www.789pdf.com 789书库网

农网建设技术改造标准汇编（下册）

《农网建设技术改造标准汇编》编委会　编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

销售分类：电工技术/农网建设 农网改造

书号：155084・899

总定价：680.00 元（上、中、下册）

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

农网建设技术改造标准汇编

（下册）

《农网建设技术改造标准汇编》编委会　编

常州大学图书馆
藏书章

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

农网建设技术改造标准汇编（下册）

《农网建设技术改造标准汇编》编委会　编

*

中国水利水电出版社出版发行

（北京市海淀区玉渊潭南路1号D座　100038）

网址：www.waterpub.com.cn

E-mail：sales@waterpub.com.cn

电话：（010）68367658（发行部）

北京科水图书销售中心（零售）

电话：（010）88383994、63202643

全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售

北京市兴怀印刷厂印刷

*

210mm×285mm　16开本　180.25印张（总）　5457千字（总）

2011年9月第1版　2011年9月第1次印刷

印数0001—1600册

*

书号155084·899

总定价**680.00**元（上、中、下册）

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，
本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

目　录

上　册

第一篇 综 合 管 理

国家能源局关于印发《农村电网改造升级技术原则》的通知
（国能新能〔2010〕306号）……3
国家发展改革委办公厅关于开展农村电网改造升级工程规划有关要求的通知
（发改办能源〔2010〕2177号）……7
国家发展改革委办公厅关于印发《农村电网改造升级项目管理办法》的通知
（发改办能源〔2010〕2520号）……9
国家电网公司农村电网建设与改造管理办法（试行）……13
农村电网建设与改造技术导则　DL/T 5131—2001……17
国家电网公司系统县城电网建设与改造技术导则……24
国家电网公司农村电网建设与改造工程验收管理办法……28
国家电网公司农村电网建设与改造工程验收考核项目及评分标准……31
国家电网公司农村电网建设与改造工程施工安全管理办法……34
国家电网公司农村电网建设与改造工程施工现场安全措施……39
国家电网公司农村电网建设与改造工程档案管理办法……43
国家电力公司农村电网供电可靠性管理办法（试行）
（国电农电〔2002〕35号）……45
国家电网公司农村电网供电可靠性管理办法……50
国家电网公司农村电网电压质量和无功电力管理办法　Q/GDW 127—2005……54
农村电网自动化及通信系统技术导则　Q/GDW 126—2005……59
国家电力公司农网高压电气测试设备配置导则（试行）……88
国家电网公司输变电设备技术改造指导意见……96
国家电网公司关于印发《农村配网工程施工作业典型安全措施》的通知
（国家电网〔2010〕50号）……241
中国南方电网公司农电管理汇编……250
关于印发《中国南方电网有限责任公司农村电网和县城电网建设与改造管理办法（试行）》的通知（南方电网计〔2004〕4号）……250
关于印发《中国南方电网有限责任公司农村电网和县城电网建设与改造工程验收管理办法（试行）》的通知（南方电网计〔2004〕5号）……257
关于印发《中国南方电网有限责任公司农村电网和县城电网建设与改造工程施工安全管理办法（试行）》的通知（南方电网计〔2003〕85号）……263
关于印发《中国南方电网有限责任公司农村电网和县城电网建设与改造工程施工现场安全措施管理办法（试行）》的通知（南方电网计〔2003〕86号）……269

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

关于印发《中国南方电网有限责任公司农村电网和县城电网建设与改造工程档案管理办法（试行）》的通知（南方电网计〔2003〕81号）……273
关于印发《中国南方电网有限责任公司农村电网电压质量和无功电力管理办法（试行）》的通知（南方电网计〔2004〕3号）……276
关于印发《中国南方电网有限责任公司农村电网供电可靠性管理办法（试行）》的通知（南方电网计〔2004〕2号）……284
关于印发《中国南方电网有限责任公司农电统计管理规定（试行）》的通知（南方电网计〔2003〕80号）……289

第二篇 设 计 标 准

农村配网自动化典型设计规范 Q/GDW 338—2009……295
低压配电设计规范 GB 50054—95……306
城市电力电缆线路设计技术规定 DL/T 5221—2005……339
输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程 DL/T 5033—2006……381
架空送电线路杆塔结构设计技术规定 DL/T 5154—2002……423
电力装置的电测量仪表装置设计规范 GB/T 50063—2008……487
35～110kV变电所设计规范 GB 50059—92……522
10kV及以下变电所设计规范 GB 50053—94……549
农村小型化变电所设计规程 DL/T 5078—1997……570
35kV～110kV无人值班变电所设计规程 DL/T 5103—1999……582
农村小型化无人值班变电所设计规程 DL/T 5119—2000……600
农村电力网规划设计导则 DL/T 5118—2000……611
变电所给水排水设计规程 DL/T 5143—2002……628
电能量计量系统设计技术规程 DL/T 5202—2004……638
35kV～220kV城市地下变电站设计规定 DL/T 5216—2005……646
架空送电线路基础设计技术规定 DL/T 5219—2005……671
电力系统调度自动化设计技术规程 DL/T 5003—2005……790
火力发电厂与变电站设计防火规范 GB 50229—2006……811
高压配电装置设计技术规程 DL/T 5352—2006……887
3～110kV高压配电装置设计规范 GB 50060—2008……922
66kV及以下架空电力线路设计规范 GB 50061—2010……947
电力工程电缆设计规范 GB 50217—2007……979

中 册

第三篇 施 工 与 验 收

国家电网公司电力建设工程施工技术管理导则（国家电网工〔2003〕153号）……1043
国家电网公司基建安全管理规定（国家电网基建〔2010〕1020号）……1068
国家电网公司电力建设安全健康环境评价管理办法（试行）

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

（国家电网工〔2004〕488号）……1097
国家电网公司电力建设安全健康环境评价标准
（国家电网工〔2004〕8号）……1108
国家电网公司输变电优质工程评选办法
（国家电网基建〔2005〕253号）……1160
国家电网公司输变电工程达标投产考核办法
（国家电网基建〔2005〕255号）……1184
国家电网公司输变电工程安全文明施工标准化工作规定（试行）
（国家电网基建〔2005〕403号）……1206
电力工业部电力建设文明施工规定及考核办法
（电建〔1995〕543号）……1213
国家电网公司系统基建管理若干规定
（国家电网基建〔2005〕300号）……1217
电力建设房屋工程质量通病防治工作规定
（电建质监〔2004〕18号）……1220
国家电网公司电力建设工程分包、劳务分包及临时用工管理规定（试行）
（国家电网基建〔2005〕531号）……1229
国家电网公司输变电工程施工安全措施补助费、文明施工措施费管理规定（试行）
（国家电网基建〔2005〕534号）……1233
国家电网公司系统电网工程建设前期管理指导性意见
（国家电网基建〔2005〕810号）……1236
电力工程项目建设用地指标（火电厂、核电厂、变电站和换流站）
（建标〔2010〕78号）……1241
建设工程质量管理条例
（国务院令〔2000〕279号）……1471
建设工程项目管理规范　GB/T 50326—2006……1478
工程测量规范　GB 50026—2007……1531
建筑地基处理技术规范　JGJ 79—2002　J220—2002……1674
电力工程地基处理技术规程　DL/T 5024—2005……1768
输变电工程安全文明施工标准　Q/GDW 250—2009……1909

下　册

电气装置安装工程　35kV及以下架空电力线路施工及验收规范　GB 50173—92……1947
建筑电气工程施工质量验收规范　GB 50303—2002……1968
建筑地面工程施工质量验收规范　GB 50209—2010……2023
建筑地基基础工程施工质量验收规范　GB 50202—2002……2084
建筑工程施工质量评价标准　GB/T 50375—2006……2121
建筑工程施工质量验收统一标准　GB 50300—2001……2173
电气装置安装工程　质量检验及评定规程　DL/T 5161.1～17—2002……2194
电力建设工程监理规范　DL/T 5434—2009……2398
建设工程监理规范　GB 50319—2000……2471

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电力建设施工及验收技术规范（建筑工程篇） SDJ 69—87 …… 2518
混凝土结构工程施工质量验收规范 GB 50204—2002 …… 2599
跨越电力线路架线施工规程 DL 5106—1999 …… 2647
架空绝缘配电线路施工及验收规程 DL/T 602—1996 …… 2662
电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范 GB 50168—2006 …… 2681
电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范 GB 50147—2010 …… 2710
电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范 GB 50148—2010 …… 2752
电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范 GB 50169—2006 …… 2778
电气装置安装工程 电气设备交接试验标准 GB 50150—2006 …… 2798

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范

GB 50173—92

关于发布国家标准《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》的通知

建标〔1992〕912号

根据国家计委计综〔1986〕2630号文的要求，由能源部会同有关部门共同修订的《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》，已经有关部门会审。现批准《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB 50173—92）为强制性国家标准，自一九九三年七月一日起施行。原《电气装置安装工程 施工及验收规范》（GBJ 232—82）中第十二篇“10kV及以下架空配电线路篇”同时废止。

本标准由能源部负责管理，具体解释等工作由能源部电力建设研究所负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部

一九九二年十二月十六日

修 订 说 明

本规范是根据国家计委计综〔1986〕2630号文的要求，由原水利电力部负责主编，具体由能源部电力建设研究所、北京供电局会同有关单位共同编制而成。

在修订过程中，规范编写组进行了广泛的调查研究，认真总结了原规范执行以来的经验，吸取了部分科研成果，广泛征求了全国有关单位的意见，最后由我部会同有关部门审查定稿。

本规范共分十章和一个附录，这次修订是对原《电气装置安装工程 施工及验收规范》（GBJ 232—82）中的第十二篇“10kV及以下架空配电线路篇”进行修订。修订中，经我部提议，并征得建设部同意，将35kV架空电力线路有关内容列入本规范，并改名为《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》。

本规范在执行过程中，如发现需要修改和补充，请将意见和有关资料寄送能源部电力建设研究所（北京良乡，邮政编码：102401），以便今后修订时参考。

能源部

1991年3月

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

目　录

修订说明……1947
第一章　总则……1948
第二章　原材料及器材检验……1948
第三章　电杆基坑及基础埋设……1949
第四章　电杆组立与绝缘子安装……1950
第五章　拉线安装……1952
第六章　导线架设……1953
第七章　10kV及以下架空电力线路上的电气设备……1958
第八章　接户线……1959
第九章　接地工程……1959
第十章　工程交接验收……1960
附加说明……1960
条文说明……1960

第一章　总　则

第1.0.1条　为保证35kV及以下架空电力线路的施工质量，促进工程施工技术水平的提高，确保电力线路安全运行，制定本规范。

第1.0.2条　本规范适用于35kV及以下架空电力线路新建工程的施工及验收。

35kV及以下架空电力线路的大档距及铁塔安装工程的施工及验收，应按现行国家标准《110～500kV架空电力线路施工及验收规范》的有关规定执行。

有特殊要求的35kV及以下架空电力线路安装工程，尚应符合有关专业规范的规定。

第1.0.3条　架空电力线路的安装应按已批准的设计进行施工。

第1.0.4条　采用的设备、器材及材料应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证件。设备应有铭牌。

当采用无正式标准的新型原材料及器材时，安装前应经技术鉴定或试验，证明质量合格后方可使用。

第1.0.5条　采用新技术、新工艺，应制订不低于本规范水平的质量标准或工艺要求。

第1.0.6条　架空电力线路的施工及验收，除按本规范执行外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

第二章　原材料及器材检验

第2.0.1条　架空电力线路工程所使用的原材料、器材，具有下列情况之一者，应重作检验：

一、超过规定保管期限者。

二、因保管、运输不良等原因而有变质损坏可能者。

三、对原试验结果有怀疑或试样代表性不够者。

第2.0.2条　架空电力线路使用的线材，架设前应进行外观检查，且应符合下列规定：

一、不应有松股、交叉、折叠、断裂及破损等缺陷。

二、不应有严重腐蚀现象。

三、钢绞线、镀锌铁线表面镀锌层应良好，无锈蚀。

四、绝缘线表面应平整、光滑、色泽均匀，绝缘层厚度应符合规定。绝缘线的绝缘层应挤包紧密，且易剥离，绝缘线端部应有密封措施。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 2.0.3 条 为特殊目的使用的线材，除应符合本规范第 2.0.2 条规定外，尚应符合设计的特殊要求。

第 2.0.4 条 由黑色金属制造的附件和紧固件，除地脚螺栓外，应采用热浸镀锌制品。

第 2.0.5 条 各种连接螺栓宜有防松装置。防松装置弹力应适宜，厚度应符合规定。

第 2.0.6 条 金属附件及螺栓表面不应有裂纹、砂眼、锌皮剥落及锈蚀等现象。

螺杆与螺母的配合应良好。加大尺寸的内螺纹与有镀层的外螺纹配合，其公差应符合现行国家标准《普通螺纹直径 1～300mm 公差》的粗牙三级标准。

第 2.0.7 条 金具组装配合应良好，安装前应进行外观检查，且应符合下列规定：

一、表面光洁，无裂纹、毛刺、飞边、砂眼、气泡等缺陷。

二、线夹转动灵活，与导线接触面符合要求。

三、镀锌良好，无锌皮剥落、锈蚀现象。

第 2.0.8 条 绝缘子及瓷横担绝缘子安装前应进行外观检查，且应符合下列规定：

一、瓷件与铁件组合无歪斜现象，且结合紧密，铁件镀锌良好。

二、瓷釉光滑，无裂纹、缺釉、斑点、烧痕、气泡或瓷釉烧坏等缺陷。

三、弹簧销、弹簧垫的弹力适宜。

第 2.0.9 条 环形钢筋混凝土电杆制造质量应符合现行国家标准《环形钢筋混凝土电杆》的规定。安装前应进行外观检查，且应符合下列规定：

一、表面光洁平整，壁厚均匀，无露筋、跑浆等现象。

二、放置地平面检查时，应无纵向裂缝，横向裂缝的宽度不应超过 0.1mm。

三、杆身弯曲不应超过杆长的 1/1000。

第 2.0.10 条 预应力混凝土电杆制造质量应符合现行国家标准《环形预应力混凝土电杆》的规定。安装前应进行外观检查，且应符合下列规定：

一、表面光洁平整，壁厚均匀，无露筋、跑浆等现象。

二、应无纵、横向裂缝。

三、杆身弯曲不应超过杆长的 1/1000。

第 2.0.11 条 混凝土预制构件的制造质量应符合设计要求。表面不应有蜂窝、露筋、纵向裂缝等缺陷。

第 2.0.12 条 采用岩石制造的底盘、卡盘、拉线盘，其强度应符合设计要求。安装时不应使岩石结构的整体性受到破坏。

第三章 电杆基坑及基础埋设

第 3.0.1 条 基坑施工前的定位应符合下列规定：

一、直线杆顺线路方向位移，35kV 架空电力线路不应超过设计档距的 1%；10kV 及以下架空电力线路不应超过设计档距的 3%。直线杆横线路方向位移不应超过 50mm。

二、转角杆、分支杆的横线路、顺线路方向的位移均不应超过 50mm。

第 3.0.2 条 电杆基础坑深度应符合设计规定。电杆基础坑深度的允许偏差应为+100mm、－50mm。同基基础坑在允许偏差范围内应按最深一坑持平。

岩石基础坑的深度不应小于设计规定的数值。

第 3.0.3 条 双杆基坑应符合下列规定：

一、根开的中心偏差不应超过±30mm。

二、两杆坑深度宜一致。

第 3.0.4 条 电杆基坑底采用底盘时，底盘的圆槽面应与电杆中心线垂直，找正后应填土夯实至底盘表面。底盘安装允许偏差，应使电杆组立后满足电杆允许偏差规定。

第 3.0.5 条 电杆基础采用卡盘时，应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

一、安装前应将其下部土壤分层回填夯实。

二、安装位置、方向、深度应符合设计要求。深度允许偏差为±50mm。当设计无要求时，上平面距地面不应小于500mm。

三、与电杆连接应紧密。

第3.0.6条 基坑回填土应符合下列规定：

一、土块应打碎。

二、35kV架空电力线路基坑每回填300mm应夯实一次；10kV及以下架空电力线路基坑每回填500mm应夯实一次。

三、松软土质的基坑，回填土时应增加夯实次数或采取加固措施。

四、回填土后的电杆基坑宜设置防沉土层。土层上部面积不宜小于坑口面积；培土高度应超出地面300mm。

五、当采用抱杆立杆留有滑坡时，滑坡（马道）回填土应夯实，并留有防沉土层。

第3.0.7条 现浇基础、岩石基础应按现行国家标准《110～500kV架空电力线路施工及验收规范》的有关规定执行。

第四章 电杆组立与绝缘子安装

第4.0.1条 电杆顶端应封堵良好。当设计无要求时，下端可不封堵。

第4.0.2条 钢圈连接的钢筋混凝土电杆宜采用电弧焊接，且应符合下列规定：

一、应由经过焊接专业培训并经考试合格的焊工操作。焊完后的电杆经自检合格后，在上部钢圈处打上焊工的代号钢印。

二、焊接前，钢圈焊口上的油脂、铁锈、泥垢等物应清除干净。

三、钢圈应对齐找正，中间留2～5mm的焊口缝隙。当钢圈有偏心时，其错口不应大于2mm。

四、焊口宜先点焊3～4处，然后对称交叉施焊。点焊所用焊条牌号应与正式焊接用的焊条牌号相同。

五、当钢圈厚度大于6mm时，应采用V型坡口多层焊接。多层焊缝的接头应错开，收口时应将熔池填满。焊缝中严禁填塞焊条或其他金属。

六、焊缝应有一定的加强面，其高度和遮盖宽度应符合表4.0.2的规定（见图4.0.2）。

表4.0.2 焊缝加强面尺寸（mm）

项　目	钢圈厚度 s（mm）	
	<10	10～20
高度 c	1.5～2.5	2～3
宽度 e	1～2	2～3

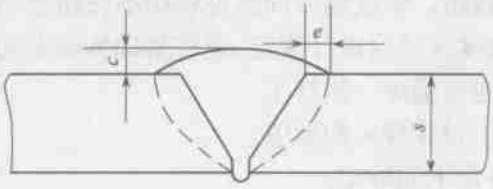


图4.0.2 焊缝加强面尺寸

七、焊缝表面应呈平滑的细鳞形与基本金属平缓连接，无折皱、间断、漏焊及未焊满的陷槽，并不应有裂缝。基本金属咬边深度不应大于0.5mm，且不应超过圆周长的10%。

八、雨、雪、大风天气施焊应采取妥善措施。施焊中电杆内不应有穿堂风。当气温低于−20℃时，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

应采取预热措施，预热温度为100～120℃。焊后应使温度缓慢下降。严禁用水降温。

九、焊完后的整杆弯曲度不应超过电杆全长的2/1000，超过时应割断重新焊接。

十、当采用气焊时，应符合下列规定：

1. 钢圈的宽度不应小于140mm。

2. 加热时间宜短，并采取必要的降温措施，焊接后，当钢圈与水泥粘接处附近水泥产生宽度大于0.05mm纵向裂缝时，应予补修。

3. 电石产生的乙炔气体，应经过滤。

第4.0.3条 电杆的钢圈焊接后应将表面铁锈和焊缝的焊渣及氧化层除净，进行防腐处理。

第4.0.4条 单电杆立好后应正直，位置偏差应符合下列规定：

一、直线杆的横向位移不应大于50mm。

二、直线杆的倾斜，35kV架空电力线路不应大于杆长的3‰；10kV及以下架空电力线路杆梢的位移不应大于杆梢直径的1/2。

三、转角杆的横向位移不应大于50mm。

四、转角杆应向外角预偏、紧线后不应向内角倾斜，向外角的倾斜，其杆梢位移不应大于杆梢直径。

第4.0.5条 终端杆立好后，应向拉线侧预偏，其预偏值不应大于杆梢直径。紧线后不应向受力侧倾斜。

第4.0.6条 双杆立好后应正直，位置偏差应符合下列规定：

一、直线杆结构中心与中心桩之间的横向位移，不应大于50mm；转角杆结构中心与中心桩之间的横、顺向位移，不应大于50mm。

二、迈步不应大于30mm。

三、根开不应超过±30mm。

第4.0.7条 以抱箍连接的叉梁，其上端抱箍组装尺寸的允许偏差应在±50mm范围内；分段组合叉梁组合后应正直，不应有明显的鼓肚、弯曲；各部连接应牢固。

横隔梁安装后，应保持水平；组装尺寸允许偏差应在±50mm范围内。

第4.0.8条 以螺栓连接的构件应符合下列规定：

一、螺杆应与构件面垂直，螺头平面与构件间不应有间隙。

二、螺栓紧好后，螺杆丝扣露出的长度，单螺母不应少于两个螺距；双螺母可与螺母相平。

三、当必须加垫圈时，每端垫圈不应超过2个。

第4.0.9条 螺栓的穿入方向应符合下列规定：

一、对立体结构：水平方向由内向外；垂直方向由下向上。

二、对平面结构：顺线路方向，双面构件由内向外，单面构件由送电侧穿入或按统一方向；横线路方向，两侧由内向外，中间由左向右（面向受电侧）或按统一方向；垂直方向，由下向上。

第4.0.10条 线路单横担的安装，直线杆应装于受电侧；分支杆、90°转角杆（上、下）及终端杆应装于拉线侧。

第4.0.11条 横担安装应平正，安装偏差应符合下列规定：

一、横担端部上下歪斜不应大于20mm。

二、横担端部左右扭斜不应大于20mm。

三、双杆的横担，横担与电杆连接处的高差不应大于连接距离的5/1000；左右扭斜不应大于横担总长度的1/100。

第4.0.12条 瓷横担绝缘子安装应符合下列规定：

一、当直立安装时，顶端顺线路歪斜不应大于10mm。

二、当水平安装时，顶端宜向上翘起5°～15°；顶端顺线路歪斜不应大于20mm。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

三、当安装于转角杆时，顶端竖直安装的瓷横担支架应安装在转角的内角侧（瓷横担应装在支架的外角侧）。

四、全瓷式瓷横担绝缘子的固定处应加软垫。

第 4.0.13 条 绝缘子安装应符合下列规定：

一、安装应牢固，连接可靠，防止积水。

二、安装时应清除表面灰垢、附着物及不应有的涂料。

三、悬式绝缘子安装，尚应符合下列规定：

1. 与电杆、导线金具连接处，无卡压现象。

2. 耐张串上的弹簧销子、螺栓及穿钉应由上向下穿。当有特殊困难时可由内向外或由左向右穿入。

3. 悬垂串上的弹簧销子、螺栓及穿钉应向受电侧穿入。两边线应由内向外，中线应由左向右穿入。

四、绝缘子裙边与带电部位的间隙不应小于 50mm。

第 4.0.14 条 采用的闭口销或开口销不应有折断、裂纹等现象。当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 30°～60°。

严禁用线材或其他材料代替闭口销、开口销。

第 4.0.15 条 35kV 架空电力线路的瓷悬式绝缘子，安装前应采用不低于 5000V 的兆欧表逐个进行绝缘电阻测定。在干燥情况下，绝缘电阻值不得小于 500MΩ。

第五章 拉 线 安 装

第 5.0.1 条 拉线盘的埋设深度和方向，应符合设计要求。拉线棒与拉线盘应垂直，连接处应采用双螺母，其外露地面部分的长度应为 500～700mm。

拉线坑应有斜坡，回填土时应将土块打碎后夯实。拉线坑宜设防沉层。

第 5.0.2 条 拉线安装应符合下列规定：

一、安装后对地平面夹角与设计值的允许偏差，应符合下列规定：

1. 35kV 架空电力线路不应大于 1°；

2. 10kV 及以下架空电力线路不应大于 3°；

3. 特殊地段应符合设计要求。

二、承力拉线应与线路方向的中心线对正；分角拉线应与线路分角线方向对正；防风拉线应与线路方向垂直。

三、跨越道路的拉线，应满足设计要求，且对通车路面边缘的垂直距离不应小于 5m。

四、当采用 UT 型线夹及楔形线夹固定安装时，应符合下列规定：

1. 安装前丝扣上应涂润滑剂；

2. 线夹舌板与拉线接触应紧密，受力后无滑动现象，线夹凸肚在尾线侧，安装时不应损伤线股；

3. 拉线弯曲部分不应有明显松股，拉线断头处与拉线主线应固定可靠，线夹处露出的尾线长度为 300～500mm，尾线回头后与本线应扎牢；

4.当同一组拉线使用双线夹并采用连板时，其尾线端的方向应统一；

5. UT 型线夹或花篮螺栓的螺杆应露扣，并应有不小于 1/2 螺杆丝扣长度可供调紧，调整后，UT 型线夹的双螺母应并紧，花篮螺栓应封固。

五、当采用绑扎固定安装时，应符合下列规定：

1. 拉线两端应设置心形环；

2. 钢绞线拉线，应采用直径不大于 3.2mm 的镀锌铁线绑扎固定。绑扎应整齐、紧密，最小缠绕长度应符合表 5.0.2 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 5.0.2 最小缠绕长度

钢绞线截面（mm^2）	最小缠绕长度（mm）				
	上段	中段有绝缘子的两端	与拉棒连接处		
			下端	花缠	上端
25	200	200	150	250	80
35	250	250	200	250	80
50	300	300	250	250	80

第 5.0.3 条 采用拉线柱拉线的安装，应符合下列规定：

一、拉线柱的埋设深度，当设计无要求时，应符合下列规定：

1.采用坠线的，不应小于拉线柱长的 1/6；

2.采用无坠线的，应按其受力情况确定。

二、拉线柱应向张力反方向倾斜 10°～20°。

三、坠线与拉线柱夹角不应小于 30°。

四、坠线上端固定点的位置距拉线柱顶端的距离应为 250mm。

五、坠线采用镀锌铁线绑扎固定时，最小缠绕长度应符合表 5.0.2 的规定。

第 5.0.4 条 当一基电杆上装设多条拉线时，各条拉线的受力应一致。

第 5.0.5 条 采用镀锌铁线合股组成的拉线，其股数不应少于三股。镀锌铁线的单股直径不应小于 4.0mm，绞合应均匀、受力相等，不应出现抽筋现象。

第 5.0.6 条 合股组成的镀锌铁线的拉线，可采用直径不小于 3.2mm 镀锌铁线绑扎固定，绑扎应整齐紧密，缠绕长度为：

5 股及以下者，上端：200mm；中端有绝缘子的两端：200mm；下缠 150mm，花缠 250mm，上缠 100mm。

当合股组成的镀锌铁线拉线采用自身缠绕固定时，缠绕应整齐紧密，缠绕长度：3 股线不应小于 80mm，5 股线不应小于 150mm。

第 5.0.7 条 混凝土电杆的拉线当装设绝缘子时，在断拉线情况下，拉线绝缘子距地面不应小于 2.5m。

第 5.0.8 条 顶（撑）杆的安装，应符合下列规定：

一、顶杆底部埋深不宜小于 0.5m，且设有防沉措施。

二、与主杆之间夹角应满足设计要求，允许偏差为±5°。

三、与主杆连接应紧密、牢固。

第六章 导线架设

第 6.0.1 条 导线在展放过程中，对已展放的导线应进行外观检查，不应发生磨伤、断股、扭曲、金钩、断头等现象。

第 6.0.2 条 导线在同一处损伤，同时符合下列情况时，应将损伤处棱角与毛刺用 0 号砂纸磨光，可不作补修：

一、单股损伤深度小于直径的 1/2。

二、钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线损伤截面积小于导电部分截面积的 5%，且强度损失小于 4%。

三、单金属绞线损伤截面积小于 4%。

注 ①“同一处”损伤截面积是指该损伤处在一个节距内的每股铝丝沿铝股损伤最严重处的深度换算出的截面积总和（下同）。

②当单股损伤深度达到直径的 1/2 时按断股论。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 6.0.3 条 当导线在同一处损伤需进行修补时，应符合下列规定：

一、损伤补修处理标准应符合表 6.0.3 的规定。

表 6.0.3 导线损伤补修处理标准

导线类别	损伤情况	处理方法
铝绞线	导线在同一处损伤程度已经超过第 6.0.2 条规定，但因损伤导致强度损失不超过总拉断力的 5%时	以缠绕或修补预绞丝修理
铝合金绞线	导线在同一处损伤程度损失超过总拉断力的 5%，但不超过 17%时	以补修管补修
钢芯铝绞线	导线在同一处损伤程度已经超过第 6.0.2 条规定，但因损伤导致强度损失不超过总拉断力的 5%，且截面积损伤又不超过导电部分总截面积的 7%时	以缠绕或修补预绞丝修理
钢芯铝合金绞线	导线在同一处损伤的强度损失已超过总拉断力的 5%但不足 17%，且截面积损伤也不超过导电部分总截面积的 25%时	以补修管补修

二、当采用缠绕处理时，应符合下列规定：

1. 受损伤处的线股应处理平整；

2. 应选与导线同金属的单股线为缠绕材料，其直径不应小于 2mm；

3. 缠绕中心应位于损伤最严重处，缠绕应紧密，受损伤部分应全部覆盖，其长度不应小于 100mm。

三、当采用补修预绞丝补修时，应符合下列规定：

1. 受损伤处的线股应处理平整；

2. 补修预绞丝长度不应小于 3 个节距，或应符合现行国家标准《电力金具》预绞丝中的规定；

3. 补修预绞丝的中心应位于损伤最严重处，且与导线接触紧密，损伤处应全部覆盖。

四、当采用补修管补修时，应符合下列规定：

1. 损伤处的铝（铝合金）股线应先恢复其原绞制状态；

2. 补修管的中心应位于损伤最严重处，需补修导线的范围应于管内各 20mm 处；

3. 当采用液压施工时应符合国家现行标准《架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程》(试行）的规定。

第 6.0.4 条 导线在同一处损伤有下列情况之一者，应将损伤部分全部割去，重新以直线接续管连接：

一、损失强度或损伤截面积超过本规范第 6.0.3 条以补修管补修的规定。

二、连续损伤其强度、截面积虽未超过本规范第 6.0.3 条以补修管补修的规定，但损伤长度已超过补修管能补修的范围。

三、钢芯铝绞线的钢芯断一股。

四、导线出现灯笼的直径超过导线直径的 1.5 倍而又无法修复。

五、金钩、破股已形成无法修复的永久变形。

第 6.0.5 条 作为避雷线的钢绞线，其损伤处理标准，应符合表 6.0.5 的规定。

表 6.0.5 钢绞线损伤处理标准

钢绞线股数	以镀锌铁丝缠绕	以补修管补修	锯断重接
7	不允许	断 1 股	断 2 股
19	断 1 股	断 2 股	断 3 股

第 6.0.6 条 不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线严禁在档距内连接。

第 6.0.7 条 采用接续管连接的导线或避雷线，应符合现行国家标准《电力金具》的规定，连接后的握着力与原导线或避雷线的保证计算拉断力比，应符合下列规定：

一、接续管不小于 95%。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

二、螺栓式耐张线夹不小于90%。

第6.0.8条 导线与连接管连接前应清除导线表面和连接管内壁的污垢，清除长度应为连接部分的2倍。连接部位的铝质接触面，应涂一层电力复合脂，用细钢丝刷清除表面氧化膜，保留涂料，进行压接。

第6.0.9条 导线与接续管采用钳压连接，应符合下列规定：

一、接续管型号与导线的规格应配套。

二、压口数及压后尺寸应符合表6.0.9的规定。

表6.0.9 **钳压压口数及压后尺寸**

导线型号		压口数	压后尺寸 D（mm）	钳压部位尺寸（mm）		
				a_1	a_2	a_3
铝绞线	LJ-16	6	10.5	28	20	34
	LJ-25	6	12.5	32	20	36
	LJ-35	6	14.0	36	25	43
	LJ-50	8	16.5	40	25	45
	LJ-70	8	19.5	44	28	50
	LJ-95	10	23.0	48	32	56
	LJ-120	10	26.0	52	33	59
	LJ-150	10	30.0	56	34	62
	LJ-185	10	33.5	60	35	65
钢芯铝绞线	LGJ-16/3	12	12.5	28	14	28
	LGJ-25/4	14	14.5	32	15	31
	LGJ-35/6	14	17.5	34	42.5	93.5
	LGJ-50/8	16	20.5	38	48.5	105.5
	LGJ-70/10	16	25.0	46	54.5	123.5
	LGJ-95/20	20	29.0	54	61.5	142.5
	LGJ-120/20	24	33.0	62	67.5	160.5
	LGJ-150/20	24	36.0	64	70	166
	LGJ-185/25	26	39.0	66	74.5	173.5
	LGJ-240/30	2×14	43.0	62	68.5	161.5

三、压口位置、操作顺序应按图6.0.9进行。

四、钳压后导线端头露出长度，不应小于20mm，导线端头绑线应保留。

五、压接后的接续管弯曲度不应大于管长的2%，有明显弯曲时应校直。

六、压接后或校直后的接续管不应有裂纹。

七、压接后接续管两端附近的导线不应有灯笼、抽筋等现象。

八、压接后接续管两端出口处、合缝处及外露部分，应涂刷电力复合脂。

九、压后尺寸的允许误差，铝绞线钳接管为±1.0mm；钢芯铝绞线钳接管为±0.5mm。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

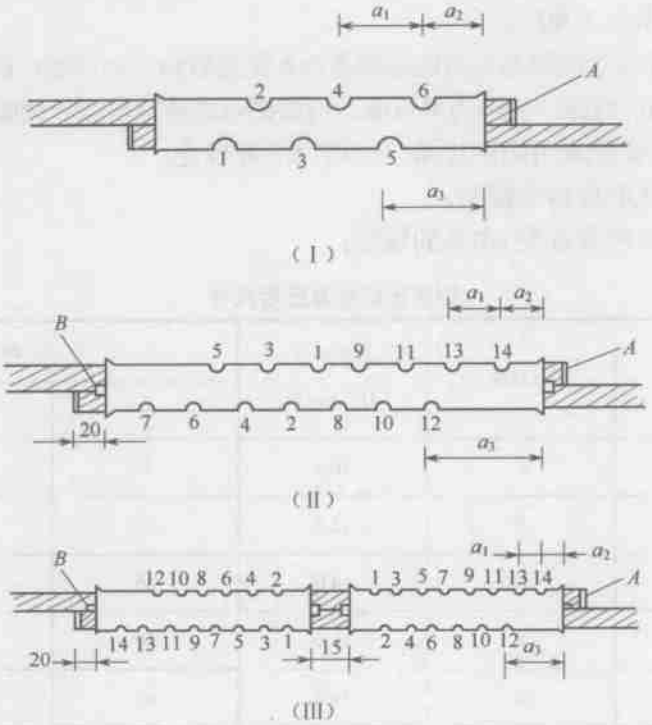


图 6.0.9　钳压管连接图

（Ⅰ）LJ-35 铝绞线；（Ⅱ）LGJ-35 钢芯铝绞线；（Ⅲ）LGJ-240 钢芯铝绞线

1、2、3、…表示压接操作顺序

A—绑线；*B*—垫片

第 6.0.10 条　导线或避雷线采用液压连接时，应符合国家现行标准《架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程》中的有关规定。

第 6.0.11 条　35kV 架空电力线路的导线或避雷线，当采用爆炸压接时，应符合国家现行标准《架空电力线路爆炸压接施工工艺规程》（试行）中的有关规定。

第 6.0.12 条　10kV 及以下架空电力线路的导线，当采用缠绕方法连接时，连接部分的线股应缠绕良好，不应有断股、松股等缺陷。

第 6.0.13 条　10kV 及以下架空电力线路在同一档距内，同一根导线上的接头，不应超过 1 个。导线接头位置与导线固定处的距离应大于 0.5m，当有防震装置时，应在防震装置以外。

第 6.0.14 条　35kV 架空电力线路在一个档距内，同一根导线或避雷线上不应超过 1 个直线接续管及 3 个补修管。补修管之间、补修管与直线接续管之间及直线接续管（或补修管）与耐张线夹之间的距离不应小于 15m。

第 6.0.15 条　35kV 架空电力线路观测弧垂时应实测导线或避雷线周围空气的温度；弧垂观测档的选择，应符合下列规定：

一、当紧线段在 5 档及以下时，靠近中间选择 1 档。

二、当紧线段在 6～12 档时，靠近两端各选择 1 档。

三、当紧线段在 12 档以上时，靠近两端及中间各选择 1 档。

第 6.0.16 条　35kV 架空电力线路的紧线弧垂应在挂线后随即检查，弧垂误差不应超过设计弧垂的 +5%、−2.5%，且正误差最大值不应超过 500mm。

第 6.0.17 条　10kV 及以下架空电力线路的导线紧好后，弧垂的误差不应超过设计弧垂的±5%。同档内各相导线弧垂宜一致，水平排列的导线弧垂相差不应大于 50mm。

第 6.0.18 条　35kV 架空电力线路导线或避雷线各相间的弧垂宜一致，在满足弧垂允许误差规定时，各相间弧垂的相对误差，不应超过 200mm。

第 6.0.19 条　导线或避雷线紧好后，线上不应有树枝等杂物。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 6.0.20 条 导线的固定应牢固、可靠，且应符合下列规定：

一、直线转角杆：对针式绝缘子，导线应固定在转角外侧的槽内；对瓷横担绝缘子导线应固定在第一裙内。

二、直线跨越杆：导线应双固定，导线本体不应在固定处出现角度。

三、裸铝导线在绝缘子或线夹上固定应缠绕铝包带，缠绕长度应超出接触部分 30mm。铝包带的缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致。

第 6.0.21 条 10kV 及以下架空电力线路的裸铝导线在蝶式绝缘子上作耐张且采用绑扎方式固定时，绑扎长度应符合表 6.0.21 的规定。

表 6.0.21 绑扎长度值

导线截面（mm^2）	绑扎长度（mm）
LJ-50、LGJ-50 及以下	≥150
LJ-70	≥200

第 6.0.22 条 35kV 架空电力线路采用悬垂线夹时，绝缘子应垂直地平面。特殊情况下，其在顺线路方向与垂直位置的倾斜角，不应超过 5°。

第 6.0.23 条 35kV 架空电力线路的导线或避雷线安装的防震锤，应与地平面垂直，其安装距离的误差不应大于±30mm。

第 6.0.24 条 10～35kV 架空电力线路当采用并沟线夹连接引流线时，线夹数量不应少于 2 个。连接面应平整、光洁。导线及并沟线夹槽内应清除氧化膜，涂电力复合脂。

第 6.0.25 条 10kV 及以下架空电力线路的引流线（跨接线或弓子线）之间、引流线与主干线之间的连接应符合下列规定：

一、不同金属导线的连接应有可靠的过渡金具。

二、同金属导线，当采用绑扎连接时，绑扎长度应符合表 6.0.25 的规定。

表 6.0.25 绑扎长度值

导线截面（mm^2）	绑扎长度（mm）
35 及以下	≥150
50	≥200
70	≥250

三、绑扎连接应接触紧密、均匀、无硬弯，引流线应呈均匀弧度。

四、当不同截面导线连接时，其绑扎长度应以小截面导线为准。

第 6.0.26 条 绑扎用的绑线，应选用与导线同金属的单股线，其直径不应小于 2.0mm。

第 6.0.27 条 1～10kV 线路每相引流线、引下线与邻相的引流线、引下线或导线之间，安装后的净空距离不应小于 300mm；1kV 以下电力线路，不应小于 150mm。

第 6.0.28 条 线路的导线与拉线、电杆或构架之间安装后的净空距离，35kV 时，不应小于 600mm；1～10kV 时，不应小于 200mm；1kV 以下时，不应小于 100mm。

第 6.0.29 条 1kV 以下电力线路当采用绝缘线架设时，应符合下列规定：

一、展放中不应损伤导线的绝缘层和出现扭、弯等现象。

二、导线固定应牢固可靠，当采用蝶式绝缘子作耐张且用绑扎方式固定时，绑扎长度应符合本规范第 6.0.21 条的规定。

三、接头应符合有关规定，破口处应进行绝缘处理。

第 6.0.30 条 沿墙架设的 1kV 以下电力线路，当采用绝缘线时，除应满足设计要求外，还应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

一、支持物牢固可靠。

二、接头符合有关规定，破口处缠绕绝缘带。

三、中性线在支架上的位置，设计无要求时，安装在靠墙侧。

第 6.0.31 条 导线架设后，导线对地及交叉跨越距离，应符合设计要求。

第七章 10kV 及以下架空电力线路上的电气设备

第 7.0.1 条 电杆上电气设备的安装，应符合下列规定：

一、安装应牢固可靠。

二、电气连接应接触紧密，不同金属连接，应有过渡措施。

三、瓷件表面光洁，无裂缝、破损等现象。

第 7.0.2 条 杆上变压器及变压器台的安装，尚应符合下列规定：

一、水平倾斜不大于台架根开的 1/100。

二、一、二次引线排列整齐、绑扎牢固。

三、油枕、油位正常，外壳干净。

四、接地可靠，接地电阻值符合规定。

五、套管压线螺栓等部件齐全。

六、呼吸孔道通畅。

第 7.0.3 条 跌落式熔断器的安装，尚应符合下列规定：

一、各部分零件完整。

二、转轴光滑灵活，铸件不应有裂纹、砂眼、锈蚀。

三、瓷件良好，熔丝管不应有吸潮膨胀或弯曲现象。

四、熔断器安装牢固、排列整齐，熔管轴线与地面的垂线夹角为 15°～30°。熔断器水平相间距离不小于 500mm。

五、操作时灵活可靠、接触紧密。合熔丝管时上触头应有一定的压缩行程。

六、上、下引线压紧，与线路导线的连接紧密可靠。

第 7.0.4 条 杆上断路器和负荷开关的安装，尚应符合下列规定：

一、水平倾斜不大于托架长度的 1/100。

二、引线连接紧密，当采用绑扎连接时，长度不小于 150mm。

三、外壳干净，不应有漏油现象，气压不低于规定值。

四、操作灵活，分、合位置指示正确可靠。

五、外壳接地可靠，接地电阻值符合规定。

第 7.0.5 条 杆上隔离开关安装，尚应符合下列规定：

一、瓷件良好。

二、操作机构动作灵活。

三、隔离刀刃合闸时接触紧密，分闸后应有不小于 200mm 的空气间隙。

四、与引线的连接紧密可靠。

五、水平安装的隔离刀刃，分闸时，宜使静触头带电。

六、三相连动隔离开关的三相隔离刀刃应分、合同期。

第 7.0.6 条 杆上避雷器的安装，尚应符合下列规定：

一、瓷套与固定抱箍之间加垫层。

二、排列整齐、高低一致，相间距离：1～10kV 时，不小于 350mm；1kV 以下时，不小于 150mm。

三、引线短而直、连接紧密，采用绝缘线时，其截面应符合下列规定：

1. 引上线：铜线不小于 16mm^2，铝线不小于 25mm^2；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2. 引下线：铜线不小于25mm^2，铝线不小于35mm^2。

四、与电气部分连接，不应使避雷器产生外加应力。

五、引下线接地可靠，接地电阻值符合规定。

第7.0.7条 低压熔断器和开关安装各部接触应紧密，便于操作。

第7.0.8条 低压保险丝（片）安装，尚应符合下列规定：

一、无弯折、压偏、伤痕等现象。

二、严禁用线材代替保险丝（片）。

第八章 接 户 线

第8.0.1条 10kV及以下电力接户线的安装，其各部电气距离应满足设计要求。

第8.0.2条 10kV及以下电力接户线的安装，尚应符合下列规定：

一、档距内不应有接头。

二、两端应设绝缘子固定，绝缘子安装应防止瓷裙积水。

三、采用绝缘线时，外露部位应进行绝缘处理。

四、两端遇有铜铝连接时，应设有过渡措施。

五、进户端支持物应牢固。

六、在最大摆动时，不应有接触树木和其他建筑物现象。

七、1kV及以下的接户线不应从高压引线间穿过，不应跨越铁路。

第8.0.3条 10kV及以下由两个不同电源引入的接户线不宜同杆架设。

第8.0.4条 10kV及以下接户线固定端当采用绑扎固定时，其绑扎长度应符合表8.0.4的规定。

表8.0.4 绑扎长度

导线截面（mm^2）	绑扎长度（mm）
10及以下	≥50
16及以下	≥80
25～50	≥120
70～120	≥200

第九章 接 地 工 程

第9.0.1条 接地体规格、埋设深度应符合设计规定。

第9.0.2条 接地装置的连接应可靠。连接前，应清除连接部位的铁锈及其附着物。

第9.0.3条 接地体的连接采用搭接焊时，应符合下列规定：

一、扁钢的搭接长度应为其宽度的2倍，四面施焊。

二、圆钢的搭接长度应为其直径的6倍，双面施焊。

三、圆钢与扁钢连接时，其搭接长度应为圆钢直径的6倍。

四、扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，除应在其接触部位两侧进行焊接外，并应焊以由钢带弯成的弧形（或直角形）与钢管（或角钢）焊接。

第9.0.4条 采用垂直接地体时，应垂直打入，并与土壤保持良好接触。

第9.0.5条 采用水平敷设的接地体，应符合下列规定：

一、接地体应平直，无明显弯曲。

二、地沟底面应平整，不应有石块或其他影响接地体与土壤紧密接触的杂物。

三、倾斜地形沿等高线敷设。

第9.0.6条 接地引下线与接地体连接，应便于解开测量接地电阻。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

接地引下线应紧靠杆身，每隔一定距离与杆身固定一次。

第 9.0.7 条 接地电阻值，应符合有关规定。

第 9.0.8 条 接地沟的回填宜选取无石块及其他杂物的泥土，并应夯实。在回填后的沟面应设有防沉层，其高度宜为 100～300mm。

第十章 工 程 交 接 验 收

第 10.0.1 条 在验收时应按下列要求进行检查：

一、采用器材的型号、规格。

二、线路设备标志应齐全。

三、电杆组立的各项误差。

四、拉线的制作和安装。

五、导线的弧垂、相间距离、对地距离、交叉跨越距离及对建筑物接近距离。

六、电器设备外观应完整无缺损。

七、相位正确、接地装置符合规定。

八、沿线的障碍物、应砍伐的树及树枝等杂物应清除完毕。

第 10.0.2 条 在验收时应提交下列资料和文件：

一、竣工图。

二、变更设计的证明文件（包括施工内容明细表）。

三、安装技术记录（包括隐蔽工程记录）。

四、交叉跨越距离记录及有关协议文件。

五、调整试验记录。

六、接地电阻实测值记录。

七、有关的批准文件。

附 加 说 明

本规范主编单位、参加单位和主要起草人名单

主编单位：能源部电力建设研究所、北京供电局

参加单位：上海市中供电公司
南京供电局
重庆电业局
大连电业局
昆明供电局
武汉供电局

主要起草人：许宝颐

参加起草人：王之佩　王兴绪　董一非　顾三立　马长瀛

条 文 说 明

前 言

根据国家计委计综〔1986〕2630 号文的要求，由原水利电力部负责主编，具体由能源部电力建设研究所、北京供电局会同有关单位共同修订的《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

验收规范》(GB 50173—92)，经中华人民共和国建设部1992年12月16日以建标〔1992〕912号文批准发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等有关单位人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，编写组根据国家计委关于编制标准、规范条文说明的统一要求，按《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》的章、条顺序，编制了《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范条文说明》，供国内各有关部门和单位参考。在使用中如发现本规范条文说明有欠妥之处，请将意见函寄北京良乡“能源部电力建设研究所国标管理组”。

本条文说明仅供有关部门和单位在执行本规范时使用。

第一章 总 则

第1.0.1条 本条对制订本规范的目的作了明确的规定。

第1.0.2条 本规范只适用于电压在35kV及以下架空电力线路新建工程的施工及验收。

这次修订对适用电压等级作了变动。原35kV电压等级是在原《架空送电线路施工验收规范》内，这次放在本规范内，其理由：

一、随着我国电力工业的发展，35kV的电力线路工程，一般是在城市或农村，或在大城市内的工程，已不再是电网之间的联络工程。调研中得知，不少城市已将35kV线路工程列为城市配电电网的一部分。

二、35kV线路在农村占的比重较大，大多采用单杆，档距不大，与10kV线路工程的特性接近，施工质量要求存在共性处多。在审查规范会上，经原水利电力部提议，并征得建设部同意，将35kV线路工程有关内容列入本规范。原《电气装置安装工程 施工及验收规范》第十二篇10kV及以下架空配电线路篇改名为《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》。调研中了解到，还有一部分35kV线路工程，由于输送容量大，使用导线截面大（LGJ—150以上），采用了铁塔，其特性又接近110kV线路工程，可根据其实际情况在施工及验收工作中按现行国家标准《110～500kV架空电力线路施工及验收规范》执行。

对于有特殊标准要求的或有专业规定的35kV及以下架空电力线路安装工程的施工及验收(如电气化铁道滑接线、电车线、矿井内线路工程等)，尚应按有关专业的技术规定进行安装和验收。

35kV及以下架空电力线路的改建工程，其安装及验收可参照本规范有关内容，以满足安全运行。

35kV及以下架空电力线路的大档距，主要指其线路在跨越山谷、河流、湖泊等地段，其档距、采用杆型、施工程序、工艺要求等均超过一般情况，需在安装中予以特殊对待，本规范未列入这些内容的规定，为此应按现行国家标准《110～500kV架空电力线路施工及验收规范》有关内容的规定进行施工及验收。

第1.0.3条 本条强调线路工程在施工前应具备经批准的设计图纸，不指定由哪一级来审批，由于各地机构分工不同，情况随时有改变，强调按批准设计图纸进行施工，对工程质量是有利的。在很大程度上能纠正不合理现象，减少差错，对工程质量起到积极作用。

第1.0.4条 本条指出在线路工程上所使用的原材料、器材、设备必须是合格产品，才能满足安全运行。目前国家关于产品标准基本上分为国家、部及企业三级，凡列为正式标准的产品生产前都对产品进行了鉴定。

我国目前的产品质量，虽然有了各级标准，并加强管理，但实际情况是，有些生产厂家生产的产品并没有认真执行三种检验手段（即：型式检验、抽样检验、出厂检验），厂方所印质量合格证明，并不能证明其产品的真实质量，施工单位不做任何检验就使用，安装后发现造成返工，如：导线、绝缘子、金具等类似情况时有发生。为此应有足够的认识，必须把好质量检验关。

第1.0.5条 新技术、新材料、新工艺的采用应采取积极慎重和科学的态度，并应有相应的标准和要求，以保证安装后的质量和安全。在制订上述标准或进行施工时（采用新材料），能与当地电力部门

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

取得联系，听取意见，以利工程在施工中更为完善。规范虽然是工程经验的总结，但技术进步是不断的，为了适应这种情况，避免规范僵化，做到保证安装质量，制订不低于本规范规定的标准是必要的。

第 1.0.6 条 考虑到在 10kV 及以下架空线路上，还有一些安装在线路下方的电气设备，本规范对其内容又未能全列入，施工及验收时，应符合所列规范的有关内容。

第二章 原材料及器材检验

第 2.0.1 条 本条强调线路工程在施工之前对原材料、器材进行检查，使问题暴露在安装之前，以保证工程质量。

第 2.0.2 条 线材是线路工程中主要器材之一，由于多种因素，造成导线损伤。架设前检查是必要的，便于及时发现问题，采取相应措施。同时，增加绝缘线检查内容。有关绝缘线调研中用于低压方面的比重很大。有的地区用于 10kV 线路上。

城市内低压电力线路的建设，过去采用的线材以裸导线为主，在安装质量及工程验收方面，原提出的一些规定，对安全运行起到了较好的作用。近年来，城市建设发展很快，住宅小区、通讯线、绿化等设施增长迅速。一些地区的地段，在采用裸导线架设后，出现的一些问题，造成的一些矛盾，影响了低压架空电力线路的安全运行和工程进度。

原水利电力部对城市低压配电网出现的矛盾、事故情况以及建设、改造等问题，进行了专题研究，考察了国外一些城市的建设、运行情况，组织有关人员反复研究、讨论，提出了我国城市低压配电网建设原则，规定导线应采用绝缘线的要求，并指定一些地区进行试点。同时拟定了绝缘线的线材制造标准，指定制造厂投入生产。

国外城市在 10kV 及以下架空电力线路建设中，采用绝缘线时间较长，有一套成熟的器材和施工方式，是值得借鉴的。

我国在低压电力线路中采用绝缘线，虽已早有，但截面不大，使用面窄，未能形成一个统一规定。近几年，原水利电力部对此已提出要求，指定在一些地区试点采用，但受各种因素所限，还不尽完善，有待通过运行后总结经验。本规范在修订中，收到一些意见。为满足现有采用绝缘线的要求，便于安装，提高工程安装质量。经调研，结合目前状况，提出绝缘线安装前应进行外观检查的要求以保证工程质量。

第 2.0.4 条 为提高设备紧固件的防锈能力，并便于运行检修拆卸，规定铁制的紧固件采用热浸镀锌是必要的。

地脚螺栓不规定热浸镀锌，是考虑到露出基础外的螺栓已有混凝土保护帽加以保护。

以黑色金属制造的金属附件，在配电线路中，主要是指横担、螺栓、拉线棒、各种抱箍及铁附件等。根据各地区运行经验，采用热浸镀锌作防腐处理，效果较好，延长使用年限。

从调查情况看，有些地区因受条件所限，采用电镀作防腐处理，运行中又补刷油漆，反映上述作法不好，要求有明确的规定，故本条规定采用热浸镀锌作为防腐处理是必要的。

第 2.0.5 条 对防松装置作出规定，主要是以保证安装质量，为安全运行提供好的条件。

第 2.0.6 条 10kV 及以下架空电力线路使用的金属附件及螺栓，各地自行加工的较多，有的生产厂未按标准进行生产或产品质量不高，不少单位反映，在施工中常感到螺栓问题较多。调研中，一些安装单位提出，施工中常有螺杆与螺母配合不当，影响工程进度、质量，过去规定不明确，施工单位很被动，为此本条在参照有关标准的内容后，对此提出了要求。

第 2.0.7 条 架空电力线路使用的金具，系国家标准产品，出厂时已有严格检查。但由于某些原因，影响产品完整性和质量。调查中发现，有的厂所用产品合格证是统一印刷，并未代表产品实际质量（如金具、导线等），经实际使用才发现问题。为保证工程质量，安装前仍应进行外观检查。

第 2.0.8 条 绝缘子在架空电力线路中很重要，安装前的检查，除为保证工程质量外，也是保证安全运行的必要条件。过去规定不严格，根据各地意见，提出这一规定内容是必要的。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 2.0.9 条、第 2.0.10 条 本规定中，有的与制造厂的标准不完全相同，这里指的是安装前电杆已经过运输后的检查鉴定标准。各地对 10kV 及以下架空电力线路所采用的钢筋混凝土电杆裂缝的看法和处理意见不尽一致。

如：对裂缝宽度南方放到 0.2～0.35mm，北方放宽到 0.5mm 未作补修，其理由是目前并未影响电杆的破坏强度，安装中尚未出现问题。我们认为，裂缝过大是有危害的，表现在：

一、降低电杆整体刚度；

二、增大电杆挠度；

三、纵向裂缝使电杆钢筋易腐蚀，影响运行寿命。

为此，对裂缝应引起足够重视。特别是预应力钢筋混凝土电杆，运行经验不足，没有严格规定是很不利的。考虑到线路安装投入运行后，电杆荷载变化情况和运行经验，适当放大到 0.1mm 规定数值是符合目前状况的。否则，将有一大批电杆能用而不能发挥作用，造成损失。根据制造标准、制造质量要求，参照 110～500kV 架空电力线路施工及验收规范对该产品的规定，结合 35kV 及以下架空电力线路实际情况，提出放置地平面检查的要求和规定。

第 2.0.11 条 本条是包括为线路工程使用的底盘、卡盘、拉线盘以及其他各类预制件的要求，这类器材系各地结合当地情况，自行设计和加工的，对这类产品要求符合设计，按图纸加工，能保证质量。

第 2.0.12 条 根据设计要求，因地制宜地采用岩石制作底盘、卡盘、拉线盘，对加速架空电力线路工程建设，满足工程安装起到良好作用。采用时要保证岩石质量，要求岩石结构完整无损，强度符合要求，这是必须做到的。

第三章 电杆基坑及基础埋设

第 3.0.1 条 架空电力线路在施工时，因受地形、环境、地下管线等的影响是较大的，因而在定位中与设计位置不完全一致的情况是客观存在，根据各地意见，提出适当的允许误差是必要的。经调研并综合各地意见，规定误差数值，如超过此范围应进行修改设计。

第 3.0.2 条 电杆埋深要求关系重大，实际施工中受客观条件影响，存在着不能完全满足设计要求的事实。各地虽有一些电杆埋深的运行经验，为统一标准，强调应符合设计要求。本条中所提出的允许偏差，是总结各地运行经验而定。

第 3.0.3 条 对双杆基坑规定允许偏差是必要的，以满足电杆组立后的其他各项技术规定。

第 3.0.4 条 本条对底盘的安装作了规定，施工时不可忽略，否则将会影响电杆组立后的其他各项技术规定。

第 3.0.6 条 防沉土层指电杆组立后，坑基周围的堆积土。培设的目的，是防止回填土土壤下沉后，电杆周围土壤产生凹陷，有利于电杆基础稳定。根据一些地区经验，本条提出要求，如设计有规定，应按设计图进行。

第四章 电杆组立与绝缘子安装

第 4.0.1 条 钢筋混凝土电杆上端要求封堵，主要是为防止电杆投入运行后，杆内积水，侵蚀钢筋，导致电杆损伤。各地在运行中感到制造厂对此并未引起重视，只能由施工单位弥补这一缺陷。关于钢筋混凝土电杆下端封堵问题，部分单位反映在一些地区或某一地段，由于地下水位较高，且气候寒冷，电杆底部不封堵，进水后，在寒冷季节中，有造成电杆冻裂、损坏电杆现象。为此应该考虑此情况，安装时，需按设计要求进行。

第 4.0.2 条 钢圈焊接目前还不能全面推广电焊。采用气焊时，由于钢筋受热膨胀对钢圈下面混凝土产生细微的纵向裂纹。参照 110～500kV 架空电力线路施工及验收规范，这次修订时提出以下几点：①如用气焊，钢圈宽度不小于 140mm；②气焊时尽量减少加热时间，并采取降温措施；③当产生宽度

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

大于 0.05mm 的裂缝时，可用补修膏或其他方法涂刷，以防止进水气锈蚀钢筋。曾用过的环氧树脂补修膏配方见表 4.0.2。

表 4.0.2　　环氧树脂补修膏配方

名　称	环氧树脂	二甲苯	水　泥	乙二胺
重量比	100	15	300	6

注　表中环氧树脂采用 600 为宜。

条文中的规定，仍强调要保证焊接质量。

第 4.0.8 条　以螺栓连接的构件，连接时首先满足连接强度，所以要求螺杆与构件面垂直，螺头平面与构件平面间无空隙，以保证连接的紧密程度。

单螺母螺栓紧好后，外露两扣，其目的是：

一、避开螺杆顶端加工负误差，保证螺栓的承载能力；

二、便于采取防松措施。

双螺母螺栓的两个螺母有互相并紧的防松作用，所以规定双螺母螺栓并紧后的第二个螺母允许平扣。当然，如能露出扣就更好。

第 4.0.12 条　用于架空电力线路的瓷横担绝缘子，是 70 年代以后经过不断研制而发展较快的产品，不少地区陆续采用，有一定运行经验。但安装方法规定不一，有过一些教训。调研中，归纳了一些运行时间较长地区的经验，分析了利弊，对安装的情况作了研究，提出了规定，使其受力情况更好些，以利于安全运行。

第 4.0.13 条　总结各地经验并按所提意见补充悬式绝缘子安装要求。

第 4.0.14 条　连接金具的螺栓尾部所用的锁住销，过去采用国家标准产品开口销，因钢质开口销经热镀锌后失去弹性，且在使用中产生锈蚀，消耗较大。现电力金具标准规定，电力金具所用的锁住销要求采用部标 SD26—82《闭口销》，这种销子式样有改进，使用的材料为铜制或不锈钢，解决了长期因热镀锌钢开口销而不能解决的锈蚀问题。

闭口销比开口销具有更多的优点，当装入销口后，能自动弹开，不需将销尾弯成 45°，当拔出销孔时，亦比较容易。它具有锁住可靠、带电装卸灵活的特点。目前我国生产的闭口销有 R 型、W 型，工程中现都优先采用闭口销，本规范规定了闭口销的安装要求。

目前仍有一些地区采用开口销。为满足安装要求，本规范保留了这一产品的安装要求。

第 4.0.15 条　经了解，近几年来电瓷检测中心检查的结果，国产电瓷在出厂前，其零值已占相当比重。包装不好再经长途运输、野蛮装卸，而使铁帽下的瓷质产生裂缝。为使这些不合格的绝缘子在安装前检查出来，要求对其逐个进行检查是必要的。按电瓷厂提供的数据，对铁帽下的瓷质厚度为 18mm 时，应使用电压不低于 6300V 的兆欧表，才能更有效地检查出是否已出现裂痕。国内现只有 5000V 兆欧表，故只能用此产品进行检测。

玻璃绝缘子因有自爆现象，故不规定对它进行逐个检测绝缘值。

第五章　拉　线　安　装

第 5.0.1 条　拉线、拉线柱、顶杆在安装后应达到：

一、保证电杆在架线后受力正常；

二、各固定点的强度满足要求；

三、施工工艺整齐、紧密、美观。

本章规定是总结了各地在施工和运行经验基础上提出的。

第 5.0.2 条　关于采用 UT 型线夹，其线夹处露出尾线长度由原定 400mm 改为 300～500mm，主要是 70mm^2 以上的镀锌钢绞线尾端较短，制作中有的感到困难，有些单位提出需加长，但太长不美观。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

另外，大截面钢绞线（100mm^2 以上），由于截面太大，在弯曲处不散股是有困难的。弯曲处散股，形成线股与线夹接触不密实，受力状态不好，目前有采用压接式。

关于拉线跨越道路对地面垂直距离的规定，原规范规定对道路中心垂直距离不小于 6m，认为是可行的。这次修订时，从征求意见中反映，原规定在执行中有不足之处，保证对路面中心的安全距离是可行的，但对路边缘的垂直距离要求没有限制，难以保证安全。经调研，近年来由于车辆增多，大型物资运输的出现，道路不断加宽和改善，交通管理部门要求，装有高大物资的运输车辆不一定在路面中心行驶，如仍按道路路面中心作为基点要求，已不适应，它不能满足拉线跨越道路时对其路边缘的垂直距离。曾发生运输车辆在限高条件下，车辆在道路边缘行驶时，碰撞了跨越道路的拉线，损坏了电杆，造成了停电事故。修订本条规定时，充分注意到这一情况，经分析研究修改了原条文规定。修订后的规定除满足对路边缘垂直距离要求外，对路面中心的垂直距离要求也能符合。

规定的数值是基本要求，均应满足。

第 5.0.8 条 这次修订规范过程中，一些地区提出在地段狭窄或设置拉线、拉桩柱均有困难的情况下，为满足电杆受力后的强度，提出设置顶杆的意见。经调研，提出这方面的规定。

为满足顶杆安装质量，本条中提出的规定是在总结一些地区的安装规定基础上的基本要求。

第六章 导线架设

第 6.0.1 条 导线在展放过程中，容易出现一些损伤情况，有的还能出现严重损伤，影响导线机械强度。本条提出一些基本状况，应予以防止，以利导线架设后，满足机械强度和安全运行。

第 6.0.2 条 10kV 及以下架空电力线路所采用小截面导线的比重是较大的，受损伤机会多。当稍有损伤，则影响导线强度，对安全运行是不利的。各地在施工中对此很注意，要求很严格。钢芯铝绞线在 10kV 及以下架空电力线路中使用不多，但在施工质量上要求也很严格。

对于一种导线，所列的条件必须同时满足才不补修。强度损失控制在 4%以下，对钢芯铝绞线来说最严重是 6 股铝 1 股钢芯的结构，经计算 LGJ—10/2 的导线，铝股 1 股损伤深度为 1/2 时，强度损失为 4.17%（对钢芯铝合金绞线为 5.1%），已超过 4%，是不允许的。这时受强度损失控制，因此，其允许损伤深度就应小于单股直径的 1/2。

第 6.0.3 条 关于导线损伤处理分界线，这次修订基本以拉断力损失多少为标准。目前施工中仍以缠绕、补修管两种方式处理。当导线损伤、强度损失小于总拉断力 5%时，补修方法是采取以不补强度为主，即缠绕（或补修预绞线）。当导线因损伤而其强度损失大于总拉断力 5%时，则用补修管修理，使损失的强度得到补偿。这种选择对导线的实用强度并没有降低。因现行导线制造标准对整根导线的实测拉断力达到其计算拉断力的 95%，（即所谓的保证计算拉断力）即为合格。设计在使用导线时也是以保证计算拉断力为准。但这并不意味着整根导线的实测拉断力比计算拉断力真的降低了 5%。这都是由做拉力试件造成的。因试件较短，又要有两个与拉力机固定的固定点，因此才允许其拉断力降低 5%以内判定为合格。当然一般拉力试验都断在固定点处。美国标准规定，如拉断处离开固定点在一英寸以上时，其实测拉断力应达到计算拉断力的 100%。从此不难看出，如果导线损伤处造成强度损失未超过计算拉断力的 5%时，也正好是与目前的保证计算拉断力相等。

10kV 及以下架空电力线路中采用钢芯铝合金绞线的情况是不多的。一些单位在提出的意见中，要求增加这一内容，在参阅 110～500kV 架空电力线路施工及验收规范修订调研资料的基础上，补充了这方面的内容。

钢芯铝合金绞线的出现，应引起注意的是因为表 6.0.3 中的规定在钢芯铝绞线中截面损伤与强度损失的这样规定是没有多大矛盾，仅铝钢比为 19.4 的钢芯铝绞线截面损伤 25%时，其强度损失为 18%，大于 17%。由于铝合金线的强度高于铝线，所以这个关系要发生变化。目前钢芯铝合金绞线的国家标准尚未出版，无法计算，要说明的是，等该标准出版后使用时应加以换算，如以强度为控制条件，则截面允许损伤标准就要小一些。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

可以补修的强度损失为 17%，这与旧标准一样，用补修管补修，强度损失是可以得到补偿的。

第 6.0.5 条 镀锌钢绞线的损伤，并造成断股，多数是由制造厂工艺不良造成的，施工中造成的损伤，情况极少，且 19 股在同一处断 1 股以上的情况也少见。为了不使钢绞线强度损失过大，方便施工，参阅了已有的处理经验，提出了处理标准。

按《镀锌钢绞线》（GB 1200—75）标准，当 7 股断 1～2 股及 19 股断 1～3 股时，计算拉断力的损失百分数可见表 6.0.5。

表 6.0.5　　计算拉断力损失百分数

股　数	断股后拉断力损失占原计算拉断力的百分数		
	断 1 股时	断 2 股时	断 3 股时
7	14.3	28.6	—
19	5.3	10.6	15.9

第 6.0.7 条 关于连接强度的规定：

一、试件的拉断力的判定标准以往是以该线的计算拉断力为准。这次对导线改为以保证计算拉断力为准。因为 GB 1179—83 标准中规定，整根绞线的试验拉断力达到其计算拉断力的 95%为合格。

二、由于国家标准《电力金具》（GB 2314—85）中已将压缩型接续管及耐张线夹的握着强度定为 95%，原水电部颁发的《架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程》（试行）中也明确规定压后强度为 95%。

本条按上述规定而订。对钳接接续管及螺栓式耐张线夹的握着强度标准均按《电力金具》中规定制定。

第 6.0.8 条 这次修订中规定了连接部分外层铝股采用涂电力复合脂涂料。

电力复合脂是近年来采用的一种涂料。华东地区及四川等地区已推广使用，效果好。该涂料能耐受较高温度，不易干枯，且具有良好的导电性能和抗氧化、抗霉菌、耐潮湿、无污染、无毒性、不失流、不开裂、不燃烧等特点，并能防止电化腐蚀作用。连接时采用可降低连接部分的电阻，防止潮气渗入，并能提高连接处质量，应该推荐使用。这次修订中作了一些了解，并列入本条规定的内容内，将以往采用凡士林涂料改用电力复合脂。但涂时也应注意，只薄薄地涂上一层即可，不可涂得过多，过多会很快降低接头的握着强度。

第 6.0.9 条 关于铝绞线大截面压接数量及尺寸，因试验数据关系，本次尚不能列入，今后再做补充。

第 6.0.10 条 调研中得知，各地在导线连接方面，采用压接中，有采用液压工艺的施工方法，建议在本规范内提出施工质量的规定。鉴于该项工艺规定内容多，水电部已颁发了这方面规定，故本规范不再列入。当导线连接方式采用液压工艺时，应遵照该规程内的规定进行。

第 6.0.15 条 关于观测弧垂时的温度，过去是以空气温度。美国、日本曾明确规定以空气温度为观测温度。近年来有的国外文献提出实测导线本体温度为观测温度的概念。我国也有单位对此进行了试点或试用。

对此其主要理由是，当阳光直接照射导线时，导线本体的温度会高于环境的空气温度，这是一个十分复杂的问题。对空气温度来讲，运用比较简单，它只受与地面高度变化的有些影响。但对导线的实测温度，其影响因素除地面高度外，还有太阳辐射强度、时间、空气湿度、风速、是否阴天等的影响。过去简单的试验得知太阳对导线的辐射会使受辐射面的温度有所升高，但导线内层及背阴面如何，这些热的传递究竟如何，尚未做过详细的试验与研究，尚无准确可用的结果。本条内容仍规定按周围空气温度执行。

第 6.0.16 条 35kV 架空电力线路的标准档距，最大在 250m 左右，相对应的弧垂在 3.5～4m，允许正偏差为 5%时，绝对值是 175～200mm，这种情况下，平地难以用仪器观测，而采用异长法或平行四边形去目测，偏差值可以达到。如提高偏差百分数，不易保证。如档距再小，更难达到。现规定是合理的。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 6.0.19 条 征求意见中，不少运行部门提出，此规定应强调，不然施工单位很容易忽略。故将其单列成条文规定。

第 6.0.24 条 采用并沟线夹连接导线，一般使用在跳线（弓子线）上，是重要的导流部件，对线路正常运行至关重要。应引起施工单位重视，避免并沟线夹发热影响运行。

并沟线夹的螺栓，应逐个均匀拧紧连接。螺栓拧紧的扭矩标准，应按该产品样本的所列数值。

第 6.0.29 条 目前一些地区在低压架空电力线路建设中，已采用绝缘线，其架设方法、质量要求均处于试行，一时难以统一，在收集到的资料中，分析了一些基本要求。本条所列内容，只作为一般规定。

第 6.0.30 条 沿墙敷设低压绝缘线，广州地区用得较早，调研中得知，一些地区正准备采用这种敷设方式，建议应有要求，本条只作一般规定。

第七章 10kV 及以下架空电力线路上的电气设备

10kV 及以下架空电力线路电杆上的电气设备是配电线路中的组成部分。本章系在总结各地的安装规定、运行经验的基础上提出，主要是：

一、安装牢固、可靠、工艺美观；

二、电气连接紧密；

三、考虑制造厂的技术标准；

四、各部电气距离、安装尺寸等规定，符合设计要求。

其目的是为了保证安全运行。

第八章 接 户 线

本章所列规定系总结各地一些技术规定。接户线的安装，各地施工方法、质量要求和验收情况各有特点，主要是结合本地区情况，相应地制定一些办法，来满足安全运行的要求。这次修订规范过程中，根据所提意见，认为对一些基本规定，仍应列入。为便于接户线安装的质量要求，本章提出基本规定，以利于安装后验收。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建筑电气工程施工质量验收规范

GB 50303—2002

关于发布国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》的通知

建标〔2002〕82号

根据建设部《关于印发<二〇〇〇至二〇〇一年度工程建设国家标准制定、修订计划>的通知》（建标〔2001〕87号）的要求，浙江省建设厅会同有关部门共同修订了《建筑电气工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查，现批准为国家标准，编号为GB 50303—2002，自2002年6月1日起施行。其中，3.1.7、3.1.8、4.1.3、7.1.1、8.1.3、9.1.4、11.1.1、12.1.1、13.1.1、14.1.2、15.1.1、19.1.2、19.1.6、21.1.3、22.1.2、24.1.2为强制性条文，必须严格执行。原《建筑电气安装工程质量检验评定标准》（GBJ 303—88）、《电气装置安装工程1kV及以下配线工程施工及验收规范》（GB 50258—96）、《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》（GB 50259—96）同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，浙江省开元安装集团有限公司负责具体技术内容的解释，建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇二年四月一日

前　言

本规范是根据建设部《关于印发〈二〇〇〇至二〇〇一年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》（建标〔2001〕87号）的要求，由浙江省建设厅负责组织主编单位浙江省开元安装集团有限公司（原浙江省工业设备安装公司）会同有关单位共同对《建筑电气安装工程质量检验评定标准》（GBJ 303—88）、《电气装置安装工程1kV及以下配线工程施工及验收规范》（GB 50258—96）、《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》（GB 50259—96）修订而成的。

本规范在编制过程中，编制组进行了比较广泛的调查研究，总结了我国建筑电气工程施工质量控制和质量验收的实践经验，在坚持“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”指导原则的前提下，与《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）协调一致，并征求了设计、监理、施工各有关单位的意见。于2001年10月进行审查定稿。

本规范是含有强制性条文的强制性标准。是以保证工程安全、使用功能、人体健康、环境效益和公众利益为重点，对建筑电气工程施工质量作出控制和验收的规定。同时也适当地规定了少许外观质量要求的条款。

本规范将来可能需要进行局部修订，有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本规范以黑体字标识的条文为强制性条文，必须严格执行。

为了提高规范质量，请各单位在执行本标准的过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给浙江省开元安装集团有限公司（地址：浙江省杭州市开元路21号 邮政编码310001），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：浙江省开元安装集团有限公司

参编单位：北京市建设工程质量监督总站
杭州市建筑工程质量监督站
浙江省建筑设计研究院
上海市建设工程质量监督总站

主要起草人：钱大治 王振生 傅慈英 刘波平 林 翰 徐乃一 李维瑜

目 次

前言 …… 1968
1 总则 …… 1970
2 术语 …… 1970
3 基本规定 …… 1971
4 架空线路及杆上电气设备安装 …… 1977
5 变压器、箱式变电所安装 …… 1978
6 成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装 …… 1978
7 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线 …… 1980
8 柴油发电机组安装 …… 1981
9 不间断电源安装 …… 1981
10 低压电气动力设备试验和试运行 …… 1982
11 裸母线、封闭母线、插接式母线安装 …… 1982
12 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设 …… 1983
13 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设 …… 1985
14 电线导管、电缆导管和线槽敷设 …… 1985
15 电线、电缆穿管和线槽敷线 …… 1987
16 槽板配线 …… 1987
17 钢索配线 …… 1988
18 电缆头制作、接线和线路绝缘测试 …… 1988
19 普通灯具安装 …… 1989
20 专用灯具安装 …… 1990
21 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装 …… 1991
22 开关、插座、风扇安装 …… 1993
23 建筑物照明通电试运行 …… 1994
24 接地装置安装 …… 1994
25 避雷引下线和变配电室接地干线敷设 …… 1995
26 接闪器安装 …… 1996
27 建筑物等电位联结 …… 1996
28 分部（子分部）工程验收 …… 1996

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录A　发电机交接试验 …… 1998
附录B　低压电器交接试验 …… 1998
附录C　母线螺栓搭接尺寸 …… 1999
附录D　母线搭接螺栓的拧紧力矩 …… 2000
附录E　室内裸母线最小安全净距 …… 2000
条文说明 …… 2001

1 总　　则

1.0.1 为了加强建筑工程质量管理，统一建筑电气工程施工质量的验收，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于满足建筑物预期使用功能要求的电气安装工程施工质量验收。适用电压等级为10kV及以下。

1.0.3 本规范应与国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）和相应的设计规范配套使用。

1.0.4 建筑电气工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于本规范的规定。

1.0.5 建筑电气工程施工质量验收除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术　　语

2.0.1 布线系统　wiring system

一根电缆（电线）、多根电缆（电线）或母线以及固定它们的部件的组合。如果需要，布线系统还包括封装电缆（电线）或母线的部件。

2.0.2 电气设备　electrical equipment

发电、变电、输电、配电或用电的任何物件，诸如电机、变压器、电器、测量仪表、保护装置、布线系统的设备、电气用具。

2.0.3 用电设备　current-using equipment

将电能转换成其他形式能量（例如光能、热能、机械能）的设备。

2.0.4 电气装置　electrical installation

为实现一个或几个具体目的且特性相配合的电气设备的组合。

2.0.5 建筑电气工程（装置）　electrical installation in building

为实现一个或几个具体目的且特性相配合的，由电气装置、布线系统和用电设备电气部分的组合。这种组合能满足建筑物预期的使用功能和安全要求，也能满足使用建筑物的人的安全需要。

2.0.6 导管　conduit

在电气安装中用来保护电线或电缆的圆型或非圆型的布线系统的一部分，导管有足够的密封性，使电线电缆只能从纵向引入，而不能从横向引入。

2.0.7 金属导管　metal conduit

由金属材料制成的导管。

2.0.8 绝缘导管　insulating conduit

没有任何导电部分（不管是内部金属衬套或是外部金属网、金属涂层等均不存在），由绝缘材料制成的导管。

2.0.9 保护导体（PE）　protective conductor（PE）

为防止发生电击危险而与下列部件进行电气连接的一种导体：

——裸露导电部件；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

——外部导电部件；

——主接地端子；

——接地电极（接地装置）；

——电源的接地点或人为的中性接点。

2.0.10 中性保护导体（PEN） PEN conductor

一种同时具有中性导体和保护导体功能的接地导体。

2.0.11 可接近的 accessible

（用于配线方式）在不损坏建筑物结构或装修的情况下就能移出或暴露的，或者不是永久性地封装在建筑物的结构或装修中的。

（用于设备）因为没有锁住的门、抬高或其他有效方法用来防护，而许可十分靠近者。

2.0.12 景观照明 landscape lighting

为表现建筑物造型特色、艺术特点、功能特征和周围环境布置的照明工程，这种工程通常在夜间使用。

3 基 本 规 定

3.1 一 般 规 定

3.1.1 建筑电气工程施工现场的质量管理，除应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的 3.0.1 规定外，尚应符合下列规定：

1 安装电工、焊工、起重吊装工和电气调试人员等，按有关要求持证上岗；

2 安装和调试用各类计量器具，应检定合格，使用时在有效期内。

3.1.2 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上，不得采用熔焊连接固定电气线路、设备和器具的支架、螺栓等部件；且严禁热加工开孔。

3.1.3 额定电压交流 1kV 及以下、直流 1.5kV 及以下的应为低压电器设备、器具和材料；额定电压大于交流 1kV、直流 1.5kV 的应为高压电器设备、器具和材料。

3.1.4 电气设备上计量仪表和与电气保护有关的仪表应检定合格，当投入试运行时，应在有效期内。

3.1.5 建筑电气动力工程的空载试运行和建筑电气照明工程的负荷试运行，应按本规范规定执行；建筑电气动力工程的负荷试运行，依据电气设备及相关建筑设备的种类、特性，编制试运行方案或作业指导书，并应经施工单位审查批准、监理单位确认后执行。

3.1.6 动力和照明工程的漏电保护装置应做模拟动作试验。

3.1.7 **接地（PE）或接零（PEN）支线必须单独与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接，不得串联连接。**

3.1.8 **高压的电气设备和布线系统及继电保护系统的交接试验，必须符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定。**

3.1.9 低压的电气设备和布线系统的交接试验，应符合本规范的规定。

3.1.10 送至建筑智能化工程变送器的电量信号精度等级应符合设计要求，状态信号应正确；接收建筑智能化工程的指令应使建筑电气工程的自动开关动作符合指令要求，且手动、自动切换功能正常。

3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收

3.2.1 主要设备、材料、成品和半成品进场检验结论应有记录，确认符合本规范规定，才能在施工中应用。

3.2.2 因有异议送有资质试验室进行抽样检测，试验室应出具检测报告，确认符合本规范和相关技术

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

标准规定，才能在施工中应用。

3.2.3 依法定程序批准进入市场的新电气设备、器具和材料进场验收，除符合本规范规定外，尚应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

3.2.4 进口电气设备、器具和材料进场验收，除符合本规范规定外，尚应提供商检证明和中文的质量合格证明文件、规格、型号、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

3.2.5 经批准的免检产品或认定的名牌产品，当进场验收时，宜不做抽样检测。

3.2.6 变压器、箱式变电所、高压电器及电瓷制品应符合下列规定：

1 查验合格证和随带技术文件，变压器有出厂试验记录；

2 外观检查：有铭牌，附件齐全，绝缘件无缺损、裂纹，充油部分不渗漏，充气高压设备气压指示正常，涂层完整。

3.2.7 高低压成套配电柜、蓄电池柜、不间断电源柜、控制柜（屏、台）及动力、照明配电箱（盘）应符合下列规定：

1 查验合格证和随带技术文件，实行生产许可证和安全认证制度的产品，有许可证编号和安全认证标志。不间断电源柜有出厂试验记录；

2 外观检查：有铭牌，柜内元器件无损坏丢失、接线无脱落脱焊，蓄电池柜内电池壳体无碎裂、漏液，充油、充气设备无泄漏，涂层完整，无明显碰撞凹陷。

3.2.8 柴油发电机组应符合下列规定：

1 依据装箱单，核对主机、附件、专用工具、备品备件和随带技术文件，查验合格证和出厂试运行记录，发电机及其控制柜有出厂试验记录；

2 外观检查：有铭牌，机身无缺件，涂层完整。

3.2.9 电动机、电加热器、电动执行机构和低压开关设备等应符合下列规定：

1 查验合格证和随带技术文件，实行生产许可证和安全认证制度的产品，有许可证编号和安全认证标志；

2 外观检查：有铭牌，附件齐全，电气接线端子完好，设备器件无缺损，涂层完整。

3.2.10 照明灯具及附件应符合下列规定：

1 查验合格证，新型气体放电灯具有随带技术文件；

2 外观检查：灯具涂层完整，无损伤，附件齐全。防爆灯具铭牌上有防爆标志和防爆合格证号，普通灯具有安全认证标志；

3 对成套灯具的绝缘电阻、内部接线等性能进行现场抽样检测。灯具的绝缘电阻值不小于2MΩ，内部接线为铜芯绝缘电线，芯线截面积不小于0.5mm^2，橡胶或聚氯乙烯（PVC）绝缘电线的绝缘层厚度不小于0.6mm。对游泳池和类似场所灯具（水下灯及防水灯具）的密闭和绝缘性能有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.11 开关、插座、接线盒和风扇及其附件应符合下列规定：

1 查验合格证，防爆产品有防爆标志和防爆合格证号，实行安全认证制度的产品有安全认证标志；

2 外观检查：开关、插座的面板及接线盒盒体完整、无碎裂、零件齐全，风扇无损坏，涂层完整，调速器等附件适配；

3 对开关、插座的电气和机械性能进行现场抽样检测。检测规定如下：

1）不同极性带电部件间的电气间隙和爬电距离不小于3mm；

2）绝缘电阻值不小于5MΩ；

3）用自攻锁紧螺钉或自切螺钉安装的，螺钉与软塑固定件旋合长度不小于8mm，软塑固定件在经受10次拧紧退出试验后，无松动或掉渣，螺钉及螺纹无损坏现象；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4）金属间相旋合的螺钉螺母，拧紧后完全退出，反复5次仍能正常使用。

4 对开关、插座、接线盒及其面板等塑料绝缘材料阻燃性能有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.12 电线、电缆应符合下列规定：

1 按批查验合格证，合格证有生产许可证编号，按《额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆》（GB 5023.1～5023.7）标准生产的产品有安全认证标志；

2 外观检查：包装完好，抽检的电线绝缘层完整无损，厚度均匀。电缆无压扁、扭曲，铠装不松卷。耐热、阻燃的电线、电缆外护层有明显标识和制造厂标；

3 按制造标准，现场抽样检测绝缘层厚度和圆形线芯的直径；线芯直径误差不大于标称直径的1%；常用的BV型绝缘电线的绝缘层厚度不小于表3.2.12的规定；

表3.2.12 BV型绝缘电线的绝缘层厚度

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
电线芯线标称截面积（mm^2）	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400
绝缘层厚度规定值（mm）	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6

4 对电线、电缆绝缘性能、导电性能和阻燃性能有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.13 导管应符合下列规定：

1 按批查验合格证；

2 外观检查：钢导管无压扁、内壁光滑。非镀锌钢导管无严重锈蚀，按制造标准油漆出厂的油漆完整；镀锌钢导管镀层覆盖完整、表面无锈斑；绝缘导管及配件不碎裂、表面有阻燃标记和制造厂标；

3 按制造标准现场抽样检测导管的管径、壁厚及均匀度。对绝缘导管及配件的阻燃性能有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.14 型钢和电焊条应符合下列规定：

1 按批查验合格证和材质证明书；有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测；

2 外观检查：型钢表面无严重锈蚀，无过度扭曲、弯折变形；电焊条包装完整，拆包抽检，焊条尾部无锈斑。

3.2.15 镀锌制品（支架、横担、接地极、避雷用型钢等）和外线金具应符合下列规定：

1 按批查验合格证或镀锌厂出具的镀锌质量证明书；

2 外观检查：镀锌层覆盖完整、表面无锈斑，金具配件齐全，无砂眼；

3 对镀锌质量有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.16 电缆桥架、线槽应符合下列规定：

1 查验合格证；

2 外观检查：部件齐全，表面光滑、不变形；钢制桥架涂层完整，无锈蚀；玻璃钢制桥架色泽均匀，无破损碎裂；铝合金桥架涂层完整，无扭曲变形，不压扁，表面不划伤。

3.2.17 封闭母线、插接母线应符合下列规定：

1 查验合格证和随带安装技术文件；

2 外观检查：防潮密封良好，各段编号标志清晰，附件齐全，外壳不变形，母线螺栓搭接面平整、镀层覆盖完整、无起皮和麻面；插接母线上的静触头无缺损、表面光滑、镀层完整。

3.2.18 裸母线、裸导线应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 查验合格证；

2 外观检查：包装完好，裸母线平直，表面无明显划痕，测量厚度和宽度符合制造标准；裸导线表面无明显损伤，不松股、扭折和断股（线），测量线径符合制造标准。

3.2.19 电缆头部件及接线端子应符合下列规定：

1 查验合格证；

2 外观检查：部件齐全，表面无裂纹和气孔，随带的袋装涂料或填料不泄漏。

3.2.20 钢制灯柱应符合下列规定：

1 按批查验合格证；

2 外观检查：涂层完整，根部接线盒盒盖紧固件和内置熔断器、开关等器件齐全，盒盖密封垫片完整。钢柱内设有专用接地螺栓，地脚螺孔位置按提供的附图尺寸，允许偏差为±2mm。

3.2.21 钢筋混凝土电杆和其他混凝土制品应符合下列规定：

1 按批查验合格证；

2 外观检查：表面平整，无缺角露筋，每个制品表面有合格印记；钢筋混凝土电杆表面光滑，无纵向、横向裂纹，杆身平直，弯曲不大于杆长的1/1000。

3.3 工序交接确认

3.3.1 架空线路及杆上电气设备安装应按以下程序进行：

1 线路方向和杆位及拉线坑位测量埋桩后，经检查确认，才能挖掘杆坑和拉线坑；

2 杆坑、拉线坑的深度和坑型，经检查确认，才能立杆和埋设拉线盘；

3 杆上高压电气设备交接试验合格，才能通电；

4 架空线路做绝缘检查，且经单相冲击试验合格，才能通电；

5 架空线路的相位经检查确认，才能与接户线连接。

3.3.2 变压器、箱式变电所安装应按以下程序进行：

1 变压器、箱式变电所的基础验收合格，且对埋入基础的电线导管、电缆导管和变压器进、出线预留孔及相关预埋件进行检查，才能安装变压器、箱式变电所；

2 杆上变压器的支架紧固检查后，才能吊装变压器且就位固定；

3 变压器及接地装置交接试验合格，才能通电。

3.3.3 成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装应按以下程序进行：

1 埋设的基础型钢和柜、屏、台下的电缆沟等相关建筑物检查合格，才能安装柜、屏、台；

2 室内外落地动力配电箱的基础验收合格，且对埋入基础的电线导管、电缆导管进行检查，才能安装箱体；

3 墙上明装的动力、照明配电箱（盘）的预埋件（金属埋件、螺栓），在抹灰前预留和预埋；暗装的动力、照明配电箱的预留孔和动力、照明配线的线盒及电线导管等，经检查确认到位，才能安装配电箱（盘）；

4 接地（PE）或接零（PEN）连接完成后，核对柜、屏、台、箱、盘内的元件规格、型号，且交接试验合格，才能投入试运行。

3.3.4 低压电动机、电加热器及电动执行机构应与机械设备完成连接，绝缘电阻测试合格，经手动操作符合工艺要求，才能接线。

3.3.5 柴油发电机组安装应按以下程序进行：

1 基础验收合格，才能安装机组；

2 地脚螺栓固定的机组经初平、螺栓孔灌浆、精平、紧固地脚螺栓、二次灌浆等机械安装程序；安放式的机组将底部垫平、垫实；

3 油、气、水冷、风冷、烟气排放等系统和隔振防噪声设施安装完成；按设计要求配置的消防器

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

材齐全到位；发电机静态试验、随机配电盘控制柜接线检查合格，才能空载试运行；

4 发电机空载试运行和试验调整合格，才能负荷试运行；

5 在规定时间内，连续无故障负荷试运行合格，才能投入备用状态。

3.3.6 不间断电源按产品技术要求试验调整，应检查确认，才能接至馈电网路。

3.3.7 低压电气动力设备试验和试运行应按以下程序进行：

1 设备的可接近裸露导体接地（PE）或接零（PEN）连接完成，经检查合格，才能进行试验；

2 动力成套配电（控制）柜、屏、台、箱、盘的交流工频耐压试验、保护装置的动作试验合格，才能通电；

3 控制回路模拟动作试验合格，盘车或手动操作，电气部分与机械部分的转动或动作协调一致，经检查确认，才能空载试运行。

3.3.8 裸母线、封闭母线、插接式母线安装应按以下程序进行：

1 变压器、高低压成套配电柜、穿墙套管及绝缘子等安装就位，经检查合格，才能安装变压器和高低压成套配电柜的母线；

2 封闭、插接式母线安装，在结构封顶、室内底层地面施工完成或已确定地面标高、场地清理、层间距离复核后，才能确定支架设置位置；

3 与封闭、插接式母线安装位置有关的管道、空调及建筑装修工程施工基本结束，确认扫尾施工不会影响已安装的母线，才能安装母线；

4 封闭、插接式母线每段母线组对接续前，绝缘电阻测试合格，绝缘电阻值大于20MΩ，才能安装组对；

5 母线支架和封闭、插接式母线的外壳接地（PE）或接零（PEN）连接完成，母线绝缘电阻测试和交流工频耐压试验合格，才能通电。

3.3.9 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设应按以下程序进行：

1 测量定位，安装桥架的支架，经检查确认，才能安装桥架；

2 桥架安装检查合格，才能敷设电缆；

3 电缆敷设前绝缘测试合格，才能敷设；

4 电缆电气交接试验合格，且对接线去向、相位和防火隔堵措施等检查确认，才能通电。

3.3.10 电缆在沟内、竖井内支架上敷设应按以下程序进行：

1 电缆沟、电缆竖井内的施工临时设施、模板及建筑废料等清除，测量定位后，才能安装支架；

2 电缆沟、电缆竖井内支架安装及电缆导管敷设结束，接地（PE）或接零（PEN）连接完成，经检查确认，才能敷设电缆；

3 电缆敷设前绝缘测试合格，才能敷设；

4 电缆交接试验合格，且对接线去向、相位和防火隔堵措施等检查确认，才能通电。

3.3.11 电线导管、电缆导管和线槽敷设应按以下程序进行：

1 除埋入混凝土中的非镀锌钢导管外壁不做防腐处理外，其他场所的非镀锌钢导管内外壁均做防腐处理，经检查确认，才能配管；

2 室外直埋导管的路径、沟槽深度、宽度及垫层处理经检查确认，才能埋设导管；

3 现浇混凝土板内配管在底层钢筋绑扎完成，上层钢筋未绑扎前敷设，且检查确认，才能绑扎上层钢筋和浇捣混凝土；

4 现浇混凝土墙体内的钢筋网片绑扎完成，门、窗等位置已放线，经检查确认，才能在墙体内配管；

5 被隐蔽的接线盒和导管在隐蔽前检查合格，才能隐蔽；

6 在梁、板、柱等部位明配管的导管套管、埋件、支架等检查合格，才能配管；

7 吊顶上的灯位及电气器具位置先放样，且与土建及各专业施工单位商定，才能在吊顶内配管；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8 顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等基本完成，才能敷设线槽、槽板。

3.3.12 电线、电缆穿管及线槽敷线应按以下程序进行：

1 接地（PE）或接零（PEN）及其他焊接施工完成，经检查确认，才能穿入电线或电缆以及线槽内敷线；

2 与导管连接的柜、屏、台、箱、盘安装完成，管内积水及杂物清理干净，经检查确认，才能穿入电线、电缆；

3 电缆穿管前绝缘测试合格，才能穿入导管；

4 电线、电缆交接试验合格，且对接线去向和相位等检查确认，才能通电。

3.3.13 钢索配管的预埋件及预留孔，应预埋、预留完成；装修工程除地面外基本结束，才能吊装钢索及敷设线路。

3.3.14 电缆头制作和接线应按以下程序进行：

1 电缆连接位置、连接长度和绝缘测试经检查确认，才能制作电缆头；

2 控制电缆绝缘电阻测试和校线合格，才能接线；

3 电线、电缆交接试验和相位核对合格，才能接线。

3.3.15 照明灯具安装应按以下程序进行：

1 安装灯具的预埋螺栓、吊杆和吊顶上嵌入式灯具安装专用骨架等完成，按设计要求做承载试验合格，才能安装灯具；

2 影响灯具安装的模板、脚手架拆除；顶棚和墙面喷浆、油漆或壁纸等及地面清理工作基本完成后，才能安装灯具；

3 导线绝缘测试合格，才能灯具接线；

4 高空安装的灯具，地面通断电试验合格，才能安装。

3.3.16 照明开关、插座、风扇安装：吊扇的吊钩预埋完成；电线绝缘测试应合格，顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等应基本完成，才能安装开关、插座和风扇。

3.3.17 照明系统的测试和通电试运行应按以下程序进行：

1 电线绝缘电阻测试前电线的接续完成；

2 照明箱（盘）、灯具、开关、插座的绝缘电阻测试在就位前或接线前完成；

3 备用电源或事故照明电源作空载自动投切试验前拆除负荷，空载自动投切试验合格，才能做有载自动投切试验；

4 电气器具及线路绝缘电阻测试合格，才能通电试验；

5 照明全负荷试验必须在本条的1、2、4完成后进行。

3.3.18 接地装置安装应按以下程序进行：

1 建筑物基础接地体：底板钢筋敷设完成，按设计要求做接地施工，经检查确认，才能支模或浇捣混凝土；

2 人工接地体：按设计要求位置开挖沟槽，经检查确认，才能打入接地极和敷设地下接地干线；

3 接地模块：按设计位置开挖模块坑，并将地下接地干线引到模块上，经检查确认，才能相互焊接；

4 装置隐蔽：检查验收合格，才能覆土回填。

3.3.19 引下线安装应按以下程序进行：

1 利用建筑物柱内主筋作引下线，在柱内主筋绑扎后，按设计要求施工，经检查确认，才能支模；

2 直接从基础接地体或人工接地体暗敷埋入粉刷层内的引下线，经检查确认不外露，才能贴面砖或刷涂料等；

3 直接从基础接地体或人工接地体引出明敷的引下线，先埋设或安装支架，经检查确认，才能敷

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

设引下线。

3.3.20 等电位联结应按以下程序进行：

1 总等电位联结：对可作导电接地体的金属管道入户处和供总等电位联结的接地干线的位置检查确认，才能安装焊接总等电位联结端子板，按设计要求做总等电位联结；

2 辅助等电位联结：对供辅助等电位联结的接地母线位置检查确认，才能安装焊接辅助等电位联结端子板，按设计要求做辅助等电位联结；

3 对特殊要求的建筑金属屏蔽网箱，网箱施工完成，经检查确认，才能与接地线连接。

3.3.21 接闪器安装：接地装置和引下线应施工完成，才能安装接闪器，且与引下线连接。

3.3.22 防雷接地系统测试：接地装置施工完成测试应合格；避雷接闪器安装完成，整个防雷接地系统连成回路，才能系统测试。

4 架空线路及杆上电气设备安装

4.1 主 控 项 目

4.1.1 电杆坑、拉线坑的深度允许偏差，应不深于设计坑深100mm、不浅于设计坑深50mm。

4.1.2 架空导线的弧垂值，允许偏差为设计弧垂值的±5%，水平排列的同档导线间弧垂值偏差为±50mm。

4.1.3 **变压器中性点应与接地装置引出干线直接连接，接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。**

4.1.4 杆上变压器和高压绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器、避雷器等必须按本规范第3.1.8条的规定交接试验合格。

4.1.5 杆上低压配电箱的电气装置和馈电线路交接试验应符合下列规定：

1 每路配电开关及保护装置的规格、型号，应符合设计要求；

2 相间和相对地间的绝缘电阻值应大于0.5MΩ；

3 电气装置的交流工频耐压试验电压为1kV，当绝缘电阻值大于10MΩ时，可采用2500V兆欧表摇测替代，试验持续时间1min，无击穿闪络现象。

4.2 一 般 项 目

4.2.1 拉线的绝缘子及金具应齐全，位置正确，承力拉线应与线路中心线方向一致，转角拉线应与线路分角线方向一致。拉线应收紧，收紧程度与杆上导线数量规格及弧垂值相适配。

4.2.2 电杆组立应正直，直线杆横向位移不应大于50mm，杆梢偏移不应大于梢径的1/2，转角杆紧线后不向内角倾斜，向外角倾斜不应大于1个梢径。

4.2.3 直线杆单横担应装于受电侧，终端杆、转角杆的单横担应装于拉线侧。横担的上下歪斜和左右扭斜，从横担端部测量不应大于20mm。横担等镀锌制品应热浸镀锌。

4.2.4 导线无断股、扭绞和死弯，与绝缘子固定可靠，金具规格应与导线规格适配。

4.2.5 线路的跳线、过引线、接户线的线间和线对地间的安全距离，电压等级为6～10kV的，应大于300mm；电压等级为1kV及以下的，应大于150mm。用绝缘导线架设的线路，绝缘破口处应修补完整。

4.2.6 杆上电气设备安装应符合下列规定：

1 固定电气设备的支架、紧固件为热浸镀锌制品，紧固件及防松零件齐全；

2 变压器油位正常、附件齐全、无渗油现象、外壳涂层完整；

3 跌落式熔断器安装的相间距离不小于500mm；熔管试操动能自然打开旋下；

4 杆上隔离开关分、合操动灵活，操动机构机械锁定可靠，分合时三相同期性好，分闸后，刀片与静触头间空气间隙距离不小于200mm；地面操作杆的接地（PE）可靠，且有标识；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 杆上避雷器排列整齐，相间距离不小于350mm，电源侧引线铜线截面积不小于16mm^2、铝线截面积不小于25mm^2，接地侧引线铜线截面积不小于25mm^2，铝线截面积不小于35mm^2。与接地装置引出线连接可靠。

5 变压器、箱式变电所安装

5.1 主 控 项 目

5.1.1 变压器安装应位置正确，附件齐全，油浸变压器油位正常，无渗油现象。

5.1.2 接地装置引出的接地干线与变压器的低压侧中性点直接连接；接地干线与箱式变电所的N母线和PE母线直接连接；变压器箱体、干式变压器的支架或外壳应接地（PE）。所有连接应可靠，紧固件及防松零件齐全。

5.1.3 变压器必须按本规范第3.1.8条的规定交接试验合格。

5.1.4 箱式变电所及落地式配电箱的基础应高于室外地坪，周围排水通畅。用地脚螺栓固定的螺帽齐全，拧紧牢固；自由安放的应垫平放正。金属箱式变电所及落地式配电箱，箱体应接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。

5.1.5 箱式变电所的交接试验，必须符合下列规定：

1 由高压成套开关柜、低压成套开关柜和变压器三个独立单元组合成的箱式变电所高压电气设备部分，按本规范3.1.8的规定交接试验合格。

2 高压开关、熔断器等与变压器组合在同一个密闭油箱内的箱式变电所，交接试验按产品提供的技术文件要求执行；

3 低压成套配电柜交接试验符合本规范第4.1.5条的规定。

5.2 一 般 项 目

5.2.1 有载调压开关的传动部分润滑应良好，动作灵活，点动给定位置与开关实际位置一致，自动调节符合产品的技术文件要求。

5.2.2 绝缘件应无裂纹、缺损和瓷件瓷釉损坏等缺陷，外表清洁，测温仪表指示准确。

5.2.3 装有滚轮的变压器就位后，应将滚轮用能拆卸的制动部件固定。

5.2.4 变压器应按产品技术文件要求进行检查器身，当满足下列条件之一时，可不检查器身。

1 制造厂规定不检查器身者；

2 就地生产仅做短途运输的变压器，且在运输过程中有效监督，无紧急制动、剧烈振动、冲撞或严重颠簸等异常情况者。

5.2.5 箱式变电所内外涂层完整、无损伤，有通风口的风口防护网完好。

5.2.6 箱式变电所的高低压柜内部接线完整、低压每个输出回路标记清晰，回路名称准确。

5.2.7 装有气体继电器的变压器顶盖，沿气体继电器的气流方向有1.0%～1.5%的升高坡度。

6 成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装

6.1 主 控 项 目

6.1.1 柜、屏、台、箱、盘的金属框架及基础型钢必须接地（PE）或接零（PEN）可靠；装有电器的可开启门，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识。

6.1.2 低压成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）应有可靠的电击保护。柜（屏、台、箱、盘）内保护导体应有裸露的连接外部保护导体的端子，当设计无要求时，柜（屏、台、箱、盘）内保护导体最小截面积S_p不应小于表6.1.2的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 6.1.2 保护导体的截面积

相线的截面积 S（mm^2）	相应保护导体的最小截面积 S_p（mm^2）
$S \leqslant 16$	S
$16 < S \leqslant 35$	16
$35 < S \leqslant 400$	$S/2$
$400 < S \leqslant 800$	200
$S > 800$	S/4

注 S 指柜（屏、台、箱、盘）电源进线相线截面积，且两者（S、S_p）材质相同。

6.1.3 手车、抽出式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象。动触头与静触头的中心线应一致，且触头接触紧密，投入时，接地触头先于主触头接触；退出时，接地触头后于主触头脱开。

6.1.4 高压成套配电柜必须按本规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格，且应符合下列规定：

1 继电保护元器件、逻辑元件、变送器和控制用计算机等单体校验合格，整组试验动作正确，整定参数符合设计要求；

2 凡经法定程序批准，进入市场投入使用的新高压电气设备和继电保护装置，按产品技术文件要求交接试验。

6.1.5 低压成套配电柜交接试验，必须符合本规范第 4.1.5 条的规定。

6.1.6 柜、屏、台、箱、盘间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路必须大于 0.5MΩ；二次回路必须大于 1MΩ。

6.1.7 柜、屏、台、箱、盘间二次回路交流工频耐压试验，当绝缘电阻值大于 10MΩ 时，用 2500V 兆欧表摇测 1min，应无闪络击穿现象；当绝缘电阻值在 1～10MΩ 时，做 1000V 交流工频耐压试验，时间 1min，应无闪络击穿现象。

6.1.8 直流屏试验，应将屏内电子器件从线路上退出，检测主回路线间和线对地间绝缘电阻值应大于 0.5MΩ，直流屏所附蓄电池组的充、放电应符合产品技术文件要求；整流器的控制调整和输出特性试验应符合产品技术文件要求。

6.1.9 照明配电箱（盘）安装应符合下列规定：

1 箱（盘）内配线整齐，无铰接现象。导线连接紧密，不伤芯线，不断股。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同，同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。

2 箱（盘）内开关动作灵活可靠，带有漏电保护的回路，漏电保护装置动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s。

3 照明箱（盘）内，分别设置零线（N）和保护地线（PE 线）汇流排，零线和保护地线经汇流排配出。

6.2 一 般 项 目

6.2.1 基础型钢安装应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 基础型钢安装允许偏差

项 目	允许偏差	
	mm/m	mm/全长
不直度	1	5
水平度	1	5
不平行度	—	5

6.2.2 柜、屏、台、箱、盘相互间或与基础型钢应用镀锌螺栓连接，且防松零件齐全。

6.2.3 柜、屏、台、箱、盘安装垂直度允许偏差为 1.5‰，相互间接缝不应大于 2mm，成列盘面偏差

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

不应大于5mm。

6.2.4 柜、屏、台、箱、盘内检查试验应符合下列规定：

1 控制开关及保护装置的规格、型号符合设计要求；

2 闭锁装置动作准确、可靠；

3 主开关的辅助开关切换动作与主开关动作一致；

4 柜、屏、台、箱、盘上的标识器件标明被控设备编号及名称，或操作位置，接线端子有编号，且清晰、工整、不易脱色。

5 回路中的电子元件不应参加交流工频耐压试验；48V及以下回路可不做交流工频耐压试验。

6.2.5 低压电器组合应符合下列规定：

1 发热元件安装在散热良好的位置；

2 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合设计要求；

3 切换压板接触良好，相邻压板间有安全距离，切换时，不触及相邻的压板；

4 信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等动作和信号显示准确；

5 外壳需接地（PE）或接零（PEN）的，连接可靠；

6 端子排安装牢固，端子有序号，强电、弱电端子隔离布置，端子规格与芯线截面积大小适配。

6.2.6 柜、屏、台、箱、盘间配线：电流回路应采用额定电压不低于750V、芯线截面积不小于2.5mm^{2}的铜芯绝缘电线或电缆；除电子元件回路或类似回路外，其他回路的电线应采用额定电压不低于750V、芯线截面不小于1.5mm^{2}的铜芯绝缘电线或电缆。

二次回路连线应成束绑扎，不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎，且有标识；固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件的拉出或推入。

6.2.7 连接柜、屏、台、箱、盘面板上的电器及控制台、板等可动部位的电线应符合下列规定：

1 采用多股铜芯软电线，敷设长度留有适当裕量；

2 线束有外套塑料管等加强绝缘保护层；

3 与电器连接时，端部绞紧，且有不开口的终端端子或搪锡，不松散、断股；

4 可转动部位的两端用卡子固定。

6.2.8 照明配电箱（盘）安装应符合下列规定：

1 位置正确，部件齐全，箱体开孔与导管管径适配，暗装配电箱箱盖紧贴墙面，箱（盘）涂层完整；

2 箱（盘）内接线整齐，回路编号齐全，标识正确；

3 箱（盘）不采用可燃材料制作；

4 箱（盘）安装牢固，垂直度允许偏差为1.5‰；底边距地面为1.5m，照明配电板底边距地面不小于1.8m。

7 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线

7.1 主 控 项 目

7.1.1 **电动机、电加热器及电动执行机构的可接近裸露导体必须接地（PE）或接零（PEN）。**

7.1.2 电动机、电加热器及电动执行机构绝缘电阻值应大于0.5MΩ。

7.1.3 100kW以上的电动机，应测量各相直流电阻值，相互差不应大于最小值的2%；无中性点引出的电动机，测量线间直流电阻值，相互差不应大于最小值的1%。

7.2 一 般 项 目

7.2.1 电气设备安装应牢固，螺栓及防松零件齐全，不松动。防水防潮电气设备的接线入口及接线盒

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

盖等应做密封处理。

7.2.2 除电动机随带技术文件说明不允许在施工现场抽芯检查外，有下列情况之一的电动机，应抽芯检查：

1 出厂时间已超过制造厂保证期限，无保证期限的已超过出厂时间一年以上；

2 外观检查、电气试验、手动盘转和试运转，有异常情况。

7.2.3 电动机抽芯检查应符合下列规定：

1 线圈绝缘层完好、无伤痕，端部绑线不松动，槽楔固定、无断裂，引线焊接饱满，内部清洁，通风孔道无堵塞；

2 轴承无锈斑，注油（脂）的型号、规格和数量正确，转子平衡块紧固，平衡螺丝锁紧，风扇叶片无裂纹；

3 连接用紧固件的防松零件齐全完整；

4 其他指标符合产品技术文件的特有要求。

7.2.4 在设备接线盒内裸露的不同相导线间和导线对地间最小距离应大于8mm，否则应采取绝缘防护措施。

8 柴油发电机组安装

8.1 主控项目

8.1.1 发电机的试验必须符合本规范附录A的规定。

8.1.2 发电机组至低压配电柜馈电线路的相间、相对地间的绝缘电阻值应大于0.5MΩ；塑料绝缘电缆馈电线路直流耐压试验为2.4kV，时间15min，泄漏电流稳定，无击穿现象。

8.1.3 柴油发电机馈电线路连接后，两端的相序必须与原供电系统的相序一致。

8.1.4 发电机中性线（工作零线）应与接地干线直接连接，螺栓防松零件齐全，且有标识。

8.2 一般项目

8.2.1 发电机组随带的控制柜接线应正确，紧固件紧固状态良好，无遗漏脱落。开关、保护装置的型号、规格正确，验证出厂试验的锁定标记应无位移，有位移应重新按制造厂要求试验标定。

8.2.2 发电机本体和机械部分的可接近裸露导体应接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。

8.2.3 受电侧低压配电柜的开关设备、自动或手动切换装置和保护装置等试验合格，应按设计的自备电源使用分配预案进行负荷试验，机组连续运行12h无故障。

9 不间断电源安装

9.1 主控项目

9.1.1 不间断电源的整流装置、逆变装置和静态开关装置的规格、型号必须符合设计要求。内部结线连接正确，紧固件齐全，可靠不松动，焊接连接无脱落现象。

9.1.2 不间断电源的输入、输出各级保护系统和输出的电压稳定性、波形畸变系数、频率、相位、静态开关的动作等各项技术性能指标试验调整必须符合产品技术文件要求，且符合设计文件要求。

9.1.3 不间断电源装置间连线的线间、线对地间绝缘电阻值应大于0.5MΩ。

9.1.4 不间断电源输出端的中性线（N极），必须与由接地装置直接引来的接地干线相连接，做重复接地。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9.2 一 般 项 目

9.2.1 安放不间断电源的机架组装应横平竖直，水平度、垂直度允许偏差不应大于1.5‰，紧固件齐全。

9.2.2 引入或引出不间断电源装置的主回路电线、电缆和控制电线、电缆应分别穿保护管敷设，在电缆支架上平行敷设应保持150mm的距离；电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠，与接地干线就近连接，紧固件齐全。

9.2.3 不间断电源装置的可接近裸露导体应接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。

9.2.4 不间断电源正常运行时产生的A声级噪声，不应大于45dB；输出额定电流为5A及以下的小型不间断电源噪声，不应大于30dB。

10 低压电气动力设备试验和试运行

10.1 主 控 项 目

10.1.1 试运行前，相关电气设备和线路应按本规范的规定试验合格。

10.1.2 现场单独安装的低压电器交接试验项目应符合本规范附录B的规定。

10.2 一 般 项 目

10.2.1 成套配电（控制）柜、台、箱、盘的运行电压、电流应正常，各种仪表指示正常。

10.2.2 电动机应试通电，检查转向和机械转动有无异常情况；可空载试运行的电动机，时间一般为2h，记录空载电流，且检查机身和轴承的温升。

10.2.3 交流电动机在空载状态下（不投料）可启动次数及间隔时间应符合产品技术条件的要求；无要求时，连续启动2次的时间间隔不应小于5min，再次启动应在电动机冷却至常温下。空载状态（不投料）运行，应记录电流、电压、温度、运行时间等有关数据，且应符合建筑设备或工艺装置的空载状态运行（不投料）要求。

10.2.4 大容量（630A及以上）导线或母线连接处，在设计计算负荷运行情况下应做温度抽测记录，温升值稳定且不大于设计值。

10.2.5 电动执行机构的动作方向及指示，应与工艺装置的设计要求保持一致。

11 裸母线、封闭母线、插接式母线安装

11.1 主 控 项 目

11.1.1 绝缘子的底座、套管的法兰、保护网（罩）及母线支架等可接近裸露导体应接地（PE）或接零（PEN）可靠。不应作为接地（PE）或接零（PEN）的接续导体。

11.1.2 母线与母线或母线与电器接线端子，当采用螺栓搭接连接时，应符合下列规定：

1 母线的各类搭接连接的钻孔直径和搭接长度符合本规范附录C的规定，用力矩扳手拧紧钢制连接螺栓的力矩值符合本规范附录D的规定；

2 母线接触面保持清洁，涂电力复合脂，螺栓孔周边无毛刺；

3 连接螺栓两侧有平垫圈，相邻垫圈间有大于3mm的间隙，螺母侧装有弹簧垫圈或锁紧螺母；

4 螺栓受力均匀，不使电器的接线端子受额外应力。

11.1.3 封闭、插接式母线安装应符合下列规定：

1 母线与外壳同心，允许偏差为±5mm；

2 当段与段连接时，两相邻段母线及外壳对准，连接后不使母线及外壳受额外应力；

3 母线的连接方法符合产品技术文件要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11.1.4 室内裸母线的最小安全净距应符合本规范附录 E 的规定。

11.1.5 高压母线交流工频耐压试验必须按本规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格。

11.1.6 低压母线交接试验应符合本规范第 4.1.5 条的规定。

11.2 一 般 项 目

11.2.1 母线的支架与预埋铁件采用焊接固定时，焊缝应饱满；采用膨胀螺栓固定时，选用的螺栓应适配，连接应牢固。

11.2.2 母线与母线、母线与电器接线端子搭接，搭接面的处理应符合下列规定：

1 铜与铜：室外、高温且潮湿的室内，搭接面搪锡；干燥的室内，不搪锡；

2 铝与铝：搭接面不做涂层处理；

3 钢与钢：搭接面搪锡或镀锌；

4 铜与铝：在干燥的室内，铜导体搭接面搪锡；在潮湿场所，铜导体搭接面搪锡，且采用铜铝过渡板与铝导体连接；

5 钢与铜或铝：钢搭接面搪锡。

11.2.3 母线的相序排列及涂色，当设计无要求时应符合下列规定：

1 上、下布置的交流母线，由上至下排列为 A、B、C 相；直流母线正极在上，负极在下；

2 水平布置的交流母线，由盘后向盘前排列为 A、B、C 相；直流母线正极在后，负极在前；

3 面对引下线的交流母线，由左至右排列为 A、B、C 相；直流母线正极在左，负极在右；

4 母线的涂色：交流，A 相为黄色、B 相为绿色、C 相为红色；直流，正极为赭色、负极为蓝色；在连接处或支持件边缘两侧 10mm 以内不涂色。

11.2.4 母线在绝缘子上安装应符合下列规定：

1 金具与绝缘子间的固定平整牢固，不使母线受额外应力；

2 交流母线的固定金具或其他支持金具不形成闭合铁磁回路；

3 除固定点外，当母线平置时，母线支持夹板的上部压板与母线间有 1～1.5mm 的间隙；当母线立置时，上部压板与母线间有 1.5～2mm 的间隙；

4 母线的固定点，每段设置 1 个，设置于全长或两母线伸缩节的中点；

5 母线采用螺栓搭接时，连接处距绝缘子的支持夹板边缘不小于 50mm。

11.2.5 封闭、插接式母线组装和固定位置应正确，外壳与底座间、外壳各连接部位和母线的连接螺栓应按产品技术文件要求选择正确，连接紧固。

12 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设

12.1 主 控 项 目

12.1.1 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地（PE）或接零（PEN）可靠，且必须符合下列规定：

1 金属电缆桥架及其支架全长应不少于 2 处与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接；

2 非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线，接地线最小允许截面积不小于 $4mm^2$；

3 镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线，但连接板两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

12.1.2 电缆敷设严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

12.2 一 般 项 目

12.2.1 电缆桥架安装应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 直线段钢制电缆桥架长度超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过 15m 设有伸缩节；电缆桥架跨越建筑物变形缝处设置补偿装置；

2 电缆桥架转弯处的弯曲半径，不小于桥架内电缆最小允许弯曲半径，电缆最小允许弯曲半径见表 12.2.1-1；

表 12.2.1-1　　电缆最小允许弯曲半径

序　号	电　缆　种　类	最小允许弯曲半径
1	无铅包钢铝护套的橡皮绝缘电力电缆	10*D*
2	有钢铝护套的橡皮绝缘电力电缆	20*D*
3	聚氯乙烯绝缘电力电缆	10*D*
4	交联聚氯乙烯绝缘电力电缆	15*D*
5	多芯控制电缆	10*D*

注　*D* 为电缆外径。

3 当设计无要求时，电缆桥架水平安装的支架间距为 1.5～3m；垂直安装的支架间距不大于 2m；

4 桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定紧固无遗漏，螺母位于桥架外侧；当铝合金桥架与钢支架固定时，有相互间绝缘的防电化腐蚀措施；

5 电缆桥架敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方，当设计无要求时，与管道的最小净距，符合表 12.2.1-2 的规定；

表 12.2.1-2　　与管道的最小净距（m）

管　道　类　别		平　行　净　距	交　叉　净　距
一般工艺管道		0.4	0.3
易燃易爆气体管道		0.5	0.5
热力管道	有保温层	0.5	0.3
	无保温层	1.0	0.5

6 敷设在竖井内和穿越不同防火区的桥架，按设计要求位置，有防火隔堵措施；

7 支架与预埋件焊接固定时，焊缝饱满；膨胀螺栓固定时，选用螺栓适配，连接紧固，防松零件齐全。

12.2.2 桥架内电缆敷设应符合下列规定：

1 大于 45°倾斜敷设的电缆每隔 2m 处设固定点；

2 电缆出入电缆沟、竖井、建筑物、柜（盘）、台处以及管子管口处等做密封处理；

3 电缆敷设排列整齐，水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5～10m 处设固定点；敷设于垂直桥架内的电缆固定点间距，不大于表 12.2.2 的规定。

表 12.2.2　　电缆固定点的间距（mm）

电　缆　种　类		固　定　点　的　间　距
电力电缆	全塑型	1000
	除全塑型外的电缆	1500
控制电缆		1000

12.2.3 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

13 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设

13.1 主 控 项 目

13.1.1 金属电缆支架、电缆导管必须接地（PE）或接零（PEN）可靠。

13.1.2 电缆敷设严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

13.2 一 般 项 目

13.2.1 电缆支架安装应符合下列规定：

1 当设计无要求时，电缆支架最上层至竖井顶部或楼板的距离不小于150～200mm；电缆支架最下层至沟底或地面的距离不小于50～100mm；

2 当设计无要求时，电缆支架层间最小允许距离符合表13.2.1的规定；

表13.2.1 电缆支架层间最小允许距离（mm）

电 缆 种 类	支架层间最小距离
控制电缆	120
10kV及以下电力电缆	150～200

3 支架与预埋件焊接固定时，焊缝饱满；用膨胀螺栓固定时，选用螺栓适配，连接紧固，防松零件齐全。

13.2.2 电缆在支架上敷设，转弯处的最小允许弯曲半径应符合本规范表12.2.1-1的规定。

13.2.3 电缆敷设固定应符合下列规定：

1 垂直敷设或大于45°倾斜敷设的电缆在每个支架上固定；

2 交流单芯电缆或分相后的每相电缆固定用的夹具和支架，不形成闭合铁磁回路；

3 电缆排列整齐，少交叉；当设计无要求时，电缆支持点间距，不大于表13.2.3的规定；

表13.2.3 电缆支持点间距（mm）

电 缆 种 类		敷 设 方 式	
		水 平	垂 直
电力电缆	全塑型	400	1000
	除全塑型外的电缆	800	1500
控 制 电 缆		800	1000

4 当设计无要求时，电缆与管道的最小净距，符合本规范表12.2.1-2的规定，且敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方；

5 敷设电缆的电缆沟和竖井，按设计要求位置，有防火隔堵措施。

13.2.4 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。

14 电线导管、电缆导管和线槽敷设

14.1 主 控 项 目

14.1.1 金属的导管和线槽必须接地（PE）或接零（PEN）可靠，并符合下列规定：

1 镀锌的钢导管、可挠性导管和金属线槽不得熔焊跨接接地线，以专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线，截面积不小于4mm^2；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端焊跨接接地线；当镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端用专用接地卡固定跨接接地线；

3 金属线槽不作设备的接地导体，当设计无要求时，金属线槽全长不少于2处与接地（PE）或接零（PEN）干线连接；

4 非镀锌金属线槽间连接板的两端跨接铜芯接地线，镀锌线槽间连接板的两端不跨接接地线，但连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

14.1.2 金属导管严禁对口熔焊连接；镀锌和壁厚小于等于2mm的钢导管不得套管熔焊连接。

14.1.3 防爆导管不应采用倒扣连接；当连接有困难时，应采用防爆活接头，其接合面应严密。

14.1.4 当绝缘导管在砌体上剔槽埋设时，应采用强度等级不小于M10的水泥砂浆抹面保护，保护层厚度大于15mm。

14.2 一 般 项 目

14.2.1 室外埋地敷设的电缆导管，埋深不应小于0.7m。壁厚小于等于2mm的钢电线导管不应埋设于室外土壤内。

14.2.2 室外导管的管口应设置在盒、箱内。在落地式配电箱内的管口，箱底无封板的，管口应高出基础面50～80mm。所有管口在穿入电线、电缆后应做密封处理。由箱式变电所或落地式配电箱引向建筑物的导管，建筑物一侧的导管管口应设在建筑物内。

14.2.3 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径，电缆最小允许弯曲半径应符合本规范表12.2.1-1的规定。

14.2.4 金属导管内外壁应防腐处理；埋设于混凝土内的导管内壁应防腐处理，外壁可不防腐处理。

14.2.5 室内进入落地式柜、台、箱、盘内的导管管口，应高出柜、台、箱、盘的基础面50～80mm。

14.2.6 暗配的导管，埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于15mm；明配的导管应排列整齐，固定点间距均匀，安装牢固；在终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘的距离150～500mm范围内设有管卡，中间直线段管卡间的最大距离应符合表14.2.6的规定。

表14.2.6 管卡间最大距离

敷设方式	导管种类	导管直径（mm）				
		15～20	25～32	32～40	50～65	65以上
		管卡间最大距离（m）				
支架或沿墙明敷	壁厚＞2mm刚性钢导管	1.5	2.0	2.5	2.5	3.5
	壁厚≤2mm刚性钢导管	1.0	1.5	2.0	—	—
	刚性绝缘导管	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0

14.2.7 线槽应安装牢固，无扭曲变形，紧固件的螺母应在线槽外侧。

14.2.8 防爆导管敷设应符合下列规定：

1 导管间及与灯具、开关、线盒等的螺纹连接处紧密牢固，除设计有特殊要求外，连接处不跨接接地线，在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯；

2 安装牢固顺直，镀锌层锈蚀或剥落处做防腐处理。

14.2.9 绝缘导管敷设应符合下列规定：

1 管口平整光滑；管与管、管与盒（箱）等器件采用插入法连接时，连接处结合面涂专用胶合剂，接口牢固密封；

2 直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管，在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段，采取保护措施；

3 当设计无要求时，埋设在墙内或混凝土内的绝缘导管，采用中型以上的导管；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 沿建筑物、构筑物表面和在支架上敷设的刚性绝缘导管，按设计要求装设温度补偿装置。

14.2.10 金属、非金属柔性导管敷设应符合下列规定：

1 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接，柔性导管的长度在动力工程中不大于 0.8m，在照明工程中不大于1.2m；

2 可挠金属管或其他柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接采用专用接头；复合型可挠金属管或其他柔性导管的连接处密封良好，防液覆盖层完整无损；

3 可挠性金属导管和金属柔性导管不能做接地（PE）或接零（PEN）的接续导体。

14.2.11 导管和线槽，在建筑物变形缝处，应设补偿装置。

15 电线、电缆穿管和线槽敷线

15.1 主控项目

15.1.1 **三相或单相的交流单芯电缆，不得单独穿于钢导管内。**

15.1.2 不同回路、不同电压等级和交流与直流的电线，不应穿于同一导管内；同一交流回路的电线应穿于同一金属导管内，且管内电线不得有接头。

15.1.3 爆炸危险环境照明线路的电线和电缆额定电压不得低于750V，且电线必须穿于钢导管内。

15.2 一般项目

15.2.1 电线、电缆穿管前，应清除管内杂物和积水。管口应有保护措施，不进入接线盒（箱）的垂直管口穿入电线、电缆后，管口应密封。

15.2.2 当采用多相供电时，同一建筑物、构筑物的电线绝缘层颜色选择应一致，即保护地线（PE线）应是黄绿相间色，零线用淡蓝色；相线用：A相——黄色、B相——绿色、C相——红色。

15.2.3 线槽敷线应符合下列规定：

1 电线在线槽内有一定余量，不得有接头。电线按回路编号分段绑扎，绑扎点间距不应大于2m；

2 同一回路的相线和零线，敷设于同一金属线槽内；

3 同一电源的不同回路无抗干扰要求的线路可敷设于同一线槽内；敷设于同一线槽内有抗干扰要求的线路用隔板隔离，或采用屏蔽电线且屏蔽护套一端接地。

16 槽板配线

16.1 主控项目

16.1.1 槽板内电线无接头，电线连接设在器具处；槽板与各种器具连接时，电线应留有余量，器具底座应压住槽板端部。

16.1.2 槽板敷设应紧贴建筑物表面，且横平竖直、固定可靠，严禁用木楔固定；木槽板应经阻燃处理，塑料槽板表面应有阻燃标识。

16.2 一般项目

16.2.1 木槽板无劈裂，塑料槽板无扭曲变形。槽板底板固定点间距应小于 500mm；槽板盖板固定点间距应小于300mm；底板距终端50mm和盖板距终端30mm处应固定。

16.2.2 槽板的底板接口与盖板接口应错开20mm，盖板在直线段和90°转角处应成45°斜口对接，T形分支处应成三角叉接，盖板应无翘角，接口应严密整齐。

16.2.3 槽板穿过梁、墙和楼板处应有保护套管，跨越建筑物变形缝处槽板应设补偿装置，且与槽板结合严密。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

17 钢 索 配 线

17.1 主 控 项 目

17.1.1 应采用镀锌钢索，不应采用含油芯的钢索。钢索的钢丝直径应小于0.5mm，钢索不应有扭曲和断股等缺陷。

17.1.2 钢索的终端拉环埋件应牢固可靠，钢索与终端拉环套接处应采用心形环，固定钢索的线卡不应少于2个，钢索端头应用镀锌铁线绑扎紧密，且应接地（PE）或接零（PEN）可靠。

17.1.3 当钢索长度在50m及以下时，应在钢索一端装设花篮螺栓紧固；当钢索长度大于50m时，应在钢索两端装设花篮螺栓紧固。

17.2 一 般 项 目

17.2.1 钢索中间吊架间距不应大于12m，吊架与钢索连接处的吊钩深度不应小于20mm，并应有防止钢索跳出的锁定零件。

17.2.2 电线和灯具在钢索上安装后，钢索应承受全部负载，且钢索表面应整洁、无锈蚀。

17.2.3 钢索配线的零件间和线间距离应符合表17.2.3的规定。

表17.2.3 钢索配线的零件间和线间距离（mm）

配 线 类 别	支持件之间最大距离	支持件与灯头盒之间最大距离
钢 管	1500	200
刚性绝缘导管	1000	150
塑料护套线	200	100

18 电缆头制作、接线和线路绝缘测试

18.1 主 控 项 目

18.1.1 高压电力电缆直流耐压试验必须按本规范第3.1.8条的规定交接试验合格。

18.1.2 低压电线和电缆，线间和线对地间的绝缘电阻值必须大于0.5MΩ。

18.1.3 铠装电力电缆头的接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，截面积不应小于表18.1.3的规定。

表18.1.3 电缆芯线和接地线截面积（mm^2）

电缆芯线截面积	接地线截面积
120及以下	16
150及以上	25

注 电缆芯线截面积在16mm^2及以下，接地线截面积与电缆芯线截面积相等。

18.1.4 电线、电缆接线必须准确，并联运行电线或电缆的型号、规格、长度、相位应一致。

18.2 一 般 项 目

18.2.1 芯线与电器设备的连接应符合下列规定：

1 截面积在10mm^2及以下的单股铜芯线和单股铝芯线直接与设备、器具的端子连接；

2 截面积在2.5mm^2及以下的多股铜芯线拧紧搪锡或接续端子后与设备、器具的端子连接；

3 截面积大于2.5mm^2的多股铜芯线，除设备自带插接式端子外，接续端子后与设备或器具的端

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

子连接；多股铜芯线与插接式端子连接前，端部拧紧搪锡；

4 多股铝芯线接续端子后与设备、器具的端子连接；

5 每个设备和器具的端子接线不多于2根电线。

18.2.2 电线、电缆的芯线连接金具（连接管和端子），规格应与芯线的规格适配，且不得采用开口端子。

18.2.3 电线、电缆的回路标记应清晰，编号准确。

19 普 通 灯 具 安 装

19.1 主 控 项 目

19.1.1 灯具的固定应符合下列规定：

1 灯具重量大于3kg时，固定在螺栓或预埋吊钩上；

2 软线吊灯，灯具重量在0.5kg及以下时，采用软电线自身吊装；大于0.5kg的灯具采用吊链，且软电线编叉在吊链内，使电线不受力；

3 灯具固定牢固可靠，不使用木楔。每个灯具固定用螺钉或螺栓不少于2个；当绝缘台直径在75mm及以下时，采用1个螺钉或螺栓固定。

19.1.2 花灯吊钩圆钢直径不应小于灯具挂销直径，且不应小于6mm。大型花灯的固定及悬吊装置，应按灯具重量的2倍做过载试验。

19.1.3 当钢管做灯杆时，钢管内径不应小于10mm，钢管厚度不应小于1.5mm。

19.1.4 固定灯具带电部件的绝缘材料以及提供防触电保护的绝缘材料，应耐燃烧和防明火。

19.1.5 当设计无要求时，灯具的安装高度和使用电压等级应符合下列规定：

1 一般敞开式灯具，灯头对地面距离不小于下列数值（采用安全电压时除外）：

1）室外：2.5m（室外墙上安装）；

2）厂房：2.5m；

3）室内：2m；

4）软吊线带升降器的灯具在吊线展开后：0.8m。

2 危险性较大及特殊危险场所，当灯具距地面高度小于2.4m时，使用额定电压为36V及以下的照明灯具，或有专用保护措施。

19.1.6 当灯具距地面高度小于2.4m时，灯具的可接近裸露导体必须接地（PE）或接零（PEN）可靠，并应有专用接地螺栓，且有标识。

19.2 一 般 项 目

19.2.1 引向每个灯具的导线线芯最小截面积应符合表19.2.1的规定。

表19.2.1 导线线芯最小截面积（mm^2）

灯具安装的场所及用途		线芯最小截面积		
		铜芯软线	铜 线	铝 线
灯头线	民用建筑室内	0.5	0.5	2.5
	工业建筑室内	0.5	1.0	2.5
	室 外	1.0	1.0	2.5

19.2.2 灯具的外形、灯头及其接线应符合下列规定：

1 灯具及其配件齐全，无机械损伤、变形、涂层剥落和灯罩破裂等缺陷；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 软线吊灯的软线两端做保护扣，两端芯线搪锡；当装升降器时，套塑料软管，采用安全灯头；

3 除敞开式灯具外，其他各类灯具灯泡容量在100W及以上者采用瓷质灯头；

4 连接灯具的软线盘扣、搪锡压线，当采用螺口灯头时，相线接于螺口灯头中间的端子上；

5 灯头的绝缘外壳不破损和漏电；带有开关的灯头，开关手柄无裸露的金属部分。

19.2.3 变电所内，高低压配电设备及裸母线的正上方不应安装灯具。

19.2.4 装有白炽灯泡的吸顶灯具，灯泡不应紧贴灯罩；当灯泡与绝缘台间距离小于5mm时，灯泡与绝缘台间应采取隔热措施。

19.2.5 安装在重要场所的大型灯具的玻璃罩，应采取防止玻璃罩碎裂后向下溅落的措施。

19.2.6 投光灯的底座及支架应固定牢固，枢轴应沿需要的光轴方向拧紧固定。

19.2.7 安装在室外的壁灯应有泄水孔，绝缘台与墙面之间应有防水措施。

20 专用灯具安装

20.1 主控项目

20.1.1 36V及以下行灯变压器和行灯安装必须符合下列规定：

1 行灯电压不大于36V，在特殊潮湿场所或导电良好的地面上以及工作地点狭窄、行动不便的场所行灯电压不大于12V；

2 变压器外壳、铁芯和低压侧的任意一端或中性点，接地（PE）或接零（PEN）可靠；

3 行灯变压器为双圈变压器，其电源侧和负荷侧有熔断器保护，熔丝额定电流分别不应大于变压器一次、二次的额定电流；

4 行灯灯体及手柄绝缘良好，坚固耐热耐潮湿；灯头与灯体结合紧固，灯头无开关，灯泡外部有金属保护网、反光罩及悬吊挂钩，挂钩固定在灯具的绝缘手柄上。

20.1.2 游泳池和类似场所灯具（水下灯及防水灯具）的等电位联结应可靠，且有明显标识，其电源的专用漏电保护装置应全部检测合格。自电源引入灯具的导管必须采用绝缘导管，严禁采用金属或有金属护层的导管。

20.1.3 手术台无影灯安装应符合下列规定：

1 固定灯座的螺栓数量不少于灯具法兰底座上的固定孔数，且螺栓直径与底座孔径相适配；螺栓采用双螺母锁固；

2 在混凝土结构上螺栓与主筋相焊接或将螺栓末端弯曲与主筋绑扎锚固；

3 配电箱内装有专用的总开关及分路开关，电源分别接在两条专用的回路上，开关至灯具的电线采用额定电压不低于750V的铜芯多股绝缘电线。

20.1.4 应急照明灯具安装应符合下列规定：

1 应急照明灯的电源除正常电源外，另有一路电源供电；或者是独立于正常电源的柴油发电机组供电；或由蓄电池柜供电或选用自带电源型应急灯具；

2 应急照明在正常电源断电后，电源转换时间为：疏散照明≤15s；备用照明≤15s（金融商店交易所≤1.5s）；安全照明≤0.5s；

3 疏散照明由安全出口标志灯和疏散标志灯组成。安全出口标志灯距地高度不低于2m，且安装在疏散出口和楼梯口里侧的上方；

4 疏散标志灯安装在安全出口的顶部，楼梯间、疏散走道及其转角处应安装在1m以下的墙面上。不易安装的部位可安装在上部。疏散通道上的标志灯间距不大于20m（人防工程不大于10m）；

5 疏散标志灯的设置，不影响正常通行，且不在其周围设置容易混同疏散标志灯的其他标志牌等；

6 应急照明灯具、运行中温度大于60℃的灯具，当靠近可燃物时，采取隔热、散热等防火措施。当采用白炽灯，卤钨灯等光源时，不直接安装在可燃装修材料或可燃物件上；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 应急照明线路在每个防火分区有独立的应急照明回路，穿越不同防火分区的线路有防火隔堵措施；

8 疏散照明线路采用耐火电线、电缆，穿管明敷或在非燃烧体内穿刚性导管暗敷，暗敷保护层厚度不小于30mm。电线采用额定电压不低于750V的铜芯绝缘电线。

20.1.5 防爆灯具安装应符合下列规定：

1 灯具的防爆标志、外壳防护等级和温度组别与爆炸危险环境相适配。当设计无要求时，灯具种类和防爆结构的选型应符合表20.1.5的规定：

表20.1.5 灯具种类和防爆结构的选型

爆炸危险区域防爆结构 / 照明设备种类	Ⅰ区		Ⅱ区	
	隔爆型 d	增安型 e	隔爆型 d	增安型 e
固定式灯	○	×	○	○
移动式灯	△	—	○	—
携带式电池灯	○	—	○	—
镇流器	○	△	○	○

注 ○为适用，△为慎用；×为不适用。

2 灯具配套齐全，不用非防爆零件替代灯具配件（金属护网、灯罩、接线盒等）；

3 灯具的安装位置离开释放源，且不在各种管道的泄压口及排放口上下方安装灯具；

4 灯具及开关安装牢固可靠，灯具吊管及开关与接线盒螺纹啮合扣数不少于5扣，螺纹加工光滑、完整、无锈蚀，并在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯；

5 开关安装位置便于操作，安装高度1.3m。

20.2 一 般 项 目

20.2.1 36V及以下行灯变压器和行灯安装应符合下列规定：

1 行灯变压器的固定支架牢固，油漆完整；

2 携带式局部照明灯电线采用橡套软线。

20.2.2 手术台无影灯安装应符合下列规定：

1 底座紧贴顶板，四周无缝隙；

2 表面保持整洁、无污染，灯具镀、涂层完整无划伤。

20.2.3 应急照明灯具安装应符合下列规定：

1 疏散照明采用荧光灯或白炽灯；安全照明采用卤钨灯，或采用瞬时可靠点燃的荧光灯；

2 安全出口标志灯和疏散标志灯装有玻璃或非燃材料的保护罩，面板亮度均匀度为1∶10(最低∶最高)，保护罩应完整、无裂纹。

20.2.4 防爆灯具安装应符合下列规定：

1 灯具及开关的外壳完整，无损伤、无凹陷或沟槽，灯罩无裂纹，金属护网无扭曲变形，防爆标志清晰；

2 灯具及开关的紧固螺栓无松动、锈蚀，密封垫圈完好。

21 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装

21.1 主 控 项 目

21.1.1 建筑物彩灯安装应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 建筑物顶部彩灯采用有防雨性能的专用灯具，灯罩要拧紧；

2 彩灯配线管路按明配管敷设，且有防雨功能。管路间、管路与灯头盒间螺纹连接，金属导管及彩灯的构架、钢索等可接近裸露导体接地（PE）或接零（PEN）可靠；

3 垂直彩灯悬挂挑臂采用不小于 10#的槽钢。端部吊挂钢索用的吊钩螺栓直径不小于 10mm，螺栓在槽钢上固定，两侧有螺帽，且加平垫及弹簧垫圈紧固；

4 悬挂钢丝绳直径不小于 4.5mm，底把圆钢直径不小于 16mm，地锚采用架空外线用拉线盘，埋设深度大于 1.5m；

5 垂直彩灯采用防水吊线灯头，下端灯头距离地面高于 3m。

21.1.2 霓虹灯安装应符合下列规定：

1 霓虹灯管完好，无破裂；

2 灯管采用专用的绝缘支架固定，且牢固可靠。灯管固定后，与建筑物、构筑物表面的距离不小于 20mm；

3 霓虹灯专用变压器采用双圈式，所供灯管长度不大于允许负载长度，露天安装的有防雨措施；

4 霓虹灯专用变压器的二次电线和灯管间的连接线采用额定电压大于 15kV 的高压绝缘电线。二次电线与建筑物、构筑物表面的距离不小于 20mm。

21.1.3 建筑物景观照明灯具安装应符合下列规定：

1 每套灯具的导电部分对地绝缘电阻值大于 2MΩ；

2 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式灯具，无围栏防护，安装高度距地面 2.5m 以上；

3 金属构架和灯具的可接近裸露导体及金属软管的接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。

21.1.4 航空障碍标志灯安装应符合下列规定：

1 灯具装设在建筑物或构筑物的最高部位。当最高部位平面面积较大或为建筑群时，除在最高端装设外，还在其外侧转角的顶端分别装设灯具；

2 当灯具在烟囱顶上装设时，安装在低于烟囱口 1.5～3m 的部位且呈正三角形水平排列；

3 灯具的选型根据安装高度决定；低光强的（距地面 60m 以下装设时采用）为红色光，其有效光强大于 1600cd。高光强的（距地面 150m 以上装设时采用）为白色光，有效光强随背景亮度而定；

4 灯具的电源按主体建筑中最高负荷等级要求供电；

5 灯具安装牢固可靠，且设置维修和更换光源的措施。

21.1.5 庭院灯安装应符合下列规定：

1 每套灯具的导电部分对地绝缘电阻值大于 2MΩ；

2 立柱式路灯、落地式路灯、特种园艺灯等灯具与基础固定可靠，地脚螺栓备帽齐全。灯具的接线盒或熔断器盒，盒盖的防水密封垫完整。

3 金属立柱及灯具可接近裸露导体接地（PE）或接零（PEN）可靠。接地线单设干线，干线沿庭院灯布置位置形成环网状，且不少于 2 处与接地装置引出线连接。由干线引出支线与金属灯柱及灯具的接地端子连接，且有标识。

21.2 一 般 项 目

21.2.1 建筑物彩灯安装应符合下列规定：

1 建筑物顶部彩灯灯罩完整，无碎裂；

2 彩灯电线导管防腐完好，敷设平整、顺直。

21.2.2 霓虹灯安装应符合下列规定：

1 当霓虹灯变压器明装时，高度不小于 3m；低于 3m 采取防护措施；

2 霓虹灯变压器的安装位置方便检修，且隐蔽在不易被非检修人触及的场所，不装在吊平顶内；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 当橱窗内装有霓虹灯时，橱窗门与霓虹灯变压器一次侧开关有联锁装置，确保开门不接通霓虹灯变压器的电源；

4 霓虹灯变压器二次侧的电线采用玻璃制品绝缘支持物固定，支持点距离不大于下列数值：

水平线段：0.5m；

垂直线段：0.75m。

21.2.3 建筑物景观照明灯具构架应固定可靠，地脚螺栓拧紧，备帽齐全；灯具的螺栓紧固、无遗漏。灯具外露的电线或电缆应有柔性金属导管保护。

21.2.4 航空障碍标志灯安装应符合下列规定：

1 同一建筑物或建筑群灯具间的水平、垂直距离不大于45m；

2 灯具的自动通、断电源控制装置动作准确。

21.2.5 庭院灯安装应符合下列规定：

1 灯具的自动通、断电源控制装置动作准确，每套灯具熔断器盒内熔丝齐全，规格与灯具适配；

2 架空线路电杆上的路灯，固定可靠，紧固件齐全、拧紧，灯位正确；每套灯具配有熔断器保护。

22 开关、插座、风扇安装

22.1 主 控 项 目

22.1.1 当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显的区别，且必须选择不同结构、不同规格和不能互换的插座；配套的插头应按交流、直流或不同电压等级区别使用。

22.1.2 插座接线应符合下列规定：

1 单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔与相线连接，左孔或下孔与零线连接；单相三孔插座，面对插座的右孔与相线连接，左孔与零线连接；

2 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的接地（PE）或接零（PEN）线接在上孔。插座的接地端子不与零线端子连接。同一场所的三相插座，接线的相序一致。

3 接地（PE）或接零（PEN）线在插座间不串联连接。

22.1.3 特殊情况下插座安装应符合下列规定：

1 当接插有触电危险家用电器的电源时，采用能断开电源的带开关插座，开关断开相线；

2 潮湿场所采用密封型并带保护地线触头的保护型插座，安装高度不低于1.5m。

22.1.4 照明开关安装应符合下列规定：

1 同一建筑物、构筑物的开关采用同一系列的产品，开关的通断位置一致，操作灵活、接触可靠；

2 相线经开关控制；民用住宅无软线引至床边的床头开关。

22.1.5 吊扇安装应符合下列规定：

1 吊扇挂钩安装牢固，吊扇挂钩的直径不小于吊扇挂销直径，且不小于8mm；有防振橡胶垫；挂销的防松零件齐全、可靠；

2 吊扇扇叶距地高度不小于2.5m；

3 吊扇组装不改变扇叶角度，扇叶固定螺栓防松零件齐全；

4 吊杆间、吊杆与电机间螺纹连接，啮合长度不小于20mm，且防松零件齐全紧固；

5 吊扇接线正确，当运转时扇叶无明显颤动和异常声响。

22.1.6 壁扇安装应符合下列规定：

1 壁扇底座采用尼龙塞或膨胀螺栓固定；尼龙塞或膨胀螺栓的数量不少于2个，且直径不小于8mm。固定牢固可靠；

2 壁扇防护罩扣紧，固定可靠，当运转时扇叶和防护罩无明显颤动和异常声响。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

22.2 一 般 项 目

22.2.1 插座安装应符合下列规定：

1 当不采用安全型插座时，托儿所、幼儿园及小学等儿童活动场所安装高度不小于 1.8m；

2 暗装的插座面板紧贴墙面，四周无缝隙，安装牢固，表面光滑整洁、无碎裂、划伤，装饰帽齐全；

3 车间及试（实）验室的插座安装高度距地面不小于 0.3m；特殊场所暗装的插座不小于 0.15m；同一室内插座安装高度一致；

4 地插座面板与地面齐平或紧贴地面，盖板固定牢固，密封良好。

22.2.2 照明开关安装应符合下列规定：

1 开关安装位置便于操作，开关边缘距门框边缘的距离 0.15～0.2m，开关距地面高度 1.3m；拉线开关距地面高度 2～3m，层高小于 3m 时，拉线开关距顶板不小于 100mm，拉线出口垂直向下；

2 相同型号并列安装及同一室内开关安装高度一致，且控制有序不错位。并列安装的拉线开关的相邻间距不小于 20mm；

3 暗装的开关面板应紧贴墙面，四周无缝隙，安装牢固，表面光滑整洁、无碎裂、划伤，装饰帽齐全。

22.2.3 吊扇安装应符合下列规定：

1 涂层完整，表面无划痕、无污染，吊杆上下扣碗安装牢固到位；

2 同一室内并列安装的吊扇开关高度一致，且控制有序不错位。

22.2.4 壁扇安装应符合下列规定：

1 壁扇下侧边缘距地面高度不小于 1.8m；

2 涂层完整，表面无划痕、无污染，防护罩无变形。

23 建筑物照明通电试运行

23.1 主 控 项 目

23.1.1 照明系统通电，灯具回路控制应与照明配电箱及回路的标识一致；开关与灯具控制顺序相对应，风扇的转向及调速开关应正常。

23.1.2 公用建筑照明系统通电连续试运行时间应为 24h，民用住宅照明系统通电连续试运行时间应为 8h。所有照明灯具均应开启，且每 2h 记录运行状态 1 次，连续试运行时间内无故障。

24 接 地 装 置 安 装

24.1 主 控 项 目

24.1.1 人工接地装置或利用建筑物基础钢筋的接地装置必须在地面以上按设计要求位置设测试点。

24.1.2 **测试接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。**

24.1.3 防雷接地的人工接地装置的接地干线埋设，经人行通道处埋地深度不应小于 1m，且应采取均压措施或在其上方铺设卵石或沥青地面。

24.1.4 接地模块顶面埋深不应小于 0.6m，接地模块间距不应小于模块长度的 3～5 倍。接地模块埋设基坑，一般为模块外形尺寸的 1.2～1.4 倍，且在开挖深度内详细记录地层情况。

24.1.5 接地模块应垂直或水平就位，不应倾斜设置，保持与原土层接触良好。

24.2 一 般 项 目

24.2.1 当设计无要求时，接地装置顶面埋设深度不应小于 0.6m。圆钢、角钢及钢管接地极应垂直埋

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

入地下，间距不应小于5m。接地装置的焊接应采用搭接焊，搭接长度应符合下列规定：

1 扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的2倍，不少于三面施焊；

2 圆钢与圆钢搭接为圆钢直径的6倍，双面施焊；

3 圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的6倍，双面施焊；

4 扁钢与钢管，扁钢与角钢焊接，紧贴角钢外侧两面，或紧贴3/4钢管表面，上下两侧施焊；

5 除埋设在混凝土中的焊接接头外，有防腐措施。

24.2.2 当设计无要求时，接地装置的材料采用为钢材，热浸镀锌处理，最小允许规格、尺寸应符合表24.2.2的规定：

表24.2.2 最小允许规格、尺寸

种类、规格及单位		敷设位置及使用类别			
		地上		地下	
		室内	室外	交流电流回路	直流电流回路
圆钢直径（mm）		6	8	10	12
扁钢	截面（mm^2）	60	100	100	100
	厚度（mm）	3	4	4	6
角钢厚度（mm）		2	2.5	4	6
钢管管壁厚度（mm）		2.5	2.5	3.5	4.5

24.2.3 接地模块应集中引线，用干线把接地模块并联焊接成一个环路，干线的材质与接地模块焊接点的材质应相同，钢制的采用热浸镀锌扁钢，引出线不少于2处。

25 避雷引下线和变配电室接地干线敷设

25.1 主控项目

25.1.1 暗敷在建筑物抹灰层内的引下线应有卡钉分段固定；明敷的引下线应平直、无急弯，与支架焊接处，油漆防腐，且无遗漏。

25.1.2 变压器室、高低压开关室内的接地干线应有不少于2处与接地装置引出干线连接。

25.1.3 当利用金属构件、金属管道做接地线时，应在构件或管道与接地干线间焊接金属跨接线。

25.2 一般项目

25.2.1 钢制接地线的焊接连接应符合本规范第24.2.1条的规定，材料采用及最小允许规格、尺寸应符合本规范第24.2.2条的规定。

25.2.2 明敷接地引下线及室内接地干线的支持件间距应均匀，水平直线部分0.5～1.5m；垂直直线部分1.5～3m；弯曲部分0.3～0.5m。

25.2.3 接地线在穿越墙壁、楼板和地坪处应加套钢管或其他坚固的保护套管，钢套管应与接地线做电气连通。

25.2.4 变配电室内明敷接地干线安装应符合下列规定：

1 便于检查，敷设位置不妨碍设备的拆卸与检修；

2 当沿建筑物墙壁水平敷设时，距地面高度250～300mm；与建筑物墙壁间的间隙10～15mm；

3 当接地线跨越建筑物变形缝时，设补偿装置；

4 接地线表面沿长度方向，每段为15～100mm，分别涂以黄色和绿色相间的条纹；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 变压器室、高压配电室的接地干线上应设置不少于2个供临时接地用的接线柱或接地螺栓。

25.2.5 当电缆穿过零序电流互感器时，电缆头的接地线应通过零序电流互感器后接地；由电缆头至穿过零序电流互感器的一段电缆金属护层和接地线应对地绝缘。

25.2.6 配电间隔和静止补偿装置的栅栏门及变配电室金属门铰链处的接地连接，应采用编织铜线。变配电室的避雷器应用最短的接地线与接地干线连接。

25.2.7 设计要求接地的幕墙金属框架和建筑物的金属门窗，应就近与接地干线连接可靠，连接处不同金属间应有防电化腐蚀措施。

26 接闪器安装

26.1 主控项目

26.1.1 建筑物顶部的避雷针、避雷带等必须与顶部外露的其他金属物体连成一个整体的电气通路，且与避雷引下线连接可靠。

26.2 一般项目

26.2.1 避雷针、避雷带应位置正确，焊接固定的焊缝饱满无遗漏，螺栓固定的应备帽等防松零件齐全，焊接部分补刷的防腐油漆完整。

26.2.2 避雷带应平正顺直，固定点支持件间距均匀、固定可靠，每个支持件应能承受大于49N（5kg）的垂直拉力。当设计无要求时，支持件间距符合本规范第25.2.2条的规定。

27 建筑物等电位联结

27.1 主控项目

27.1.1 建筑物等电位联结干线应从与接地装置有不少于2处直接连接的接地干线或总等电位箱引出，等电位联结干线或局部等电位箱间的连接线形成环形网路，环形网路应就近与等电位联结干线或局部等电位箱连接。支线间不应串联连接。

27.1.2 等电位联结的线路最小允许截面应符合表27.1.2的规定：

表27.1.2 线路最小允许截面（mm^2）

材料	截面	
	干线	支线
铜	16	6
钢	50	16

27.2 一般项目

27.2.1 等电位联结的可接近裸露导体或其他金属部件、构件与支线连接应可靠，熔焊、钎焊或机械紧固应导通正常。

27.2.2 需等电位联结的高级装修金属部件或零件，应有专用接线螺栓与等电位联结支线连接，且有标识；连接处螺帽紧固、防松零件齐全。

28 分部（子分部）工程验收

28.0.1 当建筑电气分部工程施工质量检验时，检验批的划分应符合下列规定：

1 室外电气安装工程中分项工程的检验批，依据庭院大小、投运时间先后、功能区块不同划分；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 变配电室安装工程中分项工程的检验批，主变配电室为1个检验批；有数个分变配电室，且不属于子单位工程的子分部工程，各为1个检验批，其验收记录汇入所有变配电室有关分项工程的验收记录中；如各分变配电室属于各子单位工程的子分部工程，所属分项工程各为1个检验批，其验收记录应为一个分项工程验收记录，经子分部工程验收记录汇入分部工程验收记录中。

3 供电干线安装工程分项工程的检验批，依据供电区段和电气线缆竖井的编号划分；

4 电气动力和电气照明安装工程中分项工程及建筑物等电位联结分项工程的检验批，其划分的界区，应与建筑土建工程一致；

5 备用和不间断电源安装工程中分项工程各自成为1个检验批；

6 防雷及接地装置安装工程中分项工程检验批，人工接地装置和利用建筑物基础钢筋的接地体各为1个检验批，大型基础可按区块划分成几个检验批；避雷引下线安装6层以下的建筑为1个检验批，高层建筑依均压环设置间隔的层数为1个检验批；接闪器安装同一屋面为1个检验批。

28.0.2 当验收建筑电气工程时，应核查下列各项质量控制资料，且检查分项工程质量验收记录和分部（子分部）质量验收记录应正确，责任单位和责任人的签章齐全。

1 建筑电气工程施工图设计文件和图纸会审记录及洽商记录；

2 主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录；

3 隐蔽工程记录；

4 电气设备交接试验记录；

5 接地电阻、绝缘电阻测试记录；

6 空载试运行和负荷试运行记录；

7 建筑照明通电试运行记录；

8 工序交接合格等施工安装记录。

28.0.3 根据单位工程实际情况，检查建筑电气分部（子分部）工程所含分项工程的质量验收记录应无遗漏缺项。

28.0.4 当单位工程质量验收时，建筑电气分部（子分部）工程实物质量的抽检部位如下，且抽检结果应符合本规范规定。

1 大型公用建筑的变配电室，技术层的动力工程，供电干线的竖井，建筑顶部的防雷工程，重要的或大面积活动场所的照明工程，以及5%自然间的建筑电气动力、照明工程；

2 一般民用建筑的配电室和5%自然间的建筑电气照明工程，以及建筑顶部的防雷工程；

3 室外电气工程以变配电室为主，且抽检各类灯具的5%。

28.0.5 核查各类技术资料应齐全，且符合工序要求，有可追溯性；各责任人均应签章确认。

28.0.6 为方便检测验收，高低压配电装置的调整试验应提前通知监理和有关监督部门，实行旁站确认。变配电室通电后可抽测的项目主要是：各类电源自动切换或通断装置、馈电线路的绝缘电阻、接地（PE）或接零（PEN）的导通状态、开关插座的接线正确性、漏电保护装置的动作电流和时间、接地装置的接地电阻和由照明设计确定的照度等。抽测的结果应符合本规范规定和设计要求。

28.0.7 检验方法应符合下列规定：

1 电气设备、电缆和继电保护系统的调整试验结果，查阅试验记录或试验时旁站；

2 空载试运行和负荷试运行结果，查阅试运行记录或试运行时旁站；

3 绝缘电阻、接地电阻和接地（PE）或接零（PEN）导通状态及插座接线正确性的测试结果，查阅测试记录或测试时旁站或用适配仪表进行抽测；

4 漏电保护装置动作数据值，查阅测试记录或用适配仪表进行抽测；

5 负荷试运行时大电流节点温升测量用红外线遥测温度仪抽测或查阅负荷试运行记录；

6 螺栓紧固程度用适配工具做拧动试验；有最终拧紧力矩要求的螺栓用扭力扳手抽测；

7 需吊芯、抽芯检查的变压器和大型电动机，吊芯、抽芯时旁站或查阅吊芯、抽芯记录；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8 需做动作试验的电气装置，高压部分不应带电试验，低压部分无负荷试验；

9 水平度用铁水平尺测量，垂直度用线锤吊线尺量，盘面平整度拉线尺量，各种距离的尺寸用塞尺、游标卡尺、钢尺、塔尺或采用其他仪器仪表等测量；

10 外观质量情况目测检查；

11 设备规格型号、标志及接线，对照工程设计图纸及其变更文件检查。

附录A 发电机交接试验

表A 发电机交接试验

序号	部位 \ 内容		试验内容	试验结果
1	静态试验	定子电路	测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比	绝缘电阻值大于0.5MΩ 沥青浸胶及烘卷云母绝缘吸收比大于1.3 环氧粉云母绝缘吸收比大于1.6
2			在常温下，绕组表面温度与空气温度差在±3℃范围内测量各相直流电阻	各相直流电阻值相互间差值不大于最小值2%，与出厂值在同温度下比差值不大于2%
3			交流工频耐压试验1min	试验电压为1.5Un+750V，无闪络击穿现象，Un为发电机额定电压
4		转子电路	用1000V兆欧表测量转子绝缘电阻	绝缘电阻值大于0.5MΩ
5			在常温下，绕组表面温度与空气温度差在±3℃范围内测量绕组直流电阻	数值与出厂值在同温度下比差值不大于2%
6			交流工频耐压试验1min	用2500V摇表测量绝缘电阻替代
7		励磁电路	退出励磁电路电子器件后，测量励磁电路的线路设备的绝缘电阻	绝缘电阻值大于0.5MΩ
8			退出励磁电路电子器件后，进行交流工频耐压试验1min	试验电压1000V，无击穿闪络现象
9		其他	有绝缘轴承的用1000V兆欧表测量轴承绝缘电阻	绝缘电阻值大于0.5MΩ
10			测量检温计（埋入式）绝缘电阻，校验检温计精度	用250V兆欧表检测不短路，精度符合出厂规定
11			测量灭磁电阻，自同步电阻器的直流电阻	与铭牌相比较，其差值为±10%
12	运转试验		发电机空载特性试验	按设备说明书比对，符合要求
13			测量相序	相序与出线标识相符
14			测量空载和负荷后轴电压	按设备说明书比对，符合要求

附录B 低压电器交接试验

表B 低压电器交接试验

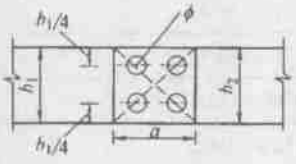
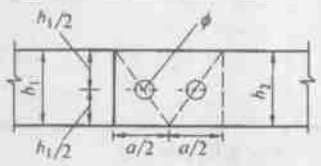
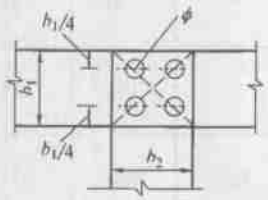
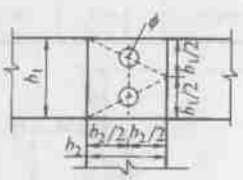
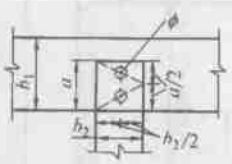
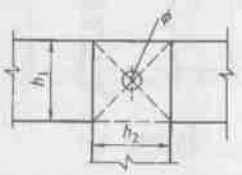
序号	试验内容	试验标准或条件
1	绝缘电阻	用500V兆欧表摇测，绝缘电阻值大于等于1MΩ；潮湿场所，绝缘电阻值大于等于0.5MΩ
2	低压电器动作情况	除产品另有规定外，电压、液压或气压在额定值的85%～110%范围内能可靠动作
3	脱扣器的整定值	整定值误差不得超过产品技术条件的规定
4	电阻器和变阻器的直流电阻差值	符合产品技术条件规定

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录C 母线螺栓搭接尺寸

表C 母线螺栓搭接尺寸

搭接形式	类别	序号	连接尺寸（mm）			钻孔要求		螺栓规格
			b_1	b_2	a	ϕ（mm）	个 数	
	直线连接	1	125	125	b_1 或 b_2	21	4	M20
		2	100	100	b_1 或 b_2	17	4	M16
		3	80	80	b_1 或 b_2	13	4	M12
		4	63	63	b_1 或 b_2	11	4	M10
		5	50	50	b_1 或 b_2	9	4	M8
		6	45	45	b_1 或 b_2	9	4	M8
	直线连接	7	40	40	80	13	2	M12
		8	31.5	31.5	63	11	2	M10
		9	25	25	50	9	2	M8
	垂直连接	10	125	125	—	21	4	M20
		11	125	100～80	—	17	4	M16
		12	125	63	—	13	4	M12
		13	100	100～80	—	17	4	M16
		14	80	80～63	—	13	4	M12
		15	63	63～50	—	11	4	M10
		16	50	50	—	9	4	M8
		17	45	45	—	9	4	M8
	垂直连接	18	125	50～40	—	17	2	M16
		19	100	63～40	—	17	2	M16
		20	80	63～40	—	15	2	M14
		21	63	50～40	—	13	2	M12
		22	50	45～40	—	11	2	M10
		23	63	31.5～25	—	11	2	M10
		24	50	31.5～25	—	9	2	M8
	垂直连接	25	125	31.5～25	60	11	2	M10
		26	100	31.5～25	50	9	2	M8
		27	80	31.5～25	50	9	2	M8
	垂直连接	28	40	40～31.5	—	13	1	M12
		29	40	25	—	11	1	M10
		30	31.5	31.5～25	—	11	1	M10
		31	25	22	—	9	1	M8

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录 D　母线搭接螺栓的拧紧力矩

表 D　　母线搭接螺栓的拧紧力矩

序　号	螺 栓 规 格	力矩值（N·m）
1	M8	8.8～10.8
2	M10	17.7～22.6
3	M12	31.4～39.2
4	M14	51.0～60.8
5	M16	78.5～98.1
6	M18	98.0～127.4
7	M20	156.9～196.2
8	M24	274.6～343.2

附录 E　室内裸母线最小安全净距

表 E　　室内裸母线最小安全净距（mm）

序 号	适 用 范 围	图 号	额定电压（kV）			
			0.4	1～3	6	10
A_1	1. 带电部分至接地部分之间 2. 网状和板状遮栏向上延伸线距地 2.3m 处与遮栏上方带电部分之间	图 E.1	20	75	100	125
A_2	1. 不同相的带电部分之间 2. 断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间	图 E.1	20	75	100	125
B_1	1. 栅状遮栏至带电部分之间 2. 交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间	图 E.1 图 E.2	800	825	850	875
B_2	网状遮栏至带电部分之间	图 E.1	100	175	200	225
C	无遮栏裸导体至地（楼）面之间	图 E.1	2300	2375	2400	2425
D	平行的不同时停电检修的无遮栏裸导体之间	图 E.1	1875	1875	1900	1925
E	通向室外的出线套管至室外通道的路面	图 E.2	3650	4000	4000	4000

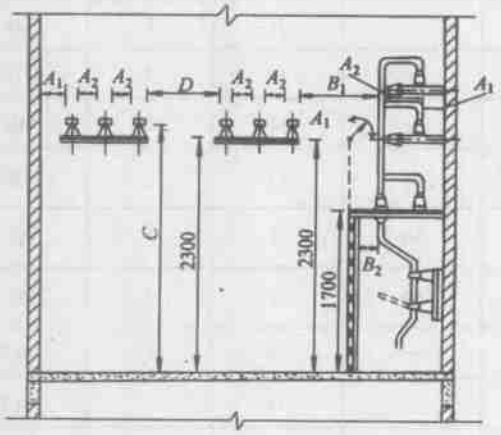


图 E.1　室内 A_1、A_2、B_1、B_2、C、D 值校验

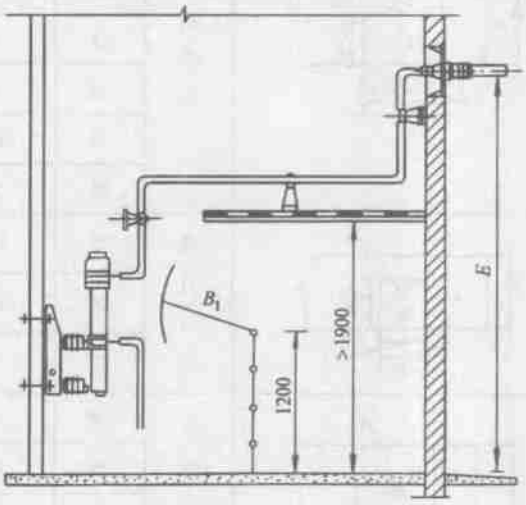


图 E.2　室内 B_1、E 值校验

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

条文说明

1 总 则

1.0.1 明确规范制定的目的，是为对建筑电气工程施工质量验收时，提供判断质量是否合格的标准，即符合规范合格，反之不合格；换言之，要求施工时，对照规范来执行，因而规范起到保证工程质量的作用。

1.0.2 说明适用范围、建筑电气工程的含义和适用的电压等级。

1.0.3 在电气分部工程质量验收时，判断技术及技术管理是否符合要求，是以本规范作依据。而验收的程序和组织；单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程和检验批的划分，以及合格判定；发生工程质量不符合规定的处理；以及验收中使用的表格及填写方法等，均必须遵循统一标准的规定。

1.0.4 本条是认真执行具体落实《建设工程质量管理条例》规定的体现，也是符合标准化法的规定。即不管哪个层次的标准，其内容不得低于国家标准的规定。

1.0.5 本条规定有两层意思。第一，虽然制定规范时，已注意到相关法律、法规、技术标准和管理标准的有关规定，使之不违反且协调一致，但不可能全部反映出来，尤其是国家颁发的产品制造技术标准、技术条件中，对安装和使用要求部分，更是难能全部、完整反映。制定规范时，已考虑到这个情况，对新产品安装、新技术应用，其施工质量验收作了比较灵活的描述。

第二，随着我国经济发展和技术进步加快，新的生产力发展迅猛，入世后，经济、技术管理趋向国际化更为突现，与规范相关的法律、法规、技术标准和管理标准，必然会更迭或修正，即使本规范也在所难免，这层意思是说明要有动态观念，密切注意变化，才能及时顺利执行本规范。

3 基 本 规 定

3.1 一 般 规 定

3.1.1 《建筑工程施工质量验收统一标准》3.0.1 对施工现场应有的质量管理体系、制度和遵循的施工技术标准及其检查内容（见《统一标准》附录 A）作出了明确的规定。本条结合本专业特点，在符合《统一标准》3.0.1 及附录 A 的规定前提下，作补充规定。

3.1.2 建筑电气工程施工，基本上在建筑结构施工完成以后，才能全面展开。钢结构构件就位前，按设计要求做好电气安装用支架、螺栓等部件的定位和连接，而构件就位，形成整体，处于受力状态，若不管构件大小、受力情况，盲目采用熔焊连接电气安装用的支架、螺栓等部件，会导致构件变形，使受拉构件失去预期承载能力，而存在隐患，显然是不允许的。气割开孔等热加工作业和熔焊一样会影响钢结构工程质量。

3.1.3 本条是对建筑电气工程高低压的定义。与已颁布施行的国家标准《低压成套开关设备和控制设备 第一部分：型式试验和部分型式试验 成套设备》（GB 7251.1 idt IEC 439-1）中的规定是一致的。且与 IEC-64 的出版物 364-1 相吻合的。是与国际标准相同的。

3.1.4 这些仪表的指示或信号准确与否，关系到正确判断电气设备和其他建筑设备的运行状态，以及预期的功能和安全要求。

3.1.5 电气空载试运行，是指通电，不带负载；照明工程一般不做空载试运行，通电试灯即为负荷试运行。动力工程的空载试运行则有两层含义，一是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备脱离，无机械上的连接单独通电运转，这时对电气线路、开关、保护系统等是有载的，不过负荷很小，而电动机或其他电动执行机构等是空载的；二是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备相连接，通电运转，但建筑设备既不输入，也不输出，如泵不打水，空压机不输气等。这时建筑设备处于空载状态，如建筑设备有输入输出，则就成为负荷试运行，本规范指的负荷试运行就是建筑设备有输入输出情况下的

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

试运行。

负荷试运行方案或作业指导书的审查批准和确认单位，可根据工程具体情况按单位的管理制度实施审查批准和确认，但必须有负责人签字。

3.1.6 漏电保护装置，也称残余（冗余）电流保护装置，是当用电设备发生电气故障形成电气设备可接近裸露导体带电时，为避免造成电击伤害人或动物而迅速切断电源的保护装置，故而在安装前或安装后要作模拟动作试验，以保证其灵敏度和可靠性。

3.1.7 电气设备或导管等可接近裸露导体的接地（PE）或接零（PEN）可靠是防止电击伤害的主要手段。关于干线与支线的区别如图 1 所示。

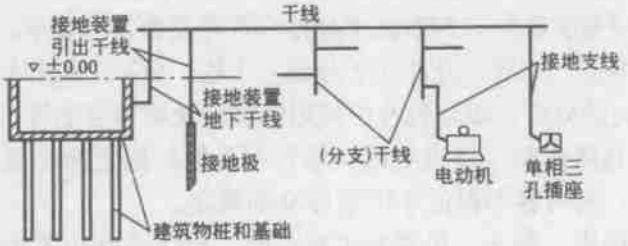


图 1　干线与支线的区别

从上图可知，干线是在施工设计时，依据整个单位工程使用寿命和功能来布置选择的，它的连接通常具有不可拆卸性，如熔焊连接，只有在整个供电系统进行技术改造时，干线包括分支干线才有可能更动敷设位置和相互连接处的位置，所以说干线本身始终处于良好的电气导通状态。而支线是指由干线引向某个电气设备、器具（如电动机、单相三孔插座等）以及其他需接地或接零单独个体的接地线，通常用可拆卸的螺栓连接；这些设备、器具及其他需接地或接零的单独个体，在使用中往往由于维修、更换等种种原因需临时或永久的拆除，若他们的接地支线彼此间是相互串联连接，只要拆除中间一件，则与干线相连方向相反的另一侧所有电气设备、器具及其他需接地或接零的单独个体全部失去电击保护，这显然不允许，要严禁发生的，所以支线不能串联连接。

3.1.8 高压的电气设备和布线系统及继电保护系统，在建筑电气工程中，是电网电力供应的高压终端，在投入运行前必须做交接试验，试验标准统一按现行国家标准《电气装置安装工程　电气设备交接试验标准》（GB 50150）执行。

3.1.9 低压部分交接试验结合建筑电气工程特点在有的分项工程中作了补充规定。

3.1.10 建筑智能化工程能正常运转离不开建筑电气工程的配合，条文的规定以明确彼此间接口关系。

3.2　主要设备、材料、成品和半成品进场验收

本节各条款是基于如下情况编写的，一是制造商是按制造标准制造的，供货商（销售商）是依法经营的；二是进场验收的检查要点，是由于产品流通过程中，因保管、运输不当而造成的缺损，目的是及时采取补救措施；三是发生异议的条件，是近期因产品质量低劣而被曝光的有关制造商的产品；经了解在工程使用中因质量不好而发生质量安全事故的同一铭牌的产品；进场验收时发现与同类产品比较或与制造标准比较有明显差异的产品。

3.2.1 主要设备、材料、成品和半成品进场检验工作，是施工管理的停止点，其工作过程、检验结论要有书面证据，所以要有记录，检验工作应有施工单位和监理单位参加，施工单位为主，监理单位确认。

3.2.2 因有异议而送有资质的试验室进行检测，检测的结果描述在检测报告中，经异议各方共同确认是否符合要求，符合要求，才能使用，不符合要求应退货或做其他处理。有资质的试验室是指依照法律、法规规定，经相应政府行政主管部门或其授权机构认可的试验室。

3.2.3 新的电气设备、器具、材料随着技术进步和创新，必然会不断涌现，而被积极推广应用。正因为新，认知的人少，也必然有新的安装技术要求，使用维修保养有特定的规定。为使新设备、器具、

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

材料顺利进入市场，作出此条规定。

3.2.4 中国入世后，进口的电气设备、器具、材料日趋增多，按国际惯例应进行商检，且提供中文的相关文件。

3.2.5 为推动产品质量的提高和稳定，制定本条文。

3.2.6 合格证表示制造商已做有关试验检测并符合标准，可以出厂进入市场，同时也表明制造商对产品质量的承诺和负有相关质量法律责任。出厂试验记录至关重要，交接试验的结果要与出厂试验记录相对比，用以判断在运输、保管、安装中是否失当，而导致变压器内部结构遭到损坏或变异。

通过对设备、器具和材料表面检查是否有缺损，从而判断到达施工现场前有否因运输、保管不当而遭到损坏，尤其是电瓷、充油、充气的部位要认真检查。

3.2.7 当前，建筑电气工程使用的设备、器具、材料有的是实行生产许可证的，有的是经安全认证的，有的是经合格认证的。实行生产许可证的是国家强制执行的，而经安全认证或合格认证的产品，是企业为了保证产品质量、提高社会信誉，自愿向认可的认证机构申请认证，经认证合格，制造商必然会在技术文件中加以说明，产品上会有认证标志。同理，许可证的编号也是会出现在技术文件或铭牌上。但是列入许可证目录的产品是动态的，且随着产品更新换代、制造标准修订变化也大，因而要广收资料、掌握信息、密切注意变化。

不间断电源柜或成套柜要提供出厂试验记录，目的是为了在交接试验时作对比用。

成套配电柜、屏、台、箱、盘在运输过程中，因受振使螺栓松动或导线连接脱落脱焊是经常发生的，所以进场验收时要注意检查，以利采取措施、使其正确复位。

3.2.8 柴油发电机组供货时，零部件多，要依据装箱单逐一清点。通常发电机是由柴油机厂向电机厂订货后，统一组装成发电机组，有电机制造厂的出厂试验记录，可在交接试验时作对比用。

3.2.10 气体放电灯具通常接线比普通灯具复杂，且附件多，有防高温要求，尤其新型气体放电灯具，功率也大，因而需要提供技术文件，以利正确安装。

按现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备》（GB 3836）的规定，防爆电气产品获得防爆合格证后方可生产。防爆电气设备的类型、级别、组别和外壳上的“Ex”标志，是其重要特征，验收时要依据设计图纸认真仔细核对。

对成套灯具的使用安全发生异议，以现场抽样检测为主，重点在于导电部分的绝缘电阻和使用的电线芯线大小是否符合要求。由于建筑电气工程中Ⅱ类灯具很少使用，所以未将Ⅱ类灯具的有关要求纳入。

对游泳池和类似场所灯具（水下灯和防水灯具）的质量有异议时，现场不具备抽样检测条件，要送至有资质的试验室抽样检测。

测量绝缘电阻时，兆欧表的电压等级，按现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）规定执行，即：

（1）100V 以下的电气设备或线路，采用 250V 兆欧表；

（2）100～500V 的电气设备或线路，采用 500V 兆欧表；

（3）500～3000V 的电气设备或线路，采用 1000V 兆欧表；

（4）3000～10000V 的电气设备或线路，采用 2500V 兆欧表。

注：本检测方法对用电设备的电气部分绝缘检测同样适用，本说明对以后有关条款同样有效。

3.2.11 合格证查验和外观检查如前所述，不再作其他说明（以下各条同）。在《家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求》（GB 4706.1 eqv IEC335-1）中第 29 章爬电距离、电器间隙和穿通绝缘距离的表 21 规定，工作电压大于 250～400V 不同极性带电部件之间为 2～4mm，考虑到所述电器为有防止污染物沉积保护的，故取 3mm；其绝缘电阻按Ⅱ类器具加以考虑，绝缘电阻值为 5MΩ；关于螺钉螺母旋合的要求和试验，该标准第 28 章 1 款有规定。阻燃性能试验，现场不能满足规定条件时，应送

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

有资质的试验室进行检测。

3.2.12 《额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆　第一部分：一般要求》（GB 5023.1 idt IEC227-1）中前言指出“本标准使用的产品均是我国电工产品认证委员会强制认证的产品”，所以按此标准生产的产品均应有安全认证的标志。施行生产许可证的，应在合格证上或提供的文件上有合格证编号。

按现行国家标准《额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘软电缆》（GB 5023.1～5023.7 idt IEC227-l～7）生产的电缆（电线），其适用范围是交流标称电压不超过 450V/750V 的动力装置。与旧标准相比，对施工安装而言，要掌握的是：①U_0/U 的定义基本不变，仅作了文字上的调整；②没有了 300/500V 这个电压等级；③铝芯绝缘电线的制造标准未列入国家标准；④型号规格的命名有了较大的变化。

通常在进场验收时，对电线、电缆的绝缘层厚度和电线的线芯直径比较关注，数据与国际标准的规定是一致的。

仅从电线、电缆的几何尺寸，不足以说明其导电性能、绝缘性能一定能满足要求。电线、电缆的绝缘性能、导电性能和阻燃性能，除与几何尺寸有关外，更重要的是与构成的化学成分有关，在进场验收时是无法判定的，要送有资质的试验室进行检测。

3.2.13 电气安装用导管也是建筑电气工程中使用的大宗材料，按国家推荐性标准《电气安装用导管的技术要求　通用要求》（GBT 13381.1）和特殊要求等标准，进行现场验收；这些标准与 IEC 标准是基本一致的。

3.2.14 严重锈蚀是指型钢因防护不妥，表面产生鳞片状的氧化物；过度扭曲或弯折变形是指在施工现场用普通手工工具无法以人力矫正的变形。电焊条是弧焊条，如保管存放不妥，会引起受潮、所附焊药变质，通常判断的方法是焊条尾部裸露的钢材是否生锈，这种锈斑形成连续的条或块，表示焊条已经无法在工程上使用。

3.2.15 镀锌制品通常有两种供应方法，一种是进入现场是已镀好锌的成品或半成品，只要查验合格证即可；另一种是进货为未镀锌的钢材，经加工后，出场委托进行热浸镀锌后再进场，这样就既要查验钢材的合格证，又要查验镀锌厂出具的镀锌质量证明书。

电气工程使用的镀锌制品，在许多产品标准中均规定为热浸镀锌工艺所制成。热浸镀锌的工艺镀层厚，使制品的使用年限长，虽然外观质量比电镀锌工艺差一点，但电气工程中使用的镀锌横担、支架、接地极和避雷线等以使用寿命为主要考虑因素，况且室外和埋入地下较多，故规定要用热浸镀锌的制品。

3.2.16 由于不同材质的电缆桥架应用的环境不同，防腐蚀的性能也不同，所以对外观质量的要求也各有特点。

3.2.17 封闭母线、插接母线订货时，除指定导电部分的规格尺寸外，还要根据电气设备布置位置和建筑物层高、母线敷设位置等条件，提出母线外形尺寸的规格和要求，这些是制造商必须满足的，且应在其提供的安装技术文件上作出说明，包括编号或安装顺序号，安装注意事项等。

母线搭接面和插接式母线静触头表面的镀层质量及平整度是导电良好的关键，也是查验的重点。

3.2.20 庭院内的钢制灯柱路灯或其他金属制成的园艺灯具，每套灯具通常备有熔断器等保护装置，有的甚至还有独立的控制开关，这样配置的目的很明显，是为了不因一套灯具发生故障而使同一回路内的所有灯具中断工作，且又方便检修。钢制灯柱或其他金属制成的园艺灯具，其金属部分不宜埋入土中固定，连接部分的混凝土基础要略高于周边地面，以减缓腐蚀损坏。钢制灯柱与基础的连接，常用法兰与基础地脚螺栓相连，因而要规定螺孔的偏位尺寸。

3.2.21 在工程规模较大时，钢筋混凝土电杆和其他混凝土制品常是分批进场，所以要按批查验。

对混凝土电杆的检验要求，符合《电气装置安装工程　35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB 50173）的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.3 工序交接确认

3.3.1 架空线路的架设位置既要考虑地面道路照明、线路与两侧建筑物和树木的安全距离及接户线引接等因素，又要顾及杆坑和拉线坑下有无地下管线，且要留出必要的管线检修移位时因挖土防电杆倒伏的位置，这样才能满足功能要求，也是安全可靠的。因而施工时，线路方向及杆位、拉线坑位的定位是关键工作，如不依据设计图纸位置埋桩确认，后续工作是无法展开的。

杆坑、拉线坑的坑深、坑型关系到线路抗倒伏能力，所以必须按设计图纸或施工大样图的规定进行验收后，才能立杆或埋设拉线盘。

杆上高压电气设备和材料均要按本规范技术规定（即分项工程中的具体规定）进行试验后才能通电，即不经试验不准通电。至于在安装前试验还是安装后试验，可视具体情况而定。通常是在地面试验后再安装就位，但必须注意，安装时应不使电气设备和材料受到撞击和破损，尤其应注意防止电瓷部件的损坏。

架空线路的绝缘检查，主要以目视检查，检查的目的是查看线路上有无如树枝、风筝和其他杂物悬挂在上面。采用单相冲击试验后才能三相同时通电，这一操作要求是为了检查每相对地绝缘是否可靠，在单相合闸的涌流电压作用下是否会击穿绝缘，如首次通电贸然三相同时合闸，万一发生绝缘击穿，事故的后果要比单相合闸绝缘击穿大得多。

架空线路相位确定后，接户线接电时不致接错，不使单相220V入户的接线错接成380V入户，也可对有相序要求的保证相序正确，同时对三相负荷的分配均匀也有好处。

3.3.2 基础验收是土建工作和安装工作的中间工序交接，只有验收合格，才能开展安装工作。验收时应依据施工设计图纸核对形位尺寸，并对是否可以安装（指混凝土强度、基坑回填、集油坑卵石铺设等条件）作出判断。

除杆上变压器可以视具体情况在安装前或安装后做交接试验外，其他的均应在安装就位后做交接试验。

3.3.3 本条是土建和安装的工序交接，如相关建筑物不符合要求，安装后建筑物的修补或处理操作难度很大，也对安装好的柜、台会有不利的影响。

装在墙上的配电盘、箱，无论是暗装还是明装，其施工工序安排得好坏，直接影响墙面装修质量和建筑物的观感质量，因而要认真重视预埋、预留工作和与土建工作的工序合理搭接。

柜、屏、台、箱、盘内的元件规格、型号，在设备进场验收时，已依据其随带的技术文件进行核对，但在施工中经常发生因用电设备容量变化而修改设计，这时就要调换元器件。因此在电气交接试验前，依据施工设计图纸及变更文件，再进行一次认真仔细的核对工作很有必要，有利于试验的正确性和通电运行的安全性。

3.3.4 这是操作工序，要十分注意电气设备的动作方向符合建筑设备的工艺要求。如电动机正转打开阀门，反转关闭阀门；温度控制器接通，电加热器通电加温，反之断电停止加温。若与工艺要求不一致，轻则不能达到预期功能要求，重则损坏电气设备或其他建筑设备，也可能给智能化系统联动调校带来麻烦。

3.3.5 柴油发电机组的柴油机需空载试运行，经检查无油、水泄漏，且机械运转平稳、转速自动或手动控制符合要求，这时发电机已做过静态试验，才具备条件做下一步的发电机空载和负载试验。为了防止空载试运行时发生意外，燃油外漏，引发火灾事故，所以要按设计要求或消防规定配齐灭火器材，同时还应做好消防灭火预案。

柴油机空载试运行合格，做发电机空载试验。否则盲目带上发电机负荷，是不安全的。

一幢建筑物配有柴油发电机等备用电源，目的是当市电因故中断供电时，建筑物内的重要用电负荷仍能得到电能，可以持续运行，成为选择备用电源容量的依据。正因为备用电源的重要性和提供人们安全感的需要，所以其投入备用状态前要经可靠的负荷试运行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.3.6 不间断电源主要供给计算机和智能化系统，其输出的电压或电流的质量要求高，要满足需要，所以调试合格后，才能允许接至馈电网络，否则会导致整个智能化系统失灵损坏，甚至崩溃。

3.3.7 设备的可接近裸露导体即原规范中的非带电金属部分，新的提法比较合理，“可接近”的主体是指人或动物，这与IEC标准的提法与理解是一致的。接地（PE）或接零（PEN）由施工设计选定，只有做好该项工作后进行电气测试、试验，对人身和设备的安全才是有保障的。

规定先试验，合格后通电，是重要的、合理的工作顺序，目的是确保安全。

电气设备的转动或直线运动均是为了给建筑设备提供符合需要的动力，动作方向是否正确是关键，不然建筑设备无法正常工作；不能逆向动作的设备，方向错了会造成损坏。控制回路的模拟动作试验，是指电气线路的主回路开关出线处断开，电动机等电气设备不受电动作；但是控制回路是通电的，可以模拟合闸、分闸，也可以将各个联锁接点（包括电信号和非电信号），进行人工模拟动作而控制主回路开关的动作。

3.3.8 封闭母线和插接式母线是依据建筑结构和母线布置位置的订货图分段制造，进场验收也依照订货图查验规格尺寸和外观质量。建筑物的实际尺寸和图纸标注尺寸间有一定的误差，所以要验证建筑物的实际尺寸，是否与预期尺寸基本一致，若有差异（指超过预期误差）可及时设法处理。

封闭母线和插接式母线外壳比管道包括有些风管在内强度要差一些，所以各专业安装的程序安排为各种管道先装、母线殿后。这是因为母线先装，会影响粉刷工程的操作，而使局部位置无法粉刷，后装则可以避免粉刷中对母线外壳的污染。

封闭母线和插接式母线是分段供货，现场组对连接，完成后要检查总体交流工频耐压水平和绝缘程度。为了能顺利通过最终检验，防患于未然，所以安装前要对各段母线进行绝缘检查，包括各相对的和相间的绝缘检查。

3.3.9 先装支架是合理的工序，如反过来进行施工，不仅会导致电缆桥架损坏，而且要用大量的临时支撑，也是极不经济的。

电缆敷设前要做预试绝缘检查，如合格则可进行敷设，否则最终试验不合格，拆下返工浪费太大。

无论高压低压建筑电气工程，施工的最后阶段，都应做交接试验，合格后才能交付通电，投入运行。这样可以鉴别工程的可靠性和在分、合闸过程中暂态冲击的耐受能力。所以电缆通电前也必须按本规范规定做交接试验。电缆的防火隔堵措施在施工设计中有明确的位置和具体要求，措施未实施，电缆不能通电，以防万一发生电气火灾，导致整幢建筑物受损。

3.3.10 电缆在沟内、竖井内支架上敷设，支架要经预制、防腐和安装，且还要焊接接地（PE）或接零（PEN）线，同时对有碍安装或安装后不便清理的建筑垃圾进行清除，具备这样的条件，才能敷设固定电缆，否则不能施工。

3.3.11 从现行国家推荐性标准《电气安装用导管的技术要求　通用要求》（GB/T 1338.1）的规定来分析，金属导管的内外表面应有防腐蚀的防护层且根据防腐蚀的能力高低分6个等级。所以对金属导管的内外表面不需作防腐处理的理由是不充分的，问题是选用何种防腐等级或用何种方式防腐，应由施工设计根据导管的使用环境和预期使用寿命作出确定。

明确现浇混凝土楼板内钢筋绑扎与电气配管的关系，是电气安装与建筑工程土建施工合理搭接的工序，这样做，可以既保证钢筋工程质量，又保证电气配管质量。

3.3.12 电线、电缆的绝缘外保护层是不允许高温灼烤的，否则要影响其绝缘的可靠性和完整性，所以在穿管敷线前应将焊接施工尤其是熔焊施工全部结束。

3.3.14 电缆头制作是电缆安装的关键工序，尤其是芯线截面较大的电力电缆，电缆头的引线与开关设备连接时要注意引线的方向，留有足够的长度，不致使开关设备的连接处受额外引力或发生强行组对一样的强制力，以避免受到振动后使设备损坏。剖开电缆前，应先确认一下连接的开关设备是否是施工设计的位置。

3.3.15 安装灯具的预埋件和嵌入式灯具安装专用骨架通常由施工设计出图，要注意的是有的可能在土

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建施工图上，也有的可能在电气安装施工图上，这就要求做好协调分工，特别在图纸会审时给以明确。

3.3.17 照明工程的通电是带电后就有负荷，因而事先的检查要认真仔细，严格按本规范工序执行，同时照明工程在大型公用建筑中起着重要作用，面大量广是其主要特点，所以通电试灯要有序进行。插座等的通电测试也要一个回路一个回路地进行，以防止供电电压失误造成成批灯具烧毁或电气器具损坏。

3.3.18 图纸会审和做好土建施工、电气安装施工协调工作是正确完成这道工序的关键。

接地模块与干线焊接位置，要依据模块供货商提供的技术文件，在实施焊接时做一次核对，以检查有无特殊要求。

3.3.21 这是一个重要工序的排列，不准逆反，否则要酿大祸。若先装接闪器，而接地装置尚未施工，引下线也没有连接，会使建筑物遭受雷击的概率大增。

4 架空线路及杆上电气设备安装

4.1 主 控 项 目

4.1.1 架空线路的杆型、拉线设置及两者的埋设深度，在施工设计时是依据所在地的气象条件、土壤特性、地形情况等因素加以考虑决定的。埋设深度是否足够，涉及线路的抗风能力和稳固性。太深会使材料浪费。允许偏差的数值与现行国家标准《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB 50173）的规定相一致。

4.1.2 规范中要测量的弧垂值，是指档距内的最大弧垂值，因建筑电气工程中的架空线路处于地形平坦处居多，所以最大弧垂值的位置在档距的1/2处。施工时紧线器收紧程度越大，导线受到张力越大，弧垂值越小。施工设计时依据导线规格大小和架空线路的档距大小，经计算或查表给定弧垂值，但要注意弧垂值的大小与环境温度有关，通常设计给定是标准气温下的，施工中测量要经实际温度下换算修正。为了使导线摆动时不致相互碰线，所以要求导线间弧垂值偏差不大于50mm。允许偏差的数据与现行国家标准《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB 50173）的规定相一致。

4.1.3 变压器的中性点即变压器低压侧三相四线输出的中性点（N端子）。为了用电安全，建筑电气设计选用中性点（N）接地的系统，并规定与其相连的接地装置接地电阻最大值，施工后实测值不允许超过规定值。由接地装置引出的干线，以最近距离直接与变压器中性点（N端子）可靠连接，以确保低压供电系统可靠、安全地运行。

4.1.4 架空线路的绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器等对地的绝缘电阻，是在安装前逐个（逐相）用2500V兆欧表摇测。高压的绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器还要做交流工频耐压试验，试验数据和时间按现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）执行。

4.1.5 低压部分的交接试验分为线路和装置两个单元，线路仅测量绝缘电阻，装置既要测量绝缘电阻又要做工频耐压试验。测量和试验的目的，是对出厂试验的复核，以使通电前对供电的安全性和可靠性作出判断。

4.2 一 般 项 目

4.2.1 拉线是使线路稳固的主要部件之一，且受振动和易受人们不经意的扰动，所以其紧固金具是否齐全是关系到拉线能否正常受力，保持张紧状态，不使电杆因受力不平衡或受风力影响而发生歪斜倾覆的关键。拉线的位置要正确，目的是使电杆横向受力处于平衡状态，理论上说，拉线位置对了，正常情况下，电杆只受到垂直向下的压力。

4.2.2 本条是对电杆组立的形位要求，目的是在线路架设后，使电杆和线路的受力状态处于合理和允许的情况下，即线路受力正常，电杆受的弯矩也是最小。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.2.3 本条是约定俗成和合理布置相结合的规定。

4.2.5 本条是线路架设中或连接时必须注意的安全规定，有两层含义，即确保绝缘可靠和便于带电维修。

4.2.6 因考虑到打开跌落熔断器时，有电弧产生，防止在有风天气下打开发生飞弧现象而导致相间断路，所以必须大于规定的最小距离。

5 变压器、箱式变电所安装

5.1 主 控 项 目

5.1.1 本条是对变压器安装的基本要求，位置正确是指中心线和标高符合设计要求。采用定尺寸的封闭母线做引出入线，则更应控制变压器的安装定位位置。油浸变压器有渗油现象说明密封不好，是不应存在的现象。

5.1.2 变压器的接地既有高压部分的保护接地，又有低压部分的工作接地；而低压供电系统在建筑电气工程中普遍采用 TN-S 或 TN-C-S 系统，即不同形式的保护接零系统。且两者共用同一个接地装置，在变配电室要求接地装置从地下引出的接地干线，以最近的路径直接引至变压器壳体和变压器的零母线 N（变压器的中性点）及低压供电系统的 PE 干线或 PEN 干线，中间尽量减少螺栓搭接处，决不允许经其他电气装置接地后，串联连接过来，以确保运行中人身和电气设备的安全。油浸变压器箱体、干式变压器的铁芯和金属件，以及有保护外壳的干式变压器金属箱体，均是电气装置中重要的经常为人接触的非带电可接近裸露导体，为了人身及动物和设备安全，其保护接地要十分可靠。

5.1.3 变压器安装好后，必须经交接试验合格，并出具报告后，才具备通电条件。交接试验的内容和要求，即合格的判定条件是依据现行国家标准《电气装置安装工程　电气设备交接试验标准》(GB 50150)。

5.1.4 箱式变电所在建筑电气工程中以住宅小区室外设置为主要形式，本体有较好的防雨雪和通风性能，但其底部不是全密闭的，故而要注意防积水入侵，其基础的高度及周围排水通道设置应在施工图上加以明确。因产品的固定形式有两种，所以分别加以描述。

5.1.5 目前国内箱式变电所主要有两种产品，前者为高压柜、低压柜、变压器三个独立的单元组合而成，后者为引进技术生产的高压开关设备和变压器设在一个油箱内的箱式变电所。根据产品的技术要求不同，试验的内容和具体的规定也不一样。

5.2 一 般 项 目

5.2.1 为提高供电质量，建筑电气工程经常采用有载调压变压器，而且是以自动调节的为主，通电前除应做电气交接试验外，还应对有载调压开关裸露在（油）箱外的机械传动部分做检查，要在点动试验符合要求后，才能切换到自动位置。自动切换调节的有载调压变压器，由于控制调整的元件不同，调整试验时，还应注意产品技术文件的特殊规定。

5.2.2 变压器就位后，要在其上部配装进出入母线和其他有关部件，往往由于工作不慎，在施工中会给变压器外部的绝缘器件造成损伤，所以交接试验和通电前均应认真检查是否有损坏，且外表不应有尘垢，否则初通电时会有电气故障发生。变压器的测温仪表在安装前应对其准确度进行检定，尤其是带讯号发送的更应这样做。

5.2.3 装有滚轮的变压器定位在钢制的轨道（滑道）上，就位找正纵横中心线后，即应按施工图纸装好制动装置，不拆卸滑轮，便于变压器日后退出吊芯和维修。但也有明显的缺点，就是轻度的地震或受到意外的冲力时，变压器很容易发生位移，导致器身和上部外接线损坏而造成电气安全事故，所以安装好制动装置是攸关着变压器的安全运行。

5.2.4 器身不做检查的条件是与《电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》(GBJ 148）的规定相一致的。从总体来看，变压器在施工现场不做器身检查是发展趋势，除施

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

工现场条件不如制造厂条件好这一因素外，在产品结构设计和质量管理及货运管理水平日益提高的情况下，器身检查发现的问题日益减少，有些引进的变压器等设备在技术文件中明确不准进行器身检查，是由供货方作出担保的。

5.2.7 气体继电器是油浸变压器保护继电器之一，装在变压器箱体与油枕的连通管水平段中间。当变压器过载或局部故障时，使线圈有机绝缘或变压器油发生气化，升至箱体顶部，为有利气体流向气体继电器发出报警信号，并使气体经油枕泄放，因而要有规定的升高坡度，决不允许倒置。安装无气体继电器的小型油浸变压器，为了同样的理由，使各种原因产生的气体方便经油枕、呼吸器泄放，有升高坡度，是合理的。

6 成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装

6.1 主控项目

6.1.1 对高压柜而言是保护接地。对低压柜而言是接零，因低压供电系统布线或制式不同，有 TN-C、TN-C-S、TN-S 不同的系统，而将保护地线分别称为 PE 线和 PEN 线。显然，在正常情况下 PE 线内无电流流通，其电位与接地装置的电位相同；而 PEN 线内当三相供电不平衡时，有电流流通，各点的电位也不相同，靠近接地装置端最低，与接地干线引出端的电位相同。设计时对此已作了充分考虑，对接地电阻值、PE 线和 PEN 线的大小规格、是否要重复接地、继电保护设置等做出选择安排，而施工时要保证各接地连接可靠，正常情况下不松动，且标识明显，使人身、设备在通电运行中确保安全。施工操作虽工艺简单，但施工质量是至关重要的。

6.1.2 依据现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备 第一部分：型式试验和部分型式试验 成套设备》（GB 7251.1 idt IEC439-1） 7.4 电击防护规定，低压成套设备中的 PE 线要符合该标准 7.4.3.1.7 表 4 的要求，且指明 PE 线的导体材料和相线导体材料不同时，要将 PE 线导体截面积的确定，换算至与表 4 相同的导电要求，其理由是使载流容量足以承受流过的接地故障电流，使保护器件动作，在保护器件动作电流和时间范围内，不会损坏保护导体或破坏它的电连续性。诚然也不应在发生故障至保护器件动作这个时段内危及人身安全。本条规定的原则是适用于供电系统各级的 PE 线导体截面积的选择。

6.1.3 本条规定，产品制造是要确保达到的，也是安装后必须检查的项目。动、静触头中心线一致使通电可靠，接地触头的先入后出是保证安全的必要措施，家用电器的插头制造也是遵循保护接地先于电源接通，后于电源断开这一普遍性的安全原则。

6.1.4 高压配电柜内的电气设备，要经电气交接试验，并由试验室出具试验报告，判定符合要求后，才能通电试运行。

控制回路的校验、试验与控制回路中的元器件的规格型号有关，整组试验的有关参数通常由设计单位给定，并得到当地供电单位的确认，目的是既保证建筑电气工程本身的稳定可靠运行，又不影响整个供电电网的安全。由于技术进步和创新，高压配电柜内的主回路和二次回路的元器件必然会相继涌现新的产品，因而其试验要求还来不及纳入规范而已在较大范围内推广应用，所以要按新产品提供的技术要求进行试验。

6.1.7 试验的要求和规定与现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定一致。

6.1.8 直流屏柜是指蓄电池的充电整流装置、直流电配电开关和蓄电池组合在一起的成套柜，即交流电源送入、直流电源分路送出的成套柜，其投入运行前应按产品技术文件要求做相关试验和操作，并对其主回路的绝缘电阻进行检测。

6.1.9 每个接线端子上的电线连接不超过 2 根，是为了连接紧密，不因通电后由于冷热交替等时间因素而过早在检修期内发生松动，同时也考虑到方便检修，不使因检修而扩大停电范围。同一垫圈下的

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

螺丝两侧压的电线截面积和线径均应一致，实际上这是一个结构是否合理的问题，如不一致，螺丝既受拉力，又受弯矩，使电线芯线必然一根压紧、另一根稍差，对导电不利。

漏电保护装置的设置和选型由设计确定。本条强调对漏电保护装置的检测，数据要符合要求，本规范所述是指对民用建筑电气工程而言，与《民用建筑电气工程设计规范》（JGJ/T 16—92）相一致。根据 IEC 出版物 479（1974）提供的《电流通过人体的效应》一文来看，如电流为 30mA、时间 0.1s 是属于②区，即通常为无病理生理危险效应，且离发生危险的③区和④区有着较大的安全空间（见图 2）。

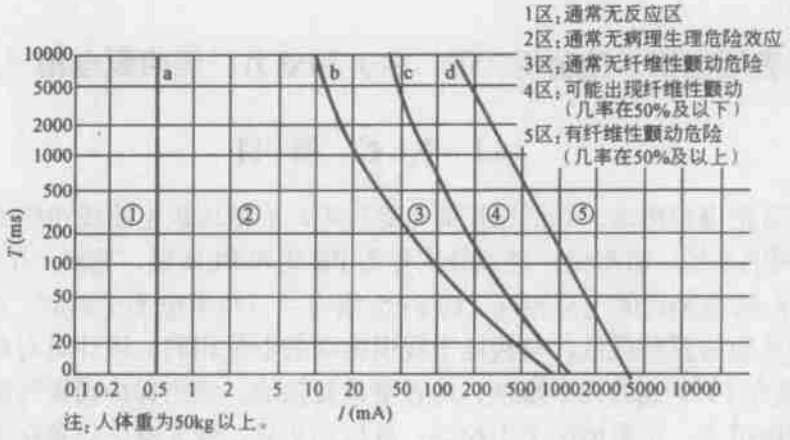


图 2　交流电流（50/60Hz）对成年人的效应区域

目前在建筑电气工程中，尤其是在照明工程中，TN-S 系统，即三相五线制应用普遍，要求 PE 线和 N 线截然分开，所以在照明配电箱内要分设 PE 排和 N 排。这不仅施工时要严格区分，日后维修时也要注意不能因误接而失去应有的保护作用。

因照明配电箱额定容量有大小，小容量的出线回路少，仅 2～3 个回路，可以用数个接线柱（如绝缘的多孔瓷或胶木接头）分别组合成 PE 和 N 接线排，但决不允许两者混合连接。

6.2 一 般 项 目

6.2.2　用螺栓连接固定，既方便拆卸更迭，又避免因焊接固定而造成柜箱壳体涂层防腐损坏、使用寿命缩短。

6.2.3　原有关标准规范中，除有垂直度、相互间接缝、成列盘面间的安装要求外，还有盘顶的高度差规定。由于盘、柜、屏、台的生产技术从国外引进较多，其标准也不同，尤其表现在盘、柜的高度方面，这样对柜顶标高的控制就失去了实际意义。如订货时并列安装的柜、盘来自同一家制造商，且明确外形尺寸，控制好基础型钢的安装尺寸，盘顶标高一般是自然会形成一致的。

6.2.4、6.2.5　在施工中检查和施工后检验及试动作的质量要求，这是常规，这样，才能确保通电运行正常，安全保护可靠，日后操作维护方便。

6.2.6　柜盘等的内部接线由制造商完成。本条规定是指柜盘间的二次回路连线的敷设，也适用于因设计变更需要施工现场对盘柜内二次回路连线的修改。为了不相互干扰，成束绑扎时要分开，标识清楚便于检修。

6.2.7　如制造商按订货图制造，设计不作变更，本条在施工中基本很少应用。用铜芯软导线作加强绝缘保护层、端部固定等，均是为了在运行中保护电线不致反复弯曲受力而折断线芯、破坏绝缘，同时也为了开启或闭合面板时，防止电线两端的元器件接线端子受到不应有的机械应力，而使通电中断。上述措施均是为了达到安全运行的目的。

6.2.8　标识齐全、正确是为方便使用和维修，防止误操作而发生人身触电事故。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com·789书库网

7 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线

7.1 主控项目

7.1.1 建筑电气的低压动力工程采用何种供电系统，由设计选定，但可接近的裸露导体（即原规范中的非带电金属部分）必须接地或接零，以确保使用安全。

7.1.2、7.1.3 建筑电气工程中电动机容量一般不大，其启动控制也不甚复杂，所以交接试验内容也不多，主要是绝缘电阻检测和大电机的直流电阻检测。

7.2 一般项目

7.2.2 关于电动机是否要抽芯是有争论的，有的认为施工现场条件没有制造厂车间内条件好，在现场拆卸检查没有好处，况且有的制造厂说明书明确规定不允许拆卸检查（如某些特殊电动机或进口的电动机）；另一种意见认为，电动机安装前应做抽芯检查，只要在施工现场找一个干净通风、湿度在允许范围内的场所即可，尤其是开启式电动机一定要抽芯检查。为此现行国家标准《电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范》（GB 50170）第3.2.2条对是否要抽芯的条件作出了规定，同时也明确了制造厂不允许抽芯的电动机要另行处理。可以理解为电动机有抽芯检查的必要，而制造厂又明确说明不允许抽芯，则应召集制造厂代表会同协商处理，以明确责任。

7.2.3 本条仅对抽芯检查的部位和要求作出了相应的规定。

7.2.4 本条是对操作过电压引起放电，避免发生事故作出的规定。与有关制造标准相协调一致。

8 柴油发电机组安装

8.1 主控项目

8.1.1 在建筑电气工程中，自备电源的柴油发电机，均选用380V/220V的低压发电机，发电机在制造厂均做出厂试验，合格后与柴油发动机组成套供货。安装后应按本规范规定做交接试验。

由于电气交接试验是在空载情况下对发电机性能的考核，而负载情况下的考核要和柴油机有关试验一并进行，包括柴油机的调速特性能否满足供电质量要求等。

8.1.2 由柴油发电机至配电室或经配套的控制柜至配电室的馈电线路，以绝缘电线或电力电缆来考虑，通电前应按本条规定进行试验；如馈电线路是封闭母线，则应按本规范对封闭母线的验收规定进行检查和试验。

8.1.3 核相是两个电源向同一供电系统供电的必经手续，虽然不出现并列运行，但相序一致才能确保用电设备的性能和安全。

8.2 一般项目

8.2.1 有的柴油发电机及其控制柜、配电柜在出厂时已做负载试验，并按产品制造要求对发电机本体保护的各类保护装置做出标定或锁定。考虑到成套供应的柴油发电机，经运输保管和施工安装，有可能随机各柜的紧固件发生松动移位，所以要认真检查，以确保安全运行。

8.2.3 与柴油发电机馈电有关的电气线路及其元器件的试验均合格后，才具有作为备用电源的可能性。而其可靠性检验是在建筑物尚未正式投入使用，按设计预案，使柴油发电机带上预定负荷，经12h连续运转，无机械和电气故障，方可认为这个备用电源是可靠的。

现行国家标准《工频柴油发电机组通用技术条件》（GB 2820）第7.14“额定工况下的连续试运行试验”也明确指出：“连续运行12h内应无漏油、漏水、漏气等不正常现象”。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9 不间断电源安装

9.1 主 控 项 目

9.1.1 现行国家标准《不间断电源设备》（GB 7260）中明确，其功能单元由整流装置、逆变装置、静态开关和蓄电池组四个功能单元组成，由制造厂以柜式出厂供货，有的组合在一起，容量大的分柜供应，安装时基本与柜盘安装要求相同。但有其独特性，即供电质量和其他技术指标是由设计根据负荷性质对产品提出特殊要求，因而对规格型号的核对和内部线路的检查显得十分必要。

9.1.2 不间断电源的整流、逆变、静态开关各个功能单元都要单独试验合格，才能进行整个不间断电源试验。这种试验根据供货协议可以在工厂或安装现场进行，以安装现场试验为最佳选择，因为如无特殊说明，在制造厂试验一般使用的是电阻性负载。无论采用何种方式，都必须符合工程设计文件和产品技术条件的要求。

9.1.4 不间断电源输出端的中性线（N 极）通过接地装置引入干线做重复接地，有利于遏制中心点漂移，使三相电压均衡度提高。同时，当引向不间断电源供电侧的中性线意外断开时，可确保不间断电源输出端不会引起电压升高而损坏由其供电的重要用电设备，以保证整幢建筑物的安全使用。

9.2 一 般 项 目

9.2.1 本条是对机架组装质量的规定。

9.2.2 为防止运行中的相互干扰，确保屏蔽可靠，故作此规定。

9.2.4 本条是对噪声的规定。既考核产品制造质量，又维护了环境质量，有利于保护有人值班的变配电室工作人员的身体健康。

10 低压电气动力设备试验和试运行

10.1 主 控 项 目

10.1.1 建筑电气工程和其他电气工程一样，反映它的施工质量有两个方面，一是静态的检查检测是否符合本规范的有关规定；另一是动态的空载试运行及与其他建筑设备一起的负荷试运行，试运行符合要求，才能最终判定施工质量为合格。鉴于在整个施工过程中，大量的时间为安装阶段，即静态的验收阶段，而施工的最终阶段为试运行阶段，两个阶段相隔时间很长，用在同一个分项工程中来填表检验很不方便，故而单列这个分项，把动态检查验收分离出来，更具有可操作性。

电气动力设备试运行前，各项电气交接试验均应合格，而交接试验的核心是承受电压冲击的能力，也就是确保了电气装置的绝缘状态良好，各类开关和控制保护动作正确，使在试运行中检验电流承受能力和冲击有可靠的安全保护。

10.1.2 在试运行前，要对相关的现场单独安装的各类低压电器进行单体的试验和检测，符合本规范规定，才具有试运行的必备条件。与试运行有关的成套柜、屏、台、箱、盘已在试运行前试验合格。

10.2 一 般 项 目

10.2.1 试运行时要检测有关仪表的指示，并做记录，对照电气设备的铭牌标示值有否超标，以判定试运行是否正常。

10.2.2 电动机的空载电流一般为额定电流的 30%（指异步电动机）以下，机身的温升经 2h 空载试运行不会太高，重点是考核机械装配质量，尤其要注意噪声是否太大或有异常撞击声响，此外要检查轴承的温度是否正常，如滚动轴承润滑脂填充量过多，会导致轴承温度过高，且试运行中温度上升急剧。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10.2.3 电动机启动瞬时电流要比额定电流大，有的达6～8倍，虽然空载（设备不投料）无负荷，但因被拖动的设备转动惯量大（如风机等），启动电流衰减的速度慢、时间长。为防止因启动频繁造成电动机线圈过热，而作此规定。调频调速启动的电动机要按产品技术文件的规定确定启动的间隔时间。

10.2.4 在负荷试运行时，随着设备负荷的增大，电气装置主回路的负荷电流也增大，直至达到设计预期的最大值，这时主回路导体的温度随着试运行时间延续而逐渐稳定在允许范围内的最高值，这是正常现象。只要设计选择无失误，主回路的导体本身是不会有问题的，而要出现故障的往往是其各个连接处，所以试运行时要对连接处的发热情况注意检查，防止因过热而发生故障。这也是对导体连接质量的最终检验。过去采用观察连接处导体的颜色变化或用变色漆指示；一般不能用测温仪表直接去测带电导体的温度，可使用红外线遥测温度仪进行测量，也是使用单位为日常维护需要通常配备的仪表。通过调研，反馈意见认为以630A为界较妥。

10.2.5 电动执行机构的动作方向，在手动或点动时已经确认与工艺装置要求一致，但在联动试运行时，仍需仔细检查，否则工艺的工况会出现不正常，有的会导致诱发安全事故。

11 裸母线、封闭母线、插接式母线安装

11.1 主 控 项 目

11.1.1 母线是供电主干线，凡与其相关的可接近的裸露导体要接地或接零的理由主要是：发生漏电可导入接地装置，确保接触电压不危及人身安全，同时也给具有保护或讯号的控制回路正确发出讯号提供可能。为防止接地或接零支线线间的串联连接，所以规定不能作为接地或接零的中间导体。

11.1.2 建筑电气工程选用的母线均为矩形铜、铝硬母线，不选用软母线和管型母线。本规范仅对矩形母线的安装作了规定。所有规定均与现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GBJ 149）一致。其中第3款对“垫圈间应有大于3mm的间隙”是指钢垫圈而言。

11.1.3 由于封闭、插接式母线是定尺寸按施工图订货和供应，制造商提供的安装技术要求文件，指明连接程序、伸缩节设置和连接以及其他说明，所以安装时要注意符合产品技术文件要求。

11.1.4 安全净距指带电导体与非带电物体或不同相带电导体间的空间最近距离。保持这个距离可以防止各种原因引起的过电压而发生空气击穿现象，诱发短路事故等电气故障，规定的数值与现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GBJ 149）一致。

11.1.5 母线和其他供电线路一样，安装完毕后，要做电气交接试验。必须注意，6kV以上（含6kV）的母线试验时与穿墙套管要断开，因为有时两者的试验电压是不同的。

11.2 一 般 项 目

11.2.2 本条是为防止电化腐蚀而作出的规定。因每种金属的化学活泼程度不同，相互接触表现正负极性也不相同。在潮湿场所会形成电池，而导致金属腐蚀，采用过渡层，可降低接触处的接触电压，而缓解腐蚀速度。而腐蚀速度往往取决于环境的潮湿与否和空气的洁净程度。

11.2.3 本条是为了鉴别相位而作的规定，以方便维护检修和扩建结线等。

11.2.4 本条是对矩形母线在支持绝缘子上固定的技术要求，是保证母线通电后，在负荷电流下不发生短路环涡流效应，使母线可自由伸缩，防止局部过热及产生热膨胀后应力增大而影响母线安全运行。

12 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设

12.1 主 控 项 目

12.1.1 建筑电气工程中的电缆桥架均为钢制产品，较少采用在工业工程中为了防腐蚀而使用的非金属桥架或铝合金桥架。所以其接地或接零至为重要，目的是为了保证供电干线电路的使用安全。有的施

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

工设计在桥架内底部，全线敷设一支铜或镀锌扁钢制成的保护地线（PE），且与桥架每段有数个电气连通点，则桥架的接地或接零保护十分可靠，因而验收时可不做本条2、3款的检查。

12.1.2 要在每层电缆敷设完成后，进行检查；全部敷设完毕，经检查后，才能盖上桥架的盖板。

12.2 一 般 项 目

12.2.1 直线敷设的电缆桥架，要考虑因环境温度变化而引起膨胀或收缩，所以要装补偿的伸缩节，以免产生过大的引力而破坏桥架本体。建筑物伸缩缝处的桥架补偿装置是为了防止建筑物沉降等发生位移时，切断桥架和电缆的措施，以保证供电安全可靠。电缆敷设要保持电缆弯曲半径不小于最小允许弯曲半径值，目的是防止破坏电缆的绝缘层和外护层，太小了要引起断裂而破坏导电功能，数据来自制造和检验标准。为了使电缆供电时散热良好和当气体管道发生故障时，最大限度地减少对桥架及电缆的影响，因而作出敷设位置和注意事项的规定，同时根据防火需要提出应做好防火隔堵措施等均是必要的防范规定。

12.2.2 所有对固定点的规定，是使电缆固定时受力合理，保证固定可靠，不因受到意外冲击时发生脱位而影响正常供电。出入口、管子口的封堵目的，是防火、防小动物入侵、防异物跌入的需要，均是为安全供电而设置的技术防范措施。

12.2.3 为运行中巡视和方便维护检修而作出的规定。

13 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设

13.1 主 控 项 目

13.1.1 本条是根据电气装置的可接近的裸露导体（旧称非带电金属部分）均应接地或接零这一原则提出的，目的是保护人身安全和供电安全，如整个建筑物要求等电位联结，更毋庸置疑，要接地或接零。

13.1.2 在电缆沟内和竖井内的支架上敷设电缆，其外观检查，可以全部敷设完后进行，它不同于桥架内要分层检查，原因是查验时的可见情况好。

13.2 一 般 项 目

13.2.1 电缆在沟内或竖井内敷设，要用支架支持或固定，因而支架的安装是关键，其相互间距离是否恰当，将影响通电后电缆的散热状况是否良好、对电缆的日常巡视和维护检修是否方便，以及在电缆弯曲处的弯曲半径是否合理。

13.2.3 本条是电缆敷设在支架上的基本要求，也是为了安全供电应该做出的规定。尤其在采用预制电缆头做分支连接时，要防止分支处电缆芯线单相固定时，采用的夹具和支架形成闭合铁磁回路。电缆在竖井内敷设完毕，先做电气交接试验，合格后再按设计要求做防火隔堵措施。防火隔堵是否符合要求，是施工验收时必检的项目。

13.2.4 为运行中巡视和方便维护检修而作出的规定。

14 电线导管、电缆导管和线槽敷设

14.1 主 控 项 目

14.1.1 电气装置的可接近的裸露导体要接地和接零是用电安全的基本要求，以防产生电击现象。本条主要突出对镀锌与非镀锌的不同处理方法和要求。设计选用镀锌的材料，理由是抗锈蚀性好，使用寿命长，施工中不应破坏锌保护层，保护层不仅是外表面，还包括内壁表面，如果焊接接地线用熔焊法，则必然引起破坏内外表面的锌保护层，外表面尚可用刷油漆补救，而内表面则无法刷漆。这显然违背了施工设计采用镀锌材料的初衷，若施工设计既选用镀锌材料，说明中又允许熔焊处理，其推理上必

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

然相悖。

14.1.2 镀锌管不能熔焊连接的理由如14.1.1所述，考虑到技术经济原因，钢导管不得采用熔焊对口连接，技术上熔焊会产生烧穿，内部结瘤，使穿线缆时损坏绝缘层，埋入混凝土中会渗入浆水导致导管堵塞，这种现象是不容许发生的；若使用高素质焊工，采用气体保护焊方法，进行焊口破坏性抽检，在建筑电气配管来说没有这个必要，不仅施工工序烦琐，使施工效率低下，在经济上也是不合算的。现在已有不少薄壁钢导管的连接工艺标准问世，如螺纹连接、紧定连接、卡套连接等，技术上既可行，经济上又价廉，只要依据具体情况选用不同连接方法，薄壁钢导管的连接工艺问题是可以解决的。这条规定仅是不允许安全风险太大的熔焊连接工艺的应用。如果紧定连接、卡套连接等的工艺标准经鉴定，镀锌钢导管的连接处可不跨接接地线，且各种状况下的试验数据齐全，足以证明这种连接工艺的接地导通可靠持久，则连接处不跨接接地线的理由成立。

条文中的薄壁钢导管是指壁厚小于等于2mm的钢导管；壁厚大于2mm的称厚壁钢导管。

14.1.3 倒扣连接管螺纹长，接口不严密，尤其是正压防爆，充保护气体防爆，极易发生泄漏现象，破坏防爆性能，是不允许的。且市场上有与防爆等级相适配的各类导管安装用配件供应，是完全可能做到的。

14.2 一 般 项 目

14.2.1 建筑电气工程的室外部分与主体建筑的电气工程往往是紧密相连的，如庭院布置的需要、对建筑景观照明的需要，且维修更新的周期短，人来车往接触频繁。因此设计中考虑的原则也不一样，不能与工厂或长途输电的电缆一样采用直埋敷设；敷设的位置也很难避免车辆和人流的干扰。为确保安全，均规定为穿导管敷设，且要有一定的埋设深度。电线导管直埋于土壤内，尤其是薄壁的很易腐蚀，使用寿命不长。

14.2.2 管口设在盒箱和建筑物内，是为防止雨水侵入；管口密封有两层含义，一是防止异物进入；二是最大限度地减少管内凝露，以减缓内壁锈蚀现象。

14.2.4 非镀锌钢导管的防腐，对外壁防腐的争论不大，内壁防腐尤其是管径小，较难处理，主要是工艺较麻烦，不是做不到。据《电气安装用导管的技术要求 通用要求》（GB/T 1338.1）附录A和《电气安装用导管的特殊要求 金属导管》（GB/T 14823.1）两个与IEC 614标准相一致的国家推荐性标准介绍，钢导管要有防护能力，分为5个等级，并作出防护试验的细则规定。由此可以认为，非镀锌钢导管应做防护（防腐），不过什么场所选用何种等级，是施工设计要明确的，否则仅认为导管内外壁要做油漆处理。

14.2.5 管口高出基础面的目的是防止尘埃等异物进入管子，也避免清扫冲洗地面时，水流流入管内，以使管子的防腐和电线的绝缘处于良好状态；管口太高了也不合适，会影响电线或电缆的上引和柜箱盘内下部电气设备的接线。

14.2.6 暗配管要有一定的埋设深度，太深不利于与盒箱连接，有时剔槽太深会影响墙体等建筑物的质量；太浅同样不利于与盒箱连接，还会使建筑物表面有裂纹，在某些潮湿场所（如实验室等），钢导管的锈蚀会印显在墙面上，所以埋设深度恰当，既保护导管又不影响建筑物质量。

明配管要合理设置固定点，是为了穿线缆时不发生管子移位脱落现象，也是为了使电气线路有足够的机械强度，受到冲击（如轻度地震）仍安全可靠地保持使用功能。

14.2.7 线槽内的各种连接螺栓，均要由内向外穿，应尽量使螺栓的头部与线槽内壁平齐，以利敷线，不致敷线时损坏导线的绝缘护层。

14.2.8 在建筑电气工程中，需要按防爆标准施工的具有爆炸和火灾危险环境的场所，主要是锅炉房和自备柴油发电机机组的燃油或燃气供给运转室，以及燃料的小额储备室。其配管应按防爆要求执行。由于防爆线路明确用低压流体镀锌钢管做导管，管子间连接、管子与电气设备器具间连接一律采用螺纹连接，且要在丝扣上涂电力复合酯，使导管具有导电连续性，所以除设计要求外，可以不跨接接地

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

线。同时有些防爆接线盒等器具是铝合金的，也不宜焊接，因而施工设计中通常有专用保护地线（PE线）与设备、器具及零部件用螺栓连接，使接地可靠连通。

14.2.9 刚性绝缘导管可以螺纹连接，更适宜用胶合剂胶接，胶接可方便与设备器具间的连接，效率高、质量好、便于施工。

14.2.10 在建筑电气工程中，不能将柔性导管用做线路的敷设，仅在刚性导管不能准确配入电气设备器具时，做过渡导管用，所以要限制其长度，且动力工程和照明工程有所不同，其规定的长度是结合工程实际，经向各地调研后取得共识而确定的。

15 电线、电缆穿管和线槽敷线

15.1 主 控 项 目

15.1.1 本条是为了防止产生涡流效应必须遵守的规定。

15.1.2 本条是为防止相互干扰，避免发生故障时扩大影响面而作出的规定。同一交流回路要穿在同一金属管内的目的，也是为了防止产生涡流效应。回路是指同一个控制开关及保护装置引出的线路，包括相线和中性线或直流正、负2根电线，且线路自始端至用电设备器具之间或至下一级配电箱之间不再设置保护装置。

15.1.3 由于现行国家标准 GB 5023.1～5023.7 idt IEC 227 的聚氯乙烯绝缘电缆的额定电压提高为450/750V，故而将电压提高为750V，其余规定与《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257）相一致。

15.2 一 般 项 目

15.2.2 电线外护层的颜色不同是为区别其功能不同而设定的，对识别和方便维护检修均有利。PE线的颜色是全世界统一的，其他电线的颜色还未一致起来。要求同一建筑物内其不同功能的电线绝缘层颜色有区别是提高服务质量的体现。

15.2.3 为方便识别和检修，对每个回路在线槽内进行分段绑扎；由于线槽内电线有相互交叉和平行紧挨现象，所以要注意有抗电磁干扰要求的线路采取屏蔽和隔离措施。

16 槽 板 配 线

在建筑电气工程的照明工程中，随着人们物质生活水平的提高，大型公用建筑已基本不用槽板配线，在一般民用建筑或有些古建筑的修复工程中，以及个别地区仍有较多的使用。

槽板配线除应注意材料的防火外，更应注意敷设牢固和建筑物棱线的协调，使之具有装饰美观的效果。

17 钢 索 配 线

17.1 主 控 项 目

17.1.1 采用镀锌钢索是为抗锈蚀而延长使用寿命；规定钢索直径是为使钢索柔性好，且在使用中不因经常摆动而发生钢丝过早断裂；不采用含油芯的钢索可以避免积尘，便于清扫。

17.1.2 固定电气线路的钢索，其端部固定是否可靠是影响安全的关键，所以必须注意。钢索是电气装置的可接近的裸露导体，为防触电危险，故必须接地或接零。

17.1.3 钢索配线有一个弧垂问题，弧垂的大小应按设计要求调整，装设花篮螺栓的目的是便于调整弧垂值。弧垂值的大小在某些场所是个敏感的事，太小会使钢索超过允许受力值；太大钢索摆动幅度大，不利于在其上固定的线路和灯具等正常运行，还要考虑其自由振荡频率与同一场所的其他建筑设备的

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

运转频率的关系，不要产生共振现象，所以要将弧垂值调整适当。

17.2 一 般 项 目

17.2.1 钢索有中间吊架，可改善钢索受力状态。为防止钢索受振动而跳出破坏整条线路，所以在吊架上要有锁定装置，锁定装置是既可打开放入钢索，又可闭合防止钢索跳出，锁定装置和吊架一样，与钢索间无强制性固定。

17.2.3 为确保钢索上线路可靠固定制定本规定。其数值与原《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范》（GB50258—96）的规定一致。

18 电缆头制作、接线和线路绝缘测试

18.1 主 控 项 目

18.1.1、18.1.2 馈电线路敷设完毕，电缆做好电缆头、电线做好连接端子后，与其他电气设备、器具一样，要做电气交接试验，合格后，方能通电运行。

18.1.3 接地线的截面积应按电缆线路故障时，接地电流的大小而选定。在建筑电气工程中由于容量比发电厂、大型变电所小，故障电流也较小，加上实际工程中也缺乏设计提供的资料，所以表中推荐值为经常选用值，在使用中尚未发现因故障而熔断现象。使用镀锡铜编织线，更有利于方便橡塑电缆头焊接地线，如用铜绞线也应先搪锡再焊接。

18.1.4 接线准确，是指定位准确，不要错接开关的位号或编号，也不要把相位接错，以避免送电时造成失误而引发重大安全事故。并联运行的线路设计通常采用同规格型号，使之处于最经济合理状态，而施工同样要使负荷电流平衡达到设计要求，所以要十分注意长度和连接方法。相位一致是并联运行的基本条件，也是必检项目，否则不可能并联运行。

18.2 一 般 项 目

18.2.1 为保证导线与设备器具连接可靠，不致通电运行后发生过热效应，并诱发燃烧事故，作此规定。要说明一下，芯线的端子即端部的接头，俗称铜接头、铝接头，也有称接线鼻子的；设备、器具的端子指设备、器具的接线柱、接线螺丝或其他形式的接线处，即俗称的接线桩头；而标示线路符号套在电线端部做标记用的零件称端子头；有些设备内、外部接线的接口零件称端子板。

18.2.2 大规格金具、端子与小规格芯线连接，如焊接要多用焊料，不经济，如压接更不可取，压接不到位也压不紧，电阻大，运行时要过热而出故障；反之小规格金具、端子与大规格芯线连接，必然要截去部分芯线，同样不能保证连接质量，而在使用中易引发电气故障，所以必须两者适配。开口端子一般用于实验室或调试用的临时线路上，以便拆装，不应用在永久性连接的线路上，否则可靠性就无法保证。

18.2.3 本条是为日常巡视和方便维护检修需要而作的规定。

19 普 通 灯 具 安 装

19.1 主 控 项 目

19.1.1 由于灯具悬于人们日常生活工作的正上方，能否可靠固定，在受外力冲击情况下也不致坠落（如轻度地震等）而危害人身安全，是至关重要的。普通软线吊灯，已大部分由双股塑料软线替代纱包双芯花线，其抗张强度降低，以 227 IEC06（RV）导线为例，其所用的塑料是 PVC/D，交货状态的抗张强度为 $10N/mm^2$，在 80℃空气中经一周老化后为 $10\pm20\%N/mm^2$，取下限为 $8N/mm^2$（约可承受质量为 0.8kg 不被拉断）。而软线吊灯的自重连塑料灯伞、灯头、灯泡在内重量不超过 0.5kg，为确保安全，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

将普通吊线灯的重量规定为0.5kg，超过时要用吊链。其余的规定与原《电气装置安装工程　电气照明装置施工及验收规范》（GB 50258—96）规定一致。

19.1.2　固定灯具的吊钩与灯具一致，是等强度概念。若直径小于6mm，吊钩易受意外拉力而变直、发生灯具坠落现象，故规定此下限。大型灯具的固定及悬吊装置由施工设计经计算后出图预埋安装，为检验其牢固程度是否符合图纸要求，故应做过载试验，同样是为了使用安全。

19.1.3　钢管吊杆与灯具和吊杆上端法兰均为螺纹连接，直径太小，壁厚太薄，均不利套丝，套丝后强度不能保证，受外力冲撞或风吹后易发生螺纹断裂现象，于安全使用不利。故作此规定。

19.1.4　灯具制造标准中已有此项规定，施工中在固定灯具或另外提供安装的防触电保护材料同样也要遵守此项规定。

19.1.5　在建筑电气照明工程中，灯具的安装位置和高度，以及根据不同场所采用的电压等级，通常由施工设计确定，施工时应严格按设计要求执行。本条仅作设计的补充。

19.1.6　据统计，人站立时平均伸臂范围最高处约可达2.4m高度，也即是可能碰到可接近的裸露导体的高限，故而当灯具安装高度距地面小于2.4m时，其可接近的裸露导体必须接地或接零，以确保人身安全。

19.2　一　般　项　目

19.2.1　为保证电线能承受一定的机械应力和可靠地安全运行，根据不同使用场所和电线种类，规定了引向灯具的电线最小允许芯线截面积。由于制造电线的标准已采用IEC 227标准，因此仅对有关规范规定的非推荐性标称截面积作了修正，如0.4mm^{2}改为0.5mm^2；0.8mm^{2}改为1.0mm^2。

19.2.3　为确保灯具维修时的人身安全，同时也不致因维修需要而使变配电设备正常供电中断，造成不必要的损失，故作此规定。

19.2.4　白炽灯泡发热量较大，离绝缘台过近，不管绝缘台是木质的还是塑料制成的，均会因过热而易烤焦或老化，导致燃烧，故应在灯泡与绝缘台间设置隔热阻燃制品，如石棉布等。

19.2.7　灯具制造标准《灯具一般安全要求与试验》（GB 7000.1）（相同于IEC 598—1）“4.17排水孔”中一段文字是这样描述的：“防滴、防淋、防溅和防喷灯具应设计得如果灯具内积水能及时有效地排出，比如开一个或多个排水孔。”同样室外的壁灯应防淋、如有积水，应可以及时排放，如灯具本身不会积水，则无开排水孔的需要，也就是说水密型或伞型壁灯可以不开排水孔。制定这条规定是要引起注意检查，施工中查验排水孔是否畅通，没有的话，要加工钻孔。

20　专　用　灯　具　安　装

20.1　主　控　项　目

20.1.1　在建筑电气工程中，除在有些特殊场所，如电梯井道底坑、技术层的某些部位为检修安全而设置固定的低压照明电源外，大都是作工具用的移动便携式低压电源和灯具。

双圈的行灯变压器次级线圈只要有一点接地或接零即可钳制电压，在任何情况下不会超过安全电压，即使初级线圈因漏电而窜入次级线圈时也能得到有效保护。

20.1.2　采用何种安全防护措施，由施工设计确定，但施工时要依据已确定的防护措施按本规范规定执行。

20.1.3　手术台上无影灯重量较大，使用中根据需要经常调节移动，子母式的更是如此，所以其固定和防松是安装的关键。它的供电方式由设计选定，通常由双回路引向灯具，而其专用控制箱由多个电源供电，以确保供电绝对可靠，施工中要注意多电源的识别和连接，如有应急直流供电的话要区别标识。

20.1.4　应急疏散照明是当建筑物处于特殊情况下，如火灾、空袭、市电供电中断等，使建筑物的某些关键位置的照明器具仍能持续工作，并有效指导人群安全撤离，所以是至关重要的。本条所述各项规

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

定虽然应在施工设计中按有关规范作出明确要求，但是均为实际施工中应认真执行的条款，有的还需施工终结时给予试验和检测，以确认是否达到预期的功能要求。

20.1.5 防爆灯具的安装主要是严格按图纸规定选用规格型号，且不混淆，更不能用非防爆产品替代。各泄放口上下方不得安装灯具，主要因为泄放时有气体冲击，会损坏防爆灯灯具，如管道放出的是爆炸性气体，更加危险。

20.2 一 般 项 目

20.2.2 手术室应是无菌洁净场所，不能积尘，要便于清扫消毒，保持无影灯安装密闭、表面整洁，不仅是给病人一个宁静安谧的观感，更主要是卫生工作的需要。

20.2.3 应急照明是在特殊情况起关键作用的照明，有争分夺秒的含义，只要通电需瞬时发光，故其灯源不能用延时点燃的高汞灯泡等。疏散指示灯要明亮醒目，且在人群通过时偶尔碰撞也不应有所损坏。

21 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装

21.1 主 控 项 目

21.1.1 彩灯安装在建筑物外部，通常与建筑物的轮廓线一致，以显示建筑造型的魅力。正由于在室外，密闭防水是施工的关键。垂直装设的彩灯采用直敷钢索配线，在室外要受风力的侵扰，悬挂装置的机械强度至关重要。所有可接近的裸露导体均应保护接地，是为防止人身触电事故的发生。

21.1.2 霓虹灯为高压气体放电装饰用灯具，通常安装在临街商店的正面，人行道的正上方，要特别注意安装牢固可靠，防止高电压泄漏和气体放电使灯管破碎下落而伤人，同样也要防止风力破坏下落伤人。

21.1.3 随着城市美化，建筑物立面反射灯应用众多，有的由于位置关系，灯架安装在人员来往密集的场所或易被人接触的位置，因而要有严格的防灼伤和防触电的措施。

21.1.4 随高层建筑物和高耸构筑物的增多，航空障碍标志灯的安装也深为人们关心，虽然其位置选型由施工设计确定，但施工中应掌握的原则还是要纳入本规范，以防止误装、误用。由于其装在建筑物或构筑物外侧高处，对维护和更换光源不便也不安全，所以要有专门措施，而这种措施要由建筑设计来提供，如预留悬梯的挂件或可活动的专用平台等，这些在图纸会审时要加以注意。

21.1.5 庭院灯形式多种，结构上高矮不一，造型上花样众多，材料上有金属和非金属之分，但有着装在室外要防雨水入侵、人们日常易接触灯具表面、随着园艺更新而灯具更迭周期短等共同点，因而灯具绝缘、密闭防水、牢固稳妥、接地可靠是要严格注意的，尤其是灯具的接地支线不能串联连接，以防止个别灯具移位或更换使其他灯具失去接地保护作用，而发生人身安全事故。在大的公园内要注意重复接地极的必要性和每套灯具熔断器熔芯的适配性。

21.2 一 般 项 目

21.2.2 霓虹灯变压器是升压变压器，输出电压高，要注意变压器本体安全保护，又不应危及人身安全。如商店橱窗内装有霓虹灯，当有人进入橱窗进行商品布置或维修灯具时，应将橱窗门打开直至人员退出橱窗门才关闭，这样可避免高电压危及人的安全。

21.2.4 航空障碍标志灯安装位置高，检修不方便，要在安装前调试试灯，符合要求后就位，可最大限度地减少危险的高空作业。

21.2.5 为了节约用电，庭院灯和杆上路灯现通常有根据自然光的亮度而自动启闭，所以要进行调试，不像以前只要装好后，用人工开断试亮即可。由于庭院灯的作用除照亮人们使行动方便或点缀园艺外，实则还有夜间安全警卫的作用，所以每套灯具的熔丝要适配，否则某套灯具的故障会造成整个回路停电，较大面积没有照明，是对人们行动和安全不利的。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

22 开关、插座、风扇安装

22.1 主 控 项 目

22.1.1 同一场所装有交流和直流的电源插座，或不同电压等级的插座，是为不同需要的用电设备而设置的，用电时不能插错，否则会导致设备损坏或危及人身安全，这是常规知识，但必须在措施上作出保证。

22.1.2 为了统一接线位置，确保用电安全，尤其三相五线制在建筑电气工程中较普遍地得到推广应用，零线和保护地线不能混同，除在变压器中性点可互连外，其余各处均不能相互连通，在插座的接线位置要严格区分，否则有可能导致线路工作不正常和危及人身安全。

22.1.4 照明开关是人们每日接触最频繁的电气器具，为方便实用，要求通断位置一致，也可给维修人员提供安全操作保障，就是说，如位置紊乱、不切断相线，易给维修人员造成认知上的错觉，检修时较易产生触电现象。

22.1.5 本条规定的主旨是确保使用安全。吊扇为转动的电气器具，运转时有轻微的振动，为防安装器件松动而发生坠落，故其减振防松措施要齐全。

22.1.6 由于城乡住宅高度趋低，吊扇使用屡有事故发生。壁扇应用较多，固定可靠和转动部分防护措施完善及运转正常是鉴别壁扇制造和安装质量的要点。

22.2 一 般 项 目

22.2.1 插座的安装高度应以方便使用为原则，但在某些易引起触电事故的场所，如小学等易发生用导电异物去触及插座导电部分，所以应加以限制。同一场所的插座高度一致是为了观感舒适的要求，但一致的程度如何，应由企业标准确定。

22.2.3 本条是为方便使用，注意观感作出的规定。

22.2.4 本条是为不影响人们的日常行动，避免由于不慎伤及人身作出的规定。其余为观感要求。

23 建筑物照明通电试运行

23.1 主 控 项 目

23.1.1 照明工程包括照明配电箱、线路、开关、插座和灯具等。安装施工结束后，要做通电试验，以检验施工质量和设计的预期功能，符合要求方能认为合格。

23.1.2 大型公用建筑的照明工程负荷大、灯具众多，且本身要求可靠性严，所以要做连续负荷试验，以检查整个照明工程的发热稳定性和安全性。同时也可暴露一些灯具和光源的质量问题，以便于更换，若有照明照度自动控制系统，则试灯时可检测照度随着开启回路多少而变化的规律，给建筑智能化软件设计提供依据或检验其设计的符合性。民用建筑也要通电试运行以检查线路和灯具的可靠性和安全性，但由于容量与大型公用建筑相比要小，故而通电时间较短。

24 接 地 装 置 安 装

24.1 主 控 项 目

24.1.1 由于人工接地装置、利用建筑物基础钢筋的接地装置或两者联合的接地装置，均会随着时间的推移、地下水位的变化、土壤导电率的变化，其接地电阻值也会发生变化。故要对接地电阻值进行检测监视，则每幢有接地装置的建筑物要设置检测点，通常不少于2个。施工中不可遗漏。

24.1.2 由于建筑物性质不同，建筑物内的建筑设备种类不同，对接地装置的设置和接地电阻值的要求

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

也不同，所以施工设计要给出接地电阻值数据，施工结束要检测。检测结果必须符合要求，若不符合应由原设计单位提出措施，进行完善后再经检测，直至符合要求为止。

24.1.3 在施工设计时，一般尽量避免防雷接地干线穿越人行通道，以防止雷击时跨步电压过高而危及人身安全。

24.1.4、24.1.5 接地模块是新型的人工接地体，埋设时除按本规范规定执行外，还要参阅供货商提供的有关技术说明。

24.2 一 般 项 目

24.2.2 热浸镀锌锌层厚，抗腐蚀，有较长的使用寿命，材料使用的最小允许规格的规定与现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169）相一致。但不能作为施工中选择接地体的依据，选择的依据是施工设计，但施工设计也不应选择比最小允许规格还小的规格。

25 避雷引下线和变配电室接地干线敷设

25.1 主 控 项 目

25.1.1 避雷引下线的敷设方式由施工设计选定，如埋入抹灰层内的引下线则应分段卡牢固定，且紧贴砌体表面，不能有过大的起伏，否则会影响抹灰施工，也不能保证应有的抹灰层厚度。避雷引下线允许焊接连接和专用支架固定，但焊接处要刷油漆防腐，如用专用卡具连接或固定，不破坏锌保护层则更好。

25.1.2 为保证供电系统接地可靠和故障电流的流散畅通，故作此规定。

25.2 一 般 项 目

25.2.2 明敷接地引下线的间距均匀是观感的需要，规定间距的数值是考虑受力和可靠，使线路能顺直；要注意同一条线路的间距均匀一致，可以在给定的数值范围选取一个定值。

25.2.3 保护管的作用是避免引下线受到意外冲击而损坏或脱落。钢保护管要与引下线做电气连通，可使雷电泄放电流以最小阻抗向接地装置泄放，不连通的钢管则如一个短路环一样，套在引下线外部，互抗存在，泄放电流受阻，引下线电压升高，易产生反击现象。

25.2.5 本条是为使零序电流互感器正确反映电缆运行情况，并防止离散电流的影响而使零序保护错误发出讯号或动作而作出的规定。

26 接闪器安装

26.1 主 控 项 目

26.1.1 形成等电位，可防静电危害。与现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169）的规定相一致。

26.2 一 般 项 目

26.2.2 本条是为使避雷带顺直、固定可靠，不因受外力作用而发生脱落现象而做出的规定。

27 建筑物等电位联结

27.1 主 控 项 目

27.1.1 建筑物是否需要等电位联结、哪些部位或设施需等电位联结、等电位联结干线或等电位箱的布

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

置均应由施工设计来确定。本规范仅对等电位联结施工中应遵守的事项作出规定。主旨是连接可靠合理，不因某个设施的检修而使等电位联结系统开断。

27.2 一 般 项 目

27.2.2 在高级装修的卫生间内，各种金属部件外观华丽，应在内侧设置专用的等电位连接点与暗敷的等电位连接支线连通，这样就不会因乱接而影响观感质量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建筑地面工程施工质量验收规范

GB 50209—2010

关于发布国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》的公告

第607号

现批准《建筑地面工程施工质量验收规范》为国家标准，编号为GB 50209—2010，自2010年12月1日起实施。其中，第3.0.3、3.0.5、3.0.18、4.9.3、4.10.11、4.10.13、5.7.4条为强制性条文，必须严格执行。原《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB 50209—2002）同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年五月三十一日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008年工程建设标准制定、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2008〕102号）的要求，由江苏省建筑工程集团有限公司和江苏省华建建设股份有限公司会同有关单位，在原《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB 50209—2002）的基础上修订完成的。

本规范在修订过程中，编制组开展了专题研究，进行了比较广泛的调查研究，总结了多年建筑地面工程材料、施工的经验，并以多种方式广泛征求了全国有关单位的意见，对主要问题作了反复修改，最后经审查定稿。

本规范共分8章和1个附录，主要内容包括：总则，术语，基本规定，基层铺设，整体面层铺设，板块面层铺设，木、竹面层铺设，分部（子分部）工程验收等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由江苏省住房和城乡建设厅负责日常管理，由江苏省建筑工程集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，并及时把意见和建议反馈给江苏省建筑工程集团有限公司《建筑地面工程施工质量验收规范》编制组（地址：江苏省南京市汉中路180号星汉大厦15～17层，邮政编码：210029，电子邮箱：gcb@jpcec.com，电话：025-86799322），以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：江苏省建筑工程集团有限公司

江苏省华建建设股份有限公司

参编单位：镇江市建设工程质量监督站

江苏省建工集团有限公司

www.789pdf.com 789书库2023

www.789pdf.com 789书库网

南通新华建筑集团有限公司
苏州二建建筑集团有限公司
苏州第一建筑集团有限公司
江苏中兴建设有限公司
南通四建集团有限公司
主要起草人：王　华　高宝俭　程　杰　王立群　王吉骞　蒋礼兵　王先华　邬建华　张卫东
李建华　李　健　张三旗　张卫国　佟贵森　邓学才
主要审查人：郭正兴　周桂云　田洪斌　王福川　王力健　刘新玉　金孝权　陈　贵　王玉章

目　次

前言……2023
1　总则……2024
2　术语……2024
3　基本规定……2025
4　基层铺设……2027
5　整体面层铺设……2036
6　板块面层铺设……2046
7　木、竹面层铺设……2055
8　分部（子分部）工程验收……2060
附录A　不发火（防爆）建筑地面材料及其制品不发火性的试验方法……2061
引用标准名录……2061
条文说明……2062

1　总　则

1.0.1　为了加强建筑工程质量管理，保证工程质量，统一建筑地面工程施工质量的验收，制定本规范。

1.0.2　本规范适用于建筑地面工程（含室外散水、明沟、踏步、台阶和坡道）施工质量的验收。不适用于超净、屏蔽、绝缘、防止放射线以及防腐蚀等特殊要求的建筑地面工程施工质量验收。

1.0.3　建筑地面工程施工中采用的承包合同文件、设计文件及其他工程技术文件对施工质量验收的要求不得低于本规范的规定。

1.0.4　本规范应与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）配套使用。

1.0.5　建筑地面工程施工质量验收除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定。

2　术　语

2.0.1　建筑地面　building ground

建筑物底层地面和楼（层地）面的总称。

2.0.2　面层　surface course

直接承受各种物理和化学作用的建筑地面表面层。

2.0.3　结合层　combined course

面层与下一构造层相联结的中间层。

2.0.4　基层　base course

面层下的构造层，包括填充层、隔离层、绝热层、找平层、垫层和基土等。

2.0.5　填充层　filler course

建筑地面中具有隔声、找坡等作用和暗敷管线的构造层。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2.0.6 隔离层 isolating course

防止建筑地面上各种液体或地下水、潮气渗透地面等作用的构造层；当仅防止地下潮气透过地面时，可称作防潮层。

2.0.7 绝热层 insulating course

用于地面阻挡热量传递的构造层。

2.0.8 找平层 leveling course

在垫层、楼板上或填充层（轻质、松散材料）上起整平、找坡或加强作用的构造层。

2.0.9 垫层 under layer

承受并传递地面荷载于基土上的构造层。

2.0.10 基土 foundation earth layer

底层地面的地基土层。

2.0.11 缩缝 shrinkage crack

防止水泥混凝土垫层在气温降低时产生不规则裂缝而设置的收缩缝。

2.0.12 伸缝 stretching crack

防止水泥混凝土垫层在气温升高时在缩缝边缘产生挤碎或拱起而设置的伸胀缝。

2.0.13 不发火（防爆）面层 misfiring（explosion-proof）laver

面层采用的材料和硬化后的试件，与金属或石块等坚硬物体进行摩擦、冲击或冲擦等机械试验时，不会产生火花（或火星），不具有致使易燃物起火或爆炸的建筑地面。

2.0.14 不发火性 misfiring

当所有材料与金属或石块等坚硬物体发生摩擦、冲击或冲擦等机械作用时，不产生火花（或火星），不会致使易燃物引起发火或爆炸的危险，称为具有不发火性。

2.0.15 地面辐射供暖系统 floor radiant heating svstem

在建筑地面中铺设的绝热层、隔离层、供热做法、填充层等的总称，以达到地面辐射供暖的效果。

3 基 本 规 定

3.0.1 建筑地面工程子分部工程、分项工程的划分应按表 3.0.1 的规定执行。

表 3.0.1 建筑地面工程子分部工程、分项工程的划分表

分部工程	子分部工程		分项工程
建筑装饰装修工程	地面	整体面层	基层：基土、灰土垫层、砂垫层和砂石垫层、碎石垫层和碎砖垫层、三合土及四合土垫层、炉渣垫层、水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层、找平层、隔离层、填充层、绝热层
			面层：水泥混凝土面层、水泥砂浆面层、水磨石面层、硬化耐磨面层、防油渗面层、不发火（防爆）面层、自流平面层、涂料面层、塑胶面层、地面辐射供暖的整体面层
		板块面层	基层：基土、灰土垫层、砂垫层和砂石垫层、碎石垫层和碎砖垫层、三合土及四合土垫层、炉渣垫层、水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层、找平层、隔离层、填充层、绝热层
			面层：砖面层（陶瓷锦砖、缸砖、陶瓷地砖和水泥花砖面层）、大理石面层和花岗石面层、预制板块面层（水泥混凝土板块、水磨石板块、人造石板块面层）、料石面层（条石、块石面层）、塑料板面层、活动地板面层、金属板面层、地毯面层、地面辐射供暖的板块面层
		木、竹面层	基层：基土、灰土垫层、砂垫层和砂石垫层、碎石垫层和碎砖垫层、三合土及四合土垫层、炉渣垫层、水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层、找平层、隔离层、填充层、绝热层
			面层：实木地板、实木集成地板、竹地板面层（条材、块材面层）、实木复合地板面层（条材、块材面层）、浸渍纸层压木质地板面层（条材、块材面层）、软木类地板面层（条材、块材面层）、地面辐射供暖的木板面层

3.0.2 从事建筑地面工程施工的建筑施工企业应有质量管理体系和相应的施工工艺技术标准。

3.0.3 建筑地面工程采用的材料或产品应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。无国家现行标准的，应具有省级住房和城乡建设行政主管部门的技术认可文件。材料或产品进场时还应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 应有质量合格证明文件；

2 应对型号、规格、外观等进行验收，对重要材料或产品应抽样进行复验。

3.0.4 建筑地面工程采用的大理石、花岗石、料石等天然石材以及砖、预制板块、地毯、人造板材、胶粘剂、涂料、水泥、砂、石、外加剂等材料或产品应符合国家现行有关室内环境污染控制和放射性、有害物质限量的规定。材料进场时应具有检测报告。

3.0.5 厕浴间和有防滑要求的建筑地面应符合设计防滑要求。

3.0.6 有种植要求的建筑地面，其构造做法应符合设计要求和现行行业标准《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）的有关规定。设计无要求时，种植地面应低于相邻建筑地面 50mm 以上或作槛台处理。

3.0.7 地面辐射供暖系统的设计、施工及验收应符合现行行业标准《地面辐射供暖技术规程》（JGJ 142）的有关规定。

3.0.8 地面辐射供暖系统施工验收合格后，方可进行面层铺设。面层分格缝的构造做法应符合设计要求。

3.0.9 建筑地面下的沟槽、暗管、保温、隔热、隔声等工程完工后，应经检验合格并做隐蔽记录，方可进行建筑地面工程的施工。

3.0.10 建筑地面工程基层（各构造层）和面层的铺设，均应待其下一层检验合格后方可施工上一层。建筑地面工程各层铺设前与相关专业的分部（子分部）工程、分项工程以及设备管道安装工程之间，应进行交接检验。

3.0.11 建筑地面工程施工时，各层环境温度的控制应符合材料或产品的技术要求，并应符合下列规定：

1 采用掺有水泥、石灰的拌和料铺设以及用石油沥青胶结料铺贴时，不应低于 5℃；

2 采用有机胶粘剂粘贴时，不应低于 10℃；

3 采用砂、石材料铺设时，不应低于 0℃；

4 采用自流平、涂料铺设时，不应低于 5℃，也不应高于 30℃。

3.0.12 铺设有坡度的地面应采用基土高差达到设计要求的坡度；铺设有坡度的楼面（或架空地面）应采用在结构楼层板上变更填充层（或找平层）铺设的厚度或以结构起坡达到设计要求的坡度。

3.0.13 建筑物室内接触基土的首层地面施工应符合设计要求，并应符合下列规定：

1 在冻胀性土上铺设地面时，应按设计要求做好防冻胀土处理后方可施工，并不得在冻胀土层上进行填土施工；

2 在永冻土上铺设地面时，应按建筑节能要求进行隔热、保温处理后方可施工。

3.0.14 室外散水、明沟、踏步、台阶和坡道等，其面层和基层（各构造层）均应符合设计要求。施工时应按本规范基层铺设中基土和相应垫层以及面层的规定执行。

3.0.15 水泥混凝土散水、明沟应设置伸、缩缝，其延长米间距不得大于 10m，对日晒强烈且昼夜温差超过 15℃的地区，其延长米间距宜为 4～6m。水泥混凝土散水、明沟和台阶等与建筑物连接处及房屋转角处应设缝处理。上述缝的宽度应为 15～20mm，缝内应填嵌柔性密封材料。

3.0.16 建筑地面的变形缝应按设计要求设置，并应符合下列规定：

1 建筑地面的沉降缝、伸缝、缩缝和防震缝，应与结构相应缝的位置一致，且应贯通建筑地面的各构造层；

2 沉降缝和防震缝的宽度应符合设计要求，缝内清理干净，以柔性密封材料填嵌后用板封盖，并应与面层齐平。

3.0.17 当建筑地面采用镶边时，应按设计要求设置并应符合下列规定：

1 有强烈机械作用下的水泥类整体面层与其他类型的面层邻接处，应设置金属镶边构件；

2 具有较大振动或变形的设备基础与周围建筑地面的邻接处，应沿设备基础周边设置贯通建筑地面各构造层的沉降缝（防震缝），缝的处理应执行本规范第 3.0.16 条的规定；

3 采用水磨石整体面层时，应用同类材料镶边，并用分格条进行分格；

4 条石面层和砖面层与其他面层邻接处，应用顶铺的同类材料镶边；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 采用木、竹面层和塑料板面层时，应用同类材料镶边；

6 地面面层与管沟、孔洞、检查井等邻接处，均应设置镶边；

7 管沟、变形缝等处的建筑地面面层的镶边构件，应在面层铺设前装设；

8 建筑地面的镶边宜与柱、墙面或踢脚线的变化协调一致。

3.0.18 厕浴间、厨房和有排水（或其他液体）要求的建筑地面面层与相连接各类面层的标高差应符合设计要求。

3.0.19 检验同一施工批次、同一配合比水泥混凝土和水泥砂浆强度的试块，应按每一层（或检验批）建筑地面工程不少于1组。当每一层（或检验批）建筑地面工程面积大于1000m^{2}时，每增加1000m^{2}应增做1组试块；小于1000 m^{2}按1000 m^{2}计算，取样1组；检验同一施工批次、同一配合比的散水、明沟、踏步、台阶、坡道的水泥混凝土、水泥砂浆强度的试块，应按每150延长米不少于1组。

3.0.20 各类面层的铺设宜在室内装饰工程基本完工后进行。木、竹面层、塑料板面层、活动地板面层、地毯面层的铺设，应待抹灰工程、管道试压等完工后进行。

3.0.21 建筑地面工程施工质量的检验，应符合下列规定：

1 基层（各构造层）和各类面层的分项工程的施工质量验收应按每一层次或每层施工段（或变形缝）划分检验批，高层建筑的标准层可按每三层（不足三层按三层计）划分检验批；

2 每检验批应以各子分部工程的基层（各构造层）和各类面层所划分的分项工程按自然间（或标准间）检验，抽查数量应随机检验不应少于3间；不足3间，应全数检查；其中走廊（过道）应以10延长米为1间，工业厂房（按单跨计）、礼堂、门厅应以两个轴线为1间计算；

3 有防水要求的建筑地面子分部工程的分项工程施工质量每检验批抽查数量应按其房间总数随机检验不应少于4间，不足4间，应全数检查。

3.0.22 建筑地面工程的分项工程施工质量检验的主控项目，应达到本规范规定的质量标准，认定为合格；一般项目80%以上的检查点（处）符合本规范规定的质量要求，其他检查点（处）不得有明显影响使用，且最大偏差值不超过允许偏差值的50%为合格。凡达不到质量标准时，应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）的规定处理。

3.0.23 建筑地面工程的施工质量验收应在建筑施工企业自检合格的基础上，由监理单位或建设单位组织有关单位对分项工程、子分部工程进行检验。

3.0.24 检验方法应符合下列规定：

1 检查允许偏差应采用钢尺、1m直尺、2m直尺、3m直尺、2m靠尺、楔形塞尺、坡度尺、游标卡尺和水准仪；

2 检查空鼓应采用敲击的方法；

3 检查防水隔离层应采用蓄水方法，蓄水深度最浅处不得小于10mm，蓄水时间不得少于24h；检查有防水要求的建筑地面的面层应采用泼水方法。

4 检查各类面层（含不需铺设部分或局部面层）表面的裂纹、脱皮、麻面和起砂等缺陷，应采用观感的方法。

3.0.25 建筑地面工程完工后，应对面层采取保护措施。

4 基 层 铺 设

4.1 一 般 规 定

4.1.1 本章适用于基土、垫层、找平层、隔离层、绝热层和填充层等基层分项工程的施工质量检验。

4.1.2 基层铺设的材料质量、密实度和强度等级（或配合比）等应符合设计要求和本规范的规定。

4.1.3 基层铺设前，其下一层表面应干净、无积水。

4.1.4 垫层分段施工时，接槎处应做成阶梯形，每层接槎处的水平距离应错开0.5～1.0m。接槎处不

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

应设在地面荷载较大的部位。

4.1.5 当垫层、找平层、填充层内埋设暗管时，管道应按设计要求予以稳固。

4.1.6 对有防静电要求的整体地面的基层，应清除残留物，将露出基层的金属物涂绝缘漆两遍晾干。

4.1.7 基层的标高、坡度、厚度等应符合设计要求。基层表面应平整，其允许偏差和检验方法应符合表 4.1.7 的规定。

表 4.1.7　　基层表面的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差（mm）														检验方法
		基土	垫层			找平层						填充层		隔离层	绝热层	
						垫层地板										
		土	砂、砂石、碎石、碎砖	灰土、三合土、四合土、炉渣、水泥混凝土、陶粒混凝土	木搁栅	拼花实木地板、拼花实木复合地板、软木类地板面层	其他种类面层	用胶结料做结合层铺设板块面层	用水泥砂浆做结合层铺设板块面层	用胶粘剂做结合层铺设拼花木板、浸渍纸层压木质地板、实木复合地板、竹地板、软木地板面层	金属板面层	松散材料	板、块材料	防水、防潮、防油渗	板块材料、浇筑材料、喷涂材料	
1	表面平整度	15	15	10	3	3	5	3	5	2	3	7	5	3	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	标高	0 −50	±20	±10	±5	±5	±8	±5	±8	±4	±4	±4	±4	±4	±4	用水准仪检查
3	坡度	不大于房间相应尺寸的 2/1000，且不大于 30														用坡度尺检查
4	厚度	在个别地方不大于设计厚度的 1/10，且不大于 20														用钢尺检查

4.2 基　　土

4.2.1 地面应铺设在均匀密实的基土上。土层结构被扰动的基土应进行换填，并予以压实。压实系数应符合设计要求。

4.2.2 对软弱土层应按设计要求进行处理。

4.2.3 填土应分层摊铺、分层压（夯）实、分层检验其密实度。填土质量应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202）的有关规定。

4.2.4 填土时应为最优含水量。重要工程或大面积的地面填土前，应取土样，按击实试验确定最优含水量与相应的最大干密度。

Ⅰ 主 控 项 目

4.2.5 基土不应用淤泥、腐殖土、冻土、耕植土、膨胀土和建筑杂物作为填土，填土土块的粒径不应大于 50mm。

检验方法：观察检查和检查土质记录。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.2.6 Ⅰ类建筑基土的氡浓度应符合现行国家标准《民用建筑工程　室内环境污染控制规范》（GB 50325）的规定。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一土源地点检查一组。

4.2.7 基土应均匀密实，压实系数应符合设计要求，设计无要求时，不应小于 0.9。

检验方法：观察检查和检查试验记录。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

Ⅱ 一 般 项 目

4.2.8 基土表面的允许偏差应符合本规范表 4.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 4.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

4.3 灰 土 垫 层

4.3.1 灰土垫层应采用熟化石灰与粘土（或粉质粘土、粉土）的拌和料铺设，其厚度不应小于 100mm。

4.3.2 熟化石灰粉可采用磨细生石灰，亦可用粉煤灰代替。

4.3.3 灰土垫层应铺设在不受地下水浸泡的基土上。施工后应有防止水浸泡的措施。

4.3.4 灰土垫层应分层夯实，经湿润养护、晾干后方可进行下一道工序施工。

4.3.5 灰土垫层不宜在冬期施工。当必须在冬期施工时，应采取可靠措施。

Ⅰ 主 控 项 目

4.3.6 灰土体积比应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查配合比试验报告。

检查数量：同一工程、同一体积比检查一次。

Ⅱ 一 般 项 目

4.3.7 熟化石灰颗粒粒径不应大于 5mm；粘土（或粉质粘土、粉土）内不得含有有机物质，颗粒粒径不应大于 16mm。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.3.8 灰土垫层表面的允许偏差应符合本规范表 4.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 4.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

4.4 砂垫层和砂石垫层

4.4.1 砂垫层厚度不应小于 60mm；砂石垫层厚度不应小于 100mm。

4.4.2 砂石应选用天然级配材料。铺设时不应有粗细颗粒分离现象，压（夯）至不松动为止。

Ⅰ 主 控 项 目

4.4.3 砂和砂石不应含有草根等有机杂质；砂应采用中砂；石子最大粒径不应大于垫层厚度的 2/3。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.4.4 砂垫层和砂石垫层的干密度（或贯入度）应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查试验记录。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

4.4.5 表面不应有砂窝、石堆等现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.4.6 砂垫层和砂石垫层表面的允许偏差应符合本规范表 4.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 4.1.7 中的检验方法检验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

4.5 碎石垫层和碎砖垫层

4.5.1 碎石垫层和碎砖垫层厚度不应小于 100mm。

4.5.2 垫层应分层压（夯）实，达到表面坚实、平整。

I 主 控 项 目

4.5.3 碎石的强度应均匀，最大粒径不应大于垫层厚度的 2/3；碎砖不应采用风化、酥松、夹有有机杂质的砖料，颗粒粒径不应大于 60mm。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.5.4 碎石、碎砖垫层的密实度应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查试验记录。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

4.5.5 碎石、碎砖垫层的表面允许偏差应符合本规范表 4.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 4.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

4.6 三合土垫层和四合土垫层

4.6.1 三合土垫层应采用石灰、砂（可掺入少量粘土）与碎砖的拌和料铺设，其厚度不应小于 100mm；四合土垫层应采用水泥、石灰、砂（可掺少量粘土）与碎砖的拌和料铺设，其厚度不应小于 80mm。

4.6.2 三合土垫层和四合土垫层均应分层夯实。

I 主 控 项 目

4.6.3 水泥宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥；熟化石灰颗粒粒径不应大于 5mm；砂应用中砂，并不得含有草根等有机物质；碎砖不应采用风化、酥松和有机杂质的砖料，颗粒粒径不应大于 60mm。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.6.4 三合土、四合土的体积比应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查配合比试验报告。

检查数量：同一工程、同一体积比检查一次。

II 一 般 项 目

4.6.5 三合土垫层和四合土垫层表面的允许偏差应符合本规范表 4.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 4.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

4.7 炉 渣 垫 层

4.7.1 炉渣垫层应采用炉渣或水泥与炉渣或水泥、石灰与炉渣的拌和料铺设，其厚度不应小于 80mm。

4.7.2 炉渣或水泥炉渣垫层的炉渣，使用前应浇水闷透；水泥石灰炉渣垫层的炉渣，使用前应用石灰浆或用熟化石灰浇水拌和闷透；闷透时间均不得少于 5d。

4.7.3 在垫层铺设前，其下一层应湿润；铺设时应分层压实，表面不得有泌水现象。铺设后应养护，待其凝结后方可进行下一道工序施工。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.7.4 炉渣垫层施工过程中不宜留施工缝。当必须留缝时，应留直槎，并保证间隙处密实，接槎时应先刷水泥浆，再铺炉渣拌和料。

I 主 控 项 目

4.7.5 炉渣内不应含有有机杂质和未燃尽的煤块，颗粒粒径不应大于40mm，且颗粒粒径在5mm及其以下的颗粒，不得超过总体积的40%；熟化石灰颗粒粒径不应大于5mm。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.7.6 炉渣垫层的体积比应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查配合比试验报告。

检查数量：同一工程、同一体积比检查一次。

II 一 般 项 目

4.7.7 炉渣垫层与其下一层结合应牢固，不应有空鼓和松散炉渣颗粒。

检验方法：观察检查和用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.7.8 炉渣垫层表面的允许偏差应符合本规范表4.1.7的规定。

检验方法：按本规范表4.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

4.8 水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层

4.8.1 水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层应铺设在基土上。当气温长期处于0℃以下，设计无要求时，垫层应设置缩缝，缝的位置、嵌缝做法等应与面层伸、缩缝相一致，并应符合本规范第3.0.16条的规定。

4.8.2 水泥混凝土垫层的厚度不应小于60mm；陶粒混凝土垫层的厚度不应小于80mm。

4.8.3 垫层铺设前，当为水泥类基层时，其下一层表面应湿润。

4.8.4 室内地面的水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层，应设置纵向缩缝和横向缩缝；纵向缩缝、横向缩缝的间距均不得大于6m。

4.8.5 垫层的纵向缩缝应做平头缝或加肋板平头缝。当垫层厚度大于150mm时，可做企口缝。横向缩缝应做假缝。平头缝和企口缝的缝间不得放置隔离材料，浇筑时应互相紧贴。企口缝尺寸应符合设计要求，假缝宽度宜为5～20mm，深度宜为垫层厚度的1/3，填缝材料应与地面变形缝的填缝材料相一致。

4.8.6 工业厂房、礼堂、门厅等大面积水泥混凝土、陶粒混凝土垫层应分区段浇筑。分区段应结合变形缝位置、不同类型的建筑地面连接处和设备基础的位置进行划分，并应与设置的纵向、横向缩缝的间距相一致。

4.8.7 水泥混凝土、陶粒混凝土施工质量检验尚应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）和《轻骨料混凝土技术规程》（JGJ 51）的有关规定。

I 主 控 项 目

4.8.8 水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层采用的粗骨料，其最大粒径不应大于垫层厚度的2/3，含泥量不应大于3%；砂为中粗砂，其含泥量不应大于3%。陶粒中粒径小于5mm的颗粒含量应小于10%；粉煤灰陶粒中大于15mm的颗粒含量不应大于5%；陶粒中不得混夹杂物或粘土块。陶粒宜选用粉煤灰陶粒、页岩陶粒等。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次。

4.8.9 水泥混凝土和陶粒混凝土的强度等级应符合设计要求。陶粒混凝土的密度应在800～1400kg/m^{3}之间。

检验方法：检查配合比试验报告和强度等级检测报告。

检查数量：配合比试验报告按同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次；强度等级检测报告按本规范第3.0.19条的规定检查。

Ⅱ 一 般 项 目

4.8.10 水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层表面的允许偏差应符合本规范表4.1.7的规定。

检验方法：按本规范表4.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

4.9 找 平 层

4.9.1 找平层宜采用水泥砂浆或水泥混凝土铺设。当找平层厚度小于30mm时，宜用水泥砂浆做找平层；当找平层厚度不小于30mm时，宜用细石混凝土做找平层。

4.9.2 找平层铺设前，当其下一层有松散填充料时，应予铺平振实。

4.9.3 有防水要求的建筑地面工程，铺设前必须对立管、套管和地漏与楼板节点之间进行密封处理，并应进行隐蔽验收；排水坡度应符合设计要求。

4.9.4 在预制钢筋混凝土板上铺设找平层前，板缝填嵌的施工应符合下列要求：

1 预制钢筋混凝土板相邻缝底宽不应小于20mm。

2 填嵌时，板缝内应清理干净，保持湿润。

3 填缝应采用细石混凝土，其强度等级不应小于C20。填缝高度应低于板面10～20mm，且振捣密实；填缝后应养护。当填缝混凝土的强度等级达到C15后方可继续施工。

4 当板缝底宽大于40mm时，应按设计要求配置钢筋。

4.9.5 在预制钢筋混凝土板上铺设找平层时，其板端应按设计要求做防裂的构造措施。

Ⅰ 主 控 项 目

4.9.6 找平层采用碎石或卵石的粒径不应大于其厚度的2/3，含泥量不应大于2%；砂为中粗砂，其含泥量不应大于3%。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次。

4.9.7 水泥砂浆体积比、水泥混凝土强度等级应符合设计要求，且水泥砂浆体积比不应小于1∶3（或相应强度等级）；水泥混凝土强度等级不应小于C15。

检验方法：观察检查和检查配合比试验报告、强度等级检测报告。

检查数量：配合比试验报告按同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次；强度等级检测报告按本规范第3.0.19条的规定检查。

4.9.8 有防水要求的建筑地面工程的立管、套管、地漏处不应渗漏，坡向应正确、无积水。

检验方法：观察检查和蓄水、泼水检验及坡度尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.9.9 在有防静电要求的整体面层的找平层施工前，其下敷设的导电地网系统应与接地引下线和地下接电体有可靠连接，经电性能检测且符合相关要求后进行隐蔽工程验收。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

Ⅱ 一 般 项 目

4.9.10 找平层与其下一层结合应牢固，不应有空鼓。

检验方法：用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.9.11 找平层表面应密实，不应有起砂、蜂窝和裂缝等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.9.12 找平层的表面允许偏差应符合本规范表4.1.7的规定。

检验方法：按本规范表4.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

4.10 隔 离 层

4.10.1 隔离层材料的防水、防油渗性能应符合设计要求。

4.10.2 隔离层的铺设层数（或道数）、上翻高度应符合设计要求。有种植要求的地面隔离层的防根穿刺等应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）的有关规定。

4.10.3 在水泥类找平层上铺设卷材类、涂料类防水、防油渗隔离层时，其表面应坚固、洁净、干燥。铺设前，应涂刷基层处理剂。基层处理剂应采用与卷材性能相容的配套材料或采用与涂料性能相容的同类涂料的底子油。

4.10.4 当采用掺有防渗外加剂的水泥类隔离层时，其配合比、强度等级、外加剂的复合掺量等应符合设计要求。

4.10.5 铺设隔离层时，在管道穿过楼板面四周，防水、防油渗材料应向上铺涂，并超过套管的上口；在靠近柱、墙处，应高出面层200～300mm或按设计要求的高度铺涂。阴阳角和管道穿过楼板面的根部应增加铺涂附加防水、防油渗隔离层。

4.10.6 隔离层兼作面层时，其材料不得对人体及环境产生不利影响，并应符合现行国家标准《食品安全性毒理学评价程序和方法》（GB 15193.1）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的有关规定。

4.10.7 防水隔离层铺设后，应按本规范第3.0.24条的规定进行蓄水检验，并做记录。

4.10.8 隔离层施工质量检验还应符合现行国家标准《屋面工程施工质量验收规范》（GB 50207）的有关规定。

Ⅰ 主 控 项 目

4.10.9 隔离层材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

4.10.10 卷材类、涂料类隔离层材料进入施工现场，应对材料的主要物理性能指标进行复验。

检验方法：检查复验报告。

检查数量：执行现行国家标准《屋面工程质量验收规范》（GB 50207）的有关规定。

4.10.11 厕浴间和有防水要求的建筑地面必须设置防水隔离层。楼层结构必须采用现浇混凝土或整块预制混凝土板，混凝土强度等级不应小于C20；房间的楼板四周除门洞外应做混凝土翻边，高度不应小于200mm，宽同墙厚，混凝土强度等级不应小于C20。施工时结构层标高和预留孔洞位置应准确，严禁乱凿洞。

检验方法：观察和钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.10.12 水泥类防水隔离层的防水等级和强度等级应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查防水等级检测报告、强度等级检测报告。

检查数量：防水等级检测报告、强度等级检测报告均按本规范第3.0.19条的规定检查。

4.10.13 **防水隔离层严禁渗漏，排水的坡向应正确、排水通畅。**

检验方法：观察检查和蓄水、泼水检验、坡度尺检查及检查验收记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

4.10.14 隔离层厚度应符合设计要求。

检验方法：观察检查和用钢尺、卡尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.10.15 隔离层与其下一层应粘结牢固，不应有空鼓；防水涂层应平整、均匀，无脱皮、起壳、裂缝、鼓泡等缺陷。

检验方法：用小锤轻击检查和观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.10.16 隔离层表面的允许偏差应符合本规范表4.1.7的规定。

检验方法：按本规范表4.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

4.11 填 充 层

4.11.1 填充层材料的密度应符合设计要求。

4.11.2 填充层的下一层表面应平整。当为水泥类时，尚应洁净、干燥，并不得有空鼓、裂缝和起砂等缺陷。

4.11.3 采用松散材料铺设填充层时，应分层铺平拍实；采用板、块状材料铺设填充层时，应分层错缝铺贴。

4.11.4 有隔声要求的楼面，隔声垫在柱、墙面的上翻高度应超出楼面20ram，且应收口于踢脚线内。地面上有竖向管道时，隔声垫应包裹管道四周，高度同卷向柱、墙面的高度。隔声垫保护膜之间应错缝搭接，搭接长度应大于100mm，并用胶带等封闭。

4.11.5 隔声垫上部应设置保护层，其构造做法应符合设计要求。当设计无要求时，混凝土保护层厚度不应小于30mm，内配间距不大于200mm×200mm的ϕ6mm钢筋网片。

4.11.6 有隔声要求的建筑地面工程尚应符合现行国家标准《建筑隔声评价标准》（GB/T 50121）、《民用建筑隔声设计规范》（GBJ 118）的有关要求。

Ⅰ 主 控 项 目

4.11.7 填充层材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

4.11.8 填充层的厚度、配合比应符合设计要求。

检验方法：用钢尺检查和检查配合比试验报告。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.11.9 对填充材料接缝有密闭要求的应密封良好。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

Ⅱ 一 般 项 目

4.11.10 松散材料填充层铺设应密实；板块状材料填充层应压实、无翘曲。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.11.11 填充层的坡度应符合设计要求，不应有倒泛水和积水现象。

检验方法：观察和采用泼水或用坡度尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

4.11.12 填充层表面的允许偏差应符合本规范表4.1.7的规定。

检验方法：按本规范表4.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

4.11.13 用作隔声的填充层，其表面允许偏差应符合本规范表4.1.7中隔离层的规定。

检验方法：按本规范表4.1.7中隔离层的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

4.12 绝 热 层

4.12.1 绝热层材料的性能、品种、厚度、构造做法应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

4.12.2 建筑物室内接触基土的首层地面应增设水泥混凝土垫层后方可铺设绝热层，垫层的厚度及强度等级应符合设计要求。首层地面及楼层楼板铺设绝热层前，表面平整度宜控制在3mm以内。

4.12.3 有防水、防潮要求的地面，宜在防水、防潮隔离层施工完毕并验收合格后再铺设绝热层。

4.12.4 穿越地面进入非采暖保温区域的金属管道应采取隔断热桥的措施。

4.12.5 绝热层与地面面层之间应设有水泥混凝土结合层，构造做法及强度等级应符合设计要求。设计无要求时，水泥混凝土结合层的厚度不应小于30mm，层内应设置间距不大于200mm×200mm的ϕ6mm钢筋网片。

4.12.6 有地下室的建筑，地上、地下交界部位楼板的绝热层应采用外保温做法，绝热层表面应设有外保护层。外保护层应安全、耐候，表面应平整、无裂纹。

4.12.7 建筑物勒脚处绝热层的铺设应符合设计要求。设计无要求时，应符合下列规定：

1 当地区冻土深度不大于500mm时，应采用外保温做法；

2 当地区冻土深度大于500mm且不大于1000mm时，宜采用内保温做法；

3 当地区冻土深度大于1000mm时，应采用内保温做法；

4 当建筑物的基础有防水要求时，宜采用内保温做法；

5 采用外保温做法的绝热层，宜在建筑物主体结构完成后再施工。

4.12.8 绝热层的材料不应采用松散型材料或抹灰浆料。

4.12.9 绝热层施工质量检验尚应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB 50411）的有关规定。

Ⅰ 主 控 项 目

4.12.10 绝热层材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

4.12.11 绝热层材料进入施工现场时，应对材料的导热系数、表观密度、抗压强度或压缩强度、阻燃性进行复验。

检验方法：检查复验报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号复验一组。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.12.12 绝热层的板块材料应采用无缝铺贴法铺设，表面应平整。

检查方法：观察检查、楔形塞尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

4.12.13 绝热层的厚度应符合设计要求，不应出现负偏差，表面应平整。

检验方法：直尺或钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.12.14 绝热层表面应无开裂。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

4.12.15 绝热层与地面面层之间的水泥混凝土结合层或水泥砂浆找平层，表面应平整，允许偏差应符合本规范表 4.1.7 中“找平层”的规定。

检验方法：按本规范表 4.1.7 中“找平层”的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

5 整 体 面 层 铺 设

5.1 一 般 规 定

5.1.1 本章适用于水泥混凝土（含细石混凝土）面层、水泥砂浆面层、水磨石面层、硬化耐磨面层、防油渗面层、不发火（防爆）面层、自流平面层、涂料面层、塑胶面层、地面辐射供暖的整体面层等面层分项工程的施工质量检验。

5.1.2 铺设整体面层时，水泥类基层的抗压强度不得小于 1.2 MPa；表面应粗糙、洁净、湿润并不得有积水。铺设前宜凿毛或涂刷界面剂。硬化耐磨面层、自流平面层的基层处理应符合设计及产品的要求。

5.1.3 铺设整体面层时，地面变形缝的位置应符合本规范第 3.0.16 条的规定；大面积水泥类面层应设置分格缝。

5.1.4 整体面层施工后，养护时间不应少于 7d；抗压强度应达到 5MPa 后方准上人行走；抗压强度应达到设计要求后，方可正常使用。

5.1.5 当采用掺有水泥拌和料做踢脚线时，不得用石灰混合砂浆打底。

5.1.6 水泥类整体面层的抹平工作应在水泥初凝前完成，压光工作应在水泥终凝前完成。

5.1.7 整体面层的允许偏差和检验方法应符合表 5.1.7 的规定。

表 5.1.7 整体面层的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差（mm）									检验方法
		水泥混凝土面层	水泥砂浆面层	普通水磨石面层	高级水磨石面层	硬化耐磨面层	防油渗混凝土和不发火（防爆）面层	自流平面层	涂料面层	塑胶面层	
1	表面平整度	5	4	3	2	4	5	2	2	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	踢脚线上口平直	4	4	3	3	4	4	3	3	3	拉 5m 线和用钢尺检查
3	缝格顺直	3	3	3	2	3	3	2	2	2	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.2 水泥混凝土面层

5.2.1 水泥混凝土面层厚度应符合设计要求。

5.2.2 水泥混凝土面层铺设不得留施工缝。当施工间隙超过允许时间规定时，应对接槎处进行处理。

Ⅰ 主控项目

5.2.3 水泥混凝土采用的粗骨料，最大粒径不应大于面层厚度的 2/3，细石混凝土面层采用的石子粒径不应大于 16mm。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次。

5.2.4 防水水泥混凝土中掺入的外加剂的技术性能应符合国家现行有关标准的规定，外加剂的品种和掺量应经试验确定。

检验方法：检查外加剂合格证明文件和配合比试验报告。

检查数量：同一工程、同一品种、同一掺量检查一次。

5.2.5 面层的强度等级应符合设计要求，且强度等级不应小于 C20。

检验方法：检查配合比试验报告和强度等级检测报告。

检查数量：配合比试验报告按同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次；强度等级检测报告按本规范第 3.0.19 条的规定检查。

5.2.6 面层与下一层应结合牢固，且应无空鼓和开裂。当出现空鼓时，空鼓面积不应大于 400cm^2，且每自然间或标准间不应多于 2 处。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

Ⅱ 一般项目

5.2.7 面层表面应洁净，不应有裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.2.8 面层表面的坡度应符合设计要求，不应有倒泛水和积水现象。

检验方法：观察和采用泼水或用坡度尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.2.9 踢脚线与柱、墙面应紧密结合，踢脚线高度和出柱、墙厚度应符合设计要求且均匀一致。当出现空鼓时，局部空鼓长度不应大于 300mm，且每自然间或标准间不应多于 2 处。

检验方法：用小锤轻击、钢尺和观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.2.10 楼梯、台阶踏步的宽度、高度应符合设计要求。楼层梯段相邻踏步高度差不应大于 10mm；每踏步两端宽度差不应大于 10mm，旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差不应大于 5mm。踏步面层应做防滑处理，齿角应整齐，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.2.11 水泥混凝土面层的允许偏差应符合本规范表 5.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 5.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.3 水泥砂浆面层

5.3.1 水泥砂浆面层的厚度应符合设计要求。

I 主控项目

5.3.2 水泥宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，不同品种、不同强度等级的水泥不应混用；砂应为中粗砂，当采用石屑时，其粒径应为 1～5mm，且含泥量不应大于 3%；防水水泥砂浆采用的砂或石屑，其含泥量不应大于 1%。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次。

5.3.3 防水水泥砂浆中掺入的外加剂的技术性能应符合国家现行有关标准的规定，外加剂的品种和掺量应经试验确定。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件、配合比试验报告。

检查数量：同一工程、同一强度等级、同一配合比、同一外加剂品种、同一掺量检查一次。

5.3.4 水泥砂浆的体积比（强度等级）应符合设计要求，且体积比应为 1∶2，强度等级不应小于 M15。

检验方法：检查强度等级检测报告。

检查数量：按本规范第 3.0.19 条的规定检查。

5.3.5 有排水要求的水泥砂浆地面，坡向应正确、排水通畅；防水水泥砂浆面层不应渗漏。

检验方法：观察检查和蓄水、泼水检验或坡度尺检查及检查检验记录。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.3.6 面层与下一层应结合牢固，且应无空鼓和开裂。当出现空鼓时，空鼓面积不应大于 400cm^2，且每自然间或标准间不应多于 2 处。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

II 一般项目

5.3.7 面层表面的坡度应符合设计要求，不应有倒泛水和积水现象。

检验方法：观察和采用泼水或坡度尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.3.8 面层表面应洁净，不应有裂纹、脱皮、麻面、起砂等现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.3.9 踢脚线与柱、墙面应紧密结合，踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求且均匀一致。当出现空鼓时，局部空鼓长度不应大于 300mm，且每自然间或标准间不应多于 2 处。

检验方法：用小锤轻击、钢尺和观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.3.10 楼梯、台阶踏步的宽度、高度应符合设计要求。楼层梯段相邻踏步高度差不应大于 10mm；每踏步两端宽度差不应大于 10mm，旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差不应大于 5mm。踏步面层应做防滑处理，齿角应整齐，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.3.11 水泥砂浆面层的允许偏差应符合本规范表 5.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 5.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.4 水磨石面层

5.4.1 水磨石面层应采用水泥与石粒拌和料铺设，有防静电要求时，拌和料内应按设计要求掺入导电材料。面层厚度除有特殊要求外，宜为 12～18mm，且宜按石粒粒径确定。水磨石面层的颜色和图案应符合设计要求。

5.4.2 白色或浅色的水磨石面层应采用白水泥；深色的水磨石面层宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥；同颜色的面层应使用同一批水泥。同一彩色面层应使用同厂、同批的颜料；其掺入量宜为水泥重量的 3%～6%或由试验确定。

5.4.3 水磨石面层的结合层采用水泥砂浆时，强度等级应符合设计要求且不应小于 M10，稠度宜为 30～35mm。

5.4.4 防静电水磨石面层中采用导电金属分格条时，分格条应经绝缘处理，且十字交叉处不得碰接。

5.4.5 普通水磨石面层磨光遍数不应少于 3 遍。高级水磨石面层的厚度和磨光遍数应由设计确定。

5.4.6 水磨石面层磨光后，在涂草酸和上蜡前，其表面不得污染。

5.4.7 防静电水磨石面层应在表面经清净、干燥后，在表面均匀涂抹一层防静电剂和地板蜡，并应做抛光处理。

Ⅰ 主控项目

5.4.8 水磨石面层的石粒应采用白云石、大理石等岩石加工而成，石粒应洁净无杂物，其粒径除特殊要求外应为 6～16mm；颜料应采用耐光、耐碱的矿物原料，不得使用酸性颜料。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一体积比检查一次。

5.4.9 水磨石面层拌和料的体积比应符合设计要求，且水泥与石粒的比例应为 1∶1.5～1∶2.5。

检验方法：检查配合比试验报告。

检查数量：同一工程、同一体积比检查一次。

5.4.10 防静电水磨石面层应在施工前及施工完成表面干燥后进行接地电阻和表面电阻检测，并应做好记录。

检验方法：检查施工记录和检测报告。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.4.11 面层与下一层结合应牢固，且应无空鼓、裂纹。当出现空鼓时，空鼓面积不应大于 400cm^2，且每自然间或标准间不应多于 2 处。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

Ⅱ 一般项目

5.4.12 面层表面应光滑，且应无裂纹、砂眼和磨痕；石粒应密实，显露应均匀；颜色图案应一致，不混色；分格条应牢固、顺直和清晰。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.4.13 踢脚线与柱、墙面应紧密结合，踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求且均匀一致。当出现空鼓时，局部空鼓长度不应大于 300mm，且每自然间或标准间不应多于 2 处。

检验方法：用小锤轻击、钢尺和观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.4.14 楼梯、台阶踏步的宽度、高度应符合设计要求。楼层梯段相邻踏步高度差不应大于 10mm；每踏步两端宽度差不应大于 10mm，旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差不应大于 5mm。踏步面

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

层应做防滑处理，齿角应整齐，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.4.15 水磨石面层的允许偏差应符合本规范表5.1.7的规定。

检验方法：按本规范表5.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

5.5 硬化耐磨面层

5.5.1 硬化耐磨面层应采用金属渣、屑、纤维或石英砂、金刚砂等，并应与水泥类胶凝材料拌和铺设或在水泥类基层上撒布铺设。

5.5.2 硬化耐磨面层采用拌和料铺设时，拌和料的配合比应通过试验确定；采用撒布铺设时，耐磨材料的撒布量应符合设计要求，且应在水泥类基层初凝前完成撒布。

5.5.3 硬化耐磨面层采用拌和料铺设时，宜先铺设一层强度等级不小于M15、厚度不小于20mm的水泥砂浆，或水灰比宜为0.4的素水泥浆结合层。

5.5.4 硬化耐磨面层采用拌和料铺设时，铺设厚度和拌和料强度应符合设计要求。当设计无要求时，水泥钢（铁）屑面层铺设厚度不应小于30mm，抗压强度不应小于40MPa；水泥石英砂浆面层铺设厚度不应小于20mm，抗压强度不应小于30MPa；钢纤维混凝土面层铺设厚度不应小于40mm，抗压强度不应小于40MPa。

5.5.5 硬化耐磨面层采用撒布铺设时，耐磨材料应撒布均匀，厚度应符合设计要求；混凝土基层或砂浆基层的厚度及强度应符合设计要求。当设计无要求时，混凝土基层的厚度不应小于50mm，强度等级不应小于C25；砂浆基层的厚度不应小于20mm，强度等级不应小于M15。

5.5.6 硬化耐磨面层分格缝的间距及缝深、缝宽、填缝材料应符合设计要求。

5.5.7 硬化耐磨面层铺设后应在湿润条件下静置养护，养护期限应符合材料的技术要求。

5.5.8 硬化耐磨面层应在强度达到设计强度后方可投入使用。

I 主 控 项 目

5.5.9 硬化耐磨面层采用的材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：采用拌和料铺设的，按同一工程、同一强度等级检查一次；采用撒布铺设的，按同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.5.10 硬化耐磨面层采用拌和料铺设时，水泥的强度不应小于42.5MPa。金属渣、屑、纤维不应有其他杂质，使用前应去油除锈、冲洗干净并干燥；石英砂应用中粗砂，含泥量不应大于2%。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一强度等级检查一次。

5.5.11 硬化耐磨面层的厚度、强度等级、耐磨性能应符合设计要求。

检验方法：用钢尺检查和检查配合比试验报告、强度等级检测报告、耐磨性能检测报告。

检查数量：厚度按本规范第3.0.21条规定的检验批检查；配合比试验报告按同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次；强度等级检测报告按本规范第3.0.19条的规定检查；耐磨性能检测报告按同一工程抽样检查一次。

5.5.12 面层与基层（或下一层）结合应牢固，且应无空鼓、裂缝。当出现空鼓时，空鼓面积不应大于400cm^2，且每自然间或标准间不应多于2处。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

Ⅱ 一 般 项 目

5.5.13 面层表面坡度应符合设计要求，不应有倒泛水和积水现象。

检验方法：观察和采用泼水或用坡度尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.5.14 面层表面应色泽一致，切缝应顺直，不应有裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.5.15 踢脚线与柱、墙面应紧密结合，踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求且均匀一致。当出现空鼓时，局部空鼓长度不应大于300mm，且每自然间或标准间不应多于2处。

检验方法：用小锤轻击、钢尺和观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.5.16 硬化耐磨面层的允许偏差应符合本规范表5.1.7的规定。

检验方法：按本规范表5.1.7中的检查方法检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

5.6 防油渗面层

5.6.1 防油渗面层应采用防油渗混凝土铺设或采用防油渗涂料涂刷。

5.6.2 防油渗隔离层及防油渗面层与墙、柱连接处的构造应符合设计要求。

5.6.3 防油渗混凝土面层厚度应符合设计要求，防油渗混凝土的配合比应按设计要求的强度等级和抗渗性能通过试验确定。

5.6.4 防油渗混凝土面层应按厂房柱网分区段浇筑，区段划分及分区段缝应符合设计要求。

5.6.5 防油渗混凝土面层内不得敷设管线。露出面层的电线管、接线盒、预埋套管和地脚螺栓等的处理，以及与墙、柱、变形缝、孔洞等连接处泛水均应采取防油渗措施并应符合设计要求。

5.6.6 防油渗面层采用防油渗涂料时，材料应按设计要求选用，涂层厚度宜为5～7mm。

Ⅰ 主 控 项 目

5.6.7 防油渗混凝土所用的水泥应采用普通硅酸盐水泥；碎石应采用花岗石或石英石，不应使用松散、多孔和吸水率大的石子，粒径为5～16mm，最大粒径不应大于20mm，含泥量不应大于1%；砂应为中砂，且应洁净无杂物；掺入的外加剂和防油渗剂应符合有关标准的规定。防油渗涂料应具有耐油、耐磨、耐火和粘结性能。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一强度等级、同一配合比、同一粘结强度检查一次。

5.6.8 防油渗混凝土的强度等级和抗渗性能应符合设计要求，且强度等级不应小于C30；防油渗涂料的粘结强度不应小于0.3MPa。

检验方法：检查配合比试验报告、强度等级检测报告、粘结强度检测报告。

检查数量：配合比试验报告按同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次；强度等级检测报告按本规范第3.0.19条的规定检查；抗拉粘结强度检测报告按同一工程、同一涂料品种、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.6.9 防油渗混凝土面层与下一层应结合牢固，无空鼓。

检验方法：用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.6.10 防油渗涂料面层与基层应粘结牢固，不应有起皮、开裂、漏涂等缺陷。

检验方法：观察检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

5.6.11 防油渗面层表面坡度应符合设计要求，不得有倒泛水和积水现象。

检验方法：观察和采用泼水或用坡度尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.6.12 防油渗混凝土面层表面应洁净，不应有裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.6.13 踢脚线与柱、墙面应紧密结合，踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求且均匀一致。

检验方法：用小锤轻击、钢尺和观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.6.14 防油渗面层的允许偏差应符合本规范表 5.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 5.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

5.7 不发火（防爆）面层

5.7.1 不发火（防爆）面层应采用水泥类拌和料及其他不发火材料铺设，其材料和厚度应符合设计要求。

5.7.2 不发火（防爆）各类面层的铺设应符合本规范相应面层的规定。

5.7.3 不发火（防爆）面层采用的材料和硬化后的试件，应按本规范附录 A 做不发火性试验。

Ⅰ 主 控 项 目

5.7.4 不发火（防爆）面层中碎石的不发火性必须合格；砂应质地坚硬、表面粗糙，其粒径应为 0.15～5mm，含泥量不应大于 3%。有机物含量不应大于 0.5%；水泥应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥；面层分格的嵌条应采用不发生火花的材料配制。配制时应随时检查，不得混入金属或其他易发生火花的杂质。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：按本规范第 3.0.19 条的规定检查。

5.7.5 不发火（防爆）面层的强度等级应符合设计要求。

检验方法：检查配合比试验报告和强度等级检测报告。

检查数量：配合比试验报告按同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次；强度等级检测报告按本规范第 3.0.19 条的规定检查。

5.7.6 面层与下一层应结合牢固，且应无空鼓和开裂。当出现空鼓时，空鼓面积不应大于 400cm^2，且每自然间或标准间不应多于 2 处。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.7.7 不发火（防爆）面层的试件应检验合格。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一强度等级、同一配合比检查一次。

Ⅱ 一 般 项 目

5.7.8 面层表面应密实，无裂缝、蜂窝、麻面等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.7.9 踢脚线与柱、墙面应紧密结合，踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求且均匀一致。当出现空鼓时，局部空鼓长度不应大于300mm，且每自然间或标准间不应多于2处。

检验方法：用小锤轻击、钢尺和观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.7.10 不发火（防爆）面层的允许偏差应符合本规范表5.1.7的规定。

检验方法：按本规范表5.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

5.8 自流平面层

5.8.1 自流平面层可采用水泥基、石膏基、合成树脂基等拌和物铺设。

5.8.2 自流平面层与墙、柱等连接处的构造做法应符合设计要求，铺设时应分层施工。

5.8.3 自流平面层的基层应平整、洁净，基层的含水率应与面层材料的技术要求相一致。

5.8.4 自流平面层的构造做法、厚度、颜色等应符合设计要求。

5.8.5 有防水、防潮、防油渗、防尘要求的自流平面层应达到设计要求。

Ⅰ 主控项目

5.8.6 自流平面层的铺涂材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.8.7 自流平面层的涂料进入施工现场时，应有以下有害物质限量合格的检测报告：

1 水性涂料中的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛；

2 溶剂型涂料中的苯、甲苯+二甲苯、挥发性有机化合物（VOC）和游离甲苯二异氰酸酯（TDI）。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.8.8 自流平面层的基层的强度等级不应小于C20。

检验方法：检查强度等级检测报告。

检查数量：按本规范第3.0.19条的规定检查。

5.8.9 自流平面层的各构造层之间应粘结牢固，层与层之间不应出现分离、空鼓现象。

检验方法：用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.8.10 自流平面层的表面不应有开裂、漏涂和倒泛水、积水等现象。

检验方法：观察和泼水检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

Ⅱ 一般项目

5.8.11 自流平面层应分层施工，面层找平施工时不应留有抹痕。

检验方法：观察检查和检查施工记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.8.12 自流平面层表面应光洁，色泽应均匀、一致，不应有起泡、泛砂等现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.8.13 自流平面层的允许偏差应符合本规范表5.1.7的规定。

检验方法：按本规范表5.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.9 涂 料 面 层

5.9.1 涂料面层应采用丙烯酸、环氧、聚氨酯等树脂型涂料涂刷。

5.9.2 涂料面层的基层应符合下列规定：

1 应平整、洁净；

2 强度等级不应小于C20；

3 含水率应与涂料的技术要求相一致。

5.9.3 涂料面层的厚度、颜色应符合设计要求，铺设时应分层施工。

I 主 控 项 目

5.9.4 涂料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.9.5 涂料进入施工现场时，应有苯、甲苯+二甲苯、挥发性有机化合物（VOC）和游离甲苯二异氰酸酯（TDI）限量合格的检测报告。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.9.6 涂料面层的表面不应有开裂、空鼓、漏涂和倒泛水、积水等现象。

检验方法：观察和泼水检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

5.9.7 涂料找平层应平整，不应有刮痕。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.9.8 涂料面层应光洁，色泽应均匀、一致，不应有起泡、起皮、泛砂等现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.9.9 楼梯、台阶踏步的宽度、高度应符合设计要求。楼层梯段相邻踏步高度差不应大于10mm；每踏步两端宽度差不应大于10mm，旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差不应大于5mm。踏步面层应做防滑处理，齿角应整齐，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

5.9.10 涂料面层的允许偏差应符合本规范表5.1.7的规定。

检验方法：按本规范表5.1.7中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

5.10 塑 胶 面 层

5.10.1 塑胶面层应采用现浇型塑胶材料或塑胶卷材，宜在沥青混凝土或水泥类基层上铺设。

5.10.2 基层的强度和厚度应符合设计要求，表面应平整、干燥、洁净，无油脂及其他杂质。

5.10.3 塑胶面层铺设时的环境温度宜为10～30℃。

I 主 控 项 目

5.10.4 塑胶面层采用的材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：现浇型塑胶材料按同一工程、同一配合比检查一次；塑胶卷材按同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.10.5 现浇型塑胶面层的配合比应符合设计要求，成品试件应检测合格。

检验方法：检查配合比试验报告、试件检测报告。

检查数量：同一工程、同一配合比检查一次。

5.10.6 现浇型塑胶面层与基层应粘结牢固，面层厚度应一致，表面颗粒应均匀，不应有裂痕、分层、气泡、脱（秃）粒等现象；塑胶卷材面层的卷材与基层应粘结牢固，面层不应有断裂、起泡、起鼓、空鼓、脱胶、翘边、溢液等现象。

检验方法：观察和用敲击法检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

5.10.7 塑胶面层的各组合层厚度、坡度、表面平整度应符合设计要求。

检验方法：采用钢尺、坡度尺、2m 或 3m 水平尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.10.8 塑胶面层应表面洁净，图案清晰，色泽一致；拼缝处的图案、花纹应吻合，无明显高低差及缝隙，无胶痕；与周边接缝应严密，阴阳角应方正、收边整齐。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.10.9 塑胶卷材面层的焊缝应平整、光洁，无焦化变色、斑点、焊瘤、起鳞等缺陷，焊缝凹凸允许偏差不应大于 0.6mm。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.10.10 塑胶面层的允许偏差应符合本规范表 5.1.7 的规定。

检验方法：按本规范表 5.1.7 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

5.11 地面辐射供暖的整体面层

5.11.1 地面辐射供暖的整体面层宜采用水泥混凝土、水泥砂浆等，应在填充层上铺设。

5.11.2 地面辐射供暖的整体面层铺设时不得扰动填充层，不得向填充层内楔入任何物件。面层铺设尚应符合本规范第 5.2 节、5.3 节的有关规定。

Ⅰ 主 控 项 目

5.11.3 地面辐射供暖的整体面层采用的材料或产品除应符合设计要求和本规范相应面层的规定外，还应具有耐热性、热稳定性、防水、防潮、防霉变等特点。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

5.11.4 地面辐射供暖的整体面层的分格缝应符合设计要求，面层与柱、墙之间应留不小于 10mm 的空隙。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

5.11.5 其余主控项目及检验方法、检查数量应符合本规范本章第 5.2 节、5.3 节的有关规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

Ⅱ 一 般 项 目

5.11.6 一般项目及检验方法、检查数量应符合本规范第5.2节、5.3节的有关规定。

6 板块面层铺设

6.1 一 般 规 定

6.1.1 本章适用于砖面层、大理石和花岗石面层、预制板块面层、料石面层、塑料板面层、活动地板面层、金属板面层、地毯面层、地面辐射供暖的板块面层等面层分项工程的施工质量验收。

6.1.2 铺设板块面层时，其水泥类基层的抗压强度不得小于1.2 MPa。

6.1.3 铺设板块面层的结合层和板块间的填缝采用水泥砂浆时，应符合下列规定：

1 配制水泥砂浆应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥；

2 配制水泥砂浆的砂应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》（JGJ 52）的有关规定；

3 水泥砂浆的体积比（或强度等级）应符合设计要求。

6.1.4 结合层和板块面层填缝的胶结材料应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

6.1.5 铺设水泥混凝土板块、水磨石板块、人造石板块、陶瓷锦砖、陶瓷地砖、缸砖、水泥花砖、料石、大理石、花岗石等面层的结合层和填缝材料采用水泥砂浆时，在面层铺设后，表面应覆盖、湿润，养护时间不应少于7d。当板块面层的水泥砂浆结合层的抗压强度达到设计要求后，方可正常使用。

6.1.6 大面积板块面层的伸、缩缝及分格缝应符合设计要求。

6.1.7 板块类踢脚线施工时，不得采用混合砂浆打底。

6.1.8 板块面层的允许偏差和检验方法应符合表6.1.8的规定。

表6.18　　板、块面层的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差（mm）											检验方法
		陶瓷锦砖面层、高级水磨石板、陶瓷地砖面层	缸砖面层	水泥花砖面层	水磨石板块面层	大理石面层、花岗石面层、人造石面层、金属板面层	塑料板面层	水泥混凝土板块面层	碎拼大理石、碎拼花岗石面层	活动地板面层	条石面层	块石面层	
1	表面平整度	2.0	4.0	3.0	3.0	1.0	2.0	4.0	3.0	2.0	10	10	用2m靠尺和楔形塞尺检查
2	缝格平直	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	—	2.5	8.0	8.0	拉5m线和用钢尺检查
3	接缝高低差	0.5	1.5	0.5	1.0	0.5	0.5	1.5	—	0.4	2.0	—	用钢尺和楔形塞尺检查
4	踢脚线上口平直	3.0	4.0	—	4.0	1.0	2.0	4.0	1.0	—	—	—	拉5m线和用钢尺检查
5	板块间隙宽度	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	—	6.0	—	0.3	5.0	—	用钢尺检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.2 砖 面 层

6.2.1 砖面层可采用陶瓷锦砖、缸砖、陶瓷地砖和水泥花砖，应在结合层上铺设。

6.2.2 在水泥砂浆结合层上铺贴缸砖、陶瓷地砖和水泥花砖面层时，应符合下列规定：

1 在铺贴前，应对砖的规格尺寸、外观质量、色泽等进行预选；需要时，浸水湿润晾干待用；

2 勾缝和压缝应采用同品种、同强度等级、同颜色的水泥，并做养护和保护。

6.2.3 在水泥砂浆结合层上铺贴陶瓷锦砖面层时，砖底面应洁净，每联陶瓷锦砖之间、与结合层之间以及在墙角、镶边和靠柱、墙处应紧密贴合。在靠柱、墙处不得采用砂浆填补。

6.2.4 在胶结料结合层上铺贴缸砖面层时，缸砖应干净，铺贴应在胶结料凝结前完成。

Ⅰ 主 控 项 目

6.2.5 砖面层所用板块产品应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.2.6 砖面层所用板块产品进入施工现场时，应有放射性限量合格的检测报告。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.2.7 面层与下一层的结合（粘结）应牢固，无空鼓（单块砖边角允许有局部空鼓，但每自然间或标准间的空鼓砖不应超过总数的5%）。

检验方法：用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

6.2.8 砖面层的表面应洁净、图案清晰，色泽应一致，接缝应平整，深浅应一致，周边应顺直。板块应无裂纹、掉角和缺楞等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.2.9 面层邻接处的镶边用料及尺寸应符合设计要求，边角应整齐、光滑。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.2.10 踢脚线表面应洁净，与柱、墙面的结合应牢固。踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求，且均匀一致。

检验方法：观察和用小锤轻击及钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.2.11 楼梯、台阶踏步的宽度、高度应符合设计要求。踏步板块的缝隙宽度应一致；楼层梯段相邻踏步高度差不应大于10mm；每踏步两端宽度差不应大于10mm，旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差不应大于5mm。踏步面层应做防滑处理，齿角应整齐，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.2.12 面层表面的坡度应符合设计要求，不倒泛水、无积水；与地漏、管道结合处应严密牢固，无渗漏。

检验方法：观察、泼水或用坡度尺及蓄水检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.2.13 砖面层的允许偏差应符合本规范表6.1.8的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检验方法：按本规范表 6.1.8 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

6.3 大理石面层和花岗石面层

6.3.1 大理石、花岗石面层采用天然大理石、花岗石（或碎拼大理石、碎拼花岗石）板材，应在结合层上铺设。

6.3.2 板材有裂缝、掉角、翘曲和表面有缺陷时应予剔除，品种不同的板材不得混杂使用；在铺设前，应根据石材的颜色、花纹、图案、纹理等按设计要求，试拼编号。

6.3.3 铺设大理石、花岗石面层前，板材应浸湿、晾干；结合层与板材应分段同时铺设。

I 主 控 项 目

6.3.4 大理石、花岗石面层所用板块产品应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.3.5 大理石、花岗石面层所用板块产品进入施工现场时，应有放射性限量合格的检测报告。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.3.6 面层与下一层应结合牢固，无空鼓（单块板块边角允许有局部空鼓，但每自然间或标准间的空鼓板块不应超过总数的 5%）。

检验方法：用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

6.3.7 大理石、花岗石面层铺设前，板块的背面和侧面应进行防碱处理。

检验方法：观察检查和检查施工记录。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.3.8 大理石、花岗石面层的表面应洁净、平整、无磨痕，且应图案清晰，色泽一致，接缝均匀，周边顺直，镶嵌正确，板块应无裂纹、掉角、缺棱等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.3.9 踢脚线表面应洁净，与柱、墙面的结合应牢固。踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求，且均匀一致。

检验方法：观察和用小锤轻击及钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.3.10 楼梯、台阶踏步的宽度、高度应符合设计要求。踏步板块的缝隙宽度应一致；楼层梯段相邻踏步高度差不应大于 10mm；每踏步两端宽度差不应大于 10mm，旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差不应大于 5mm。踏步面层应做防滑处理，齿角应整齐，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.3.11 面层表面的坡度应符合设计要求，不倒泛水、无积水；与地漏、管道结合处应严密牢固，无渗漏。

检验方法：观察、泼水或用坡度尺及蓄水检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.3.12 大理石面层和花岗石面层（或碎拼大理石面层、碎拼花岗石面层）的允许偏差应符合本规范表

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.1.8 的规定。

检验方法：按本规范表 6.1.8 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

6.4 预制板块面层

6.4.1 预制板块面层采用水泥混凝土板块、水磨石板块、人造石板块，应在结合层上铺设。

6.4.2 在现场加工的预制板块应按本规范第 5 章的有关规定执行。

6.4.3 水泥混凝土板块面层的缝隙中，应采用水泥浆（或砂浆）填缝；彩色混凝土板块、水磨石板块、人造石板块应用同色水泥浆（或砂浆）擦缝。

6.4.4 强度和品种不同的预制板块不宜混杂使用。

6.4.5 板块间的缝隙宽度应符合设计要求。当设计无要求时，混凝土板块面层缝宽不宜大于 6mm，水磨石板块、人造石板块间的缝宽不应大于 2mm。预制板块面层铺完 24h 后，应用水泥砂浆灌缝至 2/3 高度，再用同色水泥浆擦（勾）缝。

Ⅰ 主 控 项 目

6.4.6 预制板块面层所用板块产品应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.4.7 预制板块面层所用板块产品进入施工现场时，应有放射性限量合格的检测报告。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.4.8 面层与下一层应粘合牢固、无空鼓（单块板块边角允许有局部空鼓，但每自然间或标准间的空鼓板块不应超过总数的 5%）。

检验方法：用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

6.4.9 预制板块表面应无裂缝、掉角、翘曲等明显缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.4.10 预制板块面层应平整洁净，图案清晰，色泽一致，接缝均匀，周边顺直，镶嵌正确。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.4.11 面层邻接处的镶边用料尺寸应符合设计要求，边角应整齐、光滑。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.4.12 踢脚线表面应洁净，与柱、墙面的结合应牢固。踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求，且均匀一致。

检验方法：观察和用小锤轻击及钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.4.13 楼梯、台阶踏步的宽度、高度应符合设计要求。踏步板块的缝隙宽度应一致；楼层梯段相邻踏步高度差不应大于 10mm；每踏步两端宽度差不应大于 10mm，旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差不应大于 5mm。踏步面层应做防滑处理，齿角应整齐，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.4.14 水泥混凝土板块、水磨石板块、人造石板块面层的允许偏差应符合本规范表6.1.8的规定。

检验方法：按本规范表6.1.8中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

6.5 料 石 面 层

6.5.1 料石面层采用天然条石和块石，应在结合层上铺设。

6.5.2 条石和块石面层所用的石材的规格、技术等级和厚度应符合设计要求。条石的质量应均匀，形状为矩形六面体，厚度为80～120mm；块石形状为直棱柱体，顶面粗琢平整，底面面积不宜小于顶面面积的60%，厚度为100～150mm。

6.5.3 不导电的料石面层的石料应采用辉绿岩石加工制成。填缝材料亦采用辉绿岩石加工的砂嵌实。耐高温的料石面层的石料，应按设计要求选用。

6.5.4 条石面层的结合层宜采用水泥砂浆，其厚度应符合设计要求；块石面层的结合层宜采用砂垫层，其厚度不应小于60mm；基土层应为均匀密实的基土或夯实的基土。

I 主 控 项 目

6.5.5 石材应符合设计要求和国家现行有关标准的规定；条石的强度等级应大于Mu60，块石的强度等级应大于Mu30。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.5.6 石材进入施工现场时，应有放射性限量合格的检测报告。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.5.7 面层与下一层应结合牢固、无松动。

检验方法：观察和用锤击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

6.5.8 条石面层应组砌合理，无十字缝，铺砌方向和坡度应符合设计要求；块石面层石料缝隙应相互错开，通缝不应超过两块石料。

检验方法：观察和用坡度尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.5.9 条石面层和块石面层的允许偏差应符合本规范表6.1.8的规定。

检验方法：按本规范表6.1.8中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

6.6 塑 料 板 面 层

6.6.1 塑料板面层应采用塑料板块材、塑料板焊接、塑料卷材以胶粘剂在水泥类基层上采用满粘或点粘法铺设。

6.6.2 水泥类基层表面应平整、坚硬、干燥、密实、洁净、无油脂及其他杂质，不应有麻面、起砂、裂缝等缺陷。

6.6.3 胶粘剂应按基层材料和面层材料使用的相容性要求，通过试验确定，其质量应符合国家现行有关标准的规定。

6.6.4 焊条成分和性能应与被焊的板相同，其质量应符合有关技术标准的规定，并应有出厂合格证。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.6.5 铺贴塑料板面层时，室内相对湿度不宜大于70%，温度宜在10～32℃之间。

6.6.6 塑料板面层施工完成后的静置时间应符合产品的技术要求。

6.6.7 防静电塑料板配套的胶粘剂、焊条等应具有防静电性能。

I 主 控 项 目

6.6.8 塑料板面层所用的塑料板块、塑料卷材、胶粘剂等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.6.9 塑料板面层采用的胶粘剂进入施工现场时，应有以下有害物质限量合格的检测报告：

1 溶剂型胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯；

2 水性胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.6.10 面层与下一层的粘结应牢固，不翘边、不脱胶、无溢胶（单块板块边角允许有局部脱胶，但每自然间或标准间的脱胶板块不应超过总数的5%；卷材局部脱胶处面积不应大于20cm^2，且相隔间距应大于或等于50cm^2。

检验方法：观察、敲击及用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

6.6.11 塑料板面层应表面洁净，图案清晰，色泽一致，接缝应严密、美观。拼缝处的图案、花纹应吻合，无胶痕；与柱、墙边交接应严密，阴阳角收边应方正。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.6.12 板块的焊接，焊缝应平整、光洁，无焦化变色、斑点、焊瘤和起鳞等缺陷，其凹凸允许偏差不应大于0.6mm。焊缝的抗拉强度应不小于塑料板强度的75%。

检验方法：观察检查和检查检测报告。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.6.13 镶边用料应尺寸准确、边角整齐、拼缝严密、接缝顺直。检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.6.14 踢脚线宜与地面面层对缝一致，踢脚线与基层的粘合应密实。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.6.15 塑料板面层的允许偏差应符合本规范表6.1.8的规定。

检验方法：按本规范表6.1.8中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

6.7 活 动 地 板 面 层

6.7.1 活动地板面层宜用于有防尘和防静电要求的专业用房的建筑地面。应采用特制的平压刨花板为基材，表面可饰以装饰板，底层应用镀锌板经粘结胶合形成活动地板块，配以横梁、橡胶垫条和可供调节高度的金属支架组装成架空板，应在水泥类面层（或基层）上铺设。

6.7.2 活动地板所有的支座柱和横梁应构成框架一体，并与基层连接牢固；支架抄平后高度应符合设计要求。

6.7.3 活动地板面层应包括标准地板、异形地板和地板附件（即支架和横梁组件）。采用的活动地板块

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

应平整、坚实，面层承载力不应小于7.5MPa，A级板的系统电阻应为1.0×10^5～$1.0\times10^8\Omega$，B级板的系统电阻应为1.0×10^5～$1.0\times10^{10}\Omega$。

6.7.4 活动地板面层的金属支架应支承在现浇水泥混凝土基层（或面层）上，基层表面应平整、光洁、不起灰。

6.7.5 当房间的防静电要求较高，需要接地时，应将活动地板面层的金属支架、金属横梁连通跨接，并与接地体相连，接地方法应符合设计要求。

6.7.6 活动板块与横梁接触搁置处应达到四角平整、严密。

6.7.7 当活动地板不符合模数时，其不足部分可在现场根据实际尺寸将板块切割后镶补，并应配装相应的可调支撑和横梁。切割边不经处理不得镶补安装，并不得有局部膨胀变形情况。

6.7.8 活动地板在门口处或预留洞口处应符合设置构造要求，四周侧边应用耐磨硬质板材封闭或用镀锌钢板包裹，胶条封边应符合耐磨要求。

6.7.9 活动地板与柱、墙面接缝处的处理应符合设计要求，设计无要求时应做木踢脚线；通风口处，应选用异形活动地板铺贴。

6.7.10 用于电子信息系统机房的活动地板面层，其施工质量检验尚应符合现行国家标准《电子信息系统机房施工及验收规范》 GB 50462的有关规定。

I 主 控 项 目

6.7.11 活动地板应符合设计要求和国家现行有关标准的规定，且应具有耐磨、防潮、阻燃、耐污染、耐老化和导静电等性能。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.7.12 活动地板面层应安装牢固，无裂纹、掉角和缺棱等缺陷。

检验方法：观察和行走检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

6.7.13 活动地板面层应排列整齐、表面洁净、色泽一致、接缝均匀、周边顺直。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.7.14 活动地板面层的允许偏差应符合本规范表6.1.8的规定。

检验方法：按本规范表6.1.8中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

6.8 金 属 板 面 层

6.8.1 金属板面层采用镀锌板、镀锡板、复合钢板、彩色涂层钢板、铸铁板、不锈钢板、铜板及其他合成金属板铺设。

6.8.2 金属板面层及其配件宜使用不锈蚀或经过防锈处理的金属制品。

6.8.3 用于通道（走道）和公共建筑的金属板面层，应按设计要求进行防腐、防滑处理。

6.8.4 金属板面层的接地做法应符合设计要求。

6.8.5 具有磁吸性的金属板面层不得用于有磁场所。

I 主 控 项 目

6.8.6 金属板应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.8.7 面层与基层的固定方法、面层的接缝处理应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.8.8 面层及其附件如需焊接，焊缝质量应符合设计要求和现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205）的有关规定。

检验方法：观察检查和按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205）规定的方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.8.9 面层与基层的结合应牢固，无翘边、松动、空鼓等。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

6.8.10 金属板表面应无裂痕、刮伤、刮痕、翘曲等外观质量缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.8.11 面层应平整、洁净、色泽一致，接缝应均匀，周边应顺直。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.8.12 镶边用料及尺寸应符合设计要求，边角应整齐。

检验方法：观察检查和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.8.13 踢脚线表面应洁净，与柱、墙面的结合应牢固。踢脚线高度及出柱、墙厚度应符合设计要求，且均匀一致。

检验方法：观察和用小锤轻击及钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.8.14 金属板面层的允许偏差应符合本规范表 6.1.8 的规定。

检验方法：按本规范表 6.1.8 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

6.9 地 毯 面 层

6.9.1 地毯面层应采用地毯块材或卷材，以空铺法或实铺法铺设。

6.9.2 铺设地毯的地面面层（或基层）应坚实、平整、洁净、干燥，无凹坑、麻面、起砂、裂缝，并不得有油污、钉头及其他凸出物。

6.9.3 地毯衬垫应满铺平整，地毯拼缝处不得露底衬。

6.9.4 空铺地毯面层应符合下列要求：

1 块材地毯宜先拼成整块，然后按设计要求铺设；

2 块材地毯的铺设，块与块之间应挤紧服帖；

3 卷材地毯宜先长向缝合，然后按设计要求铺设；

4 地毯面层的周边应压入踢脚线下；

5 地毯面层与不同类型的建筑地面面层的连接处，其收口做法应符合设计要求。

6.9.5 实铺地毯面层应符合下列要求：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 实铺地毯面层采用的金属卡条（倒刺板）、金属压条、专用舷面胶带、胶粘剂等应符合设计要求；

2 铺设时，地毯的表面层宜张拉适度，四周应采用卡条固定；门口处宜用金属压条或双面胶带等固定；

3 地毯周边应塞入卡条和踢脚线下；

4 地毯面层采用胶粘剂或双面胶带粘结时，应与基层粘贴牢固。

6.9.6 楼梯地毯面层铺设时，梯段顶级（头）地毯应固定于平台上，其宽度应不小于标准楼梯、台阶踏步尺寸；阴角处应固定牢固；梯段末级（头）地毯与水平段地毯的连接处应顺畅、牢固。

I 主 控 项 目

6.9.7 地毯面层采用的材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.9.8 地毯面层采用的材料进入施工现场时，应有地毯、衬垫、胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）和甲醛限量合格的检测报告。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.9.9 地毯表面应平服，拼缝处应粘贴牢固、严密平整、图案吻合。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

II 一 般 项 目

6.9.10 地毯表面不应起鼓、起皱、翘边、卷边、显拼缝、露线和毛边，绒面毛应顺光一致，毯面应洁净、无污染和损伤。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.9.11 地毯同其他面层连接处、收口处和墙边、柱子周围应顺直、压紧。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

6.10 地面辐射供暖的板块面层

6.10.1 地面辐射供暖的板块面层宜采用缸砖、陶瓷地砖、花岗石、水磨石板块、人造石板块、塑料板等，应在填充层上铺设。

6.10.2 地面辐射供暖的板块面层采用胶结材料粘贴铺设时，填充层的含水率应符合胶结材料的技术要求。

6.10.3 地面辐射供暖的板块面层铺设时不得扰动填充层，不得向填充层内楔入任何物件。面层铺设尚应符合本规范第6.2节、6.3节、6.4节、6.6节的有关规定。

I 主 控 项 目

6.10.4 地面辐射供暖的板块面层采用的材料或产品除应符合设计要求和本规范相应面层的规定外，还应具有耐热性、热稳定性、防水、防潮、防霉变等特点。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

6.10.5 地面辐射供暖的板块面层的伸、缩缝及分格缝应符合设计要求；面层与柱、墙之间应留不小于

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10mm 的空隙。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

6.10.6 其余主控项目及检验方法、检查数量应符合本规范第 6.2 节、6.3 节、6.4 节、6.6 节的有关规定。

Ⅱ 一 般 项 目

6.10.7 一般项目及检验方法、检查数量应符合本规范第 6.2 节、6.3 节、6.4 节、6.6 节的有关规定。

7 木、竹面层铺设

7.1 一 般 规 定

7.1.1 本章适用于实木地板面层、实木集成地板面层、竹地板面层、实木复合地板面层、浸渍纸层压木质地板面层、软木类地板面层、地面辐射供暖的木板面层等（包括免刨、免漆类）面层分项工程的施工质量检验。

7.1.2 木、竹地板面层下的木搁栅、垫木、垫层地板等采用木材的树种、选材标准和铺设时木材含水率以及防腐、防蛀处理等，均应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》（GB 50206）的有关规定。所选用的材料应符合设计要求，进场时应对其断面尺寸、含水率等主要技术指标进行抽检，抽检数量应符合国家现行有关标准的规定。

7.1.3 用于固定和加固用的金属零部件应采用不锈蚀或经过防锈处理的金属件。

7.1.4 与厕浴间、厨房等潮湿场所相邻的木、竹面层的连接处应做防水（防潮）处理。

7.1.5 木、竹面层铺设在水泥类基层上，其基层表面应坚硬、平整、洁净、不起砂，表面含水率不应大于 8%。

7.1.6 建筑地面工程的木、竹面层搁栅下架空结构层（或构造层）的质量检验，应符合国家相应现行标准的规定。

7.1.7 木、竹面层的通风构造层包括室内通风沟、地面通风孔、室外通风窗等，均应符合设计要求。

7.1.8 木、竹面层的允许偏差和检验方法应符合表 7.1.8 的规定。

表 7.1.8　　木、竹面层的允许偏差和检验方法

项次	项　目	允许偏差（mm）				检验方法
		实木地板、实木集成地板、竹地板面层			浸渍纸层压木质地板、实木复合地板、软木类地板面层	
		松木地板	硬木地板、竹地板	拼花地板		
1	板面缝隙宽度	1.0	0.5	0.2	0.5	用钢尺检查
2	表面平整度	3.0	2.0	2.0	2.0	用2m靠尺和楔形塞尺检查
3	踢脚线上口平齐	3.0	3.0	3.0	3.0	拉5m线和用钢尺检查
4	板面拼缝平直	3.0	3.0	3.0	3.0	
5	相邻板材高差	0.5	0.5	0.5	0.5	用钢尺和楔形塞尺检查
6	踢脚线与面层的接缝	1.0				楔形塞尺检查

7.2 实木地板、实木集成地板、竹地板面层

7.2.1 实木地板、实木集成地板、竹地板面层应采用条材或块材或拼花，以空铺或实铺方式在基层上

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

铺设。

7.2.2 实木地板、实木集成地板、竹地板面层可采用双层面层和单层面层铺设，其厚度应符合设计要求；其选材应符合国家现行有关标准的规定。

7.2.3 铺设实木地板、实木集成地板、竹地板面层时，其木搁栅的截面尺寸、间距和稳固方法等均应符合设计要求。木搁栅固定时，不得损坏基层和预埋管线。木搁栅应垫实钉牢，与柱、墙之间留出20mm的缝隙，表面应平直，其间距不宜大于300mm。

7.2.4 当面层下铺设垫层地板时，垫层地板的髓心应向上，板间缝隙不应大于3mm，与柱、墙之间应留8～12mm的空隙，表面应刨平。

7.2.5 实木地板、实木集成地板、竹地板面层铺设时，相邻板材接头位置应错开不小于300mm的距离；与柱、墙之间应留8～12 mm的空隙。

7.2.6 采用实木制作的踢脚线，背面应抽槽并做防腐处理。

7.2.7 席纹实木地板面层、拼花实木地板面层的铺设应符合本规范本节的有关要求。

Ⅰ 主 控 项 目

7.2.8 实木地板、实木集成地板、竹地板面层采用的地板、铺设时的木（竹）材含水率、胶粘剂等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.2.9 实木地板、实木集成地板、竹地板面层采用的材料进入施工现场时，应有以下有害物质限量合格的检测报告：

1 地板中的游离甲醛（释放量或含量）；

2 溶剂型胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯；

3 水性胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.2.10 木搁栅、垫木和垫层地板等应做防腐、防蛀处理。

检验方法：观察检查和检查验收记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.2.11 木搁栅安装应牢固、平直。

检验方法：观察、行走、钢尺测量等检查和检查验收记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.2.12 面层铺设应牢固；粘结应无空鼓、松动。

检验方法：观察、行走或用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

7.2.13 实木地板、实木集成地板面层应刨平、磨光，无明显刨痕和毛刺等现象；图案应清晰、颜色应均匀一致。

检验方法：观察、手摸和行走检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.2.14 竹地板面层的品种与规格应符合设计要求，板面应无翘曲。

检验方法：观察、用2m靠尺和楔形塞尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.2.15 面层缝隙应严密；接头位置应错开，表面应平整、洁净。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.2.16 面层采用粘、钉工艺时，接缝应对齐，粘、钉应严密；缝隙宽度应均匀一致；表面应洁净，无溢胶现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.2.17 踢脚线应表面光滑，接缝严密，高度一致。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.2.18 实木地板、实木集成地板、竹地板面层的允许偏差应符合本规范表7.1.8的规定。

检验方法：按本规范表7.1.8中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

7.3 实木复合地板面层

7.3.1 实木复合地板面层采用的材料、铺设方式、铺设方法、厚度以及垫层地板铺设等，均应符合本规范第7.2.1条～第7.2.4条的规定。

7.3.2 实木复合地板面层应采用空铺法或粘贴法（满粘或点粘）铺设。采用粘贴法铺设时，粘贴材料应按设计要求选用，并应具有耐老化、防水、防菌、无毒等性能。

7.3.3 实木复合地板面层下衬垫的材料和厚度应符合设计要求。

7.3.4 实木复合地板面层铺设时，相邻板材接头位置应错开不小于300mm的距离；与柱、墙之间应留不小于10mm的空隙。当面层采用无龙骨的空铺法铺设时，应在面层与柱、墙之间的空隙内加设金属弹簧卡或木楔子，其间距宜为200～300mm。

7.3.5 大面积铺设实木复合地板面层时，应分段铺设，分段缝的处理应符合设计要求。

Ⅰ 主 控 项 目

7.3.6 实木复合地板面层采用的地板、胶粘剂等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.3.7 实木复合地板面层采用的材料进入施工现场时，应有以下有害物质限量合格的检测报告：

1 地板中的游离甲醛（释放量或含量）；

2 溶剂型胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯；

3 水性胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.3.8 木搁栅、垫木和垫层地板等应做防腐、防蛀处理。

检验方法：观察检查和检查验收记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.3.9 木搁栅安装应牢固、平直。

检验方法：观察、行走、钢尺测量等检查和检查验收记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.3.10 面层铺设应牢固；粘贴应无空鼓、松动。

检验方法：观察、行走或用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

Ⅱ 一 般 项 目

7.3.11 实木复合地板面层图案和颜色应符合设计要求，图案应清晰，颜色应一致，板面应无翘曲。

检验方法：观察、用2m靠尺和楔形塞尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.3.12 面层缝隙应严密；接头位置应错开，表面应平整、洁净。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.3.13 面层采用粘、钉工艺时，接缝应对齐，粘、钉应严密；缝隙宽度应均匀一致；表面应洁净，无溢胶现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.3.14 踢脚线应表面光滑，接缝严密，高度一致。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.3.15 实木复合地板面层的允许偏差应符合本规范表7.1.8的规定。

检验方法：按本规范表7.1.8中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

7.4 浸渍纸层压木质地板面层

7.4.1 浸渍纸层压木质地板面层应采用条材或块材，以空铺或粘贴方式在基层上铺设。

7.4.2 浸渍纸层压木质地板面层可采用有垫层地板和无垫层地板的方式铺设。有垫层地板时，垫层地板的材料和厚度应符合设计要求。

7.4.3 浸渍纸层压木质地板面层铺设时，相邻板材接头位置应错开不小于300mm的距离；衬垫层、垫层地板及面层与柱、墙之间均应留出不小于10mm的空隙。

7.4.4 浸渍纸层压木质地板面层采用无龙骨的空铺法铺设时，宜在面层与基层之间设置衬垫层，衬垫层的材料和厚度应符合设计要求；并应在面层与柱、墙之间的空隙内加设金属弹簧卡或木楔子，其间距宜为200～300mm。

Ⅰ 主 控 项 目

7.4.5 浸渍纸层压木质地板面层采用的地板、胶粘剂等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.4.6 浸渍纸层压木质地板面层采用的材料进入施工现场时，应有以下有害物质限量合格的检测报告：

1 地板中的游离甲醛（释放量或含量）；

2 溶剂型胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯；

3 水性胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.4.7 木搁栅、垫木和垫层地板等应做防腐、防蛀处理；其安装应牢固、平直，表面应洁净。

检验方法：观察、行走、钢尺测量等检查和检查验收记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.4.8 面层铺设应牢固、平整；粘贴应无空鼓、松动。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检验方法：观察、行走、钢尺测量、用小锤轻击检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

Ⅱ 一 般 项 目

7.4.9 浸渍纸层压木质地板面层的图案和颜色应符合设计要求，图案应清晰，颜色应一致，板面应无翘曲。

检验方法：观察、用2m靠尺和楔形塞尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.4.10 面层的接头应错开、缝隙应严密、表面应洁净。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.4.11 踢脚线应表面光滑，接缝严密，高度一致。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.4.12 浸渍纸层压木质地板面层的允许偏差应符合本规范表7.1.8的规定。

检验方法：按本规范表7.1.8中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批和第3.0.22条的规定检查。

7.5 软木类地板面层

7.5.1 软木类地板面层应采用软木地板或软木复合地板的条材或块材，在水泥类基层或垫层地板上铺设。软木地板面层应采用粘贴方式铺设，软木复合地板面层应采用空铺方式铺设。

7.5.2 软木类地板面层的厚度应符合设计要求。

7.5.3 软木类地板面层的垫层地板在铺设时，与柱、墙之间应留不大于20mm的空隙，表面应刨平。

7.5.4 软木类地板面层铺设时，相邻板材接头位置应错开不小于1/3板长且不小于200mm的距离；面层与柱、墙之间应留出8～12mm的空隙；软木复合地板面层铺设时，应在面层与柱、墙之间的空隙内加设金属弹簧卡或木楔子，其间距宜为200～300mm。

Ⅰ 主 控 项 目

7.5.5 软木类地板面层采用的地板、胶粘剂等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查和检查型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.5.6 软木类地板面层采用的材料进入施工现场时，应有以下有害物质限量合格的检测报告：

1 地板中的游离甲醛（释放量或含量）；

2 溶剂型胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯+二甲苯；

3 水性胶粘剂中的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛。

检验方法：检查检测报告。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.5.7 木搁栅、垫木和垫层地板等应做防腐、防蛀处理；其安装应牢固、平直，表面应洁净。

检验方法：观察、行走、钢尺测量等检查和检查验收记录。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

7.5.8 软木类地板面层铺设应牢固；粘贴应无空鼓、松动。

检验方法：观察、行走检查。

检查数量：按本规范第3.0.21条规定的检验批检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

Ⅱ 一 般 项 目

7.5.9 软木类地板面层的拼图、颜色等应符合设计要求，板面应无翘曲。

检查方法：观察.2m 靠尺和楔形塞尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

7.5.10 软木类地板面层缝隙应均匀，接头位置应错开，表面应洁净。

检查方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

7.5.11 踢脚线应表面光滑，接缝严密，高度一致。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

7.5.12 软木类地板面层的允许偏差应符合本规范表 7.1.8 的规定。

检验方法：按本规范表 7.1.8 中的检验方法检验。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批和第 3.0.22 条的规定检查。

7.6 地面辐射供暖的木板面层

7.6.1 地面辐射供暖的木板面层宜采用实木复合地板、浸渍纸层压木质地板等，应在填充层上铺设。

7.6.2 地面辐射供暖的木板面层可采用空铺法或胶粘法（满粘或点粘）铺设。当面层设置垫层地板时，垫层地板的材料和厚度应符合设计要求。

7.6.3 与填充层接触的龙骨、垫层地板、面层地板等应采用胶粘法铺设。铺设时填充层的含水率应符合胶粘剂的技术要求。

7.6.4 地面辐射供暖的木板面层铺设时不得扰动填充层，不得向填充层内楔入任何物件。面层铺设尚应符合本规范第 7.3 节、7.4 节的有关规定。

Ⅰ 主 控 项 目

7.6.5 地面辐射供暖的木板面层采用的材料或产品除应符合设计要求和本规范相应面层的规定外，还应具有耐热性、热稳定性、防水、防潮、防霉变等特点。

检验方法：观察检查和检查质量合格证明文件。

检查数量：同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号检查一次。

7.6.6 地面辐射供暖的木板面层与柱、墙之间应留不小于 10mm 的空隙。当采用无龙骨的空铺法铺设时，应在空隙内加设金属弹簧卡或木楔子，其间距宜为 200～300mm。

检验方法：观察和用钢尺检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

7.6.7 其余主控项目及检验方法、检查数量应符合本规范第 7.3 节、7.4 节的有关规定。

Ⅱ 一 般 项 目

7.6.8 地面辐射供暖的木板面层采用无龙骨的空铺法铺设时，应在填充层上铺设一层耐热防潮纸（布）。防潮纸（布）应采用胶粘搭接，搭接尺寸应合理，铺设后表面应平整，无皱褶。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本规范第 3.0.21 条规定的检验批检查。

7.6.9 其余一般项目及检验方法、检查数量应符合本规范第 7.3 节、7.4 节的有关规定。

8 分部（子分部）工程验收

8.0.1 建筑地面工程施工质量中各类面层子分部工程的面层铺设与其相应的基层铺设的分项工程施工

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

质量检验应全部合格。

8.0.2 建筑地面工程子分部工程质量验收应检查下列工程质量文件和记录：

1 建筑地面工程设计图纸和变更文件等；

2 原材料的质量合格证明文件、重要材料或产品的进场抽样复验报告；

3 各层的强度等级、密实度等的试验报告和测定记录；

4 各类建筑地面工程施工质量控制文件；

5 各构造层的隐蔽验收及其他有关验收文件。

8.0.3 建筑地面工程子分部工程质量验收应检查下列安全和功能项目：

1 有防水要求的建筑地面子分部工程的分项工程施工质量的蓄水检验记录，并抽查复验；

2 建筑地面板块面层铺设子分部工程和木、竹面层铺设子分部工程采用的砖、天然石材、预制板块、地毯、人造板材以及胶粘剂、胶结料、涂料等材料证明及环保资料。

8.0.4 建筑地面工程子分部工程观感质量综合评价应检查下列项目：

1 变形缝、面层分格缝的位置和宽度以及填缝质量应符合规定；

2 室内建筑地面工程按各子分部工程经抽查分别作出评价；

3 楼梯、踏步等工程项目经抽查分别作出评价。

附录A 不发火（防爆）建筑地面材料及其制品不发火性的试验方法

A.0.1 试验前的准备：准备直径为150mm的砂轮，在暗室内检查其分离火花的能力。如发生清晰的火花，则该砂轮可用于不发火（防爆）建筑地面材料及其制品不发火性的试验。

A.0.2 粗骨料的试验：从不少于50个，每个重50～250g（准确度达到1g）的试件中选出10个，在暗室内进行不发火性试验。只有每个试件上磨掉不少于20g，且试验过程中未发现任何瞬时的火花，方可判定为不发火性试验合格。

A.0.3 粉状骨料的试验：粉状骨料除应试验其制造的原料外，还应将骨料用水泥或沥青胶结料制成块状材料后进行试验。原料、胶结块状材料的试验方法同本规范第A.0.2条。

A.0.4 不发火水泥砂浆、水磨石和水泥混凝土的试验。试验方法同本规范第A.0.2条、A.0.3条。.

引用标准名录

《民用建筑隔声设计规范》（GBJ 118）

《建筑隔声评价标准》（GB/T 50121）

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202）

《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）

《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205）

《木结构工程施工质量验收规范》（GB 50206）

《屋面工程施工质量验收规范》（GB 50207）

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB 50325）

《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB 50411）

《电子信息系统机房施工及验收规范》（GB 50462）

《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）

《食品安全性毒理学评价程序和方法》（GB 15193.1）

《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》（JGJ 52）

《地面辐射供暖技术规程》（JGJ 142）

《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

条 文 说 明

修 订 说 明

《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB 50209—2010）经住房和城乡建设部2010年5月31日以第607号公告批准发布。

本规范是在《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB 50209—2002）的基础上修订而成，上一版的主编单位：江苏省建筑工程管理局；参编单位：天津市建工（集团）总公司、苏州市第一建筑工程集团公司、江苏省建筑安装工程股份有限公司、南通市建筑安装工程总公司、江苏省建筑工程公司、江苏省建筑科学研究院；主要起草人：熊杰民、王华、佟贵森、戚森伟、朱学农、王玉章、张三旗、郭辉琴。

本规范在修订过程中，编制组依据国家现行法律、法规及相关标准和规定，按照“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的方针，结合该规范2002版颁布实施以来新技术、新材料、新工艺的发展，在广泛调研的基础上，总结归纳了建筑地面工程施工质量管理和控制的成熟经验，对2002版规范内容进行了修改、补充、完善。

本规范经此次修订后，实现了与近年来颁布实施的国家现行标准《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB 50411）、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB 50325）、《地面辐射供暖技术规程》（JGJ 142）、《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）等标准的衔接；增加了辐射供暖、硬化耐磨、自流平、塑胶、金属板面层等新型地面的施工质量验收要求；明确了重要材料的现场复验、环保检测等要求；对原规范条文中的不完善之处亦进行了修订和补充。

为了广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能理解和执行条文规定，《建筑地面工程施工质量验收规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1 总 则

1.0.1 本条是在住房和城乡建设部新的建筑工程施工质量系列验收规范体系中，提出修订《建筑地面工程施工质量验收规范》的原则而编制的，以达到确保工程质量之目的。

1.0.2 本条规定了本规范的适用范围主要为新建建筑地面工程，对于改、扩建工程也可适用，但为确保原有建筑的安全，应由原设计部门对建筑荷载的承受能力进行校核。对于本规范中未列入的其他建筑地面工程（含基层铺设和各类面层铺设），应按设计要求和国家现行有关标准进行施工质量验收。

1.0.3 本条规定了本规范检验、验收的质量标准和原则，考虑到目前的情况，提出检验、验收还应符合建筑地面工程设计文件和承包合同中、附加条文中有关建筑地面工程的质量指标，但这些质量指标均不应低于本规范的规定。

1.0.4 本条提出了本规范编制的依据是现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）。建筑地面工程系建筑工程中的子分部（分项）工程，因此在执行本规范时，强调应与《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）配套使用。

1.0.5 由于建筑地面工程施工质量的检验与验收涉及面较广，与相关专业交叉，为了避免重复，本条提出除应按本规范执行外，尚应符合与本规范相关的其他有关国家现行标准的规定。

2 术 语

本章共有15条术语，均系本规范有关章节中所引用的。所列术语是从本规范的角度赋予其含义

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

的，并与现行国家标准《建筑地面设计规范》（GB 50037）第2章第1节的术语基本上是符合的。含义不一定是术语的定义，主要是说明本术语所指的工程内容的含义。本章术语与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）的术语配套使用。

3 基 本 规 定

3.0.1 本条主要针对“建筑地面”构成各层的组成，结合本规范的适用范围，确定其各子分部工程和相应的各分项工程名称的划分，以利于施工质量的检验和验收。

3.0.2 本条是为了进一步明确和加强质量管理而提出的要求，以保证建筑地面工程的施工质量。

3.0.3 本条为强制性条文。主要是控制进场材料的质量，提出建筑地面工程的所有材料或产品均应有质量合格证明文件，以防假冒产品，并强调按规定进行抽样复验和做好检验记录，严把材料进场的质量关。为配合推动建筑新材料、新技术的发展，规定暂时没有国家现行标准的建筑地面材料或产品也可进场使用，但必须持有建筑地面工程所在地的省级住房和城乡建设行政主管部门的技术认可文件。

文中所提“质量合格证明文件”是指：随同进场材料或产品一同提供的、有效的中文质量状况证明文件。通常包括型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证等。进口产品还应包括出入境商品检验合格证明。

3.0.4 本条规定建筑地面工程采用的各种材料或产品除应符合设计要求外，还应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB 50325）、《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566）、《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》（GB 18580）、《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》（GB 18581）、《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》（GB 18583）、《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》（GB 18586）、《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》（GB 18587）和现行行业标准《建筑防水涂料中有害物质限量》（JC 1066）、《进口石材放射性检验规程》（SN/T 2057）及其他现行有关放射性和有害物质限量方面的规定。

3.0.5 本条为强制性条文。以满足浴厕间和有防滑要求的建筑地面的使用功能要求，防止使用时对人体造成伤害。当设计要求进行抗滑检测时，可参照建筑工业产品行业标准《人行路面砖抗滑性检测方法》的规定执行。

3.0.6 本条对有种植要求的建筑地面构造做法作出规定。

3.0.7、3.0.8 这两条规定地面辐射供暖系统（包括建筑地面中铺设的绝热层、隔离层、供热做法、填充层等）应由专业公司设计、施工并验收合格后，方能交付给地面施工单位进行地面面层的施工。

3.0.9、3.0.10 这两条强调施工顺序，以避免上层与下层因施工质量缺陷而造成的返工，从而保证建筑地面（含构造层）工程整体施工质量水平的提高。建筑地面各构造层施工时，不仅是本工程上、下层的施工顺序，有时还涉及与其他各分部工程之间交叉进行。为保证相关土建和安装之间的施工质量，避免完工后发生质量问题的纠纷，强调中间交接质量检验是极其重要的。

3.0.11 本条对建筑地面工程各层的施工规定了铺设该层的环境温度。这不仅是使各层具有正常凝结和硬化的条件，更主要的是保证了工程质量。当不能满足环境温度施工时，应采取相应的技术措施。

3.0.12 提出本条是为了保证建筑地面工程起坡的正确性。

3.0.13 本条针对寒冷地区规定了建筑物室内接触基土的首层地面施工的具体要求。

3.0.14 本条明确了室外散水、明沟、踏步、台阶、坡道等附属工程的质量检验标准。

3.0.15 本条提出了水泥混凝土散水、明沟设置伸、缩缝的方法。

3.0.16 本条提出了地面变形缝的设置范围，强调缝的构造作用和缝的处理要求。

3.0.17 本条提出了建筑地面工程设置镶边的规定。提出“建筑地面的镶边宜与柱、墙面或踢脚线的变化协调一致”是基于地面的颜色、对缝一致等美观角度考虑的。

3.0.18 本条为强制性条文。强调了相邻面层的标高差的重要性和必要性，以防止有排水的建筑地面面

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

层水倒泄入相邻面层，影响正常使用。

3.0.19 本条提出检验水泥混凝土和水泥砂浆的强度等级试块的取样方法。

3.0.20 本条强调施工工序，以保证建筑地面的施工质量。

3.0.21 本条提出建筑地面工程子分部工程和分项工程检验批不是按抽查总数的5%计，而是采用随机抽查自然间或标准间和最低量，其中考虑了高层建筑中建筑地面工程量较大、较繁，改为除裙楼外按高层标准间以每三层划作为检验批较为合适。对于有防水要求的房间，虽已做蓄水检验，但为保证不渗漏，随机抽查数略有提高，以保证可靠。

3.0.22 本条提出建筑地面工程子分部工程、分项工程质量检验的主控项目、一般项目的规定。对于分项工程的子分项目和允许偏差，考虑了目前的施工状况，提出80%（含80%）以上的检查点符合质量要求即判为合格；对于不合格的处理亦作出了明确规定。

3.0.23 本条明确了建筑地面工程子分部工程完工后如何组织和验收工作，进一步强化验收，以确保建筑地面工程的质量。

3.0.24 本条提出常规检查方法的规定，但不排除新的工具和检验办法。

3.0.25 提出本条是为了保证面层完工后的表面免遭破损，强调面层施工完成后的保护是非常必要的。

4 基 层 铺 设

4.1 一 般 规 定

4.1.1 本条根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）附录B表B.0.1和本规范表3.0.1中对建筑地面（子分部）工程、分项工程划分表的规定，提出了基层分项工程进行施工质量检验的适用范围。本节所列条文均系基层共性方面的规定。

4.1.2 本条提出了对基层材料和基层铺设夯实后的施工质量要求。

4.1.3 本条提出在基层铺设前，对其下一层表面的施工质量要求。

4.1.4 本条提出垫层分段施工时，接槎处的留设位置和处理要求。

4.1.5 本条提出埋设暗管应予以稳固。

4.1.6 本条提出有防静电要求的整体地面的基层处理方法。

4.1.7 本条规定了基层（各构造层）表面质量的允许偏差值和相应的检验方法。

4.2 基 土

4.2.1 本条提出对基土的要求，规定土层结构被扰动的基土应进行换填，并予以压实。

4.2.2 本条提出软弱土层应进行处理，验收应按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202）和现行行业标准《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79）的规定执行。

4.2.3 本条提出填土施工过程中的质量控制和对土质的质量要求应符合国家现行有关标准的规定，并强调了分层压（夯）实的重要性。

4.2.4 本条提出填土施工前，应根据工程特点、填土料种类、密实度要求、施工条件等确定填土料的含水率控制范围、虚铺厚度、压实遍数等各项参数。填土压实时，土料应控制在最优含水量的状态下进行。重要工程或大面积的地面系指厂房、公共建筑地面和高填土，应采取击实试验确定最优含水量与相应的最大干密度。

I 主 控 项 目

4.2.5 本条对基土土质提出严格要求，规定了几种土料不应用作地面下填土。并提出了检验方法、检查数量。

4.2.6 由于土壤中有害气体氡长期存在且不易散去，氡浓度的大小将直接影响到人体的健康。因此提

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

出对于工类建筑，应对基土的氡浓度进行检测，并应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB 50325）的规定，提出了检验方法、检查数量。

4.2.7 本条强调基土的密实度和每层压实后的压实系数不应小于0.9，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.2.8 本条规定了基土表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.3 灰 土 垫 层

4.3.1 本条提出了灰土垫层采用的材料，并规定了厚度的最小限值，以便与现行国家标准《建筑地面设计规范》（GB 50037）相一致。

4.3.2 本条提出熟化石灰粉可采用磨细生石灰，但应按体积比与粘土拌和洒水堆放8h后使用；还提出了代用材料，有利于三废处理和保护环境，有一定的经济效益和社会效益。材料代用前应按现行行业标准《粉煤灰石灰类道路基层施工及验收规程》（CJJ 4）的规定进行检验，合格后方可使用。

4.3.3 本条提出了灰土垫层在施工中和施工后的质量要求。

4.3.4 本条提出了灰土垫层施工过程中的质量保证措施。

4.3.5 本条规定灰土垫层不宜在冬期施工。若必须在冬期施工，则：

1 不应在基土受冻的状态下铺设灰土；

2 不应采用冻土或夹有冻土块的土料。

I 主 控 项 目

4.3.6 本条规定必须检查灰土垫层的体积比。当设计无要求时，一般常规提出熟化石灰与粘土的比例为3∶7。并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.3.7 本条规定了灰土垫层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.3.8 本条提出了灰土垫层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.4 砂垫层和砂石垫层

4.4.1 本条规定了砂垫层和砂石垫层最小厚度的限值，以便与现行国家标准《建筑地面设计规范》（GB 50037）相一致。

4.4.2 本条提出了施工过程中的质量控制要求。

I 主 控 项 目

4.4.3 本条规定了垫层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.4.4 本条规定应检查垫层的干密度，可采取环刀法测定干密度或采用小型锤击贯入度测定，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.4.5 本条提出应检查垫层表面的质量情况和检验方法、检查数量。

4.4.6 本条提出了垫层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.5 碎石垫层和碎砖垫层

4.5.1 本条提出了垫层最小厚度的限值，以便与现行国家标准《建筑地面设计规范》（GB 50037）相一致。

4.5.2 本条提出了施工过程中和夯实后的质量要求，以保证施工质量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

I 主 控 项 目

4.5.3 本条规定了垫层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.5.4 本条规定应检查垫层的密实度。并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.5.5 本条提出了垫层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.6 三合土垫层和四合土垫层

4.6.1 本条提出了三合土垫层、四合土垫层所采用的材料，并规定了垫层最小厚度的限值，以便与现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 相一致。

4.6.2 本条提出了三合土垫层、四合土垫层在施工过程中的质量控制要求。

I 主 控 项 目

4.6.3 本条规定了三合土垫层、四合土垫层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.6.4 本条规定应检查三合土、四合土的体积比，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.6.5 本条提出了三合土垫层、四合土垫层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.7 炉 渣 垫 层

4.7.1 本条规定了垫层分别采用不同的组成材料的三种做法和垫层最小厚度的限值，以便与现行国家标准《建筑地面设计规范》（GB 50037）相一致。

4.7.2 本条提出了炉渣材料使用前的施工质量控制要求和闷透时间的最低限值，以防止炉渣闷不透而引起体积膨胀，从而造成质量事故。

4.7.3 本条提出了施工过程中的质量控制要求，以保证垫层质量。

4.7.4 本条提出炉渣垫层一般不宜留设施工缝，以及必须留设时施工缝的处理方法。

I 主 控 项 目

4.7.5 本条规定了炉渣垫层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.7.6 本条规定应检查炉渣垫层的体积比，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.7.7 本条提出了炉渣垫层施工后的质量要求和检验方法、检查数量。

4.7.8 本条提出了检查炉渣垫层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.8 水泥混凝土垫层和陶粒混凝土垫层

4.8.1 本条提出地面处于长期低温条件下应设置缩缝及做法，以便引起施工中的重视。

4.8.2 本条规定了垫层最小厚度的限值，以便与现行国家标准《建筑地面设计规范》（GB 50037）相一致。

4.8.3 本条提出了垫层铺设前，对下一层表面的质量要求。

4.8.4 本条规定了垫层纵向、横向缩缝间距的最大限值。

4.8.5 本条提出了垫层纵向、横向缩缝的类型和施工质量要求，以确保垫层的质量。

4.8.6 本条提出了垫层分区、段浇筑的划分方法，并应与变形缝的位置相一致。

1 主 控 项 目

4.8.8 本条规定了水泥混凝土垫层、陶粒混凝土垫层的材料要求。提出陶粒宜选用粉煤灰陶粒、页岩

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

陶粒是基于使用粘土陶粒会造成破坏耕地、污染环境；而粉煤灰陶粒、页岩陶粒可节约资源，综合利废。并提出了检验方法、检查数量。

4.8.9 本条规定应检查水泥混凝土的强度等级、陶粒混凝土的强度等级和密度，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.8.10 本条提出了水泥混凝土垫层、陶粒混凝土垫层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.9 找 平 层

4.9.1 本条针对找平层厚度，提出了分别采用两种不同材料的做法。

4.9.2 本条提出了铺设找平层前，其下一层的施工质量要求。

4.9.3 本条为强制性条文。是针对有防、排水要求的建筑地面工程作出的规定，以免出现渗漏和积水等缺陷。

4.9.4 本条系统地提出了预制钢筋混凝土板的板缝宽度、清理、填缝、养护和保护等各道工序的具体施工质量要求，以增强楼面与地面（架空板）的整体性，防止沿板缝方向出现开裂的质量缺陷。

4.9.5 本条提出对预制钢筋混凝土板的板端缝之间应增加防止面层开裂的构造措施。这也是克服水泥类面层出现裂缝的方法之一。

I 主 控 项 目

4.9.6 本条规定了找平层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.9.7 本条规定应检查找平层的体积比或强度等级，及相应的最小限值，以便与现行国家标准《建筑地面设计规范》（GB 50037）相一致。并提出了检验方法、检查数量。

4.9.8 本条严格规定了对有防水要求的建筑地面工程的施工质量要求，强调应按本规范第3.0.24条的规定进行蓄水检验。并提出了检验方法、检查数量。

4.9.9 本条对有防静电要求的整体面层的找平层施工提出前提条件，其目的是确保面层的防静电效果。并提出了检验方法、检查数量。

有防静电要求的整体面层的找平层施工时，宜在已敷设好导电地网的基层上涂刷混凝土界面剂或用水湿润基面，再用掺入复合导电粉的干性水泥砂浆均匀铺设于导电地网上，确保找平面的平整和密实。

II 一 般 项 目

4.9.10 本条提出了对找平层与下一层之间的施工质量要求和检验方法、检查数量。

4.9.11 本条提出了对找平层表面的质量要求和检验方法、检查数量。

4.9.12 本条提出了找平层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.10 隔 离 层

4.10.1 本条强调隔离层的材料应符合设计要求，其性能检测应送有资质的检测单位进行认定。

4.10.2 本条提出隔离层的层数（或道数）、上翻高度和有种植要求的地面隔离层的防根穿刺等应符合设计要求和现行有关标准的规定。

4.10.3 本条提出卷材类、涂料类隔离层施工对基层的要求，并规定隔离层铺设前应涂刷基层处理剂。对基层处理剂的选择亦作了规定。对于可带水作业的新型防水材料，其对基层的干燥度要求应符合产品的技术要求。

4.10.4 本条提出掺有防渗外加剂的水泥类隔离层，其防水剂、防油渗制剂的复合掺量和水泥类隔离层的配合比、强度等级等均应符合设计要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.10.5 本条对铺设防水、防油渗隔离层和穿管四周、柱墙面以及管道与套管之间的施工工艺作了严格规定，从施工角度保证了工程质量达到隔离要求。

4.10.6 考虑到隔离层兼作面层时可能与人体接触，因此规定其材料不得对人体及周围环境产生不利影响。

4.10.7 本条针对厕浴间和有防水、防油渗要求的建筑地面工程，提出完工后做蓄水试验的方法和要求。

I 主 控 项 目

4.10.9 本条提出了隔离层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.10.10 本条提出卷材类、涂料类隔离层材料进入施工现场应进行复验，并提出了检验方法、检查数量。

4.10.11 本条为强制性条文。为了防止厕浴间和有防水要求的建筑地面发生渗漏，对楼层结构提出了确保质量的规定，并提出了检验方法、检查数量。

4.10.12 本条规定应检查水泥类防水隔离层的防水等级和强度等级，并提出了检验方法、检查数量。

4.10.13 本条为强制性条文。严格规定了防水隔离层的施工质量要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.10.14 本条提出了隔离层的厚度要求和检验方法、检查数量。

对于涂膜防水隔离层，其平均厚度应符合设计要求，最小厚度不得小于设计厚度的80%，检验方法可采取针刺法或割取20mm×20mm的实样用卡尺测量。

4.10.15 本条提出隔离层与下一层的粘结质量要求和防水涂层的施工质量要求及检验方法、检查数量。

4.10.16 本条提出了隔离层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.11 填 充 层

4.11.1 本条规定填充层材料的密度应符合设计要求。

4.11.2 本条对填充层下一层的施工质量提出要求，以保证填充层的铺设质量。

4.11.3 本条对填充层材料的铺设质量提出要求。

4.11.4 本条是为防止隔声垫在出地面收口处形成声桥而提出的技术措施和工艺要求。

4.11.5 本条对隔声垫上部保护层的构造作出规定。

I 主 控 项 目

4.11.7 本条提出了填充层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.11.8 本条提出填充层的厚度、配合比应符合设计要求，并提出了检验方法、检查数量。

4.11.9 对有隔声要求的地面填充层，接缝不密闭将会影响阻隔或传导的效果，从而影响设计功能的实现，故作出要求密封良好的规定，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

4.11.10 本条提出了填充层铺设后的质量要求和检验方法、检查数量。

4.11.11 本条对填充层的坡度提出要求和检验方法、检查数量。

4.11.12 本条提出了填充层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.11.13 本条特别针对用作隔声的填充层提出表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

4.12 绝 热 层

4.12.1 本条对绝热层材料的性能、品种、厚度、构造做法等提出要求。地面工程施工完成后，其热工性能尚应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》（GB 50189）和现行行业标准《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ 26）、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 134）、《夏热

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

冬暖地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 75）等的规定。

4.12.2 本条对建筑物室内接触基土的首层地面及楼层楼板铺设绝热层的前提条件作出规定。

4.12.3 本条提出有防水、防潮要求的地面在铺设绝热层前，防水、防潮隔离层应验收合格。

4.12.4 提出本条是为了防止因构造缺陷而产生热桥，从而影响地面的保温隔热效果。

4.12.5 本条提出地面绝热层与地面面层之间应设水泥混凝土结合层，并应按构造配筋。

4.12.6 本条提出地面绝热层采用外保温做法的适用范围及质量要求。

4.12.7 本条对建筑物勒脚处绝热层的铺设方法作出规定。

4.12.8 本条提出不应采用松散型材料或抹灰浆料作为地面绝热层材料。

Ⅰ 主 控 项 目

4.12.10 本条提出了地面绝热层的材料要求和检验方法、检查数量。

4.12.11 本条提出应对进场的地面绝热层材料的主要性能指标进行复验，并提出了检验方法、检查数量。

绝热层材料的性能对于地面的保温隔热效果起到决定性的作用。为了保证绝热层材料的质量，避免不合格材料用于地面保温隔热工程，须由监理人员对进入现场的地面绝热层材料进行现场见证、随机抽样后，送有资质的试验、检测单位，对材料的有关性能参数进行复验，复验结果作为地面保温隔热工程质量验收的重要依据之一。

4.12.12 本条对板块状地面绝热材料的铺设方法和铺设质量提出要求，并提出了检验方法、检查数量。

Ⅱ 一 般 项 目

4.12.13 本条对地面绝热层的厚度提出要求和检验方法、检查数量。

4.12.14 提出本条是因为绝热层表面若出现裂纹，其保温隔热性能会因此而降低，并提出了检验方法、检查数量。

4.12.15 本条提出了地面绝热层与地面面层之间的水泥混凝土结合层或水泥砂浆找平层表面的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5 整体面层铺设

5.1 一 般 规 定

5.1.1 本条根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）的子分部工程划分，指明内容的适用范围及本章所列面层为整体面层子分部工程的分项工程。细石混凝土属混凝土，故加“（含细石混凝土）”予以明确。

5.1.2 本条强调铺设整体面层对水泥类基层的要求，以保证上下层结合牢固。

5.1.3 本条就防治整体类面层因温差、收缩等造成裂缝或拱起、起壳等质量缺陷，提出原则性的设缝要求，施工过程中应有较明确的工艺要求。

5.1.4 本条是对养护及使用前的保护要求，以保证面层的耐久性能。

5.1.5 本条主要是为了防治水泥类踢脚线的空鼓。

5.1.6 本条为一般规定，主要是对压光、抹平等的工序要求，防止因操作使表面结构破坏，影响面层质量。

5.1.7 本规范表 5.1.7 规定了各类整体面层的表面平整度、踢脚线上口平直、缝格顺直的允许偏差限值。

5.2 水泥混凝土面层

5.2.1 本条对面层厚度提出要求，因此施工过程中应对面层厚度采取控制措施并进行检查，以符合本

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

规范和设计对面层厚度的要求。

5.2.2 本条提出铺设水泥混凝土面层时不得留施工缝，并规定面层施工间歇时间超过允许时间时，应对接槎处进行处理。

Ⅰ 主 控 项 目

5.2.3 本条对粗骨料的粒径提出要求和检验方法、检查数量。

5.2.4 本条对防水水泥混凝土中掺入的外加剂提出要求和检验方法、检查数量。

商品混凝土中掺入的外加剂应由混凝土供应单位提供检测报告；现场搅拌混凝土中掺入的外加剂应事先复验合格。

5.2.5 本条对面层的强度等级提出要求和检验方法、检查数量。

5.2.6 本条对面层结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

Ⅱ 一 般 项 目

5.2.7 本条对面层的表面外观质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.2.8 本条对面层的坡度提出要求和检验方法、检查数量。

5.2.9 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.2.10 本条对楼梯踏步质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.2.11 本条提出了面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.3 水 泥 砂 浆 面 层

5.3.1 本条对面层厚度提出要求，施工中应采取控制措施并进行检查。

Ⅰ 主 控 项 目

5.3.2 本条对面层所用材料如水泥、砂或石屑提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.3 本条对防水水泥砂浆掺入的外加剂提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.4 本条对水泥砂浆的体积比（强度等级）提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.5 本条对有排水和防水要求的水泥砂浆面层的施工质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.6 本条对面层结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

Ⅱ 一 般 项 目

5.3.7 本条对面层的坡度提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.8 本条对面层的表面外观质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.9 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.10 本条对楼梯踏步质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.3.11 本条提出面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.4 水 磨 石 面 层

5.4.1 本条规定有防静电要求的水磨石拌和料内应掺入导电材料，并明确面层厚度除有特殊要求外，宜为12～18mm。

5.4.2 本条明确了深色、浅色水磨石面层应采用的水泥品种，并对彩色面层使用的水泥和颜料的掺量提出要求。

5.4.3 本条明确了面层的结合层采用水泥砂浆时的强度等级和稠度要求。水泥砂浆的稠度以标准圆锥体沉入度计取。

5.4.4 本条对防静电水磨石面层中分格条的铺设作出规定。

防静电水磨石面层中的分格条宜按如下要求进行铺设：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

找平层经养护达到 5MPa 以上强度后，先在找平层上按设计要求弹出纵、横垂直分格墨线或图案分格墨线，然后按墨线截裁经校正、绝缘、干燥处理的导电金属分格条。导电金属分格条的间隙宜控制在 3～4mm，且十字交叉处不得碰接，如图 5.4.4 所示（当采用不导电分格条时，十字交叉处不受此限制）。分格条的嵌固可用纯水泥浆在分格条下部抹成八字角（与找平层约成 30° 角）通长座嵌牢固，八字角的高度宜比分格条顶面低 3～5mm。在距十字中心的四个方向应各空出 20mm 不抹纯水泥浆，使石子能填入夹角内。

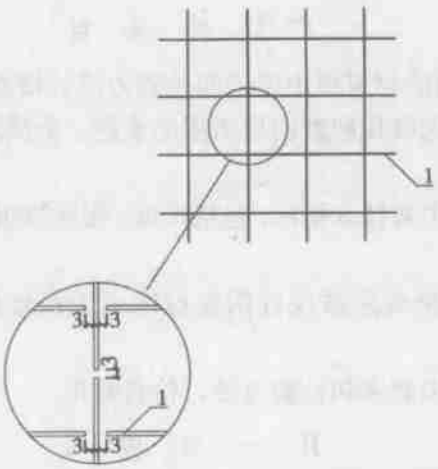


图 5.4.4 防静电水磨石地面铜（或不锈钢）分格条接头处理

1—地面铜（或不锈钢）分格条

5.4.5 本条明确了普通水磨石面层的磨光遍数。

5.4.6 本条要求在水磨石面层磨光后做好面层的保护，以防污染。

5.4.7 本条明确了防静电水磨石面层表面的处理要求。

Ⅰ 主 控 项 目

5.4.8 本条对水磨石面层的石粒、颜料等提出要求和检验方法、检查数量。

水磨石面层采用的石粒要求具有坚硬、可磨的特点。

5.4.9 本条规定了水磨石面层拌和料的体积比要求和检验方法、检查数量。

5.4.10 本条提出对防静电水磨石面层应分两阶段进行接地电阻和表面电阻检测，并提出了检验方法、检查数量。

5.4.11 本条对面层结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

Ⅱ 一 般 项 目

5.4.12 本条对面层目测检查提出要求和检验方法、检查数量。

5.4.13 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.4.14 本条对楼梯踏步质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.4.15 本条提出面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.5 硬 化 耐 磨 面 层

5.5.1 本条明确了硬化耐磨面层目前常用的材料及铺设方法。

5.5.2 本条对硬化耐磨面层采用拌和料铺设时的配合比和采用撒布铺设时的单位面积撒布量及撒布时间提出要求。

5.5.3 本条提出采用拌和料铺设硬化耐磨面层时，为加强面层与基层的粘结，应先在基层上铺设结合层。

5.5.4 本条提出采用拌和料铺设硬化耐磨面层时，铺设厚度和拌和料强度应符合设计要求，并给出了

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

设计无要求时面层厚度和强度的最小限值。

5.5.5 本条提出采用撒布铺设的硬化耐磨面层，面层厚度、基层的厚度及强度应符合设计要求，并给出了设计无要求时基层的厚度和强度的最小限值。

5.5.6 本条对面层留缝提出要求。

5.5.7 本条强调面层铺设后应养护，以保证面层质量。

5.5.8 本条对面层投入使用时的强度提出要求，以防过早使用影响耐磨效果。

I 主 控 项 目

5.5.9 本条对硬化耐磨面层采用的材料提出要求和检验方法、检查数量。

5.5.10 本条对采用拌和料铺设的硬化耐磨面层所用的水泥、金属渣、屑、纤维、石英砂、金刚砂等提出要求和检验方法、检查数量。

5.5.11 本条对硬化耐磨面层的主要技术指标，包括厚度、强度等级、耐磨性能等提出要求和检验方法、检查数量。

硬化耐磨面层的耐磨性能检验应按现行国家标准《无机地面材料耐磨性能试验方法》（GB/T 12988）的规定执行。

5.5.12 本条对面层结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

5.5.13 本条对面层的坡度提出要求和检验方法、检查数量。

5.5.14 本条对面层的表面外观质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.5.15 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.5.16 本条提出硬化耐磨面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.6 防油渗面层

5.6.1 本条明确了防油渗面层的铺设方法或涂刷的材料。

5.6.2 本条对防油渗隔离层及防油渗面层的做法提出原则性要求，施工前应拟订详细的工艺要求，施工中应严格执行。

5.6.3 本条对防油渗混凝土面层的厚度、施工配合比等提出要求。

5.6.4 本条对防油渗混凝土的浇筑及分区段缝的留设和处理提出原则性要求，施工前应拟订详细的工艺要求，施工中应严格执行。

5.6.5 本条对防油渗混凝土面层的构造做法作出规定。

5.6.6 本条对防油渗涂料面层的厚度及采用的材料作出规定。

I 主 控 项 目

5.6.7 本条对防油渗面层采用的材料提出要求和检验方法、检查数量。

5.6.8 本条对防油渗混凝土的强度等级、抗渗性能，防油渗涂料的粘结强度等提出要求和检验方法、检查数量。

5.6.9 本条对防油渗混凝土面层结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

5.6.10 本条对防油渗涂料面层结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

5.6.11 本条对面层的坡度提出要求和检验方法、检查数量。

5.6.12 本条对面层的表面外观质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.6.13 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.6.14 本条提出面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.7 不发火（防爆）面层

5.7.1 本条明确了不发火（防爆）面层采用的材料种类和铺设厚度要求。其他不发火材料包括不发火橡胶、不发火塑料、不发火石材、不发火木材以及不发火涂料等。

5.7.2 本条明确水泥类拌和料和其他不发火材料的铺设除应符合本规范同类面层的规定外，尚应符合材料的技术要求。

Ⅰ 主 控 项 目

5.7.4 本条为强制性条文。强调面层在原材料加工和配制时，应随时检查，不得混入金属或其他易发生火花的杂质。并提出了检验方法、检查数量。

5.7.5 本条提出面层的强度等级应符合设计要求和检验方法、检查数量。

5.7.6 本条对面层结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

5.7.7 本条提出面层的试件应检验合格和检验方法、检查数量。

Ⅱ 一 般 项 目

5.7.8 本条明确面层目测检查的要求和检验方法、检查数量。

5.7.9 本条明确踢脚线的质量要求和检验方法、检查数量。

5.7.10 本条明确面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.8 自 流 平 面 层

5.8.1 本条明确了自流平面层采用的材料种类。

5.8.2 本条对自流平面层在柱、墙等处的构造做法提出要求，并明确面层应分层施工。

5.8.3 本条对自流平面层的基层提出要求。基层的含水率可通过含水率测定仪测定。

5.8.4 本条对自流平面层的构造做法、厚度、颜色等提出要求。当设计无要求时，自流平面层的构造层可分为底涂层、中间层、表面层等。一般情况下，自流平面层的底涂层和表面层的厚度较薄。

5.8.5 本条提出有特殊要求的自流平面层应达到设计要求。

Ⅰ 主 控 项 目

5.8.6 本条对自流平面层的铺设材料提出要求和检验方法、检查数量。

5.8.7 本条基于环保要求，提出自流平面层的涂料进入施工现场时，应提供有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

5.8.8 本条对自流平面层基层的强度等级提出要求和检验方法、检查数量。

5.8.9 本条对自流平面层各构造层之间的粘结牢度提出要求和检验方法、检查数量。

5.8.10 本条对自流平面层的施工质量提出要求和检验方法、检查数量。

Ⅱ 一 般 项 目

5.8.11 本条提出自流平面层的分层施工要求，各层施工应在前一层达到表干时方可进行，并提出了检验方法、检查数量。

5.8.12 本条提出自流平面层的表面观感要求和检验方法、检查数量。

5.8.13 本条提出自流平面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.9 涂 料 面 层

5.9.1 本条明确了涂料面层所采用涂料的类型。

5.9.2 本条对涂料面层的基层提出要求，其目的是确保面层的施工质量。

5.9.3 本条对面层的厚度、颜色和分层施工提出要求。一般情况下，涂料面层的构造层可分为底涂层

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

和表面层。

I 主 控 项 目

5.9.4 本条对涂料的选用提出要求和检验方法、检查数量。

5.9.5 本条基于环保要求，提出涂料进入施工现场时，应提供有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

5.9.6 本条对面层的施工质量提出要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

5.9.7 本条对涂料的找平施工提出要求和检验方法、检查数量。

5.9.8 本条提出面层的表面观感要求和检验方法、检查数量。

5.9.9 本条对楼梯踏步质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.9.10 本条提出面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.10 塑 胶 面 层

5.10.1 本条提出塑胶面层按施工工艺可分为现浇型和卷材型两大类，均宜在沥青混凝土基层或水泥类基层上铺设。

现浇型塑胶面层材料一般是指以聚氨酯为主要材料的混合弹性体以及丙烯酸，采用现浇法施工；卷材型塑胶面层材料一般是指聚氨酯面层（含组合层）、PVC 面层（含组合层）、橡胶面层（含组合层）等，采用粘贴法施工。

塑胶面层按使用功能分类，可分为塑胶运动地板（面）和一般塑料面层。用作体育竞赛的塑胶运动地板（面）除应符合本节的要求外，还应符合国家现行体育竞赛场地专业规范的要求；一般塑料面层的施工质量验收应符合本规范第 6.6 节的有关规定。

5.10.2 本条对基层质量提出要求。对于水泥类基层，可用水泥砂浆或水泥基自流平涂层作为找平层，应视塑胶面层的具体要求而定；沥青混凝土应采用不含蜡或低蜡沥青，沥青混凝土基层应符合现行国家标准《沥青路面施工及验收规范》（GB 50092）的要求。一般情况下，塑胶运动地板（面）的基层宜采用半刚性的沥青混凝土。

5.10.3 本条对塑胶面层铺设时的环境温度提出要求。

I 主 控 项 目

5.10.4 本条对塑胶面层采用的材料提出要求和检验方法、检查数量。

5.10.5 本条对现浇型塑胶面层的配合比及成品试件提出要求和检验方法、检查数量。

对于现浇型塑胶面层材料，除需确认各种原材料是否相互兼容、面层表面是否具有耐久性和运动性能外，还需确认原材料的组合、铺装工艺、长期使用不会对环境造成污染。因此，现浇型塑胶面层的成品试件必须经专业实验室检测合格。

5.10.6 本条对现浇型和卷材型塑胶面层与基层的粘结牢固提出要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

5.10.7 本条对塑胶面层的各组合层厚度、坡度、表面平整度等提出要求和检验方法、检查数量。

5.10.8 本条对塑胶面层的表面观感质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.10.9 本条对卷材型塑胶面层的焊缝质量提出要求和检验方法、检查数量。

5.10.10 本条提出面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

5.11 地面辐射供暖的整体面层

5.11.1 本条提出地面辐射供暖的整体面层宜采用水泥混凝土面层、水泥砂浆面层等。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.11.2 提出本条是为了保护地面辐射供暖系统免遭损坏，从而保证地面辐射供暖的效果。

I 主控项目

5.11.3 本条针对地面辐射供暖的特点，对整体面层的材料或产品选择作出规定，可有效减少因材料或产品自身质量问题而导致的地面工程质量事故。并提出了检验方法、检查数量。

5.11.4 本条提出为减少面层出现开裂、拱起等质量缺陷，应按设计要求的构造措施施工，并提出了检验方法、检查数量。

6 板块面层铺设

6.1 一般规定

6.1.1 本条阐明板块面层子分部施工质量检验所涵盖的分项工程为砖面层、大理石面层和花岗石面层、预制板块面层、料石面层、塑料板面层、活动地板面层、金属板面层、地毯面层、地面辐射供暖的板块面层等。

6.1.2 本条规定了板块面层施工时基层应具有的强度。

6.1.3 本条对结合层和填缝材料为水泥砂浆的拌制材料提出要求，以满足强度等级和适用性要求为主。

6.1.4 本条对胶结材料提出要求。

6.1.5 本条同水泥类材料的养护标准要求。

6.1.6 本条对大面积板块面层的伸、缩缝及分格缝提出要求。大面积板块面层系指厂房、公共建筑、部分民用建筑等的板块面层。

6.1.7 本条主要是为防治板块类踢脚线的空鼓。

6.1.8 本条提出板块面层质量的允许偏差值和相应的检验方法。允许偏差值考虑了不同板块的材料质量和材料特性对铺设质量的影响。

6.2 砖面层

6.2.1 本条阐明了砖面层可分为陶瓷锦砖、陶瓷地砖、缸砖和水泥花砖等。对于近年来建筑市场上广泛应用的广场砖、劈裂砖、仿古砖以及普通粘土砖等，施工时也可按本规范本章节的规定执行。

6.2.2 本条针对在水泥砂浆结合层上铺贴缸砖、陶瓷地砖、水泥花砖面层，提出铺贴前检验、铺贴过程以及铺贴后的养护应遵守的规定。

6.2.3 本条提出对陶瓷锦砖铺贴质量检验的有关要求。

6.2.4 本条是针对胶结料特点而作出的规定。

I 主控项目

6.2.5 本条对砖面层采用的材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.2.6 本条基于环保要求，提出进场的板块产品应有放射性限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

6.2.7 本条规定了面层与基层的结合要求和检验方法、检查数量。

II 一般项目

6.2.8 本条对砖面层的观感质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.2.9 本条对砖面层的镶边质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.2.10 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.2.11 本条对楼梯和台阶踏步的质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.2.12 本条对砖面层的坡度提出要求，以检查泼水不积水和蓄水不漏水为主要标准，并提出了检验方

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

法、检查数量。

6.2.13 本条提出砖面层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

6.3 大理石面层和花岗石面层

6.3.1 本条提出大理石面层、花岗石面层应在结合层上铺设。鉴于大理石为石灰岩，用于室外易风化；磨光板材用于室外地面易滑伤人。因此，未经防滑处理的磨光大理石、磨光花岗石板材不得用于散水、踏步、台阶、坡道等地面工程。

6.3.2 本条为板材的现场检验、使用品种、试拼等的规定。

6.3.3 本条对大理石面层、花岗石面层的铺设作出规定，以便于检查验收。

I 主 控 项 目

6.3.4 本条对大理石、花岗石板块材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.3.5 本条基于环保要求，提出进场的大理石、花岗石板块材料应有放射性限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

6.3.6 本条规定了面层与基层的结合要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

6.3.7 本条提出大理石、花岗石板块应在与水泥的接触面采取刷沥青漆等隔离措施，避免板块出现返碱现象，并提出了检验方法、检查数量。

6.3.8 本条对面层观感质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.3.9 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.3.10 本条对楼梯和台阶踏步质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.3.11 本条对面层的坡度提出要求，以检查泼水不积水和蓄水不漏水为主要标准，并提出了检验方法、检查数量。

6.3.12 本条提出了大理石和花岗石面层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

6.4 预 制 板 块 面 层

6.4.1 本条阐明了预制板块面层分为水泥混凝土、水磨石、人造石等板材。玉晶石、微晶石板块属于人造石板块。

6.4.2 本条对现场加工的预制板块提出质量验收规定。

6.4.3 本条对不同色泽的预制板材填缝材料提出验收规定，若设计有要求，按设计要求验收。

6.4.4 本条规定了不同品种和强度等级的预制板块的使用方法。

6.4.5 本条规定了预制板块面层缝隙的处理方法。

I 主 控 项 目

6.4.6 本条对预制板块的材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.4.7 本条基于环保要求，提出进场的预制板块材料应有放射性限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

6.4.8 本条规定了面层与基层的结合要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

6.4.9 本条对预制板块的缺陷作出规定，提出了检验方法、检查数量。

6.4.10 本条对预制板块的观感质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.4.11 本条对面层镶边的观感质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.4.12 本条对踢脚线质量提出要求和检验方法、检查数量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.4.13 本条对楼梯和台阶踏步的质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.4.14 本条提出预制板块面层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

6.5 料石面层

6.5.1 本条阐明料石面层分为天然条石和块石，均在结合层上铺设。

6.5.2 本条明确料石面层所用石材的规格、技术等级和厚度应以设计要求为检验依据。

6.5.3 本条规定不导电料石面层为辉绿岩石加工而成，除设计规定外，采用其他材料验收将不予认可。

6.5.4 本条分别对条石、块石面层结合层的材料、厚度及基土层作出规定。

Ⅰ 主控项目

6.5.5 本条对料石面层的材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.5.6 本条基于环保要求，提出进场的料石应有放射性限量合格的检验报告，并提出了检验方法、检查数量。

6.5.7 本条提出面层与基层的结合要求和检验方法、检查数量。

Ⅱ 一般项目

6.5.8 本条以满足观感要求为主，并提出了检验方法、检查数量。

6.5.9 本条提出料石面层表面质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

6.6 塑料板面层

6.6.1 本条阐明塑料板面层采用的材料品种和铺设方法。

6.6.2 本条对水泥类基层表面规定了验收要求，并规定不应有麻面、起砂、裂缝等。

6.6.3 鉴于胶粘剂含有害物对人体有直接影响，规定胶粘剂必须符合国家现行有关标准的规定，不再作具体规定。基层和面层能否结合好应做相容性试验。

6.6.4 本条对塑料焊条的选择作了具体规定。

6.6.5 本条对铺贴塑料板面层时的室内相对湿度和温度提出要求。

6.6.6 本条为塑料板地面的养护要求。

6.6.7 本条的规定是确保地面的防静电效果。

Ⅰ 主控项目

6.6.8 本条对塑料板面层采用的材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.6.9 本条基于环保要求，规定进场的胶粘剂应有有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

6.6.10 本条对面层与下一层粘结质量检验提出标准和允许存在的局部脱胶的限度，并提出了检验方法、检查数量。

Ⅱ 一般项目

6.6.11 本条对塑胶板面层的观感质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.6.12 本条对板块焊接时的质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.6.13 本条对塑料板的镶边质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.6.14 本条对踢脚线粘合的质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.6.15 本条提出塑胶板面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

6.7 活动地板面层

6.7.1 本条阐明了活动地板面层宜用于有防尘和防静电要求的专业用房，并对其构造要求作了明确

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

规定。

6.7.2 本条对板块的基层和金属支架的牢固度作了规定。

6.7.3 本条对活动地板的面层承载力和体积电阻率作出规定。

6.7.4 本条对金属支架支承的现浇水泥混凝土基层作出规定。

6.7.5 本条对防静电要求较高的活动地板的接地作出规定。如设计未明确接地方式，可选择单点接地、多点接地、混合接地等。

6.7.6 本条对面板的搁置作出验收规定。

6.7.7 本条对活动地板镶补作出质量检验规定，并对切割边、镶补处理要求作出规定。

6.7.8 本条主要源于洞口处人员活动频繁，洞口四周侧边和转角易损坏，旨在对洞口处进行加强，并作为洞口处质量检验的依据。

6.7.9 本条对活动地板在与柱、墙面的接缝处及通风口处等特殊部位的处理作出规定。

6.7.10 本条提出用于电子信息系统机房的活动地板面层的施工质量检验还应按国家相关现行标准的规定执行。

I 主 控 项 目

6.7.11 本条对活动地板面层的材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.7.12 本条是为满足观感和动感要求进行的规定，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

6.7.13 本条对观感质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.7.14 本条提出面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

6.8 金 属 板 面 层

6.8.1 本条阐述金属板面层采用的金属板种类。

6.8.2 提出本条是为了避免金属板面层及其配件锈蚀后不易更换，影响使用。

6.8.3 本条基于耐久、安全角度考虑，规定金属板面层应进行防腐、防滑处理。

6.8.4 本条基于安全角度考虑，提出金属板面层应进行接地。

6.8.5 提出本条是为避免金属板面层影响磁性设备（如磁盘吊车）的正常工作。

I 主 控 项 目

6.8.6 本条对金属板面层的材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.8.7 本条对面层与基层的固定及面层的接缝处理提出要求和检验方法、检查数量。

6.8.8 本条对面层及其附件的焊缝质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.8.9 本条对面层与基层的结合牢固提出要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

6.8.10 本条对金属板的外观质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.8.11 本条对面层的施工质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.8.12 本条对面层镶边作出质量检验规定，并提出了检验方法、检查数量。

6.8.13 本条对踢脚线的施工质量提出要求和检验方法、检查数量。

6.8.14 本条提出面层质量的允许偏差值和检验方法、检查数量。

6.9 地 毯 面 层

6.9.1 本条阐明地毯面层采用的材料类型和铺设方法。

6.9.2 本条规定了地毯面层下一层的施工质量要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.9.3 本条规定了地毯衬垫的铺设质量要求。

6.9.4 本条对空铺地毯面层提出质量验收要求。

6.9.5 本条对实铺地毯面层提出质量验收要求。

6.9.6 本条提出楼梯地毯的铺设质量要求。

I 主 控 项 目

6.9.7 本条对地毯面层采用的材料提出要求和检验方法、检查数量。

6.9.8 本条基于环保要求，规定地毯面层采用的材料进入施工现场时，应提供有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

6.9.9 本条规定了地毯面层表面的施工质量要求和检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

6.9.10 本条规定了地毯面层的表面观感要求和检验方法、检查数量。

6.9.11 本条规定了地毯面层与其他面层交接处、收口处的施工质量要求和检验方法、检查数量。

6.10 地面辐射供暖的板块面层

6.10.1 本条提出地面辐射供暖的板块面层宜采用的板块材料。

6.10.2 本条针对用胶结材料粘贴铺设板块面层，提出铺贴时填充层的含水率要求。

6.10.3 提出本条是为了保护地面辐射供暖系统免遭损坏，从而保证地面辐射供暖的效果。

I 主 控 项 目

6.10.4 本条针对地面辐射供暖的特点，对板块面层的材料或产品选择作出规定，可有效减少因材料或产品自身质量问题而导致的地面工程质量事故，并提出了检验方法、检查数量。

6.10.5 本条提出为减少面层出现开裂、拱起等质量缺陷，应按设计要求的构造措施施工，并提出了检验方法、检查数量。

7 木、竹面层铺设

7.1 一 般 规 定

7.1.1 本章明确了建筑地面工程木、竹面层（子分部工程）是由实木地板面层、实木集成地板面层、竹地板面层、实木复合地板面层、浸渍纸层压木质地板面层、软木类地板面层、地面辐射供暖的木板面层等分项工程组成，并对各分项工程（包括免刨、免漆类的板、块）面层的施工质量检验或验收作出了规定。

7.1.2 木、竹地板面层构成的各类木搁栅、垫木、垫层地板等材板质量应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》（GB 50206）的要求。木、竹地板面层构成的各层木、竹材料（含免刨、免漆类产品）除达到设计选材质量等级要求外，应严格控制其含水率限值和防腐、防蛀等要求。根据地区自然条件，含水率限制应为 8%～13%；防腐、防蛀、防潮的处理不应采用沥青类处理剂，所选处理剂产品的技术质量标准应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB 50325）的规定。

7.1.3 本条规定用于固定和加固用的金属零部件应不锈蚀。

7.1.4 建筑工程的厕浴间、厨房及有防水、防潮要求的建筑地面与木、竹地面应有建筑标高差，其标高差应符合设计要求；与其相邻的木、竹地面层应有防水、防潮处理，防水、防潮的构造做法应符合设计要求。

7.1.5 木、竹面层铺设在水泥类基层上，其基层的技术质量标准应符合本规范整体面层的要求。水泥

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

类基层通过质量验收后方可进行木、竹面层铺设施工。

7.1.6 建筑地面木、竹面层采用架空构造设计时，其搁栅下的架空构造的施工除应符合设计要求外，尚应符合下列规定：

1 架空构造的砖石地垄墙（墩）的砌筑和质量检验应符合现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203）的要求。

2 架空构造的水泥混凝土地垄墙（墩）的浇筑和质量检验应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）的要求。

3 木质架空构造的铺设施工和质量检验应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》（GB 50206）的要求。

4 钢材架空构造的施工和质量检验应符合现行国家标准《钢结构施工质量验收规范》（GB 50205）的要求。

7.1.7 调研及考察和实施结果证明，木、竹面层的面层构造层、架空构造层、通风层等设计与施工是组成建筑木、竹地面的三大要素，其设计与施工质量结果直接影响建筑木、竹地面的正常使用功能、耐久程度及环境保护效果；通风层设计与施工尤为突出，无论原始的自然通风，或是近代的室内外的有组织通风，还是现代的机械通风，其通风的长久功能效果主要涉及室内通风沟、地面通风孔、室外通风窗的构造、施工及管理必须符合设计要求。所以本规范从施工方面明确其重要性。

7.1.8 本条提出木、竹面层质量的允许偏差值和相应的检验方法。

7.2 实木地板、实木集成地板、竹地板面层

7.2.1～7.2.7 本节各条对关键施工过程控制提出了要求，同时强调木搁栅固定时应采取措施防止损坏基层和基层中的预埋管线。为了防止实木地板、实木集成地板、竹地板面层整体产生线膨胀效应，规定木搁栅与柱、墙之间应留出 20mm 的缝隙；垫层地板与柱、墙之间应留出 8～12mm 的缝隙；实木地板、实木集成地板、竹地板面层与柱、墙之间应留出 8～12mm 的缝隙。

垫层地板：指在木、竹地板面层下铺设的胶合板、中密度纤维板、细木工板、实木板等。由于铺设垫层地板可改善地板面层的平整度，增加行走时的脚部舒适感，因此常用作体育地板面层、舞台地板面层下的垫层。

Ⅰ 主 控 项 目

7.2.8 本条对实木地板、实木集成地板、竹地板面层所采用的材料、铺设时的木（竹）材含水率、胶粘剂等提出要求和检验方法、检查数量，如：实木地板应符合现行国家标准《实木地板　第 1 部分：技术要求》（GB/T 15036.1）和《实木地板　第 2 部分：检验方法》（GB/T 15036.2）的有关规定；实木集成地板应符合现行行业标准《实木集成地板》（LY/T 1614）的有关规定；竹地板应符合现行国家标准《竹地板》（GB/T 20240）的有关规定；胶粘剂应符合现行国家标准《室内装饰装修材料　胶粘剂中有害物质限量》（GB 18583）的有关规定。

7.2.9 本条基于环保要求，规定进场的实木地板、实木集成地板、竹地板以及配套胶粘剂应有有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

7.2.10～7.2.12 强调采用的木搁栅、垫木和垫层地板等应进行防腐、防蛀处理；木搁栅安装应牢固、平直；面层铺设应牢固、无松动，行走检验时不应有明显的声响，并提出了检验方法、检查数量。

Ⅱ 一 般 项 目

7.2.13～7.2.18 要求板缝严密，接头错开，粘、钉严密；表面观感应刨平、磨光、洁净，无刨痕、毛刺，图案应清晰、颜色应均匀一致；踢脚线高度应一致。明确了实木地板、实木集成地板、竹地板面

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

层施工质量的允许偏差值应符合本规范表7.1.8的规定。并提出了检验方法、检查数量。

7.3 实木复合地板面层

7.3.1～7.3.5 实木复合地板面层应采用条材或块材或拼花，以空铺或粘贴（满粘或点粘）法施工。本节对其关键施工过程控制和构造提出了要求。

I 主 控 项 目

7.3.6 本条对实木复合地板面层采用的地板、胶粘剂等提出要求和检验方法、检查数量，如实木复合地板应符合国家现行标准《复合地板》（GB/T 18103）和《实木复合地板用胶合板》（LY/T 1738）的有关规定；胶粘剂应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》（GB 18583）的有关规定，并提出了检验方法、检查数量。

7.3.7 本条基于环保要求，规定进场的实木复合地板和配套胶粘剂应有有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

7.3.8～7.3.10 强调采用的木搁栅、垫木和垫层地板等应进行防腐、防蛀处理；木搁栅安装应牢固、平直；面层铺设应牢固，粘贴无空鼓、松动，行走检验时不应有明显的声响，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

7.3.11～7.3.15 强调面层应缝隙严密，接头错开，表面观感应图案清晰、颜色一致，板面无翘曲，踢脚线高度应一致。明确了实木复合地板面层施工质量的允许偏差值应符合本规范表7.1.8的规定，并提出了检验方法、检查数量。

7.4 浸渍纸层压木质地板面层

7.4.1～7.4.4 浸渍纸层压木质地板面层应采用条材或块材，以空铺或粘贴（满粘或点粘）法施工。本节对其关键施工过程控制和构造提出了要求。

I 主 控 项 目

7.4.5 本条对浸渍纸层压木质地板面层采用的地板、胶粘剂等提出要求和检验方法、检查数量，如浸渍纸层压木质地板应符合现行国家标准《浸渍纸层压木质地板》（GB/T 18102）的有关规定；胶粘剂应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》（GB 18583）的有关规定。

7.4.6 本条基于环保要求，规定进场的浸渍纸层压木质地板和配套胶粘剂应有有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

7.4.7、7.4.8 强调木搁栅、垫木、垫层地板等应进行防腐、防蛀处理；铺设应牢固、平整，粘贴无空鼓、松动，行走检验时不应有明显的声响，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

7.4.9～7.4.12 强调面层应缝隙严密，接头错开，表面观感应图案清晰、颜色一致，板面无翘曲，踢脚线高度应一致。明确了浸渍纸层压木质地板面层施工质量的允许偏差值应符合本规范表7.1.8的规定，并提出了检验方法、检查数量。

7.5 软木类地板面层

7.5.1～7.5.4 阐明软木类地板分为软木地板和软木复合地板，其中软木地板面层应采用条材或块材，以粘贴方式施工；软木复合地板面层应采用条材或块材，以空铺方式施工。本节对其关键施工过程控制和构造提出了要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

I 主 控 项 目

7.5.5 本条对软木类地板面层采用的地板、胶粘剂等提出要求和检验方法、检查数量，如软木类地板应符合现行行业标准《软木类地板》（LY/T 1657）的有关规定；胶粘剂应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》（GB 18583）的有关规定。

7.5.6 本条基于环保要求，规定进场的软木复合地板和配套胶粘剂应有有害物质限量合格的检测报告，并提出了检验方法、检查数量。

7.5.7、7.5.8 强调木搁栅、垫木、垫层地板等应进行防腐、防蛀处理；铺设应牢固、平整，粘贴无空鼓、松动，行走检验时不应有明显的声响，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

7.5.9～7.5.12 强调面层应缝隙严密，接头错开，板面无翘曲，踢脚线应高度一致。明确了软木类地板面层施工质量的允许偏差值应符合本规范表 7.1.8 的规定，并提出了检验方法、检查数量。

7.6 地面辐射供暖的木板面层

7.6.1 本条提出地面辐射供暖的木板面层宜采用的板材产品。

7.6.2 本条规定了地面辐射供暖的木板面层的铺设方法。

7.6.3 本条针对用胶粘剂粘贴龙骨、垫层地板、面层地板，提出铺贴时填充层的含水率要求。

7.6.4 提出本条是为了保护地面辐射供暖系统免遭损坏，从而保证地面辐射供暖的效果。

I 主 控 项 目

7.6.5 本条针对地面辐射供暖的特点，对木板面层的材料或产品选择作出规定，可有效减少因材料或产品自身质量问题而导致的地面工程质量事故，并提出了检验方法、检查数量。

7.6.6 本条提出为减少面层出现开裂、拱起等质量缺陷，应按设计要求的构造措施施工，并提出了检验方法、检查数量。

II 一 般 项 目

7.6.8 提出本条是为了避免木板面层与填充层之间由于无龙骨架空层，填充层因供暖受热，引起层内潮起上涌，无法通风，从而导致木板面层受潮变形，并提出了检验方法、检查数量。

8 分部（子分部）工程验收

8.0.1 本条为建筑地面工程子分部工程合格的评定基础。

8.0.2 本条提出验收建筑地面工程时，工程质量检查控制资料均应符合保证工程质量验收的要求。

8.0.3 本条对建筑地面工程安全和功能项目检验作出了具体规定，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）的要求。

8.0.4 本条对建筑地面工程观感质量检验提出了具体规定，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）的要求。

附录 A 不发火（防爆）建筑地面材料及其制品不发火性的试验方法

A.0.1 不发火（防爆）建筑地面材料及其制品不发火的鉴定，可采用砂轮来进行。为确认用于试验的砂轮是合格的，应事先选择完全黑暗的房间（以便易于看见火花），在房间内对砂轮进行摩擦检查。检查时，砂轮的转速应控制在 600～1000r/min，用工具钢、石英岩或含有石英岩的混凝土等能发生火花的试件在旋转的砂轮上进行摩擦，摩擦时应施加 10～20N 的压力，如果发生清晰的火花，则该砂轮即认为是合格的，可用于不发火（防爆）建筑地面材料及其制品不发火性的试验。

A.0.2 不发火（防爆）建筑地面材料及其制品不发火性的试件应不少于 50 个，并从中选出不同表面、

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

不同颜色、不同结晶体、不同硬度的10个试件用于不发火性试验。试验应在完全黑暗的房间内进行。试验时，砂轮的转速应控制在600～1000r/min，将试件的任意部分接触旋转的砂轮并施加10～20N的压力后，仔细观察试件与砂轮摩擦的地方有无火花发生。试验需要持续到每个试件被磨掉不小于20g后才能停止。如在试验过程中没有发现任何瞬时的火花，可以判定该材料为不发火材料。

A.0.3 本条规定既可减少制品不符合不发火要求的可能性，也便于以后发现制品不符合不发火要求时，能检查原因（因留有样品）。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建筑地基基础工程施工质量验收规范

GB 50202—2002

关于发布国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的通知

建标〔2002〕79号

根据建设部《关于印发<一九九七年工程建设标准制订、修订计划>的通知》(建标〔1997〕108号)的要求，上海市建设和管理委员会会同有关部门共同修订了《建筑地基基础工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查，现批准为国家标准，编号为GB 50202—2002，自2002年5月1日起施行。其中，4.1.5、4.1.6、5.1.3、5.1.4、5.1.5、7.1.3、7.1.7为强制性条文，必须严格执行。原《地基与基础工程施工及验收规范》(GBJ 202—83)和《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBJ 201—83)中有关“土方工程”部分同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，上海市基础工程公司负责具体技术内容的解释，建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇二年四月一日

前　言

本规范是根据建设部《关于印发<一九九七年工程建设标准制订、修订计划>的通知》(建标〔1997〕108号)的要求，由上海建工集团总公司所属上海市基础工程公司会同有关单位共同对原国家标准《地基与基础工程施工及验收规范》(GBJ 202—83)修订而成的。

在修订过程中，规范编制组开展了专题研究，进行了比较广泛的调查研究，总结了多年的地基与基础工程设计、施工的经验，适当考虑了近几年已成熟应用的新技术，按照“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的方针，进行全面修改，形成了初稿，又以多种方式广泛征求了全国有关单位的意见，对主要问题进行了反复修改，最后经审定定稿。

本规范主要内容分8章，包括总则、术语、基本规定、地基、桩基础、土方工程、基坑工程及工程验收等内容。其中土方工程是将原《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBJ 201—83)中的土方工程内容予以修改后放入了本规范，基坑工程是为适应新的形势而增添的内容。

本规范将来可能需要进行局部修订，有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

为了提高规范质量，请各单位在执行本标准的过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关的意见和建议反馈给上海市基础工程公司(上海市江西中路406号、邮编：200002、E-mail：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

zgs@sfec.sh.cn），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：上海市基础工程公司

参编单位：中国建筑科学研究院地基所
中港三航设计研究院
建设部综合勘察研究设计院
同济大学

主要起草人：桂业琨 叶柏荣 吴春林 李耀刚 李耀良 陈希泉 高宏兴 郭书泰 缪俊发
李康俊 邱式中 钱建敏 刘德林

目 次

前言……2084
1 总则……2085
2 术语……2085
3 基本规定……2086
4 地基……2086
5 桩基础……2095
6 土方工程……2100
7 基坑工程……2102
8 分部（子分部）工程质量验收……2108
附录A 地基与基础施工勘察要点……2109
附录B 塑料排水带的性能……2110
条文说明……2111

1 总 则

1.0.1 为加强工程质量监督管理，统一地基基础工程施工质量的验收，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于建筑工程的地基基础工程施工质量验收。

1.0.3 地基基础工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于本规范的规定。

1.0.4 本规范应与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）配套使用。

1.0.5 地基基础工程施工质量的验收除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定。

2 术 语

2.0.1 土工合成材料地基 geosynthetics foundation

在土工合成材料上填以土（砂土料）构成建筑物的地基，土工合成材料可以是单层，也可以是多层。一般为浅层地基。

2.0.2 重锤夯实地基 heavy tamping foundation

利用重锤自由下落时的冲击能来夯实浅层填土地基，使表面形成一层较为均匀的硬层来承受上部载荷。强夯的锤击与落距要远大于重锤夯实地基。

2.0.3 强夯地基 dynamic consolidation foundation

工艺与重锤夯实地基类同，但锤重与落距要远大于重锤夯实地基。

2.0.4 注浆地基 grouting foundation

将配置好的化学浆液或水泥浆液，通过导管注入土体孔隙中，与土体结合，发生物化反应，从而

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

提高土体强度，减小其压缩性和渗透性。

2.0.5 预压地基 preloading foundation

在原状土上加载，使土中水排出，以实现土的预先固结，减少建筑物地基后期沉降和提高地基承载力。按加载方法的不同，分为堆载预压、真空预压、降水预压三种不同方法的预压地基。

2.0.6 高压喷射注浆地基 jet grouting foundation

利用钻机把带有喷嘴的注浆管钻至土层的预定位置或先钻孔后将注浆管放至预定位置，以高压使浆液或水从喷嘴中射出，边旋转边喷射的浆液，使土体与浆液搅拌混合形成一固结体。施工采用单独喷出水泥浆的工艺，称为单管法；施工采用同时喷出高压空气与水泥浆的工艺，称为二管法；施工采用同时喷出高压水、高压空气及水泥浆的工艺，称为三管法。

2.0.7 水泥土搅拌桩地基 soil-cement mixed pile foundation

利用水泥作为固化剂，通过搅拌机械将其与地基土强制搅拌，硬化后构成的地基。

2.0.8 土与灰土挤密桩地基 soil-lime compacted column

在原土中成孔后分层填以素土或灰土，并夯实，使填土压密，同时挤密周围土体，构成坚实的地基。

2.0.9 水泥粉煤灰、碎石桩 cement flyash gravel pile

用长螺旋钻机钻孔或沉管桩机成孔后，将水泥、粉煤灰及碎石混合搅拌后，泵压或经下料斗投入孔内，构成密实的桩体。

2.0.10 锚杆静压桩 pressed pile by anchor rod

利用锚杆将桩分节压入土层中的沉桩工艺。锚杆可用垂直土锚或临时锚在混凝土底板、承台中的地锚。

3 基 本 规 定

3.0.1 地基基础工程施工前，必须具备完备的地质勘察资料及工程附近管线、建筑物、构筑物和其他公共设施的构造情况，必要时应作施工勘察和调查以确保工程质量及临近建筑的安全。施工勘察要点详见附录A。

3.0.2 施工单位必须具备相应专业资质，并应建立完善的质量管理体系和质量检验制度。

3.0.3 从事地基基础工程检测及见证试验的单位，必须具备省级以上（含省、自治区、直辖市）建设行政主管部门颁发的资质证书和计量行政主管部门颁发的计量认证合格证书。

3.0.4 地基基础工程是分部工程，如有必要，根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）规定，可再划分若干个子分部工程。

3.0.5 施工过程中出现异常情况时，应停止施工，由监理或建设单位组织勘察、设计、施工等有关单位共同分析情况，解决问题，消除质量隐患，并应形成文件资料。

4 地 基

4.1 一 般 规 定

4.1.1 建筑物地基的施工应具备下述资料：

1 岩土工程勘察资料。

2 临近建筑物和地下设施类型、分布及结构质量情况。

3 工程设计图纸、设计要求及需达到的标准，检验手段。

4.1.2 砂、石子、水泥、钢材、石灰、粉煤灰等原材料的质量、检验项目、批量和检验方法，应符合国家现行标准的规定。

4.1.3 地基施工结束，宜在一个间歇期后，进行质量验收，间歇期由设计确定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.1.4 地基加固工程，应在正式施工前进行试验段施工，论证设定的施工参数及加固效果。为验证加固效果所进行的载荷试验，其施加载荷应不低于设计载荷的2倍。

4.1.5 对灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基，其竣工后的结果（地基强度或承载力）必须达到设计要求的标准。检验数量，每单位工程不应少于3点，1000m^{2}以上工程，每100m^{2}至少应有1点，3000m^{2}以上工程，每300m^{2}至少应有1点。每一独立基础下至少应有1点，基槽每20延米应有1点。

4.1.6 对水泥土搅拌桩复合地基、高压喷射注浆桩复合地基、砂桩地基、振冲桩复合地基、土和灰土挤密桩复合地基、水泥粉煤灰碎石桩复合地基及夯实水泥土桩复合地基，其承载力检验，数量为总数的0.5%～1%，但不应少于3处。有单桩强度检验要求时,数量为总数的0.5%～1%，但不应少于3根。

4.1.7 除本规范第4.1.5、4.1.6条指定的主控项目外，其他主控项目及一般项目可随意抽查，但复合地基中的水泥土搅拌桩、高压喷射注浆桩、振冲桩、土和灰土挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩及夯实水泥土桩至少应抽查20%。

4.2 灰土地基

4.2.1 灰土土料、石灰或水泥（当水泥替代灰土中的石灰时）等材料及配合比应符合设计要求，灰土应搅拌均匀。

4.2.2 施工过程中应检查分层铺设的厚度、分段施工时上下两层的搭接长度、夯实时加水量、夯压遍数、压实系数。

4.2.3 施工结束后，应检验灰土地基的承载力。

4.2.4 灰土地基的质量验收标准应符合表4.2.4的规定。

表4.2.4 灰土地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基承载力	设计要求		按规定方法
	2	配合比	设计要求		按拌和时的体积比
	3	压实系数	设计要求		现场实测
一般项目	1	石灰粒径	mm	≤5	筛分法
	2	土料有机质含量	%	≤5	试验室焙烧法
	3	土颗粒粒径	mm	≤15	筛分法
	4	含水量（与要求的最优含水量比较）	%	±2	烘干法
	5	分层厚度偏差（与设计要求比较）	mm	±50	水准仪

4.3 砂和砂石地基

4.3.1 砂、石等原材料质量、配合比应符合设计要求，砂、石应搅拌均匀。

4.3.2 施工过程中必须检查分层厚度、分段施工时搭接部分的压实情况、加水量、压实遍数、压实系数。

4.3.3 施工结束后，应检验砂石地基的承载力。

4.3.4 砂和砂石地基的质量验收标准应符合表4.3.4的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 4.3.4　　砂及砂石地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基承载力	设计要求		按规定方法
	2	配合比	设计要求		检查拌和时的体积比或重量比
	3	压实系数	设计要求		现场实测
一般项目	1	砂石料有机质含量	%	≤5	焙烧法
	2	砂石料含泥量	%	≤5	水洗法
	3	石料粒径	mm	≤100	筛分法
	4	含水量（与最优含水量比较）	%	±2	烘干法
	5	分层厚度（与设计要求比较）	mm	±50	水准仪

4.4　土工合成材料地基

4.4.1　施工前应对土工合成材料的物理性能（单位面积的质量、厚度、比重）、强度、延伸率以及土、砂石料等做检验。土工合成材料以 100m^2 为一批，每批应抽查 5%。

4.4.2　施工过程中应检查清基、回填料铺设厚度及平整度、土工合成材料的铺设方向、接缝搭接长度或缝接状况、土工合成材料与结构的连接状况等。

4.4.3　施工结束后，应进行承载力检验。

4.4.4　土工合成材料地基质量检验标准应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4　　土工合成材料地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	土工合成材料强度	%	≤5	置于夹具上做拉伸试验（结果与设计标准相比）
	2	土工合成材料延伸率	%	≤3	置于夹具上做拉伸试验（结果与设计标准相比
	3	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	土工合成材料搭接长度	mm	≥300	用钢尺量
	2	土石料有机质含量	%	≤5	焙烧法
	3	层面平整度	mm	≤20	用 2m 靠尺
	4	每层铺设厚度	mm	±25	水准仪

4.5　粉煤灰地基

4.5.1　施工前应检查粉煤灰材料，并对基槽清底状况、地质条件予以检验。

4.5.2　施工过程中应检查铺筑厚度、碾压遍数、施工含水量控制、搭接区碾压程度、压实系数等。

4.5.3　施工结束后，应检验地基的承载力。

4.5.4　粉煤灰地基质量检验标准应符合表 4.5.4 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 4.5.4 粉煤灰地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	压实系数	设计要求		现场实测
	2	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	粉煤灰粒径	mm	0.001～2.000	过筛
	2	氧化铝及二氧化硅含量	%	≥70	试验室化学分析
	3	烧失量	%	≤12	试验室烧结法
	4	每层铺筑厚度	mm	±50	水准仪
	5	含水量（与最优含水量比较）	%	±2	取样后试验室确定

4.6 强夯地基

4.6.1 施工前应检查夯锤重量、尺寸，落距控制手段，排水设施及被夯地基的土质。

4.6.2 施工中应检查落距、夯击遍数、夯点位置、夯击范围。

4.6.3 施工结束后，检查被夯地基的强度并进行承载力检验。

4.6.4 强夯地基质量检验标准应符合表 4.6.4 的规定。

表 4.6.4 强夯地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基强度	设计要求		按规定方法
	2	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	夯锤落距	mm	±300	钢索设标志
	2	锤重	kg	±100	称重
	3	夯击遍数及顺序	设计要求		计数法
	4	夯点间距	mm	±500	用钢尺量
	5	夯击范围（超出基础范围距离）	设计要求		用钢尺量
	6	前后两遍间歇时间	设计要求		

4.7 注浆地基

4.7.1 施工前应掌握有关技术文件（注浆点位置、浆液配比、注浆施工技术参数、检测要求等）。浆液组成材料的性能应符合设计要求，注浆设备应确保正常运转。

4.7.2 施工中应经常抽查浆液的配比及主要性能指标，注浆的顺序、注浆过程中的压力控制等。

4.7.3 施工结束后，应检查注浆体强度、承载力等。检查孔数为总量的 2%～5%，不合格率大于或等于 20%时应进行二次注浆。检验应在注浆后 15d（砂土、黄土）或 60d（粘性土）进行。

4.7.4 注浆地基的质量检验标准应符合表 4.7.4 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 4.7.4　　注浆地基质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	原材料检验	水泥	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
			注浆用砂：粒径	mm	<2.5	试验室试验
			细度模数		<2.0	
			含泥量及有机物含量	%	<3	
			注浆用粘土：塑性指数		>14	试验室试验
			粘粒含量	%	>25	
			含砂量	%	<5	
			有机物含量	%	<3	
			粉煤灰：细度	不粗于同时使用的水泥		试验室试验
			烧失量	%	<3	
			水玻璃：模数	2.5～3.3		抽样送检
			其他化学浆液	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	注浆体强度		设计要求		取样检验
	3	地基承载力		设计要求		按规定方法
一般项目	1	各种注浆材料称量误差		%	<3	抽查
	2	注浆孔位		mm	±20	用钢尺量
	3	注浆孔深		mm	±100	量测注浆管长度
	4	注浆压力（与设计参数比）		%	±10	检查压力表读数

4.8 预压地基

4.8.1　施工前应检查施工监测措施，沉降、孔隙水压力等原始数据，排水设施，砂井（包括袋装砂井）、塑料排水带等位置。塑料排水带的质量标准应符合本规范附录 B 的规定。

4.8.2　堆载施工应检查堆载高度、沉降速率。真空预压施工应检查密封膜的密封性能、真空表读数等。

4.8.3　施工结束后，应检查地基土的强度及要求达到的其他物理力学指标，重要建筑物地基应做承载力检验。

4.8.4　预压地基和塑料排水带质量检验标准应符合表 4.8.4 的规定。

表 4.8.4　　预压地基和塑料排水带质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	预压载荷	%	≤2	水准仪
	2	固结度（与设计要求比）	%	≤2	根据设计要求采用不同的方法
	3	承载力或其他性能指标	设计要求		按规定方法

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
一般项目	1	沉降速率（与控制值比）	%	±10	水准仪
	2	砂井或塑料排水带位置	mm	±100	用钢尺量
	3	砂井或塑料排水带插入深度	mm	±200	插入时用经纬仪检查
	4	插入塑料排水带时的回带长度	mm	≤500	用钢尺量
	5	塑料排水带或砂井高出砂垫层距离	mm	≥200	用钢尺量
	6	插入塑料排水带的回带根数	%	<5	目测

注 如真空预压，主控项目中预压载荷的检查为真空度降低值<2%。

4.9 振冲地基

4.9.1 施工前应检查振冲器的性能，电流表、电压表的准确度及填料的性能。

4.9.2 施工中应检查密实电流、供水压力、供水量、填料量、孔底留振时间、振冲点位置、振冲器施工参数等（施工参数由振冲试验或设计确定）。

4.9.3 施工结束后，应在有代表性的地段做地基强度或地基承载力检验。

4.9.4 振冲地基质量检验标准应符合表 4.9.4 的规定。

表 4.9.4 振冲地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	填料粒径	设计要求		抽样检查
	2	密实电流（粘性土） 密实电流（砂性土或粉土） （以上为功率 30kW 振冲器） 密实电流（其他类型振冲器）	A A A	50～55 40～50 （1.5～2.0）A_0	电流表读数 电流表读数，A_0 为空振电流
	3	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	填料含泥量	%	<5	抽样检查
	2	振冲器喷水中心与孔径中心偏差	mm	≤50	用钢尺量
	3	成孔中心与设计孔位中心偏差	mm	≤100	用钢尺量
	4	桩体直径	mm	<50	用钢尺量
	5	孔深	mm	±200	量钻杆或重锤测

4.10 高压喷射注浆地基

4.10.1 施工前应检查水泥、外掺剂等的质量，桩位，压力表、流量表的精度和灵敏度，高压喷射设备的性能等。

4.10.2 施工中应检查施工参数（压力、水泥浆量、提升速度、旋转速度等）及施工程序。

4.10.3 施工结束后，应检验桩体强度、平均直径、桩身中心位置、桩体质量及承载力等。桩体质量及承载力检验应在施工结束后 28d 进行。

4.10.4 高压喷射注浆地基质量检验标准应符合表 4.10.4 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 4.10.4　　高压喷射注浆地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	水泥及外掺剂质量	符合出厂要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	水泥用量	设计要求		查看流量表及水泥浆水灰比
	3	桩体强度或完整性检验	设计要求		按规定方法
	4	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	钻孔位置	mm	≤50	用钢尺量
	2	钻孔垂直度	%	≤1.5	经纬仪测钻杆或实测
	3	孔深	mm	±200	用钢尺量
	4	注浆压力	按设定参数指标		查看压力表
	5	桩体搭接	mm	>200	用钢尺量
	6	桩体直径	mm	≤50	开挖后用钢尺量
	7	桩身中心允许偏差		≤0.2D	开挖后桩顶下 500mm 处用钢尺量，D 为桩径

4.11　水泥土搅拌桩地基

4.11.1　施工前应检查水泥及外掺剂的质量、桩位、搅拌机工作性能及各种计量设备完好程度（主要是水泥浆流量计及其他计量装置）。

4.11.2　施工中应检查机头提升速度、水泥浆或水泥注入量、搅拌桩的长度及标高。

4.11.3　施工结束后，应检查桩体强度、桩体直径及地基承载力。

4.11.4　进行强度检验时，对承重水泥土搅拌桩应取 90d 后的试件；对支护水泥土搅拌桩应取 28d 后的试件。

4.11.5　水泥土搅拌桩地基质量检验标准应符合表 4.11.5 的规定。

表 4.11.5　　水泥土搅拌桩地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	水泥及外掺剂质量	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	水泥用量	参数指标		查看流量计
	3	桩体强度	设计要求		按规定方法
	4	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	机头提升速度	m/min	≤0.5	量机头上升距离及时间
	2	桩底标高	mm	±200	测机头深度
	3	桩顶标高	mm	+100 −50	水准仪（最上部 500mm 不计入）
	4	桩位偏差	mm	<50	用钢尺量
	5	桩径		<0.04D	用钢尺量，D 为桩径
	6	垂直度	%	≤1.5	经纬仪
	7	搭接	mm	>200	用钢尺量

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.12 土和灰土挤密桩复合地基

4.12.1 施工前应对土及灰土的质量、桩孔放样位置等做检查。

4.12.2 施工中应对桩孔直径、桩孔深度、夯击次数、填料的含水量等做检查。

4.12.3 施工结束后，应检验成桩的质量及地基承载力。

4.12.4 土和灰土挤密桩地基质量检验标准应符合表 4.12.4 的规定。

表 4.12.4 土和灰土挤密桩地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩体及桩间土干密度	设计要求		现场取样检查
	2	桩长	mm	+500	测桩管长度或垂球测孔深
	3	地基承载力	设计要求		按规定的方法
	4	桩径	mm	−20	用钢尺量
一般项目	1	土料有机质含量	%	≤5	试验室焙烧法
	2	石灰粒径	mm	≤5	筛分法
	3	桩位偏差		满堂布桩≤0.40D 条基布桩≤0.25D	用钢尺量，D 为桩径
	4	垂直度	%	≤1.5	用经纬仪测桩管
	5	桩径	mm	−20	用钢尺量

注 桩径允许偏差负值是指个别断面。

4.13 水泥粉煤灰碎石桩复合地基

4.13.1 水泥、粉煤灰、砂及碎石等原材料应符合设计要求。

4.13.2 施工中应检查桩身混合料的配合比、坍落度和提拔钻杆速度（或提拔套管速度）、成孔深度、混合料灌入量等。

4.13.3 施工结束后，应对桩顶标高、桩位、桩体质量、地基承载力以及褥垫层的质量做检查。

4.13.4 水泥粉煤灰碎石桩复合地基的质量检验标准应符合表 4.13.4 的规定。

表 4.13.4 水泥粉煤灰碎石桩复合地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	原材料	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	桩径	mm	−20	用钢尺量或计算填料量
	3	桩身强度	设计要求		查 28d 试块强度
	4	地基承载力	设计要求		按规定的方法
一般项目	1	桩身完整性	按桩基检测技术规范		按桩基检测技术规范
	2	桩位偏差		满堂布桩≤0.40D 条基布桩≤0.25D	用钢尺量，D 为桩径
	3	桩垂直度	%	≤1.5	用经纬仪测桩管
	4	桩长	mm	+100	测桩管长度或垂球测孔深
	5	褥垫层夯填度	≤0.9		用钢尺量

注 1. 夯填度指夯实后的褥垫层厚度与虚体厚度的比值。

2. 桩径允许偏差负值是指个别断面。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.14 夯实水泥土桩复合地基

4.14.1 水泥及夯实用土料的质量应符合设计要求。

4.14.2 施工中应检查孔位、孔深、孔径、水泥和土的配比、混合料含水量等。

4.14.3 施工结束后，应对桩体质量及复合地基承载力做检验，褥垫层应检查其夯填度。

4.14.4 夯实水泥土桩的质量检验标准应符合表 4.14.4 的规定。

4.14.5 夯扩桩的质量检验标准可按本节执行。

表 4.14.4　　夯实水泥土桩复合地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩径	mm	−20	用钢尺量
	2	桩长	mm	+500	测桩孔深度
	3	桩体干密度	设计要求		现场取样检查
	4	地基承载力	设计要求		按规定的方法
一般项目	1	土料有机质含量	%	≤5	焙烧法
	2	含水量（与最优含水量比）	%	±2	烘干法
	3	土料粒径	mm	≤20	筛分法
	4	水泥质量	设计要求		查产品质量合格证书或抽样送检
	5	桩位偏差		满堂布桩≤0.40D 条基布桩≤0.25D	用钢尺量，D 为桩径
	6	桩孔垂直度	%	≤1.5	用经纬仪测桩管
	7	褥垫层夯填度	≤0.9		用钢尺量

注　见表 4.13.4。

4.15 砂桩地基

4.15.1 施工前应检查砂料的含泥量及有机质含量、样桩的位置等。

4.15.2 施工中检查每根砂桩的桩位、灌砂量、标高、垂直度等。

4.15.3 施工结束后，应检验被加固地基的强度或承载力。

4.15.4 砂桩地基的质量检验标准应符合表 4.15.4 的规定。

表 4.15.4　　砂桩地基的质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	灌砂量	%	≥95	实际用砂量与计算体积比
	2	地基强度	设计要求		按规定方法
	3	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	砂料的含泥量	%	≤3	试验室测定
	2	砂料的有机质含量	%	≤5	焙烧法
	3	桩位	mm	≤50	用钢尺量
	4	砂桩标高	mm	±150	水准仪
	5	垂直度	%	≤1.5	经纬仪检查桩管垂直度

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 桩基础

5.1 一般规定

5.1.1 桩位的放样允许偏差如下：

群桩 20mm；

单排桩 10mm。

5.1.2 桩基工程的桩位验收，除设计有规定外，应按下述要求进行：

1 当桩顶设计标高与施工场地标高相同时，或桩基施工结束后，有可能对桩位进行检查时，桩基工程的验收应在施工结束后进行。

2 当桩顶设计标高低于施工场地标高，送桩后无法对桩位进行检查时，对打入桩可在每根桩桩顶沉至场地标高时，进行中间验收，待全部桩施工结束，承台或底板开挖到设计标高后，再做最终验收。对灌注桩可对护筒位置做中间验收。

5.1.3 打（压）入桩（预制混凝土方桩、先张法预应力管桩、钢桩）的桩位偏差，必须符合表 5.1.3 的规定。斜桩倾斜度的偏差不得大于倾斜角正切值的 15%（倾斜角系桩的纵向中心线与铅垂线间夹角）。

表 5.1.3 预制桩（钢桩）桩位的允许偏差（mm）

项	项 目	允许偏差
1	盖有基础梁的柱： （1）垂直基础梁的中心线 （2）沿基础梁的中心线	 $100+0.01H$ $150+0.01H$
2	桩数为 1～3 根桩基中的桩	100
3	桩数为 4～16 根桩基中的桩	1/2 桩径或边长
4	桩数大于 16 根桩基中的桩： （1）最外边的桩 （2）中间桩	 1/3 桩径或边长 1/2 桩径或边长

注 H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离。

5.1.4 灌注桩的桩位偏差必须符合表 5.1.4 的规定，桩顶标高至少要比设计标高高出 0.5m，桩底清孔质量按不同的成桩工艺有不同的要求，应按本章的各节要求执行。每浇注 $50m^3$ 必须有 1 组试件，小于 $50m^3$ 的桩，每根桩必须有 1 组试件。

表 5.1.4 灌注桩的平面位置和垂直度的允许偏差

序号	成孔方法		桩径允许偏差（mm）	垂直度允许偏差（%）	桩位允许偏差（mm）	
					1～3 根、单排桩基垂直于中心线方向和群桩基础的边桩	条形桩基沿中心线方向和群桩基础的中间桩
1	泥浆护壁灌注桩	$D\leqslant1000mm$	±50	<1	$D/6$，且不大于 100	$D/4$，且不大于 150
		$D>1000mm$	±50		$100+0.01H$	$150+0.01H$
2	套管成孔灌注桩	$D\leqslant500mm$	−20	<1	70	150
		$D>500mm$			100	150
3	干成孔灌注桩		−20	<1	70	150
4	人工挖孔桩	混凝土护壁	+50	<0.5	50	150
		钢套管护壁	+50	<1	100	200

注 1. 桩径允许偏差的负值是指个别断面。

2. 采用复打、反插法施工的桩，其桩径允许偏差不受上表限制。

3. H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离，D 为设计桩径。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.1.5 工程桩应进行承载力检验。对于地基基础设计等级为甲级或地质条件复杂，成桩质量可靠性低的灌注桩，应采用静载荷试验的方法进行检验，检验桩数不应少于总数的 1%，且不应少于 3 根，当总桩数少于 50 根时，不应少于 2 根。

5.1.6 桩身质量应进行检验。对设计等级为甲级或地质条件复杂，成桩质量可靠性低的灌注桩，抽检数量不应少于总数的 30%，且不应少于 20 根；其他桩基工程的抽检数量不应少于总数的 20%，且不应少于 10 根；对混凝土预制桩及地下水位以上且终孔后经过核验的灌注桩，检验数量不应少于总桩数的 10%，且不得少于 10 根。每个柱子承台下不得少于 1 根。

5.1.7 对砂、石子、钢材、水泥等原材料的质量、检验项目、批量和检验方法，应符合国家现行标准的规定。

5.1.8 除本规范第 5.1.5、5.1.6 条规定的主控项目外，其他主控项目应全部检查，对一般项目，除已明确规定外，其他可按 20%抽查，但混凝土灌注桩应全部检查。

5.2 静 力 压 桩

5.2.1 静力压桩包括锚杆静压桩及其他各种非冲击力沉桩。

5.2.2 施工前应对成品桩（锚杆静压成品桩一般均由工厂制造，运至现场堆放）做外观及强度检验，接桩用焊条或半成品硫磺胶泥应有产品合格证书，或送有关部门检验，压桩用压力表、锚杆规格及质量也应进行检查。硫磺胶泥半成品应每 100kg 做一组试件（3 件）。

5.2.3 压桩过程中应检查压力、桩垂直度、接桩间歇时间、桩的连接质量及压入深度。重要工程应对电焊接桩的接头做 10%的探伤检查。对承受反力的结构应加强观测。

5.2.4 施工结束后，应做桩的承载力及桩体质量检验。

5.2.5 锚杆静压桩质量检验标准应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5　　静力压桩质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检验		按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	2	桩位偏差		见本规范表 5.1.3		用钢尺量
	3	承载力		按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	成品桩质量：外观 外形尺寸 强度		表面平整，颜色均匀，掉角深度＜10mm，蜂窝面积小于总面积 0.5% 见本规范表 5.4.5 满足设计要求		直观 见本规范表 5.4.5 查产品合格证书或钻芯试压
	2	硫磺胶泥质量（半成品）		设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	3	接桩	电焊接桩：焊缝质量	见本规范表 5.5.4-2		见本规范表 5.5.4-2
			电焊结束后停歇时间	min	＞1.0	秒表测定
			硫磺胶泥接桩：胶泥浇注时间	min	＜2	秒表测定
			浇注后停歇时间	min	＞7	秒表测定
	4	电焊条质量		设计要求		查产品合格证书
	5	压桩压力（设计有要求时）		%	±5	查压力表读数
	6	接桩时上下节平面偏差 接桩时节点弯曲矢高		mm	＜10 ＜1/1000l	用钢尺量 用钢尺量，l 为两节桩长
	7	桩顶标高		mm	±50	水准仪

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.3 先张法预应力管桩

5.3.1 施工前应检查进入现场的成品桩，接桩用电焊条等产品质量。

5.3.2 施工过程中应检查桩的贯入情况、桩顶完整状况、电焊接桩质量、桩体垂直度、电焊后的停歇时间。重要工程应对电焊接头做10%的焊缝探伤检查。

5.3.3 施工结束后，应做承载力检验及桩体质量检验。

5.3.4 先张法预应力管桩的质量检验应符合表5.3.4的规定。

表5.3.4 先张法预应力管桩质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检验		按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	2	桩位偏差		见本规范表5.1.3		用钢尺量
	3	承载力		按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	成品桩质量	外观	无蜂窝、露筋、裂缝、色感均匀、桩顶处无孔隙		直观
			桩径	mm	±5	用钢尺量
			管壁厚度	mm	±5	用钢尺量
			桩尖中心线	mm	<2	用钢尺量
			顶面平整度	mm	10	用水平尺量
			桩体弯曲		<1/1000*l*	用钢尺量，*l*为桩长
	2	接桩：焊缝质量		见本规范表5.5.4-2		见本规范表5.5.4-2
		电焊结束后停歇时间		min	>1.0	秒表测定
		上下节平面偏差		min	<10	用钢尺量
		节点弯曲矢高			<1/1000*l*	用钢尺量，*l*为两节桩长
	3	停锤标准		设计要求		现场实测或查沉桩记录
	4	桩顶标高		mm	±50	水准仪

5.4 混凝土预制桩

5.4.1 桩在现场预制时，应对原材料、钢筋骨架（见表5.4.1）、混凝土强度进行检查；采用工厂生产的成品桩时，桩进场后应进行外观及尺寸检查。

5.4.2 施工中应对桩体垂直度、沉桩情况、桩顶完整状况、接桩质量等进行检查，对电焊接桩，重要工程应做10%的焊缝探伤检查。

5.4.3 施工结束后，应对承载力及桩体质量做检验。

5.4.4 对长桩或总锤击数超过500击的锤击桩，应符合桩体强度及28d龄期的两项条件才能锤击。

5.4.5 钢筋混凝土预制桩的质量检验标准应符合表5.4.5的规定。

表5.4.1 预制桩钢筋骨架质量检验标准（mm）

项	序	检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
主控项目	1	主筋距桩顶距离	±5	用钢尺量
	2	多节桩锚固钢筋位置	5	用钢尺量
	3	多节桩预埋铁件	±3	用钢尺量
	4	主筋保护层厚度	±5	用钢尺量

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项	序	检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
一般项目	1	主筋间距	±5	用钢尺量
	2	桩尖中心线	10	用钢尺量
	3	箍筋间距	±20	用钢尺量
	*4	桩顶钢筋网片	±10	用钢尺量
	5	多节桩锚固钢筋长度	±10	用钢尺量

表 5.4.5　　钢筋混凝土预制桩的质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检验	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	2	桩位偏差	见本规范表 5.1.3		用钢尺量
	3	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	砂、石、水泥、钢材等原材料（现场预制时）	符合设计要求		查出厂质保文件或抽样送检
	2	混凝土配合比及强度（现场预制时）	符合设计要求		检查称量及查试块记录
	3	成品桩外形	表面平整，颜色均匀，掉角深度<10mm，蜂窝面积小于总面积 0.5%		直观
	4	成品桩裂缝（收缩裂缝或起吊、装运、堆放引起的裂缝）	深度<20mm，宽度<0.25mm，横向裂缝不超过边长的一半		裂缝测定仪，该项在地下水有侵蚀地区及锤击数超过 500 击的长桩不适用
	5	成品桩尺寸：横截面边长	mm	±5	用钢尺量
		桩顶对角线差	mm	<10	用钢尺量
		桩尖中心线	mm	<10	用钢尺量
		桩身弯曲矢高		<1/1000l	用钢尺量，l 为桩长
		桩顶平整度	mm	<2	用水平尺量
	6	电焊接桩：焊缝质量	见本规范表 5.5.4-2		见本规范表 5.5.4-2
		电焊结束后停歇时间	min	>1.0	秒表测定
		上下节平面偏差	mm	<10	用钢尺量
		节点弯曲矢高		<1/1000l	用钢尺量，l 为两节桩长
	7	硫磺胶泥接桩：胶泥浇注时间	min	<2	秒表测定
		浇注后停歇时间	min	>7	秒表测定
	8	桩顶标高	mm	±50	水准仪
	9	停锤标准	设计要求		现场实测或查沉桩记录

5.5 钢　桩

5.5.1　施工前应检查进入现场的成品钢桩，成品桩的质量标准应符合本规范表 5.5.4-1 的规定。

5.5.2　施工中应检查钢桩的垂直度、沉入过程、电焊连接质量、电焊后的停歇时间、桩顶锤击后的完整状况。电焊质量除常规检查外，应做 10%的焊缝探伤检查。

5.5.3　施工结束后应做承载力检验。

5.5.4　钢桩施工质量检验标准应符合表 5.5.4-1 及表 5.5.4-2 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 5.5.4-1 成品钢桩质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	钢桩外径或断面尺寸：桩端 桩身		±0.5%D ±1D	用钢尺量，D为外径或边长
	2	矢高		<1/1000l	用钢尺量，l为桩长
一般项目	1	长度	mm	+10	用钢尺量
	2	端部平整度	mm	≤2	用水平尺量
	3	H钢桩的方正度 $h>300$ $h<300$ 	mm mm	$T+T'$ ≤8 $T+T'$ ≤6	用钢尺量，h、T、T' 见图示
	4	端部平面与桩中心线的倾斜值	mm	≤2	用水平尺量

表 5.5.4-2 钢桩施工质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩位偏差	见本规范表5.1.3		用钢尺量
	2	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	电焊接桩焊缝： (1) 上下节端部错口 (外径≥700mm) (外径<700mm) (2) 焊缝咬边深度 (3) 焊缝加强层高度 (4) 焊缝加强层宽度 (5) 焊缝电焊质量外观 (6) 焊缝探伤检验	 mm mm mm mm mm 无气孔，无焊瘤，无裂缝 满足设计要求	 ≤3 ≤2 ≤0.5 2 2	 用钢尺量 用钢尺量 焊缝检查仪 焊缝检查仪 焊缝检查仪 直观 按设计要求
	2	电焊结束后停歇时间	min	>1.0	秒表测定
	3	节点弯曲矢高		<1/1000l	用钢尺量，l为两节桩长
	4	桩顶标高	mm	±50	水准仪
	5	停锤标准	设计要求		用钢尺量或沉桩记录

5.6 混凝土灌注桩

5.6.1 施工前应对水泥、砂、石子（如现场搅拌）、钢材等原材料进行检查，对施工组织设计中制定的施工顺序、监测手段（包括仪器、方法）也应检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.6.2 施工中应对成孔、清渣、放置钢筋笼、灌注混凝土等进行全过程检查，人工挖孔桩尚应复验孔底持力层土（岩）性。嵌岩桩必须有桩端持力层的岩性报告。

5.6.3 施工结束后，应检查混凝土强度，并应做桩体质量及承载力的检验。

5.6.4 混凝土灌注桩的质量检验标准应符合表 5.6.4-1、表 5.6.4-2 的规定。

表 5.6.4-1 混凝土灌注桩钢筋笼质量检验标准（mm）

项	序	检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
主控项目	1	主筋间距	±10	用钢尺量
	2	长度	±100	用钢尺量
一般项目	1	钢筋材质检验	设计要求	抽样送检
	2	箍筋间距	±20	用钢尺量
	3	直径	±10	用钢尺量

表 5.6.4-2 混凝土灌注桩质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩位	见本规范表 5.1.4		基坑开挖前量护筒，开挖后量桩中心
	2	孔深	mm	+300	只深不浅，用重锤测，或测钻杆、套管长度，嵌岩桩应确保进入设计要求的嵌岩深度
	3	桩体质量检验	按基桩检测技术规范。如钻芯取样，大直径嵌岩桩应钻至桩尖下500m		按基桩检测技术规范
	4	混凝土强度	设计要求		试件报告或钻芯取样送检
	5	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	垂直度	见本规范表 5.1.4		测套管或钻杆，或用超声波探测，干施工时吊垂球
	2	桩径	见本规范表 5.1.4		井径仪或超声波检测，干施工时用钢尺量，人工挖孔桩不包括内衬厚度
	3	泥浆比重（粘土或砂性土中）	1.15～1.20		用比重计测，清孔后在距孔底 50cm 处取样
	4	泥浆面标高（高于地下水位）	m	0.5～1.0	目测
	5	沉渣厚度：端承桩 摩擦桩	mm mm	≤50 ≤150	用沉渣仪或重锤测量
	6	混凝土坍落度：水下灌注 干施工	mm mm	160～220 70～100	坍落度仪
	7	钢筋笼安装深度	mm	±100	用钢尺量
	8	混凝土充盈系数	>1		检查每根桩的实际灌注量
	9	桩顶标高	mm	+30 −50	水准仪，需扣除桩顶浮浆层及劣质桩体

5.6.5 人工挖孔桩、嵌岩桩的质量检验应按本节执行。

6 土 方 工 程

6.1 一 般 规 定

6.1.1 土方工程施工前应进行挖、填方的平衡计算，综合考虑土方运距最短、运程合理和各个工程项目的合理施工程序等，做好土方平衡调配，减少重复挖运。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

土方平衡调配应尽可能与城市规划和农田水利相结合将余土一次性运到指定弃土场，做到文明施工。

6.1.2 当土方工程挖方较深时，施工单位应采取措施，防止基坑底部土的隆起并避免危害周边环境。

6.1.3 在挖方前，应做好地面排水和降低地下水位工作。

6.1.4 平整场地的表面坡度应符合设计要求，如设计无要求时，排水沟方向的坡度不应小于 2‰。平整后的场地表面应逐点检查。检查点为每 100～400m^2 取 1 点，但不应少于 10 点；长度、宽度和边坡均为每 20m 取 1 点，每边不应少于 1 点。

6.1.5 土方工程施工，应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度。平面控制桩和水准控制点应采取可靠的保护措施，定期复测和检查。土方不应堆在基坑边缘。

6.1.6 对雨季和冬季施工还应遵守国家现行有关标准。

6.2 土 方 开 挖

6.2.1 土方开挖前应检查定位放线、排水和降低地下水位系统，合理安排土方运输车的行走路线及弃土场。

6.2.2 施工过程中应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、排水、降低地下水位系统，并随时观测周围的环境变化。

6.2.3 临时性挖方的边坡值应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3　　临时性挖方边坡值

土的类别		边坡值（高∶宽）
砂土（不包括细砂、粉砂）		1∶1.25～1∶1.50
一般性粘土	硬	1∶0.75～1∶1.00
	硬、塑	1∶1.00～1∶1.25
	软	1∶1.50 或更缓
碎石类土	充填坚硬、硬塑粘性土	1∶0.50～1∶1.00
	充填砂土	1∶1.00～1∶1.50

注 1. 设计有要求时，应符合设计标准。
2. 如采用降水或其他加固措施，可不受本表限制，但应计算复核。
3. 开挖深度，对软土不应超过 4m，对硬土不应超过 8m。

6.2.4 土方开挖工程的质量检验标准应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4　　土方开挖工程质量检验标准（mm）

项	序	项目	允许偏差或允许值					检验方法
			柱基基坑基槽	挖方场地平整		管沟	地（路）面基层	
				人工	机械			
主控项目	1	标高	−50	±30	±50	−50	−50	水准仪
	2	长度、宽度（由设计中心线向两边量）	+200 −50	+300 −100	+500 −150	+100	—	经纬仪，用钢尺量
	3	边坡	设计要求					观察或用坡度尺检查
一般项目	1	表面平整度	20	20	50	20	20	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
	2	基底土性	设计要求					观察或土样分析

注 地（路）面基层的偏差只适用于直接在挖、填方上做地（路）面的基层。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.3 土 方 回 填

6.3.1 土方回填前应清除基底的垃圾、树根等杂物，抽除坑穴积水、淤泥，验收基底标高。如在耕植土或松土上填方，应在基底压实后再进行。

6.3.2 对填方土料应按设计要求验收后方可填入。

6.3.3 填方施工过程中应检查排水措施，每层填筑厚度、含水量控制、压实程度。填筑厚度及压实遍数应根据土质，压实系数及所用机具确定。如无试验依据，应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3 填土施工时的分层厚度及压实遍数

压 实 机 具	分 层 厚 度（mm）	每 层 压 实 遍 数
平碾	250～300	6～8
振动压实机	250～350	3～4
柴油打夯机	200～250	3～4
人工打夯	<200	3～4

6.3.4 填方施工结束后，应检查标高、边坡坡度、压实程度等，检验标准应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4 填土工程质量检验标准（mm）

项	序	检 查 项 目	允 许 偏 差 或 允 许 值					检 验 方 法
			柱基基坑基槽	场地平整		管沟	地（路）面基础层	
				人 工	机 械			
主控项目	1	标高	−50	±30	±50	−50	−50	水准仪
	2	分层压实系数	设计要求					按规定方法
一般项目	1	回填土料	设计要求					取样检查或直观鉴别
	2	分层厚度及含水量	设计要求					水准仪及抽样检查
	3	表面平整度	20	20	30	20	20	用靠尺或水准仪

7 基 坑 工 程

7.1 一 般 规 定

7.1.1 在基坑（槽）或管沟工程等开挖施工中，现场不宜进行放坡开挖，当可能对邻近建（构）筑物、地下管线、永久性道路产生危害时，应对基坑（槽）、管沟进行支护后再开挖。

7.1.2 基坑（槽）、管沟开挖前应做好下述工作：

1 基坑（槽）、管沟开挖前，应根据支护结构形式、挖深、地质条件、施工方法、周围环境、工期、气候和地面载荷等资料制定施工方案、环境保护措施、监测方案，经审批后方可施工。

2 土方工程施工前，应对降水、排水措施进行设计，系统应经检查和试运转，一切正常时方可开始施工。

3 有关围护结构的施工质量验收可按本规范第 4 章、第 5 章及本章 7.2、7.3、7.4、7.6、7.7 的规定执行，验收合格后方可进行土方开挖。

7.1.3 土方开挖的顺序、方法必须与设计工况相一致，并遵循“开槽支撑。先撑后挖。分层开挖，严禁

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

超挖”的原则。

7.1.4 基坑（槽）、管沟的挖土应分层进行。在施工过程中基坑（槽）、管沟边堆置土方不应超过设计荷载，挖方时不应碰撞或损伤支护结构、降水设施。

7.1.5 基坑（槽）、管沟土方施工中应对支护结构、周围环境进行观察和监测，如出现异常情况应及时处理，待恢复正常后方可继续施工。

7.1.6 基坑（槽）、管沟开挖至设计标高后，应对坑底进行保护，经验槽合格后，方可进行垫层施工。对特大型基坑，宜分区分块挖至设计标高，分区分块及时浇筑垫层。必要时，可加强垫层。

7.1.7 基坑（槽）、管沟土方工程验收必须确保支护结构安全和周围环境安全为前提。当设计有指标时，以设计要求为依据，如无设计指标时应按表 7.1.7 的规定执行。

表 7.1.7 基坑变形的监控值（cm）

基坑类别	围护结构墙顶位移监控值	围护结构墙体最大位移监控值	地面最大沉降监控值
一级基坑	3	5	3
二级基坑	6	8	6
三级基坑	8	10	10

注 1. 符合下列情况之一，为一级基坑：

1）重要工程或支护结构做主体结构的一部分；

2）开挖深度大于 10m；

3）与临近建筑物，重要设施的距离在开挖深度以内的基坑；

4）基坑范围内有历史文物、近代优秀建筑、重要管线等需严加保护的基坑。

2. 三级基坑为开挖深度小于 7m，且周围环境无特别要求时的基坑。

3. 除一级和三级外的基坑属二级基坑。

4. 当周围已有的设施有特殊要求时，尚应符合这些要求。

7.2 排桩墙支护工程

7.2.1 排桩墙支护结构包括灌注桩、预制桩、板桩等类型桩构成的支护结构。

7.2.2 灌注桩、预制桩的检验标准应符合本规范第 5 章的规定。钢板桩均为工厂成品，新桩可按出厂标准检验，重复使用的钢板桩应符合表 7.2.2-1 的规定，混凝土板桩应符合表 7.2.2-2 的规定。

表 7.2.2-1 重复使用的钢板桩检验标准

序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
		单位	数值	
1	桩垂直度	%	<1	用钢尺量
2	桩身弯曲度		<2%l	用钢尺量，l 为桩长
3	齿槽平直度及光滑度	无电焊渣或毛刺		用 1m 长的桩段做通过试验
4	桩长度	不小于设计长度		用钢尺量

表 7.2.2-2 混凝土板桩制作标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩长度	mm	+10 0	用钢尺量
	2	桩身弯曲度		<0.1%l	用钢尺量，l 为桩长

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
一般项目	1	保护层厚度	mm	±5	用钢尺量
	2	模截面相对两面之差	mm	5	用钢尺量
	3	桩尖对桩轴线的位移	mm	10	用钢尺量
	4	桩厚度	mm	+10 0	用钢尺量
	5	凹凸槽尺寸	mm	±3	用钢尺量

7.2.3 排桩墙支护的基坑，开挖后应及时支护，每一道支撑施工应确保基坑变形在设计要求的控制范围内。

7.2.4 在含水地层范围内的排桩墙支护基坑，应有确实可靠的止水措施，确保基坑施工及邻近构筑物的安全。

7.3 水泥土桩墙支护工程

7.3.1 水泥土墙支护结构指水泥土搅拌桩（包括加筋水泥土搅拌桩）、高压喷射注浆桩所构成的围护结构。

7.3.2 水泥土搅拌桩及高压喷射注浆桩的质量检验应满足本规范第4章4.10、4.11的规定。

7.3.3 加筋水泥土桩应符合表7.3.3的规定。

表7.3.3 加筋水泥土桩质量检验标准

序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
		单位	数值	
1	型钢长度	mm	±10	用钢尺量
2	型钢垂直度	%	<1	经纬仪
3	型钢插入标高	mm	±30	水准仪
4	型钢插入平面位置	mm	10	用钢尺量

7.4 锚杆及土钉墙支护工程

7.4.1 锚杆及土钉墙支护工程施工前应熟悉地质资料、设计图纸及周围环境，降水系统应确保正常工作，必须的施工设备如挖掘机、钻机、压浆泵、搅拌机等应能正常运转。

7.4.2 一般情况下，应遵循分段开挖、分段支护的原则，不宜按一次挖就再行支护的方式施工。

7.4.3 施工中应对锚杆或土钉位置，钻孔直径、深度及角度，锚杆或土钉插入长度，注浆配比、压力及注浆量，喷锚墙面厚度及强度、锚杆或土钉应力等进行检查。

7.4.4 每段支护体施工完后，应检查坡顶或坡面位移，坡顶沉降及周围环境变化，如有异常情况应采取措施，恢复正常后方可继续施工。

7.4.5 锚杆及土钉墙支护工程质量检验应符合表7.4.5的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 7.4.5 锚杆及土钉墙支护工程质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	锚杆土钉长度	mm	±30	用钢尺量
	2	锚杆锁定力	设计要求		现场实测
一般项目	1	锚杆或土钉位置	mm	±100	用钢尺量
	2	钻孔倾斜度	(°)	±1	测钻机倾角
	3	浆体强度	设计要求		试样送检
	4	注浆量	大于理论计算浆量		检查计量数据
	5	土钉墙面厚度	mm	±10	用钢尺量
	6	墙体强度	设计要求		试样送检

7.5 钢或混凝土支撑系统

7.5.1 支撑系统包括围图及支撑，当支撑较长时（一般超过 15m），还包括支撑下的立柱及相应的立柱桩。

7.5.2 施工前应熟悉支撑系统的图纸及各种计算工况，掌握开挖及支撑设置的方式、预顶力及周围环境保护的要求。

7.5.3 施工过程中应严格控制开挖和支撑的程序及时间，对支撑的位置（包括立柱及立柱桩的位置）、每层开挖深度、预加顶力（如需要时）、钢围图与围护体或支撑与围图的密贴度应做周密检查。

7.5.4 全部支撑安装结束后，仍应维持整个系统的正常运转直至支撑全部拆除。

7.5.5 作为永久性结构的支撑系统尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）的要求。

7.5.6 钢或混凝土支撑系统工程质量检验标准应符合表 7.5.6 的规定。

表 7.5.6 钢及混凝土支撑系统工程质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	支撑位置：标高 平面	mm mm	30 100	水准仪 用钢尺量
	2	预加顶力	kN	±50	油泵读数或传感器
一般项目	1	围图标高	mm	30	水准仪
	2	立柱桩	参见本规范第 5 章		参见本规范第 5 章
	3	立柱位置：标高 平面	mm mm	30 50	水准仪 用钢尺量
	4	开挖超深（开槽放支撑不在此范围）	mm	<200	水准仪
	5	支撑安装时间	设计要求		用钟表估测

7.6 地下连续墙

7.6.1 地下连续墙均应设置导墙，导墙形式有预制及现浇两种，现浇导墙形状有“L”型或倒“L”型，可根据不同土质选用。

7.6.2 地下墙施工前宜先试成槽，以检验泥浆的配比、成槽机的选型并可复核地质资料。

7.6.3 作为永久结构的地下连续墙，其抗渗质量标准可按现行国家标准《地下防水工程施工质量验收

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

规范》（GB 50208）执行。

7.6.4 地下墙槽段间的连接接头形式，应根据地下墙的使用要求选用，且应考虑施工单位的经验，无论选用何种接头，在浇注混凝土前，接头处必须刷洗干净，不留任何泥砂或污物。

7.6.5 地下墙与地下室结构顶板、楼板、底板及梁之间连接可预埋钢筋或接驳器（锥螺纹或直螺纹），对接驳器也应按原材料检验要求，抽样复验。数量每500套为一个检验批，每批应抽查3件，复验内容为外观、尺寸、抗拉试验等。

7.6.6 施工前应检验进场的钢材、电焊条。已完工的导墙应检查其净空尺寸，墙面平整度与垂直度。检查泥浆用的仪器、泥浆循环系统应完好。地下连续墙应用商品混凝土。

7.6.7 施工中应检查成槽的垂直度、槽底的淤积物厚度、泥浆比重、钢筋笼尺寸、浇注导管位置、混凝土上升速度、浇注面标高、地下墙连接面的清洗程度、商品混凝土的坍落度、锁口管或接头箱的拔出时间及速度等。

7.6.8 成槽结束后应对成槽的宽度、深度及倾斜度进行检验，重要结构每段槽段都应检查，一般结构可抽查总槽段数的20%，每槽段应抽查1个段面。

7.6.9 永久性结构的地下墙，在钢筋笼沉放后，应做二次清孔，沉渣厚度应符合要求。

7.6.10 每50m^{3}地下墙应做1组试件，每幅槽段不得少于1组，在强度满足设计要求后方可开挖土方。

7.6.11 作为永久性结构的地下连续墙，土方开挖后应进行逐段检查，钢筋混凝土底板也应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）的规定。

7.6.12 地下墙的钢筋笼检验标准应符合本规范表5.6.4-1的规定。其他标准应符合表7.6.12的规定。

表7.6.12　　地下墙质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	墙体强度		设计要求		查试件记录或取芯试压
	2	垂直度：永久结构 临时结构			1/300 1/150	测声波测槽仪或成槽机上的监测系统
一般项目	1	导墙尺寸	宽度 墙面平整度 导墙平面位置	mm mm mm	W+40 <5 ±10	用钢尺量，W为地下墙设计厚度 用钢尺量 用钢尺量
	2	沉渣厚度：永久结构 临时结构		mm mm	≤100 ≤200	重锤测或沉积物测定仪测
	3	槽深		mm	+100	重锤测
	4	混凝土坍落度		mm	180～220	坍落度测定器
	5	钢筋笼尺寸		见本规范表5.6.4-1		见本规范表5.6.4-1
	6	地下墙表面平整度	永久结构 临时结构 插入式结构	mm mm mm	<100 <150 <20	此为均匀粘土层，松散及易坍土层由设计决定
	7	永久结构时的预埋件位置	水平向 垂直向	mm mm	≤10 ≤20	用钢尺量 水准仪

7.7 沉井与沉箱

7.7.1 沉井是下沉结构，必须掌握确凿的地质资料，钻孔可按下述要求进行：

1 面积在200m^{2}以下（包括200m^2）的沉井（箱），应有一个钻孔（可布置在中心位置）。

2 面积在200m^{2}以上的沉井（箱），在四角（圆形为相互垂直的两直径端点）应各布置一个钻孔。

3 特大沉井（箱）可根据具体情况增加钻孔。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 钻孔底标高应深于沉井的终沉标高。

5 每座沉井（箱）应有一个钻孔提供土的各项物理力学指标、地下水位和地下水含量资料。

7.7.2 沉井（箱）的施工应由具有专业施工经验的单位承担。

7.7.3 沉井制作时，承垫木或砂垫层的采用，与沉井的结构情况、地质条件、制作高度等有关。无论采用何种型式，均应有沉井制作时的稳定计算及措施。

7.7.4 多次制作和下沉的沉井（箱），在每次制作接高时，应对下卧层作稳定复核计算，并确定确保沉井接高的稳定措施。

7.7.5 沉井采用排水封底，应确保终沉时，井内不发生管涌、涌土及沉井止沉稳定。如不能保证时，应采用水下封底。

7.7.6 沉井施工除应符合本规范规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）及《地下防水工程施工质量验收规范》（GB 50208）的规定。

7.7.7 沉井（箱）在施工前应对钢筋、电焊条及焊接成形的钢筋半成品进行检验。如不用商品混凝土，则应对现场的水泥、骨料做检验。

7.7.8 混凝土浇注前，应对模板尺寸、预埋件位置、模板的密封性进行检验。拆模后应检查浇注质量（外观及强度），符合要求后方可下沉。浮运沉井尚需做起浮可能性检查。下沉过程中应对下沉偏差做过程控制检查。下沉后的接高应对地基强度、沉井的稳定做检查。封底结束后，应对底板的结构（有无裂缝）及渗漏做检查。有关渗漏验收标准应符合现行国家标准《地下防水工程施工质量验收规范》（GB 50208）的规定。

7.7.9 沉井（箱）竣工后的验收应包括沉井（箱）的平面位置、终端标高、结构完整性、渗水等进行综合检查。

7.7.10 沉井（箱）的质量检验标准应符合表 7.7.10 的要求。

表 7.7.10　　沉井（箱）的质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	混凝土强度		满足设计要求（下沉前必须达到70%设计强度）		查试件记录或抽样送检
	2	封底前，沉井（箱）的下沉稳定		mm/8h	＜10	水准仪
	3	封底结束后的位置： 刃脚平均标高（与设计标高比） 刃脚平面中心线位移 四角中任何两角的底面高差		mm	＜100 ＜1%H ＜1%l	水准仪 经纬仪，H 为下沉总深度，H<10m 时，控制在 100mm 之内 水准仪，l 为两角的距离，但不超过 300mm，l<10m 时，控制在 100mm 之内
一般项目	1	钢材、对接钢筋、水泥、骨料等原材料检查		符合设计要求		查出厂质保书或抽样送检
	2	结构体外观		无裂缝，无风窝、空洞，不露筋		直观
	3	平面尺寸：长与宽 曲线部分半径 两对角线差 预埋件		% % % mm	±0.5 ±0.5 1.0 20	用钢尺量，最大控制在 100mm 之内 用钢尺量，最大控制在 50mm 之内 用钢尺量 用钢尺量
	4	下沉过程中的偏差	高差	%	1.5～2.0	水准仪，但最大不超过 1m
			平面轴线		＜1.5%H	经纬仪，H 为下沉深度，最大应控制在 300mm 之内，此数值不包括高差引起的中线位移
	5	封底混凝土坍落度		cm	18～22	坍落度测定器

注　主控项目 3 的三项偏差可同时存在，下沉总深度，系指下沉前后刃脚之高差。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.8 降水与排水

7.8.1 降水与排水是配合基坑开挖的安全措施，施工前应有降水与排水设计。当在基坑外降水时，应有降水范围的估算，对重要建筑物或公共设施在降水过程中应监测。

7.8.2 对不同的土质应用不同的降水形式，表7.8.2为常用的降水形式。

表7.8.2 降水类型及适用条件

降水类型 \ 适用条件	渗透系数（cm/s）	可能降低的水位深度（m）
轻型井点 多级轻型井点	10^{-2}～10^{-5}	3～6 6～12
喷射井点	10^{-3}～10^{-6}	8～20
电渗井点	$<10^{-6}$	宜配合其他形式降水使用
深井井管	$\geqslant 10^{-5}$	>10

7.8.3 降水系统施工完后，应试运转，如发现井管失效，应采取措施使其恢复正常，如无可能恢复则应报废，另行设置新的井管。

7.8.4 降水系统运转过程中应随时检查观测孔中的水位。

7.8.5 基坑内明排水应设置排水沟及集水井，排水沟纵坡宜控制在1‰～2‰。

7.8.6 降水与排水施工的质量检验标准应符合表7.8.6的规定。

表7.8.6 降水与排水施工质量检验标准

序	检查项目	允许值或允许偏差		检查方法
		单位	数值	
1	排水沟坡度	‰	1～2	目测：坑内不积水，沟内排水畅通
2	井管（点）垂直度	%	1	插管时目测
3	井管（点）间距（与设计相比）	%	≤150	用钢尺量
4	井管（点）插入深度（与设计相比）	mm	≤200	水准仪
5	过滤砂砾料填灌（与计算值相比）	mm	≤5	检查回填料用量
6	井点真空度：轻型井点 喷射井点	kPa kPa	>60 >93	真空度表 真空度表
7	电渗井点阴阳极距离：轻型井点 宽射井点	mm mm	80～100 120～150	用钢尺量 用钢尺量

8 分部（子分部）工程质量验收

8.0.1 分项工程、分部（子分部）工程质量的验收，均应在施工单位自检合格的基础上进行。施工单位确认自检合格后提出工程验收申请，工程验收时应提供下列技术文件和记录：

1 原材料的质量合格证和质量鉴定文件；

2 半成品如预制桩、钢桩、钢筋笼等产品合格证书；

3 施工记录及隐蔽工程验收文件；

4 检测试验及见证取样文件；

5 其他必须提供的文件或记录。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.2 对隐蔽工程应进行中间验收。

8.0.3 分部（子分部）工程验收应由总监理工程师或建设单位项目负责人组织勘察、设计单位及施工单位的项目负责人、技术质量负责人，共同按设计要求和本规范及其他有关规定进行。

8.0.4 验收工作应按下列规定进行：

1 分项工程的质量验收应分别按主控项目和一般项目验收；

2 隐蔽工程应在施工单位自检合格后，于隐蔽前通知有关人员检查验收，并形成中间验收文件；

3 分部（子分部）工程的验收，应在分项工程通过验收的基础上，对必要的部位进行见证检验。

8.0.5 主控项目必须符合验收标准规定，发现问题应立即处理直至符合要求，一般项目应有80%合格。混凝土试件强度评定不合格或对试件的代表性有怀疑时，应采用钻芯取样，检测结果符合设计要求可按合格验收。

附录A 地基与基础施工勘察要点

A.1 一 般 规 定

A.1.1 所有建（构）筑物均应进行施工验槽。遇到下列情况之一时，应进行专门的施工勘察。

1 工程地质条件复杂，详勘阶段难以查清时；

2 开挖基槽发现土质、土层结构与勘察资料不符时；

3 施工中边坡失稳，需查明原因，进行观察处理时；

4 施工中，地基土受扰动，需查明其性状及工程性质时；

5 为地基处理，需进一步提供勘察资料时；

6 建（构）筑物有特殊要求，或在施工时出现新的岩土工程地质问题时。

A.1.2 施工勘察应针对需要解决的岩土工程问题布置工作量，勘察方法可根据具体情况选用施工验槽、钻探取样和原位测试等。

A.2 天然地基基础基槽检验要点

A.2.1 基槽开挖后，应检验下列内容：

1 核对基坑的位置、平面尺寸、坑底标高；

2 核对基坑土质和地下水情况；

3 空穴、古墓、古井、防空掩体及地下埋设物的位置、深度、性状。

A.2.2 在进行直接观察时，可用袖珍式贯入仪作为辅助手段。

A.2.3 遇到下列情况之一时，应在基坑底普遍进行轻型动力触探：

1 持力层明显不均匀；

2 浅部有软弱下卧层；

3 有浅埋的坑穴、古墓、古井等，直接观察难以发现时；

4 勘察报告或设计文件规定应进行轻型动力触探时。

A.2.4 采用轻型动力触探进行基槽检验时，检验深度及间距按表A.2.4执行。

表A.2.4 轻型动力触探检验深度及间距表（m）

排列方式	基槽宽度	检验深度	检验间距
中心一排	<0.8	1.2	1.0～1.5m 视地层复杂情况定
两排错开	0.8～2.0	1.5	
梅花型	>2.0	2.1	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A.2.5 遇下列情况之一时，可不进行轻型动力触探：

1 基坑不深处有承压水层，触探可造成冒水涌砂时；

2 持力层为砾石层或卵石层，且其厚度符合设计要求时。

A.2.6 基槽检验应填写验槽记录或检验报告。

A.3 深基础施工勘察要点

A.3.1 当预制打入桩、静力压桩或锤击沉管灌注桩的入土深度与勘察资料不符或对桩端下卧层有怀疑时，应核查桩端下主要受力层范围内的标准贯入击数和岩土工程性质。

A.3.2 在单柱单桩的大直径桩施工中，如发现地层变化异常或怀疑持力层可能存在破碎带或溶洞等情况时，应对其分布、性质、程度进行核查，评价其对工程安全的影响程度。

A.3.3 人工挖孔混凝土灌注桩应逐孔进行持力层岩土性质的描述及鉴别，当发现与勘察资料不符时，应对异常之处进行施工勘察，重新评价，并提供处理的技术措施。

A.4 地基处理工程施工勘察要点

A.4.1 根据地基处理方案，对勘察资料中场地工程地质及水文地质条件进行核查和补充；对详勘阶段遗留问题或地基处理设计中的特殊要求进行有针对性的勘察，提供地基处理所需的岩土工程设计参数，评价现场施工条件及施工对环境的影响。

A.4.2 当地基处理施工中发生异常情况时，进行施工勘察，查明原因，为调整、变更设计方案提供岩土工程设计参数，并提供处理的技术措施。

A.5 施 工 勘 察 报 告

A.5 施工勘察报告应包括下列主要内容：

1 工程概况；

2 目的和要求；

3 原因分析；

4 工程安全性评价；

5 处理措施及建议。

附录B 塑料排水带的性能

B.0.1 不同型号塑料排水带的厚度应符合表B.0.1。

表B.0.1 不同型号塑料排水带的厚度（mm）

型　号	A	B	C	D
厚度	>3.5	>4.0	>4.5	>6

B.0.2 塑料排水带的性能应符合表B.0.2。

表B.0.2 塑料排水带的性能

项　目	单　位	A 型	B 型	C 型	条　件
纵向通水量	cm^3/s	≥15	≥25	≥40	侧压力
滤膜渗透系数	cm/s	$\geqslant 5\times10^{-4}$			试件在水中浸泡24h
滤膜等效孔径	μm	<75			以D_{98}计，D为孔径
复合体抗拉强度（干态）	kN/10cm	≥1.0	≥1.3	≥1.5	延伸率10%时

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项目		单位	A型	B型	C型	条件
滤膜抗拉强度	干态	N/cm	≥15	≥25	≥30	延伸率10%时
	湿态		≥10	≥20	≥25	延伸率15%时，试件在水中浸泡24h
滤膜重度		N/m^2	—	0.8	—	

注 1. A型排水带适用于插入深度小于15m。
2. B型排水带适用于插入深度小于25m。
3. C型排水带适用于插入深度小于35m。

条文说明

1 总 则

1.0.1 根据统一布置，现行国家标准《土方与爆破工程施工及验收规范》（GBJ 201）中的“土方工程”列入本规范中。因此，本规范包括了“土方工程”的内容。

1.0.2 铁路、公路、航运、水利和矿井巷道工程。对地基基础工程均有特殊要求，本规范偏重于建筑工程，对这些有特殊要求的地基基础工程，验收应按专业规范执行。

1.0.3 本规范部分条文是强制性的，设计文件或合同条款可以有高于本规范规定的标准要求，但不得低于本规范规定的标准。

1.0.4 现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）对各个规范的编制起了指导性的作用，在具体执行本规范时，应同GB 50300标准结合起来使用。

1.0.5 地基基础工程内容涉及砌体、混凝土、钢结构、地下防水工程以及桩基检测等有关内容，验收时除应符合本规范的规定外，尚应符合相关规范的规定。与本规范相关的国家现行规范有：

1 《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203—2001）
2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2001）
3 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2001）
4 《地下防水工程施工质量验收规范》（GB 50208—2001）
5 《建筑基桩检测技术规范》（JGJ 106—2002）
6 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79—2002）
7 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007—2002）

3 基 本 规 定

3.0.1 地基与基础工程的施工，均与地下土层接触，地质资料极为重要。基础工程的施工又影响临近房屋和其他公共设施，对这些设施的结构状况的掌握，有利于基础工程施工的安全与质量，同时又可使这些设施得到保护。近几年由于地质资料不详或对临近建筑物和设施没有充分重视而造成的基础工程质量事故或临近建筑物、公共设施的破坏事故，屡有发生。施工前掌握必要的资料，做到心中有数是有必要的。

3.0.2 国家基本建设的发展，促成了大批施工企业应运而生，但这些企业良莠不齐，施工质量得不到保证。尤其是地基基础工程，专业性较强，没有足够的施工经验，应付不了复杂的地质情况，多变的环境条件，较高的专业标准。为此，必须强调施工企业的资质。对重要的、复杂的地基基础工程应有相应资质的施工单位。资质指企业的信誉，人员的素质，设备的性能及施工实绩。

3.0.3 基础工程为隐蔽工程，工程检测与质量见证试验的结果具有重要的影响，必须有权威性。只有具有一定资质水平的单位才能保证其结果的可靠与准确。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.4 有些地基与基础工程规模较大，内容较多，既有桩基又有地基处理，甚至基坑开挖等，可按工程管理的需要，根据《建筑工程施工质量验收统一标准》所划分的范围，确定子分部工程。

3.0.5 地基基础工程大量都是地下工程，虽有勘探资料，但常有与地质资料不符或没有掌握到的情况发生，致使工程不能顺利进行。为避免不必要的重大事故或损失，遇到施工异常情况出现应停止施工，待妥善解决后再恢复施工。

4 地　基

4.1 一 般 规 定

4.1.3 地基施工考虑间歇期是因为地基土的密实，孔隙水压力的消散，水泥或化学浆液的固结等均需有一个期限，施工结束即进行验收有不符实际的可能。至于间歇多长时间在各类地基规范中有所考虑，但仅是参照数字。具体可由设计人员根据要求确定。有些大工程施工周期较长，一部分已达到间歇要求，另一部分仍在施工，就不一定待全部工程施工结束后再进行取样检查，可先在已完工程部位进行。但是否有代表性就应由设计方确定。

4.1.4 试验工程目的在于取得数据，以指导施工。对无经验可查的工程更应强调，这样做的目的，能使施工质量更容易满足设计要求，即不造成浪费也不会造成大面积返工。对试验荷载考虑稍大一些，有利于分析比较，以取得可靠的施工参数。

4.1.5 本条所列的地基均不是复合地基，由于各地各设计单位的习惯、经验等，对地基处理后的质量检验指标均不一样，有的用标贯、静力触探，有的用十字板剪切强度等，有的就用承载力检验。对此，本条用何指标不予规定，按设计要求而定。地基处理的质量好坏，最终体现在这些指标中。为此，将本条列为强制性条文。各种指标的检验方法可按国家现行行业标准《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79）的规定执行。

4.1.6 水泥土搅拌桩地基，高压喷射注浆桩地基，砂桩地基、振冲桩地基、土和灰土挤密桩地基、水泥粉煤灰碎石桩地基及夯实水泥土桩地基为复合地基，桩是主要施工对象，首先应检验桩的质量，检查方法可按国家现行行业标准《建筑工程基桩检测技术规范》（JGJ 106）的规定执行。

4.1.7 本规范第4.1.5、4.1.6条规定的各类地基的主控项目及数量是至少应达到的，其他主控项目及检验数量由设计确定，一般项目可根据实际情况，随时抽查，做好记录。复合地基中的桩的施工是主要的，应保证20%的抽查量。

4.2 灰 土 地 基

4.2.1 灰土的土料宜用粘土、粉质粘土。严禁采用冻土、膨胀土和盐渍土等活动性较强的土料。

4.2.2 验槽发现有软弱土层或孔穴时，应挖除并用素土或灰土分层填实。最优含水量可通过击实试验确定。分层厚度可参考表1所示数值。

表1　　灰土最大虚铺厚度

序	夯实机具	质　量（t）	厚　度（mm）	备　注
1	石夯、木夯	0.04～0.08	200～250	人力送夯，落距400～500mm，每夯搭接半夯
2	轻型夯实机械	—	200～250	蛙式或柴油打夯机
3	压路机	机重6～10	200～300	双轮

4.3 砂和砂石地基

4.3.1 原材料宜用中砂、粗砂、砾砂、碎石（卵石）、石屑。细砂应同时掺入25%～35%碎石或卵石。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.3.2 砂和砂石地基每层铺筑厚度及最优含水量可参考表2所示数值。

表2 砂和砂石地基每层铺筑厚度及最优含水量

序	压实方法	每层铺筑厚度（mm）	施工时的最优含水量（%）	施 工 说 明	备 注
1	平振法	200～250	15～20	用平板式振捣器往复振捣	不宜使用干细砂或含泥量较大的砂所铺筑的砂地基
2	插振法	振捣器插入深度	饱和	（1）用插入式振捣器 （2）插入点间距可根据机械振幅大小决定 （3）不应插至下卧粘性土层 （4）插入振捣完毕后，所留的孔洞，应用砂填实	不宜使用细砂或含泥量较大的砂所铺筑的砂地基
3	水撼法	250	饱和	（1）注水高度应超过每次铺筑面层 （2）用钢叉摇撼捣实插入点间距为100mm （3）钢叉分四齿，齿的间距80mm，长30mm，木柄长90mm	
4	夯实法	150～200	8～12	（1）用木夯或机械夯 （2）木夯重40kg，落距400～500mm （3）一夯压半夯全面夯实	
5	碾压法	250～350	8～12	6～12t压路机往复碾压	适用于大面积施工的砂和砂石地基

注 在地下水位以下的地基其最下层的铺筑厚度可比上表增加50mm。

4.4 土工合成材料地基

4.4.1 所用土工合成材料的品种与性能和填料土类，应根据工程特性和地基土条件，通过现场试验确定，垫层材料宜用粘性土、中砂、粗砂、砾砂、碎石等内摩阻力高的材料。如工程要求垫层排水，垫层材料应具有良好的透水性。

4.4.2 土工合成材料如用缝接法或胶接法连接，应保证主要受力方向的连接强度不低于所采用材料的抗拉强度。

4.5 粉 煤 灰 地 基

4.5.1 粉煤灰材料可用电厂排放的硅铝型低钙粉煤灰。$SiO_2+Al_2O_3$ 总含量不低于70%（或 $SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$ 总含量），烧失量不大于12%。

4.5.2 粉煤灰填筑的施工参数宜试验后确定。每摊铺一层后，先用履带式机具或轻型压路机初压1～2遍，然后用中、重型振动压路机振碾3～4遍，速度为2.0～2.5km/h，再静碾1～2遍，碾压轮迹应相互搭接，后轮必须超过两施工段的接缝。

4.6 强 夯 地 基

4.6.1 为避免强夯振动对周边设施的影响，施工前必须对附近建筑物进行调查，必要时采取相应的防振或隔振措施，影响范围约10～15m。施工时应由邻近建筑物开始夯击逐渐向远处移动。

4.6.2 如无经验，宜先试夯取得各类施工参数后再正式施工。对透水性差、含水量高的土层，前后两遍夯击应有一定间歇期，一般2～4周。夯点超出需加固的范围为加固深度的1/2～1/3，且不小于3m。施工时要有排水措施。

4.6.4 质量检验应在夯后一定的间歇期之后进行，一般为两星期。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.7 注 浆 地 基

4.7.1 为确保注浆加固地基的效果，施工前应进行室内浆液配比试验及现场注浆试验，以确定浆液配方及施工参数。常用浆液类型见表3。

4.7.2 对化学注浆加固的施工顺序宜按以下规定进行：

1 加固渗透系数相同的土层应自上而下进行。

2 如土的渗透系数随深度而增大，应自下而上进行。

3 如相邻土层的土质不同，应首先加固渗透系数大的土层。

检查时，如发现施工顺序与此有异，应及时制止，以确保工程质量。

表3 常用浆液类型

浆液		浆液类型
粒状浆液（悬液）	不稳定粒状浆液	水泥浆
		水泥砂浆
	稳定粒状浆液	粘土浆
		水泥粘土浆
化学浆液（溶液）	无机浆液	硅酸盐
	有机浆液	环氧树脂类
		甲基丙烯酸酯类
		丙烯酰胺类
		木质素类
		其他

4.8 预 压 地 基

4.8.1 软土的固结系数较小，当土层较厚时，达到工作要求的固结度需时较长，为此，对软土预压应设置排水通道，其长度及间距宜通过试压确定。

4.8.2 堆载预压，必须分级堆载，以确保预压效果并避免坍滑事故。一般每天沉降速率控制在10～15mm，边桩位移速率控制在4～7mm。孔隙水压力增量不超过预压荷载增量60%，以这些参考指标控制堆载速率。

真空预压的真空度可一次抽气至最大，当连续5d实测沉降小于每天2mm或固结度≥80%，或符合设计要求时，可停止抽气，降水预压可参考本条。

4.8.3 一般工程在预压结束后，做十字板剪切强度或标贯、静力触探试验即可，但重要建筑物地基应做承载力检验。如设计有明确规定应按设计要求进行检验。

4.9 振 冲 地 基

4.9.1 为确切掌握好填料量、密实电流和留振时间，使各段桩体都符合规定的要求，应通过现场试成桩确定这些施工参数。填料应选择不溶于地下水，或不受侵蚀影响且本身无侵蚀性和性能稳定的硬粒料。对粒径控制的目的，确保振冲效果及效率。粒径过大，在边振边填过程中难以落入孔内；粒径过细小，在孔中沉入速度太慢，不易振密。

4.9.2 振冲置换造孔的方法有排孔法，即由一端开始到另一端结束；跳打法，即每排孔施工时隔一孔造一孔，反复进行；帷幕法，即先造外围2～3圈孔，再造内圈孔，此时可隔一圈造一圈或依次向中心区推进。振冲施工必须防止漏孔，因此要做好孔位编号并施工复查工作。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.9.3 振冲施工对原土结构造成扰动，强度降低。因此，质量检验应在施工结束后间歇一定时间，对砂土地基间隔1～2周，粘性土地基间隔3～4周，对粉土、杂填土地基间隔2～3周。桩顶部位由于周围约束力小，密实度较难达到要求，检验取样应考虑此因素。对振冲密实法加固的砂土地基，如不加填料，质量检验主要是地基的密实度，可用标准贯入、动力触探等方法进行，但选点应有代表性。为此，本条提出了应在有代表性的地段做质量检验。在具体操作时，宜由设计、施工、监理（或业主方）共同确定位置后，再进行检验。

4.10 高压喷射注浆地基

4.10.1 高压喷射注浆工艺宜用普通硅酸盐工艺，强度等级不得低于32.5，水泥用量，压力宜通过试验确定，如无条件可参考下表。

表4 1m桩长喷射桩水泥用量表

桩径（mm）	桩长（m）	强度为32.5普硅水泥单位用量	喷射施工方法		
			单 管	二重管	三 管
ϕ600	1	kg/m	200～250	200～250	—
ϕ800	1	kg/m	300～350	300～350	—
ϕ900	1	kg/m	350～400(新)	350～400	—
ϕ1000	1	kg/m	400～450（新）	400～450（新）	700～800
ϕ1200	1	kg/m	—	500～600（新）	800～900
ϕ1400	1	kg/m	—	700～800（新）	900～1000

注 “新”系指采用高压水泥浆泵，压力为36-40MPa，流量80-110L/min的新单管法和二重管法。

水压比为0.7～1.0较妥，为确保施工质量，施工机具必须配置准确的计量仪表。

4.10.2 由于喷射压力较大，容易发生窜浆，影响邻孔的质量，应采用间隔跳打法施工，一般二孔间距大于1.5m。

4.10.3 如不做承载力或强度检验，则间歇期可适当缩短。

4.11 水泥土搅拌桩地基

4.11.1 水泥土搅拌桩对水泥压入量要求较高，必须在施工机械上配置流量控制仪表，以保证一定的水泥用量。

4.11.2 水泥土搅拌桩施工过程中，为确保搅拌充分，桩体质量均匀，搅拌机头提速不宜过快，否则会使搅拌桩体局部水泥量不足或水泥不能均匀地拌和在土中，导致桩体强度不一，因此规定了机头提升速度。

4.11.4 强度检验取90d的试样是根据水泥土的特性而定，如工程需要（如作为围护结构用的水泥土搅拌桩）可根据设计要求，以28d强度为准。由于水泥土搅拌桩施工的影响因素较多，故检查数量略多于一般桩基。

4.11.5 本规范表4.11.5中桩体强度的检查方法，各地有其他成熟的方法，只要可靠都行。如用轻便触探器检查均匀程度、用对比法判断桩身强度等，可参照国家现行行业标准《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79）。

4.12 土和灰土挤密桩复合地基

4.12.1 施工前应在现场进行成孔、夯填工艺和挤密效果试验，以确定填料厚度、最优含水量、夯击次数及干密度等施工参数及质量标准。成孔顺序应先外后内，同排桩应间隔施工。填料含水量如过大，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

宜预干或预湿处理后再填入。

4.13 水泥粉煤灰碎石桩复合地基

4.13.2 提拔钻杆（或套管）的速度必须与泵入混合料的速度相配，否则容易产生缩颈或断桩，而且不同土层中提拔的速度不一样，砂性土、砂质粘土、粘土中提拔的速度为 1.2～1.5m/min，在淤泥质土中应适当放慢。桩顶标高应高出设计标高 0.5m。由沉管方法成孔时，应注意新施工桩对已成桩的影响，避免挤桩。

4.13.3 复合地基检验应在桩体强度符合试验荷载条件时进行，一般宜在施工结束后 2～4 周后进行。

4.14 夯实水泥土桩复合地基

4.14.3 承载力检验一般为单桩的载荷试验，对重要、大型工程应进行复合地基载荷试验。

4.14.5 夯扩桩的施工工艺与夯实水泥土桩相似，质量标准参照夯实水泥土桩是合适的。

4.15 砂 桩 地 基

4.15.2 砂桩施工应从外围或两侧向中间进行，成孔宜用振动沉管工艺。

4.15.3 砂桩施工的间歇期为 7d，在间歇期后才能进行质量检验。

5 桩 基 础

5.1 一 般 规 定

5.1.2 桩顶标高低于施工场地标高时，如不做中间验收，在土方开挖后如有桩顶位移发生不易明确责任，究竟是土方开挖不妥，还是本身桩位不准（打入桩施工不慎，会造成挤土，导致桩体位移），加一次中间验收有利于责任区分，引起打桩及土方承包商的重视。

5.1.3 本规范表 5.1.3 中的数值未计及由于降水和基坑开挖等造成的位移，但由于打桩顺序不当，造成挤土而影响已入土桩的位移，是包括在表列数值中。为此，必须在施工中考虑合适的顺序及打桩速率。布桩密集的基础工程应有必要的措施来减少沉桩的挤土影响。

5.1.5 对重要工程（甲级）应采用静载荷试验本检验桩的垂直承载力。工程的分类按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007）第 3.0.1 条的规定。关于静载荷试验桩的数量，如果施工区域地质条件单一，当地又有足够的实践经验，数量可根据实际情况，由设计确定。承载力检验不仅是检验施工的质量而且也能检验设计是否达到工程的要求。因此，施工前的试桩如没有破坏又用于实际工程中应可作为验收的依据。非静载荷试验桩的数量，可按国家现行行业标准《建筑工程基桩检测技术规范》（JGJ 106）的规定执行。

5.1.6 桩身质量的检验方法很多，可按国家现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》（JGJ 106）所规定的方法执行。打入桩制桩的质量容易控制，问题也较易发现，抽查数可较灌注桩少。

5.2 静 力 压 桩

5.2.1 静力压桩的方法较多，有锚杆静压、液压千斤顶加压、绳索系统加压等，凡非冲击力沉桩均按静力压桩考虑。

5.2.2 用硫磺胶泥接桩，在大城市因污染空气已较少使用，但考虑到有些地区仍在使用，因此本规范仍放入硫磺胶泥接桩内容。半成品硫磺胶泥必须在进场后做检验。压桩用压力表必须标定合格方能使用，压桩时的压力数值是判断承载力的依据，也是指导压桩施工的一项重要参数。

5.2.3 施工中检查压力目的在于检查压桩是否正常。接桩间歇时间对硫磺胶泥必须控制，间歇过短，硫磺胶泥强度未达到，容易被压坏，接头处存在薄弱环节，甚至断桩。浇注硫磺胶泥时间必须快，慢

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

了硫磺胶泥在容器内结硬，浇注入连接孔内不易均匀流淌，质量也不易保证。

5.2.4 压桩的承载力试验，在有经验地区将最终压入力作为承载力估算的依据，如果有足够的经验是可行的，但最终应由设计确定。

5.3 先张法预应力管桩

5.3.1 先张法预应力管桩均为工厂生产后运到现场施打，工厂生产时的质量检验应由生产的单位负责，但运入工地后，打桩单位有必要对外观及尺寸进行检验并检查产品合格证书。

5.3.2 先张法预应力管桩，强度较高，锤击性能比一般混凝土预制桩好，抗裂性强。因此，总的锤击数较高，相应的电焊接桩质量要求也高，尤其是电焊后有一定间歇时间，不能焊完即锤击，这样容易使接头损伤。为此，对重要工程应对接头做X光拍片检查。

5.3.3 由于锤击次数多，对桩体质量进行检验是有必要的，可检查桩体，是否被打裂，电焊接头是否完整。

5.4 混凝土预制桩

5.4.1 混凝土预制桩可在工厂生产，也可在现场支模预制，为此，本规范列出了钢筋骨架的质量检验标准。对工厂的成品桩虽有产品合格证书，但在运输过程中容易碰坏，为此，进场后应再做检查。

5.4.2 经常发生接桩时电焊质量较差，从而接头在锤击过程中断开，尤其接头对接的两端面不平整，电焊更不容易保证质量，对重要工程做X光拍片检查是完全必要的。

5.4.4 混凝土桩的龄期，对抗裂性有影响，这是经过长期试验得出的结果，不到龄期的桩就像不足月出生的婴儿，有先天不足的弊端。经长时期锤击或锤击拉应力稍大一些便会产生裂缝。故有强度龄期双控的要求，但对短桩，锤击数又不多，满足强度要求一项应是可行的。有些工程进度较急，桩又不是长桩，可以采用蒸养以求短期内达到强度，即可开始沉桩。

5.5 钢 桩

5.5.1 钢桩包括钢管桩、型钢桩等。成品桩也是在工厂生产，应有一套质检标准，但也会因运输堆放造成桩的变形，因此，进场后需再做检验。

5.5.2 钢桩的锤击性能较混凝土桩好，因而锤击次数要高得多，相应对电焊质量要求较高，故对电焊后的停歇时间，桩顶有否局部损坏均应做检查。

5.6 混凝土灌注桩

5.6.1 混凝土灌注桩的质量检验应较其他桩种严格，这是工艺本身要求，再则工程事故也较多，因此，对监测手段要事先落实。

5.6.2 沉渣厚度应在钢筋笼放入后，混凝土浇注前测定，成孔结束后，放钢筋笼、混凝土导管都会造成土体跌落，增加沉渣厚度，因此，沉渣厚度应是二次清孔后的结果。沉渣厚度的检查目前均用重锤，但因人为因素影响很大，应专人负责，用专一的重锤，有些地方用较先进的沉渣仪，这种仪器应预先做标定。人工挖孔桩一般对持力层有要求，而且到孔底察看土性是有条件的。

5.6.4 灌注桩的钢筋笼有时在现场加工，不是在工厂加工完后运到现场，为此，列出了钢筋笼的质量检验标准。

6 土方工程

6.1 一般规定

6.1.1 土方的平衡与调配是土方工程施工的一项重要工作。一般先由设计单位提出基本平衡数据，然

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

后由施工单位根据实际情况进行平衡计算。如工程量较大，在施工过程中还应进行多次平衡调整，在平衡计算中，应综合考虑土的松散率、压缩率、沉陷量等影响土方量变化的各种因素。

为了配合城乡建设的发展，土方平衡调配应尽可能与当地市、镇规划和农由水利等结合，将余土一次性运到指定弃土场，做到文明施工。

6.1.2 基底土隆起往往伴随着对周边环境的影响，尤其当周边有地下管线，建（构）筑物、永久性道路时应密切注意。

6.1.3 有不少施工现场由于缺乏排水和降低地下水位的措施，而对施工产生影响，土方施工应尽快完成，以避免造成集水、坑底隆起及对环境影响增大。

6.1.4 平整场地表面坡度本应由设计规定，但鉴于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007）中均无此项规定，故条文中规定，如设计无要求时，一般应向排水沟方面做成不小于2‰的坡度。

6.1.5 在土方工程施工测量中，除开工前的复测放线外，还应配合施工对平面位置（包括控制边界线、分界线、边坡的上口线和底口线等），边坡坡度（包括放坡线、变坡等）和标高（包括各个地段的标高）等经常进行测量，校核是否符合设计要求。上述施工测量的基准——平面控制桩和水准控制点，也应定期进行复测和检查。

6.1.6 雨季和冬季施工可参照相应地方标准执行。

6.2 土 方 开 挖

6.2.2 土方工程在施工中应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、排水、降水系统及周围环境的影响，对回填土方还应检查回填土料、含水量、分层厚度、压实度，对分层挖方，也应检查开挖深度等。

6.2.4 本规范表 6.2.4 所列数值适用于附近无重要建筑物或重要公共设施，且基坑暴露时间不长的条件。

6.3 土 方 回 填

6.3.3 填方工程的施工参数如每层填筑厚度、压实遍数及压实系数对重要工程均应做现场试验后确定，或由设计提供。

7 基 坑 工 程

7.1 一 般 规 定

7.1.1 在基础工程施工中，如挖方较深，土质较差或有地下水渗流等，可能对邻近建（构）筑物、地下管线、永久性道路等产生危害，或构成边坡不稳定。在这种情况下，不宜进行大开挖施工，应对基坑（槽）管沟壁进行支护。

7.1.2 基坑的支护与开挖方案，各地均有严格的规定，应按当地的要求，对方案进行申报，经批准后才能施工。降水、排水系统对维护基坑的安全极为重要，必须在基坑开挖施工期间安全运转，应时刻检查其工作状况。临近有建筑物或有公共设施，在降水过程中要予以观测，不得因降水而危及这些建筑物或设施的安全。许多围护结构由水泥土搅拌桩、钻孔灌注桩、高压水泥喷射桩等构成，因在本规范第 4 章、第 5 章中这类桩的验收已提及，可按相应的规定标准验收，其他结构在本章内均有标准可查。

7.1.3 重要的基坑工程，支撑安装的及时性极为重要，根据工程实践，基坑变形与施工时间有很大关系，因此，施工过程应尽量缩短工期，特别是在支撑体系未形成情况下的基坑暴露时间应予以减少，要重视基坑变形的时空效应。“十六字原则”对确保基坑开挖的安全是必须的。

7.1.4 基坑（槽）、管沟挖土要分层进行，分层厚度应根据工程具体情况（包括土质、环境等）决定，开挖本身是一种卸荷过程，防止局部区域挖土过深、卸载过速，引起土体失稳，降低土体抗剪性能，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

同时在施工中应不损伤支护结构，以保证基坑的安全。

7.1.7 本规范表 7.1.7 适用于软土地区的基坑工程，对硬土区应执行设计规定。

7.2 排桩墙支护工程

7.2.2 本规范表 7.2.2-1 中检查齿槽平直度不能用目测，有时看来较直，但施工时仍会产生很大的阻力，甚至将桩带入土层中，如用一根短样桩，沿着板桩的齿口，全长拉一次，如能顺利通过，则将来施工时不会产生大的阻力。

7.2.4 含水地层内的支护结构常因止水措施不当而造成地下水从坑外向坑内渗漏，大量抽排造成土颗粒流失，致使坑外土体沉降，危及坑外的设施。因此，必须有可靠的止水措施。这些措施有深层搅拌桩帷幕、高压喷射注浆止水帷幕、注浆帷幕，或者降水井（点）等，根据不同的条件选用。

7.3 水泥土桩墙支护工程

7.3.1 加筋水泥土桩是在水泥土搅拌桩内插入筋性材料如型钢、钢板桩、混凝土板桩、混凝土工字梁等。这些筋性材可以拔出，也可不拔，视具体条件而定。如要拔出，应考虑相应的填充措施，而且应同拔出的时间同步，以减少周围的土体变形。

7.4 锚杆及土钉墙支护工程

7.4.1 土钉墙一般适用于开挖深度不超过 5m 的基坑，如措施得当也可再加深，但设计与施工均应有足够的经验。

7.4.2 尽管有了分段开挖、分段支护，仍要考虑土钉与锚杆均有一段养护时间，不能为抢进度而不顾及养护期。

7.5 钢或混凝土支撑系统

7.5.1 工程中常用的支撑系统有混凝土围囹、钢围囹、混凝土支撑、钢支撑、格构式立柱、钢管立柱、型钢立柱等，立柱往往埋入灌注桩内，也有直接打入一根钢管桩或型钢桩，使桩柱合为一体。甚至有钢支撑与混凝土支撑混合使用的实例。

7.5.2 预顶力应由设计规定，所用的支撑应能施加预顶力。

7.5.3 一般支撑系统不宜承受垂直荷载，因此不能在支撑上堆放钢材，甚至做脚手用。只有采取可靠的措施，并经复核后方可做它用。

7.5.4 支撑安装结束，即已投入使用，应对整个使用期做观测，尤其一些过大的变形应尽可能防止。

7.5.5 有些工程采用逆做法施工，地下室的楼板、梁结构做支撑系统用，此时应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）的要求验收。

7.6 地 下 连 续 墙

7.6.1 导墙施工是确保地下墙的轴线位置及成槽质量的关键工序。土层性质较好时，可选用倒“L”型，甚至预制钢导墙，采用“L”型导墙，应加强导墙背后的回填夯实工作。

7.6.2 泥浆配方及成槽机选型与地质条件有关，常发生配方或成槽机选型不当而产生槽段坍方的事例，因此一般情况下应试成槽，以确保工程的顺利进行。仅对专业施工经验丰富，熟悉土层性质的施工单位可不进行试成槽。

7.6.4 目前地下墙的接头型式多种多样，从结构性能来分有刚性、柔性、刚柔结合型，从材质来分有钢接头、预制混凝土接头等，但无论选用何种型式，从抗渗要求着眼，接头部位常是薄弱环节，严格这部分的质量要求实有必要。

7.6.5 地下墙作为永久结构，必然与楼板、顶盖等构成整体，工程中采用接驳器（锥螺纹或直螺纹）

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

已较普遍，但生产接驳器厂商较多，使用部位又是重要结点，必须对接驳器的外形及力学性能复验以符合设计要求。

7.6.6 泥浆护壁在地下墙施工时是确保槽壁不坍的重要措施，必须有完整的仪器，经常地检验泥浆指标，随着泥浆的循环使用，泥浆指标将会劣化，只有通过检验，方可把好此关。地下连续墙需连续浇注，以在初凝期内完成一个槽段为好，商品混凝土可保证短期内的浇灌量。

7.6.7 检查混凝土上升速度与浇注面标高均为确保槽段混凝土顺利浇注及浇注质量的监测措施。锁口管（或称槽段浇注混凝土时的临时封堵管）拔得过快，入槽的混凝土将流淌到相邻槽段中给该槽段成槽造成极大困难，影响质量，拔管过慢又会导致锁口管拔不出或拔断，使地下墙构成隐患。

7.6.8 检查槽段的宽度及倾斜度宜用超声测槽仪，机械式的不能保证精度。

7.6.9 沉渣过多，施工后的地下墙沉降加大，往往造成楼板、梁系统开裂，这是不允许的。

7.7 沉井与沉箱

7.7.1 为保证沉井顺利下沉，对钻孔应有特殊的要求。

7.7.2 这也是确保沉井（箱）工程成功的必要条件，常发生由于施工单位无任何经验而使沉井（箱）沉偏或半路搁置的事例。

7.7.3 承垫木或砂垫层的采用，影响到沉井的结构，应征得设计的认同。

7.7.4 沉井（箱）在接高时，一次性加了一节混凝土重量，对沉井（箱）的刃脚踏面增加了载荷。如果踏面下土的承载力不足以承担该部分荷载，会造成沉井（箱）在浇注过程中，产生大的沉降，甚至突然下沉，荷载不均匀时还会产生大的倾斜。工程中往往在沉井（箱）接高之前，在井内回填部分黄砂，以增加接触面，减少沉井（箱）的沉降。

7.7.5 排水封底，操作人员可下井施工，质量容易控制。但当井外水位较高，井内抽水后，大量地下水涌入井内，或者井内土体的抗剪强度不足以抵挡井外较高的土体重量，产生剪切破坏而使大量土体涌入，沉井（箱）不能稳定，则必须井内灌水，进行不排水封底。

7.7.8 下沉过程中的偏差情况，虽然不作为验收依据，但是偏差太大影响到终沉标高，尤当刚开始下沉时，应严格控制偏差不要过大，否则终沉标高不易控制在要求范围内。下沉过程中的控制，一般可控制四个角，当发生过大的纠偏动作后，要注意检查中心线的偏移。封底结束后，常发生底板与井墙交接处的渗水，地下水丰富地区，混凝土底板未达到一定强度时，还会发生地下水穿孔，造成渗水，渗漏验收要求可参照现行国家标准《地下防水工程施工质量验收规范》（GB 50208）。

7.8 降水与排水

7.8.1 降水会影响周边环境，应有降水范围估算以估计对环境的影响，必要时需有回灌措施，尽可能减少对周边环境的影响。降水运转过程中要设水位观测井及沉降观测点，以估计降水的影响。

7.8.2 电渗作为单独的降水措施已不多，在渗透系数不大的地区，为改善降水效果，可用电渗作为辅助手段。

7.8.3 常在降水系统施工后，发现抽出的是混水或无抽水量的情况，这是降水系统的失效，应重新施工直至达到效果为止。

8 分部（子分部）工程质量验收

8.0.4 质量验收的程序与组织应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）的规定执行。作为合格标准主控项目应全部合格，一般项目合格数应不低于80%。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建筑工程施工质量评价标准

GB/T 50375—2006

建设部关于发布国家标准《建筑工程施工质量评价标准》的公告

第 465 号

现批准《建筑工程施工质量评价标准》为国家标准，编号为 GB/T 50375—2006，自 2006 年 11 月 1 日实施。

本标准由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2006 年 7 月 20 日

前 言

本标准是根据建设部建标〔2004〕67 号文《关于印发“二〇〇四年工程建设国家标准制订、修订计划”的通知》的要求，由中国建筑业协会工程建设质量监督分会会同有关单位组成编制组。编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，形成了本评价标准。

本标准的主要评价方法是：按单位工程评价工程质量，首先将单位工程按专业性质和建筑部位划分为地基及桩基工程、结构工程、屋面工程、装饰装修工程、安装工程五部分。每部分分别从施工现场质量保证条件、性能检测、质量记录、尺寸偏差及限值实测、观感质量等五项内容来评价，最后进行综合评价。具体章节为：

1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 施工现场质量保证条件评价；5. 地基及桩基工程质量评价；6. 结构工程质量评价；7. 屋面工程质量评价；8. 装饰装修工程质量评价；9. 安装工程质量评价；10. 单位工程质量综合评价等。

本标准由建设部负责管理，中国建筑业协会工程建设质量监督分会负责具体技术内容的解释。

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给中国建筑业协会工程建设质量监督分会（北京市百万庄建设部大院建设部印刷厂二楼，邮政编码：100037）。

主编单位：中国建筑业协会工程建设质量监督分会

参编单位：北京市建设委员会

北京建工集团有限责任公司

上海市建设工程安全质量监督总站

中天建设集团

解放军工程质量监督总站

上海市建设工程质量检测中心

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

山西省建设工程质量监督管理总站
重庆市建设工程质量监督总站
北京城乡欣瑞建设有限责任公司
浙江省宁波市建设委员会
厦门中联建设有限公司
深圳市建设工程质量监督总站
广州市建设工程质量监督站
北京市远达建设监理有限责任公司
北京港源建筑装饰工程有限公司
浙江舜杰建筑集团股份公司

主要起草人：吴松勤　张玉平　艾永祥　潘延平　彭尚银　张益堂　梁建民　唐　民　贺昌元
杨南方　邱　峯　朱亚光　景　万　郑肃宁　袁欣平　张力君　邓颖康　侯兆欣
杨玉江　李兴元　张晓光　顾福林　刘宴山　许建青

目　次

前言……2121
1　总则……2122
2　术语……2122
3　基本规定……2123
4　施工现场质量保证条件评价……2126
5　地基及桩基工程质量评价……2128
6　结构工程质量评价……2132
7　屋面工程质量评价…2141
8　装饰装修工程质量评价……2144
9　安装工程质量评价……2147
10　单位工程质量综合评价……2163
条文说明……2166

1　总　则

1.0.1　为促进工程质量管理工作的发展，统一建筑工程施工质量评价的基本指标和方法，鼓励施工企业创优，规范创优活动，制订本标准。

1.0.2　本标准适用于建筑工程在工程质量合格后的施工质量优良评价。工程创优活动应在优良评价的基础上进行。

1.0.3　施工质量优良评价的基础是《建筑工程施工质量验收统一标准》及其配套的各专业工程质量验收规范。

1.0.4　建筑工程施工质量优良评价除执行本标准外，尚应符合现行国家有关标准、规范的规定。

2　术　语

2.0.1　建筑工程　building engineering

新建、改建或扩建房屋建筑物和附属构筑物所进行的规划、勘察、设计和施工、竣工等各项技术工作和完成的工程实体。

2.0.2　建筑工程质量　quality of building engineering

反映建筑工程满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

2.0.3 建筑装饰装修 building decoration

为保护建筑物的主体结构、完善建筑物的使用功能和美化建筑物，采用装饰装修材料或饰物，对建筑物的内外表面及空间进行的各种处理。

2.0.4 施工现场质量保证条件 in site quality assurance condition

为确保施工过程各项活动的有效开展和达到预定的质量目标所需要的控制准则和方法，使每个过程符合规定的要求和过程标准，以达到每个过程期望的结果或为实现这些过程策划的结果和对这些过程持续改进实施必要措施的文件、物资及环境。

2.0.5 性能检测 inspection

对检验项目中的各项性能进行量测、检查、试验等，并将检测结果与设计要求或标准规定进行比较，以确定每项性能是否达到规定要求所进行的活动。

2.0.6 质量记录 quality records

参与工程建设的责任主体和检测单位在工程建设过程中，为证明工程质量的状况，按照国家有关法律、法规和技术标准的规定，在参与工程建设活动中所形成的有关确保工程质量的措施、材质证明、施工记录、检测检验报告及所做工作的成果记录等文字及音像文件。

2.0.7 优良工程 fine building engineering

建筑工程质量在满足相关标准规定和合同约定的合格基础上，经过评价在结构安全、使用功能、环境保护等内在质量、外表实物质量及工程资料方面，达到本标准规定的质量指标的建筑工程。

2.0.8 尺寸偏差及限值实测 dimensional deviation measured on the spot

对一些主要的允许偏差项目及有关尺寸限值项目进行尺量等量测，并将量测结果与规范规定值进行比较，以表明每项偏差值是否满足规定，以及满足规定的程度所进行的活动。

2.0.9 观感质量 impressional quality

对一些不便用数据表示的布局、表面、色泽、整体协调性、局部做法及使用的方便性等质量项目由有资格的人员通过目测、体验或辅以必要的量测，根据检查项目的总体情况，综合对其质量项目给出的评价。

2.0.10 权重值 weight

在质量评价过程中，为了能将有关检查项目满足规定要求的程度用数据表示出来，按各项目所占工作量的大小及影响整体能力重要程度，分别对各项目规定的所占比例分值。

2.0.11 质量评价 quality evaluation

对工程实体具备的满足规定要求能力的程度所做的系统检查。对工程质量而言，评价可以是对有关建设活动、过程、组织、体系、资料或承担工程人员的能力，以及工程实体质量所进行的检验评定活动。

3 基 本 规 定

3.1 评 价 基 础

3.1.1 建筑工程质量应实施目标管理，施工单位在工程开工前应制订质量目标，进行质量策划。实施创优良的工程，还应在承包合同中明确质量目标以及各方责任。

3.1.2 建筑工程质量应推行科学管理，强化工程项目的工序质量管理，重视管理机制的质量保证能力及持续改进能力。

3.1.3 建筑工程质量控制的重点应突出原材料、过程工序质量控制及功能效果测试。应重视提高管理效率及操作技能。

3.1.4 建筑工程施工质量优良评价应综合检查评价结构的安全性、使用功能和观感质量效果等。

3.1.5 建筑工程施工质量优良评价应注重科技进步、环保和节能等先进技术的应用。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.1.6 建筑工程施工质量优良评价，应在工程质量按《建筑工程施工质量验收统一标准》及其配套的各专业工程质量验收规范验收合格基础上评价优良等级。

3.2 评价框架体系

3.2.1 建筑工程施工质量评价应根据建筑工程特点按照工程部位、系统分为地基及桩基工程、结构工程、屋面工程、装饰装修工程及安装工程等五部分，其框架体系应符合表3.2.1的规定。

3.2.2 每个工程部位、系统应根据其在整个工程中所占工作量大小及重要程度给出相应的权重值，工程部位、系统权重值分配应符合表3.2.2的规定。

3.2.3 每个工程部位、系统按照工程质量的特点，其质量评价应包括施工现场质量保证条件、性能检测、质量记录、尺寸偏差及限值实测、观感质量等五项评价内容。

表3.2.1 工程质量评价框架体系

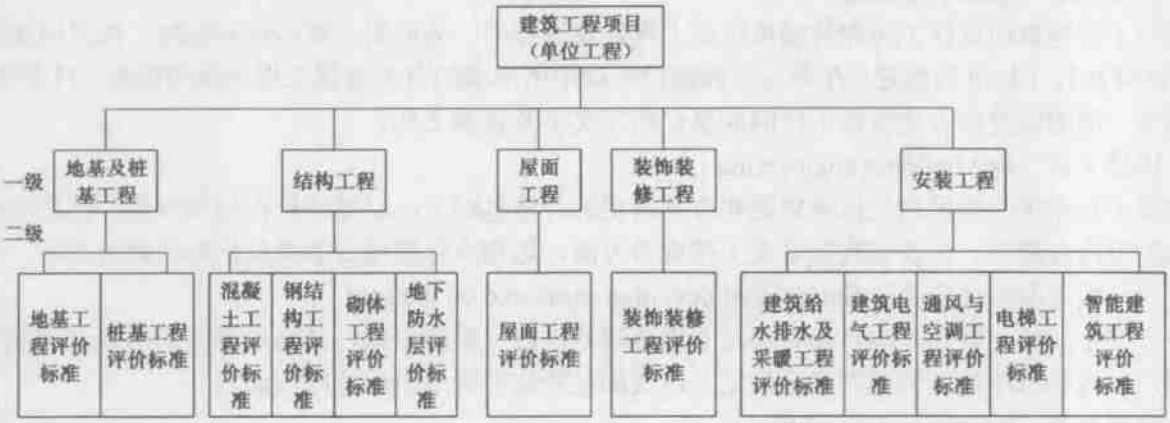


表3.2.2 工程部位、系统权重值分配表

工程部位 \ 权重分值	权重分值
地基及桩基工程	10
结构工程	40
屋面工程	5
装饰装修工程	25
安装工程	20

注 安装工程有五项内容：建筑给水排水及采暖工程、建筑电气、通风与空调、电梯、智能建筑工程各4分。缺项时按实际工作量分配但应为整数。

每项评价内容应根据其在该工程部位、系统内所占的工作量大小及重要程度给出相应的权重值，各项评价内容的权重值分配应符合表3.2.3的规定。

表3.2.3 评价项目权重值分配表

序号	评价项目	地基及桩基工程	结构工程	屋面工程	装饰装修工程	安装工程
1	施工现场质量保证条件	10	10	10	10	10
2	性能检测	35	30	30	20	30
3	质量记录	35	25	20	20	30
4	尺寸偏差及限值实测	15	20	20	10	10
5	观感质量	5	15	20	40	20

注 1. 用各检查评分表检查评分后，将所得分值换算为本表分值，再按规定变为表3.2.2的权重值。

2. 地下防水层评价权重值没有单独列出，包含在结构工程中，当有地下防水层时，其权重值占结构工程的5%。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.2.4 每个检查项目包括若干项具体检查内容，对每一具体检查内容应按其重要性给出标准分值，其判定结果分为一、二、三共三个档次。一档为100%的标准分值；二档为85%的标准分值；三档为70%的标准分值。

3.2.5 建筑工程施工质量优良评价应分为工程结构和单位工程两个阶段分别进行评价。

3.2.6 工程结构、单位工程施工质量优良工程的评价总得分均应大于等于85分。总得分达到92分及其以上时为高质量等级的优良工程。

3.3 评 价 规 定

3.3.1 建筑工程实行施工质量优良评价的工程，应在施工组织设计中制定具体的创优措施。

3.3.2 建筑工程施工质量优良评价，应先由施工单位按规定自行检查评定，然后由监理或相关单位验收评价。评价结果应以验收评价结果为准。

3.3.3 工程结构和单位工程施工质量优良评价均应出具评价报告。

3.3.4 工程结构施工质量优良评价应在地基及桩基工程、结构工程以及附属的地下防水层完工，且主体工程质量验收合格的基础上进行。

3.3.5 工程结构施工质量优良评价，应在施工过程中对施工现场进行必要的抽查，以验证其验收资料的准确性。多层建筑至少抽查一次，高层、超高层、规模较大工程及结构较复杂的工程应增加抽查次数。

现场抽查应做好记录，对抽查项目的质量状况进行详细记载。

现场抽查采取随机抽样的方法。

3.3.6 单位工程施工质量优良评价应在工程结构施工质量优良评价的基础上，经过竣工验收合格之后进行，工程结构质量评价达不到优良的，单位工程施工质量不能评为优良。

3.3.7 单位工程施工质量优良的评价，应对工程实体质量和工程档案进行全面的检查。

3.4 评 价 内 容

3.4.1 工程结构、单位工程施工质量优良评价的内容应包括工程质量评价得分，科技、环保、节能项目加分和否决项目。

3.4.2 工程结构施工质量优良评价应按本标准第4～6章的评价表格，按施工现场质量保证条件、地基及桩基工程、结构工程的评价内容逐项检查。结合施工现场的抽查记录和各检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录，进行统计分析，按规定对相应表格的各项检查项目给出评分。

3.4.3 单位工程施工质量优良评价应按本标准第4～9章的评价表格，按各表格的具体项目逐项检查，对工程的抽查记录和验收记录，进行统计分析，按规定对相应表格的各项检查项目给出评分。

3.4.4 工程结构、单位工程施工质量凡出现下列情况之一的不得进行优良评价：

1 使用国家明令淘汰的建筑材料、建筑设备、耗能高的产品及民用建筑挥发性有害物质含量释放量超过国家规定的产品。

2 地下工程渗漏超过有关规定、屋面防水出现渗漏、超过标准的不均匀沉降、超过规范规定的结构裂缝，存在加固补强工程以及施工过程出现重大质量事故的。

3 评价项目中设置否决项目，确定否决的条件是：其评价得分达不到二档，实得分达不到85%的标准分值；没有二档的为一档，实得分达不到100%的标准分值。设置的否决项目为：

地基及桩基工程：地基承载力、复合地基承载力及单桩竖向抗压承载力；

结构工程：混凝土结构工程实体钢筋保护层厚度、钢结构工程焊缝内部质量及高强度螺栓连接副紧固质量；

安装工程：给水排水及采暖工程承压管道、设备水压试验，电气安装工程接地装置、防雷装置的接地电阻测试，通风与空调工程通风管道严密性试验，电梯安装工程层门与轿门试验，智能建筑工程

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

系统检测等。

3.4.5 有以下特色的工程可适当加分，加分为权重值计算后的直接加分，加分只限一次。

1 获得部、省级及其以上科技进步奖，以及使用节能、节地、环保等先进技术获得部、省级奖的工程可加0.5～3分；

2 获得部、省级科技示范工程或使用先进施工技术并通过验收的工程可加0.5～1分。

3.5 基本评价方法

3.5.1 性能检测检查评价方法应符合下列规定：

检查标准：检查项目的检测指标（参数）一次检测达到设计要求及规范规定的为一档，取100%的标准分值；按有关规范规定，经过处理后达到设计要求及规范规定的为三档，取70%的标准分值。

检查方法：现场检测或检查检测报告。

3.5.2 质量记录检查评价方法应符合下列规定：

检查标准：材料、设备合格证（出厂质量证明书）、进场验收记录、施工记录、施工试验记录等资料完整、数据齐全并能满足设计及规范要求，真实、有效、内容填写正确，分类整理规范，审签手续完备的为一档，取100%的标准分值；资料完整、数据齐全并能满足设计及规范要求，真实、有效，整理基本规范，审签手续基本完备的为二档，取85%的标准分值；资料基本完整并能满足设计及规范要求，真实、有效，内容审签手续基本完备的为三档，取70%的标准分值。

检查方法：检查资料的数量及内容。

3.5.3 尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合下列规定：

检查标准：检查项目为允许偏差项目时，项目各测点实测值均达到规范规定值，且有80%及其以上的测点平均实测值小于等于规范规定值0.8倍的为一档，取100%的标准分值；检查项目各测点实测值均达到规范规定值，且有50%及其以上，但不足80%的测点平均实测值小于等于规范规定值0.8倍的为二档，取85%的标准分值；检查项目各测点实测值均达到规范规定的为三档，取70%的标准分值。

检查项目为双向限值项目时，项目各测点实测值均能满足规范规定值，且其中有50%及其以上测点实测值接近限值的中间值的为一档，取100%的标准分值；各测点实测值均能满足规范规定限值范围的为二档，取85%的标准分值；凡有测点经过处理后达到规范规定的为三档，取70%的标准分值。

检查项目为单向限值项目时，项目各测点实测值均能满足规范规定值的为一档，取100%的标准分值；凡有测点经过处理后达到规范规定的为三档，取70%的标准分值。

当允许偏差、限值两者都有时，取较低档项目的判定值。

检查方法：在各相关同类检验批或分项工程中，随机抽取10个检验批或分项工程，不足10个的取全部进行分析计算。必要时，可进行现场抽测。

3.5.4 观感质量检查评价方法应符合下列规定：

检查标准：每个检查项目的检查点按“好”、“一般”、“差”给出评价，项目检查点90%及其以上达到“好”，其余检查点达到一般的为一档，取100%的标准分值；项目检查点“好”的达到70%及其以上但不足90%，其余检查点达到“一般”的为二档，取85%的标准分值；项目检查点“好”的达到30%及其以上但不足70%，其余检查点达到“一般”的为三档，取70%的标准分值。

检查方法：观察辅以必要的量测和检查分部（子分部）工程质量验收记录，并进行分析计算。

4 施工现场质量保证条件评价

4.1 施工现场质量保证条件检查评价项目

4.1.1 施工现场应具备基本的质量管理及质量责任制度：

1 现场项目部组织机构健全，建立质量保证体系并有效运行；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 材料、构件、设备的进场验收制度和抽样检验制度；

3 岗位责任制度及奖罚制度。

4.1.2 施工现场应配置基本的施工操作标准及质量验收规范：

1 建筑工程施工质量验收规范的配置；

2 施工工艺标准（企业标准、操作规程）的配置。

4.1.3 施工前应制定较完善的施工组织设计、施工方案。

4.1.4 施工前应制定质量目标及措施。

4.2 施工现场质量保证条件检查评价方法

4.2.1 施工现场质量保证条件应符合下列检查标准：

1 质量管理及责任制度健全，能落实的为一档，取100%的标准分值；质量管理及责任制度健全，能基本落实的为二档，取85%的标准分值；有主要质量管理及责任制度，能基本落实的为三档，取70%的标准分值。

2 施工操作标准及质量验收规范配置。工程所需的工程质量验收规范齐全、主要工序有施工工艺标准（企业标准、操作规程）的为一档，取100%的标准分值；工程所需的工程质量验收规范齐全、1/2及其以上主要工序有施工工艺标准（企业标准、操作规程）的为二档，取85%的标准分值；主要项目有相应的工程质量验收规范、主要工序施工工艺标准（企业标准、操作规程）达到1/4不足1/2为三档，取70%的标准分值。

3 施工组织设计、施工方案编制审批手续齐全、可操作性好、针对性强，并认真落实的为一档，取100%的标准分值；施工组织设计、施工方案、编制审批手续齐全，可操作性、针对性较好，并基本落实的为二档，取85%的标准分值；施工组织设计、施工方案经过审批，落实一般的为三档，取70%的标准分值。

4 质量目标及措施明确、切合实际、措施有效性好，实施好的为一档，取100%的标准分值；实施较好的为二档，取85%的标准分值；实施一般的为三档，取70%的标准分值。

4.2.2 施工现场质量保证条件检查方法应符合下列规定：

检查有关制度、措施资料，抽查其实施情况，综合进行判定。

4.2.3 施工现场质量保证条件评分应符合表4.2.3的规定。

表4.2.3 施工现场质量保证条件评分表

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="3"></td><td>施工阶段</td><td colspan="2"></td><td>检查日期</td><td colspan="2">年 月 日</td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="5"></td><td>评价单位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td colspan="2" rowspan="2">检 查 项 目</td><td rowspan="2">应得分</td><td colspan="3">判定结果</td><td rowspan="2">实得分</td><td rowspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>100%</td><td>85%</td><td>70%</td></tr>
<tr><td>1</td><td>施工现场质量管理及质量责任制度</td><td>现场组织机构、质保体系，材料、设备进场验收制度、抽样检验制度，岗位责任制及奖罚制度</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">施工操作标准及质量验收规范配置</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">施工组织设计、施工方案</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">质量目标及措施</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>检查结果</td><td colspan="8">权重值10分。
应得分合计：
实得分合计：
施工现场质量保证条件评分=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 10=$
评价人员： 年 月 日</td></tr>
</table>

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 地基及桩基工程质量评价

5.1 地基及桩基工程性能检测

5.1.1 地基及桩基工程性能检测应检查的项目包括：

1 地基强度、压实系数、注浆体强度；

2 地基承载力；

3 复合地基桩体强度（土和灰土桩、夯实水泥土桩测桩体干密度）；

4 复合地基承载力；

5 单桩竖向抗压承载力；

6 桩身完整性。

5.1.2 地基及桩基工程性能检测检查评价方法应符合下列规定：

1 检查标准：

1）地基强度、压实系数、承载力；复合地基桩体强度或桩体干密度及承载力；桩基承载力。检查标准和方法应符合本标准第3.5.1条的规定。

2）桩身完整性。桩身完整性一次检测95%及其以上达到Ⅰ类桩，其余达到Ⅱ类桩时为一档，取100%的标准分值；一次检测90%及其以上，不足95%达到Ⅰ类桩，其余达到Ⅱ类桩时为二档，取85%的标准分值；一次检测70%及其以上不足90%达到Ⅰ类桩，且Ⅰ、Ⅱ类桩合计达到98%及以上，且其余桩验收合格的为三档，取70%的标准分值。

2 检查方法：检查有关检测报告。

5.1.3 地基及桩基工程性能检测评分应符合表5.1.3的规定。

表5.1.3 地基及桩基工程性能检测评分表

工程名称			施工阶段			检查日期	年 月 日	
施工单位				评价单位				
序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	地基	地基强度、压实系数、注浆体强度	50					
		地基承载力	50					
2	复合地基	桩体强度、桩体干密度	（50）					
		复合地基承载力	（50）					
3	桩基	单桩竖向抗压承载力	（50）					
		桩身完整性	（50）					
检查结果	权重值35分。 应得分合计： 实得分合计： 地基及桩基工程性能检测评分=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 35=$ 评价人员： 年 月 日							

5.2 地基及桩基工程质量记录

5.2.1 地基及桩基工程质量记录应检查的项目包括：

1 材料、预制桩合格证（出厂试验报告）及进场验收记录及水泥、钢筋复试报告。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 施工记录：

1）地基处理、验槽、钎探施工记录；

2）预制桩接头施工记录；

3）打（压）桩试桩记录及施工记录；

4）灌注桩成孔、钢筋笼及混凝土灌注检查记录及施工记录；

5）检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3 施工试验：

1）各种地基材料的配合比试验报告；

2）钢筋连接试验报告；

3）混凝土强度试验报告；

4）预制桩龄期及强度试验报告。

5.2.2 地基及桩基工程质量记录检查评价方法应符合本标准第3.5.2条的规定。

5.2.3 地基及桩基工程质量记录评分应符合表5.2.3的规定。

表5.2.3　　地基及桩基工程质量记录评分表

工程名称			施工阶段		检查日期	年 月 日	
施工单位			评价单位				
序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	材料、预制桩合格证（出厂试验报告）及进场验收记录	材料合格证（出厂试验报告）及进场验收记录及钢筋、水泥复试报告	30					
		预制桩合格证（出厂试验报告）及进场验收记录	（30）					
2	施工记录	地基处理、验槽、钎探施工记录	30					
		预制桩接头施工记录	（10）					
		打（压）桩试桩记录及施工记录	（20）					
		灌注桩成孔、钢筋笼、混凝土灌注检查记录及施工记录	（30）					
		检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	10					
3	施工试验	灰土、砂石、注浆桩及水泥、粉煤灰、碎石桩配合比试验报告	30					
		钢筋连接试验报告	（15）					
		混凝土试件强度试验报告	（15）					
		预制桩龄期及试件强度试验报告	（30）					
检查结果	权重值35分。 应得分合计： 实得分合计： 地基及桩基工程质量记录评分=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 35=$ 评价人员： 年 月 日							

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.3 地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测

5.3.1 地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测应检查的项目包括：

1 天然地基基槽工程尺寸偏差及限值实测检查项目：

基底标高允许偏差－50mm；长度、宽度允许偏差＋200mm、－50mm。

2 复合地基工程尺寸偏差及限值实测检查项目：

桩位允许偏差：振冲桩允许偏差≤100mm；高压喷射注浆桩允许偏差≤0.2D；水泥土搅拌桩允许偏差＜50mm；土和灰土挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩的满堂桩允许偏差≤0.4D。

注：D 为桩体直径或边长。

3 打（压）入桩工程尺寸偏差及限值实测检查项目：

桩位允许偏差应符合表 5.3.1-1 的规定。

表 5.3.1-1　　预制桩（钢桩）桩位允许偏差

序号	项　目	允许偏差（mm）
1	盖有基础梁的桩： （1）垂直基础梁的中心线 （2）沿基础梁的中心线	 100+0.01H 150+0.01H
2	桩数为 1～3 根桩基中的桩	100
3	桩数为 4～16 根桩基中的桩	1/2 桩径或边长
4	桩数大于 16 根桩基中的桩： （1）最外边的桩 （2）中间桩	 1/3 桩径或边长 1/2 桩径或边长

注　H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离。

4 灌注桩工程尺寸偏差及限值实测检查项目：

灌注桩允许偏差应符合表 5.3.1-2 的规定。

表 5.3.1-2　　灌注桩桩位允许偏差（mm）

序号	成孔方法		1～3 根、单排桩基垂直于中心线方向和群桩基础的边桩	条形桩基沿中心线方向和群桩基础的中间桩
1	泥浆护壁钻孔桩	D≤1000mm	D/6，且不大于 100	D/4，且不大于 150
		D＞1000mm	100+0.01H	150+0.01H
2	套管成孔灌注桩	D≤500mm	70	150
		D＞500mm	100	150
3	人工挖孔桩	混凝土护壁	50	150
		钢套管护壁	100	200

注　1. D 为桩径。

2. H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离。

5.3.2 地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准第 3.5.3 条的规定。

5.3.3 地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测检查评分应符合表 5.3.3 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 5.3.3 地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	天然地基标高及基槽宽度偏差	100					
2	复合地基桩位偏差	(100)					
3	打(压)桩桩位偏差	(100)					
4	灌注桩桩位偏差	(100)					
检查结果	权重值 15 分。 应得分合计: 实得分合计: 地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测评分=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 15=$ 评价人员: 年 月 日						

5.4 地基及桩基工程观感质量

5.4.1 地基及桩基工程观感质量应检查的项目包括:

1 地基、复合地基:标高、表面平整、边坡等。

2 桩基:桩头、桩顶标高、场地平整等。

5.4.2 地基及桩基工程观感质量检查评价方法应符合本标准第 3.5.4 条的规定。

5.4.3 地基及桩基工程观感质量检查评分应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 地基及桩基工程观感质量评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	地基、复合地基	标高、表面平整、边坡	100					
2	桩基	桩头、桩顶标高、场地平整	(100)					
检查结果	权重值 5 分。 应得分合计: 实得分合计: 地基及桩基工程观感质量评分=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 5=$ 评价人员: 年 月 日							

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 结构工程质量评价

6.1 结构工程性能检测

6.1.1 结构工程性能检测应检查的项目包括：

1 混凝土结构工程

1）结构实体混凝土强度；

2）结构实体钢筋保护层厚度。

2 钢结构工程

1）焊缝内部质量；

2）高强度螺栓连接副紧固质量；

3）钢结构涂装质量。

3 砌体工程

1）砌体每层垂直度；

2）砌体全高垂直度。

4 地下防水层渗漏水。

6.1.2 结构工程性能检测检查评价方法应符合下列规定：

1 混凝土结构工程

1）结构实体混凝土强度

检查标准：同条件养护试件检验结果符合规范要求的为一档，取 100%的标准分值；同条件养护试件检验结果达不到要求，经采用非破损或局部破损检测符合有关标准的为三档，取 70%的标准分值。

检查方法：检查检测报告。

2）结构实体钢筋保护层厚度检测

检查标准：对梁类、板类构件纵向受力钢筋的保护层厚度允许偏差：梁类构件为+10mm，−7mm；板类构件为+8mm，−5mm。一次检测合格率达到 100%时为一档，取 100%的标准分值；一次检测合格率达到 90%及以上时为二档，取 85%的标准分值；一次检测合格率小于 90%但不小于 80%时，可再抽取相同数量的构件进行检测，当按两次抽样总和计算合格率为 90%及以上时为三档，取 70%的标准分值。

检查方法：检查检测报告。

2 钢结构工程

1）焊缝内部质量检测

检查标准：设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用无损探伤进行内部缺陷的检验，其质量等级、缺陷等级及探伤比例应符合表 6.1.2-1 的规定。

当焊缝经检验后返修率≤2%时为一档，取 100%的标准分值；2%＜返修率≤5%时为二档，取 85%的标准分值；返修率＞5%时为三档，取 70%的标准分值。所有焊缝经返修后均应达到合格质量标准。

表 6.1.2-1 一、二级焊缝质量等级及缺陷分级

焊缝质量等级		一 级	二 级
内部缺陷超声波探伤	评定等级	II	III
	检验等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
内部缺陷射线探伤	评定等级	II	III
	检验等级	AB 级	AB 级
	探伤比例	100%	20%

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查方法：检查超声波或射线探伤记录并统计计算。

2）高强度螺栓连接副紧固质量检测

检查标准：高强度螺栓连接副终拧完成1h后，48h内应进行紧固质量检查，其检查标准应符合表6.1.2-2的规定。

当全部高强螺栓连接副紧固质量检测点好的点达到95%及以上，其余点达到合格点时为一档，取100%的标准分值；当检测点好的点达到85%及以上，但不足95%，其余点达到合格点时为二档，取85%的标准分值；当检测点好的点不足85%，其余点均达到合格点时为三档，取70%的标准分值。

表6.1.2-2 高强度螺栓连接副紧固质量检测标准

紧固方法	判定结果	
	好的点	合格点
扭矩法紧固	终拧扭矩偏差 $\Delta T \leqslant 5\%T$	终拧扭矩偏差 $5\%T < \Delta T \leqslant 10\%T$
转角法紧固	终拧角度偏差 $\Delta\theta \leqslant 5°$	终拧角度偏差 $5° < \Delta\theta \leqslant 10°$
扭剪型高强度螺栓施工扭矩	尾部梅花头未拧掉比例 $\Delta \leqslant 2\%$	尾部梅花头未拧掉比例 $2\% < \Delta \leqslant 5\%$

注 T为扭矩法紧固时终拧扭矩值。

检查方法：检查扭矩法或转角法紧固检测报告并统计计算。

3）钢结构涂装质量检测

检查标准：钢结构涂装后，应对涂层干漆膜厚度进行检测，其检测标准应符合表6.1.2-3的规定。

表6.1.2-3 钢结构涂装漆膜厚度质量检测标准

涂装类型	判定结果	
	好的点	合格点
防腐涂料	干漆膜总厚度允许偏差（Δ） $\Delta \leqslant -10\mu m$	干漆膜总厚度允许偏差（Δ） $-10\mu m < \Delta \leqslant -25\mu m$
薄涂型防火涂料	涂层厚度（δ）允许偏差（Δ） $\Delta \leqslant -5\%\delta$	涂层厚度（δ）允许偏差（Δ） $-5\%\delta < \Delta \leqslant -10\%\delta$
厚涂型防火涂料	90%及以上面积应符合设计厚度，且最薄处厚度不应低于设计厚度的90%	80%及以上面积应符合设计厚度，且最薄处厚度不应低于设计厚度的85%

当全部涂装漆膜厚度检测点好的点达到95%及以上，其余点达到合格点时为一档，取100%的标准分值；当检测点好的点达到85%及以上，其余点达到合格点时为二档，取85%的标准分值；当检测点好的点不足85%，其余点均达到合格点时为三档，取70%的标准分值。

检查方法：用干漆膜测厚仪检查或检查检测报告，并统计计算。

3 砌体结构工程

检查标准：

1）砌体每层垂直度允许偏差≤5mm；

2）全高≤10m时垂直度允许偏差≤10mm。

全高>10m时垂直度允许偏差≤20mm。

每层垂直度允许偏差各检测点检测值均达到规范规定值，且其平均值≤3mm时为一档，取100%的标准分值；其平均值≤4mm时为二档，取85%的标准分值；其各检测点均达到规范规定值时为三档，取70%的标准分值。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

全高垂直度允许偏差各检测点检测值均达到规范规定值，当层高≤10m时，其平均值≤6mm、当层高＞10m时，其平均值≤12mm时为一档，取100%的标准分值；当层高≤10m时，其平均值≤8mm、当层高＞10m时，其平均值≤16mm时为二档，取85%的标准分值；其各检测点均达到规范规定值时为三档，取70%的标准分值。

检查方法：尺量检查、检查分项工程质量验收记录，并进行统计计算。

4 地下防水层渗漏水检验

检查标准：无渗水，结构表面无湿渍的为一档，取100%的标准分值；结构表面有少量湿渍，整个工程湿渍总面积不大于总防水面积的1‰，单个湿渍面积不大于0.1m^2，任意100m^{2}防水面积不超过1处的为三档，取70%的标准分值。

检查方法：现场全面观察检查。

6.1.3 结构工程性能检测检查评分应符合表6.1.3的规定。

表6.1.3　　结构工程性能检测评分表

工程名称				施工阶段			检查日期		年 月 日
施工单位					评价单位				
序号	检查项目				应得分	判定结果			实得分	备注
						100%	85%	70%		
1	混凝土	实体混凝土强度			50					
		结构实体钢筋保护层厚度			50					
2	钢结构	焊缝内部质量			（60）					
		高强度螺栓连接副紧固质量			60					
		钢结构涂装	防腐		20					
			防火		20					
3	砌体	砌体垂直度	每层		50					
			全高	≤10m	50					
				＞10m	（50）					
4	地下防水层渗漏水				（100）					
检查结果	权重值30分。 应得分合计： 实得分合计： 结构工程性能检测评分＝$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日									

注 1. 当一个工程项目中同时有混凝土结构、钢结构、砌体结构，或只有其中两种时，其权重值按各自在项目中占的工程量比例进行分配，但各项应为整数。当砌体结构仅为填充墙时，只能占10%的权重值。其施工现场质量保证条件、质量记录、尺寸偏差及限值实测和观感质量的权重值分配与性能检测比例相同。

2. 当有地下防水层时，其权重值占结构权重值的5%，其他项目同样按5%来计算。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.2 结构工程质量记录

6.2.1 结构工程质量记录应检查的项目包括：

1 混凝土结构工程

1）材料合格证及进场验收记录

①砂、碎（卵）石、掺合料、水泥、钢筋、外加剂等材料出厂合格证（出厂检验报告）、进场验收记录及水泥、钢筋复试报告；

②预制构件合格证（出厂检验报告）及进场验收记录；

③预应力筋用锚夹具、连接器合格证（出厂检验报告）、进场验收记录及锚夹具、连接器复试报告。

2）施工记录

①预拌混凝土合格证及进场坍落度试验报告；

②混凝土施工记录；

③装配式结构吊装记录；

④预应力筋安装、张拉及灌浆记录；

⑤隐蔽工程验收记录；

⑥检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3）施工试验

①混凝土配合比试验报告；

②混凝土试件强度评定及混凝土试件强度试验报告；

③钢筋连接试验报告。

2 钢结构工程

1）钢结构材料合格证（出厂检验报告）及进场验收记录

①钢材、焊材、紧固连接件材料合格证（出厂检验报告）、进场验收记录及钢材、焊接材料复试报告；

②加工构件合格证（出厂检验报告）及进场验收记录；

③防腐、防火涂装材料合格证（出厂检验报告）及进场验收记录。

2）施工记录

①焊接施工记录；

②构件吊装记录；

③预拼装检查记录；

④高强度螺栓连接副施工扭矩检验记录；

⑤焊缝外观及尺寸检查记录；

⑥柱脚及网架支座检查记录；

⑦隐蔽工程验收记录；

⑧检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3）施工试验

①螺栓最小荷载试验报告；

②高强螺栓预拉力复验报告；

③高强度大六角头螺栓连接副扭矩系数复试报告；

④高强度螺栓连接摩擦面抗滑移系数检验报告；

⑤网架节点承载力试验报告。

3 砌体结构工程

1）材料合格证（出厂检验报告）及进场验收记录

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

水泥、外加剂、砌块等材料合格证（出厂检验报告）、进场验收记录及水泥、砌块复试报告。

2）施工记录

①砌筑砂浆使用施工记录；

②隐蔽工程验收记录；

③检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3）施工试验

①砂浆配合比试验报告；

②水平灰缝砂浆饱满度检测记录；

③砂浆试件强度评定及砂浆试件强度试验报告。

4 地下防水层

1）防水材料合格证、进场验收记录及复试报告；

2）防水层施工及质量验收记录；

3）防水材料配合比试验报告。

6.2.2 结构工程质量记录检查评价方法应符合本标准第3.5.2条的规定。

6.2.3 结构工程质量记录检查评分应符合表6.2.3的规定。

表6.2.3　　结构工程质量记录评分表

工程名称				施工阶段		检查日期		年　月　日		
施工单位					评价单位					
序号	检查项目				应得分	判定结果			实得分	备注
						100%	85%	70%		
1	混凝土结构	材料合格证及进场验收记录		砂、碎（卵）石、掺合料、水泥、钢筋、外加剂合格证（出厂检验报告）、进场验收记录及水泥、钢筋复试报告	10					
				预制构件合格证（出厂检验报告）及进场验收记录	10					
				预应力锚夹具、连接器合格证（出厂检验报告）、进场验收记录及复试报告	10					
		施工记录		预拌混凝土合格证及进场坍落度试验报告	5					
				混凝土施工记录	5					
				装配式结构吊装记录	10					
				预应力筋安装、张拉及灌浆记录	5					
				隐蔽工程验收记录	5					
				检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	10					
		施工试验		混凝土配合比试验报告	10					
				混凝土试件强度评定及混凝土试件强度试验报告	10					
				钢筋连接试验报告	10					
2	钢结构	材料合格证及进场验收记录		钢材、焊材、紧固连接件原材料出厂合格证（出厂检验报告）及进场验收记录及钢材、焊接材料复试报告	10					
				加工件出厂合格证（出厂检验报告）及进场验收记录	10					
				防火、防腐涂装材料出厂合格证（出厂检验报告）及进场验收记录	10					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目			应得分	判定结果			实得分	备注
					100%	85%	70%		
2	钢结构	施工记录	焊接施工记录	5					
			构件吊装记录	5					
			预拼装检查记录	5					
			高强度螺栓连接副施工扭矩检验记录	5					
			焊缝外观及焊缝尺寸检查记录	5					
			柱脚及网架支座检查记录	5					
			隐蔽工程验收记录	5					
			检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	5					
		施工试验	螺栓最小荷载试验报告	5					
			高强螺栓预拉力复验报告	5					
			高强度大六角头螺栓连接副扭矩系数复试报告	5					
			高强度螺栓连接摩擦面抗滑移系数检验报告	5					
			网架节点承载力试验报告	10					
3	砌体结构	材料合格证及进场验收记录	水泥、砌块、外加剂合格证（出厂检验报告）、进场验收记录及水泥、砌块复试报告	30					
		施工记录	砌筑砂浆使用施工记录	10					
			隐蔽工程验收记录	15					
			检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	15					
		施工试验	砂浆配合比试验报告	10					
			砂浆试件强度评定及砂浆试件强度试验报告	10					
			水平灰缝砂浆饱满度检测记录	10					
4	地下防水层	材料合格证及进场验收记录	防水材料合格证、进场验收记录及复试报告	（30）					
		施工记录	防水层施工及质量验收记录	（40）					
		施工试验	防水材料配合比试验报告	（30）					
检查结果	权重值25分。 应得分合计： 实得分合计： 结构工程质量记录评分＝$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 25=$ 评价人员： 年 月 日								

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.3 结构工程尺寸偏差及限值实测

6.3.1 结构工程尺寸偏差及限值实测项目应符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1　　结构工程尺寸偏差及限值实测项目表

序号	项目				允许偏差（mm）
1	混凝土结构	钢筋	受力钢筋保护层厚度	柱、梁	±5
				板、墙、壳	±3
		混凝土	轴线位置	独立基础	10
				墙、柱、梁	8
			标高	层高	±10
				全高	±30
2	钢结构	结构尺寸	单层结构整体垂直度		H/1000，且≤25
			多层结构整体垂直度		（H/2500+10），且≤50
		网格结构	总拼完成后挠度值		≤1.15 倍设计值
			屋面工程完成后挠度值		≤1.15 倍设计值
3	砌体结构	轴线位置偏移	砖砌体、混凝土小型空心砌块砌体		10
		砌体表面平整度			8
4	地下防水层	防水卷材、塑料板搭接宽度			−10

6.3.2 结构工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准第 3.5.3 条的规定。

6.3.3 结构工程尺寸偏差及限值实测检查评分应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3　　结构工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目					应得分	判定结果			实得分	备注
							100%	85%	70%		
1	混凝土结构	钢筋	受力钢筋保护层厚度	柱、梁	±5mm	20					
				板、墙、壳	±3mm	20					
		混凝土	轴线位置	独立基础	10mm	20					
				墙、柱、梁	8mm	20					
			标高	层高	±10mm	10					
				全高	±30mm	10					
2	钢结构	结构尺寸	单层结构整体垂直度 H/1000，且≤25mm			50					
			多层结构整体垂直度（H/2500+10），且≤50mm			（50）					
		网格结构	总拼完成后挠度值≤1.15 倍设计值（mm）			50					
			屋面工程完成后挠度值≤1.15 倍设计值（mm）			（50）					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程名称				施工阶段		检查日期			年 月 日	
施工单位						评价单位				
序号	检查项目				应得分	判定结果			实得分	备注
						100%	85%	70%		
3	砌体结构	轴线位移		10mm	50					
		砌体表面平整度		8mm	50					
4	地下防水层	卷材、塑料板搭接宽度		−10mm	(100)					
检查结果	权重值 20 分。 应得分合计： 实得分合计： 结构工程尺寸偏差及限值实测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员： 年 月 日									

6.4 结构工程观感质量

6.4.1 结构工程观感质量应检查的项目包括：

1 混凝土结构工程观感质量检查项目

1）露筋；

2）蜂窝；

3）孔洞；

4）夹渣；

5）疏松；

6）裂缝；

7）连接部位缺陷；

8）外形缺陷；

9）外表缺陷。

2 钢结构工程观感质量检查项目

1）焊缝外观质量；

2）普通紧固件连接外观质量；

3）高强度螺栓连接外观质量；

4）钢结构表面质量；

5）钢网架结构表面质量；

6）普通涂层表面质量；

7）防火涂层表面质量；

8）压型金属板安装质量；

9）钢平台、钢梯、钢栏杆安装外观质量。

3 砌体工程观感质量检查项目

1）砌筑留槎；

2）组砌方法；

3）马牙槎拉结筋；

4）砌体表面质量；

5）网状配筋及位置；

6）组合砌体拉结筋；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7）细部质量（脚手眼留置、修补、洞口、管道、沟槽留置、梁垫及楼板顶面找平、灌浆等）。

4 地下防水层

1）表面质量；

2）细部处理。

6.4.2 结构工程观感质量检查评价方法应符合本标准3.5.4条的规定。

6.4.3 结构工程观感质量评分应符合表6.4.3的规定。

表6.4.3　　结构工程观感质量评分表

工程名称			施工阶段			检查日期		年　月　日
施工单位				评价单位				
序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	混凝土结构	露筋	10					
		蜂窝	10					
		孔洞	10					
		夹渣	10					
		疏松	10					
		裂缝	15					
		连接部位缺陷	15					
		外形缺陷	10					
		外表缺陷	10					
2	钢结构	焊缝外观质量	10					
		普通紧固件连接外观质量	10					
		高强度螺栓连接外观质量	10					
		钢结构表面质量	10					
		钢网架结构表面质量	10					
		普通涂层表面质量	15					
		防火涂层表面质量	15					
		压型金属板安装质量	10					
		钢平台、钢梯、钢栏杆安装外观质量	10					
3	砌体结构	砌筑留槎	20					
		组砌方法	10					
		马牙槎拉结筋	20					
		砌体表面质量	10					
		网状配筋及位置	10					
		组合砌体拉结筋	10					
		细部质量	20					
4	地下防水层	表面质量	（50）					
		细部处理	（50）					
检查结果	权重值15分。 应得分合计： 实得分合计： 结构工程观感质量评分=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 15=$ 评价人员：　　年　月　日							

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 屋面工程质量评价

7.1 屋面工程性能检测

7.1.1 屋面工程性能检测应检查的项目包括：

1 屋面防水层淋水、蓄水试验。

2 保温层厚度测试。

7.1.2 屋面工程性能检测检查评价方法应符合下列规定：

1 检查标准：

1）防水层淋水或雨后检查，防水层及细部无渗漏和积水现象的为一档，取100%的标准分值；防水层及细部无渗漏，但局部有少量积水，水深不超过30mm的为二档，取85%的标准分值；经返修后达到无渗漏的为三档，取70%的标准分值；

2）保温层厚度抽样测试达到+10%、−3%为一档，取100%的标准分值；抽样检测达到+10%，−5%为二档，取85%的标准分值；抽样检测80%点达到要求+10%、−5%，其余测点经返修达到厚度95%的为三档，取70%的标准分值。

2 检查方法：检查检测记录。

7.1.3 屋面工程性能检测评分应符合表7.1.3的规定。

表7.1.3　　屋面工程性能检测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	屋面防水层淋水、蓄水试验	60					
2	保温层厚度测试	40					
检查结果	权重值30分。 应得分合计： 实得分合计： 屋面工程性能检测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日						

7.2 屋面工程质量记录

7.2.1 屋面工程质量记录应检查的项目包括：

1 材料合格证（出厂检测报告）及进场验收记录

1）瓦及混凝土预制块出厂合格证（出厂试验报告）及进场验收记录；

2）防水卷材、涂膜防水材料、密封材料合格证（出厂试验报告）、进场验收记录及复试报告；

3）保温材料合格证（出厂试验报告）及进场验收记录。

2 施工记录

1）卷材、涂膜防水层的基层施工记录；

2）天沟、檐沟、泛水和变形缝等细部做法施工记录；

3）卷材、涂膜防水层和附加层施工记录；

4）刚性保护层与卷材、涂膜防水层之间设置的隔离层施工记录；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5）隐蔽工程验收记录；

6）检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3 施工试验

1）细石混凝土配合比试验报告；

2）防水涂料、密封材料配合比试验报告。

7.2.2 屋面工程质量记录检查评价方法应符合本标准第3.5.2条的规定。

7.2.3 屋面工程质量记录评分应符合表7.2.3的规定。

表7.2.3 屋面工程质量记录评分表

工程名称			施工阶段		检查日期			年 月 日	
施工单位					评价单位				
序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注	
				100%	85%	70%			
1	材料合格证及进场验收记录	瓦及混凝土预制块合格证及进场验收记录	10						
		卷材、涂膜材料、密封材料合格证、进场验收记录及复试报告	10						
		保温材料合格证及进场验收记录	10						
2	施工记录	卷材、涂膜防水层的基层施工记录	5						
		天沟、檐沟、泛水和变形缝等细部做法施工记录	5						
		卷材、涂膜防水层和附加层施工记录	10						
		刚性保护层与防水层之间隔离层施工记录	5						
		隐蔽工程验收记录	5						
		检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	10						
3	施工试验	细石混凝土配合比试验报告	15						
		防水涂料、密封材料配合比试验报告	15						
检查结果	权重值20分。 应得分合计： 实得分合计： 屋面工程质量记录评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员： 年 月 日								

7.3 屋面工程尺寸偏差及限值实测

7.3.1 屋面工程尺寸偏差及限值实测项目应符合表7.3.1的规定。

表7.3.1 屋面工程尺寸偏差及限值实测项目

序号	检查项目	尺寸要求、允许偏差（mm）
1	找平层及排水沟排水坡度	1%～3%
2	卷材防水层卷材搭接宽度	−10
3	涂料防水层厚度	不小于设计厚度80%

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	检查项目		尺寸要求、允许偏差（mm）
4	瓦屋面	压型板纵向搭接及泛水搭接长度、挑出墙面长度	≥200
		脊瓦搭盖坡瓦宽度	≥40
		瓦伸入天沟、檐沟、檐口的长度	50～70
5	细部构造	防水层贴入水落口杯长度	≥50
		变形缝、女儿墙防水层立面泛水高度	≥250

7.3.2 屋面工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准第3.5.3条的规定。

7.3.3 屋面工程尺寸偏差及限值实测评分应符合表7.3.3的规定。

表7.3.3　　屋面工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称			施工阶段		检查日期		年　月　日	
施工单位				评价单位				
序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	找平层及排水沟排水坡度		20					
2	防水卷材搭接宽度		20					
3	涂料防水层厚度		（40）					
4	瓦屋面	压型板纵向搭接及泛水搭接长度、挑出墙面长度	（40）					
		脊瓦搭盖坡瓦宽度	（20）					
		瓦伸入天沟、檐沟、檐口的长度	（20）					
5	细部构造	防水层伸入水落口杯长度	30					
		变形缝、女儿墙防水层立面泛水高度	30					
检查结果	权重值20分。 应得分合计： 实得分合计： 屋面工程尺寸偏差及限值实测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$							
	评价人员：　　年　月　日							

7.4 屋面工程观感质量

7.4.1 屋面工程观感质量应检查的项目包括：

1 卷材屋面：

1）卷材铺设质量；

2）排气道设置质量；

3）保护层铺设质量及上人屋面面层。

2 金属板材屋面金属板材铺设质量。

3 平瓦及其他屋面铺设质量。

4 细部构造。

7.4.2 屋面工程观感质量检查评价方法应符合本标准第3.5.4条的规定。

7.4.3 屋面工程观感质量检查评分应符合表7.4.3的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 7.4.3　　屋面工程观感质量评分表

工程名称			施工阶段			检查日期			年　月　日	
施工单位						评价单位				
序号	检查项目			应得分	判定结果			实得分	备注	
					100%	85%	70%			
1	卷材屋面	卷材铺设质量		20						
		排气道设置质量		20						
		保护层铺设质量及上人屋面面层		10						
2	瓦屋面	金属板材铺设质量		（50）						
		平瓦及其他屋面		（50）						
3	细部构造			50						
检查结果	权重值 20 分。 应得分合计： 实得分合计： 屋面工程观感质量评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员：　　年　月　日									

8　装饰装修工程质量评价

8.1　装饰装修工程性能检测

8.1.1　装饰装修工程性能检测应检查的项目包括：

1　外窗传热性能及建筑节能检测（设计有要求时）；

2　幕墙工程与主体结构连接的预埋件及金属框架的连接检测；

3　外墙块材镶贴的粘结强度检测；

4　室内环境质量检测。

8.1.2　装饰装修工程性能检测检查评价方法应符合本标准第 3.5.1 条的规定。

8.1.3　装饰装修工程性能检测评分应符合表 8.1.3 的规定。

表 8.1.3　　装饰装修工程性能检测评分表

工程名称		施工部位		检查日期	年　月　日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目	应得分	判定结果		实得分	备注
			100%	70%		
1	外窗传热性能及建筑节能检测（设计有要求时）	30				
2	幕墙工程与主体结构连接的预埋件及金属框架的连接检测	20				
3	外墙块材镶贴的粘结强度检测	20				
4	室内环境质量检测	30				
检查结果	权重值 20 分。 应得分合计： 实得分合计： 装饰装修工程性能检测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员：　　年　月　日					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.2 装饰装修工程质量记录

8.2.1 装饰装修工程质量记录应检查的项目包括：

1 材料合格证及进场验收记录

1）装饰装修、节能保温材料合格证、进场验收记录；

2）幕墙的玻璃、石材、板材、结构材料合格证及进场验收记录，门窗及幕墙抗风压、水密性、气密性、结构胶相容性试验报告；

3）有环境质量要求的材料合格证、进场验收记录及复试报告。

2 施工记录

1）吊顶、幕墙、外墙饰面板（砖）、各种预埋件及粘贴施工记录；

2）节能工程施工记录；

3）检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3 施工试验

1）有防水要求的房间地面蓄水试验记录；

2）烟道、通风道通风试验记录；

3）有关胶料配合比试验单。

8.2.2 装饰装修工程质量记录检查评价方法应符合本标准第3.5.2条的规定。

8.2.3 装饰装修工程质量记录评分应符合表8.2.3的规定。

表8.2.3　　装饰装修工程质量记录评分表

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td></td><td>施工部位</td><td></td><td colspan="2">检查日期</td><td colspan="3">年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">评价单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td colspan="3" rowspan="2">检查项目</td><td rowspan="2">应得分</td><td colspan="3">判定结果</td><td>实得分</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>100%</td><td>85%</td><td>70%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">材料合格证、进场验收记录</td><td colspan="2">装饰装修、节能保温材料合格证、进场验收记录</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">幕墙的玻璃、石材、板材、结构材料合格证及进场验收记录，门窗及幕墙抗风压、水密性、气密性、结构胶相容性试验报告</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">有环境质量要求的材料合格证、进场验收记录及复试报告</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">施工记录</td><td colspan="2">吊顶、幕墙、外墙饰面板（砖）、预埋件及粘贴施工记录</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">节能工程施工记录</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">施工试验</td><td colspan="2">有防水要求的房间地面蓄水试验记录</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">烟道、通风道通风试验记录</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">有关胶料配合比试验单</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>检查结果</td><td colspan="9">权重值20分。
应得分合计：
实得分合计：
装饰装修工程质量记录评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$
评价人员：　　年　月　日</td></tr>
</table>

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.3 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测

8.3.1 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测检查项目应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测项目表

序号	子分部		检查项目		留缝限值、允许偏差（mm）	
					普通	高级
1	抹灰工程		立面垂直度		4	3
			表面平整度		4	3
2	门窗工程		门窗框正、侧面垂直度		2	1
3	幕墙工程		幕墙垂直度	幕墙高度≤30m	10	
				30m＜幕墙高度≤60m	15	
				60m＜幕墙高度≤90m	20	
				幕墙高度＞90m	25	
4	地面工程	整体地面	表面平整度		4	2
		板块地面	表面平整度		4	1

8.3.2 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准 3.5.3 条的规定。

8.3.3 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测评分应符合表 8.3.3 的规定。

表 8.3.3 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称			施工部位		检查日期		年 月 日	
施工单位				评价单位				
序号	检查项目			应得分	判定结果			实得分	备注
					100%	85%	70%		
1	抹灰工程	立面垂直度、表面平整度		30					
2	门窗工程	门窗框正、侧面垂直度		20					
3	幕墙工程	幕墙垂直度		20					
4	地面工程	表面平整度		30					
检查结果	权重值 10 分。 应得分合计： 实得分合计： 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 10=$ 评价人员： 年 月 日								

8.4 装饰装修工程观感质量

8.4.1 装饰装修工程观感质量应检查的项目包括：

1 地面；

2 抹灰；

3 门窗；

4 吊顶；

5 轻质隔墙；

6 饰面板（砖）；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 幕墙；
8 涂饰工程；
9 裱糊与软包；
10 细部工程；
11 外檐观感；
12 室内观感。

8.4.2 装饰装修工程观感质量检查评价方法应符合本标准第 3.5.4 条的规定。

8.4.3 装饰装修工程观感质量评分应符合表 8.4.3 的规定。

表 8.4.3 装饰装修工程观感质量评分表

工程名称			施工部位		检查日期			年 月 日	
施工单位					评价单位				
序号	检查项目			应得分	判定结果			实得分	备注
					100%	85%	70%		
1	地面	表面、分格缝、图案、有排水要求的地面的坡度		10					
2	抹灰	表面、护角、阴阳角、分格缝、滴水线		10					
3	门窗	固定、配件、位置、构造、密封等		10					
4	吊顶	图案、颜色、灯具设备安装位置、交接缝处理、吊杆龙骨外观		5					
5	轻质隔墙	位置、墙面平整、连接件、接缝处理		5					
6	饰面板（砖）	表面质量、排砖、勾缝嵌缝、细部		10					
7	幕墙	主要构件外观、节点做法、打胶、配件、开启密闭		10					
8	涂饰工程	分色规矩、色泽协调		5					
9	裱糊与软包	端正、边框、拼角、接缝		5					
10	细部工程	柜、盒、护罩、栏杆、花式等安装、固定和表面质量		5					
11	外檐观感	室外墙面、大角、墙面横竖线（角）及滴水槽（线）、散水、台阶、雨罩、变形缝和泛水等		15					
12	室内观感	面砖、涂料、饰物、线条及不同做法的交接过渡		10					
检查结果	权重值 40 分。 应得分合计： 实得分合计： 装饰装修工程观感质量评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 40=$ 评价人员： 年 月 日								

9 安装工程质量评价

9.1 建筑给水排水及采暖工程质量评价

9.1.1 建筑给水排水及采暖工程性能检测应检查的项目包括：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 生活给水系统管道交用前水质检测；

2 承压管道、设备系统水压试验；

3 非承压管道和设备灌水试验及排水干管管道通球、通水试验；

4 消火栓系统试射试验；

5 采暖系统调试、试运行、安全阀、报警装置联动系统测试。

9.1.2 建筑给水排水及采暖工程性能检测检查评价方法应符合本标准第3.5.1条的规定。

9.1.3 建筑给水排水及采暖工程性能检测评分应符合表9.1.3的规定。

表9.1.3　　建筑给水排水及采暖工程性能检测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日	
施工单位			评价单位			
序号	检查项目	应得分	判定结果		实得分	备注
			100%	70%		
1	生活给水系统管道交用前水质检测	10				
2	承压管道、设备系统水压试验	30				
3	非承压管道和设备灌水试验、排水干管管道通球、通水试验	30				
4	消火栓系统试射试验	20				
5	采暖系统调试、试运行、安全阀、报警装置联动系统测试	10				
检查结果	权重值30分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑给水排水及采暖工程性能检测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日					

9.1.4 建筑给水排水及采暖工程质量记录应检查的项目包括：

1 材料合格证及进场验收记录

1）材料及配件出厂合格证及进场验收记录；

2）器具及设备出厂合格证及进场验收记录。

2 施工记录

1）主要管道施工及管道穿墙、穿楼板套管安装施工记录；

2）补偿器预拉伸记录；

3）给水管道冲洗、消毒记录；

4）隐蔽工程验收记录；

5）检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3 施工试验

1）阀门安装前强度和严密性试验；

2）给水系统及卫生器具交付使用前通水、满水试验；

3）水泵安装试运转。

9.1.5 建筑给水排水及采暖工程质量记录检查评价方法应符合本标准第3.5.2条的规定。

9.1.6 建筑给水排水及采暖工程质量记录评分应符合表9.1.6的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.1.6 建筑给水排水及采暖工程质量记录评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位		评价单位			

序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	材料合格证、进场验收记录	材料及配件出厂合格证及进场验收记录	15					
		器具及设备出厂合格证及进场验收记录	15					
2	施工记录	主要管道施工及管道穿墙、穿楼板套管安装施工记录	5					
		补偿器预拉伸记录	5					
		给水管道冲洗、消毒记录	10					
		隐蔽工程验收记录	10					
		检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	10					
3	施工试验	阀门安装前强度和严密性试验	10					
		给水系统及卫生器具交付使用前通水、满水试验	10					
		水泵安装试运转	10					
检查结果	权重值 30 分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑给水排水及采暖工程质量记录评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员： 年 月 日							

9.1.7 建筑给水排水及采暖工程尺寸偏差及限值实测应检查的项目包括：

1 给水、排水、采暖管道坡度按设计要求或下列规定检查：

生活污水排水管道坡度：铸铁的为 5‰～35‰，塑料的为 4‰～25‰；给水管道坡度：2‰～5‰；采暖管道坡度：气（汽）水同向流动为 2‰～3‰，气（汽）水逆向流动为不小于 5‰；散热器支管的坡度为 1%，坡向利于排气和泄水方向。

2 箱式消火栓安装位置，按设计安装高度安装允许偏差：距地±20mm，垂直度 3mm。

3 卫生器具按设计安装高度安装允许偏差±15mm；淋浴器喷头下沿高度允许偏差±15mm。

9.1.8 建筑给水排水及采暖工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准第 3.5.3 条的规定。

9.1.9 建筑给水排水及采暖工程尺寸偏差及限值实测评分应符合表 9.1.9 的规定。

表 9.1.9 建筑给水排水及采暖工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位		评价单位			

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	给水、排水、采暖管道坡度	50					
2	箱式消火栓安装位置	20					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
3	卫生器具安装高度	30					
检查结果	权重值10分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑给水排水及采暖工程尺寸偏差及限值实测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 10=$ 评价人员：　　年　月　日						

9.1.10 建筑给水排水及采暖工程观感质量应检查的项目包括：

1 管道及支架安装；

2 卫生洁具及给水配件安装；

3 设备及配件安装；

4 管道、支架及设备的防腐及保温；

5 有排水要求的设备机房、房间地面的排水口及地漏。

9.1.11 建筑给水排水及采暖工程观感质量检查评价方法应符合本标准第3.5.4条的规定。

9.1.12 建筑给水排水及采暖工程观感质量评分应符合表9.1.12的规定。

表9.1.12　　建筑给水排水及采暖工程观感质量评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	管道及支架安装	20					
2	卫生洁具及给水配件安装	20					
3	设备及配件安装	20					
4	管道、支架及设备的防腐及保温	20					
5	有排水要求的设备机房、房间地面的排水口及地漏	20					
检查结果	权重值20分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑给水排水及采暖工程观感质量评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员：　　年　月　日						

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9.2 建筑电气安装工程质量评价

9.2.1 建筑电气安装工程性能检测应检查的项目包括：

1 接地装置、防雷装置的接地电阻测试；

2 照明全负荷试验；

3 大型灯具固定及悬吊装置过载测试。

9.2.2 建筑电气安装工程性能检测检查评价方法应符合本标准第 3.5.1 条的规定。

9.2.3 建筑电气安装工程性能检测评分应符合表 9.2.3 的规定。

表 9.2.3　　建筑电气安装工程性能检测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目	应得分	判定结果		实得分	备注
			100%	70%		
1	接地装置、防雷装置的接地电阻测试	40				
2	照明全负荷试验	30				
3	大型灯具固定及悬吊装置过载测试	30				
检查结果	权重值 30 分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑电气安装工程性能检测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员： 年 月 日					

9.2.4 建筑电气安装工程质量记录应检查的项目包括：

1 材料、设备出厂合格证及进场验收记录

1）材料及元件出厂合格证及进场验收记录；

2）设备及器具出厂合格证及进场验收记录。

2 施工记录

1）电气装置安装施工记录；

2）隐蔽工程验收记录；

3）检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3 施工试验

1）导线、设备、元件、器具绝缘电阻测试记录；

2）电气装置空载和负荷运行试验记录。

9.2.5 建筑电气安装工程质量记录检查评价方法应符合本标准第 3.5.2 条的规定。

9.2.6 建筑电气安装工程质量记录评分应符合表 9.2.6 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.2.6　　建筑电气安装工程质量记录评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	材料、设备合格证、进场验收记录	材料及元件出厂合格证及进场验收记录	15					
		设备及器具出厂合格证及进场验收记录	15					
2	施工记录	电气装置安装施工记录	10					
		隐蔽工程验收记录	10					
		检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	20					
3	施工试验	导线、设备、元件、器具绝缘电阻测试记录	15					
		电气装置空载和负荷运行试验记录	15					
检查结果	权重值 30 分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑电气安装工程质量记录评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日							

9.2.7　建筑电气安装工程尺寸偏差及限值实测检查项目见表 9.2.7。

表 9.2.7　　建筑电气安装工程尺寸偏差及限值实测检查项目

序号	项　目	允许偏差
1	柜、屏、台、箱、盘安装垂直度	1.5‰
2	同一场所成排灯具中心线偏差	5mm
3	同一场所的同一墙面，开关、插座面板的高度差	5mm

9.2.8　建筑电气安装工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准第 3.5.3 条的规定。

9.2.9　建筑电气安装工程尺寸偏差及限值实测评分应符合表 9.2.9 的规定。

表 9.2.9　　建筑电气安装工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	柜、屏、台、箱、盘安装垂直度	30					
2	同一场所成排灯具中心线偏差	30					
3	同一场所的同一墙面，开关、插座面板的高度差	40					
检查结果	权重值 10 分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑电气安装工程尺寸偏差极限值实测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 10=$ 评价人员：　　年　月　日						

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9.2.10 建筑电气安装工程观感质量应检查的项目包括：

1 电线管（槽）、桥架、母线槽及其支吊架安装；

2 导线及电缆敷设（含色标）；

3 接地、接零、跨接、防雷装置；

4 开关、插座安装及接线；

5 灯具及其他用电器具安装及接线；

6 配电箱、柜安装及接线。

9.2.11 建筑电气安装工程观感质量检查评价方法应符合本标准第3.5.4条的规定。

9.2.12 建筑电气安装工程观感质量评分应符合表9.2.12的规定。

表9.2.12　　建筑电气安装工程观感质量评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	电线管（槽）、桥架、母线槽及其支吊架安装	20					
2	导线及电缆敷设（含色标）	10					
3	接地、接零、跨接、防雷装置	20					
4	开关、插座安装及接线	20					
5	灯具及其他用电器具安装及接线	20					
6	配电箱、柜安装及接线	10					
检查结果	权重值20分。 应得分合计： 实得分合计： 建筑电气安装工程观感质量评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员：　　年　月　日						

9.3 通风与空调工程质量评价

9.3.1 通风与空调工程性能检测应检查的项目包括：

1 空调水管道系统水压试验；

2 通风管道严密性试验；

3 通风、除尘、空调、制冷、净化、防排烟系统无生产负荷联合试运转与调试。

9.3.2 通风与空调工程性能检测检查评价方法应符合本标准第3.5.1条的规定。

9.3.3 通风与空调工程性能检测评分应符合表9.3.3的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.3.3　　通风与空调工程性能检测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目	应得分	判定结果		实得分	备注
			100%	70%		
1	空调水管道系统水压试验	20				
2	通风管道严密性试验	30				
3	通风、除尘系统联合试运转与调试	15				
	空调系统联合试运转与调试	15				
	制冷系统联合试运转与调试	10				
	净化空调系统联合试运转与调试	（10）				
	防排烟系统联合试运转与调试	10				
检查结果	权重值 30 分。 应得分合计： 实得分合计： 通风与空调工程性能检测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日					

9.3.4　通风与空调工程质量记录应检查的项目包括：

1　材料、设备出厂合格证及进场验收记录

1）材料、风管及部件出厂合格证及进场验收记录；

2）仪表、设备出厂合格证及进场验收记录。

2　施工记录

1）风管及部件加工制作记录；

2）风管系统、管道系统安装记录；

3）防火阀、防排烟阀、防爆阀等安装记录；

4）设备（含水泵、风机、空气处理设备、空调机组和制冷设备等）安装记录；

5）隐蔽工程验收记录；

6）检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3　施工试验

1）空调水系统阀门安装前试验；

2）设备单机试运转及调试；

3）防火阀、排烟阀（口）启闭联动试验。

9.3.5　通风与空调工程质量记录检查评价方法应符合本标准第 3.5.2 条的规定。

9.3.6　通风与空调工程质量记录评分应符合表 9.3.6 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.3.6 通风与空调工程质量记录评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	材料、设备出厂合格证及进场验收记录	材料、风管及部件出厂合格证及进场验收记录	15					
		仪表、设备出厂合格证及进场验收记录	15					
2	施工记录	风管及部件加工制作记录	5					
		风管系统、管道系统安装记录	10					
		防火阀、防排烟阀、防爆阀等安装记录	10					
		设备（含水泵、风机、空气处理设备、空调机组和制冷设备等）安装记录	5					
		隐蔽工程验收记录	5					
		检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	5					
3	施工试验	空调水系统阀门安装前试验	10					
		设备单机试运转及调试	10					
		防火阀、排烟阀（口）启闭联动试验	10					
检查结果	权重值 30 分。 应得分合计： 实得分合计： 通风与空调工程质量记录评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员： 年 月 日							

9.3.7 通风与空调工程尺寸偏差及限值实测应检查的项目包括：

1 风口尺寸允许偏差：圆形$\phi\leqslant$250mm，0～−2mm；$\phi>$250mm，0～−3mm。矩形，边长<300mm，0～−1mm；边长300～800mm，0～−2mm；边长>800mm，0～−3mm。

2 风口水平安装水平度偏差≤3/1000；风口垂直安装的垂直度偏差≤2/1000。

3 防火阀距墙表面的距离不宜大于200mm。

9.3.8 通风与空调工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准第3.5.3条的规定。

9.3.9 通风与空调工程尺寸偏差及限值实测评分应符合表9.3.9的规定。

表 9.3.9 通风与空调工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	风口尺寸	40					
2	风口水平安装的水平度，风口垂直安装的垂直度	30					
3	防火阀距墙表面的距离	30					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

检查结果	权重值10分。 应得分合计： 实得分合计： 通风与空调工程尺寸偏差及限值实测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 10=$ 评价人员：　　年　月　日

9.3.10 通风与空调工程观感质量应检查的项目包括：

1 风管制作；

2 风管及其部件、支吊架安装；

3 设备及配件安装；

4 空调水管道安装；

5 风管及管道保温。

9.3.11 通风与空调工程观感质量检查评价方法应符合本标准第3.5.4条的规定。

9.3.12 通风与空调工程观感质量评分应符合表9.3.12的规定。

表9.3.12　　通风与空调工程观感质量评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位			评价单位		

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	风管制作	20					
2	风管及其部件、支吊架安装	20					
3	设备及配件安装	20					
4	空调水管道安装	20					
5	风管及管道保温	20					
检查结果	权重值20分。 应得分合计： 实得分合计： 通风与空调工程观感质量评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员：　　年　月　日						

9.4 电梯安装工程质量评价

9.4.1 电梯安装工程性能检测应检查的项目包括：

1 电梯、自动扶梯（人行道）电气装置接地、绝缘电阻测试；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 层门与轿门试验；

3 曳引式电梯空载、额定载荷运行测试；

4 液压式电梯超载和额定载荷运行测试；

5 自动扶梯（人行道）制停距离测试。

9.4.2 电梯安装工程性能检测检查评价方法应符合本标准第3.5.1条的规定。

9.4.3 电梯安装工程性能检测评分应符合表9.4.3的规定。

表9.4.3 电梯安装工程性能检测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年 月 日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目	应得分	判定结果		实得分	备注
			100%	70%		
1	电梯、自动扶梯（人行道）电气装置接地、绝缘电阻测试	30				
2	层门与轿门试验	40				
3	曳引式电梯空载、额定载荷运行测试	30				
4	液压电梯超载和额定载荷运行测试	（30）				
5	自动扶梯（人行道）制停距离测试	（30）				
检查结果	权重值30分。 应得分合计： 实得分合计： 电梯安装工程性能检测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员： 年 月 日					

9.4.4 电梯安装工程质量记录应检查的项目包括：

1 设备、材料出厂合格证、安装使用技术文件和进场验收记录

1）土建布置图；

2）电梯产品（整机）出厂合格证；

3）重要（安全）零（部）件和材料的产品出厂合格证及型式试验证书；

4）安装说明书（图）和使用维护说明书；

5）动力电路和安全电路的电气原理图、液压系统图（如有液压电梯时）；

6）装箱单；

7）设备、材料进场（含开箱）检查验收记录。

2 施工记录

1）机房（如有时）、井道土建交接验收检查记录；

2）机械、电气、零（部）件安装隐蔽工程验收记录；

3）机械、电气、零（部）件安装施工记录；

4）分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3 施工试验

1）安装过程的机械、电气零（部）件调整测试记录；

2）整机运行试验记录。

9.4.5 电梯工程质量记录检查评价方法应符合本标准第3.5.2条的规定。

9.4.6 电梯安装工程质量记录评分应符合表9.4.6的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.4.6　　电梯安装工程质量记录评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	设备、材料出厂合格证、安装使用技术文件和进场验收记录	土建布置图	5					
		电梯产品（整机）出厂合格证	5					
		重要（安全）零（部）件和材料的产品出厂合格证及型式试验证书	5					
		安装说明书（图）和使用维护说明书	3					
		动力电路和安全电路的电气原理图、液压系统图	5					
		装箱单	2					
		设备、材料进场（含开箱）检查验收记录	5					
2	施工记录	机房、井道土建交接验收检查记录	10					
		机械、电气、零（部）件安装隐蔽工程验收记录	10					
		机械、电气、零（部）件安装施工记录	10					
		分项、分部（子分部）工程质量验收记录	10					
3	施工试验	安装过程的机械、电气零（部）件调整测试记录	15					
		整机运行试验记录	15					
检查结果	权重值 30 分。 应得分合计： 实得分合计： 电梯安装工程质量记录评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日							

9.4.7　电梯安装工程尺寸偏差及限值实测应检查的项目包括：

1　层门地坎至轿厢地坎之间水平距离；

2　平层准确度；

3　扶手带的运行速度相对梯级、踏板或胶带的速度允许偏差。

9.4.8　电梯安装工程尺寸偏差及限值实测项目检查评价方法应符合下列规定：

1　检查标准：

1）层门地坎至轿厢地坎之间的水平距离偏差为 0～＋1mm，且最大距离≤35mm 为一档，取 100%的标准分值；偏差超过＋1mm，但不超过＋3mm 的为三档，取 70%的标准分值。

2）平层准确度。

额定速度 $V\leq 0.63$m/s 的交流双速电梯和其他交直流调速方式的电梯：平层准确度偏差不超过±5mm 的为一档，取 100%的标准分值；偏差超过±5mm，但不超过±10mm 的为二档，取 85%的标

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

准分值：偏差超过±10mm，但不超过±15mm的为三档，取70%的标准分值。

0.63m/s＜额定速度 V≤1.0m/s 的交流双速电梯：平层准确度偏差不超过±10mm的为一档，取100%的标准分值；偏差超过±10mm，但不超过±20mm的为二档，取85%的标准分值；偏差超过±20mm，但不超过±30mm的为三档，取70%的标准分值。

3）扶手带的运行速度相对梯级、踏板或胶带的速度允许偏差：偏差值在0～+0.5%的为一档，取100%的标准分值；偏差值在0～+（0.5～1）%为二档，取85%的标准分值；偏差值在0～+（1～2）%的为三档，取70%的标准分值。

2 检查方法：抽测和检查检查记录，并进行统计计算。

9.4.9 电梯安装工程尺寸偏差及限值实测评分应符合表9.4.9的规定。

表9.4.9　　电梯安装工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	层门地坎至轿厢地坎之间水平距离	50					
2	平层准确度	50					
3	扶手带的运行速度相对梯级、踏板或胶带的速度差	（100）					
检查结果	权重值10分。 应得分合计： 实得分合计： 电梯安装工程尺寸偏差及限值实测评分＝$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 10=$ 评价人员：　　年　月　日						

9.4.10 电梯安装工程观感质量应检查的项目包括：

1 曳引式、液压式电梯

1）机房（如有时）及相关设备安装；

2）井道及相关设备安装；

3）门系统和层站设施安装；

4）整机运行。

2 自动扶梯（人行道）

1）外观；

2）机房及其设备安装；

3）周边相关设施；

4）整机运行。

9.4.11 电梯安装工程观感质量检查评价方法应符合本标准第3.5.4条的规定。

9.4.12 电梯安装工程观感质量评分应符合表9.4.12的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.4.12　　电梯安装工程观感质量评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	曳引式、液压式电梯	机房（如有时）及相关设备安装	30					
		井道及相关设备安装	30					
		门系统和层站设施安装	20					
		整机运行	20					
2	自动扶梯（人行道）	外观	（30）					
		机房及其设备安装	（20）					
		周边相关设施	（30）					
		整机运行	（20）					
检查结果	权重值 20 分。 应得分合计： 实得分合计： 电梯安装工程观感质量评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员：　　年　月　日							

9.5　智能建筑工程质量评价

9.5.1　智能建筑工程性能检测应检查的项目包括：

1　系统检测；

2　系统集成检测；

3　接地电阻测试。

9.5.2　智能建筑工程性能检测检查评价方法应符合下列规定：

1　检查标准：火灾自动报警、安全防范、通信网络等系统应由专业检测机构进行检测，按先各系统后系统集成进行检测。系统检测、系统集成检测一次检测主控项目达到合格，一般项目中有不超过10%的项目（且不超过 3 项）经整改后达到合格的为一档，取 100%的标准分值；主控项目有一项不合格或一般项目超过 10%，不超过 20%，且不超过 5 项，整改后达到合格的为三档，取 70%的标准分值。

接地电阻测试一次检测达到设计要求的为一档，取 100%的标准分值；经整改达到设计要求的为三档，取 70%的标准分值。

2　检查方法：检查承包商及专业机构出具的检验检测报告并统计计算。

9.5.3　智能建筑工程性能检测评分应符合表 9.5.3 的规定。

表 9.5.3　　智能建筑工程性能检测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目	应得分	判定结果		实得分	备注
			100%	70%		
1	系统检测	60				
2	系统集成检测	30				
3	接地电阻测试	10				

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

检查结果	权重值30分。 应得分合计： 实得分合计： 智能建筑工程性能检测评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日

9.5.4 智能建筑工程质量记录应检查的项目包括：

1 材料、设备、软件合格证及进场验收记录

1）材料出厂合格证及进场验收记录；

2）设备、软件出厂合格证及进场验收记录；

3）随机文件：设备清单、产品说明书、软件资料清单、程序结构说明、安装调试说明书、使用和维护说明书、装箱清单及开箱检查验收记录。

2 施工记录

1）系统安装施工记录；

2）隐蔽工程验收记录；

3）检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录。

3 施工试验

1）硬件、软件产品设备测试记录；

2）系统运行调试记录。

9.5.5 智能建筑质量记录检查评价方法应符合本标准第3.5.2条的规定。

9.5.6 智能建筑工程质量记录评分应符合表9.5.6的规定。

表9.5.6　　智能建筑工程质量记录评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位				评价单位	

序号	检查项目		应得分	判定结果			实得分	备注
				100%	85%	70%		
1	材料、设备、软件合格证及进场验收记录	材料出厂合格证及进场验收记录	10					
		设备、软件出厂合格证及进场验收记录	10					
		随机文件	10					
2	施工记录	系统安装施工记录	15					
		隐蔽工程验收记录	10					
		检验批、分项、分部（子分部）工程质量验收记录	15					
3	施工试验	硬件、软件产品设备测试记录	15					
		系统运行调试记录	15					
检查结果	权重值30分。 应得分合计： 实得分合计： 智能建筑工程质量记录评分 $=\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 30=$ 评价人员：　　年　月　日							

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9.5.7 智能建筑工程尺寸偏差及限值实测应检查的项目包括：

1 机柜、机架安装垂直度偏差≤3mm；

2 桥架及线槽水平度≤2mm/m；垂直度≤3mm。

9.5.8 智能建筑工程尺寸偏差及限值实测检查评价方法应符合本标准第3.5.3条的规定。

9.5.9 智能建筑工程尺寸偏差及限值实测评分应符合表9.5.9的规定。

表9.5.9　　智能建筑工程尺寸偏差及限值实测评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位		评价单位			

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	机柜、机架安装垂直度偏差	50					
2	桥架及线槽水平度、垂直度	50					
检查结果	权重值10分 应得分合计： 实得分合计： 智能建筑工程尺寸偏差及限值实测评分=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 10=$ 评价人员：　　年　月　日						

9.5.10 智能建筑工程观感质量应检查的项目包括：

1 综合布线、电源及接地线等安装；

2 机柜、机架、配线架安装；

3 模块、信息插座等安装。

9.5.11 智能建筑工程观感质量检查评价方法应符合本标准第3.5.4条的规定。

9.5.12 智能建筑工程观感质量评价应符合表9.5.12的规定。

表9.5.12　　智能建筑工程观感质量评分表

工程名称		施工阶段		检查日期	年　月　日
施工单位		评价单位			

序号	检查项目	应得分	判定结果			实得分	备注
			100%	85%	70%		
1	综合布线、电源及接地线等安装	35					
2	机柜、机架和配线架安装	35					
3	模块、信息插座安装	30					
检查结果	权重值20分 应得分合计： 实得分合计： 智能建筑工程观感质量评价=$\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}}\times 20=$ 评价人员：　　年　月　日						

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10 单位工程质量综合评价

10.1 工程结构质量评价

10.1.1 工程结构质量评价包括地基及桩基工程、结构工程（含地下防水层），应在主体结构验收合格后进行。

10.1.2 评价人员应在结构抽查的基础上，按有关评分表格内容进行核查，逐项作出评价。

10.1.3 工程结构凡出现本标准第3.4.4条规定否决项目之一的不得评优。

10.1.4 工程结构凡符合本标准第3.4.5条特色工程加分项目的，可按规定在综合评价后直接加分。加分只限一次。

10.1.5 工程结构质量综合评价应符合下列规定：

工程结构质量评价评分应按表10.1.5进行。

工程结构评价得分应符合下式规定：

$$P_{结}=\frac{A+B}{0.5}+F$$

式中 $P_{结}$——工程结构评价得分；

A——地基与桩基工程权重值实得分；

B——结构工程权重值实得分；

F——工程特色加分。

0.5系地基与桩基工程、结构工程在工程权重值中占的比例10%、40%之和。

10.1.6 当工程结构有混凝土结构、钢结构和砌体结构工程的二种或三种时，工程结构评价得分应是每种结构在工程中占的比重及重要程度来综合结构的评分。

如：有一工程结构中有混凝土结构、钢结构及砌体结构三种结构工程，其中混凝土结构工程量占70%，钢结构占15%、砌体（填充墙）占15%，按本标准6.1.3条规定，按砌体工程只能占10%、混凝土工程占70%、钢结构占20%的比重来综合结构工程的评分。即：

表10.1.5　　工程结构质量综合评价表

序号	检查项目	地基与桩基工程评价得分		结构工程评价得分（含地下防水层）		备注
		应得分	实得分	应得分	实得分	
1	现场质量保证条件	10		10		
2	性能检测	35		30		
3	质量记录	35		25		
4	尺寸偏差及限值实测	15		20		
5	观感质量	5		15		
6	合计	（100）		（100）		
7	各部位权重值实得分	A=地基与桩基工程评分×0.10=		B=结构工程评分×0.40=		
8	工程结构质量评分（$P_{结}$）： 特色工程加分项目加分值（F）： $P_{结}=\frac{A+B}{0.5}+F$ $P_{结}=\frac{A+B_1+B_2+B_3}{0.5}+F$ $P_{结}=\frac{A+B+G}{0.5}+F$ 评价人员：　　年　月　日					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

$$P_{结}=\frac{A+B_1+B_2+B_3}{0.5}+F$$

式中 B_1——混凝土结构工程评价得分；

B_2——钢结构工程评价得分；

B_3——砌体结构工程评价得分。

10.1.7 当有地下防水层时，工程结构评价得分应符合下式规定：

$$P_{结}=\frac{A+B+G}{0.5}+F$$

式中 G——地下防水层评价得分，占结构工程权重值的5%。

10.2 单位工程质量评价

10.2.1 单位工程质量评价包括地基及桩基工程、结构工程（含地下防水层）、屋面工程、装饰装修工程及安装工程，应在工程竣工验收合格后进行。

10.2.2 评价人员应在工程实体质量和工程档案资料全面检查的基础上，分别按有关表格内容进行查对，逐项作出评价。

10.2.3 单位工程凡出现本标准第3.4.4条规定否决项目之一的不得评优。

10.2.4 单位工程凡符合本标准第3.4.5条特色工程加分项目的，可在单位工程质量评价后按规定直接加分。工程结构和单位工程特色加分，只限加一次，选取一个最大加分项目。

10.2.5 单位工程质量综合评价应符合下列规定：

单位工程质量评价评分应按表10.2.5进行。

单位工程质量评价评分应符合下式规定：

$$P_{竣}=A+B+C+D+E+F$$

式中 $P_{竣}$——单位工程质量评价得分；

C——屋面工程权重值实得分；

D——装饰装修工程权重值实得分；

E——安装工程权重值实得分；

F——特色工程加分。

表10.2.5 单位工程质量综合评价表

序号	检查项目	地基及桩基工程评价得分		结构工程评价得分（含地下防水层）		屋面工程评价得分		装饰装修工程评价得分		安装工程评价得分		备注
		应得分	实得分	应得分	实得分	应得分	实得分	应得分	实得分	应得分	实得分	
1	现场质量保证条件	10		10		10		10		10		
2	性能检测	35		30		30		20		30		
3	质量记录	35		25		20		20		30		
4	尺寸偏差及限值实测	15		20		20		10		10		
5	观感质量	5		15		20		40		20		
6	合计	（100）		（100）		（100）		（100）		（100）		
7	各部位权重值实得分	A=地基及桩基工程评分×0.10=		B=结构工程评分×0.40=		C=屋面工程评分×0.05=		D=装饰装修工程评分×0.25=		E=安装工程评分×0.20=		
8	单位工程质量评分（$P_{竣}$）： 特色工程加分项目加分值（F）： $P_{竣}=A+B+C+D+E+F$ 评价人员：　　年　月　日											

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10.2.6 安装工程权重值得分计算与调整应符合下列规定：

安装工程包括五项内容，当工程安装项目全有时每项权重值为4分；当安装工程项目有缺项时可按安装项目的工作量进行调整，调整时总分值为20分，但各项应当为整数。

10.3 单位工程各项目评分汇总及分析

10.3.1 单位工程各工程部位、系统评分汇总应符合下列规定：

各项目评价得分应按表10.3.1进行汇总。

10.3.2 单位工程各部位、系统评分及分析应符合下列规定：

工程部位、系统的评价项目实际得分（即竖向部分）相加，可根据得分情况评价分析工程部位、系统的质量水平程度。

10.3.3 单位工程各项目评价得分及评价分析应符合下列规定：

各工程部位、系统相同项目实际评价得分（即横向部分）相加，可根据得分情况评价分析项目的质量水平程度；各项目实际评价得分（即竖向部分）相加，可根据得分情况评价分析工程部位、系统的质量水平程度。

表10.3.1 单位工程质量各项目评价得分汇总表

序号	检查项目	地基及桩基工程	结构工程（含地下防水层）	屋面工程	装饰装修工程	安装工程	合计	备注
1	现场质量保证条件							
2	性能检测							
3	质量记录							
4	尺寸偏差及限值实测							
5	观感质量							
合计								

10.4 工程质量评价报告

10.4.1 工程结构、单位工程质量评价后均应出具评价报告，评价报告应由评价机构编制，应包括下列内容：

1 工程概况。

2 工程评价情况。

3 工程竣工验收情况；附建设工程竣工验收备案表和有关消防、环保等部门出具的认可文件。

4 工程结构质量评价情况及结果。

5 单位工程质量评价情况及结果。

10.4.2 工程质量评价报告应符合下列要求：

1 工程概况中应说明建设工程的规模、施工工艺及主要的工程特点、施工过程的质量控制情况。

2 工程质量评价情况应说明委托评价机构，在组织、人员及措施方面所进行的准备工作和评价工作过程。

3 说明建设、监理、设计、勘察、施工等单位的竣工验收评价结果和意见，并附评价文件。

4 工程结构和单位工程评价应重点说明工程评价的否决条件及加分条件等审查情况。

5 工程结构和单位工程质量评价得分及等级情况。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

条 文 说 明

1 总 则

1.0.1 本条是本标准编制的目的。现行建筑工程施工质量验收规范只规定了质量合格标准，这是政府必须管理的，因为工程质量关系着人民生命财产安全和社会稳定，达不到合格的工程就不能交付使用。但目前施工单位的管理水平、技术水平差距较大，有的工程达到合格之后，为了提高企业的竞争力和信誉，还要将工程质量水平再提高。也有些建设单位为了本单位的自身利益，要求高水平的工程质量。本标准的编制就是为这些企业的创优提供一个有统一基本评价指标和方法的评价标准，以增加建设单位与施工单位的协调性，增强施工单位之间的可比性，同时为各省、市创建优质工程提供一个评价基础，以便相互之间有较好的可比性。

1.0.2 本条是本标准的适用范围。本标准适用于建筑工程施工质量优良评价，而且是在符合《建筑工程施工质量验收统一标准》及其配套的各专业工程质量验收规范基础上进行评价的。省、市、国家优质工程应在优良工程的基础上择优评定。

1.0.3 本条说明了本标准评价首先要通过《建筑工程施工质量验收统一标准》及其配套的各专业工程质量验收规范验收合格。

1.0.4 本条是说明建筑工程施工质量优良评价的方法及体系，除本标准自身规定外，很多具体质量要求还应符合现行的有关标准、规范的规定。

2 术 语

本章提出了本标准常用的11个术语，以便使用更方便、表达意思更一致。这些术语主要在本标准范围中使用，在其他地方仅供参考。

3 基 本 规 定

3.1 评 价 基 础

3.1.1 本条是工程项目质量目标，是工程项目的主要管理目标之一，实现工程项目质量目标是进行工程质量评价的根本目的，应与已确定的工程项目施工的有关要求相适应。质量策划是寻求并确定实现工程项目质量目标的具体途径，从技术、管理、组织、协调等方面采取措施，实施质量评价的工程一定要事前制定质量目标，明确质量责任。

3.1.2 本条要求被评价的工程项目要开展有效的质量管理。为科学、有效地进行项目质量管理，项目部应建立质量信息制度，对收集的质量信息进行汇总分析，确定工程质量管理过程和工程实物质量特性、发展趋势和改进要求，及时采取预防措施和纠正措施，持续改进项目质量管理能力，不断提高工程实物质量。

3.1.3 本条规定了进行质量评价的工程的质量控制要求。建筑工程质量的评价，提倡事前计划、过程控制、竣工验收，确保工程质量一次达标，反对进行过多的返工和修补，造成经济上的浪费。

3.1.4 本条规定了工程评价总的质量要求。建筑工程质量评价把涉及安全和使用功能的地基与桩基工程、结构工程的安全性、质量均质性、涉及安全和重要使用功能和建筑效果的完美性作为工程质量评价重点。

3.1.5 本条规定了开展工程质量评价的工程项目应遵守政府颁布的有关持续发展的政策，如建筑节能、节地、科技及环保等。不仅考虑一次投入，也要考虑长期使用的投入。在注重高新技术运用，确保工程质量的同时，应注重保护生态环境，施工环境，防止施工对环境造成污染。对保障工程质量的先进技术，作为特色工程给予加分。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.1.6 本评价是在满足《建筑工程施工质量验收统一标准》及其配套的各专业工程质量验收规范基础上进行。

3.2 评 价 框 架 体 系

3.2.1 本条文划分了工程质量评价步骤，第一步按专业性质和建筑部位将其划分为五个部分。

3.2.2 将五部分根据其在整个工程中所占工作量大小及重要程度给出其权重值。

3.2.3 第二步是将每个部位、系统划分为五项内容来评价，并给出每项评价内容的权重值。

3.2.4 本条检查项目中的每项内容评价结果分为一、二、三个档次。全部达到规范、设计要求的为一档，得100%的标准分值；较好达到要求的为二档，得85%的标准分值；基本达到要求的为三档，得70%的标准分值。

3.2.5 本条规定了工程结构和单位工程两个阶段的评价，以突出对结构质量的重视。

3.2.6 本条规定了优良工程和高等级优良工程等级得分。

3.3 评 价 规 定

3.3.1 本条规定了评价工程要先判定创优措施。

3.3.2 本条规定了评价的基本原则，先由施工单位自评，再由监理单位或其他评价机构验收评价。

3.3.3 本条规定了不论是监理单位还是其他评价机构，评价结果应出具评价报告。

3.3.4 本条规定了工程结构评价的主要内容。

3.3.5 本条规定了工程结构质量评价，除了检查资料外，还应对实物工程质量进行抽查。

3.3.6 本条规定了单位工程质量评价应在竣工验收合格及工程结构质量评为优良之后，否则单位工程不能评优。

3.3.7 单位工程质量评价应对实物质量和工程资料进行全面核查。

3.4 评 价 内 容

3.4.1 本条规定了工程结构质量评价的内容。

3.4.2、3.4.3 本条规定了工程结构评价的具体评价方法。

3.4.4 本条规定了工程结构、单位工程评价的否决项目。

3.4.5 本条规定了工程结构、单位工程评价的加分项目。

3.5 基 本 评 价 方 法

3.5.1 本条规定了性能检测项目的基本评价方法。

3.5.2 本条规定了质量记录项目的基本评价方法。

3.5.3 本条规定了尺寸偏差及限值项目的基本评价方法。

3.5.4 本条规定了观感质量项目的基本评价方法。

4 施工现场质量保证条件评价

4.1 施工现场质量保证条件检查评价项目

4.1.1 本条规定工程项目现场应具有基本质量管理及质量责任制度，保证工程一开工就得到有效的管理来保证工程质量，是质量评价的基本条件。现场项目部是履行工程承包合同的管理主体，它的组织形式、人员素质、专业配套应与工程项目的规模、结构复杂程度相适应。应满足法律法规及工程项目施工管理的需要，其人员应持有效资格证书上岗。

为确保质量保证体系有效运行，应明确项目部与工程质量有关人员的职责和权限，制定项目质量

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

责任制，并有相应的奖罚制度。

4.1.2 本条文规定对施工现场配备规范和标准的要求，现场应配备相应工序的施工工艺或操作规程以保证工程质量，并应配备相应的国家工程质量验收规范，这是基本的要求。

4.1.3 本条规定了对施工组织设计、施工方案的要求。施工组织设计、施工方案是质量策划的基础文件，是组织施工的重要依据。由工程项目部编写，应针对工程项目的特点，结合工程项目与施工现场实际情况编制，由施工企业组织审核批准。当情况发生变化时，应相应改变措施；有重大改变时，还应重新进行审批。

4.1.4 本条要求项目部应有具体的质量目标及措施。项目部应根据已确定的质量要求，制定工程项目的质量目标，并形成文件。针对工程项目的特点，建立相应的组织机构，明确质量职责，对施工方案、施工组织和质量管理活动的措施作出具体安排，确保质量目标的落实和实现。

4.2 施工现场质量保证条件检查评价方法

4.2.1 本条是现场质量保证条件评价标准，检查有关资料的项目、数量及资料中的有关数据的完整程度，给出一、二、三档三个档次。

4.2.2 本条规定了评价的方法。

4.2.3 本条是评价得分计算，根据4.2.1条的评价标准、4.2.2条的评价方法，按表4.2.3逐项进行评价，评出各项目的应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

5 地基及桩基工程质量评价

5.1 地基及桩基工程性能检测

5.1.1 本条规定的地基及桩基工程性能检测检查评价项目，是依据现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》和《建筑地基基础设计规范》确定的。各种指标和检验方法按现行行业标准《建筑地基处理技术规范》及《建筑基桩检测技术规范》规定执行。

5.1.2 本条规定地基及桩基工程性能检测项目的评价标准和方法同3.5.1条，规定各性能检测项目一次检测达到规范、设计要求的为一档，取100%的标准分值，经处理二次检测达到设计要求的为基本分，取三档70%的标准分值。

5.1.3 本条为性能检测项目评价得分计算，按表5.1.3逐项进行评价，评出各项目的应得分、实得分及项目评分及评价得分，评价人员签字负责。

5.2 地基及桩基工程质量记录

5.2.1 本条为工程质量记录检查评价项目，将其分为三部分，材料、构件合格证及进场验收记录；施工记录；施工试验等。各部分根据工程特点列出具体的质量记录检查项目。

5.2.2 本条为质量记录项目的检查评价方法，其方法同3.5.2条说明。

5.2.3 本条为质量记录得分计算，按表5.2.3逐项进行评价，评出各项目的应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

5.3 地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测

5.3.1 本条为地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测评价项目。是从验收规范中摘出的主要的允许偏差项目来作为评价的项目。

5.3.2 本条为地基及桩基工程尺寸偏差及限值实测的评价方法，每个项目按测点实测值的情况分为三个等级，其得分值分别为100%、85%、70%的标准分。

5.3.3 本条为尺寸偏差及限值实测项目得分计算，按表5.3.3逐项进行评分，评出各项目应得分、实得

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

分及项目评分，评价人员签字负责。

5.4 地基及桩基工程观感质量

5.4.1 本条为观感质量检查评价项目，是依据验收规范的观感质量项目进行宏观检查。

5.4.2 本条为观感质量项目检查方法，观察检查并辅以必要的量测，每个检查点按好、一般、差给出评价，然后再依据各点评价好的项目比例给出三个等级，其得分值分别为100%、85%、70%的标准分值。

5.4.3 本条为观感质量项目评价得分计算，按表5.4.3逐项进行评价，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

6 结构工程质量评价

6.1 结构工程性能检测

6.1.1 本条规定了结构工程的性能检测评价项目，并将混凝土结构工程、钢结构工程、砌体工程、地下防水层等项目分别列出。由于目前木结构用的很少，故没有列出其项目。

6.1.2 本条规定了结构工程性能检测检查评价检查标准及方法。

6.1.3 本条规定了结构工程性能检测检查评价评分计算，按表6.1.3逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

6.2 结构工程质量记录

6.2.1 本条规定了结构工程的质量记录检查评价项目，并按混凝土结构、钢结构工程、砌体工程、地下防水层分别列出。

6.2.2 本条规定了结构工程质量记录检查评价方法及评价标准。

6.2.3 本条规定了结构工程质量记录检查评价得分计算，按表6.2.3逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

6.3 结构工程尺寸偏差及限值实测

6.3.1 本条规定了结构工程的尺寸偏差及限值实测评价项目。并按混凝土、钢结构、砌体工程、地下防水层分别列出。

6.3.2 本条规定了结构工程尺寸偏差及限值实测检查评价标准及评价方法。

6.3.3 本条规定了结构工程尺寸偏差及限值实测检查评价得分计算，按表6.3.3逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

6.4 结构工程观感质量

6.4.1 本条规定了结构工程观感质量检查评价项目。是对混凝土工程、钢结构工程、砌体工程、地下防水层等质量验收规范的主要观感质量内容进行选择，宏观进行检查评价。

6.4.2 本条规定了结构工程观感质量的检查评价方法及检查标准。

6.4.3 本条为结构工程观感质量检查评价得分计算，按表6.4.3逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

7 屋面工程质量评价

7.1 屋面工程性能检测

7.1.1 本条规定了屋面工程性能检测评价项目，主要为屋面验收规范规定的竣工后的性能检测项目。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.1.2 本条规定了屋面工程性能检测项目检查标准和检查方法。

7.1.3 本条规定了屋面工程性能检测项目评价得分计算，按表 7.1.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

7.2 屋面工程质量记录

7.2.1 本条规定了屋面工程质量记录检查评价项目，主要包括材料合格证、进场验收报告；施工记录；施工试验三个方面的项目。

7.2.2 本条规定了屋面工程质量记录、检查标准和检查方法。

7.2.3 本条规定了屋面工程质量记录评价得分计算，按表 7.2.3 逐项进行评价，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

7.3 屋面工程尺寸偏差及限值实测

7.3.1 本条为屋面工程的尺寸偏差及限值实测检查项目，依据验收规范选择了部分允许偏差及限值项目进行评价。

7.3.2 本条规定了屋面工程尺寸偏差及限值实测检查方法和检查标准。

7.3.3 本条规定了屋面工程尺寸偏差及限值实测评价得分计算，按表 7.3.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

7.4 屋面工程观感质量

7.4.1 本条为屋面工程观感质量检查评价项目。

7.4.2 本条为屋面观感质量项目检查方法及检查标准。

7.4.3 本条规定了屋面工程观感质量检查评价得分计算，按表 7.4.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

8 装饰装修工程质量评价

8.1 装饰装修工程性能检测

8.1.1 本条为装饰装修工程性能检测检查评价项目。主要选择了影响建筑功能及安全方面的内容，某些项目有一定超前性，可在设计有要求时才进行。

8.1.2 本条为装饰装修工程性能检测检查方法及检查标准。

8.1.3 本条为装饰装修工程性能检测评价得分计算，按表 8.1.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

8.2 装饰装修工程质量记录

8.2.1 本条为装饰装修工程质量记录检查评价项目，包括材料合格证、施工记录、施工试验等项目的质量文件。

8.2.2 本条为装饰装修工程质量记录检查方法及检查标准。

8.2.3 本条为装饰装修工程质量记录评价得分计算，按表 8.2.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

8.3 装饰装修工程尺寸偏差及限值实测

8.3.1 本条为装饰装修工程尺寸偏差及限值实测评价项目，将影响使用功能及体现操作水平的主要允许偏差及限值项目进行评价。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.3.2 本条为装饰装修工程尺寸偏差及限值实测检查方法及检查标准。

8.3.3 本条为装饰装修工程尺寸偏差及限值实测评价得分计算，按表 8.3.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

8.4 装饰装修工程观感质量

8.4.1 本条为装饰装修工程观感质量检查评价项目，主要是建筑装饰装修的综合项目，本节是本章检查的重点。

8.4.2 本条为装饰装修工程观感质量检查方法及检查标准。

8.4.3 本条为装饰装修工程观感质量评价得分计算，按表 8.4.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

9 安装工程质量评价

安装工程共分五节，包括：建筑给水排水及采暖工程、电气安装工程、通风与空调工程、电梯安装工程及智能建筑工程的五个专业质量评价。每节各有 12 个条文，各条文内容性质基本相同。由于其评价内容、程序等方面都基本相同，条文说明也基本相同，所以不再分开叙述。现将其统一进行说明。

9.1.1、9.2.1、9.3.1、9.4.1、9.5.1 的条文规定了各自的性能检测项目，主要是各系统的使用功能质量及安全方面的项目。

9.1.2、9.2.2、9.3.2、9.4.2、9.5.2 的条文是各性能检测项目检查评价方法和检查标准。

9.1.3、9.2.3、9.3.3、9.4.3、9.5.3 的条文是各性能检测项目评价得分计算，分别按表 9.1.3、表 9.2.3、表 9.3.3、表 9.4.3、表 9.5.3 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

9.1.4、9.2.4、9.3.4、9.4.4、9.5.4 的条文规定了各系统质量记录检查项目，主要是各系统的原材料、设备、仪表的质量资料；施工过程的施工记录；质量验收记录；材料复试、施工试配、试验、系统调试记录等施工试验资料文件。

9.1.5、9.2.5、9.3.5、9.4.5、9.5.5 的条文是各系统质量记录检查评价方法及检查标准。

9.1.6、9.2.6、9.3.6、9.4.6、9.5.6 的条文是各系统质量记录评价得分计算，分别按表 9.1.6、表 9.2.6、表 9.3.6、表 9.4.6 及表 9.5.6 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

9.1.7、9.2.7、9.3.7、9.4.7、9.5.7 的条文规定了各系统尺寸偏差及限值实测评价项目，是根据验收规范中的允许偏差及限值项目的一些实测项目，来评价安装工程的施工安装精度。

9.1.8、9.2.8、9.3.8、9.4.8、9.5.8 的条文规定了各系统尺寸偏差及限值实测检查评价方法及检查标准。

9.1.9、9.2.9、9.3.9、9.4.9、9.5.9 的条文分别规定了各系统尺寸偏差及限值实测评价得分计算，分别按表 9.1.9、表 9.2.9、表 9.3.9、表 9.4.9 及表 9.5.9 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

9.1.10、9.2.10、9.3.10、9.4.10、9.5.10 的条文分别规定了各系统观感质量检查评价项目，是依据验收规范的观感质量项目进行的宏观检查。

9.1.11、9.2.11、9.3.11、9.4.11、9.5.11 的条文规定了各系统观感质量项目检查方法及检查标准。

9.1.12、9.2.12、9.3.12、9.4.12、9.5.12 的条文分别规定了各系统观感质量项目评价得分计算，分别按表 9.1.12、表 9.2.12、表 9.3.12、表 9.4.12 及表 9.5.12 逐项进行评分，评出各项目应得分、实得分及项目评分，评价人员签字负责。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10 单位工程质量综合评价

10.1 工程结构质量评价

10.1.1 本条规定了工程结构质量评价的基本内容。

10.1.2 本条规定了工程结构质量评价的步骤和方法。

10.1.3 本条强调了在工程结构质量评价时，必须严格执行否决项目的规定。凡出现否决项目时，不得评价优良。

10.1.4 本条规定了工程结构加分项目，凡有其规定项目可直接进行加分。

10.1.5 本条规定了工程结构质量综合评价的评分计算方法，即按照表 10.1.5 内容进行逐项评分，并计算分值，评价人员签字负责。

10.2 单位工程质量评价

10.2.1 本条规定了单位工程质量评价的基本内容。

10.2.2 本条规定了竣工工程质量评价的步骤和方法。应在对工程实物质量和工程档案资料进行全面检查的基础上，按照有关评价表格内容进行逐项检查和评价。

10.2.3 本条规定了进行单位工程质量评价时，凡出现否决项目之一的不得评优。

10.2.4 本条规定了单位工程加分项目，凡有其规定项目可直接进行加分。

10.2.5 本条规定了单位工程质量综合评价的评分计算方法，即按照表 10.2.5 内容进行逐项评分，并计算分值，评价人员签字负责。

10.2.6 本条规定了安装工程权重值调整的方法。

10.3 单位工程各项目评分汇总及分析

10.3.1 本条规定各工程部位、系统评分汇总的方法，按表 10.3.1 进行汇总。

10.3.2 本条规定按表 10.3.1 竖向将各项评分相加，可分析工程部位、系统的质量水平。

10.3.3 本条规定按表 10.3.1 横向将各项评分相加，可分析各项目的质量水平。

10.4 工程质量评价报告

10.4.1 本条规定了工程质量评价机构出具工程结构和竣工工程质量评价报告的主要内容。

10.4.2 本条规定了编制工程质量评价报告的要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建筑工程施工质量验收统一标准

GB 50300—2001

关于发布国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》的通知

（建标〔2001〕157号）

国务院各有关部门，各省、自治区建设厅，直辖市建委，计划单列市建委，新疆生产建设兵团，各有关协会：

根据我部《关于印发一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划（第二批）的通知》（建标〔1998〕244 号）的要求，由建设部会同有关部门共同修订的《建筑工程施工质量验收统一标准》，经有关部门会审，批准为国家标准，编号为 GB 50300—2001，自 2002 年 1 月 1 日起施行。其中，3.0.3、5.0.4、5.0.7、6.0.3、6.0.4、6.0.7 为强制性条文，必须严格执行。原《建筑安装工程质量检验评定统一标准》（GBJ 300—88）同时废止。

本标准由建设部负责管理，中国建筑科学研究院负责具体解释工作，建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2001 年 7 月 20 日

前　言

本标准是根据我部《关于印发一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划（第二批）的通知》（建标〔1998〕244 号）的通知，由中国建筑科学研究院会同中国建筑业协会工程建设质量监督分会等有关单位共同编制完成的。

本标准在编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国建筑工程施工质量验收的实践经验，坚持了“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导思想，并广泛征求了有关单位的意见，由我部于 2000 年 10 月进行审查定稿。

本标准的修订是将有关建筑工程的施工及验收规范和工程质量检验评定标准合并，组成新的工程质量验收规范体系，以统一建筑工程施工质量的验收方法、质量标准和程序。本标准规定了建筑工程各专业工程施工验收规范编制的统一准则和单位工程验收质量标准、内容和程序等；增加了建筑工程施工现场质量管理和质量控制要求；提出了检验批质量检验的抽样方案要求；规定了建筑工程施工质量验收中子单位和子分部工程的划分、涉及建筑工程安全和主要使用功能的见证取样及抽样检测。建筑工程各专业工程施工质量验收规范必须与本标准配合使用。

本标准将来可能需要进行局部修订，有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

杂志上。

本标准以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

为了提高标准质量，请各单位在执行本标准过程中，注意积累资料、总结经验，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄交中国建筑科学研究院国家建筑工程质量监督检验中心（北京市北三环东路30号，邮政编码100013），以供今后修订时参考。

主编单位：中国建筑科学研究院

参加单位：中国建筑业协会工程建设质量监督分会
国家建筑工程质量监督检验中心
北京市建筑工程质量监督总站
北京市城建集团有限责任公司
天津市建筑工程质量监督管理总站
上海市建设工程质量监督总站
深圳市建设工程质量监督检验总站
四川省华西集团总公司
陕西省建筑工程总公司
中国人民解放军工程质量监督总站

主要起草人：吴松勤　高小旺　何星华　白生翔　徐有邻　葛恒岳　刘国琦　王惠明　朱明德
杨南方　李子新　张鸿勋　刘　俭

目　次

前言……2173
1　总则……2174
2　术语……2175
3　基本规定……2176
4　建筑工程质量验收的划分……2176
5　建筑工程质量验收……2177
6　建筑工程质量验收程序和组织……2177
附录A　施工现场质量管理检查记录……2178
附录B　建筑工程分部（子分部）工程、分项工程划分……2179
附录C　室外工程划分……2181
附录D　检验批质量验收记录……2182
附录E　分项工程质量验收记录……2183
附录F　分部（子分部）工程质量验收记录……2184
附录G　单位（子单位）工程质量竣工验收记录……2184
条文说明……2189

1　总　则

1.0.1　为了加强建筑工程质量管理，统一建筑工程施工质量的验收，保证工程质量，制订本标准。

1.0.2　本标准适用于建筑工程施工质量的验收，并作为建筑工程各专业工程施工质量验收规范编制的统一准则。

1.0.3　本标准依据现行国家有关工程质量的法律、法规、管理标准和有关技术标准编制。建筑工程各专业工程施工质量验收规范必须与本标准配合使用。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 术 语

2.0.1 建筑工程 building engineering

为新建、改建或扩建房屋建筑物和附属构筑物设施所进行的规划、勘察、设计和施工、竣工等各项技术工作和完成的工程实体。

2.0.2 建筑工程质量 quality of building engineering

反映建筑工程满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

2.0.3 验收 acceptance

建筑工程在施工单位自行质量检查评定的基础上，参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量进行抽样复验，根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

2.0.4 进场验收 site acceptance

对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验，对产品达到合格与否做出确认。

2.0.5 检验批 inspection lot

按同一的生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

2.0.6 检验 inspection

对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

2.0.7 见证取样检测 evidential testing

在监理单位或建设单位监督下，由施工单位有关人员现场取样，并送至具备相应资质的检测单位所进行的检测。

2.0.8 交接检验 handing over inspection

由施工的承接方与完成方经双方检查并对可否继续施工做出确认的活动。

2.0.9 主控项目 dominant item

建筑工程中的对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

2.0.10 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.11 抽样检验 sampling inspection

按照规定的抽样方案，随机地从进场的材料、构配件、设备或建筑工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验。

2.0.12 抽样方案 sampling scheme

根据检验项目的特性所确定的抽样数量和方法。

2.0.13 计数检验 counting inspection

在抽样的样本中，记录每一个体有某种属性或计算每一个体中的缺陷数目的检查方法。

2.0.14 计量检验 quantitative inspection

在抽样检验的样本中，对每一个体测量其某个定量特性的检查方法。

2.0.15 观感质量 quality of appearance

通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量。

2.0.16 返修 repair

对工程不符合标准规定的部位采取整修等措施。

2.0.17 返工 rework

对不合格的工程部位采取的重新制作、重新施工等措施。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 基 本 规 定

3.0.1 施工现场质量管理应有相应的施工技术标准，健全的质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

施工现场质量管理可按本标准附录A的要求进行检查记录。

3.0.2 建筑工程应按下列规定进行施工质量控制：

1. 建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行现场验收。凡涉及安全、功能的有关产品，应按各专业工程质量验收规范规定进行复验，并应经监理工程师（建设单位技术负责人）检查认可。

2. 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查。

3. 相关各专业工种之间，应进行交接检验，并形成记录。未经监理工程师（建设单位技术负责人）检查认可，不得进行下道工序施工。

3.0.3 建筑工程施工质量应按下列要求进行验收：

1. 建筑工程施工质量应符合本标准和相关专业验收规范的规定。

2. 建筑工程施工应符合工程勘察、设计文件的要求。

3. 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

4. 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

5. 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并应形成验收文件。

6. 涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应按规定进行见证取样检测。

7. 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

8. 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测。

9. 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质。

10. 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查，并应共同确认。

3.0.4 检验批的质量检验，应根据检验项目的特点在下列抽样方案中进行选择：

1. 计量、计数或计量—计数等抽样方案。

2. 一次、二次或多次抽样方案。

3. 根据生产连续性和生产控制稳定性情况，尚可采用调整型抽样方案。

4. 对重要的检验项目当可采用简易快速的检验方法时，可选用全数检验方案。

5. 经实践检验有效的抽样方案。

3.0.5 在制定检验批的抽样方案时，对生产方风险（或错判概率 α）和使用方风险（或漏判概率 β）可按下列规定采取：

1. 主控项目：对应于合格质量水平的 α 和 β 均不宜超过5%。

2. 一般项目：对应于合格质量水平的 α 不宜超过5%，β 不宜超过10%。

4 建筑工程质量验收的划分

4.0.1 建筑工程质量验收应划分为单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程和检验批。

4.0.2 单位工程的划分应按下列原则确定：

1. 具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物及构筑物为一个单位工程。

2. 建筑规模较大的单位工程，可将其能形成独立使用功能的部分为一个子单位工程。

4.0.3 分部工程的划分应按下列原则确定：

1. 分部工程的划分应按专业性质、建筑部位确定。

2. 当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别等划分为若干子分部工程。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.4 分项工程应按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等进行划分。

建筑工程的分部（子分部）、分项工程可按本标准附录B采用。

4.0.5 分项工程可由一个或若干检验批组成，检验批可根据施工及质量控制和专业验收需要按楼层、施工段、变形缝等进行划分。

4.0.6 室外工程可根据专业类别和工程规模划分单位（子单位）工程。

室外单位（子单位）工程、分部工程可按本标准附录C采用。

5 建筑工程质量验收

5.0.1 检验批合格质量应符合下列规定：

1. 主控项目和一般项目的质量经抽样检验合格。
2. 具有完整的施工操作依据、质量检查记录。

5.0.2 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1. 分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定。
2. 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

5.0.3 分部（子分部）工程质量验收合格应符合下列规定：

1. 分部（子分部）工程所含分项工程的质量均应验收合格。
2. 质量控制资料应完整。
3. 地基与基础、主体结构和设备安装等分部工程有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合有关规定。
4. 观感质量验收应符合要求。

5.0.4 **单位（子单位）工程质量验收合格应符合下列规定：**

1. 单位（子单位）工程所含分部（子分部）工程的质量均应验收合格。
2. 质量控制资料应完整。
3. 单位（子单位）工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。
4. 主要功能项目的抽查结果应符合相关专业质量验收规范的规定。
5. 观感质量验收应符合要求。

5.0.5 建筑工程质量验收记录应符合下列规定：

1. 检验批质量验收可按本标准附录D进行。
2. 分项工程质量验收可按本标准附录E进行。
3. 分部（子分部）工程质量验收应按本标准附录F进行。
4. 单位（子单位）工程质量验收，质量控制资料核查，安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录，观感质量检查应按本标准附录G进行。

5.0.6 当建筑工程质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1. 经返工重做或更换器具、设备的检验批，应重新进行验收。
2. 经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收。
3. 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收。
4. 经返修或加固处理的分项、分部工程，虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收。

5.0.7 **通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位（子单位）工程，严禁验收。**

6 建筑工程质量验收程序和组织

6.0.1 检验批及分项工程应由监理工程师（建设单位项目技术负责人）组织施工单位项目专业质量（技

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

术）负责人等进行验收。

6.0.2 分部工程应由总监理工程师（建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收；地基与基础、主体结构分部工程的勘察、设计单位工程项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人也应参加相关分部工程验收。

6.0.3 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，并向建设单位提交工程验收报告。

6.0.4 建设单位收到工程验收报告后，应由建设单位（项目）负责人组织施工（含分包单位）、设计、监理等单位（项目）负责人进行单位（子单位）工程验收。

6.0.5 单位工程有分包单位施工时，分包单位对所承包的工程项目应按本标准规定的程序检查评定，总包单位应派人参加。分包工程完成后，应将工程有关资料交总包单位。

6.0.6 当参加验收各方对工程质量验收意见不一致时，可请当地建设行政主管部门或工程质量监督机构协调处理。

6.0.7 单位工程质量验收合格后，建设单位应在规定时间内将工程竣工验收报告和有关文件，报建设行政管理部门备案。

附录 A 施工现场质量管理检查记录

A.0.1 施工现场质量管理检查记录应由施工单位按表 A.0.1 填写，总监理工程师（建设单位项目负责人）进行检查，并做出检查结论。

表 A.0.1 施工现场质量管理检查记录 开工日期：

工程名称			施工许可证（开工证）		
建设单位			项目负责人		
设计单位			项目负责人		
监理单位			总监理工程师		
施工单位		项目经理		项目技术负责人	

序号	项目	内容
1	现场质量管理制度	
2	质量责任制	
3	主要专业工种操作上岗证书	
4	分包方资质与对分包单位的管理制度	
5	施工图审查情况	
6	地质勘察资料	
7	施工组织设计、施工方案及审批	
8	施工技术标准	
9	工程质量检验制度	
10	搅拌站及计量设置	
11	现场材料、设备存放与管理	
12		

检查结论：

总监理工程师

（建设单位项目负责人） 年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录 B 建筑工程分部（子分部）工程、 分项工程划分

B.0.1 建筑工程的分部（子分部）工程、分项工程可按表 B.0.1 划分。

表 B.0.1　　建筑工程分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	子分部工程	分项工程
1	地基与基础	无支护土方	土方开挖、土方回填
		有支护土方	排桩，降水、排水、地下连续墙、锚杆、土钉墙、水泥土桩、沉井与沉箱，钢及混凝土支撑
		地基处理	灰土地基、砂和砂石地基、碎砖三合土地基，土工合成材料地基，粉煤灰地基，重锤夯实地基，强夯地基，振冲地基，砂桩地基，预压地基，高压喷射注浆地基，土和灰土挤密桩地基，注浆地基，水泥粉煤灰碎石桩地基，夯实水泥土桩地基
		桩基	锚杆静压桩及静力压桩，预应力离心管桩，钢筋混凝土预制桩，钢桩，混凝土灌注桩（成孔、钢筋笼、清孔、水下混凝土灌注）
		地下防水	防水混凝土，水泥砂浆防水层，卷材防水层，涂料防水层，金属板防水层，塑料板防水层，细部构造，喷锚支护，复合式衬砌，地下连续墙，盾构法隧道；渗排水、盲沟排水，隧道、坑道排水；预注浆、后注浆，衬砌裂缝注浆
		混凝土基础	模板、钢筋、混凝土，后浇带混凝土，混凝土结构缝处理
		砌体基础	砖砌体，混凝土砌块砌体，配筋砌体，石砌体
		劲钢（管）混凝土	劲钢（管）焊接，劲钢（管）与钢筋的连接，混凝土
		钢结构	焊接钢结构、栓接钢结构，钢结构制作，钢结构安装，钢结构涂装
2	主体结构	混凝土结构	模板，钢筋，混凝土，预应力、现浇结构，装配式结构
		劲钢（管）混凝土结构	劲钢（管）焊接，螺栓连接，劲钢（管）与钢筋的连接，劲钢（管）制作、安装，混凝土
		砌体结构	砖砌体，混凝土小型空心砌块砌体，石砌体，填充墙砌体，配筋砖砌体
		钢结构	钢结构焊接，紧固件连接，钢零部件加工，单层钢结构安装，多层及高层钢结构安装，钢结构涂装，钢构件组装，钢构件预拼装，钢网架结构安装，压型金属板
		木结构	方木和原木结构，胶合木结构，轻型木结构，木构件防护
		网架和索膜结构	网架制作，网架安装，索膜安装，网架防火，防腐涂料
3	建筑装饰装修	地面	整体面层：基层，水泥混凝土面层，水泥砂浆面层，水磨石面层，防油渗面层，水泥钢（铁）屑面层，不发火（防爆的）面层；板块面层：基层，砖面层（陶瓷锦砖、缸砖、陶瓷地砖和水泥花砖面层），大理石面层和花岗岩面层，预制板块面层（预制水泥混凝土、水磨石板块面层），料石面层（条石、块石面层），塑料板面层，活动地板面层，地毯面层；木竹面层：基层、实木地板面层（条材、块材面层），实木复合地板面层（条材、块材面层），中密度（强化）复合地板面层（条材面层），竹地板面层
		抹灰	一般抹灰，装饰抹灰，清水砌体勾缝
		门窗	木门窗制作与安装，金属门窗安装，塑料门窗安装，特种门安装，门窗玻璃安装
		吊顶	暗龙骨吊顶，明龙骨吊顶
		轻质隔墙	板材隔墙，骨架隔墙，活动隔墙，玻璃隔墙
		饰面板（砖）	饰面板安装，饰面砖粘贴
		幕墙	玻璃幕墙，金属幕墙，石材幕墙
		涂饰	水性涂料涂饰，溶剂型涂料涂饰，美术涂饰
		裱糊与软包	裱糊、软包
		细部	橱柜制作与安装，窗帘盒、窗台板和暖气罩制作与安装，门窗套制作与安装，护栏和扶手制作与安装，花饰制作与安装

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	分部工程	子分部工程	分项工程
4	建筑屋面	卷材防水屋面	保温层，找平层，卷材防水层，细部构造
		涂膜防水屋面	保温层，找平层，涂膜防水层，细部构造
		刚性防水屋面	细石混凝土防水层，密封材料嵌缝，细部构造
		瓦屋面	平瓦屋面，油毡瓦屋面，金属板屋面，细部构造
		隔热屋面	架空屋面，蓄水屋面，种植屋面
5	建筑给水、排水及采暖	室内给水系统	给水管道及配件安装，室内消火栓系统安装，给水设备安装，管道防腐，绝热
		室内排水系统	排水管道及配件安装，雨水管道及配件安装
		室内热水供应系统	管道及配件安装，辅助设备安装，防腐，绝热
		卫生器具安装	卫生器具安装，卫生器具给水配件安装，卫生器具排水管道安装
		室内采暖系统	管道及配件安装，辅助设备及散热器安装，金属辐射板安装，低温热水地板辐射采暖系统安装，系统水压试验及调试，防腐，绝热
		室外给水管网	给水管道安装，消防水泵接合器及室外消火栓安装，管沟及井室
		室外排水管网	排水管道安装，排水管沟与井池
		室外供热管网	管道及配件安装，系统水压试验及调试，防腐，绝热
		建筑中水系统及游泳池系统	建筑中水系统管道及辅助设备安装，游泳池水系统安装
		供热锅炉及辅助设备安装	锅炉安装，辅助设备及管道安装，安全附件安装，烘炉、煮炉和试运行，换热站安装，防腐，绝热
6	建筑电气	室外电气	架空线路及杆上电气设备安装，变压器、箱式变电所安装，成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）及控制柜安装，电线、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和线槽敷设，电缆头制作、导线连接和线路电气试验，建筑物外部装饰灯具、航空障碍标志灯和庭院路灯安装，建筑照明通电试运行，接地装置安装
		变配电室	变压器、箱式变电所安装，成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装，裸母线、封闭母线、插接式母线安装，电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设，电缆头制作、导线连接和线路电气试验，接地装置安装，避雷引下线和变配电室接地干线敷设
		供电干线	裸母线、封闭母线、插接式母线安装，桥架安装和桥架内电缆敷设，电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设，电线、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和线槽敷线，电缆头制作、导线连接和线路电气试验
		电气动力	成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）及控制柜安装，低压电动机、电加热器及电动执行机构检查、接线，低压电气动力设备检测、试验和空载试运行，桥架安装和桥架内电缆敷设，电线、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和线槽敷线，电缆头制作、导线连接和线路电气试验，插座、开关、风扇安装
		电气照明安装	成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装，电线、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和线槽敷线，槽板配线，钢索配线，电缆头制作、导线连接和线路电气试验，普通灯具安装，专用灯具安装，插座、开关、风扇安装，建筑照明通电试运行
		备用和不间断电源安装	成套配电柜、控制柜（屏、台）和动力、照明配电箱（盘）安装，柴油发电机组安装，不间断电源的其他功能单元安装，裸母线、封闭母线、插接式母线安装，电线、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和线槽敷线，电缆头制作、导线连接和线路电气试验，接地装置安装
		防雷及接地安装	接地装置安装，避雷引下线和变配电室接地干线敷设，建筑物等电位连接，接闪器安装

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	分部工程	子分部工程	分项工程
7	智能建筑	通信网络系统	通信系统，卫星及有线电视系统，公共广播系统
		办公自动化系统	计算机网络系统，信息平台及办公自动化应用软件，网络安全系统
		建筑设备监控系统	空调与通风系统，变配电系统，照明系统，给排水系统，热源和热交换系统，冷冻和冷却系统，电梯和自动扶梯系统，中央管理工作站与操作分站，子系统通信接口
		火灾报警及消防联动系统	火灾和可燃气体探测系统，火灾报警控制系统，消防联动系统
		安全防范系统	电视监控系统，入侵报警系统，巡更系统，出入口控制（门禁）系统，停车管理系统
		综合布线系统	缆线敷设和终接，机柜、机架、配线架的安装，信息插座和光缆芯线终端的安装
		智能化集成系统	集成系统网络，实时数据库，信息安全，功能接口
		电源与接地	智能建筑电源，防雷及接地
		环境	空间环境，室内空调环境，视觉照明环境，电磁环境
		住宅（小区）智能化系统	火灾自动报警及消防联动系统，安全防范系统（含电视监控系统、入侵报警系统、巡更系统、门禁系统、楼宇对讲系统、住户对讲呼救系统、停车管理系统），物业管理系统（多表现场计量及与远程传输系统、建筑设备监控系统、公共广播系统、小区网络及信息服务系统、物业办公自动化系统），智能家庭信息平台
8	通风与空调	送排风系统	风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，空气处理设备安装，消声设备制作与安装，风管与设备防腐，风机安装，系统调试
		防排烟系统	风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，防排烟风口、常闭正压风口与设备安装，风管与设备防腐，风机安装，系统调试
		除尘系统	风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，除尘器与排污设备安装，风管与设备防腐，风机安装，系统调试
		空调风系统	风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，空气处理设备安装，消声设备制作与安装，风管与设备防腐，风机安装，风管与设备绝热，系统调试
		净化空调系统	风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，空气处理设备安装，消声设备制作与安装，风管与设备防腐，风机安装，风管与设备绝热，高效过滤器安装，系统调试
		制冷设备系统	制冷机组安装，制冷剂管道及配件安装，制冷附属设备安装，管道及设备的防腐与绝热，系统调试
		空调水系统	管道冷热（媒）水系统安装，冷却水系统安装，冷凝水系统安装，阀门及部件安装，冷却塔安装，水泵及附属设备安装，管道与设备的防腐与绝热，系统调试
9	电梯	电力驱动的曳引式或强制式电梯安装	设备进场验收，土建交接检验，驱动主机，导轨，门系统，轿厢，对重（平衡重），安全部件，悬挂装置，随行电缆，补偿装置，电气装置，整机安装验收
		液压电梯安装	设备进场验收，土建交接检验，液压系统，导轨，门系统，轿厢，对重（平衡重），安全部件，悬挂装置，随行电缆，电气装置，整机安装验收
		自动扶梯、自动人行道安装	设备进场验收，土建交接检验，整机安装验收

附录C 室外工程划分

C.0.1 室外单位（子单位）工程和分部工程可按表C.0.1划分。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 G.0.1　　室外工程划分

单位工程	子单位工程	分部（子分部）工程
室外建筑环境	附属建筑	车棚，围墙，大门，挡土墙，垃圾收集站
	室外环境	建筑小品，道路，亭台，连廊，花坛，场坪绿化
室外安装	给排水与采暖	室外给水系统，室外排水系统，室外供热系统
	电　气	室外供电系统，室外照明系统

附录 D　检验批质量验收记录

D.0.1　检验批的质量验收记录由施工项目专业质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织项目专业质量检查员等进行验收，并按表 D.0.1 记录。

表 D.0.1　　检验批质量验收记录

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称及编号					
分包单位		分包项目经理		施工班组长	

		质量验收规范的规定	施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
一般项目	1			
	2			
	3			
	4			

施工单位检查评定结果	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师 （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录E 分项工程质量验收记录

E.0.1 分项工程质量应由监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织项目专业技术负责人等进行验收，并按表E.0.1记录。

表E.0.1 _____分项工程质量验收记录

工程名称		结构类型		检验批数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包项目经理	

序号	检验批部位、区段	施工单位检查评定结果	监理（建设）单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

检查结论	项目专业技术负责人： 年 月 日	验收结论	监理工程师 （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录F　分部（子分部）工程质量验收记录

F.0.1　分部（子分部）工程质量应由总监理工程师（建设单位项目专业负责人）组织施工项目经理和有关勘察、设计单位项目负责人进行验收，并按表F.0.1记录。

表F.0.1　　分部（子分部）工程验收记录

工程名称		结构类型		层　数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定	验　收　意　见
1				
2				
3				
4				
5				
6				
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				
验收单位	分包单位		项目经理　　年　月　日	
	施工单位		项目经理　　年　月　日	
	勘察单位		项目负责人　　年　月　日	
	设计单位		项目负责人　　年　月　日	
	监理（建设）单位	总监理工程师 （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日		

附录G　单位（子单位）工程质量竣工验收记录

G.0.1　单位（子单位）工程质量验收应按表G.0.1-1记录，表G.0.1-1为单位工程质量验收的汇总表与附录F的表F.0.1和表G.0.1-2～G.0.1-4配合使用。表G.0.1-2为单位（子单位）工程质量控制资料核查记录，表G.0.1-3为单位（子单位）工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录，表G.0.1-4为单位（子单位）工程观感质量检查记录。

表G.0.1-1验收记录由施工单位填写，验收结论由监理（建设）单位填写。综合验收结论由参加验收各方共同商定，建设单位填写，应对工程质量是否符合设计和规范要求及总体质量水平做出评价。

表G.0.1-1　　单位（子单位）工程质量竣工验收记录

工程名称		结构类型		层数/.建筑面积	
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目经理		项目技术负责人		竣工日期	

序号	项　目	验　收　记　录	验收结论
1	分部工程	共　　分部，经查　分部 符合标准及设计要求　分部	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	项目	验收记录	验收结论
2	质量控制资料核查	共 项，经审查符合要求 项，经核定符合规范要求 项	
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果	共核查 项，符合要求 项，共抽查 项，符合要求 项，经返工处理符合要求 项	
4	观感质量验收	共抽查 项，符合要求 项，不符合要求 项	
5	综合验收结论		

参加验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位
	（公章） 单位（项目）负责人 年 月 日	（公章） 总监理工程师 年 月 日	（公章） 单位负责人 年 月 日	（公章） 单位（项目）负责人 年 月 日

表 G.0.1-2　　单位（子单位）工程质量控制资料核查记录

工程名称			施工单位			
序号	项目	资料名称		份数	核查意见	核查人
1	建筑与结构	图纸会审、设计变更、洽商记录				
2		工程定位测量、放线记录				
3		原材料出厂合格证书及进场检（试）验报告				
4		施工试验报告及见证检测报告				
5		隐蔽工程验收记录				
6		施工记录				
7		预制构件、预拌混凝土合格证				
8		地基基础、主体结构检验及抽样检测资料				
9		分项、分部工程质量验收记录				
10		工程质量事故及事故调查处理资料				
11		新材料、新工艺施工记录				
12						
1	给排水与采暖	图纸会审、设计变更、洽商记录				
2		材料、配件出厂合格证书及进场检（试）验报告				
3		管道、设备强度试验、严密性试验记录				
4		隐蔽工程验收记录				
5		系统清洗、灌水、通水、通球试验记录				
6		施工记录				
7		分项、分部工程质量验收记录				
8						

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	项目	资料名称	份数	核查意见	核查人
1	建筑电气	图纸会审、设计变更、洽商记录			
2		材料、设备出厂合格证书及进场检（试）验报告			
3		设备调试记录			
4		接地、绝缘电阻测试记录			
5		隐蔽工程验收记录			
6		施工记录			
7		分项、分部工程质量验收记录			
8					
1	通风与空调	图纸会审、设计变更、洽商记录			
2		材料、设备出厂合格证书及进场检（试）验报告			
3		制冷、空调、水管道强度试验、严密性试验记录			
4		隐蔽工程验收记录			
5		制冷设备运行调试记录			
6		通风、空调系统调试记录			
7		施工记录			
8		分项、分部工程质量验收记录			
9					
1	电梯	土建布置图纸会审、设计变更、洽商记录			
2		设备出厂合格证书及开箱检验记录			
3		隐蔽工程验收记录			
4		施工记录			
5		接地、绝缘电阻测试记录			
6		负荷试验、安全装置检查记录			
7		分项、分部工程质量验收记录			
8					
1	建筑智能化	图纸会审、设计变更、洽商记录、竣工图及设计说明			
2		材料、设备出厂合格证及技术文件及进场检（试）验报告			
3		隐蔽工程验收记录			
4		系统功能测定及设备调试记录			
5		系统技术、操作和维护手册			
6		系统管理、操作人员培训记录			
7		系统检测报告			
8		分项、分部工程质量验收报告			

结论：

施工单位项目经理　　年　月　日

总监理工程师
（建设单位项目负责人）　　年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 G.0.1-3 单位（子单位）工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录

工程名称			施工单位			
序号	项目	安全和功能检查项目	份数	核查意见	抽查结果	核查（抽查）人
1	建筑与结构	屋面淋水试验记录				
2		地下室防水效果检查记录				
3		有防水要求的地面蓄水试验记录				
4		建筑物垂直度、标高、全高测量记录				
5		抽气（风）道检查记录				
6		幕墙及外窗气密性、水密性、耐风压检测报告				
7		建筑物沉降观测测量记录				
8		节能、保温测试记录				
9		室内环境检测报告				
10						
1	给排水与采暖	给水管道通水试验记录				
2		暖气管道、散热器压力试验记录				
3		卫生器具满水试验记录				
4		消防管道、燃气管道压力试验记录				
5		排水干管通球试验记录				
6						
1	电气	照明全负荷试验记录				
2		大型灯具牢固性试验记录				
3		避雷接地电阻测试记录				
4		线路、插座、开关接地检验记录				
5						
1	通风与空调	通风、空调系统试运行记录				
2		风量、温度测试记录				
3		洁净室洁净度测试记录				
4		制冷机组试运行调试记录				
5						
1	电梯	电梯运行记录				
2		电梯安全装置检测报告				
1	智能建筑	系统试运行记录				
2		系统电源及接地检测报告				
3						

结论：

施工单位项目经理 年 月 日

总监理工程师
（建设单位项目负责人） 年 月 日

注 抽查项目由验收组协商确定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 G.0.1-4　　单位（子单位）工程观感质量检查记录

工程名称			施工单位																
序号	项目		抽查质量状况											质量评价		
														好	一般	差
1	建筑与结构	室外墙面														
2		变形缝														
3		水落管，屋面														
4		室内墙面														
5		室内顶棚														
6		室内地面														
7		楼梯、踏步、护栏														
8		门窗														
1	给排水与采暖	管道接口、坡度、支架														
2		卫生器具、支架、阀门														
3		检查口、扫除口、地漏														
4		散热器、支架														
1	建筑电气	配电箱、盘、板、接线盒														
2		设备器具、开关、插座														
3		防雷、接地														
1	通风与空调	风管、支架														
2		风口、风阀														
3		风机、空调设备														
4		阀门、支架														
5		水泵、冷却塔														
6		绝热														
1	电梯	运行、平层、开关门														
2		层门、信号系统														
3		机房														
1	智能建筑	机房设备安装及布局														
2		现场设备安装														
3																
观感质量综合评价																
检查结论	施工单位项目经理　　年　月　日													总监理工程师 （建设单位项目负责人） 年　月　日		

注　质量评价为差的项目，应进行返修。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

条文说明

1 总 则

1.0.1 本条是编制统一标准和建筑工程质量验收规范系列标准的宗旨。仅限于施工质量的验收。设计和使用中的质量问题不属于本标准的范畴。

本次编制是将有关建筑工程的施工及验收规范和其工程质量检验评定标准合并，组成新的工程质量验收规范体系，实际上是重新建立一个技术标准体系。以统一建筑工程质量的验收方法、程序和质量指标。

修订中坚持了“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导思想。

1.0.2 本标准的内容有两部分。第一部分规定了房屋建筑各专业工程施工质量验收规范编制的统一准则。为了统一房屋工程各专业施工质量验收规范的编制，对检验批、分项、分部（子分部）、单位（子单位）工程的划分、质量指标的设置和要求、验收程序与组织都提出了原则的要求，以指导本系列标准各验收规范的编制，掌握内容的繁简，质量指标的多少，宽严程度等，使其能够比较协调。

第二部分是直接规定了单位工程的验收，从单位工程的划分和组成，质量指标的设置，到验收程序都做了具体规定。

1.0.3 本标准的编制依据，主要是《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建筑结构可靠度设计统一标准》及其他有关设计规范的规定等。同时，本标准强调本系列各专业验收规范必须与本标准配套使用。

另外，本标准规范体系的落实和执行，还需要有关标准的支持，其支持体系见图 1.0.3 工程质量验收规范支持体系示意图。

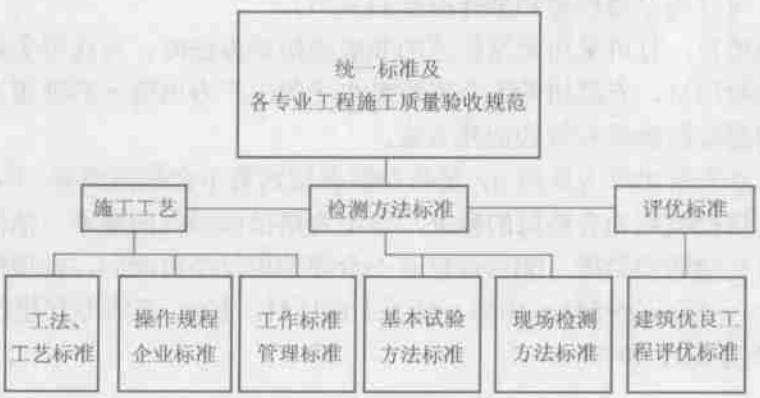


图 1.0.3 工程质量验收规范支持体系示意图

2 术 语

本章中给出的 17 个术语，是本标准有关章节中所引用的。除本标准使用外，还可作为建筑工程各专业施工质量验收规范引用的依据。

在编写本章术语时，参考了《质量管理和质量保证 术语》（GB/T 6583—1994）、统计方法应用国家标准汇编、《建筑结构设计术语和符号标准》（GB/T 50083—97）等国家标准中的相关术语。

本标准的术语是从本标准的角度赋予其涵义的，但涵义不一定是术语的定义。同时还分别给出了相应的推荐性英文术语，该英文术语不一定是国际上的标准术语，仅供参考。

3 基 本 规 定

3.0.1 本条规定了建筑工程施工单位应建立必要的质量责任制度，对建筑工程施工的质量管理体系提

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

出了较全面的要求，建筑工程的质量控制应为全过程的控制。

施工单位应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制，应有健全的生产控制和合格控制的质量管理体系。这里不仅包括原材料控制、工艺流程控制、施工操作控制、每道工序质量检查、各道相关工序间的交接检验以及专业工种之间等中间交接环节的质量管理和控制要求，还应包括满足施工图设计和功能要求的抽样检验制度等。施工单位还应通过内部的审核与管理者的评审，找出质量管理体系中存在的问题和薄弱环节，并制订改进的措施和跟踪检查落实等措施，使单位的质量管理体系不断健全和完善，是该施工单位不断提高建筑工程施工质量的保证。

同时施工单位应重视综合质量控制水平，应从施工技术、管理制度、工程质量控制和工程质量等方面制订对施工企业综合质量控制水平的指标，以达到提高整体素质和经济效益。

3.0.2 本条较具体规定了建筑工程施工质量控制的主要方面。

一是用于建筑工程的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备的进场验收和重要建筑材料的复检；二是控制每道工序的质量，在每道工序的质量控制中之所以强调按企业标准进行控制，是考虑企业标准的控制指标应严于行业和国家标准指标的因素；三是施工单位每道工序完成后除了自检、专职质量检查员检查外，还强调了工序交接检查，上道工序还应满足下道工序的施工条件和要求；同样相关专业工序之间也应进行中间交接检验，使各工序间和各相关专业工程之间形成一个有机的整体。

3.0.3 本条提出了建筑工程质量验收的基本要求，这主要是：参加建筑工程质量验收各方人员应具备的资格；建筑工程质量验收应在施工单位检验评定合格的基础上进行；检验批质量应按主控项目和一般项目进行验收；隐蔽工程的验收；涉及结构安全的见证取样检测；涉及结构安全和使用功能的重要分部工程的抽样检验以及承担见证试验单位资质的要求；观感质量的现场检查等。

3.0.4 本条给出了检验批质量检验评定的抽样方案，可根据检验项目的特点进行选择。对于检验项目的计量、计数检验，可分为全数检验和抽样检验两大类。

对于重要的检验项目，且可采用简易快速的非破损检验方法时，宜选用全数检验。对于构件截面尺寸或外观质量等检验项目，宜选用考虑合格质量水平的生产方风险 α 和使用方风险 β 的一次或二次抽样方案，也可选用经实践经验有效的抽样方案。

3.0.5 关于合格质量水平的生产方风险 α，是指合格批被判为不合格的概率，即合格批被拒收的概率；使用方风险 β 为不合格批被判为合格批的概率，即不合格批被误收的概率。抽样检验必然存在这两类风险，要求通过抽样检验的检验批 100%合格是不合理的也是不可能的，在抽样检验中，两类风险一般控制范围是：α=1%～5%；β=5%～10%。对于主控项目，其 α、β 均不宜超过 5%；对于一般项目，α 不宜超过 5%，β 不宜超过 10%。

4 建筑工程质量验收的划分

4.0.1 随着经济发展和施工技术进步，自改革开放以来，已涌现了大量建筑规模较大的单体工程和具有综合使用功能的综合性建筑物，几万平方米的建筑物比比皆是，十万平方米以上的建筑物也不少。这些建筑物的施工周期一般较长，受多种因素的影响，诸如后期建设资金不足，部分停缓建，已建成可使用部分需投入使用，以发挥投资效益等；投资者为追求最大的投资效益，在建设期间，需要将其中一部分提前建成使用；规模特别大的工程，一次性验收也不方便等等。因此，原标准整体划分为一个单位工程验收已不适应当前的情况，故本标准规定，可将此类工程划分为若干个子单位工程进行验收。同时，随着生产、工作、生活条件要求的提高，建筑物的内部设施也越来越多样化；建筑物相同部位的设计也呈多样化；新型材料大量涌现；加之施工工艺和技术的发展，使分项工程越来越多，因此，按建筑物的主要部位和专业来划分分部工程已不适应要求，故本标准提出在分部工程中，按相近工作内容和系统划分若干子分部工程，这样有利于正确评价建筑工程质量，有利于进行验收。

4.0.2 具有独立施工条件和能形成独立使用功能是单位（子单位）工程划分的基本要求。在施工前由建设、监理、施工单位自行商议确定，并据此收集整理施工技术资料和验收。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.3 在建筑工程的分部工程中，将原建筑电气安装分部工中的强电和弱电部分独立出来各为一个分部工程，称其为建筑电气分部和智能建筑（弱电）分部。

当分部工程量较大且较复杂时，可将其中相同部分的工程或能形成独立专业体系的工程划分成若干子分部工程。

4.0.4、4.0.5 分项工程划分成检验批进行验收有助于及时纠正施工中出现的质量问题，确保工程质量，也符合施工实际需要。多层及高层建筑工程中主体分部的分项工程可按楼层或施工段来划分检验批，单层建筑工程中的分项工程可按变形缝等划分检验批；地基基础分部工程中的分项工程一般划分为一个检验批，有地下层的基础工程可按不同地下层划分检验批；屋面分部工程中的分项工程不同楼层屋面可划分为不同的检验批；其他分部工程中的分项工程，一般按楼层划分检验批；对于工程量较少的分项工程可统一划为一个检验批。安装程一般按一个设计系统或设备组别划分为一个检验批。室外工程统一划分为一个检验批。散水、台阶、明沟等含在地面检验批中。

地基基础中的土石方、基坑支护子分部工程及混凝土工程中的模板工程，虽不构成建筑工程实体，但它是建筑工程施工不可缺少的重要环节和必要条件，其施工质量如何，不仅关系到能否施工和施工安全，也关系到建筑工程的质量，因此将其列入施工验收内容是应该的。

4.0.6 这两条具体给出了建筑工程和室外工程的分部（子分部）、分项工程的划分。

5 建筑工程质量验收

5.0.1 检验批是工程验收的最小单位，是分项工程乃至整个建筑工程质量验收的基础。检验批是施工过程中条件相同并有一定数量的材料、构配件或安装项目，由于其质量基本均匀一致，因此可以作为检验的基础单位，并按批验收。

本条给出了检验批质量合格的条件，共两个方面：资料检查、主控项目检验和一般项目检验。

质量控制资料反映了检验批从原材料到最终验收的各施工工序的操作依据，检查情况以及保证质量所必须的管理制度等。对其完整性的检查，实际是对过程控制的确认，这是检验批合格的前提。

为了使检验批的质量符合安全和功能的基本要求，达到保证建筑工程质量的目的，各专业工程质量验收规范应对各检验批的主控项目、一般项目的子项合格质量给予明确的规定。

检验批的合格质量主要取决于对主控项目和一般项目的检验结果。主控项目是对检验批的基本质量起决定性影响的检验项目，因此必须全部符合有关专业工程验收规范的规定。这意味着主控项目不允许有不符合要求的检验结果，即这种项目的检查具有否决权。鉴于主控项目对基本质量的决定性影响，从严要求是必须的。

5.0.2 分项工程的验收在检验批的基础上进行。一般情况下，两者具有相同或相近的性质，只是批量的大小不同而已。因此，将有关的检验批汇集构成分项工程。分项工程合格质量的条件比较简单，只要构成分项工程的各检验批的验收资料文件完整，并且均已验收合格，则分项工程验收合格。

5.0.3 分部工程的验收在其所含各分项工程验收的基础上进行。本条给出了分部工程验收合格的条件。

首先，分部工程的各分项工程必须已验收合格且相应的质量控制资料文件必须完整，这是验收的基本条件。此外，由于各分项工程的性质不尽相同，因此作为分部工程不能简单地组合而加以验收，尚须增加以下两类检查项目。

涉及安全和使用功能的地基基础、主体结构、有关安全及重要使用功能的安装分部工程应进行有关见证取样送样试验或抽样检测。关于观感质量验收，这类检查往往难以定量，只能以观察、触摸或简单量测的方式进行，并由各个人的主观印象判断，检查结果并不给出“合格”或“不合格”的结论，而是综合给出质量评价。对于“差”的检查点应通过返修处理等补救。

5.0.4 单位工程质量验收也称质量竣工验收，是建筑工程投入使用前的最后一次验收，也是最重要的一次验收。验收合格的条件有五个：除构成单位工程的各分部工程应该合格，并且有关的资料文件应完整以外，还须进行以下三个方面的检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

涉及安全和使用功能的分部工程应进行检验资料的复查。不仅要全面检查其完整性（不得有漏检缺项），而且对分部工程验收时补充进行的见证抽样检验报告也要复核。这种强化验收的手段体现了对安全和主要使用功能的重视。

此外，对主要使用功能还须进行抽查。使用功能的检查是对建筑工程和设备安装工程最终质量的综合检验，也是用户最为关心的内容。因此，在分项、分部工程验收合格的基础上，竣工验收时再作全面检查。抽查项目是在检查资料文件的基础上由参加验收的各方人员商定，并用计量、计数的抽样方法确定检查部位。检查要求按有关专业工程施工质量验收标准的要求进行。

最后，还须由参加验收的各方人员共同进行观感质量检查。检查的方法、内容、结论等已在分部工程的相应部分中阐述，最后共同确定是否通过验收。

5.0.5 表D和表E及表F分别为检验批和分项工程及分部（子分部工程）验收记录表，主要是规范了各专业规范编制这方面表格的基本格式、内容和方式，具体内容由各专业规范规定。表G为单位工程的质量验收记录。

5.0.6 本条给出了当质量不符合要求时的处理办法。一般情况下，不合格现象在最基层的验收单位——检验批时就应发现并及时处理，否则将影响后续检验批和相关的分项工程、分部工程的验收。因此所有质量隐患必须尽快消灭在萌芽状态，这也是本标准以强化验收促进过程控制原则的体现。非正常情况的处理分以下四种情况：

第一种情况，是指在检验批验收时，其主控项目不能满足验收规范规定或一般项目超过偏差限值的子项不符合检验规定的要求时，应及时进行处理的检验批。其中，严重的缺陷应推倒重来；一般的缺陷通过翻修或更换器具、设备予以解决，应允许施工单位在采取相应的措施后重新验收。如能够符合相应的专业工程质量验收规范，则应认为该检验批合格。

第二种情况，是指个别检验批发现试块强度等不满足要求等问题，难以确定是否验收时，应请具有资质的法定检测单位检测。当鉴定结果能够达到设计要求时，该检验批仍应认为通过验收。

第三种情况，如经检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算，仍能满足结构安全和使用功能的情况，该检验批可以予以验收。一般情况下，规范标准给出了满足安全和功能的最低限度要求，而设计往往在此基础上留有一些余量。不满足设计要求和符合相应规范标准的要求，两者并不矛盾。

第四种情况，更为严重的缺陷或者超过检验批的更大范围内的缺陷，可能影响结构的安全性和使用功能。若经法定检测单位检测鉴定以后认为达不到规范标准的相应要求，即不能满足最低限度的安全储备和使用功能，则必须按一定的技术方案进行加固处理，使之能保证其满足安全使用的基本要求。这样会造成一些永久性的缺陷，如改变结构外形尺寸，影响一些次要的使用功能等。为了避免社会财富更大的损失，在不影响安全和主要使用功能条件下可按处理技术方案和协商文件进行验收，责任方应承担经济责任，但不能作为轻视质量而回避责任的一种出路，这是应该特别注意的。

5.0.7 分部工程、单位（子单位）工程存在严重的缺陷，经返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的，严禁验收。

6 建筑工程质量验收程序和组织

6.0.1 检验批和分项工程是建筑工程质量的基础，因此，所有检验批和分项工程均应由监理工程师或建设单位项目技术负责人组织验收。验收前，施工单位先填好“检验批和分项工程的质量验收记录”（有关监理记录和结论不填），并由项目专业质量检验员和项目专业技术负责人分别在检验批和分项工程质量检验记录中相关栏目签字，然后由监理工程师组织，严格按规定程序进行验收。

6.0.2 本条规定了分部（子分部）工程验收的组织者及参加验收的相关单位和人员。工程监理实行总监理工程师负责制，因此分部工程应由总监理工程师（建设单位项目负责人）组织施工单位的项目负责人和项目技术、质量负责人及有关人员进行验收。因为地基基础、主体结构的主要技术资料和质量问题是归技术部门和质量部门掌握，所以规定施工单位的技术、质量部门负责人参加验收是

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

符合实际的。

由于地基基础、主体结构技术性能要求严格，技术性强，关系到整个工程的安全，因此规定这些分部工程的勘察、设计单位工程项目负责人也应参加相关分部的工程质量验收。

6.0.3 本条规定单位工程完成后，施工单位首先要依据质量标准、设计图纸等组织有关人员进行自检，并对检查结果进行评定，符合要求后向建设单位提交工程验收报告和完整的质量资料，请建设单位组织验收。

6.0.4 本条规定单位工程质量验收应由建设单位负责人或项目负责人组织，由于设计、施工、监理单位都是责任主体，因此设计、施工单位负责人或项目负责人及施工单位的技术、质量负责人和监理单位的总监理工程师均应参加验收（勘察单位虽然亦是责任主体，但已经参加了地基验收，故单位工程验收时，可以不参加）。

在一个单位工程中，对满足生产要求或具备使用条件，施工单位已预验，监理工程师已初验通过的子单位工程，建设单位可组织进行验收。由几个施工单位负责施工的单位工程，当其中的施工单位所负责的子单位工程已按设计完成，并经自行检验，也可按规定的程序组织正式验收，办理交工手续。在整个单位工程进行全部验收时，已验收的子单位工程验收资料应作为单位工程验收的附件。

6.0.5 本条规定了总包单位和分包单位的质量责任和验收程序。

由于《建设工程承包合同》的双方主体是建设单位和总承包单位，总承包单位应按照承包合同的权利义务对建设单位负责。分包单位对总承包单位负责，亦应对建设单位负责。因此，分包单位对承建的项目进行检验时，总包单位应参加，检验合格后，分包单位应将工程的有关资料移交总包单位，待建设单位组织单位工程质量验收时，分包单位负责人应参加验收。

6.0.6 本条规定了建筑工程质量验收意见不一致时的组织协调部门。协调部门可以是当地建设行政主管部门，或其委托的部门（单位），也可是各方认可的咨询单位。

6.0.7 建设工程竣工验收备案制度是加强政府监督管理，防止不合格工程流向社会的一个重要手段。建设单位应依据《建设工程质量管理条例》和建设部有关规定，到县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门备案。否则，不允许投入使用。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程

DL/T 5161.1～17—2002

目 录

总前言……2195
DL/T 5161.1—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第1部分：通则……2197
DL/T 5161.2—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第2部分：高压电器施工质量检验……2246
DL/T 5161.3—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验……2271
DL/T 5161.4—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第4部分：母线装置施工质量检验……2289
DL/T 5161.5—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第5部分：电缆线路施工质量检验……2302
DL/T 5161.6—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第6部分：接地装置施工质量检验……2315
DL/T 5161.7—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第7部分：旋转电机施工质量检验……2322
DL/T 5161.8—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验……2338
DL/T 5161.9—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第9部分：蓄电池施工质量检验……2347
DL/T 5161.10—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验……2357
DL/T 5161.11—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第11部分：电梯电气装置施工质量检验……2363
DL/T 5161.12—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第12部分：低压电器施工质量检验……2366
DL/T 5161.13—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第13部分：电力变流设备施工质量检验……2371
DL/T 5161.14—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第14部分：起重机电气装置施工质量检验……2379
DL/T 5161.15—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验……2386
DL/T 5161.16—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第16部分：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1kV及以下配线工程施工质量检验……2391
DL/T 5161.17—2002 电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第17部分：
电气照明装置施工质量检验……2394

总 前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是根据原电力工业部技综〔1995〕44号、技综〔1996〕51号、综科教〔1998〕28号和国家经济贸易委员会电力〔1999〕40号及电力〔2000〕22号关于“确认电力行业标准制、修订计划项目的通知”编制的电力行业标准。

该标准是一套系列标准，用于电气装置安装工程施工质量检查、验收及评定。其由如下17个部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

第1部分通则，主要内容如下：

——规定了本套标准的使用范围、使用方法及使用注意事项；
——将发电、变电电气装置安装工程进行了工程项目划分，以便于对工程质量实施检验及评定；同时，对施工单位、监理单位和建设单位各级质量检查机构的检验范围作了规定；
——规定了工程质量验收、评定的格式；
——对单位工程质量验收时应提交的技术资料及格式作了规定。

本套标准第2部分至第17部分的主要内容，是按施工及验收规范及其他相关国家标准、行业标准的规定，给通则第2章、第3章中所列的分项工程，规定了检验项目、检验标准和检验方法。

本标准的编制依据是下列标准：

GBJ 147—1990 《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》；
GBJ 148—1990 《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》；
GBJ 149—1990 《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》；
GB 50168—1992 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》；
GB 50169—1992 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》；
GB 50170—1992 《电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范》；
GB 50171—1992 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

GB 50172—1992 《电气装置安装工程　蓄电池施工及验收规范》；
GB 50173—1992 《电气装置安装工程　35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》；
GB 50310—2002 《电梯工程施工质量验收规范》；
GB 50254—1996 《电气装置安装工程　低压电器施工及验收规范》；
GB 50255—1996 《电气装置安装工程　电力变流设备施工及验收规范》；
GB 50256—1996 《电气装置安装工程　起重机电气装置施工及验收规范》；
GB 50257—1996 《电气装置安装工程　爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》；
GB 50303—2002 《建筑电气工程施工质量验收规范》及其他相关国家标准和行业标准；

本标准的实施，使电气装置安装工程的质量控制、检查及验收具有可操作性，有利于施工质量的过程控制及工程质量的提高。

本标准由国电电力建设研究所提出并归口。

本标准负责起草单位：国电电力建设研究所。

本标准参加起草单位：山东电力建设第一工程公司、吉林省电力建设总公司、东北电业管理局第三工程公司、东北电业管理局第二工程公司、江苏省电力建设第一工程公司、四川电力建设三公司、山东送变电工程公司、河南第一火电建设公司、东北电业管理局第一工程公司。

本标准主要起草人：陈发宇、魏国柱、陈桂英、赵殿林、袁继军、孙关福、周南荣、鄢利、刘强、李志耕、刘志良、张安荣、龚建化、简翰成、宋建、杨佐琴、张光辉、王进弘、郑凯、吴立峰、董刚。

本标准由国电电力建设研究所负责解释。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程
第1部分：通 则

DL/T 5161.1—2002

目 次

前言……2197
1 总则……2198
2 发电工程质量检验及评定范围……2199
3 变电工程质量检验及评定范围……2217
4 工程质量检验及评定表……2222
5 单位工程资料核查项目……2225
6 通信系统设备安装……2238
条文说明……2243

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第1部分：通则，是根据原电力工业部1997年制、修订电力行业标准计划项目的通知（综科教〔1998〕28号）编制的。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分对电力建设工程电气装置施工质量检查、验收及评定作了统一规定，有利于施工质量的过程控制及工程质量的提高。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：山东电力建设第一工程公司、吉林省电力建设总公司、山东送变电工程公司、四川电力建设三公司、东北电业管理局第三工程公司。

本部分主要起草人：陈发宇、魏国柱、陈桂英、张光辉、王进弘、杨佐琴、赵殿林。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 总　　则

1.0.1 为了提高电气装置安装工程的质量管理，规范和统一表格，促进安装质量的提高，满足其检查、验收和质量评定的需要，特制定本套电力行业标准。

1.0.2 本规程适用于单机容量200MW及以上发电工程和110kV及以上变电工程的电气装置安装。

进口或引进型电气装置、单机容量200MW以下发电工程及110kV以下变（配）电工程的安装可参照执行。

1.0.3 电气装置安装工程应根据工程情况，由施工单位按本通则第2章和第3章，编制所承担工程的质量检验评定范围。监理单位应对各施工单位编制的工程质量检验评定范围进行核查、汇总，经建设单位确认后执行。

1.0.4 电气装置安装工程项目与本通则第2章表2.0.2和第3章表3.0.2所列不符的工程项目，可进行增编或删减。增加或减少的项目，在工程质量验评范围中的工程编号、可续编、缺号，但不得变更原编号。

1.0.5 建设单位、监理单位及施工单位班组以上各级质检人员，应持与所检验专业一致且在使用有效期内的资格证书上岗。

1.0.6 各级质检人员，应严格执行电气装置安装工程施工及验收规范、相关国家标准、行业标准和本系列标准，对工程质量进行检查、验收和评定，并应对所检验及评定的工程项目负责。

1.0.7 电气装置安装工程质量检验，按本通则第2章表2.0.2和第3章表3.0.2所列分项工程、分部工程和单位工程进行。

——分项工程应检验、评定合格，方可对分部工程进行检验、评定。

——分部工程应检验、评定合格，方可对单位工程进行检验、评定。

1.0.8 分项工程项目施工完毕，应经班组自检合格后，方可按本通则第2章表2.0.2和第3章表3.0.2中的验评范围，逐级进行质量检验、评定。

1.0.9 分项工程施工质量，应按本系列标准第2部分至第17部分中的检验标准、检验方法进行检验，将检验内容、检验结果填入本通则第4章表4.0.1内进行质量评定，并签名验收。

1.0.10 分项工程施工质量检验，只设“合格”，并且必须合格。

1.0.11 分项工程检验项目检验结果，全部达到质量标准，该分项工程应评为“合格”；如因设备原因，虽经施工人员努力，也难以达到质量标准的少数非“主要”检验项目，应由施工单位提出书面报告，经监理及建设单位确认后，该检验项目可不参加质量评定，不影响该分项工程质量验收评定，但应在“质量检验结果”栏内注明。书面报告应附在该分项工程检验评定表后。

1.0.12 分项工程施工质量检验，有下列情况之一者，不应进行验收、评定：

1 检验项目检验结果，没有全部达到质量标准。

2 设计及制造厂对质量标准有数据要求，而检验结果栏中没填实测数据。

3 质检人员签字不齐全。

1.0.13 各级质检人员，必须对分项工程质量进行认真检查、验收及评定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1.0.14 除电动机空负荷试转外，分项工程质量检验评定表，宜由施工单位归档保存、备查。可不移交给建设单位。

1.0.15 分部工程质量只设“合格”，且应符合如下规定：

1 分部工程质量验收、评定，应按本通则第4章4.0.2条的规定，认真填写分部工程质量验收评定表，进行质量评定，并应签名验收。

2 所属分项工程质量检验评定，应全部合格。

3 设备、系统带电或试运分部工程中的检查项目检查结果应符合规定，带电或试运应正常。

4 各级质检人员对带电或试运结果所作的结论应确切，并应签名验收。

1.0.16 分部工程质量验收评定表，应按规定整理归档，移交建设单位。

1.0.17 单位工程质量设“合格”及“优良”两个等级，其检验及评定应按本通则第4章4.0.3条单位工程质量验收评定表的内容进行。

1 单位工程质量验收具备如下条件，应评为“合格”：

1）所属分部工程项目，质量验收、评定应全部合格。

2）所属设备及其系统带电或试运应正常，并已签字验收。

3）按照本通则第5章5.0.1条规定，对本单位工程资料核查结果，应资料、签字齐全。

2 单位工程质量验收，具备如下条件，应评为“优良”：

1）所属分部工程项目，质量检验评定应全部合格。

2）配电装置受电应一次成功。

3）所属设备、系统带电或试运应正常，并已签字验收。

4）按照本通则第5章5.0.1条规定，应对本单位工程资料进行核查，核查结果应资料齐全、数据准确、签字齐全、可查性强。

5）未因施工的原因，造成设备严重损坏。

6）未发生过因接地或短路，造成设备严重损坏事故。

7）电动机空转过程中，未发生过电动机烧毁事故。

8）在分部试运过程中，未因电气的原因，而造成设备严重损坏。

1.0.18 对施工质量检验结果有分歧时，各级质检人员均有权要求进行复检。复检时，各级有关质检人员应参加。复检结果应作为最终检验结果。

1.0.19 分项工程、分部工程及单位工程质量检查、验收、评定、应做到检测数据准确、检验结论确切、资料齐全、签字齐全。

2 发电工程质量检验及评定范围

2.0.1 本章适用于发电工程电气装置安装质量检验及评定。

2.0.2 发电工程电气装置安装，应按表2.0.2划分单位工程、分部工程及分项工程项目。各级质检机构应按表列验评范围，对施工质量进行检验评定。

表2.0.2 发电工程质量检验评定范围

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
1			发电机电气与引出线安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表4.0.3
	1		发电机电气与出线设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		1	发电机本体检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 1.0.1
		2	发电机附件安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 1.0.2
		3	励磁设备检查安装		√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.1.2 DL/T 5161.3—表 1.0.1
		4	互感器检查安装		√	√				DL/T 5161.3—表 3.0.1
		5	箱、柜（盘）安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 2.0.1 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.8—表 6.0.2
		6	电阻器安装		√	√				DL/T 5161.12—表 3.0.2
		7	交（直）流励磁母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
	2		发电机引出线安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	铁构架制作安装		√	√				DL/T 5161.4—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 1.0.3
		2	封闭母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 5.0.2
		3	电压互感器、避雷器安装		√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 3.0.1 DL/T 5161.2—表 6.0.2
		4	隔离开关安装		√	√				DL/T 5161.2—表 5.0.1
		5	负荷开关安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 5.0.2
	10		发电机启动试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.7
2			主变压器系统设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		主变压器安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主变压器本体安装		√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-1
		2	主变压器检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-2
		3	主变压器附件安装		√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-3
		4	主变压器注油及密封试验	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-4
		5	主变压器整体检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3.5
	2		主变压器系统附属设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	中性点隔离开关安装		√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 5.0.1
		2	避雷器安装		√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 6.0.2
		3	控制柜及端子箱检查安装		√	√				DL/T 5161.8—表 4.0.2
		4	软母线安装		√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 7.0.2
	10		主变压器带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 4.0.9
3			×××kV 配电装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		网控室设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	控制及保护屏台安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	直流屏及充电设备安装		√	√				DL/T 5161.13—表 2.0.2
		3	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		4	蓄电池安装		√	√	√	√		DL/T 5161.9—表 1.0.2 DL/T 5161.9—表 2.0.2
		5	充放电及容量测定		√	√	√	√		DL/T 5161.9—表 3.0.3 DL/T 5161.9—表 3.0.4
	2		主母线及旁路母线安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	绝缘子串安装		√	√				DL/T 5161.4—表 2.0.2
		2	软母线安装		√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 7.0.2
		3	支柱绝缘子安装		√	√				DL/T 5161.4—表 2.0.3
		4	管形母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 6.0.2
		5	隔离开关安装		√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 5.0.1
	3		电压互感器及避雷器间隔安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	避雷器安装		√	√				DL/T 5161.2—表 6.0.2
		2	电压互感器安装		√	√				DL/T 5161.3—表 3.0.2
		3	隔离开关安装		√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 5.0.1
		4	支柱绝缘子安装		√	√				DL/T 5161.4—表 2.0.3
		5	引下线及跳线安装		√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 7.0.2
		6	箱柜安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
	4		×××kV 进出线（母联、分段及旁路）间隔安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	隔离开关安装		√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 5.0.1
		2	断路器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 2.0.1 DL/T 5161.2—表 2.0.2
		3	电压（流）互感器安装		√	√				DL/T 5161.3—表 3.0.2
		4	避雷器安装		√	√				DL/T 5161.2—表 6.0.2
		5	电抗器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.2
		6	高频载波通道设备安装		√	√				DL/T 5161.3—表 2.0.2
		7	穿墙套管安装		√	√				DL/T 5161.4—表 2.0.4
		8	支柱绝缘子安装		√	√				DL/T 5161.4—表 2.0.3
		9	引下线及跳线安装		√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 7.0.2
		10	箱柜安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
	5		铁构架及网门安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	铁构架及网门安装		√	√				DL/T 5161.4—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 1.0.3
	10		×××kV 配电装置带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-1
4			×××kV 封闭式组合电器安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		网控室设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		1	控制及保护屏台安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	直流屏及充电设备安装		√	√				DL/T 5161.13—表 2.0.2
		3	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
		4	蓄电池安装		√	√	√	√		DL/T 5161.9—表 1.0.2 DL/T 5161.9—表 2.0.2
		5	充放电及容量测定		√	√	√	√		DL/T 5161.9—表 3.0.3 DL/T 5161.9—表 3.0.4
	2		封闭式组合电器检查安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	基础检查及设备支架安装		√	√				DL/T 5161.2—表 1.0.1
		2	封闭式组合电器本体检查安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 1.0.2
		3	电压互感器、避雷器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 3.0.1 DL/T 5161.2—表 6.0.2
	3		封闭式组合电器配套设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电压（流）互感器安装		√	√				DL/T 5161.3—表 3.0.1 DL/T 5161.3—表 3.0.2
		2	避雷器安装		√	√				DL/T 5161.2—表 6.0.2
		3	高频载波通道设备安装		√	√				DL/T 5161.3—表 2.0.2
		4	软母线安装		√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 7.0.2
	4		就地控制设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	控制柜及端子箱安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
		2	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10		×××kV 封闭式组合电器带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 8.0.8
5			控制及直流系统设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		控制室设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	单控室控制及保护屏台安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	单控室二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		直流系统设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	直流屏及充电设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.13—表 2.0.2
		2	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
		3	蓄电池安装		√	√	√	√		DL/T 5161.9—表 1.0.2 DL/T 5161.9—表 2.0.2
		4	充放电及容量测定	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.9—表 3.0.3 DL/T 5161.9—表 3.0.4
6			厂用高压变压器安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		厂用高压工作变压器安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器本体安装		√	√				DL/T 5161.3—表 1.0.3-1

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		2	变压器检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-2
		3	变压器附件安装		√	√				DL/T 5161.3—表 1.0.3-3
		4	变压器注油及密封试验	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-4
		5	控制及端子箱安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
		6	低压侧共箱封闭母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 4.0.2
		7	变压器整体检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-5
	10.1		厂用高压工作变压器带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 4.0.9
	2		厂用高压备用变压器安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器本体安装		√	√				DL/T 5161.3—表 1.0.3-1
		2	变压器检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-2
		3	变压器附件安装		√	√				DL/T 5161.3—表 1.0.3-3
		4	变压器注油及密封试验	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-4
		5	控制及端子箱安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
		6	低压侧共箱封闭母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 1.0.2 DL/T 5161. 4—表 4.0.2
		7	软母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 7.0.2
		8	变压器整体检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-5
	10.2		厂用高压备用变压器带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 4.0.9
7			主厂房厂用电系统设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		厂用高压配电装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	盘柜基础安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2
		2	配电盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 2.0.1 DL/T 5161.8—表 2.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	断路器检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 3.0.2 DL/T 5161.2—表 4.0.2
		5	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		厂用低压配电装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	PC（动力中心）盘安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 1.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	3		汽机间电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
		3	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
		4	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		5	电动机带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
	4		锅炉间电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
		3	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
		4	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		5	电梯电气设备安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.11—表 1.0.2
		6	电动机带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
	10		厂用电系统设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-2 DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
8			事故保安电源设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		柴油发电机组安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	控制屏安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
	2		柴油发电机自投试验	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-4
	3		不停电电源装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	不停电电源装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.13—表 2.0.2
		2	配电盘安装		√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10		事故保安电源带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
9			输煤系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		输煤系统控制设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		1	输煤控制室控制及保护屏安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	输煤控制室二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		高压配电装置安装	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	基础型钢安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2
		2	配电盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 2.0.1 DL/T 5161.8—表 2.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	断路器检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 3.0.2 DL/T 5161.2—表 4.0.2
		5	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	3		低压配电装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	PC（动力中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 1.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	4		卸煤装置电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		3	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		4	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		5	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	5		堆取料装置电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		3	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		4	电动机检查		√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		5	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	6		皮带系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		2	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		3	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 4.0.2 DL/T 5161.12-—表 5.0.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	7		输煤系统电动机带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
	10		输煤系统配电装置带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-2 DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
10			除尘除灰系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		除尘除灰系统控制设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	除尘除灰系统控制及保护屏安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	除尘除灰系统二次回路检查接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		除尘除灰系统高压电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	基础型钢安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2
		2	整流变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.2
		3	配电盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2
		4	母线安装		√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		5	断路器检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 3.0.2 DL/T 5161.2—表 4.0.2
		6	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	3		除尘系统低压电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		3	控制柜安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	4		除灰系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		1	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		3	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		4	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 2.0.2
		5	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	5		中继泵房室内电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装		√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		3	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		4	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		5	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	6		架空线路安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电杆及拉线配置安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.10—表 1.0.2
		2	线路敷设	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.10—表 2.0.2
		3	杆上电气设备安装		√	√				DL/T 5161.10—表 3.0.2
	7		排水及回水泵房电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		3	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 2.0.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	8		除尘除灰系统电动机带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
	10		除尘除灰系统配电装置带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-2 DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
11			化学水处理系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		化学水处理控制及保护设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	化学水控制及保护屏安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	化学水系统二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		PC（动力中心）盘安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	PC（动力中心）盘安装		√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 1.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	3		MCC（电动机控制中心）盘安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	4		就地电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 2.0.2
		2	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		3	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	5		化学水处理系统电动机带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
	10		化学水处理系统配电装置带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5.3
12			供水系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		供水系统控制及保护设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	供水系统控制及保护屏安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	供水系统二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		循环水系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		2	就地动力控制设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
	3		补给水系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	配电装置基础型钢安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2
		2	高压配电装置配电盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 2.0.1
		3	高压配电装置母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	断路器检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2—表 3.0.2 DL/T 5161.2—表 4.0.2
		5	高压配电装置二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
		6	变压器安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		7	低压配电盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 1.0.2
		8	低压配电盘母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		9	低压配电盘二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
		10	就地电气设备安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		11	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
	4		深井泵房架空线路安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电杆及拉线配置安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.10—表 1.0.2
		2	线路敷设	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.10—表 2.0.2
		3	杆上电气设备安装		√	√				DL/T 5161.10—表 3.0.2
	5		供水系统电动机带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
	10		供水系统带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
13			附属生产系统电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		启动锅炉电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装		√	√				DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	PC（动力中心）盘安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 1.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		5	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		6	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		7	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10.1		启动锅炉房电气设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	2		燃油泵房电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	就地电气设备安装		√	√				DL/T 5161.15—表 3.0.2
		4	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		5	就地电气设备接地	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.15—表 4.0.2
		6	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10.2		燃油泵房电气设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	3		消防泵房电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10.3		消防泵房电气设备带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	4		制氢站电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	就地电气设备安装		√	√				DL/T 5161.15—表 1.0.2
		4	就地电气线路检查		√	√	√	√		DL/T 5161.15—表 2.0.2
		5	就地电气设备接地	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.15—表 4.0.2
		6	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
	10.4		制氢站电气设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	5		空压机站电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10.5		空压站电气设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	6		油处理站电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	就地电气设备安装		√	√				DL/T 5161.15—表 3.0.2
		4	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		5	就地电气设备接地	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.15—表 4.0.2
		6	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10.6		油处理站电气设备带电试运			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	7		污水处理站电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制中心）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		4	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10.7		污水处理站电气设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	8		制氯间电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装		√	√				DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		2	低压配电盘安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	控制盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		5	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		6	二次回路检查及接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10.8		制氯间电气设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	10.9		附属生产系统电动机带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
14			全厂起重机电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		汽机间起重机电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主、副滑线安装		√	√				DL/T 5161.14—表 1.0.2 DL/T 5161.14—表 1.0.4 DL/T 5161.14—表 1.0.6 DL/T 5161.14—表 3.0.2
		2	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 3.0.9
		3	控制设备安装及接线		√	√				DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.12—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2 DL/T 5161.14—表 2.0.2
	2		锅炉间起重机电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	软电缆安装		√	√				DL/T 5161.14—表 1.0.5
		2	滑线安装		√	√				DL/T 5161.14—表 3.0.2
	3		辅助车间起重机电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	滑线安装		√	√				DL/T 5161.14—表 1.0.2 DL/T 5161.14—表 1.0.4 DL/T 5161.14—表 1.0.6 DL/T 5161.14—表 3.0.2
		2	软电缆安装		√	√				DL/T 5161.14—表 1.0.4
	4		起重机电动机带电试运		√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
	10		起重机电气设备带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.14—表 4.0.2
15			设备及构筑物照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		锅炉本体照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.1		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	2		粉煤分离器照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.2		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	3		汽机本体照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.3		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	4		电除尘本体照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.4		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	5		屋外配电装置照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.5		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	6		煤场照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.6		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	7		燃油区照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.7		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	8		厂区道路照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√				DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√				DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.8		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	9		其他照明安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电源及控制设备安装		√	√				DL/T 5161.17—表 1.0.2 DL/T 5161.17—表 3.0.2
		2	管路敷设		√	√	√	√		DL/T 5161.16—表 1.0.2
		3	管内配线及接线		√	√				DL/T 5161.16—表 2.0.2
		4	照明灯具安装		√	√	√	√		DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.9		回路通电检查	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
16			全厂电缆线路施工			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		电缆管配制及敷设			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主厂房电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		2	开关站及网控室电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		3	输煤系统电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		4	电除尘系统电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		5	除灰系统电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		6	化学水系统电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		7	循环水系统电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		8	补水系统电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
		9	其他附属车间电缆管配制及敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.2
	2		电缆架安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主厂房电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
		2	开关站及网控室电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
		3	输煤系统电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
		4	电除尘系统电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
		5	除灰系统电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		6	化学水系统电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
		7	循环水系统电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
		8	补水系统电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
		9	其他附属车间电缆架安装		√	√				DL/T 5161.5—表 1.0.3
	3		电缆敷设			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	发电机变压器组系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		2	主厂房厂用电系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		3	全厂直流系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		4	事故保安电源系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		5	照明及检修电源系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2 DL/T 5161.5—表 2.0.4
		6	开关站及网控室电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		7	输煤系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		8	电除尘系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		9	除灰系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		10	化水系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		11	循环水系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
		12	补水系统电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2 DL/T 5161.5—表 2.0.3
		13	其他附属车间电缆敷设		√	√				DL/T 5161.5—表 2.0.2
	4		电力电缆终端制作及安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	发电机变压器组系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		2	主厂房厂用电系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		3	全厂直流系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		4	事故保安系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		5	照明及检修电源系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		6	开关站及网控室系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		7	输煤系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2 DL/T 5161.5—表 3.0.4
		8	电除尘系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		9	除灰系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		10	化水系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2 DL/T 5161.5—表 3.0.4
		11	循环水系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2 DL/T 5161.5—表 3.0.4
		12	补水系统电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		13	其他附属车间电力电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
	5		控制电缆终端制作及安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		1	发电机变压器组系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		2	主厂房厂用电系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		3	全厂直流系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		4	事故保安系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		5	照明及检修电源系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		6	网控室系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		7	输煤系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		8	电除尘系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		9	除灰系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		10	化水系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		11	循环水系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		12	补水系统控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
		13	其他附属车间控制电缆终端制作及安装		√	√				DL/T 5161.5—表 3.0.2
	6		30kV 及以上电缆线路施工			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	35kV 及以上电缆线路施工	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.5—表 4.0.2
	7		电缆防火与阻燃			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主厂房系统电缆防火与阻燃	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.5—表 5.0.2
		2	厂区系统电缆防火与阻燃	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.5—表 5.0.2
		3	辅助车间电缆防火与阻燃	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.5—表 5.0.2
17			全厂接地装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		屋外接地装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主厂房屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		2	开关站及网控室屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		3	输煤系统屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		4	电除尘屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		5	除灰系统屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		6	化水系统屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		7	循环水系统屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		8	补水系统屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		9	其他辅助车间屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
	2		屋内接地装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主厂房屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
		2	网控室屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
		3	输煤系统屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
		4	电除尘屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
		5	除灰系统屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
		6	化水系统屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围					质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	建设单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	工地	质检部			
		7	循环水系统屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
		8	补水系统屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
		9	其他辅助车间屋内接地装置安装		√	√	√	√		DL/T 5161.6—表 2.0.2
	3		避雷针接地装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主厂房避雷针接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 3.0.2
		2	辅助厂房避雷针接地装置安装	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 3.0.2
18			脱硫装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		高压配电装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	基础型钢安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2
		2	配电盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 2.0.1
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	断路器检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.2 —表 3.0.2 DL/T 5161.2 —表 4.0.2
		5	二次回路检查接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		低压配电装置安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器安装		√	√				DL/T 5161.3—表 1.0.1
		2	PC（动力中心）盘安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2 DL/T 5161.12—表 1.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	二次回路检查接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	3		就地电气设备安装			√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	MCC（电动机控制）盘安装		√	√				DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.3 DL/T 5161.12—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 3.0.2
		2	就地动力控制设备安装		√	√	√	√		DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2 DL/T 5161.12—表 5.0.2
		3	电动机检查	主要	√	√	√	√		DL/T 5161.7—表 2.2.2
		4	二次回路检查接线		√	√				DL/T 5161.8—表 7.0.2
	4		脱硫装置电动机带电试运	主要	√	√	√	√	√	DL/T 5161.7—表 3.0.11 DL/T 5161.7—表 3.0.13
	10		脱硫装置带电试运	主要		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-2 DL/T 5161.1—表 5.0.5-3

3 变电工程质量检验及评定范围

3.0.1 本章适用于变电工程电气装置安装质量检验及评定。

3.0.2 变电工程电气装置安装，应按表 3.0.2 划分单位工程、分部工程及分项工程检验项目。各级质检机构应按表列验评范围对施工质量进行检验评定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 3.0.2　　变电工程质量检验评定范围

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围				质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	施工队	项目部		
1			主变压器系统设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		主变压器安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	主变压器本体安装		√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-1
		2	主变压器检查	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-2
		3	主变压器附件安装		√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-3
		4	主变压器注油及密封试验	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-4
		5	主变压器整体检查	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-5
	2		主变压器系统附属设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	中性点隔离开关安装		√	√			DL/T 5161.2—表 5.0.1
		2	中性点电源互感器、避雷器安装		√	√			DL/T 5161.2—表 6.0.2
		3	控制柜及端子箱检查安装		√	√			DL/T 5161.8—表 4.0.2
		4	软母线安装		√	√			DL/T 5161.4—表 7.0.2
	10		主变压器带电试运	主要		√	√	√	DL/T 5161.3—表 4.0.9
2			主控及直流设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		主控室设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	控制及保护和自动化屏安装		√	√			DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 5.0.2
		2	直流屏及充电设备安装		√	√			DL/T 5161.13—表 2.0.2
		3	二次回路检查及接线		√	√			DL/T 5161.8—表 7.0.2
	2		蓄电池组安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	蓄电池安装		√	√	√	√	DL/T 5161.9—表 1.0.2 DL/T 5161.9—表 2.0.2
		2	充放电及容量测定		√	√	√	√	DL/T 5161.9—表 3.0.3 DL/T 5161.9—表 3.0.4
3			×××kV 配电装置安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		主母线及旁路母线安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	绝缘子串安装		√	√			DL/T 5161.4—表 2.0.2
		2	软母线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 7.0.2
		3	支柱绝缘子安装		√	√			DL/T 5161.4—表 2.0.3
		4	管形母线安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 6.0.2
		5	接地开关安装		√	√			DL/T 5161.2—表 5.0.1
	2		电压互感器及避雷器安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	避雷器安装		√	√			DL/T 5161.2—表 6.0.2
		2	电压互感器安装		√	√			DL/T 5161.3—表 3.0.2
		3	隔离开关及接地开关安装		√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 5.0.1
		4	支柱绝缘子安装		√	√			DL/T 5161.4—表 2.0.3
		5	引下线及跳线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 7.0.2
		6	箱柜安装		√	√			DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围				质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	施工队	项目部		
	3		进出线（母联、分段及旁路）间隔安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	隔离开关安装		√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 5.0.1
		2	断路器安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 2.0.1 DL/T 5161.2—表 2.0.2
		3	电流互感器安装		√	√			DL/T 5161.3—表 3.0.2
		4	避雷器安装		√	√			DL/T 5161.2—表 6.0.2
		5	穿墙套管安装		√	√			DL/T 5161.4—表 2.0.4
		6	支柱绝缘子安装		√	√			DL/T 5161.4—表 2.0.3
		7	引下线及跳线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 7.0.2
		8	就地控制设备安装		√	√			DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
	4		铁构架及网门安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	铁构架及网门安装		√	√			DL/T 5161.4—表 1.0.2 DL/T 5161.4—表 1.0.3
	10		×××kV 配电装置带电试运	主要		√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-1
4			×××kV 封闭式组合电器安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		封闭式组合电器检查安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	基础检查及设备支架安装		√	√			DL/T 5161.2—表 1.0.1
		2	封闭式组合电器本体检查安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 1.0.2
		3	电压互感器、避雷器安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 3.0.1 DL/T 5161.2—表 6.0.2
	2		配套设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电压（流）互感器安装		√	√			DL/T 5161.3—表 3.0.1
		2	避雷器安装		√	√			DL/T 5161.2—表 6.0.2
		3	软母线及引下线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 7.0.2
	3		就地控制设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	控制柜及就地箱安装		√	√			DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 4.0.2
		2	二次回路检查及接线		√	√			DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10		×××kV 封闭式组合电器带电试运	主要		√	√	√	DL/T 5161.2—表 8.0.8
5			××kV 及站用配电装置安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		工作变压器安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器本体安装		√	√			DL/T 5161.3—表 1.0.3-1
		2	变压器检查	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-2
		3	变压器附件安装		√	√			DL/T 5161.3—表 1.0.3-3
		4	变压器注油及密封试验	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-4
		5	控制及端子箱安装		√	√			DL/T 5161.8—表 4.0.2
		6	变压器整体检查	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-5
	2		备用变压器安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	变压器本体安装			√	√		DL/T 5161.3—表 1.0.3-1

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围				质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	施工队	项目部		
		2	变压器检查	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-2
		3	变压器附件安装		√	√			DL/T 5161.3—表 1.0.3-3
		4	变压器注油及密封试验	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-4
		5	控制及端子箱安装		√	√			DL/T 5161.8—表 4.0.2
		6	变压器整体检查	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.3-5
	3		××kV 配电柜安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	基础型钢安装		√	√			DL/T 5161.8—表 1.0.2
		2	配电盘安装		√	√			DL/T 5161.8—表 2.0.1 DL/T 5161.8—表 2.0.2
		3	母线安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	断路器检查	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 3.0.2 DL/T 5161.2—表 4.0.1
		5	二次回路检查接线		√	√			DL/T 5161.8—表 7.0.2
	4		站用低压配电装置安装		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	低压变压器安装		√	√			DL/T 5161.3—表 1.0.1 DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	低压盘安装		√	√	√	√	DL/T 5161.8—表 1.0.2 DL/T 5161.8—表 3.0.2
		3	母线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 3.0.2
		4	二次回路检查接线		√	√			DL/T 5161.8—表 7.0.2
	10		××kV 系统设备带电试运	主要		√	√	√	DL/T 5161.1—表 5.0.5-2 DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
6			无功补偿装置安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		电抗器安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电抗器安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.3—表 1.0.2
		2	引下线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 7.0.2
	2		电容器间隔安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电容器安装		√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 7.0.3
		2	放电线圈安装		√	√	√	√	DL/T 5161.2—表 7.0.4
		3	引下线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.4—表 7.0.2
	10		电容器组带电试运			√	√	√	DL/T 5161.2—表 8.0.11
7			全站电缆施工			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		电缆管配制及敷设			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电缆管配制及敷设		√	√			DL/T 5161.5—表 1.0.2
	2		电缆架制作及安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电缆架安装		√	√			DL/T 5161.5—表 1.0.3
	3		电缆敷设			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	屋内电缆敷设		√	√			DL/T 5161.5—表 2.0.2
		2	屋外电缆敷设		√	√			DL/T 5161.5—表 2.0.3

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工程编号			工程项目名称	性质	质检机构验评范围				质量验评及签证表编号
					施工单位			监理单位	
单位工程	分部工程	分项工程			班组	施工队	项目部		
	4		电力电缆终端及中间接头制作			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电力电缆终端制作及安装		√	√			DL/T 5161.5—表 3.0.2
		2	电力电缆接头制作及安装		√	√			DL/T 5161.5—表 3.0.4
	5		控制电缆终端制作及安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	控制电缆终端制作及安装		√	√			DL/T 5161.5—表 3.0.3
	6		35kV 及以上电缆线路施工			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	35kV 及以上电缆线路	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.5—表 4.0.2
	7		电缆防火与阻燃			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电缆防火与阻燃	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.5—表 5.0.2
8			全站防雷及接地装置安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		避雷针及引下线安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	避雷针及引下线安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 3.0.2
	2		接地装置安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 1.0.2
		2	屋外接地装置安装	主要	√	√	√	√	DL/T 5161.6—表 2.0.2
9			全站电气照明装置安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		屋外开关站照明安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	管路敷设		√	√			DL/T 5161.16—表 1.0.2
		2	管内配线及接线		√	√			DL/T 5161.16—表 2.0.2
		3	照明配电箱（板）安装		√	√			DL/T 5161.17—表 3.0.2
		4	照明灯具安装		√	√			DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.1		屋外开关站照明回路通电检查	主要		√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
	2		屋外道路照明安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	电缆敷设接线		√	√			DL/T 5161.5—表 2.0.4
		2	照明灯具安装		√	√			DL/T 5161.17—表 2.0.2
	10.2		屋外道路照明回路通电检查	主要		√	√	√	DL/T 5161.17—表 4.0.2
10			通信系统设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.3
	1		通信系统一次设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	通信系统一次设备安装		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.1
	2		微波通信设备安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	微波天线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.2
		2	微波馈线安装		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.3
		3	微波机、光端及设备安装		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.4
		4	程控交换机安装		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.5
	3		通信蓄电池安装			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	免维护蓄电池安装		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.6
		2	通信蓄电池充放电签证			√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.7
	4		通信系统接地			√	√	√	DL/T 5161.1—表 4.0.2
		1	通信站防雷接地施工		√	√	√	√	DL/T 5161.1—表 6.0.8

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 工程质量检验及评定表

4.0.1 本章适用于电气装置安装分项工程、分部工程及单位工程质量检验及评定。分项工程质量检验及评定见表4.0.1。

表4.0.1 （分项工程名称）分项工程质量检验评定表

工程编号：　　表号：

工序	检验项目	性质	单位	质量标准	质量检验结果	评定单项

验收结论：

质检机构	质量检验评定意见	签　名
班　组		年　月　日
工　地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.2 分部工程质量验收及评定见表4.0.2。

表4.0.2 （分部工程名称）分部工程质量验收评定表

工程编号： 表号：

序号	分项工程名称	性质	质量等级	备 注

验收结论：

质检机构	质量验收评定意见	签 名
工 地		年 月 日
质检部		年 月 日
监 理		年 月 日
建设单位		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.3 单位工程质量验收及评定见表 4.0.3。

表 4.0.3　　（单位工程名称）单位工程质量验收评定表

工程编号：　　表号：

序　号	分部工程名称	质量等级	备　注

应有资料	份	实有资料	份
资料核查结论			

有未因施工的原因造成设备严重损坏	
有未发生过因接地及短路事故造成设备严重损坏	
有未发生过电动机烧毁事故	
分部试运中，有未因电气的原因而造成设备严重损坏	

验收结论：

质检机构	质量验收评定意见	签　名
工　地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 单位工程资料核查项目

5.0.1 本章适用于在单位工程质量验收评定时，对单位工程资料进行的核查。见表5.0.1。

表5.0.1 单位工程资料核查项目

序号	资料名称	应有份数	实有份数	备注
1	设计变更及材料代用通知单			按单位工程编号归档
2	设备、材料出厂试验报告及合格证			按单位工程编号归档
3	设备缺陷通知单、设备缺陷处理报告单			按单位工程编号归档
4	施工记录、调整记录、检验记录			
5	分部工程质量验评			
6	单位工程质量验评			
7	设备或系统带电试运签证			
8	验收签证、隐蔽工程验收签证			
9	一次设备试验记录			在交接试验记录表式中
10	二次设备试验记录			
11	仪表校验记录			
12	保护校验及整定记录			
13	保护定值通知单			
14	仪表检定计量检定员登记表			列入竣工移交资料总的部分中
15	本工程用计量器具登记表			

质检机构	核查结论	签名
施工单位		年 月 日
监理		年 月 日
建设单位		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.2 工程设计变更、材料代用及变更设计通知单，应按单位工程重新编号登记，并附在本表后。见表 5.0.2。

表 5.0.2　　（单位工程名称）单位工程设计变更及材料代用通知单登记表

序　号	通 知 单 名 称	原编号	本单位工程 登记编号	修改内容在通知 单中的编号	备　注

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.3 单位工程设备、材料出厂试验报告及合格证件，应附在表后，并登记于本表内。见表 5.0.3。

表 5.0.3 （单位工程名称）单位工程设备、材料出厂试验报告及合格证登记表

序 号	设备、材料名称及试验报告内容	出报告单位	报告总页数	归档编号	备 注

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.4 施工及检验资料

本条要求应将施工用量具、测量仪表、设备缺陷通知单和设备缺陷处理报告单进行统计、整理、归档。

5.0.4-1 施工用量具、测量仪表应登记在表 5.0.4-1 内。

表 5.0.4-1　　施工用量具、测量仪表登记表

共　页　第　页

序号	器具名称	型号规格	测量范围	精度等级	编 号	使 用 有效期	检 定 报告编号	检定单位	保 管 责任人	备 注

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.4-2 发现设备缺陷后，应通知施工单位技术部门、监理、制造厂（必要时）及建设单位一起检查确认，并办理设备缺陷通知单，见表5.0.4-2。

表5.0.4-2　　设备缺陷通知单

编号：

单位工程名称		分项工程名称	
设备名称		发现日期	
主送		抄送	
设备缺陷情况： 施工班组： 年　月　日			
施工单位 技术部门		制造厂	
监理		建设单位	
建议处理方案： 工地技术负责人： 年　月　日			

质检机构	缺陷处理意见	签名
施工单位技术部门		年　月　日
制造厂		年　月　日
监理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.4-3 设备缺陷处理好后，应通知有关单位检查，并签署验收意见及签名，见表 5.0.4-3。

表 5.0.4-3　　**设备缺陷处理报告单**

原缺陷通知单编号：

单位工程名称		分项工程名称	
设 备 名 称		处 理 日 期	
缺陷处理情况： 班组技术员： 年　月　日			
缺陷处理结论： 施工单位技术部门： 年　月　日			
质检机构	验收意见	签　名	
施工单位 质检部		年　月　日	
制造厂 代　表		年　月　日	
监　理		年　月　日	
建设单位		年　月　日	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.5 本条规定了电气装置安装工程施工中应做的施工记录、调整记录、检验记录、隐蔽签证及验收签证等项目，见表5.0.5。本表内容与工程实际不符时，可由施工单位另外设计表格，经监理及建设单位同意后，纳入验收签证、记录范围。

表5.0.5　　工程质量验收签证、记录项目

序号		名　称	签证		记　录				记录、签证编号
			隐蔽	验收	施工	调整	检验	其他	
1		发电机及励磁机安装							
	1	发电机检查	√						DL/T 5161.7—表3.0.2
	2	发电机转子通风试验	√						DL/T 5161.7—表3.0.3
	3	发电机引出线连接及手包绝缘检查	√						DL/T 5161.7—表3.0.4
	4	发电机干燥			√				DL/T 5161.7—表3.0.5
	5	励磁机干燥			√				DL/T 5161.7—表3.0.6
	6	发电机启动试运		√					DL/T 5161.7—表3.0.7
2		变压器（油浸电抗器）安装							
	1	变压器运输冲击						√	DL/T 5161.3—表4.0.2
	2	破氮前氮气压力检查						√	DL/T 5161.3—表4.0.3
	3	绝缘油试验（新到油每批取样，油处理后注油前、后，变压器投运前、后取样）					√		DL/T 5161.3—表4.0.4
	4	气体继电器检验						√	DL/T 5161.3—表4.0.5
	5	变压器检查	√						DL/T 5161.3—表4.0.6
	6	冷却器密封试验		√					DL/T 5161.3—表4.0.7
	7	真空注油及密封试验		√					DL/T 5161.3—表4.0.8
	8	事故排油系统检查（土建检验项目复印归档）						√	
	9	变压器带电试运		√					DL/T 5161.3—表4.0.9
3		母线装置安装							
	1	离相封闭母线封闭前检查	√						DL/T 5161.4—表8.0.2
	2	母线焊接检验（焊接检验项目复印归档）						√	
	3	共箱封闭母线封闭前检查	√						DL/T 5161.4—表8.0.3
4		断路器、隔离开关、负荷开关安装							
	1	断路器安装调整				√			DL/T 5161.2—表8.0.2
	2	隔离开关、负荷开关调整				√			DL/T 5161.2—表8.0.3
5		封闭式组合电器安装							
	1	新 SF_6 气体抽样检验					√		DL/T 5161.2—表8.0.4
	2	封闭式组合电器安装及调整				√			DL/T 5161.2—表8.0.5
	3	封闭式组合电器隔气室气体密封试验					√		DL/T 5161.2—表8.0.6
	4	封闭式组合电器隔气室气体湿度检测					√		DL/T 5161.2—表8.0.7
	5	封闭式组合电器带电试运		√					DL/T 5161.2—表8.0.8

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号		名　称	签证		记　录				记录、签证编号
			隐蔽	验收	施工	调整	检验	其他	
6		蓄电池安装							
	1	蓄电池组充电					√		DL/T 5161.9—表 4.0.2
	2	蓄电池组放电					√		DL/T 5161.9—表 4.0.3
	3	蓄电池组充放电特性曲线					√		DL/T 5161.9—表 4.0.4
	4	蓄电池组技术参数测量					√		DL/T 5161.9—表 4.0.5
	5	蓄电池组充放电检查		√					DL/T 5161.9—表 4.0.6
7		厂用配电装置安装							
	1	高压配电装置母线检查	√						DL/T 5161.4—表 8.0.3
	2	高压配电装置带电试运		√					DL/T 5161.1—表 5.0.5-2
	3	低压配电装置母线检查	√						DL/T 5161.4—表 8.0.5
	4	低压配电装置带电试运		√					DL/T 5161.1—表 5.0.5-3
	5	不停电电源带电试运		√					DL/T 5161.13—表 10.0.1
8		柴油发电机组自动投入试验		√					DL/T 5161.1—表 5.0.5-4
9		电动机安装							
	1	100kW 及以上电动机检查（每台 1 表）			√				DL/T 5161.7—表 3.0.8
	2	直流电动机检查（每台 1 表）			√				DL/T 5161.7—表 3.0.9
	3	电动机干燥			√				DL/T 5161.7—表 3.0.10
	4	100kW 及以上电动机带电试运（每台 1 表）		√					DL/T 5161.7—表 3.0.11
	5	100kW 以下电动机检查（多台 1 表）			√				DL/T 5161.7—表 3.0.12
	6	100kW 以下电动机带电试运（多台 1 表）		√					DL/T 5161.7—表 3.0.13
10		电除尘器电气装置安装							
	1	电除尘器振打及空载升压试验		√					DL/T 5161.1—表 5.0.5-5
11		起重机电气装置带电试运		√					DL/T 5161.14—表 4.0.2
12		电梯电气装置调整试运		√					DL/T 5161.11—表 2.0.1
13		电缆线路							
	1	35kV 及以上电缆敷设			√				DL/T 5161.5—表 6.0.1
	2	电缆敷设（设计变更部分）			√				DL/T 5161.5—表 6.0.2
	3	直埋电缆检查	√						DL/T 5161.5—表 6.0.3
	4	电缆中间接头位置			√				DL/T 5161.5—表 6.0.4
14		电气照明回路通电检查		√					DL/T 5161.17—表 4.0.2
15		防雷接地装置安装							
	1	室外接地装置隐蔽前检查	√						DL/T 5161.6—表 4.0.1
	2	避雷针及接地引下线检查	√						DL/T 5161.6—表 4.0.2
	3	接地电阻测量		√					DL/T 5161.6—表 4.0.3
16		各单位工程启动（带电）试运		√					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.5-1 本条适用于×××kV配电装置带电试运，见表5.05-1。

表5.0.5-1　　×××kV配电装置带电试运签证

电源进线间隔名称		电源开关额定电流（A）		母线型式	
带电范围					
带电前设备及系统检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
设备间隔标识		构架防雷接地			
盘柜及设备接地		电缆沟有无积水			
沟盖板是否齐全、平整		盘柜内部清洁、密封			
盘内电缆牌		盘柜内电缆孔洞防火封堵			
二次回路接线标志		抽查10%二次接线，应牢固			
二次回路绝缘值（MΩ）		测量仪表指示			
一次设备电气试验		操作及传动试验			
开关分、合闸指示		保护整定			
电源相位					
带电后运行状态检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
设备是否有异常音响		保护投入率			
表计及信号指示		保护动作情况			
带电试运结论： （本×××kV配电装置于　　年　月　日　时　分～　　年　月　日　时　分，带电试运行　　h，设备及控制、保护、信号等系统工作正常）					
质检单位	验收意见	签名			
工　地		年　月　日			
质检部		年　月　日			
监　理		年　月　日			
建设单位		年　月　日			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.5-2 本条适用于厂用高压配电装置带电试运签证，见表5.0.5-2。

表5.0.5-2　　（配电装置名称）　kV　段厂用高压配电装置带电试运签证

电源开关型　式		电源开关额定电流（A）		盘柜数量	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
带电前设备及系统检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
盘前后标识		盘柜内部清洁			
整列盘两点接地位置		盘柜内设备接地			
盘内电缆牌		二次回路接线标志			
二次回路绝缘值（MΩ）		测量仪表使用有效期			
盘柜内照明装置		开关推拉及机械闭锁			
一次设备电气试验		保护整定			
操作及传动试验		开关分、合闸指示			
电源相位		测量仪表指示			
盘内所有孔洞封堵		室内消防设施			
带电后运行状态检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
设备是否有异常音响		保护投入率			
表计及信号指示		保护动作情况			
带电试运结论： （本　kV　段厂用配电装置于　年　月　日　时~　年　月　日　时，带电试运行　h，设备及控制、保护、信号等系统工作正常）					
质检机构	验　收　意　见		签　名		
工　地			年　月　日		
质检部			年　月　日		
监　理			年　月　日		
建设单位			年　月　日		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.5-3 本条适用于厂用低压配电装置带电试运签证，见表5.0.5-3。

表5.0.5-3　　（配电装置名称）　V　段厂用低压配电装置带电试运签证

电源开关型　式		电源开关额定电流（A）		盘柜数量	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
带电前设备及系统检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
盘前后标识		盘柜内清洁			
整列盘两点接地位置		盘内设备接地			
盘内电缆牌		二次回路接线标志			
二次回路绝缘值（MΩ）		测量仪表使用有效期			
盘柜内照明装置		开关推拉及机械闭锁			
一次设备电气试验		保护整定			
操作及传动试验		开关分、合闸指示			
电源相位		测量仪表指示			
盘内所有孔洞封堵		室内消防设施			
带电后运行状态检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
设备是否有异常音响		保护投入率			
表计及信号指示		保护动作情况			
带电试运结论： （本　V　　段厂用低压配电装置于　　年　月　日　时~　　年　月　日　时，带电试运行　　h，设备及控制、保护、信号等系统工作正常）					
质检机构	验收意见	签　名			
工　地		年　月　日			
质检部		年　月　日			
监　理		年　月　日			
建设单位		年　月　日			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.5-4 本条适用于柴油发电机组自动投入试验签证，见表 5.0.5-4。

表 5.0.5-4　　号机组柴油发电机机组自动投入试验签证

<table>
<tr><td>柴油机型号</td><td></td><td>启动方式</td><td></td><td>冷却方式</td><td></td></tr>
<tr><td>发电机组型号</td><td></td><td>额定容量
（kW）</td><td></td><td>励磁方式
（A）</td><td></td></tr>
<tr><td>制造厂家</td><td></td><td>出厂编号</td><td></td><td>出厂日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">自动投入试验前检查</td></tr>
<tr><td>盘内部清洁</td><td></td><td>盘内孔洞封堵</td><td></td><td>电缆挂牌</td><td></td></tr>
<tr><td>二次接线标志</td><td></td><td>仪表使用有效期</td><td></td><td>室内消防设施</td><td></td></tr>
<tr><td>一次回路绝缘对地
（MΩ）</td><td></td><td>二次回路对地绝缘
（MΩ）</td><td></td><td>蓄电池容量</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">自动投入试验检查</td></tr>
<tr><td rowspan="4">启动试验</td><td colspan="4">就地启动，自动启动闭锁试验</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">开关在试验位置，厂用电源正常，发电机出口开关在分闸位置，启动试验</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">开关在维护位置，向集控室发指示信号，闭锁手动及自动启动试验</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">厂用电源恢复，手动切换恢复厂用电源，并手动停柴油发电机组试验</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">跳主开关保护动作</td><td>过流保护</td><td></td><td rowspan="5">就地信号</td><td>接地保护</td><td></td><td rowspan="5">远方信号</td><td>自启动失败</td><td></td></tr>
<tr><td>欠电压保护</td><td></td><td>冷却水温度高</td><td></td><td>异常总信号</td><td></td></tr>
<tr><td>差动保护</td><td></td><td>润滑油压低</td><td></td><td>故障总信号</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>润滑油温高</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>柴油机超速</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">柴油机自启动时间
（s）</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">柴油发电机启动至带负荷时间
（s）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">自动投入试验结论：
（本柴油发电机组自动投入试验，达到制造厂及设计要求）</td></tr>
<tr><td>质检机构</td><td colspan="3">验 收 意 见</td><td colspan="4">签　　名</td></tr>
<tr><td>工　地</td><td colspan="3"></td><td colspan="4">年　月　日</td></tr>
<tr><td>质检部</td><td colspan="3"></td><td colspan="4">年　月　日</td></tr>
<tr><td>监　理</td><td colspan="3"></td><td colspan="4">年　月　日</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="3"></td><td colspan="4">年　月　日</td></tr>
</table>

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.0.5-5 本条适用于电除尘器振打及空负荷升压试验，见表5.0.5-5。

表5.0.5-5　　号电除尘器振打及空负荷升压试验签证

除尘器型号		电场数		升压变压器额定电压（kV）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

试验前设备及系统检查

检查项目	检查结果	检查项目	检查结果
电除尘器振打装置安装		整流升压变压器安装	
控制保护装置		高压加热装置	
绝缘子表面		除尘器本体内遗留物	
二次回路接线标志		表计校验	
各项性能试验		操作及联动试验	
设备接地		电除尘器本体接地电阻（Ω）	
孔洞封堵		消防设施	
供电回路绝缘电阻（MΩ）		控制回路绝缘电阻（MΩ）	

电除尘器振打及空负荷升压试验检查

1.　　年　月　日　时　分~　时　分，对电除尘器进行了振打试验，试验过程中，振打电机（共　台）旋转方向正确，振打装置动作正常。

2.　　年　月　日　时　分，对电除尘器进行了空负荷升压试验，各电场均无放电现象。各电场试验数据为：

电场编号	1	2	3	4	5	6	7	8		
施加电压（kV）										
持续时间（min）										

检查结论：

（本电除尘器振打试验、空负荷升压试验过程中无异常现象，可以投入运行）。

质检机构	验收意见	签名
工　地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 通信系统设备安装

6.0.1 通信系统一次设备安装质量检验见表 6.0.1。

表 6.0.1　　通信系统一次设备安装质量检验

工序	检验指标	性质	质量标准			检验方法及器具
			A	B	C	
耦合电容器	型号		符合设计			对比检查
	出厂编号					检查、记录
	外观检查	主要	无损伤			查看
	密封检查	主要	无渗漏			查看
	法兰螺栓连接	主要	紧固			用扳手检查
	电容三相差值与平均值之比	主要	≤5%			对比检查
	引线连接		良好			用扳手检查
	接地		良好			用扳手检查
阻波器	型号		符合设计			对比检查
	出厂编号					检查、记录
	外观检查		无损伤			查看
	水平度检查		基本一致			对比检查
	支柱绝缘子外观	主要	完好、受力均匀			查看
	内部电容器、避雷器	主要	接触良好 固定牢靠			查看
	引线下连接		接触良好 固定牢靠			用扳手检查
结合滤波器	型号		符合设计			对比检查
	出厂编号					检查、记录
	外观检查		无损伤			查看
	安装固定		牢固、端正			查看
	设备连接		接触良好 固定牢靠			用扳手检查

6.0.2 微波天线安装质量检验见表 6.0.2。

表 6.0.2　　微波天线安装质量检验

工序	检验指标	性质	质量标准	检验方法及器具
天线安装	座架安装		位置正确，安装牢固	用扳手检查
	天线与座架连接	主要	固定牢固，不相对摆动	扳动检查
天线调整	天线方位角、俯仰角调整	主要	符合设计	测试
	拼装式天线主反射面组装		接缝平齐、均匀	观察
	喇叭辐射器防尘罩		粘合牢固	观察
	主反射面保护罩		安装正确，受力均匀	观察
	天线馈源的极化方向	主要	符合设计	测试
其他	天线馈源和波导接口		符合馈线走向要求	观察
	天线馈源安装		加固合理，不受外力	观察
	天线馈源各部件连接面		清洁、接触良好	观察
	天线焦距	主要	正确	测试
	天线接收场强调测	主要	符合设计	测试

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.0.3 微波馈线安装质量检验见表 6.0.3。

表 6.0.3 微波馈线安装质量检验

工序	检验指标		性质	质量标准	检验方法及器具
馈线敷设	馈线检查			平直无扭曲、裂纹	观察
	馈线敷设			整齐美观、无交叉	观察
	馈线加固受力点位置			在波导法兰盘上	观察
	馈线加固间距	矩形硬波导馈线		2m	观察
		圆硬波导馈线		3m	观察
		椭圆软波导馈线		1~1.5m	观察
	馈线弯曲半径和扭转检查		主要	符合规定	观察
馈线连接	可调波导节	长度误差		≤2mm	用尺检查
		焊接检查	主要	垂直、平整牢固、焊锡均匀	观察
	馈线气闭试验		主要	≤20kPa，气压试验24h后压力>5kPa	测试
	射频同轴电缆的裁截、剖头、翻边检查			符合规定	观察
	馈线接地检查			符合规定	观察

6.0.4 载波机、光端、微波设备安装质量检验见表 6.0.4。

表 6.0.4 载波机、光端、微波设备安装质量检验

工序	检验指标	性质	质量标准	检验方法及器具
机架安装	垂直误差		≤3mm	测量
	机架间隙		≤3mm	用尺检查
	机架固定		牢靠	振动检查
	光纤分配架上法兰盘安装		牢固，方向一致	观察
子架安装	子架面板布置		符合设计	对比检查
	子架安装		位置正确、排列整齐	观察
	插接件检查	主要	接触良好	观察
	网管设备安装		符合设计	对比检查
光纤连接	光纤连接线弯曲半径	主要	≤40mm	观察
	光纤编扎布线 kPa		顺直，无扭绞	观察
	光纤绑扎		扎带不宜扎得过紧	观察
数字配线架跳线			整齐，绑扎松紧适度	观察
保护音频接口安装			接触良好	观察
电缆成端和保护	同轴电缆各层开剥尺寸		与电缆插头相适合	观察
	芯线焊接	主要	端正、牢固	观察
	同轴电缆插头组装		配件齐全，装配牢固	观察
	屏蔽线端头处理		部头长度一致，接触良好	观察
	部头热缩处理		热缩套管长度适中，热缩均匀	观察

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.0.5 程控交换机安装质量检验见表6.0.5。

表6.0.5　　程控交换机安装质量检验

工序	检验指标	性质	质量标准	检验方法及器具
机架设备	机架型号核查		符合设计	对比检查
	机架垂直误差		≤3mm	测量
	机架检查		外形完好、部件齐全	观察
	机架安装		固定牢靠	观察
	机台安装		位置正确、整齐	观察
	终端设备安装	主要	完整，标志齐全、正确	对比检查
总配线架安装	总配线架安装		与成端电缆上线槽对应，固定牢靠	观察
	配线架接线板安装		位置符合设计，标志齐全	观察
电缆布放	插接架间电缆布放		布放正确，工艺美观	观察
	音频电缆，电源线	主要	布放正确	对比检查
	电缆槽道		横平竖直	观察
环境检查	室温℃		18～18	测试
	温度		20%～80%	测试
	其他设施		齐全	核对检查
	灭火消防器材	主要	齐全、完好	检查

6.0.6 通信系统免维护蓄电池安装质量检验见表6.0.6。

表6.0.6　　通信系统免维护（镉镍）蓄电池安装质量检验

工序	检验指标	性质	质量标准	检验方法及器具
盘柜安装	屏（台）垂直度误差	主要	≤1.5mm/1000h	用尺检查
	成列盘顶水平误差		≤3mm	用尺检查
	成列盘间盘面误差		≤2mm	用尺检查
	盘间接缝间隙检查值		≤2mm	用尺检查
	盘面检查	主要	平整、无脱漆锈蚀	观察
蓄电池组安装检查	蓄电池组型号规格	主要	符合设计	对照检查
	蓄电池外观检查		清洁、无渗漏	观察
	安全阀检查		完好、无脱落	观察
	槽钢固定		牢固	扳手检查
	底层电池安装		极性连接正确	观察
	顶层电池安装		极性连接正确	观察
	正负极螺栓连接	主要	紧固、接触良好	观察
	导电连接面处理		涂电力复合脂	观察
	引出线相色		正—赭色，负—蓝色	观察
	电瓶编号		正确、字迹工整	观察

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.0.7 通信蓄电池组充放电质量验收签证见表 6.0.7。

表 6.0.7　　通信蓄电池组充放电质量验收签证

电池型号		额定容量（A·h）		额定电压（V）	
电池特性		介质状态		电池个数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

检查项目	检查结果	检查项目	检查结果
蓄电池室（柜）内环境		蓄电池室照明	
蓄电池组外观		蓄电池组编号	
连接端子间有未涂电力复合脂		电池组对地绝缘（MΩ）	
初次充电前单瓶最低电压（V）		初充终止单瓶最低电压（V）	
电池组放电电流（A）		电池组放电时间（h）	
放电终止单瓶最低电压（V）		电池组充放电次数	
电池组放电容量（A·h）		放电容量是额定容量的倍数	
充放电结束电解液密度		充放电结束电解液液面	

检查结论：

（本蓄电池组于　　年　月　日，充放电结束。放电容量为　　A·h，达到额定容量的　　%。现蓄电池组已投入浮充电运行）

质检机构	验 收 意 见	签　　名
施 工 队		年　月　日
项 目 部		年　月　日
监　　理		年　月　日

6.0.8 通信站防雷接地施工质量检验见表 6.0.8。

表 6.0.8　　通信站（系统）防雷接地施工质量检验

工序	检验指标	性　质	质量标准	检验方法及器具
防雷接地	避雷针与引下线连接	主要	牢靠，接触良好	观察
	引下线与均压带连接	主要	牢靠，接触良好	观察
	通信站接地母线规格		符合设计	观察
	接地电阻测量方法	主要	符合规范	按 DL 548—1994 规定测量
	接地电阻值	主要	设计规定值	
	接地母线防腐措施		镀锌，焊后防腐处理	观察

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验指标	性质	质量标准	检验方法及器具
工作及保护接地	机房接地母线与接地网连接点数	主要	2点	观察
	负直流电源正极电源侧接地	主要	直接接地	观察
	负直流电源正极通信设备侧接地	主要	直接接地	观察
	机房直流馈电线屏蔽层	主要	直接接地	观察
	电缆屏蔽层	主要	两端接地	观察
	铠装电缆进入机房前铠装与屏蔽	主要	同时接地	观察
	交换机、调度总机金属机架	主要	接地良好	观察
	总配线架、保安配线箱	主要	接地良好	观察
	通信用交直流屏及整流器金属架	主要	接地良好	观察
	各台设备与接地母线	主要	单独直接连接	观察
	微波站接地母线与接地网	主要	就近单独连接	观察
	通信站接地母线与接地网	主要	就近单独连接	观察
	音频电缆备用线	主要	在配线架上接地	观察

6.0.9 通信系统整体施工质量验收签证见表6.0.9。

表6.0.9　　通信系统整体施工质量验收签证

端机型号		规　格		容　量	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检验项目			检查结果		
光缆施工工艺					
光缆光主要传输特性					
铜导线电特性					
光缆护层对地绝缘					
光缆接地电阻					
孔洞封堵					
传输设备机架安装					
配线架安装					
布线检查					
光端机测试					
中继器测试复用电端机测试					
系统连通测试					
通信系统接地					
注：检验结果复合设计或规范要求时，可在检查结果栏内打“√”					
验收结论：					
质检机构	验收意见		签　名		
施工队			年　月　日		
项目部			年　月　日		
监理			年　月　日		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

条文说明

1 总 则

1.0.1 为了提高电气装置安装工程的质量管理，特制定本套电力行业标准。本套标准的实施，使电气装置安装工程质量控制、检查、验收及质量等级评定具有可操作性。

本套标准由17部分组成。

第1部分 通则，主要内容如下：

——规定了本套标准的使用范围、使用方法及使用注意事项；

——在第2章和第3章的表2.0.2和表3.0.2中，将发电、变电电气装置安装工程进行了工程项目划分，以便于对工程质量实施检验及评定；

——对施工单位，监理单位和建设单位各级质量检查机构的检验范围作了规定；

——在第4章，规定了工程质量验收、评定的格式；

——在第5章，对单位工程质量验收时应提交的技术资料及格式作了规定。

本套标准第2部分至第17部分的主要内容，是按施工及验收规范及其他相关国家标准、行业标准的规定，给通则第2章表2.0.2和第3章表3.0.2中所列的分项工程，规定了检验项目、检验标准和检验方法。

本标准的编制依据是下列标准：

GBJ 147—1990《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》；

GBJ 148—1990《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》；

GBJ 149—1990《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》；

GB 50168—1992《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》；

GB 50169—1992《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》；

GB 50170—1992《电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范》；

GB 50171—1992《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》；

GB 50172—1992《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》；

GB 50173—1992《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》；

GB 50310—2002《电梯工程施工质量验收规范》；

GB 50254—1996《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》；

GB 50255—1996《电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范》；

GB 50256—1996《电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范》；

GB 50257—1996《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》；

GB 50303—2002《建筑电气工程施工质量验收规范》及其他相关国家标准和行业标准。

1.0.4 为满足不同工程、设备安装质量验评的需要，规定可对工程质量验评范围中的工程项目进行增加或减少，工程编号可以续编（验评范围中设列此类主设备或系统）或缺号，但不得变更原编号。这样不但可以减轻各工程编写工程质量验评范围的工作量，也有利于计算机管理。

在一期发、变电工程中，往往有多台发电机、主变压器，配电装置同时有500kV、220kV、110kV或66kV、35kV、10kV等多个电压等级，这些设备、系统均属于单位工程项目，其单位工程编号，可共用同一个编号，不再续编。因技术资料是按单位工程归档，以设备、系统编号或电压等级可以很清楚的区别不同的单位工程。

由多个间隔（回路）、设备组成的分部工程，其分部工程编号，应在原编号后加“.”序编。如：假定“3-4.1”为“×××kV1号主变压器回路”分部工程，而“3-4.7”可能是“×××kV×××线路”

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

分部工程。而各单位工程中的“带电试运”或“启动试运”分部，统一特定编号为“10”。

分项工程编号方法同分部工程，也采用加“.”的方法，以区别多台设备或多个施工项目。

1.0.7 从本通则第2章表2.0.2和第3章表3.0.2中可以看出，一个单位工程，由多个分部工程项目组成；一个分部工程由多个分项工程项目组成。分项工程检验、评定合格后，方可对分部工程进行验收、评定；分部工程验收、评定合格后，才可对单位工程进行验收、评定。

1.0.10 分项工程质量只设“合格”一个等级。

分项工程各检验项目的质量标准，是按照施工及验收规范及相关的国家标准、行业标准制定的。达到该质量标准，即可评为合格。这是对施工质量检验最基本的要求。所以，分项工程质量必须合格。

至于分项工程为什么没设“优良”，因为如在检验项目的检验标准中设优良标准，应有国家标准或行业标准依据[《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）中，已经取消了“优良”]。建设工程质量检验，只设“合格”一个等级，是一种趋势，应该接受。

1.0.11 某些工程曾因设备本身质量或运输的原因，使盘、柜变形，给就位找正带来一定的困难，虽经施工人员努力，也难以达到质量标准。这种情况时有发生。为了不影响分项工程质量检验、评定，可由施工单位提出书面报告，经监理及建设单位确认后，该检验项目可不参加质量评定，不影响该分项工程验评。

1.0.12 在对分项工程施工质量进行检验时，为避免设计及制造厂对质量标准有数据要求，但在质量标准和检验结果栏内不填实测数据，却只填符合设计要求或符合制造厂标准。因此，规定检验结果栏中没填实测数据，不应进行验收、评定。

1.0.13 分项工程施工质量检验，对质量控制很重要。它是分部工程验收、评定的依据，所以要求各级质检人员，必须对分项工程质量进行认真检查、验收及评定。

1.0.14 本规程所列的分项工程质量检验项目，其内容大多数是设备检查、就位及安装等施工过程质量控制的内容，是施工过程质量控制记录，这部分资料移交给建设单位，参考价值不大。再者，本规程各单位工程，均规定有需经各级质检人员及监理参加检查、记录及签证的重要施工过程质量控制资料。电气设备及其系统调整、试验、带电试运记录报告等技术资料均会完整的移交给建设单位。这些技术资料能够真实客观地反映工程质量，属于单位工程资料核查的范围，是要移交建设单位的。至于如何实施《建设工程文件归档整理规范》（GB/T 50328—2001）中规定：电气安装分项工程质量验评资料应移交并长期保存的问题，该规范的批准发布实施部门——建设部标准定额司解释说：该规定适用于建筑工程中的电气安装工程。电力建设工程可根据行业的特点另作规定。所以，本规程提出：除电动机带电试运（空负荷试转）分项工程外，其余分项工程质量检验评定表，宜由施工单位归档保存、备查。可不移交给建设单位。

1.0.15 至于设备、系统带电试运，规范要求：在额定电压下应对电力变压器进行5次冲击合闸试验、对1kV及以上架空电力线路作三次冲击合闸试验、电动机空负荷试转2h、GB 50303—2002《建筑电气安装工程　施工质量验收规范》规定照明系统通电试运时间为24h，但对10kv及以下室内配电装置母线是否作冲击试验，带电试运应是多长时间，规范没作要求。有些单位要求在本规程中给以明确。

据了解，不少单位认为，厂用配电装置带电试运24h后，办理验收签证手续并不困难。他们也一直是这样执行的。因此，本规程统一按厂用配电装置带电试运24h要求。该要求将在修订规范时写入条文中。

1.0.16 分部工程质量验收评定表，应按规定整理归档，移交建设单位，主要是为了满足工程质量验收的需要。

1.0.17 单位工程质量设“合格”及“优良”两个等级，是为发、变电工程达标投产，争创行业优质工程及国家鲁班奖的需要而设的。

1　对单位工程质量验收合格标准作如下说明：

2）本通则第5章5.0.5条列出了不同设备、装置安装施工隐蔽签证、验收签证、施工记录、设备

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

调整试验记录及材质检验记录等项目。在单位工程验收评定时，需要对这些资料及签字是否齐全进行核查。

2 本通则第5章5.0.1条，列出了单位工程资料核查项目。施工单位可参照此表列出各单位工程的资料核查项目，经监理单位签字认可后，可作为单位工程资料核查的依据。

单位工程质量验收评为优良，除了要求满足合格标准的条件外，还要求满足配电装置受电应一次成功，施工过程中不能发生因施工的原因而造成设备严重损坏的事故；调整试验、带电及分部试运过程中，都不能发生因电气的原因发生设备严重损坏的事故。另外，不但要求技术资料齐全、签字齐全，还提出了数据准确、可查性强的要求。

由此看出，要使单位工程质量达到优良标准，不但要严格按照规程、规范施工，还应搞好施工组织管理、技术管理才行。

1.0.18 对施工质量检验结果有分歧时有发生，所以，明确对施工质量验收评定结果有争议时，各级质检人员都有权要求进行复检。为了使复检结果能得到各级质检人员的认可，要求复检时，各级有关质检人员均应参加，而且规定复检的结果，应作为最终检验结果。

1.0.19 在填写单位工程资料核查表及单位工程隐蔽签证、验收签证、施工记录、调整记录、检验记录和分项工程质量验评表时，要求做到检测数据准确、数据有据可查，检验结论确切，资料对应性强。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　质量检验及评定规程
第2部分：高压电器施工质量检验

DL/T 5161.2—2002

目　次

前言……2246
1　六氟化硫封闭式组合电器安装……2247
2　六氟化硫断路器安装……2248
3　真空断路器（接触器）安装……2252
4　少油断路器安装……2253
5　隔离开关、负荷开关安装……2254
6　避雷器安装……2256
7　电容器安装……2257
8　记录及签证……2259
条文说明……2269

前　言

《电气装置安装工程　质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分是该套系列标准中的第2部分：高压电器施工质量检验，是根据原电力工业部1995年制、修订电力行业标准计划项目的通知（技综〔1995〕44号）编制的。

本部分是GBJ 147—1990《电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现形式，是用于高压电器施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：东北电业管理局第三工程公司、吉林省电力建设总公司、山东电力建设第一工程公司。

本部分主要起草人：赵殿林、陈发宇、陈桂英、魏国柱、张安荣、董刚、刘志良。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1　六氟化硫封闭式组合电器安装

1.0.1　六氟化硫封闭式组合电器基础及设备支架安装检查见表1.0.1。

表1.0.1　　六氟化硫封闭式组合电器基础及设备支架安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
基础检查	相间标高误差		主要	220kV以下：≤2mm 220kV及以上：≤5mm	用水准仪检查
	同相标高误差		主要	≤2mm	
	同组间x、y轴线误差		主要	≤1mm	用经纬仪检查
	断路器各组中相x、y轴与电器室x、y轴线及其他设备x、y轴线误差		主要	220kV以下：≤3mm 220kV及以上：≤5mm	
	电器室内与室外设备基础标高误		主要	220kV以下：≤5mm 220kV及以上：≤10mm	用水准仪检查
	电器室y轴与室内外设备基础y轴误差		主要	≤5mm	用经纬仪检查
	地基表面	相邻基础埋件误差		≤2mm	水准仪检查
		全部基础埋件误差		≤5mm	
支架安装	外观检查			无机械损伤	观察检查
	固定螺栓			牢固	用扳手检查
	接地			牢固，且导通良好	扳动及导通检查
	防腐层检查			完整	观察检查

1.0.2　六氟化硫封闭式组合电器本体安装检查见表1.0.2。

表1.0.2　　六氟化硫封闭式组合电器本体安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
设备检查	组合元件及附件		齐全，无损伤、锈蚀	观察检查
	绝缘部件检查		清洁，无受潮、无变形	
	元件接线端子、插接件及载流部分检查		光洁，无锈蚀	
	紧固螺栓		齐全，无松动	
	支架及接地引线		无锈蚀、损伤	
	母线及气室筒内壁	主要	平整，无毛刺	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
元件组装	元件表面			洁净，无杂物	观察检查
	盆式绝缘子检查			清洁，无裂纹	
	母线安装	母线外观		清洁，无氧化物、划痕及凸凹不平	观察检查
		条状触指检查	主要	光洁，无锈蚀、划痕	
		触头座检查		清洁，无划痕	
	吸附剂检查			干燥	观察检查
	法兰连接	元件内部检查	主要	清洁，无杂物	观察检查
		密封垫（圈）检查	主要	完好，清洁，无变形	
		密封槽及法兰面检查	主要	光洁、无伤痕	
		法兰连接		导销无卡阻	
		连接螺栓紧固力矩		按制造厂规定	用力矩扳手检查
操动机构检查	操动机构行程			按制造厂规定	对照厂家规定检查
	驱动转矩				
	操动机构动作		主要	准确，可靠	操动试验
	分、合闸指示		主要	正确	
	联锁装置		主要	动作可靠、灵活	观察检查
套管安装	密封槽及法兰表面		主要	光洁、无划痕	观察检查
	密封垫（圈）检查		主要	完好，清洁，无变形	
	连接螺栓紧固力矩			按制造厂规定	用力矩扳手检查
SF_6气体充注	充气前充气设备及管路检查			洁净，无水分、油污	观察检查
	充气前断路器内部真空度		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	密度继电器			报警、闭锁压力值按制造厂规定整定	
	SF_6气体含水量		主要	按制造厂规定	检查试验报告
	SF_6气体压力		主要		观察密度继电器
	整体密封试验		主要		对照厂家规定检查
接地线安装	接地线检查			无锈蚀、损伤	观察检查
	连接方式			螺接	
	连接螺栓		主要	紧固	用扳手检查
	各元件法兰连接处		主要	跨接可靠，导通良好	扳动井导通检查
	接地连接			牢固，导通良好	扳动井导通检查

2 六氟化硫断路器安装

2.0.1 支柱式六氟化硫断路器安装检查见表2.0.1。

表2.0.1　　支柱式六氟化硫断路器安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
基础检查	基础中心距离误差		≤10mm	用尺检查
	基础高度误差		≤10mm	用水准仪检查
	预留孔或预埋件中心距离误差		≤10mm	用尺检查
	预埋螺栓中心距离误差		≤2mm	用尺检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
支架安装	与基础间垫铁检查			不超过3片，总厚度不大于10mm，各片间焊接牢固	用尺检查
	支架固定			牢固	扳动检查
机构箱安装	外观检查			完整，无损伤	观察检查
	机构箱固定		主要	牢固	用扳手检查
	接地	连接面检查		接触良好	导通检查
		接地连接	主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查
支柱瓷套安装	外观检查		主要	完整，无裂纹	观察检查
	相间中心距离误差			≤5mm	用尺检查
	支柱与机构箱连接	密封圈（垫）检查		完好，清洁，无变形	观察检查
		螺栓紧固力矩	主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查
灭弧室安装	外观检查		主要	清洁，无损伤	观察检查
	吸附剂检查			干燥	对照厂家规定检查
	三联箱与支柱连接	气路连接	主要	正确可靠	观察检查
		传动杆连接	主要	正确可靠	
		密封圈（垫）检查		完好，清洁，无变形	
	密封槽面检查		主要	清洁，无划痕	观察检查
	螺栓紧固力矩		主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查
	导电部分检查		主要	清洁，无损伤，且连接牢固	观察，并用扳手检查
均压电容安装	外观检查			清洁，无损伤	观察检查
	均压电容值			按制造厂规定	检查试验报告
	安装位置		主要		对照厂家规定检查
操动机构	油箱	内部检查	主要	清洁，无杂质	观察检查
		油位		正常	
	连接管路			清洁，无渗漏	观察检查
	液压油检查		主要	标号正确，无杂质	检查油质合格证件
	额定油压时液压回路检查		主要	无渗漏油	观察检查
	预充氮气压力		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	工作缸活塞杆	动作检查	主要	无卡阻、跳动	操动试验检查
		行程	主要	按制造厂规定	
	微动开关动作检查		主要	准确可靠，接触良好	操动试验检查
	电接点压力表校验			合格，联动闭锁压力值按制造厂规定整定	检查试验报告
	电气回路绝缘检查			绝缘良好	用兆欧表检查
	油泵或空压机检查			转向正确，无异常现象	通电试运检查
	分、合闸线圈铁芯动作检查		主要	可靠，无卡阻	操动试验检查
	辅助开关检查			触点无烧损，接触良好	观察检查
	加热装置			无损伤，绝缘良好	用万用表及兆欧表检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
SF_6气体充注	充气设备及管路检查			洁净，无水分、油污	观察检查
	充气前断路器内部真空度		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	密度继电器			报警、闭锁压力值按制造厂规定整定	
	SF_6气体含水量		主要	按制造厂规定	检查试验报告
	SF_6气体压力		主要		观察密度继电器
	整体密封试验		主要		对照厂家规定检查
其他	断路器与操作机构联动试验		主要	正常，无卡阻	操作试验检查
	分、合闸指示			与断路器分、合位置对应	
	操作计数器指示			正确	
	控制箱	零部件检查		齐全，完好	观察检查
		接地		牢固，导通良好	扳动并导通检查
	机构箱及控制箱密封			密封良好	观察检查
	相色标志			正确，齐全	

2.0.2 罐式六氟化硫断路器安装检查见表2.0.2。

表2.0.2　　罐式六氟化硫断路器安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
基础检查	基础中心距离误差				≤10mm	用尺检查
	基础高度误差				≤10mm	用水准仪检查
	预留孔中心误差				≤10mm	用尺检查
	预埋螺栓中心距离误差				≤2mm	用尺检查
罐体安装	外观检查				完整，无损伤	观察检查
	在安装面上的水平误差			主要	≤0.5%罐体长度	用水准仪检查
	相间中心距离误差				≤5mm	用尺检查
	固定强度			主要	平稳，牢固	观察，用扳手检查
	接地	螺接面检查			接触良好	导通检查
		与接地网连接		主要	可靠，牢固	扳动检查
	内部检查	触头外观		主要	光洁，镀银层完好	观察检查
		行程	主动触头行程	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
			主动触头超行程			
		元件装配			位置正确，固定牢固	观察检查
		清洁检查		主要	无灰尘、杂物	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
瓷套安装	外观检查			主要	光洁，无裂纹	观察检查
	内部检查			主要	无灰尘、杂物	
	电流互感器试验				合格	检查试验报告
	屏蔽罩检查			主要	清洁，无损伤、变形	观察检查
	导电部分	接线端子安装	接触面外观		光洁，无损伤，并涂有电力复合脂	观察检查
			螺栓紧固力矩	主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查
		导电杆表面			表面涂镀层完整	观察检查
		导电杆与罐体内导电回路连接		主要	位置正确，接触可靠	
	均压环	外观			无损伤、变形	观察检查
		安装位置		主要	正确，固定牢靠	
	与罐体连接	密封垫（圈）检查			完好，清洁，无变形	观察检查
		密封槽面检查		主要	清洁，无划痕	
		连接螺栓紧固力矩		主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查
手孔盖密封	密封垫（圈）检查				完好，清洁，无变形	观察检查
	密封槽面检查			主要	清洁，无划痕	
	吸附剂检查				干燥	对照厂家规定检查
	连接螺栓紧固力矩			主要	按制造厂规定	按制造厂规定用力矩扳手检查
操动机构	油箱	内部检查		主要	清洁，无杂质	观察检查
		油位			正常	
	液压油检查			主要	标号正确，无杂质	检查油质合格证件
	额定油压时液压回路检查			主要	无渗漏油	观察检查
	预充氮气压力			主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	工作缸活塞杆	动作检查		主要	无卡阻、跳动	操动试验检查
		行程		主要	按制造厂规定	
	电气回路绝缘检查				绝缘良好	用兆欧表检查
	油泵电机检查				转向正确，无异常现象	通电试转检查
	分、合闸线圈铁芯动作检查			主要	可靠，无卡阻	操动试验检查
	压力开关动作检查			主要	准确可靠，接触良好	
	压力表校验				制造厂已校验	查校验报告
	辅助开关检查				触点无烧损，接触良好	观察检查
	电加热装置				无损伤，绝缘良好	用万用表及兆欧表检查
SF_6气体充注	充气设备及管路检查				洁净，无水分、油污	观察检查
	充气前断路器内部真空度			主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	密度继电器				报警、闭锁压力值按制造厂规定整定	
	SF_6气体含水量			主要	按制造厂规定	检查试验报告
	SF_6气体压力			主要		观察密度继电器
	整体密封试验			主要		对照厂家规定检查
其他	断路器与操作机构联动试验			主要	可靠，无卡阻	操作试验检查
	分、合闸指示				与断路器分、合位置对应	
	操作计数器指示				正确	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
其他	罐体电加热装置检查			无损伤，绝缘良好	用万用表及兆欧表检查
	控制箱	零部件检查		部件齐全，完好	观察检查
		接地		牢固，导通良好	扳动并导通检查
	机构箱及控制箱密封			密封良好	观察检查
	相色标志			正确，齐全	

3 真空断路器（接触器）安装

3.0.1 本章适用于额定电压为3～35kV手车式真空断路器及真空接触器的安装检查及调整。

3.0.2 真空断路器（接触器）安装检查与调整见表3.0.2。

表3.0.2 真空断路器（接触器）安装与调整

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
本体检查	外观检查			部件齐全，无损伤	观察检查
	灭弧室外观检查		主要	清洁，干燥，无裂纹、损伤	
	绝缘部件		主要	无变形，且绝缘良好	检查试验报告
	分、合闸线圈铁芯动作检查			可靠，无卡阻	操动检查
	熔断器检查		主要	导通良好，接触牢靠	观察及用万用表检查
	螺栓连接			紧固均匀	用力矩扳手检查
	二次插件检查			接触可靠	观察及用万用表检查
	绝缘隔板			齐全，完好	观察检查
	弹簧机构	牵引杆的下端或凸轮与合闸锁扣	主要	合闸弹簧储能后，蜗扣可靠	操动检查
		分合闸闭锁装置动作检查	主要	动作灵活，复位准确、迅速，扣合可靠	
		合闸位置保持程度	主要	可靠	观察检查
导电部分检查	触头外观检查		主要	洁净光滑，镀银层完好	观察检查
	触头弹簧外观检查		主要	齐全，无损伤	
	可挠铜片检查			无断裂、锈蚀、固定牢靠	
	触头行程		主要	按制造厂规定	对照厂规定检查
	触头压缩行程				
	三相同期				
其他	辅助开关	切换触点外观检查		接触良好，无烧损	观察检查
		动作检查		准确、可靠	操动检查
	手动合闸			灵活、轻便	操动检查
	断路器与操动机构联动		主要	正确，可靠	操动检查
	分、合闸位置指示器检查			动作可靠，指示正确	观察检查
	手车推拉试验		主要	进出灵活	推动检查
	手车接地			牢固，导通良好	扳动并导通检查
	相色标志			正确	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 少油断路器安装

4.0.1 额定电压为3～330kV屋外少油断路器的安装检查见表4.0.1。

表4.0.1　　屋外少油断路器的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
瓷套外观检查			主要	清洁，无机械损伤、裂纹	观察检查
导电部分	触头外观检查		主要	洁净光滑，镀银层完好	观察检查
	同相各触头弹簧压力		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	铜编织线或可挠软铜片		主要	清洁，无断裂	观察检查
机械传动装置	机构箱内部			清洁	观察检查
	提升杆绝缘	外观检查		清洁，无损伤、变形，且连接牢固	观察检查
		绝缘电阻	主要	符合标准	检查试验报告
	防松零件外观检查			锁片锁牢，防松螺母拧紧，开口销张开	观察检查
缓冲器	外观检查			清洁，无损坏	扳动试验
	动作检查		主要	灵活，无卡阻	操动试验
断路器附件	油标油位		主要	符合制造厂规定	观察检查
	注、放油阀密封		主要	无渗漏油	
	加热装置	完好性检查		无损伤，绝缘良好	用万用表检查
		绝缘电阻		≥0.5MΩ（对地）	用兆欧表检查
操动机构	操动机构动作		主要	可靠	操作检查
	机构箱密封			完整，无损坏	观察检查
	电缆孔洞处理			封闭良好	
其他	接线端子与母线连接		主要	符合规定	对照规范检查
	断路器整体密封检查		主要	无渗漏油，顶盖及检查孔密封良好	观察检查
	分、合闸位置指示		主要	正确	
	油断路器与操动机构联动		主要	可靠，无卡阻	操动试验
	辅助开关与断路器配合		主要	动作正确，配合可靠	
	相色标志			正确	观察检查
	橡胶密封垫圈		主要	完好，清洁，无变形	
	接地			良好、牢靠	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.2 屋内手车式少油断路器安装检查见表 4.0.2。

表 4.0.2　　屋内手车式少油断路器安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
瓷套	外观检查	主要	清洁，无机械损伤、裂纹	观察检查
	与金属法兰浇装连接	主要	粘合密实，牢固	
	螺栓连接		紧固均匀	用扳手检查
灭弧室	外观检查	主要	清洁、干燥，无损伤、变形	观察检查
	部件装配	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
导电部分	触头外观检查	主要	洁净光滑，镀银层完好	观察检查
	触头装配	主要	紧固、正确，钨铜合金触头无脱松、裂纹	
	触头弹簧外观检查		完整、齐全	
	触头同心度误差	主要	动触头进出灵活轻快	用专用工具检查
	触头动作检查	主要	接触过程中无卡阻	操动试验
绝缘油油位		主要	在油位计中间	观察检查
传动装置	拐臂回转角度		按制造厂规定	用专用量尺检查
	制动装置		可靠，拆卸方便	操动检查
	连杆和铸件外观检查		清洁、无裂纹，无焊接不良	观察检查
	防松零件外观检查	主要	防松螺帽拧紧，开口销张开	观察检查
	零部件外观检查		清洁，齐全，无损伤	
	二次插件	主要	接触可靠	用万用表检查
	辅助开关动作检查	主要	正确、可靠	操动试验
	分、合闸线圈铁芯动作	主要	灵活、无卡阻	操动试验
其他	手车推拉		进出灵活	操动试验
	断路器与操动机构联动检查	主要	正常，无卡阻	
	合、分闸位置指示	主要	正确	观察检查
	相色标志			
	接地		牢固、可靠	用扳手检查

5　隔离开关、负荷开关安装

5.0.1 隔离开关、接地器的安装及调整见表 5.0.1（组合电器的隔离开关检查应符合本标准）。

表 5.0.1　　隔离开关的安装及调整

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
瓷柱安装	外观检查	主要	清洁，无裂纹	观察检查
	瓷铁胶合处检查	主要	粘合牢固	
	瓷柱与底座平面操作轴间连接螺栓		紧固	用扳手检查
	均压环外观检查		清洁，无损伤、变形	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
导电部分	可挠软连接检查			连接可靠，无折损	扳动检查
	接线端子检查		主要	清洁，平整，并涂有电力复合脂	观察检查
	接触部位检查	触头表面镀银层		完整，无脱落	观察检查
		线接触	主要	塞尺塞不进	用0.05mm×10mm塞尺检查
		接触面宽度≤50mm	主要	≤4mm（塞尺塞入深度）	用0.05mm×10mm塞尺检查
		接触面宽度≥60mm	主要	≤6mm（塞尺塞入深度）	
传动装置	传动部件	部件安装		连接正确，固定牢靠	观察检查
		操作检查		咬合准确，轻便灵活	操动检查
	定位螺钉调整		主要	可靠，能防止拐臂超过死点	操动检查
	辅助开关检查			动作可靠，触点接触良好	操动检查
	接地刀与主触头间机械或电气闭锁		主要	准确可靠	
	限位装置动作检查		主要	在分、合闸极限位置可靠切除电源	操动检查
	机构箱密封垫检查			完整	观察检查
隔离开关调整	合闸状态	触头间相对位置	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
		备用行程			
		触头两侧接触压力	主要		
	分闸状态触头间净距或拉开角度		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	触头接触时不同期允许值				
	引弧触头与主动触头动作顺序			正确	操动检查
	隔离开关与操作机构联动试验		主要	动作平稳，无卡阻	
接地	底座接地			牢固，导通良好	扳动并导通检查
	机构箱接地				
其他	防松件检查		主要	防松螺母紧固，开口销打开	观察检查
	相色标志			正确，清晰	
	孔洞处理			密封良好	

5.0.2 负荷开关安装检查见表5.0.2。

表5.0.2 负荷开关安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
阀门及管路	气阀元件外观检查			清洁、无锈蚀、损伤	观察检查
	滑动工作面			薄涂润滑脂	
	密封垫	外观检查	主要	清洁，无扭曲、变形、裂纹和毛刺	观察检查
		安装方向		正确	
	气孔及进出气管接口畅通检查			无堵塞	观察检查
	胀圈的张口位置		主要	沿四周均匀分布	
	阀门动作检查		主要	正确可靠，无卡阻	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
瓷套	外观检查		主要	清洁，无机械损伤	观察检查
	密封垫检查		主要	完好，清洁，无变形	观察检查
触头	触头外观检查		主要	洁净光滑，镀银层无损伤	观察检查
	插入式触头严密性		主要	塞尺塞不进	用0.05mm×10mm塞尺检查
	触头动作检查		主要	灵活、准确，接触中无卡阻、弹跳	观察及检查试验报告
灭弧室	灭弧室外观检查		主要	清洁、干燥，无损伤变形	观察检查
	导气孔畅通检查			无堵塞	
	接线端子检查	接线端子外观		光洁，无损伤	观察检查
		与灭弧室连接		牢固	扳动检查
		与母线连接		牢固，无外应力	
	并联电阻	外观检查		无损伤、断线、短接	观察检查
		固定连接		牢固	
传动装置	转轴及摩擦部位			清洁，涂有防冻润滑脂	观察检查
	连杆和铸件外观检查		主要	无裂纹及焊接不良	
	防松帽外观检查			防松螺帽无松动	用扳手检查
缓冲器	外观检查			清洁，无损伤	观察检查
	固定强度			牢固可靠	
其他	安全阀、减压阀校验		主要	合格，动作正确	检查校验记录
	压力继电器及电触点气压表校验		主要	合格，动作正确	检查校验记录
	辅助开关切换触点检查			接触良好，无锈蚀	观察检查
	电气控制接线			正确，无断线、短接	
	接地			牢固可靠	扳手检查
	金属表面油漆			完整	观察检查

6 避雷器安装

6.0.1 本章适用于氧化锌避雷器及阀式避雷器的安装。

6.0.2 避雷器安装检查见表6.0.2。

表6.0.2 避雷器的安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	瓷件外观	主要	光洁，完整无裂纹	观察检查
	防爆片检查	主要	无损坏、裂纹，且安装时取下	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
避雷器安装	金属接触面		主要	清洁，无氧化膜，并涂有电力复合脂	观察检查
	各节位置			按制造厂规定	对照厂家规定检查
	垂直度				
	相间中心距离误差			≤10mm	用尺检查
	同相串并联组合单元非线性系数误差			按 GB 50150—1991 规定	检查试验报告
	绝缘底座绝缘检查		主要	绝缘良好	
	放电计数器安装检查	外观检查	主要	密封良好	观察检查
		安装位置		三相一致，便于观察	
		动作试验		正确、可靠	检查试验报告
		与避雷器连接	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
		底座接地	主要	牢固可靠	扳动检查
		计数指示		数字相同	观察检查
	均压环安装			牢固	用扳手检查
	均压环与瓷裙间隙		主要	均匀一致	观察检查
其他	接线端子与设备连接			牢固、无应力	观察检查
	相色标志			正确，清晰	

7 电容器安装

7.0.1 本章适用于电力电容器及耦合电容器安装。

7.0.2 电容器及耦合电容器安装检查见表 7.0.2。

表 7.0.2 电容器及耦合电容器安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电容器安装	外观检查			完整，无损伤	观察检查
	密封检查		主要	良好，无渗漏油	
	三相电容量允许误差（无设计时）		主要	不大于三相平均电容值的 5%	检查试验报告
	电容器耦合	电容器编号		按制造厂规定	对照厂家规定检查
		顶盖螺栓检查		紧固	用扳手检查
	引线与电容器端子连接			端子无过大横向拉力	观察检查
	与地绝缘的电容器外壳与固定电位连接		主要	牢固	扳动检查
	所有连接螺栓		主要	齐全，紧固	用扳手检查
其他	放电装置检查			回路正确，操作灵活	操动检查
	外壳及构架接地			牢固可靠	扳动检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.0.3 电容器组安装见表 7.0.3。

表 7.0.3　　电容器组安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
支架安装	支架安装水平误差		≤3mm	用U型管或水准仪检查
	支架立柱间距离	主要	≤5mm	钢卷尺测量
	支架连接紧固		1片垫片不大于3mm	对照出厂说明书
电容器检查	电容器瓷套管		无掉瓷、无裂纹	外观检查
	电容器套管芯棒		无弯曲、无滑扣	外观检查
	电容器出线铜螺丝垫圈		齐全	外观检查
	电容器外观	主要	无变形、无锈蚀、无裂缝渗油	外观检查
	单支电容器容量检查	主要	符合出厂说明书	电容量表检测
电容器组安装	三相电容量差值	主要	≤5%，应符合设计要求	用电容表整组分相测试
	电容器支架固定及防腐	主要	固定牢固，防腐无剥落	外观检查
	电容器安装及接线		铭牌、编号在通道侧，顺序符合设计，相色完整	外观检查
	电容器接地	主要	牢靠，符合设计	用接地兆欧表检查
附助设备	熔断器安装	主要	排列整齐，倾斜角度符合设计，指示器正确	外观检查
	放电线圈	主要	放电线圈瓷套无损伤，相色正确，接线牢固美观	外观检查
	接地刀闸	主要	操动灵活	外观检查
	避雷器	主要	在线监测仪接线正确	外观检查

7.0.4 气体互感器及接地线圈安装见表 7.0.4。

表 7.0.4　　气体互感器及接地线圈安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
支架安装	支架安装水平误差		≤3mm	用U型管或水准仪检查
	支架立柱间距离	主要	≤5mm	钢卷尺测量
	底座连接		1片垫片不大于3mm，牢固	观察
外观检查	瓷套管		无掉瓷、无裂纹	观察
	出线铜螺丝、垫圈		齐全，连接牢固	观察
	膨胀器检查		符合规定	观察
气体压力检查	气体压力（20℃）		额定值	观察
	报警压力		制造厂规定	试验
	闭锁压力		制造厂规定	试验
出线连接检查			牢固、可靠	用扳手检查
接地检查			牢固、可靠	用扳手检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8 记录及签证

8.0.1 本章适用于断路器、隔离开关、SF_6封闭组合电器及电容器组的安装、调整、检验及签证。

8.0.2 本条适用于记录断路器及操动机构的调整。断路器操动机构结构型式不同，可参照本表或制造厂要求所列检验项目进行检验，见表8.0.2。

表8.0.2 （设备名称编号）断路器调整记录

型号		额定电压（kV）			额定电流（A）	
额定频率		最高工作电压（kV）			额定开断电流（kA）	
操作机构型号		传动方式			传动载体	
制造厂家		出厂编号			出厂日期	
项目		制造厂数据	现场测试值	项目	制造厂数据	现场测试值
灭弧系统调整	工作缸活塞行程（mm）			合闸时间（ms）		
	分闸时间（ms）			三相不同期时间（ms）		
断路器内介质工作特性	注气24h后含水量（μg/g）			工作压力（MPa）		
	低压报警压力（MPa）			报警解除压力（MPa）		
	闭锁压力（MPa）			闭锁解除压力（MPa）		
操动机构特性试验	贮能筒预充压力（MPa）			压力母管耐压试验		
	升压泵启动压力（MPa）			升压泵停止压力（MPa）		
	合闸闭锁解除压力（MPa）			合闸闭锁压力（MPa）		
	分闸闭锁解除压力（MPa）			分闸闭锁压力（MPa）		
检查结论：	（该断路器调整试验结果，符合制造厂要求）					
质检机构	验收意见			签名		
班组				年 月 日		
工地				年 月 日		
质检部				年 月 日		
监理				年 月 日		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.3 本条适用于隔离开关及负荷开关的调整，见表 8.0.3。

表 8.0.3　　（设备名称编号）隔离开关、负荷开关调整记录

<table>
<tr><td>型号</td><td></td><td>额定电压
（kV）</td><td></td><td>额定电流
（A）</td><td></td></tr>
<tr><td>额定频率</td><td></td><td>操动机构方式</td><td></td><td>操作方式</td><td></td></tr>
<tr><td>制造厂家</td><td></td><td>出厂编号</td><td></td><td>出厂日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">检 查 调 整 项 目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">拉杆内径与操动机构轴直径间隙
（mm）</td><td colspan="2">允许值</td><td colspan="3">≤1mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">实测值</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">相间距离误差
（mm）</td><td colspan="2"></td><td>A—B 相间</td><td colspan="2">B—C 相间</td></tr>
<tr><td colspan="2">允许值</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">实测值</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="8">触
头
调
整</td><td rowspan="2">动触头插入深度
（mm）</td><td></td><td>A 相</td><td>B 相</td><td>C 相</td></tr>
<tr><td>允许值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>实测值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">备用行程
（mm）</td><td>允许值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>实测值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">分闸状态触头间距
（mm）</td><td>允许值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>实测值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">不同期值
（mm）</td><td>允许值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>实测值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">检查结论：
（该隔离开关调整试验结果，符合制造厂要求）</td></tr>
<tr><td>质检机构</td><td colspan="2">验 收 意 见</td><td colspan="3">签　名</td></tr>
<tr><td>班　组</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">年　月　日</td></tr>
<tr><td>工　地</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">年　月　日</td></tr>
<tr><td>质 检 部</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">年　月　日</td></tr>
<tr><td>监　理</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">年　月　日</td></tr>
</table>

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.4 本条适用于新 SF_6 气体的检验,见表 8.0.4（检验报告附后）。

表 8.0.4　　新 SF_6 气体抽样检验记录

产品名称	SF_6 气体	总瓶数		质量证书编号	
生产厂家		出厂日期		检验报告编号	
新 SF_6 气体验收					
批次	瓶数	出厂试验报告编号	抽样瓶数	复验报告编号	复验单位
SF_6 新气质量标准					
项目名称		IEC 376		GB 12022—1989	
纯度（SF_6）				≥99.8%	
空气（N_2+O_2）		≤0.05%		≤0.05%	
四氟化碳（CF_4）		≤0.05%		≤0.05%	
湿度（H_2O）		≤15μg/g		≤8μg/g	
酸度（以 HF 计）		≤0.3μg/g		≤0.3μg/g	
可水解氟化物（以 HF 计）		≤1.0μg/g		≤1.0μg/g	
矿物油		≤10μg/g		≤10μg/g	
毒性		生物试验无毒		生物试验无毒	
注 1：进口新气也应抽检，并应符合 IEC 376 标准 注 2：充入封闭式组合电器的每瓶气体，充前都应进行气体湿度测量，湿度超标者不得使用					
抽检结论：新进 SF_6 气体　批　瓶，按比例抽检了　瓶。抽检结果：（见附后的检验报告）					
质检机构	验收意见		签名		
施工工地			年　月　日		
质检部			年　月　日		
监理			年　月　日		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.5 本条适用于SF_6封闭式组合电器安装及调整，见表8.0.5。

表8.0.5 封闭式组合电器安装及调整记录

组合电器型号		额定电压（kV）		间隔编号	
母线接线方式		布置方式			
操动机构型号		传动方式		传动载体	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

检查项目		检查结果	检查项目	检查结果
外观检查	盘柜密封孔洞封堵		压力表、油位计指示	
	控制开关位置、信号指示		开关分合闸指示	
	波纹管螺栓位置		开关连杆螺栓	
	接地连接		仪表检验	
联锁试验	接地开关与电压互感器		隔离开关与接地开关	
	隔离开关与隔离开关		隔离开关与断路器	
	双母隔离开关倒母线			

试验项目	规定值	测试值	试验报告编号
主回路电阻值（Ω）			
主回路绝缘电阻最低值（MΩ）			
辅助回路绝缘电阻最低值（MΩ）			
密度继电器动作值			
密度继电器返回值			
操动机构气源母管耐压试验			
操动机构液压装置启停试验			

质检机构	验收意见	签名
班组		年 月 日
工地		年 月 日
质检部		年 月 日
监理		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.6 本条适用于 SF_6 封闭式组合电器隔气室气体密封试验，见表 8.0.6。

表 8.0.6　　封闭式组合电器隔气室气体密封试验记录

序　号	回路名称	隔气室名称编号	检漏真空度（Pa）			允许值（Pa）	测量日期
			真空度 *A*	真空度 *B*	真空度 *C*		

注 1：该检漏方法是当隔气室真空度达（ ）Pa 再抽（ ）min 后停泵，记录此时真空度为 *A*，间隔（ ）h 后记录真空度 *B*，当 $B-A \leqslant$（ ）Pa 则认为密封性能良好。

注 2：当制造厂另有规定时，应以制造厂规定为准

质检机构	验收意见	签　名
班　组		年　月　日
工　地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.7 本条适用于SF_6封闭式组合电器隔气室气体湿度检测，见表8.0.7。

表8.0.7 封闭式组合电器隔气室气体湿度检测记录

序号	回路名称	隔气室名称编号	隔气室气体湿度（%）	制造（规范）允许值（%）	测量日期
测量方法					
使用仪表		名称		型号规格	
		编号		使用有效期	

注：SF_6气体湿度检测必须在充气至额定压力下24h后进行，检测时环境湿度不大于85%。

质检机构	验收意见	签名
工地		年 月 日
质检部		年 月 日
监理		年 月 日
建设单位		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.8 本条适用于SF_6封闭式组合电器带电试运，见表8.0.8。

表8.0.8　　封闭式组合电器带电试运签证

组合电器型号		额定电压（kV）		间隔数	
操动机构型号		传动方式		传动载体	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
带电前设备及系统检查					
检查项目				检查结果	
组合电器各回路、设备已命名编号，外观清洁					
控制柜、端子箱内清洁，电缆牌齐全，孔洞封堵严密					
压力表、油位计指示					
波纹管螺栓位置与制造厂规定对照					
隔气室气体密封试验、隔气室气体湿度检测					
密度继电器动作返回试验					
所有接地点已与接地网可靠连接					
电气试验合格；保护装置已校验并按要求整定					
所有操作、联动及闭锁操作试验正确					
操动机构气源母管耐压试验结果					
带电后运行状态检查					
检查项目				检查结果	
表计及信号指示					
保护投入率					
保护动作情况					
带电试运结论：（年 月 日 时 分，对组合电器进行额定电压下空负荷3次冲击合闸试验，冲击试验过程中，一、二次设备工作正常。）					
质检机构	验收意见			签名	
工地				年 月 日	
质检部				年 月 日	
监理				年 月 日	
建设单位				年 月 日	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.9 本条适用于电容器组安装后的签证。

表 8.0.9　　电容器组安装签证

产品型号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（Mvar）		额定电流（A）		出厂日期	
安装位置		生产厂家		产品编号	

检查项目	性质	标准	检查结果		
			A	B	C
电容器规格核对检查	主要	符合设计			
电容器外观检查	主要	无渗漏凹凸不平			
电容器出线套管芯棒检查	主要	无弯曲滑扣			
电容器外壳间距检测值	主要	符合设计			
母线支线安装检查		符合设计			
熔断器熔丝检查		符合设计指示牌指示正确			
电容器编号检查		清晰一致			
电容器铭牌布置检查		向通道			
放电回路检查	主要	完整			

检查结论：（经检查该电容器组符合设计及验收评定标准）

质检机构	验收意见	签名
施工班组		年　月　日
施工队		年　月　日
项目部		年　月　日
监理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.10 组合式油浸电容器安装签证见表8.0.10。

表8.0.10　　组合式油浸电容器安装签证

电容器型号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（Mvar）		额定电流（A）		出厂日期	
安装位置		生产厂家		产品编号	

检查项目	性质	标准	检查结果
绝缘油试验结果	主要	符合交接试验标准	
设备底座与基础连接	主要	牢固	
器身检查		无变形、无凹凸、绝缘子无破损、无裂纹、无渗漏油、油枕油位正常	
附件检查	主要	油温计指示正确、压力释放器无渗油	
设备接线		符合设计、美观，三相引线一直，相色正确，套管出线连接紧固	
器身接地	主要	牢固、接地良好	

检查结论：（经检查该电容器组符合设计及验收评定标准）

质检机构	验收意见	签　名
施工班组		年　月　日
施工队		年　月　日
项目部		年　月　日
监理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.11 电容器带电试运签证见表 8.0.11。

表 8.0.11　　电容器带电试运签证

电容器型号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（Mvar）		额定电流（A）		出厂日期	
安装位置		生产厂家		产品编号	
检　查　项　目				检查结果	
设备已命名，外观清洁，电容器油池内卵石符合要求					
本体、压力释放器、冷却装置等附件无缺陷且固定牢靠					
控制箱、端子箱内清洁、孔洞封堵严密					
测温指示仪已校验					
电容器相位、相色正确					
储油柜及冷却装置的阀门已打开，油柜油位正常					
避雷器在线监测仪安装正确					
接地开关调试完毕，验收合格					
设备接地及接地装置，验收合格，接地电阻符合设计					
电气设备一次试验合格，保护装置已校验并按要求整定					
电容器室通风设施已验收					
带电后运行状态检查					
设备带电后熔断器未熔断					
电容器组各相电流相互间的差值（≤5%）					
带电运行结论： （本电容器于　年　月　日　时　分，开始对电容器冲击 3 次合闸试验于　年　月　日　时　分～　年　月　日　时　分带电试运 24h，保护、信号装置等系统工作正常）					
质检机构	验收意见		签　名		
施工班组			年　月　日		
施工队			年　月　日		
项目部			年　月　日		
监理			年　月　日		
建设单位			年　月　日		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

条文说明

1 六氟化硫封闭式组合电器安装

1.0.1 基础检查及支架安装

封闭式组合电器对基础的要求较高。关于基础强度及尺寸，属于土建专业验评范围。电气专业仅记录其原始数据。垫铁的配置应根据土建专业的原始数据进行，故将这几部分尺寸的内容性质定为主要，以保证封闭式组合电器的安装质量。

1.0.2 封闭式组合电器检查安装

封闭式组合电器本体按工艺划分为设备检查、安装、气体处理。在施工过程中，应严格控制各项指标。

2 六氟化硫断路器安装

2.0.1 六氟化硫断路器因其有优良的灭弧性能，目前在国内已广泛被采用。同时考虑220kV及以上电压等级的屋外配电装置采用地比较多，故本标准主要以220kV及以上电压等级的屋外少油断路器及罐式六氟化硫断路器为基础，其他型式的六氟化硫断路器可照本标准执行。在本标准中只编入了液压操动机构的质量检验评定标准，其他型式的操动机构，可参照少油断路器中的有关内容。

——在本章中将基础列入检验指标，主要是考虑土建施工质量应保证断路器安装要求，在预埋螺栓时安装应对其进行复查。

——断路器机构箱接地，一般均采用螺栓连接，为确保接地可靠，要求接触面“接触良好”。

——六氟化硫断路器的密封是考核其可靠性的主要指标，故本标准强调了对密封垫及密封槽面的检查，并列为“主要”指标。

——在本条中将“六氟化硫气体充注”列为一道工序，主要是为了加强六氟化硫气体在充注过程中的质量控制。

——密度继电器校验一般在厂家已校验好，且厂家要求不重新校验，故只提出“按厂家规定检查报警、闭锁压力值”的要求。

——根据规范“六氟化硫断路器不应在现场解体检查”的规定，在本标准中未列出有关解体检查的内容。但考虑罐式六氟化硫断路器充注六氟化硫气体前，厂家需到现场指导施工，并对罐体内部进行检查，故列出了罐体内部检查的有关检验指标。

——因断路器整体调整后，断路器的各项检验指标均按厂家规定进行，并在断路器交接试验报告中已给出合格数据，故在本章中未列出。

3 真空断路器（接触器）安装

3.0.1 目前，200MW及以上机组发电厂所用的真空断路器一般是手车式，因此本章只考虑手车式真空断路器。

3.0.2 现在，盘柜一般都是密封式，小车触头与盘柜母线的接触面积、压力、中心度误差都很难测量，因此本章未做规定，可根据现场实际情况检查。

4 少油断路器安装

4.0.1 关于屋外少油断路器安装，作如下说明：

——基础：依据GBJ 147—1990的有关规定，并结合电气安装要求与土建施工工艺实际的可能性，提出了对土建的主要质量检验标准。凡与断路器安装有关的建筑物、构筑物的土建工程质量，应符合现行标准有关规定。混凝土基础及构架应达到允许安装的强度。设备支架焊接质量应符合要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

——支座：连接法兰“水平误差”，支座“高度误差”，各厂家规定不一，本标准没有规定具体质量标准，按制造厂规定执行。

——瓷套：GBJ 147—1990 规定，同相各支持瓷套的法兰面宜在同一水平面上，三相联动的油断路器，其相间支持瓷套的法兰面宜在同一水平面上。本标准对支持瓷套的法兰面“高度偏差”没有规定具体的质量标准。

4.0.2 屋内少油断路器安装

目前，200MW 及以上机组发电厂中屋内所用的油断路器已很少，且大多是手车式，因此本条只考虑手车式少油断路器，固定式可参照其他断路器执行。

5 隔离开关、负荷开关安装

5.0.1 关于隔离开关的安装，作如下说明：

——根据规范隔离开关组装时相间中心距离、绝缘子水平或垂直误差的要求，提出了在安装隔离开关底座时，应检验相间中心距离及水平误差等指标，以保证隔离开关组装时的工艺质量。

——“接触部位检查”包括厂家已连接好的导电回路的接触情况，用 0.05mm×10mm 塞尺检查，是按规范有关要求规定的。触头接触情况，应根据不同型号的隔离开关的具体情况进行检查。故在本条中列出了“合闸状态”时，应检查的“主要”检验指标为两个，即“触头两侧接触压力”和“触头间相对位置”（相对位置包括触头钳夹范围、动触头插入深度）。

——因与隔离开关配套使用的液压及气动操动机构较少，故在本节中未列出。

——接地开关的质量检验，基本与本条一致。不与隔离开关配套使用的接地开关可参照本条进行质量检验。

6 避 雷 器 安 装

6.0.2 关于避雷器的垂直度，各厂家要求不一致，而放电计数器与避雷器连接方式，厂家一般也有规定，故均应按厂家标准进行质量检验。

7 电 容 器 安 装

7.0.2 本章适用于电力电容器及耦合电容器的质量检验，但不包括与电器元件配套使用的均压电容。多节耦合电容器厂家均给出编号，在进行组装时应按厂家规定编号安装。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验

DL/T 5161.3—2002

目 次

前言……2271
1 电力变压器（油浸电抗器）安装……2272
2 电抗器安装……2278
3 互感器安装……2279
4 记录及签证……2281

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验，是根据原电力工业部1996年制、修订电力行业标准计划项目（第二批）的通知（技综〔1996〕51号）编制的。

本部分是GBJ 148—1990《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：江苏省电力建设第一工程公司、山东电力建设第一工程公司、吉林省电力建设总公司。

本部分主要起草人：袁继军、陈发宇、魏国柱、陈桂英、龚建华、简翰成、刘志良、董刚。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 电力变压器（油浸电抗器）安装

1.0.1 电压为35kV及以下干式变压器的安装及检查见表1.0.1。

表1.0.1　　干式变压器的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
设备检查	外壳及附件	铭牌及接线图标志		齐全清晰	观察检查
		附件清点		齐全	对照设备装箱单检查
	外壳及附件	绝缘子外观		光滑，无裂纹	观察检查
	铁芯检查	外观检查		无碰伤变形	观察检查
		铁芯紧固件检查		紧固，无松动	用扳手检查
		铁芯绝缘电阻	主要	绝缘良好	打开夹件与铁芯接地片用兆欧表检查
		铁芯接地	主要	1点	观察检查
	绕组检查	绕组接线检查	主要	牢固正确	扳动检查
		表面检查		无放电痕迹及裂纹	观察检查
		绝缘电阻	主要	绝缘良好	检查试验报告
	引出线	绝缘层		无损伤、裂纹	观察检查
		裸露导体外观	主要	无毛刺尖角	
		裸导体相间及对地距离	主要	按GBJ 149—1990规定	对照规范检查
		防松件	主要	齐全、完好	扳动检查
		引线支架		固定牢固、无损伤	
本体附件安装	本体固定			牢固、可靠	用扳手检查
	温控装置		主要	动作可靠，指示正确	扳动及送电试转
	风机系统			牢固，转向正确	
	相色标志			齐全、正确	观察检查
接地	外壳接地			牢固，导通良好	扳动且导通检查
	本体接地				
	温控器接地			用软导线可靠接地，且导通良好	观察及导通检查
	风机接地				
	开启门接地				

1.0.2 额定容量为1600kVA（kvar）及以下油浸变压器、油浸电抗器的安装检查见表1.0.2。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 1.0.2 1600kVA 及以下油浸变压器的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
基础安装	制作及布置			按设计规定	对照图纸检查
	与预埋件连接			牢固	观察检查
本体就位	位置			按设计规定	对照图纸检查
	与基础配合			牢固	扳动检查
附件安装	气体继电器安装	密封及校验	主要	良好、合格	检查试验报告
		继电器安装		水平、标志方向正确	观察检查
		连通管升高坡度		按制造厂规定	对照厂家规定检查
		连通管插入箱盖深度		与箱盖内表面平齐	试装检查
	安全气道安装	管道导通性		畅通	观察检查
		膜片外形	主要	完整、无变形	
		法兰密封		无渗漏	
	温度计安装	插孔内介质及密封		同箱内绝缘油良好，严密	观察检查
		测温包毛细管导通		弯曲半径大于 50mm	
	吸湿器安装	与油枕连接		牢固、密封	观察检查
		油封油位		在油面线处	
		吸湿剂		干燥	
	压力释放阀安装	阀盖及升高座内部		清洁、密封良好	观察检查
		电触点动作		准确	仪器检查
		绝缘水平		良好	兆欧表测试
整体检查	箱体及附件	铭牌及接线图标志		清晰	观察检查
		油漆		完整	
		附件安装		无短缺，完好	
		散热片		无变形	
		密封		无渗油	
		油门		无漏油	
	引出线端子	瓷套	主要	清洁，无机械损伤，无裂纹	观察检查
		结合面		紧固、无渗油	
		与导线连接	主要	紧固、端子不受外力	操作检查
	电压切换装置	接点分断情况	主要	手感明显	观察检查
		装置密封		无渗油	
		指示位置和标识	主要	符合运行规定	对照运行规定
	温度控制器指示			正常	观察检查
	绝缘油	试验	主要	合格	检查试验报告
		油位	主要	正常	观察检查
其他	中性点接地			按设计规定	对照设计图检查
	基础及本体接地			分别接地，且接地牢固导通良好	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1.0.3 本条适用于额定容量1600kVA（kvar）以上油浸变压器、油浸电抗器的安装。

1.0.3-1 1600 kVA（kvar）以上中等容量的油浸变压器（油浸电抗器）的本体安装检查见表1.0.3-1。

表1.0.3-1　　中等以上容量油浸变压器本体安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
基础安装	预埋件			按设计规定	对照设计图纸检查
	基础水平误差			<5mm	用U型管或水准仪检查
	轨道间距误差			<5mm	用尺测量
就位前检查	密封性能	充气运输气体压力		0.01～0.03MPa	检查压力表
		带油运输		不渗油,顶盖螺栓紧固	观察检查
	油绝缘性能			标准规定值	检查试验报告
本体就位	套管与封闭母线中心线		主要	一致	用尺及经纬仪检查
	滚轮装配	滚轮安装		能灵活转动	扳动检查
		制动器安装		牢固，可拆	
	支墩与变压器及预埋件连接			牢固	观察检查
	本体接地		主要	牢固，导通良好	
	冲击值和次数			按制造厂规定值	对照厂家规定检查
其他	油箱顶部定位装置			无变形，无开裂	观察检查

1.0.3-2 中等以上容量油浸变压器（油浸电抗器）的检查见表1.0.3-2。

表1.0.3-2　　中等以上容量油浸变压器的检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
器身外观	器身各部位		主要	无移动	观察检查
	各部件外观		主要	无烧伤、损坏及变形	
	各部位绑扎措施			齐全、紧固	扳动检查
	绝缘螺栓及垫块		主要	齐全，无损坏，且防松措施可靠	用扳手检查
	绕组及引出线绝缘层		主要	完整，包缠牢固紧密	观察检查
铁芯	铁芯接地		主要	1点，连接可靠	观察检查
	铁芯绝缘		主要	用兆欧表加压1min，不闪络	用兆欧表检查
绕组	裸导体	外观		无毛刺、尖角、断股、断片、拧弯	观察检查
		焊接		满焊，无脱焊	观察检查
	高压应力锥			完好	观察检查
	油路（有围屏者除外）			无异物，畅通	
	均压屏蔽罩（500kV高压侧）			完好，无损伤	
	线圈固定检查		主要	固定牢固	手指摇动检查
	绕组绝缘		主要	不低于出厂值的70%	用2500V兆欧表检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
电压切换装置	连接				可靠	观察检查
	开关触头	清洁度、弹力			无锈蚀、油污、且弹性良好	扳动检查
		接触		主要	可靠，塞尺塞不进	用0.05mm×10mm塞尺检查
		对应位置			正确、一致	操动检查
	部件装配				齐全、正确	观察检查
	无励磁分接开关	操作杆长度			三相一致	观察检查
		转动器			动作灵活，密封良好	
	有载调压分接开关	开关动作顺序		主要	正确，切换时无开路	仪表测量
		切换开关密封			良好	观察检查
其他	强油循环管与下轭绝缘接口密封				良好	观察检查
	各部位清理			主要	无杂物、污迹、屑末	
	阀门动作				开闭灵活，指示正确	操动检查
回罩	法兰连接				紧固，螺栓受力均匀；结合面无渗油	观察并用力矩扳手检查
	器身暴露在空气中的时间			主要	符合GBJ 147—1990的规定	记录实际值

1.0.3-3 中等以上容量油浸变压器（油浸电抗器）附件的安装检查见表1.0.3-3。

表1.0.3-3　　中等以上容量油浸变压器附件的安装

工序	检验项目				性质	质量标准	检验方法及器具
高压套管安装	套管及电流互感器试验				主要	合格	检查试验报告
	升高座安装	外观检查	接线端子			牢固，无渗漏油	观察检查
			放气塞			升高座最高处	
		安装位置				正确	观察检查
		绝缘筒装配				正确，不影响套管穿入	
		法兰连接				紧密	
	套管安装	套管检查				清洁，无损伤，油位正常	观察检查
		法兰连接螺栓			主要	齐全，紧固	用力矩扳手检查
		引出线安装	穿线			顺直、不扭曲	观察检查
			220kV	应力锥		在均压罩内，深度合适	
			500kV	均压球		在均压屏蔽罩内间距15mm左右	用尺检查
				等电位铜片		连接可靠	扳动检查
		引线与套管连接			主要	连接螺栓紧固，密封良好	观察并用力矩扳手检查
低压套管安装	套管检查					清洁，无损伤	观察检查
	法兰连接				主要	连接螺栓紧固	用力矩扳手检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电压切换装置	无励磁分接开关	传动连杆		回装正确，转动无卡阻	转动检查
		指示器		密封良好	观察检查
	有载调压开关	分接头位置与指示器指示	主要	对应，且联锁、限位正确	操动检查
		油室密封		良好	观察检查
储油柜安装	内部检查			清洁、无杂物	触摸、观察
	胶囊或隔膜			无变形、损伤，且清洁	观察检查
	胶囊或隔膜气密性		主要	无泄漏	缓慢充气试验
	胶囊口密封			无泄漏，呼吸通畅	观察检查
	油位计检查			反映真实油位	
吸湿器安装	连通管			无堵塞、清洁	观察检查
	油封油位			在油面线处	
	吸湿剂			颜色正常	
安全气道安装及压力释放阀安装	内部检查			无杂物、污迹	观察检查
	隔膜			完好	
	隔膜与法兰连接		主要	严密，不与大气相通	
	隔膜位置触点			动作准确，绝缘良好	试灯、兆欧表
	释放器压力	位置		正确	观察检查
		阀盖及弹簧	主要	无变动	
		电触点检查		动作准确，绝缘良好	检查试验报告
气体继电器安装	校验		主要	合格	检查试验报告
	继电器安装			位置正确，无渗漏	观察检查
	连通管升高坡度		主要	便于气体排向气体继电器	
温度计安装	温度计校验			制造厂已校验	查校验报告
	插座内介质及密封			与箱内油一致，密封良好	观察检查
	测温包毛细导管			无压偏、死弯，弯曲半径大于50mm	
冷却器安装	外观检查			无变形，法兰端面平整	观察检查
	密封性试验		主要	按制造厂规定	检查记录
	支座及拉杆调整		主要	法兰面平行、密封垫居中不偏心受压	观察检查
	潜油泵			结合面严密	
	流速、差压继电器			按制造厂规定	对照厂家规定检查
	风扇			牢固，叶片无变形	观察检查
	阀门动作			操作灵活，开闭位置正确	操动试验
	外接管路			内壁清洁，流向标志正确	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
净油器安装	内部检查		清洁，无杂物、污迹	观察检查
	滤网检查	主要	完好	
	吸湿剂		白色不透明	
其他	耐油绝缘导线		排列整齐，保护措施齐全	观察检查
	接线箱盒		牢固，密封良好	
	控制箱安装		牢固	扳动检查

1.0.3-4 中等以上容量油浸变压器（油浸电抗器）注油及密封试验见表1.0.3-4。

表1.0.3-4　　中等以上容量油浸变压器注油及密封试验

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
变压器注油	绝缘油试验		主要	合格	检查试验报告
	油温（220kV及以上变压器）			高于器身温度	用温度计检查
	器身温度			>20℃	
	真空度		主要	按制造厂规定	对照规范检查
	注油前真空保持时间			按制造厂规定	检查记录
	注油（循环）速度（L/min）			按制造厂规定	用流量计检查
	注油过程检查（220kV及以上变压器）			按制造厂规定	观察检查
	注油后真空保持时间			按制造厂规定	对照规范检查
	油位检查	油标指示		正确	观察检查
		油标指示与油枕油面高度	主要	按制造厂规定	
	500kV变热油循环器	净油设备出口油温（℃）		按制造厂规定	用温度计检查
		油箱内温度（℃）		按制造厂规定	
		循环时间（h）		按制造厂规定	检查记录
		热油循环后油质试验	主要	合格	检查试验报告
整体密封试验	试验压力（MPa）			按制造厂规定	检查压力表
	试验时间（h）			按制造厂规定	检查记录
	所有焊缝及结合面密封		主要	无渗漏	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1.0.3-5 中等以上容量油浸变压器（油浸变压器）整体检查见 1.0.3-5。

表 1.0.3-5　　中等以上容量油浸变压器整体检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
变压器整体检查	铭牌及接线图标志			齐全，清晰	观察检查
	所有附件安装			正确，牢固	
	油系统阀门			打开，且指示正确	
	变压器外观			清洁，顶盖无遗留物	
	分接开关位置及指示			符合运行要求位置指示正确	
	油位		主要	正常	
	测温装置			指示正确	
	气体继电器		主要	模拟试验良好	模拟试验检查
	冷却装置			试运良好，联动可靠	观察检查
	事故排油消防设施		主要	完好，投运可靠	投运检查
	试验项目		主要	合格，无漏项	检查试验报告
	整体密封		主要	无渗油	观察检查
	相色标志			齐全，正确	
	接地	铁芯和夹件接地引出套管		牢固，导通良好	振动且导通检查
		高压套管末屏			
		电流互感器备用二次端子		短路后可靠接地	
		本体及基础		牢固，导通良好	
		引线与主接地网连接		牢固，导通良好	
	孔洞封堵			严密	观察检查

2　电抗器安装

2.0.1 本章适用于混凝土电抗器、干式电抗器、滤波器和阻波器的安装。

2.0.2 电抗器的安装检查见表 2.0.2。

表 2.0.2　　电抗器安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
基础安装	相间中心距离误差			≤10mm	用尺检查
	预留孔中心线误差			≤5mm	
支柱绝缘子安装	外观检查		主要	清洁，无裂纹	观察检查
	瓷铁浇装连接		主要	牢固	
	找平用钢垫片检查		主要	固定	
	绝缘硬纸板或橡胶垫片（电抗器叠装时）	位置	主要	在绝缘子顶帽上	观察检查
		大小		与顶帽相同	
		厚度		≤4mm	用尺检查
	螺栓连接			紧固	用扳手检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电抗器安装	外观检查	混凝土支柱	主要	无损伤、裂纹	观察检查
		绕组	主要	清洁，无破损、变形	
	垂直安装三相中心线			一致	用尺检查
	绕组绕向	三相垂直排列	主要	中间相与上下两相相反	观察检查
		两相重叠，一相并列	主要	重叠两相相反，另一相与上面一相相同	
		三相水平排列	主要	三相相同	
	连接螺栓			齐全，紧固	扳动检查
	接线端子与母线连接	连接		按 GBJ 149—1990 规定	对照规范检查
		螺栓材料	主要	非磁性金属材料（额定电流≥1500A 时）	用磁铁检查
	磁性材料各部件			固定牢固	扳动检查
支柱绝缘子接地	叠装			底层可靠接地	扳动且导通检查
	独立安装			每相均可靠接地	
	接地线连接		主要	不构成闭合环路	观察检查
其他	电抗器风道检查		主要	通畅	观察检查
	阻波器内部电容器及避雷器检查			完整，连接及固定可靠	扳动检查

3 互感器安装

3.0.1 干式互感器的安装检查见表 3.0.1。

表 3.0.1　　干式互感器的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
本体检查	铭牌标志			完整、清晰	观察检查
	外观		主要	完整，无损伤	
	二次接线板	引线端子		连接牢固	扳动检查
		绝缘检查	主要	绝缘良好	检查试验报告
	变比及极性检查		主要	正确	检查试验报告
互感器安装	极性方向			三相一致	观察检查
	接线端子位置			在维护侧	
	等电位弹簧	固定	主要	牢固	扳动检查
		与母线接触	主要	紧密可靠	
	零序电流互感器铁芯与其他导磁体间		主要	不构成闭合磁路	观察检查
	所有连接螺栓			齐全，紧固	用扳手检查
接地	外壳接地			牢固可靠	扳动并导通检查
	电流互感器备用二次绕组接地		主要	短路后可靠接地	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.2 油浸式互感器的安装及检查见表3.0.2。

表3.0.2　　油浸式互感器的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
本体检查	铭牌标志			完整，清晰	观察检查
	瓷套外观		主要	完整，无裂纹	
	密封检查		主要	无渗漏	观察检查
	油位			正常	
	呼吸孔检查		主要	无阻塞	
	二次接线板	引线端子		连接牢固	观察检查
		绝缘检查	主要	绝缘良好	检查试验报告
	变比及极性检查		主要	正确	检查试验报告
互感器安装	极性方向			三相一致	观察检查
	隔膜式储油柜	隔膜检查	主要	完好	观察检查
		顶盖螺栓检查		齐全，紧固	用扳手检查
	电容式电压互感器	组件编号	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
		组件间接触面		无氧化层，并涂有电力复合脂	观察检查
	均压环	外观检查		清洁，无损坏	观察检查
		与瓷裙间隙		均匀一致	
	所有连接螺栓			齐全，紧固	用扳手检查
接地	外壳接地			牢固可靠	扳动并导通检查
	分级绝缘及电容式电压互感器接地		主要	按制造厂规定，接地可靠	
	电容式电压互感器末屏及铁芯接地		主要	牢固，导通良好	
	电流互感器备用二次绕组接地		主要	短路后可靠接地	
其他	相色标志			齐全，正确	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 记录及签证

4.0.1 本章适用于变压器安装过程中各项目的检查、检验及签证等。

4.0.2 本条适用于记录变压器冲击记录仪所记录的冲击值，见表4.0.2。

表4.0.2 （变压器名称编号）变压器运输冲击记录

变压器型号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		冷却方式	
短路阻抗（%）		调压方式		油　重（t）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

变压器运输和装卸过程中冲击记录值：

注1：冲击记录仪应在变压器就位后，方可拆下；

注2：应附厂家冲击记录仪的记录复印件；

注3：如变压器未装设冲击记录仪，应在此注明，并应填写变压器外观检查结果

质检机构	验收意见	签　名
施工班组		年　月　日
施工工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.3 本条适用于记录变压器破氮前各阶段变压器内氮气压力值，见表4.0.3。

表4.0.3　　（变压器名称编号）变压器破氮前氮气压力检查记录

变压器型号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		冷却方式	
短路阻抗（%）		调压方式		油　重（t）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检查项目					

检查项目			气体压力值（MPa）	环境温度（℃）	检查日期	检查人
油箱内气体压力	各阶段					
	到达现场时					
	保管期间	第1次检查				
		第2次检查				
		第3次检查				
		第4次检查				
		第5次检查				
		第6次检查				
		第7次检查				
		第8次检查				
	破氮前					

质检机构	验收意见	签　名
施工班组		年　月　日
施工工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.4 本条适用于记录变压器油检（试）验值，其检（试）验报告应附后，见表4.0.4。

表 4.0.4　　（变压器名称编号）绝缘油试验记录

变压器型号		额定电压（kV）		绝缘油牌号	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		油总重（t）	
冷却方式		绝缘油批数		绝缘油桶数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

绝缘油验收				
批　次	桶　数	出厂试验报告编号	抽样桶数	抽样分析报告份数
		（后附）		（后附）
		（后附）		（后附）

绝缘油试验报告登记表						
试验项目	注油前	报告编号	冲击前	报告编号	冲击后	报告编号
简化分析或全分析			—		—	
色谱分析	—					
微水含量（μg/g）			—		—	
含气量（%）					—	

质检机构	验收意见	签　名
施工班组		年　月　日
施工工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.5 本条适用于对变压器气体继电器的检验，检验报告应附后，见表4.0.5。

表4.0.5　　（变压器名称编号）气体继电器检验记录

变压器型号		额定电压（kV）		冷却方式	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		调压方式	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
气　体　继　电　器					
变压器气体继电器型号规格		管路内径（mm）		报告编号	
调压开关气体继电器型号规格		管路内径（mm）		报告编号	
（附气体继电器检验报告）					
质检机构	验收意见		签　名		
施工班组			年　月　日		
施工工地			年　月　日		
质检部			年　月　日		
监　理			年　月　日		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.6 本条适用于变压器检查签证，见表4.0.6。

表4.0.6 （变压器名称编号）变压器检查（隐蔽）签证

变压器型号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		冷却方式	
短路阻抗（%）		调压方式		油　重（t）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检查日期		气象条件		环境温度（℃）	
相对湿度（%）		检查方式		铁芯暴露时间	
开始放油或排气时间			开始抽真空时间		

检　查　记　录

检查项目	检查结果	检查项目	检查结果	检查项目	检查结果
临时支撑是否拆除		器身无位移		螺栓是否紧固	
螺栓防松措施		绝缘螺栓		铁芯有无变形	
绝缘部件		铁芯对地绝缘		铁芯点接地点数	
铁轭螺杆与铁芯绝缘		铁轭与夹件绝缘		螺杆与夹件绝缘	
铁轭钢带对铁轭绝缘		铁芯屏蔽绝缘		绕组排列	
绕组引出线绝缘包扎		油　路		引出线裸露部分	
引出线焊接良好		引出线绝缘距离		出线与套管连接	
切换装置连接		分接头接触		分节开关操作	
触点位置		油箱底部			

检查结论：

（经检查，该变压器器身未发现缺陷、异常）

质检机构	验　收　意　见	签　名
施工班组		年　月　日
施工工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.7 本条适用于变压器冷却器密封试验，见表4.0.7。

表 4.0.7　　（变压器名称编号）冷却器密封试验签证

变压器型号		额定电压（kV）		冷却方式	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		油重（t）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
冷却器组数		试压介质			

冷 却 器 密 封 试 验

检查项目	各组冷却器检查结果									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
油系统试验压力（MPa）										
油系统承压时间（min）										
水系统试验压力（MPa）										
水系统承压时间（min）										
承压下检查结果										
冷却器试压后循环冲洗										

试验结论：

（经对该变压器的全部　　组冷却器，分别进行承压试验，未见渗漏。冷却器内部已用合格的绝缘油冲洗干净，可以安装）

质检机构	验 收 意 见	签　名
施工班组		年　月　日
施工工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.8 本条适用于变压器真空注油及密封试验，见表4.0.8。

表4.0.8 （变压器名称编号）真空注油及密封试验签证

变压器型号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		冷却方式	
短路阻抗（%）		调压方式		油　重（t）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

真空注油记录内容				
气象条件			环境温度（℃）	
相对湿度（%）			变压器接地	
抽真空	储油柜是否隔离		安全气道是否隔离	
	真空度允许值（kPa）		真空度保持值（kPa）	
	真空保持时间（h）		器身温度（℃）	
真空注油	绝缘油温度（℃）		绝缘油耐压强度（kV）	
	绝缘油 tgδ 值（%）		油中微水含量（μg/g）	
	注油速度（L/min）		油面距油箱顶（mm）	
热油循环时间（h）			排气方法	
注油后静止时间（h）				
排气次数			密封试验压力（MPa）	
密封试验持续时间（h）			器身外观检查	

质检机构	验收意见	签　名
施工班组		年　月　日
施工工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.9 本条适用于变压器带电试运，见表4.0.9。

表4.0.9　　（变压器名称编号）变压器带电试运签证

型　号		额定电压（kV）		接线方式	
额定容量（MV·A）		额定电流（A）		冷却方式	
短路阻抗（%）		调压方式		油　重（t）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

带电前设备及系统检查	
检　查　项　目	检　查　结　果
变压器已命名，外观清洁，油坑内的卵石大小符合要求	
本体、冷却装置等附件无缺陷，制动装置固定牢靠	
变压器中性点、本体、轨道等已与接地网可靠连接	
储油柜、冷却装置、净油装置等油系统上的阀门已全部打开	
控制箱、端子箱内清洁，电缆牌齐全，孔洞封堵严密	
变压器相位、相色正确，分接头位置符合运行要求	
测温指示仪表已校验、储油柜油位正常	
变压器全部电气试验合格，保护装置已校验并按要求整定	
所有操作及联动试验正确，冷却装置已经试运正常	
变压器各部位残留空气已排完	
事故排油设施、火灾报警及灭火喷淋装置已验收	

带电后运行状态检查	
检　查　项　目	检　查　结　果
年　月　日　时　分开始，对变压器进行5次冲击合闸试验	
变压器音响	
保护投入率	
保护动作情况	
表计及信号指示	
年　月　日　时　分开始，变压器带电运行24h	
对变压器本体、附件等所有连接面及焊缝检查，无渗漏油	

带电试运结论：（本变压器于　年　月　日　时　分～　年　月　日　时　分，带电试运24h，设备及控制、保护、信号等系统工作正常）

质检机构	验　收　意　见	签　名
施工工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日
建设单位		年　月　日

说明：（1）检查结果可填“符合”、“正常”等。

（2）办理本验收签证时，检查结果应符合检查内容要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程
第4部分：母线装置施工质量检验

DL/T 5161.4—2002

目 次

前言……2289
1 支（吊）架、保护网安装……2290
2 绝缘子安装……2291
3 矩形母线安装……2292
4 共箱封闭母线安装……2294
5 全连式离相封闭母线安装……2295
6 管形母线安装……2296
7 软母线安装……2297
8 记录及签证……2298

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第4部分：母线装置施工质量检验，是根据原电力工业部1996年制、

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

修订电力行业标准计划项目（第二批）的通知（技综〔1996〕51号）编制的。

本部分是GBJ 149—1990《电气装置安装工程　母线装置施工及验收规范》及相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于母线装置施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：东北电业管理局第三工程公司、吉林省电力建设总公司、山东电力建设第一工程公司。

本部分主要起草人：赵殿林、陈桂英、魏国柱、陈发宇、张安荣、董刚、刘志良。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1　支（吊）架、保护网安装

1.0.1　本章适用于母线支（吊）架、配电装置及电气设备间保护网栏的安装。

1.0.2　支（吊）架安装检查见表1.0.2。

表1.0.2　　支（吊）架安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
型钢检查	型钢规格			按设计规定	对照设计图检查
	型钢全长平直度允许误差			≤5mm	用尺检查
	螺孔及加工面外观			圆滑，无变形	观察检查
支吊架安装	标高误差			≤5mm	用水准仪检查
	水平误差				用尺检查
	沿走向垂直误差				
	支架对角线误差				
	支（吊）架固定		主要	牢固可靠	扳动检查
其他	油漆	除锈	主要	干净，无锈迹	观察检查
		防腐漆涂刷		均匀，无漏刷	
	接地		主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

1.0.3　保护网栏安装检查见表1.0.3。

表1.0.3　　保护网栏安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
型钢检查	型钢规格		按设计规定	对照设计图检查
	型钢全长平直度允许误差		≤5mm	用尺检查
	螺孔及加工面外观		圆滑，无变形	观察检查
框架制作	框架焊接	主要	牢固，外观工艺符合焊接规范要求	扳动并观察检查
	外形尺寸误差		≤5mm	用尺检查
	对角线互差		≤5mm	
	框架不平度		≤5mm	
网栏安装	网板平面检查		无凹凸不平	用尺检查
	网眼检查		牢固，均匀一致	扳动检查
	框架与网板间隙		≤5mm	用尺检查
	网栏垂直误差	主要	≤5mm	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
其他	油漆	除锈	主要	干净，无锈迹	观察检查
		防腐漆涂刷		均匀，无漏刷	
	接地	网栏接地	主要	用软导线可靠接地	扳动并导通检查
		框架接地		牢固，导通良好	

2 绝缘子安装

2.0.1 本节适用于悬式绝缘子串、支柱式绝缘子及穿墙套管等的安装。

2.0.2 悬式绝缘子串安装检查见表2.0.2。

表2.0.2 悬式绝缘子串安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	规格型号核对		按设计规定	观察检查
	瓷件外观	主要	光洁，完整无裂纹	
	瓷铁胶合处检查	主要	粘合牢固	
	连接金具及附件		齐全，完好	
	弹簧销检查		弹性充足	扳动检查
	均压环及屏蔽罩检查		完整，无变形	观察检查
绝缘子串安装	绝缘子装配前试验	主要	合格	检查试验报告
	连接螺栓、销钉、弹簧销等贯穿方向		一致	观察检查
	球头挂环、碗头挂板及锁紧销间配合		灵活，无卡阻	扳动检查
	连接金具防松措施检查	主要	防松螺母紧固，开口销张开	观察检查
	悬式绝缘子串允许倾斜角度（无设计时）		≤5°	观察检查
	绝缘子串并联时每串所受张力	主要	均匀	
	绝缘子串吊装前整体检查		清洁，装配正确，碗口朝上	

2.0.3 支柱绝缘子安装检查见表2.0.3。

表2.0.3 支柱绝缘子安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	瓷件外观	主要	光洁，完整无裂纹	观察检查
	瓷铁胶合处检查		粘合牢固，无缝隙	
绝缘子安装	绝缘子底座水平误差		≤5mm	用尺检查
	母线直线段内各支柱绝缘子中心线误差	主要	≤2mm	用尺检查
	叠装支柱绝缘子垂直误差			
	纯瓷绝缘子与金属接触面间垫圈厚度	主要	≥1.5mm	
	绝缘子固定	主要	螺栓齐全，紧固	用扳手检查
接地	接地线排列		方向一致	观察检查
	与接地网连接	主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

2.0.4 穿墙套管的安装检查见表2.0.4。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 2.0.4　　穿墙套管的安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	瓷件外观			主要	光洁,完整无裂纹	观察检查
	瓷铁胶合处检查			主要	粘合牢固,无缝隙	
套管安装	预留孔径与套管嵌入部分配合				>5mm	用尺检查
	混凝土安装板最大厚度				≤50mm	
	1500A 及以上套管固定钢板				不构成闭合磁路	观察检查
	法兰位置	垂直安装			法兰应向上	
		水平安装			法兰应在外	
	600A 及以上套管	端部金属夹板	夹板材料	主要	非磁性材料	观察检查
			厚度		≥3mm	用尺检查
			与母线等电位连接	主要	牢固可靠	观察检查
	充油套管	密封检查		主要	无渗漏	观察检查
		油位指示		主要	正常	
	连接螺栓			主要	齐全，紧固	用扳手检查
	接地端子及未用的电压抽取端子			主要	可靠接地	扳动井导通检查

3　矩形母线安装

3.0.1　本章适用于交、直流矩形母线及槽型母线的安装。

3.0.2　矩形母线的安装检查见表 3.0.2。

表 3.0.2　　矩形母线的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
母线加工配置	外观检查	表面检查		光洁，无裂纹褶皱	观察检查
		外形检查		平直无变形扭曲	
	螺接面加工	搭接面长度	主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用尺检查
		搭接面螺孔布置及规格	主要		
		螺孔间中心距误差		±0.5mm	用尺检查
		端面外观		平直、光洁，无尖角毛刺	观察检查
		接触面平直度		平整无局部凹陷	钢尺靠测
		接触面断面减少量	主要	铜≤3%，铝≤5%	用游标卡尺检查
	母线弯制	允许最小弯曲半径	主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用样板检查
		弯曲始点至接头边缘最小距离		≥50mm	用尺检查
		弯曲始点至母线支持器边缘距离		≥50mm；≤0.25 支点间距	
		90° 扭弯的扭转长度（mm）		2.5～5 倍母线宽	
		弯曲部分外观	主要	无裂纹，无明显褶皱	观察检查
		三相同一断面上的弯曲弧度		一致	用样板检查
		同相多片母线弯曲弧度		一致	观察检查
		相同布置的分支母线各相弯曲弧度			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
母线安装	金具安装	金具检查			清洁，无损伤	观察检查
		单相交流母线金具连接		主要	牢固，且无闭合磁路	
		固定装置外观			无尖角、毛刺	
	母线安装	母线平置时母线与支持器上部夹板间隙			1～1.5mm	用尺检查
		母线立置时上部夹板与母线的距离			1.5～2mm	
		母线与支持器间应力检查		主要	无外应力	观察检查
		同相多层母线层间间隙			同母线厚度	用尺检查
		母线在绝缘子上的固定死点			每段设置一个，且在全长或两伸缩节中点	观察检查
	母线连接	支持器与接头边缘距离			≥50mm	用尺检查
		母线间及母线与设备端子连接		主要	无外应力	连接时检查
		搭接面		主要	平整、无氧化膜，镀银层不得锉磨，涂有电力复合脂	观察检查
		端子连接与螺杆形	外观	主要	无弹簧垫	
			平垫圈		铜质搪锡	观察检查
			锁紧螺母		齐全、紧固	
		连接螺栓	与孔径配合		≤1mm	用螺栓检查
			螺栓穿入方向		母线平置时由下向上，其余螺母均在维护侧	观察检查
			防松件外观		齐全、完好、压平	
			紧固力矩		按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用力矩扳手检查
			螺栓紧固后露扣长度		2～3 扣	观察检查
			相邻垫圈间隙	主要	≥3mm	观察或用尺检查
		伸缩节安装			无裂纹、断股和褶皱现象	观察检查
总体检查		带电体间及带电体与其他物体间距离		主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用尺检查
		相色及油漆			齐全、正确	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 共箱封闭母线安装

4.0.1 本章用于共箱封闭母线（矩形、槽型、重型、电缆母线）的安装。

4.0.2 共箱封闭母线的安装检查见表4.0.2。

表4.0.2　　共箱封闭母线的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
共箱母线检查	外壳外观			完整，无裂纹、变形	观察检查
	导体	外观		无损伤、裂纹、变形	观察检查
		螺接面检查	主要	光洁、平整，并涂有电力复合脂	
		电缆母线	主要	无机械损伤	
	绝缘子检查	外观检查		光洁，完整，无裂纹	观察检查
		底座连接	主要	螺栓紧固	扳动检查
		绝缘试验		绝缘良好	用兆欧表测量
共箱母线安装	相间距离偏差			≤5mm	用尺检查
	导体伸缩节	伸缩节外观	主要	无局部断裂	观察检查
		螺接面保护层		涂层适量、均匀	
		螺栓紧固力矩	主要	按GBJ 149—1990规定	对照规范检查
	矩形母线安装		主要	按矩形母线安装规定	对照“矩形母线安装”中有关规定检查
	电缆母线安装		主要	按电缆线路规定	对照“电缆线路”中有关规定检查
	母线长度超过300～400m需换位处		主要	不小于一个循环或按设计规定	观察及对照设计图检查
	重型母线与设备间软连接			连接线截面不小于母线截面	用尺检查
	外壳接口组装			牢固，且密封良好	观察检查
	外壳伸缩节	伸缩节密封	主要	良好	观察检查
		伸缩节两端导通连接		良好、牢固	观察及扳动检查
	外壳接地		主要	可靠，全长导通良好	观察及导通检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 全连式离相封闭母线安装

5.0.1 本章适用于220MW及以上发电机的出线安装。

5.0.2 全连式离相封闭母线的安装检查见表5.0.2。

表5.0.2 全连式离相封闭母线安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
封闭母线检查	各段标志及编号		主要	齐全，清晰	观察检查
	外观检查			无损伤、裂纹、变形	
	导体螺接面		主要	光洁，平整，无损伤	
	绝缘子检查	外观检查		光洁，完整，无裂纹	观察检查
		底座密封	主要	完好	
		绝缘检查	主要	绝缘良好	用兆欧表检查
	外壳内部检查		主要	清洁，无遗留物	观察检查
	电流互感器试验		主要	合格	检查试验报告
封闭母线调整	各段位置			正确	对照图纸检查
	外壳纵向间距分配			均匀	用尺检查
	导体与外壳不同心度			≤5mm	用尺或深度尺检查
	对口中心误差			≤0.5mm	用尺检查
	三相母线标高误差			≤5mm	拉线用尺检查
封闭母线安装	封闭母线焊接	焊接方式	主要	氩弧焊	观察检查
		焊接材料		与母材相同且清洁，无氧化层	
		坡口两侧表面50mm范围内处理	主要	清洁，无氧化层	
		焊后的弯折度	主要	≤0.2%	拉线测量检查
		焊缝加强高度	主要	2～4mm	用尺检查
		焊缝质量检查	主要	按DL/T 754—2001规定	目测或放大镜检查
	导体螺接处连接螺栓紧固力矩值		主要	按GBJ 149—1990规定	对照规范用力矩扳手检查
	导体伸缩节检查		主要	无局部断裂	观察检查
	外壳伸缩节密封检查		主要	良好	
	外壳伸缩节两侧连接			牢固，导通良好	
	分段绝缘外壳绝缘措施			完好	
	短路板安装	安装位置		按设计规定	对照图纸检查
		与外壳连接		牢固可靠	扳动检查
		接地线规格	主要	按设计规定	对照图纸检查
整体检查	焊接后整体油漆			均匀，完整	观察检查
	相色标志			齐全，正确	
	密封性能		主要	按制造厂规定	检查微正压装置运行情况或制造厂要求检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 管形母线安装

6.0.1 本章适用于屋内、外高压配电装置管形母线的安装。

6.0.2 管形母线的安装检查见表6.0.2。

表6.0.2 管形母线安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
铝合金管及金具	铝合金管外观检查			光洁，无裂纹	观察检查
	铝合金管口			平整，且与轴线垂直	用尺检查
	铝合金管弯曲度			按GBJ 149—1990规定	对照规范检查
	金具检查			光洁，无损伤、裂纹	观察检查
管母线焊接	焊接方式		主要	氩弧焊	观察检查
	焊口尺寸		主要	按GBJ 149—1990规定	对照规范检查
	坡口处理	两侧50mm范围内表面处理		清洁，无氧化膜	观察检查
		坡口加工面	主要	无毛刺、飞边	
	对口	弯折偏移		≤0.2%	用尺检查
		中心线偏移		≤0.5mm	
	衬管	纵向轴线位置	主要	位于焊口中央	用尺检查
		与管母线间隙		≤0.5mm	
	焊缝检查	焊缝高度		2～4mm	用尺检查
		焊缝外观	主要	符合DL/T 754—2001规定	观察检查
管母线安装	金具连接		主要	无闭合磁路	观察检查
	金具固定			平整，牢固	观察检查
	焊口距支持器边缘距离			≥50mm	用尺检查
	母线与滑动式支持器轴座间隙			1～2mm	
	伸缩节外观		主要	无裂纹、断股、褶皱	观察检查
	母线终端防晕装置			表面光滑，无毛刺、凹凸不平	观察检查
	三相母线管段轴线			互相平行	观察检查
	均压环及屏蔽罩检查		主要	完整，无变形，且固定牢靠	
整体检查	带电体间及带电体对其他物体间距离			按GBJ 149—1990规定	对照规范检查
	母线相色标志			齐全，正确	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 软母线安装

7.0.1 本章适用于配电装置软母线、发电机组合导线的安装。

7.0.2 软母线安装检查见表7.0.2。

表7.0.2 软母线安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
导线及金具检查	导线外观		主要	无断股、松散及损伤，扩径导线无凹陷、变形	观察检查
	导线切断口			整齐、无松散、毛刺，并与线股轴线垂直	
	金具型号及规格		主要	与连接导线相匹配	
	金具及紧固件外观		主要	光洁，无裂纹、毛刺及凸凹不平	
	导线与连接线夹接触面处理		主要	清洁，无氧化膜，并涂有电力复合脂	
液压压接	扩径导线与耐张线夹压接		主要	中心空隙填满相应的衬料	观察检查
	导线插入线夹长度		主要	等于线夹长度	
	压接钢模及压接钳检查			规格匹配	
	相邻压接段重叠长度			≥5mm	用尺检查
	压接后检查	压接管弯曲度		≤2%	用尺检查
		压接管表面		光滑，无裂纹、凹陷	观察检查
		管端导线外观	主要	无隆起、松股	
		六角形对边尺寸 mm	主要	≤0.866D+0.2 接续管外径	用尺检查
	压接试件试验		主要	合格	检查试件试验报告
螺栓连接	导线与线夹间铝包带绕向			与外层铝股旋向一致	观察检查
	铝包带露出线夹口长度			≤10mm	用尺检查
	铝包带端口处理			压回线夹内	观察检查
	连接螺栓		主要	紧固均匀，且螺栓露出螺母2～3扣	用力矩扳手检查
	耐张线夹引至设备的母线配置			完整，无断口	观察检查
软母线安装及整体检查	档距内母线配置			无接头	观察检查
	连接金具零件装配			完整，紧固	
	母线弛度误差		主要	-2.5%～+5%（设计温度下）	观测检查
	同档距内三相母线弛度			一致	观察检查
	相间布置分支线弯曲度及弛度				
	跳线和引下线线间及对构架距离		主要	按GBJ 149—1990规定	对照规范检查
	组合导线	固定线夹间距误差	主要	≤±3%	用尺检查
		固定线夹与导线交角		90°	用角尺检查
		弛度		一致	观察检查
	母线与电器接线端子连接			端子无变形、损坏	观察检查
	可调金具检查			调节螺母锁紧	用扳手检查
	母线相色标志			齐全，正确	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8 记录及签证

8.0.1 本章适用于离相封闭母线、共箱封闭母线及高低压配电装置的母线安装检查、签证。

8.0.2 本条适用于离相封闭母线封闭前检查签证，见表8.0.2。

表8.0.2 （ 号机组）离相封闭母线封闭前检查签证

母线材质规格		外壳规格		额定电压（kV）	
额定电流（A）		冷却方式		介质压力（MPa）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

检查项目	检查结果	检查项目	检查结果
支座安装		母线段就位位置	
母线与外壳中心误差（mm）		对口中心偏差（mm）	
外壳内表面		母线外表面	
支持绝缘子固定		支持绝缘子表面	
母线对地最低绝缘值（MΩ）		电流互感器电气试验	
焊接方式		焊工资格证编号	
焊工资格证有效期		母线焊接工艺评定结果	
短路板位置		伸缩节连接螺栓规格	
伸缩节连接螺栓力矩		母线外壳接地	

检查结论：

（该离相封闭母线经逐段封闭前、封闭后检查，施工质量符合规范要求；焊接质量见后附的“焊接质量验收报告”）

质检机构	验收意见	签名
班组		年 月 日
工地		年 月 日
质检部		年 月 日
监理		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.3 本条适用于共箱封闭母线封闭前检查签证，见表8.0.3。

表8.0.3　　（　号机组）共箱封闭母线封闭检查签证

母线材质		母线规格		额定电压（kV）	
额定电流（A）		外壳材质		外壳规格	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

检查项目	检查结果	检查项目	检查结果
箱体内部清洁		母线表面绝缘护套	
支撑绝缘子固定		支撑绝缘子表面	
绝缘子电气试验		电流互感器电气试验	
母线接触面		是否涂有电力复合脂	
母线连接螺栓方向		螺栓露出螺母扣	
连接螺栓规格		螺栓连接力矩（N·m）	
母线伸缩节连接		母线相间最低绝缘值（MΩ）	
母线对地最低绝缘值（MΩ）		外壳接地连接	

检查结论：（该共箱封闭母线经逐段封闭前、后检查，施工质量符合规范要求）

质检机构	验收意见	签名
班　组		年　月　日
工　地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.4 本条适用于厂用高压配电装置母线隐蔽检查签证，见表8.0.4。

表8.0.4 （配电装置名称） kV 段高压配电装置母线（隐蔽）检查签证

母线材质		母线尺寸		额定电流（A）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检验项目		检验结果		备注	
母线表面漆层或绝缘护套					
绝缘子是否完好并擦拭干净					
母线是否受额外应力					
母线金具是否构成闭合磁路					
母线与上部压板间隙（mm）					
母线接头接触面是否平整					
母线接头是否涂有电力复合脂					
母线连接螺栓规格（mm）					
抽检螺栓连接力矩值（N·m）					
母线连接螺母是否均在维护侧					
螺杆露出螺母扣数					
母线伸缩节完好					

检查结论：

（经检查，上列检查项目施工质量符合规范要求）

质检机构	验收意见	签名
班组		年 月 日
工地		年 月 日
质检部		年 月 日
监理		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.5 本条适用于厂用低压配电装置母线隐蔽前检查签证，见表8.0.5。

表8.0.5　　（配电装置名称）V段低压配电装置母线检查签证

母线材质		母线尺寸		额定电流A	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检验项目		检验结果		备注	
母线表面漆层或绝缘护套					
绝缘子是否完好并擦拭干净					
母线是否受额外应力					
母线金具是否形成闭合磁路					
母线与上部压板间隙（mm）					
母线接头接触面是否平整					
母线接头是否涂有电力复合脂					
母线连接螺栓规格（mm）					
抽检螺栓连接力矩值（N·m）					
母线连接螺母是否均在维护侧					
螺杆露出螺母扣数					
母线伸缩节完好					
检查结论： （经检查，上列检查项目施工质量符合规范要求）					
质检机构	验收意见			签名	
班组				年 月 日	
工地				年 月 日	
质检部				年 月 日	
监理				年 月 日	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　质量检验及评定规程
第5部分：电缆线路施工质量检验

DL/T 5161.5—2002

目　次

前言……2302
1　电缆管及电缆架安装……2303
2　电缆敷设……2305
3　电缆终端制作安装……2307
4　35kV及以上电缆线路……2309
5　电缆防火及阻燃……2311
6　记录及签证……2312

前　言

《电气装置安装工程　质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第5部分：电缆线路施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔2000〕22号）编制的。

本部分是GB 50168《电气装置安装工程　电缆线路施工及验收规范》及其相关国家标准、电力行

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

业标准的表格化表现型式，是用于电缆线路施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：四川电力建设一公司、吉林省电力建设总公司。

本部分主要起草人：鄢利、宋健、杨佐琴、陈发宇、陈桂英、董刚。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 电缆管及电缆架安装

1.0.1 本章适用于电缆管、电缆架的制作及安装。

1.0.2 电缆管配制及敷设（检验数量按5%抽检）见表1.0.2。

表1.0.2 电缆管配制及敷设

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
电缆管制作	外观检查	金属管	内表面		光滑，无毛刺	观察检查
			外表面		无穿孔、裂缝，显著的凹凸不平及锈蚀	
		塑料管	敷设温度		按设计规定	按图纸检查并检查出厂合格证
			管材强度			
		切断口（管口）			光滑	观察检查
		弯曲部分			无裂缝及显著的凹瘪	
	每根电缆管的弯头数		一般弯头		≤3个	观察检查
			直角弯头		≤2个	
	弯曲半径			主要	与所穿电缆弯曲半径匹配	用样板检查
	电缆管弯扁度				不大于1/10电缆管外径	用尺检查
电缆管检查	电缆管内径				按设计规定，且不小于1.5倍电缆外径	用尺检查
	管内畅通检查			主要	光滑，无积水、杂物	用0.85倍管内径拉线球检查
敷管	路径				按设计规定	对照图纸检查
	明敷	单管敷设			横平竖直	观察检查
		排管敷设	管口高度		一致	观察检查
			弯曲弧度			
		引至设备的管口位置			便于电缆与设备连接，并不妨碍设备拆装和进出	观察检查
		与热力管道、热力设备之间净距	平行敷设	主要	≥1m，不宜敷设于热力管道上部	用尺检查
			交叉敷设		≥0.5m	
		与保温层之间净距	平行敷设	主要	≥0.5m	
			交叉敷设		≥0.2m	
	直埋	直埋管距地面深度（混凝土内除外）			≥700mm	用尺检查
		伸出建筑物散水坡的长度			≥250mm	
		伸出道路路基长度			≥2m	
		伸出地面的排管外观检查			排列整齐，高度一致	观察检查
		引入建筑物和建筑物内的埋置深度（混凝土内除外）			300～500mm	用尺检查
		电缆管道与其他管道、道路、建筑物之间平行和交叉时的净距		主要	按GB 50168—1992表5.4.3规定	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
电缆管连接	金属管	套管连接	套管长度		1.5*D*~3*D* 电缆管外径	用尺检查
			外观检查		焊接牢固	观察检查和用镀锌铁丝绑棉纱通入管内检查
		丝扣连接	管端套丝长度（mm）		≥1/2 管接头长度	用尺检查
			外观检查		连接牢固，密封良好	观察检查
		防腐漆检查			涂刷均匀，漆层完好	
	硬质塑料管		套接		套管两侧封焊牢固，密封良好	观察检查
			插接		插接面用胶合剂粘和牢固，密封良好	
			插入深度		1.1*D*~1.8*D* 电缆管内径	用尺检查
	硬质塑料管补偿装置安装				按 GB 50168—1992 规定	对照图纸或规范检查
	金属软管固定与连接			主要	牢固、紧固	用手扳动检查
其他	镀锌管				镀锌层完整	观察检查
	电缆管接地			主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

1.0.3 电缆支架（桥架）制作及安装，验评检验数量按 5%抽检，见表 1.0.3。

表 1.0.3　　电缆支架（桥架）制作及安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
电缆架配制	型钢检查		外观检查		无显著扭曲，切口无卷边、毛刺	观察检查
			规格		按设计规定	对照图纸检查
	电缆架		电缆支架层间允许最小距离		按 GB 50168—1992 中表 4.0.2 规定	用尺检查
			焊接	主要	牢固	观察检查
	电缆托架配制				按设计规定	对照图纸检查
	镀锌层				完好	观察检查
	预埋件		布置		按设计规定	对照图纸检查
			固定强度	主要	牢固	用手扳动检查
电缆支吊架安装	布置及间距			主要	按设计规定	对照图纸检查
	最上（下）层横撑至沟顶或楼板距离				按 GB 50168—1992 中表 4.0.3 规定	对照规范检查
	水平布置电缆架高低误差				≤5mm	用拉线和尺检查
	垂直布置电缆架左右误差					用铅坠和尺检查
	在有坡度的电缆沟内或建筑物上电缆架布置				与电缆沟或建筑物同坡度布置	观察检查
	电缆架固定			主要	牢固	扳动检查
	电缆托架安装				按设计规定	对照图纸检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
组装后的钢结构竖井检查	垂直误差（mm）		≤0.2%竖井高度	用尺检查
	支架横撑水平误差（mm）		≤0.2%竖井宽度	用尺检查
	对角线误差（mm）		≤0.5%竖井对角线长度	
	外观检查		无损伤，变形	观察检查
其他	电缆架焊缝及竖井保护罩油漆		完整	观察检查
	电缆架全长接地		牢固，全长导通良好	对照规范检查

2 电缆敷设

2.0.1 本章适用于额定电压35kV及以下的电力电缆线路和控制电缆线路的敷设，检验数量电缆夹层按2%抽检，电缆竖井按5%抽检，水平段电缆敷设按3%抽检。

2.0.2 生产厂房内及隧道、沟道内的电缆敷设检查见表2.0.2。

表2.0.2 生产厂房内及隧道、沟道内的电缆敷设

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
敷设前检查	电缆	型号、电压及规格		按设计规定	对照图纸检查
		外观检查		无机械损伤和渗油	观察检查
		绝缘检查	主要	良好	用兆欧表检查
	敷设路径			按设计规定	对照图纸检查
	敷设温度			按GB 50168—1992规定	对照规范检查
	端头密封	油纸绝缘电力电缆		铅封密实，无渗油	观察检查
		交联聚乙烯电缆		可靠，严密	
		充油电缆		按GB 50168—1992规定	对照规范检查
电缆敷设	油纸电缆敷设位差		主要	按GB 50168—1992规定	对照规范检查电缆敷设记录
	电缆弯曲半径		主要		用样板检查
	与热力设备、管道之间净距	平行敷设	主要	≥1m，不宜敷设于热力管道上部	用尺检查
		交叉敷设		≥0.5m	
	与保温层之间净距	平行敷设	主要	≥0.5m	
		交叉敷设		≥0.2m	
	电缆排列	外观检查		排列整齐，弯度一致，少交叉	观察检查
		交流单芯电缆排列方式		按设计规定	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电缆敷设	电缆标志牌	装设位置		电缆终端、电缆中间接头处	按 GB 50168—1992 中 5.1.19 条要求
		标志	主要	按 GB 50168—1992 规定	对照电缆敷设清册检查
		固定		挂装牢靠	用手扳动检查
		规格		一致	观察检查
电缆固定	电缆支持点间距离			按 GB 50168—1992 规定	用尺检查
	水平敷设		主要	电缆首末端及转弯处、接头两端	观察检查
	超过 45° 倾斜敷设		主要	电缆每个支持点	
	夹具型式			按设计规定	对照图纸检查
	交流单芯电缆固定夹具			夹具无铁件构成的闭合磁路	观察检查
	裸铅（铝）套电缆固定处保护			软衬垫齐全、可靠	
	电缆固定强度			牢靠	用手扳动检查
敷设后检查	电缆外观检查		主要	无机械损伤和渗油	观察检查
	电缆孔洞处理			电缆沟、隧道、竖井、建筑物及盘（柜）电缆出入口封闭良好	

2.0.3 管道内电缆敷设检查见表 2.0.3。

表 2.0.3　　管道内电缆敷设

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
敷设前检查	电缆	型号、电压、规格及长度		按设计规定	对照图纸检查
		外观检查		无机械损伤和渗油	观察检查
		绝缘检查	主要	良好	用兆欧表检查
	电缆管	畅通检查		内部无积水、杂物	疏通检查
		内径		按设计规定	用尺检查
电缆敷设	敷设路径			按设计规定	对照图纸检查
	端头密封	油纸绝缘电力电缆		铅封密实，无渗油	观察检查
		交联聚乙烯电缆		防潮封端可靠、严密	
		充油电缆		按 GB 50168—1992 规定	
	电缆弯曲半径		主要	按 GB 50168—1992 规定	用样板检查
	交流单芯电力电缆	在支架上敷设		布置在同侧支架上	观察检查
		在钢管内敷设	主要	三相电缆共穿一管	
	电缆标志牌	装设位置		电缆终端两端及接头处	观察检查
		标志	主要	电缆线路设计编号、型号、规格及起讫地点；字迹清晰，不易脱落	对照电缆敷设清册检查
		固定		牢靠	扳动检查
		规格		统一	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电缆固定	固定			牢固	观察检查
	夹具	型式		按设计规定	对照图纸检查
		交流单芯电缆固定		夹具无铁件构成的闭合磁路	观察检查
	固定强度			牢靠	用手扳动检查
	紧固件表面处理			镀锌	观察检查
敷设后检查	电缆管口封闭			按 GB 50168—1992 规定	

2.0.4 直埋电缆敷设检查见表 2.0.4。

表 2.0.4　　直埋电缆敷设

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
敷设前检查	电缆	型号、电压及规格		符合设计	对照图纸检查
		长度		按设计，并联运行的电力电缆长度应一致	检查电缆敷设记录
		外观检查		无机械损伤和渗油	观察检查
		绝缘检查	主要	良好	用 10kV 兆欧表检查
		敷设地点检查		无积水、沉陷，在可能使电缆受到机械损伤，化学作用，地下电流、振动、热影响，腐殖物质、虫鼠等危害的地段应有保护措施	观察检查
	电缆沟深度		主要	≥0.7m	用尺检查
电缆敷设	敷设路径			按设计规定	对照图纸检查
	端头密封	油纸绝缘电力电缆		铅封密实，无渗油	观察检查
		交联聚乙烯电缆		防潮端可靠、严密	
		充油电缆		按 GB 50168—1992 规定	
	电缆弯曲半径		主要	按 GB 50168—1992 规定	用尺检查
	电缆与铁路、公路、城市道路、厂区道路交叉敷设				
	电缆之间，电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉的距离		主要		
	交流单芯电缆排列方式			按设计规定	观察检查
电缆回填	电缆外观检查		主要	无机械损伤和渗油	观察检查
	电缆上下保护层（软土或沙层）检查			按 GB 50168—1992 规定	对照规范检查
	方位标志（桩）检查	装设位置	主要	电缆两端、电缆直线段 50～100m 处、电缆接头及电缆改变方向的弯角处	观察检查
		标志		字迹清晰，不易脱落	
		标桩规格		防腐、统一	
		标桩固定		牢固	用手扳动检查

3 电缆终端制作安装

3.0.1 本章适用于额定电压 35kV 及以下电力电缆及控制电缆的电缆终端与电缆中间接头的制作安装。6kV 以上电力电缆终端或中间接头制作安装按 30%旁站检查，6kV 及以下电力电缆终端或中间接头制

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

作按5%旁站检查，控制电缆终端制作按3%旁站检查。

3.0.2 电力电缆终端制作安装检查见表3.0.2。

表3.0.2　　电力电缆终端制作安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
制作前检查	电缆	位置		按设计规定	对照图纸检查
		型号，电压及规格			
		绝缘检查	主要	良好	检查试验记录
电缆终端制作	电缆终端盒及其配件			齐全，无损伤	对照技术文件检查
	制作工艺			按工艺规程规定	
	接地线	接地线规格		按GB 50168—1992规定	对照规范检查
		电缆穿过零序电流互感器接地线			
		接地线焊接		牢固、可靠	
	单芯电缆金属层接地			一端接地	观察检查
	电缆芯线外观检查			无损伤	
	芯线绝缘包扎长度			按工艺规程规定	用尺检查
	油纸电缆铅封	位置		电缆终端盒金属外壳与该处的电缆金属护套	观察检查
		外观检查	主要	粘附密实，牢固，厚薄均匀，表面光滑，无夹渣、砂眼、缝隙	
	环氧复合物配制和浇注		主要	按制造厂或工艺规程规定，搅拌均匀，无气泡	对照技术资料检查
	聚乙烯电缆芯线外观检查			无碳迹、划痕	观察检查
	预制电缆终端制作			按制造厂规定	对照厂家资料检查
	热缩电缆终端制作				
	冷缩电缆终端制作				
	线鼻子	线鼻子规格		与芯线相符	观察检查
		铜线鼻子镀锡		表面光滑，干净	
	芯线连接	压模规格		与导线规格相符	观察检查
		压入深度		按工艺规程规定	
	油纸电缆终端密封检查		主要	无渗油	
	相色标志			正确	
	固定强度			牢固	用手扳动检查
	线鼻子与电气装置连接			按GB 50168—1992规定	观察检查

3.0.3 控制电缆终端制作安装检查见表3.0.3。

表3.0.3　　控制电缆终端制作安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
电缆排列	盘下入口处电缆排列		整齐，少交叉	观察检查
	电缆上盘时弯度		一致	
	铠装剥切位置		在盘下侧，一致	
一般要求	芯线绝缘层外观检查	主要	完好，无损伤	观察检查
	屏蔽电缆的屏蔽接地		接地方式按设计规定	对照图纸检查
	钢铠接地			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.4 电力电缆中间接头制作安装见表3.0.4。

表3.0.4　　电力电缆中间接头制作安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
制作前检查	电缆	型号、电压及规格			按设计规定	对照图纸检查
		外观检查			无机械损伤和渗油	观察检查
		绝缘检查		主要	良好	检查试验记录
	电缆中间接头盒及其配件				齐全、无损伤	对照技术文件检查
电力电缆中间接头	制作工艺				按工艺规程规定	
	电缆中间接头、接头盒规格				按设计图纸	
	电缆芯线外观检查				无损伤	观察检查
	连接管与芯线连接	连接管规格			与芯线相符	观察检查
		铜连接管镀锡			表面光滑，干净	
		压接	压模尺寸		与导线规格相符	
			外观检查	主要	完好	
	绝缘纸（带）包扎外观检查			主要	搭盖均匀，层间无空隙褶皱	观察检查
	油纸电缆铅封		位置		电缆接头盒金属外壳与电缆金属护套处	观察检查
			外观检查	主要	粘附密实、牢固，厚薄均匀，表面光滑，无夹渣，砂眼，缝隙	
	配制和浇注环氧复合物			主要	按制造厂或工艺规程规定	观察检查
	接地线	接地连接线规格			按GB 50168—1992规定	观察检查
		锡焊外观检查		主要	焊接平整、无毛刺	
		接头处屏蔽层、铠装层连接			按GB 50168—1992规定	
		外观检查			完好	
	油纸中间接头密封检查			主要	无渗油	观察检查
	热缩中间接头制作				按制造厂规定	对照技术资料检查
	冷缩中间接头制作					

4　35kV及以上电缆线路

4.0.1 本章适用于35kV及以上电缆线路安装工程。

4.0.2 35kV以上电缆线路的安装检查见表4.0.2。

表4.0.2　　35kV及以上电缆线路安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
敷设前检查	电缆	电缆及附件技术文件		齐全	
		型号、规格及数量		按设计规定	对照图纸检查
		外观检查		无机械损伤，油压正常，密封良好	观察检查
		电缆油样试验		合格	对照技术资料检查
		绝缘检查	主要	良好	检查试验记录
		敷设道路		畅通，无积水和杂物	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电缆敷设	敷设路径			按设计规定	对照图纸检查
	敷设温度			按 GB 50168—1992 规定	对照技术资料检查
	110kV 及以上电缆敷设侧压力			≤3kN·m	用张力计检查
	敷设速度			按 GB 50168—1992 规定	观察检查
	机械敷设牵引强度				用张力计检查
	端头密封	充油电力电缆		铅封严密、可靠	观察检查
		交联聚乙烯电缆		防潮封端严密、可靠	
	充油电缆敷设位差		主要	按 GB 50168—1992 规定	用尺检查
	电缆弯曲半径		主要		用样板检查
	电缆与热力管道及设备净距			按 GB 50168—1992 规定	用尺检查
电缆	直埋电缆	电缆覆盖软土		150～200mm	用尺检查
		直埋电缆标志		齐全	
	电缆并列敷设的净距			按设计规定	用尺检查
	电缆排列	断面布置		按 GB 50168—1992 规定	观察检查
		外观检查		排列整齐，弯度一致，少交叉	
		交流单芯电缆排列方式		按设计规定	
	电力电缆接头盒并列敷设布置			按 GB 50168—1992 规定	观察检查
	充油电缆截断			按 GB 50168—1992 规定	对照规范检查
	电缆标志牌	装设位置		电缆终端、电缆接头处	
		标志	主要	电缆线路编号、型号、规格及起讫地点；字迹清晰，不易脱落	对照电缆清册检查
		固定		挂装牢靠	用手触摸
		规格		防腐、统一	观察检查
电缆固定	电缆支持点间距离			按 GB 50168—1992 规定	对照规范检查
	水平敷设		主要	电缆首末两端及转弯、接头两端	对照技术资料检查
	垂直敷设		主要	电缆每个支持点	
	超过 45° 倾斜敷设		主要	电缆每个支持点	
	充油电缆夹具			加衬垫耐油橡皮	
	交流单芯电缆夹具			不构成闭合磁路	观察检查
	裸铅（铝）套电缆固定处保护			软衬垫齐全、可靠	观察检查
	电缆固定强度			牢靠	用手扳动检查
敷设后检查	电缆外观检查		主要	无机械损伤和渗油	观察检查
	电缆孔洞处理			电缆沟、隧道、竖井、建筑物及盘（柜）的电缆出入口封闭良好	对照图纸检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
充油电缆终端（接头）制作安装	环境温度、湿度		按规范电缆线路篇规定	用温度计检查
	电缆油样检查		合格	对照技术资料检查
	电缆接地线		按GB 50168—1992规定	
	电缆终端（接头）制作顺序		先接头，后低位终端、高位终端	
	电缆终端（接头）制作工艺		按制造厂规定	
	热缩电缆终端（接头）制作			
	冷缩电缆终端（接头）制作			

5 电缆防火及阻燃

5.0.1 本章适用于电缆防火与阻燃安装工程的检验。

5.0.2 电缆防火阻燃的检查见表5.0.2。

表5.0.2 电缆防火阻燃检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
材料检验	防火材料型号及材质			按设计规定，鉴定资料齐全	对照图纸检查并检查技术或产品鉴定报告
耐火封闭槽盒设置				按设计规定	对照图纸检查
盘柜孔洞封堵	耐火衬板安装		主要	牢固	扳动检查
	防火堵料		主要	密实，无缝隙	
穿墙（楼板）孔洞封堵	防火包			填实，无缝隙	观察检查
	防火堵料		主要	密实，不透光亮	
	防火隔板安装			牢固，不透光亮	扳动并观察检查
阻火隔墙安装	阻火隔墙设置		主要	按设计规定	对照图纸检查
	防火包			填实，无缝隙	观察检查
	防火堵料		主要	密实，无缝隙	
电缆竖井封堵	防火隔板安装		主要	牢固，不透光亮	扳动并观察检查
	防火包			填实，无缝隙	观察检查
	防火堵料		主要	密实，无缝隙	
其他	防火涂料或阻火包带使用			电力电缆接头两侧或相邻电缆2~3m长区段	观察检查
				阻火隔墙两侧电缆	
	防火涂料涂刷			按材料使用说明涂刷	观察检查
	防火包带	绕包		按材料使用说明绕包	观察检查
		固定		绑扎牢固	扳动检查
	电费管封堵		主要	管口封堵严密，堵料凸起2~5mm	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 记录及签证

6.0.1 本条适用于35kV及以上电缆的敷设，见表6.0.1。

表6.0.1　　35kV及以上电缆敷设记录

共　页第　页

序号	电缆编号	规格型号	起　点	终　点	长度（m）	油压指示（MPa）	敷设环境	三相排列	接头位置	备　注
班　组			工　地		质检部			监　理		

6.0.2 本条适用于汇总统计电缆敷设设计变更部分，见表6.0.2。

表6.0.2　　电缆敷设记录（设计变更部分）

共　页第　页

序号	原清册中页号	原清册中序号	电缆编号	规格型号	变更性质	起　点	终　点	长度（m）	变更单编　号
班　组			工　地			质检部		监　理	

注1：表中“变更性质”是指“变更”、“取消”、或“新增”；

注2：“变更”或“取消”应在原设计清册中相对位置，用不褪色红笔注明“变更通知单”编号及本“电缆敷设记录（设计变更部分）”中的页号、序号

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.0.3 本条适用于直埋电缆隐蔽前检查，见表6.0.3。

表6.0.3 直埋电缆（隐蔽前）检查签证

电缆编号		电缆命名	
电缆型号规格		电缆根数	
电缆起止点			

检验项目	检验结果	备注
电缆沟深度（m）		
电缆沟宽度（m）		
沟内有无石块、建筑垃圾		
电缆上、下铺沙或软土深度（m）		
电缆间距（mm）		
电缆与其他管道、建筑物最小距离（m）		
电缆上部采用何保护措施		
电缆接头处有未设标志桩		
回填土是否经分层夯实		
电缆沟回填后何处设有标志桩		

隐蔽前检查结论：
（经检查，该部分直埋电缆施工隐蔽前、后质量符合规范要求）

质检机构	验收意见	签名
班组		年 月 日
工地		年 月 日
质检部		年 月 日
监理		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.0.4 本条适用于对电缆中间接头位置的记录，见表 6.0.4。

表 6.0.4 电缆中间接头位置记录

序号	图纸名称	卷册号	图号	电缆名称	电缆编号	起点	终点	电缆通道编号	中间接头位置或坐标	接头工艺形式	标识状态
班组			工地			质检部			监理		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第6部分：接地装置施工质量检验

DL/T 5161.6—2002

目 次

前言……2315
1 屋外接地装置安装……2316
2 屋内接地装置安装……2317
3 避雷针接地装置安装……2318
4 记录及签证……2318

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第6部分：接地装置施工质量检验，是根据原电力工业部1997年制、修订电力行业标准计划项目的通知（综科教〔1998〕28号）编制的。

本部分是GB 50169《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于接地装置施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国家经济贸易委员会首次发布。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。
本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。
本部分参加起草单位：四川电力建设三公司、吉林省电力建设总公司。
本部分主要起草人：鄢利、陈发宇、李志耕、陈桂英、宋健、杨佐琴、董刚。
本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 屋外接地装置安装

1.0.1 本章适用于主厂房、变电站及辅助车间屋外接地装置的制作安装。

1.0.2 屋外接地装置的制作安装检查见表 1.0.2。

表 1.0.2　　屋外接地装置制作安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
垂直接地体制作及敷设	材料规格		主要	按设计规定	对照图纸检查
	镀锌件表面检查			镀锌层表面完好	观察检查
	接地体（顶面）埋深		主要	≥600mm	用尺检查
	接地体间距离			≥2 倍接地体长度	
水平接地体敷设	扁钢截面及厚度		主要	按设计规定	对照图纸检查
	接地体入地下最高点与地面距离（埋深）		主要	≥600mm	用尺检查
	通过公路处接地体的埋设深度			按设计规定	
	接地体外缘闭合角形状			圆弧形	观察检查
	接地体圆弧弯曲半径			1/2 均压带间距离	用尺检查
	相邻两接地体间距离			≥5m（或按设计规定）	
	接地体与建筑物距离			按设计规定	对照图纸检查
	通过公路、铁路、管道等交叉处及可能遭机械损伤处的保护			用角钢覆盖或穿钢管	观察检查
	通过墙壁时的保护			有明孔、钢管或其他坚固保护套	
	接地体引出线的防腐措施			刷防腐漆	
	引向建筑物的入口处和检修临时接地点标记			刷白色底漆并标以黑色“⏚”符号	
	采用镀锌件时锌层检查			完好	
接地装置连接	搭接长度	扁钢与扁钢		≥2 倍宽度，且焊接面≥3 面；	用尺检查
		圆钢与圆钢或圆钢与扁钢		≥6 倍圆钢直径	
		扁钢与钢管（角钢）		接触部位两侧焊接，并焊以加固卡子	观察检查
	焊接部位表面处理			刷防腐漆	观察检查
	焊接部位检查			牢固	振动检查
	与其他接地装置间连接点数			≥2 点（或按设计规定）	观察检查（或对照图纸检查）
回填土	回填土质			无石块、杂物	观察检查
	密实度		主要	分层夯实	观察检查
接地电阻			主要	按设计规定	检查试验记录

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 屋内接地装置安装

2.0.1 本章适用于主厂房、辅助厂房及变电站等屋内接地装置的安装。

2.0.2 屋内接地装置安装检查见表2.0.2。

表2.0.2　　屋内接地装置安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
接地装置安装	明敷接地线敷设位置				便于检查，不妨碍设备拆卸检修	观察检查
	支持件安装	支持件间距	水平直线部分		0.5～1.5m	用尺检查
			垂直部分		1.5～3m	
			转弯部分		0.3～0.5m	
		支持件固定		主要	牢固	扳动检查
	沿墙壁或建筑物敷设时的走向				与墙壁或建筑物平行	观察检查
	沿墙壁敷设时与墙壁间距				10～15mm	用尺检查
	距地面高度				250～300mm	
	跨越建筑物伸缩缝或沉降缝处				有伸缩补偿装置	观察检查
	穿过墙壁、楼板处保护措施			主要	已加装钢管或坚固的保护管	
	引向建筑物的入口处和检修临时接地点标记			主要	刷白色底漆并标以黑色“⏚”符号	
	连接临时接地线使用的接线板和螺栓				齐全	
	接地体连接	连接方式			搭接焊	观察检查
		扁钢搭接长度			≥2倍宽度	用尺检查
		焊接面数			≥3面	观察检查
		焊接部位检查		主要	牢固	扳动检查
		焊接部位表面处理			刷防腐漆	观察检查
	与屋外或其他接地装置连接点数			主要	≥2点（或按设计规定）	观察检查（或对照图纸检查）
	接地线与支持件间连接				牢固	扳动检查
其他	明敷接地线标志（每个导体全长或区间或可接触部位）			主要	涂以15～100mm等宽的黄色、绿色相间条纹	观察检查
	中性线标志				涂以淡蓝色防腐漆	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 避雷针接地装置安装

3.0.1 本章适用于烟囱、冷却塔等避雷针接地装置的安装。

3.0.2 避雷针接地装置的安装检查见表 3.0.2。

表 3.0.2　　避雷针接地装置的安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
引下线安装	引下线与接地网的连接方式		焊接	观察检查
	扁钢截面积（mm^2）	主要	按设计规定	用尺检查
	引下线距墙壁距离		10～15mm	用尺检查
	紧固件	主要	均为镀锌制品	观察检查
	引下线及固定装置的防腐层		完好	
	引下线固定		牢固	扳动检查
	断接卡设置（多根引下线时）		距地面 1.5～1.8m 处	用尺检查
	金属筒壁作引下线时筒壁厚度	主要	≥4mm	
	金属筒壁底部与接地体连接		两点对称	观察检查
接地装置安装	独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口距离	主要	>3m	用尺检查
	独立避雷针接地装置与接地网的地中距离			
	架构或屋顶上避雷针集中接地装置设施	主要	按设计规定	对照图纸检查
其他	避雷针与主接地网连接处距 35kV 及以下设备与主接地网连接处沿接地体的长度		≥15m	用尺检查
	避雷针或防雷金属网与建筑物顶部其他金属物体连接		牢固，连成一体	导通检查
	避雷针架构上的照明电缆金属护层或金属管接地		牢固，导通良好	扳动并导通检查
	照明电缆埋入地中的长度	主要	>10m	用尺检查
	接地电阻	主要	按设计规定	检查试验记录

4 记录及签证

4.0.1 本条适用于屋外接地装置隐蔽前检查、签证，见表 4.0.1。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 4.0.1 （分部工程名称）屋外接地装置隐蔽前检查签证

检查范围			
检验项目		检验结果	备注
接地沟深度（m）			
水平接地体材质、规格			
垂直接地体材质、规格			
接地装置连接方法			
接地体搭接长度			
接地体焊接面数			
水平与垂直接地体连接方法			
焊接处的防腐措施			
接地装置顶面距地面高度（m）			
沟内有无石块、建筑垃圾			
接地装置布置图应有份数		实有份数	

隐蔽前检查结论：

（经检查，上列屋外接地装置隐蔽前检查项目，施工质量符合规范规定，可以隐蔽，但回填土中不应含有石块及建筑垃圾，回填后应分层夯实）

质检机构	验收意见	签名
工地		年 月 日
质检部		年 月 日
监理		年 月 日
建设单位		年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.2 本条适用于避雷针及接地引下线的检查、签证，见表4.0.2。

表4.0.2　　（分部工程名称）避雷针及接地引下线检查签证

接闪器安装高度（m）		接闪器材质		避雷针长度（m）	
引下线材质规格（mm）		引下线根数		引下线固定点最大距离（m）	
水平接地体材质规格（mm）		垂直接地体材质规格（mm）		引下线搭线最小长度（mm）	

检验项目	检验结果	备注
避雷针与引下线连接方式		
接地沟深度（m）		
接地装置连接方法		
接地体搭接长度（mm）		
接地体焊接面数		
水平与垂直接地体连接方法		
焊接处的防腐措施		
接地装置顶面距地面高度（m）		
沟内无石块、建筑垃圾		
接地装置与道路的距离（m）		
接地装置与主接地网的距离（m）		
避雷针接地装置接地电阻（Ω）		

隐蔽前检查结论：

（经检查，上列接地装置隐蔽前检查项目，施工质量符合规范规定，可以隐蔽，但回填土中不应含有石块及建筑垃圾，回填后应分层夯实）

质检机构	验收意见	签名
工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.3 本条适用于接地电阻的测量（接地电阻测量报告附后），见表 4.0.3。

表 4.0.3 （分部工程名称）接地电阻测量签证

测量范围		测量日期	
接地电阻的测量方法、技术参数及接线示意图（后附测量报告）：			
测量前 5 日内有未下过雨、雪		测量时环境温度（℃）	
使用仪器型号、规格、编号			
使用仪表规格型号编号及使用有效期			
接地电阻设计值（Ω）		接地电阻实测值（Ω）	
质检机构	验收结论	签 名	
测量单位		年 月 日	
监 理		年 月 日	
建设单位		年 月 日	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　质量检验及评定规程
第7部分：旋转电机施工质量检验

DL/T 5161.7—2002

目　次

前言……2322
1　发电机……2323
2　电动机……2324
3　记录及签证……2327

前　言

《电气装置安装工程　质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第7部分：旋转电机施工质量检验，是根据原电力工业部1997年制、修订电力行业标准计划项目的通知（综科教〔1998〕28号）编制的。

本部分是GB 50170《电气装置安装工程　旋转电机施工及验收规范》及相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于旋转电机施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分参加起草单位：东北电业管理局第三工程公司、辽宁电力建设一公司、吉林省电力建设总公司。

本部分主要起草人：赵殿林、刘 强、陈桂英、陈发宇、张安荣、吴立峰、董 刚。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 发 电 机

1.0.1 200MW及以上汽轮发电机的本体检查见表1.0.1。

表1.0.1 发电机本体检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
定子铁芯检查	铁芯外观			清洁，无锈蚀，无损伤	触摸及观察检查
	铁芯叠片间			无松动及金属性短路	观察检查
	槽楔	楔块检查	主要	无断裂，松动	扳动检查
		端部槽楔检查		牢固	
		每根槽楔的空响长度	主要	≤1/3槽楔长	用仪器测量检查
		波纹板		按制造厂规定	用专用工具或仪器检查
	通风道通畅检查		主要	无杂物堵塞	观察及通气检查
定子绕组检查	绝缘层外观		主要	清洁，无伤痕、起泡、龟裂	观察检查
	坚固件及绑扎件			完整	
	端部绕组绑扎			紧固	扳动检查
	防松措施			齐全，可靠	
绝缘水管检查	绝缘水管与端盖间			无碰触	观察检查
	各绝缘水管间				
	绝缘水管外形			无凹瘪	
	管道畅通检查		主要	通畅	通气检查
	本体管道对外部管道绝缘电阻		主要	≥1MΩ	用1000V兆欧表检查
转子检查	铁芯	通风孔检查	主要	通畅	通气检查
		表面漆层		无脱落、锈蚀	观察检查
	绕组引线与集电环连接		主要	牢固，且接触良好	扳动检查，并检查试验报告
	平衡物检查		主要	无变动	观察检查
	集电环	外表面检查		光滑，无锈斑、伤痕	观察检查
		通风孔检查	主要	通畅	

1.0.2 发电机附件安装见表1.0.2。

表1.0.2 发电机附件安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
刷架及刷握安装	绝缘衬管、绝缘垫检查		无损伤、污垢	观察检查
	对地绝缘电阻	主要	≥1MΩ	用2500V兆欧表检查
	刷握与集电环间隙	主要	2～4mm	用尺检查
	紧固螺栓及防松措施		齐全，紧固	扳动检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
电刷安装	电刷型号及厂家	主要	同一型号、同一厂家	观察并检查厂家合格证件
	电刷引线连接		牢固	扳动检查
	引线与转动部分间		无碰触	观察检查
	电刷与刷握间隙	主要	0.1~0.2mm且能上下移动	用塞尺并扳动检查
	电刷绝缘垫检查	主要	完好	观察检查
	电刷端面与集电环接触面积	主要	≥75%单个电刷截面	观察断面研磨痕迹
	弹簧压力		按制造厂规定	对照厂家规定检查
套管安装	套管电气试验	主要	合格	检查试验报告
	套管外观检查		无掉瓷、裂纹	观察检查
	水冷通道密封试验	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	套管与出线箱法兰连接	主要	螺栓紧固，密封良好	观察并用力矩扳手检查
电机引出线与套管连接	接触面检查		清洁，镀银层完好	观察检查
	螺栓连接	主要	紧固，无闭合磁路	观察并用力矩扳手检查
	防松螺母		齐全，紧固	观察检查
	绝缘水管连接		牢固，密封良好	
	绝缘包扎处理	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
接地	接地线连接	主要	牢固，接触良好	扳动并导通检查
	条型底座接地		接地明显，且有两点及以上接地	观察检查

2 电 动 机

2.1 具有换向器、集电环类电动机

2.1.1 本节适用于直流电机、励磁机、交流绕线式电动机、交流整流子电动机及同步电动机的检查、安装，但不包括电机本体的找正、固定及滑动轴承电机转子和轴承的安装。

2.1.2 具有换向器、集电环类电动机的安装检查见表2.1.2。

表2.1.2 具有换向器、集电环类电动机检查

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	铭牌及接线图标志		完整、清晰	观察检查
	回转方向标志		清晰	
转子装配	轴承转动音响	主要	正常	盘动转子听察
	转动惯性		均匀无阻滞	观察检查
接线盒检查	引线端子连接		完好、牢固	扳动检查
	出线标号及绕组接线	主要	清楚、正确	对照接线图检查
	直流电机并励绕组检查	主要	牢固、无开路	用万用表及扳手检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
换向器集电环检查	换向器表面不平度			<0.2mm	必要时用千分表盘车检查
	与绕组引线连接		主要	牢固、接触良好	观察及检查直流电阻
	整流片与片间绝缘顶面高差			0.5～1.5mm	观察或用钢尺检查
刷架、刷握检查及调整	螺栓防松件			齐全、可靠	观察检查
	对地绝缘电阻		主要	≥1MΩ	用2500V兆欧表检查
	刷握对集电环或换向器表面间距			2～4mm	用尺检查
	同组各刷握中心线相对偏移		主要	≤0.5mm	
电刷安装	电刷中心线与换向器电气中心线相对位置		主要	重合	检查试验报告
	各电刷牌号及引线连接			一致、牢固	检查出厂证件及扳动检查
	电刷与刷握间隙		主要	0.1～0.2mm且上下移动无卡阻	用塞尺及扳动检查
	电刷端面与集电环或换向器接触面积			>75%	检查研磨面
	电刷的倾斜锐角尖朝向			与转动方向相反	观察检查
	电刷弹簧压力			按制造厂规定	对照厂家规定检查
绕线式电机电刷提升装置	启动过程中转子回路		主要	无瞬间开路	操动检查
	状态标志			清晰、正确	观察检查
润滑脂	外观		主要	清洁，无硬化变色	观察及触摸检查
	油脂特性		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	填充量			填至2/3内腔高	观察检查
绝缘检查	直流电机励磁绕组及电枢绝缘电阻		主要	≥0.5 MΩ	用兆欧表检查
	交流电机额定电压1kV以下绕组				用兆欧表检查
	交流电机额定电压1kV及以上	定子绕组	主要	≥1 MΩ/kV	检查试验报告
		转子绕组	主要	≥0.5 MΩ/kV	
	交流电机1kV及以上电机吸收比		主要	$\geq 1.2R_{60}/R_{15}$	
	轴承座绝缘电阻		主要	≥0.5 MΩ	用兆欧表检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
抽芯检查	铁芯检查	漆层		无脱皮、锈蚀	观察检查
		风道畅通检查	主要	无阻塞	通风检查
		转子平衡块	主要	紧固可靠	扳动检查
		槽楔装配		紧密无凸出	扳动及木锤敲击检查
		空响长度		≤1/3 槽楔长	用木锤敲击检查
	磁极检查	固定螺栓连接		紧固	扳手检查
		磁极中心线与几何中心线相对位置		重合无偏移	用尺检查
	绕组检查	绝缘表面检查	主要	清洁，无破损	观察检查
		绑线扎锁	主要	紧固	扳动检查
		引线连接		牢固	
风扇	外观			无裂纹、变形	观察检查
	安装方向		主要	正确	
接地	接地连接			牢固，导通良好	扳动及导通检查

2.2 鼠笼式电动机检查

2.2.1 本节适用于各种鼠笼式电动机的检查，但不包括电机本体的找正、固定及滑动轴承电机的转子和轴承安装。40kW 及以上电动机的质量检验按 100%检查，40kW 以下电动机的质量检验按 10%数量抽查。

2.2.2 鼠笼式电动机的检查见表 2.2.2。

表 2.2.2 鼠笼式电动机检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
外观	铭牌及接线图标志			齐全、清晰	观察检查
转子装配检查	轴承（柱）转子音响		主要	正常	盘动转子听察
	转动惯性			均匀无阻滞	
接线盒检查	接线端子绝缘外观			无损伤、受潮	观察检查
	出线标号及引线连接			正确、牢固	观察及用扳手检查
	绕组接线		主要	正确	对照接线图检查
滚动轴承检查	外圈与机座配合			紧固	扳动检查
	内圈与轴配合				
	转动试验		主要	灵活无卡阻	
	动体与内外圈间隙			按制造厂规定	对照厂家规定检查
润滑油	外观		主要	清洁，无硬化变色	观察及触摸检查
	油脂特性		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	填充量			填至 2/3 内腔高	观察检查
绝缘检查	绝缘绕组	1kV 以下	主要	≥0.5 MΩ	用兆欧表检查
		1kV 及以上	主要	≥1 MΩ/kV	查试验报告
	1kV 及以上绕组吸收比		主要	$\geq 1.2R_{60}/R_{15}$	查试验报告
	轴承座绝缘电阻			≥0.5 MΩ	用兆欧表检查
抽芯检查	铁芯	漆层	主要	无脱皮锈蚀	观察检查
		风道通畅检查	主要	无阻塞	通风观察
		转子平衡块	主要	紧固可靠	扳动观察
		槽楔装配		紧固	木锤敲击检查
		每根槽楔的空响长度		≤1/3 槽楔长（或按制造厂规定）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
抽芯检查	鼠笼	端环与铜（铝）条连接		良好、无断裂	观察检查
		端环外观		无裂纹	
		绝缘层外观	主要	清洁，无破损	观察检查
	绕组	绑线扎锁	主要	紧固	扳动检查
		引线连接	主要	牢固	
风扇	外观			无断裂、变形	观察检查
	安装方向		主要	正确	
接地	接地连接			牢固，导通良好	扳动及导通检查

3 记录及签证

3.0.1 本章适用于发电机和电动机的安装、试运记录及验收签证等。

3.0.2 本条适用于发电机检查（隐蔽）签证，见表3.0.2。

表3.0.2　　号发电机检查（隐蔽）签证

型号		额定容量（MW）		接线方式	
额定电流（A）		转速（r/min）		冷却方式	
额定电压（kV）		频率（Hz）		功率因数	
励磁电压（V）		励磁电流（A）		励磁方式	
制造厂家		出厂编号			

检查内容	检查结果
定子铁芯、绕组及机座内部清洁；各部分螺栓紧固无松动	
定子铁芯外观无锈蚀、损伤及金属性短接	
定子槽楔无裂纹、凸出及松动；通风道、通风孔无杂物堵塞	
定子绕组绝缘层表面无伤痕、破损；端部紧固件和绑扎牢靠	
冷却水管外形无凹瘪、损伤，管道内畅通无阻塞	
冷却水管间及与端盖无碰撞可能；定子汇流管绝缘良好	
转子铁芯防锈漆层外观无脱皮、锈蚀	
通风孔内“堵塞物”已全部拆除，各通风孔畅通	
转子上的平衡物及紧固件固定牢固，无脱落可能	
滑环表面光洁、无锈斑	
定子绕组冷却水管风压试验、转子通风试验合格	
各项电气及热控试验项目试验结果符合标准要求	

检查结论：

（经检查，本发电机上列各检查项目符合规范要求，可以进行下道工序安装）

质检机构	验收意见	签名
班组		年　月　日
工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.3 本条适用于发电机转子通风试验（隐蔽）签证，见表3.0.3。

表3.0.3　　号发电机转子通风试验（隐蔽）签证

型　号		额定容量（MW）		接线方式	
额定电流（A）		转速（r/min）		冷却方式	
额定电压（kV）		频率（Hz）		功率因数	
励磁电压（V）		励磁电流（A）		励磁方式	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

	（　）端部供风										（　）风区供风								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均	1	2	3	4	5	6	7	8	平均
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			

试验结论：

班　组	年　月　日	质检部	年　月　日
工　地	年　月　日	监　理	年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.4 本条适用于发电机引出线连接及手包绝缘的检查（隐蔽）签证，见表3.0.4。

表3.0.4　　号发电机引出线连接及手包绝缘的检查（隐蔽）签证

型　号		额定容量（MW）		接线方式	
额定电流（A）		转速（r/min）		冷却方式	
额定电压（kV）		频率（Hz）		功率因数	
励磁电压（V）		励磁电流（A）		励磁方式	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

检　查　内　容	检　查　结　果
发电机引线与出线接触面完好、清洁	
引线与出线连接螺栓规格、数量	
引线与出线连接螺栓紧固力矩值（N·m）	
螺栓连接未构成闭合磁路	
绝缘包扎材料提供	
绝缘包扎工艺质量控制	
绝缘包扎质量	
引出线包扎后，耐压试验	

检查结论：

（经检查，本发电机引出线连接及绝缘包扎质量符合规范及制造厂规定，可以隐蔽）

质检机构	验　收　意　见	签　名
班　　组		年　月　日
工　　地		年　月　日
质 检 部		年　月　日
监　　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

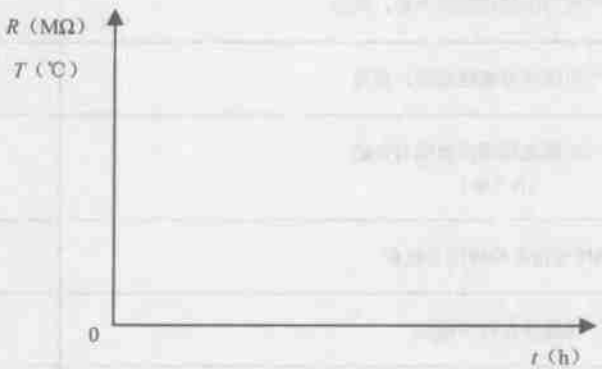
www.789pdf.com 789书库网

3.0.5 本条适用于发电机干燥记录，见表3.0.5。

表3.0.5　　号发电机干燥记录

型　号		额定容量（MW）		接线方式	
额定电流（A）		转速（r/min）		冷却方式	
额定电压（kV）		频率（Hz）		功率因数	
励磁电压（V）		励磁电流（A）		励磁方式	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

发电机干燥曲线：



说明：

（1）应注明干燥日期：自　　年　　月　　日　　时至　　年　　月　　日　　时止。

（2）应简单说明干燥方法，采用的主要设备、材料规格、型号。

（3）干燥过程中所控制的主要技术数据。

班　组	年　月　日	质检部	年　月　日
工　地	年　月　日	监　理	年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

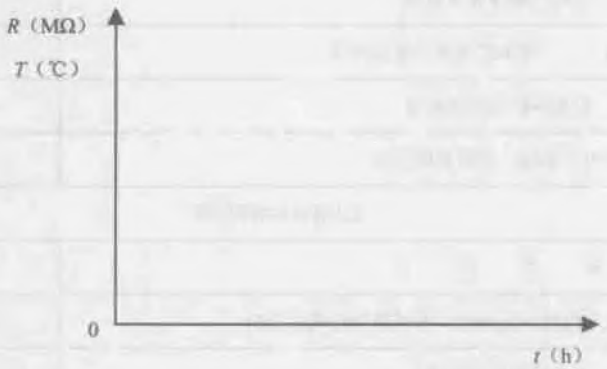
www.789pdf.com 789书库网

3.0.6 本条适用于励磁机干燥记录，见表3.0.6。

表3.0.6　　号励磁机干燥记录

型　号		额定容量（MW）		接线方式	
额定电流（A）		转速（r/min）		冷却方式	
额定电压（V）		频率（Hz）		功率因数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

励磁机干燥曲线：



说明：

（1）应注明干燥日期：自　　年　　月　　日　　时至　　年　　月　　日　　时止。

（2）应简单说明干燥方法，采用的主要设备、材料规格、型号。

（3）干燥过程中所控制的主要技术数据。

班　组	年　月　日	质检部	年　月　日
工　地	年　月　日	监　理	年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.7 本条适用于发电机启动试运签证，见表3.0.7。

表3.0.7　　号发电机启动试运签证

型　号		额定容量（MW）		接线方式	
额定电流（A）		转速（r/min）		冷却方式	
额定电压（kV）		频率（Hz）		功率因数	
励磁电压（V）		励磁电流（A）		励磁方式	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

发电机启动前检查	
检　查　项　目	检　查　结　果
发电机一、二次系统设备安装完毕	
电刷与换向器或集电环接触良好	
发电机本体接地可靠	
发电机一、二次系统调试、整定完毕	
发电机静态验收合格	
照明、通信、消防设施齐全	

发电机启动前检查	
检　查　项　目	检　查　结　果
年　月　日发电机组首次启动，各试验项目是否合格	
设备是否有异常音响	
保护设计　套，投入　套，投入率为　% 仪表设计　只，投入　只，投入率为　%	
表计及信号指示情况	
负荷率达　%	
年　月　日　时　分～　年　月　日　时　分发电机组完成168h满负荷试运行	

检查结论：

（经检查，发电机在168h满负荷试运行期间，系统运行良好；控制、保护、测量、信号等投入正常）

质检机构	验　收　意　见	签　名
施工单位		年　月　日
调试单位		年　月　日
监理单位		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.8 本条适用于高压和100kW及以上低压电动机的检查，见表3.0.8。

表3.0.8　　（主设备名称编号）电动机检查记录

<table>
<tr><td colspan="2">型　号</td><td></td><td>额定容量
（kW）</td><td></td><td>接线方式</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">额定电压
（V）</td><td></td><td>额定电流
（A）</td><td></td><td>转速
（r/min）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">制造厂家</td><td></td><td>出厂编号</td><td></td><td>出厂日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">检　查　项　目</td><td>检　查　人</td></tr>
<tr><td rowspan="3">轴承</td><td>轴承编号</td><td>对轮侧：</td><td colspan="3">风扇侧：</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>轴承内润滑脂牌号</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>轴承内套润滑脂量</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">空气间隙（可测量）</td><td rowspan="2">测量值
（mm）</td><td>对轮侧</td><td colspan="3">风扇侧</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>不均匀度
（%）</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">绝缘检查</td><td>绕组绝缘
（MΩ）</td><td></td><td colspan="3" rowspan="3">温度：　℃
湿度：　%</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>绕组吸收比
R_{60}/R_{15}</td><td></td></tr>
<tr><td>轴承绝缘
（MΩ）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">接地检查</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">检查结论：

（有未抽芯检查及其原因应在本栏说明）</td></tr>
<tr><td>班　组</td><td colspan="2">年　月　日</td><td>质检部</td><td colspan="3">年　月　日</td></tr>
<tr><td>工　地</td><td colspan="2">年　月　日</td><td>监　理</td><td colspan="3">年　月　日</td></tr>
</table>

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.9 本条适用于直流电动机检查，见表3.0.9。

表3.0.9　　（主设备名称）直流电动机检查记录

型　号		额定容量（kW）		接线方式	
额定电压（V）		额定电流（A）		转速（r/min）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检　查　项　目					检　查　人
轴承编号		对轮侧：		风扇侧：	
轴承内润滑脂牌号					
轴承套内润滑脂量					
磁极与铁芯中心线					
电刷线与换向器中心线					
空气间隙（可测量）	测量值（mm）	对轮侧		风扇侧	
	不均匀度（%）				
换向器片间绝缘下凹（mm）			换向器表面		
电刷与集电环接触面积（%）			电刷锐角朝向		
绝缘检查	励磁回路绝缘（MΩ）		温度：　℃		
	绕组绝缘（MΩ）		湿度：　%		
	绕组吸收比 R_{60}/R_{15}				
	轴承绝缘（MΩ）				
接地检查					
试验结论： （有未抽芯检查及其原因应在本栏说明）					
班　组	年　月　日		质检部	年　月　日	
工　地	年　月　日		监　理	年　月　日	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.10 本条适用于电动机的干燥，见表3.0.10。

表3.0.10　　（主设备名称编号）电动机干燥记录

型　号		额定容量（kW）		接线方式	
额定电压（kV）		额定电流（A）		转速（r/min）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
电机绝缘等级			干燥前绝缘电阻值（MΩ）	温度：　℃　湿度：　%	
干燥方法					
干燥接线示意图：			干燥曲线： R（MΩ） I（A） 0 t（h）		
干燥后绝缘电阻值（MΩ）	温度：　℃　湿度：　%		干燥后吸收比 R_{60}/R_{15}	温度：　℃　湿度：　%	
班　组	年　月　日		质检部	年　月　日	
工　地	年　月　日		监　理	年　月　日	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.11 本条适用于高压和100kW及以上低压电动机带电试运及签证，见表3.0.11。

表3.0.11　　（主设备名称编号）电动机带电试运签证

型　号		额定容量（kW）		接线方式	
额定电压（kV）		额定电流（A）		转速（r/min）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检　查　项　目		检查结果	检　查　项　目		检查结果
盘柜内部清洁			盘内孔洞封堵		
电缆挂牌			二次回路接线标志		
测量仪表校验有效期			开关推拉及机械闭锁		
开关分、合闸指示			操作及传动试验		
一次回路绝缘值（MΩ）			二次回路绝缘值（MΩ）		
室内消防设施			用手盘动电机转子		
该电动机于　年　月　日　时　分～　时　分，空负荷试转　h					环境温度　℃
电动机启动电流（A）			电动机空载电流（A）		
对轮侧轴承温度（℃）			风扇侧轴承温度（℃）		
对轮侧垂直振动（mm）			对轮侧水平振动（mm）		
风扇侧垂直振动（mm）			风扇侧水平振动（mm）		

试运结论：

（电机经　h　　min空负荷试转，电流、轴承温升、电机振动正常，控制、保护及信号正常）

质检机构	验　收　意　见	签　名
班　组		年　月　日
工　地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.12 本条适用于100kW以下低压电动机的检查，见表3.0.12。

表3.0.12　　（单位工程名称）100kW以下低压电动机检查记录

序号	电动机名称	型号	额定容量（kW）	额定电流（A）	额定转速（r/min）	制造厂家	出厂编号	有未抽芯检查及原因	轴承牌号	轴承套内润滑脂量	润滑脂牌号	绝缘电阻（MΩ）	检查日期
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
检查结论： （经检查，上列各台电动机符合规范要求，可以进行下阶段工作）													
班　组		年　月　日		工　地			年　月　日						
质检部		年　月　日		监　理			年　月　日						

3.0.13 本条适用于100kW以下低压电动机带电试运的检查及签证，见表3.0.13。

表3.0.13　　（单位工程名称）100kW以下低压电动机带电试运签证

序号	电动机名称	型号	额定容量（kW）	额定电流（A）	额定转速（r/min）	制造厂家	出厂编号	有未抽芯检查	试转前绝缘电阻（MΩ）	启动电流（A）	空载电流（A）	最大振动值（mm）	试转起止时间
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
检查结论： （上列各台电动机经空负荷试转2h及以上，电气及机械性能工作正常，可以进行下阶段工作）													
班　组		年　月　日		工　地			年　月　日						
质检部		年　月　日		监　理			年　月　日						

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　质量检验及评定规程
第8部分：盘、柜及二次回路接线
施工质量检验

DL/T 5161.8—2002

目　次

前言……2338
1　基础安装……2339
2　高压成套柜安装……2339
3　低压配电盘安装……2341
4　就地动力、控制设备安装……2343
5　控制及保护屏台安装……2344
6　励磁盘安装……2345
7　二次回路检查及接线……2346

前　言

《电气装置安装工程　质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验，是根据原电力工业

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

部1997年制、修订电力行业标准计划项目的通知（综科教〔1998〕28号）编制的。

本部分是GB 50171《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》及相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于盘、柜及二次回路接线施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：河南省火电建设一公司、山东电力建设第一工程公司、吉林省电力建设总公司。

本部分主要起草人：周南荣、魏国柱、陈桂英、陈发宇、郑凯、刘志良、董刚。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 基 础 安 装

1.0.1 本章适用于高压成套柜、低压配电盘、控制及保护屏台基础的安装。

1.0.2 盘、柜的基础安装见表1.0.2。

表1.0.2 盘、柜基础安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
基础型钢安装	基础型钢安装允许误差	不直度	每米		<1mm	拉线检查
			全长		<5mm	
		水平度	每米		<1mm	水平尺检查
			全长		<5mm	
	位置误差及不平行度			主要	<5mm	用尺检查
	基础接地点数				≥2点	
	接地连接				牢固,导通良好	扳动并导通检查

2 高压成套柜安装

2.0.1 额定电压6kV～35kV手车式高压成套配电柜的安装检查见表2.0.1。

表2.0.1 手车式高压成套配电柜安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
柜体就位找正	间隔布置		主要	按设计规定	对照设计图检查
	垂直度		主要	<1.5mm/m	用铅垂检查
	水平误差	相邻两柜顶部		<2mm	拉线检查
		成列柜顶部		<5mm	
	盘面误差	相邻两柜边		<1mm	
		成列柜面		<5mm	
柜体固定	柜间接缝			<2mm	用尺检查
	螺栓固定			牢固	观察或振动检查
	紧固件检查			完好、齐全	观察检查
	紧固件表面处理			镀锌	
	震动场所的防震措施			按设计规定	对照设计图检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
柜体接地	底架与基础连接		主要	牢固，导通良好	观察及导通检查
	装有电器可开启屏门的接地			用软铜导线可靠接地	
开关柜机械部件检查	柜面检查			平整，齐全	观察检查
	设备附件清点			齐全	对照设备清单检查
	门锁开闭			灵活	操动检查
	柜内照明装置			齐全	观察检查
	手车推拉试验		主要	轻便不摆动	操动检查
	电气“五防”装置			齐全，灵活可靠	操动试验
	安全隔离板开闭			灵活	操动检查
开关柜电气部件检查	设备型号及规格			按设计规定	对照设计图检查
	设备外观检查			完好	观察检查
	活动接地装置的连接			导通良好，通断顺序正确	操动试验
	电气联锁触点接触			紧密，导通良好	导通检查
	触头检查	动、静触头中心线		一致	观察检查
		动、静触头接触	主要	紧密、可靠	
		动、静触头接触间隙		按制造厂规定	用尺检查
		小车与柜体接地触头接触		紧密、可靠	观察检查
	仪表继电器防震措施			可靠	观察检查
	带电部分对地距离（mm）	一次回路		按 GBJ 149—1990 中表 2.1.13-1 规定	对照规范检查
		二次回路		按 GB 50171—1992 中表 3.0.6 规定	

2.0.2 额定电压 6～35kV 固定式高压成套配电柜安装检查见表 2.0.2。

表 2.0.2　　固定式高压成套配电柜安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
柜体就位找正	间隔布置		主要	按设计规定	对照设计图检查
	垂直度		主要	＜1.5mm/m	用铅坠检查
	水平误差	相邻两柜顶部		＜2mm	拉线检查
		成列柜顶部		＜5mm	
	盘面误差	相邻两柜边		＜1mm	
		成列柜面		＜5mm	
	柜间接缝			＜2mm	用尺检查
柜体固定	固定			牢固	扳动检查
	紧固件检查			完好、齐全	观察检查
	紧固件表面处理			镀锌	
	震动场所的防震措施			按设计规定	对照设计图检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
柜体接地	底架与基础连接		主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查
	有防震垫的柜本接地			每段柜有两点以上明显接地	观察检查
	装有电器可开启屏门的接地			用软铜导线可靠接地	观察及导通检查
柜体检查	柜面检查			平整、齐全	观察检查
	设备附件清点			齐全	对照设备清单检查
	柜内照明装置			齐全	观察检查
	电气“五防”装置			齐全，灵活可靠	操动试验
	盘柜前后标识			齐全、清晰	观察检查
开关柜电气部件检查	设备型号及规格			按设计规定	对照设计图检查
	设备外观检查			完好，瓷件无掉瓷、裂纹	观察检查
	电气联锁触点接触			紧密，导通良好	观察并导通检查
	动触头与静触头的中心线			一致	观察检查
	动触头与静触头接触		主要	紧密，可靠	
	仪表继电器防震措施			可靠	
	带电部分对地距离（mm）	一次回路		按 GBJ 149—1990 中表 2.1.23-1 规定	对照规范检查
		二次回路		按 GB 50171—1992 中表 3.0.6 规定	

3 低压配电盘安装

3.0.1 本章适用于额定电压为 380/220V 的动力中心（PC）、电动机控制中心（MCC）等低压配电盘的安装。

3.0.2 动力中心（PC）盘安装检查见表 3.0.2。

表 3.0.2　　动力中心（PC）盘安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
盘体就位找正	间隔布置		主要	按设计规定	对照设计图检查
	垂直度		主要	<1.5mm/m	用铅坠检查
	水平误差	相邻两盘顶部		<2mm	拉线检查
		成列盘顶部		<5mm	
	盘面误差	相邻两盘边		<1mm	拉线检查
		成列盘面		<5mm	
	盘间接缝		主要	<2mm	用尺检查
盘体固定	盘体固定		主要	牢固	扳动检查
	紧固件检查			完好、齐全、紧固	观察检查
	紧固件表面处理			镀锌	
	震动场所的防震措施			按设计规定	对照设计图检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
盘体接地	盘体与基础连接	主要	牢固，导通良好	观察及导通检查
	有防震垫盘的接地		每段盘有两点以上明显接地	
	装有电器可开启屏门的接地		用软铜导线可靠接地	
柜上电气部件检查	设备及表计型号规格	主要	按设计规定	对照设计图检查
	设备外观检查		完好、齐全	观察检查
	熔断器熔丝配置		按设计规定	对照设计图检查
	载流体相间及对地距离（mm）	主要	按 GB 7251 的规定	用尺检查
	表面漏电距离（mm）	主要	按 GB 7251 的规定	
	二次回路带电体对地距离（mm）		按 GB 50171—1992 中表 3.0.6 规定	对照规范检查
	二次回路带电体表面漏电距离（mm）			
其他	盘面检查		平整、齐全	观察检查
	盘前后标识		齐全、清晰	观察检查

3.0.3 电动机控制中心（MCC）盘安装检查见 3.0.3。

表 3.0.3　　电动机控制中心（MCC）盘安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
盘体就位找正	间隔布置		主要	按设计规定	对照设计图检查
	垂直度		主要	＜1.5mm/m	用铅垂检查
	水平误差	相邻两盘顶部		＜2mm	拉线检查
		成列盘顶部		＜5mm	
	盘面误差	相邻两盘边		＜1mm	
		成列盘面		＜5mm	
	盘间接缝			＜2mm	用尺检查
盘体固定	盘体固定		主要	牢固	扳动检查
	紧固件检查			完好、齐全、坚固	观察检查
	紧固件表面处理			镀锌	
	震动场所的防震措施			按设计规定	对照设计图检查
接地	盘体与基础连接		主要	牢固，导通良好	观察并导通检查
	有防震垫的盘的接地			每段盘有两点以上明显接地	
	抽屉与盘体间接地			接地可靠	
	装有电器可开启屏门的接地			用软铜导线可靠接地	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
盘上设备检查	盘上设备型号规格	主要	按设计规定	对照设计图检查
	设备外观		完好、无损伤	观察检查
	盘面检查		平整、齐全	
	抽屉推拉试验	主要	无卡阻碰撞	操动试验
	动、静触头中心线检查		一致	观察检查
	动、静触头接触	主要	紧密、可靠	
	机构与电气联锁装置		可靠	操动试验
	抽屉隔离触头		通断顺序正确	
	二次回路连接插件	主要	接触良好	导通检查
	熔断器熔丝配置		按设计规定	对照设计图检查
	回路名称标志		齐全、清晰	观察检查

4 就地动力、控制设备安装

4.0.1 本章适用于动力箱、操作箱、电焊箱及端子箱的安装。

4.0.2 就地动力控制设备箱体的安装检查见表4.0.2。

表4.0.2 就地动力控制设备箱体的安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
箱体安装	安装位置		按设计规定	对照设计图检查
	落地箱底座高出地面尺寸		按设计规定（无设计规定时宜为10mm）	用尺检查
	悬挂箱中心至地面高度		按设计规定，一般为1.2～1.5m	
	安装垂直度误差（mm/m）		＜1.5mm/m	用铅垂检查
	户外箱体的密封	主要	良好、防水、防潮、防尘	观察检查
	坚固件表面处理		镀锌	
	紧固件检查	主要	齐全、完好、紧固	用扳手检查
	箱架接地连接	主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查
	震动场所的防震措施		按设计规定	对照设计图检查
	装有电气可开启屏门的接地		用软铜导线可靠接地	观察并导通检查
	箱面标志		齐全	观察检查
	电器元件安装		按设计规定	对照设计图检查
	熔断器、熔丝配置			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 控制及保护屏台安装

5.0.1 本章适用于主控制室、集中控制室，输煤及各泵房控制、保护屏台的安装。

5.0.2 控制及保护屏台的安装检查见表 5.0.2。

表 5.0.2　　控制及保护屏台的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
屏台就位找正	安装位置		主要	按设计规定	对照设计图检查
	垂直度误差		主要	<1.5mm/m	用铅坠检查
	水平误差	相邻两盘顶部		<2mm	拉线检查
		成列盘顶部		<5mm	
	盘面误差	相邻两盘边		<1mm	
		成列盘面		<5mm	
	盘间接缝			<2mm	用尺检查
屏台固定	固定连接		主要	牢固	用扳手检查
	紧固件检查			完好、齐全、紧固	观察检查
	紧固件表面处理			镀锌	
屏台接地	底架与基础间连接		主要	牢固，导通良好	观察并导通检查
	有防震垫的盘接地			每段盘有两点以上明显接地	
	装有电器可开启屏门的接地			用软铜导线可靠接地	
屏台设备检查	盘面检查			平整、齐全	观察检查
	设备及附件检查		主要	按设计规定	对照设计图检查
	设备外观检查			完好，无损伤	观察检查
	电器元件固定			牢固	
	盘上标志			正确齐全、清晰、不易脱色	
	安全距离（mm）	电气间隙		按 GB 50171—1992 中表 3.0.6 规定	对照规范检查
		爬电距离			
小母线安装检查	铜棒或铜管直径			≥6mm	用尺检查
	安装间距	电气间隙		≥12mm	
		爬电距离		≥20mm	
	固定			牢固	扳动检查
	平直度			无局部扭曲	观察检查
	接触面处理			搪锡	
	母线标志			正确清晰、不易脱色	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 励磁盘安装

6.0.1 本章适用于励磁柜、励磁调节器柜的安装。

6.0.2 励磁盘的安装检查见表6.0.2。

表6.0.2 励磁盘安装检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
盘体就位找正	安装位置		主要	按设计规定	对照设计图检查
	垂直度误差		主要	<1.5mm/m	用铅坠检查
	水平误差	相邻两柜顶部		<2mm	拉线检查
		成列柜顶部		<5mm	
	盘面误差	相邻两盘边		<1mm	
		成列盘面		<5mm	
	盘间接缝			<2mm	用尺检查
盘体固定	固定连接		主要	牢固	用扳手检查
	紧固件检查			完好、齐全、紧固	观察检查
	紧固件表面处理			镀锌	
盘体接地	底架与基础间的连接		主要	牢固，导通良好	观察及导通检查
	装有电器可开启屏门的接地			用软铜导线可靠接地	
盘上设备检查	盘面检查			平整、齐全	观察检查
	设备及附件检查		主要	按设计规定	对照设计图检查
	设备外观检查			完好，无损伤	观察检查
	电器元件固定			牢固	
	盘上标志			齐全、清晰	
	二次回路对地距离（mm）	电气间隙		按GB 50171—1992中表3.0.6规定	对照规范检查
		爬电距离			
自动灭磁开关检查安装	开关固定			牢固	用扳手检查
	操作手柄（或传动杆）开合位置			正确	观察检查
	电动操动机构		主要	动作可靠	操动试验
自动灭磁开关检查安装	开关跳合闸检查			无卡阻、跳跃	操动试验
	触头外观			清洁，镀银层完好	观察检查
	触头接触面检查			平整，接触紧密	
	有极性开关的触头接线及线圈接线			极性与主回路一致	操动试验
	灭弧栅并联电阻检查			完好	观察并用万用表检查
	灭弧室内绝缘衬件检查		主要	完好，电弧通道畅通	观察检查
	开关机械挂钩		主要	可靠	操动试验
	开关触点通断顺序			正确	操动试验

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 二次回路检查及接线

7.0.1 本章适用于所有电气二次回路检查及控制电缆接线，每个盘按15%抽查接线。

7.0.2 二次回路检查及控制电缆接线见表7.0.2。

表7.0.2　　二次回路检查及控制电缆接线

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
导线检查	导线外观		主要	绝缘层完好，无中间接头	观察检查
	导线连接（螺接、插接、焊接或压接）		主要	牢固、可靠	螺丝刀及用手拉
	导线配置		主要	按背面接线图	对照接线图检查
	导线端部标志			清晰正确，且不易脱色	观察检查
	盘内配线绝缘等级			耐压不小于500V	查出厂证明
	盘内配线截面积	电流回路		≥2.5mm^2	用线规检查
		信号、电压回路		≥1.5mm^2	
		弱电回路		在满足载流量和电压降以及机械强度情况下不小于0.5 mm^2	
	用于可动部位的导线		主要	多股软铜线	观察检查
控制电缆接线	控制电缆接引			按设计规定	对照设计图检查
	线束绑扎松紧和形式			松紧适当、匀称，形式一致	观察检查
	导线束的固定			牢固	
	每个接线端子并接芯线数			≤2根	
	备用芯预留长度			至最远端子处	
	导线接引处预留长度			适当，且各导线余量一致	
	电气回路连接（螺接、插接、焊接或压接）			紧固可靠	螺丝刀或用手拉
	导线芯线端部弯圈			顺时针方向，且大小合适	观察检查
	导线芯线外观		主要	无损伤	
	多股软导线端部处理		主要	加终端附件或搪锡	
	紧固件配置			齐全，且与导线截面相匹配	
	二次回路连接件		主要	铜质制品	
	导线端部标志		主要	正确、清晰，不易脱色	对照设计图检查
	接地检查	二次回路		设有专用螺栓	观察检查
		屏蔽电缆	主要	屏蔽层按设计规定可靠接地	观察及导通检查
	裸露部分对地距离（mm）		主要	按GB 50171—1992中表3.0.6规定	对照规范检查
	裸露部分表面漏电距离（mm）				

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第9部分：蓄电池施工质量检验

DL/T 5161.9—2002

目 次

前言……2347
1 蓄电池台架安装……2348
2 蓄电池安装……2348
3 配液与充放电……2349
4 记录及签证……2352

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第9部分：蓄电池施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔2000〕22号）编制的。

本部分是GB 50172《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》及相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于蓄电池施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。
本部分参加起草单位：河南省火电建设一公司、吉林省电力建设总公司。
本部分主要起草人：周南荣、陈桂英、陈发宇、郑　凯、董　刚。
本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1　蓄电池台架安装

1.0.1　本章适用于蓄电池台架（水泥台）的安装。

1.0.2　蓄电池台架安装检查见表1.0.2。

表1.0.2　　蓄电池台架安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
水泥台架检查	表面耐酸瓷砖检查		完整、无破损	观察检查
	表面平整度		无高低不平现象	
	瓷砖间缝隙填料		耐酸材料，无漏缝、裂纹	
	外形尺寸		按设计规定	对照设计图检查
	台架水平误差		≤±5mm	拉线检查
厂制台架安装	外形尺寸		按制造厂规定	对照厂家图检查
	台架油漆		完整、无剥落	观察检查
	安装方式		按制造厂规定	
	台架固定	主要	牢固	扳动检查
	台架水平误差		≤±5mm	拉线检查

2　蓄电池安装

2.0.1　本章适用于额定电压为220V、110V固定型防酸隔爆式铅蓄电池安装及镉镍碱性蓄电池安装。48V蓄电池及免维护型蓄电池应参照执行。

2.0.2　蓄电池的安装检查见表2.0.2。

表2.0.2　　蓄电池安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
容器检查	外观检查			无损伤、裂纹	观察检查
	附件清点			齐全	
	正负极端柱的极性		主要	正确	
	槽盖密封			良好	
	容器表面清洁度			无尘土油污	
	电池连接条及紧固件			完好、齐全	
	透明密封容器内部检查	带电解液的液面	主要	在两液面线间	观察检查
		极板外形	主要	完好，无弯曲剥脱	
		容器内部清洁度		清洁，无杂物	
		极间橡胶隔板		齐全、完好	
		密度计、温度计检查			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
容器安装	容器安装		主要	平稳，间距均匀	观察及用尺检查
	同一排、列蓄电池			高低一致，排列整齐	
	抗震设施（有抗震要求时）			按有关规定，牢固可靠	轻推手感
	温度计、密度计、液位计			位于易检查侧	观察检查
	连接条与端子连接		主要	正确、紧固，接触部位涂有电力复合脂	用扳手检查
	电池编号			齐全、清晰	观察检查
其他	电缆与蓄电池连接		主要	正确、紧固	扳手检查
	电缆引出线极性标志		主要	正确	观察检查
	电缆孔洞封堵			用耐酸材料密封	观察检查

3 配液与充放电

3.0.1 铅酸蓄电池电解液的配制检查见表3.0.1。

表3.0.1 铅酸蓄电池电解液的配制

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
配制电解液	硫酸及蒸馏水检验		主要	按规程规定	检查出厂证件或化验报告
	电解液密度		主要	按制造厂规定	用密度计检查
	无厂家要求时电解液的密度（T=25℃时）		主要	（1.215±0.005）g/m^3	用温度计、密度计检查
注液条件	母线绝缘子台架及电池本体清洁度			无尘土、油污	观察检查
	电池组的绝缘		主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
	极板间绝缘		主要	无短路	观察检查
	充电设备试运行			按制造厂规定	查试运记录
	放电设备安装			完毕	观察检查
	室内暖通排水设施			正常	
	室内照明			完好	投照明检查
注液	待注电解液温度	通常	主要	≤30℃	酒精温度计
		室温＞30℃	主要	不高于室温	
	电解液面高度			接近上液面线	观察检查
	注酸完毕呼吸器注酸孔盖检查			拧紧，敞口式盖板齐全	扳、拧检查或观察

3.0.2 碱性蓄电池电解液的配制见表3.0.2。

表3.0.2 碱性蓄电池电解液的配制

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
配制电解液	KOH及检验	主要	化学纯	出厂证件或化验报告
	电解液密度	主要	按制造厂规定	用密度计检查
	无厂家要求时电解液的密度（T=25℃时）	主要	（1.22±0.3）g/m^3	温度计、密度计

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
注液条件	配置电解液			加盖存放沉淀大于6h	查施工记录
	充电设备试运行			按制造厂规定	查试运记录
	放电设备安装			完毕	检查
	室内暖通排水设施			正常	观察检查
	室内照明			完好	投照明检查
注液	待注电解液温度	通常	主要	≤30℃	酒精温度计
		室温＞30℃	主要	不高于室温	
	电解液面高度			在高低液面线范围内	观察检查
	注酸完毕呼吸器注酸孔盖检查			拧紧，敞口式盖板齐全	扳、拧检查或观察

3.0.3 铅酸蓄电池试运（充电、放电）见表3.0.3。

表3.0.3　　铅酸蓄电池试运（充电、放电）

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
初充电	电解液注完后静止时间				3～5h	查充电记录
	注酸开始至初充电时间				＜8h	
	充电过程中允许液温				＜45℃	
	电流值	厂家无规定时	恒流充电（A）	主要	不大于厂家规定最大值	电流表电压表检查
			恒压充电（V）	主要	不大于厂家规定最大值，单体电池电压不大于2.4V	
	每个阶段的初充电时间（h）				按制造厂规定	查充电记录
	初充电开始必须保证电源连续供电的时间				≥25h	
初充电完成	充电容量			主要	达到厂家规定值	查充电记录
	恒流充电法		电池电压		连续3h不变	查充电记录
			电解液密度		连续3h不变，产生大量气泡	查充电记录
	恒压充电法		充电电流		连续10h不变	
			电解液密度		连续3h不变（或按制造厂规定）	
	电池电压及密度			主要	按制造厂规定	用直流电压表和密度计检查
	再充电		电池电解液密度及液面		与初充电开始相同	查再充电记录
			再充电时间		30min	
首次放电检查	放电电流及时间				按制造厂规定	查放电记录
	无厂家规定时的放电电流				10h放电率的电流	
	电池终止电压及密度			主要	按制造厂规定	用直流电压表和密度计检查
	不合格电池的电压与电池组平均电压的差值			主要	≤2%	查放电记录
	电压不合标准的电池数			主要	≤5%	查放电记录
	25℃时放电容量检查			主要	不小于85%额定电容量	
	极板外形检查				无弯曲、剥脱	观察检查
	放电完后至再充电搁置时间				≤10h	查充放电记录

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
总体检查	5次充放电循环内放电容量（25℃时）		不小于10h放电率容量的95%（或按制造厂规定）	按充放电记录计算
	充放电过程测试记录	主要	齐全、正确	查充放电记录
	充放电特性曲线绘制		正确	检查绘制的曲线
	特性曲线检查		与厂家特性曲线相似	核对曲线

3.0.4 镉镍碱性蓄电池的试运（充电、放电）检查见表3.0.4。

表3.0.4　　镉镍碱性蓄电池试运（充电、放电）

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
初充电	电解液注完后静止时间			1～4h	查充电记录
	注液开始至初充电时间（h）			按制造厂规定	
	充电过程中允许液温			≥5℃；≤35℃	
	初充电的电流值（A）		主要	按制造厂规定	用直流电流表检查
	初充电时间（h）			按制造厂规定	查充电记录
	初充电开始必须保证电源连续供电的时间			≥25h	
初充电完成	达到规定时间		主要	按制造厂规定	查充电记录
	单体电池电压				
充放电检查	5次充放电循环内容量检查	（20±5）℃时	主要	不小于额定容量	按放电记录计算
		<15℃时		按制造厂修正系数修正	
	按0.2C_5电流值放电时	单体电流电压	主要	按制造厂规定	
		>0.9V或<1.0V的电池数	主要	少于电池总数的5%	
	冲击负荷放电	超高倍率单体电压		≥1.1V	查放电记录
		高倍率单体电压		≥1.05V	
	再充电		主要	与初次充电相同	检查充电记录
总体检查	充电结束后用蒸馏水或离子水调整液面位置			上液面线	观察检查
	充放电过程测试记录			齐全、正确	查充放电记录
	充放电特性曲线绘制			正确	检查绘制的曲线
	特性曲线检查			与厂家特性曲线相似	核对曲线

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 记录及签证

4.0.1 本章适用于蓄电池组充放电的检查记录、签证。

4.0.2 本条适用于蓄电池组的充龟检查，见表4.0.2。

表4.0.2 （ 号机组）蓄电池组（第 次）充电记录

电池型号		额定容量（A·h）		额定电压（V）	
电池特性		介质状态		电瓶个数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

蓄电池充电参数测量记录

瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）
1				31				61				91			
2				32				62				92			
3				33				63				93			
4				34				64				94			
5				35				65				95			
6				36				66				96			
7				37				67				97			
8				38				68				98			
9				39				69				99			
10				40				70				100			
11				41				71				101			
12				42				72				102			
13				43				73				103			
14				44				74				104			
15				45				75				105			
16				46				76				106			
17				47				77				107			
18				48				78				108			
19				49				79				109			
20				50				80				110			
21				51				81				111			
22				52				82				112			
23				53				83				113			
24				54				84				114			
25				55				85				115			
26				56				86				116			
27				57				87				117			
28				58				88				118			
29				59				89				119			
30				60				90				120			

充电电流： A　　充电电压： V　　室温： ℃

测量时间： 年 月 日 时 分　　测量人：

班组	年 月 日	工地	年 月 日
质检部	年 月 日	监理	年 月 日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.3 本条适用于蓄电池组放电检查，见表4.0.3。

表4.0.3　　（　　号机组）蓄电池组（第　　次）放电记录

电池型号		额定容量（A·h）		额定电压（V）	
电池特性		介质状态		电瓶个数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

蓄电池放电参数测量记录

瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）
1				31				61				91			
2				32				62				92			
3				33				63				93			
4				34				64				94			
5				35				65				95			
6				36				66				96			
7				37				67				97			
8				38				68				98			
9				39				69				99			
10				40				70				100			
11				41				71				101			
12				42				72				102			
13				43				73				103			
14				44				74				104			
15				45				75				105			
16				46				76				106			
17				47				77				107			
18				48				78				108			
19				49				79				109			
20				50				80				110			
21				51				81				111			
22				52				82				112			
23				53				83				113			
24				54				84				114			
25				55				85				115			
26				56				86				116			
27				57				87				117			
28				58				88				118			
29				59				89				119			
30				60				90				120			

放电电流：　　A　　放电电压：　　V　　单体电池最低终止电压：　　V　　室温：　　℃

测量时间：　　年　月　日　时　分　　测量人：

班　组		年　月　日	工　地		年　月　日
质检部		年　月　日	监　理		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

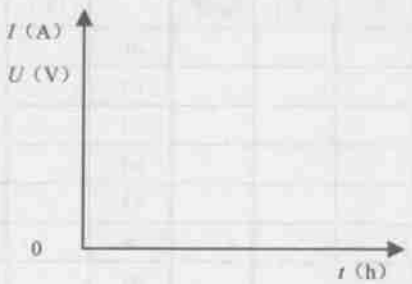
www.789pdf.com 789书库网

4.0.4 本条适用于绘制蓄电池组充放电的特性曲线，见表4.0.4。

表4.0.4　　（　　号机组）蓄电池组充放电特性曲线

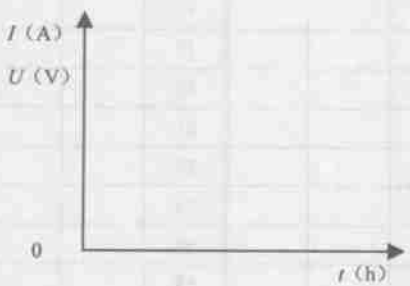
电池型号		额定容量（A·h）		额定电压（V）	
电池特性		介质状态		电瓶个数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

蓄电池组充电特性曲线



充电前电池组电压：　　V；初始充电电流：　　A；充电电压：　　V

蓄电池组放电特性曲线



放电电流：　　A；放电时间：　　h；单体电池终止电压：　　V；放电容量：　　A·h

班　组	年　月　日	工　地	年　月　日
质检部	年　月　日	监　理	年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.5 本条适用于蓄电池组技术参数的测量（免维护蓄电池，应按此表进行参数测量），见表4.0.5。

表4.0.5　　（　　号机组）蓄电池组技术参数测量记录

电池型号		额定容量（A·h）		额定电压（V）	
电池特性		介质状态		电瓶个数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

蓄电池技术参数测量记录　　室温：　　℃

瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）	瓶号	电压（V）	液温（℃）	密度（g/m³）
1				31				61				91			
2				32				62				92			
3				33				63				93			
4				34				64				94			
5				35				65				95			
6				36				66				96			
7				37				67				97			
8				38				68				98			
9				39				69				99			
10				40				70				100			
11				41				71				101			
12				42				72				102			
13				43				73				103			
14				44				74				104			
15				45				75				105			
16				46				76				106			
17				47				77				107			
18				48				78				108			
19				49				79				109			
20				50				80				110			
21				51				81				111			
22				52				82				112			
23				53				83				113			
24				54				84				114			
25				55				85				115			
26				56				86				116			
27				57				87				117			
28				58				88				118			
29				59				89				119			
30				60				90				120			

使用仪表名称、规格、型号及编号：		测量人员：	
班　组	年　月　日	工　地	年　月　日
质检部	年　月　日	监　理	年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.0.6 本条适用于蓄电池组充放电的检查签证，见表4.0.6。

表4.0.6　　（　　号机组）蓄电池组充放电的检查签证

电池型号		额定容量（A·h）		额定电压（V）	
电池特性		介质状态		电瓶个数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

检查项目	检查结果	检查项目	检查结果
蓄电池室内环境		蓄电池室内防腐	
蓄电池室内通风		蓄电池室照明	
应急安全措施		蓄电池室孔洞封堵	
蓄电池组外观		蓄电池组编号	
连接端子间有未涂电力复合脂		连接螺栓规格	
螺栓紧固力矩值（N·m）		电池组相色标志	
电池组对地绝缘（MΩ）		极板有无弯曲变形	
初次充电电压（V）		初次充电电流（A）	
充电结束电池组电压（V）		充电结束电解液密度	
电池组放电电流（A）		放电终止单瓶最低电压（V）	
电池组放电时间（h）		电池组放电容量（A·h）	
充放电结束电解液密度		充放电结束电解液液面	

检查结论：

（本蓄电池组于　　年　　月　　日，充放电结束。放电容量为　　A·h，达到额定容量的　　%。现蓄电池组已投入浮充电运行。）

质检机构	验收意见	签名
工　地		年　月　日
质检部		年　月　日
监　理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验

DL/T 5161.10—2002

目 次

前言……2357
1 电杆组立及拉线安装……2358
2 导线架设……2360
3 杆上电气设备安装……2361

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔2000〕22号）编制的。

本部分是GB 50173—1992《电气装置安装工程 35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于35kV及以下架空电力线路施工质量检验的电

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：江苏电力建设一公司。

本部分主要起草人：袁继军、龚建华、简翰成。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 电杆组立及拉线安装

1.0.1 本章适用于35kV及以下架空电力线路的安装。

1.0.2 电杆组立及拉线（包括电力线路中器材、设备或砂材料的检验）的安装检查见表1.0.2。

表1.0.2 电杆组立及拉线的安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
线材	绞线外观			主要	无松股、交叉及破损	观察检查
	型号及规格			主要	按设计规定	对照图纸检查
金具	钢铁制品			主要	热浸镀锌件	观察检查
	镀锌层检查				完好	
	型号及规格				按设计规定	对照图纸检查
紧固件	镀锌层检查			主要	完好	观察检查
	规格			主要	按设计规定	对照图纸检查
绝缘子	铁件外观				镀锌层完好	观察检查
	瓷表面检查				瓷釉光滑清洁，无裂纹、缺釉、斑点、烧痕气泡及碰损	
	铁瓷胶合连接				填料饱满，紧密无松动	观察及扳动检查
	型号及规格			主要	按设计规定	对照图纸检查
	绝缘检查			主要	绝缘良好	检查试验记录
混凝土电杆	规格			主要	按设计规定	对照图纸检查
	外观检查				表面光洁，壁厚均匀，无露筋、跑浆；无纵、横向裂纹	用尺检查
	杆身平直度				不大于0.1%杆长	拉线检查
横担	用料规格			主要	按设计规定	对照图纸检查
	长度误差				±5mm	用尺检查
	安装孔距误差				±2mm	
	防腐方法			主要	热浸镀锌，镀锌层完好	观察检查
杆基定位	直线杆	顺线路方向位移	35kV线路		不大于设计档距的1%	用尺检查
			10kV及以下线路		不大于设计档距的3%	
		横线路方向位移			≤50mm	
	转角杆、分支杆位移				≤50mm	
电杆基础及底盘	表面水平度				水平	用水平尺检查
	双杆	两底盘中心根开误差			≤±30mm	用尺检查
		两杆坑深度			一致	用水平仪或U形连通管检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
电杆坑深允许误差				主要	≤+100mm，-50mm	用尺检查
混凝土电杆	连接混凝土杆用的钢圈	焊接		主要	牢固、可靠	观察检查
		焊接后整杆弯曲度			不大于0.2%杆长	拉线检查
立杆	直线杆	横向位移			≤50mm	用尺检查
		倾斜度	35kV线路	主要	不大于0.3%杆长	目测或用经纬仪
			10kV及以下线路		不大于1/2杆梢直径	
	转角杆倾斜度	向内角		主要	不允许	经纬仪检查
		向外角			顶端位移不大于杆梢直径	
	终端杆倾斜度	向承力侧			不允许	
		向拉线侧（预偏值）			不大于杆梢直径	
	同基双杆	直线杆横向位移			≤50mm	用尺检查
		转角杆横、顺向位移			≤50mm	用尺检查
		迈步			≤30mm	经纬仪检查
		根开			≤±30mm	用尺检查
横担安装	横担安装位置	直线杆			受电侧	观察检查
		分支杆、90°转角及终端杆			拉线侧	
	端部上下歪斜				≤20mm	用水准仪检查
	端部左右扭斜			主要		
	多层横担间距				按GB 50173—1992规定	用尺检查
	瓷横担绝缘子安装	垂直安装顶端顺线路歪斜			≤10mm	用经纬仪检查
		水平安装	顶端顺线路歪斜		≤20mm	用水准仪检查
			顶端上下歪斜		向下不允许，上翘允许5°～10°	
	全瓷式横担绝缘子固定处软垫			主要	齐全、完好	观察检查
连接螺栓	螺栓连接			主要	紧固	用扳手检查
	紧固后螺杆露扣				2～5扣（双螺母可平扣）	观察检查
接地	电杆及构架接地				按设计规定	对照图纸检查
普通拉线	装设位置				按设计规定	
	拉线与地平面夹角与设计值误差	直线地段		主要	≤1°（35kV线路），≤3°（10kV及以下线路）	用尺测量计算
		特殊地段			按设计规定	
	拉线盘埋设深度及方向			主要	按设计规定	对照图纸检查
拉线柱拉线	拉线柱埋设深度				不小于1/6拉线柱长	用尺测量
	拉线柱向张力反方向倾斜度				10°～20°	
	坠线	与拉线柱夹角			≥30°	用尺检查
		上端固定点与柱顶端距离			250mm	
		镀锌铁线最小缠绕长度			按规范规定	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
固定连接	线夹	可调丝扣位置		居中间	观察检查
		螺杆封固	主要	紧固	扳动或扳手检查
	绑扎	绑扎的镀锌铁线直径		≥3.2mm	扳动检查
		缠绕长度及方法		按 GB 50173—1992 规定	
其他	镀锌合股拉线	股数		≥3 股	观察检查
		单股直径		≥4mm	
		外观	主要	绞合均匀，无抽筋现象	
	同杆各拉线张力			大小适度，均匀	扳动检查
	拉线绝缘子装设位置		主要	断线时对地距离不小于 2.5m	用尺检查
	顶（撑）杆安装	顶杆底部埋深	主要	≥0.5m	用尺检查
		与主杆间夹角设计值误差		≤±5°	
		与主杆连接		紧密、牢固	扳动检查

2 导线架设

2.0.1 本章适用于导线架设检查。

2.0.2 导线架设检查见表 2.0.2。

表 2.0.2　　导线架设检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
导线检查	局部磨损截面			≤5%导电部分截面积	观察及计算
	钢芯			无断折	观察检查
	修补及修补后外观			按 GB 50173—1992 规定	
	连接头检查	压口尺寸及数量			观察及计算
		接头两端外形		无灯笼、抽筋现象	观察检查
		接头两端露出导线头长度		≥20mm	用尺检查
		接续管弯曲度		不大于 2%管长	
		接续管表面外观		无裂纹	观察检查
导线连接与紧固	档距内每相允许接头数			按 GB 50173—1992 规定	按规范规定
	接头与固定点距离				用尺检查
	接头两侧（档距内）导线	金属种类		相同	观察检查
		导线规格		一致	
		导线绞向			
	导线弧垂误差	35kV		-2.5%，+5%且最大正误差不大于 200mm	用尺检查
		10kV 及以下		±5%	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
导线连接	水平排列的10kV及以下导线弧垂各相误差				≤50mm	用尺检查
	导线固定	直线转角杆			在针式绝缘子转角外侧脖颈上	观察检查
		直线跨越杆	边相		在外侧绝缘子上	
			中相		在右侧绝缘子上（面向电源侧）	
	绑扎后外形				平直无硬弯、折角	观察检查
	裸铝导线	与绝缘子及线夹接触部分防护措施			包绕铝带	
		铝带包绕长度			超出接触段30mm	
		10kV及以下导线作耐张时绑扎长度	导线≤50mm²		≥150mm	用尺检查
			导线≤70mm²		≥200mm	
	引线连接	异种金属导线连接			有过渡金具	观察检查
		10kV及以下同种金属导线绑扎长度	导线≤35mm²及以下		≥150mm	用尺检查
			导线≤50mm²		≥200mm	
			导线≤70mm²		≥250mm	
		并沟线夹数量			≥2个	观察检查
	绑扎用线	材料			与导线材料相同的单股线	
		线径			≥2mm	
	固定				牢固	用扳手检查
过引线及引下线安全距离	相间	1～10kV			≥300mm	用尺检查
		1kV以下			≥150mm	
	电杆构件拉件	35kV			≥600mm	
		1～10kV			≥200mm	
		1kV以下			≥100mm	
其他	1～10kV线路同相或相邻相间距				≥300mm	
	1kV以下线路同相或相邻相间距				≥150mm	
	导线对地及交叉跨越距离				按设计规定	对照图纸检查
接地	中性线重复接地				按设计规定	

3 杆上电气设备安装

3.0.1 本章适用于架空线路电杆上变压器、熔断器、隔离开关等设备的安装。

3.0.2 杆上电气设备的安装检查见表3.0.2。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 3.0.2　　杆上电气设备安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
变压器安装	平台水平偏差				不大于台架根开 1%	用 U 形连通管检查
	平台固定				牢固可靠	用扳手检查
	本体检查及安装				按 GB 50173—1992 规定	对照规范检查
	一、二次引线安装				排列整齐，绑扎牢固	扳动检查
	变压器外壳接地				按设计规定	用接地兆欧表检查
跌开式熔断器安装	安装				按 GBJ 147—1990 规定	对照规范检查
	两侧引线安装				整齐牢固，接触点紧密	扳动检查
避雷器安装	本体安装				按 GBJ 147—1990 规定	对照规范检查
	瓷套与抱箍间防护垫				齐全、完好	观察检查
	相间距离				≥350mm	用尺检查
	引线安装				整齐、短而直	观察检查
	引线连接				紧固、接触良好	扳动检查
	绝缘引线截面	上引线	铜线		≥16mm^2	观察检查
			铝线		≥25mm^2	
		下引线	铜线		≥25mm^2	
			铝线		≥35mm^2	
	接地电阻值				按设计规定	用接地兆欧表检查
隔离开关安装	本体安装				按 GBJ 147—1990 规定	对照规范检查
	固定及连接				牢固、紧密	用扳手检查
	分闸间隙				≥200mm	用尺检查
	电源连接部位				在静触头侧	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第11部分：电梯电气装置施工质量检验

DL/T 5161.11—2002

目 次

前言……2363
1 电梯电气装置安装……2364
2 记录及签证……2365

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第11部分：电梯电气装置施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力公司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔2000〕22号）编制的。

本部分是GB 50310《电梯工程施工质量验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于电梯电气装置施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分参加起草单位：河南省火电建设一公司、山东电力建设第一工程公司。
本部分主要起草人：周南荣、魏国柱、陈发宇、刘志良、郑凯。
本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 电梯电气装置安装

1.0.1 本章适用于电梯电气装置的安装及调整。

1.0.2 电梯电气装置安装及调整见表1.0.2。

表1.0.2　　电梯电气装置安装及调整

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
设备检查	设备规格		主要	按设计规定	对照设计图检查
	零部件检查			齐全，无损伤	观察检查
电源及照明	机房照明电源与电梯电源		主要	单独设置源	观察及操动试验
	电梯电源		主要	专用	观察检查
	轿厢内照明			可靠	通电检查
	轿厢内通风装置		主要	牢固，通风良好	
	机房内地面照度			≥200lx	用专用表测试
	轿顶检修用220V电源插座			设明显标志	观察检查
	井道照明	照明灯具固定间距		≤7m	用尺检查
		井道最高和最低点设照明灯距离		≤0.5m	
配线	铜导线电压等级			≥500V	查出厂合格证件
	电线管、槽、电缆架与轿箱、钢绳等距离	机房内		≥500mm	用尺检查
		井道内		≥20mm	
	电线管、槽安装	固定点间距		均匀且不大于3m	用尺检查
		机房内水平和垂直误差		≤0.2%	
		井道内水平和垂直误差		≤0.5%，全长≤50mm	
	电缆敷设			按规范GB 50310—2002规定	对照规范检查
电气设备安装	配电盘柜安装			按规范GB 50171—1992规定	对照规范检查
	机械选层器安装			固定牢固，便于检修	观察检查
	井道和轿顶传感器安装			按制造厂规定	对照厂家规定检查
	层门召唤盒、指示灯盒及开关盒的安装			按设计规定	观察及对照设计图纸检查
	层门闭锁装置安装		主要	固定牢固，断开可靠	观察及操动试验
安全保护装置	安全保护开关螺接固定			牢固	扳动检查
	安全保护开关动作		主要	灵敏可靠	操动检查
	电气安全保护装置动作		主要	灵活可靠	
	限位开关和碰铁的安装			牢固	
	交流电梯极限开关安装			钢绳横平竖直，动作灵活可靠	
	轿厢自动门的安全触板安装		主要	灵活可靠，碰撞力不大于5N	
接地	电气设备的外露可导电部分			可靠接地或接零	导通检查
	电气设备保护线的连接			按设计规定	对照设计图检查
	电梯轿厢接地线			用电缆的钢芯或芯线，采用芯线不少于2根	观察检查
	计算机控制的电梯“逻辑地”			按制造厂规定	对照厂家规定检查
	接地保护线			黄绿相间的绝缘导线	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
调整	电气设备导体间及导体与地间绝缘		≥0.5MΩ	用兆欧表测量
	速度调试		按制造厂规定	对照厂家规定检查
	运行试验		按规定 GB 50310—2002 规定（或按设计规定）	对照规范检查或对照设计图纸检查
	超载试验		安全可靠地启动运行	试车检查

2 记录及签证

2.0.1 本章适用于电梯电气装置调整试运，见表 2.0.1。

表 2.0.1　　电梯电气装置调整试运签证

电梯型号		载重质量（kg）		额定速度（m/s）	
电动机容量（kW）		电动机电压（V）		电动机电流（A）	
控制方式		安全钳型式		层站数	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	

检查项目	检查结果	检查项目	检查结果
照明电源与电梯电源		电缆敷设挂牌	
电气设备保护线接地		电梯轿厢接地	
控制回路“逻辑地”		盘柜内孔洞封堵	
电动机过流、短路保护整定		轿厢内通风	
一次回路绝缘电阻		二次回路绝缘电阻	
层门召唤灯及指示灯		机房、井道及轿厢照明	
轿厢自动门安全触板动作		井道和轿顶传感器动作	
安全保护开关动作		层门闭锁装置动作	
平层装置功能		速度调试	
额定速度试验		运行功能试验	

检查结论：

（　　年　月　日，对该电梯进行了运行功能试验，其指令、召唤、选层定向、程序转换、启动运行、截车、减速、平层、安全等功能可靠，声光指示信号正确清晰。）

质检机构	验收意见	签名
工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　质量检验及评定规程
第12部分：低压电器施工质量检验

DL/T 5161.12—2002

目　次

前言……2366
1　低压断路器、低压接触器及启动器安装……2367
2　低压隔离开关、刀开关安装……2368
3　变阻器及电阻器安装……2368
4　电磁铁安装……2369
5　控制器、按钮及限位开关安装……2370

前　言

《电气装置安装工程　质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第12部分：低压电器施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力公司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔1999〕40号）编制的。

本部分是GB 50254—1996《电气装置安装工程　低压电器施工及验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于低压电器施工质量检验的电力行业标准。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。
本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。
本部分参加起草单位：辽宁电力建设一公司。
本部分主要起草人：刘强、吴立峰。
本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 低压断路器、低压接触器及启动器安装

1.0.1 本章适用于额定电压500V以下低压断路器、低压接触器及电动机启动器的安装。低压断路器、低压接触器及电动机启动器的检验数量按进线低压断路器100%检查、其他低压断路器按10%数量抽查。低压接触器及电动机启动器按10%数量抽查。

1.0.2 低压断路器、低压接触器及电动机启动器的安装检查见表1.0.2。

表1.0.2 低压断路器、低压接触器及电动机启动器的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	铭牌标志			清晰	观察检查
	型号及规格			按设计规定	对照图纸检查
电器安装	水平及垂直度偏差		主要	≤2mm	用尺检查
	固定连接			牢固	振动检查
	抽屉式断路器空载时抽、拉试验			无卡阻、机械联锁可靠	操动检查
	直流快速断路器极间中心距离与相邻设备或建筑物的距离			≥500mm	用尺检查
	直流快速断路器接线时母线支点与断路器之间的距离			≥1000mm	
	导体	漏电距离	主要	≥20mm	用尺检查
		电气间隙	主要	≥12mm	
导电部分检查	触头外观		主要	光洁、无毛刺	触摸及观察
	端子上连接的不同相母线距离		主要	≥10mm	用尺检查
	合闸时动静触头接触		主要	紧密	观察检查
	触头动作检查			对栅片无碰触	振动检查
	同相两侧、相间及对地绝缘		主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
灭弧装置	灭弧罩完好度			无裂纹、损伤	观察检查
	灭弧室检查		主要	完整、清洁、畅通	
线圈检查	直流有极性快速开关触头线圈极性检查			和主回路极性一致	观察检查
	线圈对地绝缘值		主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
	引线连接			牢固	用扳手或螺丝刀检查
辅助触点检查	固定连接			牢固	用螺丝刀检查
	动作及接触可靠性		主要	正确、良好	导通检查
电磁铁检查	铁芯结合面外观		主要	平整、无尘垢	观察检查
	合闸时铁芯吻合		主要	吻合紧密，无噪声	
传动机构检查	轴销连接			可靠	观察检查
	可动部分配合			灵活、无卡阻	操动检查
	半轴与再扣板接触宽度		主要	1～1.3mm	用尺检查
	脱扣电磁铁与脱扣指间距		主要	2～3mm（或按制造厂规定）	
	分合闸可靠性		主要	无拒动	操动试验

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
传动机构检查	可逆磁力起动器联锁装置动作			正确，可靠	操动试验
	电动机构	合闸过程		开关无跳跃	操动试验
		线圈或电机通电时间		按制造厂规定	
		联锁装置动作		可靠	
保护装置	热元件	规格		按设计规定	对照图纸检查
		整定值	主要		
	过流保护动作			准确、可靠	检查试验报告
接地	接地连接			牢固、可靠	扳动及导通检查

2 低压隔离开关、刀开关安装

2.0.1 本章适用于额定电压 500V 以下低压隔离开关、刀开关、负荷开关（铁壳开关）的安装。低压隔离开关、刀开关、负荷开关（铁壳开关）安装的质量检验按 10%的数量抽查。

2.0.2 低压隔离开关、刀开关、负荷开关（铁壳开关）的安装检查见表 2.0.2。

表 2.0.2　　低压隔离开关、刀开关、负荷开关（铁壳开关）的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	铭牌标志			清晰	观察检查
	型号及规格			按设计规定	对照图纸检查
	安装面垂直度			无明显倾斜	观察检查
	安装孔眼横向中心线水平度			平直	
	固定连接		主要	牢固	扳动检查
开关检查	刀片铰接点弹簧压力		主要	充足	操动检查
	固定触头钳口压力		主要		
	刀口与触头钳口中心线相对位置		主要	重合	观察检查
	带弹簧的消弧触头动作试验		主要	三相一致，且动作迅速	操作观察
	带铁壳的负荷开关绝缘内衬外观			完好、无脱损	观察检查
	双投刀开关分闸时刀片位置固定			固定可靠	
	导体	漏电距离	主要	≥20mm	用尺检查
		电气间隙		≥12mm	
	底板及刀片连杆绝缘（MΩ）		主要	按设计规定	用兆欧表检查
	端子上连接的不同相母线间距离			≥10mm	用尺检查
	用连杆操纵的刀开关操动试验			灵活，无卡阻	操动检查
	同列布置的操作手柄分合闸位置			整齐、一致	观察检查

3 变阻器及电阻器安装

3.0.1 本章适用于额定电压 500V 以下固定主阻器及电阻器的安装。

3.0.2 变阻器及电阻器安装检查见表 3.0.2。

表 3.0.2　　变阻器及电阻器安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	型号及规格		按设计规定	对照图纸检查
	装置外观		无损伤	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
变阻器检查安装	电阻与固定触点连接		牢固	导通检查
	动静触头接触紧力		压力充足，接触良好	
	动静触头滑动过程接触检查		无瞬间开路或卡阻	操动检查
	对地绝缘		按制造厂规定	用兆欧表检查
	分断及操作方向标志		齐全、清晰	观察及操作检查
	传动试验	主要	平滑、无卡阻	操动检查
	频敏变阻器抽头及气隙检查		按制造厂规定	对照厂家说明书检查
	电传动时终端开关及信号指示动作		正确、可靠	观察检查
	两侧齿轮位置		平行，在同一垂直面内	齿链传动时吊线检查
电阻器检查安装	片间接触面连接	主要	紧固、可靠	用试灯导通检查
	片间绝缘检查	主要	良好、无损伤	观察检查
	电阻器紧固连接		牢固	用扳手检查
	电阻片间距		中间无碰触	观察检查
	电阻值检查	主要	按铭牌标志	电桥测量
	有震动场所的防震措施		良好	观察检查
接地	接地连接	主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

4 电磁铁安装

4.0.1 本章适用于制动器、电磁吸铁器及小型牵引电磁铁的安装。

4.0.2 电磁铁安装检查见表4.0.2。

表4.0.2 电磁铁安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	线圈及铁芯外观			完好、无损伤	观察检查
	型号及规格			按设计规定	对照图纸检查
	缓冲器气孔通畅检查			无堵塞	观察检查
电磁铁安装	固定连接			牢固	用扳手检查
	线圈绝缘			按制造厂规定	用兆欧表检查
	直流线圈并联放电回路连接			完整、无开路	用万用表检查
	碳刷对滑环接触紧力			合适	用扳手检查
	衔铁及传动机构动作试验			灵活、无卡阻	观察检查
电磁铁调整	缓冲器通电吸合冲击试验		主要	无剧烈冲击	观察检查
	铁芯	音响	主要	正常	听察
		动静铁芯贴合	主要	紧密、平整	观察检查
		直流电磁铁释放速度	主要	正常、无剩磁阻滞	
		动作行程		按制造厂规定	对照厂家说明书检查
		吸合时间	主要	≤0.5s	观察或秒表检查
接地	接地连接		主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 控制器、按钮及限位开关安装

5.0.1 本章适用于按钮及限位开关的安装，按钮及限位开关安装的质量检验按10%的数量抽查。

5.0.2 按钮及限位开关的安装检查见表5.0.2。

表5.0.2 按钮及限位开关的安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
按钮及开关检查	触点通断可靠性	主要	良好	操作检查
	机械性能		灵活，无卡阻	
按钮安装	固定连接		牢固	触动观察
	壁柱上安装的就地操作按钮高度		1.3～1.5m	用尺检查
	同一场所按钮高度	主要	相互一致	用尺测量、观察
	用途标志	主要	清晰	观察检查
限位开关安装	固定连接		牢固	触动观察
	开关安装部位		按机械装置要求	观察检查
	撞杆配合定位要求	主要	开关能可靠动作	观察、试动
	撞杆固定连接		牢固	触动观察
接地	接地连接	主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第13部分：电力变流设备施工质量检验

DL/T 5161.13—2002

目 次

前言……2371
1 盘柜基础安装……2372
2 整流逆变类盘柜安装……2372
3 蓄电池柜安装……2373
4 稳压器柜安装……2374
5 隔离变压器及输出变压器安装……2374
6 整流装置检查及投运……2375
7 不停电电源装置检查及投运……2375
8 自动励磁调整装置检查及投运……2376
9 变频调速装置检查及投运……2377
10 记录及签证……2378

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第13部分：电力交流设备施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔1999〕40号）编制的。

本部分是GB 50255—1996《电气装置安装工程　电力变流设备施工及验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于电力变流设备施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：东北电业管理局第二工程公司。

本部分主要起草人：孙关福。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1　盘柜基础安装

1.0.1　本章适用于需要安装基础的整流逆变类盘、蓄电池柜、稳压器柜、隔离变压器等的基础安装。

1.0.2　盘柜基础安装见表1.0.2。

表1.0.2　　盘柜基础安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
基础安装	基础型钢安装误差	垂直度		<1mm/m（或<5mm/全长）	拉线检查
		水平度			用水平尺检查
	基础中心线误差		主要	±5mm	用尺检查
	盘基础与地面标高差	固定式		≤10mm	用水准仪或连通管检查
		移动式		与地面标高一致	
	基础布置			按设计规定	对照图纸检查
	基础型钢接地点数			>2点	观察检查
	接地线连接方式			焊接	
	接地连接			牢固，导通良好	扳动并导通检查

2　整流逆变类盘柜安装

2.0.1　本章适用于整流盘、逆变器柜的安装。

2.0.2　整流逆变类盘柜的安装检查见表2.0.2。

表2.0.2　　整流逆变类盘柜的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
柜体安装	垂直度		主要	<1.5mm/m	用铅垂检查
	柜面不平度	相邻两柜边		<1mm	拉线检查
		成列柜面		<5mm	
	柜间缝隙			<2mm	目测
	水平误差			<5mm	水平尺检查
	固定方式	固定式		螺接	观察并扳动检查
		移动式		卡子或支撑	
	固定			牢固	扳动检查
	紧固件检查			镀锌层完好，螺栓齐全、紧固	观察检查
	螺栓露扣长度			2~5扣	
	震动场所的防震措施			可靠	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
柜体接地	有防震垫的柜体接地			每列盘有两点以上明显接地	观察并导通检查
	装有电器的可开启屏门接地			用可挠导线可靠接地	观察检查
	底架与基础接触		主要	导通良好	导通检查
柜上设备检查	元件规格及数量		主要	按设计规定，且附件备件齐全	对照图纸检查
	插件板、端子板检查			无断裂、变形	观察检查
	插接式扁平电缆			电缆理顺整齐无死弯	
	接触簧片弹性		主要	充足	手轻扳试验
	插件镀银层检查			完好，清洁	观察检查
	螺接导线检查			无松动	扳手检查
	焊接导线检查		主要	无脱焊、碰壳、短路	观察检查
	印刷线路板检查			洁净，无腐蚀	
	整流元件固定		主要	固定牢固，在散热器接触面上涂硅脂	观察及扳动检查
	盘内导线检查			无脱焊、短路、松动	
	回路检查与接线			按 GB 50171—1992 规定	对照规范检查
	整流元件紧固力矩（N·m）	制造厂有规定		按制造厂规定	对照制造厂或规范规定值用力矩扳手检查
		制造厂无规定		按 GBJ 149—1990 规定	
	回路接线	硬母线		按 GBJ 149—1990 规定	对照规范检查
		电缆接线		按 GB 50171—1992 规定	
水冷系统安装检查	阻容保护及均压回路检查			无开路	用万用表检查
	进出水管与冷却系统连接			用绝缘管连接	观察检查
	绝缘管长度（1kV 以下）			≥1.5m	用尺检查
	普通钢冷却管内部壁处理			防腐层完整，牢固	观察检查
	冷却系统清洁度			冲洗干净	
	管道内部检查			无阻塞	通气检查
	在额定压力下的流量			按产品规定值	观察检查
	冷却软管检查			无扭折，连接正确	
	系统水压试验		主要	无渗漏	2 倍额定工作压力试验 30min
风冷系统安装检查	叶片外观			完好无裂纹变形	观察检查
	转子装配检查			转子平滑无卡阻	手拨转子观察
	绝缘电阻值		主要	≥0.5MΩ	用 500V 兆欧表检查
	风机旋转方向			正确	目测检查
带电部分对地距离	一次回路		主要	按 GB 50171—1992 中表 3.0.6 规定	对照规范检查
	二次回路		主要	按 GBJ 149—1990 中表 2.1.13 规定	

3 蓄电池柜安装

3.0.1 本章适用于蓄电池柜的安装。

3.0.2 蓄电池柜安装检查见表 3.0.2。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 3.0.2 蓄电池柜安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
蓄电池柜安装检查	外观检查			设备完好，清洁，无异常	观察检查
	电池本体			完好无破损，编号齐全	
	盘内熔断器规格			按设计规定	对照图纸检查
	温度监测装置			设备及引线安装牢固	观察检查
	接线			正确，牢固	对照图纸检查
	绝缘电阻		主要	≥1MΩ	用兆欧表测量
	电池端电压测量（输入、输出断开时）（V）		主要	量值及极性按制造厂规定	用万能表测量
	输入电流测量（输出断开，首次送电）（A）				用盘表或盘上显示器及万用表测量
	输出电流测量（首次使用时）（A）				
	输出电压测量（首次使用时）（V）	空载时	主要		
		负载时			

4 稳压器柜安装

4.0.1 本章适用于不停电电源输入端用稳压器柜的安装。

4.0.2 稳压器柜的安装检查见表 4.0.2。

表 4.0.2 稳压器柜的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电压调整器柜安装检查	外观检查			设备完好，清洁，无异常	观察检查
	调压器本体固定			牢固，无松动	
	控制元件检查			固定牢固，接线正确可靠	
	绝缘电阻		主要	≥1MΩ	用兆欧表测量
	柜体接地检查			牢固，导通良好	扳动并导通检查
	调压器滑动触头检查			接触良好，滑动灵活，电动调整均匀无卡阻	观察检查
	调压器电动调整	手动	主要	动作正确可靠，盘表指示正确	手动操作
		自动	主要		模拟自动操作

5 隔离变压器及输出变压器安装

5.0.1 本章适用于隔离变压器及输出变压器的安装。

5.0.2 隔离变压器及输出变压器的安装检查见表 5.0.2。

表 5.0.2 隔离变压器及输出变压器的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
隔离变压器及输出变压器安装检查	外观检查			设备完好，清洁，无异常	观察检查
	变压器本体安装			固定牢固	
	变压器接地		主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查
	电气连接		主要	正确，可靠	观察检查
	电气试验		主要	项目齐全，试验合格	检查试验记录
	投运检查	电压值（V）	主要	按设计规定	用万用表检查
		相位	主要	正确	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 整流装置检查及投运

6.0.1 本章适用于整流装置的检查试验及带负荷试运。

6.0.2 整流装置检查及带负荷试运见表 6.0.2。

表 6.0.2 整流装置检查及带负荷试运

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
检查	主回路检查			接线牢固，开关动作灵活，触点接触可靠	观察检查
	电源相序检查			正确	用相序表检查
	快速熔断器检查			熔断器指示正确	观察检查
	控制、保护回路的动作		主要	正确可靠	操作试验观察
	信号指示及音响装置动作		主要		
	电阻元件温升（℃）			按设计或制造厂规定	手感或用温度计检查
	硅整流元件温升（℃）				
	输入电压（V）		主要		用电压表测量
试验投运	绝缘试验	主回路	主要	≥1MΩ/kV	用兆欧表测量
		二次回路	主要	一般地区≥1MΩ 潮湿地区≥0.5MΩ	
	交流耐压试验		主要	出厂试验电压值的 85%	用试验仪器检查
	轻负荷试验（用外加 1%～2%的额定负荷）		主要	按制造厂规定	用示波器、万用表检查
	负荷试验（用试运阶段实际可能发生的负荷）		主要		

7 不停电电源装置检查及投运

7.0.1 本章适用于不停电电源装置的检查及带负荷试验。

7.0.2 不停电电源装置检查及带负荷试验见表 7.0.2。

表 7.0.2 不停电电源装置检查及带负荷试验

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
主体部分检查	快速熔断器检查			熔断指示器正常	观察检查
	主回路检查			接线牢固，开关动作灵活，触点接触可靠	
	电源相序检查		主要	正确	用万能表、相序表检查
	工作、备用、旁路电源相位检查		主要		
	控制、保护回路的动作		主要	正确可靠	模拟操动试验观察
	信号指示及音响装置动作		主要		
	盘内照明			灯具及门开关工作良好	观察检查
	通风及冷却系统			风机运转良好，风道清洁无堵塞	
	电阻元件温升（℃）			按设计或制造厂规定	手感或用温度计检查
	硅整流元件温升（℃）				
	接触器、继电器检查			吸合正常，无噪声	观察检查
试验投运	绝缘试验	主回路	主要	1MΩ/kV	用兆欧表测量
	耐压试验	主回路	主要	厂家试验电压的 0.85 倍，持续 1min	用专用仪器设备检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
试验投运	交流输入试验		主要	改变输入交流电压值其输出应按设计或制造厂规定	用万用表、盘表及显示器检查
	切换试验	工作与备用	主要	按设计或制造厂规定	
		工作与旁路	主要		
		备用与旁路	主要		
	交流电源消失试验		主要		
	轻载试验		主要	表计、显示器指示正常，各控制特性按设计或制造厂规定	
	负载试验		主要	元件发热状况负荷急剧变化时的工况均应按设计或制造厂规定	

8 自动励磁调整装置检查及投运

8.0.1 本章适用于自动励磁装置的检查及调整试验。

8.0.2 自动励磁调整装置的检查及调整试验见表 8.0.2。

表 8.0.2 自动励磁调整装置的检查及调整试验

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
装置检查	主回路检查			接线牢固，开关动作灵活，触点接触可靠	观察检查
装置检查	快速熔断器检查			熔断指示器正常	
	电源相序检查			正确	用相序表检查
	盘内照明			灯具及门开关工作良好	观察检查
	通风及冷却系统			风机运转良好，风道清洁无堵塞	
	控制及起励用直流电源检查		主要	极性正确	用万用表检查
	控制、保护回路的动作		主要	正确可靠	操动试验观察
	信号指示及音响装置动作		主要		
	电阻元件温升（℃）			按设计或制造厂规定	手感或用温度计检查
	硅整流元件温升（℃）				
	绝缘检查	主回路		5MΩ（20℃±5℃，相对湿度 10%～50%）	用兆欧表检查
		控制回路		2MΩ（20℃±5℃，相对湿度 10%～50%）	
	交流耐压试验（耐压时必须将晶体元件电子回路元件短接）		主要	出厂试验电压值的 85%	用试验仪器检查
	检查输入电流相位		主要	正确	用万用表、相序表检查
	检查输入电压相位		主要		
	静态试验（调节器各单元的输入输出特性，设定工作点，增益参数）及操作程序试验			根据发电机实际参数，按制造厂规定调试	按预设设定值核对
	总体调试（调节器带模拟负载作输入输出特性），检查整组特性，调整范围，各类保护的工况			输入信号输入电源间相位极性关系，晶闸管触发脉冲波形，各表计显示器信号按制造厂规定	由外接仪表、盘表、信号显示器判别

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
投运试验	运行试验	备用位置	手动升降压运行	主要	电压调整范围、升压、运行、切换稳定，各项运行特性按制造厂规定	按预设定值及产品使用说明书核对各项运行特性
		工作位置	手动升降压运行	主要		
			手动自动切换	主要		
			自动运行	主要		
	灭磁试验					
	准同步并网试验					
	带几种不同无功负荷的运行			主要		

9 变频调速装置检查及投运

9.0.1 本章适用于变频调速装置的检查及调整试验。

9.0.2 变频调速装置的检查及调整试验见表9.0.2。

表9.0.2 变频调速装置检查及调整试验

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
装置检查	变频器固定方式			用螺栓固定在坚固的金属支架上	观察检查
	变频器安装位置			按设计或制造厂规定	
	制动用放电电阻器安装			固定在金属板上，周围留足散热空间	
	变频器接地			经变频器接地端子可靠接地，接地电阻不大于10Ω	导通检查并检查试验记录
	变频器接线			正确，牢固	按图纸核对
	变频器与三相电动机连接			正确	按图纸核对
	阻尼器和变频器间连接			正确；盘外连接时两根导线绞在一起，导线长度不大于5m	
	控制回路布线	导线规格		用0.75mm^{2}屏蔽导线或绞在一起的乙烯线	观察检查
		屏蔽层接地		一端可靠接地	导通检查
	主回路检查			接线牢固，开关动作灵活，触点接触可靠	观察检查
	快速熔断器检查			熔断指示器正常	
	控制、保护回路的动作			正确可靠	操动试验观察
	信号指示及音响装置动作				
	盘内照明			灯具及门开关工作良好	观察检查
	电阻元件温升（℃）			按设计或制造厂规定	手感或温度计
	变频器温升（℃）				
	通风及冷却系统			风机运转良好，风道清洁无堵塞	观察检查
	电压检查	主回路		按设计或制造厂规定	用万用表检查
		控制回路			
	回路绝缘试验	主回路	主要	>5MΩ	用兆欧表检查
		控制回路	主要	>1MΩ	
	变频器运行参数设置		主要	按设计规定	按预设值核对
	操动试验	就地	主要	动作可靠，信号指示正确	操动试验检查
		远方	主要		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
运行试验	电机运转	主要	正常	观察检查
	各部件检查		无异常音响、发热现象	
	转速调整		按设计规定	对照图纸检查
	带负载工况			

10 记录及签证

10.0.1 本章适用于不停电电源带电试运签证，见表10.0.1。

表10.0.1　　（　　号机组）不停电电源带电试运签证

盘柜型式		额定容量（kW）		输出电压（V）	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
带电前设备及系统检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
盘前后标识		盘柜内清洁			
盘柜接地位置		盘内设备接地			
盘内电缆牌		二次回路接线标志			
二次回路绝缘值（MΩ）		测量仪表使用有效期			
装置一次设备试验		装置保护试验			
电源相位		仪表校验			
盘内孔洞封堵		室内消防设施			
带电后运行状态检查					
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
设备是否有异常音响		保护投入率			
表计及信号指示		保护动作情况			
带电试运结论： （本不停电电源装置于　　年　月　日　　时受电并投入了运行，测量仪表指示正常，控制、保护、信号等系统工作正常。）					
质检机构	验收意见	签名			
工　地		年　月　日			
质检部		年　月　日			
监　理		年　月　日			
建设单位		年　月　日			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第14部分：起重机电气装置施工质量检验

DL/T 5161.14—2002

目 次

前言……2379
1 电源滑接线制作安装……2380
2 控制设备安装……2383
3 滑接器及撞杆安装……2384
4 记录及签证……2385

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第14部分：起重机电气装置施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔1999〕40号）编制的。

本部分是GB 50256《电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范》及相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于起重机电气装置施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。
本部分参加起草单位：河南省火电建设一公司。
本部分主要起草人：周南荣、陈发宇、郑凯。
本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 电源滑接线制作安装

1.0.1 本章适用于额定电压 500V 及以下起重机械电气装置的型钢滑接线、圆形滑接线、滑动及卷筒型软电缆、安全滑接线的安装。

1.0.2 型钢滑接线支架制作及安装检查见表 1.0.2。

表 1.0.2 型钢滑接线支架制作及安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
支架及滑接线制作	型钢检查	规格	主要	按设计规定	对照图纸检查
		型钢平直度（mm）		≤0.1%且型钢长度不大于 10m	拉线检查
		中心误差		≤10mm	
		滑接面外观	主要	光滑、平整	观察检查
		锈迹清理		干净，无浮锈	
		底漆涂刷		均匀，无漏刷	
	螺孔尺寸	同相各孔间中心误差		≤10mm	用尺检查
		三相间中心误差	主要	≤2mm	
		孔径与螺栓配合		1mm	用螺栓检查
	支架位置	间距	主要	按设计规定	对照图纸检查
		与滑线伸缩缝两侧距离		≤150mm	用尺检查
	各支架与滑线走向的垂直度误差			≤5mm	拉线或吊线检查
支架安装	成列支架横向中心线与轨道中心线平行度误差		主要	<10mm	拉线检查
	支架固定		主要	牢固，可靠	扳动检查
	支架接地		主要	可靠	
绝缘子安装	绝缘子检查	瓷件外观	主要	清洁，无裂纹	观察检查
		铁瓷胶合处		粘合牢固	
	绝缘套外形			完好、清洁	观察检查
	绝缘子两侧软垫配置			齐全、完好	
	安装固定			紧固	用扳手检查

1.0.3 型钢滑接线的安装检查见表 1.0.3。

表 1.0.3 型钢滑接线安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
滑接线安装	滑线焊接		主要	牢固，无变形	观察检查
	安装固定			牢固，且能自由伸缩	扳动检查
	接头接触面	接缝表面	主要	平整、光滑	观察检查
		两侧高低差	主要	≤0.5mm	用尺检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
滑接线安装	伸缩缝	间隙大小			20mm	用尺检查
		滑接面两端高低差		主要	≤1mm	
	伸缩缝跨接线	材料			软铜线	观察检查
		截面		主要	不小于电源导线容许载流量	用千分卡尺检查
		长度			有伸缩余量	观察检查
	补偿器设置				滑线长大于50m或跨越建筑物伸缩缝处	观察检查
	与导线连接处导电镀层				完整	
	相邻导电体间及导电体对地净距			主要	≥30mm	用尺检查
	分段供电滑线	分段间隙	允许并联运行时	主要	20mm	用尺检查
			不允许并联运行时	主要	大于滑接器接触长度40mm	
		间隙绝缘托板			完好、平滑	观察检查
		间隙两侧电源相位		主要	一致	用电压表检查
	均压线连接距离				≤12m	用尺检查
	滑线末端与终端支架距离				≤800mm	
	相色标志				齐全、正确	观察检查
	支架油漆				完整，无漏刷	
	滑接面防氧化涂层				完整（敷）涂中性凡士林触摸检查	触摸检查
	滑线中心线与起重机轨道中心线平行度误差			主要	<10mm	用尺检查
	滑线相间平行度误差					
整体检查	外形				平直	观察检查
	末端余长				≥200mm	起重机在终端位置时用尺检查
	整体绝缘电阻			主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
	安全防护装置装设				按设计规定	对照图纸检查

1.0.4 圆形滑接线安装检查见表1.0.4。

表1.0.4　　圆形滑接线安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
滑接线安装	滑线外观检查		主要	无扭曲、变形	观察检查
	接头接触面	接缝外形	主要	平整、光滑	观察及触摸
		两侧高低误差	主要	≤0.5mm	用尺检查
	与导线连接处导电镀层			完整	观察检查
	相邻导体间及导电体对地净距			≥30mm	用尺检查
	夹线器及与滑线连接			牢固，可靠	扳动检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
滑接线安装	自由悬吊滑接线	终端拉紧装置			按设计规定	对照图纸检查
		拉紧装置调节余量	滑线长≤25m		≥0.1m	用尺检查
			滑线长>25m		≥0.2m	
		相间弛度误差			≤20mm	拉线后用尺检查
		各档距间弛度误差				
	滑线中心线与起重机轨道中心线平行度误差			主要	<10mm	用尺检查
	滑线相间平行度误差					
整体检查	外形				平直	观察检查
	末端余长				≥200mm	起重机在终端位置时用尺检查
	支架油漆				完好	观察检查
	相色标志				齐全、正确	
	整体绝缘电阻值			主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
	安全防护装置装设				按设计规定	对照图纸检查

1.0.5 滑动及卷筒型软电缆安装检查见表1.0.5。

表1.0.5　　滑动及卷筒型软电缆安装

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
电缆	外观检查			主要	无机械性损伤	观察检查
卷筒型软电缆	电缆与卷筒间拉力				适当（起重机停止时卷筒不能自由转动）	扳动检查
	卷筒电缆的收、放速度			主要	与起重机移动速度一致	观察检查
	调节用重砣行程				与电缆长度适应	
	电缆线芯应力检查				在全行程中线芯无应力	
	滑环及刷架固定				牢固	扳动检查
	电刷接触压力			主要	压力适当，接触良好	
	电刷与刷握间			主要	能上下自由移动	
	刷握与滑环间隙				2~4mm	用尺检查
悬吊式软电缆	吊索拉紧装置调节余量		吊索长度≤25m		≥0.1m	用尺检查
			吊索长度>25m		≥0.2m	
	吊索弛度				按制造厂规定	拉线检查
	型钢滑道	滑接面外观		主要	平直，光滑	观察检查
		接缝检查	两侧高低误差	主要	≤0.5mm	用尺检查
			两侧横向误差			
	吊索（或滑道）固定连接				牢固	扳动检查
	电缆悬挂装置动作			主要	灵活无跳动、卡阻	操动试验
	电缆与电缆夹固定连接				可靠	扳动检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
悬吊式软电缆	电缆夹间距		≤5m	用尺检查
	软电缆移动段长度（m）		大于15%～20%起重机移动距离	
	软电缆两端与起重机、钢索连接		可靠，牢固	扳动检查
	钢索牵引的电缆受力检查	主要	无外加应力	观察检查

1.0.6 安全滑接线的安装检查见表1.0.6。

表1.0.6　　安全滑接线的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
安全滑接线安装	悬吊夹间滑接线固定	有供电器或连接装置时		不装设固定夹	观察检查
		无供电器或连接装置时		装一个加强固定夹	
	悬吊夹固定		主要	牢固	扳动检查
	热膨胀伸缩装置设置			按制造厂规定	对照厂家图检查
	膨胀点补偿间隙				
	滑接线接头电气连接			可靠，导通良好	通灯试验
	滑线中心线与轨道中心线平行度误差		主要	＜10mm	拉线检查
	滑线间平行度误差				
整体检查	外形			无变形，无掉漆	观察检查
	滑线余留长度			≥200mm	起重机终端位置用尺检查
	整体绝缘电阻		主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
	安全防护装置安装			按制造厂规定	对照厂家规定检查

2 控制设备安装

2.0.1 本章适用于桥式起重机、桥式抓斗及单轨吊车的控制设备安装。

2.0.2 起重机控制设备的安装及调整见表2.0.2。

表2.0.2　　起重机控制设备安装及调整

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
电阻器安装	电阻箱叠装高度		直接叠装		≤4箱	观察检查
			支架固定		≤6箱	
	司机室及电器室外的电阻器防护措施				有防护罩	观察检查
控制器安装	操作手柄至操作室地面高度				1～1.2m	用尺检查
	控制器相互间及与操作室墙壁间距离				＞150mm	
配线	电线管、线槽敷设安装				按GB 50303—2002规定	对照规范检查
	电缆敷设	易受机械损伤处；有油质浸蚀部位；穿钢结构孔洞处			有保护措施	观察检查
		规格及型号			按制造厂规定	对照厂家规定检查
		排列			整齐	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
配线	电缆敷设	固定			牢靠，非铠装电缆有软垫保护	观察检查
		支点距离			≤1m,且均匀	
		弯曲半径	固定电缆	主要	≥5倍电缆直径	用尺检查
			移动电缆	主要	≥8倍电缆直径	
	其他	电缆头制作及接引			按GB 50168—1992规定	对照规范检查
		回路检查			正确	试灯或操动检查
调整	电磁制动装置	动作检查		主要	迅速、准确	操动检查
		闸带或闸瓦与闸轮间隙（非制动状态时）			无摩擦，且均匀	观察检查
		两侧独立行走机构动作时间			一致	操动检查
		制动距离误差			按制造厂规定	对照厂家规定检查
	行程开关动作检查			主要	正确、可靠	操动检查
	行程开关	额定速度下被控机构停车点离行程末端距离	吊钩、抓斗及起重臂		≥100mm	用尺检查
			桥架及小车		≥200mm	
			两台起重机间		≥400mm	
其他	两侧独立行走机构的联锁保护			主要	灵敏、可靠	操动检查
	音响信号				清晰	
	照明				专用中性线或隔离变压器	观察检查
接地	每条轨道及司机室接地点数				均不少于两点	观察检查
	跨线连接			主要	牢固，导通良好	扳动及导通检查
	轨道接地线截面（mm^2）				按设计规定	用尺检查
	司机室接地线	铜编织软线			≥16mm^2	用尺检查
		扁钢截面			≥40×4mm^2	
		圆钢直径			≥12mm	
	接地线安装				牢固，导通良好	扳动并导通检查

3 滑接器及撞杆安装

3.0.1 本章适用于桥式起重机、桥式抓斗电源滑线滑接器及撞杆的安装。

3.0.2 滑接器及撞杆安装见表3.0.2。

表3.0.2 滑接器及撞杆安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
滑接器检查	绝缘子及绝缘套外观		主要	无裂纹、破损	观察检查
	滑接面			光滑，无尖锐边棱	
	导电部分对地绝缘电阻		主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
滑接器安装	固定连接			牢固	扳动检查
	滑接器沿滑线全长接触		主要	紧密可靠	操动检查
	沿滑线全长滑动			无卡阻	
	平面滑接器中心线与滑线中心线偏移	单轨吊		≤6mm	操动检查
		桥吊		≤15mm	
	槽形滑接器与可调滑杆间配合			移动灵活	操动检查
	自由悬吊滑线的轮型滑接器安装高度			高于滑线中间托架不少于10mm	用尺检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
撞杆安装	撞杆及支架固定连接		牢固	扳动检查
	撞杆安装位置		在开关滚轮或推杆轴线上	观察检查
	对开关的作用力		无冲击	
	对开关的动行程	主要	小于开关允许值	操动检查
	撞杆宽度	主要	大于机械横向窜动值	
	撞杆长度	主要	大于机械惰走量	
	可调撞杆防松件检查		齐全、紧固	用扳手检查

4 记录及签证

4.0.1 本章适用于起重机电气装置带电试运。

4.0.2 起重机电气装置带电试运见表4.0.2。

表4.0.2 （分部工程名称）起重机电气装置带电试运签证

起重机型式		规格		控制方式	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
带电前设备及系统检查					
检验项目	检验结果	检验项目	检验结果		
电源箱标识		轨道、电气盘、箱、接地			
盘、箱内封堵		盘、箱内有无杂物			
电动机有未经过抽芯检查		电缆挂牌			
一次回路接线		二次回路接线			
一次回路绝缘最低值	MΩ（环境温度： ℃，湿度： %）				
二次回路绝缘最低值	MΩ（环境温度： ℃，湿度： %）				
一次设备电气试验		保护整定			
照明系统投入检查		电动机是否经过2h空转			
带电后运行状态检查					
检验项目	检验结果	检验项目	检验结果		
大车限位开关灵敏度		小车限位开关灵敏度			
其他限位开关灵敏度		力矩开关灵敏度			
音响信号试验		紧急停车试验			
控制器操作与大车行走方向		控制器操作与小车行走方向			
控制器操作与大钩升降		控制器操作与小钩升降			
电气联锁试验					
带电试运结论：					
质检机构	验收意见	签名			
工地		年 月 日			
质检部		年 月 日			
监理		年 月 日			
建设单位		年 月 日			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　质量检验及评定规程
第15部分：爆炸及火灾危险环境
电气装置施工质量检验

DL/T 5161.15—2002

目　次

前言……2386
1　防爆电气设备安装……2387
2　爆炸危险环境的电气线路安装……2388
3　火灾危险环境的电气装置安装……2389
4　爆炸和火灾危险环境电气装置接地……2390

前　言

《电气装置安装工程　质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔1999〕40号）编制的。

本部分是GB 50257《电气装置安装工程　爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》及相关

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于爆炸和火灾危险环境电气装置施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分主要起草人：李志耕、陈发宇。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 防爆电气设备安装

1.0.1 本章适用于防爆电气设备的安装。防爆电气设备的安装检验除按本规定进行外，还应符合有关现行标准、规范的规定。

1.0.2 防爆电气设备的安装检查见表 1.0.2。

表 1.0.2 防爆电气设备安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	类型、级别、组别			按设计规定	对照图纸检查
	铭牌及特殊标志		主要	正确、清晰	检查合格证
	外壳、接线柱、绝缘件			无裂纹、损坏	观察检查
	进线口及防爆面			密封良好、齐全	
	电气间隙及爬电距离			按 GB 50257—1996 中 2.1.4 规定	用尺检查
隔爆型电气设备的安装	隔爆型电机轴与轴孔、风扇罩间隙		主要	均匀，无摩擦	检查记录、观察
	电气联锁			正确、可靠	操动试验
	机械联锁			正确、可靠	
增安型和无火花型电气设备安装	紧固螺栓的防松措施			齐全，无松动、锈蚀	观察检查
	电动机定、转子间隙		主要	按 GB 50257—1996 中 2.3.2 规定	检查记录
正压型电气设备安装	介质	排气		采取防止火花和炽热颗粒从电气设备中吹出的措施	观察及查阅记录
		进入通风、充气系统的空气		不含爆炸性混合物或其他有害气体	观察检查
	微压继电器	电气联锁		按设计规定	对照图纸检查
		装设位置		风压、气压最低点出口	观察检查
		动作值		爆炸环境为 1 区时，可靠地切断电源；爆炸环境为 2 区时，可靠地发出警告信号	对照图纸检查
	运行中电气设备内部火花、电弧		主要	不应从缝隙或出风口吹出	观察检查
	通风管道			密封良好	
充油型电气设备安装	油箱、油标			不得有裂纹及渗油	观察检查
	油位		主要	在油标线范围内	
	垂直安装误差			≤5°	用线坠检查
	温升			按 GB 50257—1996 中 2.5.3 规定	检查运行记录
本质安全型电气设备安装	关联设备	型号		按设计规定	对照图纸检查
		电源变压器的绕组和铁芯间屏蔽		一点接地	观察检查
		电源变压器的熔断器额定电流		不大于变压器的额定电流	
	独立供电的电池型号和规格		主要	按设计规定	对照图纸检查
	连接导线、电缆型号、规格和长度			按设计规定	
	防爆安全栅接地		主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
粉尘防爆电气设备安装	设备安装		牢固	观察检查
	通风孔道		不得堵塞	
	电气间隙和爬电距离	主要	按设计规定	对照图纸检查
	密封性能	主要	良好	观察检查
	表面温度		按 GB 50257—1996 中 2.7.4 规定	检查记录
	保护及联锁	主要	正确，可靠	操动试验

2 爆炸危险环境的电气线路安装

2.0.1 本章适用于爆炸危险环境的电气线路安装。爆炸危险环境电气线路的验评除按本规定执行外，还应符合有关现行标准规定。

2.0.2 爆炸危险环境电气线路的安装检查见表 2.0.2。

表 2.0.2　　爆炸危险环境电气线路的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电缆线路	电缆接线	电缆连接		不直接相连	观察检查
		防爆接线盒	主要	密封完好	
	隔离密封措施	两级区域交界处的电缆沟		充砂填阻堵料或设防火隔墙	观察检查
		相邻区域共用的隔墙楼板、地面孔洞	主要	堵塞严密	
		电缆保护管管口封堵	主要	严密	
	接线盒进线孔密封	弹性密封圈及金属垫		与电缆外径匹配，直径误差不大于±1mm	用卡尺检查
		弹性密封孔	主要	每孔只穿一根电缆	观察检查
		引入口空隙填入的密封填料		$h \geq 1.5D$，且不少于 40mm	检查记录
		不同环境电缆配线引入电机的挠性连接		使用不同材质的挠性连接管	对照图纸检查
		电缆表面		清洁干燥，清除防腐层	观察检查
		电缆固定		牢固	
爆炸危险环境的钢管配线	钢管检查	材质		低压流体输送用镀锌焊接钢管	对照图纸检查
		外观		镀锌层完好	观察检查
	螺纹连接	与钢管、部件、电气设备的连接		不得采用套管焊接	观察检查
		螺纹加工		光滑、完整、无锈蚀	
		螺纹有效啮合扣数		爆炸性气体 1 区和 2 区： 管径≤25mm，≥5 扣 管径≥32mm，≥6 扣	
		锁紧螺母		齐全、紧固	
	隔离密封组件	电气设备无密封装置的进线口		设隔离密封组件	观察检查
		相邻隔墙上		设横向隔离密封件	
		横板或地面上		设纵向隔离密封件	
		管径不小于 50mm 的管路		距接线箱 450mm 处及每隔 5m 处设隔离密封组件	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
爆炸危险环境的钢管配线	制作安装	隔离密封组件		无锈蚀、灰尘、油渍	观察检查
		密封件内导线		无接头，导线间及与密封件壁间距离均匀	
		密封件与隔离物间距		≤300mm	
		密封填料		按制造厂规定	对照厂家规定检查
	防爆挠性连接管	装设位置	主要	按 GB 50257—1996 中 2.3.6 规定	观察检查
		外观检查		无裂纹、孔洞、机械损伤、变形	
		不同环境采用相应材质的挠性连接管		按 GB 50257—1996 规定	
		挠性连接管的弯曲半径		不小于 5 倍连接管直径	用尺检查
	设备多余孔的封堵	丝堵封堵	主要	堵塞严密	观察检查
		钢质堵板		厚度不小于 2mm，且用螺母紧固	
本质安全型电气设备及其关联电气设备的线路安装	导线、钢管、电缆及配线方式、线路走向和标高			按设计规定	对照图纸检查
	与关联设备的连接线			按设计或制造厂规定	
	端子间距			≥50mm，或采用高于端子的绝缘隔板	用尺检查
	本质安全电路、关联电路、其他电路的盘内配线			分开束扎、固定	观察检查
	电缆、钢管、端子板标志			蓝色	
	隔离密封		主要	良好	

3 火灾危险环境的电气装置安装

3.0.1 本章适用于火灾危险环境电气装置的安装。火灾危险环境电气装置的安装除按本规定外，尚应符合有关现行标准的要求。

3.0.2 火灾危险环境的电气装置的安装检查见表 3.0.2。

表 3.0.2　　火灾危险环境的电气装置的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
电气设备安装	型号和规格			按设计规定	对照图纸检查
	电气箱、盒			采用金属制品	观察检查
	电气设备、开关与可燃物质存放地点的距离			≥3m	用尺检查
	移动式和携带式照明灯			有金属保护网	观察检查
	露天安装的变压器或配电管道的外廓距建筑物外墙间距			≥10m 或按设计规定	现场实测
火灾危险环境的电气线路安装	外观检查	绝缘导线和电缆的额定电压	主要	大于线路额定电压，且≥500V	对照图纸检查
		1kV 以下线路		电缆或钢管配线	观察检查
		不同区域配线方式		按 GB 50257—1996 中 4.2.2 和 4.2.4 规定	
		移动式或携带式电气线路		用可移动电缆或橡套软线	
	线路连接	铝芯导线和电缆连接		可靠、严密	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
火灾危险环境的电气线路安装	线路连接	不拆卸的母线		宜采用熔焊	观察检查
		需拆卸的母线		螺栓连接可靠，有防松措施	
	电缆引入口架空线路的穿线	进线口密封		严密	观察检查
		螺纹连接		紧密	
		水平距离		不小于1.5塔杆高度	测量

4 爆炸和火灾危险环境电气装置接地

4.0.1 本章适用于爆炸和火灾危险环境电气设备接地的检查。接地装置的检查还应符合接地篇的规定。

4.0.2 爆炸和危险环境电气设备的接地和接零检查见表4.0.2。

表4.0.2　　爆炸和火灾危险环境电气设备的接地和接零检查

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
保护接地	电气设备的金属外壳、金属构架、配线管、附件、电缆保护管接地		牢固，导通良好	扳动并导通检查
	接地干线		在不同方向上与接地体相连，连接处不少于两处	观察检查
	接地线最小截面		≥4mm²（铜芯）	用尺检查
	电气设备及灯具的专用接地线		单独与接地干线相连	观察检查
	电缆引入电气设备处的接地或接零		与接地螺栓可靠连接，连接处涂有电力复合脂	观察检查
防静电接地	防静电的接地装置，每一处的接地电阻值（MΩ）	主要	按设计规定	检查试验记录
	防静电接地线的安装及连接方式		采用不小于M10的螺栓连接，且应有防松螺母，连接处涂有电力复合脂（或焊接）	观察检查
	在腐蚀环境下，法兰采用金属螺栓或卡子固定时		有两个以上螺栓或卡子，接触面除锈、除污垢，且应有防松螺母	观察检查
	非金属构架上平行敷设的金属管道，间距小于100mm时		每隔20m应装金属跨接线	观察测量
	交叉敷设的金属管道间距小于100mm		应装金属跨接线	观察并测量
	容量为50m³及以上的贮罐，其接地点数	主要	≥2点	观察检查
	浮动式贮罐在无防雷接地时，罐顶与罐体的跨接软铜线截面	主要	≥25mm²	观察并查施工记录
	引入浮动式贮罐的电缆		电缆的铠装、金属外壳与罐体可靠连接	用仪表测量
	钢筋混凝土的贮藏或贮槽其内壁接地线		应与金属管道、电缆铠装、金属护层相连，且引至罐槽外接地	观察并用仪表测量
	非金属管道防静电接地		其外壁缠绕的金属丝、网，金属带等，应紧密贴其表面均匀缠绕并可靠接地	观察检查
	可燃粉尘的袋式集尘设备，织入袋体的金属丝的接地检查		可靠接地	观察检查并用仪表测量
	皮带传动机构的防静电接地刷、防护罩的接地检查		可靠接地	观察检查并用仪表测量
金属管道、配线钢管、电缆铠装、金属外壳在危险区域的进口处		主要	可靠接地	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程 质量检验及评定规程 第16部分：1kV及以下配线工程 施工质量检验

DL/T 5161.16—2002

目 次

前言……2391
1 管路敷设……2392
2 配线……2393

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔1999〕40号）编制的。

本部分是GB 50303—2002《建筑电气工程施工质量验收规范》及其他相关国家标准、行业标准的表格化表现形式，是用于1kV及以下配线工程施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分参加起草单位：四川电力建设三公司。
本部分主要起草人：鄢利、宋建、杨佐琴。
本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 管 路 敷 设

1.0.1 本章适用于建筑物、构筑物中 1kV 及以下动力、照明用钢管、塑料管敷设。

1.0.2 管路敷设检查见表 1.0.2。

表 1.0.2 管 路 敷 设

工序	检验项目			性质	质量标准	检验方法及器具
配管检查	型号、规格、材质				按设计规定	对照图纸检查
	外观	钢管	外表面		无损伤，严重锈蚀镀锌完好	观察检查
			内表面		无毛刺，无杂物	
		塑料管	外表面		无裂缝，无破损	观察检查
			内表面		无杂物	
管路配制	路径、位置、方式				按设计规定	对照图纸检查
	弯曲部分	弯曲半径			按 GB 50303—2002 规定	对照规范检查
		弯扁度				
	管口				平整、光滑	观察检查
	管路水平、垂直误差			主要	横平、竖直	
	与热力管线的距离			主要	按 GB 50303—2002 规定	对照规范检查
接线盒安装	型号				与开关、插座、盖板配套	观察检查
	装设位置				按设计规定	对照图纸检查
	固定（埋设）				牢固，不易损伤	观察检查
管路连接	钢管	普通螺纹连接			牢固，跨接接地线焊接可靠	观察检查
		防爆螺纹连接			涂电力复合脂均匀，接地跨接线卡可靠	
		套管连接			管口对正，焊接牢固、严密	
		紧固螺钉连接			紧密，无松动	
	塑料管				胶合牢固	观察检查
	固定				均匀、合理	
	直引式	进盒	钢管锁母配合		外露丝扣 2～3 扣	观察检查
			钢管焊接配合		高出内壁 3～5mm，焊接平整	
			塑料管		高出内壁 3～5mm	
		进落地配电箱			高出箱底板 50～80mm，排列整齐	
	过渡式	用软管保护			管口包扎紧密	观察检查
		用专用接头软管			连接可靠，密封良好	
其他	隔离密封件填充料			主要	光滑，无龟裂	观察检查
	配合处密封				良好	
	管线及附件防腐				按设计规定	对照图纸检查
	接地或接零					

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 配 线

2.0.1 本章适用于额定电压为 1kV 及以下的动力和照明配线。

2.0.2 动力和照明配线的检查见表 2.0.2。

表 2.0.2 动力和照明配线检查

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
配线检查	型号、电压及规格			按设计规定	对照图纸检查
	材质				
	绝缘保护层			完好，无损伤	观察检查
配线	管内检查			畅通，无杂物、积水	钢丝贯通检查
	回路布置			按设计规定	对照图纸检查
	导线占保护管内空间			不大于 40%保护管内空间	观察检查
	管口护线套			齐全	观察检查
	导线穿管		主要	无损伤，无打结	
	管内导线			无接头	观察检查
	导线在补偿装置内的长度		主要	有适当余量	手拉检查
接线	剥线			线芯无损伤	观察检查
	导线连接	单股铜线铰接后焊接		紧固、接触良好，焊渣清理干净	
		套管连接		导线与套管规格匹配	
	导线与设备、器具的连接			按 GB 50303—2002 规定	对照规范检查
接线后检查	导线间及导线对地绝缘		主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
	保护地线连接		主要	可靠	观察检查
	盖板、面板			齐全、固定牢固、严密	

www.789pdf.com 789书库

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　质量检验及评定规程
第17部分：电气照明装置施工质量检验

DL/T 5161.17—2002

目　次

前言……2394
1　插座、开关安装……2395
2　照明灯具安装……2395
3　照明配电箱（板）安装……2396
4　记录及签证……2397

前　言

《电气装置安装工程　质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下17部分组成：

——第1部分：通则；
——第2部分：高压电器施工质量检验；
——第3部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
——第4部分：母线装置施工质量检验；
——第5部分：电缆线路施工质量检验；
——第6部分：接地装置施工质量检验；
——第7部分：旋转电机施工质量检验；
——第8部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
——第9部分：蓄电池施工质量检验；
——第10部分：35kV及以下架空电力线路施工质量检验；
——第11部分：电梯电气装置施工质量检验；
——第12部分：低压电器施工质量检验；
——第13部分：电力变流设备施工质量检验；
——第14部分：起重机电气装置施工质量检验；
——第15部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
——第16部分：1kV及以下配线工程施工质量检验；
——第17部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第17部分：电气照明装置施工质量检验，是根据国家经济贸易委员会电力司确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知（电力〔2000〕22号）编制的。

本部分是GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》及相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于电气照明装置施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。
本部分参加起草单位：江苏省电力建设第一工程公司。
本部分主要起草人：袁继军、陈发宇、龚建华、简翰成。
本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 插座、开关安装

1.0.1 本章适用于额定电压500V及以下插座、开关的安装。

1.0.2 插座、开关的安装检查见表1.0.2。

表1.0.2 插座、开关安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
检查	型式、容量			按设计规定	对照图纸检查
	附件			齐全	清点
	外观			完好	观察检查
安装	位置、高度		主要	按设计规定	对照图纸检查
	型式			同一室内力求一致	观察检查
	插座	接线	主要	按GB 50303—2002规定	用试电笔检查
		接地	主要		
	开关	动作情况		灵活、可靠	扳动检查
		接线方式	主要	接相线	用试电笔检查
	固定螺栓数量			按制造厂规定	观察检查
	固定强度		主要	牢靠	手扳动检查
	误差调整	同一室内		≤5mm	拉线和用尺
		成排安装		≤1mm	用尺检查
其他	暗式板面			端正、紧贴墙面	观察检查
	固定螺栓防松件			齐全	

2 照明灯具安装

2.0.1 本章适用于额定电压500V及以下照明灯具安装。

2.0.2 照明、灯具安装检查见表2.0.2。

表2.0.2 照明、灯具安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
灯具检查	种类、型号、规格		按设计规定	对照图纸检查
	附件		配套、齐全	核对清单
	外观		无缺损	观察检查
	连接件		配套、灵活、无卡涩	试装检查
灯架组装	装配顺序		按制造厂规定	对照厂家规定检查
	引出线截面	主要	按设计规定	对照图纸检查
	引出线和灯具端子连接	主要	紧固，绝缘良好	观察检查
	组装部件		完整	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
灯杆组立	中心线横向移位			≤50mm	拉线并用尺检查
	垂直误差			歪斜不明显	观察检查
电源接线	连接		主要	紧固，不承受拉力	观察检查
	螺口灯头接线			正确	用试电笔检查
	接线处绝缘处理			包扎紧密、均匀，且不低于原绝缘强度	观察检查
固定	位置			按设计规定	对照图纸检查
	固定方式			按制造厂规定	对照厂家规定检查
	固定螺丝，点数		主要		
调整	同一室内成排灯具			横平竖直，高度在同一平面上	观察检查
	嵌入顶棚装饰灯			边框在一条直线上	
其他	灯泡、灯管	功率		按设计规定	对照图纸检查
		与灯座连接		紧密、不松动	扳动检查
	外罩			无破损，与灯具紧密结合	观察检查
	附件（启辉器、整流器等）			齐全、固定牢固便于灯光维修	
	应急疏散指示灯			标志清晰，指示正确	
	36V 及以下照明变压器			按 GB 50303—2002 规定	对照规范检查
	密封有特殊要求的灯具		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
	金属外壳接地或接零		主要	按 GB 50169—1992 规定	对照规范检查

3 照明配电箱（板）安装

3.0.1 本章适用于额定电压 500V 及以下照明配电箱（板）的安装。

3.0.2 照明配电箱（板）的安装检查见表 3.0.2。

表 3.0.2 照明配电箱（板）安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
箱或板安装	型式及回路数			按设计规定	对照图纸检查
	位置、高度				
	箱体误差	箱高＜50cm		歪斜不明显	观察检查
		箱高＞50cm		≤3mm	吊线检查
	固定强度		主要	牢固	观察检查
箱（板）接地			主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查
内部检查	回路绝缘		主要	≥0.5MΩ	用兆欧表检查
	负荷分配			按设计规定	计算
	闸刀开关			与负荷匹配，动作灵活、无卡涩	扳动检查
	螺旋熔断器			底座无松动，规格按 GB 50303—2002 规定	扳动并对照规范检查
	导线与端子连接			紧固	手拉检查
	零线、保护线连接			固定在汇流排上，编号齐全	观察检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
其他	箱（板）多余孔洞封堵	主要	严密	观察检查
	箱（板）内部清理		干净，无杂物	
	控制回路标识		齐全、清晰	
	暗式箱盖固定		牢固，紧贴墙面无空隙	
	焊接处防腐		完好	

4 记录及签证

4.0.1 本章适用于照明回路的通电检查。

4.0.2 照明回路的通电检查见表4.0.2。

表4.0.2 （分部工程名称）照明回路通电检查签证

通电检查验收范围		
检验项目	检验结果	备注
照明箱标识		
照明箱是否直接接地		
电缆牌是否齐全		
照明开关命名与回路对照		
熔断器容量与设计对照检查		
回路绝缘最低值（MΩ）	环境温度：　℃；湿度：　%	
照明箱封堵及内部清洁		
漏电保护动作试验		
应急灯试投试验		
直流长明灯投入		
光电控制器试验		
交、直流电源自动切换试验		
照明灯投入24h时间	年　月　日　时　分至　月　日　时　分	
插座回路通电24h时间	年　月　日　时　分至　月　日　时　分	
观感质量评价： （可就保护管、电缆、线槽排列，照明箱、开关、插座及灯具安装等是否整齐、美观等进行评价）		
检查结论：		

质检机构	验收意见	签名
工地		年　月　日
质检部		年　月　日
监理		年　月　日
建设单位		年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电力建设工程监理规范

DL/T 5434—2009

目　次

前言……2398
1　范围……2399
2　规范性引用文件……2399
3　术语和定义……2399
4　总则……2400
5　项目监理机构及监理设施……2400
6　监理规划及监理实施细则……2402
7　施工阶段监理工作总程序及主要方法和制度……2403
8　施工准备阶段的监理工作……2404
9　施工实施阶段的监理工作……2406
10　调试阶段的监理工作……2410
11　工程启动验收与移交阶段的监理工作……2411
12　承包合同管理的其他工作……2412
13　工程质量保修阶段的监理工作……2415
14　勘察设计阶段的监理工作……2415
15　设备采购监理与设备监造……2418
16　监理文件及信息管理……2420
附录A（资料性附录）　电力建设工程监理基本表式……2423
附录B（资料性附录）　电力建设工程监理程序框图……2457
参考文献……2461
条文说明……2461

前　言

本标准根据中华人民共和国发展和改革委员会办公厅《关于印发2007年行业标准修订、制定计划的通知》（发改办工业〔2007〕1415号　电力行业）编制。

本标准贯彻了中华人民共和国国家标准《建设工程监理规范》，同时具有电力建设工程监理的特点，增加了电力建设工程勘察、设计、调试阶段监理和职业健康安全与环境监理的内容。

本标准的附录A、附录B为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由中国电力建设企业协会归口管理并负责解释。

本标准主要起草单位：中国电力建设企业协会。

本标准参加起草单位：河南立新电力建设监理有限公司、广东创成建设监理咨询有限公司、山东诚信工程建设监理有限公司、中国电力建设工程咨询公司、中国超高压输变电建设公司、西北电力建

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

设工程监理有限责任公司、四川电力工程建设监理有限责任公司、江苏兴源电力建设监理有限公司、江苏省宏源电力建设监理有限公司、黑龙江电力建设监理有限责任公司、北京华联电力工程监理公司、河北电力建设监理有限责任公司、广东电网公司电力科学研究院、中广核工程有限公司、北京华源水利水电工程咨询公司。

本标准主要起草人：尤京、徐文、孙世杰、王心宽、高来先、刘伟、李军、李连山、韩力刚、朱伟、郭浩、胡用钊、裴爱根、杨桀、寇威、周杰、李薇、孙超凡、林统、白英贵。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市白广路二条一号，100761）。

1 范 围

本标准规定了电力建设工程监理工作的一般原则。

本标准适用于新建、扩建、改建的发电工程、输变电工程施工阶段监理、调试阶段监理、工程质量保修阶段监理、勘察设计阶段监理、设备采购监理和设备监造工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 50319 建设工程监理规范

GB/T 50328 建设工程文件归档整理规范

DA/T 28 国家重大建设项目文件归档要求与档案整理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.0.1 监理单位 management corporation

具有法人资格并具有中华人民共和国建设行政主管部门颁发的建设工程监理资质等级证书的企业。

3.0.2 项目监理机构 project management organization

监理单位派驻电力建设工程项目负责履行委托监理合同的组织机构。

3.0.3 注册监理工程师 national qualification management engineer

经国家统一考试取得《中华人民共和国监理工程师资格证书》，并经注册，取得中华人民共和国建设行政主管部门颁发的注册执业证书和执业印章，从事建设工程监理及其相关活动的专业技术人员。

3.0.4 总监理工程师 general management engineer

取得电力行业总监理工程师岗位证书，由监理单位法定代表人书面授权，全面负责建设工程委托监理合同的履行、主持项目监理机构工作的监理工程师。

3.0.5 总监理工程师代表 representative of general management engineer

取得电力行业监理工程师岗位证书，经监理单位法定代表人同意，由总监理工程师书面授权，行使总监理工程师授予权力的项目监理机构中的监理工程师。

3.0.6 专业监理工程师 management engineer in charge

取得电力行业监理工程师岗位证书，根据项目监理机构岗位职责分工和总监理工程师的指令，负责实施某一专业或某一方面的监理工作，具有相应监理文件签发权的监理人员。

3.0.7 监理员 supervisor

经过电力建设工程监理业务培训取得电力行业监理员岗位证书，在专业监理工程师的指导下从事

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

监理工作的监理人员。

3.0.8 监理大纲 management outline

监理单位在电力建设工程监理项目投标过程中，为承揽监理业务而编制的项目监理方案性文件。

3.0.9 监理规划 management program

用来指导项目监理机构全面开展监理工作的指导性文件。

3.0.10 监理实施细则 management detailed project

针对工程项目中某一专业或某一方面监理工作的操作性文件。

3.0.11 职业健康安全与环境监理 occupational health and safety, environmental management

由项目监理机构实施的，对电力建设工程中职业健康安全与环境工作的监督，对承包单位的安全生产管理进行监督。

3.0.12 工地例会 site routine meeting

由项目监理机构主持，在工程实施过程中针对工程质量、进度、造价、合同管理及职业健康安全与环境等事宜定期召开的，由相关单位参加的会议。

3.0.13 工程变更 engineering alteration

在工程项目实施过程中，按照合同约定的程序对部分或全部工程在材料、结构、工艺、功能、尺寸、技术指标、工程量等方面作出的改变。

3.0.14 工程计量 quantity measurement

根据设计文件及承包合同中关于工程量计算的规定，项目监理机构对承包单位申报已完成合格工程的工程量进行的核验。

4 总 则

4.0.1 为规范电力建设工程监理行为，提高电力建设工程监理水平，编制本标准。

4.0.2 本标准依据《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国电力法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设工程监理规范》等法律、法规、规章、规范和工程建设强制性标准编制。

4.0.3 监理单位与建设单位必须依法签订书面委托监理合同，明确双方的义务、权利、责任、监理酬金、监理服务期限、监理范围和监理工作内容。

在监理工作范围内，建设单位与承包单位之间与建设工程合同有关的联系活动应通过监理单位进行。

4.0.4 电力建设工程监理应实行总监理工程师负责制。

4.0.5 监理工程师必须遵守“守法、诚信、公平、科学”的职业准则，维护建设单位的合法权益，不损害其他有关单位的合法权益。

4.0.6 电力建设工程监理除执行本标准外，还应执行国家现行的有关法律、法规、规章、规范和工程建设强制性标准。

5 项目监理机构及监理设施

5.1 项 目 监 理 机 构

5.1.1 监理单位履行委托监理合同时，应建立项目监理机构。

5.1.2 项目监理机构的组织形式和规模，应根据委托监理合同约定的服务内容、服务期限、工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素确定。

5.1.3 项目监理机构由总监理工程师、专业监理工程师和监理员组成，且专业配套、数量满足工程项目监理工作的需要，必要时可设置总监理工程师代表和副总监理工程师。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.1.4 监理单位应在委托监理合同约定的时间内将项目监理机构的组织形式、人员构成及对总监理工程师的任命书面通知建设单位。当总监理工程师需要调整时，监理单位应征得建设单位同意，并书面报建设单位；当专业监理工程师需要调整时，总监理工程师应书面通知建设单位和承包单位。

5.1.5 勘察、设计阶段的总监理工程师应具有相应专业十年及以上工程勘察、设计工作经验；专业监理工程师应具有相应专业五年及以上工程勘察、设计工作经验。

5.1.6 施工、调试阶段的总监理工程师应具有五年及以上工程实践经验，其中同类工程监理实践经验不少于三年。

5.1.7 项目监理机构应按委托监理合同约定的职责和权限开展工作，直至完成委托监理合同的约定。

5.1.8 项目监理机构应制定与监理工作内容相适应的监理工作程序和管理制度。

5.1.9 一名总监理工程师宜担任一项委托监理合同的项目总监理工程师。当需要同时担任多项委托监理合同的项目总监理工程师工作时，须经建设单位同意，且最多不得超过两项。

5.2 监理人员的职责

5.2.1 总监理工程师应履行以下职责：

1 确定项目监理机构人员的分工和岗位职责，并负责管理项目监理机构的日常工作。

2 主持编写监理规划，审批监理实施细则。

3 审查分包项目及分包单位的资质，并提出审查意见。

4 检查和监督监理人员的工作，根据工程项目的进展情况进行人员调配，对不称职的人员应调换其工作。

5 主持监理工作会议，签发项目监理机构的文件和指令。

6 审查承包单位提交的开工报告、施工组织设计、方案、计划。

7 审核签署承包单位的申请和竣工结算。

8 审查和处理工程变更。

9 主持或参与工程质量、安全事故调查。

10 调解建设单位与承包单位的合同争议、处理索赔、审核工程延期。

11 组织编写监理月报、监理工作阶段报告、专题报告和监理工作总结。

12 审核签认分部工程和单位工程的质量检验评定资料，审查承包单位的竣工申请，组织监理人员对待验收的工程项目进行质量检查，参与工程项目的竣工验收。

13 主持整理工程项目的监理文件。

5.2.2 总监理工程师代表或副总监理工程师应履行以下职责：

1 负责总监理工程师指定或交办的监理工作。

2 按总监理工程师的授权，行使总监理工程师的部分职责和权力。

5.2.3 总监理工程师不得将下列工作委托总监理工程师代表和副总监理工程师：

1 主持编写监理规划，审批监理实施细则。

2 签署工程开工报审表、工程复工申请表、工程暂停令、工程款支付申请表、工程竣工报验单。

3 审核签认竣工结算。

4 调解建设单位与承包单位的合同争议、处理索赔、审核工程延期。

5 根据工程项目的进展情况进行监理人员的调配，调换不称职的监理人员。

6 审查分包项目及分包单位的资质。

5.2.4 专业监理工程师应履行以下职责：

1 负责编制本专业的监理实施细则。

2 负责本专业监理工作的具体实施。

3 组织、指导、检查和监督本专业监理员的工作，当人员需要调整时，向总监理工程师提出

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建议。

4 审查承包单位提交的涉及本专业的计划、方案、申请、变更，审查本专业设计文件，并向总监理工程师提出报告。

5 负责本专业检验批、分项工程验收及相关隐蔽工程验收。

6 定期向总监理工程师提交本专业监理工作实施情况报告，重大问题及时向总监理工程师汇报和请示。

7 根据本专业监理工作实施情况做好监理日记。

8 负责本专业监理文件的收集、汇总及整理，参与编写监理月报。

9 核查进场材料、设备、构配件的原始凭证和检测报告等质量证明文件及其质量情况，必要时对进场材料、设备、构配件进行平行检验，合格时予以签认。

10 负责本专业的工程计量工作，审核工程计量的数据和原始凭证。

11 检查本专业质量、安全、进度、节能减排、水土保持、强制性标准执行等状况，及时监督处理事故隐患，必要时报告。

5.2.5 监理员应履行以下职责：

1 在专业监理工程师的指导下开展现场监理工作。

2 参加见证取样工作；检查承包单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录。

3 复核或从施工现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证。

4 按设计文件及有关标准，对承包单位的工艺过程或施工工序进行检查和记录，对加工制作及工序施工质量检查结果进行记录。

5 担任旁站监理工作，核查特种作业人员的上岗证；检查、监督工程现场的施工质量、安全、节能减排、水土保持等状况及措施的落实情况，发现问题及时指出、予以纠正并向专业监理工程师报告。

6 做好监理日记和有关的监理记录。

5.3 监 理 设 施

5.3.1 项目监理机构应根据工程项目类别、规模、技术复杂程度、工程项目所在地的环境条件，按委托监理合同的约定，配备满足监理工作需要的常规检测设备和工具。

5.3.2 在大中型项目的监理工作中，项目监理机构应实施计算机辅助管理。

5.3.3 建设单位应提供委托监理合同约定的满足监理工作需要的办公、交通、通信和生活设施。项目监理机构应妥善保管和使用建设单位提供的设施，并应在完成监理工作后归还建设单位。

6 监理规划及监理实施细则

6.1 监 理 规 划

6.1.1 监理规划应在签订委托监理合同及收到设计文件后，由总监理工程师主持、专业监理工程师参加编制，经监理单位技术负责人批准，报送建设单位。

6.1.2 监理规划编制依据：

1 与电力建设工程项目有关的法律、法规、规章、规范和工程建设标准强制性条文。

2 与电力建设工程项目有关的项目审批文件、设计文件和技术资料。

3 监理大纲、委托监理合同以及与电力建设工程项目相关的合同文件。

4 与工程项目相关的建设单位管理文件。

6.1.3 监理规划的编制应针对电力建设工程项目的实际情况，明确项目监理机构的工作目标，确定具

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

体的监理工作制度、程序、方法和措施。

6.1.4 监理规划应包括以下主要内容：

1 工程项目概况。
2 监理工作范围。
3 监理工作内容。
4 监理工作目标。
5 监理工作依据。
6 项目监理机构的组织形式。
7 项目监理机构的人员配备计划。
8 项目监理机构及监理人员岗位职责。
9 监理工作程序。
10 监理工作方法及措施。
11 监理工作制度。
12 监理设施。

6.1.5 在监理工作实施过程中，如实际情况或条件发生重大变化，需要调整监理规划时，应由总监理工程师组织专业监理工程师进行修改，并经监理单位技术负责人批准后报送建设单位。

6.2 监理实施细则

6.2.1 监理实施细则应由专业监理工程师进行编制，经总监理工程师批准实施。

6.2.2 项目监理机构应按工程进度在各专业工程开工前编制监理实施细则，监理实施细则应结合电力建设工程的专业特点，具有可操作性。

6.2.3 监理实施细则编制依据：

1 已批准的监理规划。
2 与专业工程相关的标准、规范、设计文件和技术资料。
3 经批准的施工组织设计、施工方案。

6.2.4 监理实施细则应包括下列主要内容：

1 专业工程的特点、难点及薄弱环节。
2 专业监理工作重点。
3 监理工作流程。
4 监理工作控制要点、目标。
5 监理工作方法及措施。

6.2.5 在监理工作实施过程中，专业监理工程师应根据实际情况对监理实施细则进行补充、修改和完善，并经总监理工程师批准实施。

7 施工阶段监理工作总程序及主要方法和制度

7.1 监理工作总程序

监理工作总程序如下：

1 签订委托监理合同。
2 组建项目监理机构，任命总监理工程师。
3 编制监理规划，编制各专业监理实施细则。
4 施工准备阶段监理。
5 施工实施阶段监理。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 调试阶段监理。

7 启动验收与移交阶段监理。

8 审核工程竣工结算。

9 编写监理工作总结，监理文件归档、移交。

电力建设工程监理程序框图见附录B。

7.2 监理工作主要方法

7.2.1 文件审查。项目监理机构依据国家及行业有关法律、法规、规章、标准、规范和承包合同，对承包单位报审的工程文件进行审查，并签署监理意见。

7.2.2 巡视。监理人员对正在施工的部位或工序进行定期或不定期的监督检查。

7.2.3 见证取样。对规定的需取样送试验室检验的原材料和样品，经监理人员对取样进行见证、封样、签认。

7.2.4 旁站。监理人员按照委托监理合同约定对工程项目的关键部位、关键工序的施工质量、安全实施连续性的现场全过程监督检查。

7.2.5 平行检验。项目监理机构认为有必要时，在承包单位自检的基础上，按一定比例独立或委托进行检查或检测的活动。

7.2.6 签发文件和指令。项目监理机构采用签发会议纪要和监理工作联系单、监理工程师通知单等形式进行施工过程的控制。

7.2.7 协调。项目监理机构对施工过程中出现的问题和争议，通过一定的活动及方法，使各方协同一致，实现预定目标。

7.2.8 签证。项目监理机构对工程的质量验评资料、变更、洽商、申请等进行审签。

7.3 主要监理工作制度

7.3.1 项目监理机构应建立以下主要监理工作制度：

1 技术文件审核制度。

2 原材料、构配件和设备开箱验收制度。

3 工程质量验收制度。

4 工程计量、工程款支付签证制度。

5 会议制度。

6 施工现场紧急情况处理和报告制度。

7 隐蔽工程验收制度。

8 旁站监理、见证取样和送检制度。

9 工程信息管理制度。

10 项目监理机构内部管理制度。

11 职业健康安全与环境管理制度。

12 应急预案与响应制度。

7.3.2 项目监理机构可根据工程特点或施工监理的要求，增加其他监理工作制度。

8 施工准备阶段的监理工作

8.0.1 总监理工程师应组织监理人员熟悉设计文件，并组织建设单位、承包单位和设计单位进行施工图纸会检工作，对图纸会检纪要进行签认，对发现的设计问题或提出的工程变更，应督促办理设计变更手续。

8.0.2 项目监理机构应参加建设单位组织的设计交底会。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.3 工程项目开工前，总监理工程师应组织审核承包单位现场项目部的质量管理体系、职业健康安全与环境管理体系，满足要求时予以确认。对质量管理体系、职业健康安全与环境管理体系应审核以下内容：

1 质量管理体系。

1）组织机构。

2）质量管理、技术管理制度。

3）专职质量管理人员的资格证、上岗证。

2 职业健康安全与环境管理体系。

1）组织机构。

2）职业健康安全与环境管理制度和程序。

3）项目负责人、专职安全生产管理人员、特种作业人员的资格、上岗证。

4）危险源辨识、风险评价和应急预案及演练方案。

5）环境因素识别、环境因素评价、应急准备和响应措施及演练方案。

8.0.4 工程开工前，总监理工程师应组织专业监理工程师审查承包单位报送的施工组织设计，提出审查意见，并经总监理工程师审核、签认后报建设单位。

施工组织设计报审表应符合表 A.3 的格式。

8.0.5 对机组容量大、电压等级高、新能源电力建设工程，施工组织设计宜由监理单位组织审查，总监理工程师签发，报建设单位。

8.0.6 专业监理工程师应审核承包单位报送的分包单位有关资质资料，符合规定，由总监理工程师签认，报建设单位批准后，分包工程予以开工。对电力建设工程分包单位资格应审核以下内容：.

1 分包单位的营业执照、企业资质等级证书、特殊行业施工许可证、国外（境外）企业在国内承包工程许可证。

2 法人代表证明书、法人代表授权委托书。

3 拟分包工程的范围和内容。

4 安全施工许可证，分包单位的业绩和近三年安全施工记录。

5 职业健康安全与环境管理组织机构及其人员配备。

6 施工管理人员、安全管理人员及特种作业人员的资格证、上岗证。

7 保证安全施工的机械（含起重机械安全准用证）、工器具及安全防护设施、用具的配备。

8 有关管理制度。

分包单位资格报审表应符合表 A.5 的格式。

8.0.7 项目监理机构应督促承包单位对建设单位提供的基准点进行复测，并审批承包单位控制网或加密控制网的布设、保护、复测和原状地形图测绘的方案。监理工程师对承包单位实测过程进行监督和复核，并主持厂（站）区控制网的检查验收工作。

工程控制网测量报审表应符合表 A.8 的格式。

8.0.8 工程项目开工前，项目监理机构参加或主持第一次工地会议。第一次工地会议纪要应由项目监理机构负责起草，并经与会各方代表会签。第一次工地会议应包括以下主要内容：

1 建设单位、监理单位、设计单位和承包单位分别介绍各自驻现场的组织机构、人员及其分工。

2 建设单位根据委托监理合同宣布对总监理工程师的授权。

3 建设单位介绍工程开工准备情况。

4 设计单位介绍施工图纸交付计划及工程重点和难点。

5 承包单位介绍施工准备情况。

6 建设单位和总监理工程师对施工准备情况提出意见和要求。.

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 总监理工程师进行监理规划交底。

8 研究确定各方在施工过程中参加工地例会的主要人员、召开工地例会周期、地点及主要议题。

8.0.9 专业监理工程师应审查承包单位报送的工程开工报审资料，具备以下开工条件时，由总监理工程师签发，报建设单位：

1 施工组织设计已审定。

2 承包单位现场管理人员已到位，机具、施工人员已进驻施工现场，主要工程材料已落实。

3 进场道路、水、电、通信及场平等已满足开工要求。

4 施工图纸已满足开工需要，并经设计交底、图纸会检。

5 现场测量控制网已复测合格。

工程开工报审表应符合表 A.1 的格式。

主要施工机械/工器具/安全用具报审表应符合表 A.9 的格式。

主要测量计量器具/试验设备检验报审表应符合表 A.10 的格式。

9 施工实施阶段的监理工作

9.1 工程质量控制

9.1.1 在施工过程中，承包单位对已批准的施工组织设计、施工方案进行调整、补充或变动，应报专业监理工程师审核、总监理工程师签认。

9.1.2 项目监理机构应审查承包单位编制的质量计划和工程质量验收及评定项目划分表，提出监理意见，报建设单位批准后监督实施。

质量验收及评定项目划分报审表应符合表 A.11 的格式。

9.1.3 专业监理工程师应要求承包单位报送重点部位、关键工序的施工工艺方案和工程质量保证措施，审核同意后签认。

方案报审表应符合表 A.4 的格式。

9.1.4 承包单位采用新材料、新工艺、新技术、新设备，应组织专题论证，并向项目监理机构报送相应的施工工艺措施和证明材料，项目监理机构审核同意后签认。

9.1.5 专业监理工程师应对现场试验室（含外委试验单位）进行以下方面的考查：

1 试验室的资质等级及其试验范围。

2 试验设备的检定或校准证书。

3 试验人员的资格证书。

4 试验室管理制度。

5 本工程的试验项目及其要求。

单位资质报审表应符合表 A.6 的格式。

9.1.6 项目监理机构应审核承包单位报送的主要工程材料、半成品、构配件生产厂商的资质，符合后予以签认。

工程材料/构配件/设备报审表应符合表 A.12 的格式。

9.1.7 项目监理机构应对承包单位报送的拟进场工程材料、半成品和构配件的质量证明文件进行审核，并按有关规定进行抽样验收。对有复试要求的，经监理人员现场见证取样后送检，复试报告应报送项目监理机构查验。

未经项目监理机构验收或验收不合格的工程材料、半成品和构配件，不得用于本工程，并书面通知承包单位限期撤出施工现场。

9.1.8 项目监理机构应参与主要设备开箱验收，对开箱验收中发现的设备质量缺陷，督促相关单位

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

处理。

主要设备开箱申请表应符合表 A.13 的格式。

设备/材料/构配件缺陷通知单应符合表 A.21 的格式。

设备/材料缺陷处理报验表应符合表 A.22 的格式。

9.1.9 项目监理机构应安排监理人员对施工过程进行巡视和检查，对工程项目的关键部位、关键工序的施工过程进行旁站监理。

旁站监理记录表应符合表 B.5 的格式。

9.1.10 对承包单位报送的隐蔽工程报验申请表和自检记录，专业监理工程师应进行现场检查，符合要求予以签认后，承包单位方可隐蔽并进行下一道工序的施工。

对未经监理人员验收或验收不合格的工序，监理人员应拒绝签认，并严禁承包单位进行下一道工序的施工。

验收申请表应符合表 A.14 的格式。

9.1.11 专业监理工程师应对承包单位报送的分项工程质量报验资料进行审核，符合要求予以签认；总监理工程师应组织专业监理工程师对承包单位报送的分部工程和单位工程质量验评资料进行审核和现场检查，符合要求予以签认。

9.1.12 对施工过程中出现的质量缺陷，专业监理工程师应及时下达书面通知，要求承包单位整改，并检查确认整改结果。

9.1.13 监理人员发现施工过程中存在重大质量隐患，可能造成质量事故或已经造成质量事故时，应通过总监理工程师报告建设单位后下达工程暂停令，要求承包单位停工整改。整改完毕并经监理人员复查，符合要求后，总监理工程师确认，报建设单位批准复工。

工程暂停令应符合表 B.3 的格式。

工程复工申请表应符合表 A.2 的格式。

9.1.14 对需要返工处理或加固补强以及设备安装质量事故，总监理工程师应责令承包单位报送质量事故调查报告和经设计等相关单位认可的处理方案。项目监理机构应对质量事故的处理过程和处理结果进行跟踪检查和验收。

总监理工程师应及时向建设单位和监理单位提交有关质量事故的书面报告，并将完整的质量事故处理记录整理归档。

9.1.15 专业监理工程师应根据消缺清单对承包单位的消缺方案进行审核，符合要求后予以签认，并根据承包单位报送的消缺报验申请表和自检记录进行检查验收。

9.1.16 项目监理机构应组织工程竣工初检，对发现的缺陷督促承包单位整改，并复查。

工程竣工报验单应符合表 A.23 的格式。

9.1.17 项目监理机构应接受并配合由工程质量监督机构组织的工程质量监督检查工作。

9.2 工程进度控制

9.2.1 项目监理机构应协助建设单位编制总体工程施工里程碑进度计划。

9.2.2 总监理工程师应组织审查施工图交付计划、设备材料供应计划、施工进度计划和调试进度计划。

计划报审表等应符合表 A.16 的格式。

9.2.3 专业监理工程师应依据承包合同有关条款、设计文件及经过批准的施工组织设计，制定施工进度控制方案，对进度目标进行风险分析，制定防范性对策。

9.2.4 项目监理机构应对工程进度的实施情况进行跟踪检查和分析，当发现偏差时，应督促责任单位采取纠正措施。

9.2.5 专业监理工程师在进度控制过程中，发现实际进度严重滞后于计划进度，并涉及对合同工期控

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

制目标的调整或合同商务条件的变化时，应及时报总监理工程师，由总监理工程师与建设单位、承包单位研究解决方案，制定相应措施，并经建设单位批准后执行。

9.2.6 当工程必须延长工期时，承包单位应报项目监理机构。总监理工程师应依据承包合同约定，与建设单位共同签认，承包单位应重新调整施工进度计划。

工期变更报审表应符合表 A.20 的格式。

9.3 工程造价控制

9.3.1 项目监理机构应依据承包合同有关条款、设计及施工文件，对工程项目造价目标进行风险分析，并向建设单位提出防范性对策和建议。

9.3.2 项目监理机构应依据承包合同约定进行工程预付款审核和签认。

9.3.3 项目监理机构应按下列程序进行工程计量和工程款支付的审核签认工作：

1 承包单位按承包合同的约定填报经专业监理工程师验收质量合格的工程量清单和工程款支付申请表。

2 专业监理工程师进行现场计量，按承包合同的约定审核工程量清单和工程款支付申请表，报总监理工程师。

3 总监理工程师审核、签认，报建设单位。

工程款支付申请表应符合表 A.19 的格式。

9.3.4 未经项目监理机构质量验收合格的工程量或不符合承包合同约定的工程量，项目监理机构应拒绝计量和拒签该部分的工程款支付申请。

9.3.5 项目监理机构应从质量、安全、造价、项目的功能要求和工期等方面审查工程变更方案，并宜在工程变更实施前与建设单位、承包单位协商确定工程变更的价款。

9.3.6 项目监理机构依据授权和承包合同约定的条款处理工程变更等所引起的工程费用增减、合同费用索赔、合同价格调整事宜。

9.3.7 项目监理机构应收集、整理有关的施工、调试和监理文件，为处理合同价款、费用索赔等提供依据。

9.3.8 项目监理机构应建立工程量、工作量统计报表，对实际完成情况和计划完成情况进行比较、分析，制定调整措施，向建设单位提出调整建议。

9.3.9 项目监理机构应及时督促承包单位按照承包合同的约定进行竣工结算，承包单位提供的竣工结算文件应符合承包合同的约定，否则不得进行竣工结算审核。

9.3.10 项目监理机构应按下列程序进行竣工结算审核签认工作：

1 专业监理工程师审核承包单位报送的竣工结算报表。

2 总监理工程师与建设单位、承包单位协商一致后，签署竣工结算文件和最终的工程款支付申请表，报建设单位。

9.4 职业健康安全与环境监理

9.4.1 监理规划中应包括职业健康安全与环境监理的范围、内容、工作程序，以及人员配备计划和职责。

9.4.2 对中型及以上项目和危险性较大的分部分项工程，应编制职业健康安全与环境监理实施细则，明确监理的方法、措施和控制要点。

9.4.3 项目监理机构应审查承包单位提交的施工组织设计中的安全技术方案或下列危险性较大的分部分项工程专项施工方案是否符合工程建设强制性标准：

1 地下管线保护措施方案。

2 基坑支护与降水、土方开挖与边坡防护、模板、起重吊装、脚手架、拆除、爆破等分部分项工

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

程的专项施工方案。

3 施工现场临时用电施工组织设计或安全用电技术措施和电气防火措施。

4 冬季、雨季、夜间等特殊施工方案。

5 施工总平面布置图是否符合安全生产的要求，办公、宿舍、食堂、道路、仓储、化学及危险品库等临时设施设置以及排水、防火措施。

9.4.4 项目监理机构应检查承包单位职业健康安全与环境管理体系、规章制度和监督机构的建立、健全及专职安全生产管理人员配备情况，督促承包单位对其分包单位进行检查。

9.4.5 项目监理机构应核查特种作业人员的资格证书的有效性。

9.4.6 项目监理机构应审核安全措施费用使用计划。

9.4.7 项目监理机构应监督承包单位按照批准的施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案组织施工，及时制止违规施工。

9.4.8 项目监理机构应定期对施工现场安全生产情况进行巡视检查，对发现的各类安全事故隐患，应书面通知承包单位，并督促其立即整改；情况严重的，项目监理机构应下达工程暂停令，要求承包单位停工整改，并同时报告建设单位。安全事故隐患消除后，应检查整改结果，签署复查或复工意见。承包单位拒不整改或不停止施工的，监理单位应及时通过建设单位向工程所在地建设主管部门或工程项目的行业主管部门报告。以电话形式报告的，应当有记录，并及时补充书面报告。检查、整改、复查、报告等情况应记载在监理日志、监理月报中。

9.4.9 项目监理机构应核查施工现场施工起重机械、整体提升脚手架、模板等自升式架设设施和安全设施的验收手续。

9.4.10 项目监理机构应检查施工现场各种安全标志和安全防护措施是否符合强制性标准，并检查安全生产费用的使用情况。

9.4.11 项目监理机构应督促承包单位进行安全自查工作、应急救援预案演练，并对承包单位自查及演练情况进行抽查，参加建设单位组织的安全生产专项检查。

9.4.12 项目监理机构应监督承包单位做好施工节能减排、水土保持等环境保护工作。其主要内容是：

1 督促承包单位编制施工节能减排、水土保持等环境保护工作方案，经监理审核、建设单位批准后实施。

2 监督承包单位按承包合同约定，做好施工界区之外的植物、动物和建筑物的保护工作。

3 监督承包单位按承包合同约定，做好施工界区之内的施工环境保护工作。

4 监督承包单位依法取得砍伐许可后进行砍伐。

5 施工中发现文物时，监督承包单位依法保护文物现场，并报告建设单位或有关部门。

6 监督承包单位按批准的取弃土方案施工，取弃土结束，要采取有效的排水措施和植被恢复措施。

7 监督承包单位按照批准的总平面布置，布置施工区和生活区。

8 监督承包单位有序放置进入现场的材料和设备，防止任意堆放，阻塞道路，污染环境。

9 监督承包单位遵守有关环境保护法律法规，在施工现场采取措施，防止或者减少粉尘、废气、废水、废油、固体废物、噪声、振动和施工照明对人和环境的危害和污染。

10 监督承包单位对因施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等，采取专项防护措施。

11 监督承包单位对城市市区内的施工现场实行封闭围挡。

12 督促承包单位在工程竣工后，按承包合同约定或相关规定，拆除建设单位不需要保留的施工临时设施，清理场地，恢复植被。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9.5 工 程 协 调

9.5.1 项目监理机构根据建设单位的授权建立监理协调制度，明确程序、方式、内容和责任。

9.5.2 项目监理机构运用工地例会、专题会议及现场协调方式，及时解决施工中存在的问题。

9.5.3 项目监理机构应定期主持召开工地例会，签发会议纪要。

9.5.4 工地例会应包括以下主要内容：

1 检查上次例会议定事项的落实情况，分析未完事项原因。

2 检查分析工程项目进度计划完成情况，提出下一阶段进度目标及其落实措施。

3 检查分析工程项目质量情况、职业健康安全与环境状况，针对存在的问题提出改进措施。

4 解决需要协调的其他事项。

10 调试阶段的监理工作

10.1 调试阶段监理工作范围

项目监理机构应根据委托监理合同，对工程调试阶段实施监理，包括对机组单体调试、分系统调试和整套启动调试的监理。

10.2 调试阶段监理工作内容

10.2.1 在监理规划中，应针对调试项目的具体要求，明确调试项目的监理工作目标、程序、方法和措施。

10.2.2 总监理工程师应组织各专业监理工程师编制调试监理实施细则，并应具有针对性和可操作性。

10.2.3 项目监理机构应组织审核承包单位现场项目部的组织机构和人员配备、特种作业人员资格证和上岗证、管理制度、试验仪器设备，满足要求时予以确认。

对有调试分包单位的，项目监理机构应要求承包单位按规定报审，符合规定且经建设单位批准后准予分包，并应要求承包单位对其分包单位进行监督、管理。

10.2.4 项目监理机构应审查承包单位报送的调试大纲、调试方案和措施，提出监理意见，报建设单位。

10.2.5 项目监理机构应督促设计单位向调试、安装、运行等单位进行设计交底，解释设计思想和意图。

项目监理机构应督促设计单位参加重大调试方案的技术讨论，在调试期间提供现场工地代表服务，参加现场调试会议，协助解决现场发现的与设计有关的问题。

10.2.6 项目监理机构应组织或参与对调试条件的检查，参与安全隔离措施的审查。督促承包单位进行调试安全和调试技术交底。

10.2.7 项目监理机构应协助建设单位制定调试管理程序。

10.2.8 项目监理机构应就与调试相关的前期工程情况（包括设计、设备、土建、安装等）对承包单位进行交底。

10.2.9 项目监理机构应审查承包单位提交的调试进度计划，调试进度计划应符合工程总进度计划；监督、检查调试计划的执行；对承包单位提出的进度计划调整方案进行分析，提出修改意见，报建设单位。

10.2.10 项目监理机构应监督承包单位执行批准的调试方案和措施，对调试过程实施巡视、见证、检查，必要时旁站。

10.2.11 项目监理机构应收集各参建单位发现的设备缺陷，跟踪消缺情况，督促责任单位按时完成消

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

缺，并组织消缺后的验收工作。

10.2.12 项目监理机构应主持或参加调试例会或专题会。

10.2.13 项目监理机构应组织或参加重大调试节点前的安全大检查。

10.2.14 项目监理机构应建立、健全调试项目变更的管理程序，并严格执行。

10.2.15 项目监理机构应审核承包单位报送的调试工程款支付申请，符合要求后签认，报建设单位。

10.2.16 项目监理机构应组织或参加单体、分系统和整套启动调试各阶段的质量验收、签证工作，审核调试结果。

10.2.17 项目监理机构应督促及时办理设备和系统代保管的手续。

10.2.18 项目监理机构应接受质量监督机构的质量监督，督促责任单位进行缺陷整改，并验收。

11 工程启动验收与移交阶段的监理工作

11.1 工程启动验收前

11.1.1 项目监理机构在启动验收前应检查接入公用电网的发电工程是否满足下列条件：

1 机组整套启动试运行应投入的设备和工艺系统及相应的建筑工程，已按设计范围和规定标准施工，并经验收、签证完毕。

2 按竣工验收规程和启动调试工作规定，机组已完成分部试运行和整套启动试运行前的所有调试项目，并由建设单位组织设计、监理、施工、调试和生产运行单位验收、签证完毕。

3 对工程质量监检提出的影响启动的问题已全部处理完毕，并经项目监理机构验收合格。

11.1.2 项目监理机构在启动验收前应检查输变电工程是否满足下列条件：

1 整体工程的建（构）筑工程和全站电气设备及其系统已按设计范围和规定标准全部施工，并由建设单位组织设计、监理、施工、调试和生产运行单位验收、签证完毕。

2 对工程质量监督检查提出的影响启动的问题已全部处理完毕，并经项目监理机构验收合格。

11.2 工程启动验收阶段

11.2.1 项目监理机构应参加由工程启动验收委员会主持的启动验收工作，在启动验收会上汇报工程监理工作和预验收后的整改消缺情况，对工程质量是否具备启动验收条件提出监理意见。

11.2.2 提交工程质量评估报告和相关监理文件。

11.3 工程移交阶段

11.3.1 项目监理机构在接入公用电网的发电工程移交时应做的监理工作：

1 检查工程是否按照启动竣工验收规程的程序及项目，完成了全部调整试运工作并检查验收、签证完毕。

2 在启动验收委员会宣布机组满负荷试运工作结束后，总监理工程师应会同参加启动验收的各方共同签署机组移交生产交接书，移交生产。

3 项目监理机构应在机组移交生产后按委托监理合同约定的时间向建设单位移交监理文件。

11.3.2 项目监理机构在输变电工程移交时应做的监理工作：

1 检查工程是否按启动及竣工验收规程、启动试运方案及系统调试大纲，完成设备和系统的全部启动、调试、试运行和竣工验收工作。

2 在启动验收委员会宣布启动验收工作结束后，总监理工程师应会同参加启动验收的各方共同签署工程移交生产交接书，列出工程遗留问题处理清单，明确移交的工程范围、专用工具、备品备件和工程资料清单，完成工程移交。

3 项目监理机构应在委托监理合同约定的时间内向建设单位移交监理文件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11.3.3 在竣工验收时，对剩余工程和缺陷工程，在不影响移交的前提下，经建设、设计、监理、承包和生产单位协商和确认后，监理单位应督促承包单位在竣工验收后的限定时间内完成。

12 承包合同管理的其他工作

12.1 工程暂停及复工

12.1.1 总监理工程师应根据暂停工程的影响范围和影响程度，按照承包合同和委托监理合同的约定签署意见，经建设单位批准后执行。

12.1.2 在发生下列情况之一时，总监理工程师可签署工程暂停令：

1 建设单位要求暂停施工且工程需要暂停施工。

2 为了保证工程质量而需要进行停工处理。

3 施工出现了安全隐患，总监理工程师认为有必要停工以消除隐患。

4 发生了必须暂时停止施工的紧急事件。

5 承包单位未经许可擅自施工，或拒绝项目监理机构管理。

12.1.3 总监理工程师在签署工程暂停令时，应根据停工原因的影响范围和影响程度，确定工程项目停工范围。

12.1.4 由于非承包单位原因且非 12.1.2 条中 2～5 款原因时，总监理工程师在签署工程暂停令之前，应就有关工期和费用等事宜与承包单位进行协商。

12.1.5 由于建设单位原因，或其他非承包单位原因导致工程暂停时，项目监理机构应如实记录所发生的实际情况。总监理工程师应在施工暂停原因消失，具备复工条件时，及时签署工程复工申请表，报建设单位批准后，承包单位继续施工。

12.1.6 由于承包单位原因导致工程暂停，在具备恢复施工条件时，项目监理机构应审查承包单位报送的复工申请及有关材料，满足要求后由总监理工程师签署工程复工申请，经建设单位同意后承包单位继续施工。

12.1.7 总监理工程师在签署工程暂停令到签署工程复工申请表之间的时间内，宜会同有关各方按照承包合同的约定，处理因工程暂停引起的与工期、费用等有关的问题。

12.2 工程变更的管理

12.2.1 工程变更的一般规定：

1 工程变更可以由建设单位、也可以由监理单位、设计单位或承包单位提出。

2 工程变更的申报、审查、批准等过程与依据文件，必须是有效的书面文件。

3 项目监理机构对工程变更的审查、批准权限及审批程序，应根据委托监理合同和建设单位的授权进行。

4 工程变更指令由项目监理机构审查、总监理工程师签署，建设单位批准后发出。

工程变更申请单应符合表 D.2 的格式。

12.2.2 项目监理机构应按下列程序处理工程变更：

1 建设、设计、监理、承包等单位提出的工程变更，由总监理工程师组织专业监理工程师审查后报建设单位，由建设单位转交原设计单位编制设计变更文件。

当工程变更涉及消防、安全、环境保护等内容时，应按规定报有关部门审批。

2 项目监理机构应了解实际情况和收集与工程变更有关的资料。

3 总监理工程师必须根据实际情况、设计变更文件和其他有关资料，按照承包合同的有关条款，在指定专业监理工程师完成下列工作后，对工程变更的费用和工期作出评估：

1）确定工程变更项目与原工程项目之间的类似程度和难易程度。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2）确定工程变更项目的工程量。

3）确定工程变更的单价或总价。

4 总监理工程师应就工程变更费用及工期的评估情况与承包单位和建设单位进行协调。

5 总监理工程师签署工程变更申请单。

工程变更应包括工程变更要求、工程变更说明、工程变更费用和工期、必要的附件等内容。

6 项目监理机构应根据工程变更单监督承包单位实施。

12.2.3 项目监理机构处理工程变更应符合下列要求：

1 项目监理机构在工程变更的质量、费用和工期方面取得建设单位授权后，总监理工程师应按承包合同约定与承包单位进行协商，经协商达成一致后，总监理工程师应将协商结果向建设单位通报，并由建设单位与承包单位在变更文件上签字。

2 在项目监理机构未能就工程变更的质量、费用和工期方面取得建设单位授权时，总监理工程师应协助建设单位和承包单位进行协商。

3 在建设单位和承包单位未能就工程变更的费用等方面达成协议时，项目监理机构应提出一个暂定的价格，作为临时支付工程进度款的依据。该项工程款最终结算时，应以建设单位和承包单位达成的协议为依据。

4 在总监理工程师签署工程变更单之前，承包单位不得实施工程变更。

5 未经总监理工程师审查同意而实施的工程变更，项目监理机构不得予以计量。

12.3 费用索赔的处理

12.3.1 项目监理机构处理合同索赔应依据下列内容：

1 国家有关的法律、法规和工程项目所在地的地方法规。

2 本工程的承包合同文件。

3 国家、部门和地方有关的标准、规范和定额。

4 承包合同履行过程中与索赔事件有关的凭证。

12.3.2 当提出合同索赔的理由同时满足以下条件时，项目监理机构应予以受理：

1 索赔事件造成了索赔方直接经济损失。

2 索赔事件是由于非索赔方的责任发生的。

3 索赔方已按照承包合同约定的期限和程序提出索赔申请，并附有索赔凭证材料。

费用索赔申请表应符合表 A.17 的格式。

12.3.3 项目监理机构接到索赔报告后，应在委托监理合同规定的时限进行审核，并提出处理意见。

12.3.4 承包单位向建设单位提出费用索赔，项目监理机构应按下列程序处理：

1 承包单位在承包合同规定的期限内向项目监理机构提交对建设单位的费用索赔意向通知书。

2 总监理工程师指定专业监理工程师收集与索赔有关的资料。

3 承包单位在承包合同规定的期限内向项目监理机构提交对建设单位的费用索赔申请表和相关证明材料。

4 总监理工程师初步审查费用索赔申请，符合 12.3.2 所规定的条件时予以受理。

5 总监理工程师进行费用索赔审查，并在初步确定一个额度后，与承包单位和建设单位进行协商。

6 总监理工程师应在承包合同规定的期限内签署费用索赔申请表，或在承包合同规定的期限内发出要求承包单位提交有关索赔报告的进一步详细资料的通知。待收到承包单位提交的详细资料后，按本条的第 4、5、6 款的程序进行。

12.3.5 当承包单位的费用索赔要求与工程延期要求相关联时，总监理工程师应综合提出费用索赔和工程延期的处理意见。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

12.3.6 由于承包单位的原因造成建设单位的额外损失，建设单位向承包单位提出费用索赔时，总监理工程师在审查索赔报告后，应公平地与建设单位和承包单位进行协商，并及时提出处理意见。

12.4 工程延期及工期延误的处理

12.4.1 当承包单位提出工程延期要求符合承包合同文件的规定条件时，项目监理机构应予以受理。

12.4.2 当影响工期事件具有持续性时，项目监理机构可在收到承包单位提交的阶段性工期变更报审表并经过审查后，先由总监理工程师签署工程临时延期意见并通报建设单位。当承包单位提交最终的工期变更报审表后，项目监理机构应复查工程延期及临时延期情况，并由总监理工程师签认报建设单位。

工期变更报审表应符合表 A.20 的格式。

12.4.3 项目监理机构在作出临时工程延期批准或最终的工程延期批准之前，均应与建设单位和承包单位进行协商。

12.4.4 项目监理机构在审查工程延期时，应依下列情况审核工程延期的时间：

1 承包合同中有关工程延期的约定。

2 工期拖延和影响工期事件的事实和程度。

3 影响工期事件对工期影响的量化程度。

12.4.5 工程延期造成承包单位提出费用索赔时，项目监理机构应按 12.3.4 的规定处理。

12.4.6 当承包单位未能按照承包合同要求的工期竣工交付造成工期延误时，项目监理机构应按承包合同规定从承包单位应得款项中扣除误期损害赔偿费。

12.5 合同争议的调解

12.5.1 项目监理机构接到合同争议的调解要求后应进行以下工作：

1 调查和取证，及时了解合同争议的全部情况。

2 及时与合同争议的双方进行磋商。

3 在项目监理机构提出调解方案后，由总监理工程师进行争议调解。

4 当调解未能达成一致时，总监理工程师应在承包合同规定的期限内提出处理该合同争议的意见。

5 在争议调解过程中，除已达到了承包合同规定的暂停履行合同的条件之外，项目监理机构应要求承包合同的双方继续履行承包合同。

12.5.2 在总监理工程师签署合同争议处理意见后，建设单位或承包单位在承包合同规定的期限内未对合同争议处理决定提出异议，在符合承包合同的前提下，此意见应成为最后的决定，双方必须执行。

12.5.3 在合同争议的仲裁或诉讼过程中，项目监理机构接到仲裁机关或法院要求提供有关证据的通知后，应向仲裁机关或法院提供与争议有关的证据。

12.6 合同的解除

12.6.1 承包合同的解除必须符合法律程序。

12.6.2 当建设单位违约导致承包合同最终解除时，项目监理机构应就承包单位按承包合同约定应得到的款项与建设单位和承包单位进行协商，并应按承包合同的约定从下列应得的款项中确定承包单位应得到的全部款项，并书面通知建设单位和承包单位：

1 承包单位已完成的工程量表中所列的各项工作所应得的款项。

2 按批准的采购计划订购工程材料、设备、半成品、构配件的款项。

3 承包单位撤离施工设备至原基地或其他目的地的合理费用。

4 承包单位所有人员的合理遣返费用。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 合理的利润补偿。

6 承包合同约定的建设单位应支付的违约金。

12.6.3 由于承包单位违约导致承包合同终止后，项目监理机构应按下列程序清理承包单位的应得款项，或偿还建设单位的相关款项，并书面通知建设单位和承包单位：

1 承包合同终止时，清理承包单位已按承包合同约定实际完成的工作所应得的款项和已经得到支付的款项。

2 施工现场余留的材料、设备及临时工程的价值。

3 对已完工程进行检查和验收、移交工程资料、该部分工程的清理、质量缺陷修复等所需的费用。

4 承包合同约定的承包单位应支付的违约金。

5 总监理工程师按照承包合同的约定，在与建设单位和承包单位协商后，书面提交承包单位应得款项或偿还建设单位款项的证明。

12.6.4 由于不可抗力或非建设单位、承包单位原因导致承包合同终止时，项目监理机构应按承包合同约定处理合同解除后的有关事宜。

13 工程质量保修阶段的监理工作

13.1 保修期的起算、延长和终止

13.1.1 保修期的起算

按承包合同约定和有关规定，或按工程项目移交生产交接证书中注明的保修起算日期。

13.1.2 保修期的延长

若保修期满后仍存在施工期的施工质量缺陷未修复或有其他约定时，项目监理机构应在征得建设单位同意并与承包单位协商后，做出相关工程项目保修期延长的决定。

13.1.3 保修期的终止

保修期或保修延长期满，承包单位提出保修期终止申请后，项目监理机构对承包单位进行修复或重建的工程进行验收，合格后，保修期终止。

13.2 保修阶段的监理工作

13.2.1 项目监理机构应对工程质量缺陷进行检查、记录、调查分析并与建设单位及参建单位共同确定责任归属。

13.2.2 对承包单位原因造成的工程质量缺陷，项目监理机构应督促承包单位及时修复，对无法修复部分进行重建。

13.2.3 对非承包单位原因造成的工程质量缺陷，项目监理机构应审核承包单位因修复该质量缺陷而提出的费用追加申请，并签认。

13.2.4 对修复和重建的工程进行质量验收。签发工程项目保修责任终止证书。

13.2.5 工程质量保修期满，项目监理机构应在收到保修责任终止证书后按照承包合同约定进行最终支付签认。项目监理机构认为还有部分剩余缺陷工程需要处理，报建设单位同意后，可在保留金支付申请中扣留与处理工作所需费用相应的保留金余款，直至工作全部完成后再签署剩余的保留金支付申请。

14 勘察设计阶段的监理工作

14.1 勘察设计监理工作范围

监理单位应根据委托监理合同，对勘察设计阶段的全过程实施监理，或对勘察、可行性研究、初

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

步设计、施工图设计中的某一个或几个阶段实施监理。

14.2 勘察监理工作内容

14.2.1 审查勘察单位提出的初步勘察和详细勘察实施方案，提出审查意见，经总监理工程师审核后报建设单位。

14.2.2 检查勘察单位现场主要岗位作业人员持证情况，所使用的设备、仪器计量检定情况，勘察单位原位测试及土工试验等资料及相关报告。

14.2.3 检查勘察单位按批准的勘察实施方案执行情况，必要时应安排监理员对定测及探孔取芯过程实施旁站，填写旁站记录表。

14.2.4 审查勘察单位提交的勘察报告及勘察工作成果报验表，并向建设单位提交评估报告。

14.3 设计监理工作内容

14.3.1 设计监理工作宜从项目立项后开始，对设计过程的质量、进度、安全和工程造价进行控制，监理工作内容可包括：

1 参加建设单位组织的设计招标活动。

2 参与签订设计合同。

3 参加可行性研究报告审查。

4 协助建设单位组织初步设计评审，参加初步设计审查。

5 参加主机和主要辅机设备招标文件的审查及评标工作。

6 参加主机和主要辅机设备技术协议谈判。

7 参加主机和主要辅机设备设计联络会。

8 参加或组织司令图设计评审工作。

9 评审施工图。

10 参加设计交底及施工图会检。

11 核查工程变更。

12 监督检查工程建设过程设计服务工作。

14.3.2 总监理工程师应主持编制设计监理规划。其内容应针对工程项目设计要求，确定监理工作目标，落实监理组织机构，制定具体的管理制度，监理工作程序、方法和措施，并应具有可操作性。

14.3.3 总监理工程师应组织各专业监理工程师编制设计监理实施细则。

14.3.4 设计监理规划应经监理单位技术负责人批准，报送建设单位。设计监理实施细则由总监理工程师批准。

14.4 设计监理过程管理

14.4.1 项目监理机构应对设计质量进行全面控制，其内容应包括：

1 设计单位质量管理体系应健全，各阶段的设计质量计划及技术组织措施应可行。

2 各阶段设计文件均符合国家、地方和行业现行的有关规范、规程、技术规定和强制性标准。

3 设计方案应方便施工，便于维护，实现机组安全运行。

14.4.2 项目监理机构应对工程造价进行控制，其内容应包括：

1 按照批准的投资计划审查设计单位提出的费用分解、限额设计费用控制指标，提出监理意见。

2 对设计方案及变更进行分析和审查，提出监理意见。

3 审核设计单位报送的设计费用，总监理工程师对设计费用支付申请表签认后，报建设单位。

14.4.3 项目监理机构应对工程设计进度进行控制，其控制内容应包括：

1 审查设计单位提交的详细设计进度计划，应满足项目总进度计划的要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 监督检查设计计划执行情况。

3 对设计单位提出的进度调整进行分析，提出监理意见。

图纸交付计划报审表应符合表 C.1 的格式。

14.4.4 项目监理机构应对设计安全进行控制，其内容应包括：

1 设计文件的内容应符合国家、地方相关法律、法规和有关规定。

2 设计文件应符合工程建设强制性标准的要求。

3 设计文件应满足国家和电力行业发电厂劳动安全与工业卫生设计规程的要求。

4 施工图设计应满足初步设计审批文件中安全、消防、节能减排、水土保持等环境保护的各项要求。

14.4.5 项目监理机构应对设计监理文件进行管理，其内容应包括：

1 及时处理与传递设计监理相关往来文件。

2 对设计监理的资料、文件，分类整理，建档管理。

14.4.6 项目监理机构应建立健全工程变更的管理程序，有关单位按权限签署后，方可实施变更，并留有发送记录。

14.4.7 项目监理机构可通过例会、专题会议等方式与相关单位进行协调。

设计文件报检表应符合表 C.2 的格式。

14.5 初步设计阶段的设计监理工作

14.5.1 项目监理机构应对初步设计文件进行评审，并提出监理意见。其评审内容包括：

1 初步设计应符合电力建设工程初步设计文件内容及深度规定。

2 初步设计应符合已批准的电力建设工程可行性研究报告及相关设计批准文件。

3 初步设计所依据的工程勘察资料内容深度应满足初步设计的要求。

4 总平面布置设计合理，符合总体规划要求。

5 地基处理及重要建（构）筑物基础设计方案合理、安全可靠，建（构）筑物抗震防护（设防）符合国家、地方和行业颁发的有关规范、规程和标准。

6 各工艺系统设计方案及主机、主要辅机性能参数的选择在技术上可行、经济上合理。

7 设计方案应经过优化，重大设计方案应经过多方案经济技术比较，择优选用。

8 各工艺系统布置合理，便于操作维护，且符合安全要求。

9 采用的新材料、新工艺、新技术、新设备安全可靠，技术先进，经济合理，并经过技术鉴定。

10 安全、消防、节能减排、水土保持等环境保护应符合国家、地方相关法律、法规及规定。

11 初步设计概算的编制依据准确，分项构成合理；取费标准符合国家和行业的规定，工程量估算准确。

14.5.2 项目监理机构应对初步设计阶段质量计划的实施情况进行监督，跟踪检查。

14.5.3 项目监理机构对初步设计进度定期进行检查，应满足项目总体计划的要求。

14.6 施工图设计阶段的设计监理工作

14.6.1 项目监理机构应对司令图设计文件进行评审，并提出监理意见。其评审内容包括：

1 符合初步设计批准文件要求。

2 施工图设计指导原则确定合理。

3 重大设计方案可行，经济合理。

4 设计方案经过优化。

5 核查总体设计单位与建设单位外委设计项目之间的接口配合。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

14.6.2 项目监理机构应全面对施工图设计文件进行评审，并提出监理意见。其评审内容包括：

1 专业间重要接口及与设计制造厂商的外部接口。

2 设计与施工二次设计的接口。

3 单项工艺系统及单体设计项目的优化（限额设计）。

4 建（构）筑物结构稳定及安全、工艺系统运行可靠性，必要时核查原始计算书。

5 工程中使用的新材料、新工艺、新技术、新设备及新结构，要求均须具备完整的技术鉴定证明和试验报告。项目监理机构审核并报建设单位批准后方可使用。

14.6.3 项目监理机构应对施工图设计阶段的质量计划的实施情况进行监督，跟踪检查。

14.6.4 项目监理机构应对施工图设计的进度及控制要点定期进行跟踪检查，应符合工程总进度计划并满足工程施工的要求。

14.6.5 项目监理机构应对设计费用支付进行审查并签认。

14.6.6 督促设计单位完成竣工图，交建设单位。

14.7 施工阶段的设计监理工作

14.7.1 参加施工图纸会检，督促设计单位进行设计交底并根据会检意见对图纸进行完善。

14.7.2 参加重大施工方案的技术讨论。

14.7.3 督促设计单位提供并完善施工现场工地代表服务，及时解决现场发现的有关设计质量问题。

14.7.4 项目监理机构应严格执行工程变更管理程序。所有涉及的对原设计的变更，均应由设计单位提出处理方案，经项目监理机构核查并经建设单位同意后交由现场实施。对涉及初步设计及其审批意见的原则性变更，项目监理机构应协助建设单位向原审批部门申报。

设计变更通知单报检表应符合表 C.3 的格式。

14.8 勘察设计合同管理

14.8.1 项目监理机构应对勘察设计合同进行管理，其内容包括：

1 检查合同执行情况。

2 对合同执行中出现的偏差，提出纠正意见。

3 协助处理合同争议和索赔。

4 协助处理合同终止事项。

14.8.2 项目监理机构应对勘察设计合同变更、纠纷进行协调处理。

14.8.3 项目监理机构应对勘察设计费用支付进行审查并签认。

15 设备采购监理与设备监造

15.1 设备采购监理

15.1.1 设备采购监理应根据设备采购计划，做好采购质量和进度控制。

15.1.2 监理单位应根据委托监理合同的约定，任命总监理工程师，并组建项目监理机构，开展监理工作。

15.1.3 总监理工程师应组织专业监理工程师熟悉和掌握设计文件对拟采购设备的各项要求、技术说明和有关标准。

15.1.4 项目监理机构应协助委托单位编制设备采购方案和设备采购计划，明确采购的原则、范围、内容、程序、方式及与施工进度相适应的采购进度，报建设单位批准。

15.1.5 当采用市场采购或直接向制造厂商订货时，项目监理机构应协助建设单位优选设备供应单位，并协助建设单位进行技术和商务谈判及签订设备采购合同。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

15.1.6 当采用招标采购时，项目监理机构应协助建设单位审核招标文件、进行资格预审、确定中标单位、起草及签订设备采购合同。

15.1.7 设备采购监理工作结束后，总监理工程师应编写设备采购监理工作总结，并提交建设单位。

15.2 设备监造工作

15.2.1 项目监理机构应依据设备监造合同的约定，任命总监理工程师，并配备数量满足需要的专业监理工程师，组成项目监理机构，进驻设备制造现场，对设备制造过程的质量、进度等实施监督。

15.2.2 建设单位应书面通知设备制造单位，说明有关设备监造的方式、范围、内容、监造单位的名称、主要人员及权限，并及时向项目监理机构提供设备供货合同、技术协议以及相关的技术资料。

15.2.3 总监理工程师应组织专业监理工程师熟悉设备供货合同、技术协议和有关技术标准，参加由建设单位组织的设计图纸交底。

15.2.4 总监理工程师应主持编制设备监造规划，经监理单位技术负责人审核批准后，报送建设单位。

15.2.5 总监理工程师应审查批准专业监理工程师编写的监造实施细则。

15.2.6 总监理工程师应审查设备制造单位报送的特殊设备制造工艺方案，并提出审查意见，符合要求后签认，报建设单位。

15.2.7 总监理工程师应组织专业监理工程师对设备制造单位或分包单位的质量管理体系和生产能力进行审查。

15.2.8 总监理工程师应组织专业监理工程师对设备制造过程中拟采用的新材料、新工艺、新技术的鉴定书或试验报告进行审查。

15.2.9 总监理工程师应组织专业监理工程师依据已批准的工艺方案和质量控制计划对设备制造单位的检验方法、检测仪器设备的有效性进行审查，对设备制造和装配场所的环境进行检查，对主要检验、试验人员的上岗资格进行审查。

15.2.10 总监理工程师应组织专业监理工程师对主要及关键零件的生产设备和关键工序操作人员的上岗资格进行审查。

15.2.11 专业监理工程师应审查设备制造单位提交的原材料、外购配套件、元器件、标准件以及坯料的质量证明文件及进厂检验报告，符合要求时予以签认。

15.2.12 专业监理工程师应要求设备制造单位按照批准的质量控制计划进行设备制造过程的检验，并对检验结果进行审核；对不符合质量要求的，专业监理工程师应指令设备制造单位进行返修或返工；当发生质量失控或重大质量事故时，总监理工程师必须下达制造暂停令，提出整改意见，并及时报告建设单位；项目监理机构应对整改结果进行复核验收，合格后由总监理工程师下达制造复工令。

15.2.13 专业监理工程师应对设备隐蔽部分质量，在制造单位自检合格后，与制造单位共同验收签认。

15.2.14 专业监理工程师应参加设备的试组装、总装配、调整试车、整机性能检测和出厂试验，符合要求后予以签认。

15.2.15 专业监理工程师应对关键路径上可能引起进度延期的关键工序、零件、部组件实施重点进度监控。

15.2.16 专业监理工程师应根据设备供货合同的约定，审核设备制造单位提交的进度付款申请，提出审核意见，由总监理工程师签认，报建设单位。

15.2.17 设备发运前，专业监理工程师应依据设备供货合同的要求，检查制造单位对设备采取的防护和包装措施是否符合规定、相关的随机文件和装箱单及附件是否齐全，符合后予以签认，并由总监理工程师签发发运证书。

15.2.18 设备运到安装现场后，专业监理工程师可依据合同的约定，参加由设备制造单位与安装单位的交接工作，监督开箱清点、检查、验收和移交。

15.2.19 设备制造过程中对原设计进行修改，应由设计单位提出修改通知单，并经建设单位和总监理

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

工程师会签后，交制造单位执行。

15.2.20 专业监理工程师应根据设备供货合同的约定，审查建设单位或设备制造单位提出的索赔文件，提出意见后报总监理工程师。由总监理工程师与建设单位、设备制造单位进行协商，并提出审核报告。

15.2.21 专业监理工程师应审核设备制造单位报送的设备制造结算文件，提出审查意见，报总监理工程师审核。并由总监理工程师与建设单位、设备制造单位进行协商后，提出审核报告。

15.2.22 设备监造工作结束后，总监理工程师应编写设备监造工作总结，并提交建设单位。

16 监理文件及信息管理

16.1 施工调试阶段

16.1.1 施工调试阶段的监理文件应包括下列内容：

1 委托监理合同文件。

2 监理规划。

3 监理实施细则。

4 监理工作联系单。

5 监理工程师通知单、监理工程师通知回复单。

6 会议纪要。

7 来往函件。

8 旁站监理记录表。

9 监理日记。

10 监理月报。

11 工程项目施工阶段质量评价意见等专题报告。

12 工程总体质量评估报告。

13 监理工作总结。

14 承包合同文件。

15 勘察设计文件。

16 施工组织设计（项目管理实施规划）报审表、方案报审表。

17 设计交底与图纸会检会议纪要。

18 工程控制网测量、线路复测报审表。

19 计划、调整计划报审表。

20 质量计划和质量验收及评定项目划分报审表。

21 工程开工报审表、工程暂停令及工程复工申请表。

22 分包单位资格报审表、单位资质报审表、人员资质报审表。

23 工程材料、构配件、半成品、设备的质量证明文件，设备、材料、构配件缺陷及处理文件。

24 主要测量计量器具、试验设备检验报审表，工程材料、构配件、设备报审表、主要设备开箱申请表。

25 隐蔽工程验收文件。

26 工程变更文件。

27 验收申请表、中间验收交接表、工程竣工报验单。

28 质量缺陷与事故处理文件。

29 职业健康安全与环境事故处理文件。

30 分部工程、单位工程验收文件。

31 调试文件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

32 工程款支付申请表。

33 索赔文件。

34 竣工结算审核文件。

16.1.2 监理月报

1 施工调试阶段的监理月报应包括以下内容：

1）本月工程综述。

2）工程进度：本月实际完成情况与计划进度比较，本月采取的工程进度控制措施及效果。

3）工程质量：本月工程质量情况分析，本月采取的工程质量控制措施及效果。

4）工程款支付：工程量审核情况，工程款审核情况及月支付情况。

5）合同其他事项的处理情况：工程变更，工程延期，费用索赔。

6）职业健康安全与环境：本月职业健康安全与环境状况，存在的隐患及整改措施。

7）本月监理工作小结：本月监理工作情况，强制性标准执行检查情况，有关本工程存在的问题。

8）下月监理工作的重点及建议。

2 监理月报应由总监理工程师组织编制，签认后报建设单位和本监理单位。

16.1.3 监理工作总结

1 施工、调试阶段监理工作结束后，监理单位应向建设单位提交监理工作总结。

2 监理工作总结应包括以下内容：

1）工程概况。

2）监理组织机构、监理人员和投入的监理设施。

3）监理合同履行情况。

4）监理工作成效。

5）施工过程中出现的问题及其处理情况和建议。

6）工程大事记。

7）工程照片（有必要时）。

16.2 勘察设计阶段

16.2.1 勘察设计阶段的监理文件应包括下列内容：

1 委托监理合同。

2 监理规划、监理实施细则。

3 勘察设计招投标文件。

4 勘察设计合同。

5 设计文件评审及回复单。

6 工程联系单。

7 监理月报。

8 施工图交底会议纪要。

9 大事记、备忘录、专题报告、来往信函。

10 勘察、设计监理各项管理制度文件。

11 工程变更申请单。

12 阶段性监理工作总结。

13 其他相关文件。

16.2.2 勘察设计监理工作总结应包括以下内容：

1 工程概况。

2 勘察设计监理组织机构、监理人员和监理设施。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 监理合同履行情况。
4 监理工作成效。
5 强制性标准符合性检查情况。
6 勘察设计监理过程中出现的问题及处理情况和建议。

16.3 设备采购监理与设备监造阶段

16.3.1 设备采购阶段的监理文件应包括下列内容：
1 委托监理合同。
2 设备采购方案。
3 设备技术说明和有关标准。
4 市场调查或考察报告。
5 设备采购计划。
6 设备采购招标文件。
7 设备采购中标通知书。
8 设备采购订货合同。
9 设备采购监理工作总结。

16.3.2 设备监造阶段的监理文件应包括下列内容：
1 委托监理合同。
2 设备供货合同和技术协议。
3 设备监造规划。
4 设备监造实施细则。
5 设备制造生产计划。
6 特殊设备制造工艺方案。
7 质量控制计划。
8 设备制造单位和分包单位质量管理体系审查文件。
9 实验室资质报审文件。
10 特种作业人员上岗资格报审文件。
11 拟采用的新技术、新材料、新工艺鉴定书或证明材料复印件。
12 有关设备原材料、元器件、外购外协件质量证明文件。
13 设备制造过程中的检验、试验记录和出厂试验报告。
14 设备监造质量见证单。
15 设备发运签证单。
16 设计变更汇总表及设计变更文件。
17 设备监造质量问题通知单。
18 监理工程师通知单。
19 会议纪要。
20 来往文件。
21 设备款支付与结算签证。
22 设备监造工作总结。

16.4 监理文件的管理

16.4.1 项目监理机构应在工程项目开工前建立监理档案资料管理制度，指定专门人员随工程施工和监理工作进展进行监理文件的收集整理和管理工作。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

16.4.2 项目监理机构应按国家或国家有关部门颁布的关于工程档案管理的规定、委托监理合同规定，做好包括合同文件、建设单位指示文件、施工文件、设计文件和监理文件的收集、整理、分类建档和管理。

16.4.3 项目监理机构应制定文件资料签收、送阅与归档及起草格式、打印、校核、签发、传递等内容的文档管理程序。

16.4.4 项目监理机构应审核施工单位和设计单位编制的竣工文件及竣工图的完整性和准确性。

16.4.5 监理文件必须及时整理、真实完整、分类有序。

16.5 信 息 管 理 工 作

16.5.1 项目监理机构应根据委托监理合同约定的载体与传递方式，做好工程信息管理。重要的工程信息必须形成书面文件，并对信息进行分类、整理、建档。

16.5.2 根据委托监理合同约定建立信息文件目录，完善工程信息文件的传递流程及各项信息管理制度。

16.5.3 采集整理工程建设过程中关于质量、职业健康安全与环境、进度、合同管理等信息并向有关方反馈。

16.5.4 督促承包单位按承包合同规定和项目监理机构要求，及时编制并向项目监理机构报送工程报表和工程信息文件。

16.5.5 信息传递应及时、准确、完整。

附 录 A

（资料性附录）

电力建设工程监理基本表式

编制与使用说明

1 《电力建设工程监理基本表式》涵盖了《建设工程监理规范》（GB 50319—2000）的全部表式，并根据电力建设工程特点，增加了部分表式。

2 《电力建设工程监理基本表式》适用于所有的电力建设工程。

3 《电力建设工程监理基本表式》共分四大类：A 类表（承包单位用表）23 个表式、B 类表（监理单位用表）5 个表式、C 类表（设计单位用表）3 个表式、D 类表（各方通用表）2 个表式。

4 说明。

4.1 盖章：除按填写要求盖公司章外，其他盖章处，一律盖项目部/项目监理机构的章。

4.2 监理基本表式的填写方式：一般采用打印，建设单位、项目监理机构审查意见采用手写方式。

4.3 姓名及其日期签署：采用手写方式。

电力建设工程监理基本表式目录

A 类表（承包单位用表）

表 A.1 工程开工报审表
表 A.2 工程复工申请表
表 A.3 施工组织设计报审表（项目管理实施规划）
表 A.4 方案报审表
表 A.5 分包单位资格报审表

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.6　单位资质报审表（试验检测单位/主要材料、构配件及设备供货商）
表 A.7　人员资质报审表（主要管理人员/特殊工种/特种作业人员）
表 A.8　工程控制网测量/线路复测报审表
表 A.9　主要施工机械/工器具/安全用具报审表
表 A.10　主要测量计量器具/试验设备检验报审表
表 A.11　质量验收及评定项目划分报审表
表 A.12　工程材料/构配件/设备报审表
表 A.13　主要设备开箱申请表
表 A.14　验收申请表
表 A.15　中间交付验收交接表
表 A.16　计划/调整计划报审表
表 A.17　费用索赔申请表
表 A.18　监理工程师通知回复单
表 A.19　工程款支付申请表
表 A.20　工期变更报审表
表 A.21　设备/材料/构配件缺陷通知单
表 A.22　设备/材料缺陷处理报验表
表 A.23　工程竣工报验单

B 类表（监理单位用表）

表 B.1　监理工作联系单
表 B.2　监理工程师通知单
表 B.3　工程暂停令
表 B.4　设计文件图纸评审意见及回复单
表 B.5　旁站监理记录表

C 类表（设计单位用表）

表 C.1　图纸交付计划报审表
表 C.2　设计文件报检表
表 C.3　设计变更通知单报检表

D 类表（各方通用表）

表 D.1　工程联系单
表 D.2　工程变更申请单

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.1

工程开工报审表

工程名称：　　编号：

致：_____ 项目监理机构

我方承担的_____工程，已完成了开工前的各项准备工作，特申请于_____年____月____日开工，请审查。

- □ 施工组织设计（项目管理实施规划）已审批；
- □ 各项施工管理制度和相应的施工方案已制定并审查合格；
- □ 施工图已会检；
- □ 技术交底已进行；
- □ 质量验收及评定项目划分表已报审；
- □ 工程控制网测量/线路复测资料已审核；
- □ 质量管理体系、安全环境管理体系满足要求；
- □ 特殊工种/特种作业人员满足工程需要；
- □ 本工程的施工人力和机械已进场；
- □ 物资、材料准备能满足连续施工的需要；
- □ 计量器具、仪表经法定单位检验合格；
- □ 分包单位资格审查文件已报审；
- □ 试验（检测）单位资质审查文件已报审；
- □ 上道工序已完工并验收合格。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

1. 本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构各一份，承包单位____份。
2. 报审中的“□”作为附件附在报审表后，项目监理机构审查确认后在框内打“√”。
3. 项目监理机构审查要点：工程各项开工准备是否充分；相关的报审是否已全部完成；是否具备开工条件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.2

工程复工申请表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

第_____号工程暂停令指出的_____工程停工因素现已全部消除，具备复工条件。特报请审查，请予批准复工。

附件：整改自查报告。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.3

施工组织设计报审表
（项目管理实施规划）

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

我方已根据承包合同的有关规定完成了_____工程施工组织设计（项目管理实施规划）的编制，并经我单位技术负责人审查批准，请予以审查。

附件：施工组织设计（项目管理实施规划）。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.4

方 案 报 审 表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上_____工程施工方案/安全方案/调试方案/特殊施工技术方案/采购方案/工艺方案/事故处理/节能减排/水土保持/环境保护方案，请审查。

附件：

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。特殊施工技术方案由承包单位总工程师批准，并附验算结果。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.5

分包单位资格报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

经考察，我方认为拟选择的_____（分包单位）具有承担下列工程的施工资质和施工能力，可以保证本工程项目按承包合同的规定进行施工。分包后，我方仍承担总承包单位的全部责任，请予以审批。

附件：1. 分包单位资质材料。

2. 分包单位业绩材料。

分包工程名称（部位）	工程量	拟分包工程合同额	外包工程占全部工程
合　计			

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

专业监理工程师：_____

日　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　期：_____

填报说明：

1. 本表一式____份，承包单位填报，建设单位、监理单位、承包单位各一份。

2. 如无分包工程，则也需承包单位确认。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.6

单位资质报审表

（试验检测单位/主要材料、构配件及设备供货商）

工程名称：　　编号：

致：_____ 项目监理机构

经我方审查，_____单位可提供工程需要的_____，请予以审批。

附件：

□ 本工程的试验项目及其要求。

□ 试验室的资质证明文件。

（资质等级、试验范围、法定计量部门对试验设备出具的计量检定证明）

□ 供货商的资质证明文件。

（营业执照、生产许可证、质量管理体系认证书、产品检验报告等）

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.7

人员资质报审表

（主要管理人员/特殊工种/特种作业人员）

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上本项目部主要管理人员/特殊工种/特种作业人员名单及其资格证件，请查验。工程进行中如有调整，将重新统计并上报。

附件：相关资格证件。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

姓　名	岗位/工种	证件名称	证件编号	发证单位	有效期

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.8　　工程控制网测量/线路复测报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上_____工程控制网测量记录/线路复测记录，请查验。

附件：_____ 工程控制网测量记录/线路复测记录。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.9　　主要施工机械/工器具/安全用具报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上拟用于本工程的主要施工机械/工器具/安全用具清单及其检验资料，请查验。工程进行中如有调整，将重新统计并上报。

器具名称	编号	检验证编号	检验单位	检定日期/有效期

附件：相关检验证明文件。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.1 0　　主要测量计量器具/试验设备检验报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上拟用于本工程的主要测量、计量器具、试验设备及其检验证明，请查验。工程进行中如有调整，将重新统计并上报。

附件：测量、计量器具检验证明材料。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

器具名称	编号	检验证编号	检验单位	检定日期/有效期

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.11

质量验收及评定项目划分报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上_____工程质量验收及评定项目划分表，请审查。

附件：_____ 工程质量验收及评定项目划分表。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.12　　工程材料/构配件/设备报审表

工程名称：　　编号：

致：_____ 项目监理机构

我方于_____年___月___日进场的工程材料/构配件/设备数量如下（见附件）。现将质量证明文件及自检结果报上，拟用于下述部位：

_____

_____

请审核。

附件：1. 数量清单。

2. 质量证明文件。

3. 自检结果。

4. 复试报告。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

经检查，上述工程材料/构配件/设备符合/不符合设计文件和规范的要求，准许/不准许进场，同意/不同意使用于拟定部位。

项目监理机构（章）：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.13

主要设备开箱申请表

工程名称：　　编号：

工程名称		合同编号	

致：_____项目监理机构

现计划于_____年_____月_____日在_____地点对设备进行开箱检查验收，请予以安排。

附件：拟开箱设备清单。

承包单位（章）：

负责人：_____

日　期：_____

项目监理机构意见：

项目监理机构（章）：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.14

验 收 申 请 表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

我方已完成_____工程（检验批/分项工程/分部工程/单位工程），经三级自检合格，具备_____验收条件，现报上该工程验收申请表，请予以审查验收。

附件：自检报告。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.15

中间交付验收交接表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

我方负责施工的_____工程现已具备交付_____条件，请组织查验。

移交承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

接收单位查验意见：

接收单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由移交承包单位填报，建设单位、项目监理机构、接收承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.16　　计划/调整计划报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上_____工程_____计划/调整计划，请审查。

附件：_____计划/调整计划。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

1. 本表适用于施工进度计划、设备采购计划、设备制造计划、施工图交付计划、设备材料供应计划、施工进度计划和调试进度计划及相应调整计划。

2. 本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表A.17 **费用索赔申请表**

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

根据承包合同条款____条的规定，由于_____的原因，我方要求索赔金额（大写）_____，请审批。

附件：1. 索赔的详细理由及经过说明。

2. 索赔金额计算书。

3. 证明材料。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.18

监理工程师通知回复单

工程名称：　　编号：

致：_____ 项目监理机构

我方接到编号为_____的监理工程师通知后，已按要求完成了_____工作，现报上，请予以复查。

详细内容：

附件：回复材料。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构复查意见：

项目监理机构（章）：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.19

工程款支付申请表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

我方于_____年_____月_____日～_____年_____月_____日共完成合同价款_____元，按合同规定扣除_____%预付款和_____%质量保证金，特申请支付进度款_____元，请审核。

附件：工程量清单及计算。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.20

工期变更报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

我方承担_____工程施工任务，根据合同规定应于_____年_____月_____日竣工，由于_____原因，现申请工期变更至_____年_____月_____日竣工，请审批。

附件：说明材料

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.21 设备/材料/构配件缺陷通知单

工程名称： 编号：

致：_____项目监理机构

在_____过程中，发现_____设备/材料/构配件存在质量缺陷，请协调处理。

附件：_____设备/材料/构配件缺陷证明材料。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日 期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

专业监理工程师：_____

日 期：_____

设备/材料/构配件供货单位处理意见：

设备/材料/构配件供货单位（章）：

代 表：_____

日 期：_____

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日 期：_____

填报说明：

本表一式__份，由承包单位填报，建设单位、设备/材料/构配件供货单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.22

设备/材料缺陷处理报验表

工程名称：　　编号：

致：_____ 项目监理机构

现报上第_____号设备/材料/构配件缺陷通知单中所述设备/材料/构配件存在质量缺陷的处理情况报告，请审查。

附件：设备/材料/构配件缺陷修复后证明材料。

设备/材料/构配件供货单位：　　承包单位（章）：

代表：_____　　项目经理：_____

日期：_____　　日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由承包单位填报，建设单位、设备/材料/构配件供货单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A.23

工程竣工报验单

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

我方已按承包合同要求完成了_____工程，经三级自检合格，请予以检查和验收。

附件：证明材料。

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

审查意见：

经初步验收，该工程：

1. 符合/不符合我国现行法律、法规要求。

2. 符合/不符合我国现行工程建设标准。

3. 符合/不符合设计文件要求。

4. 符合/不符合承包合同要求。

5. 符合/不符合档案归档要求。

综上所述，该工程初步验收合格/不合格，可以/不可以组织正式验收。

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由承包单位填报，建设单位、项目监理机构、承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 B.1

监理工作联系单

工程名称：　　编号：

致：_____（单位）

主题：

内容：

项目监理机构（章）：

总监理工程师/专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由项目监理机构填写，抄送相关单位。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 B.2

监理工程师通知单

工程名称：　　编号：

致：_____（单位）

主题：

内容：

限_____工作日内回复。

项目监理机构（章）：

总监理工程师/专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由项目监理机构填写，抄送相关单位。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 B.3

工 程 暂 停 令

工程名称：　　编号：

致：_____（承包单位）

由于_____原因，现通知你方必须于_____年_____月_____日_____时起，对本工程的_____部位（工序）实施暂停施工，并按下述要求做好各项工作：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

建设单位意见：

建设单位（章）：

项目代表：_____

日　　期：_____

承包单位签收：

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由项目监理机构填写，建设单位、项目监理机构和承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 B.4

设计文件图纸评审意见及回复单

工程名称：　　编号：

工程名称		专　业	
文件名称		卷册号	第　卷第　册
文件类别	可研□ 初步设计□ 司令图设计□ 施工图□ 标书□ 其他□		
设计单位			

评审意见	回复意见

评审人		日　期		回复人	
审核人		日　期		日　期	

填报说明：

1. 本表设计文件图纸评审意见，由项目监理机构填写。
2. 本表回复意见由设计单位填写。凡需作出设计修改，由设计单位另出设计变更通知单。
3. 本表一式_____份，建设单位、项目监理机构、设计单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 B.5　　旁站监理记录表

工程名称：　　编号：

日期及气候：	施工地点：
旁站监理的部位或工序：	
旁站监理开始时间：	旁站监理结束时间：
施工情况：	
监理情况：	
发现问题：	
处理意见：	
备注（包括处理结果）：	
承包单位： 质 检 员： 日期：　年　月　日	项目监理机构： 旁站监理人员： 日期：　年　月　日

填报说明：

本表由项目监理机构填写，项目监理机构存_____份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 C.1

图纸交付计划报审表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上_____工程设计计划/图纸交付进度计划，请审查。

附件：设计计划/图纸交付进度计划。

设计单位（章）：

设计总工程师：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由设计单位填报，建设单位、项目监理机构、设计单位和承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 C.2

设计文件报检表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上_____工程_____设计文件，请会检。

附件：

设计单位（章）：

设计总工程师：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由设计单位填报，建设单位、项目监理机构、设计单位和承包单位各一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 C.3

设计变更通知单报检表

工程名称：　　编号：

致：_____项目监理机构

现报上_____工程设计变更通知单，请会检。

附件：

设计单位（章）：

设计工程师：_____

日　　期：_____

项目监理机构审查意见：

项目监理机构（章）：

总监理工程师：_____

专业监理工程师：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由设计单位填报，建设单位、项目监理机构、设计单位和承包单位各存一份。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 D.1

工 程 联 系 单

工程名称：　　编号：

致：

主题：

内容：

承包单位（章）：

项目经理：_____

日　　期：_____

填报说明：

本表一式_____份，由承包单位填写，抄送相关单位。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 D.2 工程变更申请单

工程名称： 编号：

致：_____项目监理机构 由于_____原因，兹申请工程变更（内容见附件），请予以审批。 附件：变更详细说明（包括费用计算）。 提出单位（章）： 负责人：_____ 日 期：_____
项目监理机构意见： 项目监理机构（章）： 总监理工程师：_____ 专业监理工程师：_____ 日 期：_____
设计单位意见（或另附变更通知单、处理方案）： 设计项目部（章） 设计代表：_____ 日 期：_____
建设单位意见： 建设单位（章）： 项目代表：_____ 日 期：_____

填报说明：

工程变更提出单位应附详细说明，涉及费用变更时，应附费用变更计算。项目监理机构审查确有必要变更，签署监理意见，设计单位出具设计意见后，报建设单位审查。建设单位同意后，由设计单位出具变更通知单，经项目监理机构组织会检后，承包单位实施。

附 录 B
（资料性附录）
电力建设工程监理程序框图

施工阶段工程质量监理程序框图，见图 B.1；施工阶段工程进度监理程序框图，见图 B.2；施工阶段工程造价监理程序框图，见图 B.3；施工阶段工程安全监理程序框图，见图 B.4；施工阶段工程合同管理程序框图，见图 B.5；施工阶段工程信息管理程序框图，见图 B.6；设备监造工作程序框图，见图 B.7；施工图设计阶段设计监理程序框图，见图 B.8；调试阶段监理工作程序框图，见图 B.9。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网



图 B.1　施工阶段工程质量监理程序框图

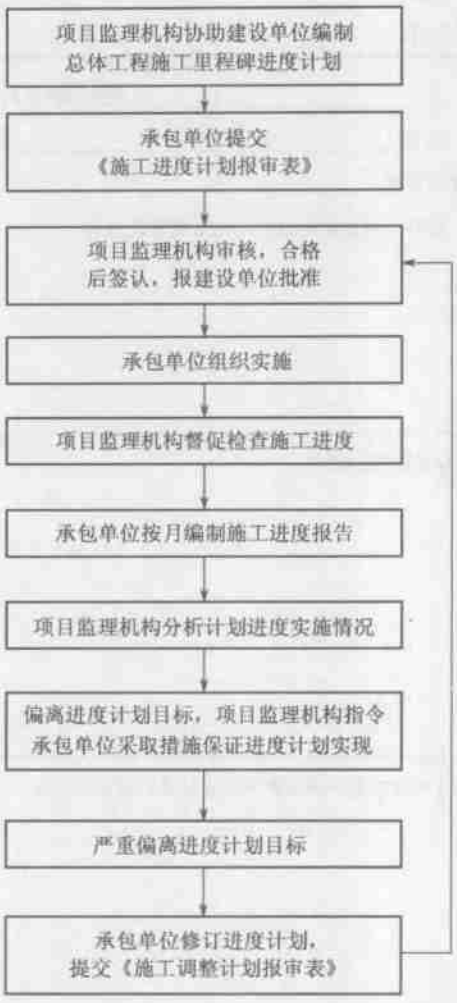


图 B.2　施工阶段工程进度监理程序框图



图 B.3　施工阶段工程造价监理程序框图

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

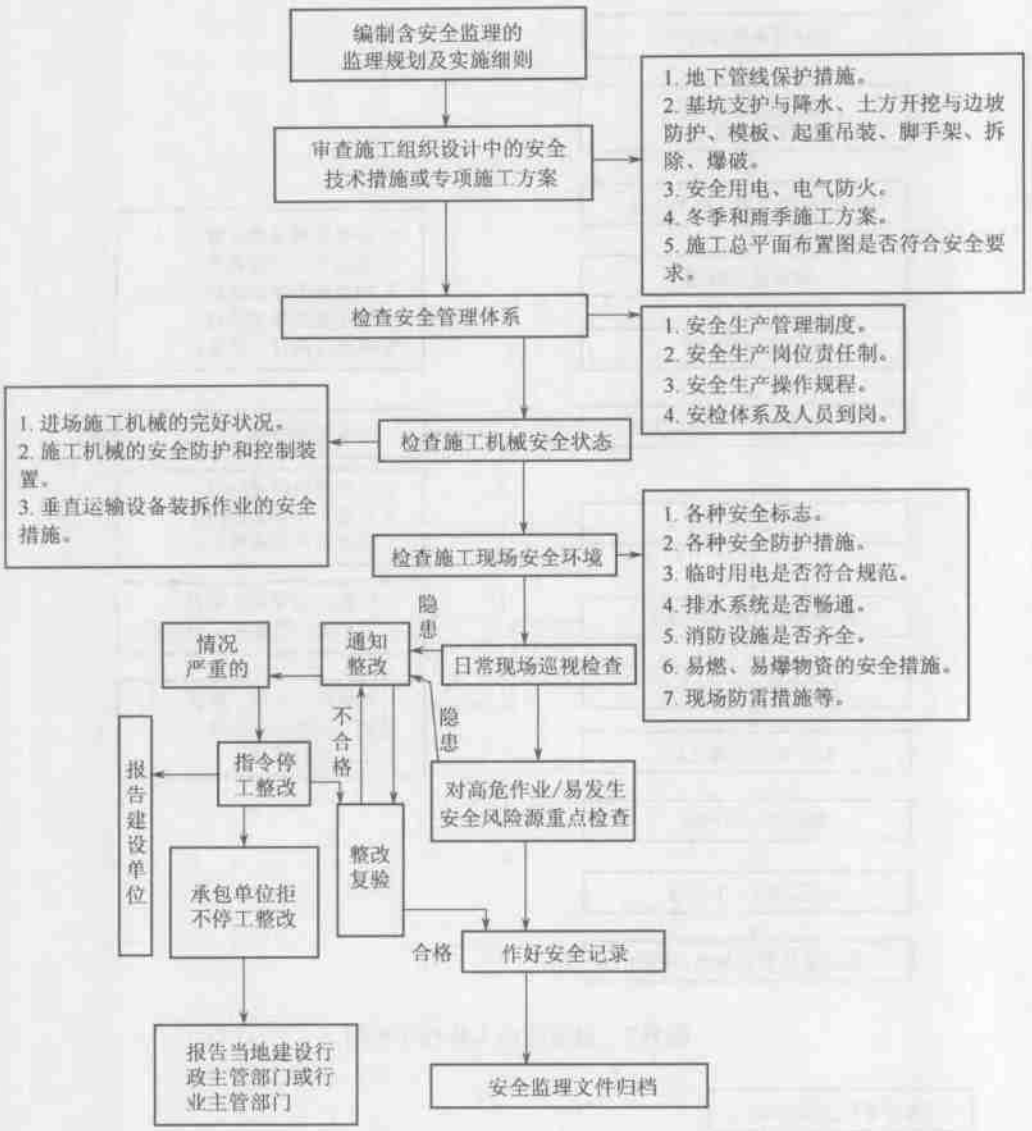


图 B.4 施工阶段工程安全监理程序框图

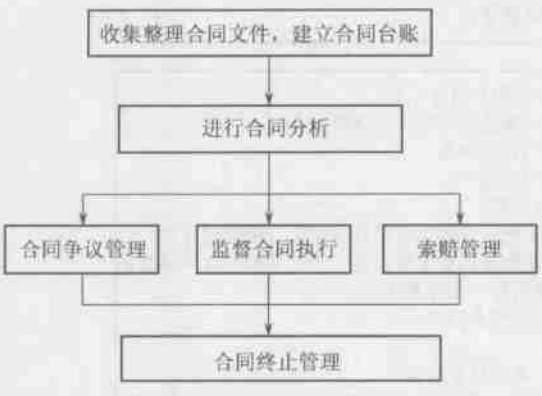


图 B.5 施工阶段工程合同管理程序框图



图 B.6 施工阶段工程信息管理程序框图

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

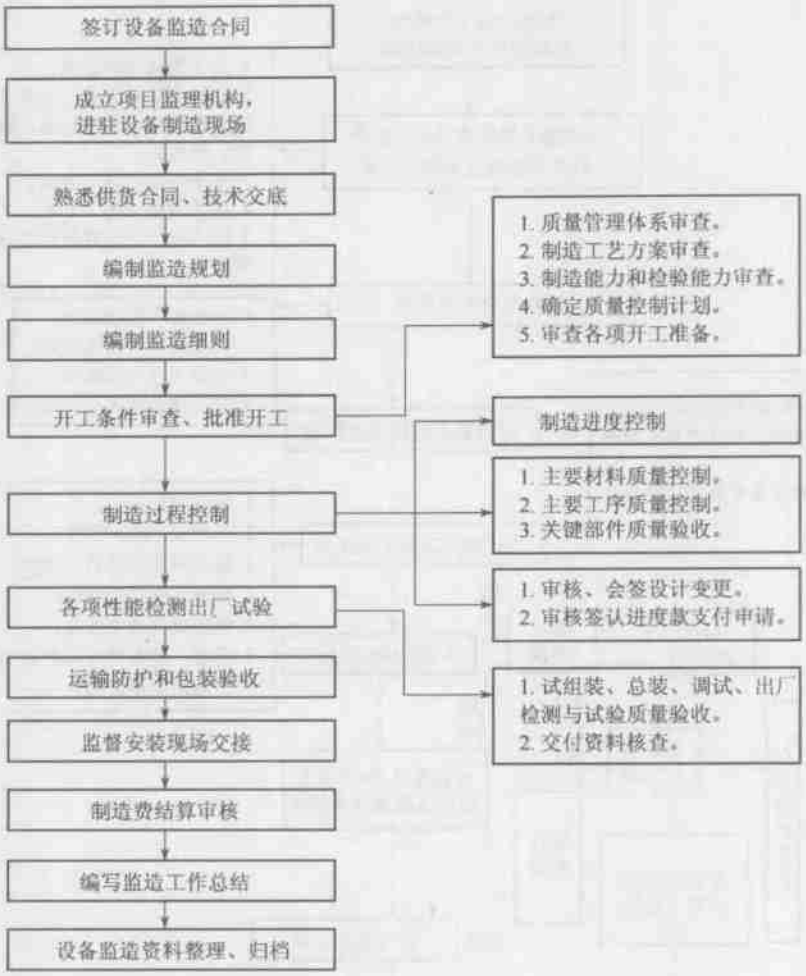


图 B.7　设备监造工作程序框图

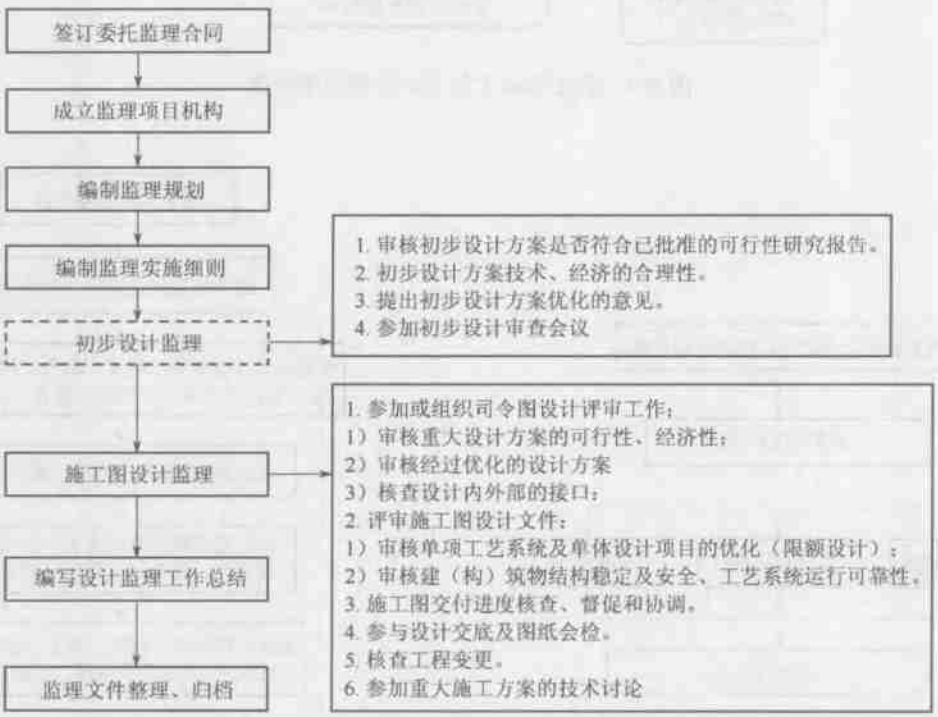


图 B.8　施工图设计阶段设计监理程序框图

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

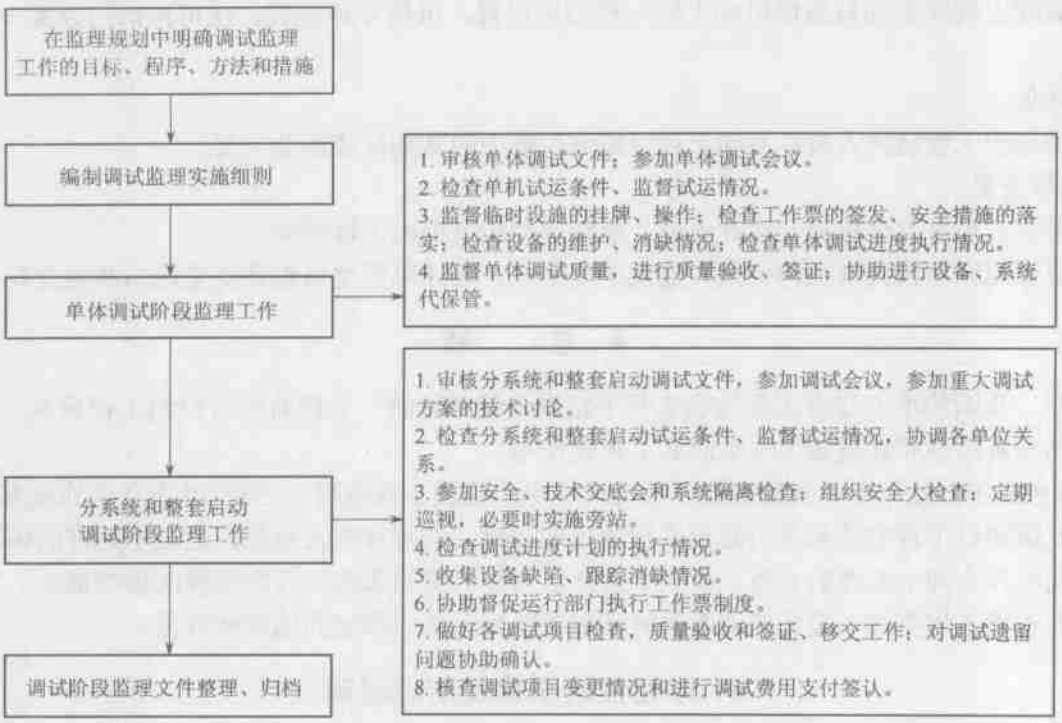


图 B.9 调试阶段监理工作程序框图

参 考 文 献

[1] 国务院令第 279 号 建设工程质量管理条例
[2] 国务院令第 393 号 建设工程安全生产管理条例
[3] 国务院令第 253 号 建设项目环境保护管理条例
[4] GB/T 19001 质量管理体系要求
[5] GB/T 28001 职业健康安全管理体系规范
[6] GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南

条 文 说 明

1 范 围

工程质量保修阶段监理、勘察设计阶段监理、设备采购监理和设备监造属相关服务工作，其各阶段的监理取费标准应执行《建设工程监理与相关服务收费标准》的规定。

3 术语和定义

3.0.2 项目监理机构

项目监理机构是监理单位针对某个项目为履行该项目委托监理合同而设立的临时组织机构，随着该项目监理工作的结束而撤销。

3.0.4 总监理工程师

总监理工程师是按委托监理合同项目设立的行政职务。在项目监理机构中，总监理工程师对外代表监理单位，对内全面负责项目监理机构管理工作。

3.0.6 专业监理工程师

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

专业监理工程师是项目监理机构中的一种岗位设置，可按专业设置，也可按部门或某一方面的业务设置。

3.0.7 监理员

监理员属于工程技术人员，不同于项目监理机构中的其他行政辅助人员。

3.0.13 工程变更

建设单位、项目监理机构、设计单位、承包单位均可提出工程变更。

工程变更须经项目监理机构审核、建设单位批准、设计单位出具设计变更通知并经会检后实施。

4 总 则

4.0.1 目前，我国的电力建设工程均已实行了建设工程监理制。工程监理对控制工程质量、加快建设进度、提高投资效益和促进施工安全起到了重要作用。

4.0.2 自 1988 年开始至今，我国建设工程监理和电力建设工程监理，已有 20 余年的实践和理论，初步形成了我国建设工程监理和电力建设工程监理的法律、法规体系及规范，这是本标准的编制依据。

4.0.3 委托监理合同中双方的义务、权利、责任应对等，奖罚条款应符合法律法规的规定。

4.0.6 电力建设工程监理、设备监造等同时还应执行相关部门颁发的法规和规范。

5 项目监理机构及监理设施

5.1 项目监理机构

5.1.1 监理单位履行施工、调试阶段的委托监理合同时，必须在施工、调试现场建立项目监理机构。项目监理机构在完成委托监理合同约定的监理工作，并经建设单位同意后可撤离施工、调试现场。

5.1.2 项目监理机构的组织形式和规模应考虑有利于监理目标的控制、承包合同的管理，有利于监理决策和信息的沟通，有利于监理职能的发挥和分工协作，项目监理机构的组成应符合适应、精简、高效的原则。

5.1.3 根据电力建设工程监理的需要，项目监理机构还可设置副总监理工程师，协助总监理工程师或总监理工程师代表分管某一部门、某一专业或某一方面的工作。

5.1.4 项目监理机构应将总监理工程师和其他主要监理人员的姓名、监理业务分工和授权范围报送建设单位并通知相关单位。

调整监理人员时应考虑监理工作的延续性并应做好相应的交接工作。

5.1.9 对于规模较小的输变电工程可设片区总监理工程师。

5.2 监理人员的职责

5.2.1

6 方案包括施工方案、安全方案、调试方案、工艺方案、设备采购方案、事故处理方案、节能减排方案、水土保持方案、调试大纲和调试方案等。

计划包括进度计划、图纸交付计划、设备采购计划、设备制造计划、调试计划等。

7 申请包括验收申请、工程款支付申请等。

5.2.4 专业监理工程师的监理日记应记录当日主要的施工、调试情况和监理工作情况，及对发现问题的处理、解决情况。

5.2.5 监理员的监理日记应记录当日的检查情况和发现的问题及其解决情况。

5.3 监 理 设 施

5.3.1 大型或特殊检测检验项目宜由业主指定专门机构完成，监理机构做好现场配合工作。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.3.3 建设单位提供的监理设施应在委托监理合同中予以明确，并在实际开工前到位。对于建设单位提供的设施，项目监理机构应登记造册。

6 监理规划及监理实施细则

6.1 监理规划

6.1.1 监理规划是根据委托监理合同，在监理大纲的基础上，结合项目具体情况，制定的指导整个项目监理机构开展监理工作的技术文件。

监理规划应在召开第一次工地会议之前完成内部审核并报送建设单位，监理规划是否要经过建设单位的认可由委托监理合同或双方协商来确定。

6.1.3 监理规划需要对项目监理机构开展的监理工作作出全面、系统的组织和安排，包括确定监理目标、制定监理计划、安排目标控制、合同管理、信息管理、组织协调等各项工作，并确定各项工作的方法和手段。

6.1.4 监理规划至少应包括条文中所示的主要内容，当工程项目较为特殊时，如核电常规岛工程、水利电力工程、新能源电力工程等，也可增加其他必要的内容。

6.2 监理实施细则

6.2.1 监理实施细则在编写时间上滞后于监理规划。对于项目规模较小、技术不复杂且有成熟管理经验和措施，并且监理规划可以起到监理实施细则的作用时，监理实施细则可不必另外编写。

在监理实施细则中应包含旁站监理的内容。需要旁站的作业工序及部位应从质量和安全两方面综合考虑。

7 施工阶段监理工作总程序及主要方法和制度

7.3 主要监理工作制度

7.3.1 主要监理工作制度还可包括“施工现场巡回检查制度”、“合同管理制度”等。

8 施工准备阶段的监理工作

8.0.1 总监理工程师组织监理人员熟悉设计文件是监理预控的一项重要工作，其目的是熟悉图纸，了解工程特点、工程关键部位的施工方法、质量安全要求，以督促承包单位按图施工。

项目监理机构发现图纸中存在错误、影响工程质量安全以及按图施工困难等问题，应通过建设单位向设计单位提出书面意见和建议。

8.0.2 监理人员参加设计技术交底会应了解的基本内容是：

1 设计主导思想、建筑艺术构思和要求、采用的设计规范、确定的抗震等级、防火等级、基础、结构、内外装修及机电设备设计（设备选型）等；

2 对主要建筑材料、构配件和设备的要求、所采用的新材料、新工艺、新技术、新设备的要求以及施工中应特别注意的事项等；

3 对建设单位、承包单位和监理单位提出的对施工图的意见和建议的答复。

8.0.3 监理工作是在承包单位建立健全质量管理体系和职业健康安全与环境管理体系的基础上完成的，否则难以保证承包合同的履行。

8.0.4 承包单位必须完成施工组织设计的编制及自审工作，施工组织设计应符合承包合同要求，发现施工组织设计中存在问题应提出修改意见，由承包单位修改后重新报审。

对于特别重要部位或重大项目，还应建议由建设单位组织专家会议对施工组织设计进行审查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.0.5 单机容量为1000MW及以上火电机组主体工程、特高压输变电工程、核电常规岛机组主体工程、首次承揽的新能源电力建设工程项目主体工程、特殊工程施工组织设计应经监理单位技术负责人组织内部审查。

8.0.7 承包单位在测量放线完毕，应进行自检，合格后填写施工测量放线报验申请表，并附上放线的依据材料及放线成果表，报送项目监理机构。专业监理工程师应实地查验放线精度是否符合规范及标准要求，施工轴线控制桩的位置、轴线和高程的控制标志是否牢靠、明显，桩点、桩位保护措施是否有效等，经审核、查验合格后签认。

8.0.8 在第一次工地会议上建设单位应明确工程总体要求，明确监理单位向建设单位移交归档监理文件的范围、份数及要求。

9 施工实施阶段的监理工作

9.1 工程质量控制

9.1.1 项目监理机构应要求承包单位必须严格按照批准的（或经过修改后重新批准的）施工组织设计（方案）组织施工。

9.1.3 工程项目的重点部位、关键工序应由项目监理机构与承包单位协商后共同确认。

9.1.9 监理人员应对承包单位的施工过程进行巡视、检查、检测、旁站。主要检查内容如下：

（1）是否按照技术标准、规范、规程、工程建设强制性标准和批准的设计文件、施工组织设计、方案施工。

（2）是否使用合格的材料、构配件和设备。

（3）施工现场管理人员，尤其是质检、安全管理人员是否在岗。

（4）施工作业人员的技术水平、作业条件是否满足工艺操作要求，特种作业人员是否持证上岗。

（5）施工环境是否对工程质量产生不利影响。

（6）施工过程是否存在质量隐患。

（7）已施工部位是否存在质量缺陷。

对施工过程中出现的较大质量问题或质量隐患，监理人员应采用照相、摄像等手段予以记录。

9.1.16 竣工初检的程序：

（1）单位工程达到竣工初检条件，承包单位应在三级自检工作完成后，填写工程竣工报验单，并将全部竣工文件报送项目监理机构，申请竣工初检。

（2）总监理工程师应组织各专业监理工程师对竣工文件及各专业工程的质量情况进行全面检查，对检查出的问题，应督促承包单位限期整改。

（3）对需要进行功能试验的工程项目（包括单机试车和无负荷试车），监理工程师应督促承包单位及时进行试验，并对重要项目进行现场监督、检查，必要时请建设单位和设计单位参加。监理工程师应认真审查试验报告。

（4）监理工程师应督促承包单位做好成品保护和现场清理。

（5）经项目监理机构对竣工文件及实物全面检查、初检合格后，由总监理工程师签认，并向建设单位提交质量评估报告，报建设单位进行竣工验收。

9.2 工程进度控制

9.2.2 进度计划（包括施工图交付计划、材料设备供应计划、施工进度计划和调试进度计划等）审查的主要内容：

（1）进度计划是否符合承包合同中开工、竣工日期的规定。

（2）进度计划中的主要工程项目是否有遗漏，分期施工是否满足设备及系统的分部和系统试运行

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

的要求，各承包单位分别编制的进度计划之间是否协调。

（3）施工顺序的安排是否符合施工工艺的要求。

（4）施工工期是否进行了优化，进度安排是否合理。

（5）劳动力、材料、构配件、设备和机具、水、电等生产要素的供应计划是否能保证施工计划的实现，供应是否均衡，需求高峰期是否有足够能力实现计划的供应。

（6）对由建设单位提供的施工条件（资金、施工图纸、施工场地、采购的物资等），承包单位在施工进度计划中要求的供应时间和数量是否明确、合理，是否有造成因建设单位违约而导致工程延期和费用索赔的可能。

9.2.3 进度控制方案的主要内容有：

（1）对监理人员进度控制的职责分工。

（2）施工进度控制目标分解。

（3）施工进度控制目标风险分析。

（4）施工进度控制的主要工作内容。

（5）进度控制的流程。

（6）进度控制的方法（包括进度检查周期、数据采集方式、进度报表格式、统计分析方法等）。

（7）进度控制的具体措施（包括组织措施、技术措施、经济措施及合同措施）。

9.2.4 在实施进度控制过程中，专业监理工程师的主要工作是：

（1）检查和记录实际进度完成情况。

（2）通过下达监理指令，召开工地例会、各种层次的专题协调会议，督促承包单位按期完成进度计划。

（3）当发现实际进度滞后于计划进度时，应指令承包单位采取调整措施。

9.3 工 程 造 价 控 制

9.3.1 专业监理工程师进行风险分析主要是找出工程造价最易突破部分（如承包合同中有关条款不明确而造成突破造价的漏洞，施工图中的问题易造成工程变更、材料和设备价格不确定等）以及最易发生费用索赔的原因和部位（如因建设单位资金不到位、施工图纸不到位，建设单位供应的材料、设备不到位等），从而制定出防范性对策，书面报告总监理工程师，经其审核后向建设单位提交有关报告。

9.3.3 专业监理工程师对承包单位报送的工程款支付申请表进行审核时，应会同承包单位对现场实际完成情况进行计量，对验收手续齐全、资料符合验收要求并符合承包合同规定的计量范围内的工程量予以核定。

工程款支付申请表中应包括合同内工程量、工程变更增减费用、经批准的索赔费用，应扣除预付款、保留金及承包合同的其他支付费用。专业工程师逐项审查后，提出审查意见报总监理工程师审核签认。

9.3.5 承包单位应按照承包合同的约定，编制工程变更预算书，报送项目监理机构审核、确认，经建设单位、承包单位认可后，方可进入工程计量和工程款支付程序。

9.3.7 涉及工程索赔的有关施工和监理文件，包括承包合同、协议、供货合同、工程变更、施工方案、施工进度计划，承包单位工、料、机动态记录（文字、照相等），建设单位和承包单位的有关文件、会议纪要、监理工程师通知单等。

9.4 职业健康安全与环境监理

9.4.3 《建设工程安全生产管理条例》第二十六条规定：

“第二十六条 承包单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对下

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经承包单位技术负责人、总监理工程师签字后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督：

（一）基坑支护与降水工程；

（二）土方开挖工程；

（三）模板工程；

（四）起重吊装工程；

（五）脚手架工程；

（六）拆除、爆破工程；

（七）国务院建设行政主管部门或者其他有关部门规定的其他危险性较大的工程。

对前款所列工程中涉及深基坑、地下暗挖工程、高大模板工程的专项施工方案，承包单位还应当组织专家进行论证、审查。本条第一款规定的达到一定规模的危险性较大工程的标准，由国务院建设行政主管部门会同国务院其他有关部门制定。”

9.4.8 监理人员应及时报告调试过程中发现的安全隐患，并督促采取措施消除。

9.4.12

1 施工节能减排、水土保持等环境保护工作方案应符合强制性标准及国家相关规定。

9.5 工 程 协 调

9.5.3 工地例会应由总监理工程师或授权的专业监理工程师主持召开。参加工地例会的人员应包括建设单位的代表、相关监理人员和承包单位项目部的主要人员，设计单位工地代表及其他相关人员。

10 调试阶段的监理工作

本章适用于火力发电厂的调试阶段监理工作；核电常规岛工程、新能源电力工程、水利电力工程及输变电工程的调试阶段监理工作可参照执行。

10.1 调试阶段监理工作范围

单体调试是指对热控、电气所属元件、装置、设备的校验、整定和试验及单机试运。其中的单机试运是指对单台辅机的试运，包括相应的电气、热控保护试验。

分系统调试是指按系统对其动力、电气、热控等所有设备及其系统进行空载和带负荷的调整试运。部分分系统项目需要在整套启动阶段继续进行。

整套启动调试是指机组的联合启动，包括机组空负荷试运、带负荷试运和满负荷试运。

10.2 调试阶段监理工作内容

10.2.3 项目监理机构应审核承担并网安全性评价试验和特殊试验项目的承包单位是否取得实验室资质和计量认证。

10.2.4 审查的主要内容应包括：

（1）调试大纲、调试方案和措施应符合国家、地方、电力行业法律、法规、规定及强制性标准的要求，符合消防、节能减排、职业健康安全与环境管理体系的要求。

（2）调试方案和措施应便于实施，符合经济、高效、创新、达标的要求。

（3）调试方案和措施应满足设计、设备的技术要求。

（4）调试方案和措施应包含风险分析与预控措施，防止人身、设备事故措施等。

10.2.6 督促承包单位严格执行二票三制（工作票、操作票，交接班制度、设备巡回检查制度、设备定期切换和试验制度），认真做好各种安全保护、系统隔离措施。

10.2.10 项目监理机构应监督、检查单体调试承包单位做好临时设施的制作、安装、挂牌、操作及系

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

统恢复工作。

项目监理机构应督促单体调试承包单位做好设备与系统的就地监视、检查、维护、消缺和完善工作。

项目监理机构应对单体调试阶段质量计划的实施情况进行监督，跟踪检查，并组织好质量验收签证工作。尤其要做好通道校验、仪表检测投运、安装数据校对、阀门及执行机构复核、管路冲洗、主机油循环、单机试运等环节的质量监督、检查、验收、签证工作。

项目监理机构应协助单体调试承包单位办理好设备和系统代保管工作。对调试遗留问题或缺陷，待条件具备时，督促单体调试承包单位尽快处理。

项目监理机构应督促单体调试承包单位做好设备与系统的巡视、检查、消缺和完善工作，并参与设备与系统的巡视、检查。

项目监理机构应对分系统和整套启动调试阶段的调试质量进行监督，跟踪检查，并组织好质量验收签证工作。尤其要做好厂用受电、化学水处理、锅炉冷态试验、化学清洗、锅炉冲管、联锁试验、工作压力水压试验、汽轮机冲转、电气并网、安全阀校验、逻辑保护投入、仪表投入、自动投入、PSS试验、AGC与一次调频试验、协调控制投运、甩负荷试验、满负荷试运等环节的质量监督、检查、验收、签证工作。

11 工程启动验收与移交阶段的监理工作

11.3 工程移交阶段

11.3.1 水利电力工程、核电常规岛工程、新能源电力工程移交时的监理工作参照执行。

11.3.2 对于输变电工程，项目监理机构应参加由启动验收委员会组织的线路参数测试、系统调试及启动试运行的配合工作。

12 承包合同管理的其他工作

12.1 工程暂停及复工

12.1.1 总监理工程师签署的工程暂停令须经建设单位批准后实施。

项目监理机构应要求承包单位对暂停工程采取有效保护措施，比如防锈蚀、防腐蚀、防灰尘等。

12.1.5 由于建设单位原因或非承包单位原因导致工程暂停时，一般要根据实际的工程延期和费用损失，并通过协商给予承包单位工期和费用方面的补偿，所以项目监理机构应如实记录所发生的实际情况以备查。

12.1.6 由于承包单位的原因导致工程暂停，承包单位申请复工时，除了填报工程复工申请表外，还应报送针对导致停工的原因而进行的整改工作报告等有关材料。

12.3 费用索赔的处理

12.3.1 承包合同文件是处理索赔的重要依据，处理索赔时除了依据合同的明示条款外，还应考虑合同的暗示条款。

12.3.2 索赔理由要同时满足本条所规定的三个条件才能成立。

12.3.4 在本条第5款规定审查和初步确定索赔批准额时，项目监理机构要审查以下三个方面：

（1）索赔事件发生的合同责任。

（2）由于索赔事件的发生，施工成本及其他费用的变化和分析。

（3）索赔事件发生后，承包单位是否采取了减少损失的措施。承包单位报送的索赔额中是否包含了让索赔事件任意发展而造成的损失额。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

项目监理机构在确定索赔批准额时，可采用实际费用法。索赔批准额等于承包单位为了某项索赔事件所支付的合理实际开支减去承包合同中的计划开支，再加上应得的管理费和利润。

（4）总监理工程师在签署费用索赔审批表时，可附一份索赔审查报告。索赔审查报告可包括以下内容：

正文。受理索赔的日期、工作概况、确认的索赔理由及合同依据，经过调查、讨论、协商而确定的计算方法及由此而得出的索赔批准额和结论。

附件。总监理工程师对该索赔的评价，承包单位的索赔报告及其有关证据和资料。

（5）费用索赔与工期索赔有时候会相互关联，在这种情况下，建设单位可能不愿给予工程延期批准或只给予部分工程延期批准，此时的费用索赔批准不仅要考虑费用补偿，还要给予赶工补偿。所以总监理工程师要综合作出费用索赔和工程延期的处理意见。

12.4 工程延期及工期延误的处理

工期索赔经过批准的部分为工程延期，其余为工期延误。

12.4.2 总监理工程师在作出临时延期批准时，要按正常的工程延期批准审查的同样程序和同样要求进行审查。

在最终进行工程延期审查与批准时，总监理工程师应复查与工程延期有关的全部情况。因此，总监理工程师在作临时延期批准时，不应认为其具有临时性而放松控制。

12.4.3 项目监理机构审查和批准临时延期或最终工程延期的程序与费用索赔的处理程序相同。

12.4.4 在确定各影响工期事件对工期或区段工期的综合影响程度时，可按下列步骤进行：

（1）以事先批准的详细的施工进度计划为依据，确定假设工程不受影响工期事件影响时应该完成的工作或应该达到的进度。

（2）详细核实受该影响工期事件影响后，实际完成的工作或实际达到的进度。

（3）查明因受该影响工期事件的影响而受到延误的作业工种。

（4）查明实际的进度滞后是否还有其他影响因素，并确定其影响程度。

（5）最后确定该影响工期事件对工程竣工时间或区段竣工时间的影响值。

13 工程质量保修阶段的监理工作

13.1 保修期的起算、延长和终止

13.1.1 电力建设工程项目保修期的起算，各建设单位不统一，可在签订的工程质量保修合同中予以明确。

13.1.2 保修期期限需延长时，项目监理机构应协助合同双方处理有关事宜。

13.2 保修阶段的监理工作

13.2.1 在承担工程质量保修阶段的监理工作时，监理单位可不设立项目监理机构，宜在参加施工阶段监理工作的监理人员中保留必要的人员。对承包单位修复的工程质量进行验收和签认，应由专业监理工程师负责。

保修期内尾工工程的开工批准、检验、计量、变更、支付等程序与施工期相同。

13.2.2 当承包单位拒绝或不能修补缺陷，建设单位重新选择承包单位时，项目监理机构应协助建设单位签订修补合同等工作。

14 勘察设计阶段的监理工作

本章适用于指导火力发电厂的设计监理工作；其他发电工程及输变电工程建设的设计监理可参照

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

执行。

14.1 勘察设计监理工作范围

可行性研究阶段监理，可根据建设单位的需要，开展监理业务。

14.3 设计监理工作内容

14.3.1

5 主机是指火力发电厂主要设备，即锅炉、汽轮机、发电机；主要辅机是指火力发电厂主要附属设备，如给水泵、送风机、引风机、磨煤机、电除尘器等。

9 施工图是指经设计单位按规定签署的施工图设计成品。

11 电力建设的工程变更包括设计变更、变更设计；设计单位提出的设计修改的变更叫设计变更；由建设单位、监理单位、承包单位提出变更叫变更设计。

14.6 施工图设计阶段的设计监理工作

14.6.2

2 施工二次设计是指火力发电厂设计单位只负责提供示意图，未给出具体安装位置图，由施工承包单位根据现场情况进行的那部分设计，主要包括公称直径 89mm 以下管道的布置等。

15 设备采购监理与设备监造

15.1 设备采购监理

15.1.1 本文所提及设备采购，仅包括设备本体和设备生产所需的材料、配件、部件的购买，一般均通过招标、询价、直接采购等方式进行。

15.2 设备监造工作

设备制造过程，是制造单位将设备设计要求和质量目标转化为设备实体质量的过程。设备监造是指对设备制造过程质量控制的监理行为，是一个经由对投入的资源和条件的质量监理，进而对生产过程及关键环节质量进行监理，直到对所完成的设备质量验收为止的全过程监理。

对于大型、复杂、昂贵的设备或单一生产但在工艺上有特殊要求的设备，制造过程监理往往采用驻厂监理的方法。由监理单位派出项目监理机构，实施制造全过程控制。

对工艺成熟且数量较少的重要设备，可采用见证监理的方法。事先由监理单位与制造单位根据设备的技术要求，制订质量见证点，由制造单位按约定通知监理单位派员到现场验收，并对结果进行确认。如果监理工程师因故不能到场，则必须以书面形式通知制造单位，制造单位在未得到监理工程师确认签字或未得到书面通知前，不得自行转入下道工序。

对工艺较成熟的相对定型的设备，也可采取巡回监控的监理方式，监理人员定期或不定期到制造现场检查和了解设备制造过程的质量状况，发现问题及时解决。

监理方式由委托设备监造合同约定，改变监理方式必须得到委托单位的书面认可。

16 监理文件及信息管理

16.1 施工调试阶段

16.1.1

承包合向文件、勘察设计文件均是施工阶段监理工作依据，应由建设单位提供（数量在委托监理

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

合同中约定）。项目监理机构应作为监理文件予以保管。

16.1.2

1

1）本月工程综述包括本月进度、质量、职业健康安全与环境、工程款支付等方面情况的综合评价。

监理月报报送时间由项目监理机构和建设单位协商确定。

16.1.3

（1）监理合同履行情况应包括目标控制情况、委托监理合同纠纷的处理情况。监理工作成效部分应包括目标完成情况、合理化建议产生的实际效果情况。

（2）强制性标准的执行情况。

（3）在监理工作过程中，16.1.1 的部分监理文件及与工程质量有关的隐蔽工程验收文件和质量评定文件，项目监理机构均已提交给建设单位，故监理工作结束时，项目监理机构只需向建设单位提交监理工作总结。

16.4 监理文件的管理

16.4.1 监理档案文件管理制度可包括归档范围、要求以及档案文件的收集、整编、查阅、复制利用、保密等各项内容。

建立健全文件管理制度和流转程序，保证文件的完整性和真实性及格式的标准化。

为保证监理文件的完整、分类有序，工程开工前项目监理机构应与建设单位、承包单位对文件的分类、格式（包括用纸尺寸）、份数达成一致意见。

16.4.2 监理文件归档要求、归档范围、期限划分及案卷质量应符合 DA/T 28《国家重大建设项目文件归档要求与档案整理规范》。

16.4.4 项目监理机构应审核编制竣工图的依据性文件，审核竣工图和签署竣工图章，并向建设单位提交对承包单位移交的竣工文件的审查意见。

16.5 信息管理工作

16.5.3 工程信息的范围应包含工程建设各个阶段的、各种载体（文字、图片、声像）的信息，主要包括：

（1）工程建设前期信息（工程建设规模、建设性质、工程概算、投资来源、主要设备型号和生产厂家、工程建设依据性文件、里程碑进度和总工期等信息）。

（2）工程实施过程信息（与设计、设备、材料、施工、生产准备有关的投资、进度、质量、安全、资金、合同、招投标等信息）。

（3）工程建设突发性、标志性或有重大影响的信息（立项、可研、初设、开工文件或报告的批复、里程碑事件、质量和安全监督检查、上级或政府有关领导的视察指导、重大质量或安全事故等信息）。

（4）启动试运和试生产信息。

（5）工程评价信息（工程总结、竣工决算、审计和项目后评估信息）。

（6）其他与项目有关的（外部环境、政策环境变化等）重要信息。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

建设工程监理规范

GB 50319—2000

关于发布国家标准《建设工程监理规范》的通知

建标〔2000〕277号

根据我部《关于印发一九九九年工程建设国家标准制定、修订计划的通知》(建标〔1999〕308号)的要求，由我部会同有关部门共同制定的《建设工程监理规范》，经有关部门会审，批准为国家标准，编号为GB 50319—2000，自2001年5月1日起施行。

本规范由我部负责管理，中国建设监理协会负责具体解释工作，建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2000年12月7日

前　言

本规范是根据中华人民共和国建设部建标〔1999〕308号文《关于印发一九九九年工程建设国家标准制定、修订计划的通知》的要求编制的。

我国自1988年开始，在建设领域实行了建设工程监理制度。这是工程建设领域管理体制的重大改革。所谓建设工程监理，是指具有相应资质的监理单位受工程项目建设单位的委托，依据国家有关工程建设的法律、法规，经建设主管部门批准的工程项目建设文件、建设工程委托监理合同及其他建设工程合同，对工程建设实施的专业化监督管理。实行建设工程监理制，目的在于提高工程建设的投资效益和社会效益。这项制度已经纳入《中华人民共和国建筑法》的规定范畴。

由于建设工程监理制度适应了我国发展社会主义市场经济的要求，满足了市场经济的客观需要，因此，十余年来，这项制度在全国范围内健康、迅速地发展起来，形成了一支素质较高、规模较大的监理队伍。全国各省、市、自治区和国务院各部门都已全面开展了监理工作，全国大多数大中型工程项目可行性研究，包括举世瞩目的巨型工程——三峡工程都实施了建设工程监理，并取得了显著成效，建设工程监理在工程建设中发挥着越来越重要、明显的作用，受到了社会的广泛关注和普遍认可。

建设工程监理工作的主要内容包括：协助建设单位进行工程项目可行性研究，优选设计方案、设计单位和施工单位，审查设计文件，控制工程质量、造价和工期，监督、管理建设工程合同的履行，以及协调建设单位与工程建设有关各方的工作关系等。

由于建设工程监理工作具有技术管理、经济管理、合同管理、组织管理和工作协调等多项业务职能，因此对其工作内容、方式、方法、范围和深度均有特殊要求。鉴于目前监理工作在建设工程投资决策阶段和设计阶段尚未形成系统、成熟的经验，需要通过实践进一步研究探索，因此，本规范暂时

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

未涉及工程项目前期可行性研究和设计阶段的监理工作。

本规范共分 8 章，包括总则、术语、项目监理机构及其设施、监理规划及监理实施细则、施工阶段的监理工作、施工合同管理的其他工作、施工阶段监理资料的管理、设备采购监理与设备监造等内容。

经授权负责本规范具体解释的单位是：中国建设监理协会，地址：北京市海淀区三里河路九号，邮编：100835，E-mail：caec666666@sina.com。希望各单位在使用中注意积累经验，并将建议和意见寄给中国建设监理协会，以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：中国建设监理协会

参编单位：铁道部科学研究院监理公司
北京帕克国际工程咨询有限公司
南京工苑建设监理公司
同济大学工程建设监理公司
重庆建筑大学
上海市建筑科学研究院
上海华设工程咨询监理公司
江苏华宁交通工程咨询监理公司
广东重工业设计院监理公司
国务院三峡移民局

主要起草人：田世宇　何健安　雷艺君　刘建亮　胡耀辉　杨效中　杨卫东　任　宏　周力成
程超然　沈文德　朱本祥　林之毅

目　次

前言……2471
1　总则……2472
2　术语……2473
3　项目监理机构及其设施……2473
4　监理规划及监理实施细则……2475
5　施工阶段的监理工作……2476
6　施工合同管理的其他工作……2480
7　施工阶段监理资料的管理……2483
8　设备采购监理与设备监造……2485
附录：施工阶段监理工作的基本表式……2487
条文说明……2507

1　总　则

1.0.1　为了提高建设工程监理水平，规范建设工程监理行为，编制本规范。

1.0.2　本规范适用于新建、扩建、改建建设工程施工、设备采购和制造的监理工作。

1.0.3　实施建设工程监理前，监理单位必须与建设单位签订书面建设工程委托监理合同，合同中应包括监理单位对建设工程质量、造价、进度进行全面控制和管理的条款。

建设单位与承包单位之间与建设工程合同有关的联系活动应通过监理单位进行。

1.0.4　建设工程监理应实行总监理工程师负责制。

1.0.5　监理单位应公正、独立、自主地开展监理工作，维护建设单位和承包单位的合法权益。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1.0.6 建设工程监理除应符合本规范外，还应符合国家现行的有关强制性标准、规范的规定。

2 术 语

项目监理机构 监理单位派驻工程项目负责履行委托监理合同的组织机构。

监理工程师 取得国家监理工程师执业资格证书并经注册的监理人员。

总监理工程师 由监理单位法定代表人书面授权，全面负责委托监理合同的履行、主持项目监理机构工作的监理工程师。

总监理工程师代表 经监理单位法定代表人同意，由总监理工程师书面授权，代表总监理工程师行使其部分职责和权力的项目监理机构中的监理工程师。

专业监理工程师 根据项目监理岗位职责分工和总监理工程师的指令，负责实施某一专业或某一方面的监理工作，具有相应监理文件签发权的监理工程师。

监理员 经过监理业务培训，具有同类工程相关专业知识，从事具体监理工作的监理人员。

监理规划 在总监理工程师的主持下编制，经监理单位技术负责人批准，用来指导项目监理机构全面开展监理工作的指导性文件。

监理实施细则 根据监理规划，由专业监理工程师编写，并经总监理工程师批准，针对工程项目中某一专业或某一方面监理工作的操作性文件。

工地例会 由项目监理机构主持的，在工程实施过程中针对工程质量、造价、进度、合同管理等事宜定期召开的，由有关单位参加的会议。

工程变更 在工程项目实施过程中，按照合同约定的程序对部分或全部工程在材料、工艺、功能、构造、尺寸、技术指标、工程数量及施工方法等方面做出的改变。

工程计量 根据设计文件及承包合同中关于工程量计算的规定，项目监理机构对承包单位申报的已完成工程的工程量进行的核验。

见证 由监理人员现场监督某工序全过程完成情况的活动。

旁站 在关键部位或关键工序施工过程中，由监理人员在现场进行的监督活动。

巡视 监理人员对正在施工的部位或工序在现场进行的定期或不定期的监督活动。

平行检验 项目监理机构利用一定的检查或检测手段，在承包单位自检的基础上，按照一定的比例独立进行检查或检测的活动。

设备监造 监理单位依据委托监理合同和设备订货合同对设备制造过程进行的监督活动。

费用索赔 根据承包合同的约定，合同一方因另一方原因造成本方经济损失，通过监理工程师向对方索取费用的活动。

临时延期批准 当发生非承包单位原因造成的持续性影响工期的事件，总监理工程师所作出暂时延长合同工期的批准。

延期批准 当发生非承包单位原因造成的持续性影响工期事件，总监理工程师所作出的最终延长合同工期的批准。

3 项目监理机构及其设施

3.1 项目监理机构

3.1.1 监理单位履行施工阶段的委托监理合同时，必须在施工现场建立项目监理机构。项目监理机构在完成委托监理合同约定的监理工作后可撤离施工现场。

3.1.2 项目监理机构的组织形式和规模，应根据委托监理合同规定的服务内容、服务期限、工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素确定。

3.1.3 监理人员应包括总监理工程师、专业监理工程师和监理员。必要时可配备总监理工程师代表。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

总监理工程师应由具有三年以上同类工程监理工作经验的人员担任；总监理工程师代表应由具有两年以上同类工程监理工作经验的人员担任；专业监理工程师应由具有一年以上同类工程监理工作经验的人员担任。

项目监理机构的监理人员应专业配套、数量应满足工程项目监理工作的需要。

3.1.4 监理单位应于委托监理合同签订后十天内将项目监理机构的组织形式、人员构成及对总监理工程师的任命书面通知建设单位。当总监理工程师需要调整时，监理单位应征得建设单位同意并书面通知建设单位；当专业监理工程师需要调整时，总监理工程师应书面通知建设单位和承包单位。

3.2 监理人员的职责

3.2.1 一名总监理工程师只宜担任一项委托监理合同的项目总监理工程师工作。当需要同时担任多项委托监理合同的项目总监理工程师工作时，须经建设单位同意，且最多不得超过三项。

3.2.2 总监理工程师应履行以下职责：

1 确定项目监理机构人员的分工和岗位职责；

2 主持编写项目监理规划、审批项目监理实施细则，并负责管理项目监理机构的日常工作；

3 审查分包单位的资质，并提出审查意见；

4 检查和监督监理人员的工作，根据工程项目的进展情况可进行人员调配，对不称职的人员应调换其工作；

5 主持监理工作会议，签发项目监理机构的文件和指令；

6 审定承包单位提交的开工报告、施工组织设计、技术方案、进度计划；

7 审核签署承包单位的申请、支付证书和竣工结算；

8 审查和处理工程变更；

9 主持或参与工程质量事故的调查；

10 调解建设单位与承包单位的合同争议、处理索赔、审批工程延期；

11 组织编写并签发监理月报、监理工作阶段报告、专题报告和项目监理工作总结；

12 审核签认分部工程和单位工程的质量检验评定资料，审查承包单位的竣工申请，组织监理人员对待验收的工程项目进行质量检查，参与工程项目的竣工验收；

13 主持整理工程项目的监理资料。

3.2.3 总监理工程师代表应履行以下职责：

1 负责总监理工程师指定或交办的监理工作；

2 按总监理工程师的授权，行使总监理工程师的部分职责和权力。

3.2.4 总监理工程师不得将下列工作委托总监理工程师代表：

1 主持编写项目监理规划、审批项目监理实施细则；

2 签发工程开工/复工报审表、工程暂停令、工程款支付证书、工程竣工报验单； 工程开工/复工报审表应符合附录 A1 表的格式；工程暂停令应符合附录 B2 表的格式；工程款支付证书应符合附录 B3 表的格式；工程竣工报验单应符合附录 A10 表的格式。

3 审核签认竣工结算；

4 调解建设单位与承包单位的合同争议、处理索赔，审批工程延期；

5 根据工程项目的进展情况进行监理人员的调配，调换不称职的监理人员。

3.2.5 专业监理工程师应履行以下职责：

1 负责编制本专业的监理实施细则；

2 负责本专业监理工作的具体实施；

3 组织、指导、检查和监督本专业监理员的工作，当人员需要调整时，向总监理工程师提出建议；

4 审查承包单位提交的涉及本专业的计划、方案、申请、变更，并向总监理工程师提出报告；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 负责本专业分项工程验收及隐蔽工程验收；

6 定期向总监理工程师提交本专业监理工作实施情况报告，对重大问题及时向总监理工程师汇报和请示；

7 根据本专业监理工作实施情况做好监理日记；

8 负责本专业监理资料的收集、汇总及整理，参与编写监理月报；

9 核查进场材料、设备、构配件的原始凭证、检测报告等质量证明文件及其质量情况，根据实际情况认为有必要时对进场材料、设备、构配件进行平行检验，合格时予以签认；

10 负责本专业的工程计量工作，审核工程计量的数据和原始凭证。

3.2.6 监理员应履行以下职责：

1 在专业监理工程师的指导下开展现场监理工作；

2 检查承包单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录；

3 复核或从施工现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证；

4 按设计图及有关标准，对承包单位的工艺过程或施工工序进行检查和记录，对加工制作及工序施工质量检查结果进行记录；

5 担任旁站工作，发现问题及时指出并向专业监理工程师报告；

6 做好监理日记和有关的监理记录。

3.3 监 理 设 施

3.3.1 建设单位应提供委托监理合同约定的满足监理工作需要的办公、交通、通讯、生活设施。项目监理机构应妥善保管和使用建设单位提供的设施，并应在完成监理工作后移交建设单位。

3.3.2 项目监理机构应根据工程项目类别、规模、技术复杂程度、工程项目所在地的环境条件，按委托监理合同的约定，配备满足监理工作需要的常规检测设备和工具。

3.3.3 在大中型项目的监理工作中，项目监理机构应实施监理工作的计算机辅助管理。

4 监理规划及监理实施细则

4.1 监 理 规 划

4.1.1 监理规划的编制应针对项目的实际情况，明确项目监理机构的工作目标，确定具体的监理工作制度、程序、方法和措施，并应具有可操作性。

4.1.2 监理规划编制的程序与依据应符合下列规定：

1 监理规划应在签订委托监理合同及收到设计文件后开始编制，完成后必须经监理单位技术负责人审核批准，并应在召开第一次工地会议前报送建设单位；

2 监理规划应由总监理工程师主持、专业监理工程师参加编制；

3 编制监理规划应依据：

——建设工程的相关法律、法规及项目审批文件；

——与建设工程项目有关的标准、设计文件、技术资料；

——监理大纲、委托监理合同文件以及与建设工程项目相关的合同文件。

4.1.3 监理规划应包括以下主要内容：

1 工程项目概况；

2 监理工作范围；

3 监理工作内容；

4 监理工作目标；

5 监理工作依据；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 项目监理机构的组织形式；
7 项目监理机构的人员配备计划；
8 项目监理机构的人员岗位职责；
9 监理工作程序；
10 监理工作方法及措施；
11 监理工作制度。

4.1.4 在监理工作实施过程中，如实际情况或条件发生重大变化而需要调整监理规划时，应由总监理工程师组织专业监理工程师研究修改，按原报审程序经过批准后报建设单位。

4.2 监理实施细则

4.2.1 对中型及以上或专业性较强的工程项目，项目监理机构应编制监理实施细则。监理实施细则应符合监理规划的要求，并应结合工程项目的专业特点，做到详细具体，具有可操作性。

4.2.2 监理实施细则的编制程序与依据应符合下列规定：

1 监理实施细则应在相应工程施工开始前编制完成，并必须经总监理工程师批准；
2 监理实施细则应由专业监理工程师编制；
3 编制监理实施细则的依据：
——已批准的监理规划；
——与专业工程相关的标准、设计文件和技术资料；
——施工组织设计。

4.2.3 监理实施细则应包括下列主要内容：

1 专业工程的特点；
2 监理工作的流程；
3 监理工作的控制要点及目标值；
4 监理工作的方法及措施。

4.2.4 在监理工作实施过程中，监理实施细则应根据实际情况进行补充、修改和完善。

5 施工阶段的监理工作

5.1 制定监理工作程序的一般规定

5.1.1 制定监理工作总程序应根据专业工程特点，并按工作内容分别制定具体的监理工作程序。

5.1.2 制定监理工作程序应体现事前控制和主动控制的要求。

5.1.3 制定监理工作程序应结合工程项目的特点，注重监理工作的效果。监理工作程序中应明确工作内容、行为主体、考核标准、工作时限。

5.1.4 当涉及建设单位和承包单位的工作时，监理工作程序应符合委托监理合同和施工合同的规定。

5.1.5 在监理工作实施过程中，应根据实际情况的变化对监理工作程序进行调整和完善。

5.2 施工准备阶段的监理工作

5.2.1 在设计交底前，总监理工程师应组织监理人员熟悉设计文件，并对图纸中存在的问题通过建设单位向设计单位提出书面意见和建议。

5.2.2 项目监理人员应参加由建设单位组织的设计技术交底会，总监理工程师应对设计技术交底会议纪要进行签认。

5.2.3 工程项目开工前，总监理工程师应组织专业监理工程师审查承包单位报送的施工组织设计（方

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

案）报审表，提出审查意见，并经总监理工程师审核、签认后报建设单位。

施工组织设计（方案）报审表应符合附录 A2 表的格式。

5.2.4 工程项目开工前，总监理工程师应审查承包单位现场项目管理机构的质量管理体系、技术管理体系和质量保证体系，确能保证工程项目施工质量时予以确认。对质量管理体系、技术管理体系和质量保证体系应审核以下内容：

1 质量管理、技术管理和质量保证的组织机构；

2 质量管理、技术管理制度；

3 专职管理人员和特种作业人员的资格证、上岗证。

5.2.5 分包工程开工前，专业监理工程师应审查承包单位报送的分包单位资格报审表和分包单位有关资质资料，符合有关规定后，由总监理工程师予以签认。

分包单位资格报审表应符合附录 A3 表的格式。

5.2.6 对分包单位资格应审核以下内容：

1 分包单位的营业执照、企业资质等级证书、特殊行业施工许可证、国外（境外）企业在国内承包工程许可证；

2 分包单位的业绩；

3 拟分包工程的内容和范围；

4 专职管理人员和特种作业人员的资格证、上岗证。

5.2.7 专业监理工程师应按以下要求对承包单位报送的测量放线控制成果及保护措施进行检查，符合要求时，专业监理工程师对承包单位报送的施工测量成果报验申请表予以签认：

1 检查承包单位专职测量人员的岗位证书及测量设备检定证书；

2 复核控制桩的校核成果、控制桩的保护措施以及平面控制网、高程控制网和临时水准点的测量成果。

施工测量成果报验申请表应符合附录 A4 表的格式。

5.2.8 专业监理工程师应审查承包单位报送的工程开工报审表及相关资料，具备以下开工条件时，由总监理工程师签发，并报建设单位：

1 施工许可证已获政府主管部门批准；

2 征地拆迁工作能满足工程进度的需要；

3 施工组织设计已获总监理工程师批准；

4 承包单位现场管理人员已到位，机具、施工人员已进场，主要工程材料已落实；

5 进场道路及水、电、通信等已满足开工要求。

5.2.9 工程项目开工前，监理人员应参加由建设单位主持召开的第一次工地会议。

5.2.10 第一次工地会议应包括以下主要内容：

1 建设单位、承包单位和监理单位分别介绍各自驻现场的组织机构、人员及其分工；

2 建设单位根据委托监理合同宣布对总监理工程师的授权；

3 建设单位介绍工程开工准备情况；

4 承包单位介绍施工准备情况；

5 建设单位和总监理工程师对施工准备情况提出意见和要求；

6 总监理工程师介绍监理规划的主要内容；

7 研究确定各方在施工过程中参加工地例会的主要人员，召开工地例会周期、地点及主要议题。

5.2.11 第一次工地会议纪要应由项目监理机构负责起草，并经与会各方代表会签。

5.3 工 地 例 会

5.3.1 在施工过程中，总监理工程师应定期主持召开工地例会。会议纪要应由项目监理机构负责起草，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

并经与会各方代表会签。

5.3.2 工地例会应包括以下主要内容：

1 检查上次例会议定事项的落实情况，分析未完事项原因；

2 检查分析工程项目进度计划完成情况，提出下一阶段进度目标及其落实措施；

3 检查分析工程项目质量状况，针对存在的质量问题提出改进措施；

4 检查工程量核定及工程款支付情况；

5 解决需要协调的有关事项；

6 其他有关事宜。

5.3.3 总监理工程师或专业监理工程师应根据需要及时组织专题会议，解决施工过程中的各种专项问题。

5.4 工程质量控制工作

5.4.1 在施工过程中，当承包单位对已批准的施工组织设计进行调整、补充或变动时，应经专业监理工程师审查，并应由总监理工程师签认。

5.4.2 专业监理工程师应要求承包单位报送重点部位、关键工序的施工工艺和确保工程质量的措施，审核同意后予以签认。

5.4.3 当承包单位采用新材料、新工艺、新技术、新设备时，专业监理工程师应要求承包单位报送相应的施工工艺措施和证明材料，组织专题论证，经审定后予以签认。

5.4.4 项目监理机构应对承包单位在施工过程中报送的施工测量放线成果进行复验和确认。

5.4.5 专业监理工程师应从以下5个方面对承包单位的试验室进行考核：

1 试验室的资质等级及其试验范围；

2 法定计量部门对试验设备出具的计量检定证明；

3 试验室的管理制度；

4 试验人员的资格证书；

5 本工程的试验项目及其要求。

5.4.6 专业监理工程师应对承包单位报送的拟进场工程材料、构配件和设备的工程材料/构配件/设备报审表及其质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照委托监理合同约定或有关工程质量管理文件规定的比例采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

对未经监理人员验收或验收不合格的工程材料、构配件、设备，监理人员应拒绝签认，并应签发监理工程师通知单，书面通知承包单位限期将不合格的工程材料、构配件、设备撤出现场。

工程材料/构配件/设备报审表应符合附录 A9 表的格式；监理工程师通知单应符合附录 B1 表的格式。

5.4.7 项目监理机构应定期检查承包单位的直接影响工程质量的计量设备的技术状况。

5.4.8 总监理工程师应安排监理人员对施工过程进行巡视和检查。对隐蔽工程的隐蔽过程、下道工序施工完成后难以检查的重点部位，专业监理工程师应安排监理员进行旁站。

5.4.9 专业监理工程师应根据承包单位报送的隐蔽工程报验申请表和自检结果进行现场检查，符合要求予以签认。

对未经监理人员验收或验收不合格的工序，监理人员应拒绝签认，并要求承包单位严禁进行下一道工序的施工。

隐蔽工程报验申请表应符合附录 A4 表的格式。

5.4.10 专业监理工程师应对承包单位报送的分项工程质量验评资料进行审核，符合要求后予以签认；总监理工程师应组织监理人员对承包单位报送的分部工程和单位工程质量验评资料进行审核和现场检查，符合要求后予以签认。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.4.11 对施工过程中出现的质量缺陷，专业监理工程师应及时下达监理工程师通知，要求承包单位整改，并检查整改结果。

5.4.12 监理人员发现施工存在重大质量隐患，可能造成质量事故或已经造成质量事故时，应通过总监理工程师及时下达工程暂停令，要求承包单位停工整改。整改完毕并经监理人员复查，符合规定要求后，总监理工程师应及时签署工程复工报审表。总监理工程师下达工程暂停令和签署工程复工报审表，宜事先向建设单位报告。

5.4.13 对需要返工处理或加固补强的质量事故，总监理工程师应责令承包单位报送质量事故调查报告和经设计单位等相关单位认可的处理方案，项目监理机构应对质量事故的处理过程和处理结果进行跟踪检查和验收。

总监理工程师应及时向建设单位及本监理单位提交有关质量事故的书面报告，并应将完整的质量事故处理记录整理归档。

5.5 工程造价控制工作

5.5.1 项目监理机构应按下列程序进行工程计量和工程款支付工作：

1 承包单位统计经专业监理工程师质量验收合格的工程量，按施工合同的约定填报工程量清单和工程款支付申请表；工程款支付申请表应符合附录 A5 表的格式。

2 专业监理工程师进行现场计量，按施工合同的约定审核工程量清单和工程款支付申请表，并报总监理工程师审定。

3 总监理工程师签署工程款支付证书，并报建设单位。

5.5.2 项目监理机构应按下列程序进行竣工结算：

1 承包单位按施工合同规定填报竣工结算报表；

2 专业监理工程师审核承包单位报送的竣工结算报表；

3 总监理工程师审定竣工结算报表，与建设单位、承包单位协商一致后，签发竣工结算文件和最终的工程款支付证书报建设单位。

5.5.3 项目监理机构应依据施工合同有关条款、施工图，对工程项目造价目标进行风险分析，并应制定防范性对策。

5.5.4 总监理工程师应从造价、项目的功能要求、质量和工期等方面审查工程变更的方案，并宜在工程变更实施前与建设单位、承包单位协商确定工程变更的价款。

5.5.5 项目监理机构应按施工合同约定的工程量计算规则和支付条款进行工程量计量和工程款支付。

5.5.6 专业监理工程师应及时建立月完成工程量和工作量统计表，对实际完成量与计划完成量进行比较、分析，制定调整措施，并应在监理月报中向建设单位报告。

5.5.7 专业监理工程师应及时收集、整理有关的施工和监理资料，为处理费用索赔提供证据。

5.5.8 项目监理机构应及时按施工合同的有关规定进行竣工结算，并应对竣工结算的价款总额与建设单位和承包单位进行协商。当无法协商一致时，应按本规范第 6.5 节的规定进行处理。

5.5.9 未经监理人员质量验收合格的工程量，或不符合施工合同规定的工程量，监理人员应拒绝计量和该部分的工程款支付申请。

5.6 工程进度控制工作

5.6.1 项目监理机构应按下列程序进行工程进度控制：

1 总监理工程师审批承包单位报送的施工总进度计划；

2 总监理工程师审批承包单位编制的年、季、月度施工进度计划；

3 专业监理工程师对进度计划实施情况检查、分析；

4 当实际进度符合计划进度时，应要求承包单位编制下一期进度计划；当实际进度滞后于计划进

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

度时，专业监理工程师应书面通知承包单位采取纠偏措施并监督实施。

5.6.2 专业监理工程师应依据施工合同有关条款、施工图及经过批准的施工组织设计制定进度控制方案，对进度目标进行风险分析，制定防范性对策，经总监理工程师审定后报送建设单位。

5.6.3 专业监理工程师应检查进度计划的实施，并记录实际进度及其相关情况，当发现实际进度滞后于计划进度时，应签发监理工程师通知单指令承包单位采取调整措施。当实际进度严重滞后于计划进度时应及时报总监理工程师，由总监理工程师与建设单位商定采取进一步措施。

5.6.4 总监理工程师应在监理月报中向建设单位报告工程进度和所采取进度控制措施的执行情况，并提出合理预防由建设单位原因导致的工程延期及其相关费用索赔的建议。

5.7 竣 工 验 收

5.7.1 总监理工程师应组织专业监理工程师，依据有关法律、法规、工程建设强制性标准、设计文件及施工合同，对承包单位报送的竣工资料进行审查，并对工程质量进行竣工预验收。对存在的问题，应及时要求承包单位整改。整改完毕由总监理工程师签署工程竣工报验单，并应在此基础上提出工程质量评估报告。工程质量评估报告应经总监理工程师和监理单位技术负责人审核签字。

5.7.2 项目监理机构应参加由建设单位组织的竣工验收，并提供相关监理资料。对验收中提出的整改问题，项目监理机构应要求承包单位进行整改。工程质量符合要求，由总监理工程师会同参加验收的各方签署竣工验收报告。

5.8 工程质量保修期的监理工作

5.8.1 监理单位应依据委托监理合同约定的工程质量保修期监理工作的时间、范围和内容开展工作。

5.8.2 承担质量保修期监理工作时，监理单位应安排监理人员对建设单位提出的工程质量缺陷进行检查和记录，对承包单位进行修复的工程质量进行验收，合格后予以签认。

5.8.3 监理人员应对工程质量缺陷原因进行调查分析并确定责任归属，对非承包单位原因造成的工程质量缺陷，监理人员应核实修复工程的费用和签署工程款支付证书，并报建设单位。

6 施工合同管理的其他工作

6.1 工程暂停及复工

6.1.1 总监理工程师在签发工程暂停令时，应根据暂停工程的影响范围和影响程度，按照施工合同和委托监理合同的约定签发。

6.1.2 在发生下列情况之一时，总监理工程师可签发工程暂停令：

1 建设单位要求暂停施工，且工程需要暂停施工；

2 为了保证工程质量而需要进行停工处理；

3 施工出现了安全隐患，总监理工程师认为有必要停工以消除隐患；

4 发生了必须暂时停止施工的紧急事件；

5 承包单位未经许可擅自施工，或拒绝项目监理机构管理。

6.1.3 总监理工程师在签发工程暂停令时，应根据停工原因的影响范围和影响程度，确定工程项目停工范围。

6.1.4 由于非承包单位且非 6.1.2 条中第 2、3、4、5 款原因时，总监理工程师在签发工程暂停令之前，应就有关工期和费用等事宜与承包单位进行协商。

6.1.5 由于建设单位原因，或其他非承包单位原因导致工程暂停时，项目监理机构应如实记录所发生的实际情况。总监理工程师应在施工暂停原因消失、具备复工条件时，及时签署工程复工报审表，指

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

令承包单位继续施工。

6.1.6 由于承包单位原因导致工程暂停，在具备恢复施工条件时，项目监理机构应审查承包单位报送的复工申请及有关材料，同意后由总监理工程师签署工程复工报审表，指令承包单位继续施工。

6.1.7 总监理工程师在签发工程暂停令到签发工程复工报审表之间的时间内，宜会同有关各方按照施工合同的约定，处理因工程暂停引起的与工期、费用等有关的问题。

6.2 工程变更的管理

6.2.1 项目监理机构应按下列程序处理工程变更：

1 设计单位对原设计存在的缺陷提出的工程变更，应编制设计变更文件；建设单位或承包单位提出的工程变更，应提交总监理工程师，由总监理工程师组织专业监理工程师审查。审查同意后，应由建设单位转交原设计单位编制设计变更文件。当工程变更涉及安全、环保等内容时，应按规定经有关部门审定。

2 项目监理机构应了解实际情况和收集与工程变更有关的资料。

3 总监理工程师必须根据实际情况、设计变更文件和其他有关资料，按照施工合同的有关条款，在指定专业监理工程师完成下列工作后，对工程变更的费用和工期作出评估：

1）确定工程变更项目与原工程项目之间的类似程度和难易程度；

2）确定工程变更项目的工程量；

3）确定工程变更的单价或总价。

4 总监理工程师应就工程变更费用及工期的评估情况与承包单位和建设单位进行协调。

5 总监理工程师签发工程变更单。

工程变更单应符合附录 C2 表的格式，并应包括工程变更要求、工程变更说明、工程变更费用和工期、必要的附件等内容，有设计变更文件的工程变更应附设计变更文件。

6 项目监理机构应根据工程变更单监督承包单位实施。

6.2.2 项目监理机构处理工程变更应符合下列要求：

1 项目监理机构在工程变更的质量、费用和工期方面取得建设单位授权后，应按施工合同规定与承包单位进行协商，经协商达成一致后，总监理工程师应将协商结果向建设单位通报，并由建设单位与承包单位在变更文件上签字；

2 在项目监理机构未能就工程变更的质量、费用和工期方面取得建设单位授权时，总监理工程师应协助建设单位和承包单位进行协商，并达成一致；

3 在建设单位和承包单位未能就工程变更的费用等方面达成协议时，项目监理机构应提出一个暂定的价格，作为临时支付工程进度款的依据。该项工程款最终结算时，应以建设单位和承包单位达成的协议为依据。

6.2.3 在总监理工程师签发工程变更单之前，承包单位不得实施工程变更。

6.2.4 未经总监理工程师审查同意而实施的工程变更，项目监理机构不得予以计量。

6.3 费用索赔的处理

6.3.1 项目监理机构处理费用索赔应依据下列内容：

1 国家有关的法律、法规和工程项目所在地的地方法规；

2 本工程的施工合同文件；

3 国家、部门和地方有关的标准、规范和定额；

4 施工合同履行过程中与索赔事件有关的凭证。

6.3.2 当承包单位提出费用索赔的理由同时满足以下条件时，项目监理机构应予以受理：

1 索赔事件造成了承包单位直接经济损失；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 索赔事件是由于非承包单位的责任发生的；

3 承包单位已按照施工合同规定的期限和程序提出费用索赔申请表，并附有索赔凭证材料。

费用索赔申请表应符合附录 A8 表的格式。

6.3.3 承包单位向建设单位提出费用索赔，项目监理机构应按下列程序处理：

1 承包单位在施工合同规定的期限内向项目监理机构提交对建设单位的费用索赔意向通知书；

2 总监理工程师指定专业监理工程师收集与索赔有关的资料；

3 承包单位在承包合同规定的期限内向项目监理机构提交对建设单位的费用索赔申请表；

4 总监理工程师初步审查费用索赔申请表，符合本规范第 6.3.2 条所规定的条件时予以受理；

5 总监理工程师进行费用索赔审查，并在初步确定一个额度后，与承包单位和建设单位进行协商；

6 总监理工程师应在施工合同规定的期限内签署费用索赔审批表，或在施工合同规定的期限内发出要求承包单位提交有关索赔报告的进一步详细资料的通知，待收到承包单位提交的详细资料后，按本条的第 4、5、6 款的程序进行。

费用索赔审批表应符合附录 B6 表的格式。

6.3.4 当承包单位的费用索赔要求与工程延期要求相关联时，总监理工程师在作出费用索赔的批准决定时，应与工程延期的批准联系起来，综合作出费用索赔和工程延期的决定。

6.3.5 由于承包单位的原因造成建设单位的额外损失，建设单位向承包单位提出费用索赔时，总监理工程师在审查索赔报告后，应公正地与建设单位和承包单位进行协商，并及时作出答复。

6.4 工程延期及工程延误的处理

6.4.1 当承包单位提出工程延期要求符合施工合同文件的规定条件时，项目监理机构应予以受理。

6.4.2 当影响工期事件具有持续性时，项目监理机构可在收到承包单位提交的阶段性工程延期申请表并经过审查后，先由总监理工程师签署工程临时延期审批表并通报建设单位。当承包单位提交最终的工程延期申请表后，项目监理机构应复查工程延期及临时延期情况，并由总监理工程师签署工程最终延期审批表。

工程临时延期申请表应符合附录 A7 表的格式；工程临时延期审批表应符合附录 B4 表的格式；工程最终延期审批表应符合附录 B5 表的格式。

6.4.3 项目监理机构在作出临时工程延期批准或最终的工程延期批准之前，均应与建设单位和承包单位进行协商。

6.4.4 项目监理机构在审查工程延期时，应依下列情况确定批准工程延期的时间：

1 施工合同中有关工程延期的约定；

2 工期拖延和影响工期事件的事实和程度；

3 影响工期事件对工期影响的量化程度。

6.4.5 工程延期造成承包单位提出费用索赔时，项目监理机构应按本规范第 6.3 节的规定处理。

6.4.6 当承包单位未能按照施工合同要求的工期竣工交付造成工期延误时，项目监理机构应按施工合同规定从承包单位应得款项中扣除误期损害赔偿费。

6.5 合同争议的调解

6.5.1 项目监理机构接到合同争议的调解要求后应进行以下工作：

1 及时了解合同争议的全部情况，包括进行调查和取证；

2 及时与合同争议的双方进行磋商；

3 在项目监理机构提出调解方案后，由总监理工程师进行争议调解；

4 当调解未能达成一致时，总监理工程师应在施工合同规定的期限内提出处理该合同争议的意见；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 在争议调解过程中，除已达到了施工合同规定的暂停履行合同的条件之外，项目监理机构应要求施工合同的双方继续履行施工合同。

6.5.2 在总监理工程师签发合同争议处理意见后，建设单位或承包单位在施工合同规定的期限内未对合同争议处理决定提出异议，在符合施工合同的前提下，此意见应成为最后的决定，双方必须执行。

6.5.3 在合同争议的仲裁或诉讼过程中，项目监理机构接到仲裁机关或法院要求提供有关证据的通知后，应公正地向仲裁机关或法院提供与争议有关的证据。

6.6 合同的解除

6.6.1 施工合同的解除必须符合法律程序。

6.6.2 当建设单位违约导致施工合同最终解除时，项目监理机构应就承包单位按施工合同规定应得到的款项与建设单位和承包单位进行协商，并应按施工合同的规定从下列应得的款项中确定承包单位应得到的全部款项，并书面通知建设单位和承包单位：

1 承包单位已完成的工程量表中所列的各项工作所应得的款项；

2 按批准的采购计划订购工程材料、设备、构配件的款项；

3 承包单位撤离施工设备至原基地或其他目的地的合理费用；

4 承包单位所有人员的合理遣返费用；

5 合理的利润补偿；

6 施工合同规定的建设单位应支付的违约金。

6.6.3 由于承包单位违约导致施工合同终止后，项目监理机构应按下列程序清理承包单位的应得款项，或偿还建设单位的相关款项，并书面通知建设单位和承包单位：

1 施工合同终止时，清理承包单位已按施工合同规定实际完成的工作所应得的款项和已经得到支付的款项；

2 施工现场余留的材料、设备及临时工程的价值；

3 对已完工程进行检查和验收、移交工程资料、该部分工程的清理、质量缺陷修复等所需的费用；

4 施工合同规定的承包单位应支付的违约金；

5 总监理工程师按照施工合同的规定，在与建设单位和承包单位协商后，书面提交承包单位应得款项或偿还建设单位款项的证明。

6.6.4 由于不可抗力或非建设单位、承包单位原因导致施工合同终止时，项目监理机构应按施工合同规定处理合同解除后的有关事宜。

7 施工阶段监理资料的管理

7.1 监理资料

7.1.1 施工阶段的监理资料应包括下列内容：

1 施工合同文件及委托监理合同；

2 勘察设计文件；

3 监理规划；

4 监理实施细则；

5 分包单位资格报审表；

6 设计交底与图纸会审会议纪要；

7 施工组织设计（方案）报审表；

8 工程开工/复工报审表及工程暂停令；

9 测量核验资料；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10 工程进度计划；
11 工程材料、构配件、设备的质量证明文件；
12 检查试验资料；
13 工程变更资料；
14 隐蔽工程验收资料；
15 工程计量单和工程款支付证书；
16 监理工程师通知单；
17 监理工作联系单；
18 报验申请表；
19 会议纪要；
20 来往函件；
21 监理日记；
22 监理月报；
23 质量缺陷与事故的处理文件；
24 分部工程、单位工程等验收资料；
25 索赔文件资料；
26 竣工结算审核意见书；
27 工程项目施工阶段质量评估报告等专题报告；
28 监理工作总结。

7.2 监 理 月 报

7.2.1 施工阶段的监理月报应包括以下内容：
1 本月工程概况。
2 本月工程形象进度。
3 工程进度：
1）本月实际完成情况与计划进度比较；
2）对进度完成情况及采取措施效果的分析。
4 工程质量：
1）本月工程质量情况分析；
2）本月采取的工程质量措施及效果。
5 工程计量与工程款支付：
1）工程量审核情况；
2）工程款审批情况及月支付情况；
3）工程款支付情况分析；
4）本月采取的措施及效果。
6 合同其他事项的处理情况：
1）工程变更；
2）工程延期；
3）费用索赔。
7 本月监理工作小结：
1）对本月进度、质量、工程款支付等方面情况的综合评价；
2）本月监理工作情况；
3）有关本工程的意见和建议；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4）下月监理工作的重点。

7.2.2 监理月报应由总监理工程师组织编制，签认后报建设单位和本监理单位。

7.3 监 理 工 作 总 结

7.3.1 监理工作总结应包括以下内容：

1 工程概况；

2 监理组织机构、监理人员和投入的监理设施；

3 监理合同履行情况；

4 监理工作成效；

5 施工过程中出现的问题及其处理情况和建议；

6 工程照片（有必要时）。

7.3.2 施工阶段监理工作结束时，监理单位应向建设单位提交监理工作总结。

7.4 监理资料的管理

7.4.1 监理资料必须及时整理、真实完整、分类有序。

7.4.2 监理资料的管理应由总监理工程师负责，并指定专人具体实施。

7.4.3 监理资料应在各阶段监理工作结束后及时整理归档。

7.4.4 监理档案的编制及保存应按有关规定执行。

8 设备采购监理与设备监造

8.1 设 备 采 购 监 理

8.1.1 监理单位应依据与建设单位签订的设备采购阶段的委托监理合同，成立由总监理工程师和专业监理工程师组成的项目监理机构。监理人员应专业配套、数量应满足监理工作的需要，并应明确监理人员的分工及岗位职责。

8.1.2 总监理工程师应组织监理人员熟悉和掌握设计文件对拟采购的设备的各项要求、技术说明和有关的标准。

8.1.3 项目监理机构应编制设备采购方案，明确设备采购的原则、范围、内容、程序、方式和方法，并报建设单位批准。

8.1.4 项目监理机构应根据批准的设备采购方案编制设备采购计划，并报建设单位批准。采购计划的主要内容应包括采购设备的明细表、采购的进度安排、估价表、采购的资金使用计划等。

8.1.5 项目监理机构应根据建设单位批准的设备采购计划组织或参加市场调查，并应协助建设单位选择设备供应单位。

8.1.6 当采用招标方式进行设备采购时，项目监理机构应协助建设单位按照有关规定组织设备采购招标。

8.1.7 当采用非招标方式进行设备采购时，项目监理机构应协助建设单位进行设备采购的技术及商务谈判。

8.1.8 项目监理机构应在确定设备供应单位后参与设备采购订货合同的谈判，协助建设单位起草及签订设备采购订货合同。

8.1.9 在设备采购监理工作结束后，总监理工程师应组织编写监理工作总结。

8.2 设 备 监 造

8.2.1 监理单位应依据与建设单位签订的设备监造阶段的委托监理合同，成立由总监理工程师和专业

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

监理工程师组成的项目监理机构。项目监理机构应进驻设备制造现场。

8.2.2 总监理工程师应组织专业监理工程师熟悉设备制造图纸及有关技术说明和标准，掌握设计意图和各项设备制造的工艺规程以及设备采购订货合同中的各项规定，并应组织或参加建设单位组织的设备制造图纸的设计交底。

8.2.3 总监理工程师应组织专业监理工程师编制设备监造规划，经监理单位技术负责人审核批准后，在设备制造开始前十天内报送建设单位。

8.2.4 总监理工程师应审查设备制造单位报送的设备制造生产计划和工艺方案，提出审查意见。符合要求后予以批准，并报建设单位。

8.2.5 总监理工程师应审核设备制造分包单位的资质情况、实际生产能力和质量保证体系，符合要求后予以确认。

8.2.6 专业监理工程师应审查设备制造的检验计划和检验要求，确认各阶段的检验时间、内容、方法、标准以及检测手段、检测设备和仪器。

8.2.7 专业监理工程师必须对设备制造过程中拟采用的新技术、新材料、新工艺的鉴定书和试验报告进行审核，并签署意见。

8.2.8 专业监理工程师应审查主要及关键零件的生产工艺设备、操作规程和相关生产人员的上岗资格，并对设备制造和装配场所的环境进行检查。

8.2.9 专业监理工程师应审查设备制造的原材料、外购配套件、元器件、标准件以及坯料的质量证明文件及检验报告，检查设备制造单位对外购器件、外协作加工件和材料的质量验收，并由专业监理工程师审查设备制造单位提交的报验资料，符合规定要求时予以签认。

8.2.10 专业监理工程师应对设备制造过程进行监督和检查，对主要及关键零部件的制造工序应进行抽检或检验。

8.2.11 专业监理工程师应要求设备制造单位按批准的检验计划和检验要求进行设备制造过程的检验工作，做好检验记录，并对检验结果进行审核。专业监理工程师认为不符合质量要求时，指令设备制造单位进行整改、返修或返工。当发生质量失控或重大质量事故时，必须由总监理工程师下达暂停制造指令，提出处理意见，并及时报告建设单位。

8.2.12 专业监理工程师应检查和监督设备的装配过程，符合要求后予以签认。

8.2.13 在设备制造过程中如需要对设备的原设计进行变更，专业监理工程师应审核设计变更，并审查因变更引起的费用增减和制造工期的变化。

8.2.14 总监理工程师应组织专业监理工程师参加设备制造过程中的调试、整机性能检测和验证，符合要求后予以签认。

8.2.15 在设备运往现场前，专业监理工程师应检查设备制造单位对待运设备采取的防护和包装措施，并应检查是否符合运输、装卸、储存、安装的要求，以及相关的随机文件、装箱单和附件是否齐全。

8.2.16 设备全部运到现场后，总监理工程师应组织专业监理工程师参加由设备制造单位按合同规定与安装单位的交接工作，开箱清点、检查、验收、移交。

8.2.17 专业监理工程师应按设备制造合同的规定审核设备制造单位提交的进度付款单，提出审核意见，由总监理工程师签发支付证书。

8.2.18 专业监理工程师应审查建设单位或设备制造单位提出的索赔文件，提出意见后报总监理工程师，由总监理工程师与建设单位、设备制造单位进行协商，并提出审核报告。

8.2.19 专业监理工程师应审核设备制造单位报送的设备制造结算文件，并提出审核意见，报总监理工程师审核，由总监理工程师与建设单位、设备制造单位进行协商，并提出审核报告。

8.2.20 在设备监造工作结束后，总监理工程师应组织编写设备监造工作总结。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.3 设备采购监理与设备监造的监理资料

8.3.1 设备采购监理的监理资料应包括以下内容：

1 委托监理合同；
2 设备采购方案计划；
3 设计图纸和文件；
4 市场调查、考察报告；
5 设备采购招投标文件；
6 设备采购订货合同；
7 设备采购监理工作总结。

8.3.2 设备采购监理工作结束时，监理单位应向建设单位提交设备采购监理工作总结。

8.3.3 设备监造工作的监理资料应包括以下内容：

1 设备制造合同及委托监理合同；
2 设备监造规划；
3 设备制造的生产计划和工艺方案；
4 设备制造的检验计划和检验要求；
5 分包单位资格报审表；
6 原材料、零配件等的质量证明文件和检验报告；
7 开工/复工报审表、暂停令；
8 检验记录及试验报告；
9 报验申请表；
10 设计变更文件；
11 会议纪要；
12 来往文件；
13 监理日记；
14 监理工程师通知单；
15 监理工作联系单；
16 监理月报；
17 质量事故处理文件；
18 设备制造索赔文件；
19 设备验收文件；
20 设备交接文件；
21 支付证书和设备制造结算审核文件；
22 设备监造工作总结。

8.3.4 设备监造工作结束时，监理单位应向建设单位提交设备监造工作总结。

附录：施工阶段监理工作的基本表式

A 类表（承包单位用表）

A1 工程开工/复工报审表

A2 施工组织设计（方案）报审表

A3 分包单位资格报审表

A4 _____报验申请表

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A5 工程款支付申请表
A6 监理工程师通知回复单
A7 工程临时延期申请表
A8 费用索赔申请表
A9 工程材料/构配件/设备报审表
A10 工程竣工报验单

B 类表（监理单位用表）

B1 监理工程师通知单
B2 工程暂停令
B3 工程款支付证书
B4 工程临时延期审批表
B5 工程最终延期审批表
B6 费用索赔审批表

C 类表（各方通用表）

C1 监理工作联系单
C2 工程变更单

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A1 工程开工/复工报审表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

我方承担的_____工程，已完成了以下各项工作，具备了开工/复工条件，特此申请施工，请核查并签发开工/复工指令。

附：1. 开工报告

2. （证明文件）

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　　期_____

审查意见：

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A2 施工组织设计（方案）报审表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

我方已根据施工合同的有关规定完成了_____工程施工组织设计（方案）的编制，并经我单位上级技术负责人审查批准，请予以审查。

附：施工组织设计（方案）

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　　期_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师_____

日　　期_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A3 分包单位资格报审表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

经考察，我方认为拟选择的_____（分包单位）具有承担下列工程的施工资质和施工能力，可以保证本工程项目按合同的规定进行施工。分包后，我方仍承担总包单位的全部责任。请予以审查和批准。

附：1.分包单位资质材料；

2.分包单位业绩材料。

分包工程名称（部位）	工程数量	拟分包工程合同额	分包工程占全部工程
合　　计			

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　　期_____

专业监理工程师审查意见：

专业监理工程师_____

日　　期_____

总监理工程师审核意见：

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A4 _____报验申请表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

我单位已完成了_____工作，现报上该工程报验申请表，请予以审查和验收。

附件：

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　　期_____

审查意见：

项目监理机构_____

总/专业监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A5 工程款支付申请表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

我方已完成了_____

_____　　_____工作，按施工合同的规定，建设单位应在____年____月

_____日前支付该项工程款共（大写）_____（小写：_____），现报上_____工程付款申请表，请予以审查并开具工程款支付证书。

附件：

1. 工程量清单；

2. 计算方法。

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A6 监理工程师通知回复单

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

我方接到编号为_____的监理工程师通知后，已按要求完成了_____

_____工作，现报上，请予以复查。

详细内容：

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　　期_____

复查意见：

项目监理机构_____

总/专业监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A7 工程临时延期申请表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

根据施工合同条款_____条的规定，由于_____原因，我方申请工程延期，请予以批准。

附件：

1. 工程延期的依据及工期计算

合同竣工日期：

申请延长竣工日期：

2：证明材料

承包单位_____

项目经理_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A8 费用索赔申请表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

根据施工合同条款_____条的规定，由于_____的原因，我方要求索赔金额（大写）_____，请予以批准。

索赔的详细理由及经过：

索赔金额的计算：

附：证明材料

承包单位_____

项目经理_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A9 工程材料/构配件/设备报审表

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

我方于_____年_____月_____日进场的工程材料/构配件/设备数量如下（见附件）。现将质量证明文件及自检结果报上，拟用于下述部位：

_____

_____，

请予以审核。

附件：1. 数量清单

2. 质量证明文件

3. 自检结果

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　期_____

审查意见：

经检查上述工程材料/构配件/设备，符合/不符合设计文件和规范的要求，准许/不准许进场，同意/不同意使用于拟定部位。

项目监理机构_____

总/专业监理工程师_____

日　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A10 工程竣工报验单

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

我方已按合同要求完成了_____工程，经自检合格，请予以检查和验收。

附件：

承包单位（章）_____

项目经理_____

日　　期_____

审查意见：

经初步验收，该工程

1. 符合/不符合我国现行法律、法规要求；

2. 符合/不符合我国现行工程建设标准；

3. 符合/不符合设计文件要求；

4. 符合/不符合施工合同要求。

综上所述，该工程初步验收合格/不合格，可以/不可以组织正式验收。

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

B1 监理工程师通知单

工程名称：　　编号：

致：_____

事由：

内容：

项目监理机构_____

总/专业监理工程师_____

日　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

B2 工 程 暂 停 令

工程名称：　　编号：

致：_____（承包单位）

由于_____

_____

原因，现通知你方必须于_____年_____月_____日_____时起，对本工程的_____部位（工序）实施暂停施工，并按下述要求做好各项工作：

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

B3 工程款支付证书

工程名称：　　编号：

致：_____（建设单位）

根据施工合同的规定，经审核承包单位的付款申请和报表，并扣除有关款项，同意本期支付工程款共（大写）_____（小写：_____）。请按合同规定及时付款。

其中：1. 承包单位申报款为：

2. 经审核承包单位应得款为：

3. 本期应扣款为：

4. 本期应付款为：

附件：

1. 承包单位的工程付款申请表及附件；

2. 项目监理机构审查记录。

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

B4 工程临时延期审批表

工程名称：　　编号：

致：_____（承包单位）

根据施工合同条款_____条的规定，我方对你方提出的_____工程延期申请（第_____号）要求延长工期_____日历天的要求，经过审核评估：

□ 暂时同意工期延长_____日历天。使竣工日期（包括已指令延长的工期）从原来的_____年_____月_____日延迟到_____年_____月_____日。请你方执行。

□ 不同意延长工期，请按约定竣工日期组织施工。

说明：

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

B5 工程量终延期审批表

工程名称：　　编号：

致：_____（承包单位）

根据施工合同条款_____条的规定，我方对你方提出的 _____工程延期申请（第_____号）要求延长工期日历天的要求，经过审核评估：

□ 最终同意工期延长_____日历天。使竣工日期（包括已指令延长的工期）从原来的_____年_____月_____日延迟到 _____年_____月_____日。请你方执行。

□ 不同意延长工期，请按约定竣工日期组织施工。

说明：

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

B6 费用索赔审批表

工程名称：　　编号：

致：_____（承包单位）

根据施工合同条款_____条的规定，你方提出的_____费用索赔申请（第_____号），索赔（大写）_____，经我方审核评估：

□ 不同意此项索赔。

□ 同意此项索赔，金额为（大写）_____。

同意/不同意索赔的理由：

索赔金额的计算：

项目监理机构_____

总监理工程师_____

日　　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

C1 监理工作联系单

工程名称：　　编号：

致：_____

事由

内容

单　位_____

负责人_____

日　期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

C2 工 程 变 更 单

工程名称：　　编号：

致：_____（监理单位）

由于_____原因，兹提出_____

_____工程变更（内容见附件）。请予以审批。

附件：

提出单位_____

代 表 人_____

日　　期_____

一致意见：

建设单位代表	设计单位代表	项目监理机构
签字：	签字：	签字：
日期_____	日期_____	日期_____

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

条文说明

1 总 则

1.0.1 我国自1988年开始，在工程建设领域实行了一项重大的管理体制改革，即推行建设工程监理制度。建设监理作为一项制度已被正式列入《中华人民共和国建筑法》中。为了提高监理工作水平，充分发挥监理作用，更有效地提高我国工程建设的投资效益，故编制本规范。

1.0.2 在我国的建设监理制度中，监理的工作范围包括两个方面：一是工程类别，其范围确定为各类土木工程、建筑工程、线路管道工程、设备安装工程和装修工程；二是工程建设阶段，其范围确定为工程建设投资决策阶段、勘察设计招投标与勘察设计阶段、施工招投标与施工阶段（包括设备采购与制造和工程质量保修）。因此，本规范在工程类别方面适用各类新建、扩建、改建建设工程；由于目前我国的监理工作在工程建设投资决策阶段、勘察设计招投标与勘察设计阶段尚不够成熟，需要进一步探索完善，在施工招投标方面国家已有比较系统完整的规定和办法，而在施工阶段（包括设备采购与制造和工程质量保修）的监理工作已经摸索总结出一套比较成熟的经验和做法，因而在工程建设阶段方面，本规范适用范围仅限于建设工程施工阶段的监理工作。

1.0.3 监理工作的依据主要是建设工程委托监理合同和建设单位与承包单位签订的承包合同，因此实施建设工程监理前，监理单位必须与建设单位签订合法的书面委托监理合同，以明确双方的权利和义务。

工程建设的综合效益主要体现在工程质量、造价和工期三个方面，使之满足承包合同的要求，从而确保工程的投资效益。为了达到这一目的，建设单位应委托监理单位对工程质量、造价、进度三个目标进行全面控制和管理，并授予监理单位在三项目标控制中的相应权力，才能真正发挥监理作用。

鉴于建设单位已将工程项目的管理工作全部委托监理单位实施，监理单位即为代表建设单位的现场管理者，为了明确建设工程合同双方的责任，保证监理单位独立公正地做好监理工作，顺利完成工程建设任务，避免出现不必要的合同纠纷，建设单位与承包单位之间的各项联系工作，如果涉及建设工程合同，均应通过监理单位完成。

1.0.4 由总监理工程师全面负责建设工程监理的实施工作称为总监理工程师负责制。总监理工程师是由监理单位法定代表人任命的项目监理机构的负责人，是监理单位履行委托监理合同的全权代表，是实施监理工作的核心人员。因此，实施建设工程监理制度，在具体的工程项目中必然要实行总监理工程师负责制。

1.0.5 监理单位作为独立于工程建设承包合同双方之外的第三方，其工作职能是受建设单位委托管理承包合同、监督承包合同的履行，其工作依据主要是法律、法规及承包合同，其工作方式是依靠自身的专业技术知识管理工程建设的实施，因而监理工作具有公正、独立、自主的特点。监理单位必须依法执业，既要维护建设单位的利益，也不能损害承包单位的合法利益。

1.0.6 本规范规定了建设工程监理工作的基本程序、内容和范围，在监理工作中涉及的工程专业技术，应当符合相关的国家现行强制性标准、规范的规定。

2 术 语

项目监理机构 项目监理机构是监理单位为履行委托监理合同，实施工程项目的监理工作而按合同项目设立的临时组织机构。随着工程项目监理工作的结束而撤销。项目监理机构的组织形式应结合工程特点、规模、难易程度等因素综合考虑，可采用直线式、职能式、直线-职能式和矩阵式等不同的组织形式。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

监理工程师 监理工程师是岗位职务而不是技术职称。监理工程师是指经过考试，取得国务院建设行政主管部门与人事行政主管部门共同颁发的监理工程师执业资格证书，并经监理工程师注册机关注册，从事建设工程监理工作的人员。

总监理工程师 总监理工程师是由监理单位法定代表人任命，并书面授权，按合同项目设立的行政职务。在项目监理机构中，总监理工程师对外代表监理单位，对内负责项目监理机构日常工作。

总监理工程师代表 总监理工程师代表由总监理工程师任命并授权，行使总监理工程师授予的权力，从事总监理工程师指定的工作。

专业监理工程师 专业监理工程师是项目监理机构中的一种岗位设置，可按工程项目的专业设置，也可按部门或某一方面的业务设置。如合同管理、造价控制等。当工程项目规模大，在某些专业或某一方面业务宜设置几名专业监理工程师。总监理工程师在他们中应指定负责人，但均称为专业监理工程师。工程项目中如涉及特殊行业（如爆破工程），从事此类项目监理工作的专业监理工程师还应符合国家有关对专业人员资格的规定。

监理员 监理员属于工程技术人员，不同于项目监理机构中的其他行政辅助人员。

工程变更 建设单位、设计单位、施工单位、项目监理机构各方均有权提出工程变更。

工程计量 工程计量的范围仅限于承包单位完成的合格工程。

临时延期批准、延期批准 延期是指延长了原定的合同工期，其原因是由非承包单位责任引起的。临时延期批准是施工过程中的临时性决定。延期批准则是最终决定，并成为新的合同工期。

3 项目监理机构及其设施

3.1 项目监理机构

3.1.1 项目监理机构在撤离施工现场前应由监理单位书面通知建设单位，并办理相应的移交手续。

3.1.2 项目监理机构的组织形式和规模应考虑有利于监理目标的控制、承包合同的管理，有利于监理的决策和信息的沟通，有利于监理职能的发挥和人员的分工协作。项目监理机构的组成应符合适应、精简、高效的原则。

3.1.3 项目监理机构中配备监理人员的数量和专业应根据监理的任务范围、内容、期限、专业类别以及工程的类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素综合考虑，并应符合委托监理合同中对监理深度和密度的要求，能体现监理机构的整体素质，满足监理目标控制的要求。监理人员数量一般不少于3人。

监理人员的数量和专业配备可随工程施工进展情况作相应的调整，从而满足不同阶段监理工作的需要。

监理单位可根据监理工作的需要，在项目监理机构中配备必要的文秘、翻译和其他行政辅助人员。

3.1.4 调整监理人员应考虑监理工作的延续性，并应做好相应的交接工作。

3.2 监理人员的职责

3.2.4 本条款中所列的1～5项职责均必须由总监理工程师亲自履行，其他总监理工程师的职责可委托总监理工程师代表履行。

3.2.5 专业监理工程师的监理日记应记录当日主要的施工和监理情况。

3.2.6 监理员的监理日记应记录当日的检查情况和发现的问题。

3.3 监理设施

3.3.1 监理设施一般应在委托监理合同中予以明确，并在实际开工前到位。对于建设单位提供的设施，项目监理机构应登记造册。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 监理规划及监理实施细则

4.1 监理规划

4.1.1 监理规划是在项目监理机构充分分析和研究工程项目的目标、技术、管理、环境以及参与工程建设各方等方面的情况后制定的指导工程项目监理工作的实施方案。监理规划要真正能够起到指导项目监理机构进行该项目监理工作的作用，所以监理规划中应有明确具体的、符合项目要求的工作内容、工作方法、监理措施、工作程序和工作制度。

4.1.2 监理规划应针对项目的实际情况进行编制，所以应在收到工程项目的设计文件之后开始编制。如果能在收到施工图设计文件后开始编制监理规划，则更能掌握项目的实际情况。

监理规划作为监理单位的技术文件应经过监理单位的技术负责人审核批准。

监理规划应在召开第一次工地会议之前完成内部审核并报送建设单位。监理规划是否要经过建设单位的认可，由委托监理合同或双方协商来确定。

监理规划应由总监理工程师主持，专业监理工程师共同参加编制，共同分析项目特点，提出项目监理措施和方法，确定项目监理工作的程序和制度等。

4.1.3 监理规划至少应包括条文中所示的主要内容，当工程项目较为特殊时也可增加其他必要的内容。

4.1.4 在监理工作实施过程中，工程项目的实施可能会发生较大的变化，如设计方案重大修改、承包方式发生变化、建设单位的出资方式发生变化，工期和质量要求发生重大变化，或者当原监理规划所确定的方法、措施、程序和制度不能有效地发挥控制作用时，总监理工程师应及时召集专业监理工程师进行修订，按原程序报建设单位。

4.2 监理实施细则

4.2.1 中型工程项目对应于建设部第16号部令《工程建设监理单位资质管理试行办法》附表中的二等工程项目。在二等及以上工程项目开展监理工作之前，项目监理机构应分专业编制监理工作实施细则，以达到规范监理工作行为的目的。对项目规模较小、技术不复杂且管理有成熟经验和措施，并且监理规划可以起到监理实施细则的作用时，监理实施细则可不必另行编写。

监理实施细则应体现项目监理机构对于该工程项目在各专业技术、管理和目标控制方面的具体要求。

4.2.2 监理实施细则可按工程进展情况编写，尤其是当施工图未出齐就开工的情况。但是当某分部工程或单位工程或按专业划分构成一个整体的局部工程开工前，该部分的监理实施细则应编制完成，并在开工前经过总监理工程师的审批。

监理实施细则不应与条文中所列编写依据的有关要求相冲突。

4.2.3 监理实施细则至少应包括条文中所规定的主要内容。

4.2.4 当发生工程变更、计划变更或原监理实施细则所确定的方法、措施、流程不能有效地发挥管理和控制作用等情况时，总监理工程师应及时根据实际情况安排专业监理工程师对监理实施细则进行补充、修改和完善。

5 施工阶段的监理工作

5.1 制定监理工作程序的一般规定

1. 制定监理工作程序有利于项目监理机构的工作规范化、程序化、制度化，有利于建设单位、承包单位及其他相关单位与监理单位之间工作配合协调。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2. 在制定监理工作程序时，要按照监理工作开展的先后次序，明确每一阶段完成的工作内容、行为主体、工作时限和考核（检查）标准。

3. 在实际监理过程中，由于工程项目的具体情况，可能会产生监理工作内容的增减或工作程序颠倒的现象，但无论出现何种变化都必须坚持监理工作“先审核后实施、先验收后施工（下道工序）”的基本原则。

5.2 施工准备阶段的监理工作

5.2.1 项目总监理工程师组织监理人员熟悉施工图是监理预先控制的一项重要工作，其目的是熟悉图纸，了解工程特点、工程关键部位的施工方法、质量要求，以督促承包单位按图施工。虽然监理单位对设计问题不承担责任，但如发现图纸中存在按图施工困难、影响工程质量以及图纸错误等问题，应通过建设单位向设计单位提出书面意见和建议。

5.2.2 项目监理人员参加设计技术交底会应了解的基本内容是：

1. 设计主导思想、建筑艺术构思和要求，采用的设计规范、确定的抗震等级、防火等级、基础、结构、内外装修及机电设备设计（设备造型）等；

2. 对主要建筑材料、构配件和设备的要求，所采用的新技术、新工艺、新材料、新设备的要求以及施工中应特别注意的事项等；

3. 对建设单位、承包单位和监理单位提出的对施工图的意见和建议的答复。

在设计交底会上确认的设计变更应由建设单位、设计单位、施工单位和监理单位会签。

5.2.3 审查施工组织设计的工作程序及基本要求：

1. 施工组织设计审查程序

1）承包单位必须完成施工组织设计的编制及自审工作，并填写施工组织设计（方案）报审表，报送项目监理机构。

2）总监理工程师应在约定时间内，组织专业监理工程师审查，提出审查意见后，由总监理工程师审定批准。需要承包单位修改时，由总监理工程师签发书面的意见，退回承包单位修改后再报审，总监理工程师应重新审定。

3）已审定的施工组织设计由项目监理机构报送建设单位。

4）承包单位应按审定的施工组织设计文件组织施工。如需对其内容做较大变更，应在实施前将变更内容书面报送项目监理机构重新审定。

5）对规模大、结构复杂或属新结构、特种结构的工程，项目监理机构应在审查施工组织设计后，报送监理单位技术负责人审查，其审查意见由总监理工程师签发。必要时与建设单位协商，组织有关专家会审。

2. 审查施工组织设计的基本要求

1）施工组织设计应有承包单位负责人签字。

2）施工组织设计应符合施工合同要求。

3）施工组织设计应由专业监理工程师审核后，经总监理工程师签认。

4）发现施工组织设计中存在问题应提出修改意见。由承包单位修改后重新报审。

5.2.4 监理工作是在承包单位建立健全质量管理体系、技术管理体系和质量保证体系的基础上完成的，如果承包单位不建立质量管理体系、技术管理体系和质量保证体系，难以保证施工合同的履行。

5.2.5 如在施工合同中未指明分包单位，项目监理机构应对该分包单位的资格进行审查。

5.2.7 监理工程师应审核测量成果及现场查验桩、线的准确性及桩点、桩位保护措施的有效性，符合规定时，由专业监理工程师签认。

5.2.8 经专业监理工程师现场检查，具备开工条件，由总监理工程师签发工程开工报审表，并报送建设单位备案。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.3 工地例会

5.3.3 专题工地会议是为解决施工过程中的专门问题而召开的会议，由总监理工程师或其授权的监理工程师主持。工程项目各主要参建单位均可向项目监理机构书面提出召开专题工地会议的动议。动议内容包括：主要议题，与会单位、人员及召开时间。经总监理工程师与有关单位协商，取得一致意见后，由总监理工程师签发召开专题工地会议的书面通知，与会各方应认真做好会前准备。专题工地会议纪要的形成过程与工地例会相同。

5.4 工程质量控制工作

5.4.1 项目监理机构应要求承包单位必须严格按照批准的（或经过修改后重新批准的）施工组织设计（方案）组织施工。

5.4.2 工程项目的重点部位、关键工序应由项目监理机构与承包单位协商后共同确认。

5.4.4 承包单位在测量放线完毕，应进行自检，合格后填写施工测量放线报验申请表，并附上放线的依据材料及放线成果表报送项目监理机构。专业监理工程师应实地查验放线精度是否符合规范及标准要求，施工轴线控制桩的位置、轴线和高程的控制标志是否牢靠、明显等。经审核、查验合格，签认施工测量报验申请表。

5.4.5 专业监理工程师对承包单位自有试验室或外委实验室均应按本条规定的五个方面进行审核。

5.4.6 对新材料、新产品，承包单位应报送经有关部门鉴定、确认的证明文件；对进口材料、构配件和设备，承包单位还应报送进口商检证明文件，并按照事先约定，由建设单位、承包单位、供货单位、监理单位及其他有关单位进行联合检查。

5.4.7 计量设备是指施工中使用的衡器、量具、计量装置等设备。

5.4.8 监理人员应经常地、有目的地对承包单位的施工过程进行巡视检查、检测。主要检查内容如下：

1. 是否按照设计文件、施工规范和批准的施工方案施工；
2. 是否使用合格的材料、构配件和设备；
3. 施工现场管理人员，尤其是质检人员是否到岗到位；
4. 施工操作人员的技术水平、操作条件是否满足工艺操作要求，特种操作人员是否持证上岗；
5. 施工环境是否对工程质量产生不利影响；
6. 已施工部位是否存在质量缺陷。

对施工过程中出现的较大质量问题或质量隐患，监理工程师宜采用照相、摄影等手段予以记录。

5.4.9 承包单位完成隐蔽工程作业并自检合格后，应填写隐蔽工程报验申请表，报送项目监理机构。经检验合格，专业监理工程师应签认隐蔽工程报验申请表，承包单位方可进行下一道工序施工。

5.4.10 监理人员应按国家工程施工质量验收标准检查分项、分部及单位工程质量。

5.5 工程造价控制工作

5.5.3 专业监理工程师进行风险分析主要是找出工程造价最易突破部分（如施工合同中有关条款不明确而造成突破造价的漏洞，施工图中的问题易造成工程变更、材料和设备价格不确定等）以及最易发生费用索赔的原因和部位（如因建设单位资金不到位、施工图纸不到位，建设单位供应的材料、设备不到位等），从而制定出防范性对策，书面报告总监理工程师，经其审核后向建设单位提交有关报告。

5.5.4 发生工程变更，无论是由设计单位或建设单位或承包单位提出的，均应经过建设单位、设计单位、承包单位和监理单位的代表签认，并通过项目总监理工程师下达变更指令后，承包单位方可进行施工。同时，承包单位应按照施工合同的有关规定，编制工程变更概算书，报送项目总监理工程师审核、确认，经建设单位、承包单位认可后，方可进入工程计量和工程款支付程序。

5.5.5 专业监理工程师对承包单位报送的工程款支付申请表进行审核时，应会同承包单位对现场实际

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

完成情况进行计量，对验收手续齐全、资料符合验收要求并符合施工合同规定的计量范围内的工程量予以核定。

工程款支付申请中包括合同内工作量、工程变更增减费用、经批准的索赔费用，应扣除的预付款、保留金及施工合同约定的其他支付费用。专业监理工程师应逐项审查后，提出审查意见报总监理工程师审核签认。

5.5.7 涉及工程索赔的有关施工和监理资料包括施工合同、协议、供货合同、工程变更、施工方案、施工进度计划，承包单位工、料、机动态记录（文字、照相等）、建设单位和承包单位的有关文件、会议纪要、监理工程师通知等。

5.6 工程进度控制工作

5.6.1 施工进度计划审核的主要内容有：

1. 进度计划是否符合施工合同中开竣工日期的规定；

2. 进度计划中的主要工程项目是否有遗漏，分期施工是否满足分批动用的需要和配套动用的要求，总承包、分承包单位分别编制的各单项工程进度计划之间是否相协调；

3. 施工顺序的安排是否符合施工工艺的要求；

4. 工期是否进行了优化，进度安排是否合理；

5. 劳动力、材料、构配件、设备及施工机具、设备、水、电等生产要素供应计划是否能保证施工进度计划的需要，供应是否均衡；

6. 对由建设单位提供的施工条件（资金、施工图纸、施工场地、采供的物资等），承包单位在施工进度计划中所提出的供应时间和数量是否明确、合理，是否有造成因建设单位违约而导致工程延期和费用索赔的可能。

编制和实施施工进度计划是承包单位的责任。因此，监理工程师对施工进度计划的审查或批准，并不解除承包单位对施工进度计划的责任和义务。

5.6.2 施工进度控制方案的主要内容包括：

1. 施工进度控制目标分解图；

2. 实现施工进度控制目标的风险分析；

3. 施工进度控制的主要工作内容和深度；

4. 监理人员对进度控制的职责分工；

5. 进度控制工作流程；

6. 进度控制的方法（包括进度检查周期、数据采集方式、进度报表格式、统计分析方法等）；

7. 进度控制的具体措施（包括组织措施、技术措施、经济措施及合同措施等）；

8. 尚待解决的有关问题。

5.6.3 在实施进度控制过程中，专业监理工程师的主要工作是：

1. 检查和记录实际进度完成情况。

2. 通过下达监理指令、召开工地例会、各种层次的专题协调会议，督促承包单位按期完成进度计划。

3. 当发现实际进度滞后于计划进度时，总监理工程师应指令承包单位采取调整措施。

5.7 竣 工 验 收

5.7.1 竣工预验收的程序：

1. 当单位工程达到竣工验收条件后，承包单位应在自审、自查、自评工作完成后，填写工程竣工报验单，并将全部竣工资料报送项目监理机构，申请竣工验收。

2. 总监理工程师应组织各专业监理工程师对竣工资料及各专业工程的质量情况进行全面检查，对

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查出的问题，应督促承包单位及时整改。

3. 对需要进行功能试验的工程项目（包括单机试车和无负荷试车），监理工程师应督促承包单位及时进行试验，并对重要项目进行现场监督、检查，必要时请建设单位和设计单位参加；监理工程师应认真审查试验报告单。

4. 监理工程师应督促承包单位搞好成品保护和现场清理。

5. 经项目监理机构对竣工资料及实物全面检查、验收合格后，由总监理工程师签署工程竣工报验单，并向建设单位提出质量评估报告。

5.7.2 在竣工验收时，对某些剩余工程和缺陷工程，在不影响交付的前提下，经建设单位、设计单位、施工单位和监理单位协商，承包单位应在竣工验收后的限定时间内完成。

5.8 工程质量保修期的监理工作

5.8.1 建设工程质量保修期按《建设工程质量管理条例》的规定确定。在质量保修期内的监理工作期限，应由监理单位与建设单位根据工程实际情况，在委托监理合同中约定，一般以一年为宜。

5.8.2 在承担工程质量保修期的监理工作时，监理单位可不设立项目监理机构，宜在参加施工阶段监理工作的监理人员中保留必要的人员。对承包单位修复的工程质量进行验收和签认，应由专业监理工程师负责。

5.8.3 对于非承包单位原因造成的工程质量缺陷，修复费用的核实及签署支付证明，宜由原施工阶段的总监理工程师或其授权人签认。

6 施工合同管理的其他工作

6.1 工程暂停及复工

6.1.1 签发“工程暂停令”的权限应属于总监理工程师，但实施程序应按施工合同和委托监理合同中的规定来执行。

6.1.2 在发生条文所列五种情况时，总监理工程师有权按照规定的程序签发工程暂停令。其中：第1款表明：建设单位要求停工，但总监理工程师经过独立的判断，也认为有必要暂停施工时，可签发工程暂停指令。若总监理工程师经过独立的判断认为没有必要暂停施工，则不应签发工程暂停令。

发生第2、3、4款的情况时，不论建设单位是否要求停工，总监理工程师均应及时按程序签发工程暂停令。

第5款表明：当总监理工程师签发工程暂停令后，在签发复工令之前，承包单位擅自施工，总监理工程师应再次签发工程暂停令，并采取进一步措施保证项目施工和监理的正常秩序。当承包单位拒绝执行项目监理机构的要求或指令时，总监理工程师应视情况签发工程暂停令。

6.1.5 由于建设单位原因或非承包单位原因导致工程暂停时，一般要根据实际的工程延期和费用损失，并通过协商给予承包单位工期和费用方面的补偿，所以项目监理机构应如实记录所发生的实际情况以备查。

6.1.6 由于承包单位的原因导致工程暂停，承包单位申请复工时，除了填报“工程复工报审表”外，还应报送针对导致停工的原因而进行的整改工作报告等有关材料。

6.1.7 总监理工程师在签发工程暂停令之后，应尽快按施工合同的规定处理因工程暂停引起的与工期、费用等有关问题。

6.2 工程变更的管理

6.2.2 项目监理机构应按照委托监理合同的约定进行工程变更的处理，不应超越所授权限，并应协助建设单位与承包单位签订工程变更的补充协议。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.3 费用索赔的处理

6.3.1 施工合同文件是处理索赔的重要依据，处理索赔时除了依据合同的明示条款外，还应考虑合同的暗示条款。

6.3.2 索赔理由要同时满足本条所规定的三个条件才能成立。

6.3.3 在本条第5款规定审查和初步确定索赔批准额时，项目监理机构要审查以下三个方面：

1. 索赔事件发生的合同责任；

2. 由于索赔事件的发生，施工成本及其他费用的变化和分析；

3. 索赔事件发生后，承包单位是否采取了减少损失的措施。承包单位报送的索赔额中是否包含了让索赔事件任意发展而造成的损失额。

项目监理机构在确定索赔批准额时，可采用实际费用法。索赔批准额等于承包单位为了某项索赔事件所支付的合理实际开支减去施工合同中的计划开支，再加上应得的管理费和利润。

总监理工程师在签署费用索赔审批表时，可附一份索赔审查报告。索赔审查报告可包括以下内容：

1. 正文：受理索赔的日期，工作概况，确认的索赔理由及合同依据，经过调查、讨论、协商而确定的计算方法及由此而得出的索赔批准额和结论。

2. 附件：总监理工程师对该索赔的评价，承包单位的索赔报告及其有关证据和资料。

6.3.4 费用索赔与工期索赔有时候会相互关联，在这种情况下，建设单位可能不愿给予工程延期批准或只给予部分工程延期批准，此时的费用索赔批准不仅要考虑费用补偿还要给予赶工补偿。所以总监理工程师要综合作出费用索赔和工程延期的批准决定。

6.4 工程延期及工程延误的处理

工期索赔经过批准的部分为工程延期，余为工程延误。

6.4.2 总监理工程师在作出临时延期批准时，要按正常的工程延期批准审查的同样程序和同样要求进行审查。

在最终进行工程延期审查与批准时，总监理工程师应复查与工程延期有关的全部情况。因此，总监理工程师在作临时延期批准时，不应认为其具有临时性而放松控制。

6.4.3 项目监理机构审查和批准临时延期或最终工程延期的程序与费用索赔的处理程序相同。

6.4.4 在确定各影响工期事件对工期或区段工期的综合影响程度时，可按下列步骤进行：

1. 以事先批准的详细的施工进度计划为依据，确定假设工程不受影响工期事件影响时应该完成的工作或应该达到的进度；

2. 详细核实受该影响工期事件影响后，实际完成的工作或实际达到的进度；

3. 查明因受该影响工期事件的影响而受到延误的作业工种；

4. 查明实际的进度滞后是否还有其他影响因素，并确定其影响程度；

5. 最后确定该影响工期事件对工程竣工时间或区段竣工时间的影响值。

7 施工阶段监理资料的管理

7.1 监 理 资 料

7.1.1 施工合同文件、勘察设计文件均是施工阶段监理工作依据，应由建设单位无偿提供（数量在委托监理合同中约定）。项目监理机构应作为监理资料予以保管。

7.2 监 理 月 报

7.2.2 监理月报报送时间由监理单位和建设单位协商确定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.3 监理工作总结

7.3.1 监理合同履行情况应包括目标控制情况、委托监理合同纠纷的处理情况。监理工作成效部分应包括目标完成情况、合理化建议产生的实际效果情况。

7.3.2 在监理工作过程中，7.1.1 中的部分监理资料及与工程质量有关的隐蔽工程验收资料和质量评定资料，项目监理机构均已提交给建设单位，故监理工作结束时，监理单位只向建设单位提交监理工作总结。

7.4 监理资料的管理

为保证监理资料的完整、分类有序，工程开工前总监理工程师应与建设单位、承包单位对资料的分类、格式（包括用纸尺寸）、份数达成一致意见。

监理资料的组卷及归档，各地区各部门有不同的要求。因此，项目开工前，项目监理机构应主动与当地档案部门进行联系，明确具体要求。竣工资料要求，应与建设单位取得共识，以使资料管理符合有关规定和要求。

8 设备采购监理与设备监造

8.1 设备采购监理

8.1.1 监理单位在设备采购阶段是作为建设单位设备采购的咨询服务单位开展工作，协助建设单位选择合适的设备供应单位和签订完整有效的设备订货合同是本阶段委托监理合同的重要工作内容。

项目监理机构成立后，应依据委托监理合同制定监理工作的程序、内容、方法和措施。

8.1.3 设备采购的原则应包括：拟采购的设备应完全符合设计要求和有关的标准；设备的质量可靠，价格合理，交货期有保证等。

采购的范围和内容应包括采购设备的种类、数量、技术性能以及验收标准，交货时间、地点和方式等。

采购的程序应包括确定采购招标方式、制定采购计划、确定合格供应单位、编制询价文件、报价评审、谈判和签订合同等。

8.1.5 考察潜在设备供应单位的内容包括：资质情况、营业执照、生产许可证、生产能力和单位信誉等内容。对于需要承担设计并制造专用设备的供应单位或者承担制造并安装设备的供应单位，则还应审查有关设计资格证书或安装资格证书。

8.1.6 招标文件应明确招标的标的，即设备名称、型号、规格、数量、技术性能，制造和安装验收标准，要求的交货时间及交货方式、地点，对设备的外购配套零部件与元器件以及材料有专门要求时应在标书中明确。

8.1.8 设备采购合同主要合同条款一般应包括定义、使用范围、技术规范或标准、专利权、包装、装运条件和装运通知、保险、支付、技术资料、价格、质量保证、检验、索赔、延期交货与核定损失额，不可抗力、税费、履约保证金、仲裁、违约终止合同、破产终止合同、变更指示、合同修改、转让与分包、使用法律、主导语言与计量单位、通知、合同文件资料的使用、合同生效和其他等。

8.1.9 监理工作总结一般应包括采购设备的基本情况及主要技术性能要求，监理组织机构，监理人员组成及监理合同履行情况，监理工作成效，出现的问题及处理情况和建议。

8.2 设备监造

8.2.3 设备监造规划一般应包括监造的概况要求，监造工作的范围和内容，监理工作的目标，监理工作的依据，项目监理机构的组织形式、人员配备以及岗位职责，监理工作的程序、方法及措施，监理

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

工作控制的重点，监理工作制度和监理设施等。

8.2.4 设备制造生产计划和工艺方案必须经总监理工程师批准后方可实施。监理人员应重点掌握主要和关键零件的生产工艺规程及检验要求。

8.2.5 审核设备制造分包单位的实际生产能力时，应重点对其制造设备、检测手段、测量和测验设备、生产制造人员技能、生产环境等进行审核。

8.2.6 检验工作内容包括对原材料进货、制造加工、组装、中间产品试验、除锈、强度试验、严密性试验、整机性能考核试验、油漆、包装直至完成出厂并具备装运条件的检验。另外，应对检验所配备的检测手段、设备仪器、试验方法、标准、时间、频率等进行审查。

8.2.8 对生产制造人员的上岗资格应审查其技能、培训记录和相关证书。对设备制造和装配场所的环境检查包括时间、温度、湿度、压力、清洁度等内容。

8.2.10 过程监督检查主要是监督零件加工制造是否按工艺规程的规定进行，检查零件制造是否经检验合格后才转入下一道工序，主要和关键零件的材质和工序是否符合图纸、工艺的规定，零件加工制造的进度是否符合生产计划的要求。对重要零部件的重要工艺操作过程应实行旁站。

8.2.11 总监理工程师下达停工令后，应提出如下处理意见：

1. 要求设备制造单位作出原因分析；
2. 要求设备制造单位提出整改措施；
3. 确定复工条件。

8.2.12 在设备装配过程中，应检查配合面的配合质量，零部件的定位质量及它们的连接质量，运动件的运动精度等装配质量是否符合设计及标准要求。

8.2.13 对原设计进行变更时，专业监理工程应进行审核，并督促办理相应的设计修改手续和移交修改函件或技术文件等。对可能引起的费用增减和制造工期的变化按设备制造合同规定进行调整。

8.2.15 防护和包装措施应考虑运输、装卸、储存、安装的要求，一般包括防潮湿、防雨淋、防日晒、防振动、防高温、防低温、防泄漏、防锈蚀、须屏蔽及放置形式等内容。

8.2.17 监理人员可在制造单位备料阶段、加工阶段、完工交付阶段控制费用支出，或按合同规定审核进度付款，由总监理工程师签发进度款支付证书。

8.2.19 结算工作应依据合同规定进行。

8.2.20 设备监造工作总结应包括制造设备的情况及主要技术性能指标，监理工作的范围及内容，监理组织机构，监理人员组成及监理合同履行情况，监理工作成效，出现的问题及处理情况和建议。

8.3 设备采购监理与设备监造的监理资料

监理工作完成后，由总监理工程师按要求负责整理汇总设备采购监理或设备监造的监理资料，并提交本监理单位归档。

附录：施工阶段监理工作的基本表式

附录中的表式，可一表多用。对于工程质量用表，由于各行业各部门的专业要求不同，已各自形成比较完整、系统的表式，各类工程的质量检验及评定均有相应的技术标准，质量检查及验收应按相关标准的要求办理。如果没有相应的表式，工程开工前，项目监理机构应与建设单位、承包单位进行协商，根据工程特点、质量标准、竣工及归档组卷要求协商一致后，制定相应的表式。

填表说明：

A1 表

1 用于工程项目开工及停工后恢复施工。如整个项目一次开工，只填报一次，如工程项目中涉及较多单位工程，且开工时间不同，则每个单位工程开工都应填报一次。此时将表头的“复工”两个字划掉。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 因各种原因工程暂停，承包单位准备恢复施工，工程复工报审时，将表头上的“开工”划掉。

3 表中证明文件，是指证明已具备开工或复工条件的相关资料。

A2表 用于承包单位报审施工组织设计（方案）。施工过程中，如经批准的施工组织设计（方案）发生改变，项目监理机构要求将变更的方案报送时，也采用此表。本规范 5.4.2、5.4.3 中，承包单位对重点部位、关键工序的施工工艺、新工艺、新材料、新技术、新设备的报审，也采用此表。

A4表 本表主要用于工程质量检查验收申报。

1 用于隐蔽工程的检查和验收时，当承包单位完成自检，填报此表提请监理人员确认。在填报此表时应附有相应工序和部位的工程质量检查证。

2 用于施工放样报检申请时，应附有承包单位的施工放样成果。

3 用于分项、分部、单位工程质量检验评定报审时，应附有相关的质量检验的评定标准要求的资料及规范规定的表。

A5表 表中附件是指和付款申请有关的资料，如已完成合格工程的工程量清单、价款计算及其他和付款有关的证明文件和资料。

A10表 表中附件是指可用于证明工程已按合同约定完成并符合竣工验收要求的资料。

B1表 在监理工作中，项目监理机构按委托监理合同授予的权限，对承包单位所发出的指令、提出的要求，除另有规定外，均应采用此表。监理工程师现场发出的口头指令及要求，也应采用此表予以确认。

B4表、B5表 表中“说明”，是指总监理工程师同意或不同意工程临时延期，或工程最终延期的理由和依据。

C1表 施工过程中，与监理有关各方进行工作联系的用表。

C2表 附件应包括工程变更的详细内容，变更的依据，对工程造价及工期的影响程度，对工程项目功能、安全的影响分析及必要的图示。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电力建设施工及验收技术规范
（建筑工程篇）

SDJ 69—87

目　录

第一章　总则……2518
第二章　主厂房装配式钢筋混凝土结构……2519
第三章　主厂房现浇钢筋混凝土结构……2527
第四章　钢结构主厂房……2537
第五章　大型动力设备基础……2545
第六章　地下沟道和附属设备基础……2548
第七章　水泵房……2552
第八章　双曲线型钢筋混凝土冷却塔……2563
第九章　施工测量及沉降观测……2575
附录一　水泵房基坑开挖方案的选用……2583
附录二　钢板桩施工记录……2584
附录三　沉井下沉记录……2584
附录四　金属竖井架的选用……2585
附录五　混凝土工程施工记录……2595
附录六　塑料淋水填料质量检验方法及标准……2595
附录七　冷却塔内壁防水涂料检验方法……2596
附录八　沉降观测成果记录……2598

第一章　总　则

第 1.0.1 条　本规范适用于单机容量为 5 万～60 万 kW 火力发电厂或热电厂建筑工程的施工及验收。5 万 kW 以下工程可参照执行。

第 1.0.2 条　本规范是在总结国内火力发电厂建设经验的基础上，针对火力发电厂建设特点，并以主要工程为对象制定的。

第 1.0.3 条　本规范中未规定的内容，应按现行国家标准建筑工程施工及验收规范及现行部颁标准有关的规定执行。

第 1.0.4 条　应用新材料、新结构和新的施工技术时，应具有鉴定证明并通过现场试验后，方可使用。

第 1.0.5 条　在扩建工程中，应取得原建（构）筑物的资料，采取可靠措施，妥善处理新老建（构）筑物的连接，确保原有建（构）筑物的安全。

第 1.0.6 条　若在建筑结构上设置设计未考虑的荷载（如起吊重物、拉设拦风绳、堆放设备等），则应进行核算，并经设计单位同意后方可设置。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第二章 主厂房装配式钢筋混凝土结构

第一节 一般规定

第2.1.1条 本章适用于火力发电厂主厂房装配式钢筋混凝土结构工程（包括外包钢混凝土及墙板围护结构工程）的施工及验收。

第2.1.2条 在施工前必须结合现场具体情况编制“主厂房施工组织专业设计”，经批准后方可施工。编制时应符合下列规定：

一、在确定施工流向、施工顺序、选择施工方法时，应注意满足电厂设备安装顺序的基本要求及投入运行的需要。

二、在选择与布置起吊运输机具、电梯升降设施、临时管线、交通道路及施工组合场地时，应使施工布局合理，符合安全文明施工要求，并能最大限度地发挥施工机械的效能。

第2.1.3条 主厂房工程的测量定位、放线及沉降观测，应遵守本篇第九章的有关规定。

第2.1.4条 构件的制作和堆放场地，必须平整坚实，并采取必要的排水措施，以保证构件不因地基下沉而变形。

第2.1.5条 使用组合钢模板时，对新钢模板必须进行进场查验，对旧钢模板应进行维护和修整，符合标准后方可使用。

第2.1.6条 构件的冬期和雨季施工，应遵守有关专门规定。

第2.1.7条 外包钢构件宜在配有外包钢专用设备的预制厂集中生产。

第2.1.8条 钢材的级别、钢号和规格，应按设计要求采用，需要代换时，应征得设计单位同意。

第二节 构件制作

（Ⅰ）钢筋混凝土构件制作

第2.2.1条 构件的生产方式，可根据工程的具体情况确定，一般应符合下列原则：

一、扩大中、小型构件的工厂化集中生产的比重。

二、根据结构安装顺序，组织配套生产和流水作业，并在满足结构安装需要的条件下，组织好连续均衡生产。

三、构件制作及堆放布置，应充分考虑利用厂内铁路专用线，并直接将构件运至吊车起吊半径范围内的可能性。

四、对于分段吊装的构件，如除氧、煤仓间框架等，为了保证安装接头的准确，应尽量采取整体预制的措施。

第2.2.2条 大型构件的底模，应用水准仪抄平，严格控制其纵横向的水平，误差应控制在5mm以内。大型框架整体预制时，应采用经纬仪测定底模纵、横向定位线并使之闭合，各层框架梁的位置均应用对角线校对，同时确保侧模和底模相互垂直。

第2.2.3条 构件采用多层平卧叠合制作时，应符合下列规定：

一、叠合层数，应根据构件及其模板支承系统的强度、刚度及场地地基情况等确定。框架、柱及桁架一般不宜超过三层，梁不宜超过四层。

二、构件底模采用分节脱模时，其支点间距及支承面积须经过计算确定，防止构件产生不均匀下沉和裂缝。

三、各构件底模的架设和拆除，均应保证下层构件不因上层荷重而影响其强度和产生变形。一般其下层构件混凝土的强度，须达到5MPa（50kgf/cm^2）后，方可浇筑上层构件混凝土。

四、构件吊点位置应按设计要求设置。如需变动吊点位置或设计无规定时，应对构件进行强度、

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

裂缝及对中（吊点与构件重心吻合）验算，并合理确定吊点位置。

第 2.2.4 条 框架模板安装的允许偏差应符合表 2.2.4 的规定。

表 2.2.4　　框架横板安装的允许偏差

项　次	项　目			允许偏差（mm）
1	截面尺寸	总长		−10
		宽		−8
		高		+2 −5
2	侧向弯曲	柱		l_1/1000 且≤15
		梁		l_1/1000 且≤10
3	对角线差	l_2≤20m		10
		l_2>20m		15
4	预埋件	钢板中心线位移	a≤200mm	5
			a>200mm	10
		螺栓中心线位移		2
		螺栓外露长度		+10
5	支承面标高	梁顶		±5
		牛腿顶		−10
6	跨距	一榀框架柱中心线相对距离		±5
7	表面平整度			3
8	插入式接头	阴模断面尺寸		+5
		阴模及承口模板安装尺寸		±5

注　1. l_1 为构件长度。

2. l_2 为构件对角线长度。

3. a 为预埋件短边长度。

第 2.2.5 条 钢筋的加工及组装，应遵守下列规定：

一、钢筋的加工，应在仔细核对设计图纸后进行。桁架式结构应放足尺大样，并经核对后方可加工。

二、构件接头处的预留钢筋，必须采取有力措施保证其位置、数量和预留长度的准确。留出钢筋的端头应切割整齐，不得有裂纹及锈蚀。

三、钢筋代换时，除按照强度换算外，并应满足构造及锚固要求，对两段构件接头处的钢筋，尚应保持根数一致。

四、不得在 20MnSi 及以上级别的钢筋上电弧点焊，如需点焊要采取措施，并通过试验合格后方可进行。禁止在 20MnSi 及以上级别的钢筋上引弧。

第 2.2.6 条 预埋件的加工及安装，应符合下列规定：

一、埋件的锚筋数量、长度和焊接应符合设计要求。钢板埋件的四周应除去毛刺，并加工成光边。

二、埋设在构件上表面的钢板埋件，短边大于 300mm 时宜开设排气孔，以使钢板下混凝土浇灌密实。

三、埋件锚筋的焊接，宜采用埋弧压力焊。成批生产前应对焊件先作试验以确定工艺参数。焊接

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

时每个焊工必须试焊三个接头，外观及强度检查合格后才可施焊。焊好后应进行校正，其表面平整度应小于埋件长边长度的1/200且不大于5mm。对成品应分批进行外观及强度检验。

四、制作完成的埋件应标明设计编号并分类堆放。螺栓埋件的外露螺栓丝扣部分，应涂油加套保护。

五、埋件应位置正确并安置牢固。只能固定在钢筋上的铁件可以用电焊连接，但电焊时应根据钢筋级别、直径分别采取相应措施。

第2.2.7条 泵送混凝土采用管道输送混凝土时，不得将管道搁支在构件的模板上。

第2.2.8条 湿接接头和干接接头的构件当采取整体预制时，应遵守下列规定：

一、构件的底模及侧模，在接头处不可断开。

二、湿接接头构件的钢筋应尽可能整根通长放置，但必须考虑好在接头处切断的方便。接头处，紧邻的连接钢板应平整密合，并在其上、左、右三面施以定位点焊。

三、干接接头的构件，在浇筑混凝土前，应将接头部分的相邻铁件加以定位点焊。当接头部分为螺栓结合时，应将螺栓预装。

四、整体预制的混凝土构件，宜连续浇筑完毕。若分段进行时，已浇筑的混凝土必须达到1.2MPa（12kgf/cm^2）后，方可进行下一分段混凝土的浇筑，每段构件中不应留施工缝。

五、为了便于整体预制构件的安装找正，必须在构件上整体放线（划出中心线、标高线及接头密合标志），并经查验合格后，方可切断接头处的钢筋。

第2.2.9条 湿接接头的构件当采用分段预制时，应采取措施，严格控制接头处钢筋相对位置的正确，一般可采用刚性定位模具及加焊定位钢筋予以固定。柱端与基础连接的部位也应同样处理。

第2.2.10条 干接接头的构件当采用分段预制时，对接头部分的铁件应采取措施，确保铁件不致因浇筑混凝土而移位。

第2.2.11条 插入式接头的构件制作时应遵守下列规定：

一、柱、框架宜整根（榀）通长制作，一次立模、放线。构件拆模后一次性标注中心线和标高线。

二、插口的内模宜采用定型工具式“阴模”。

三、插口混凝土浇筑时，先浇下壁部，其厚度误差控制在0～－10mm范围内，然后插入阴模。阴模安装尺寸误差不大于±5mm。阴模安装后，应采取措施，以防在浇两侧混凝土时“阴模”上浮。

四、插口处混凝土必须连续浇筑，振捣时宜浅插轻振。

五、插口压浆孔必须埋在接口底部，并采取措施防止其被混凝土堵塞。

第2.2.12条 齿槽式梁柱接头构件的制作应遵守下列规定：

一、齿模（三角条）的位置和尺寸应严格符合设计要求。

二、齿模的埋条在吊装前应及时取出。

第2.2.13条 外包钢构件的侧模与底模必须和外包型钢紧密靠严，以保证构件的表面质量。

第2.2.14条 外包钢构件混凝土宜选用低流动度混凝土（为便于施工可掺用减水剂）。为保证顶面角钢内侧混凝土的密实，必须进行二次振捣。混凝土表面在收浆前应增加抹压一次并及时养护。

第2.2.15条 为了检查构件的拆模、出池、出厂、吊装及施工期间临时负荷的需要，尚应制作同条件养护的试块，试块的组数可按实际需要确定。

第2.2.16条 大型构件如框架、炉架、柱、行车梁、煤斗大梁等应逐件验收，小型构件可逐批验收。相同型号构件以同班生产的为一批。

第2.2.17条 验收构件时，应符合下列规定：

一、构件外观如有缺陷及损伤时，应按《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ 204—83）第4.7.1条进行修整后，方能进行验收。

二、框架构件的允许偏差，应符合表2.2.17的规定，其他构件应符合《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ 204—83）表5.1.6的有关规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 2.2.17　　框架构件的允许偏差

项　次	项　目			允　许　偏　差（mm）
1	截　面　尺　寸	总长		±10
		宽		+5 −8
		高		+8 −5
2	侧　向　弯　曲	柱		l_1/750 且≤20
		梁		l_1/750 且≤15
3	对　角　线　差	l_2≤20m		15
		l_2>20m		20
4	预　埋　件	钢板中心线位移	a≤200mm	10
			a>200mm	20
		螺栓中心线位移		5
		螺栓外露长度		+10 −5
5	支　承　面　标　高	梁　顶		+5 −10
		牛　腿　顶		+5 −10
6	跨　距	一榀框架柱中心线相对距离		±5
7	保护层厚度			+10 −5
8	表面平整度			8
9	密合式接头	分段隔板倾斜度（两个方向）		1/100（长、宽）

注　1. l_1 为构件长度。
2. l_2 为构件对角线长度。
3. a 为预埋件短边长度。

三、每件构件均应标明编号、方向、制作日期及验收合格的印记。

（Ⅱ）外包钢骨架制作

第 2.2.18 条　外包钢混凝土的角钢、槽钢和箍筋均应调直矫正。矫正后的允许偏差应符合表 2.2.18 的规定。

第 2.2.19 条　外包角钢需接长当设计无规定时，宜用斜焊缝对接。角钢切割下料拼接后，应将与模板相接触的端头和焊缝，以及角钢内侧影响箍筋施焊的拼接焊缝，用手提砂轮打磨平整。

表 2.2.18　　钢材矫正后的允许偏差

项　次	项　目	允　许　偏　差（mm）
1	挠曲	长度的 1/1000 且不大于 5
2	角钢肢或槽钢肢的不垂直度	肢宽的 1/100

第 2.2.20 条　外包钢结构宜采用球状端头的钢箍，并在专用焊机上点焊成型。当现场无专用点焊设备须改用其他焊接方式时，应与设计部门商定。

第 2.2.21 条　手工焊骨架时，为避免焊接时高温引起变形，应采用分段跳焊。组焊好的骨架要适当加固，防止在运输入模前变形。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 2.2.22 条 外包钢骨架成型后的实际尺寸与设计尺寸的偏差，应符合表 2.2.22 的规定。

表 2.2.22　　外包钢骨架的允许偏差

项次	项目		允许偏差（mm）	项次	项目	允许偏差（mm）
1	骨架总长		−10	4	侧向弯曲	l/1000 且不大于 5
2	横截面尺寸	宽	−8	5	钢箍间距	10
		高	+2 −5	6	焊缝长度	0.5d
3	横截面对角线差		5	7	焊缝高度	0.05d

注　1. l 为骨架总长。
2. d 为钢筋直径。

（Ⅲ）墙板围护结构制作

第 2.2.23 条 同一工程的墙板，尽可能使用同一品种的水泥，所使用的隔离剂要求不影响墙板板面色泽的一致。

第 2.2.24 条 轻骨料混凝土墙板在成批预制前，宜通过试拌确定搅拌和振捣等工艺参数。混凝土试拌合格且标号符合设计要求后，方可正式生产。

轻骨料混凝土宜采用强制式搅拌机进行搅拌，并宜掺附加剂以改善混凝土的性能。

第 2.2.25 条 填充式复合墙板应采取有效措施，使混凝土与其内部填充的保温材料隔离。

第 2.2.26 条 抽芯式空心墙板如采用气囊工艺，应控制充气量及防止气囊上浮的措施。如采用钢管等抽芯工艺，必须保证管子的圆度和光洁度。

第 2.2.27 条 制作墙板宜采用专用钢模（或胎模），并采用精密加工的侧模和可靠的侧面支模工艺，以保证墙板接缝面的尺寸正确、平整和严密。

第 2.2.28 条 卧式生产的墙板，在混凝土表面收水后应再次压平和抹光（需外粉刷的除外），然后进行养护。

第 2.2.29 条 墙板制作时，应采取措施使墙板上的防水接缝、预留孔洞和埋件等保持正确位置。

第 2.2.30 条 墙板构件制作尺寸的允许偏差，应符合表 2.2.30 的规定。

表 2.2.30　　墙板构件尺寸的允许偏差

项次	项目	允许偏差（mm）
1	长度	+5 −10
2	宽度	−8
3	厚度	+5 −3
4	肋宽	+4 −2
5	肋高	+5 −3
6	面板厚度	+4 −2
7	侧向弯曲	长度的 1/1000 且≤10 且<1/2 板缝宽
8	对角线差	10
9	表面平整度	5

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项　次	项　　目	允 许 偏 差 (mm)
10	预埋件中心线位移	10
11	预留孔中心线位移	5
12	预应力钢筋中心位移	5
13	埋设件与混凝土表面平整度	3

第三节　构件的运输和堆放

第 2.3.1 条　构件的运输和堆放除应符合《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ 204—83）第5.2.1条和第5.2.2条的规定外，尚应符合下列规定：

一、当采用拖车运输构件时，应使构件的搁置点有自由转动的可能。

二、大型钢筋混凝土墙板运输时，应配备专用托架采用侧靠立放的方法。墙板堆放时也应侧靠立放，并宜用支架固定。两个搁置点处宜设木垫块，板与板之间的上口必须用等厚的垫木隔开。

三、肋形板平卧叠放时，板与板之间在吊点处应设置宽度不小于100mm等厚的垫木，上下垫木应对齐并垫实。

四、构件堆放搁置用的垫木应采用方木，不得用圆木或其他扭曲、腐烂、松软的木料。

五、构件宜按不同类型分别堆放，在施工现场应按吊装顺序进行堆放，其标志要明显。

第 2.3.2 条　构件安装必须具有经过批准的安装方案和施工措施。

第 2.3.3 条　构件的柱接头和梁柱接头部位的二次灌浆面，在安装前必须凿毛。

第 2.3.4 条　安装时构件的混凝土强度，如设计无要求时，不应低于设计标号的70%。

第 2.3.5 条　用钢丝绳绑缚构件进行起吊时，应在绑缚处放设衬垫，重型构件应使用特制的钢护角器。

第 2.3.6 条　为使装配式结构在安装过程中具有足够的稳定性和使其接头强度满足要求，应遵守下列规定：

一、结构安装宜采用分层吊装法或阶梯形吊装法，一般不宜采用逐跨垂直到顶吊装法。

二、结构安装过程应按需要设临时支撑或缆绳。该临时支撑或缆绳的直径和数量、安设位置和支设方式等，应按结构在吊装施工阶段的风载大小、吊装层高度❶和吊装方法等进行综合分析，并通过计算，在施工方案中予以确定。

纵向框架梁与柱的连接设计为铰接，结构设有柱间支撑或刚性跨时，应在每层结构吊装找正并及时安设了柱间支撑后，才能拆除临时支撑或缆绳。

纵向框架梁与柱的连接设计为刚接时，必须在该层的柱接头和柱梁接头焊接、灌浆后，待灌浆达到设计强度的70%后，才能拆除临时支撑或缆绳。

三、框架结构的柱接头和柱梁接头的灌浆工作必须紧跟吊装进度。可以隔层灌浆，即吊装第三层时，必须完成第一层的灌浆工作。吊装层高度一般宜控制不大于16m；当有计算依据能满足稳定和强度要求时，可适当予以放宽。

四、汽机房、锅炉房等单柱排架的柱接头和柱梁接头，应紧跟吊装进度逐层完成接头灌浆工作。当柱分段较长，可以纵向隔层灌浆，即吊装第三层纵向梁时，应完成第一层纵向梁和柱的接头灌浆工作。

五、当接头灌浆未达到设计强度而又必须在该层内进行重型设备安装时，应在吊装施工方案中予以论证，必要时应采取相应措施。

六、屋架安装应从相邻两榀屋架间能形成稳定的空间结构部位开始，屋面板安装应在屋架的水平及垂直支撑安设后进行。

❶吊装层高度：指已吊装未进行接头灌浆的楼层和正进行吊装楼层的两个楼层高度的和，即验算吊装稳定时柱的基本计算长度。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

七、墙板安装应在厂房结构按设计形成纵、横向的稳定结构体系后进行。

八、当结构布置、吊装工况不能符合上述吊装过程中的稳定和接头强度的要求，或施工吊装阶段可能遇有大风、震情等特殊情况时，应按实际情况进行吊装稳定和接头强度的验算，并采取相应的措施。

第 2.3.7 条 外包钢构件安装前应按设计将钢牛腿、钢挑梁等外接件焊在构件上。为防止混凝土在高温下受到损伤，可采用间断流水焊接或分层流水焊接方法。

第 2.3.8 条 柱子的找正应遵守下列规定：

一、柱子的找正必须在柱轴线的两个垂直方向同时进行。柱截面较大时应校核第三面的偏差。框架要在三个方向、三个面上同时进行。

二、多节柱吊装时，每节柱顶的找正定位，必须以柱基中心线为准。

三、柱（包括外包钢）找正后应将接触面间隙用钢板塞紧垫平。

四、纵、横向就位后，仍应对柱中心线偏差进行复查，只有在纵、横向梁找正焊接后，柱的偏差记录方可作为验收依据。

第 2.3.9 条 柱子在完成找正定位进行摘钩时，应遵守下列规定：

一、湿接接头的柱子须待四角主筋焊接完成后方能摘钩。

二、干接接头的柱子须待四面连结钢板焊接完成后方能摘钩。

三、外包钢柱子的接头须待每角至少有一块连结板焊接完成后方能摘钩。

第 2.3.10 条 插入式接头构件的安装应遵守下列规定：

一、插入式接头结构宜采用分层吊装法。如设计无规定时，须待接缝砂浆强度达到设计标号的 70% 以后，再进行上层框架或单柱的安装。

二、构件就位时，应在杯口上边缘设楔形垫铁以支承上柱重量，并调整上柱的标高和找正。

第 2.3.11 条 钢筋混凝土煤斗的安装及找正，应遵守下列规定：

一、在各分层的煤斗壁板上，应预先放出拼装找正用的定位线。

二、煤斗起吊，可根据其形状及大小组成单片形、折面形或框形。

三、吊点的选择应使斗壁在吊装过程中保持稳定。构件的倾角应便于就位。

四、安装过程中应测定斗壁垂直或倾斜度是否符合设计要求，煤斗口的中心及标高是否正确。各分层的煤斗壁板间应接触严密后，才能进行焊接固定。

第 2.3.12 条 钢筋混凝土梁就位时，除中心线吻合外，尚应使两端间隙保持一致，并应在支座处垫实，进行适当的定位焊接后才可摘钩。

第 2.3.13 条 各层板就位应按照放线的位置搁置，尚应将支承处垫实并及时进行焊接。

第 2.3.14 条 墙板安装前，应检查预埋件尺寸、位置，以及墙板安装部位柱子的倾斜或纵向梁外侧的翘曲情况。如超过允许偏差应在安装前处理完毕。尚应在柱或梁上标出每块墙板的安装位置。

第 2.3.15 条 吊装墙板时，板缝应力求横平竖直，门窗孔洞位置准确。板缝的间隙应根据实际尺寸调整均匀。

第 2.3.16 条 构件安装的允许偏差应符合表 2.3.16 的规定。

表 2.3.16　　构件安装的允许偏差

项　次	项　目		允许偏差（mm）
1	杯形基础	中心线对轴线位移	10
		杯口底标高	−10
2	基础柱头	中心线对轴线位移	5
		顶面标高	−10

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项　次	项　目				允许偏差（mm）
3	柱及框架柱	中心线（在底截面中）对定位轴线位移			5
		上下柱接口中心线位移			3
		垂直度	$H\leqslant 10m$		5
			$H>10m$		$H/1000$ 且≯15
			多节柱全高	$H\leqslant 30m$	$H/1000$ 且≯20
				$H>30m$	$H/1000$ 且≯25
4	梁及吊车梁	中心线对定位轴线位移			5
		上表面标高			−5
5	墙板	标高			±5
		左右位移			5
		垂直度			3

注　H 为柱高度。

第四节　构件接头及板缝施工

第 2.4.1 条　构件接头的焊接应遵守下列规定：

一、参加装配式钢筋混凝土结构（包括外包钢结构）焊接的焊工，除应呈验有效期内的焊工合格证外，并应对参与焊接各种形式的接头和工位分别做三根拉力试件检验，合格后始可正式施焊。

二、焊工所焊接头应有详细记录。

三、框架柱及截面较大柱的接头焊接时，须选择合理的焊接顺序，应有两人同时对称施焊，以减少结构的变形。

四、钢筋焊接接头应在清渣后逐根进行外观检查，外观不合格的接头应通过检验、分析并经修整或补强后提交二次验收，必要时可割取 3 个接头进行拉力试验。

钢筋焊接接头的强度检验，在每一楼层中以 300 个同类型接头（同钢筋级别、同接头形式、同焊接位置）为一批，不足 300 个时仍作为一批，制作模拟试件 3 件，进行拉力试验。试验结果不符合要求时，复验应从成品中切取 3 个试件，进行拉力试验。

第 2.4.2 条　构件接头混凝土的灌筑工作，应在其接头焊接完成并经检查验收合格后，方准进行。

第 2.4.3 条　接头混凝土灌筑（包括齿槽式接头），应遵守下列规定：

一、接头灌筑混凝土，应符合《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ 204—83）中第 4.4.18 条规定。

二、对柱子接头上端出现的缝隙，宜用压力灌浆灌注密实（包括密合式接头和外包钢柱接头）。

三、接头灌筑的混凝土标号，如设计无规定时，取不低于构件混凝土的标号。

四、尽量采用高标号水泥以减少水泥用量，有条件时宜采用无收缩水泥，不应采用收缩性大的水泥。

五、混凝土灌筑后，应进行二次捣实，其间隔时间应根据气温及水泥凝结时间决定，并及时进行认真养护。

六、接头混凝土的灌筑高度，应超过接头上口顶面 5～10cm，待混凝土达到 10MPa（100kgf/cm^2）强度后，将多余部分凿去，并及时进行抹面和继续养护。

七、接头混凝土试块应在浇筑地点制作，每工作班同标号混凝土不少于一组。

第 2.4.4 条　插入式接头灌筑砂浆，应遵守下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

一、宜用压力灌浆，压力保持在0.2～0.5MPa（2～5kgf/cm^2）。

二、宜采用无收缩水泥或高标号普通水泥掺加微膨胀材料。

三、砂浆标号如设计无规定时，应取比原柱混凝土标号大100号。

四、接头砂浆试块应在浇筑地点制作，每工作班同标号砂浆不少于一组。

第2.4.5条 齿槽式接头处混凝土应达到100%设计强度后，方可拆除安装用的临时支托。

第2.4.6条 墙板板缝施工前，应对墙板四边和滴水线等进行检查和清理，损坏处应进行修补。

第2.4.7条 采用防水材料的板缝，基层必须坚硬密实。如有疏松应予清除，基层表面不能有油污及灰尘，并必须干燥。板缝外口采用油膏嵌缝或防水砂浆嵌缝时，应在板缝两边贴临时防污条，施工完毕撕去。调制防水砂浆可掺入适量纤维性材料。

第五节 工程验收

第2.5.1条 应对下列工程项目进行中间检查验收，并填写隐蔽工程记录：

一、钢筋及外包钢骨架的加工、焊接及安装。

二、预埋件的加工、焊接及安装。

三、构件的接头施工。

第2.5.2条 工程验收时应提供下列资料：

一、设计变更及原材料代用证件。

二、原材料出厂质量合格证件及现场试验报告。

三、钢筋及型钢的焊接试验报告。

四、混凝土试块的试验报告（包括灌浆混凝土试块的强度试验报告）。

五、混凝土工程施工日志。

六、装配式构件的制作及安装验收记录（包括吊装记录、焊接记录）。

七、隐蔽工程验收记录。

八、工程重大问题的技术资料及处理文件。

第三章 主厂房现浇钢筋混凝土结构

第一节 一般规定

第3.1.1条 本章适用于主厂房现浇钢筋混凝土结构（包括钢筋混凝土基础、钢管混凝土结构及框架滑模）的施工及验收。

第3.1.2条 必须按施工组织总设计的原则，结合具体情况，编制主厂房现浇钢筋混凝土工程施工组织专业设计，并经批准后方准施工。编制时，应符合下列要求：

一、选择与布置起吊运输机具、临时管线、电源、交通道路及施工组合场地时，应使施工布局合理、经济、安全，并能最大限度地发挥施工机械的效能。

二、确定施工顺序、选择施工方法时，应符合电厂设备安装顺序及投入运行的需要。

三、应尽量扩大地面作业，采用组合模板、组合骨架、吊装就位、桁排架支模及可调节的支承架等先进施工方法。

四、选用现浇施工的垂直运输和提升机械，应考虑同时可适用于屋面施工的可能。

五、布设现浇施工的脚手架和施工通道，要力求不（或少）影响厂房内及其附近施工面的开展。

六、要妥善解决现浇结构施工在空模阶段的稳定和偏移，要对保证轴线和断面尺寸的正确采取有效措施。

第3.1.3条 现浇钢管混凝土、框排架滑模施工等新结构、新工艺，在施工前应编制施工措施及操作规程。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 3.1.4 条 框架结构宜采用分层、分段平行流水作业法施工，并应符合结构设计的要求。

第二节 钢筋混凝土结构

（Ⅰ）模 板 工 程

第 3.2.1 条 模板及其支架应符合下列规定：

一、采用组合钢模板体系，做好配模设计，扩大其使用率。

二、具有足够的强度、刚度和稳定性，保证结构外形尺寸所规定的精度和结构在空间位置上的正确性。

三、构造简单，装拆方便，并符合钢筋绑扎、安装及混凝土的浇筑、养护等工艺要求。模板接缝应严密，不得漏浆。

第 3.2.2 条 模板及其支架应根据工程结构形式、施工设备和材料供应等条件进行设计。设计应符合《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ 204—83）第二章第二节及《组合钢模板技术规范》（GBJ 214—82）第四章的有关规定。

第 3.2.3 条 组合钢模板及其附件应具有产品合格证书，并符合《组合钢模板技术规范》（GBJ 214—82）中规定的质量标准。钢模板及支架应妥善保管维修，严重锈蚀、变形及有裂缝的钢模板不得使用。

第 3.2.4 条 少量异形结构可采用木模板，板面应刨光。

第 3.2.5 条 木模板制作的允许偏差应符合表 3.2.5 的规定。

表 3.2.5　　木模板制作的允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	拼合板相邻两板表面高低差 （1）刨光模板 （2）不刨光模板	 1 3
2	拼合板的长度、宽度与设计尺寸的偏差 （1）长度、宽度在 1m 以内 （2）长度、宽度大于 1m （3）沿对角线	 3 4 5
3	拼合板中间缝宽度	1
4	平板模板表面的最大局部不平（用 2m 直尺检查） （1）刨光模板 （2）不刨光模板	 3 5

第 3.2.6 条 模板表面均应涂刷隔离剂。选用的隔离剂不得影响结构外露表面的美观。

第 3.2.7 条 安装基础模板时，应符合下列规定：

一、侧模与斜撑的夹角不小于 45°，斜撑必须牢固。支承土为湿陷性黄土时，必须有防水措施；对冻胀性土壤，必须有防冻措施。

二、当两面侧模距离较远，不易构成对拉条件时，应采取劲性拉锚或横向斜支顶措施。

三、用泵送混凝土工艺时，应采取防止侧模上移的措施。

第 3.2.8 条 安装柱模板时，应符合下列规定：

一、柱模支承面应平整坚固，定位正确牢固，柱边线正确清晰。

二、安装预拼装的大片模板，应同时安设临时支撑，并不得系在柱的钢筋上。

三、支撑必须牢固可靠，确保整体稳定。柱高大于 4m 时，应四面支撑；柱高大于 6m 时，宜将其支撑连成一体，使之形成整体构架系统。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

四、柱箍应按配模计算进行安装。当用圆钢管扣件作柱箍时，扣件布设应在配模设计中明确。

五、柱高超过2m时，侧模应留设浇灌混凝土用的门洞，柱脚处应留设清渣孔。

第3.2.9条 安装墙模板应符合下列规定：

一、对拉螺栓及垫块应与模板垂直。

二、墙面较大时，宜分几块拼装。拼块间应连接密合、牢固。连接处的钢楞不得少于分块相拼模板的钢楞数。

三、墙模板应平整、不偏斜、接缝严密。接缝处的“U”形卡应装全。对拉螺栓松紧适度。螺栓套管或垫块的长度可比墙板厚小5～8mm。

第3.2.10条 梁、板模板的安装，应符合下列规定：

一、底模与横楞应拉接，横楞与支架应连接牢靠。采用组合钢模板时，侧模与底模应通过角模用“U”形卡连接。梁上口应设拉条。

二、模板单块铺设安装，必须在支撑架设稳固，板下横楞与支撑架连接牢固后才能进行。

三、梁跨度等于及大于4m时，模板应起拱。如设计无要求时，起拱高度宜为全跨长度的1‰～3‰。

第3.2.11条 安装煤斗模板应符合下列规定：

一、煤斗模板应放实样。根据斗壁尺寸及斜度，内模宜随混凝土浇灌分层安装。如采取一次支完的方法，则应在内模上预留梅花形布置的浇灌孔。孔中心距在水平向宜取1.5m，垂直向宜取1.0m。

二、内模支撑系统应构成一个独立的整体。支撑的形式和数量，应保证在浇灌混凝土过程中便于安装模板及捣固混凝土时模板不发生变形和位移，以确保斗壁设计尺寸。

三、出料口的内侧模板，应在内壁板全部支完并清除模板内杂物后，且在浇灌出料口混凝土前，将其封牢。

四、上承式煤斗外壁模板宜采用排架支设，并加设斜撑或水平支撑，以保证支架系统的整体稳定。

五、出料口底模板承受荷载大，应经计算合理选择支柱截面。支柱荷载应均匀地分布在下层楼面结构上，对该层楼面结构应进行核算，必要时进行加固。在底模支架拆除前，下层楼面结构的加固支架不得拆除。

六、煤斗与框架宜分两次施工。煤斗梁连接处的模板应满足施工缝处理的要求。

第3.2.12条 排架支模应符合下列规定：

一、排架必须支设在坚实、平整的地基上，并应有足够的支承面积。排架支柱下端一般应垫以通长垫木或型钢。

二、采用多层排架支模时，应根据支柱材料情况选择合适的层次，一般每层排架的高度以4～5m为宜。上下层排架的支柱应在一条竖直线上，其轴心偏差不超过立柱断面直径或短边长度的1/4，且不超过30mm。

三、排架支柱的纵横向必须设置水平拉杆和剪刀撑，并与排架支柱连接牢固。水平拉杆的上下步距不宜大于2m，垂直剪刀撑间距不宜大于6m。当楼层高度超过10m时，尚需考虑设置水平向剪刀撑。排架支柱纵距应由计算决定，一般宜取0.6～1.2m。

四、每层排架顶部均应有通长的托板，其宽度应满足搁置上层排架的需要。支柱底部宜用木楔楔紧或在中部设螺旋调节装置。

五、支柱宜选用长料，同一支柱的连接接头不宜超过两个。

六、单排柱的排架，应在横向与建筑物或地面拉接牢固。

第3.2.13条 桁架支模应符合下列规定：

一、层间高度大于5m时，宜用桁架支模。桁架宜采用下泵式钢桁架或钢木混合桁架。桁架形式、构造及用料规格应由计算确定。

二、桁架各节点的结合应紧密，上弦杆应有3‰起拱度。桁架制作质量应参照《钢结构工程验收规范》（GBJ 205—83）等有关规范，并经验收合格后方可使用，必要时可抽样做荷载试验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

三、桁架的榀数、间距应由计算决定，桁架之间应用水平拉杆联系，并使同一平面内的所有桁架组成一个空间整体。

四、桁架宜搁置在排架立柱的竖向中心线上，以保证桁架荷载能可靠地传到排架上。

第 3.2.14 条 安装预埋件和预留孔洞应符合下列规定：

一、预埋件、预留孔洞的安装必须牢固，位置正确，不得遗漏。在混凝土浇灌前应进行检查验收。

二、精度要求较高或重要的预埋件，宜在预埋件和钢模板上钻孔，并用螺栓将预埋件固定在钢模板上。

三、预埋件与钢筋焊接固定时，应符合有关规定，并不得损伤钢筋。

第 3.2.15 条 模板安装和预埋件、预留孔洞允许偏差，应符合《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ 204—83）的规定。

第 3.2.16 条 现浇钢筋混凝土结构拆模期限应符合下列规定：

一、预留孔洞内模的拆除，应能保证混凝土表面不发生塌陷和裂缝，拆模时应避免振动和碰伤孔壁。

二、承重模板的拆除，当设计无要求时，应达到表 3.2.16 所要求的混凝土强度。

表 3.2.16　　现浇钢筋混凝土结构拆模时所需混凝土强度

项　次	结　构　类　型	结构跨度 L（m）	按设计标号的百分率计（%）项次
1	板	$L\leqslant 2$ $L>2$，$L\leqslant 8$	50 70
2	梁	$L\leqslant 8$ $L>8$	70 90
3	框架梁		70
4	悬臂梁	$L\leqslant 2$ $L>2$	70 100
5	煤斗、煤槽壁		70

第 3.2.17 条 当混凝土未达到规定强度而需提前拆模，或拆模后混凝土未达到设计强度而需承受部分至全部计算荷载时，必须经过核算并经技术主管批准。

第 3.2.18 条 大体积混凝土基础拆模，除应满足混凝土强度要求外，还应考虑温度裂缝的可能性，且混凝土中心温度与气温之差应小于 20℃，方可拆除模板和保温层。

（Ⅱ）钢　筋　工　程

第 3.2.19 条 吊车梁中不得使用经过冷加工的各种钢筋。预埋铁件的锚筋应采用未经冷拉的Ⅰ、Ⅱ级钢。

第 3.2.20 条 煤斗壁因支模或其他原因需要留洞时，允许将钢筋割断，但应留出足够的焊接长度，补洞前必须将其焊接牢固。

第 3.2.21 条 当煤斗壁与大梁的混凝土分开浇筑时，预插在大梁上的钢筋与斗壁钢筋的接头应采用焊接，且接头位置应间隔交错，在构件同一截面上接头钢筋面积不应超过钢筋总面积的 50%。

第 3.2.22 条 各层柱接头处上下钢筋，如轴线偏差较大时，宜采用冷弯校正，不得用锤敲打。如冷弯校正有困难，可采用氧焰加热纠正，加热温度不得超过 850℃。

第 3.2.23 条 应采用正确的支撑、定位器、垫块等来保证钢筋的设计位置，不得用钢筋头、石块做垫块。对大体积钢筋混凝土基础的上部钢筋，当设计无规定时，可采用钢支架固定。该支架应经计算，以保证上部钢筋的稳定可靠。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 3.2.24 条 钢筋的混凝土保护层，如设计无规定时，应符合表 3.2.24 的规定。

表 3.2.24　　钢筋的混凝土保护层厚度及允许偏差

项　次	项　目		保护层厚度（mm）	允许偏差（mm）
1	墙和板	厚度≤100mm	10	3
		厚度＞100mm	15	3
2	梁和柱	受力钢筋	25	5
		钢箍和构造筋	15	5
3	基础	有垫层	35	10
		无垫层	70	15

第 3.2.25 条 钢筋位置的偏差应符合表 3.2.25 的规定。

表 3.2.25　　钢筋位置的允许偏差

项　次	项　目		允许偏差（mm）
1	受力钢筋排距		±5
2	受力钢筋间距		±10
3	钢筋弯起点位移		20
4	钢箍和横向钢筋间	绑扎骨架	±20
		焊接骨架	±10
5	预埋插筋	位置	8
		长度	+15

（Ⅲ）混 凝 土 工 程

第 3.2.26 条 施工准备阶段，应对当地的砂石料货源及材质进行调查。应通过试验和优选确定供货单位。每批进货的砂石料，都应按有关规定抽样试验，经鉴定合格后才准使用。

第 3.2.27 条 砂石堆场应平整、坚实，并有良好的排水。砂石应按品种、规格分别堆放，不得混杂。

第 3.2.28 条 进场的水泥必须有质量合格证书。对水泥质量有怀疑，或没有质量证明书，或出厂超过三个月时，应复查试验，并按试验结果使用。

第 3.2.29 条 混凝土配合比应根据施工操作条件、原材料的变化，以及实际试块强度，作定期分析，进行合理调整，并以均方差和变异系数考核混凝土的施工质量水平。

第 3.2.30 条 泵送混凝土的配合比，应符合下列规定：

一、碎石粒径宜小于或等于输送管内径的 1/3，卵石粒径宜小于或等于输送管内径的 1/2.5，通过 0.315mm 筛孔的砂应不少于 15%，砂率应控制在 40%～50%。

二、最小水泥用量宜为 300kg/m^3。

三、混凝土的坍落度宜为 8～18cm。

四、混凝土内宜掺加适量的外加剂和掺合料。

第 3.2.31 条 混凝土浇筑时的坍落度宜按表 3.2.31 选用。

表 3.2.31　　混凝土浇筑时的坍落度

项　次	结 构 种 类	坍 落 度（cm）	
		机械振捣	人工振捣
1	基础或地面的垫层	1～3	2～4
2	无配筋的厚大结构（挡土墙或厚大块体等）或配筋稀疏结构	1～3	3～5
3	板梁和大、中型截面的柱子等	3～5	5～7

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项　次	结　构　种　类	坍　落　度（cm）	
		机械振捣	人工振捣
4	配筋密的结构（薄壁、斗仓、筒仓、细柱等）	5～7	7～9
5	配筋特密的结构	7～9	9～12

注　1. 使用高频振动器，坍落度可酌情减小。

2. 连续浇筑高大结构时，坍落度宜随浇筑高度的上升酌情分层递减。

3. 对曲面和斜面的混凝土,以及掺毛石的和掺外加剂等混凝土的坍落度，应根据实际情况选定。

4. 轻骨料混凝土的坍落度，宜比表中数值减小1～2cm。

第3.2.32条　混凝土浇筑前应制定施工方案，并按施工能力和一次浇筑量，合理选定浇筑顺序和布料点，防止出现“冷缝”。

第3.2.33条　基础混凝土浇筑应符合下列规定：

一、浇筑前应验收模板的轴线位置、标高，预埋件、插筋、底脚螺栓的数量、位置、标高及其固定可靠程度。浇筑过程中要设专人检查维护。如发现有变动、移位等现象时，应及时采取措施纠正。

二、采取原槽浇筑法施工时，槽帮土质应符合坚硬、密实、平整等要求，以确保不塌方，表面土层不剥落。

三、一般应分层连续浇筑，不留施工缝。

四、浇筑台阶式基础，应防止垂直交角处出现“吊脚”。浇筑杯形基础，应注意杯口底混凝土的密实，并应采取措施防止杯口模板上浮。浇筑条形基础，宜分层、分段连续进行，且垂直施工缝宜设在变形缝的部位。

第3.2.34条　大体积基础混凝土浇筑，应符合下列规定：

一、大体积基础混凝土应按基础平面、厚度及施工浇筑能力分块（段）浇筑。

二、分块的基础应间隔进行浇筑，分块接合面应按施工缝处理，该结合面侧模可采用拉网钢板。

三、各块（段）应分层连续浇筑，分层厚度宜为25～40cm，分层浇灌间隔不超过混凝土初凝时间为限。

四、对矿渣水泥等泌水性较大的水泥，应及时排除泌水，并进行二次振捣。

五、为防止产生温度裂缝，一般可采取以下措施：

1. 选用低水化热水泥。

2. 配合比设计，应选用粒径较大、级配好的骨料，掺加粉煤灰和减水剂，并尽量减少单位体积的水泥用量，降低水灰比。

3. 夏季施工时，尽可能使用较低温的水和骨料，必要时可采用冰屑搅拌，控制混凝土浇筑温度在30℃以下。

4. 混凝土中掺入适量块石，以减少混凝土水化热。

5. 混凝土浇筑完毕后即开始测温，必要时应采取保温养护措施，混凝土的温升梯度宜不大于15℃/m，控制混凝土内外温差宜不大于25℃。

第3.2.35条　框排架混凝土浇筑应符合下列规定：

一、框架浇筑应按结构层次分层，按结构平面的变形缝分段。各层框架宜将柱、主次梁、板分三次浇筑。浇第一排柱时，应从两端成对同时进行向中间推进。柱混凝土浇筑完毕停歇1～1.5h（使混凝土初步沉实）后，再继续浇梁。

二、墙与隔墙应分段浇筑，每段高度不宜大于3m。

三、大断面柱，宜进入柱模内振捣，应采用串筒布料，不得踩坏箍筋。柱应分段浇筑，边长大于40cm时，每段浇筑高度不应大于3.5m，边长小于40cm时，每段浇筑高度不应大于2m。

四、在框架的柱与梁及主梁与次梁交叉处，由于钢筋密集，下料和振捣困难，可改用同标号的细

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

石混凝土浇灌，并采取相应的振捣措施，以保证该处混凝土密实。

五、吊车梁宜与框排架分开浇筑，并不得在梁内任何部位留施工缝。

第 3.2.36 条 煤斗混凝土浇筑应符合下列规定：

一、当煤斗与框架分开浇筑时，斗壁应连续浇筑，不得留施工缝。

二、煤斗浇筑宜自下而上，用串筒布料，分层浇筑，每层厚度要均匀。煤斗出料口和煤斗梁底处，配筋密集，应选用坍落度较大，和易性好的细石混凝土。

三、当斗壁内模为一次支设时，出料口和斗壁转角处应加强振捣；除用振动器认真振捣外，还可用木槌敲击模板，使混凝土密实。

第 3.2.37 条 为保证混凝土顶面预埋铁件的质量，应遵守下列规定：

一、在浇梁、板、柱顶面混凝土时，应将预埋铁件四周混凝土加高，振捣时把混凝土压向铁件底部，直至铁件边缘冒浆。当埋铁大于 150mm×150mm 时，应在埋铁上开排气孔。

二、不应将预埋铁件直接用锤击入已振实的混凝土中。振捣时，振动器不应碰撞预埋铁件。

第 3.2.38 条 混凝土的自然养护应遵守下列规定：

一、混凝土浇水养护日期：普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7 昼夜；火山灰质硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 10 昼夜；粉煤灰硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 14 昼夜；矾土水泥拌制的混凝土，不得少于 3 昼夜；掺有缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14 昼夜。

二、混凝土浇筑完毕后，应在 12h 以内（炎夏 10h 以内）加以覆盖和浇水。平均气温低于+5℃时，不得浇水。浇水次数应使混凝土具有足够的湿润状态。一般当气温在+15℃及以上时，最初三昼夜中，白天每 3h 至少浇水 1 次，夜间至少浇水 1 次，以后每昼夜浇水 3 次。当用能保持水分的材料（如砂，锯末）覆盖时，可适当减少浇水次数。

三、对于大面积混凝土（如地坪、楼板、屋面等）可采用蓄水养护，对筏型基础等结构，可注水养护，但必须采取措施，以防止因渗漏造成地基沉陷。

四、对大体积混凝土应采取有效的保温养护措施，控制其温升梯度符合要求。

五、已浇筑的混凝土强度达到 1.2MPa（12kgf/cm^2）后，始准在其上来往人员和安装上层结构的模板、支架。

第 3.2.39 条 现浇钢筋混凝土结构的偏差应符合表 3.2.39 规定。

表 3.2.39　　现浇钢筋混凝土结构允许偏差

项　次	项　目			允许偏差（mm）
1	轴线位移	独立基础		10
		基础柱头		5
		墙、梁、柱		8
		大型墙板		5
2	垂直度	层间	≤5m 柱、墙	8
			>5m 柱、墙	10
		全高		*H*/1000 但不大于 30
3	标高	层高		±10
		全高		±30
4	截面尺寸	基础		±15
		柱、墙、梁		+8，−5

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

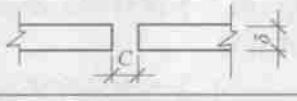
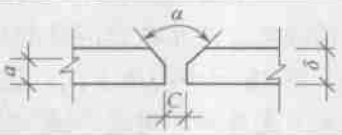
续表

项　次	项　目		允许偏差（mm）
5	表面平整（用2m直尺检查）		8
6	预埋设施中心线位移	预埋铁件	10
		预埋螺栓	5
		预埋孔（管）	5
7	预留洞中心线位移		15

第三节　钢管混凝土结构

第3.3.1条　钢管宜采用螺旋焊接管或直缝焊接管。焊接宜用直流电焊机，并应采用对接坡口焊缝（与母材等强度）。焊接坡口偏差应符合表3.3.1的规定。

表3.3.1　　焊缝坡口允许偏差

坡口名称	焊接方法	厚度δ（mm）	间隙C（mm）	钝边长度a（mm）	坡口角度α（°）	坡口形式
齐边I型	自动焊	6～14	0+2			
V形坡口	手工焊	6～8	1±1	1±1	70±5	
		10～26	2±1	2±1	60±5	
	自动焊	16～22	0+1	7±1	60±5	

第3.3.2条　为使混凝土浇筑密实，可在钢管适当位置开设排气孔。

第3.3.3条　钢管内表面必须保持干净，不得有油渍等污物。

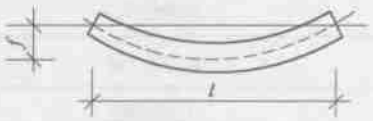
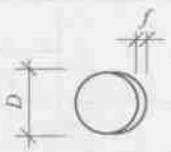
第3.3.4条　钢管制作的偏差应符合表3.3.4的规定。

第3.3.5条　钢管柱的肢管和各种腹杆的组装程序应符合施工措施中的有关要求。

第3.3.6条　钢管柱组装应设有平整的样板台。各杆件的位置、尺寸及连接处间隙必须放实样。

第3.3.7条　钢管柱组装时，应先点焊定位或设附加筋作对口固定连结，并选择合理的焊接顺序和必要的措施，以防止焊接后结构变形。

表3.3.4　　钢管制作允许偏差

偏差名称	示意图	允许值（mm）
纵向弯曲		$f \leqslant l/1000$
椭圆度		$f/D \leqslant \frac{3}{1000}$
端头不平度		$f/D \leqslant \frac{1}{500}$ $f \leqslant 1\text{mm}$

第3.3.8条　与钢管柱连接的牛腿等附件，宜在吊装前焊好。

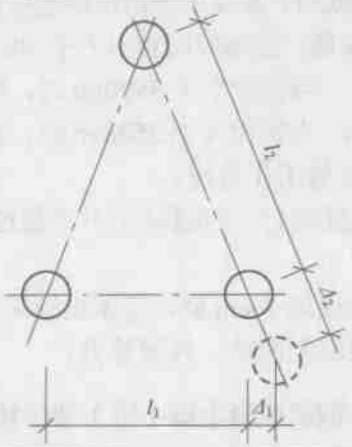
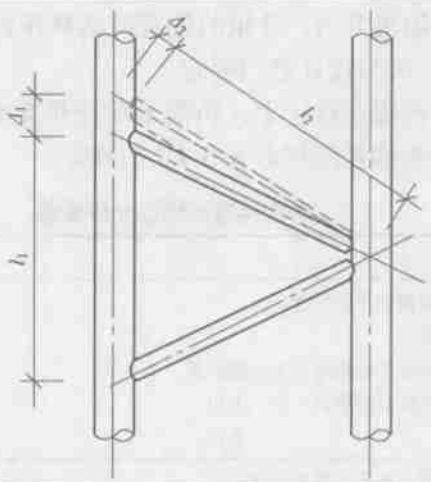
www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 3.3.9 条 焊缝检查合格后，方准对杆件进行防腐处理。

第 3.3.10 条 钢管柱组装偏差应符合表 3.3.10 的规定。

表 3.3.10　　钢管柱组装允许偏差

项　次	项　目	示　意　图	允许偏差
1	管肢组合误差		$\Delta_1/l_1 \leqslant \frac{3}{1000}$ $\Delta_2/l_2 \leqslant \frac{3}{1000}$
2	腹杆组合误差		$\Delta_1/l_1 \leqslant \frac{3}{1000}$ $\Delta_2/l_2 \leqslant \frac{3}{1000}$

第 3.3.11 条 钢管柱吊装前，应选择合理的吊点，以保证空钢管柱吊装时有足够的刚度和稳定性。

第 3.3.12 条 钢管柱吊装前，应验收钢管柱组装质量、柱基础标高及轴线尺寸。

第 3.3.13 条 吊装时，应将钢管上口包封严密，防止杂物落入管内。

第 3.3.14 条 钢管柱就位、校正、临时固定后，应立即浇灌混凝土，并固定柱脚和纵横向连系杆件，在梁柱未形成整体稳定结构前，不得拆除临时支撑。

第 3.3.15 条 钢管柱吊装偏差应符合表 3.3.15 的规定。

表 3.3.15　　钢管柱吊装允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）	项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	柱中心线与基础中心线偏差	6	4	各柱之间距离	l/1000
2	柱顶面标高与设计标高偏差	−20	5	各柱垂直度	h/1000 且＜15
3	柱顶面不平度	±5	6	柱上下两平面相应对角线差	15h/1000 且＜20

注　l—柱距；h—柱高。

第 3.3.16 条 管内混凝土浇筑，可采用连续抛落无振捣法或抛落振捣法。当管径小于 350mm 时，宜采用抛落振捣法。抛落最大高度，应不超过 50m。如有条件，也可采用泵送混凝土顶升浇灌。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 3.3.17 条 采用抛落无振捣法时，混凝土石子粒径宜为 0.5～2cm，水灰比宜不大于 0.45，坍落度为 15～18cm。采用抛落振捣法时，混凝土石子粒径可为 2～4cm，水灰比宜不大于 0.4，坍落度为 5～7cm。

第 3.3.18 条 浇混凝土前，应先浇一层厚度为 5～10cm 的同标号水泥砂浆封底。

第 3.3.19 条 采用抛落无振捣法时，混凝土应由柱顶连续抛落，自柱顶 4m 以下的混凝土不用振捣，4m 以上的混凝土用插入式振动器振捣，振捣时间宜不大于 30s，以防过振。

第 3.3.20 条 采用抛落振捣法，当管径小于 350mm 时，可用管外附着式振捣器振捣，每次振捣高度不超过 2m，振捣时间不少于 60s，当管径大于 350mm 时，宜采用内部振捣器振捣，振捣时间不少于 30s，一次浇筑高度不超过振捣器有效工作范围。

第 3.3.21 条 混凝土浇筑应连续进行，间隔时间不应超过混凝土终凝时间。间歇时应将管口临时封闭。

第 3.3.22 条 当混凝土浇至离柱顶 10cm 时，宜停止浇筑，待下部混凝土沉实后，再浇低流动性细石混凝土到顶，以使柱顶封板与混凝土密贴，共同受力。

第四节 钢筋混凝土框（排）架结构液压滑模施工

第 3.4.1 条 框排架采用分组滑升时，分组的位置可选择在设计的变形缝处或高低跨交接处。两个滑升单元间过渡跨的结构构造，可与设计部门商定。

第 3.4.2 条 千斤顶应集中布置在柱子上，所需千斤顶和支承杆的数量，应经计算确定。

第 3.4.3 条 滑模装置的组装偏差应符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 滑模装置的组装允许偏差

名　称	内　容	允许偏差（mm）
模　板	相邻两块模板平面平整	1
	方模边长	5
	中心线与相应结构截面中心线位置	3
	考虑倾斜度后的模板尺寸：上口	−1
	下口	+2
围　檩	横向偏差（水平、垂直方向）	3
提升架	垂直偏差：平面内	3
	平面外	2
	安放千斤顶的横梁水平偏差：平面内	2
	平面外	1
千斤顶	安装位置：提升架平面内	5
	提升架平面外	5
操作平台	水平	20

第 3.4.4 条 新设计配制的操作平台在使用前，应进行荷载试验。

第 3.4.5 条 混凝土配合比设计，除应符合设计要求外，还必须适应最优出模强度的需要。框架混凝土出模强度宜取 0.2～0.4MPa（2～4kgf/cm^2）。

第 3.4.6 条 在室外气温较低混凝土强度增长较慢的情况下进行滑模施工时，必须验算滑升控制速度，并在施工中严格掌握。

第 3.4.7 条 支承现浇楼板的钢筋混凝土梁，滑升浇筑时应留出楼板厚度，与楼板一起浇筑。

第 3.4.8 条 滑升过程中，在柱子上安装预制梁时，应设临时支承，可在支点处的结构主筋（或支承杆）上加焊支托。

第 3.4.9 条 出模的混凝土，应及时整修表面的局部缺陷。浇水养护时水压不宜过大，以防冲坏混凝土表面。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 3.4.10 条 框排架液压滑模施工的钢筋混凝土结构允许偏差应符合表 3.2.39 的规定。

第五节 工 程 验 收

第 3.5.1 条 应对下列工程项目进行中间检查验收并填写隐蔽工程记录：

一、钢筋的加工及安装。

二、预埋件和预留孔洞的加工、焊接及安装。

三、钢管的加工、焊接及组装。

四、支承杆作为结构的部分受力筋时，应检验其位置、直径、数量及接头焊接。

第 3.5.2 条 工程验收时，应提供下列资料：

一、设计变更及原材料代用证件。

二、原材料出厂质量合格证件及现场试验报告。

三、钢筋、钢管及型钢的焊接试验报告。

四、混凝土试块的试验报告及无损检测报告。

五、混凝土工程施工记录。

六、隐蔽工程验收记录。

七、冬季施工热工计算及施工记录。

八、工程重大问题的技术资料及处理文件。

九、竣工图。

第四章 钢 结 构 主 厂 房

第一节 一 般 规 定

第 4.1.1 条 本章主要适用于火力发电厂主要结构（柱、纵横梁、框架等）采用钢结构的钢结构主厂房工程的施工及验收。

第 4.1.2 条 钢结构的制作和安装必须根据施工图进行。施工图编制应按设计单位提供的钢结构设计图及技术要求进行，并应符合下列规定：

一、施工图要体现安装施工组织设计中关于构件的运输、堆放、起吊、定位条件等技术要求。

二、应在确保钢结构整体稳定和安装精度的前提下，正确选择构件的材质及其机械加工精度和光洁度，明确焊接技术要求和构件运输单元的划分，并确定单件大小和重量。

第 4.1.3 条 钢结构制作和安装单位，在制作和安装前应按设计文件和施工图的要求编制工艺规程和安装的施工方案。

第 4.1.4 条 钢结构制作单位和安装单位使用与验收用的钢尺，应与建筑施工单位的验收用尺进行核对。必须选用同一精度的钢尺，并应定期送计量部门检定。

第 4.1.5 条 发包单位应向制作单位派驻厂代表，并应对下列重要工序分阶段会同进行检查：

一、构件的校直、切割、组装。

二、焊接、制孔、机械加工工艺。

三、结构预组装。

四、摩擦面加工工艺及检测。

五、油漆工艺及标记、符号。

六、各类实验方案与过程。

钢结构制作也可委托有关单位对制作单位进行监造，但监造单位与监造师应经水电部有关部门审查批准。

第 4.1.6 条 在制作和安装过程中，应严格对每道工序检验，合格后方可施工下道工序。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 4.1.7 条 堆放场地必须平整坚实，并有必要的排水措施。构件堆放应平稳，垫木间的距离应不使构件产生变形。多层堆放时，应注意安装顺序，垫木应在同一垂线上。桁架应竖放，不准叠放。

第 4.1.8 条 在主厂房钢结构上焊接非设计规定的悬挂物（管道支架、母线支架、施工用的工卡具等）时，必须事先征得设计单位同意。

第二节 钢结构制作

第 4.2.1 条 为确保钢结构质量，承担钢结构制作的单位必须具备下列条件：

一、具有大型钢结构制作的技术能力及工装设备。

二、具有完备的质量保证体系。

三、具有足够的试验和检测设备。

第 4.2.2 条 钢结构制作的材料代用，必须由制作单位提出附有材料质量证明书的申请（必要时还应附有材料的可焊性证明），经设计单位确认后，方可代用。

第 4.2.3 条 钢材应妥善保管，堆放稳固。露天堆放时，应使堆垛具有一定坡度以利排水，并宜有遮盖设施。

在钢材的堆放、搬运和运输过程中，必须采取相应的措施，防止钢材产生残余变形和翘曲。

第 4.2.4 条 除氧煤仓间框架结构的各类支撑、桁架、煤斗和主厂房屋架、天窗架等均宜采用放 1∶1 的大样号料。

放样和号料，应根据工艺要求预留焊接收缩余量及切割、刨边和铣平的加工余量。

第 4.2.5 条 普通碳素结构钢，板厚大于 20mm 的板材，不宜用机械剪切号料。板厚大于 80mm 的板材，用火焰切割时，应进行预热。预热温度参照《钢结构工程施工及验收规范》（GBJ 205—83）第 3.4.5 条规定执行。

第 4.2.6 条 焊接 H 型钢应遵守冶金部《焊接 H 型钢》（YB 3301—82）的规定，以及设计文件中对焊接技术的要求和标准。

第 4.2.7 条 钢板的拼缝不得有十字型拼焊缝。

第 4.2.8 条 对设计指定的或因焊接可能产生过大应力集中的柱脚、牛腿等部位的焊缝，应采取消除残余应力的措施。当采用热处理方式消除残余应力时，热处理温度控制标准应符合表 4.2.8 的规定。

表 4.2.8 **热处理温度控制标准**

项 次	项 目	标 准
1	入炉温度	≯315℃
2	加热速度	≯220℃/h
3	构件温度	每 4m 不超过 140℃
4	最高温度	650℃
5	保温时间	视构件尺寸及钢种而定

第 4.2.9 条 钢结构的焊缝质量检验等级应符合设计要求。焊缝质量检验分三级，各级检验项目、检查数量和检查方法按《钢结构工程施工及验收规范》（GBJ 205—83）表 3.4.11 的规定执行。

第 4.2.10 条 焊缝检验质量标准按《钢结构工程施工及验收规范》（GBJ 205—83）第 3.4.12 条至第 3.4.19 条的规定执行。

第 4.2.11 条 焊接材料（焊条、焊剂、焊丝）应按牌号、规格分别存放在具有保温、干燥条件的仓库内。焊条在使用前应按产品说明书所规定的温度与时间进行烘干；在达到规定烘烤时间之后，放入 100℃左右的低温烘箱内保存；不允许在规定烘干温度下长期保温。低氢型焊条，反复烘焙不得多于 2～3 次。焊条表面不得含有油污锈蚀。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 4.2.12 条 摩擦面的加工工艺，必须按规定的试验方法试验合格后方可采用。当采用喷砂、喷丸或用砂轮打磨工艺时，每班摩擦面的质量检验，应用经试验合格的摩擦面对比样块，用对比法逐块检验。检验员必须经厂级考核批准。

第 4.2.13 条 采用螺栓连接的大跨度构件及大型组合式钢结构，如钢煤斗、除氧煤仓间框架及汽机房屋架等，应经预组装后才能出厂。各类制孔严禁带毛刺出厂。

第 4.2.14 条 钢结构加工完毕后，除标注构件编号外，必须用冲眼在构件上标出 2～3 面的中心线（包括柱底板中心线），并用明显标志标出钢柱标高基准线。

第 4.2.15 条 钢结构的除锈和涂层工作，应在质量检查部门对制作质量检验合格后，方可进行。

第 4.2.16 条 主厂房钢结构除锈质量分为两级。主要结构部件（如框架、柱梁、行车梁、屋面结构等）按一级要求除锈，其余按二级要求除锈。质量标准及除锈方法按《钢结构工程施工及验收规范》（GBJ 205—83）表 3.8.2 的规定执行。

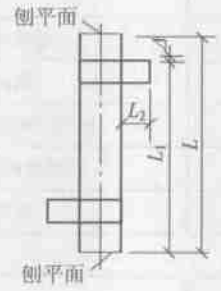
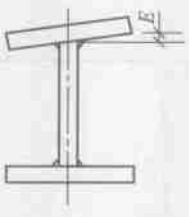
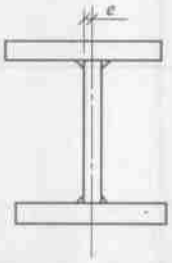
第 4.2.17 条 主厂房钢结构的底漆应符合设计要求。当设计无规定时宜采用红丹油性防锈漆。

第 4.2.18 条 除安装焊缝两侧 100～150mm 范围、高强螺栓连接摩擦面及施工图中注明不涂的部位外，构件的其他部位应在制造厂完成二度底漆、一度面漆后出厂。

第 4.2.19 条 油漆施工完毕应进行涂层质量检查，外观均应丰满，与基层粘结应良好，并应检查漆膜厚度：当设计无要求时，其厚度要求达到 90～110μ。

第 4.2.20 条 构件制作完成后，检查部门应按施工图要求和本规范的规定，对成品进行检查验收。外型和几何尺寸的偏差应符合表 4.2.20 的规定。

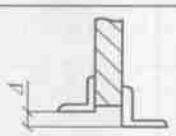
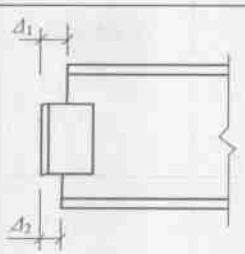
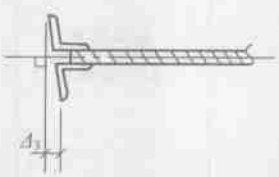
表 4.2.20　　主厂房钢结构制造的允许偏差

项次	项目		允许偏差（mm）	示意图
一 钢柱				
1	一节柱长度的偏差 多节柱全长的偏差		±3 ±7	
2	柱身的挠曲矢高 f		$L/1000 \leqslant 5$	
3	牛腿面的翘曲或扭曲 Δ		$L_2/300 \leqslant 2$	
4	柱底刨平面到牛腿支承面距离 L_1 偏差		±2	
5	柱截面几何尺寸	连接处	±1.5	
		其他部位	±3	
6	翼板的倾斜 E	连接处	1.5	
		其他部位	3	
7	腹板的中心线偏移 e	连接处	1.5	
		其他部位	3	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项次	项目		允许偏差（mm）	示意图
8	扭曲		4	
9	腹板不平度（1000mm）		1.5	
10	柱脚底板的翘曲		3	
11	柱脚的螺栓孔对中心线的偏差		±1.5	
12	底脚螺栓孔径差		+2	
13	端面倾斜		3/1000	
二 钢梁或支撑				
1	梁的长度		±2	
2	高度	连接处	±1.5	
		其他部位	±3	
3	两端最外侧安装孔距离		±2	
4	起拱度的偏差		+3	
5	宽度	连接处	±2	
		其他部位	±3	
6	侧弯矢高		4	
7	扭曲		4	
8	腹板中心线的位移	连接处	1.5	
		其他部位	3	
9	腹板不平度（1000mm）		2	
10	翼板倾斜	连接处	1.5	
		其他部位	2	
11	连接次梁的两组孔间距		±2	
12	侧向加劲板垂直度		1/100	
13	轨道压板连接螺栓孔对梁中心距		±1	
14	轨道压板连接螺栓孔纵向间距		±3	
15	滑线架安装孔间距		±5	
三 角钢摩擦面				
1	角钢不平度		$\Delta \leqslant 1$	
2	角钢垂直度		$\Delta_1 - \Delta_2 \leqslant 1$	
3	角钢偏斜		$\Delta_3 \leqslant 0.5$	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项次	项目		允许偏差（mm）	示意图
四 煤斗				
1	圆形煤斗上、下口内直径（D）偏差		$\pm D/500$	
2	矩型煤斗（内尺寸）	长、宽	±5	
		对角线	10	
3	煤斗的总高度偏差		±10	
4	加强圈位置偏差		±5	
5	两端面对轴线垂直度（D 为内直径）		$1.5D/1000$	
6	两端面中心偏心度		10	
7	对口错边量（δ 为板厚）		0.5δ	
五 屋架（桁架类）				
1	跨度		±5 −10	
2	中心高度		±3	
3	起拱度	按设计要求起拱	+10	
		设计无要求时（l 为跨度）	$+l/5000$	
4	弦杆在相邻节间的不平直度（a 为相邻两节点弦杆长度）		$a/1000 \leqslant 5$	
5	杆件轴线交点偏差		3	
6	节间长度		±2	
7	固定檩条或其他构件的孔中心偏差	顺长度方向	±3	
		横向	±1.5	

第三节 钢结构安装

（Ⅰ）基 础

第 4.3.1 条 结构安装前，必须取得基础验收的各项合格技术记录和资料（行、列线和标高等）。基础施工单位可一次或分批移交，但每批资料应是一个单元的全部柱基基础。

第 4.3.2 条 安装前应根据基础验收资料对基础的几个主要数据进行查对，其偏差应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 支承面、支座和底脚螺栓的允许偏差

项次	项目			允许偏差（mm）
1	支承面	标高	无吊车梁的柱基	−3
			有吊车梁的柱基	−2
		不水平度	无吊车梁的柱基	1/750
			有吊车梁的柱基	1/1000
2	支座表面	标高		±1.5
		不水平度		1/1500
3	底脚螺栓位置（任意截面处）	在支座范围内		±5
		在支座范围外		±10
4	底脚螺栓伸出支承面的长度			+20
5	底脚螺栓的螺纹长度			只允许加长

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 4.3.3 条 复核定位应使用轴线控制点和测量标高的基准点。

第 4.3.4 条 基础底脚螺栓在钢结构未安装前应采取保护措施，防止产生锈蚀、弯曲、螺纹碰伤等。

第 4.3.5 条 钢柱脚在基础上的支承方法，应根据柱脚类型和施工条件，在施工专业设计中予以规定。当采用钢垫板时，每叠垫铁宜用平板和锲形垫铁组成，但不得超过三块。

第 4.3.6 条 钢柱底板螺孔与底脚螺栓位置偏差较大时，可在征得设计单位和建设单位认可后，沿偏差方向将孔扩大为椭圆孔，垫圈应相应加厚，并在螺母拧紧后，用电焊与钢柱底板焊牢。

第 4.3.7 条 钢柱脚底板面与基础间的间隙，在灌注细石混凝土或高标号砂浆时，应采取可靠的措施保证空隙完全填实，并应在柱脚包裹混凝土浇灌前完成。

（Ⅱ）安 装 和 校 正

第 4.3.8 条 安装前，应按构件明细表核对进场的构件，对主要构件的几何尺寸、扭曲、螺孔、摩擦面等进行复验（对钢柱上标出的同一标高基准线，应从牛腿面倒量检查），并查验质量证明书和设计更改等文件。

第 4.3.9 条 安装前，对构件在运输、堆放过程中产生的变形应进行矫正。矫正应符合《钢结构工程施工及验收规范》（GBJ 205—83）的有关规定。

第 4.3.10 条 主厂房钢结构的安装顺序，应满足厂房结构设计传力系统的要求和电厂设备安装的需要。

第 4.3.11 条 安装作业可采用综合安装法或分层安装法。不论采用何种方法均应使结构在安装过程中具有足够的空间刚度和可靠的稳定性。

第 4.3.12 条 除氧煤仓间框架不论采用分层安装法还是综合安装法，首先安装的第一个柱间应先进行精确的检测调整，第二个柱间应在第一个柱间全部节点连接紧固完成后方可进行安装。

第 4.3.13 条 除氧煤仓间框架安装与检测调整时，从第二个柱间开始应考虑第一个柱间的偏差值，第二层间应考虑第一层间的偏差值，以防止出现累积偏差和同一方向的偏差。

第 4.3.14 条 第一个柱间结构的检测调整，宜整体进行。检测调整应在高强螺栓装入前（或焊接前）和柱间支撑安装前进行。

第 4.3.15 条 检测调整时应考虑日照、风力等外界自然条件的影响。检测调整的时间可选择在早晨、阴天或傍晚。吊车梁和轨道的调整应在结构固定后进行。

第 4.3.16 条 对检测调整完成后的结构，应及时进行紧固连接。

第 4.3.17 条 煤斗就位至设计位置应在主厂房结构检测调整连接固定后进行，并应严格控制煤斗下口中心位置的正确。

第 4.3.18 条 有条件时屋架安装宜采用扩大拼装的方法。

第 4.3.19 条 压型钢板、格栅板的安装，应在厂房结构固定后进行。安装前，应划出纵横两条基准线，以保证构件位置正确，条纹整齐。

第 4.3.20 条 对一些刚度小的构件，安装时应采取防止构件产生塑性变形的措施。

（Ⅲ）连 接 和 固 定

第 4.3.21 条 各类构件的连接接头，必须在结构检测调整结束，并经过检查合格后，方可紧固和焊接。

第 4.3.22 条 安装前，对制造厂处理好的构件摩擦面，应逐组复验所附试件的摩擦系数，合格后方可安装。

现场处理高强螺栓连接摩擦面，应采用与设计要求和制作工艺相符的方法进行。

摩擦面表面的浮锈应在接头拼装前用铜丝刷或细钢丝刷刷除。

第 4.3.23 条 高强螺栓连接副（即高强度螺栓带有配套的螺母和垫圈）在使用前，应从每批螺栓中任取 5 套，在与施工条件相当的条件下进行轴力检查（使用轴力计）。5 套螺栓轴力的平均值若达到

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

标准轴力值，则该批螺栓为合格；若平均值低于标准轴力值，则应从该批螺栓中重新任取10套进行轴力检查。若该10套的平均值达到标准轴力值，则该批螺栓仍为合格，反之则为不合格，不得使用。

第4.3.24条 摩擦连接的高强螺栓的长度，当设计无规定时可按下式计算取值。

$$L = L' + nS + m + 3P$$

式中 L——高强螺栓长度，mm；

L'——连接板层厚度，mm；

n——垫圈个数，扭剪型为1，大六角为2；

m——螺母厚度，mm；

S——垫圈厚度，mm；

P——螺距（取表4.3.24值）。

表4.3.24 螺 距

公称直径（mm）	16	20	22	24
螺距 P（mm）	2	2.5	2.5	3

第4.3.25条 高强螺栓紧固和检查用的各种工具在使用前或使用过程中，应按下列要求进行检查校核：

一、手动扭矩扳手：检查用，每月定期挂重检查一次，精度误差<3%；施工用，每班前挂重检查，精度误差<5%。

二、电动扳手（不包括TC扳手）：初拧用，每周检查一次；终拧用，每班使用前均须检查（指大六角终拧用扳手）。

第4.3.26条 高强螺栓保管和使用必须符合下列规定：

一、高强螺栓连接副（即高强螺栓带有配套的螺母和垫圈），应放在同一包装箱内供配套使用。施工有剩余时，仍必须按批号分别存放，不得混放混用。应防止受潮生锈、沾污和碰伤。

二、安装高强螺栓时，构件的摩擦面应保持干燥，不得在雨中作业。

三、高强螺栓应顺畅地穿入孔内，不得强行打入，穿入方向宜保持一致，垫圈不得装反。

四、高强螺栓不得兼作临时安装螺栓用。

第4.3.27条 高强螺栓紧固必须分两次进行。第一次为初拧，初拧紧固应达到相应标准的规定值，一般为螺栓标准预拉力的50%；第二次为终拧，终拧紧固后与标准预拉力的偏差应不大于±10%。

第4.3.28条 每组高强螺栓或同一接头处的几组高强螺栓的初拧和终拧顺序应从节点中心向边缘施拧，对称进行，以使各接触面较好密合。

第4.3.29条 当天安装的高强螺栓应当天初拧完毕，并抓紧完成终拧。大六角头高强螺栓终拧后尚应及时做好标记，防止漏拧。在高强螺栓连接部位的附近，严禁气割、电焊。

第4.3.30条 高强螺栓孔如有错位，应在接头板充分夹紧的状态下用铰刀扩孔，严禁使用火焰扩孔。

高强螺栓孔错位过大，无法铰扩时，可调换连接钢板。连接钢板钻孔位置应现场直量，摩擦面处理按第4.3.22条处理。

第4.3.31条 当结构连接采用焊接接头时，除按第4.2.10条、第4.2.11条处理外，尚应遵守下列规定：

一、定位点焊必须由合格焊工进行。

二、不得在有张拉外力状态下进行施焊。

三、焊缝冷却过程中不可受到振动。

四、焊接接头在结构检测调整完毕后，应在施焊前将所有的临时连接螺栓全部上完、拧紧。

第4.3.32条 施焊前应根据节点类型编制施焊顺序和施焊工艺。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 4.3.33 条 施焊时不得任意加大焊缝尺寸。贴角焊缝是否需采用坡口焊应按设计要求。

第 4.3.34 条 柱、梁翼板坡口焊时，应有保证焊缝根部焊透的措施。

第 4.3.35 条 施焊时要注意避雨、雪、风。在冬期施工中，应严格执行冬季焊接技术措施。

第 4.3.36 条 焊口内不得使用焊条或其他金属填充。

（Ⅳ）涂　　层

第 4.3.37 条 构件的节点连接处，在连接完成后，应按设计要求进行涂层工作。如设计无要求时，在涂层施工前应按二级除锈要求进行清理。在现场安装后无法进行涂刷的表面（如屋架系统），应在安装前完成涂层工作。

第 4.3.38 条 对在运输或现场施工过程中已损坏的漆膜和节点连接处的涂层，应按本章第二节第 4.2.17 条至第 4.2.19 条处理。

第 4.3.39 条 结构最后一道面漆宜在结构验收后进行。面漆涂刷时，应均匀丰满，不得有漏涂和流挂现象。面漆的漆膜厚度应达到 40μ 以上，施工前应做试验。现场未经施工技术负责人批准，不得任意掺稀释剂，改变规定的油漆粘度。

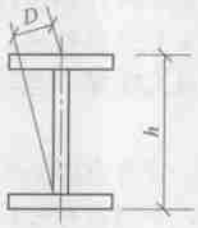
第四节　工　程　验　收

第 4.4.1 条 主厂房钢结构工程验收，可分段或分层进行，但必须是在建筑物具有空间刚度单元部分的安装工作完成后进行。

第 4.4.2 条 油漆工程验收，可按机组为单元进行一次性验收。

第 4.4.3 条 钢结构安装工程的质量必须符合表 4.4.3 的规定。

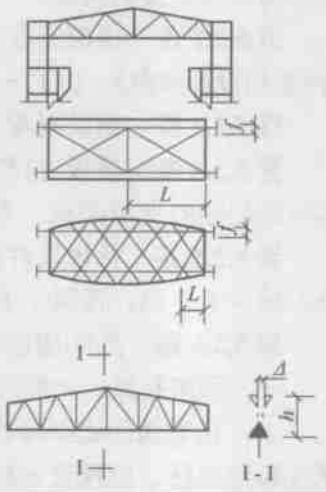
表 4.4.3　　主厂房钢结构安装的允许偏差

项　次	项　目		允许偏差（mm）	示　意　图
一　钢柱安装				
1	柱底面与定位轴线的偏移		2	
2	标高（1m 基准线处）		±2	
3	钢柱轴线的不垂直度	每　节	5	
		多节全高	25	
4	挠曲矢高		$H_1/100 \leqslant 15$	
5	上下柱错口		1	
6	相邻柱间距		±4	
二　吊车梁和轨道安装				
1	吊车梁跨中（高度方向）通过支座中心竖向面的偏差（D）		$h/500$	
2	在跨间的同一横截面内吊车梁顶面高差	支座处	10	
		其他处	15	
3	在相邻两柱间吊车梁顶面高差		$L_1/1500 \leqslant 6$	
4	在跨间的任一横截面梁的跨距		±10	
5	在跨间的任一横截面轨道的跨距		±10	
6	轨道中心线对吊车梁腹板轴线的偏差		5	
7	轨道端部两相邻连接处的高差		1	
8	轨道端部两相邻连接处的平面差		1	
9	单节轨道中心线的不平直度		3	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项 次	项 目		允许偏差（mm）	示 意 图
三 钢屋架、屋架梁				
1	钢屋架、屋架梁（在跨中顶点对两端支座中心竖向面的偏差）不垂直度（Δ）		$h/300 \leqslant 15$	
2	受压弦杆或翼缘的直线段对通过屋架或屋架梁的平面弯曲矢高（f）		$L/1000 \leqslant 10$	
3	钢屋架、屋架梁支承点节点标高差		±4	
4	屋架中心线（下弦）对定位轴线位移		5	
四 钢煤斗				
1	原煤斗下口中心线对设计中心线的位移		20	
2	支承式煤斗	煤斗大梁不垂直度	$H_2/1000$	
		煤斗大梁中线位移	5	
		煤斗大梁支承点相对高差	±2	
3	粉煤斗中心线对设计中心线的位移		20	

注 H_1—钢柱高度；H_2—煤斗大梁高度；L_1—相邻柱距。

第 4.4.4 条 工程验收时应提供下列资料：

一、钢结构设计图、施工图和设计变更证件。

二、原材料的出厂质量合格证件及现场试验报告。

三、钢结构制作验收记录。

四、隐蔽工程中间验收记录，构件调整后的测量资料以及整个（或单元）钢结构工程的安装验收记录。

五、焊接施工及其质量检验记录。

六、高强螺栓的检验记录。

七、在安装过程中所达成的协议文件。

八、工程重大问题的技术资料及处理文件。

第五章 大型动力设备基础

第一节 一 般 规 定

第 5.1.1 条 本章适用于大型动力设备基础（汽轮发电机基础、电动或汽机给水泵基础、磨煤机基础）的钢筋混凝土结构施工及验收。

第 5.1.2 条 大型动力设备基础如有特殊要求，应按设计要求和有关规范施工。

第 5.1.3 条 大型动力设备基础施工图，应经土建、安装共同会审、详细核对后方准施工。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第二节 钢筋混凝土工程

第 5.2.1 条 大型动力设备基础的施工，应优先使用组合钢模板。钢模板的隔离剂，不得影响混凝土结构外露表面的美观。

第 5.2.2 条 模板及支撑系统应有配模设计，受力构件必须按《组合钢模板技术规范》(GBJ 214—82)、《钢结构设计规范》(TJ 17—74) 及《薄壁型钢结构技术规范》(TJ 18—75) 进行强度、刚度和稳定计算。

第 5.2.3 条 钢筋混凝土梁跨度净距超过 4m，底模在安装时应起拱，起拱度为 1‰～3‰。

第 5.2.4 条 模板支撑系统应考虑整体稳定。支撑下部宜支承在混凝土底板上；若支承在基土上，则应有足够的支承面积。支撑上部应布置适量的斜杆，使其稳定。支撑应能调节高度。

第 5.2.5 条 预埋铁件位置和方向应正确，安装必须牢固，重要的应用螺栓固定在钢模板上，螺栓数不得少于 2 只。混凝土面层的铁件应采用牢固的定位措施。

第 5.2.6 条 底脚螺栓固定方式有以下两种：

一、预留孔式：一般埋设钢套管，上下端必须定位准确，固定牢固，且套管上端应高出混凝土面。

二、直埋式：底脚螺栓应固定在工具式的样板钢构架上，该构架及其支吊结构应有足够的强度、刚度和稳定性，以保证底脚螺栓位置、标高及垂直度的准确。应考虑混凝土收缩对螺栓标高的影响，固定螺栓时宜将螺栓顶面标高比设计标高适当稍加提高。

第 5.2.7 条 模板安装的偏差，应符合表 5.2.7 的规定。

表 5.2.7 基础模板安装的允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	基础中心线与厂房中心线的位移	5
2	柱、梁、墙中心线与基础中心线的位移	3
3	底模上表面标高	±5
4	截面内部尺寸 （1）块式 （2）柱、梁、墙	 ±10 ±5
5	垂直度 （1）每米 （2）全高	 5 10
6	相邻两板表面高低差	2
7	表面平整（用 2m 直尺检查）	4
8	底脚螺栓 （一）预留孔式 （1）中心位置 （2）垂直偏差 （二）直埋式 （1）中心位置 （2）垂直偏差 （3）标　高	 ≤0.1d 且≤5 ≤l/200 且≤5 1 ≤l/450 +10
9	预埋件、预留孔洞中心线位移	5

注 d—预埋钢套管内径；l—预埋钢套管（或底脚螺栓）长度。

第 5.2.8 条 基础底板应有便于架设钢筋的骨架，使其与底板配筋构成具有足够刚度的空间构架，以便在安装钢筋、支模和混凝土浇筑过程中，能保证钢筋位置正确和稳定。

第 5.2.9 条 混凝土浇筑前，应会同安装人员检查核对预留孔洞、预埋件，以及底脚螺栓的中心线、标高、固定情况等，合格后方可浇筑混凝土。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 5.2.10 条 在浇筑混凝土垫层前，应对天然地基进行检查。凡受冻、水泡、扰动等土层不得作为地基土，必须经处理符合设计要求后方可浇筑。

第 5.2.11 条 混凝土浇筑应遵守下列规定：

一、基础底板混凝土应布料均匀、分层浇筑、顺向台阶式推进，浇筑层的厚度不应超过插入式振动器作用部分长度的 1.25 倍，两层浇筑间隔应不超过混凝土初凝时间。

二、底脚螺栓及预留孔、洞部分应在其四周同时均匀地进行浇筑，以防位移和倾斜。

三、柱、墙混凝土连续浇灌到与平台梁交接处，应停歇 1～1.5h（不超过当时混凝土初凝时间），方可继续浇筑。

第 5.2.12 条 浇筑混凝土时，应有专人维护模板、钢筋、芯管（装配式预应力基础）、底脚螺栓（或钢套管）及预埋铁件的位置。

第 5.2.13 条 浇筑混凝土时，对混凝土质量要严格检查监督。汽轮发电机基础每座制作试块不得少于 3 组，其他基础不得少于 2 组，但每台班或每 100m^3 混凝土不得少于 1 组。

第 5.2.14 条 块体式基础一般应连续浇筑，不留施工缝。构架式基础，除设计有特殊要求外，可在下列位置留设水平施工缝：

一、基础底板与墙、柱相接处。

二、中间平台面。

三、框架梁底。

四、冷风道、出线小室的墙、板、梁可与框架分开施工。

第 5.2.15 条 施工缝处理，应待混凝土强度达 5MPa（50kgf/cm^2）后，清除表面的浮浆层并冲洗干净、充分湿润，再浇一层与混凝土标号相同的砂浆，方可浇筑上层混凝土。

第 5.2.16 条 当汽轮发电机基础底板的长度大于 30m，厚度大于 2m 时，混凝土施工应有可靠的温度控制措施，防止产生温度裂缝。除应符合第三章第 3.2.34 条和第 3.2.38 条有关要求外，可与设计部门商定在底板的适当高度处，沿纵向设置水平施工缝，分两层间歇浇筑（地基为基岩或桩基时，下层厚度应小于上层厚度），间隔时间宜为 5～7 日。

第 5.2.17 条 采用装配式（或预应力装配式）基础时，应符合下列规定：

一、基础外形简单，规格划一，分块合理，便于施工。

二、块体制作应连续浇筑不留施工缝。应严格控制外形尺寸及块体中心线与孔洞、插筋和底脚螺栓的位置，使其符合设计要求。

三、块体吊装时必须保持块体与基础纵横中心线的位置正确。接头的焊接及灌浆工作应及时进行。水平接触面的空隙应用压力灌浆填实。构件接头混凝土宜用高标号水泥配制，并加强养护。

四、预应力装配式基础块体间拼缝的灌浆应在预应力筋穿入后进行。预应力筋的张拉工作，应在接头及拼缝灌浆混凝土强度达到设计要求后分批分阶段进行，其张拉顺序应符合设计要求。

第三节 二 次 灌 浆

第 5.3.1 条 二次灌浆应在设备安装全部验收合格后，在设备安装人员配合下进行。

第 5.3.2 条 灌浆前应将基础混凝土表面凿毛，凿去被油脂沾污及疏松的混凝土，清扫冲洗干净，润湿 24h，并排除孔内积水。

第 5.3.3 条 灌浆宜用细石混凝土，其标号应符合设计要求，并应不低于基础混凝土设计标号。

第 5.3.4 条 灌浆应认真捣实，先灌底脚螺栓孔，然后从一端开始顺向浇灌或从中间向两端进行，不得自四面向中间浇灌，灌浆应一次连续完成。

第 5.3.5 条 灌浆完成后，应在潮湿环境下妥善养护。灌浆混凝土强度未达到 80%，不允许复紧底脚螺栓。混凝土强度达到 100%后方可起动设备。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第四节 工 程 验 收

第 5.4.1 条 中间检查验收项目及工程验收时需提供的资料，应遵守本篇第二章及第三章的有关规定。

第 5.4.2 条 基础的施工质量应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 大型动力设备基础的允许偏差

项 次	项 目	允许偏差（mm）
1	基础中心线与厂房轴线位移	10
2	层面标高 （1）台板位置 （2）其他位置	 −10 −20
3	外形尺寸 （1）零米层以上 （2）零米层以下	 ±10 ±20
4	垂直度 （1）每米 （2）全高	 5 10
5	底脚螺栓 （一）预留孔式 （1）中心位置 （2）垂直偏差 （二）直埋式 （1）中心位置 （2）垂直偏差 （3）标高	 0.1d 且≤10 l/200 且≤10 2 ≤l/450 +10
6	预埋件、预留孔洞中心线位移	10

注 d—预埋钢套管内径；l—预埋钢套管（或底脚螺栓）长度。

第六章 地下沟道和附属设备基础

第一节 一 般 规 定

第 6.1.1 条 本章适用于地下沟道和附属设备基础（以下均简称为地下设施）的施工及验收，其内容包括下列部分：

一、附属设备基础——不属于本篇第五章的其他设备基础。

二、沟道——工业管沟（不包括有压供排水管道）、灰渣沟、电缆沟（包括隧道、排管）、暖气沟、排水沟（井）等。

三、地下设施的回填土。

第 6.1.2 条 地下设施的施工图纸，应经土建和安装施工单位会审、详细核对，并应将沟道交叉密集处绘制放样图后，方可施工。核对时，除应符合设备安装的要求外，必须注意相互间的位置和标高，并特别注意沟道排水系统的防水及其接合处的处理。

第 6.1.3 条 地下设施的施工，应根据设计图和现场具体情况确定合理的施工顺序，应遵循由深而浅、统筹安排的原则，并编制地下设施的施工方案。

第 6.1.4 条 地下设施的施工应符合下列规定：

一、应分段（分区）流水作业，尽可能缩短施工工期，主厂房附近的地下设施，尽可能与主厂房基础衔接施工。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

二、合理规划施工，邻近的地下设施，尽可能同槽一次施工，避免重复挖填土方。

三、应使主要运输道路保持畅通。

四、应保证基坑土方边坡的稳定，基面应不受扰动。

五、应综合选择开挖层次和边坡，尽可能使附属设备基础建于原土地基上，减少沟道的挖填土方量。

六、地下设施在施工期间，应采取有效的防、排水措施，防止雨水、地面水、地下水和已投产部分的生产用水浸入地下构筑物。

七、应特别注意并采取可靠措施，保证交叉部位沟道的施工质量。

第二节 沟道和基础本体工程

第 6.2.1 条 地下设施的混凝土可掺用外加剂和粉煤灰，其使用要求应按有关规定并经现场试验决定。

第 6.2.2 条 有抗渗要求的地下设施，当模板支设采用对拉螺栓时，应有必要的止水措施。

第 6.2.3 条 浇筑混凝土时，除遵守国标有关规定外，还应符合下列规定：

一、排除基坑积水。

二、沟道混凝土应从一端逐渐向前浇筑。基础混凝土应分层连续浇筑，振捣密实。

三、在有降低地下水位措施的地下设施工程中，混凝土浇筑完毕后，在其强度达到 30%，且不小于 5MPa（50kgf/cm^2）时，方可停止降排水。

第 6.2.4 条 有防水要求的构筑物（冲灰沟、电缆沟、闸门井等），底板和墙板混凝土应连续浇筑，不留施工缝。如必须留施工缝时，应采取可靠的防水措施。

第 6.2.5 条 电缆排管的施工应符合下列规定：

一、混凝土浇筑，应在安装人员配合下对排管进行验收合格后，方可进行。

二、排管的上下箍筋按设计要求脱开，不得接触。

三、混凝土浇筑时，排管定位应牢固，并采取措施防止排管位移、变形和破裂；采用泵车浇筑时，混凝土出料管不可与排管垂直。

第 6.2.6 条 地下沟道施工应符合下列规定：

一、沟道必须按设计要求做到自身防水，并应做好排水坡度和排水沟槽，应使沟道内积水能顺利流入积水坑排至沟外。

二、沟道内预埋件和预留孔槽，均应在混凝土浇筑前设置，不得在浇筑后打洞。

三、沟道的交叉部位宜整体浇筑。当有通过沟道壁的套管或埋管时，必须采取止水措施。电缆沟与其他沟道交叉时，必须保持电缆沟交叉部位的密封，防止排水沟的水流入电缆沟内。

四、沟道在分区（分段）施工时，应按设计要求严格保证变形缝的施工质量，防止渗水和开裂。

第 6.2.7 条 冲灰沟的耐磨面层（如铸石板），应铺设平整，接缝平缓，高差不得大于 2mm。沟道坡度、灰缝大小和使用的砂浆必须符合设计要求。

第 6.2.8 条 涂抹式防水层施工，应遵守下列规定：

一、涂抹式防水层施工所用的材料和配比应通过试验确定。

二、玛琋脂防水层，基层应平整、干燥、洁净并作冷底子油。

三、在抹水泥砂浆防水层之前，防水结构的表面应划毛清扫干净，保持湿润。防水砂浆在养护过程中，不得承受静水压力，严禁其他工序进入施工。

四、涂抹式防水层施工时，各层宜一次完成。

五、使用新型涂抹式防水材料之前，应进行工艺试验，达到有关规定后方可使用。

六、进行有害、有毒的防水涂层施工时，应做好安全操作措施。

第 6.2.9 条 卷材防水层施工应遵守下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

一、选用的玛琋脂和油毡性质应相同，并符合设计要求。

二、沥青胶结材料的加热温度和使用温度应经常检查，并符合表6.2.9的规定。

表6.2.9　　沥青胶结材料的加热温度和使用温度

类　别	加热温度（℃）	使用温度（℃）
普通石油沥青（高蜡沥青）或掺配建筑石油沥青的普通石油沥青胶结材料	不应高于280	不宜低于240
建筑石油沥青胶结材料	不应高于240	不宜低于190
焦油沥青胶结材料	不应高于180	不宜低于140

三、防水层的基层必须平整、干燥和洁净，并作冷底子油。

四、油毡在铺贴前必须保持干燥，并预先清除其表面的撒布物。

五、防水层的各层均应紧密粘贴，不得有气泡、裂缝和脱层等现象。

六、所有转角部分必须抹成圆角，并应采取保护卷材的措施。

七、粘贴卷材时，短边的搭接宽度应不少于150mm，长边的搭接宽度应不少于100mm，相邻两幅和上下层卷材的接缝均应相互错开，并不得相互垂直粘贴。

八、使用新型卷材防水材料施工时，应进行工艺性试验，达到有关质量要求后方可施工。

第6.2.10条　在防水层上进行施工操作时，必须有确保防水层不被损坏的可靠措施，一般在卷材防水层完成后，应按设计规定立即做好保护层。

第6.2.11条　设备基础底脚螺栓预留孔，应严格按设计要求施工。直埋式底脚螺栓应有可靠措施保证其位置的准确性。

第6.2.12条　设备基础二次灌浆参照第五章第三节有关规定执行。

第6.2.13条　沟道与建（构）筑物基础的接触面应设置隔离层。

第6.2.14条　钢筋混凝土沟道盖板的制作和安装应遵守下列规定：

一、盖板应注明上下方向、出厂日期和编号。

二、盖板安装前应将沟道的搁置面按设计标高修理平整。

三、盖板安装应平稳整齐，严禁用混凝土或石块垫平。

四、表面不覆土的盖板，其吊环不得高出板面。

第三节　回　填　土

第6.3.1条　回填土应根据基础与沟道的不同埋置深度分批分层回填，交叉进行施工，避免重复回填和开挖。

第6.3.2条　回填土应遵守下列规定：

一、淤泥腐殖土、冻土、耕植土、膨胀土及有机质含量大于8%的土，不得作为地下设施的回填土料。

二、填土前必须清除基坑（槽）内的积水、淤泥、碎木等杂物。

三、分段交接处应做成台阶形，逐层接合密实。

四、沟道两侧应对称分层布料，同时向上夯实。

五、直接埋入土中的地下管道，必须注意管道底部处夯填密实。

第6.3.3条　回填土料如设计无特殊要求，可因地制宜，就地取材（如砂石、粘土、爆破石渣及低标号粉煤灰混凝土等）。各种填料的回填，应符合下列规定：

一、碎石类土或爆破石渣用作填料时，应限制填料的最大粒径及其最多含量。大块料应铺匀填密，不得集中铺放，且不得填在分段接头处或填方与边坡连接处。

二、当采用砂回填时，应振捣、夯填密实。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

三、用粘性土作填料时，应达到或接近最佳含水率。

第 6.3.4 条 回填土的质量控制一般采用干容重法，以确定回填土密实度。当设计无规定时，其标准应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4　　回填土质量标准

项次	填料种类	部位		
		电缆隧道（沟）及设备基础的基土	其他沟道的基土	侧壁填土
1	粘土	1.55～1.60 （0.93～0.95）	1.50～1.60 （0.91～0.95）	1.45～1.55 （0.90）
2	亚粘土	1.55～1.60 （0.93～0.95）	1.50～1.60 （0.91～0.95）	1.40～1.50 （0.90）
3	中砂	1.55～1.60	1.50～1.60	—
4	砂砾	1.70～1.80	—	—
5	低标号粉煤灰混凝土	5～25	3～15	—

注 1. 前四项数值表示干容重，单位 t/m^3。括号内数值为压实系数。

2. 第五项为低标号粉煤灰混凝土的标号。

第四节 工程验收

第 6.4.1 条 工程验收时应提供下列资料：

一、设计变更及材料代用证件。

二、原材料、半成品的质量合格证，试验和现场检验记录。

三、隐蔽工程验收记录。

四、混凝土试块及土工试验报告。

五、重大技术问题处理文件。

六、竣工图。

第 6.4.2 条 地下设施的施工偏差应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2　　地下设施的允许偏差

项次	项目		允许偏差（mm）
1	基础中心线（纵横）与厂房轴线位移		20
2	基础标高		−20
3	基础外形尺寸		20
4	沟道中心线的位移		20
5	沟道顶面的标高		−10
6	沟道底面坡度（按设计坡度计）		10%
7	沟道壁厚		±5
8	预留孔洞、预埋铁件	中心线位移 倾斜度	10 2%
9	电缆排管混凝土	中心位置 标高	50 20
10	直埋螺栓的偏差	标高（顶部） 中心位置	+20 2
11	盖板的偏差	长度（企口）/（直铺） 宽度 厚度	−5/+10 ±5 +5

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 6.4.3 条 应对下列工程项目在规定时间进行中间检查验收，并填写隐蔽工程记录：

一、地下设施——在浇筑混凝土之前。

二、需防水的结构——基层，每层防水层及加固层，防水层被土、水、砌体或其他结构掩盖的部分，预埋件及变形缝等均应在下一道工序施工前。

三、回填土——回填过程中和地面混凝土浇筑前。

第七章 水 泵 房

第一节 一 般 规 定

第 7.1.1 条 本章适用于火力发电厂水泵房、进水间、闸门井的施工及验收。

第 7.1.2 条 水泵房工程必须编制施工专业组织设计，经批准后方准施工。

第 7.1.3 条 施工前应具备下列资料：

一、批准的初步设计及施工详图。

二、地质钻孔布置图，地质纵、横剖面图及柱状图，岩土的物理力学性能指标及施工区域地质构成的分析描述，地下水位、水质、流向及渗透系数等。

三、施工区域内原有建（构）筑物和地下设施的情况。

四、江、湖、河、海历年逐月的水位、流速、浪高、潮位和历史最高、最低水位等水文资料。在寒冷地区应有河流结冰厚度、冻融期流冰最大尺寸及其流速等。

五、历年逐月的最高和最低气温。雨季起讫，暴雨情况，连续最大降雨量。年风向频率（风玫瑰），风季起讫及最大风速。

六、水泵房及其附近区域内的河床、航道及航运情况。

第 7.1.4 条 施工过程应与当地气象台及工程所在地上、下游的主要水文站取得联系，并应及时掌握地区的气象和水文变化情况。

第 7.1.5 条 水泵房工程地下部分施工，宜安排在枯水季节或地下水位较低时进行。

第 7.1.6 条 在编制专业施工组织设计时，对复杂的施工技术措施，如大型施工围堰，复杂的地基处理，水泵房地下部分结构采用沉箱、沉井或滑模施工，以及各层平台的大型劲性梁等，应与设计单位配合选取最佳方案。

第 7.1.7 条 水泵房基坑开挖及下部结构的施工方案，应根据施工区域的工程水文地质、自然条件及工程具体情况，参照附录一通过分析核算与技术经济比较后确定。

第 7.1.8 条 凡在原有建（构）筑物、铁路、公路附近进行水泵房施工时，均应采取保证原有建（构）筑物安全的措施。

第二节 围 堰

（Ⅰ）围堰的布置及选型

第 7.2.1 条 宜选用非淹没式围堰。

第 7.2.2 条 围堰的设计应符合安全适用、施工方便、就地取材和易于维修的要求。围堰的形式、构造、顶高、边坡和断面大小的确定应通过核算与技术经济的分析比较。

第 7.2.3 条 围堰的平面布置应符合下列规定：

一、围堰位置与基坑边缘的距离应满足施工要求，并确保基坑边坡不致因围堰的荷重而失去稳定。

二、应保持围堰内外的施工运输通道畅通。

三、围堰的平面形状应有利于河道泄流和减少水流对堰体的冲刷。

四、在通航的河道中设置围堰，其平面布置应取得当地航运部门的同意。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 7.2.4 条 围堰的顶面标高应高出施工期间最高水位（按频率为 5%～10%选取）0.5～0.7m 的裕高，并以施工期间预报的最高洪水位进行校核。土围堰应另加土堰体沉陷的高度。堰体有挡浪要求时，所取裕高值应满足风浪的爬高。

第 7.2.5 条 围堰的宽度应按其填土的土质，通过渗透稳定及强度的计算来决定。围堰顶宽不小于 2m，且应满足施工要求。

第 7.2.6 条 设计围堰应考虑下列荷重：

一、围堰自重。

二、作用于围堰上的施工荷重。

三、水压力（包括静水压力、动水压力、波浪压力和渗透压力）。

四、冰压力（包括静冰压力和流冰压力）和漂浮物碰撞堰体所产生的荷载。

五、土压力。

六、附近建（构）筑物、公路、铁路等静荷重与活荷重的影响。

注：水泵房为桩基时，尚应考虑打桩震动对围堰的影响。

第 7.2.7 条 计算围堰的水压力应考虑下列因素：

一、河道过水断面及其缩窄程度。

二、施工期河道的水面比降、流速及水位。

三、河道的壅水高度。

第 7.2.8 条 对位于围堰下原有的地下构筑物或管道，应按由于堰体增加荷重的具体情况进行必要的加固。

第 7.2.9 条 围堰在施工期间应加强观察、维护和必要的维修。

第 7.2.10 条 围堰拆除应符合下列规定：

一、所围建的建（构）筑物，其强度和抗渗性均已达到设计要求。

二、必须完成的建筑和安装工程已经施工完毕并已经过验收。

三、应制定安全可靠的围堰拆除措施。

注：当围堰为土围堰且为永久性土工构筑物（如护坡）的一部分时，其施工质量符合设计要求并经验收合格，该部分围堰可以不拆除。

（Ⅱ）土 石 围 堰

第 7.2.11 条 建筑土石围堰不得使用易受水分解和流动性的土壤（如淤泥、粉砂等），宜选用下列土壤：

一、干筑围堰可选用亚砂土、亚粘土、石碴及含有砂土和粘土的砾石土壤。

二、水中抛土填筑围堰可选用砂土、亚砂土及石碴。

第 7.2.12 条 设计土石围堰可参考当地已建类似工程的经验作为初拟断面，然后进行下列计算：

一、边坡稳定计算，必要时还应进行围堰基底稳定计算。

二、地基及堰身的渗透计算。

当围堰底宽不能满足抗渗要求时，应在迎水面设置抗渗设施，在背水面设置排水设施。

第 7.2.13 条 高度在 4m 以内的均质土围堰的边坡可按表 7.2.13 选用。

表 7.2.13 均质土围堰的边坡

筑堰方法	迎水坡	背水坡
干筑围堰	1∶2	1∶1.5
水中筑堰	1∶3～1∶6	1∶3～1∶6

注 水中筑堰的边坡值，按水深及土壤种类的不同通过试验选定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 7.2.14 条 土石围堰抗渗设施的选用要适合筑堰方法。当为干筑围堰时，可选用粘土斜墙防渗层、塑料薄膜防渗层或粘土心墙防渗层。当为水中填筑围堰时，可选用板桩防渗层或粘土斜墙防渗层。

第 7.2.15 条 当用砂砾土、砾石等填料干筑围堰选用粘土斜墙防渗层时，应沿坡面铺一层 0.3～0.5m 厚的砂垫层，其上铺粘土防渗层后，再覆盖一层无粘性的土料作为保护层，如图 7.2.15 所示。

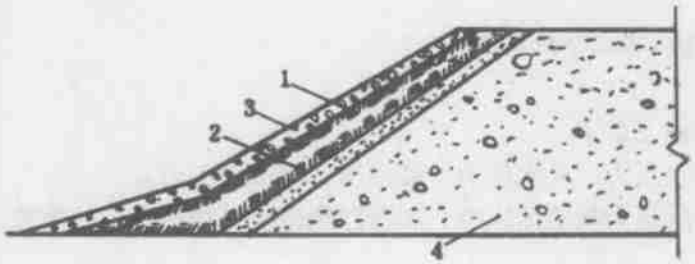


图 7.2.15 迎水面粘土斜墙防渗层

1—厚度为 0.3～0.5m 的砂垫层；2—粘土斜墙防渗层；3—无粘性土料保护层；4—围堰堰体

第 7.2.16 条 粘土斜墙防渗层自顶向底逐渐加厚，其厚度应满足抗渗和边坡稳定的要求及施工的方便，其顶部的厚度不宜小于 0.5m。

第 7.2.17 条 围堰的排水设施按其浸润线位置的高低，可选用棱体排水、贴坡排水、褥垫排水和综合排水。堰体在进入排水设施处应设置反滤层。

第 7.2.18 条 迎水面在有风浪或流速较大的地区应设有护面，可按当地材料来源选用柴排、草袋装土、碎石或块石等覆盖，堰顶一般不作护面。

第 7.2.19 条 围堰施工应清除堰基的杂草、树根等杂物和淤泥层，在迎水面坡脚处铺设草袋或块石以稳定坡脚。

第 7.2.20 条 干筑围堰应分层夯实，并按施工方案的要求控制填料的含水量和干容重。

第 7.2.21 条 为使堰高符合施工方案的要求，土围堰应预留沉实量，沉实高度为堰高的 4%。

第 7.2.22 条 填筑围堰的填料不得夹有草、木等杂物。冬期施工时，土中不得夹有冰块或冻土块，以保证围堰堰身的密实性。

（Ⅲ）钢板桩围堰

第 7.2.23 条 拟定钢板桩围堰的施工方案时，应考虑围堰施工和原有建（构）筑物的安全。

第 7.2.24 条 钢板桩围堰应进行下列计算：

一、板桩的强度和其入土深度。

二、整体抗滑稳定性。

三、锚系杆及导梁的强度。

四、锚系零件（螺栓、松紧螺丝扣等）的强度。

五、锚桩强度及其入土深度，锚桩与锚桩及锚桩与板桩之间的距离。

六、验算地基承载力。

第 7.2.25 条 在满足施工方案中对钢板桩围堰的强度及构造要求的前提下，可采用槽钢或其他型钢作为钢板桩的代用材料。

第 7.2.26 条 钢板桩及其附件均应有出厂材质证明书，并核对其符合施工方案的要求后才能使用，必要时应进行现场抽样检验。

第 7.2.27 条 钢板桩在运输途中不得用单轴双轮车或其他易于引起板桩变形的运输工具。运输板桩应符合下列规定：

一、板桩搁支点外悬空长度不得超过桩长的 1/4。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

二、板桩长度超过 10m 时应侧放，并用拉杆螺栓夹紧。

三、起卸时要两点或多点起吊，并在吊绳下面安置衬垫。

第 7.2.28 条 钢板桩打入前应检查板桩的直度和锁榫的完整性。可用 1.5～2m 长同型号的标准板桩作为样板，对受检查的板桩沿锁榫移动检查并进行必要的维修。

第 7.2.29 条 打桩时必须使用具有足够刚度的导架，以保证沉桩位置符合施工方案的要求。

第 7.2.30 条 打设平面布置为矩形的钢板桩围堰，应从角桩开始，每根板桩应保持正直打入。

第 7.2.31 条 钢板桩打设过程发现在轴线平面内有偏斜时，应立即进行矫正。矫正时可按板桩的偏斜情况选用下列方法：

一、用相反的偏心度施打矫正。

二、用钢丝绳牵拉施打矫正。

三、当上述两个方法都不能纠正时，应加打特制的楔形板桩。

第 7.2.32 条 加打楔形板桩的数量不得超过板桩总数的 2%。楔形板桩可在工厂或现场以相当钢号的钢板和从钢板桩上割取的榫口拼制而成。其楔度应不大于 2%，见图 7.2.32。

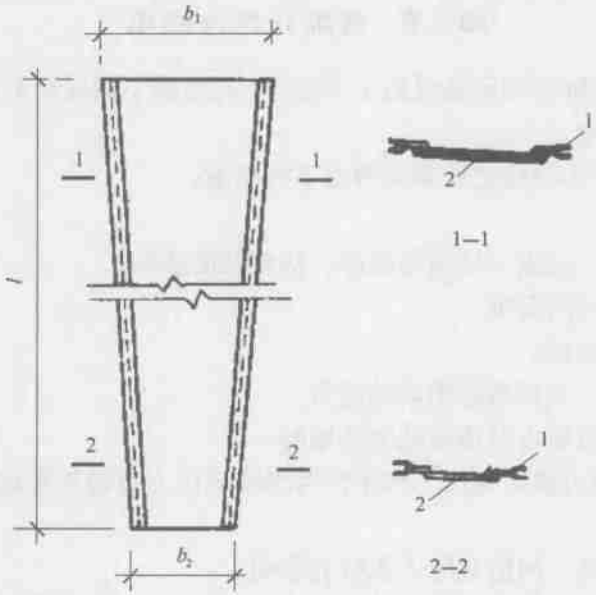


图 7.2.32 楔形板桩外形图

b_1—楔形板桩的上宽；b_2—楔形板桩的下宽；l—板桩的长度；

楔度 $i=\frac{b_1-b_2}{l}$，应≤2%；1—钢板桩榫口；2—钢板

第 7.2.33 条 板桩的锁榫底部应用塞子封闭，以防止泥砂挤入。打设前应在板桩上涂擦润滑油（陆上打桩可用机油，水上打桩宜用黄油）。

第 7.2.34 条 板桩的沉入深度应符合施工方案的要求，个别板桩入土深度的减少应符合下列规定：

一、入土深度的减少量不得大于计算打入深度的 20%。

二、板桩连续减少入土深度的一段，其沿长不得超过该段围堰拉杆间距的一半。

三、入土深度减少的地段要相隔 6 个锚系拉杆以上的距离方允许再次出现。

第 7.2.35 条 板桩长度不够时，应以相同断面的板桩接长，并用夹板加强。

第 7.2.36 条 钢板桩、锚桩、拉杆、导梁的规格和安装位置，应符合施工方案的要求，拉杆不得弯曲并应设在同一平面上（包括拉杆和导梁、锚桩的系住点）。拉杆应调节拧紧，使各拉杆受力均匀。当有个别拉杆不能设置在同一平面时，应采取适当措施。

第 7.2.37 条 钢板桩围堰打设完毕后，应采取防止渗透的措施。

第 7.2.38 条 沉设钢板桩应按附录二的格式填写施工记录。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 7.2.39 条 钢板桩下沉的偏差应符合表 7.2.39 的规定。

表 7.2.39 钢板桩下沉的允许偏差

项 次	项 目	允许偏差（mm）
1	平面轴线的偏差 （1）在陆上沉设时： 板桩顶部处 基土表面处 （2）浮运打桩设备沉设时： 板桩顶部处	 200 100 $l/30 \leqslant 300$
2	板桩顶部的标高	100

注 l—板桩长度。

第 7.2.40 条 钢板桩沉设后，应经常检查和观测其变形情况并及时进行维护和修整。

第 7.2.41 条 拆除钢板桩应先震打松动后，再用拔桩帽拔出。拔出的钢板桩应经校正并涂黄油保管。

第三节 基坑开挖及回填

第 7.3.1 条 开挖岩石基坑应制定钻爆施工方案。土石方施工应符合《土方和爆破工程施工及验收规范》（GBJ 201—83）的规定。

第 7.3.2 条 基坑开挖的边坡稳定计算应考虑下列荷重：

一、原土的压力。

二、附近建（构）筑物、公路、铁路等的静、活荷载的影响。

三、堆土及堆置建筑材料的荷重。

四、施工机械的动、静荷重。

五、在围堰内开挖基坑，尚应考虑围堰的荷重。

六、地下水或河水的渗透压力对边坡稳定的影响。

第 7.3.3 条 基坑开挖的边坡，应按下列条件考虑渗透压力对边坡稳定的影响：

一、各层土壤的渗透性。

二、地下水位及附近水塘、河道对地下水位的影响。

三、施工处在冰冻期或在边坡处设有板桩挡土墙，且其上部为渗透性较好而下部为渗透性较差或不透水的土壤时，应考虑由此引起地下水位抬高所产生的水压力。

第 7.3.4 条 进行边坡稳定计算时，粘性土的力学指标：在采用机械开挖时，其摩擦角与内聚力取快剪值；采用人工开挖时，其摩擦角与内聚力宜取固结快剪值。

第 7.3.5 条 均质土体的边坡稳定计算方法宜用圆弧面条分法，非均质土体应根据可能滑动面的实际形状进行验算。边坡稳定安全系数考虑了渗透压力影响，取 1.05～1.2。

第 7.3.6 条 基坑周围应设排水沟，以防止地面水流入和冲刷边坡。对夹有软土薄层的边坡，应有防止地面水渗入软土薄层的措施，以保持边坡稳定。

第 7.3.7 条 施工过程对基坑边坡应经常进行检查，如发现异常情况应及时采取措施予以处理。

第 7.3.8 条 基坑边坡顶上的施工机械，应按边坡稳定计算所规定的位置设置，不得超越规定位置移向边坡的边缘。

第 7.3.9 条 基坑开挖过程中，如发现地质资料以外的不良工程地质现象，应通知设计单位研究处理。

第 7.3.10 条 为防止基坑发生流砂，可根据现场具体情况采用反滤层、板桩、井点降水或进行水中挖土等措施。必要时，通过技术经济论证也可考虑采用地下连续墙。

第 7.3.11 条 基坑开挖尺寸，可根据建筑物底面积、基坑边坡、坑底排水沟及排水井的布置以及

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

水泵房下部工程的施工要求等因素来确定。基坑底面尺寸，一般不小于基础底板各边加大 1.5m。

第 7.3.12 条 基坑开挖接近设计的基底标高时，即应进行人工清基，以避免扰动基底原土。该人工清基部分的厚度，在人工开挖时宜取 0.2～0.3m，机械开挖时宜取 0.5m。

第 7.3.13 条 开挖岩石基坑，基底部位不得有松动石块，岩基应保持完整。基底为易风化的岩石时，挖至设计的基底标高经有关部门验收后，应及时浇筑混凝土垫层封闭其外露的基岩。

第 7.3.14 条 基坑挖出的土方应运至指定地点堆放。堆放位置与基坑边缘的安全距离，应通过边坡稳定计算决定，一般不少于基坑深度的 1.5 倍。

第 7.3.15 条 水泵房基坑进行回填土应符合下列规定：

一、必须完成的建筑和安装工程施工完毕并经验收合格后才能进行回填土。

二、已施工的建（构）筑物具有足够的强度和稳定性，并能承受回填时的施工荷载及填土压力。

三、回填土前，应清理好基坑回填土范围内的垃圾、杂物和积水。

四、回填土应分层夯实符合设计要求。

五、回填土应对称地进行，注意保护好水泵房外壁的防水层。

六、回填土料应符合《土方与爆破工程施工及验收规范》（GBJ 201—83）第 3.4.5 条的规定。

七、在钢管道及其他铁件附近的填土料，不得使用含有侵蚀性的土壤。

第四节 基坑的降、排水

第 7.4.1 条 基坑的降、排水，可根据降水深度及基坑地质条件等情况，采用明沟集水井排水或井点降水，井点的类型可按照《地基与基础工程施工及验收规范》（GBJ 202—83）表 2.1.1 选用。

第 7.4.2 条 基坑的涌水量，应根据基坑土壤的渗透系数，江、河、湖、海的水位，地下水位的高度，含水层的性质（潜水或承压水），含水层的厚度等因素，进行综合分析和涌水量的计算，以确定降、排水方案的布设及排水设备容量。为提高涌水量计算的正确程度或为地质水文资料不足的情况，必要时可进行抽水试验。

第 7.4.3 条 基坑开挖至含水层，应在适当部位设置排水沟和集水坑，排走基坑边坡的渗透水。

第 7.4.4 条 采用集水坑降、排水的基坑涌水量计算应符合下列规定：

一、陆地基坑应考虑地下水由基坑壁及基坑底涌入的水量。

二、江、河、湖、海中的各种围堰基坑，还应考虑通过围堰堰体和基底的渗流量。

三、位于江、河、湖、海岸的基坑，靠岸部分和靠水部分应根据实际情况分别按陆地基坑或围堰基坑的涌水量近似计算。

第 7.4.5 条 基坑底排水沟距建筑物外侧宜不小于 1m，排水沟断面应按导水量计算确定，沟底宽宜不小于 0.5m，起坡处深宜不小于 0.4m，并以 0.002～0.005 的坡降通向集水井。

第 7.4.6 条 基坑施工中发现泉眼时，应在泉水出口处设置反滤层，将泉水引入排水沟中。

第 7.4.7 条 基坑排水水泵容量及台数的选定，除应满足基坑最大排水量外，还应设有不少于 50% 的备用量，且不少于所选用最大一台排水水泵的容量。

第五节 沉井工程

（Ⅰ）制 作

第 7.5.1 条 沉井施工前应仔细查阅地质资料，当现有地质资料对确定沉井施工方案仍为不足时，可与设计单位商议，必要时在沉井施工区域补充钻探。

第 7.5.2 条 沉井制作场地不得有积水且应高于地下水位 0.5m 以上；四周应设挡水土堤，以防止地面水流入。当为岸边制作沉井，其场地应高于施工期最高水位 0.5m 以上。

第 7.5.3 条 沉井制作场地应整平夯实，对软弱场地应予局部换土（换填砂、石等料）或其他加固

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

措施，以使场地承载力满足沉井制作及施工荷重的需要。

第 7.5.4 条 沉井场地应设置砂垫层，其厚度根据承载力计算确定且不少于 0.6m。砂垫层应采用中、粗砂并铺垫密实。

第 7.5.5 条 在沉井附近布置施工设施时，应考虑该处地面在沉井下沉过程可能发生的沉陷，并应采取相应的措施。

第 7.5.6 条 沉井制作应设置承垫木，在有充分依据的情况下，才能以混凝土垫层或砂垫层替代。承垫木的设置应符合下列规定：

一、承垫木应分布均匀。

二、同一结构面的承垫木顶面标高应一致，垫木之间的空隙应用砂土垫实。

三、承垫木的支承能力至少为沉井重量的 1.2～1.5 倍；沉井为多节浇筑时，承垫木由最初浇筑一节的重量来决定。

四、便于承垫木的拆除。

第 7.5.7 条 沉井的内部结构，可划分为下沉前制作和下沉后制作两个部分，其划分原则应符合下列规定：

一、便于下沉及下沉过程中矫偏。

二、便于封底。

三、使井体在下沉过程具有足够的强度和刚度，确保结构安全和防止其产生裂缝。

第 7.5.8 条 沉井分节制作应符合下列规定：

一、分节高度应由井体下沉所必须具有的重量、结构稳定、场地承载力和便于施工等因素决定。一般宜取 3.5～8m 为一个施工节。

二、上下各节沉井的中轴线应重合或平行（当设计的中轴线为平行时）。

三、各节间的接头和施工缝处理应符合设计要求。

四、当沉井为分节制作一次下沉时，其制作总高度应不超过 16m，且不宜超过沉井短边或直径的长度，同时必须有可靠的计算依据和采取保证结构稳定及其顺利下沉的措施。制作高度超过 16m 时，应有专门的论证。

第 7.5.9 条 沉井的模板支承系统应牢固可靠和具有良好的整体刚度。浇筑混凝土应注意平面上的先后顺序，使其增高均匀，并应注意观测和维护，防止产生挠曲变形。

第 7.5.10 条 沉井混凝土必须振捣密实并及时养护。养护应符合《水工混凝土施工规范》（SDJ 207—82）的规定。

第 7.5.11 条 沉井模板的拆除应符合下列规定：

一、混凝土强度不低于设计标号的 25%才能拆除侧面的模板。

二、混凝土强度不低于设计标号的 70%才能拆除刃脚斜面的模板。

第 7.5.12 条 沉井拆模后应仔细检查混凝土质量，如有缺陷应会同有关部门在下沉前处理完毕。

第 7.5.13 条 沉井制作的偏差，应符合表 7.5.13 的规定。

表 7.5.13　　沉井制作的允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	轴线位移	10
2	平面尺寸： （1）长、宽 （2）曲线部分半径 （3）两对角线差异	 ±0.5*B*%且不大于 100 ±0.5*R*%且不大于 50 ±1.0*L*%且不大于 150
3	沉井井壁厚度的偏差	±15

注　1. 轴线位移项仅适用于就地制作、就地下沉的沉井。

2. *B*—沉井的长或宽；*R*—沉井曲线的半径；*L*—沉井的对角线长。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

（Ⅱ）下　沉

第 7.5.14 条　沉井下沉前应完成下列工作：

（1）将封底接缝部位凿毛，临时封闭井体上的预留孔洞。

（2）对机械和设备进行检查和试运转。

（3）设定标高、轴线和倾斜度的测量标桩点。

第 7.5.15 条　拆除承垫木应在沉井混凝土达到设计强度以后，分区、对称、均衡、同步地进行。矩形沉井承垫木的拆除应符合下列规定：

一、先拆除内隔墙下的承垫木。

二、分组对称地拆除沉井四角及短边下的承垫木。

三、沉井长边的承垫木一隔一地拆除。

四、以定位支点为中心，自远而近对称地分组拆除。

五、最后在井壁内外迅速对称地拆除定位支点处的支承木。

六、每根承垫木拆除后，刃脚下立即用砂土填实。

第 7.5.16 条　沉井下沉方法应视具体条件而定。当切穿的土层易发生大量涌水、涌土、涌砂或突沉现象时，应采取不排水下沉的方法。由不排水下沉改为排水下沉时，应经慎重核算后进行。

第 7.5.17 条　沉井下沉应采取防止井外大量坍方的措施。对已发生的坍方应及时进行回填。

第 7.5.18 条　沉井下沉期间，应每 2h 进行一次水准测量，每 8h 进行一次中轴线测量。在初沉、纠偏和终沉时，应根据具体情况加强观测，缩短测量的间隔时间。下沉开始时，对附近建筑物作一次高程测量，以后每 8h 观测一次沉陷量，发现异常时应及时采取相应的安全措施。

第 7.5.19 条　沉井的下沉系数宜为 1.15～1.30，终沉时宜为 1.0～1.05（落底时接近于 1.0）。当不符合上述规定时，可视具体情况采取下列措施：

一、摩擦阻力过小：

（1）刃脚周围的土不挖或部分不挖。

（2）在沉井外壁填粗糙的材料。

（3）尽量减少每一节沉井的高度。

二、摩擦阻力过大：

（1）继续向上接高沉井的制作（沉井未达到全高时）。

（2）顶部加荷重。

（3）沉井外壁四周的土挖去一部分。

（4）部分地挖去刃脚附近的土。挖土应注意同步、对称、逐步地进行，并且要加强对沉井轴线及倾斜度的观测，发现异状应及时矫正。

（5）采用射水法助沉。

（6）采用触变泥浆法助沉。

注：采用触变泥浆法助沉，在沉井封底后应采取可靠措施确保泥浆固化。

第 7.5.20 条　分节浇筑沉井，在下沉过程其露出地面的高度应按施工需要确定，一般不小于 1m，并应采取措施避免突然下沉或发生倾斜。

第 7.5.21 条　为保证沉井均匀下沉，沉井下沉过程的挖土应符合下列规定：

一、先挖离井壁约 0.8m 以外的中部土方，后挖边缘部位的土方。

二、挖土应分层均衡地进行，每层厚度一般不大于 0.5m。

三、多孔沉井各孔挖土面的高差应不大于 1m。

四、沉井下沉接近设计标高时，应减缓挖土速度和减少其分层厚度，宜在刃脚内侧保留 0.2～0.3m 厚的一层土不挖；视其终沉情况确定是否采取止沉措施，以防止超沉。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 7.5.22 条 沉井的重心位置与其形心的偏差较大时，应采取防止其倾斜或偏移的措施。

第 7.5.23 条 不排水下沉沉井时，应使沉井内外的水位保持接近。当出现流砂时，可向井内注水，使井内水位比井外高 1m 左右以遏制流砂的发生。

第 7.5.24 条 沉井下沉发生倾斜时，应视具体情况采用下列措施及时进行纠偏：

一、高的一侧多挖土。

二、用水力喷枪冲刷高的一侧沉井壁外的土方或双脚下的部分土方。

三、在高的一侧沉井上加荷重。

四、在低的一侧地面紧靠外壁处加土夯实。

五、在低的一侧加撑。

六、其他适用的纠偏方法。

第 7.5.25 条 沉井下沉过程应按附录三的格式填写下沉纪录。

第 7.5.26 条 沉井下沉完毕后的偏差应符合下列规定：

一、水平位移与下沉总深度之比应不大于 1%。

二、沉井任何两角刃脚底面高差（圆形沉井为任一直径的两端），应不大于该两角间水平距离的 1%，且不超过 300mm。

三、刃脚平均标高与设计标高的偏差应不大于 100mm。

（Ⅲ） 封　　底

第 7.5.27 条 沉井下沉至设计标高，待其稳定（8h 内下沉量不大于 10mm）且经检查验收后方可进行封底工作。

第 7.5.28 条 沉井封底应符合《地基与基础工程施工及验收规范》（GBJ 202—83）第 6.2.32 条至第 6.2.34 条的规定，并应随时观测封底混凝土的上升高度，避免超高。

第 7.5.29 条 浇筑封底混凝土应保证混凝土和沉井内壁结合良好。

第 7.5.30 条 进行沉井底板施工前，应检查封底混凝土符合设计要求后方可进行底板施工。

第六节　本体钢筋混凝土工程

第 7.6.1 条 本体钢筋混凝土工程根据具体情况可采用支模、滑模或支模与滑模相结合的施工方法。采用滑模施工，应按《液压滑升模板工程设计与施工暂行规定》（JBJ 9—78）执行。

第 7.6.2 条 支模现浇的模板安装顺序，宜先装内模，待钢筋绑扎好后再装外模。

第 7.6.3 条 模板应刨光，且接缝严密不漏浆。支撑应有足够的强度、刚度和稳定性。支撑支设于基土上时应有足够的支承面积。基土应坚实并有排水措施。预埋铁件及进出水管的位置应正确，安设应牢固。

第 7.6.4 条 一般不应在岩石基坑中原槽浇筑墙板混凝土，如因情况特殊，需以基坑岩石作为外模时，应取得设计单位同意，并在混凝土与岩石间设有隔离措施。

第 7.6.5 条 模板安装的偏差应符合表 7.6.5 的规定。

表 7.6.5　　水泵房工程模板安装的允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	轴线位移	5
2	截面内部尺寸 （1）基础 （2）柱、墙、梁 （3）各层平台标高 （4）圆形结构的内径 （5）圆形结构的外径 （6）圆形薄壳屋顶的厚度	 ±10 ±4 ±10 ±10 +20，−10 ±5

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项　次	项　目	允许偏差（mm）
3	层高垂直度	6
4	相邻模板表面高低差	2
5	表面平整（用2m直尺检查，圆形结构用弧长为2m的样板检查）	5
6	预留孔洞尺寸及中心线位移	10

第7.6.6条 钢筋代换应征得设计单位的同意。地下结构当用高一级钢筋代替低一级钢筋时，宜采用改变钢筋直径的方法，且应校核裂缝和变形的需要；以较粗钢筋代替较细钢筋时，应校核握裹力。

第7.6.7条 在钢筋混凝土结构中，不应采用冷加工的钢筋。

第7.6.8条 对具有抗渗要求的混凝土所用的材料，除符合《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ 204—83）的有关规定外，还应符合下列规定：

一、水泥标号不宜低于425号。水泥品种的选用当设计无规定时按表7.6.8-1选用。

表7.6.8-1　　具有抗渗要求的混凝土常用水泥选用表

工程特点和环境条件		可以使用	不得使用
不受侵蚀性介质作用	不受冻融作用或干湿交替的影响	普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥	不宜使用矿渣硅酸盐水泥
	受冻融作用或干湿交替的影响	普通硅酸盐水泥	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥
受侵蚀性介质作用		按设计要求	

二、砂的质量技术要求，应符合《水工混凝土施工规范》（SDJ 207—82）第4.1.13条的规定。

三、粗骨料的质量技术要求，除符合《水工混凝土施工规范》（SDJ 207—82）第4.1.14条中（1）～（6）的要求外，尚应符合表7.6.8-2的规定。

表7.6.8-2　　粗骨料的质量技术要求

项　目	指　标	备　注
含泥量	D_{20}、D_{40}粒径级<1，D_{80}，D_{150}（或D_{120}）<0.5	所含泥土不得呈块状或包裹石子表面
坚固性（%）	<3	有抗冻要求的混凝土
	<5	无抗冻要求的混凝土
硫酸盐及硫化物含量按重量折合成SO（%）	<0.5	
有机质含量	浅于标准色	如深于标准色，应进行混凝土强度对比试验
比重（t/m^3）	2.55	
吸水率（%）	<1.5	
针片状颗粒含量（%）	<15	

四、用以拌制和养护混凝土的水必须符合《水工混凝土施工规范》（SDJ 207—82）第4.1.15条至第4.1.17条的规定，且不得用海水拌制混凝土。

五、混凝土中掺加的外加剂必须符合下列规定：

（1）外加剂必须具有符合有关质量标准的质量证明书，使用前须经过试验，验证其材质是否符合要求并确定其掺用量，严禁使用变质的外加剂。

（2）按照所使用外加剂的性能和特点，编写施工操作要点，并认真执行。

（3）在钢筋混凝土中不得使用对钢筋有锈蚀作用的外加剂。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 7.6.9 条 对具有抗渗要求的混凝土，其水灰比应按设计要求通过试验确定，在寒冷地区不应超过 0.5，温和地区不应超过 0.55。

注：当环境水有侵蚀性时、最大水灰比应减少 0.05。寒冷地区指最冷月月平均气温在−3℃以下的地区。

第 7.6.10 条 浇筑大体积混凝土（如底板等），应采取温度控制措施，以防止混凝土产生裂缝。

第 7.6.11 条 浇筑混凝土的振捣器，不得碰撞预埋螺栓、预埋铁件及预留孔洞的模板，且应在其四周同时浇筑，以防止产生位移、变形或倾斜。

第 7.6.12 条 施工缝的留设应符合下列规定：

一、底板不得留设施工缝。当施工确有困难必须留设时，应征得设计单位同意并采取可靠措施。

二、墙体不得留设垂直施工缝。

三、设计无规定时，墙体水平施工缝可留设在高于底板 500mm 之处且应距孔洞边缘不少于 300mm。

四、设备基础应连续浇筑。

第 7.6.13 条 止水带的施工应符合下列规定：

一、止水带的材质应符合有关质量标准，且外形完好无破损。

二、止水带应埋设稳固、位置正确，不得在其中心圆环处穿孔。

三、止水带四周混凝土应振捣密实。

第 7.6.14 条 底板混凝土未达到设计强度前，应保持基坑地下水不得高于垫层的标高。

第 7.6.15 条 地下结构混凝土的养护时间，使用普通硅酸盐水泥不少于 14 天，其他水泥不少于 21 天。对底板、墙体等重要部位以及在干燥、炎热气候条件下，应适当延长养护时间。

第 7.6.16 条 圆形泵房薄壳屋盖浇筑混凝土应符合下列规定：

一、在满足施工操作要求的前提下，采用低流动性混凝土。

二、混凝土浇筑应均匀、密实，并应连续进行浇筑不得留设施工缝。

三、壳体厚度应符合设计要求，偏差不应大于 5mm。

第 7.6.17 条 薄壳屋盖应在混凝土达到设计强度 100%后，方可拆模。

第 7.6.18 条 劲性梁施工应符合下列要求：

一、劲性梁的制作、运输和安装，应符合设计要求和《钢结构工程施工及验收规范》（GBJ 205—83）有关规定。

二、各层平台劲性梁的吊装顺序应由下向上进行。

三、劲性梁宜整根组合吊装并采取必要的加固措施，防止变形和失稳。

四、劲性梁吊装就位后，应检查其位置是否准确，经固定并复测其准确性后才能脱钩。

五、同一层平台的所有劲性梁吊装就位并固定后，才能进行下一道工序施工。

六、模板支设应使劲性梁受力均匀，其所承受的上部施工荷载不得超过设计允许值。

七、劲性梁支座在墙板开槽部位割去的钢筋，在劲性梁吊装后应按施工图予以恢复。浇灌劲性梁的混凝土应注意槽口新旧混凝土的结合和密实。

第 7.6.19 条 圆形水泵房钢筋混凝土结构的偏差，应符合表 7.6.19 的规定。

表 7.6.19　　圆形水泵房钢筋混凝土结构的允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	中心线的垂直偏差	筒体高的 1%且不大于 50
2	筒壁厚度	±15
3	任何水平截面上的直径	筒体直径的 0.2%
4	筒壁内表面的局部凹凸不平	±15
5	滑模施工在全高范围内的旋扭	500

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 7.6.20 条 矩形水泵房钢筋混凝土结构的偏差，应符合表 7.6.20 的规定。

表 7.6.20　　矩形水泵房钢筋混凝土结构的允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	轴线位移 （1）基　础 （2）墙、柱、梁	 12 8
2	垂直度 （1）层高 （2）全高	 8 1‰且不大于 30
3	标高 （1）层高 （2）全高	 ±10 ±30
4	截面尺寸	+8，−5
5	表面平整（用 2m 直尺检查）	8

第七节　工　程　验　收

第 7.7.1 条 对下列项目应进行中间检查验收并填写隐蔽工程记录：

一、沉井制作场地。

二、沉井的制作、下沉及封底。

三、基底及基底处理。

四、钢筋的加工、焊接及安装。

五、预埋件的加工、焊接及安装。

六、本体钢筋混凝土工程的地下部分。

七、墙体外壁防水层。

第 7.7.2 条 工程竣工验收时应提供下列资料：

一、设计变更单及原材料代用证件。

二、原材料、半成品、配件等出厂合格证件及现场试验报告。

三、混凝土试块的试验报告（抗压、抗拉、抗渗和抗冻）。

四、混凝土工程施工记录、沉井下沉记录及钢板桩施工记录等。

五、钢筋焊接的试验报告。

六、预制构件制作及安装验收记录。

七、隐蔽工程验收记录。

八、测量记录。

九、沉降观测记录。

十、冬期施工测温记录。

十一、工程重大技术问题处理文件。

第八章　双曲线型钢筋混凝土冷却塔

第一节　一　般　规　定

第 8.1.1 条 本章适用于淋水面积 9000m^2 及以下的现浇筒壁双曲线型钢筋混凝土冷却塔的施工及验收，其他类型塔可参照执行。

第 8.1.2 条 为了确保施工安全，必须严格遵守《电力建设安全工作规程》（建筑工程篇）冷却塔

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

工程的各项有关规定。

第 8.1.3 条 为保证通风筒壳的屈曲稳定，筒壁应连续施工到顶。如遇特殊情况必须分期施工时，应采取诸如减少施工设施的荷重和加强施工平面的环向刚度等有利于壳体稳定和安全的有效措施；继续施工前应严格处理施工缝，确保壳体防水质量。

第 8.1.4 条 筒壁应避免冬期施工。如必须进行冬期施工，应符合本章第四节冬期施工的各项规定。

第 8.1.5 条 在施工工艺设计和施工过程中，凡涉及结构强度、稳定或有特殊要求的，应根据施工单位的要求由设计部门进行校核。

第 8.1.6 条 要有可靠的施工电源。条件许可时宜设置专用的施工电源，以保证施工过程的连续性和施工安全。

第 8.1.7 条 施工供水系统的容量及扬程应满足混凝土搅拌、养护、砂石冲洗、施工缝冲洗和消防等需要，水质应符合混凝土用水的标准。

第 8.1.8 条 在无搅拌运输车运送混凝土的现场，宜就地设置搅拌站，以减少混凝土的水平运输距离。

第 8.1.9 条 施工前必须编制冷却塔施工组织专业设计，经批准后方可进行施工。

第二节 塔 体 工 程

（1）垂 直 运 输

第 8.2.1 条 筒壁施工用的载人电梯、料斗和扒杆等设施必须经过设计或复核。外购设备应具有产品合格的检验证明。载人电梯必须具有可靠的安全装置，使用前必须按规定进行荷载试验。附着于筒壁的电梯，其附着点的间距及锚固装置必须满足设备要求，锚固处必须验算筒壁强度。

第 8.2.2 条 筒壁施工用的金属竖井架及其缆风绳应进行施工设计和验算，也可按井架的高度、施工荷载、缆绳初拉力和倾角等从附录四中选用。

第 8.2.3 条 金属竖井架的安装应符合下列规定：

一、竖井架的基础应进行设计，预埋螺栓位置偏差不应大于 20mm，基础周围应采取防止积水的措施。

二、竖井架组装用的扒杆应经过强度、刚度校核。当使用木扒杆时，其小头截面直径应大于 150mm，且扒杆底座的木垫板厚度应大于 60mm，在两端横杆上的搭出长度应大于 200mm。

三、井架组装在立杆插入后应随即将水平杆、斜撑杆用螺栓临时连接，在插入其上一层的立杆后，再逐根拧紧该层所有螺栓。

四、组装高度达到一个缆风层间的高度时，应立即设置缆风绳，同时应进行井架中心及扭转的测量和校正。竖井架组装偏差应符合表 8.2.3 的规定。

表 8.2.3 竖井架组装允许偏差

项 次	项 目	组装高度（m）		
		≤50	≤100	>100
1	垂直偏差（mm）	25	35	50
2	扭转度（°）	0.6	1	1

注 扭转度指竖井架组装层对边中点连线与底座对边中点连线之间的夹角。

五、缆风绳设置数量、角度、初拉力及其地锚等必须按照施工设计所规定的要求进行施工。施工过程应检查缆风绳松弛所引起初拉力的降低，并随即予以补拉。

六、竖井架上悬挂的吊桥必须进行桥身的强度、刚度，以及其提升、悬挂钢丝绳的计算，使用前应进行荷载试验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

七、竖井架的组装和拆除必须制定施工措施。

第 8.2.4 条 垂直运输采用牵拉于筒壁的塔式起重机时，其安装使用除必须遵守《电力建设安全工作规程》的有关规定外，还应遵守下列规定：

一、基础必须按塔机运行工况进行施工设计，其预埋螺栓和基础中心等应符合施工设计要求。

二、应按施工设计规定的高度和要求及时设置缆风绳，其数量、牵拉角度和初拉力必须经过计算确定。

三、缆风绳的锚固点设在筒壁上时，其牵拉点处必须进行筒体强度和稳定的验算，并按验算结果对牵拉部位的筒壁采取必要的构造或增强措施，以保证施工安全。缆风绳及牵拉点的设置要便于安设和拆除。

（Ⅱ）操 作 架

第 8.2.5 条 筒壁施工采用的操作架一般可分为人工提升和机械提升两种。操作架必须经过施工设计，并严格控制加工质量，以保证其强度、刚度和使用要求。

第 8.2.6 条 采用人工提升的操作架（见图 8.2.6），施工时应符合下列规定：

一、操作架的制作数量应根据冷却塔的大小、施工进度、施工时期的气温等条件决定，并与模板配套使用。

二、操作架外侧必须设置顶撑和水平连杆。各杆件之间应连接可靠，以保证其空间刚度。

三、操作架各杆件和连接螺栓，在每次安装时必须逐根检查，如发现有开裂、破损、弯曲、丝扣损坏的，不得使用。

四、操作架上的脚手板宜采用木质专用脚手板，其厚度由计算确定，脚手板应铺平垫实。吊篮脚手板的厚度不得小于 50mm，并必须相互搭接在吊篮的横杆上，搭接长度不得少于 200mm。

五、操作架拆除时，应随即吊运到最上层，且分散搁置，不得集中堆放。

六、吊篮应选型合理，构造牢固，使用方便。

七、内外操作架间的对销螺栓应采用一级钢，直径由计算确定，但不小于 16mm。

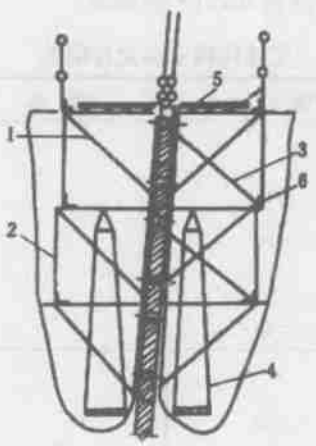


图 8.2.6 人工提升操作架示意图

1—三角架；2—顶撑；3—内模板斜撑；4—吊篮；
5—混凝土垫块及对销螺栓；6—水平连杆

第 8.2.7 条 机械提升操作架的加工和使用应符合下列规定：

一、操作架的数量应根据筒体最大直径部位的需用量进行配备。

二、施工区域内应留出操作架及其操作平台的堆放和组合场地。

三、严格按照施工措施规定的顺序进行组装。各部位尺寸必须符合施工设计要求。在其电气设备、机械传动设备等试运转正常且验收合格后，方可安装到筒壁上。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

四、对操作架的提升动力设备和电气设备必须定期检查。

五、对销螺栓宜优先采用精轧螺纹钢，其直径由计算确定但不小于16mm。

第8.2.8条 操作架的组装和拆除均应制定施工细则。

第8.2.9条 拆除操作架时，刚性环的混凝土强度应达到设计强度的70%以上。

（Ⅲ）模 板 工 程

第8.2.10条 模板宜采用专用或定型组合钢模板。

第8.2.11条 斜支柱和环梁的模板必须进行计算或放大样。现浇斜支柱的模板支撑必须进行计算，使其满足强度和刚度的要求并保证几何尺寸的正确。

第8.2.12条 钢模板与混凝土接触面应涂脱模剂。所选用的脱模剂应不影响结构表面色泽的一致性且不影响防水涂料与混凝土的粘接。

第8.2.13条 安装池壁（斜柱壁）、斜支柱和环梁模板时，为防止模板向内倾斜而影响尺寸的正确，其安装半径可向外放大10～15mm；应对防止模板向上浮起采取有效措施；为防止斜支柱模板变形，在顺柱长方向的斜支撑应支顶在池底，且在水平方向设有足够的系杆连接。

第8.2.14条 筒壁模板应满足强度和刚度的要求。模板配备的数量：采用人工提升操作架施工时，一般配制三层，在较低气温下施工时可增加到四层；采用机械提升操作架施工时配制一层。

第8.2.15条 安装筒壁内模板可采用测距仪或经纬仪（带直角目镜）等找正方法。当采用线垂找正时，应消除风、震动等因素的影响，保证找中正确。

第8.2.16条 采用机械提升操作架施工时，在模板就位支设前应先安设导轨（或埋设预留孔），其竖向轴线应与通过该点的筒壁子午线相重合。

第8.2.17条 在筒壁施工过程中，每隔8～10节应进行一次标高测量，必要时应按实测标高对半径进行调整。

第8.2.18条 筒壁模板应支设密合牢固。上下层模板间采取承插方式时，上层模板插入下层模板的深度不得少于10mm；上下层模板间采用其他结合方式时，也应有可靠的固定和防止漏浆的措施。

第8.2.19条 模板的安装偏差应符合表8.2.19的规定。

表8.2.19　　塔体模板安装允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）	项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	半径偏差		3	截面尺寸偏差	
	环基、池壁	±10		环基、池壁	±5
	斜支柱（下）	±10		斜支柱	±5
	斜支柱（上）	±15		筒　壁	+8，−5
	筒壁	±20			
2	标高偏差		4	模板拼缝	
	环基、池壁	±15		钢模板	±2
	斜支柱（环梁底）	±15		木模板	±3
	筒壁（每一节）	±15			

注　模板安装的半径偏差不包括安装时的半径放大尺寸。

第8.2.20条 混凝土拆模强度应不低于下列规定值：

一、池壁为10MPa；

二、环梁、斜支柱（现浇）为设计强度的70%；

三、筒壁采用人工提升脚手架施工时，其上节混凝土强度为6MPa；

四、刚性环为15MPa。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

（Ⅳ）钢筋工程

第 8.2.21 条 环基、池壁、斜支柱及筒壁钢筋应尽量采用热轧变形钢筋，不得使用冷加工钢筋。

第 8.2.22 条 环基、池壁、斜支柱及环梁的钢筋接头，当设计无规定时，宜采用焊接接头形式。筒壁竖向钢筋采用绑扎接头时宜按下式计算长度：

$$L=3S+D$$

式中 L——筒壁竖向钢筋的配料长度，m；

S——每节模板的高度，m；

D——钢筋搭接长度，m。

第 8.2.23 条 环基、池壁和筒壁钢筋在施工中应采取固定措施，以防止钢筋下滑、斜倾、倒伏和扭转。

第 8.2.24 条 斜支柱主筋插入环基和环梁的位置应正确，其插入长度应符合设计要求。

第 8.2.25 条 池壁、池底及筒壁的钢筋绑扎，在交叉点处可间隔用铁线扎牢，接头搭接处至少必须绑扎三道铁线。

第 8.2.26 条 筒壁竖向钢筋的搭接接头位置，应按设计要求错开绑扎。筒壁环向钢筋在同一断面上的接头数量不得超过该层总数量的 25%。

第 8.2.27 条 为防止筒壁钢筋在浇筑混凝土过程中发生位移，宜在模板面向上 1.3～1.5m 处绑扎一圈环向钢筋。同时应在内外层钢筋间沿环向每米范围内增加一根直径为 6～8mm 的“S”形拉筋，以保持其位置和保护层厚度的正确。

第 8.2.28 条 钢筋绑扎偏差应符合表 8.2.28 的规定。

表 8.2.28　　塔体钢筋绑扎允许偏差

项次	项目	允许偏差（mm）	项次	项目	允许偏差（mm）
1	钢筋间距偏差		2	保护层厚度偏差	
	基础及池壁	±20		基础及池壁	±10
	斜支柱主筋	±10		斜支柱	±5
	斜支柱箍筋	±20		筒壁	+10、−5
	筒壁	±20（±50）①		池底	+10、−5
	池底钢筋网	±20			

① 为筒壁设套管处的钢筋间距最大允许偏差值。

（Ⅴ）混凝土工程

第 8.2.29 条 冷却塔工程宜采用普通硅酸盐水泥，其标号不应低于 425 号。

第 8.2.30 条 混凝土所用骨料的质量及其检验，应执行下列标准：

一、《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》（JGJ 52—79）；

二、《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》（JGJ 53—79）。

第 8.2.31 条 骨料应按品种、规格分类堆放，不得混杂，堆放场地应平整压实，骨料中严禁混入煅烧过的白云石或石灰块。

第 8.2.32 条 混凝土用的粗骨料，其最大粒径不得大于结构截面最小尺寸的 1/4，且不得大于钢筋间最小净距的 3/4。

第 8.2.33 条 混凝土应做好配合比的设计和试配工作，其抗冻、抗渗性能和强度均须符合设计要求，混凝土的水灰比不得大于 0.5，坍落度可按表 8.2.33 选用。

第 8.2.34 条 为改善混凝土的和易性，提高抗冻、抗渗性能和泵送混凝土的可泵性，可在混凝土中掺入减水剂和加气剂等外加剂，其掺量由试验确定。使用的外加剂不得对钢筋有腐蚀作用。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 8.2.33　　塔体混凝土施工坍落度

项　次	结 构 部 位	坍 落 度（cm）	
		泵输送	其他运送方式
1	环基、池壁、池底板斜支柱（预制）	8～15	3～5
2	斜支柱（现浇）筒壁	10～15	5～7

第 8.2.35 条　混凝土浇筑前应会同质检部门进行下列项目检查，合格后方可施工：

一、半径、截面和标高等偏差应符合表 8.2.19 的规定。

二、施工缝已按规定要求处理完毕。

三、模板内部已清理干净、接缝密合、支撑牢固。

四、爬梯螺栓、埋件和预留孔（洞）等位置正确。

五、钢筋绑扎应符合表 8.2.28 的规定。

六、操作架安设牢固，水、电源和施工机械状态正常。

第 8.2.36 条　混凝土拌和物组成材料的质量、用量及浇筑地点的坍落度，每班至少检查两次。

第 8.2.37 条　池壁、筒壁混凝土的浇筑，宜由一点或对称两点开始沿圆周反向同时进行，并应分层连续浇筑。分层厚度视模板高度而定，但每节模板的分层不宜少于三层。

第 8.2.38 条　为了消除环基、环梁、底板和筒壁混凝土的干缩裂缝，可采取下列措施：

一、控制水泥用量，200 号混凝土每立方米的水泥用量不宜超过 320kg，300 号混凝土每立方米的水泥用量不宜超过 400kg。

二、环基按设计采取分段跳仓施工时，其分段长度不宜大于 30m，相邻段的施工间隔时间宜不少于 5 天。

三、环梁应分层浇筑，两层间的间隔时间宜不少于 2 天。

第 8.2.39 条　现浇斜支柱的混凝土应对称成对浇筑，相邻两柱高度差不宜超过 0.5m。

第 8.2.40 条　筒壁混凝土养护可采用下列方法：

一、浇水养护：浇水应及时，浇水次数以能使筒壁内外两侧混凝土保持湿润状态为准，养护期不得少于 7 昼夜，有条件时宜采用环形管喷洒养护。

二、涂刷养护液：涂层应均匀完整。

第 8.2.41 条　混凝土施工应按附录五的格式，及时做好混凝土施工记录。

第 8.2.42 条　塔体各部位结构均应作强度、抗冻、抗渗试块。评定混凝土质量的试块，应在浇作地点制作。标准养护试块组数按下列规定：

一、抗冻、抗渗试块各部位不少于两组，筒壁也视作一个部位。

二、强度试块每工作班不少于一组。

第 8.2.43 条　施工缝的留设位置及处理方法应符合下列规定：

一、施工缝位置一般可留设在环基与池壁交界处，池壁与斜支柱交界处，斜支柱与环梁交界处，环梁各层间，筒壁各节之间，筒壁与刚性环交界处。

二、池壁与环基及筒壁各节间的施工缝在混凝土初凝后（约 2～4h），用高压风水枪冲洗直至使粗骨料半露为准，也可采用留设凹槽、凿毛冲洗等方法处理。

三、大型塔环基采用分段跳仓的浇筑方法时，段间施工缝可采用拉网钢板隔离的方法进行处理。

四、采用机械提升操作架施工时，经设计同意，筒壁和刚性环可留设竖向施工缝。竖向施工缝间的水平距离及同一竖向断面施工缝的间距应符合设计要求。

五、施工缝应严格处理，认真清除杂物和已松动的骨料后予以润湿，并认真作好施工记录。

第 8.2.44 条　浇筑环梁上第一节筒壁混凝土时，环梁的混凝土强度应不小于 10MPa。采用人工提

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

升操作架浇筑筒壁混凝土时，其下一节筒壁混凝土强度应不小于 2MPa。浇筑刚性环混凝土时，其下一节筒壁混凝土强度应不小于 10MPa。采用机械提升操作架浇筑筒壁混凝土时，自浇筑层向下各节混凝土强度应分别达到 4MPa（第一节）、9MPa（第二节）、12MPa（第三节）。

第 8.2.45 条 筒壁混凝土拆模后，如发现偏差超过允许值时，应在其上各节的施工中逐渐纠正，每节纠正量不宜超过 20mm。

第 8.2.46 条 操作架施工留在筒壁上的螺栓孔必须填堵密实，宜用 1∶3∶7（水∶石棉∶水泥）石棉水泥或膨胀水泥砂浆在筒壁内外同时填充打实。采用对销螺栓孔预埋塑料管时，其孔洞应用塑料塞（盖）塞紧，防止孔位渗水。

第 8.2.47 条 现浇钢筋混凝土结构的偏差应符合表 8.2.47 的规定。

表 8.2.47　　现浇钢筋混凝土结构的允许偏差

项　次	项目	允许偏差（mm）	项　次	项目	允许偏差（mm）
1	半径偏差 环基、池壁 斜支柱（下） 斜支柱（上） 筒壁、环梁	 ±20 ±20 ±25 +30、−25	3	截面尺寸偏差 环基、池壁 斜支柱 筒　壁	 +10、−5 +10、−5 +10、−5
2	标高偏差 基础标高 塔总高度偏差	 −10 ±0.1*H*%	4	预埋铁件位移	10

注　*H*—冷却塔的高度。

第 8.2.48 条 预制钢筋混凝土构件的偏差应符合表 8.2.48 的规定。

表 8.2.48　　斜支柱预制、安装允许偏差表

项目	长度	横截面尺寸	侧向弯曲	安装标高	安装轴线	安装半径
允许偏差（mm）	+5，−10	±5	*L*/750	±8	10	±15

注　*L*—斜支柱设计轴线长度。

（Ⅵ）防　水　工　程

第 8.2.49 条 贮水池底板与垫层间应按设计要求做防水隔离层。施工时要求垫层表面干燥，无木屑杂物。防水隔离层不应破膜起壳，厚度应满足设计要求。

第 8.2.50 条 贮水池底板伸缩缝的嵌缝施工应符合下列规定：

一、嵌缝材料应符合设计要求。当采用聚氯乙烯胶泥时，其技术指标应符合《屋面工程施工及验收规范》（GBJ 207—83）的有关规定；当采用建筑防水沥青油膏嵌缝时，其技术指标应符合《建筑防水沥青油膏》（JC 207—76）的有关规定。

二、伸缩缝槽内壁应平整干燥，不得有起砂、起壳、蜂窝麻面，槽内严禁有积水和杂物。

三、伸缩缝的嵌缝形式应符合设计要求，设计无规定时可按图 8.2.50 进行施工。

第 8.2.51 条 贮水池底板表面的水泥砂浆防水层宜与底板一次施工。当采用二次粉刷施工时，应符合下列规定：

一、应采用普通硅酸盐水泥，配合比应符合设计要求。

二、粉刷抹灰应分层施工，每层厚度 8～10mm，其总厚度应符合设计要求，其表面最后应压平收光，基础与池壁交角处抹成圆角。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

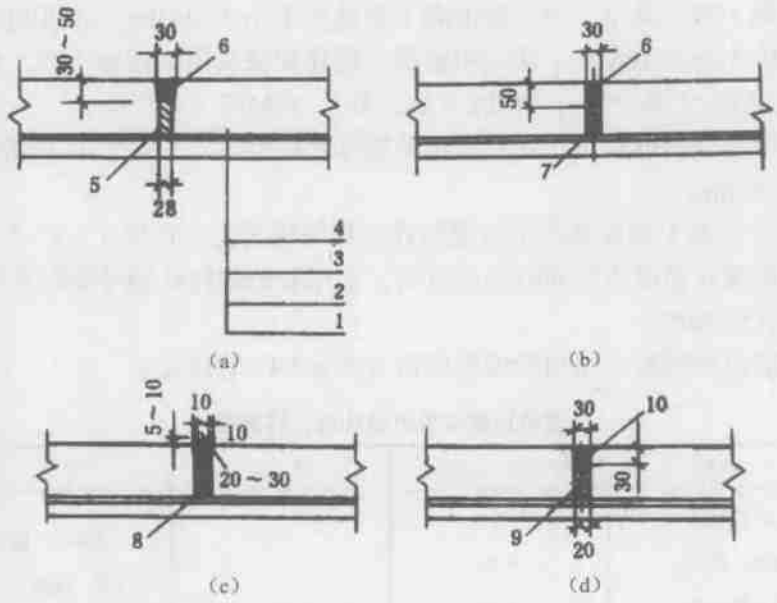


图 8.2.50　底板伸缩缝嵌缝形式示意图

1—垫层混凝土；2—沥青两度；3—钢筋混凝土底板；4—原浆一次抹平压光；5—沥青木丝板或沥青黄砂板；6—热沥青灌缝 30mm；7—油麻捣实；8—建筑油膏；9—油麻沥青交替捣实；10—1∶2 水泥砂浆压缝

三、防水层粉刷后应及时进行养护，养护时间不少于 7 昼夜。

四、不得在冬期施工水泥砂浆防水层。

五、防水层应与基层粘结牢固，内部密实，无气泡、裂缝和起层脱壳等现象。

第 8.2.52 条　塔筒内壁防水层涂料的施工应符合下列规定：

一、涂料种类应符合设计要求，必须具有产品合格证，严禁使用不合格的产品。采用新型涂料时，应进行涂料的材性检验，检验方法见附录七。

二、防水涂层的基底表面应密实平整，无露筋、起砂、起壳、裂缝和油污杂质。干基涂料的基底混凝土表面应干燥，必要时应进行涂层的附着试验。

三、涂料必须按规定的配合比和配料顺序进行配制。

四、涂料施工时的室外气温应符合产品说明书的要求，涂刷环氧类涂料宜不低于 10℃，涂刷氯磺化聚乙烯、氯乙烯——偏氯乙烯等类涂料宜不低于 5℃。

五、涂料施工现场必须有防火措施。配料时应有防晒、防雨、防风沙等设施。施工操作人员具有相应的劳动保护设施。

六、防水涂层可采用机械喷涂或人工涂刷，应先进行试涂，质量符合要求后方可进行大面积涂刷。

七、涂层施工均应在涂膜表干后，方可刷（喷）其上一层涂料。

八、涂料应搅拌均匀，涂层厚度应均匀，不得有漏涂、皱皮、气泡和破膜等现象。

九、涂层的总厚度应符合设计要求。

第 8.2.53 条　筒壁采用自防水混凝土时，应进行混凝土配合比的设计和试配，取得可靠数据并征得设计同意后方可进行施工。

第三节　淋　水　装　置

（Ⅰ）淋　水　构　架

第 8.3.1 条　淋水构架的构件在制作前应进行细部尺寸的计算或放大样，校对设计图尺寸无误后方可进行制作。

第 8.3.2 条　淋水构架采取在塔内池底上预制时，其构件排列顺序应符合构件安装的顺序，构件

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

间应留出吊装机械及施工运输的通道。

第 8.3.3 条 淋水构架柱采取平卧叠浇预制时，竖向叠置高度不宜超过三层。

第 8.3.4 条 淋水构架柱的底模板宜按多段脱模配制，段间支墩的支承面积应能承受叠浇施工的最大荷载，待混凝土强度达到设计强度的 70%以上方可拆除底模。

第 8.3.5 条 构架梁采取叠浇预制时，其叠浇高度不宜超过 1.2m，叠层间必须采取防止层间粘接的有效措施。

第 8.3.6 条 主水槽宜采取分块预制组合的方法，其制作应符合下列规定：

一、预制场地应平整，单块构件底板的不平度应小于 5mm。

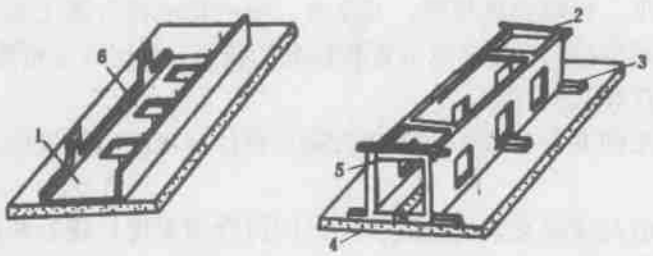
二、每个水槽的两个分件应按型号对称布置。

三、制作前必须按设计尺寸在底板上弹划出边框线、预留孔洞边线及连接小梁边线。

四、混凝土应先浇筑槽壁（水平面），再浇槽底（竖向）。应控制构件厚度、插筋位置和钢筋保护层厚度的正确。

五、水槽组合前应将结合缝处混凝土凿毛、清洗和湿润并将预留插筋调直。

六、按水槽的组合尺寸在底板上将构件用夹具固定，复检几何尺寸无误后方可浇筑结合缝及小梁的混凝土，如图 8.3.6 所示。



(a) (b)

图 8.3.6 主水槽拼装示意图

(a) 分片预制；(b) 用夹具组合

1—主水槽分片预制件；2—组合夹具；3—组合卡木；4—二次灌浆缝；5—内撑木；6—预留孔洞

第 8.3.7 条 淋水构件预制的模板和钢筋绑扎应符合表 8.3.7 的规定。

表 8.3.7 淋水构件预制的模板和钢筋的允许偏差

项 次	项 目	允许偏差（mm）	项 次	项 目	允许偏差（mm）
1	构件长度 梁 柱 水槽	 ±5 +3、−10 ±5	4	主筋间距 梁、柱 水槽	 ±5 ±10
2	截面尺寸 梁、柱 水 槽	 ±5 +5、−3	5	主筋保护层	±5
3	侧向弯曲	≯L‰	6	箍筋间距	±20

注 L—构件的设计长度。

第 8.3.8 条 混凝土配制及质量要求应符合本章第二节（V）中混凝土工程的有关规定。预制构件的制作偏差应符合表 8.3.8 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 8.3.8　　预制钢筋混凝土构件的允许偏差

项　次	项　目	允　许　偏　差（mm）		
		柱	梁	水槽
1	长度	+5、−10	+10、−5	+10、−5
2	横截面尺寸	+8、−5	+8、−5	+8、−5
3	侧向弯曲	*L*/750	*L*/750	*L*/750
4	预埋件位移	10	10	10
5	预留孔位移			15

注　*L*—构件的设计长度。

第 8.3.9 条　构件安装时的混凝土强度，当设计无要求时不得低于设计强度的 70%。

第 8.3.10 条　构件安装应按施工方案所规定的顺序进行，其安装方法和顺序应充分考虑吊装过程的结构稳定和施工作业方便。

第 8.3.11 条　柱基杯口底面应进行测量找平，在基础及柱、梁、水槽等构件的端部划出中心线后才可进行构件安装。

第 8.3.12 条　构件起吊、运输和堆放时，其支点、吊点均应符合施工方案的规定。

第 8.3.13 条　构件安装就位时，在完成位置和标高的校正，并进行了可靠的临时固定后才能摘钩。未经校正不得进行接头焊接和二次灌浆。

第 8.3.14 条　接头灌浆的混凝土或砂浆标号应满足设计要求，浇筑后应加强养护，冬期施工应有防冻措施。

第 8.3.15 条　塔内管道及金属支架的安装检验，应符合国家现行规范和质量检验标准。

第 8.3.16 条　淋水构架的全部外露铁件和金属支架、管道等，均应按设计要求进行防腐处理。

第 8.3.17 条　淋水构架的安装质量应符合表 8.3.17 的规定。

表 8.3.17　　淋水构架安装的允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）
1	中心线对定位轴线的位移	
	柱、水槽、水管	8
	梁	5
2	柱垂直度	
	柱长 $H \leqslant 10$m	10
	柱长 $H > 10$m	H‰且不大于 20
3	标高	
	牛腿和柱顶	0，−8
	梁顶	±10
	水槽底	±10

注　*H*—柱的高度。

（Ⅱ）淋　水　填　料

第 8.3.18 条　淋水填料按材料一般可分为塑料制品和水泥制品两类。为提高冷却塔的冷却效率，必须密切控制淋水填料的加工和安装质量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 8.3.19 条 淋水填料的选型、制作、布置和安装应符合设计要求。

第 8.3.20 条 水泥网格板可采用塑料芯模、蜡模等方法进行制作，制作必须符合下列规定：

一、配料必须符合设计要求并经过试配，其强度和稠度应符合要求，水泥砂浆的灰水（重量）比一般为 1∶0.23。

二、宜采用标号不低于 425 号的普通硅酸盐水泥。

三、应采用洁净中砂，粒径不大于 2mm，含泥量不超过 3%。

四、镀锌铁线应经过调直，调直时的延伸率应控制在 2%～4%，不得超过 5%。

五、批量加工前必须按设计荷载进行荷载试验，合格后方可投入批量生产。

六、网格板成型脱模后，应按生产工艺规定的养护方法和时间加强养护。

第 8.3.21 条 水泥网格板的成品检验应符合下列规定：

一、外观检验：无缺角掉边，表面平整，无露筋、蜂窝，基本无气泡空穴，网格孔四壁平整，孔口凸缘外基本无“翼翅”，网格板的水平裂缝不得超过边长的 1/15。

二、强度检查：将水泥网格板搁置在跨度为 1.25m 的简支支承上，跨中施加集中荷载，当荷载为 1kN（允许承载力）时，挠度不大于 6mm 且不产生裂缝，破坏荷载为 1.5kN。

三、几何尺寸检查，其加工偏差应符合表 8.3.21 的规定。

表 8.3.21　　水泥网格板加工及安装允许偏差

项　次	项　目	允许偏差（mm）	项　次	项　目	允许偏差（mm）
一	加工		6	网孔尺寸	±2
1	板长	±5	7	平面翘曲	±5
2	板宽	±5	二	安装	
3	对角线长宽	±7	1	网格板边离风筒内壁缝隙	<100
4	板高	±4	2	整个填料层的直通缝	<50
5	肋厚	±1	3	网格板总高度	+80、−50

四、成品验收：每批网格板随机抽样 3‰进行外观和几何尺寸检验，如其不合格品数量超过试样的 10%，则应重新加倍取样，加倍取样复验如不合格品仍超过 10%，则视该整批为不合格。经外观和几何尺寸检验合格后，从该试样中抽取 10%进行强度检验，其中 1/2 做至破坏试验；试验结果如不合格品数量超过 20%，则视该整批为不合格品。

第 8.3.22 条 网格板的安装和运输应符合下列规定：

一、搬运过程应轻拿轻放，放置平稳，防止边角破损。

二、堆放场地应平整，堆放应以木板垫平，堆放高度不宜超过 20 层。

三、吊运时应轻起轻落，与吊绳接触部位应垫以软质垫料，防止边框被挤压破损。

四、应铺设足够宽度安装用的脚手板，安装人员应在脚手板上工作，不得直接踩踏网格板。

五、应按设计要求的层高数分区域按顺序逐层叠放。

六、凡已损坏或折断的网格板，不得使用，必须更换。

七、网格板叠放的正反方向应符合设计要求，不得倒置。

八、网格板与构架柱、筒壁间的缝隙可用非标准块填补，但必须保证气流畅通。

九、应随时检查和清理落入网孔中的杂物，以防网孔堵塞。

十、不得在已安装好的网格板表面上堆放物件。

十一、网格板的安装质量应符合表 8.3.21 的规定。

第 8.3.23 条 塑料淋水填料的材质和片材的物理机械性能及成品质量检验标准应按附录六执行。

第 8.3.24 条 塑料淋水填料在施工运输过程中不得抛摔和重压，现场保管应避免暴晒，堆放地面

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

应平整且应远离热源。

第 8.3.25 条 塑料淋水填料安装应符合下列规定：

一、淋水板的单元组装块应按设计要求进行组装，其体积不宜大于 $0.5m^3$。

二、粘结填料片用的粘结剂应耐水耐热，其粘接 24h 后的剪切强度应达到 1.4MPa。

三、填料片在粘结组装时，应注意通风并严禁火种，待粘结剂干燥固结后方可移动。

四、填料片的组装与组装块的安装，其方向应符合设计和出厂说明要求。组装块安装应排列紧密，在与筒壁、竖井、构架柱等相接触处的缝隙必须用小块填料予以填充。

五、不得有杂物落入组块的层间。安装、修补、调整挤实组装块及清理杂物时，必须铺上脚手板方可进行。

六、淋水填料为悬挂支承方式时，应按设计要求和产品说明进行安装。

（Ⅲ）喷 溅 水 装 置

第 8.3.26 条 塑料喷溅水装置的选型及各项技术性能必须符合设计要求。

第 8.3.27 条 对槽式配水必须认真清理水槽上的预留孔，凿去毛边，并在喷溅头四周用水泥砂浆垫平抹光。

第 8.3.28 条 管式配水的安装和材性要求，应按设计和有关规定进行施工。

（Ⅳ）除 水 器

第 8.3.29 条 除水器的片材必须采用阻燃型材料，其机械物理性能等各项技术指标均应符合设计要求。

第 8.3.30 条 除水器安装前，应分别对除水器各零部件进行检查，凡有裂纹、明显变形等缺陷的不得使用。

第 8.3.31 条 除水器安装前应根据其平面布置图进行组装块划分。组装块的安装应整齐、无挤压、扭曲等现象，且组装块间不应有直通缝。各单元段表面平整，无气流短路缺口。每个单元段弧片方向一致，不得相互交错置放。

第四节 冬 期 施 工

第 8.4.1 条 根据当地多年气温资料，凡室外日平均温度连续 5 天稳定地低于 5℃时，冷却塔工程应按冬期施工方法进行。筒壁在日室外最低温度（施工部位处）低于 0℃，即进入冬期施工，低于－5℃时不得进行筒壁施工。

冬期施工前后，应加强与气象部门联系，密切注意天气预报。当有寒流袭来气温可能突然下降时，要随即采取应急措施。

第 8.4.2 条 凡须进入冬期施工的冷却塔，事前应编制冬期施工措施，各项技术准备条件具备并经批准后方可进行冬期施工。

第 8.4.3 条 环梁以下工程，在保证混凝土不致遭受冻害及结构强度能保持正常增长的原则下，应结合冷却塔的不同结构部位与当时气温情况，合理选择冬期施工方法，可选用：保温模板、保温覆盖层、蓄热法、综合蓄热法、掺外加剂法、蒸汽养护等方法施工。

第 8.4.4 条 严禁掺用氯盐等会引起钢筋锈蚀的外加剂。

第 8.4.5 条 混凝土宜采用低正温养护，防止因温度应力过大而导致结构裂缝。

第 8.4.6 条 采用加热养护法时，在混凝土入模开始加热养护前的温度一般不得低于＋2℃。在Ⅱ、Ⅲ类地区隆冬季节施工时不宜低于＋5℃。

第 8.4.7 条 环基及池底混凝土浇筑前应采取措施防止基土遭冻，混凝土浇筑后应及时覆盖并按冬期施工措施已确定的方案进行养护。

第 8.4.8 条 冬期施工中混凝土结构拆模时，该结构与室外温度差不宜超过 20℃。采用人工提升

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

操作架施工时，筒壁拆模应在其上一节的混凝土强度达到10MPa以上时进行。

第8.4.9条 对所选用的混凝土外加剂，应先进行试验和试配，能满足强度、抗渗、抗冻、防冻等要求时方可使用。

第五节 越冬保护

第8.5.1条 在冬期结冻前对已竣工或部分竣工但尚未投入生产运行的冷却塔应进行越冬保护：对环基及池壁外侧应在入冬前进行还土覆盖保温；对池壁内部及池底部位的保温，可采用保温材料覆盖（覆盖厚度由热工计算确定），有条件时宜优先采用热水循环保温。

第8.5.2条 位于冻胀性土质上未全部完成的基础工程，冬期不继续施工时，应进行越冬保护，防止地基遭受冻胀。

第8.5.3条 入冬前未施工刚性环的筒壁工程需停工时，应提前做好准备，使其最上一节筒壁混凝土在入冬时达到设计强度的50%以上，并做好越冬阶段有关壳体稳定和安全的相应措施。

第六节 工程验收

第8.6.1条 应对下列工程项目进行中间检查验收并填写隐蔽工程记录：

一、基坑土质及地基处理。

二、钢筋的加工、焊接及安装。

三、预埋件的加工、焊接及安装。

四、防水工程施工。

第8.6.2条 工程验收时应提供下列资料：

一、设计变更及原材料代用证件。

二、原材料、半成品和配件的出厂质量合格证件及现场试验报告。

三、钢筋的焊接试验报告。

四、混凝土试验报告（含外加剂试验）。

五、混凝土工程施工记录。

六、现浇钢筋混凝土结构及预制构件制作、安装记录。

七、隐蔽工程验收记录。

八、测量定位及沉降观测记录。

九、冬期施工混凝土测温记录。

十、重大问题处理的记录。

第九章 施工测量及沉降观测

第一节 一般规定

第9.1.1条 本章适用于单机容量为5万～60万kW的火力发电厂工程的施工测量及沉降观测。

第9.1.2条 施工单位进入现场后，建设单位应移交有关厂区测量的原始资料：厂区附近的三角点、导线点、水准点等。施工单位对该原始资料应认真校核，确认满足施工放线精度要求后，方可使用。

第9.1.3条 进行测量工作前，应编制施测方案。在工程开工前，应完成厂区控制网和主厂房控制桩。在单位工程定位放线后，必须进行自检、复检，经验收后方得进行下一道工序。

第9.1.4条 测量工作过程中，应加强内外业成果的复核。各种外业手簿的原始数据应记录真实，字迹清楚。测量工作结束后，应做好测量资料的整理和测量说明书的编写工作。

第9.1.5条 对于所用的测量仪器、工具必须及时检校，加强维修保养，使仪器保持良好状态。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第二节 控 制 测 量

（Ⅰ）平 面 控 制 网

第 9.2.1 条 施工平面控制网的布设，应以本期工程为主，并考虑扩建工程的可能性。

第 9.2.2 条 首级控制网应不低于一级导线（或一级小三角）的测量精度要求。

第 9.2.3 条 厂区建筑方格网是工程定位、放线和竣工测量的平面控制，其测区面积宜不大于 0.5km^2。

第 9.2.4 条 当设计部门提供的平面控制网点的精度，经精度估算后，确认不能满足施工放线的精度要求时，可利用现有一个点的平面坐标及一个方位角建立独立网。

第 9.2.5 条 施工平面控制网的布设，可采用三角测量、导线测量、边角测量、三边测量等形式。

第 9.2.6 条 厂区一般应布设建筑方格网，但对地形起伏较大或丘陵地区宜采用三角测量方法。

第 9.2.7 条 施工平面控制网的选点，应符合下列要求：

一、标石能长期保存。

二、若相邻点间通视良好，则视线离开障碍物的距离，四等三角时不应小于 1m，一、二级小三角（或导线时）不应小于 0.5m。

三、便于加密、扩展和寻找。

四、考虑建筑方格网布设或建（构）筑物定位放线方便。

第 9.2.8 条 施工平面控制网的标石埋设，应符合下列要求：

一、标石应用长条石、钢管或混凝土等材料制作。

二、标石规格和埋设深度视各地自然条件予以确定，可参照图 9.2.8 进行埋设。

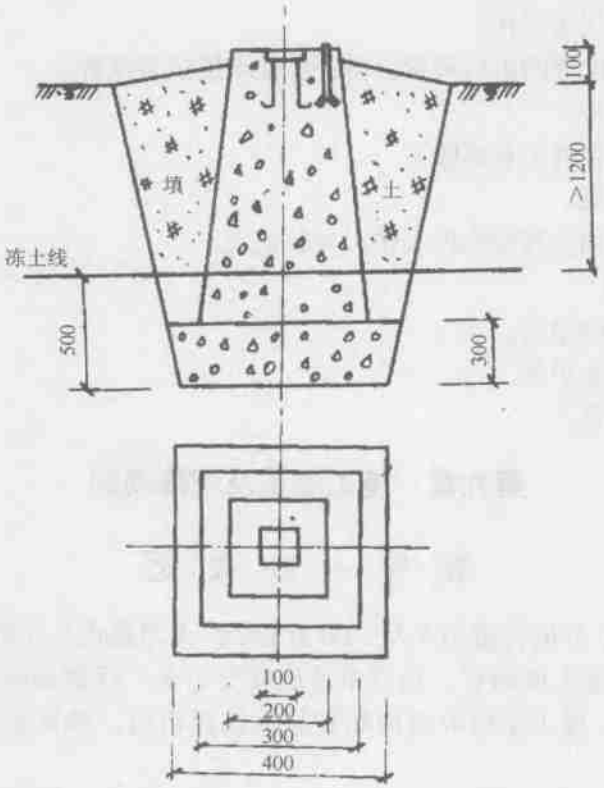


图 9.2.8 标石埋设图

冻土地区埋设规格参照《国家水准测量规范》有关要求进行。

三、埋石应妥善保管，位于厂区外的埋石点应绘制点之记和作点位说明。

第 9.2.9 条 四等三角网的平差计算，应采用严密法平差。一、二级小三角，可采用近似法平差。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

内业计算中，数字取位要求应遵守表 9.2.9 的规定。

表 9.2.9　　内业计算中数字取位的要求

等级	观测方向值（″）	各项改正值（″）	采用的对（函）数	边长及坐标（m）	方位角（″）
四等三角	0.1	0.1	7位	0.001	0.1
一、二级小三角（或一、二级导线）	1	1	7位或6位	0.001	1
图根	6或10	6或10	5位	0.01	6或10

第 9.2.10 条　三角网和基线网平差后，应按下列公式评定其精度：

一、测角（方向）中误差：

$$m_0'' = \pm\sqrt{\frac{[VV]}{r}} \tag{9.2.10-1}$$

式中 V——角度（方向）改正数；

r——条件方程式个数。

二、最弱边边长相对中误差：

$$\frac{M_S}{S} = \pm\sqrt{\left(\frac{m_b}{b}\right)^2 + \left(\frac{m_0''}{\mu\times 10^6}\right)^2 \times \frac{1}{P_{\lg s}}} \tag{9.2.10-2}$$

式中 $\frac{m_b}{b}$——起始边相对中误差；

$\frac{1}{P_{\lg s}}$——平差时求得的最弱边权倒数，以对数第六位为单位；

μ——对数模数（μ=0.43429）。

采用近似平差法时，其最弱边相对误差可根据基线条件（或极条件）自由项得出，即：

$$\frac{M_s}{S} = \frac{W_s}{\mu\times 10^6} \tag{9.2.10-3}$$

式中 W_s——基线条件或极条件自由项，以对数第六位为单位。

第 9.2.11 条　导线网平差后应按下列公式评定其精度：

一、相对误差：

$$\frac{1}{T} = \sqrt{\frac{f_x^2 + f_y^2}{[S]}} \tag{9.2.11-1}$$

式中 f_x、f_y——坐标闭合差；

S——导线边长。

在计算时，导线网应按结点间的单一导线计算。

二、测角中误差：

1. 采用结点法平差时

$$m_\beta'' = \pm\sqrt{\frac{\left[\frac{VV}{n}\right]}{r-t}} \tag{9.2.11-2}$$

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2. 采用多边形法平差时

$$m''_{\beta}=\pm\sqrt{\frac{\left[\frac{VV}{n}\right]}{N}} \qquad (9.2.11\text{-}3)$$

式中 V—— 每条导线的角度改正数；

n—— 每条导线的角数；

r—— 导线数目；

t—— 结点数；

N—— 导线环数。

第 9.2.12 条 建筑方格网的设计，应根据总平面图、建筑坐标进行布设，并考虑下列原则：

一、建筑方格网，应布设成方形或矩形，边长应取整数。

二、尽量布置在建筑物附近，使网点控制面广，定位、放线方便，但应距建（构）筑物有适当距离，便于永久保存。

三、建筑方格网布置，应考虑扩建工程定位和临建工程平面布置的需要，保证点间通视良好，便于经常复核。

第 9.2.13 条 厂区建筑方格网边长的测定，应采用检定钢尺或采用光电测距进行精密丈量。当用钢尺丈量时，应进行温度、尺长、拉力、倾斜的改正。精密丈量的技术要求应遵守表 9.2.13 的规定。

表 9.2.13　　建筑方格网边长丈量技术

等　级	作业尺数	丈量总次数	定线最大偏差（mm）	尺段高差较差（mm）	读数次数	估读（mm）	温度读至（℃）	同尺各次或同段各尺的较差（mm）	丈量方法
一	2	4	50	5	3	0.5	0.5	2	悬空

第 9.2.14 条 厂区建筑方格网主轴线的长度不宜超过 400m，其定位点数目，一般不得少于三个。其测定应按一级导线精度要求进行。

第 9.2.15 条 建筑方格网的平差计算宜采用严密平差方法进行。

第 9.2.16 条 建筑方格网经平差计算后，必须调整各点在同一坐标线上，以便定位放线工作。

第 9.2.17 条 厂外水工工程、除灰工程及管道工程的平面控制，应按二级导线精度进行测设。隧道工程应按一级导线精度进行测设。

第 9.2.18 条 基线网的主要技术要求，应遵守表 9.2.18 的规定。

第 9.2.19 条 三角测量的主要技术要求，应遵守表 9.2.19 的规定。

第 9.2.20 条 导线测量的主要技术要求，应遵守表 9.2.20 的规定。

第 9.2.21 条 图根导线测量的主要技术要求，应遵守表 9.2.21 的规定。

表 9.2.18　　基线网主要技术要求

等级	基线一般长度（km）	基线丈量相对中误差	测回数			测角中误差（″）	三角形最大闭合差（″）
			J_1	J_2	J_6		
四等三角	0.8～1.5	1/200000	6	9		±2.0	±5
一级小三角	0.5～1.2	1/80000		4	9	±4.0	±10
二级小三角	0.3～0.8	1/40000		2	4	±7.0	±15

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.2.19 三角测量的主要技术要求

等级	平均边长（km）	起始边边长相对中误差	最弱边边长相对中误差	测回数			测角中误差（″）	三角形最大闭合差（″）
				J_1	J_2	J_6		
四等三角	4.0	1/80000	1/40000	4	6		±2.5	±9
一级小三角	2.0	1/40000	1/20000		2	6	±5	±15
二级小三角	1.0	1/20000	1/10000		1	2	±10	±30

表 9.2.20 导线测量的主要技术要求

等级	导线长度（km）	一般边长（m）	最大相对闭合差	边长丈量较差相对误差	测回数		测角中误差（″）	方位角闭合差（″）
					J_2	J_6		
一级导线	2.0	200	1/8000	1/16000	2	4	±6	$\pm 12\sqrt{n}$
二级导线	1.0	100	1/4000	1/8000	1	2	±12	$\pm 24\sqrt{n}$

注 n 为测站数。

表 9.2.21 图根导线测量的主要技术要求

导线长度（m）	边长	相对闭合差	边长丈量较差相对误差	测回数 J_6	测角中误差（″）	方位角闭合差（″）
$1.0M$	不大于测图最大视距的 1.5 倍	1/2000	1/4000	1	±20	$\pm 40\sqrt{n}$

注 M 为测图比例尺分母；n 为测站数。

（Ⅱ）高程控制网

第 9.2.22 条 厂区高程控制，应建立三等水准网，并以四等水准路线进行加密。沉降观测的水准点应按二等水准要求敷设。

第 9.2.23 条 厂外工程根据设计图纸要求应建立三等或四等水准网。

第 9.2.24 条 所布设的三等水准网，宜沿厂区建筑方格网敷设（二者合一）。

第 9.2.25 条 厂区高程控制系统应根据厂区已有的水准网或工业区（城市）的一、二、三等水准点测设，并换算为总平面图要求的高程系统。

第 9.2.26 条 水准测量的技术要求应符合表 9.2.26-1 及表 9.2.26-2 的规定。

表 9.2.26-1 水准网的主要技术要求

等级	每公里高差中误差（mm）	附合路线长度（km）	水准仪型号	水准尺	测量方法	观测顺序	观测次数		往返较差，附合或环形闭合差	
							与已知点联测	附合或环形	平地（mm）	山地（mm）
二	±2		S_1	铟钢	光学测微法	后-前-前-后	往返各一次	往返各一次	$\pm 4\sqrt{L}$	
三	±6	50	$\frac{S_1}{S_2}$	铟钢/双面	光学测微法/中丝读数法	后-前-前-后	往返各一次	往一次/往返各一次	$\pm 12\sqrt{L}$	$\pm 4\sqrt{n}$
四	±10	16	S_3	双面	中丝读数法	后-后-前-前	往返各一次	往一次	$\pm 20\sqrt{L}$	$\pm 6\sqrt{n}$
图根	±20	5	S_{10}		中丝读数法	后-后-前-前	往返各一次	往一次	$\pm 40\sqrt{L}$	$\pm 12\sqrt{n}$

注 1. 结点间或结点与高级点间附合路线的长度，不应大于表中规定的 0.7 倍。

2. 计算往返较差时，L 为水准点间的路线长度（km）；计算附合或环形闭合差时，L 为附合或环形路线长度（km）；n 为附合或环形路线的测站数。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.2.26-2　　水准观测的技术要求

等　级	水准仪的型号	视线长度（m）	前后视距差（m）	前后视距累积差（m）	视线离地面最低高度（m）	基本分划、辅助分划（黑红面）读数差（mm）	基本分划、辅助分划（黑红面）所测高差之差（mm）	检测间歇点高差之差（mm）
二	S_1	50	1	3	0.5	0.5	0.7	
三	$\frac{S_1}{S_2}$	75	3	6	0.3	$\frac{1.0}{2.0}$	$\frac{1.5}{3.0}$	3.0
四	S_3	80	5	10	0.2	3.0	5.0	5.0
图根	S_{10}	100						

注　1. 当成象显著清晰、稳定时，视线长度可按表中规定放长 20%。

2. 二等水准视线长度小于 20m 时，其视线高度不应低于 0.3m。

3. 当进行三、四等水准观测，且采用单面标尺变动仪器高度时，所测两高差之差应与黑红面所测高差之差的要求相同。

第 9.2.27 条　水准点位置的选择，均应依据总平面图和现场工程地质情况而定，并应符合下列条件：

一、水准点应同观测点接近，不应埋设在有地下管道和地下构筑物的上面，两点应通视，并便于永久保存。

二、水准点应设在交通要道、露天煤场、主要管道、冷却水塔和高填土方范围以外。

三、水准点应设在建（构）筑物基础压力影响线及机械振动范围以外。

第 9.2.28 条　对水准点应定期检查，发现碰坏应立即停止使用。

第 9.2.29 条　水准网的平差计算，可采用多边形法、结点法、等权代替法或逐渐趋近法进行，要求计算至 1mm。

第 9.2.30 条　水准网平差计算的规定：水准网平差后按下列公式计算每公里高差中误差：

结点法：

$$m=\pm\sqrt{\frac{[PVV]}{n-t}} \tag{9.2.30-1}$$

多边形法：

$$m=\pm\sqrt{\frac{[PVV]}{N}} \tag{9.2.30-2}$$

式中　P——水准路线的权；

V——改正数；

n——水准路线条数；

t——结点数；

N——多边形个数。

若平差采用与测站数成反比为权，先按上式求得每站中误差，然后乘以每公里平均测站数的平方根求得每公里高差中误差。

第三节　施　工　测　量

（Ⅰ）建（构）筑物的定位

第 9.3.1 条　测量人员必须根据总平面布置图和有关施工图纸，结合现场条件，确定定位方法。

第 9.3.2 条　主厂房及主要建（构）筑物的定位，应根据厂区控制网或建筑方格网按二级导线精度的要求测设该建（构）筑的控制桩。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第 9.3.3 条 建（构）筑物控制桩的测设应符合下列要求：

一、根据建（构）筑物的主轴线布设控制桩。

二、控制桩的数量，应根据具体工程而定。一般主厂房宜采用对面布设，其控制桩不应少于 12 个。其他主要建（构）筑物的控制桩不应少于 4 个。

三、控制桩的位置，不得布设在铁路、公路、地下设施及施工机械行走的范围内。距建（构）筑物土方开挖的上开口线不宜小于 5m。

四、主厂房及主要建（构）筑物的控制桩宜采用钢管桩或混凝土桩，埋设深度应超过冻土层。

第 9.3.4 条 建筑控制桩测定后，可不进行平差计算。主厂房和输煤系统建筑物，应采用二级导线进行校核。其精度应符合下列要求：

一、主厂房主轴线，其交角较差不应大于±10″。

二、主厂房主轴线与栈桥主轴线，其交角较差不应大于±10″。

三、栈桥主轴线与卸煤装置主轴线，其交角较差不应大于±20″。

四、主厂房至卸煤装置水平距离，丈量相对误差不应大于 1/8000。

第 9.3.5 条 一般附属建（构）筑物定位，其精度应符合二级导线的精度要求。

第 9.3.6 条 扩建和改建电厂工程，在没有厂区建筑方格网和建筑基线时，应按原有建筑物的主轴线布设建筑控制桩。

（Ⅱ） 建（构）筑物和设备基础的放线

第 9.3.7 条 建（构）筑物放线的依据：

一、单位工程控制桩的测设资料。

二、总平面布置图和单位工程基础平面图。

第 9.3.8 条 建（构）筑物和设备基础的轴线在放线前，应对控制桩进行复查。

第 9.3.9 条 特种建（构）筑物，如烟囱、冷却水塔等，宜在基础底板轴线交点上设立钢板标桩，以便上部结构的工程测量。

第 9.3.10 条 主要建（构）筑物和主要设备基础的轴线放线，其精度应符合二级导线的精度要求。其他应符合图根导线的精度要求。

第 9.3.11 条 基础或建（构）筑物每层施工完毕，应将轴线及标高引测至基础或上一层表面上，并用墨线标志。

第 9.3.12 条 建（构）筑物和设备基础的高程测量，应按四等水准进行。

（Ⅲ） 地下管沟轴线的测设

第 9.3.13 条 地下管沟轴线测设的依据：

一、厂区控制网或建筑方格网。

二、地下管沟施工图。

第 9.3.14 条 地下管沟轴线测设，应符合图根导线的精度要求，线路折点和加密点应测设控制桩。高程测量应符合四等水准的精度要求。

第 9.3.15 条 对厂房内部地下管沟的主轴线测设，可直接用柱子轴线引测。

（Ⅳ）建（构）筑物结构安装测量

第 9.3.16 条 柱子安装测量应符合下列规定。

一、安装前的测量准备工作：

1. 柱子安装前，应根据厂房控制桩和水准点，对基础中心线及基础面（或杯口底）标高进行实测检查，并提出成果资料。

2. 测量前，应熟悉施工图纸，并将柱底面、牛腿、柱顶的标高及柱长等设计数据记入手簿备查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3. 在柱子安装前，应定出柱身三面中线点及分段标高线，并作出标志。

二、柱子找正：

1. 柱子应在柱轴线的两个相互垂直方向进行找正（大截面的钢筋混凝土框架增加一个方向）。找正仪器采用两台经纬仪（或激光经纬仪）取正、倒镜分中投点。当现场条件不允许时，测站偏离轴线方向不应大于5°。

2. 多层柱的柱顶找正，必须以柱基中心线为准。在测设过程中，轴线传递次数不得超过二次。

3. 梁就位后，仍应对柱中心线偏差进行复查。只有在梁找正固定后，柱子的偏差记录方可作为验收依据。

第9.3.17条 吊车梁安装就位后，应按厂房柱纵向定位线测放梁上表面轨道中心线，两轨中心线间距偏差不应大于±5mm。

第四节 沉 降 观 测

第9.4.1条 建（构）筑物必须按设计要求埋设观测点，并按规定在施工过程中进行沉降观测。

第9.4.2条 沉降观测的步骤如下：

一、编制沉降观测技术措施。

二、建立二等水准网。

三、进行沉降观测。

四、整理观测成果，绘制观测点沉降过程曲线。

第9.4.3条 建（构）筑物和设备基础等工程，在施工期间的沉降观测应符合下列规定。

一、基础施工完毕后开始观测。

二、建（构）筑物每完成一层观测一次。

三、烟囱、冷却水塔等每升高15～20m观测一次。

四、施工期间中途停工，在停工之日，复工之时，均应进行观测。

五、从建成到移交生产，每月观测一次。

六、施工期间总观测次数不应少于6次。

第9.4.4条 当观测点损坏或视线被阻挡无法观测时，应立即在其邻近补充埋设观测点，并在记录中详细说明。

第9.4.5条 建（构）筑物和设备基础发生沉降时，观测次数应按具体情况增加，且对发生裂缝的结构应进行裂缝观测。

第9.4.6条 沉降观测仪器及工具的选用。

一、水准仪应按表9.4.6选用。

表9.4.6　　沉降观测水准仪的选用

观测类别	望远镜放大倍数	水准器分划值		测微鼓分划值	仪器类型
		符合水准器	管状水准器		
二等水准	大于40倍	10″/2mm	5.0″/2mm	0.1mm	威尔特NⅡ蔡司N1004及其他相同类型
沉降观测点水准测量	大于28倍	20″/2mm			威尔特NⅡ劳纳型及其他相同类型

二、水准尺应按下列标准选用：

1. 二等水准测量应采用3m钢钢水准尺，尺面分划的偶然误差极限值不应大于0.3mm；

2. 沉降观测点水准测量，可采用双面尺或2m钢条尺自制水准尺。

第9.4.7条 沉降水准测量应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

一、应对水准仪和水准尺进行严格检验。

二、二等水准点，应在水准点埋设5天后进行第一次观测，15天后进行第二次观测，二次观测值差不应大于1.5mm，取二次结果平均值作为观测成果，超限后必须重测。

三、二等水准网应定期检查。

四、沉降观测点水准测量，应固定使用同一支准尺。

五、沉降观测点水准测量，按二等水准精度进行。

六、沉降观测，每次必须进行独立的二组观测。当二组观测值较差不超过规定值时，取二组平均值作为观测成果。

第9.4.8条 沉降观测，必须按附录八认真填写观测记录。

第五节 工程验收

第9.5.1条 厂区控制网或建筑方格网，测设完毕，应进行验收，并提供下列资料：

一、施测图。

二、坐标变换计算书。

三、平差计算书。

四、控制网及建筑方格网成果表。

五、点之记。

第9.5.2条 二、三、四等水准网，应进行验收，并提供下列资料：

一、施测图。

二、平差计算书。

三、水准点成果表。

四、点之记。

第9.5.3条 建（构）筑物、设备基础及地下管沟的定位放线，应行行验收，并提供下列资料：

一、施测图。

二、计算书。

三、测量记录。

第9.5.4条 工程竣工后应向建设单位提供下列沉降观测资料：

一、设计规定的单位工程沉降观测点平面图。

二、沉降观测成果表及观测点沉降过程曲线。

附录一 水泵房基坑开挖方案的选用

附表1.1 水泵房基坑开挖方案选用参考表

建筑物位置	项次	地质及水文条件	施工场地条件	基坑开挖方案
建筑物位于内陆或岸边	1	$\varphi>35°$的砂砾土，且采取有效措施，防止因地下水带走砂砾使边坡基底淘空导致坍方	基坑明挖不受施工条件限制不影响已有建筑物的安全	可采用明挖方案。岩石地基可用钻爆作业机械开挖
	2	$c>0.15kgf/cm^2$，$\varphi>15°$的亚粘土		
	3	$c>0.1kgf/cm^2$，$\varphi>20°$的亚砂土		
	4	硬或硬可塑的粘土（$0<I_L\leq0.75$）		
	5	地基上部（基坑底1/3以上）夹有多层软土（饱和粘土或流砂等），而下部为1～4项的土壤		
	6	岩石地基		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

建筑物位置	项 次	地质及水文条件	施工场地条件	基坑开挖方案
建筑物位于内陆或岸边	7	建筑物底板以下为硬可塑的粘土或砂砾岩石，底板以上为2～3项的土壤	受已有建筑物施工场地限制	可用钢板桩围堰或考虑用沉井
	8	1. 土层中无承压水头很高的砂砾层或很软的粘土 2. 基坑地质情况不良或难于降低地下水	受已有建筑物施工场地限制	可用钢板桩围堰、沉井或地下连续墙
建筑物位于水中	9	水深在5m米以下	附近有建造土石围堰材料且施工场地宽敞	可用砂石围堰，明挖或沉井
			施工场地受限制	可用钢板桩围堰或沉井
	10	水深大于5m	钢板桩围堰或浮运沉井	

注 c为土壤的内聚力；φ为土壤的摩擦角；I_L为土壤的液性指数。

附录二 钢板桩施工记录

附表2.1 **钢板桩施工记录**

施工单位： 工程名称： 施工班组：

桩的规格： 自然地面标高： 桩顶设计标高：

气候： 桩帽重量： 桩锤类型及冲击部分重量：

板桩编号	打桩日期	打桩入土深度（m）		板桩切割长度（cm）	板桩间的缝隙宽度（cm）	备注
		设 计	实 际			

工程负责人： 记录：

附录三 沉井下沉记录

附表3.1 **沉井下沉记录**

年 月 日 时 分至 时 分 班 次

出土量（m^3）			出勤人数		工 日	
含泥量			气候		温度	℃
刃脚标高（m）	1	2	3	4	平均标高	
下沉量（cm）	1	2	3	4	平均值	
土的类别			该层土开始标高			
机械设备及管路等情况						
刃脚掏空情况						
井内各孔或面标高及锅底情况						
倾斜和水平位移的情况						
记事						

工程负责人： 记录：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录四 金属竖井架的选用

冷却塔施工金属竖井架的选用见附表4.1～附表4.5。该表应用弹性支座连续梁法，编制计算程序后在TQ-16型电子计算机中进行计算，并经多次筛选整理而成。计算当时沿用原有计量单位，其与法定单位的换算关系为

$1kgf/m^2=9.806N/m^2\approx10N/m^2=10Pa$；

$1kgf/cm^2=0.098MPa\approx0.1MPa$；

$10kgf/cm^2=0.98MPa\approx1.0MPa$；

$100kgf/cm^2=9.806MPa\approx10.0MPa$；

$1tf/cm^2=98.06MPa\approx100.0MPa$。

该选用表的计算条件及查用方法说明如下：

一、竖井架的高度分：100m、120m、135m、157.5m四种。

二、风荷载分：400Pa、500Pa、600Pa（即40 kgf/m^2、50 kgf/m^2、60kgf/m^2）三种。风载正向作用于井架，矩形断面时垂直于长边。

三、施工外荷载按下列两种情况组合：

1. 垂直荷载200kN（20t），水平荷载40kN（4t）；

2. 垂直荷载100kN（10t），水平荷载30kN（3t）。

注：水平荷载与风荷载同向。

附表4.1 **100/9-900型竖井架选用表**

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
400/100-30（40/10-3）	1	0～25	60.0	4.0	124（1238）	60.0	4.0	77（773）	32.0	2.5	44（440）	32.0	2.5	33（325）	18.5	1	200（2.0）	498（4977）	3.354
	2	25～50	60.0	4.0	103（1031）	60.0	4.0	76（764）	32.0	2.5	46（455）	32.0	2.5	34（336）	14.0	1	200（2.0）	507（5073）	
	3	50～75	60.0	4.0	83（832）	60.0	4.0	44（436）	32.0	2.5	30（298）	32.0	2.5	22（220）	17.0	1	200（2.0）	503（5031）	
	4	75～100	60.0	4.0	97（966）	60.0	4.0	59（587）	32.0	2.5	69（691）	32.0	2.5	51（510）	17.0	1	200（2.0）	483（4826）	
500/100-30（50/10-3）	1	0～25	60.0	4.0	132（1323）	60.0	4.0	80（800）	32.0	2.5	52（516）	32.0	2.5	38（381）	21.5	1	200（2.0）	403（4028）	5.798
	2	25～50	60.0	4.0	109（1093）	60.0	4.0	82（817）	32.0	2.5	60（602）	32.0	2.5	44（444）	15.5	1	200（2.0）	416（4159）	
	3	50～75	60.0	4.0	86（859）	60.0	4.0	40（402）	32.0	2.5	35（348）	32.0	2.5	26（257）	20.0	1	200（2.0）	407（4074）	
	4	75～100	60.0	4.0	97（972）	60.0	4.0	61（607）	32.0	2.5	79（792）	32.0	2.5	59（584）	18.5	1	200（2.0）	381（3811）	
600/100-30（60/10-3）	1	0～25	60.0	4.0	153（153）	60.0	4.0	91（912）	60.0	4.0	62（620）	32.0	2.5	46（458）	23.0	1	200（2.0）	415（4152）	6.040
	2	25～50	60.0	4.0	128（1284）	60.0	4.0	93（933）	60.0	4.0	70（701）	32.0	2.5	52（517）	17.0	1	200（2.0）	436（4341）	
	3	50～75	60.0	4.0	105（1049）	60.0	4.0	48（483）	60.0	4.0	42（423）	32.0	2.5	31（313）	21.5	1	200（2.0）	434（4341）	
	4	75～100	60.0	4.0	103（1032）	60.0	4.0	64（636）	60.0	4.0	94（937）	32.0	2.5	69（692）	18.5	1	200（2.0）	414（4136）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
400/200-40（40/20-4）	1	0～25	60.0	4.0	135（1345）	60.0	4.0	90（895）	32.0	2.5	45（453）	32.0	2.5	33（334）	18.5	1	200（2.0）	483（4831）	2.624
	2	25～50	60.0	4.0	115（1145）	60.0	4.0	88（884）	32.0	2.5	40（397）	32.0	2.5	29（293）	14.0	1	200（2.0）	498（4978）	
	3	50～75	60.0	4.0	108（1078）	60.0	4.0	78（777）	32.0	2.5	37（373）	32.0	2.5	28（275）	17.0	1	200（2.0）	509（5094）	
	4	75～100	60.0	4.0	113（1126）	60.0	4.0	73（727）	32.0	2.5	75（750）	32.0	2.5	55（553）	17.0	1	200（2.0）	507（5067）	
500/200-40（50/20-4）	1	0～25	63.5	4.0	153（1525）	60.0	4.0	105（1049）	32.0	2.5	56（559）	32.0	2.5	41（412）	21.5	1	200（2.0）	481（4812）	3.115
	2	25～50	60.0	4.0	135（1348）	60.0	4.0	103（1026）	32.0	2.5	54（542）	32.0	2.5	40（400）	15.5	1	200（2.0）	499（4987）	
	3	50～75	60.0	4.0	123（1234）	60.0	4.0	68（680）	32.0	2.5	43（433）	32.0	2.5	32（319）	20.0	1	200（2.0）	506（5062）	
	4	75～100	60.0	4.0	125（1245）	60.0	4.0	78（779）	32.0	2.5	88（877）	32.0	2.5	65（647）	18.5	1	200（2.0）	499（4992）	
600/200-40（60/20-4）	1	0～25	68.0	4.0	158（1584）	60.0	4.0	116（1162）	32.0	2.5	66（660）	32.0	2.5	49（487）	23.0	1	200（2.0）	504（5042）	3.248
	2	25～50	60.0	4.0	154（1544）	60.0	4.0	114（1136）	32.0	2.5	67（669）	32.0	2.5	49（494）	17.0	1	200（2.0）	521（5211）	
	3	50～75	60.0	4.0	133（1331）	60.0	4.0	67（669）	32.0	2.5	46（456）	32.0	2.5	34（336）	21.5	1	200（2.0）	521（5214）	
	4	75～100	60.0	4.0	141（1413）	60.0	4.0	86（861）	32.0	2.5	97（970）	32.0	2.5	72（716）	20.0	1	200（2.0）	504（5041）	

注　表中单位为受力条件——Pa/kN-kN[（kgf/m^2）/t-t]；外径、壁厚、直径——mm；初拉力——MPa（tf/cm^2）；最大应力——MPa（kgf/cm^2）。

附表 4.2　　120/9-900 型竖井架选用表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
400/100-30（40/10-3）	1	0～20	60.0	4.0	89（887）	60.0	4.0	63（631）	32.0	2.5	30（297）	32.0	2.5	22（219）	14.0	1	200（2.0）	473（4729）	2.026
	2	20～40	60.0	4.0	90（896）	60.0	4.0	64（644）	32.0	2.5	28（277）	32.0	2.5	20（204）	14.0	1	200（2.0）	467（4671）	
	3	40～60	60.0	4.0	86（860）	60.0	4.0	86（860）	32.0	2.5	31（309）	32.0	2.5	23（228）	15.5	1	200（2.0）	460（4604）	
	4	60～80	60.0	4.0	66（658）	60.0	4.0	47（467）	32.0	2.5	39（392）	32.0	2.5	29（289）	12.5	1	200（2.0）	447（4474）	
	5	80～100	60.0	4.0	67（671）	60.0	4.0	32（324）	32.0	2.5	29（286）	32.0	2.5	21（211）	17.0	1	200（2.0）	429（4293）	
	6	100～120	60.0	4.0	74（741）	60.0	4.0	47（471）	32.0	2.5	65（652）	32.0	2.5	48（481）	15.5	1	200（2.0）	406（405	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
500/100-30（50/10-3）	1	0～20	60.0	4.0	108（1082）	60.0	4.0	74（739）	32.0	2.5	36（364）	32.0	2.5	27（268）	17.0	1	200（2.0）	427（4266	2.710
	2	20～40	60.0	4.0	104（1036）	60.0	4.0	75（753）	32.0	2.5	37（370）	32.0	2.5	27（273）	15.5	1	200（2.0）	426（4256）	
	3	40～60	60.0	4.0	100（999）	60.0	4.0	60（599）	32.0	2.5	41（414）	32.0	2.5	31（305）	18.5	1	200（2.0）	418（4183）	
	4	60～80	60.0	4.0	84（844）	60.0	4.0	57（572）	32.0	2.5	48（479）	32.0	2.5	35（353）	15.5	1	200（2.0）	409（4087）	
	5	80～100	60.0	4.0	84（838）	60.0	4.0	39（393）	32.0	2.5	28（283）	32.0	2.5	21（209）	20.0	1	200（2.0）	395（3953）	
	6	100～120	60.0	4.0	79（791）	60.0	4.0	49（487）	32.0	2.5	78（780）	32.0	2.5	58（576）	17.0	1	200（2.0）	377（3766）	
600/100-30（60/10-3）	1	0～20	60.0	4.0	124（1244）	60.0	4.0	83（832）	32.0	2.5	44（435）	32.0	2.5	32（321）	18.5	1	200（2.0）	431（4314）	2.925
	2	20～40	60.0	4.0	120（1197）	60.0	4.0	85（848）	32.0	2.5	44（439）	32.0	2.5	32（324）	17.0	1	200（2.0）	433（4329）	
	3	40～60	60.0	4.0	116（1159）	60.0	4.0	68（678）	32.0	2.5	47（472）	32.0	2.5	35（348）	20.0	1	200（2.0）	428（4276）	
	4	60～80	60.0	4.0	96（960）	60.0	4.0	62（624）	32.0	2.5	60（595）	32.0	2.5	44（439）	17.0	1	200（2.0）	418（4178）	
	5	80～100	60.0	4.0	91（908）	60.0	4.0	39（385）	32.0	2.5	33（329）	32.0	2.5	24（243）	21.5	1	200（2.0）	401（4008）	
	6	100～120	60.0	4.0	91（908）	60.0	4.0	55（547）	32.0	2.5	86（858）	32.0	2.5	63（633）	18.5	1	200（2.0）	376（3761）	
400/200-40（4020-4）	1	0～20	60.0	4.0	116（1163）	60.0	4.0	85（849）	32.0	2.5	35（352）	32.0	2.5	26（259）	17.0	1	200（2.0）	392（3916）	2.127
	2	20～40	60.0	4.0	108（1076）	60.0	4.0	86（860）	32.0	2.5	31（315）	32.0	2.5	23（233）	14.0	1	200（2.0）	402（4021）	
	3	40～60	60.0	4.0	101（1011）	60.0	4.0	69（685）	32.0	2.5	35（345）	32.0	2.5	26（255）	17.0	1	200（2.0）	406（4058）	
	4	60～80	60.0	4.0	82（824）	60.0	4.0	65（652）	32.0	2.5	31（307）	32.0	2.5	29（285）	12.5	1	200（2.0）	404（4038）	
	5	80～100	60.0	4.0	85（848）	60.0	4.0	53（529）	32.0	2.5	33（326）	32.0	2.5	24（240）	17.0	1	200（2.0）	399（3991）	
	6	100～120	60.0	4.0	95（953）	60.0	4.0	64（642）	32.0	2.5	71（709）	32.0	2.5	52（523）	17.0	1	200（2.0）	385（3851）	
500/200-40（5020-4）	1	0～20	60.0	4.0	129（1293）	60.0	4.0	91（910）	32.0	2.5	40（402）	32.0	2.5	30（297）	18.5	1	200（2.0）	401（4012）	2.412
	2	20～40	60.0	4.0	119（1194）	60.0	4.0	92（924）	32.0	2.5	41（407）	32.0	2.5	30（300）	15.5	1	200（2.0）	408（4076）	
	3	40～60	60.0	4.0	109（1088）	60.0	4.0	70（702）	32.0	2.5	41（410）	32.0	2.5	30（302）	18.5	1	200（2.0）	404（4038）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横 杆			斜 杆			缆 绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
500/200-40（5020-4）	4	60～80	60.0	4.0	92（918）	60.0	4.0	66（656）	32.0	2.5	44（444）	32.0	2.5	33（328）	15.5	1	200（2.0）	393（3933）	
	5	80～100	60.0	4.0	97（973）	60.0	4.0	54（544）	32.0	2.5	34（343）	32.0	2.5	25（253）	20.0	1	200（2.0）	282（2822）	
	6	100～120	60.0	4.0	102（1016）	60.0	4.0	67（667）	32.0	2.5	84（837）	32.0	2.5	62（618）	18.5	1	200（2.0）	364（3642）	
600200-40（6020-4）	1	0～20	60.0	4.0	146（1463）	60.0	4.0	101（1007）	32.0	2.5	48（477）	32.0	2.5	35（352）	20.0	1	200（2.0）	407（4073）	2.632
	2	20～40	60.0	4.0	136（1358）	60.0	4.0	102（1023）	32.0	2.5	48（480）	32.0	2.5	35（354）	17.0	1	200（2.0）	417（4168）	
	3	40～60	60.0	4.0	125（1246）	60.0	4.0	78（780）	32.0	2.5	47（466）	32.0	2.5	34（344）	20.0	1	200（2.0）	415（4147）	
	4	60～80	60.0	4.0	103（1029）	60.0	4.0	70（704）	32.0	2.5	50（562）	32.0	2.5	42（415）	17.0	1	200（2.0）	404（4041）	
	5	80～100	60.0	4.0	101（1010）	60.0	4.0	50（504）	32.0	2.5	35（350）	32.0	2.5	26（258）	21.5	1	200（2.0）	388（3881）	
	6	100～120	60.0	4.0	114（1139）	60.0	4.0	73（730）	32.0	2.5	91（912）	32.0	2.5	67（673）	20.0	1	200（2.0）	364（3635）	

注　表中单位为受力条件——Pa/kN-kN[（kgf/m^2）/t-t]；外径、壁厚、直径——mm；初拉力——MPa（tf/cm^2）；最大应力——MPa（kgf/cm^2）。

附表 4.3　　135/2-900 型竖井架选用表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横 杆			斜 杆			缆 绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
400/100-30（40/10-3）	1	0～22.5	60.0	4.0	105（1051）	60.0	4.0	75（748）	32.0	2.5	36（335）	32.0	2.5	26（262）	15.5	1	200	（2.0）	2.234
	2	22.5～45.0	60.0	4.0	106（1064）	60.0	4.0	76（762）	32.0	2.5	33（330）	32.0	2.5	24（243）	15.5	1	200（2.0）	454（4538）	
	3	45.0～67.5	60.0	4.0	103（1030）	60.0	4.0	67（667）	32.0	2.5	37（365）	32.0	2.5	27（269）	17.0	1	200（2.0）	450（4501）	
	4	67.5～90.0	60.0	4.0	79（787）	60.0	4.0	55（551）	32.0	2.5	37（39）	32.0	2.5	35（346）	14.0	1	200（2.0）	437（4372）	
	5	90.0～112.5	60.0	4.0	73（731）	60.0	4.0	33（332）	32.0	2.5	33（329）	32.0	2.5	33（329）	18.5	1	200（2.0）	416（4155）	
	6	112.5～135.0	60.0	4.0	84（839）	60.0	4.0	53（528）	32.0	2.5	70（703）	32.0	2.5	52（519）	17.0	1	200（2.0）	386（3858）	
500/100-30（50/10-3）	1	0～22.5	60.0	4.0	132（1324）	60.0	4.0	90（905）	32.0	2.5	46（458）	32.0	2.5	34（338）	18.5	1	200（2.0）	438（4376）	2.737
	2	22.5～45.0	60.0	4.0	128（1281）	60.0	4.0	92（923）	32.0	2.5	44（435）	32.0	2.5	32（321）	17.01		200（2.0）	445（4445）	
	3	45.0～67.5	60.0	4.0	114（1141）	60.0	4.0	72（718）	32.0	2.5	47（469）	32.0	2.5	35（346）	18.5	1	200（2.0）	441（4409）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
500/100-30（50/10-3）	4	67.5～90.0	60.0	4.0	92（916）	60.0	4.0	57（574）	32.0	2.5	53（528）	32.0	2.5	39（390）	17.0	1	200（2.0）	424（4239）	
	5	90.0～112.5	60.0	4.0	91（911）	60.0	4.0	39（390）	32.0	2.5	36（355）	32.0	2.5	26（262）	21.5	1	200（2.0）	399（3989）	
	6	112.5～135.0	60.0	4.0	91（909）	60.0	4.0	56（556）	32.0	2.5	85（850）	32.0	2.5	63（627）	18.5	1	200（2.0）	368（3682）	
600/100-30（60/10-3）	1	0～22.5	60.0	4.0	144（1438）	60.0	4.0	96（957）	32.0	2.5	50（501）	32.0	2.5	37（369）	20.0	1	200（2.0）	428（4282）	3.055
	2	22.5～45.0	60.0	4.0	139（1385）	60.0	4.0	98（976	32.0	2.5	50（500）	32.0	2.5	37（369）	18.5	1	200（2.0）	428（4283）	
	3	45.0～67.5	60.0	4.0	133（1332）	60.0	4.0	78（784）	32.0	2.5	56（563）	32.0	2.5	42（416）	21.5	1	200（2.0）	421（4211）	
	4	67.5～90.0	60.0	4.0	120（1204）	60.0	4.0	74（743）	32.0	2.5	64（638）	32.0	2.5	47（471）	20.0	1	200（2.0）	410（4103）	
	5	90.0～112.5	60.0	4.0	112（1121）	60.0	4.0	53（531）	32.0	2.5	48（475）	32.0	2.5	35（350）	23.0	1	200(2.0)	395（3945）	
	6	112.5～135.0	60.0	4.0	103（1031）	60.0	4.0	62（617）	32.0	2.5	95（952）	32.0	2.5	70（702）	20.0	1	200（2.0）	369（3686）	
400/200-40（40/20-4）	1	0～22.5	60.0	4.0	127（1268）	60.0	4.0	93（926）	32.0	2.5	39（394）	32.0	2.5	29（291）	17.0	1	200（2.0）	425（4253）	2.055
	2	22.5～45.0	60.0	4.0	123（1228）	60.0	4.0	94（940）	32.0	2.5	34（340）	32.0	2.5	25（251）	15.5	1	200（2.0）	433（4331）	
	3	45.0～67.5	60.0	4.0	111（1113）	60.0	4.0	77（765）	32.0	2.5	37（366）	32.0	2.5	27（270）	17.0	1	200（2.0）	433（4327）	
	4	67.5～90.0	60.0	4.0	86（858）	60.0	4.0	63（631）	32.0	2.5	43（434）	32.0	2.5	32（320）	14.0	1	200（2.0）	420（4199）	
	5	90.0～112.5	60.0	4.0	90（902）	60.0	4.0	52（519）	32.0	2.5	39（389）	32.0	2.5	29（287）	18.5	1	200（2.0）	400（3995）	
	6	112.5～135.0	60.0	4.0	106（1063）	60.0	4.0	71（707）	32.0	2.5	76（760）	32.0	2.5	56（561）	18.5	1	200（2.0）	372（3715）	
500/200-40（50/20-4）	1	0～22.5	60.0	4.0	155（1547）	60.0	4.0	109（1086）	32.0	2.5	50（498）	32.0	2.5	37（367）	20.0	1	200（2.0）	411（4113）	2.471
	2	22.5～45.0	60.0	4.0	145（1447）	60.0	4.0	119（1193）	32.0	2.5	48（477）	32.0	2.5	35（349）	17.0	1	200（2.0）	438（4377）	
	3	45.0～67.5	60.0	4.0	123（1227）	60.0	4.0	82（817）	32.0	2.5	47（471）	32.0	2.5	35（348）	18.5	1	200（2.0）	428（4276）	
	4	67.5～90.0	60.0	4.0	102（1023）	60.0	4.0	69（693）	32.0	2.5	50（497）	32.0	2.5	37（367）	17.0	1	200（2.0）	410（4099）	
	5	90.0～112.5	60.0	4.0	105（1048）	60.0	4.0	54（544）	32.0	2.5	41（414）	32.0	2.5	31（306）	21.5	1	200（2.0）	386（3861）	
	6	112.5～135.0	60.0	4.0	114（1140）	60.0	4.0	74（739）	32.0	2.5	90（904）	32.0	2.5	67（667）	20.0	1	200（2.0）	357（3565）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
600/200-40（60/20-4）	1	0～22.5	68.0	4.0	159（1593）	60.0	4.0	129（1285）	32.0	2.5	62（615）	32.0	2.5	62（615）	24.5	1	200（2.0）	368（3678）	3.280
	2	22.5～45.0	63.5	4.0	154（1542）	60.0	4.0	130（1297）	32.0	2.5	62（616）	32.0	2.5	45（454）	18.5	1	200（2.0）	396（3959）	
	3	45.0～67.5	60.0	4.0	142（1422）	60.0	4.0	90（897）	32.0	2.5	54（540）	32.0	2.5	40（389）	21.5	1	200（2.0）	403（4031）	
	4	67.5～90.0	60.0	4.0	124（1241）	60.0	4.0	80（796）	32.0	2.5	61（606）	32.0	2.5	45（447）	20.0	1	200（2.0）	395（3953）	
	5	90.0～112.5	60.0	4.0	120（1197）	60.0	4.0	63（626）	32.0	2.5	41（407）	32.0	2.5	41（407）	23.0	1	200（2.0）	381（3812）	
	6	112.5～135.0	60.0	4.0	127（1268）	60.0	4.0	80（804）	32.0	2.5	100（999）	32.0	2.5	74（737）	21.5	1	200（2.0）	356（3556）	

注　表中单位为受力条件——Pa/kN-kN[（kgf/m^2）/t-t]；外径、壁厚、直径——mm；初拉力——MPa（tf/cm^2）；最大应力——MPa（kgf/cm^2）。

附表 4.4　　157.5/12-900 型竖井架选用表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
400/100-30（40/10-3）	1	0～22.5	60.0	4.0	138（1377）	60.0	4.0	91（906）	32.0	2.5	68（684）	32.0	2.5	51（505）	18.5	1	200（2.0）	475（4751）	1.919
	2	22.5～45.0	60.0	4.0	140（1403）	60.0	4.0	94（938）	32.0	2.5	66（658）	32.0	2.5	49（485）	18.5	1	200（2.0）	469（4691）	
	3	45.0～67.5	60.0	4.0	136（1358）	60.0	4.0	82（824）	32.0	2.5	75（747）	32.0	2.5	55（551）	20.0	1	200（2.0）	460（4598）	
	4	67.5～90.0	60.0	4.0	132（1323）	60.0	4.0	72（724）	32.0	2.5	83（834）	32.0	2.5	62（615）	21.5	1	200（2.0）	445（4448）	
	5	90.0～112.5	60.0	4.0	109（1094）	60.0	4.0	60（602）	32.0	2.5	86（864）	32.0	2.5	64（638）	20.0	1	200（2.0）	423（4231）	
	6	112.5～135.0	60.0	4.0	109（1092）	60.0	4.0	40（398）	32.0	2.5	78（782）	32.0	2.5	58（577）	24.5	1	200（2.0）	394（3941）	
	7	135.0～157.5	60.0	4.0	93（925）	60.0	4.0	51（508）	32.0	2.5	109（1086）	32.0	2.5	80（801）	20.0	1	200（2.0）	359（3589）	
500/100-30（50/10-3）	1	0～22.5	89.0	4.0	151（1510）	63.5	4.0	148（1482）	32.0	2.5	118（1189）	32.0	2.5	88（877）	21.5	2	200（2.0）	358（3580）	3.041
	2	22.5～45.0	83.0	4.0	150（1504）	63.5	4.0	149（1491）	32.0	2.5	101（1005）	32.0	2.5	74（741）	24.5	1	200（2.0）	411（4110）	
	3	45.0～67.5	68.0	4.0	151（1514）	60.0	4.0	121（1212）	32.0	2.5	102（1017）	32.0	2.5	75（750）	21.5	1	200（2.0）	447（4472）	
	4	67.5～90.0	63.5	4.0	146（1462）	60.0	4.0	80（795）	32.0	2.5	103（1031）	32.0	2.5	76（761）	24.5	1	200（2.0）	453（4531）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
500/100-30（50/10-3）	5	90.0~112.5	60.0	4.0	136（1362）	60.0	4.0	69 685）	32.0	2.5	106（1059）	32.0	2.5	78（782）	23.0	1	200（2.0）	440（4398）	3.041
	6	112.5~135.0	60.0	4.0	144（1437）	60.0	4.0	48（477）	32.0	2.5	103（1030）	32.0	2.5	76（760）	20.0	2	200（2.0）	416（4156）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	108（1078）	60.0	4.0	56（564）	32.0	2.5	130（1269）	32.0	2.5	96（957）	21.5	1	200（2.0）	383（3833）	
600/100-30（60/10-3）	1	0~22.5	89.0	4.0	155（1545）	63.5	4.0	145（1448）	32.0	2.5	134（1340）	32.0	2.5	99（987）	21.5	2	200（2.0）	389（3892）	3.109
	2	22.5~45.0	83.0	4.0	147（1470）	63.5	4.0	149（1493）	32.0	2.5	114（1139）	32.0	2.5	84（840）	23.0	1	200（2.0）	428（4280）	
	3	45.0~67.5	70.0	4.0	155（1551）	60.0	4.0	115（1147）	32.0	2.5	116（1156）	32.0	2.5	85（853）	24.5	1	200（2.0）	445（4446）	
	4	67.5~90.0	68.0	4.0	147（1471）	60.0	4.0	89（891）	32.0	2.5	124（1237）	32.0	2.5	91（913）	26.0	1	200（2.0）	438（4375）	
	5	90.0~112.5	68.0	4.0	132（1315）	60.0	4.0	75（750）	32.0	2.5	127（1264）	32.0	2.5	93（933）	26.0	1	200（2.0）	414（4139）	
	6	112.5~135.0	68.0	4.0	146（1464）	60.0	4.0	57（567）	32.0	2.5	129（1292）	32.0	2.5	95（953）	23.0	2	200（2.0）	383（3831）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	115（1148）	60.0	4.0	61（608）	32.0	2.5	155（1549）	32.0	2.5	114（1143）	23.0	1	200（2.0）	349（3494）	
400/200-40（40/20-4）	1	0~22.5	60.0	4.0	159（1586）	60.0	4.0	107（1068）	32.0	2.5	75（749）	32.0	2.5	55（553）	20.0	1	200（2.0）	447（4465）	1.778
	2	22.5~45.0	60.0	4.0	155（1549）	60.0	4.0	110（1102）	32.0	2.5	66（663）	32.0	2.5	49（490）	18.5	1	200（2.0）	452（4522）	
	3	45.0~67.5	60.0	4.0	144（1435）	60.0	4.0	91（914）	32.0	2.5	74（739）	32.0	2.5	55（546）	20.0	1	200（2.0）	448（4483）	
	4	67.5~90.0	60.0	4.0	139（1389）	60.0	4.0	80（800）	32.0	2.5	82（816）	32.0	2.5	60（602）	21.5	1	200（2.0）	437（4366）	
	5	90.0~112.5	60.0	4.0	120（1197）	60.0	4.0	71（710）	32.0	2.5	81（813）	32.0	2.5	60（600）	20.0	1	200（2.0）	419（4186）	
	6	112.5~135.0	60.0	4.0	128（1276）	60.0	4.0	57（574）	32.0	2.5	75（745）	32.0	2.5	55（550）	24.5	1	200（2.0）	399（3985）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	105（1050）	60.0	4.0	62（615）	32.0	2.5	118（1183）	32.0	2.5	87（873）	20.0	1	200（2.0）	374（3741）	
500/200-40（50/20-4）	1	0~22.5	108.0	4.0	151（1511）	73.0	4.0	153（1528）	32.0	2.5	117（1171）	32.0	2.5	86（864）	21.5	2	200（2.0）	467（4669）	1.825
	2	22.5~45.0	95.0	4.0	152（1520）	70.0	4.0	157（1565）	32.0	2.5	92（920）	32.0	2.5	68（679）	24.5	1	200（2.0）	493（4926）	
	3	45.0~67.5	89.0	4.0	148（1476）	60.0	4.0	152（1518）	32.0	2.5	96（963）	32.0	2.5	71（711）	26.0	1	200（2.0）	509（5091）	
	4	67.5~90.0	76.0	4.0	153（1525）	60.0	4.0	124（1241）	32.0	2.5	101（1011）	32.0	2.5	75（746）	24.5	1	200（2.0）	513（5131）	
	5	90.0~112.5	73.0	4.0	159（1585）	60.0	4.0	95（946）	32.0	2.5	123（1233）	32.0	2.5	91（910）	20.0	2	200（2.0）	505（5051）	
	6	112.5~135.0	73.0	4.0	156（1558）	60.0	4.0	93（929）	32.0	2.5	108（1075）	32.0	2.5	79（793）	20.0	2	200（2.0）	497（4966）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	147（1473）	60.0	4.0	75（750）	32.0	2.5	136（1359）	32.0	2.5	100（1003）	23.0	1	200（2.0）	481（4811）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横 杆			斜 杆			缆 绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
600/200-40（60/20-4）	1	0~22.5	108.0	4.0	148（1476）	73.0	4.0	144（1436）	38.0	2.5	114（1142）	32.0	2.5	113（1131）	24.5	2	200（2.0）	359（3594）	3.246
	2	22.5~45.0	95.0	4.0	140（1404）	70.0	4.0	156（1556）	38.0	2.5	93（933）	32.0	2.5	93（931）	23.0	1	200（2.0）	411（4114）	
	3	45.0~67.5	89.0	4.0	118（1182）	60.0	4.0	124（1241）	38.0	2.5	85（847）	32.0	2.5	87（872）	24.5	1	200（2.0）	432（4315）	
	4	67.5~90.0	76.0	4.0	142（1419）	60.0	4.0	98（984）	38.0	2.5	97（971）	32.0	2.5	97（969）	20.0	2	200（2.0）	424（4239）	
	5	90.0~112.5	73.0	4.0	129（1293）	60.0	4.0	90（901）	38.0	2.5	97（969）	32.0	2.5	97（967）	26.0	1	200（2.0）	403（4031）	
	6	112.5~135.0	73.0	4.0	139（1392）	60.0	4.0	67（669）	38.0	2.5	94（937）	32.0	2.5	94（935）	23.0	2	200（2.0）	376（3761）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	134（1340）	60.0	4.0	74（736）	38.0	2.5	120（1201）	32.0	2.5	1200（1199）	24.5	1	200（2.0）	343（3433）	

注　表中单位为受力条件——Pa/kN-kN[（kgf/m^2）/t-t]；外径、壁厚、直径——mm；初拉力——MPa（tf/cm^2）；最大应力——MPa（kgf/cm^2）。

附表 4.5　　157.5/12-1200 型竖井架选用表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横 杆			斜 杆			缆 绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
400/100-30（40/10-3）	1	0~22.5	102.0	4.0	149（1492）	68.0	4.0	144（1487）	38.0	2.5	106（1063）	32.0	2.5	107（1071）	21.5	2	200（2.0）	461（4614）	2.051
	2	22.5~45.0	102.0	4.0	124（1238）	63.5	4.0	159（1585）	38.0	2.5	77（771）	32.0	2.5	78（777）	20.0	1	200（2.0）	481（4810）	
	3	45.0~67.5	102.0	4.0	153（1525）	60.0	4.0	156（1557）	38.0	2.5	133（1333）	32.0	2.5	134（1342）	23.0	2	200（2.0）	494（4940）	
	4	67.5~90.0	83.0	4.0	148（1480）	60.0	4.0	152（1522）	38.0	2.5	119（1189）	32.0	2.5	120（1198）	23.0	1	200（2.0）	515（5151）	
	5	90.0~112.5	63.5	4.0	141（1405）	60.0	4.0	84（838）	38.0	2.5	99（987）	32.0	2.5	99（994）	21.5	1	200（2.0）	524（5241）	
	6	112.5~135.0	63.5	4.0	159（1585）	60.0	4.0	55（549）	38.0	2.5	92（921）	32.0	2.5	93（928）	20.0	2	200（2.0）	517（5173）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	105（1052）	60.0	4.0	48（484）	38.0	2.5	116（1163）	32.0	2.5	117（1171）	20.0	1	200（2.0）	501（5013）	
500/100-30（50/10-3）	1	0~22.5	102.0	4.0	107（1068）	68.0	4.0	107（1074）	38.0	2.5	108（1080）	32.0	2.5	109（1088）	24.5	1	200（2.0）	578（5779）	2.357
	2	22.5~45.0	102.0	4.0	105（1047）	63.5	4.0	124（1236）	38.0	2.5	105（1045）	32.0	2.5	105（1052）	23.0	1	200（2.0）	579（5792）	
	3	45.0~67.5	102.0	4.0	96（962）	60.0	4.0	108（1084）	38.0	2.5	116（1155）	32.0	2.5	116（1163）	24.51		200（2.0）	472（4717）	
	4	67.5~90.0	83.0	4.0	115（1146）	60.0	4.0	88（880）	38.0	2.5	123（1233）	32.0	2.5	124（1242）	26.0	1	200（2.0）	452（4519）	
	5	90.0~112.5	63.5	4.0	140（1403）	60.0	4.0	78（782）	38.0	2.5	122（1220）	32.0	2.5	123（1229）	24.5	1	200（2.0）	422（4219）	
	6	112.5~135.0	63.5	4.0	158（1578）	60.0	4.0	53（531）	38.0	2.5	118（1184）	32.0	2.5	119（1193）	23.0	2	200（2.0）	382（3823）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	102（1022）	60.0	4.0	50（496）	38.0	2.5	143（1432）	32.0	2.5	144（1443）	23.0	1	200（2.0）	340（3400）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
600/100-30（60/10-3）	1	0~22.5	102.0	6.0	100（999）	76.0	4.0	124（1235）	42.0	2.5	121（1205）	38.0	2.5	87（872）	21.5	2	200（2.0）	447（4468）	2.717
	2	22.5~45.0	102.0	6.0	99（989）	76.0	4.0	129（1288）	42.0	2.5	111（1108）	38.0	2.5	80（801）	26.0	1	200（2.0）	457（4570）	
	3	45.0~67.5	102.0	6.0	84（836）	76.0	4.0	100（995）	42.0	2.5	118（1182）	38.0	2.5	86（855）	20.0	2	200（2.0）	457（4569）	
	4	67.5~90.0	89.0	4.0	138（1375）	60.0	4.0	113（1126）	42.0	2.5	125（1250）	38.0	2.5	90（904）	21.5	2	200（2.0）	446（4457）	
	5	90.0~112.5	89.0	4.0	124（1237）	60.0	4.0	95（946）	42.0	2.5	134（1338）	38.0	2.5	97（968）	21.5	2	200（2.0）	426（4261）	
	6	112.5~135.0	89.0	4.0	124（1236）	60.0	4.0	68（684）	42.0	2.5	134（1343）	38.0	2.5	97（971）	24.5	2	200（2.0）	400（3998）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	122（1223）	60.0	4.0	58（578）	42.0	2.5	140（1404）	38.0	2.5	102（1015）	24.5	1	200（2.0）	367（3666）	
400/200-40（40/20-4）	1	0~22.5	102.0	4.0	151（1508）	68.0	4.0	154（1543）	38.0	2.5	103（1025）	32.0	2.5	103（1033）	21.5	2	200（2.0）	448（4478）	1.930
	2	22.5~45.0	102.0	4.0	122（1222）	68.0	4.0	150（1495）	38.0	2.5	77（765）	32.0	2.5	77（771）	21.51		200（2.0）	464（4643）	
	3	45.0~67.5	102.0	4.0	153（1528）	63.5	4.0	149（1491）	38.0	2.5	129（1285）	32.0	2.5	129（1294）	23.0	2	200（2.0）	476（4756）	
	4	67.5~90.0	83.0	4.0	157（1565）	60.0	4.0	158（1583）	38.0	2.5	115（1148）	32.0	2.5	116（1156）	24.5	1	200（2.0）	495（4948）	
	5	90.0~112.5	63.5	4.0	151（1513）	60.0	4.0	98（982）	38.0	2.5	99（987）	32.0	2.5	99（994）	21.5	1	200（2.0）	504（5042）	
	6	112.5~135.0	63.5	4.0	160（1598）	60.0	4.0	61（605）	38.0	2.5	84（835）	32.0	2.5	84（841）	20.0	2	200（2.0）	500（4995）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	127（1265）	60.0	4.0	63（628）	38.0	2.5	122（1218）	32.0	2.5	123（1227）	21.5	1	200（2.0）	485（4848）	
500/200-40（50/20-4）	1	0~22.5	102.0	4.0	130（1303）	68.0	4.0	131（1312）	38.0	2.5	128（1275）	32.0	2.5	128（1284）	20.0	2	200（2.0）	442（4418）	2.361
	2	22.5~45.0	102.0	4.0	118（1178）	68.0	4.0	137（1365）	38.0	2.5	113（1128）	32.0	2.5	114（1137）	23.0	1	200（2.0）	461（4609）	
	3	45.0~67.5	102.0	4.0	102（1022）	63.5	4.0	112（1122）	38.0	2.5	117（1170）	32.0	2.5	118（1178）	24.5	1	200（2.0）	464（4638）	
	4	67.5~90.0	83.0	4.0	120（1205）	60.0	4.0	98（977）	38.0	2.5	121（1209）	32.0	2.5	122（1218）	26.0	1	200（2.0）	450（4500）	
	5	90.0~112.5	63.5	4.0	134（1337）	60.0	4.0	85（849）	38.0	2.5	118（1182）	32.0	2.5	119（1191）	24.5	1	200（2.0）	424（4236）	
	6	112.5~135.0	63.5	4.0	148（1482）	60.0	4.0	57（567）	38.0	2.5	114（1144）	32.0	2.5	115（1152）	23.0	2	200（2.0）	390（3897）	
	7	135.0~157.5	60.0	4.0	119（1193）	60.0	4.0	65（646）	38.0	2.5	152（1521）	32.0	2.5	153（1533）	23.0	1	200（2.0）	354（3538）	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

受力条件	缆绳跨序	高程（m）	杆件断面																整体稳定系数
			四角立杆			中间立杆			横杆			斜杆			缆绳				
			外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	外径	壁厚	最大应力	直径	根数	初拉力	最大应力	
600/200-40（60/20-4）	1	0～22.5	102.0	6.0	111（1110）	76.0	4.0	139（1390）	42.0	2.5	131（1310）	38.0	2.5	95（948）	23.0	2	200（2.0）	425（4253）	2.673
	2	22.5～45.0	102.0	6.0	111（1111）	76.0	4.0	145（1445）	42.0	2.5	115（1154）	38.0	2.5	84（835）	26.0	1	200（2.0）	445（4452）	
	3	45.0～67.5	102.0	6.0	87（868）	76.0	4.0	107（1073）	42.0	2.5	120（1197）	38.0	2.5	87（866）	20.0	2	200（2.0）	451（4505）	
	4	67.5～90.0	89.0	4.0	140（1402）	60.0	4.0	118（1184）	42.0	2.5	125（1247）	38.0	2.5	90（902）	21.5	2	200（2.0）	441（4409）	
	5	90.0～112.5	89.0	4.0	125（1253）	60.0	4.0	99（990）	42.0	2.5	132（1317）	38.0	2.5	95（953）	21.5	2	200（2.0）	420（4198）	
	6	112.5～135.0	89.0	4.0	126（1255）	60.0	4.0	75（746）	42.0	2.5	130（1295）	38.0	2.5	94（937）	24.5	2	200（2.0）	392（3917）	
	7	135.0～157.5	60.0	4.0	143（1434）	60.0	4.0	73（727）	42.0	2.5	145（1445）	38.0	2.5	105（1046）	26.0	1	200（2.0）	356（3559）	

注　表中单位为受力条件——Pa/kN-kN[（kgf/m²）/t-t]；外径、壁厚、直径——mm；初拉力——MPa（tf/cm²）；最大应力——MPa（kgf/cm²）。

四、横杆长度（即竖井架的孔距），在高度为100m、120m、135m的竖井横杆长为900mm；高度为157.5m的竖井架，横杆长度为900mm、1200mm两种。

五、横杆的竖向间距为1250mm。

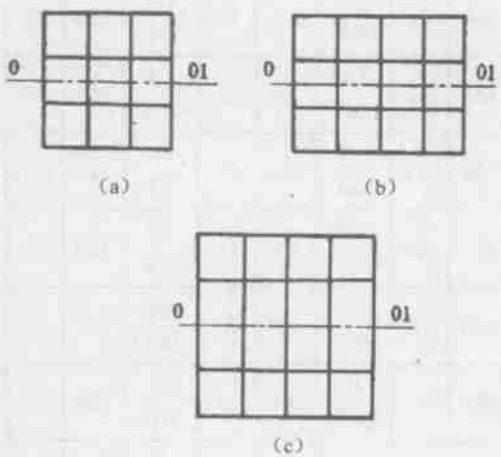
六、缆风绳与地面的夹角为30°，缆风绳设置在竖井架断面对角线的方向。

七、钢丝绳的计算温度差取5℃。

八、选用材料：钢管为3号钢，钢丝绳为6×19+1。

九、附表4.1至附表4.5按井架的不同高度、孔数和横杆长度分表列出，表首的（××/××-××）代表（井架高度/孔数-横杆长度）。选用时可按计算受力条件直接查表，表中的计算受力条件栏中的（××/××-×）代表（单位面积风荷载/垂直荷载-水平荷载）的组合。

十、竖井架孔数及平面布置见附图4.1。



附图4.1　竖井架孔数及平面布置示意图

（a）九孔井架；（b）十二孔井架；（c）十六孔井架

注　图中0—01为竖井架轴线，该轴线通过冷却塔中心。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录五 混凝土工程施工记录

附表 5.1　　混凝土工程施工记录表

工程名称：　　浇筑日期：　　年　月　日　　气温：　℃　　气候：

浇筑段或构件名称			
混凝土设计标号			
配合比编号			
水泥种类及标号			
浇筑数量			
外加剂的种类、掺量			
坍落度	搅拌机出口 浇筑地点		
振捣方法			
浇筑工人小组名称			
试块编号			
试块试验结果	拆模时 28 天		
拆模日期			

附录六 塑料淋水填料质量检验方法及标准

一、基本技术要求：

1. 保证在+65℃条件下长期运行不发生几何变形。

2. 保证在设计最低温度条件下不脆裂、不破碎。

3. 在正常工况下保证有 10 年以上的使用寿命。

4. 须具有良好的阻燃性。

二、片材外观及物理机械性能：

1. 片材外观要求：

（1）片材要求塑化均匀，不应有龟裂和穿孔，无气泡，无明显杂质及分散不良的辅料，粒径 0.6～1.0mm 的杂质个数不得超过 40 个，分散度不超过 10 个/10×10cm。

（2）外形尺寸：

长度尺寸误差不大于 2%；

宽度尺寸误差不大于±5mm（规格：500～1000mm）；

厚度尺寸误差不大于 0.05mm（规格：0.35～0.55mm）。

2. 机械物理性能的检验方法：

（1）吸水性按《塑料吸水性试验方法》（GB 1034—70）进行测定。

（2）低温对折试验按《塑料低温对折试验方法》（HGZ 161—65）进行测定。

（3）撕裂强度试验按《塑料撕裂强度试验方法》（HGZ 167—65）进行测定。

（4）力学性能的测定按《塑料力学性能试验方法总则》（GB 1039—79）和《塑料拉伸试验方法》（GB 1040—79）进行测定。

测定时，如果室温不为 20±2℃时，须将测出的拉伸强度 σ_T 按下式换算成 20℃时的拉伸强度 σ_{20}：

$$\sigma_{20} = \sigma_T + K(T-20)$$

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

式中 T——试验温度，℃；

σ_T——试验温度为 T℃时的拉伸强度，MPa；

K——拉伸强度的温度修正系数，K=6.25。

（5）耐温性能试验方法：把填料片放在热水箱中浸泡并观察其变形量，水温分别控制为44℃、50℃、60℃、65℃、70℃、80℃六档，浸泡时间各为72h。水温低于65℃时不得发生变形。

（6）老化性能测验方法：把片材放在老化性能试验箱内，干球温度控制在 50±2℃，湿球温度控制在45±2℃，每小时喷水6min，2000h不发生变形。

（7）淋水板除水器验收采取抽样检查。在每批10t或不足10t的条件下抽样100张，其不合格率不得超过5%为合格，否则加倍取样复检，如仍不合格，则视为整批不合格。

三、片材的机械物理性能指标应符合附表6.1的规定。

附表 6.1　　淋水填料及除水器片材的机械物理性能指标

项　目		指　标	备　注
密度（m/V）		<1.55g/cm³	天平称 m，量筒测 V
沸水中纵向尺寸收缩率		≤2%	
吸　水　率		≤0.15%	水温20℃浸泡24h
常温抗拉强度及延伸率（纵横向）	拉伸强度	≥42.2MPa	20℃±2℃
	延伸率	≥50%	
低温延伸率	一般地区	≥20%	−20℃
	严寒地区		−35℃
低温对折耐寒温度	一般地区	−20℃	
	严寒地区	−35℃	
撕裂强度	纵向	≥14.7MPa	20℃
	横向	≥17.7MPa	
光热老化后抗拉强度		≥42.2MPa	
阻燃氧指数值		≥40（O_2%）	

附录七　冷却塔内壁防水涂料检验方法

一、人工老化试验。

1. 试验设备及条件。

（1）湿热老化试验：

设备：301-3等型调温调湿箱。

试验条件：T=60℃，ψ≥95%，试验6h、间歇3h为一个循环。

（2）湿热光照老化试验：

设备：301-3等型调温调湿箱，Ⅲ型褪色度试验装置。

试验条件：1）光照 T=45～50℃，ψ=65%；

2）湿热同前。湿热6h→光照2h→为一个循环。

（3）湿热冻融老化试验：

设备：FL-200等型低温箱，浸水池0.7m×0.6m×1.0m，301-3等型调温调湿箱。

试验条件：1）气冻-30℃2h（观测2h试件冻透）；

2）水融20℃0.5h（观测0.5h试件融透）。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

湿热（6h）→浸水（0.5h）→冻结（2h）→浸水（0.5h）为一个循环。

2. 人工老化试验要求：

（1）按《漆膜样板制备法》（GB 1769—79）制备样板和选择试验设备。试板尺寸为 70 mm×150 mm×15mm，每组三块。

（2）每组循环的时间（按达到要求温度时计算起试时间）：

湿热——冻融循环应满足 8h；

光照——湿热循环应满足 8h。

（3）各项试验的转换间隔时间不得超过 10min。

（4）试样板从 20℃降至－30℃，复升温至 20℃的时间均不少于 0.5h，试样板在 20℃的水中融化时间也不得少于 0.5h。

（5）若因故需暂停试验，试件应在冻结或饱和水蒸气中存放。

（6）试样板放入低温箱和调温调湿试验箱中试验时，试样板间的距离应大于或等于 30mm。

3. 试样的制备：

水泥砂浆样板的几何尺寸为 70mm×150mm×15mm。

水泥：425 号普通硅酸盐水泥；砂：河砂，平均粒径 $d \geq 0.35$mm；细度模数 $M \geq 2.5$；灰砂比为 1∶2（重量）；水灰比：0.45～0.50。

试板表面应光滑，成型放置一天后脱模，放入恒湿恒温箱内（T=60～70℃，$\psi \geq 95\%$）48h 后取出。涂刷涂料前，放置在恒温恒湿箱内的时间（T=20℃，$\psi \geq 75\%$）不少于 2h；取出擦去表面水渍后，应立即进行涂刷，试样的六面均须涂遍；涂层表干后进行编号，实干后进行试验。

4. 人工老化试验结果检验：

观察涂料的老化情况，对失光、变色、变脆、变形、起泡、粉化、龟裂、剥落等作出记录。每 50 个循环检验一次，试件如破坏要及时取出。检验方法按综合评定法，并将各试件检验情况填入附表 7.1 进行综合评定。

附表 7.1　　涂料取样检查表

样片编号		底板种类		底漆名称		面漆名称		起始日期	
原始光泽		颜　色		底漆厚度		总厚度		结束日期	
原始状态									

检查日期	累计时间	脱落（%）		变色	粉化	裂纹	起泡	长霉	备注	综合评级	检验员
		面积	脱落率								

二、涂料的附着力试验。

1. 剥离强度拉伸试验。

按《胶粘剂强度测定方法》（GB 2791—81）的规定，进行水泥砂浆和漆膜剥离强度试验，以测定漆膜在老化前后附着力的衰减变化和不同涂料的附着力大小。

（1）用同种砂浆试件涂刷涂层后，不待干立即附以 40mm 宽的卡其布条，将布内气泡压出，上面再涂刷两遍同种涂料，待其完全干燥固化后，在 LJ-500 型 100kg 的小型拉力仪上测出剥离强度。

（2）或当蒙布干燥固化后，进行冻融与湿热交错人工老化试验，50 个循环取一组样板测定附着力变化规律。

（3）每组三块样板，取其剥离强度的算术平均值计算其附着力，同时观察并记录涂层断裂情况。

2. 划格法测定试验。

按化工部部颁标准《附着力测定法》（HBZ 2043—57），检验老化试样板上涂层的附着力。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

方法：在涂层上用刀片划透 1mm×1mm 的小方格，敲击后观察其是否脱落，计算脱落面积的百分比以评定其附着力之优劣，不脱落或少脱落者为优。

三、抗渗试验：鉴别不同涂料的不透水性。

1. 设备：HS40 型混凝土抗渗仪。

2. 试件按混凝土抗渗仪钢模试件的几何尺寸制作，在柱体底面涂刷试验用的涂料，干燥后进行试验。

3. 试验方法和步骤与混凝土抗渗试验相同，按《水工混凝土试验规程》执行。

附录八　沉降观测成果记录

附表 8.1　　沉降观测成果表

观测次数	观测日期	观测点				平面位置	
		标高	本次沉降	累计沉降	建筑物状态及荷重		

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50204—2002

关于发布国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》的通知

建标〔2002〕63号

根据建设部《关于印发一九九八年工程建设国家标准制定、修订计划（第二批）的通知》（建标〔1998〕244号）的要求，中国建筑科学研究院会同有关单位共同修订了《混凝土结构工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查，现批准为国家标准，编号为GB 50204—2002，自2002年4月1日起施行。其中，4.1.1、4.1.3、5.1.1、5.2.1、5.2.2、5.5.1、6.2.1、6.3.1、6.4.4、7.2.1、7.2.2、7.4.1、8.2.1、8.3.1、9.1.1为强制性条文，必须严格执行。原《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB 50204—92）和《预制混凝土构件质量检验评定标准》（GBJ 321—90）同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释，建设部标准定额研究所组织中国建设工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2002年3月15日

前　言

本规范是根据建设部《关于印发一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划（第二批）的通知》（建标〔1998〕244号）的要求，由中国建筑科学研究院会同有关单位对《建筑工程质量检验评定标准》（GBJ 301—88）中第五章、《预制混凝土构件质量检验评定标准》（GBJ 321—90）和《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB 50204—92）修订而成的。

在修订过程中，编制组开展了专题研究和工程试点应用，进行了比较广泛的调查研究，总结了我国混凝土结构工程施工质量验收的实践经验，坚持了“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导原则，并以多种方式广泛征求了有关单位的意见，最后经审查定稿。

本规范规定的主要内容有：混凝土结构工程及其分项工程施工质量验收标准、内容和程序；施工现场质量管理和质量控制要求；涉及结构安全的见证及抽样检测。

本规范将来可能需要进行局部修订，有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

为了提高规范质量，请各单位在执行本规范过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关的意见和建议反馈给中国建筑科学研究院（通讯地址：北京市北三环东路30号；邮政编码：100013；E-mail：code_ibs_cabr@263.net.cn），以供今后修订时参考。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：
主编单位：中国建筑科学研究院
参编单位：北京建工集团有限责任公司
北京城建集团有限责任公司混凝土分公司
北京市建设工程质量监督总站
上海市第一建筑有限公司
中国建筑第一工程局第五建筑公司
国家建筑工程质量监督检验中心
中国人民解放军工程质量监督总站
北京市建委开发办公室
主要起草人：徐有邻　程志军　白生翔　韩素芳　艾永祥　李东彬　张元勃　路来军
马兴宝　高小旺　马洪晔　蒋　寅　彭尚银　周磊坚　翟传明

目　次

前言……2599
1　总则……2600
2　术语……2600
3　基本规定……2601
4　模板分项工程……2602
5　钢筋分项工程……2605
6　预应力分项工程……2609
7　混凝土分项工程……2613
8　现浇结构分项工程……2616
9　装配式结构分项工程……2619
10　混凝土结构子分部工程……2624
附录A　质量验收记录……2625
附录B　纵向受力钢筋的最小搭接长度……2627
附录C　预制构件结构性能检验方法……2628
附录D　结构实体检验用同条件养护试件强度检验……2630
附录E　结构实体钢筋保护层厚度检验……2630
条文说明……2631

1　总　则

1.0.1　为了加强建筑工程质量管理，统一混凝土结构工程施工质量的验收，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2　本规范适用于建筑工程混凝土结构施工质量的验收，不适用于特种混凝土结构施工质量的验收。

1.0.3　混凝土结构工程的承包合同和工程技术文件对施工质量的要求不得低于本规范的规定。

1.0.4　本规范应与国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）配套使用。

1.0.5　混凝土结构工程施工质量的验收除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2　术　语

2.0.1　混凝土结构　concrete structure

以混凝土为主制成的结构，包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2.0.2 现浇结构 cast-in-situ concrete structure

系现浇混凝土结构的简称，是在现场支模并整体浇筑而成的混凝土结构。

2.0.3 装配式结构 prefabricated concrete structure

系装配式混凝土结构的简称，是以预制构件为主要受力构件经装配、连接而成的混凝土结构。

2.0.4 缺陷 defect

建筑工程施工质量中不符合规定要求的检验项或检验点，按其程度可分为严重缺陷和一般缺陷。

2.0.5 严重缺陷 serious defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能有决定性影响的缺陷。

2.0.6 一般缺陷 common defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能无决定性影响的缺陷。

2.0.7 施工缝 construction joint

在混凝土浇筑过程中，因设计要求或施工需要分段浇筑而在先、后浇筑的混凝土之间所形成的接缝。

2.0.8 结构性能检验 inspection of structural petformance

针对结构构件的承载力、挠度、裂缝控制性能等各项指标所进行的检验。

3 基 本 规 定

3.0.1 混凝土结构施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。

混凝土结构施工项目应有施工组织设计和施工技术方案，并经审查批准。

3.0.2 混凝土结构子分部工程可根据结构的施工方法分为两类：现浇混凝土结构子分部工程和装配式混凝土结构子分部工程；根据结构的分类，还可分为钢筋混凝土结构子分部工程和预应力混凝土结构子分部工程等。

混凝土结构子分部工程可划分为模板、钢筋、预应力、混凝土、现浇结构和装配式结构等分项工程。

各分项工程可根据与施工方式相一致且便于控制施工质量的原则，按工作班、楼层、结构缝或施工段划分为若干检验批。

3.0.3 对混凝土结构子分部工程的质量验收，应在钢筋、预应力、混凝土、现浇结构或装配式结构等相关分项工程验收合格的基础上，进行质量控制资料检查及观感质量验收，关应对涉及结构安全的材料、试件、施工工艺和结构的重要部位进行见证检测或结构实体检验。

3.0.4 分项工程的质量验收应在所含检验批验收合格的基础上，进行质量验收记录检查。

3.0.5 检验批的质量验收应包括如下内容：

1 实物检查，按下列方式进行：

1）对原材料、构配件和器具等产品的进场复验，应按进场的批次和产品的抽样检验方案执行；

2）对混凝土强度、预制构件结构性能等，应按国家现行有关标准和本规范规定的抽样检验方案执行；

3）对本规范中采用计数检验的项目，应按抽查总点数的合格点率进行检查。

2 资料检查，包括原材料、构配件和器具等的产品合格证（中文质量合格证明文件、规格、型号及性能检测报告等）及进场复验报告、施工过程中重要工序的自检和交接检记录、抽样检验报告、见证检测报告、隐蔽工程验收记录等。

3.0.6 检验批合格质量应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验合格；

2 一般项目的质量经抽样检验合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，一般项目的合格点率达到80%及以上，且不得有严重缺陷；

3 具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

对验收合格的检验批，宜作出合格标志。

3.0.7 检验批、分项工程、混凝土结构子分部工程的质量验收可按本规范附录A记录，质量验收程序和组织应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的规定。

4 模板分项工程

4.1 一般规定

4.1.1 模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

4.1.2 在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行验收。

模板安装和浇筑混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。发生异常情况时，应按施工技术方案及时进行处理。

4.1.3 模板及其支架拆除的顺序及安全措施应按施工技术方案执行。

4.2 模板安装

主控项目

4.2.1 安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照模板设计文件和施工技术方案观察。

4.2.2 在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

4.2.3 模板安装应满足下列要求：

1 模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水；

2 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂；

3 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净；

4 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程，应使用能达到设计效果的模板。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4.2.4 用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得产生影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4.2.5 对跨度不小于4m的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的1/1000~3/1000。

检查数量：在同一检验批内，对梁，应抽查构件数量的10%，且不少于3件；对板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间；对大空间结构，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查10%，且不少于3面。

检验方法：水准仪或接线、钢尺检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.2.6 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，且应安装牢固，其偏差应符合表 4.2.6 的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不行于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

检验方法：钢尺检查。

4.2.7 现浇结构模板安装的偏差应符合表 4.2.7 的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

表 4.2.6　　预埋件和预留孔洞的允许偏差

项　目		允许偏差（mm）
预埋钢板中心线位置		3
预埋管、预留孔中心线位置		3
插　筋	中心线位置	5
	外露长度	+10，0
预埋螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10，0
预留洞	中心线位置	10
	尺　寸	+10，0

注　检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

表 4.2.7　　现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

项　目		允许偏差（mm）	检验方法
轴线位置		5	钢尺检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	基　础	±10	钢尺检查
	柱、墙、梁	+4，−5	钢尺检查
层高垂直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊线、钢尺检查
	大于 5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
相邻两板表面高低差		2	钢尺检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

注　检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

4.2.8 预制构件模板安装的偏差应符合表 4.2.8 的规定。

检查数量：首次使用及大修后的模板应全数检查；使用中的模板应定期检查，并根据使用情况不定期抽查。

表 4.2.8　　预制构件模板安装的允许偏差及检验方法

项　目		允许偏差（mm）	检验方法
长　度	板、梁	±5	钢尺量两角边，取其中较大值
	薄腹梁、桁架	±10	
	柱	0，−10	
	墙　板	0，−5	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项　目		允许偏差（mm）	检验方法
宽　度	板、墙板	0，−5	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2，−5	
高（厚）度	板	+2，−3	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	墙　板	0，−5	
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2，−5	
侧向弯曲	梁、板、柱	*l*/1000且≤15	拉线、钢尺量最大弯曲处
	墙板、薄腹梁、桁架	*l*/1500且≤15	
板的表面平整度		3	2m靠尺和塞尺检查
相邻两板表面高低差		1	钢尺检查
对角线差	板	7	钢尺量两个对角线
	墙　板	5	
翘　曲	板、墙板	*l*/1500	调平尺在两端量测
设计起拱	薄腹梁、桁架、梁	±3	拉线、钢尺量跨中

注　*l*为构件长度（mm）。

4.3 模板拆除

主控项目

4.3.1　底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求；当设计无具体要求时，混凝土强度应符合表4.3.1的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查同条件养护试件强度试验报告。

表4.3.1　　底模拆除时的混凝土强度要求

构件类型	构件跨度（m）	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率（%）
板	≤2	≥50
	>2，≤8	≥75
	>8	≥100
梁、拱、壳	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂构件	—	≥100

4.3.2　对后张法预应力混凝土结构构件，侧模宜在预应力张拉前拆除；底模支架的拆除应按施工技术方案执行，当无具体要求时，不应在结构构件建立预应力前拆除。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4.3.3　后浇带模板的拆除和支顶应按施工技术方案执行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

4.3.4　侧模拆除时的混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4.3.5 模板拆除时，不应对楼层形成冲击荷载。拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 钢筋分项工程

5.1 一般规定

5.1.1 当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件。

5.1.2 在浇筑混凝土之前，应进行钢筋隐蔽工程验收，其内容包括：

1 纵向受力钢筋的品种、规格、数量、位置等；

2 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等；

3 箍筋、横向钢筋的品种、规格、数量、间距等；

4 预埋件的规格、数量、位置等。

5.2 原材料

主控项目

5.2.1 钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》（GB 1499）等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

5.2.2 对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二级抗震等级，检验所得的强度实测值应符合下列规定：

1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；

2 钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查进场复验报告。

5.2.3 当发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

检验方法：检查化学成分等专项检验报告。

一般项目

5.2.4 钢筋应平直、无损伤、表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

检查数量：进场时和使用前全数检查。

检验方法：观察。

5.3 钢筋加工

主控项目

5.3.1 受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定：

1 HPB235 级钢筋末端应作 180°弯钩，其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 当设计要求钢筋末端需作135°弯钩时，HRB335级、HRB400级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的4倍，弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求；

3 钢筋作不大于90°的弯折时，弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的5倍。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于3件。

检验方法：钢尺检查。

5.3.2 除焊接封闭环式箍筋外，箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1 箍筋弯钩的弯弧内直径除应满足本规范第5.3.1条的规定外，尚应不小于受力钢筋直径；

2 箍筋弯钩的弯折角度：对一般结构，不应小于90°；对有抗震等要求的结构，应为135°；

3 箍筋弯后平直部分长度：对一般结构，不宜小于箍筋直径的5倍；对有抗震等要求的结构，不应小于箍筋直径的10倍。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于3件。

检验方法：钢尺检查。

一 般 项 目

5.3.3 钢筋调直宜采用机械方法，也可采用冷拉方法。当采用冷拉方法调直钢筋时，HPB235级的钢筋的冷拉率不宜大于4%，HRB335级、HRB400级和RRB400级钢筋的冷拉率不宜大于1%。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于3件；

检验方法：观察、钢尺检查。

5.3.4 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求，其偏差应符合表5.3.4的规定。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不就少于3件。

检验方法：钢尺检查。

表5.3.4 钢筋加工的允许偏差

项 目	允许偏差（mm）
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋内净尺寸	±5

5.4 钢 筋 连 接

主 控 项 目

5.4.1 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.4.2 在施工现场，应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ 107）、《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18）的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验，其质量应符合有关规程的规定。

检查数量：按有关规程确定。

检验方法：检查产品合格证、接头力学性能试验报告。

一 般 项 目

5.4.3 钢筋的接头宜设置在受力较小处。同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头。接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的10倍。

检查数量：全数检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检验方法：观察，钢尺检查。

5.4.4 在施工现场，应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ 107）、《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18）的规定对钢筋机械连接接头、焊接接头的外观进行检查，其质量应符合有关规程的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.4.5 当受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，设置在同一构件内的接头宜相互错开。

纵向受力钢筋机械连接接头及焊接接头连接区段的长度为35倍d（d为纵向受力钢筋的较大直径）且不小于500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的接头均属于同一连接区段。同一连接区段内，纵向受力钢筋机械连接及焊接的接头面积百分率为该区段内有接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值。

同一连接区段内，纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1 在受拉区不宜大于50%；

2 接头不宜设置在有抗震设防要求的框架梁端、柱端的箍筋加密区；当无法避开时，对等强度高质量机械连接接头，不应大于50%；

3 直接承受动力荷载的结构构件中，不宜采用焊接接头；当采用机械连接接头时，不应大于50%。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的10%，且不少于3件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查10%且不少于3间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查10%，且均不少于3面。

检验方法：观察，钢尺检查。

5.4.6 同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。绑扎搭接接头中钢筋的横向净距不应小于钢筋直径，且不应小于25mm。

钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为$1.3l_l$（l_l为搭接长度），凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段。同一连接区段内，纵向钢筋搭接接头面积百分率为该区段内有搭接接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值（图5.4.6）。



图5.4.6 钢筋绑扎搭接接头连接区段及接头面积百分率

注 图中所示搭接接头同一连接区段内的搭接钢筋为两根，当各钢筋直径相同时，接头面积百分率为50%。

同一连接区段内，纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1 对梁类、板类及墙类构件，不宜大于25%；

2 对柱类构件，不宜大于50%；

3 当工程中确有必要增大接头面积百分率时，对梁类构件，不应大于50%；对其他构件，可根据实际情况放宽。

纵向受力钢筋绑扎搭接接头的最小搭接长度应符合本规范附录B的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的10%，且不少于3件；对

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

墙和板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查10%，且均不少于3面。

检验方法：观察，钢尺检查。

5.4.7 在梁、柱类构件的纵向受力钢筋搭接长度范围内，应按设计要求配置箍筋。当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1 箍筋直径不应小于搭接钢筋较大直径的0.25倍；

2 受拉搭接区段的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的5倍，且不应大于100mm；

3 受压搭接区段的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的10倍，且不应大于200mm；

4 当柱中纵向受力钢筋直径大于25mm时，应在搭接接头两个端面外100mm范围内各设置两个箍筋，其间距宜为50mm。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的10%，且不少于3件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查10%，且均不少于3面。

检验方法：钢尺检查。

5.5 钢筋安装

主控项目

5.5.1 **钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。**

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

一般项目

5.5.2 钢筋安装位置的偏差应符合表5.5.2的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的10%，且不少于3件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不行于3间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查10%，且均不少于3面。

表5.5.2 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

项目			允许偏差（mm）	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽		±10	钢尺检查
	网眼尺寸		±20	钢尺量连续三档，取最大值
绑扎钢筋骨架	长		±10	钢尺检查
	宽、高		±5	钢尺检查
受力钢筋	间距		±10	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
	排距		±5	
	保护层厚度	基础	±10	钢尺检查
		柱、梁	±5	钢尺检查
		板、墙、壳	±3	钢尺检查
绑扎箍筋、横向钢筋间距			±20	钢尺量连续三档，取最大值
钢筋弯起点位置			20	钢尺检查
预埋件	中心线位置		5	钢尺检查
	水平高差		+3，0	钢尺和塞尺检查

注 1. 检查预埋件中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

2. 表中梁类、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到90%及以上，且不得有超过表中数值1.5倍的尺寸偏差。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 预应力分项工程

6.1 一般规定

6.1.1 后张法预应力工程的施工应由具有相应资质等级的预应力专业施工单位承担。

6.1.2 预应力筋张拉机具设备及仪表，应定期维护和校验。张拉设备应配套标定，并配套使用。张拉设备的标定期限不应超过半年。当在使用过程中出现反常现象时或在千斤顶检修后，应重新标定。

注 1. 张拉设备标定时，千斤顶活塞的运行方向应与实际张拉工作状态一致；

2. 压力表的精度不应低于1.5级，标定张拉设备用的试验机或测力计精度不应低于±2%。

6.1.3 在浇筑混凝土之前，应进行预应力隐蔽工程验收，其内容包括：

1 预应力筋的品种、规格、数量、位置等；

2 预应力筋锚具和连接器的品种、规格、数量、位置等；

3 预留孔道的规格、数量、位置、形状及灌浆孔、排气兼泌水管等；

4 锚固区局部加强构造等。

6.2 原材料

主控项目

6.2.1 预应力筋进场时，应按现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224）等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

6.2.2 无粘结预应力筋的涂包质量应符合无粘结预应力钢绞线标准的规定。

检查数量：每60t为一批，每批抽取一组试件。

检验方法：观察，检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注 当有工程经验，并经观察认为质量有保证时，可不作油脂用量和护套厚度的进场复验。

6.2.3 预应力筋用锚具、夹具和连接器应按设计要求采用，其性能应符合现行国家标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》（GB/T 14370）等的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注 对锚具用量较少的一般工程，如供货方提供有效的试验报告，可不作静载锚固性能试验。

6.2.4 孔道灌浆用水泥应采用普通硅酸盐水泥，其质量应符合本规范第7.2.1条的规定。孔道灌浆用外加剂的质量应符合本规范第7.2.2条的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注 对孔道灌浆用水泥和外加剂用量较少的一般工程，当有可靠依据时，可不作材料性能的进场复验。

一般项目

6.2.5 预应力筋使用前应进行外观检查，其质量应符合下列要求：

1 有粘结预应力筋展开后应平顺，不得有弯折，表面不应有裂纹、小刺、机械损伤、氧化铁皮和

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

油污等；

2 无粘结预应力筋护套应光滑、无裂缝，无明显褶皱。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

注 无粘结预应力筋护套轻微破损者应外包防水塑料胶带修补，严重破损者不得使用。

6.2.6 预应力筋用锚具、夹具和连接器使用前应进行外观检查，其表面应无污物、锈蚀、机械损伤和裂纹。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.2.7 预应力混凝土用金属螺旋管的尺寸和性能应符合国家现行标准《预应力混凝土用金属螺旋管》（JG/T 3013）的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注 对金属螺旋管用量较少的一般工程，当有可靠依据时，可不作径向刚度、抗渗漏性能的进场复验。

6.2.8 预应力混凝土用金属螺旋管在使用前应进行外观检查，其内外表面应清洁，无锈蚀，不应有油污、孔洞和不规则的褶皱，咬口不应有开裂或脱扣。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.3 制作与安装

主控项目

6.3.1 预应力筋安装时，其品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

6.3.2 先张法预应力施工时应选用非油质类模板隔离剂，并应避免沾污预应力筋。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.3.3 施工过程中应避免电火花损伤预应力筋；受损伤的预应力筋应予以更换。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

6.3.4 预应力筋下料应符合下列要求：

1 预应力筋应采用砂轮锯或切断机切断，不得采用电弧切割；

2 当钢丝束两端采用镦头锚具时，同一束中各根钢丝长度的极差不应大于钢丝长度的 1/5000，且不应大于 5mm。当成组张拉长度不大于 10m 的钢丝时，同组钢丝长度的极差不得大于 2mm。

检查数量：每工作班抽查预应力筋总数的 3%，且不少于 3 束。

检验方法：观察，钢尺检查。

6.3.5 预应力筋端部锚具的制作质量应符合下列要求：

1 挤压锚具制作时压力表油压应符合操作说明书的规定，挤压后预应力筋外端应露出挤压套筒 1~5mm；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 钢绞线压花锚成形时，表面应清洁、无油污，梨形头尺寸和直线段长度应符合设计要求；

3 钢丝镦头的强度不得低于钢丝强度标准值的98%。

检查数量：对挤压锚，每工作班抽查5%，且不应少于5件；对压花锚，每工作班抽查3件；对钢丝镦头强度，每批钢丝检查6个镦头试件。

检验方法：观察，钢尺检查，检查镦头强度试验报告。

6.3.6 后张法有粘结预应力筋预留孔道的规格、数量、位置和形状除应符合设计要求外，尚应符合下列规定：

1 预留孔道的定位应牢固，浇筑混凝土时不应出现移位和变形；

2 孔道应平顺，端部的预埋锚垫板应垂直于孔道中心线；

3 成孔用管道应密封良好，接头应严密且不得漏浆；

4 灌浆孔的间距：对预埋金属螺旋管不宜大于30m；对抽芯成形孔道不宜大于12m；

5 在曲线孔道的曲线波峰部位应设置排气兼泌水管，必要时可在最低点设置排水孔；

6 灌浆孔及泌水管的孔径应能保证浆液畅通。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

6.3.7 预应力筋束形控制点的竖向位置偏差应符合表6.3.7的规定。

表6.3.7 束形控制点的竖向位置允许偏差

截面高（厚）度（mm）	$h\leqslant300$	$300<h\leqslant1500$	$h>1500$
允许偏差（mm）	±5	±10	±15

检查数量：在同一检验批内，抽查各类型构件中预应力筋总数的5%，且对各类型构件均不少于5束，每束不应少于5处。

检验方法：钢尺检查。

注 束形控制点的竖向位置偏差合格点率应达到90%及以上，且不得有超过表中数值1.5倍的尺寸偏差。

6.3.8 无粘结预应力筋的铺设除应符合本规范第6.3.7条的规定外，尚应符合下列要求：

1 无粘结预应力筋的定位应牢固，浇筑混凝土时不应出现移位和变形；

2 端部的预埋锚垫板应垂直于预应力筋；

3 内埋式固定端垫板不应重叠，锚具与垫板应贴紧；

4 无粘结预应力筋成束布置时应能保证混凝土密实并能裹住预应力筋；

5 无粘结预应力筋的护套应完整，局部破损处应采用防水胶带缠绕紧密。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.3.9 浇筑混凝土前穿入孔道的后张法有粘结预应力筋，宜采取防止锈蚀的措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.4 张 拉 和 放 张

主 控 项 目

6.4.1 预应力筋张拉或放张时，混凝土强度应符合设计要求；当设计无具体要求时，不应低于设计的混凝土立方体抗压强度标准值的75%。

检查数量：全数检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检验方法：检查同条件养护试件试验报告。

6.4.2 预应力筋的张拉力、张拉或放张顺序及张拉工艺应符合设计及施工技术方案的要求，并应符合下列规定：

1 当施工需要超张拉时，最大张拉应力不应大于国家现行标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的规定；

2 张拉工艺应能保证同一束中各根预应力筋的应力均匀一致；

3 后张法施工中，当预应力筋是逐根或逐束张拉时，应保证各阶段不出现对结构不利的应力状态；同时宜考虑后批张拉预应力筋所产生的结构构件的弹性压缩对先批张拉预应力筋的影响，确定张拉力；

4 先张法预应力筋放张时，宜缓慢放松锚固装置，使各根预应力筋同时缓慢放松；

5 当采用应力控制方法张拉时，应校核预应力筋的伸长值。实际伸长值与设计计算理论伸长值的相对允许偏差为±6%。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查张拉记录。

6.4.3 预应力筋张拉锚固后实际建立的预应力值与工程设计规定检验值的相对允许偏差为±5%。

检查数量：对先张法施工，每工作班抽查预应力筋总数的1%，且不少于3根；对后张法施工，在同一检验批内，抽查预应力筋总数的3%，且不少于5束。

检验方法：对先张法施工，检查预应力筋应力检测记录；对后张法施工，检查见证张拉记录。

6.4.4 张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱；当发生断裂或滑脱时，必须符合下列规定：

1 对后张法预应力结构构件，断裂或滑脱的数量严禁超过同一截面预应力筋总根数的3%，且每束钢丝不得超过一根；对多跨双向连续板，其同一截面应按每跨计算；

2 对先张法预应力构件，在浇筑混凝土前发生断裂或滑脱的预应力筋必须予以更换。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查张拉记录。

一 般 项 目

6.4.5 锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合表6.4.5的规定。

检查数量：每工作班抽查预应力筋总数的3%，且不少于3束。

检验方法：钢尺检查。

表6.4.5 张拉端预应力筋的内缩量限值

锚具类别		内缩量限值（mm）
支承式锚具（镦头锚具等）	螺帽缝隙	1
	每块后加垫板的缝隙	1
锥塞式锚具		5
夹片式锚具	有顶压	5
	无顶压	6~8

6.4.6 先张法预应力筋张拉后与设计位置的偏差不得大于5mm，且不得大于构件截面短边边长的4%。

检查数量：每工作班抽查预应力筋总数的3%，且不少于3束。

检验方法：钢尺检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.5 灌浆及封锚

主控项目

6.5.1 后张法有粘结预应力筋张拉后应尽早进行孔道灌浆，孔道内水泥浆应饱满、密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查灌浆记录。

6.5.2 锚具的封闭保护应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1 应采取防止锚具腐蚀和遭受机械损伤的有效措施；

2 凸出式锚固端锚具的保护层厚度不应小于50mm；

3 外露预应力筋的保护层厚度：处于正常环境时，不应小于20mm；处于易受腐蚀的环境时，不应小于50mm。

检查数量：在同一检验批内，抽查预应力筋总数的5%，且不少于5处。

检验方法：观察，钢尺检查。

一般项目

6.5.3 后张法预应力筋锚固后的外露部分宜采用机械方法切割，其外露长度不宜小于预应力筋直径的1.5倍，且不宜小于30mm。

检查数量：在同一检验批内，抽查预应力筋总数的3%，且不少于5束。

检验方法：观察，钢尺检查。

6.5.4 灌浆用水泥浆的水灰比不应大于0.45，搅拌后3h泌水率不宜大于2%，且不应大于3%。泌水应能在24h内全部重新被水泥浆吸收。

检查数量：同一配合比检查一次。

检验方法：检查水泥浆性能试验报告。

6.5.5 灌浆用水泥浆的抗压强度不应小于30N/mm²。

检查数量：每工作班留置一组边长为70.7mm的立方根试件。

检验方法：检查水泥浆试件强度试验报告。

注 1. 一组试件由6个试件组成，试件应标准养护28d；

2. 抗压强度为一组试件的平均值，当一组试件中抗压强度最大值或最小值与平均值相差超过20%时，应取中间4个试件强度的平均值。

7 混凝土分项工程

7.1 一般规定

7.1.1 结构构件的混凝土强度应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（BGJ 107）的规定分批检验评定。

对采用蒸汽法养护的混凝土结构构件，其混凝土试件应先随同结构构件同条件蒸汽养护，再转入标准条件养护共28d。

当混凝土中掺用矿物掺合料时，确定混凝土强度时的龄期可按现行国家标准《粉煤灰混凝土应用技术规范》（GBJ 146）等的规定取值。

7.1.2 检验评定混凝土强度用的混凝土试件的尺寸及强度的尺寸换算系数应按表7.1.2取用；其标准成型方法、标准养护条件及强度试验方法应符合普通混凝土力学性能试验方法标准的规定。

7.1.3 结构构件拆模、出池、出厂、吊装、张拉、放张及施工期间临时负荷时的混凝土强度，应根据同条件养护的标准尺寸试件的混凝土强度确定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 7.1.2　　混凝土试件尺寸及强度的尺寸换算系数

骨料最大粒径（mm）	试 件 尺 寸（mm）	强度的尺寸换算系数
≤31.5	100×100×100	0.95
≤40	150×150×150	1.00
≤63	200×200×200	1.05

注　对强度等级为 C60 及以上的混凝土试件，其强度的尺寸换算系数可通过试验确定。

7.1.4　当混凝土试件强度评定不合格时，可采用非破损或局部破损的检测方法，按国家现行有关标准的规定对结构构件中的混凝土强度进行推定，并作为处理的依据。

7.1.5　混凝土的冬期施工应符合国家现行标准《建筑工程冬期施工规程》（JGJ 104）和施工技术方案的规定。

7.2 原　材　料

主　控　项　目

7.2.1　水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB 175）等的规定。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月（快硬硅酸盐水泥超过一个月）时，应进行复验，并按复验结果使用。

钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的水泥。

检查数量：按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥，袋装不超过 200t 为一批，散装不超过 500t 为一批，每批抽样不少于一次。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

7.2.2　混凝土中掺用外加剂的质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》（GB 8076）、《混凝土外加剂应用技术规范》（GB 50119）等和有关环境保护的规定。

预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的外加剂。钢筋混凝土结构中，当使用含氯化物的外加剂时，混凝土中氯化物的总含量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》（GB 50164）的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

7.2.3　混凝土中氯化物和碱的总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）和设计的要求。

检验方法：检查原材料试验报告和氯化物、碱的总含量计算书。

一　般　项　目

7.2.4　混凝土中掺用矿物掺合料的质量应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB 1596）等的规定。矿物掺合料的掺量应通过试验确定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查出厂合格证和进场复验报告。

7.2.5　普通混凝土所用的粗、细骨料的质量应符合国家现行标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》（JGJ 53）、《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》（JGJ 52）的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查进场复验报告。

注　1. 混凝土用的粗骨料，其最大颗粒粒径不得超过构件截面最小尺寸的 1/4，且不得超过钢筋最小净间距的 3/4。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2. 对混凝土实心板，骨料的最大粒径不宜超过板厚的1/3，且不得超过40mm。

7.2.6 拌制混凝土宜采用饮用水；当采用其他水源时，水质应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》（JGJ 63）的规定。

检查数量：同一水源检查不应少于一次。

检验方法：检查水质试验报告。

7.3 配 合 比 设 计

主 控 项 目

7.3.1 混凝土应按国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ 55）的有关规定，根据混凝土强度等级、耐久性和工作性等要求进行配合比设计。

对有特殊要求的混凝土，其配合比设计尚应符合国家现行有关标准的专门规定。

检验方法：检查配合比设计资料。

一 般 项 目

7.3.2 首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定，其工作性应满足设计配合比的要求。开始生产时应至少留置一组标准养护试件，作为验证配合比的依据。

检验方法：检查开盘鉴定资料和试件强度试验报告。

7.3.3 混凝土拌制前，应测定砂、石含水率并根据测试结果调整材料用量，提出施工配合比。

检查数量：每工作班检查一次。

检验方法：检查含水率测试结果和施工配合比通知单。

7.4 混 凝 土 施 工

主 控 项 目

7.4.1 结构混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件混凝土强度的试件。应在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定：

1 每拌制100盘且不超过100m^{3}的同配合比的混凝土。取样不得少于一次；

2 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足100盘时。取样不得少于一次；

3 当一次连续浇筑超过1000 m^{3}时。同一配合比的混凝土每200 m^{3}取样不得少于一次；

4 每一楼层、同一配合比的混凝土。取样不得少于一次；

5 每次取样应至少留置一组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

7.4.2 对有抗渗要求的混凝土结构，其混凝土试件应在浇筑地点随机取样。同一工程、同一配合比的混凝土，取样不应少于一次，留置组数可根据实际需要确定。

检验方法：检查试件抗渗试验报告。

7.4.3 混凝土原材料每盘称量的偏差应符合表7.4.3的规定。

表7.4.3 原材料每盘称量的允许偏差

材 料 名 称	允 许 偏 差
水泥、掺合料	±2%
粗、细骨料	±3%
水、外加剂	±2%

注 1. 各种衡器应定期检验，每次使用前应进行零点校核，保持计量准确。

2. 当遇雨天或含水率有显著变化时，应增加含水率检测次数，并及时调整水和骨料的用量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：每工作班抽查不应少于一次。

检验方法：复称。

7.4.4 混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。同一施工段的混凝土应连续浇筑，并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕。

当底层混凝土初凝后浇筑上一层混凝土时，应按施工技术方案中对施工缝的要求进行处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

一 般 项 目

7.4.5 施工缝的位置应在混凝土浇筑前按设计要求和施工技术方案确定。施工缝的处理应按施工技术方案执行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

7.4.6 后浇带的留置位置应按设计要求和施工技术方案确定。后浇带混凝土浇筑应按施工技术方案进行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

7.4.7 混凝土浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

1 应在浇筑完毕后的12h以内对混凝土加以覆盖并保湿养护；

2 混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于7d；对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于14d；

3 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水应与拌制用水相同；

4 采用塑料布覆盖养护的混凝土，其敞露的全部表面应覆盖严密，并应保持塑料布内有凝结水；

5 混凝土强度达到1.2N/mm^{2}前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。

注 1. 当日平均气温低于5℃时，不得浇水；

2. 当采用其他品种水泥时，混凝土的养护时间应根据所采用水泥的技术性能确定；

3. 混凝土表面不便浇水或使用塑料布时，宜涂刷养护剂；

4. 对大体积混凝土的养护，应根据气候条件按施工技术方案采取控温措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

8 现浇结构分项工程

8.1 一 般 规 定

8.1.1 现浇结构的外观质量缺陷，应由监理（建设）单位、施工单位等各方根据其对结构性能和使用功能影响的严重程度，按表8.1.1确定。

表8.1.1 现浇结构外观质量缺陷

名 称	现 象	严 重 缺 陷	一 般 缺 陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

名 称	现 象	严重缺陷	一般缺陷
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	构件主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连接件松动	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等	清水混凝土构件有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

8.1.2 现浇结构拆模后，应由监理（建设）单位、施工单位对外观质量和尺寸偏差进行检查，作出记录，并应及时按施工技术方案对缺陷进行处理。

8.2 外观质量

主控项目

8.2.1 现浇结构的外观质量不应有严重缺陷。

对已经出现的严重缺陷，应由施工单位提出技术处理方案。并经监理（建设）单位认可后进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

一般项目

8.2.2 现浇结构的外观质量不宜有一般缺陷。

对已经出现的一般缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

8.3 尺寸偏差

主控项目

8.3.1 现浇结构不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。混凝土设备基础不应有影响结构性能和设备安装的尺寸偏差。

对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位，应由施工单位提出技术处理方案。并经监理（建设）单位认可后进行处理。对经处理的部位。应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测，检查技术处理方案。

一般项目

8.3.2 现浇结构和混凝土设备基础拆模后的尺寸偏差应符合表8.3.2-1、表8.3.2-2的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

查构件数量的10%，且不少于3件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查10%，且均不少于3面；对电梯井，应全数检查。对设备基础，应全数检查。

表8.3.2-1　　现浇结构尺寸允许偏差和检验方法

项　目			允许偏差（mm）	检　验　方　法
	基础		15	
轴线位置	独立基础		10	钢尺检查
	墙、柱、梁		8	
	剪力墙		5	
垂直度	层高	≤5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
		>5m	10	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全高（H）		H/1000且≤30	经纬仪、钢尺检查
标高	层高		±10	
	全高		±30	水准仪或拉线、钢尺检查
截面尺寸			+8，−5	钢尺检查
电梯井	井筒长、宽对定位中心线		+25，0	钢尺检查
	井筒全高（H）垂直度		H/1000且≤30	经纬仪、钢尺检查
表面平整度			8	2m靠尺和塞尺检查
预埋设施中心线位置	预埋件		10	
	预埋螺栓		5	钢尺检查
	预埋管		5	
预留洞中心线位置			15	钢尺检查

注　检查轴线、中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

表8.3.2-2　　混凝土设备基础尺寸允许偏差和检验方法

项　目		允许偏差（mm）	检　验　方　法
坐标位置		20	钢尺检查
不同平面的标高		0，−20	水准仪或拉线、钢尺检查
平面外形尺寸		±20	钢尺检查
凸台上平面外形尺寸		0，−20	钢尺检查
凹穴尺寸		+20，0	钢尺检查
平面水平度	每米	5	水平尺、塞尺检查
	全长	10	水准仪或拉线、钢尺检查
垂直度	每米	5	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全高	10	
预埋地脚螺栓	标高（顶部）	+20，0	水准仪或拉线、钢尺检查
	中心距	±2	钢尺检查

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项目		允许偏差（mm）	检验方法
预埋地脚螺栓孔	中心线位置	10	钢尺检查
	深度	+20，0	钢尺检查
	孔垂直度	10	吊线、钢尺检查
预埋活动地脚螺栓锚板	标高	+20，0	水准仪或拉线、钢尺检查
	中心线位置	5	钢尺检查
	带槽锚板平整度	5	钢尺、塞尺检查
	带螺纹孔锚板平整度	2	钢尺、塞尺检查

注 检查坐标、中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

9 装配式结构分项工程

9.1 一般规定

9.1.1 **预制构件应进行结构性能检验。结构性能检验不合格的预制构件不得用于混凝土结构。**

9.1.2 叠合结构中预制构件的叠合面应符合设计要求。

9.1.3 装配式结构外观质量、尺寸偏差的验收及对缺陷的处理应按本规范第8章的相应规定执行。

9.2 预制构件

主控项目

9.2.1 预制构件应在明显部位标明生产单位、构件型号、生产日期和质量验收标志。构件上的预埋件、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量应符合标准图或设计的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.2 预制构件的外观质量不应有严重缺陷。对已经出现的严重缺陷，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

9.2.3 预制构件不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测，检查技术处理方案。

一般项目

9.2.4 预制构件的外观质量不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

9.2.5 预制构件的尺寸偏差应符合表9.2.5的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

检查数量：同一工作班生产的同类型构件，抽查5%且不少于3件。

表9-2.5　　预制构件尺寸的允许偏差及检验方法

项　目		允许偏差（mm）	检 验 方 法
长度	板、梁	+10，−5	钢尺检查
	柱	+5，−10	
	墙板	±5	
	薄腹梁、桁架	+15，−10	
宽度、高（厚）度	板、梁、柱、墙板、薄腹梁、桁架	±5	钢尺量一端及中部，取其中较大值
侧向弯曲	梁、柱、板	*l*/750且≤20	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处
	墙板、薄腹梁、桁架	*l*/1000且≤20	
预埋件	中心线位置	10	钢尺检查
	螺栓位置	5	
	螺栓外露长度	+10，−5	
预留孔	中心线位置	5	钢尺检查
预留洞	中心线位置	15	钢尺检查
主筋保护层厚度	板	+5，−3	钢尺或保护层厚度测定仪量测
	梁、柱、墙板、薄腹梁、桁架	+10，−5	
对角线差	板、墙板	10	钢尺量两个对角线
表面平整度	板、墙板、柱、梁	5	2m靠尺和塞尺检查
预应力构件预留孔道位置	梁、墙板、薄腹梁、桁架	3	钢尺检查
翘曲	板	*l*/750	调平尺在两端量测
	墙板	*l*/1000	

注　1. *l*为构件长度（mm）。

2. 检查中心线、螺栓和孔道位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

3. 对形状复杂或有特殊要求的构件，其尺寸偏差应符合标准图或设计的要求。

9.3 结构性能检验

9.3.1　预制构件应按标准图或设计要求的试验参数及检验指标进行结构性能检验。

检验内容：钢筋混凝土构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件进行承载力、挠度和裂缝宽度检验；不允许出现裂缝的预应力混凝土构件进行承载力、挠度和抗裂检验；预应力混凝土构件中的非预应力杆件按钢筋混凝土构件的要求进行检验。对设计成熟、生产数量较少的大型构件，当采取加强材料和制作质量检验的措施时，可仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验；当采取上述措施并有可靠的实践经验时，可不作结构性能检验。

检验数量：对成批生产的构件，应按同一工艺正常生产的不超过1000件且不超过3个月的同类型产品为一批。当连续检验10批且每批的结构性能检验结果均符合本规范规定的要求时，对同一工艺正常生产的构件，可改为不超过2000件且不超过3个月的同类型产品为一批。在每批中应随机抽取一个构件作为试件进行检验。

检验方法：按本标准附录C规定的方法采用短期静力加载检验。

注　1.“加强材料和制作质量检验的措施”包括下列内容：

1）钢筋进场检验合格后，在使用前再对用作构件受力主筋的同批钢筋按不超过5t抽取一组试件，并经检验合

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

格；对经逐盘检验的预应力钢丝，可不再抽样检查；

2）受力主筋焊接接头的力学性能，应按国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18）检验合格后，再抽取一组试件，并经检验合格；

3）混凝土按 $5m^3$ 且不超过半个工作班生产的相同配合比的混凝土，留置一组试件，并经检验合格；

4）受力主筋焊接接头的外观质量、入模后的主筋保护层厚度、张拉预应力总值和构件的截面尺寸等，应逐件检验合格。

2. "同类型产品"是指同一钢种、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式的构件。对同类型产品进行抽样检验时，试件宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的构件中抽取。对同类型的其他产品，也应定期进行抽样检验。

9.3.2 预制构件承载力应按下列规定进行检验：

1 当按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的规定进行检验时，应符合下列公式的要求：

$$\gamma_u^0 \geqslant \gamma_0[\gamma_u] \tag{9.3.2-1}$$

式中 γ_u^0——构件的承载力检验系数实测值，即试件的荷载实测值与荷载设计值（均包括自重）的比值；

γ_0——结构重要性系数，按设计要求确定，当无专门要求时取 1.0；

$[\gamma_u]$——构件的承载力检验系数允许值，按表 9.3.2 取用。

2 当按构件实配钢筋进行承载力检验时，应符合下列公式的要求：

$$\gamma_u^0 \geqslant \gamma_0\eta[\gamma_u] \tag{9.3.2-2}$$

式中 η——构件承载力检验修正系数，根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）按实配钢筋的承载力计算确定。

承载力检验的荷载设计值是指承载能力极限状态下，根据构件设计控制截面上的内力设计值与构件检验的加载方式，经换算后确定的荷载值（包括自重）。

表 9.3.2　　构件的承载力检验系数允许值

受力情况	达到承载能力极限状态的检验标志		$[\gamma_u]$
轴心受拉、偏心受拉、受弯、大偏心受压	受拉主筋处的最大裂缝宽度达到1.5mm，或挠度达到跨度的 l/50	热轧钢筋	1.20
		钢丝、钢绞线、热处理钢筋	1.35
	受压区混凝土破坏	热轧钢筋	1.30
		钢丝、钢绞线、热处理钢筋	1.45
	受拉主筋拉断		1.50
受弯构件的受剪	腹部斜裂缝达到 1.5mm，或斜裂缝末端受压混凝土剪压破坏		1.40
	沿斜截面混凝土斜压破坏，受拉主筋在端部滑脱或其他锚固破坏		1.55
轴心受压、小偏心受压	混凝土受压破坏		1.50

注 热轧钢筋系指 HPB235 级、HRB335 级、HRB400 级和 RRB400 级钢筋。

9.3.3 预制构件的挠度应按下列规定进行检验：

1 当按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）规定的挠度允许值进行检验时，应符合下列公式的要求：

$$a_s^0 \leqslant [a_s] \tag{9.3.3-1}$$

$$[a_s] = \frac{M_k}{M_q(\theta - 1) + M_k}[a_f] \tag{9.3.3-2}$$

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

式中 a_s^0——在荷载标准值下的构件挠度实测值；

$[a_s]$——挠度检验允许值；

$[a_f]$——受弯构件的挠度限值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）确定；

M_k——按荷载标准组合计算的弯矩值；

M_q——按荷载准永久组合计算的弯矩值；

θ——考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）确定。

2 当按构件实配钢筋进行挠度检验或仅检验构件的挠度、抗裂或裂缝宽度时，应符合下列公式的要求：

$$a_s^0 \leqslant 1.2\, a_s^c \tag{9.3.3-3}$$

同时，还应符合公式（9.3.3-1）的要求。

式中 a_s^c——在荷载标准值下按实配钢筋确定的构件挠度计算值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）确定。

正常使用极限状态检验的荷载标准值是指正常使用极限状态下，根据构件设计控制截面上的荷载标准组合效应与构件检验的加载方式，经换算后确定的荷载值。

注 直接承受重复荷载的混凝土受弯构件，当进行短期静力加荷试验时，a_s^c 值应按正常使用极限状态下静力荷载标准组合相应的刚度值确定。

9.3.4 预制构件的抗裂检验应符合下列公式的要求：

$$\gamma_{cr}^0 \leqslant [\gamma_{cr}] \tag{9.3.4-1}$$

$$[\gamma_{cr}] = 0.95\frac{\sigma_{pc} + \gamma f_{tk}}{\sigma_{ck}} \tag{9.3.4-2}$$

式中 γ_{cr}^0——构件的抗裂检验系数实测值，即试件的开裂荷载实测值与荷载标准值（均包括自重）的比值；

$[\gamma_{cr}]$——构件的抗裂检验系数允许值；

σ_{pc}——由预加力产生的构件抗拉边缘混凝土法向应力值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）确定；

γ——混凝土构件截面抵抗矩塑性影响系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）计算确定；

f_{tk}——混凝土抗拉强度标准值；

σ_{ck}——由荷载标准值产生的构件抗拉边缘混凝土法向应力值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）确定。

9.3.5 预制构件的裂缝宽度检验应符合下列公式的要求：

$$w_{s.maxr}^0 \leqslant [w_{max}] \tag{9.3.5}$$

式中 $w_{s.maxr}^0$——在荷载标准值下，受拉主筋处的最大裂缝宽度实测值，mm；

$[w_{max}]$——构件检验的最大裂缝宽度允许值，按表 9.3.5 取用。

表 9.3.5　构件检验的最大裂缝宽度允许值（mm）

设计要求的最大裂缝宽度限值	0.2	0.3	0.4
$[w_{max}]$	0.15	0.20	0.25

9.3.6 预制构件结构性能的检验结果应按下列规定验收：

1 当试件结构性能的全部检验结果均符合本标准第 9.3.2～9.3.5 条的检验要求时，该批构件的结

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

构性能应通过验收。

2 当第一个试件的检验结果不能全部符合上述要求，但又能符合第二次检验的要求时，可再抽两个试件进行检验。第二次检验的指标，对承载力及抗裂检验系数的允许值应取本规范第 9.3.2 条和第 9.3.4 条规定的允许值减 0.05；对挠度的允许值应取本规范第 9.3.3 条规定允许值的 1.10 倍。当第二次抽取的两个试件的全部检验结果均符合第二次检验的要求时，该批构件的结构性能可通过验收。

3 当第二次抽取的第一个试件的全部检验结果均已符合本规范第 9.3.2～9.3.5 条的要求时，该批构件的结构性能可通过验收。

9.4 装配式结构施工

主 控 项 目

9.4.1 进入现场的预制构件，其外观质量、尺寸偏差及结构性能应符合标准图或设计的要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查构件合格证。

9.4.2 预制构件与结构之间的连接应符合设计要求。

连接处钢筋或埋件采用焊接或机械连接时，接头质量应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18）、《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ 107）的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

9.4.3 承受内力的接头和拼缝，当其混凝土强度未达到设计要求时，不得吊装上一层结构构件；当设计无具体要求时，应在混凝土强度不小于 10N/mm^2 或具有足够的支承时方可吊装上一层结构构件。

已安装完毕的装配式结构，应在混凝土强度到达设计要求后，方可承受全部设计荷载。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

一 般 项 目

9.4.4 预制构件码放和运输时的支承位置和方法应符合标准图或设计的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

9.4.5 预制构件吊装前，应按设计要求在构件和相应的支承结构上标志中心线、标高等控制尺寸，按标准图或设计文件校核预埋件及连接钢筋等，并作出标志。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

9.4.6 预制构件应按标准图或设计的要求吊装。起吊时绳索与构件水平面的夹角不宜小于 45°，否则应采用吊架或经验算确定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

9.4.7 预制构件安装就位后，应采取保证构件稳定的临时固定措施，并应根据水准点和轴线校正位置。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

9.4.8 装配式结构中的接头和拼缝应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1 对承受内力的接头和拼缝应采用混凝土浇筑，其强度等级应比构件混凝土强度等级提高一级；

2 对不承受内力的接头和拼缝应采用混凝土或砂浆浇筑，其强度等级不应低于 C15 或 M15；

3 用于接头和拼缝的混凝土或砂浆，宜采取微膨胀措施和快硬措施，在浇筑过程中应振捣密实，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

并应采取必要的养护措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

10 混凝土结构子分部工程

10.1 结构实体检验

10.1.1 对涉及混凝土结构安全的重要部位应进行结构实体检验。结构实体检验应在监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）见证下，由施工项目技术负责人组织实施。承担结构实体检验的试验室应具有相应的资质。

10.1.2 结构实体检验的内容应包括混凝土强度、钢筋保护层厚度以及工程合同约定的项目；必要时可检验其他项目。

10.1.3 对混凝土强度的检验，应以在混凝土浇筑地点制备并与结构实体同条件养护的试件强度为依据。混凝土强度检验用同条件养护试件的留置、养护和强度代表值应符合本规范附录 D 的规定。

对混凝土强度的检验，也可根据合同的约定，采用非破损或局部破损的检测方法，按国家现行有关标准的规定进行。

10.1.4 当同条件养护试件强度的检验结果符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GBJ 107）的有关规定时，混凝土强度应判为合格。

10.1.5 对钢筋保护层厚度的检验，抽样数量、检验方法、允许偏差和合格条件应符合本规范附录 E 的规定。

10.1.6 当未能取得同条件养护试件强度、同条件养护试件强度被判为不合格或钢筋保护层厚度不满足要求时，应委托具有相应资质等级的检测机构按国家有关标准的规定进行检测。

10.2 混凝土结构子分部工程验收

10.2.1 混凝土结构子分部工程施工质量验收时，应提供下列文件和记录：

1 设计变更文件；
2 原材料出厂合格证和进场复验报告；
3 钢筋接头的试验报告；
4 混凝土工程施工记录；
5 混凝土试件的性能试验报告；
6 装配式结构预制构件的合格证和安装验收记录；
7 预应力筋用锚具、连接器的合格证和进场复验报告；
8 预应力筋安装、张拉及灌浆记录；
9 隐蔽工程验收记录；
10 分项工程验收记录；
11 混凝土结构实体检验记录；
12 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
13 其他必要的文件和记录。

10.2.2 混凝土结构子分部工程施工质量验收合格应符合下列规定：

1 有关分项工程施工质量验收合格；
2 应有完整的质量控制资料；
3 观感质量验收合格；
4 结构实体检验结果满足本规范的要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10.2.3 当混凝土结构施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工、返修或更换构件、部件的检验批，应重新进行验收；

2 经有资质的检测单位检测鉴定达到设计要求的检验批，应予以验收；

3 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算并确认仍可满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；

4 经返修或加固处理能够满足结构安全使用要求的分项工程，可根据技术处理方案和协商文件进行验收。

10.2.4 混凝土结构工程子分部工程施工质量验收合格后，应将所有的验收文件存档备案。

附录A 质量验收记录

A.0.1 检验批质量验收可按表A.0.1记录。

表A.0.1 检验批质量验收记录

<table>
<tr><td colspan="3">工程名称</td><td></td><td>分项工程名称</td><td></td><td>验收部位</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工单位</td><td></td><td>专业工长</td><td></td><td>项目经理</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">分包单位</td><td></td><td>分包项目经理</td><td></td><td>施工班组长</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工执行标准
名称及编号</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">检查项目</td><td>质量验收规
范的规定</td><td colspan="2">施工单位检查评定记录</td><td colspan="2">监理（建设）单位验收记录</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主
控
项
目</td><td>1</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">一
般
项
目</td><td>1</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工单位检查评定结果</td><td colspan="5">项目专业质量检查员　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="3">监理（建设）
单位验收结论</td><td colspan="5">监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日</td></tr>
</table>

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A.0.2 分项工程质量验收可按表 A.0.2 记录。

表 A.0.2　　分项工程质量验收记录

工程名称		结构类型		检验批数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包项目经理	

序号	检验批部位、区段	施工单位检查评定结果	监理（建设）单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

检查结论	项目专业技术负责人 年　月　日	验收结论	监理工程师 （建设单位项目专业技术负责人） 年　月　日

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

A.0.3 混凝土结构子分部工程质量验收可按表 A.0.3 记录。

表 A.0.3　　混凝土结构子分部工程质量验收记录

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定	验收意见
1	钢筋分项工程			
2	预应力分项工程			
3	混凝土分项工程			
4	现浇结构分项工程			
5	装配式结构分项工程			
质量控制资料				
结构实体检验报告				
观感质量验收				

验收单位		
	分包单位	项目经理　　年　月　日
	施工单位	项目经理　　年　月　日
	勘察单位	项目负责人　　年　月　日
	设计单位	项目负责人　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师 （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日

附录 B　纵向受力钢筋的最小搭接长度

B.0.1 当纵向受拉钢筋的绑扎搭接接头面积百分率不大于 25%时，其最小搭接长度应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1　　纵向受拉钢筋的最小搭接长度

钢筋类型		混凝土强度等级			
		C15	C20～C25	C30～C35	≥C40
光圆钢筋	HPB235 级	45*d*	35*d*	30*d*	25*d*
带肋钢筋	HRB335 级	55*d*	45*d*	35*d*	30*d*
	HRB400 级、RRB400 级	—	55*d*	40*d*	35*d*

注　两根直径不同钢筋的搭接长度，以较细钢筋的直径计算。

B.0.2 当纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率大于 25%，但不大于 50%时，其最小搭接长度应按本附录表 B.0.1 中的数值乘以系数 1.2 取用；当接头面积百分率大于 50%时，应按本附录表 B.0.1 中的数

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

值乘以系数 1.35 取用。

B.0.3 当符合下列条件时，纵向受拉钢筋的最小搭接长度应根据本附录 B.0.1 条至 B.0.2 条确定后，按下列规定进行修正：

1 当带肋钢筋的直径大于 25mm 时，其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.1 取用；

2 对环氧树脂涂层的带肋钢筋，其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.25 取用；

3 当在混凝土凝固过程中受力钢筋易受扰动时（如滑模施工），其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.1 取用；

4 对末端采用机械锚固措施的带肋钢筋，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数 0.7 取用；

5 当带肋钢筋的混凝土保护层厚度大于搭接钢筋直径的 3 倍且配有箍筋时，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数 0.8 取用；

6 对有抗震设防要求的结构构件，其受力钢筋的最小搭接长度对一、二级抗震等级应按相应数值乘以系数 1.15 采用；对三级抗震等级应按相应数值乘以系数 1.05 采用。

在任何情况下，受拉钢筋的搭接长度不应小于 300mm。

B.0.4 纵向受压钢筋搭接时，其最小搭接长度应根据本附录 B.0.1 条至 B.0.3 条的规定确定相应数值后，乘以系数 0.7 取用。在任何情况下，受压钢筋的搭接长度不应小于 200mm。

附录 C 预制构件结构性能检验方法

C.0.1 预制构件结构性能试验条件应满足下列要求：

1 构件应在 0℃以上的温度中进行试验；

2 蒸汽养护后的构件应在冷却至常温后进行试验；

3 构件在试验前应量测其实际尺寸，并检查构件表面，所有的缺陷和裂缝应在构件上标出；

4 试验用的加荷设备及量测仪表应预先进行标定或校准。

C.0.2 试验构件的支承方式应符合下列规定：

1 板、梁和桁架等简支构件，试验时应一端采用铰支承，另一端采用滚动支承。铰支承可采用角钢、半圆型钢或焊于钢板上的圆钢，滚动支承可采用圆钢；

2 四边简支或四角简支的双向板，其支承方式应保证支承处构件能自由转动，支承面可以相对水平移动；

3 当试验的构件承受较大集中力或支座反力时，应对支承部分进行局部受压承载力验算；

4 构件与支承面应紧密接触；钢垫板与构件、钢垫板与支墩间，宜铺砂浆垫平；

5 构件支承的中心线位置应符合标准图或设计的要求。

C.0.3 试验构件的荷载布置应符合下列规定：

1 构件的试验荷载布置应符合标准图或设计的要求；

2 当试验荷载布置不能完全与标准图或设计的要求相符时，应按荷载效应等效的原则换算，即使构件试验的内力图形与设计的内力图形相似，并使控制截面上的内力值相等，但应考虑荷载布置改变后对构件其他部位的不利影响。

C.0.4 加载方法应根据标准图或设计的加载要求、构件类型及设备条件等进行选择。当按不同形式荷载组合进行加载试验（包括均布荷载、集中荷载、水平荷载和竖向荷载等）时，各种荷载应按比例增加。

1 荷重块加载

荷重块加载适用于均布加载试验。荷重块应按区格成垛堆放，垛与垛之间间隙不宜小于 50mm。

2 千斤顶加载

千斤顶加载适用于集中加载试验。千斤顶加载时，可采用分配梁系统实现多点集中加载。千斤顶的加载值宜采用荷载传感器量测，也可采用油压表量测。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 梁或桁架可采用水平对顶加载方法，此时构件应垫平且不应妨碍构件在水平方向的位移。梁也可采用竖直对顶的加载方法。

4 当屋架仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验时，可将两榀屋架并列，安放屋面板后进行加载试验。

C.0.5 构件应分级加载。当荷载小于荷载标准值时，每级荷载不应大于荷载标准值的20%；当荷载大于荷载标准值时，每级荷载不应大于荷载标准值的10%；当荷载接近抗裂检验荷载值时，每级荷载不应大于荷载标准值的5%；当荷载接近承载力检验荷载值时，每级荷载不应大于承载力检验荷载设计值的5%。

对仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验的构件应分级卸载。

作用在构件上的试验设备重量及构件自重应作为第一次加载的一部分。

注 构件在试验前，宜进行预压，以检查试验装置的工作是否正常，同时应防止构件因预压而产生裂缝。

C.0.6 每级加载完成后，应持续10～15min；在荷载标准值作用下，应持续30min。在持续时间内，应观察裂缝的出现和开展，以及钢筋有无滑移等；在持续时间结束时，应观察并记录各项读数。

C.0.7 对构件进行承载力检验时，应加载至构件出现本规范表9.3.2所列承载能力极限状态的检验标志。当在规定的荷载持续时间内出现上述检验标志之一时，应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为其承载力检验荷载实测值；当在规定的荷载持续时间结束后出现上述检验标志之一时，应取本级荷载值作为其承载力检验荷载实测值。

注 当受压构件采用试验机或千斤顶加载时，承载力检验荷载实测值应取构件直至破坏的整个试验过程中所达到的最大荷载值。

C.0.8 构件挠度可用百分表、位移传感器、水平仪等进行观测。接近破坏阶段的挠度，可用水平仪或拉线、钢尺等测量。

试验时，应量测构件跨中位移和支座沉陷。对宽度较大的构件，应在每一量测截面的两边或两肋布置测点，并取其量测结果的平均值作为该处的位移。

当试验荷载竖直向下作用时，对水平放置的试件，在各级荷载下的跨中挠度实测值应按下列公式计算：

$$a_t^o = a_q^o + a_g^o \tag{C.0.8-1}$$

$$a_q^o = v_m^o - \frac{1}{2}(v_l^o + v_r^o) \tag{C.0.8-2}$$

$$a_g^o = \frac{M_g}{M_b} a_b^o \tag{C.0.8-3}$$

式中 a_t^o——全部荷载作用下构件跨中的挠度实测值，mm；

a_q^o——外加试验荷载作用下构件跨中的挠度实测值，mm；

a_g^o——构件自重及加荷设备重产生的跨中挠度值，mm；

v_m^o——外加试验荷载作用下构件跨中的位移实测值，mm；

v_l^o、v_r^o——外加试验荷载作用下构件左、右端支座沉陷位移的实测值，mm；

M_g——构件自重和加荷设备重产生的跨中弯矩值，kN·m；

M_b——从外加试验荷载开始至构件出现裂缝的前一级荷载为止的外加荷载产生的跨中弯矩值，kN·m；

a_b^o——从外加试验荷载开始至构件出现裂缝的前一级荷载为止的外加荷载产生的跨中挠度实测值，mm。

C.0.9 当采用等效集中力加载模拟均布荷载进行试验时，挠度 实测值应乘以修正系数 ψ。当采用三分点加载时 ψ 可取为0.98；当采用其他形式集中力加载时，ψ 应经计算确定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

C.0.10 试验中裂缝的观测应符合下列规定：

1 观察裂缝出现可采用放大镜。若试验中未能及时观察到正截面裂缝的出现，可取荷载一挠度曲线上的转折点（曲线第一弯转段两端点切线的交点）的荷载值作为构件的开裂荷载实测值；

2 构件抗裂检验中，当在规定的荷载持续时间内出现裂缝时，应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为其开裂荷载实测值；当在规定的荷载持续时间结束后出现裂缝时，应取本级荷载值作为其开裂荷载实测值；

3 裂缝宽度可采用精度为0.05mm的刻度放大镜等仪器进行观测；

4 对正截面裂缝，应量测受拉主筋处的最大裂缝宽度；对斜截面裂缝，应量测腹部斜裂缝的最大裂缝宽度。确定受弯构件受拉主筋处的裂缝宽度时，应在构件侧面量测。

C.0.11 试验时必须注意下列安全事项：

1 试验的加荷设备、支架、支墩等，应有足够的承载力安全储备；

2 对屋架等大型构件进行加载试验时，必须根据设计要求设置侧向支承，以防止构件受力后产生侧向弯曲和倾倒；侧向支承应不妨碍构件在其平面内的位移；

3 试验过程中应注意人身和仪表安全；为了防止构件破坏时试验设备及构件坍落，应采取安全措施（如在试验构件下面设置防护支承等）。

C.0.12 构件试验报告应符合下列要求：

1 试验报告应包括试验背景、试验方案、试验记录、检验结论等内容，不得漏项缺检；

2 试验报告中的原始数据和观察记录必须真实、准确，不得任意涂抹篡改；

3 试验报告宜在试验现场完成，及时审核、签字、盖章，并登记归档。

附录D 结构实体检验用同条件养护试件强度检验

D.0.1 同条件养护试件的留置方式和取样数量，应符合下列要求：

1 同条件养护试件所对应的结构构件或结构部位，应由监理（建设）、施工等各方共同选定；

2 对混凝土结构工程中的各混凝土强度等级，均应留置同条件养护试件；

3 同一强度等级的同条件养护试件，其留置的数量应根据混凝土工程量和重要性确定，不宜少于10组，且不应少于3组；

4 同条件养护试件拆模后，应放置在靠近相应结构构件或结构部位的适当位置，并应采取相同的养护方法。

D.0.2 同条件养护试件应在达到等效养护龄期时进行强度试验。

等效养护龄期应根据同条件养护试件强度与在标准养护条件下28d龄期试件强度相等的原则确定。

D.0.3 同条件自然养护试件的等效养护龄期及相应的试件强度代表值，宜根据当地的气温和养护条件，按下列规定确定：

1 等效养护龄期可取按日平均温度逐日累计达到600℃·d时所对应的龄期，0℃及以下的龄期不计入；等效养护龄期不应小于14d，也不宜大于60d；

2 同条件养护试件的强度代表值应根据强度试验结果按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GBJ 107）的规定确定后，乘折算系数取用；折算系数宜取为1.10，也可根据当地的试验统计结果作适当调整。

D.0.4 冬期施工、人工加热养护的结构构件，其同条件养护试件的等效养护龄期可按结构构件的实际养护条件，由监理（建设）、施工等各方根据本附录第D.0.2条的规定共同确定。

附录E 结构实体钢筋保护层厚度检验

E.0.1 钢筋保护层厚度检验的结构部位和构件数量，应符合下列要求：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 钢筋保护层厚度检验的结构部位，应由监理（建设）、施工等各方根据结构构件的重要性共同选定；

2 对梁类、板类构件，应各抽取构件数量的2%且不少于5个构件进行检验；当有悬挑构件时，抽取的构件中悬挑梁类、板类构件所占比例均不宜小于50%。

E.0.2 对选定的梁类构件，应对全部纵向受力钢筋的保护层厚度进行检验；对选定的板类构件，应抽取不少于6根纵向受力钢筋的保护层厚度进行检验。对每根钢筋，应在有代表性的部位测量1点。

E.0.3 钢筋保护层厚度的检验，可采用非破损或局部破损的方法，也可采用非破损方法并用局部破损方法进行校准。当采用非破损方法检验时，所使用的检测仪器应经过计量检验，检测操作应符合相应规程的规定。

钢筋保护层厚度检验的检测误差不应大于1 mm。

E.0.4 钢筋保护层厚度检验时，纵向受力钢筋保护层厚度的允许偏差，对梁类构件为+10mm，-7mm；对板类构件为+8mm，-5mm。

E.0.5 对梁类、板类构件纵向受力钢筋的保护层厚度应分别进行验收。

结构实体钢筋保护层厚度验收合格应符合下列规定：

1 当全部钢筋保护层厚度检验的合格点率为90%及以上时，钢筋保护层厚度的检验结果应判为合格；

2 当全部钢筋保护层厚度检验的合格点率小于90%但不小于80%，可再抽取相同数量的构件进行检验；当按两次抽样总和计算的合格点率为90%及以上时，钢筋保护层厚度的检验结果仍应判为合格；

3 每次抽样检验结果中不合格点的最大偏差均不应大于本附录E.0.4条规定允许偏差的1.5倍。

条 文 说 明

1 总 则

1.0.1 编制本规范的目的是为了统一和加强混凝土结构工程施工质量的验收，保证工程质量。本规范不包括混凝土结构设计、使用和维护等方面的内容。

1.0.2 本规范的适用范围为工业与民用房屋和一般构筑物的混凝土结构工程，包括现浇结构和装配式结构。本规范所指混凝土结构包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构，与现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的范围一致。

本规范的主要内容是在《建筑工程质量检验评定标准》（GBJ 301—88）中第五章、《预制混凝土构件质量检验评定标准》（GBJ 321—90）和《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB 50204—92）的基础上修订而成的。

1.0.3 本规范是对混凝土结构工程施工质量的最低要求，应严格遵守。因此，承包合同（如质量要求等）和工程技术文件（如设计文件、企业标准、施工技术方案等）对工程质量的要求不得低于本规范的规定。

当承包合同和设计文件对施工质量的要求高于本规范的规定时，验收时应以承包合同和设计文件为准。

1.0.4 国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）规定了房屋建筑各专业工程施工质量验收规范编制的统一准则。本规范是根据该标准规定的原则编写的，适用于该标准“主体结构”分部工程中“混凝土结构”子分部工程的验收。执行本规范时，尚应遵守该标准的相关规定。

1.0.5 混凝土结构工程的施工质量应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）和施工项目设计文件提出的各项要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

混凝土结构施工质量的验收综合性强、牵涉面广，不仅有原材料方面的内容（如水泥、钢筋等），尚有半成品、成品方面的内容（如构配件、预应力锚具等），也与其他施工技术和质量评定方面的标准密切相关。因此，凡本规范有规定者，应遵照执行；凡本规范无规定者，尚应按照有关现行标准的规定执行。

2 术　语

本章给出了本规范有关章节中引用的8个术语。由于本规范应与《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）配套使用，在该标准中出现的与本规范相关的术语不再列出。

在编写本章术语时，主要参考了《建筑结构设计术语和符号标准》（GB/T 50083—97）、《工程结构设计基本术语和通用符号》（GBJ 132—90）等国家标准中的相关术语。

本规范的术语是从混凝土结构工程施工质量验收的角度赋予其涵义的，但涵义不一定是术语的定义。同时，还给出了相应的推荐性英文术语，该英文术语不一定是国际上通用的标准术语，仅供参考。

3 基 本 规 定

3.0.1 根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的有关规定，本条对混凝土结构施工现场和施工项目的质量管理体系和质量保证体系提出了要求。施工单位应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制。对施工现场质量管理，要求有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度；对具体的施工项目，要求有经审查批准的施工组织设计和施工技术方案。上述要求应能在施工过程中有效运行。

施工组织设计和施工技术方案应按程序审批，对涉及结构安全和人身安全的内容，应有明确的规定和相应的措施。

3.0.2 根据不同的施工方法和结构分类，列举了混凝土结构子分部工程的具体名称。子分部工程验收前，应根据具体的施工方法和结构分类确定应验收的分项工程。

在建筑工程施工质量验收体系中，混凝土结构子分部工程划分为六个分项工程：模板、钢筋、预应力、混凝土、现浇结构和装配式结构。

本规范中“结构缝”系指为避免温度胀缩、地基沉降和地震碰撞等而在相邻两建筑物或建筑物的两部分之间设置的伸缩缝、沉降缝和防震缝等的总称。

检验批是工程质量验收的基本单元。检验批通常按下列原则划分：

1　检验批内质量均匀一致，抽样应符合随机性和真实性的原则；

2　贯彻过程控制的原则，按施工次序、便于质量验收和控制关键工序质量的需要划分检验批。

3.0.3 子分部工程验收时，除所含分项均应验收合格外，尚应对涉及结构安全的材料、试件、施工工艺和结构的重要部位进行见证检测或结构实体检验，以确保混凝土结构的安全。对施工工艺的见证检测，系指根据工程质量控制的需要，在施工期间由参与验收的各方在现场对施工工艺进行的检测。有关施工工艺的见证检测内容在本规范中有明确规定，如预应力筋张拉时实际预应力值的检测。本条规定的子分部工程验收内容中，见证检测和结构实体检验可以在检验批或分项工程验收的相应阶段内进行。

3.0.4 分项工程验收时，除所含检验批均应验收合格外，尚应有完整的质量验收记录。

3.0.5 检验批验收的内容包括按规定的抽样方案进行的实物检查和资料检查。本条列出了实物检查的方式和资料检查的内容。

3.0.6 本条给出了检验批质量验收合格的条件：主控项目和一般项目检验均应合格，且资料完整。检验批验收合格后，在形成验收文件的同时宜作出合格标志，以利于施工现场管理和作为后续工序施工的条件。检验批的合格质量主要取决于主控项目和一般项目的检验结果。主控项目是对检验批的基本质量起决定性影响的检验项目，这种项目的检验结果具有否决权。由于主控项目对工程质量起重要作

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

用，从严要求是必需的。

对采用计数检验的一般项目，以前要求的合格点率为70%及以上，本规范提高了相应要求，通常为80%及以上，且在允许存在的20%以下的不合格点中不得有严重缺陷。本规范中少量采用计数检验的一般项目，合格点率要求为90%及以上，同时也不得有严重缺陷，这在本规范有关章节中有具体规定。根据《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的规定，检验批质量验收时可选择经实践检验有效的抽样方案。本规范的一般项目所采用的计数检验，基本上采用了原规范的方案。对于这种计数抽样方案，尚可根据质量验收的需要和抽样检验理论作进一步完善。

3.0.7 本条规定了检验批、分项工程、混凝土结构子分部工程的质量验收记录和施工质量验收程序、组织。其中，检验批的检查层次为：生产班组的自检、交接检；施工单位质量检验部门的专业检查和评定；监理单位（建设单位）组织的检验批验收。

在施工过程中，前一工序的质量未得到监理单位（建设单位）的检查认可，不应进行后续工序的施工，以免质量缺陷累积，造成更大损失。

根据有关规定和工程合同的约定，对工程质量起重要作用或有争议的检验项目，应由各方参与进行见证检测，以确保施工过程中的关键质量得到控制。

4 模板分项工程

模板分项工程是为混凝土浇筑成型用的模板及其支架的设计、安装、拆除等一系列技术工作和完成实体的总称。由于模板可以连续周转使用，模板分项工程所含检验批通常根据模板安装和拆除的数量确定。

4.1 一般规定

4.1.1 本条提出了对模板及其支架的基本要求，这是保证模板及其支架的安全并对混凝土成型质量起重要作用的项目。多年的工程实践证明，这些要求对保证混凝土结构的施工质量是必须的。本条为强制性条文，应严格执行。

4.1.2 浇筑混凝土时，模板及支架在混凝土重力、侧压力及施工荷载等作用下胀模（变形）、跑模（位移）甚至坍塌的情况时有发生。为避免事故，保证工程质量和施工安全，提出了对模板及其支架进行观察、维护和发生异常情况时及时进行处理的要求。

4.1.3 模板及其支架拆除的顺序及相应的施工安全措施对避免重大工程事故非常重要，在制订施工技术方案时应考虑周全。模板及其支架拆除时，混凝土结构可能尚未形成设计要求的受力体系，必要时应加设临时支撑。后浇带模板的拆除及支顶易被忽视而造成结构缺陷，应特别注意。本条为强制性条文，应严格执行。

4.2 模板安装

4.2.1 现浇多层房屋和构筑物的模板及其支架安装时，上、下层支架的立柱应对准，以利于混凝土重力及施工荷载的传递，这是保证施工安全和质量的有效措施。

本规范中，凡规定全数检查的项目，通常均采用观察检查的方法，但对观察难以判定的部位，应辅以量测检查。

4.2.2 隔离剂沾污钢筋和混凝土接槎处可能对混凝土结构受力性能造成明显的不利影响，故应避免。

4.2.3 无论是采用何种材料制作的模板，其接缝都应保证不漏浆。木模板浇水湿润有利于接缝闭合而不致漏浆，但因浇水湿润后膨胀，木模板安装时的接缝不宜过于严密。模板内部和与混凝土的接触面应清理干净，以避免夹渣等缺陷。本条还对清水混凝土工程及装饰混凝土工程所使用的模板提出了要求，以适应混凝土结构施工技术发展的要求。

4.2.4 本条对用作模板的地坪、胎模等提出了应平整光洁的要求，这是为了保证预制构件的成型质量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.2.5 对跨度较大的现浇混凝土梁、板，考虑到自重的影响，适度起拱有利于保证构件的形状和尺寸。执行时应注意本条的起拱高度未包括设计起拱值，而只考虑模板本身在荷载下的下垂，因此对钢模板可取偏小值，对木模板可取偏大值。

本规范中，凡规定抽样检查的项目，应在全数观察的基础上，对重要部位和观察难以判定的部位进行抽样检查。抽样检查的数量通常采用“双控”的方法，即在按比例抽样的同时，还限定了检查的最小数量。

4.2.6 对预埋件的外露长度，只允许有正偏差，不允许有负偏差；对预留洞内部尺寸，只允许大，不允许小。在允许偏差表中，不允许的偏差都以“0”来表示。

本规范中，尺寸偏差的检验除可采用条文中给出的方法外，也可采用其他方法和相应的检测工具。

4.2.7～4.2.8 规定了现浇混凝土结构模板及预制混凝土构件模板安装尺寸的检查数量、允许偏差及检验方法。还应指出，按本规范第 3.0.7 条的规定，对一般项目，在不超过 20%的不合格检查点中不得有影响结构安全和使用功能的过大尺寸偏差。对有特殊要求的结构中的某些项目，当有专门标准规定或设计要求时，尚应符合相应的要求。

由于模板对保证构件质量非常重要，且不合格模板容易返修成合格品，故允许模板进行修理，合格后方可投入使用。施工单位应根据构件质量检验得到的模板质量反馈信息，对连续周转使用的模板定期检查并不定期抽查。

4.3 模 板 拆 除

4.3.1 由于过早拆模、混凝土强度不足而造成混凝土结构构件沉降变形、缺棱掉角、开裂、甚至塌陷的情况时有发生。为保证结构的安全和使用功能，提出了拆模时混凝土强度的要求。该强度通常反映为同条件养护混凝土试件的强度。考虑到悬臂构件更容易因混凝土强度不足而引发事故，对其拆模时的混凝土强度应从严要求。

4.3.2 对后张法预应力施工，模板及其支架的拆除时间和顺序应根据施工方式的特点和需要事先在施工技术方案中确定。当施工技术方案中无明确规定时，应遵照本条的规定执行。

4.3.3 由于施工方式的不同，后浇带模板的拆除及支顶方法也各有不同，但都应能保证结构的安全和质量。由于后浇带较易出现安全和质量问题，故施工技术方案应对此作出明确的规定。

4.3.4 由于侧模拆除时混凝土强度不足可能造成结构构件缺棱掉角和表面损伤，故应避免。

4.3.5 拆模时重量较大的模板倾砸楼面或模板及支架集中堆放可能造成楼板或其他构件的裂缝等损伤，故应避免。

5 钢 筋 分 项 工 程

钢筋分项工程是普通钢筋进场检验、钢筋加工、钢筋连接、钢筋安装等一系列技术工作和完成实体的总称。钢筋分项工程所含的检验批可根据施工工序和验收的需要确定。

5.1 一 般 规 定

5.1.1 在施工过程中，当施工单位缺乏设计所要求的钢筋品种、级别或规格时，可进行钢筋代换。为了保证对设计意图的理解不产生偏差，规定当需要作钢筋代换时应办理设计变更文件，以确保满足原结构设计的要求，并明确钢筋代换由设计单位负责。本条为强制性条文，应严格执行。

5.1.2 钢筋隐蔽工程反映钢筋分项工程施工的综合质量，在浇筑混凝土之前验收是为了确保受力钢筋等的加工、连接和安装满足设计要求，并在结构中发挥其应有的作用。

5.2 原 材 料

5.2.1 钢筋对混凝土结构构件的承载力至关重要，对其质量应从严要求。普通钢筋应符合现行国家标

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB 1499)、《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》(GB13013)和《钢筋混凝土用余热处理钢筋》(GB 13014)的要求。钢筋进场时，应检查产品合格证和出厂检验报告，并按规定进行抽样检验。本条为强制性条文，应严格执行。

由于工程量、运输条件和各种钢筋的用量等的差异，很难对各种钢筋的进场检查数量作出统一规定。实际检查时，若有关标准中对进场检验数量作了具体规定，应遵照执行；若有关标准中只有对产品出厂检验数量的规定，则在进场检验时，检查数量可按下列情况确定：

1 当一次进场的数量大于该产品的出厂检验批量时，应划分为若干个出厂检验批量，然后按出厂检验的抽样方案执行；

2 当一次进场的数量小于或等于该产品的出厂检验批量时，应作为一个检验批量，然后按出厂检验的抽样方案执行；

3 对连续进场的同批钢筋，当有可靠依据时，可按一次进场的钢筋处理。

本条的检验方法中，产品合格证、出厂检验报告是对产品质量的证明资料，通常应列出产品的主要性能指标；当用户有特别要求时，还应列出某些专门检验数据。有时，产品合格证、出厂检验报告可以合并。进场复验报告是进场抽样检验的结果，并作为判断材料能否在工程中应用的依据。

本规范中，涉及原材料进场检查数量和检验方法时，除有明确规定外，都应按以上叙述理解、执行。

5.2.2 根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010)的规定，按一、二级抗震等级设计的框架结构中的纵向受力钢筋，其强度实测值应满足本条的要求，其目的是为了保证在地震作用下，结构某些部位出现塑性铰以后，钢筋具有足够的变形能力。本条为强制性条文，应严格执行。

5.2.3 在钢筋分项工程施工过程中，若发现钢筋性能异常，应立即停止使用，并对同批钢筋进行专项检验。

5.2.4 为了加强对钢筋外观质量的控制，钢筋进场时和使用前均应对外观质量进行检查。弯折钢筋不得敲直后作为受力钢筋使用。钢筋表面不应有颗粒状或片状老锈，以免影响钢筋强度和锚固性能。本条也适用于加工以后较长时期未使用而可能造成外观质量达不到要求的钢筋半成品的检查。

5.3 钢筋加工

5.3.1～5.3.2 对各种级别普通钢筋弯钩、弯折和箍筋的弯弧内直径、弯折角度、弯后平直部分长度分别提出了要求。受力钢筋弯钩、弯折的形状和尺寸，对于保证钢筋与混凝土协同受力非常重要。根据构件受力性能的不同要求，合理配置箍筋有利于保证混凝土构件的承载力，特别是对配筋率较高的柱、受扭的梁和有抗震设防要求的结构构件更为重要。

对规定抽样检查的项目，应在全数观察的基础上，对重要部位和观察难以判定的部位进行抽样检查。抽样检查的数量通常采用“双控”的方法。这与本规范第4.2.5条的说明是一致的。

5.3.3 盘条供应的钢筋使用前需要调直。调直宜优先采用机械方法，以有效控制调直钢筋的质量；也可采用冷拉方法，但应控制冷拉伸长率，以免影响钢筋的力学性能。

5.3.4 本条提出了钢筋加工形状、尺寸偏差的要求。其中，箍筋内净尺寸是新增项目，对保证受力钢筋和箍筋本身的受力性能都较为重要。

5.4 钢筋连接

5.4.1 本条提出了纵向受力钢筋连接方式的基本要求，这是保证受力钢筋应力传递及结构构件的受力性能所必需的。目前，钢筋的连接方式已有多种，应按设计要求采用。

5.4.2 近年来，钢筋机械连接和焊接的技术发展较快，国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》(JGJ 107)、《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18)对其应用、质量验收等都有明确的规定，验收时应遵照执行。对钢筋机械连接和焊接，除应按相应规定进行型式、工艺检验外，还应从结构中抽取试件进行

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

力学性能检验。

5.4.3 受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处，同一钢筋在同一受力区段内不宜多次连接，以保证钢筋的承载、传力性能。本条还对接头距钢筋弯起点的距离作出了规定。

5.4.4 本条对施工现场的机械连接接头和焊接接头提出了外观质量要求。对全数检查的项目，通常均采用观察检查的方法，但对观察难以判定的部位，可辅以量测检查。

5.4.5 本条给出了受力钢筋机械连接和焊接的应用范围、连接区段的定义以及接头面积百分率的限制。

5.4.6 为了保证受力钢筋绑扎搭接接头的传力性能，本条给出了受力钢筋搭接接头连接区段的定义、接头面积百分率的限制以及最小搭接长度的要求。在本规范附录B中给出了各种条件下确定受力钢筋最小搭接长度的方法。

5.4.7 搭接区域的箍筋对于约束搭接传力区域的混凝土、保证搭接钢筋传力至关重要。根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的规定，给出了搭接长度范围内的箍筋直径、间距等构造要求。

5.5 钢 筋 安 装

5.5.1 受力钢筋的品种、级别、规格和数量对结构构件的受力性能有重要影响，必须符合设计要求。本条为强制性条文，应严格执行。

5.5.2 本条规定了钢筋安装位置的允许偏差。梁、板类构件上部纵向受力钢筋的位置对结构构件的承载能力和抗裂性能等有重要影响。由于上部纵向受力钢筋移位而引发的事故通常较为严重，应加以避免。本条通过对保护层厚度偏差的要求，对上部纵向受力钢筋的位置加以控制，并单独将梁、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度偏差的合格点率要求规定为90%及以上。对其他部位，表中所列保护层厚度的允许偏差的合格点率要求仍为80%及以上。

6 预应力分项工程

预应力分项工程是预应力筋、锚具、夹具、连接器等材料的进场检验、后张法预留管道设置或预应力筋布置、预应力筋张拉、放张、灌浆直至封锚保护等一系列技术工作和完成实体的总称。由于预应力施工工艺复杂，专业性较强，质量要求较高，故预应力分项工程所含检验项目较多，且规定较为具体。根据具体情况，预应力分项工程可与混凝土结构一同验收，也可单独验收。

6.1 一 般 规 定

6.1.1 后张法预应力施工是一项专业性强、技术含量高、操作要求严的作业，故应由获得有关部门批准的预应力专项施工资质的施工单位承担。预应力混凝土结构施工前，专业施工单位应根据设计图纸，编制预应力施工方案。当设计图纸深度不具备施工条件时，预应力施工单位应予以完善，并经设计单位审核后实施。

6.1.2 本条规定了预应力张拉设备的校验和标定要求。张拉设备（千斤顶、油泵及压力表等）应配套标定，以确定压力表读数与千斤顶输出力之间的关系曲线。这种关系曲线对应于特定的一套张拉设备，故配套标定后应配套使用。由于千斤顶主动工作和被动工作时，压力表读数与千斤顶输出力之间的关系是不一致的，故要求标定时千斤顶活塞的运行方向应与实际张拉工作状态一致。

6.1.3 预应力隐蔽工程反映预应力分项工程施工的综合质量，在浇筑混凝土之前验收是为了确保预应力筋等的安装符合设计要求并在混凝土结构中发挥其应有的作用。本条对预应力隐蔽工程验收的内容作出了具体规定。

6.2 原 材 料

6.2.1 常用的预应力筋有钢丝、钢绞线、热处理钢筋等，其质量应符合相应的现行国家标准《预应力

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

混凝土用钢丝》(GB/T 5223)、《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224)、《预应力混凝土用热处理钢筋》(GB 4463)等的要求。预应力筋是预应力分项工程中最重要的原材料，进场时应根据进场批次和产品的抽样检验方案确定检验批，进行进场复验。由于各厂家提供的预应力筋产品合格证内容与格式不尽相同，为统一及明确有关内容，要求厂家除了提供产品合格证外，还应提供反映预应力筋主要性能的出厂检验报告，两者也可合并提供。进场复验可仅作主要的力学性能试验。本章中，涉及原材料进场检查数量和检验方法时，除有明确规定外，都应按本规范第5.2.1条的说明理解、执行。本条为强制性条文，应严格执行。

6.2.2 无粘结预应力筋的涂包质量对保证预应力筋防腐及准确地建立预应力非常重要。涂包质量的检验内容主要有涂包层油脂用量、护套厚度及外观。当有工程经验，并经观察确认质量有保证时，可仅作外观检查。

6.2.3 目前国内锚具生产厂家较多，各自形成配套产品，产品结构尺寸及构造也不尽相同。为确保实现设计意图，要求锚具、夹具和连接器按设计规定采用，其性能和应用应分别符合国家现行标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370)和《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》(JGJ 85)的规定。锚具、夹具和连接器的进场检验主要作锚具(夹具、连接器)的静载试验，材质、机加工尺寸等只需按出厂检验报告中所列指标进行核对。

6.2.4 孔道灌浆一般采用素水泥浆。由于普通硅酸盐水泥浆的泌水率较小，故规定应采用普通硅酸盐水泥配制水泥浆。水泥浆中掺入外加剂可改善其稠度、泌水率、膨胀率、初凝时间、强度等特性，但预应力筋对应力腐蚀较为敏感，故水泥和外加剂中均不能含有对预应力筋有害的化学成分。

孔道灌浆所采用水泥和外加剂数量较少的一般工程，如果由使用单位提供近期采用的相同品牌和型号的水泥及外加剂的检验报告，也可不作水泥和外加剂性能的进场复验。

6.2.5 预应力筋进场后可能由于保管不当引起锈蚀、污染等，故使用前应进行外观质量检查。对有粘结预应力筋，可按各相关标准进行检查。对无粘结预应力筋，若出现护套破损，不仅影响密封性，而且增加预应力摩擦损失，故应根据不同情况进行处理。

6.2.6 当锚具、夹具及连接器进场入库时间较长时，可能造成锈蚀、污染等，影响其使用性能，故使用前应重新对其外观进行检查。

6.2.7～6.2.8 目前，后张预应力工程中多采用金属螺旋管预留孔道。金属螺旋管的刚度和抗渗性能是很重要的质量指标，但试验较为复杂。当使用单位能提供近期采用的相同品牌和型号金属螺旋管的检验报告或有可靠工程经验时，也可不作这两项检验。由于金属螺旋管经运输、存放可能出现伤痕、变形、锈蚀、污染等，故使用前应进行外观质量检查。

6.3 制作与安装

6.3.1 预应力筋的品种、级别、规格和数量对保证预应力结构构件的抗裂性能及承载力至关重要，故必须符合设计要求。本条为强制性条文，应严格执行。

6.3.2 先张法预应力施工时，油质类隔离剂可能沾污预应力筋，严重影响粘结力，并且会污染混凝土表面，影响装修工程质量，故应避免。

6.3.3 预应力筋若遇电火花损伤，容易在张拉阶段脆断，故应避免。施工时应避免将预应力筋作为电焊的一极。受电火花损伤的预应力筋应予以更换。

6.3.4 预应力筋常采用无齿锯或机械切断机切割。当采用电弧切割时，电弧可能损伤高强度钢丝、钢绞线，引起预应力筋拉断，故应禁止采用。对同一束中各根钢丝下料长度的极差(最大值与最小值之差)的规定，仅适用于钢丝束两端均采用镦头锚具的情况，目的是为了保证同一束中各根钢丝的预加力均匀一致。本章中，对规定抽样检查的项目，应在全数观察的基础上，对重要部位和观察难以判定的部位进行抽样检查。

6.3.5 预应力筋的端部锚具制作质量对可靠地建立预应力非常重要。本条规定了挤压锚、压花锚、镦

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

头锚的制作质量要求。本条对镦头锚制作质量的要求，主要是为了检测钢丝的可镦性，故规定按钢丝的进场批量检查。

6.3.6 浇筑混凝土时，预留孔道定位不牢固会发生移位，影响建立预应力的效果。为确保孔道成型质量，除应符合设计要求外，还应符合本条对预留孔道安装质量作出的相应规定。对后张法预应力混凝土结构中预留孔道的灌浆孔及泌水管等的间距和位置要求，是为了保证灌浆质量。

6.3.7 预应力筋束形直接影响建立预应力的效果，并影响结构构件的承载力和抗裂性能，故对束形控制点的竖向位置允许偏差提出了较高要求。本条按截面高度设定束形控制点的竖向位置允许偏差，以便于实际控制。

6.3.8 实际工程中常将无粘结预应力筋成束布置，以便于施工控制，但其数量及排列形状应能保证混凝土能够握裹预应力筋。此外，内埋式挤压锚具在使用中常出现垫板重叠、垫板与锚具脱离等现象，故本条作出了相应规定。

6.3.9 后张法施工中，当浇筑混凝土前将预应力筋穿入孔道时，预应力筋需经合模、混凝土浇筑、养护并达到设计要求的强度后才能张拉。在此期间，孔道内可能会有浇筑混凝土时渗进的水或从喇叭管口流入的养护水、雨水等，若时间过长，可能引起预应力筋锈蚀，故应根据工程具体情况采取必要的防锈措施。

6.4 张拉和放张

6.4.1 过早地对混凝土施加预应力，会引起较大的收缩和徐变预应力损失，同时可能因局部承压过大而引起混凝土损伤。本条规定的预应力筋张拉及放张时混凝土强度，是根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的规定确定的。若设计对此有明确要求，则应按设计要求执行。

6.4.2 预应力筋张拉应使各根预应力筋的预加力均匀一致，主要是指有粘结预应力筋张拉时应整束张拉，以使各根预应力筋同步受力，应力均匀；而无粘结预应力筋和扁锚预应力筋通常是单根张拉的。预应力筋的张拉顺序、张拉力及设计计算伸长值均应由设计确定，施工时应遵照执行。实际施工时，为了部分抵消预应力损失等，可采取超张拉方法，但最大张拉应力不应大于现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的规定。后张法施工中，梁或板中的预应力筋一般是逐根或逐束张拉的，后批张拉的预应力筋所产生的混凝土结构构件的弹性压缩对先批张拉预应力筋的预应力损失的影响与梁、板的截面，预应力筋配筋量及束长等因数有关，一般影响较小时可不计。如果影响较大，可将张拉力统一增加一定值。实际张拉时通常采用张拉力控制方法，但为了确保张拉质量，还应对实际伸长值进行校核，相对允许偏差±6%是基于工程实践提出的，有利于保证张拉质量。

6.4.3 预应力筋张拉锚固后，实际建立的预应力值与量测时间有关。相隔时间越长，预应力损失值越大，故检验值应由设计通过计算确定。

预应力筋张拉后实际建立的预应力值对结构受力性能影响很大，必须予以保证。先张法施工中可以用应力测定仪器直接测定张拉锚固后预应力筋的应力值；后张法施工中预应力筋的实际应力值较难测定，故可用见证张拉代替预加力值测定。见证张拉系指监理工程师或建设单位代表现场见证下的张拉。

6.4.4 由于预应力筋断裂或滑脱对结构构件的受力性能影响极大，故施加预应力过程中，应采取措施加以避免。先张法预应力构件中的预应力筋不允许出现断裂或滑脱，若在浇筑混凝土前出现断裂或滑脱，相应的预应力筋应予以更换。后张法预应力结构构件中预应力筋断裂或滑脱的数量，不应超过本条的规定。本条为强制性条文，应严格执行。

6.4.5 实际工程中，由于锚具种类、张拉锚固工艺及放张速度等各种因素的影响，内缩量可能有较大波动，导致实际建立的预应力值出现较大偏差。因此，应控制锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量。当设计对张拉端预应力筋的内缩量有具体要求时，应按设计要求执行。

6.4.6 对先张法构件，施工时应采取措施减小张拉后预应力筋位置与设计位置的偏差。本条对最大偏

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

移值作出了规定。

6.5 灌 浆 及 封 锚

6.5.1 预应力筋张拉后处于高应力状态，对腐蚀非常敏感，所以应尽早进行孔道灌浆。灌浆是对预应力筋的永久性保护措施，故要求水泥浆饱满、密实，完全裹住预应力筋。灌浆质量的检验应着重于现场观察检查，必要时采用无损检查或凿孔检查。

6.5.2 封闭保护应遵照设计要求执行，并在施工技术方案中作出具体规定。后张预应力筋的锚具多配置在结构的端面，所以常处于易受外力冲击和雨水浸入的状态；此外，预应力筋张拉锚固后，锚具及预应力筋处于高应力状态，为确保暴露于结构外的锚具能够永久性地正常工作，不致受外力冲击和雨水浸入而造成破损或腐蚀，应采取防止锚具锈蚀和遭受机械损伤的有效措施。

6.5.3 锚具外多余预应力筋常采用无齿锯或机械切断机切断。实际工程中，也可采用氧-乙炔焰切割方法切断多余预应力筋，但为了确保锚具正常工作及考虑切断时热影响可能波及锚具部位，应采取锚具降温等措施。考虑到锚具正常工作及可能的热影响，本条对预应力筋外露部分长度作出了规定。切割位置不宜距离锚具太近，同时也不应影响构件安装。

6.5.4 本条规定灌浆用水泥浆水灰比的限值，其目的是为了在满足必要的水泥浆稠度的同时，尽量减小泌水率，以获得饱满、密实的灌浆效果。水泥浆中水的泌出往往造成孔道内的空腔，并引起预应力筋腐蚀。2%左右的泌水一般可被水泥浆吸收，因此应按本条的规定控制泌水率。如果有可靠的工程经验，也可以提供以往工程中相同配合比的水泥浆性能试验报告。

6.5.5 对灌浆质量，首先应强调其密实性，因为密实的水泥浆能为预应力筋提供可靠的防腐保护。同时，水泥浆与预应力筋之间的粘结力也是预应力筋与混凝土共同工作的前提。本条参考国外的有关规定并考虑目前预应力筋的实际应用强度，规定了标准尺寸水泥浆试件的抗压强度不应小于30MPa。

7 混 凝 土 分 项 工 程

混凝土分项工程是从水泥、砂、石、水、外加剂、矿物掺合料等原材料进场检验、混凝土配合比设计及称量、拌制、运输、浇筑、养护、试件制作直至混凝土达到预定强度等一系列技术工作和完成实体的总称。混凝土分项工程所含的检验批可根据施工工序和验收的需要确定。

7.1 一 般 规 定

7.1.1 混凝土强度的评定应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GBJ 107）的规定。但应指出，对掺用矿物掺合料的混凝土，由于其强度增长较慢，以28d为验收龄期可能不合适，此时可按国家现行标准《粉煤灰混凝土应用技术规范》（GBJ 146）、《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》（JGJ 28）等的规定确定验收龄期。

7.1.2 混凝土试件强度的试验方法应符合普通混凝土力学性能试验方法标准的规定。混凝土试件的尺寸应根据骨料的最大粒径确定。当采用非标准尺寸的试件时，其抗压强度应乘以相应的尺寸换算系数。

7.1.3 由于同条件养护试件具有与结构混凝土相同的原材料、配合比和养护条件，能有效代表结构混凝土的实际质量。在施工过程中，根据同条件养护试件的强度来确定结构构件拆模、出池、出厂、吊装、张拉、放张及施工期间临时负荷时的混凝土强度，是行之有效的方法。

7.1.4 当混凝土试件强度评定不合格时，可根据国家现行有关标准采用回弹法超声回弹综合法、钻芯法、后装拔出法等推定结构的混凝土强度。应指出，通过检测得到的推定强度可作为判断结构是否需要处理的依据。

7.1.5 室外日平均气温连续5d稳定低于5℃时，混凝土分项工程应采取冬期施工措施，具体要求应符合国家现行标准《建筑工程冬期施工规程》（JGJ 104）的有关规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.2 原 材 料

7.2.1 水泥进场时，应根据产品合格证检查其品种、级别等，并有序存放，以免造成混料错批。强度、安定性等是水泥的重要性能指标，进场时应作复验，其质量应符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB 175）、《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》（GB 1344）、《复合硅酸盐水泥》（GB 12958）等的要求。水泥是混凝土的重要组成成分，若其中含有氯化物，可能引起混凝土结构中钢筋的锈蚀，故应严格控制。本条为强制性条文，应严格执行。

7.2.2 混凝土外加剂种类较多，且均有相应的质量标准，使用时其质量及应用技术应符合国家现行标准《混凝土外加剂》（GB 8076）、《混凝土外加剂应用技术规范》（GBJ 50119）、《混凝土速凝剂》（JC 472）、《混凝土泵送剂》（JC 473）、《混凝土防水剂》（JC 474）、《混凝土防冻剂》（JC 475）、《混凝土膨胀剂》（JC 476）等的规定。外加剂的检验项目、方法和批量应符合相应标准的规定。若外加剂中含有氯化物，同样可能引起混凝土结构中钢筋的锈蚀，故应严格控制。本章中，涉及原材料进场检查数量和检验方法时，除有明确规定外，都应按本规范第 5.2.1 条的说明理解、执行。本条为强制性条文，应严格执行。

7.2.3 混凝土中氯化物、碱的总含量过高，可能引起钢筋锈蚀和碱骨料反应，严重影响结构构件受力性能和耐久性。现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）中对此有明确规定，应遵照执行。

7.2.4 混凝土掺合料的种类主要有粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、沸石粉、硅灰和复合掺合料等，有些目前尚没有产品质量标准。对各种掺合料，均应提出相应的质量要求，并通过试验确定其掺量。工程应用时，尚应符合国家现行标准《粉煤灰混凝土应用技术规范》（GBJ 146）、《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》（JGJ 28）、《用于水泥与混凝土中粒化高炉矿渣粉》（GB/T18046）等的规定。

7.2.5 普通混凝土所用的砂子、石子应分别符合《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》（JGJ 52）、《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》（JGJ 53）的质量要求，其检验项目、检验批量和检验方法应遵照标准的规定执行。

7.2.6 考虑到今后生产中利用工业处理水的发展趋势，除采用饮用水外，也可采用其他水源，但其质量应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》（JGJ 63）的要求。

7.3 配 合 比 设 计

7.3.1 混凝土应根据实际采用的原材料进行配合比设计并按普通混凝土拌合物性能试验方法等标准进行试验、试配，以满足混凝土强度、耐久性和工作性（坍落度等）的要求，不得采用经验配合比。同时，应符合经济、合理的原则。

7.3.2 实际生产时，对首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定，并至少留置一组 28d 标准养护试件，以验证混凝土的实际质量与设计要求的一致性。施工单位应注意积累相关资料，以利于提高配合比设计水平。

7.3.3 混凝土生产时，砂、石的实际含水率可能与配合比设计时存在差异，故规定应测定实际含水率并相应地调整材料用量。

7.4 混 凝 土 施 工

7.4.1 本条针对不同的混凝土生产量，规定了用于检查结构构件混凝土强度试件的取样与留置要求。本条为强制性条文，应严格执行。

应指出的是，同条件养护试件的留置组数除应考虑用于确定施工期间结构构件的混凝土强度外，还应根据本规范第 10 章及附录 D 的规定，考虑用于结构实体混凝土强度的检验。

7.4.2 由于相同配合比的抗掺混凝土因施工造成的差异不大，故规定了对有抗渗要求的混凝土结构应按同一工程、同一配合比取样不少于一次。由于影响试验结果的因素较多，需要时可多留置几组试件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

抗渗试验应符合现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法》(GBJ 82)的规定。

7.4.3 本条提出了对混凝土原材料计量偏差的要求。各种衡器应定期校验，以保持计量准确。生产过程中应定期测定骨料的含水率，当遇雨天施工或其他原因致使含水率发生显著变化时，应增加测定次数，以便及时调整用水量和骨料用量，使其符合设计配合比的要求。

7.4.4 混凝土的初凝时间与水泥品种、凝结条件、掺用外加剂的品种和数量等因素有关，应由试验确定。当施工环境气温较高时，还应考虑气温对混凝土初凝时间的影响。规定混凝土应连续浇筑并在底层初凝之前将上一层浇筑完毕，主要是为了防止扰动已初凝的混凝土而出现质量缺陷。当因停电等意外原因造成底层混凝土已初凝时，则应在继续浇筑混凝土之前，按照施工技术方案对混凝土接槎的要求进行处理，使新旧混凝土结合紧密，保证混凝土结构的整体性。

7.4.5 混凝土施工缝不应随意留置，其位置应事先在施工技术方案中确定。确定施工缝位置的原则为：尽可能留置在受剪力较小的部位；留置部位应便于施工。承受动力作用的设备基础，原则上不应留置施工缝；当必须留置时，应符合设计要求并按施工技术方案执行。

7.4.6 混凝土后浇带对避免混凝土结构的温度收缩裂缝等有较大作用。混凝土后浇带位置应按设计要求留置，后浇带混凝土的浇筑时间、处理方法等也应事先在施工技术方案中确定。

7.4.7 养护条件对于混凝土强度的增长有重要影响。在施工过程中，应根据原材料、配合比、浇筑部位和季节等具体情况，制订合理的施工技术方案，采取有效的养护措施，保证混凝土强度正常增长。

8 现浇结构分项工程

现浇结构分项工程以模板、钢筋、预应力、混凝土四个分项工程为依托，是拆除模板后的混凝土结构实物外观质量、几何尺寸检验等一系列技术工作的总称。现浇结构分项工程可按楼层、结构缝或施工段划分检验批。

8.1 一 般 规 定

8.1.1 对现浇结构外观质量的验收，采用检查缺陷，并对缺陷的性质和数量加以限制的方法进行。本条给出了确定现浇结构外观质量严重缺陷、一般缺陷的一般原则。各种缺陷的数量限制可由各地根据实际情况作出具体规定。当外观质量缺陷的严重程度超过本条规定的一般缺陷时，可按严重缺陷处理。在具体实施中，外观质量缺陷对结构性能和使用功能等的影响程度，应由监理（建设）单位、施工单位等各方共同确定。对于具有重要装饰效果的清水混凝土，考虑到其装饰效果属于主要使用功能，故将其表面外形缺陷、外表缺陷确定为严重缺陷。

8.1.2 现浇结构拆模后，施工单位应及时会同监理（建设）单位对混凝土外观质量和尺寸偏差进行检查，并作出记录。不论何种缺陷都应及时进行处理，并重新检查验收。

8.2 外 观 质 量

8.2.1 外观质量的严重缺陷通常会影响到结构性能、使用功能或耐久性。对已经出现的严重缺陷，应由施工单位根据缺陷的具体情况提出技术处理方案，经监理（建设）单位认可后进行处理，并重新检查验收。本条为强制性条文，应严格执行。

8.2.2 外观质量的一般缺陷通常不会影响到结构性能、使用功能，但有碍观瞻。故对已经出现的一般缺陷，也应及时处理，并重新检查验收。

8.3 尺 寸 偏 差

8.3.1 过大的尺寸偏差可能影响结构构件的受力性能、使用功能，也可能影响设备在基础上的安装、使用。验收时，应根据现浇结构、混凝土设备基础尺寸偏差的具体情况，由监理（建设）单位、施工单位等各方共同确定尺寸偏差对结构性能和安装使用功能的影响程度。对超过尺寸允许偏差且影响结

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

构性能和安装、使用功能的部位，应由施工单位根据尺寸偏差的具体情况提出技术处理方案，经监理（建设）单位认可后进行处理，并重新检查验收。本条为强制性条文，应严格执行。

8.3.2 本条给出了现浇结构和设备基础尺寸的允许偏差及检验方法。在实际应用时，尺寸偏差除应符合本条规定外，还应满足设计或设备安装提出的要求。尺寸偏差的检验方法可采用表 8.3.2-1 和表 8.3.2-2 中的方法，也可采用其他方法和相应的检测工具。

9 装配式结构分项工程

装配式结构分项工程以模板、钢筋、预应力、混凝土四个分项工程为依托，是预制构件产品质量检验、结构性能检验、预制构件的安装等一系列技术工作和完成结构实体的总称。本章所指预制构件包括在预制构件厂和施工现场制作的构件。装配式结构分项工程可按楼层、结构缝或施工段划分检验批。

9.1 一 般 规 定

9.1.1 装配式结构的结构性能主要取决于预制构件的结构性能和连接质量。因此，应按本规范第 9.2 节及附录 C 的规定对预制构件进行结构性能检验，合格后方能用于工程。本条为强制性条文，应严格执行。

9.1.2 预制底部构件与后浇混凝土层的连接质量对叠合结构的受力性能有重要影响，叠合面应按设计要求进行处理。

9.1.3 预制构件经装配施工后，形成的装配式结构与现浇结构在外观质量、尺寸偏差等方面的质量要求一致，故可按本规范第 8 章的相应规定进行检查验收。

9.2 预 制 构 件

9.2.1 本条提出了对构件标志和构件上的预埋件、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量的要求，这些要求是构件出厂、事故处理以及对构件质量进行验收所必须的。

9.2.2～9.2.4 预制构件制作完成后，施工单位应对构件外观质量和尺寸偏差进行检查，并作出记录。不论何种缺陷都应及时按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

9.2.5 本条给出了预制构件尺寸的允许偏差及检验方法。对形状复杂的预制构件，其细部尺寸的允许偏差可参考表 9.2.5 中的数值确定。尺寸偏差的检验方法可采用表 9.2.5 中的方法，也可采用其他方法和相应的检测工具。

9.3 结 构 性 能 检 验

9.3.1 本条对预制构件结构性能检验的检验批、检验数量、检验内容和检验方法作出了规定，明确指出了试验参数及检验指标应符合标准图或设计的要求。本条还给出了简化或免作结构性能检验的条件。

9.3.2 本条为预制构件承载力检验的要求。根据混凝土结构设计规范对混凝土结构用钢筋的选择，考虑到配置钢丝、钢绞线及热处理钢筋的预应力构件具有较好的延性，故对此类构件受力主筋处的最大裂缝宽度达到 1.5mm 或挠度达到跨度的 1/50 时的承载力检验系数允许值调整为 1.35。根据混凝土结构设计规范对混凝土材料分项系数的调整，混凝土强度设计值降低，因此与混凝土破坏相关的承载力检验系数允许值均增加了 0.05。

在加载试验过程中，应取首先达到的标志所对应的检验系数允许值进行检验。

9.3.3 本条为预制构件挠度检验的要求。挠度检验公式（9.3.3-1）和公式（9.3.3-3）分别为根据混凝土结构设计规范规定的使用要求和按实际构件配筋情况确定的挠度检验要求。

9.3.4 本条为预应力预制构件抗裂检验的要求。检验指标的计算公式是根据预应力混凝土构件的受力原理，并按留有一定检验余量的原则而确定的。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9.3.5 本条为预制构件裂缝宽度检验的要求。混凝土结构设计规范中将允许出现裂缝的构件最大裂缝宽度限值规定为：0.2mm、0.3mm 和 0.4mm。在构件检验时，考虑标准荷载与准永久荷载的关系，换算为最大裂缝宽度的检验允许值。

9.3.6 本条给出了预制构件结构性能检验结果的验收合格条件。根据我国的实际情况，结构性能检验尚难于增加抽检数量。为了提高检验效率，结构性能检验的三项指标均采用了复式抽样检验方案。由于量测精度所限，故不再对裂缝宽度检验作二次抽检的要求。

当第一次检验的构件有某些项检验实测值不满足相应的检验指标要求，但能满足第二次检验指标要求时，可进行第二次抽样检验。

本次修订调整了承载力及抗裂检验二次抽检的条件，原为检验系数的 0.95 倍，现改为检验系数的允许值减 0.05。这样可与附录 C 中的加载程序实现同步，明确并简化了加载检验。

应该指出的是，抽检的每一个试件，必须完整地取得三项检验结果，不得因某一项检验项目达到二次抽样检验指标要求就中途停止试验而不再对其余项目进行检验，以免漏判。

9.4 装配式结构施工

9.4.1 预制构件作为产品，进入装配式结构的施工现场时，应按批检查合格证件，以保证其外观质量、尺寸偏差和构性能符合要求。

9.4.2 预制构件与结构之间的钢筋连接对装配式结构的受力性能有重要影响。本条提出了对接头质量的要求。

9.4.3 装配式结构施工时，尚未形成完整的结构受力体系。本条提出了对接头混凝土尚未达到设计强度时，施工中应该注意的事项。

9.4.4 预制构件往往因码放或运输时支垫不当而引起非设计状态下的裂缝或其他缺陷，实际操作时应根据标准图或设计的要求进行支垫。

9.4.5 为了保证预制构件安装就位准确，吊装前应在预制构件和相应的安装位置上作出必要的控制标志。

9.4.6 预制构件吊装时，绳索夹角过小容易引起非设计状态下的裂缝或其他缺陷。本条规定了预制构件吊装时应该注意的事项。

9.4.7 预制构件安装就位后，应有一定的临时固定措施，否则容易发生倾倒、移位等事故。

9.4.8 本条对装配式结构接头、拼缝的填充材料及其浇筑、养护提出了要求。

10 混凝土结构子分部工程

10.1 结构实体检验

10.1.1 根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）规定的原则，在混凝土结构子分部工程验收前应进行结构实体检验。结构实体检验的范围仅限于涉及安全的柱、墙、梁等结构构件的重要部位。结构实体检验采用由各方参与的见证抽样形式，以保证检验结果的公正性。

对结构实体进行检验，并不是在子分部工程验收前的重新检验，而是在相应分项工程验收合格、过程控制使质量得到保证的基础上，对重要项目进行的验证性检查，其目的是为了加强混凝土结构的施工质量验收，真实地反映混凝土强度及受力钢筋位置等质量指标，确保结构安全。

10.1.2 考虑到目前的检测手段，并为了控制检验工作量，结构实体检验主要对混凝土强度、重要结构构件的钢筋保护层厚度两个项目进行。当工程合同有约定时，可根据合同确定其他检验项目和相应的检验方法、检验数量、合格条件，但其要求不得低于本规范的规定。当有专门要求时，也可以进行其他项目的检验，但应由合同作出相应的规定。

10.1.3～10.1.4 试验研究和工程调查表明，与结构实体混凝土组成成分、养护条件相同的同条件养护

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

试件，其强度可作为检验结构实体混凝土强度的依据。本规范给出了利用同条件养护试件强度判定结构实体混凝土强度合格与否的一般方法。同条件养护试件强度的判定，仍按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GBJ 107）的有关规定执行。这里所指的混凝土强度检验，除应对现浇结构进行之外，还应包括装配式结构中的现浇部分。

10.1.5 钢筋的混凝土保护层厚度关系到结构的承载力、耐久性、防火等性能，故除在施工过程中应进行尺寸偏差检查外，还应对结构实体中钢筋的保护层厚度进行检验。钢筋保护层厚度的检验，应按本规范附录E的规定执行。这种检验既针对现浇结构，也针对装配式结构。

10.1.6 随着检测技术的发展，已有相当多的方法可以检测混凝土强度和钢筋保护层厚度。实际应用时，可根据国家现行有关标准采用回弹法、超声回弹综合法、钻芯法、后装拔出法等检测混凝土强度，可优先选择非破损检测方法，以减少检测工作量，必要时可辅以局部破损检测方法。当采用局部破损检测方法时，检测完成后应及时修补，以免影响结构性能及使用功能。

必要时，可根据实际情况和合同的规定，进行实体的结构性能检验。

10.2 混凝土结构子分部工程验收

10.2.1 本条列出了混凝土结构子分部工程施工质量验收时应提供的主要文件和记录，反映了从基本的检验批开始，贯彻于整个施工过程的质量控制结果，落实了过程控制的基本原则，是确保工程质量的重要证据。

10.2.2 根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的规定，给出了混凝土结构子分部工程质量的合格条件。其中，观感质量验收应按本规范第8章、第9章的有关混凝土结构外观质量的规定检查。

10.2.3 根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的规定，给出了当施工质量不符合要求时的处理方法。这些不同的验收处理方式是为了适应我国目前的经济技术发展水平，在保证结构安全和基本使用功能的条件下，避免造成不必要的经济损失和资源浪费。

10.2.4 本条提出了对验收文件存档的要求。这不仅是为了落实在设计使用年限内的责任，而且在有必要进行维护、修理、检测、加固或改变使用功能时，可以提供有效的依据。

附录A 质 量 验 收 记 录

A.0.1 检验批的质量验收记录应由施工项目专业质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织项目专业质量检查员等进行验收。

本条给出的检验批质量验收记录表也可作为施工单位自行检查评定的记录表格。

A.0.2 各分项工程质量应由监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织项目专业技术负责人等进行验收。

分项工程的质量验收在检验批验收合格的基础上进行。一般情况下，两者具有相同或相近的性质，只是批量大小可能存在差异，因此，分项工程质量验收记录是各检验批质量验收记录的汇总。

A.0.3 混凝土结构子分部工程质量应由总监理工程师（建设单位项目专业负责人）组织施工项目经理和有关勘察、设计单位项目负责人进行验收。

由于模板在子分部工程验收时已不在结构中，且结构实体外观质量、尺寸偏差等项目的检验反映了模板工程的质量，因此，模板分项工程可不参与混凝土结构子分部工程质量的验收。

附录B 纵向受力钢筋的最小搭接长度

B.0.1～B.0.3 根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010）的规定，绑扎搭接受力钢筋的最小搭接长度应根据钢筋强度、外形、直径及混凝土强度等指标经计算确定，并根据钢筋搭接接头面积百分率等进行修正。为了方便施工及验收，给出了确定纵向受拉钢筋最小搭接长度的方法以及受拉

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

钢筋搭接长度的最低限值。

B.0.4 本条给出了确定纵向受压钢筋最小搭接长度的方法以及受压钢筋搭接长度的最低限值。

附录C 预制构件结构性能检验方法

C.0.1 考虑到低温对混凝土性能的影响，明确规定构件应在0℃以上的温度中进行试验。蒸汽养护后出池的构件，因混凝土性能尚未处于稳定状态，故不能立即进行试验，而应冷却至常温后方可进行。

C.0.2 承受较大集中力或支座反力的构件，为避免可能引起的局部受压破坏，应对试验可能达到的最大荷载值作充分的估计，并按混凝土结构设计规范进行局部受压承载力验算。预制构件局部受压处配筋构造应予加强，以保证安全。

C.0.3 本条给出了荷载布置的一般要求和荷载等效布置的原则。

C.0.4 当进行不同形式荷载的组合加载（包括均布荷载、集中荷载、水平荷载、竖向荷载等）试验时，各种荷载应按比例增加，以符合设计要求。

C.0.5 在正常使用极限状态检验时，每级加载值不应大于荷载标准值的20%或10%；当接近抗裂荷载检验值时，每级加载值不宜大于荷载标准值的5%。当进入承载力极限状态检验时，每级加载值不宜大于荷载设计值的5%。这给加载等级设计以更大的灵活性，可适应检验指标调整带来的影响，并可与复式抽样检验实现同步加载检验。

C.0.6 为了反映混凝土材料的塑性特征，规定了加载后的持荷时间。

C.0.7 本条明确规定了承载力检验荷载实测值的取值方法。此处“规定的荷载持续时间结束后”，系指本级荷载持续时间结束后至下一级荷载加荷完成前的一段时间。

C.0.8 公式（C.0.8-1）中，a^0_q 为外加试验荷载作用下构件跨中的挠度实测值，其取值应避免混入构件自重和加荷设备重产生的挠度。公式（C.0.8-3）中，M_b 和 a^0_b 均为开裂前一级的外加试验荷载产生的相应值，计算时应避免任意取值。此时，近似认为挠度随荷载增加仍呈线性变化。

C.0.9 本条对挠度实测值的修正作出了规定。等效集中力加载时，虽控制截面上的主要内力值相等，但变形及其他内力值仍有差异，因此应考虑加载形式不同引起的变化。

C.0.10 本条给出了预制构件裂缝观测的要求和开裂荷载实测值的确定方法。

C.0.11 构件加载试验时，应采取可靠措施保证试验人员和仪表设备的安全。本条给出了试验时的安全注意事项。

C.0.12 结构性能检验试验报告的原则要求是真实、准确、完整。本条给出了对试验报告的具体要求，应遵照执行。

附录D 结构实体检验用同条件养护试件强度检验

D.0.1 本附录规定的结构实体检验，可采用对同条件养护试件强度进行检验的方法进行。这是根据试验研究和工程调查确定的。

本条根据对结构性能的影响及检验结果的代表性，规定了结构实体检验用同条件养护试件的留置方式和取样数量。同条件养护试件应由各方在混凝土浇筑入模处见证取样。同一强度等级的同条件养护试件的留置数量不宜少于10组，以构成按统计方法评定混凝土强度的基本条件；留置数量不应少于3组，是为了按非统计方法评定混凝土强度时，有足够的代表性。

D.0.2 本条规定在达到等效养护龄期时，方可对同条件养护试件进行强度试验，并给出了结构实体检验用同条件养护试件龄期的确定原则：同条件养护试件达到等效养护龄期时，其强度与标准养护条件下28d龄期的试件强度相等。

同条件养护混凝土试件与结构混凝土的组成成分、养护条件等相同，可较好地反映结构混凝土的强度。由于同条件养护的温度、湿度与标准养护条件存在差异，故等效养护龄期并不等于28d，具体龄期可由试验研究确定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

D.0.3 试验研究表明，通常条件下，当逐日累计养护温度达到 600℃·d 时，由于基本反映了养护温度对混凝土强度增长的影响，同条件养护试件强度与标准养护条件下 28d 龄期的试件强度之间有较好的对应关系。当气温为 0℃及以下时，不考虑混凝土强度的增长，与此对应的养护时间不计入等效养护龄期。当养护龄期小于 14d 时，混凝土强度尚处于增长期；当养护龄期超过 60d 时，混凝土强度增长缓慢，故等效养护龄期的范围宜取为 14～60d。

结构实体混凝土强度通常低于标准养护条件下的混凝土强度，这主要是由于同条件养护试件养护条件与标准养护条件的差异，包括温度、湿度等条件的差异。同条件养护试件检验时，可将同组试件的强度代表值乘以折算系数 1.10 后，按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GBJ 107）评定。折算系数 1.10 主要是考虑到实际混凝土结构及同条件养护试件可能失水等不利于强度增长的因素，经试验研究及工程调查而确定的。各地区也可根据当地的试验统计结果对折算系数作适当的调整，但需增大折算系数时应持谨慎态度。

D.0.4 在冬期施工条件下，或出于缩短养护期的需要，可对结构构件采取人工加热养护。此时，同条件养护试件的留置方式和取样数量仍应按本附录第 D.0.1 条的规定确定，其等效养护龄期可根据结构构件的实际养护条件和当地实践经验（包括试验研究结果），由监理（建设）、施工等各方根据第 D.0.2 条的规定共同确定。

附录 E　结构实体钢筋保护层厚度检验

E.0.1～E.0.2 对结构实体钢筋保护层厚度的检验，其检验范围主要是钢筋位置可能显著影响结构构件承载力和耐久性的构件和部位，如梁、板类构件的纵向受力钢筋。由于悬臂构件上部受力钢筋移位可能严重削弱结构构件的承载力，故更应重视对悬臂构件受力钢筋保护层厚度的检验。

“有代表性的部位”是指该处钢筋保护层厚度可能对构件承载力或耐久性有显著影响的部位。对梁柱节点等钢筋密集的部位，检验存在困难，在抽取钢筋进行检测时可避开这种部位。

对板类构件，应按有代表性的自然间抽查。对大空间结构的板，可先按纵、横轴线划分检查面，然后抽查。

E.0.3 保护层厚度的检测，可根据具体情况，采用保护层厚度测定仪器量测，或局部开槽钻孔测定，但应及时修补。

E.0.4 考虑施工扰动等不利因素的影响，结构实体钢筋保护层厚度检验时，其允许偏差在钢筋安装允许偏差的基础上作了适当调整。

E.0.5 本条明确规定了结构实体检验中钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90%及以上。考虑到实际工程中钢筋保护层厚度可能在某些部位出现较大偏差，以及抽样检验的偶然性，当一次检测结果的合格点率小于 90%但不小于 80%时，可再次抽样，并按两次抽样总和的检验结果进行判定。本条还对抽样检验不合格点最大偏差值作出了限制。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

跨越电力线路架线施工规程

DL 5106—1999

前　言

目前，在送电线路施工中，张力架线跨越电力线路的技术日臻完善。为了更好地规范跨越施工工作，保证跨越施工中的人身、设备安全，原电力部综教科给国家电力公司电力建设研究所下达了编写《跨越电力线路架线施工规程》的任务。电力建设研究所根据国家有关规定和标准，结合多年来的实践经验，在陕西省送变电工程公司的配合下编制了本规程。

本规程的部分内容与《电力建设安全工作规程》（架空电力线路部分）、《电业安全工作规程》（电力线路部分）中的相关内容是一致的。本规程采用的常用数据计算方法、常用数据在附录中列出。

本规程的附录A、附录B是标准的附录。

本规程的附录C是提示的附录。

本规程由国家电力公司电力建设研究所提出。

本规程由国家经济贸易委员会电力司归口。

本规程主要起草单位：国家电力公司电力建设研究所。

本规程参加起草单位：陕西省送变电工程公司。

本规程主要起草人：高金钟、张冲、胡凤英、喻进、崔赤、王克英。

本规程由国家电力公司电力建设研究所负责解释。

目　录

前言……2647
1　范围……2647
2　引用标准……2648
3　总则……2648
4　术语……2648
5　应用跨越架的基本规定……2649
6　跨越施工工艺要求……2650
7　安全措施……2652
8　主要设备、工器具管理……2654
9　跨越带电线路施工设备、工器具及材料的检测……2655
附录A　钢丝绳有关系数表……2656
附录B　标准的用词说明……2657
附录C　常用表格及常用数据计算方法……2657
条文说明……2660

1　范　围

本规程规定了跨越电力线路的施工方法。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本规程适用于新建或改建的输电线路跨越电力线路的施工。

本规程适用于人力、机械牵引及张力架线的跨越施工。

跨越铁路、公路、河流、通信线路以及其他障碍物的施工可参照本规程进行。

2 引 用 标 准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3766—1983 液压系统通用技术条件

GB 13035—91 带电作业用绝缘绳索

DL 409—91 电业安全工作规程（电力线路部分）

DL 5009.2—94 电力建设安全工作规程（架空电力线路部分）

3 总 则

3.0.1 为确保在新建输电线路工程中安全可靠地进行跨越施工，根据国家有关规定和标准，结合多年来的实践经验制定本规程。

3.0.2 各单位可根据跨越施工的实际情况，依据本规程， 具体制定实施细则，按电压等级履行审批手续。

3.0.3 施工单位在具体线路勘察定位中，对线路设计提出一些合理和可行的跨越技术要求时，可与设计部门协商解决。

3.0.4 在跨越施工困难的地方，因带电跨越危险性较大， 故在选择跨越施工方案时，应优先选择停电跨越方案。

3.0.5 凡采用本规程规定范围外的新技术、新工艺的跨越施工方法跨越电力线路时，应编制施工作业指导书并按规定履行审批手续。

3.0.6 有下列特点之一的跨越称为特殊跨越：

1）被跨运行电力线架空地线高度大于 30m。

2）被跨越电力线电压等级为 330kV 及以上。

3）跨越交叉点下有河流、水塘或其他复杂地形。

4）线路交叉角小于 30°或跨越宽度大于 70m。

特殊跨越的施工技术方案，需经有关部门审核批准。

3.0.7 规划及设计单位在设计线路时，应考虑交叉跨越施工的可能性。

4 术 语

4.0.1 张力架线 installing of conductor with tension

利用张力机、牵引机等设备，在规定的张力范围内悬空展放导、地线的施工方法。

4.0.2 跨越架 crossing structure

在放线施工中，为使导地线安全通过被跨越物而搭设的临时架体。

4.0.3 提升架 take up structure

倒装组装金属结构跨越架时，用于提升和拆除架体的钢结构井架。

4.0.4 射绳枪 projection rope gun

采用射击的方法使绝缘绳快速越过带电线路的专用工具。

4.0.5 绝缘网 insulation net

敷设在跨越架顶部的绝缘保护网。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 应用跨越架的基本规定

5.1 一 般 规 定

5.1.1 跨越架应具有在安全施工允许的条件下本身自立的强度，并能满足施工设计强度的要求。

5.1.2 跨越架的组立必须牢固可靠、所处位置准确。

5.1.3 跨越不停电电力线的跨越架，应适当加固并应用绝缘材料封顶。

5.1.4 跨越架架顶的横辊要有足够的强度，且横辊表面必须使用对导线磨损小的绝缘材料。如用金属杆件作横辊，则必须在其上包胶。

5.1.5 跨越架应按 DL 5009.2—1994 中的有关规定保持对被跨越物的安全距离，即保持对被跨越物的有效遮护。

5.1.6 跨越架经使用单位验收合格后方可使用。

5.1.7 跨越架上应按有关规定悬挂醒目标志。

5.1.8 强风、暴雨过后应对跨越设施进行检查，确认合格后方可使用。

5.1.9 搭设和拆除跨越架时应设安全监护人。

5.1.10 参加跨越不停电线路的施工人员必须熟练掌握跨越施工方法并熟悉安全措施，经本单位组织培训和技术交底后方可参加跨越施工。

5.1.11 跨越不停电线路时采用何种跨越架，应根据被跨越的电力线路电压等级、架线施工方法以及其他具体情况，综合考虑。

5.1.12 跨越架架顶宽度（横线路方向有效遮护宽度）B 按下式计算：

$$B \geqslant [2(Z_x+1.5)+b]/\sin\gamma \tag{5.1.12}$$

式中 B——跨越架架顶宽度，m；

Z_x——施工线路导线或地线等安装气象条件下在跨越点处的风偏距离，m；

b——跨越架所遮护的最外侧导、地线间在横线路方向的水平距离，m；

γ——跨越交叉角，(°)。

5.1.13 跨越架中心线应与遮护宽度 B 的中心线重合。

5.1.14 跨越架架面在被跨越线路导线发生风偏后仍应与其保持的最小安全距离（D_{min}），如表 5.1.14 所示。

表 5.1.14 跨越架对电力线路的最小安全距离（m）

跨越架部位	被跨越电力线路电压等级					
	≤10kV	35kV	66～110kV	154～220kV	330kV	500kV
架面（或拉线）与导线水平距离（或垂直距离）	1.5	1.5	2.0	2.5	5.0	6.0
无地线时，封顶网（杆）与导线垂直距离	1.5	1.5	2.0	2.5	4.0	5.0
无地线时，封顶网（杆）与导线垂直距离	0.5	0.5	1.0	1.5	2.6	3.6

5.1.15 跨越架架面或拉线与被跨越电力线路导线的最小水平距离

$$D=Z_x+D_{min} \tag{5.1.15}$$

式中 D——跨越架架面距被跨越电力线路带电体的最小水平距离，m；

D_{min}——发生风偏后尚应保持的最小安全距离，m；

Z_x——风偏距离，m。

5.2 使用金属结构跨越架的基本规定

5.2.1 金属结构跨越架架体的强度，要求在发生断线或跑线事故工况时能承受冲击荷载。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.2.2 跨越架架体横担中心，应设置在新架线路每相导线的中心垂直投影上。

5.2.3 新型金属结构跨越架架体必须经过静载加荷试验和断线冲击试验，试验合格后方可使用。

5.2.4 金属结构跨越架架体宜采用倒装分段组立或吊车整体组立，也可采用其他方法组立。无论采用何种方法组立均必须确保人身、设备安全。

5.3 使用钢管、木质、毛竹跨越架的基本规定

5.3.1 木质跨越架所使用的立杆有效部分的小头直径不得小于 70mm。横杆有效部分的小头直径不得小于 80mm，60～80mm 的可双杆合并或单杆加密使用。

5.3.2 毛竹应采用 3 年生长期以上的。立杆、大横杆、剪刀撑和支杆有效部分的小头直径不得小于 75mm。小横杆有效部分的小头直径不得小于 90mm，60～90mm 的可双杆合并或单杆加密使用。

5.3.3 木、竹跨越架的立杆、大横杆应错开搭接，搭接长度不得小于 1.5m，绑扎时小头应压在大头上，绑扣不得少于 3 道。立杆、大横杆、小横杆相交时，应先绑 2 根，再绑第 3 根，不得一扣绑 3 根。

5.3.4 钢管跨越架宜用外径 48～51mm 的钢管，立杆和大横杆应错开搭接，搭接长度不得小于 0.5m。

5.3.5 架体立杆均应垂直埋入坑内，杆坑底部应夯实，埋深不得少于 0.5m，且大头朝下，回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑立杆时应绑扫地杆。跨越架的横杆应与立杆成直角搭设。

5.3.6 跨越架两端及每隔 6～7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线，拉线的挂点、支杆或剪刀撑的绑扎点应设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于 60°。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。

5.3.7 各种材质跨越架的立杆、大横杆及小横杆的间距不得大于表 5.3.7 的规定。

表 5.3.7　　立杆、大横杆及小横杆的间距　（m）

跨越架类别	立　杆	大横杆	小横杆
钢管	2.0	1.2	1.5
木质	1.5		1.0
竹质	1.5		0.75

5.4 使用索道跨越方法的基本规定

5.4.1 索道跨越方法仅限于人力展放导、地线跨越 330kV 及以下不停电线路施工。

5.4.2 索道绳（线）必须具有足够的机械强度，其安全系数应大于 5。绝缘固定控制绳、牵引绳的安全系数应大于 3.0，展放专用滑车的安全系数应大于 2.5。

5.4.3 每处被跨带电线路上的展放固定滑车组数不能少于 4 组。

5.4.4 在采用中间支点跨越展放架空地线紧线中，当地线弛度超出辅助杆高度时，收回展放滑车后，地线高空挂线作业必须采取可靠措施防止“跑线”。

5.4.5 中间支点跨越选用的支点辅助杆应有足够的机械强度，安全系数应大于 2；辅助杆竖立位置距带电线路边导线（考虑风偏）距离，应大于辅助杆高度 1.2 倍。

6 跨越施工工艺要求

6.1 一 般 规 定

6.1.1 按线路设计中的交叉跨越点断面图，在施工前对跨越点交叉角度、被跨电力线路架空地线在交叉点的对地高度、下导线在交叉点的对地高度、导线边线间宽度、地形情况进行复测。根据复测结果，选择跨越施工方案。

6.1.2 复测跨越点断面图时，应考虑环境温度的变化（即复测季节与施工季节的温差）。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.1.3 跨越施工前由技术负责人向所有参加跨越施工人员，进行技术和安全交底，明确施工方案。

6.1.4 跨越架架体和有关设备、材料在吊装和运输过程中严禁野蛮装卸。

6.1.5 不停电跨越施工使用的绝缘设备、器材应满足第 9.2 节的要求，且在使用前必须进行检查。检查时用 5000V 摇表在电极间距 2cm 的条件下测试绝缘电阻，要求绝缘电阻不小于 700MΩ。绝缘绳、网的外观经检查有严重磨损、断丝、断股、污秽及受潮时也不得使用。

6.1.6 跨越场两侧的放线滑车上均应采取接地保护措施。在跨越施工前，所有接地装置必须安装完毕且与铁塔可靠连接。

6.1.7 在张力放线前，按规定复检牵引场、张力场的接地情况。放线牵引板经过跨越档两侧铁塔和跨越架时，应加强监视，牵引速度和张力大小也应进行调整（牵引速度在 0.25m/s 之内为宜），并听从跨越场的指挥。放线过程中，必须确保与牵引场、张力场和跨越场的通信联系畅通。

6.1.8 跨越不停电线路时，施工人员不得在跨越架内侧攀登或作业，并严禁从封顶架上通过。

6.1.9 跨越不停电线路时，新建线路的导引绳通过跨越架时，应用绝缘绳作引绳。

6.2 金属结构跨越架施工工艺要求

6.2.1 跨越施工前应编制施工作业指导书，施工作业指导书包括线路断面图、跨越架架体和拉线地锚位置分坑图、架体组装图、绝缘网封顶组装图、施工安全责任记录表、材料和工器具明细表及人员组织安排。

6.2.2 跨越架架体组立前必须对其位置进行复测。

6.2.3 跨越架架体采用倒装分段组立时，要求：

1）提升架地面必须敷设道木。

2）提升架必须用经纬仪进行双向观测调直。

3）提升架必须采用拉线稳定。拉线与地面夹角应控制在 30°～60°范围内。

4）倒装组立过程中，架体高度达到被跨导线的水平高度或超过 15m 时，必须采用临时拉线控制，拉线应随时监视并随时加以调整。此时的提升速度也应适当放慢。

5）操作提升系统的工作人员严禁超速、超负荷工作。

6.2.4 在条件许可时，可以采用吊车整体组立。组立要求如下：

1）根据架体重量和组立高度，按起重机的允许工作荷重起吊，不得超载。

2）起吊时，吊臂应平行带电线路方向摆放。

3）整体起吊时，严禁大幅度甩杆。

4）架体宜在与带电线路垂直方向上进行地面组装。

5）架体头部被吊起距地面 0.8m 时，停车检查各连接部位连接可靠后方可继续起吊；在与地面夹角成 80°～85°时，吊车应停止动作，检查架体拉线与地锚连接可靠并通过拉线调整架体与地面垂直后方可摘掉吊钩。

6.2.5 架体连接螺栓必须紧固。

6.2.6 金属结构架体的拉线位置应根据现场地形情况和架体组立高度的长细比确定。拉线固定点之间的长细比一般不应大 150。

6.2.7 架体组立完成后，应将其各层拉线按设计要求锚固，并调至设计预紧力。

6.2.8 各拉线地锚埋深必须按“地锚设计分坑图”及架体设计要求进行，并由安全人员监护。

6.2.9 跨越架顶端，必须设置挂胶滚筒或挂胶滚动横梁。

6.2.10 在攀登不停电线路杆塔向两侧投绳时，应顺线路登塔，确保人、工器具与导线的安全距离。

6.2.11 不停电展放跨越用绝缘绳。如用射绳枪射绳，应首先将射绳在地面的苫布上敷开。射绳时应注意射手站的位置，要避免伤人或挂住异物。

6.2.12 封顶网的承力绳必须绑牢，且张紧后的最大弛度不大于 0.5m。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.2.13 敷设绝缘网时，应事先在地面上将网上所有挂钩整理好。

6.2.14 在大绝缘网敷设好后，将所余网绑在一侧横担上，使网自身张紧，并将余绳卷好，放入高于地面 5m 的架体上。

6.2.15 用提升架拆除跨越架时，在拆除过程中要求：

1）提升架拉线打好后，方可松开被拆架体的拉线。提升架用经纬仪调直后，方可开始架体的拆除工作。

2）被拆架体的上层拉线必须有保护措施（设置浪风绳）。

3）架体的浪风绳必须与拆架工作密切配合，保持架体稳定。

6.2.16 用吊车拆除跨越架时，在拆除过程中要求：

1）严格按施工组织设计作业。

2）吊车的摆放位置应能避免大幅度转臂、甩杆。

3）吊车吊钩吊实后，方可拆除架体拉线。

4）架体、塔头、塔根必须设置浪风绳。

5）架体落地时应注意避免损伤塔上附件。

6.3 钢管、木质、竹质跨越架施工工艺要求

6.3.1 绑扎跨越架时必须绑扎牢固。

6.3.2 在被跨电力线路上方绑扎跨越架时，应用棕绳绑扎。

6.4 索道跨越施工工艺要求

6.4.1 按设计图纸及跨越点现场调查资料，选择具体跨越施工方法。

6.4.2 为使索道安全可靠，索道的承载绳受力、弛度计算应是初始状态和展放导、地线时的最大受力状态的计算。计算公式见附录 C 中的 C2。

6.4.3 确定展放导、地线所用滑车组的水平、垂直控制绳长度和滑车组数量时，应确保与被跨越电力线的安全距离。

6.4.4 索道施工可局部采用装配式架线（指定档、定线长独立挂线方式）。

6.4.5 在布置放线段时，宜将跨越档布置在张力场一端，使之以一牵一单牵方式通过索道（必要时，可以增加索道数量，以满足分裂导线的放线要求）。

6.4.6 在跨越档距较大时，合理布置索道位置，增加承力绳上硬支点，增加分力专用滑车。

6.4.7 索道自然弛度应与放线时导线的弛度接近。

6.4.8 采取绝缘索道展放架空地线，在架空地线紧线观测弛度时，应考虑索道绳外加荷载的影响。

7 安 全 措 施

7.1 一 般 规 定

7.1.1 跨越不停电电力线架线施工前，应向运行部门书面申请“退出重合闸”，落实后方可进行不停电跨越施工。施工期间该线路发生设备跳闸时，调度员未取得现场指挥同意前，不得强行送电。

7.1.2 跨越不停电电力线施工过程中，必须邀请被跨越电力线的运行部门进行现场监护。施工单位也应设安全监护人。

7.1.3 跨越不停电电力线施工中必须严格执行 DL 409—91 规定的工作票制度。

7.1.4 在跨越档相邻两侧的杆塔上，被跨电力线路的导、地线应通过杆塔设置可靠的接地装置。

7.1.5 绝缘工具必须定期进行绝缘试验，其绝缘性能应符合附录 C 中表 C1.2 的要求，每次使用前应进行外观检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.1.6 参加跨越不停电线路施工人员，应熟悉施工工器具使用方法、使用范围及额定负荷，不得使用不合格的工器具。

7.1.7 临近带电体作业时，上下传递物体必须使用绝缘绳索，作业全过程应设专人监护。

7.1.8 绝缘工具的有效长度不小于表 7.1.8 的要求。

表 7.1.8　　绝缘工具的有效长度 （m）

工具名称	带电线电压等级						
	≤10kV	35kV	63kV	110kV	220kV	330kV	500kV
绝缘操作杆	0.7	0.9	1.0	1.3	2.1	3.1	4.0
绝缘承力工具、绝缘绳索	0.4	0.6	0.7	1.0	1.8	2.8	3.7

注　传递用绝缘绳索的有效长度应按绝缘操作杆的有效长度考虑。

7.1.9 在带电体附近作业时，人体与带电体之间的最小安全距离应满足表 7.1.9 的规定。

表 7.1.9　　作业时与带电体的最小安全距离 （m）

项目	带电体的电压等级					
	≤10kV	35kV	63～110kV	220kV	330kV	500kV
工器具、安装构件、导线、地线与带电体的距离	2.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0
作业人员的活动范围与带电体的距离	1.7	2.0	2.5	4.0	5.0	6.0
整体组立杆塔与带电体的距离	应大于倒杆距离（自杆塔边缘到带电体的最近侧为杆塔高）					

7.1.10 跨越施工用绝缘绳网，在现场应先按规格、类别、用途整齐摆放在防水帆布上。

7.1.11 跨越不停电线路架线施工应在良好天气下进行，遇雷电、雨、雪、霜、雾，相对湿度大于 85% 或 5 级以上大风时，应停止工作。如施工中遇到上述情况，则应将已展放好的网、绳加以安全保护，避免造成意外。

7.1.12 跨越施工完成后，应尽快将带电线路上方的封顶网、绳拆除。

7.2 搭设金属结构跨越架的安全措施

7.2.1 金属结构跨越架金属拉线和展放中的导、地线、牵引绳与被跨电力线的最小安全距离，必须满足表 5.1.14 和表 7.1.9 的要求。

7.2.2 金属结构跨越架架体的临时拉线必须由有经验的技术工人看护。

7.2.3 金属结构跨越架提升架的拉线、连接金具的安全系数不得小于 3。

7.2.4 在金属结构跨越架架体组立过程中，必须确保上层内侧拉线与不停电导线的安全距离，严禁大幅度晃动。

7.2.5 在特殊情况下，金属结构跨越架的拉线与被跨越线路间的距离不能满足安全距离时，应采取特殊安全措施。

7.2.6 跨越架组立完成后，必须立即采取可靠的接地措施。

7.2.7 跨越架架体的接地线必须用多股软铜线，其截面不得小于 25mm^2，接地棒埋深不得小于 0.6m。接地线与架体、接地棒连接牢固，不得缠绕。

7.2.8 绝缘网的弛度不得大于 2.5m，且距架空地线的最小净间距按表 5.1.14 选择。在雨季施工时应考虑绝缘网受潮后弛度的增加。

7.2.9 在多雨季节和空气潮湿工况下，应在封网用承力绳与架体横担连接处采取分流保护措施。

7.2.10 封顶绝缘材料必须保证在雨、雪、风、霜等恶劣天气条件下，距被跨越电力线路架空地线的最

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

小净间距满足表 5.1.14 的要求。

7.2.11 操作液压系统的工作人员手臂不能靠近顶升液压缸的活塞杆，使用的工具也不得触及顶升液压缸的活塞杆。

7.3 搭设钢管、木质、毛竹跨越架的安全措施

7.3.1 跨越架顶端两侧应设外伸羊角，宽度应超出新建线路两边线各 2m。

7.3.2 跨越电气化铁路和 35kV 以上的电力线的跨越架，应使用绝缘材料封顶。

7.3.3 绑扎用铁丝单根展开长度不得大于 1.6m。

7.3.4 拆除跨越架时，应由上向下逐根拆除。拆下的材料应有人传送，不得向下抛扔。

7.4 索道跨越方法的安全措施

7.4.1 若利用架空地线充当承力索，在索道跨越施工前， 应对充当承力索的架空地线做全面检查，该地线不得有断股、假焊和表面严重损伤现象。

7.4.2 展放用滑车、挂钩在使用前应全面检查，查看是否有挂钩保险失灵；滑车变形、损伤、转动不灵活等现象。

7.4.3 在承力索两端固定点内侧应各加设保险绳套。

7.4.4 施工中选用的所有绝缘绳网，使用前必须保持干燥，并按要求进行摇表复测。

8 主要设备、工器具管理

8.1 绝缘工器具及材料的管理

8.1.1 跨越用绝缘绳索必须根据 GB 13035—91 进行选订。绝缘绳、网提供厂家应向用户提供有关材料的具体技术性能及产品合格证。

8.1.2 跨越施工工器具，均应建立使用登记卡，登记卡包括名称、规格、特性、出厂时间、试验、使用情况、允许使用的最大荷重等。

8.1.3 绝缘绳、网应存放在干燥、通风的房间内，并应经常检查，防止受潮、受污和机械损伤。还应有防虫蛀措施。

8.1.4 绝缘绳、网受潮烘干时，不能用明火，且应分多次进行，每次时间不得过长，防止水分进入绝缘绳内部，干燥后方可入库。

8.1.5 绝缘绳、网的报废条件应根据使用的具体情况，经常进行检查，不合格者即可报废。

8.2 设备及工器具管理

8.2.1 跨越架架体部分及材料应置于通风条件好、较干燥的地方，并在其底部垫起 0.2m。跨越用工器具部分应分类置于库房内存放。

8.2.2 跨越架设备及工器具的管理，应由各使用单位根据设备的类型，制定具体的维修、维护管理方法和质量标准。

8.2.3 木质跨越架所使用的杉木杆，如有木质腐朽、损伤严重或弯曲过大任一情况的，则严禁使用。

8.2.4 毛竹跨越架所使用的毛竹，如有青嫩、枯黄、麻斑、虫蛀以及其裂纹长度通过一节以上任一情况的，则严禁使用。

8.2.5 钢管跨越架所使用的钢管，如有弯曲严重，磕瘪变形，表面有严重腐蚀，裂纹或脱焊任一情况的，则严禁使用。

8.2.6 钢丝绳应具有符合国家标准的产品检验合格证，并按出厂技术数据使用。无技术数据时，应进行单丝破断试验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.2.7 钢丝绳的动荷系数、不均衡系数、安全系数分别不得小于附录A的表A1、表A2、表A3的规定。

8.2.8 钢丝绳（套） 有下列情况之一者应报废或截除。

1）钢丝绳在一个节距内的断丝数达到附录A中的表A4规定的数值时。

2）钢丝绳有锈蚀或磨损时，应将表A4中的报废断丝数按表A5折减，并按折减后的断丝数报废。

3）绳芯损坏或绳股挤出。

4）笼状畸形、严重扭结或弯折。

5）压扁严重。

6）受过火烧或电灼。

8.2.9 钢丝绳端部用绳卡固定连接时，绳卡压板应在钢丝绳主要受力一边，不得反正交叉设置，绳卡间距不应小于钢丝绳直径的6倍，绳卡数量应符合附录A中的表A6的规定。

8.2.10 插接的环绳或绳套，其插接长度应不小于钢丝绳直径的15倍，且不得小于300mm。新插接的钢丝绳套应做125%允许负荷的抽样试验。

8.2.11 钢丝绳使用后应及时除去污物，每年浸油一次， 并放在通风干燥处。

8.2.12 棕绳（麻绳）作为辅助绳索使用。其许用应力不得大于0.98kN/cm^2（100kgf/cm^2）；用于捆绑或在潮湿状态下使用时，应按许用应力减半计算。霉烂、腐蚀、断股或损伤者不得使用。

8.2.13 滑车的吊钩或吊环变形，轮缘破损或严重磨损，轴承变形，轴瓦磨损以及滑轮转动不灵者，均不得使用。

8.2.14 双钩紧线器应经常润滑保养。换向爪失灵、螺杆无保险螺丝、表面裂纹或弯曲严重，严禁使用。

8.2.15 安全防护用品、用具的管理按DL 5009.2—94中有关规定进行。

9 跨越带电线路施工设备、工器具及材料的检测

9.1 设备及工器具检测

9.1.1 金属结构跨越架架体的结构质量，在出厂前应依照有关规定进行检查。

9.1.2 新型金属结构跨越架必须根据设计要求、技术参数进行静荷载强度试验。在静荷载强度试验基础上，应进行封网动荷载冲击试验，即牵引绳断线冲击试验，试验后应提交试验报告。

9.1.3 金属结构跨越架架顶设置的挂胶保护部位，不得有露出金属骨架等严重损坏情况。

9.1.4 大修的设备及工器具应在使用前进行过载试验（过载试验为在大于额定荷载、慢速工况下，加荷载于设备或工器具上并保持荷载大于10min），试验中设备应工作正常，工器具无塑性变形、裂痕。

9.1.5 设备及工器具过载试验载荷与其额定载荷的倍率按表9.1.5选择倍率。

表9.1.5 设备过载试验载荷与额定载荷倍率

设备及工具名称	过载载荷与额定载荷比	设备及工具名称	过载载荷与额定载荷比
起重机、卷扬机、绞磨	≥1.25	起重附件（环、钩、卡销、板等）	2.0
紧线器、卡线器	2.0	工作台	2.5
抱杆及承压杆件	1.25	机动动力源	1.25
钢丝绳	2.0	双钩紧线器及手扳葫芦	1.25

9.1.6 金属结构跨越架液压系统的性能应符合国家标准GB 3766—83中的要求。

9.1.7 金属结构跨越架液压系统的性能试验按表9.1.7进行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.1.7　　液压系统性能试验

项　目	要　求
耐压试验	以定额定压力的 150%，保压 5min，进行最大压力的耐压试验，不得有漏油现象
跑合试验	额定速度、无负荷运转 10min 以上，情况正常
冲击试验	在额定压力、额定速度下以每分钟 10 次的频率冲击开关，冲击 20 次后运转正常

9.2　绝缘工器具及材料的检测

9.2.1　凡新购置、翻新的绝缘绳网要进行外观检查验收，其内容包括：

1　包装：绝缘绳成卷用塑料袋密封，并置于专用包装内。

2　标注：有品名、型号、质量、长度、出厂时间、厂名、防潮、防高温标志。

3　工艺要求：

1）捻合绳各股线之间及各股中的丝线应紧密结合，不得有松散、分股现象。

2）捻合绳各股及各股中丝线均不应有叠痕、凸起、压伤、背股、抽筋等缺陷，不得有错乱交叉的丝线股。

3）接头应单根丝连接，线股不允许有接头，单丝接头应封闭在绳股内部，不得外露。

4）捻合绳及绳中各股线的捻距在其全长内应均匀。

5）成品绝缘绳不得沾染油污及受潮。

9.2.2　凡新加工、购置、翻修的各种绝缘工具、绳，都必须进行机械强度和电气性能试验。其电气性能试验必须在机械性能试验后进行。

9.2.3　绝缘绳的机械强度试验，包括拉伸断裂强度试验，伸长试验（温度 20℃±2℃；相对湿度 63%～67%）。

9.2.4　拉伸断裂强度试验，要求其破坏强度不得小于额定强度的 5 倍。

附录 A　钢丝绳有关系数表

表 A1　　线路施工中钢丝绳的安全系数 K

序　号	工作性质及条件	K
1	用人推绞磨直接或通过滑车组起吊杆塔或收紧导地线用的牵引绳和磨绳	4
2	用机动绞磨、电动卷扬机或拖拉机直接或通过滑车组起立杆塔或收紧导地线用的牵引绳和磨绳	4.5
3	起立杆塔用的吊点固定绳	4.5
4	起立杆塔用的根部制动绳	4
5	临时固定拉线	3
6	作其他起吊及牵引用绳及吊点固定绳	4

表 A2　　钢丝绳动荷系数 K_1

起吊或制动系统的工作方法	动荷系数 K_1	起吊或制动系统的工作方法	动荷系数 K_1
通过滑车组用人力绞车或绞磨牵引	1.1	直接用机动绞车或绞磨、拖拉机、汽车牵引	1.3
直接用人力绞车或绞磨牵引	1.2	通过滑车组用制动器控制时的制动系统	1.2
通过滑车组用机动绞车或绞磨、拖拉机、汽车牵引	1.2	直接用制动器控制的制动系统	1.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 A3 钢丝绳不均衡系数 K_2

可能承受不均衡荷重的起重工具	动荷系数 K_2	可能承受不均衡荷重的起重工具	动荷系数 K_2
用人字抱杆或双抱杆起吊时的各分支抱杆	1.2	通过平衡滑车组相连的两套牵引装置及独立的两套制动装置平行工作时，各装置的起重工具	1.2
起吊门型或大型杆塔结构时的各分支绑固吊索	1.2		

表 A4 钢丝绳报废断丝

安全系数	钢丝绳报废丝数			
	一个节距内断丝数			
	钢丝绳结构			
	绳 6W（19），绳 6×（19）		绳 6×（37）	
	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻
<6	12	6	22	11
6～7	14	7	26	13
>7	16	8	30	15

注 1. 表中断丝数是指细钢丝，粗钢丝每根相当于 1.7 根细钢丝。

2. 一个节距是指每股钢丝绳缠绕一周的轴向距离。

表 A5 钢丝绳折减系数

钢丝绳表面磨损量或锈蚀量（%）	10	15	20	25	30～40	>40
折减系数（%）	85	75	70	60	50	0

表 A6 钢丝绳端部固定用绳卡数量

钢丝绳直径（mm）	7～8	19～27	28～37	38～45
绳卡数量（个）	3	4	5	6

附录 B 标准的用词说明

执行本规程条文时，要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词：采用“可”。

附录 C 常用表格及常用数据计算方法

C1 常 用 表 格

表 C1.1 安全施工责任记录表

责任范围	施工负责人	工作日期	备注
绝缘绳网质量检查			
分坑、挖坑、埋锚的质量检查			
拉线、浪风绳的连接、固定和看护			
敷设尼龙网封顶的监护			
导引绳、牵引绳、导线和地线在牵引跨越电力线之前，所有连接点的复检			
其他			

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 C1.2　　常用电气绝缘工具试验一览表

序　号	名　称	电压等级（kV）	周　期	交流耐压（kV）	时　间（min）	泄漏电流（mA）	附　注
1	绝缘棒	6～10	一年	44	5		
		35～110		4 倍相电压			
		220		3 倍相电压			
2	验电笔	6～10	六个月	40	5		发光电压不高于额定电压的25%
		35		105			
3	绝缘手套	高压		8	1	≤8	
		低压		2.5		≤2.5	
4	橡胶绝缘靴	高压		15	1	≤7.5	
5	绝缘绳	高压		105/1.5	5		

表 C1.3　　风　级　表

风力等级	名　称	地面物的象征	相当风速（m/s）
0	无风	静，烟直上	0～0.2
1	软风	烟能表示风向，但风向标不能转动	0.3～1.5
2	轻风	人能感觉有风，树叶微响，风向标能转动	0.3～1.5
3	微风	树叶及微枝摇动不息，旌旗展开	3.4～5.4
4	和风	能吹起地面灰尘和纸张，小树枝摇动	5.5～7.9
5	清劲风	有叶的小树摇摆，内湖的水有波	8.0～10.7
6	强风	大树枝摇动，电线“呼呼”有声，举伞难行	10.8～13.8
7	疾风	全树摇动，迎风步行感觉不便	13.9～17.1
8	大风	微枝折断，人向前行感觉阻力甚大	17.2～20.7
9	烈风	烟囱顶部及屋瓦被吹掉	20.8～24.4
10	狂风	内陆很少出现，可掀起树木或吹毁建筑物	24.5～28.4
11	暴风	陆上很少有，有大破坏	28.5～32.6
12	飓风	陆上绝少，有很大规模的破坏	>32.6

C2　几种常用数据的计算方法

C2.1　导线弧垂计算方法（适用于弧垂不大于档距 5%的小高差或等高差中任一点 x 处的弧垂）

$$f_x=\frac{g}{2\sigma}X!(L-X!)$$

式中　f_x——档距中任一点弧垂，m；

g——架空线的比载，kg/（m·mm^2）；

σ——架空线的最低点应力（即水平应力），kg/mm^2；

l——档距，m；

$X!$——从任意一悬点至任一点的水平距离，m。

C2.2　施工线路导线或地线在安装气象条件下跨越点处风偏距离计算公式：

$$Z_x=W_{4(10)}[x(l-x)/(2H)+\lambda/W_1]$$

其中

$$W_{4(10)}=0.0613Kd$$

式中　Z_x——风偏距离，m；

x——被跨越物与施工线路任一相邻杆塔的距离，m；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

H——水平放线张力，N；

l——施工线路的跨越档档距跨越，m；

λ——施工线路跨越档两端悬垂绝缘子串或滑车挂具长度，m；

W_1——导线、地线的单位长度重量，N/m；

$W_{4(10)}$——在安装气象条件（风速 10m/s）下导线或地线的单位长度风荷重，(N/m)；

d——导线或地线直径，mm；

K——风载体型系数，当 $d\leqslant 17$mm 时，$K=1.2$；当 $d>17$mm 时，$K=1.1$。

C2.3 静电感应计算方法

C2.3.1 导电物体上的静电感应电压 U_2：

$$U_2=C_{12}U_1/(C_{12}+C_{22})$$

式中 U_1——带电导体上的电压，V；

C_{12}——带电导体与导电物体间的杂散电容，F；

C_{22}——导电物体与大地间的杂散电容，F。

C2.3.2 导电物体上的聚集电荷 Q：

$$Q=U_2C_{22}$$

C2.3.3 作用于 C_{12} 上的接地电流 I_{sc}：

$$I_{sc}=\omega C_{12}U_1。$$

C2.4 索道承载绳的受力、弛度计算公式

C2.4.1 索道初始张力 T：

$$T=H/\cos\beta=l^2w/(8f\cos^2\beta)$$

式中 T——承载索的平均张力，kg；

H——承载索的水平张力，kg；

l——承载索支持点间的档距（对于双支点架空索道）或耐张段内最大档距（对于多支点索道），m；

w——承载索单位长度重量，kg/m；

f——档距中点（对于双支点架空索道）或耐张段内最大档距中点（对于多支点索道）承载索的弛度，m；

β——承载索支持点（对于双支点架空索道）或耐张段内最大档距承载索支持点（对于多支点索道）的高差角，(°)；

$$\beta=\mathrm{tg}^{-1}h/l$$

h——承载索支持点（对于双支点架空索道）或耐张段内最大档距承载索支持点（对于多支点索道）的高差，m。

C2.4.2 索道初始弛度

1 档距中点承载索的弛度 f：

$$f=l^2w/(8H\cos\beta)=l^2w/(8T\cos^2\beta)$$

2 档距任意点承载索的垂度 f_x：

$$f_x=x(l-x)w/(2H\cos\beta)=x(l-x)w/(2T\cos^2\beta)=4x(l-x/l)fl$$

式中 f_x——距支持点水平距离 x 处（对于双支点架空索道）或距耐张段内最大档距支持点水平距离 x 处（对于多支点索道）承载索的垂度，m。

C2.4.3 索道工作时最大张力 T：

$$T=H/\cos\beta=l^2[w/\cos\beta+Q/(s'\cos\beta)]/(8f\cos\beta)$$

式中 T——当集中荷重中心作用于档距中点（对于双支点架空索道）或作用于耐张段内最大档距中点（对于多支点索道）时，承载索的水平张力，kg；

f——当集中荷重中心作用于档距中点（对于双支点架空索道）或作用于耐张段内最大档距中

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

点（对于多支点索道）时，承载索的弛度，m；

Q——单个集中荷重的质量，kg；

s'——各个集中荷重相邻间隔的平均值，m。

C2.4.4 索道工作时的弛度

1 中点弛度f：

$$f=l^2[w/\cos\beta+Q/(s'\cos\beta)]/(8H)=l^2[w/\cos^2\beta+Q/(s'\cos^2\beta)]/(8T)$$

2 任意点的弛度f_x：

$$f_x=x(l-x)[w/\cos\beta+Q/(s'\cos\beta)]/(2H_x)=x(l-x)[w/\cos^2\beta+Q/(s'\cos^2\beta)]/(2T_x)$$

式中 f_x——当集中荷重中心作用于距支持点水平距离 x 处（对于双支点架空索道）或距耐张段内最大档距支持点水平距离 x 处（对于多支点索道）时，该处承载索的垂度，m；

H_x——当集中荷重中心作用于距支持点水平距离 x 处（对于双支点架空索道）或距耐张段内最大档距支持点水平距离 x 处（对于多支点索道）时，该处承载索的水平张力，kg；

T_x——当集中荷重中心作用于距支持点水平距离 x 处（对于双支点架空索道）或距耐张段内最大档距支持点水平距离 x 处（对于多支点索道）时，该处承载索的平均张力，kg。

条 文 说 明

1 范 围

本规程以新架设线路跨越不停电运行线路的施工方法为主，在放线形式上适用于人力、机械牵引及张力放线。跨越铁路、公路、河流、通信线路等其他障碍物可以参照执行。

3 总 则

各施工单位在制定跨越施工细则时，应依据本规程要求。在线路勘察定位中，可依据本规程向设计部门提出修改建议。在跨越施工方案的选择上，应优先选择停电跨越方案。

5 应用跨越架的基本规定

5.1 一 般 规 定

跨越运行线路架体，必须满足施工设计强度要求，且过线部分必须具有防止导线磨损的保护措施。运行线路上方的遮护范围内不得用金属绳索连接。在考虑跨越距离及遮护宽度时，应注意风偏对运行线路、展放导线、遮护网绳的影响。

5.2 使用金属结构跨越架的基本规定

对新型金属结构架体，必须按设计要求进行静载加荷试验和断线冲击试验，其组立方法应认真进行施工组织设计。

5.3 使用钢管、木质、毛竹跨越架的基本规定

采用单杆组装桁架的跨越架体，必须对单杆材料进行质量评估，并对整体桁架的受力情况进行理论校核以确保其整体稳定性。

5.4 使用索道跨越方法的基本规定

本规程对索道跨越方法及工艺（见规程第 6.4 节及第 7.4 节）提出了几点通用规定。由于目前

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

索道跨越施工尚在试验阶段，无法细化其施工规范，故本条款有待今后继续修订。

6 跨越施工工艺要求

6.1 一般规定

在跨越施工的工艺设计中，应考虑施工季节温度对运行线路的影响；特别强调施工前的工况复测；对跨越中采用的所有工器具必须进行质检；在施工中应严格执行其监护要求。

6.2 金属结构跨越架施工工艺要求

对架体拉线与地面夹角的控制，是为了尽可能减少跨越距离。在地面工况不允许或无法满足时，可对此款进行修改设计，但是其设计必须由单位总工或技术总负责审批。采用吊车组立或拆除架体的施工方案必须由有关技术负责人批准，并由现场安全部门监护。

7 安全措施

7.1 一般规定

申请“退出重合闸”是跨越施工自我保护措施。因此除按规程提出书面申请外，还应该将施工方案做简要说明，以便运行操作人员对跨越工况有足够认识。

7.2 搭设金属结构跨越架的安全措施

跨越架体必须具有可靠的接地措施，其接地棒埋深应视现场地质情况做适当调整，以增加其接地的可靠性，但是不得低于本规程要求。在跨越现场空气湿度过大时，或临近有高压线路，电感较强时，必须对绝缘网、绳采取分流保护措施，以避免绝缘网、绳因电感出现环流放电而烧毁的事故发生。

7.3 搭设钢管、木质、毛竹跨越架的安全措施

搭设单杆桁架时，在设计跨越架宽度时应适当考虑风偏对保护宽度的影响。

8 主要设备、工器具管理

所有工器具除应建立登记卡外，还应着重记录其材质变化情况，特别注明自然损耗程度，对关键承力器具，必须在使用前核卡复检。

9 跨越带电线路施工设备、工器具及材料的检测

对新购置或改进的设备及工器具必须在出厂前提交质检报告，特别强调静载试验要求。对一些动力设备要复检其铭牌注明的技术指标，将事故隐患消灭在施工前。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

架空绝缘配电线路施工及验收规程

DL/T 602—1996

前　言

随着我国城市电网改造工作的不断推进及城网建设的迅速发展，为满足城市电网供电的可靠性及电能质量日益提高的要求，自90年代初以来在我国大中城市配电网络中普遍采用架空绝缘电线，原有GBJ 232—82《电气装置安装工程施工及验收规范》不能满足架空绝缘配电线路施工及验收的需要。根据原能源部司局电供〔1991〕131号文，由全国电力系统城市供电专业工作网负责，电力工业部武汉高压研究所具体组织起草《架空绝缘配电线路的施工及验收规程》。本标准的编写结合了各地架空绝缘配电线路施工及验收的实践经验，经对有代表性的供电局（电业局）多次征求意见和广东、山东、武汉三次会议集中讨论而形成。广州供电局谭金超参加了第3章的编写，南京供电局王兴绪参加了第4章、第5章、第6章的编写，丹东电业局孟庆杰参加了第7章的编写，兰州供电局王仲谋参加了第8章的编写，北京供电局黄海波参加了第9章、第10章、第11章的编写。本标准用于指导架空绝缘配电线路的施工及验收，本标准与DL/T 601—1996《架空绝缘配电线路设计技术规程》配套使用。

本标准适用于城市电网，农村电网也可参照执行。

本标准的附录A、附录B、附录C都是标准的附录。

本标准由电力工业部安全监察及生产协调司提出并归口。

本标准由全国电力系统城市供电专业工作网负责起草。

本标准起草单位：电力工业部武汉高压研究所、东北电管局、南京供电局、丹东电业局、广州供电局、兰州供电局、北京供电局。

本标准主要起草人：项昌富、徐德征、康应成。

本标准委托电力工业部武汉高压研究所负责解释。

目　次

前言……2662
1　范围……2663
2　引用标准……2663
3　器材检验……2663
4　电杆基坑……2665
5　杆塔组装……2666
6　拉线安装……2669
7　导线架设……2670
8　电器设备的安装……2673
9　对地距离及交叉跨越……2674
10　接户线……2675
11　工程交接验收……2676

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

附录 A（标准的附录） 承力接头连接绝缘处理示意图……2677
附录 B（标准的附录） 导线钳压示意图及压口尺寸……2678
附录 C（标准的附录） 导线液压顺序示意图……2679

1 范 围

本规程规定了架空绝缘配电线路器材检验、施工技术要求，工程验收规则。

本规程适用于新建和改建的额定电压 6～10kV（中压）和额定电压 1kV 及以下（低压）架空绝缘配电线路的施工及验收。

2 引 用 标 准

下列标准包含的条文，通过在本标准中的引用而构成为本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

GB 396—84 环形钢筋混凝土电杆

GB 772—97 高压电瓷瓷件技术条件

GB 1200—75 镀锌钢绞线

GB 2694—81 输电线路铁塔制造技术条件

GB 4623—84 环形预应力混凝土电杆

GB 12527—90 额定电压 1kV 及以下架空绝缘电缆

GB 14049—92 额定电压 10kV、35kV 架空绝缘电缆

DL/T 464.1～5—92 额定电压 1kV 及以下架空绝缘电线金具和绝缘部件

3 器 材 检 验

3.1 一 般 要 求

3.1.1 器材应符合现行国家标准，无国家标准时，应符合现行行业标准，无正式标准的新型器材，须经有关部门鉴定合格后方可采用。

3.1.2 器材须有出厂试验报告、产品合格证。

3.1.3 器材须进行下列检查，且符合：

a）外观检查无损坏或变形；

b）型号、规格正确；

c）技术文件齐全。

3.1.4 发现器材有下列情况之一者，应重做试验：

a）超过规定保管期限；

b）损伤或变形；

c）对产品质量有怀疑。

3.2 架空绝缘线（或称架空绝缘电缆）

3.2.1 中压架空绝缘线必须符合 GB 14049 的规定。

3.2.2 低压架空绝缘线必须符合 GB 12527 的规定。

3.2.3 安装导线前，应先进行外观检查，且符合下列要求：

a）导体紧压，无腐蚀；

b）绝缘线端部应有密封措施；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

c）绝缘层紧密挤包，表面平整圆滑，色泽均匀，无尖角、颗粒，无烧焦痕迹。

3.3 金具及绝缘部件

3.3.1 低压金具及绝缘部件应符合 DL/T 464.1～5 的规定。

3.3.2 安装金具前，应进行外观检查，且符合下列要求：

a）表面光洁，无裂纹、毛刺、飞边、砂眼、气泡等缺陷；

b）线夹转动灵活，与导线接触的表面光洁，螺杆与螺母配合紧密适当；

c）镀锌良好，无剥落、锈蚀。

3.3.3 绝缘管、绝缘包带应表面平整，色泽均匀。

3.3.4 绝缘支架，绝缘护罩应色泽均匀，平整光滑，无裂纹，无毛刺、锐边、关合紧密。

3.4 绝 缘 子

3.4.1 绝缘子应符合 GB 772 的规定。

3.4.2 安装绝缘子前应进行外观检查，且符合下列要求：

a）瓷绝缘子与铁绝缘子结合紧密；

b）铁绝缘子镀锌良好，螺杆与螺母配合紧密；

c）瓷绝缘子轴光滑，无裂纹、缺釉、斑点、烧痕和气泡等缺陷。

3.5 钢筋混凝土电杆

3.5.1 普通钢筋混凝土电杆应符合 GB 396 的规定，预应力钢筋混凝土电杆应符合 GB 4623 的规定。

3.5.2 安装钢筋混凝土电杆前应进行外观检查，且符合下列要求：

a）表面光洁平整，壁厚均匀，无偏心，露筋、跑浆、蜂窝等现象；

b）预应力混凝土电杆及构件不得有纵向、横向裂缝；

c）普通钢筋混凝土电杆及细长预制构件不得有纵向裂缝，横向裂缝宽度不应超过 0.1mm，长度不超过 1/3 周长；

d）杆身弯曲不超过 2/1000。

3.6 混凝土预制构件

混凝土预制构件表面不应有蜂窝、露筋和裂缝等缺陷，强度应满足设计要求。

3.7 拉 线

3.7.1 拉线应符合 GB 1200 的规定。

3.7.2 安装拉线前应进行外观检查，且符合下列规定：

a）镀锌良好，无锈蚀；

b）无松股、交叉、折叠、断股及破损等缺陷。

3.8 电 气 设 备

3.8.1 电气设备必须符合相应的产品标准规定及产品使用要求。

3.8.2 安装电气设备前应进行外观检查，且符合下列要求：

a）外表整齐，内外清洁无杂物；

b）操作机构灵活无卡位；

c）通、断动作应快速、准确、可靠；

d）辅助触点通断准确、可靠；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

e）仪表与互感器变比及接线、极性正确；

f）紧固螺母拧紧，元件安装正确、牢固可靠；

g）母线、电路连接紧固良好，并且套有绝缘管；

h）保护元件整定正确；

i）随机元件及附件齐全。

4 电 杆 基 坑

4.1 基坑施工前的定位应符合下列规定：

a）直线杆：顺线路方向位移不应超过设计档距的5%，垂直线路方向不应超过50mm；

b）转角杆：位移不应超过50mm。

4.2 基坑底使用底盘时，坑底表面应保持水平，底盘安装尺寸误差应符合下列规定：

a）双杆两底盘中心的根开误差不应超过30mm；

b）双杆的两杆坑深度差不应超过20mm。

4.3 在设计未作规定时电杆埋设深度应符合表1。

表1 电杆埋设深度表（m）

杆长	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	15.0	18.0
埋深	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3	2.6～3.0

遇有土松软、流沙、地下水位较高等情况时，应做特殊处理。

4.4 变压器台的电杆在设计未作规定时，其埋设深度不应小于2.0m。

4.5 电杆基础采用卡盘时，应符合下列规定：

a）卡盘上口距地面不应小于0.5m；

b）直线杆：卡盘应与线路平行并应在线路电杆左、右侧交替埋设；

c）承力杆：卡盘埋设在承力侧。

4.6 电杆组立后，回填土时应将土块打碎，每回填500mm应夯实一次。

4.7 回填土后的电杆坑应有防沉土台，其埋设高度应超出地面300mm。沥青路面或砌有水泥花砖的路面不留防沉土台。

4.8 采用抱杆立杆，电杆坑留有精坡时，滑坡长度不应小于坑深，滑坡回填土时必须夯实，并留有防沉土台。

4.9 现场浇筑基础

杆塔和拉线基础中的钢筋混凝土工程施工及验收，除应遵守本标准的规定外，并应符合我国有关国家标准的规定。

4.10 基础钢筋焊接应符合我国有关国家标准的规定。

4.11 不同品种的水泥可在同一基础中使用，但不应在同一个基础腿中混合使用。出现此类情况时，应分别制作试块并作记录。

4.12 当等高腿转角、终端塔设计要求采取预偏措施时，其基础的四个基腿顶面应按预偏值，抹成斜平面，并应共在一个整斜平面内。

4.13 浇筑混凝土的模板宜采用钢模板，其表面应平整且接缝严密。支模时应符合基础设计尺寸的规定。混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂，拆除后应立即将表面残留的水泥、砂浆等清除干净。当不用模板进行混凝土浇筑时，应采取防止泥土等杂物混入混凝土中的措施。

4.14 浇筑基础中的地脚螺栓及预埋件应安装牢固。安装前应除去浮锈，并应将螺纹部分加以保护。

4.15 主角钢插入式基础的主角钢应连同铁塔最下段结构组装找正，并应加以临时固定，在浇筑中应随时检查其位置。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.16 基础施工中，混凝土的配合比设计应根据砂、石、水泥等原材料及现场施工条件，按有关国家标准的规定，通过计算和试配确定，并应有适当的强度储备。储备强度值应按施工单位的混凝土强度标准差的历史水平确定。

4.17 现场浇筑混凝土采用人工搅拌时，应先将水泥、黄砂、石子搅拌数次后，再加水搅拌均匀。浇筑混凝土时，每隔300mm厚度捣固一次，以保证浇筑质量。

4.18 混凝土浇筑质量检查应符合下列规定：

a）坍落度每班日检查1～2次；

b）混凝土的强度检查，每项工程试块取1～2组，当原材料变化、配比变更时应另外制作。

4.19 现场浇筑基础混凝土的养护应符合下列规定。

4.19.1 浇筑后应在12h内开始浇水养护，当天气炎热、干燥有风时，应在3h内进行浇水养护，养护时应在基础模板外加遮盖物，浇水次数应能保持混凝土表面始终湿润。

4.19.2 混凝土浇水养护日期，对普通硅酸盐和矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土不得少于5d，当使用其他品种水泥时，其养护日期应符合有关国家标准的规定。

4.19.3 基础拆模经表面检查合格后应立即回填土，并应对基础外露部分加遮盖物，按规定期限继续浇水养护，养护时应使遮盖物及基础周围的土始终保持湿润。

4.19.4 采用养护剂养护时，应在拆模并经表面检查合格后立即涂刷，涂刷后不再浇水。

4.19.5 日平均气温低于5℃时不得浇水养护。

4.20 基础拆模时，应保证混凝土表面及棱角不损坏，且强度不应低于2.5MPa。

4.21 浇筑铁塔基础腿尺寸的允许偏差应符合下列规定：

a）保护层厚度：－5mm；

b）立柱及各底座断面尺寸：－1%；

c）同组地脚螺栓中心对立柱中心偏移：10mm。

4.22 浇筑拉线基础的允许偏差应符合下列规定：

a）基础尺寸偏差：断面尺寸，－1%；拉环中心与设计位置的偏移：20mm；

b）基础位置偏差：拉环中心在拉线方向前、后、左、右与设计位置的偏差：1%L，L为拉环中心至杆塔拉线固定点的水平距离。

4.23 整基铁塔基础在回填夯实后尺寸允许偏差见表2。

4.24 对混凝土表面缺陷的修整应符合有关国家标准的规定。

4.25 现场浇筑基础混凝土的冬季施工应符合有关国家标准的规定。

表2　　整基基础尺寸施工允许偏差（mm）

项　目		地脚螺栓式		主角钢插入式		高塔基础
		直　线	转　角	直　线	转　角	
整基基础中心与中心桩间的位移	横线路方向	30	30	30	30	30
	顺线路方向		30		30	
基础根开及对角线尺寸		±2‰		±1‰		±0.7‰
基础顶面或主角钢操平印记间相对高差		5		5		5

注　1. 转角塔基础的横线路方向是指内角平分线方向；顺线路方向是指转角平分线方向。

2. 基础根开及对角线是指同组地脚螺栓中心之间或塔腿主角钢准线间的水平距离。

3. 相对高差是指抹面后的相对高差。转角塔及终端塔有预偏时，基础顶面相对高差不受5mm的限制。

4. 高低腿基础顶面标高差是指与设计标高之比。

5　杆　塔　组　装

5.1 混凝土电杆及预制构件在装卸运输中严禁互相碰撞、急剧坠落和不正确的支吊，以防止产生裂缝

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

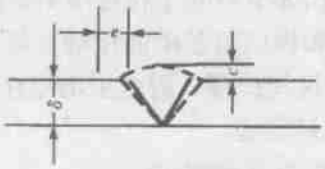
或使原有裂缝扩大。

5.2 运至桩位的杆段及预制构件，放置于地平面检查，当端头的混凝土局部碰损时应进行补修。

5.3 电杆起立前顶端应封堵良好。设计无要求时，下端可不封堵。

5.4 钢圈连接的钢筋混凝土电杆，焊接时应符合下列规定：

表 3　　焊缝加强面的最小高度和宽度（mm）

焊缝加强面尺寸	钢圈厚度 δ	
	<10	10～20
高度 c	1.5～2.5	2～3
宽度 e	1～2	2～3
示意图		

a）应由经过焊接专业培训并经考试合格的焊工操作，焊完后的电杆经自检合格后，在规定位打上焊工的代号钢印。

b）钢圈焊口上的油脂、铁锈、泥垢等物应清除干净。

c）应按钢圈对齐找正，中间留 2～5mm 的焊口缝隙。如钢圈有偏心，其错口不应大于 2mm。

d）焊口符合要求后，先点焊 3～4 处，然后对称交叉施焊。点焊所用焊条应与正式焊接用的焊条相同。

e）钢圈厚度大于 6mm 时，应采用 V 型坡口多层焊接，焊接中应特别注意焊缝接头和收口的质量。多层焊缝的接头应错开，收口时应将熔池填满；焊缝中严禁堵塞焊条或其他金属。

f）焊缝应有一定的加强面，其最小高度和宽度见表 3。

g）焊缝表面应以平滑的细鳞形与基本金属平缓连接，无折皱、间断、漏焊及未焊满的陷槽，并不应有裂纹。基本金属的咬边深度不应大于 0.5mm，当钢材厚度超过 10mm 时，不应大于 1.0mm，仅允许有个别表面气孔。

h）雨、雪、大风时应采取妥善措施后，方可施焊。施焊中杆内不应有穿堂风。当气温低于－20℃，应采取预热措施，预热温度为 100～120℃，焊后应使温度缓慢下降。

i）焊完后的电杆其分段弯曲度及整杆弯曲度不得超过对应长度的 2/1000，超过时，应割断重新焊接。

5.5 当采用气焊时，还应符合下列规定：

a）钢圈的宽度，一般不应小于 140mm；

b）尽量减少加热时间，并采取必要降温措施。焊接后，钢圈与水泥粘接处附近的水泥产生宽度大于 0.05mm 纵向裂缝，应用环氧树脂补修膏涂刷；

c）电石产生的乙炔气体，应经过滤；

d）氧气纯度应在 98.5%以上。

5.6 电杆的钢圈焊接头应按设计要求进行防腐处理。设计无规定时，可将钢圈表面铁锈和焊缝的焊渣与氧化层除净，先涂刷一层红樟丹，干燥后再涂刷一层防锈漆处理。

5.7 铁塔基础符合下列规定时方可组立铁塔。

5.7.1 经中间检查验收合格。

5.7.2 混凝土的强度符合下列规定：

a）分解组塔时为设计强度的 70%；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

b）整体立塔时为设计强度的100%，遇特殊情况，当立塔操作采取有效防止影响混凝土强度的措施时，可在混凝土强度不低于设计强度70%时整体立塔。

5.8 自立式转角塔、终端塔应组立在倾斜平面的基础上，向受力反方向产生预倾斜，倾斜值应视塔的刚度及受力大小由设计确定。架线挠曲后，塔顶端仍不应超过铅垂线而偏向受力侧。当架线后塔的挠曲超过设计规定时，应会同设计单位处理。

5.9 拉线转角杆、终端杆、导线不对称布置的拉线直线单杆，在架线后拉线点处不应向受力侧挠倾。向反受力侧（轻载侧）的偏斜不应超过拉线点高的3%。

5.10 塔材的弯曲度应符合GB 2694的规定。对运至桩位的个别角钢当弯曲度超过长度的2‰时，可采用冷矫正，但不得出现裂纹。

5.11 铁塔组立后，各相邻节点间主材弯曲不得超过1/750。

5.12 铁塔组立后，塔脚板应与基础面接触良好，有空隙时应垫铁片，并应灌筑水泥砂浆。直线型塔经检查合格后可随即浇筑保护帽。耐张型塔应在架线后浇筑保护帽。保护帽的混凝土应与塔脚板上部铁板接合严密，且不得有裂缝。

5.13 电杆立好后，应符合下列规定：

5.13.1 直线杆的横向位移不应大于50mm；电杆的倾斜不应使杆梢的位移大于杆梢直径的1/2；

5.13.2 转角杆应向外角预偏，紧线后不应向内角倾斜，向外角的倾斜不应使杆梢位移大于杆梢直径；

5.13.3 终端杆应向拉线侧预偏，紧线后不应向拉线反方向倾斜，拉线侧倾斜不应使杆梢位移大于杆梢直径。

5.14 双杆立好后应正直，位置偏差不应超过下列规定数值：

a）双杆中心与中心桩之间的横向位移：50mm；

b）迈步：30mm；

c）两杆高低差：20mm；

d）根开：±30mm。

5.15 线路横担的安装：直线杆单横担应装于受电侧；90°转角杆及终端杆当采用单横担时，应装于拉线侧。

5.16 杆塔部件组装有困难时应查明原因，严禁强行组装。个别螺孔需扩孔时，应采用冷扩，扩孔部分不应超过3mm。

5.17 横担安装应平整，安装偏差不应超过下列规定数值：

a）横担端部上下歪斜：20mm；

b）横担端部左右扭斜：20mm。

5.18 带叉梁的双杆组立后，杆身和叉梁均不应有鼓肚现象。叉梁铁板、抱箍与主杆的连接牢固、局部间隙不应大于50mm。

5.19 导线为水平排列时，上层横担距杆顶距离不宜小于200mm。

5.20 以螺栓连接的构件应符合下列规定：

a）螺杆应与构件面垂直，螺头平面与构件间不应有空隙；

b）螺栓紧好后，螺杆丝扣露出的长度：单螺母不应小于2扣；双螺母可平扣；

c）必须加垫圈者，每端垫圈不应超过2个。

5.21 螺栓的穿入方向应符合下列规定。

5.21.1 立体结构：

a）水平方向者由内向外；

b）垂直方向者由下向上。

5.21.2 平面结构：

a）顺线路方向者，双面构件由内向外，单面构件由送电侧向受电侧或按统一方向；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

b）横线路方向者，两侧由内向外，中间由左向右（面向受电侧）或统一方向；

c）垂直方向者，由下而上。

5.22 绝缘子安装应符合下列规定。

5.22.1 安装牢固，连接可靠。

5.22.2 安装时应清除表面灰垢、泥沙等附着物及不应有的涂料。

5.22.3 悬式绝缘子安装，尚应遵守下列规定：

a）安装后防止积水；

b）开口销应开口至 60°～90°，开口后的销子不应有折断、裂痕等现象，不应用线材或其他材料代替开口销子；

c）金具上所使用的闭口销的直径必须与孔径配合，且弹力适度；

d）与电杆、导线金属连接处，不应有卡压现象。

表 4 同杆架设多回路线路横担间的最小垂直距离（m）

架设方式	直线杆	分支或转角杆
中压与中压	0.5	0.2/0.3
中压与低压	1.0	—
低压与低压	0.3	0.2（不包括集束线）

5.23 同杆架设的多回路线路，横担间的最小垂直距离见表 4。

中压绝缘线路与 35kV 线路同杆架设时，两线路导线之间垂直距离不应小于 2.0m。

5.24 工程移交时，杆塔上应有下列固定标志：

a）杆塔号及线路名称或代号；

b）耐张型杆塔、分支杆的相位标志；

c）在多回路杆塔上应注明每回路的布置及线路名称。

6 拉 线 安 装

6.1 拉线安装应符合下列规定：

6.1.1 拉线与电杆的夹角不宜小于 45°，当受地形限制时，不应小于 30°；

6.1.2 终端杆的拉线及耐张杆承力拉线应与线路方向对正，分角拉线应与线路分角线方向对正，防风拉线应与线路方向垂直；

6.1.3 拉线穿过公路时，对路面中心的距离不应小于 6m，且对路面的最小距离不应小于 4.5m。

6.2 采用 UT 型线夹及楔形线夹固定的拉线安装时：

a）安装前丝扣上应涂润滑剂；

b）线夹舌板与拉线接触应紧密，受力后无滑动现象，线夹凸肚应在尾线侧，安装时不应损伤线股；

c）拉线弯曲部分不应明显松脱，拉线断头处与拉线应有可靠固定。拉线处露出的尾线长度不宜超过 0.4m；

d）同一组拉线使用双线夹时，其尾线端的方向应统一；

e）UT 型线夹的螺杆应露扣，并应有不小于 1/2 螺杆丝扣长度可供调紧。调整后，UT 型线夹的双螺母应并紧。

6.3 拉桩杆的安装应符合设计要求。设计无要求，应满足以下几点：

a）采用坠线的，不应小于杆长的 1/6；

b）无坠线的，应按其受力情况确定，且不应小于 1.5m；

c）拉桩杆应向受力反方向倾斜 10°～20°；

d）拉桩坠线与拉桩杆夹角不应小于 30°；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

e）拉桩坠线上端固定点的位置距拉桩杆顶应为0.25m。

6.4 当一基电杆上装设多条拉线时，拉线不应有过松、过紧、受力不均匀等现象。

6.5 埋设拉线盘的拉线坑应有滑坡（马道），回填土应有防沉土台，拉线棒与拉线盘的连接应使用双螺母。

6.6 采用顶杆（撑杆）安装时，应符合下列规定：

a）符合设计要求；

b）顶杆底部埋深不小于0.5m；

c）与主杆连接紧密、牢固。

7 导 线 架 设

7.1 放 线

7.1.1 架设绝缘线宜在干燥天气进行，气温应符合绝缘线制造厂的规定。

7.1.2 放紧线过程中，应将绝缘线放在塑料滑轮或套有橡胶护套的铝滑轮内。滑轮直径不应小于绝缘线外径的12倍，槽深不小于绝缘线外径的1.25倍，槽底部半径不小于0.75倍绝缘线外径，轮槽槽倾角为15°。

7.1.3 放线时，绝缘线不得在地面、杆塔、横担、瓷瓶或其他物体上拖拉，以防损伤绝缘层。

7.1.4 宜采用网套牵引绝缘线。

7.2 绝缘线损伤的处理

7.2.1 线芯损伤的处理：

7.2.1.1 线芯截面损伤不超过导电部分截面的17%时，可敷线修补，敷线长度应超过损伤部分，每端缠绕长度超过损伤部分不小于100mm。

7.2.1.2 线芯截面损伤在导电部分截面的6%以内，损伤深度在单股线直径的1/3之内，应用同金属的单股线在损伤部分缠绕，缠绕长度应超出损伤部分两端各30mm。

7.2.1.3 线芯损伤有下列情况之一时，应锯断重接：

a）在同一截面内，损伤面积超过线芯导电部分截面的17%；

b）钢芯断一股。

7.2.2 绝缘层的损伤处理：

7.2.2.1 绝缘层损伤深度在绝缘层厚度的10%及以上时应进行绝缘修补。可用绝缘自粘带缠绕，每圈绝缘粘带间搭压带宽的1/2，补修后绝缘自粘带的厚度应大于绝缘层损伤深度，且不少于两层。也可用绝缘护罩将绝缘层损伤部位罩好，并将开口部位用绝缘自粘带缠绕封住。

7.2.2.2 一个档距内，单根绝缘线绝缘层的损伤修补不宜超过三处。

7.3 绝缘线的连接和绝缘处理

7.3.1 绝缘线连接的一般要求。

7.3.1.1 绝缘线的连接不允许缠绕，应采用专用的线夹、接续管连接。

7.3.1.2 不同金属、不同规格、不同绞向的绝缘线，无承力线的集束线严禁在档内做承力连接。

7.3.1.3 在一个档距内，分相架设的绝缘线每根只允许有一个承力接头，接头距导线固定点的距离不应小于0.5m，低压集束绝缘线非承力接头应相互错开，各接头端距不小于0.2m。

7.3.1.4 铜芯绝缘线与铝芯或铝合金芯绝缘线连接时，应采取铜铝过渡连接。

7.3.1.5 剥离绝缘层、半导体层应使用专用切削工具，不得损伤导线，切口处绝缘层与线芯宜有45°倒角。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.3.1.6 绝缘线连接后必须进行绝缘处理。绝缘线的全部端头、接头都要进行绝缘护封，不得有导线、接头裸露，防止进水。

7.3.1.7 中压绝缘线接头必须进行屏蔽处理。

7.3.2 绝缘线接头应符合下列规定：

a）线夹、接续管的型号与导线规格相匹配；

b）压缩连接接头的电阻不应大于等长导线的电阻的 1.2 倍，机械连接接头的电阻不应大于等长导线的电阻的 2.5 倍，档距内压缩接头的机械强度不应小于导体计算拉断力的 90%；

c）导线接头应紧密、牢靠、造型美观，不应有重叠、弯曲、裂纹及凹凸现象。

7.3.3 承力接头的连接和绝缘处理。

7.3.3.1 承力接头的连接采用钳压法、液压法施工，在接头处安装辐射交联热收缩管护套或预扩张冷缩绝缘套管（统称绝缘护套），其绝缘处理示意图见附录 A。

7.3.3.2 绝缘护套管径一般应为被处理部位接续管的 1.5～2.0 倍。中压绝缘线使用内外两层绝缘护套进行绝缘处理，低压绝缘线使用一层绝缘护套进行绝缘处理。各部长度见附录 A。

7.3.3.3 有导体屏蔽层的绝缘线的承力接头，应在接续管外面先缠绕一层半导体自粘带和绝缘线的半导体层连接后再进行绝缘处理。每圈半导体自粘带间搭压带宽的 1/2。

7.3.3.4 截面为 240mm^2 及以上铝线芯绝缘线承力接头宜采用液压法施工。

7.3.3.5 钳压法施工。

a）将钳压管的喇叭口锯掉并处理平滑。

b）剥去接头处的绝缘层、半导体层，剥离长度比钳压接续管长 60～80mm。线芯端头用绑线扎紧，锯齐导线。

c）将接续管、线芯清洗并涂导电膏。

d）按附录 B 规定的压口数和压接顺序压接，压接后按钳压标准矫直钳压接续管。

e）将需进行绝缘处理的部位清洗干净，在钳压管两端口至绝缘层倒角间用绝缘自粘带缠绕成均匀弧形，然后进行绝缘处理。

7.3.3.6 液压法施工。

a）剥去接头处的绝缘层、半导体层，线芯端头用绑线扎紧，锯齐导线，线芯切割平面与线芯轴线垂直。

b）铝绞线接头处的绝缘层、半导体层的剥离长度，每根绝缘线比铝接续管的 1/2 长 20～30mm。

c）钢芯铝绞线接头处的绝缘层、半导体层的剥离长度，当钢芯对接时，其一根绝缘线比铝接续管的 1/2 长 20～30mm，另一根绝缘线比钢接续管的 1/2 和铝接续管的长度之和长 40～60mm；当钢芯搭接时，其一根绝缘线比钢接续管和铝接续管长度之和的 1/2 长 20～30mm，另一根绝缘线比钢接续管和铝接续管的长度之和长 40～60mm。

d）将接续管、线芯清洗并涂导电膏。

e）按附录 C 规定的各种接续管的液压部位及操作顺序压接。

f）各种接续管压后压痕应为六角形，六角形对边尺寸为接续管外径的 0.866 倍，最大允许误差 S 为（0.866× 0.993D+0.2）mm，其中 D 为接续管外径，三个对边只允许有一个达到最大值，接续管不应有肉眼看出的扭曲及弯曲现象，校直后不应出现裂缝，应锉掉飞边、毛刺。

g）将需要进行绝缘处理的部位清洗干净后进行绝缘处理。

7.3.3.7 辐射交联热收缩管护套的安装。

a）加热工具使用丙烷喷枪，火焰呈黄色，避免蓝色火焰。一般不用汽油喷灯，若使用时，应注意远离材料，严格控制温度。

b）将内层热缩护套推入指定位置，保持火焰慢慢接近，从热缩护套中间或一端开始，使火焰螺旋移动，保证热缩护套沿圆周方向充分均匀收缩。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

c）收缩完毕的热缩护套应光滑无皱折，并能清晰地看到其内部结构轮廓。

d）在指定位置浇好热熔胶，推入外层热缩护套后继续用火焰使之均匀收缩。

e）热缩部位冷却至环境温度之前，不准施加任何机械应力。

7.3.3.8 预扩张冷缩绝缘套管的安装：

将内外两层冷缩管先后推入指定位置，逆时针旋转退出分瓣开合式芯棒，冷缩绝缘套管松端开始收缩。采用冷缩绝缘套管时，其端口应用绝缘材料密封。

7.3.4 非承力接头的连接和绝缘处理。

7.3.4.1 非承力接头包括跳线、T 接时的接续线夹（含穿刺型接续线夹）和导线与设备连接的接线端子。

7.3.4.2 接头的裸露部分须进行绝缘处理，安装专用绝缘护罩。

7.3.4.3 绝缘罩不得磨损、划伤，安装位置不得颠倒，有引出线的要一律向下，需紧固的部位应牢固严密，两端口需绑扎的必须用绝缘自粘带绑扎两层以上。

7.4 紧　线

7.4.1 紧线时，绝缘线不宜过牵引。

7.4.2 紧线时，应使用网套或面接触的卡线器，并在绝缘线上缠绕塑料或橡皮包带，防止卡伤绝缘层。

7.4.3 绝缘线的安装弛度按设计给定值确定，可用弛度板或其他器件进行观测。绝缘线紧好后，同档内各相导线的弛度应力求一致，施工误差不超过±50mm。

7.4.4 绝缘线紧好后，线上不应有任何杂物。

7.5 绝缘线的固定

7.5.1 采用绝缘子（常规型）架设方式时绝缘线的固定。

7.5.1.1 中压绝缘线直线杆采用针式绝缘子或棒式绝缘子，耐张杆采用两片悬式绝缘子和耐张线夹或一片悬式绝缘子和一个中压蝶式绝缘子。

7.5.1.2 低压绝缘线垂直排列时，直线杆采用低压蝶式绝缘子；水平排列时，直线杆采用低压针式绝缘子；沿墙敷设时，可用预埋件或膨胀螺栓及低压蝶式绝缘子，预埋件或膨胀螺栓的间距以 6m 为宜。低压绝缘线耐张杆或沿墙敷设的终端采用有绝缘衬垫的耐张线夹，不需剥离绝缘层，也可采用一片悬式绝缘子与耐张线夹或低压蝶式绝缘子。

7.5.1.3 针式或棒式绝缘子的绑扎，直线杆采用顶槽绑扎法；直线角度杆采用边槽绑扎法，绑扎在线路外角侧的边槽上。蝶式绝缘子采用边槽绑扎法。使用直径不小于 2.5mm 的单股塑料铜线绑扎。

7.5.1.4 绝缘线与绝缘子接触部分应用绝缘自粘带缠绕，缠绕长度应超出绑扎部位或与绝缘子接触部位两侧各 30mm。

7.5.1.5 投有绝缘衬垫的耐张线夹内的绝缘线宜剥去绝缘层，其长度和线夹等长，误差不大于 5mm。将裸露的铝线芯缠绕铝包带，耐张线夹和悬式绝缘子的球头应安装专用绝缘护罩罩好。

7.5.2 中压绝缘线采用绝缘支架架设时绝缘线的固定。

7.5.2.1 按设计要求设置绝缘支架，绝缘线固定处缠绕绝缘自粘带。带承力钢绞线时，绝缘支架固定在钢绞线上。终端杆用耐张线夹和绝缘拉棒固定绝缘线，耐张线夹应装设绝缘护罩。

7.5.2.2 240mm^2 及以下绝缘线采用钢绞线的截面不得小于 50mm^2。钢绞线两端用耐张线夹和拉线包箍固定在耐张杆上，直线杆用悬挂线夹吊装。

7.5.3 集束绝缘线的固定。

7.5.3.1 中压集束绝缘线直线杆采用悬式绝缘子和悬挂线夹，耐张杆采用耐张线夹。

7.5.3.2 低压集束绝缘线直线杆采用有绝缘衬垫的悬挂线夹，耐张杆采用有绝缘衬垫的耐张线夹。

7.5.4 中压绝缘线路每相过引线、引下线与邻相的过引线、引下线及低压绝缘线之间的净空距离不应

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

小于200mm；中压绝缘线与拉线、电杆、或构架间的净空距离不应小于200mm。

7.5.5 低压绝缘线每相过引线、引下线与邻相的过引线、引下线之间的净空距离不应小于100mm；低压绝缘线与拉线、电杆、或构架间的净空距离不应小于50mm。

7.5.6 停电工作接地点的设置。

7.5.6.1 中低压绝缘线路及线路上变压器台的一、二次侧应设置停电工作接地点。

7.5.6.2 停电工作接地点处宜安装专用停电接地金具，用以悬挂接地线。

8 电器设备的安装

8.1 杆上变压器的变压器台的安装应符合下列规定。

8.1.1 安装牢固，水平倾斜不应大于台架根开的1/100。

8.1.2 一、二次引线应排列整齐、绑扎牢固。

8.1.3 变压器安装后，套管表面应光洁，不应有裂纹、破损等现象；油枕油位正常，外壳干净。

8.1.4 变压器外壳应可靠接地；接地电阻应符合规定。

8.2 跌落式熔断器的安装应符合下列规定。

8.2.1 各部分零件完整、安装牢固。

8.2.2 转轴光滑灵活、铸件不应有裂纹、砂眼。

8.2.3 绝缘子良好，熔丝管不应有吸潮膨胀或弯曲现象。

8.2.4 熔断器安装牢固、排列整齐、高低一致，熔管轴线与地面的垂线夹角为15°～30°。

8.2.5 动作灵活可靠、接触紧密。

8.2.6 上下引线应压紧、与线路导线的连接应紧密可靠。

8.3 低压刀开关、隔离开关、熔断器的安装应符合下列规定。

8.3.1 安装牢固、接触紧密。开关机构灵活、正确，熔断器不应有弯曲、压偏、伤痕等现象。

8.3.2 二次侧有断路设备时，熔断器应安装于断路设备与低压针式绝缘子之间。

8.3.3 二次侧无断路设备时，熔断器应安装于低压针式绝缘子外侧。

8.3.4 不应以线材代替熔断器。

8.4 杆上避雷器的安装应符合下列规定。

8.4.1 绝缘子良好，瓷套与固定抱箍之间应加垫层。

8.4.2 安装牢固，排列整齐，高低一致。

8.4.3 引下线应短而直，连接紧密，采用铜芯绝缘线，其截面应不小于：

a）上引线：16mm^2；

b）下引线：25mm^2。

8.4.4 与电气部分连接，不应使避雷器产生外加应力。

8.4.5 引下线应可靠接地、接地电阻值应符合规定。

8.5 杆上中压开关的安装应符合下列规定。

8.5.1 安装牢固可靠，水平倾斜不大于托架长度的1/100。

8.5.2 引线的连接处应留有防水弯。

8.5.3 绝缘子良好、外壳干净，不应有渗漏现象。

8.5.4 分合动作正确可靠，指示清晰。

8.5.5 外壳应可靠接地。

8.6 杆上隔离开关安装应符合下列规定。

8.6.1 绝缘子良好、安装牢固。

8.6.2 操作机构动作灵活。

8.6.3 合闸时应接触紧密，分闸时应有足够的空气间隙，且静触头带电。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.6.4 与引线的连接应紧密可靠。

8.7 杆上电容器的安装应符合下列规定。

8.7.1 安装牢固可靠。

8.7.2 接线正确，接触紧密。

8.8 箱式变电所的施工应符合下列规定。

8.8.1 箱式变电所基础应符合设计规定，平整、坚实、不积水，留有一定通道。

8.8.2 箱式变电所应有足够的操作距离及平台，周围留有巡视走廊。

8.8.3 电缆沟布置合理。

8.8.4 外壳应可靠接地。

9 对地距离及交叉跨越

9.1 对 地 距 离

9.1.1 绝缘线在最大弧垂时，对地面及跨越物的最小垂直距离见表5。

9.1.2 绝缘配电线路应尽量不跨越建筑物，如需跨越，导线与建筑物的垂直距离在最大计算弧垂情况下，不应小于下列数据：

a）中压：2.5m；

b）低压：2.0m。

线路边线与永久建筑物之间的距离在最大风偏的情况下，不应小于下列数值：

a）中压：0.75m（人不能接近时可为0.4m）；

b）低压：0.2m。

表5 绝缘线在最大弧垂时，对地面及跨越物的最小垂直距离（m）

线路经过地区	线路电压		线路经过地区	线路电压	
	中压	低压		中压	低压
繁华市区	6.5	6.0	至电车行车线	3.0	3.0
一般城区	5.5	5.0	至河流最高水位（通航）	6.0	6.0
交通困难地区	4.5	4.0	至河流最高水位（不通航）	3.0	3.0
至铁路轨顶	7.5	7.5	与索道距离	2.0	1.5
城市道路	7.0	6.0	人行过街桥	4.0	3.0

9.1.3 中压配电线路通过林区应砍伐出通道。通道净宽度为线路边导线向外各3m。

在下列情况下，如不妨碍架线施工，可不砍伐通道。

9.1.3.1 树木自然生长高度不超过2m；

9.1.3.2 导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离，不小于3m。

配电线路通过公园、绿化区和防护林带，导线与树木的净空距离在风偏情况下不应小于1m。

配电线路的导线与街道行道树之间的最小距离见表6。

表6 导线与街道行道树之间的最小距离（m）

最大弧垂情况下的垂直距离		最大风偏情况下的水平距离	
中压	低压	中压	低压
0.8	0.2	1.0	0.5

校验导线与树木之间垂直距离，应考虑树木在修剪周期内生长的高度。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9.2 交叉跨越距离

9.2.1 绝缘线对民用天线的距离在最大风偏时应不小于1m。

9.2.2 绝缘线与弱电线路的交叉应符合下列规定：

——强电在上，弱电在下；

——与一级弱电线路交叉时交叉角不小于45°，与二级弱电线路交叉时交叉角不小于30°。

9.2.3 绝缘线与弱电线路的最小距离见表7。

9.2.4 绝缘线与绝缘线之间交叉跨越的最小距离见表8。

表7 绝缘线与弱电线路的最小距离（m）

类 别	中 压	低 压
垂直距离	2.0	1.0
水平距离	2.0	1.0

表8 绝缘线与绝缘线之间交叉跨越最小距离（m）

线路电压	中 压	低 压
中 压	1.0	1.0
低 压	1.0	0.5

9.2.5 绝缘线与架空裸线间交叉跨越距离应符合裸线交叉跨越距离规定。

10 接 户 线

10.1 接户线指架空绝缘线配电线路与用户建筑物外第一支持点之间的一段线路。

10.1.1 低压接户线档距不宜超过25m，中压接户线档距不宜大于30m。

10.1.2 绝缘接户线导线的截面不应小于下列数值。

10.1.2.1 中压：

a）铜芯线，25mm^2；

b）铝及铝合金芯线，35mm^2。

10.1.2.2 低压：

a）铜芯线，10mm^2；

b）铝及铝合金芯线，16mm^2。

10.1.3 接户线不应从1～10kV引下线间穿过，接户线不应跨越铁路；

10.1.4 不同规格不同金属的接户线不应在档距内连接，跨越通车道的接户线不应有接头。

10.1.5 两个电源引入的接户线不宜同杆架设。

10.1.6 接户线与导线如为铜铝连接必须采用铜铝过渡措施。

10.1.7 接户线与主杆绝缘线连接应进行绝缘密封。

10.1.8 接户线零线在进户处应有重复接地，接地可靠，接地电阻符合要求。

10.2 接户线对地及交叉跨越距离。

10.2.1 分相架设的低压绝缘接户线的线间最小距离见表9。

表9 分相架设的低压绝缘接户线的线间最小距离（m）

架设方式		档距	线间距离
自电杆上引下		25及以下	0.15
沿墙敷设	水平排列	4及以下	0.10
	垂直排列	6及以下	0.15

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10.2.2 绝缘接户线受电端的对地面距离，不应小于下列数值：

a）中压，4m；

b）低压，2.5m。

10.2.3 跨越街道的低压绝缘接户线，至路面中心的垂直距离，不应小于下列数值：

a）通车街道，6m；

b）通车困难的街道、人行道，3.5m；

c）胡同（里、弄、巷），3m。

10.2.4 中压绝缘接户线至地面的垂直距离按9.1。

10.2.5 分相架设的低压绝缘接户线与建筑物有关部分的距离，不应小于下列数值：

a）与接户线下方窗户的垂直距离，0.3m；

b）与接户线上方阳台或窗户的垂直距离，0.8m；

c）与阳台或窗户的水平距离，0.75m；

d）与墙壁、构架的距离，0.05m。

10.2.6 低压绝缘接户线与弱电线路的交叉距离，不应小于下列数值：

a）低压接户线在弱电线路的上方，0.6m；

b）低压接户线在弱电线路的下方，0.3m。

如不能满足上述要求，应采取隔离措施。

10.3 接户线的固定要求。

10.3.1 在杆上应固定在绝缘子或线夹上，固定时接户线不得本身缠绕，应用单股塑料铜线绑扎；

10.3.2 在用户墙上使用挂线钩、悬挂线夹、耐张线夹和绝缘子固定。

10.3.3 挂线钩应固定牢固，可采用穿透墙的螺栓固定，内端应有垫铁，混凝土结构的墙壁可使用膨胀螺栓，禁止用木塞固定。

11 工程交接验收

11.1 工程验收时应提交下列资料。

11.1.1 施工中的有关协议及文件。

11.1.2 设计变更通知单及在原图上修改的变更设计部分的实际施工图、竣工图。

11.1.3 施工记录图。

11.1.4 安装技术记录。

11.1.5 接地记录，记录中应有接地电阻值、测试时间、测验人姓名。

11.1.6 导线弧垂施工记录，记录中应明确施工线段、弧垂、观测人姓名、观测日期、气候条件。

11.1.7 交叉跨越记录，记录中应明确跨越物设施、跨越距离、工作质量负责人。

11.1.8 施工中所使用器材的试验合格证明。

11.1.9 交接试验记录。

11.2 工程验收时应进行下列检查。

11.2.1 绝缘线型号、规格应符合设计要求。

11.2.2 电杆组合的各项误差应符合规定。

11.2.3 电器设备外观完整无缺损，线路设备标志齐全。

11.2.4 拉线的制作和安装应符合规定。

11.2.5 绝缘线的弧垂、相间距离、对地距离及交叉跨越距离符合规定。

11.2.6 绝缘线上无异物。

11.2.7 配套的金具、卡具应符合规定。

11.3 交接试验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11.3.1 测量绝缘电阻。

11.3.1.1 中压架空绝缘配电线路使用2500V绝缘电阻表测量，电阻值不低于1000MΩ。

11.3.1.2 低压架空绝缘配电线路使用500V绝缘电阻表测量，电阻值不低于0.5MΩ。

11.3.1.3 测量线路绝缘电阻时，应将断路器或负荷开关、隔离开关断开。

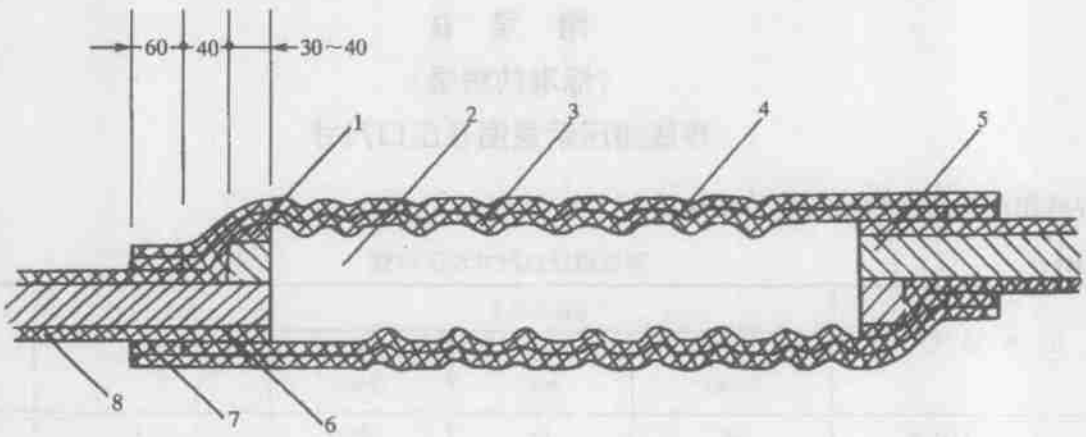
11.3.2 相位正确。

11.3.3 冲击合闸试验。

在额定电压下对空载线路冲击合闸3次，合闸过程中线路绝缘不应有损坏。

附 录 A
（标准的附录）
承力接头连接绝缘处理示意图

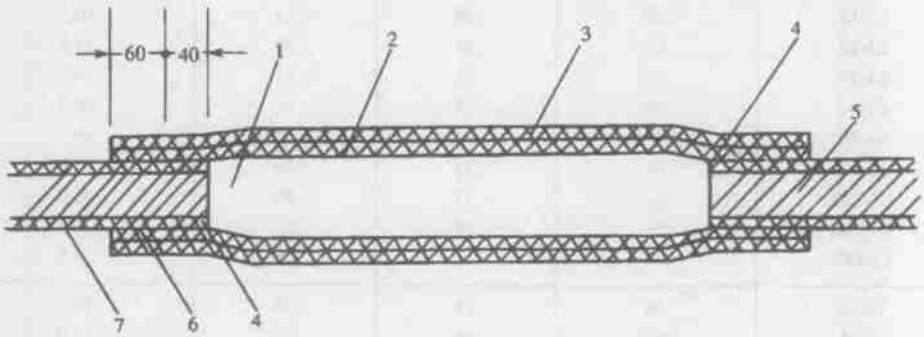
A1 承力接头钳压连接绝缘处理见图A1。



图A1 承力接头钳压连接绝缘处理示意图

1—绝缘粘带；2—钳压管；3—内层绝缘护套；4—外层绝缘护套；5—导线；6—绝缘层倒角；7—热熔胶；8—绝缘层

A2 承力接头铝绞线液压连接绝缘处理见图A2。



图A2 承力接头铝绞线液压连接绝缘处理示意图

1—液压管；2—内层绝缘护套；3—外层绝缘护套；4—绝缘层倒角，绝缘粘带；5—导线；6—热熔胶；7—绝缘层

A3 承力接头钢芯铝绞线液压连接绝缘处理见图A3。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

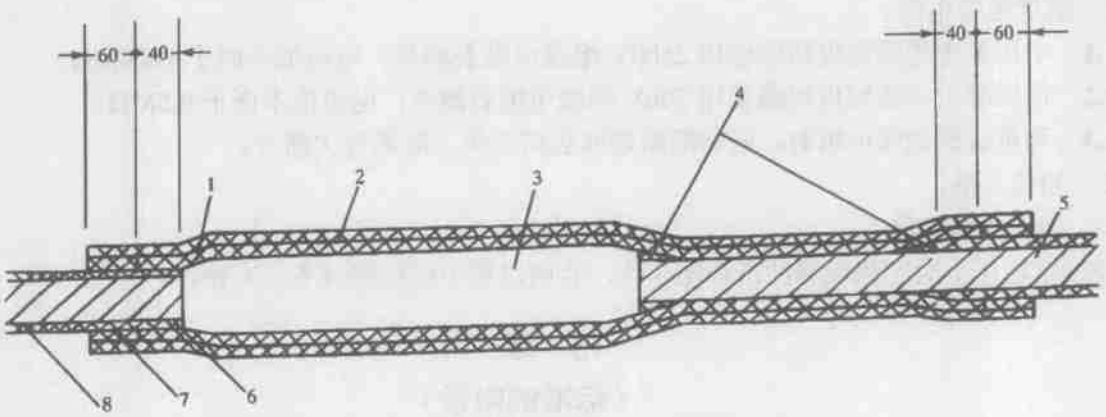


图 A3　承力接头钢芯铝绞线液压连接绝缘处理示意图

1—内层绝缘护套；2—外层绝缘护套；3—液压管；4—绝缘粘带；5—导线；6—绝缘层倒角，绝缘粘带；7—热熔胶；8—绝缘层

附　录　B
（标准的附录）
导线钳压示意图及压口尺寸

B1　导线钳压口尺寸和压口数见表 B1。

表 B1　　导线钳压口尺寸和压口数

导线型号		钳压部位尺寸			压口尺寸 D（mm）	压口数
		a_1（mm）	a_2（mm）	a_3（mm）		
钢芯铝绞线	LGJ-16	28	14	28	12.5	12
	LGJ-25	32	15	31	14.5	14
	LGJ-35	34	42.5	93.5	17.5	14
	LGJ-50	38	48.5	105.5	20.5	16
	LGJ-70	46	54.5	123.5	25.5	16
	LGJ-95	54	61 5	142.5	29.5	20
	LGJ-120	62	67.5	160.5	33.5	24
	LGJ-150	64	70	166	36 5	24
	LGJ-185	66	74.5	173.5	39 5	26
铝绞线	LJ-16	28	20	34	10.5	6
	LJ-25	32	20	35	12.5	6
	LJ-35	36	25	43	14.0	6
	LJ-50	40	25	45	16.5	8
	LJ-70	44	28	50	19.5	8
	LJ-95	48	32	56	23.0	10
	LJ-120	52	33	59	26.0	10
	LJ-150	56	34	62	30.0	10
	LJ-185	60	35	6S	33 5	10
钢绞线	TJ-16	28	14	28	10.5	6
	TJ-25	32	16	32	12.0	6
	TJ-35	36	18	36	14 5	6
	TJ-50	40	20	40	17.5	8
	TJ-70	44	22	44	20.5	8
	TJ-95	48	24	48	24.0	10
	TJ-120	52	26	52	27.5	10
	TJ-150	56	28	56	31.5	10

注　压接后尺寸的允许误差钢钳压管为±0.5mm，铝钳压管为±1.0mm。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

B2 导线钳压方法见图 B1。

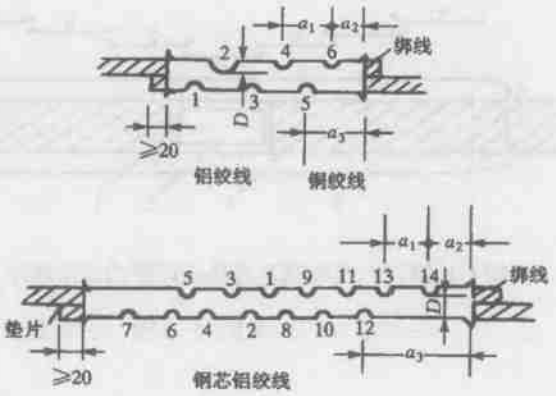


图 B1 导线钳压示意图

注 压接观上数字 1、2、3、…表示压接顺序。

附 录 C
（标准的附录）
导线液压顺序示意图

C1 钢芯铝绞线钢芯对接式钢管的施压顺序见图 C1。

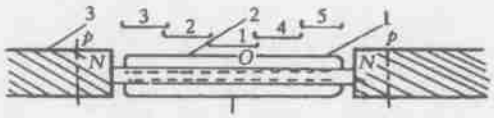


图 C1 钢芯铝绞线钢芯对接式钢管的施压顺序

1—钢芯；2—钢管；3—铝线

C2 钢芯铝绞线钢芯对接式铝管的施压顺序见图 C2。
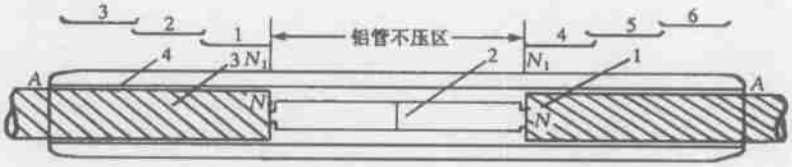


图 C2 钢芯铝绞线钢芯对接式铝管的施压顺序

1—钢芯；2—已压钢管；3—铝线；4—铝管

C3 钢芯铝绞线钢芯搭接式钢管的施压顺序见图 C3。

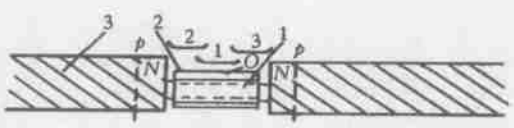


图 C3 钢芯铝绞线钢芯搭接式钢管的施压顺序

1—钢芯；2—钢管；3—铝线

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

C4 钢芯铝绞线钢芯搭接式铝管的施压顺序见图 C4。

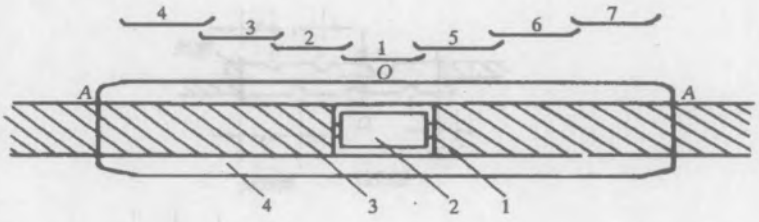


图 C4 钢芯铝绞线钢芯搭接式铝管的施压顺序

1—钢芯；2—已压钢管；3—铝线；4—铝管

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程
电缆线路施工及验收规范

GB 50168—2006

建设部关于发布国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》的公告

第 468 号

现批准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》为国家标准，编号为 GB 50168—2006，自 2006 年 11 月 1 日实施。其中，第 4.2.9、5.2.6、7.0.1 条为强制性条文，必须严格执行。原《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168—92）同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇六年七月二十日

前 言

本规范是根据建设部《关于印发<二〇〇一～二〇〇二年度工程建设国家标准制定、修订计划>的通知》（建标〔2002〕85 号）的要求，由国网北京电力建设研究院会同有关单位，在《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168—92）的基础上修订的。

本规范共分 8 章和 1 个附录，主要内容包括：总则；术语；电缆及附件的运输与贮存保管；电缆线路附属设施和构筑物的施工；电缆的敷设；电缆附件的安装；电缆线路防火阻燃设施施工；工程交接验收。

与原规范相比较，本规范作了如下修订：

1. 增加了术语一章；
2. 对电缆管的连接规定地更加明确；
3. 对电缆线路防火阻燃施工规定地更加严格、具体；
4. 增加了电缆分接箱施工的规定；
5. 对电缆线路架空敷设规定的更加详细、具体；
6. 在“电缆附件的安装”一章中，对高压电缆终端及接头的安装作了具体的规定。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释。由国网北京电力建设研究院负责具体内容的解释。

在本规范执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，请

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

将意见和建议寄国网北京电力建设研究院（地址：北京市宣武区南滨河路33号，电话：010-63424285）。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：国网北京电力建设研究院

参编单位：武汉高压研究所
甘肃火电工程公司
东北电业管理局第二工程公司
江苏电力建设一公司
吉林电力建设总公司
北京电力公司
北京电力工程公司
大连供电局
西安供电局
兰州供电公司

主要起草人：陈发宇　杨荣凯　薛瑛　孙关福　王强、陈桂英　李世毅　周作春　廖红梅
景晓东　苏少刚

目　次

前言……2681
1　总则……2682
2　术语……2683
3　电缆及附件的运输与贮存保管……2683
4　电缆线路附属设施和构筑物的施工……2684
5　电缆的敷设……2686
6　电缆附件的安装……2692
7　电缆线路防火阻燃设施施工……2694
8　工程交接验收……2695
附录A　侧压力和牵引力的常用计算公式……2696
条文说明……2697

1　总　则

1.0.1　为保证电缆线路安装工程的施工质量，促进电缆线路施工技术水平的提高，确保电缆线路安全运行，制定本规范。

1.0.2　本规范规定了电力电缆线路（以下称电缆线路）安装工程及其附属设备和构筑物设施的施工及验收的技术要求。

1.0.3　本规范适用于额定电压为500kV及以下的电力电缆线路及其附属设备和构筑物设施。控制电缆及导引电缆可以参照使用。

1.0.4　矿山、船舶、冶金、化工等有特殊要求的电缆线路的安装工程尚应符合专业规程的有关规定。

电缆线路的安装应按已批准的设计进行施工。

1.0.5　采用的电缆及附件，均应符合国家现行标准及相关产品标准的规定，并应有产品标识及合格证件。

1.0.6　施工中的安全技术措施，应符合本规范及现行有关安全标准及产品的技术文件的规定。对重要的施工项目或关键工序，尚应事先制定有针对性的安全技术措施。

1.0.7　电缆及其附件安装用的钢制紧固件，除地脚螺栓外，应采用热镀锌或等同热镀锌性能的制品。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1.0.8 对有抗干扰要求的电缆线路，应按设计要求采取抗干扰措施。

1.0.9 电缆线路的施工及验收，除按本规范的规定执行外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

2 术 语

2.0.1 电缆[本体] cable

指电缆线路中除去电缆接头和终端等附件以外的电缆线段部分，通常称为电缆。

注 有时电缆也泛指电缆线路，即由电缆本体和安装好的附件所组成的电缆系统。

2.0.2 金属套 metallic sheath

均匀连续密封的金属管状包覆层。

2.0.3 铠装层 armour

由金属带或金属丝组成的包覆层，通常用来保护电缆不受外界的机械力作用。

注 金属带起径向加强保护作用，金属丝起纵向加强保护作用。

2.0.4 [电缆]终端 termination

安装在电缆末端，以使电缆与其他电气设备或架空输电线相连接，并维持绝缘直至连接点的装置。

2.0.5 [电缆]接头 joint

连接电缆与电缆的导体、绝缘、屏蔽层和保护层，以使电缆线路连续的装置。

2.0.6 电缆分接（分支）箱 cable dividing box，cable feeding pillar

完成配电系统中电缆线路的汇集和分接功能，但一般不具备控制测量等二次辅助配置的专用电气连接设备。

注 电缆分接箱常用于城市环网供电和（或）辐射供电系统中分配电能和（或）终端供电。一般直接安装在户外，有时也安装在户内。电缆终端是电缆分接箱内必需的主要部件，通常采用可分离式终端（也称为可分离连接器）或户内终端。

2.0.7 [电缆]附件 cable accessories

终端、接头、[充油电缆]压力箱、交叉互联箱、接地箱、护层保护器等电缆线路的组成部件的统称。

2.0.8 电缆支架 cable bearer

电缆敷设就位后，用于支持和固定电缆的装置的统称，包括普通支架和桥架。

2.0.9 电缆桥架 cable tray

由托盘（托槽）或梯架的直线段、非直线段、附件及支吊架等组合构成，用以支撑电缆具有连续的刚性结构系统。

2.0.10 电缆导管 cable ducts，cable conduits

电缆本体敷设于其内部受到保护和在电缆发生故障后便于将电缆拉出更换用的管子。有单管和排管等结构形式，也称为电缆管。

3 电缆及附件的运输与贮存保管

3.0.1 电缆及其附件的运输、保管，应符合产品标准的要求，应避免强烈振动、倾倒、受潮、腐蚀，确保不损坏箱体外表面以及箱内部件。

3.0.2 在运输装卸过程中，不得使电缆及电缆盘受到损伤；严禁将电缆盘直接由车上推下；电缆盘不应平放运输、平放贮存。

3.0.3 运输或滚动电缆盘前，必须保证电缆盘牢固，电缆绕紧。充油电缆至压力油箱间的油管应固定，不得损伤。压力油箱应牢固，压力值应符合产品技术要求。

滚动时必须顺着电缆盘上的箭头指示或电缆的缠紧方向。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.4 电缆及其附件到达现场后，应按下列要求及时进行检查：

1 产品的技术文件应齐全；

2 电缆型号、规格、长度应符合订货要求；

3 电缆外观不应受损，电缆封端应严密。当外观检查有怀疑时，应进行受潮判断或试验；

4 附件部件应齐全，材质质量应符合产品技术要求；

5 充油电缆的压力油箱、油管、阀门和压力表应符合产品技术要求且完好无损。

3.0.5 电缆及其有关材料如不立即安装，应按下列要求贮存：

1 电缆应集中分类存放，并应标明型号、电压、规格、长度。电缆盘之间应有通道。地基应坚实，当受条件限制时，盘下应加垫，存放处不得积水；

2 电缆终端瓷套在贮存时，应有防止受机械损伤的措施；

3 电缆附件的绝缘材料的防潮包装应密封良好，并应根据材料性能和保管要求贮存和保管；

4 防火涂料、包带、堵料等防火材料，应根据材料性能和保管要求贮存和保管；

5 电缆桥架应分类保管，不得因受力变形。

3.0.6 电缆及其附件在安装前的保管，其保管期限应为一年及以内。当需长期保管时，应符合设备保管的专门规定。

3.0.7 电缆在保管期间，电缆盘及包装应完好，标识应齐全，封端应严密。当有缺陷时，应及时处理。

充油电缆应经常检查油压，并做记录，油压不得降至最低值。当油压降至零或出现真空时，应及时处理。

4 电缆线路附属设施和构筑物的施工

4.1 电缆导管的加工及敷设

4.1.1 电缆管不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑；金属电缆管不应有严重锈蚀；塑料电缆管应有满足电缆线路敷设条件所需保护性能的品质证明文件。在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋时，应采用足够强度的管材。

4.1.2 电缆管的加工应符合下列要求：

1 管口应无毛刺和尖锐棱角；

2 电缆管弯制后，不应有裂缝和显著的凹瘪现象，其弯扁程度不宜大于管子外径的 10%；电缆管的弯曲半径不应小于所穿入电缆的最小允许弯曲半径；

3 无防腐措施的金属电缆管应在外表涂防腐漆，镀锌管锌层剥落处也应涂以防腐漆。

4.1.3 电缆管的内径与电缆外径之比不得小于 1.5。

4.1.4 每根电缆管的弯头不应超过 3 个，直角弯不应超过 2 个。

4.1.5 电缆管明敷时应符合下列要求：

1 电缆管应安装牢固；电缆管支持点间的距离应符合设计规定；当设计无规定时，不宜超过 3m；

2 当塑料管的直线长度超过 30m 时，宜加装伸缩节；

3 对于非金属类电缆管在敷设时宜采用预制的支架固定，支架间距不宜超过 2m。

4.1.6 敷设混凝土类电缆管时，其地基应坚实、平整，不应有沉陷。敷设低碱玻璃钢管等抗压不抗拉的电缆管材时，应在其下部添加钢筋混凝土垫层。电缆管直埋敷设应符合下列要求：

1 电缆管的埋设深度不应小于 0.7m；在人行道下面敷设时，不应小于 0.5m；

2 电缆管应有不小于 0.1%的排水坡度。

4.1.7 电缆管的连接应符合下列要求：

1 金属电缆管不宜直接对焊，宜采用套管焊接的方式，连接时应两管口对准、连接牢固，密封良好；套接的短套管或带螺纹的管接头的长度，不应小于电缆管外径的 2.2 倍。采用金属软管及合金接

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

头作电缆保护接续管时，其两端应固定牢靠、密封良好。

2 硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度宜为管子内径的1.1～1.8倍。在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封；采用套接时套管两端应采取密封措施。

注 成排管敷设塑料管多采用橡胶圈密封。

3 水泥管宜采用管箍或套接方式进行连接，管孔应对准，接缝应严密，管箍应有防水垫密封圈，防止地下水和泥浆渗入。

4.1.8 引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接并不妨碍设备拆装和进出。并列敷设的电缆管管口应排列整齐。

4.1.9 利用电缆保护钢管作接地线时，应先焊好接地线，再敷设电缆。有螺纹连接的电缆管，管接头处，应焊接跳线，跳线截面应不小于30mm^2。

4.2 电缆支架的配制与安装

4.2.1 电缆支架的加工应符合下列要求：

1 钢材应平直，无明显扭曲。下料误差应在5mm范围内，切口应无卷边、毛刺；

2 支架焊接应牢固，无显著变形。各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于5mm；

3 金属电缆支架必须进行防腐处理。位于湿热、盐雾以及有化学腐蚀地区时，应根据设计做特殊的防腐处理。

4.2.2 电缆支架的层间允许最小距离，当设计无规定时，可采用表4.2.2的规定。但层间净距不应小于2倍电缆外径加10mm，35kV及以上高压电缆不应小于2倍电缆外径加50mm。

表4.2.2 电缆支架的层间允许量小距离值（mm）

电缆类型和敷设特征		支（吊）架	桥　架
控制电缆明敷		120	200
电力电缆明敷	10kV及以下（除6～10kV交联聚乙烯绝缘外）	150～200	250
	6～10kV交联聚乙烯绝缘	200～250	300
	35kV单芯 66kV及以上，每层1根	250	300
	35kV三芯 66kV及以上，每层多于1根	300	350
电缆敷设于槽盒内		h+80	h+100

注 h表示槽盒外壳高度。

4.2.3 电缆支架应安装牢固，横平竖直；托架支吊架的固定方式应按设计要求进行。各支架的同层横档应在同一水平面上，其高低偏差不应大于5mm。托架支吊架沿桥架走向左右的偏差不应大于10mm。

在有坡度的电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架，应有与电缆沟或建筑物相同的坡度。

电缆支架最上层及最下层至沟顶、楼板或沟底、地面的距离，当设计无规定时，不宜小于表4.2.3的数值。

表4.2.3 电缆支架最上层及最下层至沟顶、楼板或沟底、地面的距离（mm）

敷设方式	电缆隧道及夹层	电缆沟	吊　架	桥　架
最上层至沟顶或楼板	300～350	150～200	150～200	350～450
最下层至沟底或地面	100～150	50～100	—	100～150

4.2.4 组装后的钢结构竖井，其垂直偏差不应大于其长度的2‰；支架横撑的水平误差不应大于其宽

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

度的2‰；竖井对角线的偏差不应大于其对角线长度的5‰。

4.2.5 电缆桥架的配制应符合下列要求：

1 电缆桥架的质量应符合现行的有关技术标准；

2 电缆桥架的规格、支吊跨距、防腐类型应符合设计要求。

4.2.6 电缆桥架在每个支吊架上的固定应牢固，桥架连接板的螺栓应紧固，螺母应位于桥架的外侧。

铝合金桥架在钢制支吊架上固定时，应有防电化腐蚀的措施。

4.2.7 当直线段钢制电缆桥架超过30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过15m时，应有伸缩缝，其连接宜采用伸缩连接板；电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩缝。

4.2.8 电缆桥架转弯处的转弯半径，不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大者。

4.2.9 金属电缆支架全长均应有良好的接地。

4.3 电缆线路其他防护设施与构筑物的施工

4.3.1 与电缆线路安装有关的建筑工程的施工应符合下列要求：

1 与电缆线路安装有关的建筑物、构筑物的建筑工程质量，应符合国家现行有关标准规范的规定。

2 电缆线路安装前，建筑工程应具备下列条件：

1）预埋件符合设计，安置牢固；

2）电缆沟、隧道、竖井及人孔等处的地坪及抹面工作结束，人孔爬梯的安装已完成；

3）电缆层、电缆沟、隧道等处的施工临时设施、模板及建筑废料等清理干净，施工用道路畅通，盖板齐全；

4）电缆线路敷设后，不能再进行的建筑工程工作应结束；

5）电缆沟排水畅通，电缆室的门窗安装完毕。

3 电缆线路安装完毕后投入运行前，建筑工程应完成由于预埋件补遗、开孔、扩孔等需要而造成的建筑工程修饰工作。

4.3.2 城市电网的电缆分接箱、箱式变基础及位置应满足设计要求。

4.3.3 电缆工作井的尺寸应满足电缆最小弯曲半径的要求。电缆井内应设有积水坑，上盖金属算子。

5 电缆的敷设

5.1 一般规定

5.1.1 电缆敷设前应按下列要求进行检查：

1 电缆沟、电缆隧道、排管、交叉跨越管道及直埋电缆沟深度、宽度、弯曲半径等符合设计和规程要求。电缆通道畅通，排水良好。金属部分的防腐层完整。隧道内照明、通风符合设计要求；

2 电缆型号、电压、规格应符合设计要求；

3 电缆外观应无损伤，当对电缆的外观和密封状态有怀疑时，应进行潮湿判断；直埋电缆与水底电缆应试验并合格。外护套有导电层的电缆，应进行外护套绝缘电阻试验并合格；

4 充油电缆的油压不宜低于0.15MPa；供油阀门应在开启位置，动作应灵活；压力表指示应无异常；所有管接头应无渗漏油；油样应试验合格；

5 电缆放线架应放置稳妥，钢轴的强度和长度应与电缆盘重量和宽度相配合，敷设电缆的机具应检查并调试正常，电缆盘应有可靠的制动措施；

6 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头。中间接头位置应避免设置在交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处或通道狭窄处；

7 在带电区域内敷设电缆，应有可靠的安全措施；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8 采用机械敷设电缆时，牵引机和导向机构应调试完好。

5.1.2 电缆敷设时，不应损坏电缆沟、隧道、电缆井和人井的防水层。

5.1.3 三相四线制系统中应采用四芯电力电缆，不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、电缆金属护套作中性线。

5.1.4 并联使用的电力电缆其长度、型号、规格应相同。

5.1.5 电力电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。

5.1.6 电缆各支持点间的距离应符合设计规定。当设计无规定时，不应大于表 5.1.6 中所列数值。

表 5.1.6　　电缆各支持点间的距离（mm）

电缆种类		敷设方式	
		水平	垂直
电力电缆	全塑型	400	1000
	除全塑型外的中低压电缆	800	1500
	35kV 及以上高压电缆	1500	2000
控制电缆		800	1000

注 全塑型电力电缆水平敷设沿支架能把电缆固定时，支持点间的距离允许为 800mm。

5.1.7 电缆的最小弯曲半径应符合表 5.1.7 的规定。

表 5.1.7　　电缆最小弯曲半径

电缆型式			多芯	单芯
控制电缆	非铠装型、屏蔽型软电缆		6*D*	—
	铠装型、铜屏蔽型		12*D*	
	其他		10*D*	
橡皮绝缘电力电缆	无铅包、钢铠护套		10*D*	
	裸铅包护套		15*D*	
	钢铠护套		20*D*	
塑料绝缘电缆	无铠装		15*D*	20*D*
	有铠装		12*D*	15*D*
油浸纸绝缘电力电缆	铝套		30*D*	
	铅套	有铠装	15*D*	20*D*
		无铠装	20*D*	—
自容式充油（铅包）电缆			—	20*D*

注 表中 *D* 为电缆外径。

5.1.8 粘性油浸纸绝缘电缆最高点与最低点之间的最大位差，不应超过表 5.1.8 的规定；当不能满足要求时，应采用适应于高位差的电缆。

表 5.1.8　　粘性油浸纸绝缘铅包电力电缆的最大允许敷设位差

电压（kV）	电缆护层结构	最大允许敷设位差（m）
1	无铠装	20
	铠装	25
6～10	铠装或无铠装	15
35	铠装或无铠装	5

5.1.9 电缆敷设时，电缆应从盘的上端引出，不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉。电缆上不得有铠

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。

5.1.10 用机械敷设电缆时的最大牵引强度宜符合表 5.1.10 的规定，充油电缆总拉力不应超过 27kN。

表 5.1.10　　电缆最大牵引强度（N/mm^2）

牵引方式	牵引头		钢丝网套		
受力部位	铜芯	铝芯	铅套	铝套	塑料护套
允许牵引强度	70	40	10	40	7

5.1.11 机械敷设电缆的速度不宜超过 15m/min，110kV 及以上电缆或在较复杂路径上敷设时，其速度应适当放慢。

5.1.12 在使用机械敷设大截面电缆时，应在施工措施中确定敷设方法、线盘架设位置、电缆牵引方向，校核牵引力和侧压力（侧压力和牵引力的常用计算公式，参见附录 A），配备敷设人员和机具。

5.1.13 机械敷设电缆时，应在牵引头或钢丝网套与牵引钢缆之间装设防捻器。

5.1.14 110kV 及以上电缆敷设时，转弯处的侧压力应符合制造厂的规定；无规定时，不应大于 3kN/m。

5.1.15 油浸纸绝缘电力电缆在切断后，应将端头立即铅封；塑料绝缘电缆应有可靠的防潮封端；充油电缆在切断后尚应符合下列要求：

1　在任何情况下，充油电缆的任一段都应有压力油箱保持油压；

2　连接油管路时，应排除管内空气，并采用喷油连接；

3　充油电缆的切断处必须高于邻近两侧的电缆；

4　切断电缆时不应有金属屑及污物进入电缆。

5.1.16 敷设电缆时，电缆允许敷设最低温度，在敷设前 24h 内的平均温度以及敷设现场的温度不应低于表 5.1.16 的规定；当温度低于表 5.1.16 规定值时，应采取措施（若厂家有要求，按厂家要求执行）。

表 5.1.16　　电缆允许敷设最低温度

电缆类型	电缆结构	允许敷设最低温度（℃）
油浸纸绝缘电力电缆	充油电缆	−10
	其他油纸电缆	0
橡皮绝缘电力电缆	橡皮或聚氯乙烯护套	−15
	铅护套钢带铠装	−7
塑料绝缘电力电缆	—	0
控制电缆	耐寒护套	−20
	橡皮绝缘聚氯乙烯护套	−15
	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套	−10

5.1.17 电力电缆接头的布置应符合下列要求：

1　并列敷设的电缆，其接头的位置宜相互错开；

2　电缆明敷时的接头，应用托板托置固定；

3　直埋电缆接头应有防止机械损伤的保护结构或外设保护盒。位于冻土层内的保护盒，盒内宜注入沥青。

5.1.18 电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，加以固定，并及时装设标志牌。

5.1.19 标志牌的装设应符合下列要求：

1　生产厂房及变电站内应在电缆终端头、电缆接头处装设电缆标志牌；

2　城市电网电缆线路应在下列部位装设电缆标志牌：

1）电缆终端及电缆接头处；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2）电缆管两端，人孔及工作井处；

3）电缆隧道内转弯处、电缆分支处、直线段每隔 50～100m；

3 标志牌上应注明线路编号。当无编号时，应写明电缆型号、规格及起讫地点；并联使用的电缆应有顺序号。标志牌的字迹应清晰不易脱落；

4 标志牌规格宜统一。标志牌应能防腐，挂装应牢固。

5.1.20 电缆的固定，应符合下列要求：

1 在下列地方应将电缆加以固定：

1）垂直敷设或超过 45°倾斜敷设的电缆在每个支架上；

2）水平敷设的电缆，在电缆首末两端及转弯、电缆接头的两端处；当对电缆间距有要求时，每隔 5～10m 处；

2 单芯电缆的固定应符合设计要求；

3 交流系统的单芯电缆或分相后的分相铅套电缆的固定夹具不应构成闭合磁路。

5.1.21 沿电气化铁路或有电气化铁路通过的桥梁上明敷电缆的金属护层或电缆金属管道，应沿其全长与金属支架或桥梁的金属构件绝缘。

5.1.22 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。

5.1.23 装有避雷针的照明灯塔，电缆敷设时尚应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169）的有关规定。

5.2 直埋电缆的敷设

5.2.1 在电缆线路路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学作用、地下电流、振动、热影响、腐蚀物质、虫鼠等危害的地段，应采取保护措施。

5.2.2 电缆埋置深度应符合下列要求：

1 电缆表面距地面的距离不应小于 0.7m。穿越农田或在车行道下敷设时不应小于 1m；在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处，可浅埋，但应采取保护措施；

2 电缆应埋设于冻土层以下，当受条件限制时，应采取防止电缆受到损坏的措施。

5.2.3 电缆之间，电缆与其他管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净距，应符合表 5.2.3 的规定。严禁将电缆平行敷设于管道的上方或下方。特殊情况应按下列规定执行：

表 5.2.3 电缆之间，电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉时的最小净距（m）

项目		最小净距	
		平行	交叉
电力电缆间及其与控制电缆间	10kV 及以下	0.10	0.50
	10kV 以上	0.25	0.50
控制电缆间		—	0.50
不同使用部门的电缆间		0.50	0.50
热管道（管沟）及热力设备		2.00	0.50
油管道（管沟）		1.00	0.50
可燃气体及易燃液体管道（沟）		1.00	0.50
其他管道（管沟）		0.50	0.50
铁路路轨		3.00	1.00

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项目		最小净距	
		平行	交叉
电气化铁路路轨	交流	3.00	1.00
	直流	10.0	1.00
公路		1.50	1.00
城市街道路面		1.00	0.70
杆基础（边线）		1.00	—
建筑物基础（边线）		0.60	—
排水沟		1.00	0.50

注 1. 电缆与公路平行的净距，当情况特殊时可酌减。

2. 当电缆穿管或者其他管道有保温层等防护设施时，表中净距应从管壁或防护设施的外壁算起。

3. 电缆穿管敷设时，与公路、街道路面、杆塔基础、建筑物基础、排水沟等的平行最小间距可按表中数据减半。

1 电力电缆间及其与控制电缆间或不同使用部门的电缆间，当电缆穿管或用隔板隔开时，平行净距可降低为 0.1m；

2 电力电缆间、控制电缆间以及它们相互之间，不同使用部门的电缆间在交叉点前后 1m 范围内，当电缆穿入管中或用隔板隔开时，其交叉净距可降低为 0 .25m；

3 电缆与热管道（沟）、油管道（沟）、可燃气体及易燃液体管道（沟）、热力设备或其他管道（沟）之间，虽净距能满足要求，但检修管路可能伤及电缆时，在交叉点前后 1m 范围内，尚应采取保护措施；当交叉净距不能满足要求时，应将电缆穿入管中，其净距可降低为 0.25m；

4 电缆与热管道（沟）及热力设备平行、交叉时，应采取隔热措施，使电缆周围土壤的温升不超过 10℃；

5 当直流电缆与电气化铁路路轨平行、交叉其净距不能满足要求时，应采取防电化腐蚀措施；

6 直埋电缆穿越城市街道、公路、铁路，或穿过有载重车辆通过的大门，进入建筑物的墙角处，进入隧道、人井，或从地下引出到地面时，应将电缆敷设在满足强度要求的管道内，并将管口封堵好；

7 高电压等级的电缆宜敷设在低电压等级电缆的下面。

5.2.4 电缆与铁路、公路、城市街道、厂区道路交叉时，应敷设于坚固的保护管或隧道内。电缆管的两端宜伸出道路路基两边 0.5m 以上；伸出排水沟 0.5m；在城市街道应伸出车道路面。

5.2.5 直埋电缆的上、下部应铺以不小于 100mm 厚的软土砂层，并加盖保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm，保护板可采用混凝土盖板或砖块。

软土或砂子中不应有石块或其他硬质杂物。

5.2.6 直埋电缆在直线段每隔 50～100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标志或标桩。

5.2.7 直埋电缆回填土前，应经隐蔽工程验收合格，并分层夯实。

5.3 电缆导管内电缆的敷设

5.3.1 在下列地点，电缆应有一定机械强度的保护管或加装保护罩：

1 电缆进入建筑物、隧道，穿过楼板及墙壁处；

2 从沟道引至电杆、设备、墙外表面或屋内行人容易接近处，距地面高度 2m 以下的一段；

3 可能有载重设备移经电缆上面的区段；

4 其他可能受到机械损伤的地方。

5.3.2 管道内部应无积水，且无杂物堵塞。穿电缆时，不得损伤护层，可采用无腐蚀性的润滑剂（粉）。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.3.3 电缆排管在敷设电缆前，应进行疏通，清除杂物。

5.3.4 穿入管中电缆的数量应符合设计要求；交流单芯电缆不得单独穿入钢管内。

5.4 电缆构筑物中电缆的敷设

5.4.1 电缆的排列，应符合下列要求：

1 电力电缆和控制电缆不宜配置在同一层支架上；

2 高低压电力电缆，强电、弱电控制电缆应按顺序分层配置，一般情况宜由上而下配置；但在含有35kV以上高压电缆引入柜盘时，为满足弯曲半径要求，可由下而上配置。

5.4.2 并列敷设的电力电缆，其相互间的净距应符合设计要求。

5.4.3 电缆在支架上的敷设应符合下列要求：

1 控制电缆在普通支架上，不宜超过1层；桥架上不宜超过3层；

2 交流三芯电力电缆，在普通支吊架上不宜超过1层；桥架上不宜超过2层；

3 交流单芯电力电缆，应布置在同侧支架上，并加以固定。当按紧贴正三角形排列时，应每隔一定的距离用绑带扎牢，以免其松散。

5.4.4 电缆与热力管道、热力设备之间的净距，平行时应不小于1m，交叉时应不小于0.5m；当受条件限制时，应采取隔热保护措施。电缆通道应避开锅炉的看火孔和制粉系统的防爆门；当受条件限制时，应采取穿管或封闭槽盒等隔热防火措施。电缆不宜平行敷设于热力设备和热力管道的上部。

5.4.5 明敷在室内及电缆沟、隧道、竖井内带有麻护层的电缆，应剥除麻护层，并对其铠装加以防腐。

5.4.6 电缆敷设完毕后，应及时清除杂物，盖好盖板。必要时，尚应将盖板缝隙密封。

5.5 桥梁上电缆的敷设

5.5.1 木桥上的电缆应穿管敷设。在其他结构的桥上敷设的电缆，应在人行道下设电缆沟或穿入由耐火材料制成的管道中。在人不易接触处，电缆可在桥上裸露敷设，但应采取避免太阳直接照射的措施。

5.5.2 悬吊架设的电缆与桥梁架构之间的净距不应小于0.5m。

5.5.3 在经常受到震动的桥梁上敷设的电缆，应有防震措施。桥墩两端和伸缩缝处的电缆，应留有松弛部分。

5.6 水底电缆的敷设

5.6.1 水底电缆不应有接头。当整根电缆超过制造厂的制造能力时，可采用软接头连接。

5.6.2 通过河流的电缆，应敷设于河床稳定及河岸很少受到冲损的地方。在码头、锚地、港湾、渡口及有船停泊处敷设电缆时，必须采取可靠的保护措施。当条件允许时，就深埋敷设。

5.6.3 水底电缆的敷设，必须平放水底，不得悬空。当条件允许时，宜埋入河床（海底）0.5m以下。

5.6.4 水底电缆平行敷设时的间距不宜小于最高水位水深的2倍；当埋入河床（海底）以下时，其间距按埋设方式或埋设机的工作活动能力确定。

5.6.5 水底电缆引到岸上的部分应穿管或加保护盖板等保护措施，其保护范围，下端应为最低水位时船只搁浅及撑篙达不到之处；上端高于最高洪水位。在保护范围的下端，电缆应固定。

5.6.6 电缆线路与小河或小溪交叉时，应穿管或埋在河床下足够深处。

5.6.7 在岸边水底电缆与陆上电缆连接的接头，应装有锚定装置。

5.6.8 水底电缆的敷设方法、敷设船只的选择和施工组织的设计，应按电缆的敷设长度、外径、重量、水深、流速和河床地形等因素确定。

5.6.9 水底电缆的敷设，当全线采用盘装电缆时，根据水域条件，电缆盘可放在岸上或船上，敷设时可用浮筒浮托，严禁使电缆在水底拖拉。

5.6.10 水底电缆不能盘装时，应采用散装敷设法。其敷设程序应先将电缆圈绕在敷设船舱内，再经仓

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

顶高架、滑轮、刹车装置至入水槽下水，用拖轮绑拖，自航敷设或用钢缆牵引敷设。

5.6.11 敷设船的选择，应符合下列条件：

1 船舱的容积、甲板面积、稳定性等应满足电缆长度、重量、弯曲半径和作业场所等要求；

2 敷设船应配有刹车装置、张力计量、长度测量、入水角、水深和导航、定位等仪器，并配有通讯设备。

5.6.12 水底电缆敷设应在小潮汛、憩流或枯水期进行，并应视线清晰，风力小于五级。

5.6.13 敷设船上的放线架应保持适当的退扭高度。敷设时根据水的深浅控制敷设张力，应使其入水角为 30°～60°；采用牵引顶推敷设时，其速度宜为 20～30m/min；采用拖轮或自航牵引敷设时，其速度宜为 90～150m/min。

5.6.14 水底电缆敷设时，两岸应按设计设立导标。敷设时应定位测量，及时纠正航线和校核敷设长度。

5.6.15 水底电缆引到岸上时，应将余线全部浮托在水面上，再牵引至陆上。浮托在水面上的电缆应按设计路径沉入水底。

5.6.16 水底电缆敷设后，应做潜水检查，电缆应放平，河床起伏处电缆不得悬空，并测量电缆的确切位置。在两岸必须按设计设置标志牌。

5.7 电缆的架空敷设

5.7.1 架空电缆悬吊点或固定的间距，应符合本规范表 5.1.6 的规定。

5.7.2 架空电缆与公路、铁路、架空线路交叉跨越时，应符合表 5.7.2 的规定。

表 5.7.2 架空电缆与公路、铁路、架空线路交叉跨越时最小允许距离（m）

交叉设施	最小允许距离	备注
铁路	7.5	—
公路	6	—
电车路	3/9	至承力索或接触线/至路面
弱电流线路	1	—
电力线路	1/2/3/4/5	电压（kV）1 以下/6～10/35～110/154～220/330
河道	6/1	五年一遇洪水位/至最高航行水位的最高船桅顶
索道	1	—

5.7.3 架空电缆的金属护套、铠装及悬吊线均应有良好的接地，杆塔和配套金具均应进行设计，应满足规程及强度要求。

5.7.4 对于较短且不便直埋的电缆可采用架空敷设，架空敷设的电缆截面不宜过大，考虑到环境温度的影响，架空敷设的电缆载流量宜按小一规格截面的电缆载流量考虑。

5.7.5 支撑架空电缆的钢绞线应满足荷载要求，并全线良好接地，在转角处需打拉线或顶杆。

5.7.6 架空敷设的电缆不宜设置电缆接头。

6 电缆附件的安装

6.1 一般规定和准备工作

6.1.1 电缆终端与接头的制作，应由经过培训的熟练工人进行。

6.1.2 电缆终端及接头制作时，应严格遵守制作工艺规程；充油电缆尚应遵守油务及真空工艺等有关规程的规定。

三芯电力电缆在电缆中间接头处，其电缆铠装、金属屏蔽层应各自有良好的电气连接并相互绝缘；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

在电缆终端头处，电缆铠装、金属屏蔽层应用接地线分别引出，并应接地良好。

6.1.3 在室外制作 6kV 及以上电缆终端与接头时，其空气相对湿度宜为 70%及以下；当湿度大时，可提高环境温度或加热电缆。110kV 及以上高压电缆终端与接头施工时，应搭临时工棚，环境湿度应严格控制，温度宜为 10～30℃。制作塑料绝缘电力电缆终端与接头时，应防止尘埃、杂物落入绝缘内。严禁在雾或雨中施工。

在室内及充油电缆施工现场应备有消防器材。室内或隧道中施工应有临时电源。

6.1.4 电缆终端与接头应符合下列要求：

1 型式、规格应与电缆类型如电压、芯数、截面、护层结构和环境要求一致；

2 结构应简单、紧凑，便于安装；

3 所用材料、部件应符合相应技术标准要求；

4 35kV 及以下电缆终端与接头主要性能应符合《额定电压 1kV(U_m=1.2kV)至 35kV(U_m=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件》(GB/T 12706.1～12706.4）及相关的其他产品标准的规定；

5 35kV 以上至 110kV 电缆终端与接头主要性能应符合《额定电压 110kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》(GB/T 11017.1～11017.3）及相关的其他产品标准的规定；

6 220kV 电缆终端与接头主要性能应符合《额定电压 220kV（U_m=252kV）交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》(GB/Z 18890.1～18890.3）及相关的其他产品标准的规定。

7 330kV 和 500kV 电缆终端与接头主要性能应符合国家现行相关产品标准的规定。

6.1.5 采用的附加绝缘材料除电气性能应满足要求外，尚应与电缆本体绝缘具有相容性。两种材料的硬度、膨胀系数、抗张强度和断裂伸长率等物理性能指标应接近。橡塑绝缘电缆应采用弹性大、粘接性能好的材料作为附加绝缘。

6.1.6 电缆线芯连接金具，应采用符合标准的连接管和接线端子，其内径应与电缆线芯匹配，间隙不应过大；截面宜为线芯截面的 1.2～1.5 倍。采用压接时，压接钳和模具应符合规格要求。

6.1.7 控制电缆在下列情况下可有接头，但必须连接牢固，并不应受到机械拉力。

1 当敷设的长度超过其制造长度时；

2 必须延长已敷设竣工的控制电缆时；

3 当消除使用中的电缆故障时。

6.1.8 制作电缆终端和接头前，应熟悉安装工艺资料，做好检查，并符合下列要求：

1 电缆绝缘状况良好，无受潮；塑料电缆内不得进水；充油电缆施工前应对电缆本体、压力箱、电缆油桶及纸卷桶逐个取油样，做电气性能试验，并应符合标准；

2 附件规格应与电缆一致；零部件应齐全无损伤；绝缘材料不得受潮；密封材料不得失效。壳体结构附件应预先组装，清洁内壁；试验密封，结构尺寸符合产品技术要求；

3 施工用机具齐全，便于操作，状况清洁，消耗材料齐备，清洁塑料绝缘表面的溶剂宜遵循工艺导则准备；

4 必要时应进行试装配。

6.1.9 电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆屏蔽层的连接，其截面面积不应小于表 6.1.9 的规定。110kV 及以上电缆的接地线截面面积应符合设计规定。

表 6.1.9 电缆终端接地线截面（mm^2）

电缆截面	接地线截面
16 及以下	接地线截面可与芯线截面相同
16 以上～120	16
150 及以上	25

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.1.10 电缆终端与电气装置的连接，应符合现行国家标准《电气装置安装安装工程　母线装置施工及验收规范》（GBJ 149）的有关规定。

6.2 安 装 要 求

6.2.1 制作电缆终端与接头，从剥切电缆开始应连续操作直至完成，缩短绝缘暴露时间。剥切电缆时不应损伤线芯和保留的绝缘层。附加绝缘的包绕、装配、收缩等应清洁。

6.2.2 充油电缆线路有接头时，应先制作接头；两端有位差时，应先制作低位终端头。

6.2.3 电缆终端和接头应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护等措施。6kV 及以上电力电缆的终端和接头，尚应有改善电缆屏蔽端部电场集中的有效措施，并应确保外绝缘相间和对地距离。

6.2.4 66kV 及以上交联电缆终端和接头制作前，电缆应按要求加热矫直。安装工艺应符合安装说明书和安装图纸的要求。

6.2.5 三芯油纸绝缘电缆应保留统包绝缘 25mm，不得损伤。剥除屏蔽碳墨纸，端部应平整。弯曲线芯时应均匀用力，不应损伤绝缘纸；线芯弯曲半径不应小于其直径的 10 倍。包缠或灌注、填充绝缘材料时，应消除线芯分支处的气隙。

6.2.6 充油电缆终端和接头包绕附加绝缘时，不得完全关闭压力箱。制作中和真空处理时，从电缆中渗出的油应及时排出，不得积存在瓷套或壳体内。

6.2.7 电缆线芯连接时，应除去线芯和连接管内壁油污及氧化层。压接模具与金具应配合恰当。压缩比应符合压缩工艺的要求。压接后应将端子或连接管上的凸痕修理光滑，不得残留毛刺。

6.2.8 三芯电力电缆接头两侧电缆的金属屏蔽层（或金属套）、铠装层应分别连接良好，不得中断，跨接线的截面不应小于本规范表 6.1.9 接地线截面的规定。直埋电缆接头的金属外壳及电缆的金属护层应做防腐处理。

6.2.9 三芯电力电缆终端处的金属护层必须接地良好；塑料电缆每相铜屏蔽和钢铠应锡焊接地线。电缆通过零序电流互感器时，电缆金属护层和接地线应对地绝缘；电缆接地点在互感器以下时，接地线应直接接地；接地点在互感器以上时，接地线应穿过互感器接地。单芯电力电缆金属护层接地应符合设计要求。

6.2.10 单芯电力电缆的交叉互联箱、接地箱、护层保护器等电缆附件的安装应符合设计要求。

6.2.11 装配、组合电缆终端和接头时，各部件间的配合或搭接处必须采取堵漏、防潮和密封措施。铅包电缆铅封时应擦去表面氧化物；搪铅时间不宜过长，铅封必须密实无气孔。充油电缆的铅封应分两次进行，第一次封堵油，第二次成形和加强，高位差铅封应用环氧树脂加固。

塑料电缆宜采用自粘带、粘胶带、胶粘剂（热熔胶）等方式密封；塑料护套表面应打毛，粘接表面应用溶剂除去油污，粘接应良好。

电缆终端、接头及充油电缆供油管路均不应有渗漏。

6.2.12 充油电缆供油系统的安装应符合下列要求：

1 供油系统的金属油管与电缆终端间应有绝缘接头，其绝缘强度不低于电缆外护层；

2 当每相设置多台压力箱时，应并联连接；

3 每相电缆线路应装设油压监视或报警装置；

4 仪表应安装牢固，室外仪表应有防雨措施，施工结束后应进行整定；

5 调整压力油箱的油压，使其在任何情况下都不应超过电缆允许的压力范围。

6.2.13 电缆终端上应有明显的相色标志，且应与系统的相位一致。

6.2.14 控制电缆终端头可采用热缩型，也可以采用塑料带、自粘带包扎。接头应有防潮措施。

7 电缆线路防火阻燃设施施工

7.0.1 对易受外部影响着火的电缆密集场所或可能着火蔓延而酿成严重事故的电缆线路。必须按设计要求的防火阻燃措施施工。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7.0.2 电缆的防火阻燃可采取下列措施：

1 在电缆穿过竖井、墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处，用防火堵料密实封堵；

2 在重要的电缆沟和隧道中，按设计要求分段或用软质耐火材料设置阻火墙；

3 对重要回路的电缆，可单独敷设于专门的沟道中或耐火封闭槽盒内，或对其施加防火涂料、防火包带；

4 在电力电缆接头两侧及相邻电缆 2～3m 长的区段施加防火涂料或防火包带。必要时采用高强度防爆耐火槽盒进行封闭；

5 按设计采用耐火或阻燃型电缆；

6 按设计设置报警和灭火装置；

7 防火重点部位的出入口，应按设计要求设置防火门或防火卷帘；

8 改、扩建工程施工中，对于贯穿已运行的电缆孔洞、阻火墙，应及时恢复封堵。

7.0.3 防火阻燃材料必须具备下列质量资料：

1 有资质的检测机构出具的检测报告；

2 出厂质量检验报告；

3 产品合格证。

7.0.4 防火阻燃材料使用时，应按设计要求和材料使用工艺提出施工措施，材料质量与外观应符合下列要求：

1 有机堵料不氧化、不冒油，软硬适度具有一定的柔韧性；

2 无机堵料无结块、无杂质；

3 防火隔板平整、厚薄均匀；

4 防火包遇水或受潮后不板结；

5 防火涂料无结块、能搅拌均匀；

6 阻火网网孔尺寸大小均匀，经纬线粗细均匀，附着防火复合膨胀料厚度一致。网弯曲时不变形、不脱落，并易于曲面固定。

7.0.5 涂料应按一定浓度稀释，搅拌均匀，并应顺电缆长度方向进行涂刷，涂刷厚度或次数、间隔时间应符合材料使用要求。

7.0.6 包带在绕包时，应拉紧密实，缠绕层数或厚度应符合材料使用要求。绕包完毕后，每隔一定距离应绑扎牢固。

7.0.7 在封堵电缆孔洞时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的孔隙，堵体表面平整，孔洞较大者应加耐火衬板后再进行封堵。电缆竖井封堵应保证必要的强度。有机堵料封堵不应有漏光、漏风、龟裂、脱落、硬化现象；无机堵料封堵不应有粉化、开裂等缺陷。

7.0.8 阻火墙上的防火门应严密，孔洞应封堵；阻火墙两侧电缆应施加防火包带或涂料。

7.0.9 阻火包的堆砌应密实牢固，外观整齐，不应透光。

8 工 程 交 接 验 收

8.0.1 在工程验收时，应按下列要求进行检查：

1 电缆型号、规格应符合设计规定；排列整齐，无机械损伤；标志牌应装设齐全、正确、清晰；

2 电缆的固定、弯曲半径、有关距离和单芯电力电缆的金属护层的接线等应符合本规范的规定；相序排列应与设备连接相序一致，并符合设计要求；

3 电缆终端、电缆接头及充油电缆的供油系统应固定牢靠；电缆接线端子与所接设备端子应接触良好；互联接地箱和交叉互联箱的连接点应接触良好可靠；充有绝缘剂的电缆终端、电缆接头及充油电缆的供油系统不应有渗漏现象；充油电缆的油压及表计整定值应符合产品技术要求；

4 电缆线路所有应接地的接点应与接地极接触良好，接地电阻值应符合设计要求；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 电缆终端的相色应正确，电缆支架等的金属部件防腐层应完好。电缆管口封堵应严密；

6 电缆沟内应无杂物，无积水，盖板齐全；隧道内应无杂物，照明、通风、排水等设施应符合设计要求；

7 直埋电缆路径标志，应与实际路径相符。路径标志应清晰、牢固；

8 水底电缆线路两岸，禁锚区内的标志和夜间照明装置应符合设计要求；

9 防火措施应符合设计，且施工质量合格。

8.0.2 隐蔽工程应在施工过程中进行中间验收，并做好签证。

8.0.3 在电缆线路工程验收时，应提交下列资料和技术文件：

1 电缆线路路径的协议文件。

2 设计变更的证明文件和竣工图资料。

3 直埋电缆线路的敷设位置图比例宜为1∶500。地下管线密集的地段不应小于1∶100，在管线稀少、地形简单的地段可为1∶1000；平行敷设的电缆线路宜合用一张图纸，图上必须标明各线路的相对位置，并有标明地下管线的剖面图。

4 制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。

5 电缆线路的原始记录：

1）电缆的型号、规格及其实际敷设总长度及分段长度，电缆终端和接头的型式及安装日期；

2）电缆终端和接头中填充的绝缘材料名称、型号。

6 电缆线路的施工记录：

1）隐蔽工程隐蔽前检查记录或签证；

2）电缆敷设记录；

3）质量检验及评定记录。

7 试验记录。

附录A 侧压力和牵引力的常用计算公式

A.0.1 侧压力：

$$P=T/R$$

式中 P——侧压力，N/m；

T——牵引力，N；

R——弯曲半径，m。

A.0.2 水平直线牵引：



$$T=9.8\mu WL$$

A.0.3 倾斜直线牵引：



$$T_1=9.8WL(\mu\cos\theta_1+\sin\theta_1)$$

A.0.4 水平弯曲牵引：



$$T_2=9.8WL(\mu\cos\theta_2-\sin\theta_1)$$

$$T_2=T_1e^{u\theta}$$

A.0.5 垂直弯曲牵引：

1 凸曲面：



$$T_2=9.8WR[(1-\mu^2)\sin\theta+2\mu(e^{u\theta}-\cos\theta)]/(1+\mu^2)+T_1e^{u\theta}$$

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网



$$T_2=9.8WR[2\mu\sin\theta+(1-\mu^2)(e^{u\theta}-\cos\theta)]/(1+\mu^2)+T_1e^{u\theta}$$

2 凹曲面：



$$T_2=T_1e^{u\theta}-9.8WR[(1-\mu^2)\sin\theta+2\mu(e^{u\theta}-\cos\theta)]/(1+\mu^2)$$



$$T_2=T_1e^{u\theta}-9.8WR[2\mu\sin\theta+(1+\mu^2)(e^{u\theta}-\cos\theta)]/(1+\mu^2)$$

式中 T——牵引力，N；

μ——摩擦系数（见表A.0.5）；

W——电缆每米重量，kg/m；

L——电缆长度，m；

θ_1——电缆作直线倾斜牵引时的倾斜角，rad；

θ——弯曲部分的圆心角，rad；

T_1——弯曲前牵引力，N；

T_2——弯曲后牵引力，N；

R——电缆变曲时的半径，m。

表A.0.5 各种牵引条件下的摩擦系数

牵引条件	摩擦系数	牵引条件	摩擦系数
钢管内	0.17～0.19	混凝土管，有水	0.2～0.4
塑料管内	0.4	滚轮上牵引	0.1～0.2
混凝土管，无润滑剂	0.5～0.7	砂中牵引	1.5～3.5
混凝土管，有润滑	0.3～0.4	—	—

注 混凝土管包括石棉水泥管。

条 文 说 明

1 总 则

1.0.1 本条说明了制定本规范的目的。

1.0.2～1.0.4 目前我国已大量使用500kV电缆，第1.0.2～1.0.4条规定了本规范的适用电压等级范围和内容。对于特殊用途的电缆，如矿用、船用、冶金及化工等用的电缆，其结构、性能、安装场所均有其特殊性，本规范不可能都给予明文规定，因此提出“尚应符合专业规程的有关规定”。

1.0.5 本条强调电缆线路采用的电缆及附件，均应为符合国家现行标准及相关产品标准的合格产品。

1.0.6 本规范是以质量标准和主要工艺要求为主的，现行的安全技术规程只是一般性规定，二者对于专业性的施工都不可能面面俱到，规定得非常齐全；同时由于电缆工业的发展，新的施工工艺及施工方法不断采用，施工环境也各不相同。因此，要求除应遵守本规范及现行各种安全技术规程的规定外，对重要的施工工序、施工方法，还应制定出切实可行的安全技术措施。

1.0.7 对电缆及附件安装所用的钢制紧固件，根据现有条件和市场供应情况，除地脚螺栓外，应采用热镀锌制品，从而保证防腐蚀要求。地脚螺栓可按设计要求自行加工或采购成品。

热镀锌为目前常用镀锌工艺，尤其是对钢制螺栓使用热镀锌比电镀锌和喷镀更为广泛、实用，效果也好。考虑到技术发展，也允许采用性能等同热镀锌的其他制品。

1.0.8 本条为增加的内容。强调对有抗干扰要求的电缆线路，应按设计要求采取抗干扰措施。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 术　　语

本章为原标准《电气装置安装工程　电缆线路施工及验收规范》（GB 50168—92）附录一内容的修改补充。为便于理解和使用，增加了电缆、电缆分接箱和电缆导管[保护管]的内容。

3 电缆及附件的运输与贮存保管

3.0.1、3.0.2 对电缆及其附件的运输、保管进行了原则规定，没有要求具体运输方法，因为各地、各部门运输工具、道路及施工经验不同，不强调用同一种运输方法。但不论用何种方法运输，均要确保不损坏箱体外表面以及箱内部件。

3.0.3 盘装电缆在运输和滚动前应检查其盘的牢固性。因为从出厂到工地、从工地至各使用场所是经过多次滚动和倒运，若运输和滚动方式不当或电缆盘质量不好，以致盘变形松散，会引起电缆损坏或油管破裂。对充油电缆油管的保护，应在运输滚动过程中检查是否漏油，压力油箱是否固定牢固，压力指示是否符合要求等。否则电缆因漏油、压力降低会造成电缆受潮以致不能使用。

3.0.4 电缆及其附件到达现场后，除应按一般常规要求进行检查外，对充油电缆由于施工单位较少或没施工过，因此要求电缆及其附件（压力油箱、油管、阀门和压力表）符合要求且完好无损。

充油电缆附件完好无损表现为压力油箱油管无裂纹、油无渗透漏，油压及其表计指示符合正常压力；阀门关闭灵活，且应在开启位置，使压力油箱与电缆油路相通；电缆本体油无渗漏，封存端密封良好。强调了附件部件应齐全，材质质量应符合产品技术要求。

3.0.5 要求电缆本体、附件及有关材料的存放、保管原则上应符合产品贮存保管要求。

1　为方便电缆的使用，存放时应按电压等级、规格等分类存放，盘间留有通道以便人员或运输工具通过。为保证电缆在存放时的质量，存放场所应地基坚实且易于排水，电缆盘应完好而不腐烂。

2　电缆终端瓷套，无论存放于室内、室外，都易受外部机械损伤而使瓷件遭受破损，严重的致使报废，因此要求所有瓷件在存放时，尤其是大型瓷套，都应有防机械损伤的措施（放于原包装箱内；用泡沫塑料、草袋、木料等遮盖、围包，牢固保护）。

3　电缆终端头和接头浸于油中部件、材料都采用防潮包装，如充油电缆终端前沿和接头浸于油中部件、环氧树脂部件等，一般用塑料袋密封包装；电容饼、绕包的绝缘纸浸油用容器密封运输。因此它们到现场后，应检查其密封情况，并存放在干燥的室内保管，以防止贮运过程中密封破坏而受潮。

4　防火涂料、包带、堵料等防火材料在施工经验尚不成熟时，其贮存保管一定要严格按厂家的产品技术性能要求（包装、温度、时间、环境等）保管、存放，否则会使材料失效、报废。

5　电缆桥架暂时不能安装时，在保存场所一定要分类轻码轻放。在有腐蚀的环境，还应有防腐蚀的措施。一经发现有变形和防腐层损坏，应及时处理后再行存放。

3.0.6 对保管期限作了一般规定。

3.0.7 电缆在保管期间，有可能出现电缆盘变形、盘上标志模糊、电缆封端渗透漏、钢铠锈蚀等，此时应视其发生缺陷的部位和程度及时处理并做好记载，以保证电缆质量的完好性。对充油电缆，由于其充油的特殊性，在检查时，应记录油压、环境温度和封端情况，有条件时可加装油压报警装置，以便及时发现漏油。当油压降至零时，电缆内部易进气，应及时进行处理。但进行处理时应注意，若在处理前对其滚动，会使空气和水分在电缆内部窜动，给处理带来麻烦，故在未处理前严禁滚动。

4 电缆线路附属设施和构筑物的施工

4.1 电缆导管的加工及敷设

4.1.1 本条提出了对电缆管的基本要求。强调了目前广泛采用的塑料电缆管应有满足电缆线路敷设条件所需保护性能的品质证明文件。目前仍然使用的电缆管的种类有：钢管、铸铁管、硬质聚氯乙烯管、

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

陶土管、混凝土管、石棉水泥管等。其中铸铁管、陶土管、混凝土管、石棉水泥管用作排管，有些供电部门也采用硬质聚氯乙烯管作为短距离的排管。

硬质聚氯乙烯管因质地较脆，根据《硬聚氯乙烯管材》（SG 78）和《塑料管道工程设计与施工》中的要求，硬质聚氯乙烯管在敷设时的温度不宜低于 0℃，在使用过程不受碰撞的情况下，可不受此限制。最高使用温度不应超过 50～60℃。在易受机械碰撞的地方不宜使用。

4.1.2 对本条的规定说明如下：

1 管口打去棱角、毛刺是为了防止在穿电缆时划伤电缆。有时管口做成喇叭形也是必要的，可以减小直埋管在沉陷时管口处对电缆的剪切力。

2 电缆管在弯制时，如弯扁程度过大，将减小电缆管的有效管径，造成穿设电缆困难。

3 对电缆管进行防腐处理是为了增加使用寿命。强调了无防腐措施的金属电缆管应在外表涂防腐漆。

4.1.4 在敷设电缆管时应尽量减少弯头。有些工程如发电厂厂房内，由于各种原因一根电缆管往往有多个弯头。考虑到上述情况，本条规定“弯头不应超过 3 个，直角弯不应超过 2 个”，当实际施工中不能满足要求时，可采用内径较大的管子或适当部位设置拉线盒，以利电缆的穿设。

4.1.5 借鉴国外电缆敷设的经验，目前国内逐渐采用电缆桥架和明管敷设电缆。如某工程，由电缆桥架上引出的电缆都采用明管穿设。在我国钢铁企业厂房内也多有采用穿管敷设的。明敷管用卡子固定较为美观，且在需要拆卸时方便拆卸。电缆管的支持点间的距离当有设计时应按照设计，无设计时不应超过本条的数值。

硬质聚氯乙烯管的热膨胀系数约为 80×10^{-6}m/m，比钢管大 5～7 倍，如一根 30m 长的管子，当其温度改变 40℃时，则其长度变化为：$0.08\times30\times40=96$mm。

因此，沿建筑结构表面敷设时，要考虑温度变化引起的伸缩（当管路有弯曲部分时有一定的补偿作用）。根据原建工部《安装标准图集》中的规定，建议管路直线部分超过 30m 时，宜每隔 30m 加装一个伸缩节。

补充了非金属类电缆管在敷设时宜采用预制的支架固定，支架间距不宜超过 2m 的具体要求。

4.1.6 要求地基坚实、平整是为排管敷设后不沉陷，以保证敷设后的电缆安全运行。

本条第一款中在人行道下面敷设时，承受压力小，受外力作用的可能性也较小，且地下管线较多，故埋设深度可要求浅些。

4.1.7 钢管的连接采用短管套接时，施工简单方便，采用管接头螺纹连接则较美观。无论采用哪一种方式均应保证牢固、密封。要求短管和管接头的长度不应小于电缆管外径的 2.2 倍，是为了保证电缆连接后的强度，这是根据施工单位的意见确定的。

金属电缆管直接对焊可能在接缝内部出现疤瘤，穿电缆时会损伤电缆，故要求不宜直接对焊。

硬质塑料管采用短管套接或插接时，在接触面上均需涂以胶合剂，以保证连接牢固可靠、密封良好。

4.1.9 为避免在电缆敷设后焊接地线时烧坏电缆，故要求先焊接地线。有丝扣的管接头处用跳线焊接是为了接地可靠。

4.2 电缆支架的配制与安装

4.2.1 第 1、2 款的要求是一般性规定，旨在使制作的电缆支架牢固、整齐、美观。在现场批量制作普通角钢电缆支架时，可事先做出模具。

许多地方电缆隧（沟）道内空气潮湿、积水，有时支架浸泡在水中，致使电缆支架腐蚀严重，强度降低。因此在制作普通钢制电缆支架时，应焊接牢固，并应做良好的防腐处理。

4.2.2 本条修改依据《电力工程电缆设计规范》（GB 50217）第 5.5.2 条。中性点经消弧线圈接地系统，电压等级 50/66kV 的 66kV 电缆，比照 110kV 执行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

为便于电缆的敷设和抽换，在确定电缆支架的层间距离时应加以验算，保证在同一支架上敷设多根电缆时，能够进行里外移动和更换电缆。

4.2.3 普通型电缆支架的固定一般直接焊接在预埋铁件上。

电缆桥架中支吊架的固定方式有：①直接焊接在预埋件上；②先将底座固定在预埋件上或用膨胀螺栓固定，再将支吊架固定于底座上。实际施工中应按设计要求固定，以保证安全可靠。

本条对电缆支架（包括普通型电缆支架和桥架的支吊架）安装位置的误差提出了要求，主要是从美观上考虑。桥架的支吊架位置纵向偏差过大可能会使安装后的梯架（托盘）在支吊点悬空而不能与支吊架直接接触。横向偏差过大可能会使相邻梯架（托盘）错位而无法连接或安装后的电缆桥架不直，影响美观。因此对桥架支吊架的位置误差应严格控制。

电缆支架最上层和最下层至沟顶、屋顶或沟底、地面的距离，参考《电力工程电缆设计规范》（GB 50217），加入了对电缆桥架的一般要求。

4.2.5 采用桥架敷设电缆，在电力、化工、冶金等企业中已广为应用。电缆桥架的优点是制作工厂化、系列化，质量容易控制，安装方便，安装后的电缆桥架美观整齐。

电缆桥架的种类有：钢制电缆桥架、铝合金制电缆桥架和玻璃钢（玻璃纤维增强塑料，简称玻璃钢）制电缆桥架。最常用的是钢制电缆桥架，铝合金和玻璃钢电缆桥架在个别工程中也有应用。

中国工程建设标准化协会已制定出钢制电缆桥架标准，在使用钢制电缆桥架时，应采用符合标准的产品，以保证电缆桥架的质量和使用寿命。

4.2.6 铝合金制托架与钢制支吊架直接接触时会产生电化学腐蚀，为避免铝合金托架的腐蚀，较为简便的方法是在铝合金托架和钢制支吊架间加绝缘衬垫。可利用电缆上剥下来的塑料护套切割而成。

4.2.7 本条参考《电力工程电缆设计规范》（GB 50217）制定。钢的线膨胀系数为 0.000012/℃，铝合金的线膨胀系数约为 0.000024/℃。当钢制电缆桥架的长度为 30m 时，如果安装时与运行后的最大温差按 50℃计，则电缆桥架的长度变化为：0.000012×50×30m=18mm。因此施工时应按规定设置伸缩缝。伸缩缝处采用伸缩连接板连接时，一般不必考虑伸缩缝的距离。厂家定型的伸缩连接板连接后的伸缩距离均能补偿桥架由于环境温度变化而引起的热胀冷缩。

4.2.9 为避免电缆发生故障时危及人身安全，电缆支架（包括桥架）均应良好接地，较长时还应根据设计进行多点接地。

4.3 电缆线路其他防护设施与构筑物的施工

4.3.1 与电缆线路安装有关的建筑物、构筑物工程的施工质量除应符合国家现行有关规范的规定外，还应满足电缆施工要求。其中包括预埋件的施工质量，电缆敷设前沟道的清洁和安全保障，电缆敷设后防损坏、防水浸设施等按工序要求施工的工作。否则建筑工程质量不能保证，也影响电缆施工。

4.3.2 对电缆分接箱、箱式变基础及位置提出基本要求。

4.3.3 为保证电缆线路长期可靠运行，规定了电缆工作井的尺寸应满足电缆最小弯曲半径的要求，而不能使电缆过分弯曲。

5 电缆的敷设

5.1 一般规定

5.1.1 在敷设前应把电缆所经过的通道进行一次检查，防止影响电缆施工。

护套外有挤包导电层或石墨涂层的聚氯乙烯和聚乙烯护套电缆，方便了敷设前对外护套的检测，据以判断护套绝缘状况。

本条第四款要求保持的充油电缆油压是为了防止敷设时压偏电缆。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

由于电缆放线架放置不稳，钢轴的强度和电缆盘的重量不配套，常常引起电缆盘翻倒事故。为了保证施工人员的安全和电缆施工质量，对本条第5款的要求应予重视。

电缆中间接头的事故率在电缆故障中占较大比例，电缆中间接头往往是在施工中没有根据电缆长度合理安排敷设造成的。故此增加了合理安排每盘电缆的要求。

电缆盘应有可靠的制动措施，在紧急情况下迅速停止放缆。使用履带输送机敷设电缆时，卷扬机和履带输送机之间必须有联动控制装置。

5.1.3 在三相四线制系统中，如用三芯电缆另加一根导线，当三相系统不平衡时，相当于单芯电缆的运行状态，在金属护套和铠装中，由于电磁感应将产生感应电压和感应电流而发热，造成电能损失。对于裸铠装电缆，还会加速金属护套和铠装层的腐蚀。

5.1.4 在设计时，一般来说并联使用的电缆型号、路径长度都是相同的，即使型号不同，也会考虑到电流分配问题，以满足实际运行的要求。本条的规定旨在考虑施工现场因工期紧、电缆货不全等问题，敷设并联使用的电缆时采用不同型号的电缆代用，可能造成一根电缆过载而另一根电缆负荷不足影响运行安全的现象。因为绝缘类型不同的电缆，其线芯最高允许运行温度也不同，同材质、同规格而绝缘种类不同的电缆其允许载流量也不同。因此在施工时如采用不同型号的电缆代用。在敷设时长度也应尽量相同，以免因负荷不按比例分配而影响运行安全。

5.1.5 电缆敷设时不可能笔直，各处均会有大小不同的蛇形或波浪形，完全能够补偿在各种运行环境温度下因热胀冷缩引起的长度变化。因此，只要求在可能的情况下，终端头和接头附近留有备用长度，为故障时的检修提供方便。对于电缆外径较大、通道狭窄无法预留备用段者，本规范不作硬性规定。

高压电缆的伸缩问题在产品结构和施工设计中有所考虑。

5.1.6 本条参照《电力工程电缆设计规范》（GB 50217）修订。

5.1.7 本条参照相应产品的现行国家标准《塑料绝缘控制电缆》（GB 9330）、《额定电压35kV及以下铜芯、铝芯纸绝缘电力电缆》（GB 12976）、《额定电压1kV（U_m=1.2kV）到35kV（U_m=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》（GB/T 12706）、《额定电压110kV交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》（GB/T 11017）、《额定电压220kV（U_m=252kV）交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》（GB/T 18890）和《交流330kV及以下油纸绝缘自容式充油电缆及附件》（GB 9326）的规定而修订。靠近连接盒和终端的电缆的最小弯曲半径还可以小2倍，但需小心控制，如采用成型导板。

为了便于记忆，对上述标准中的有些数据作了归整或采取上述标准中电缆装盘时的盘轴直径与电缆外径的比值。在施工时电缆的弯曲半径不应小于本条的规定，以保证不损伤电缆和投运后的安全。

5.1.8 表5.1.8的数据是参照《粘性油浸纸绝缘电力电缆》（JB 2926）而制定的。

适用于高落差的电缆有橡皮和塑料绝缘电缆、不滴流纸绝缘电缆和纵向铠装的高落差充油电缆。

5.1.9 电缆从盘的上端引出可以减少电缆碰地的机会，且人工敷设时便于施工人员拖拽。实际放电缆时都是这样做的。

5.1.10 本条规定了机械敷设电缆时的牵引强度要求，机械敷设电缆的牵引方式一般有牵引头和钢丝网套两种。采用牵引头牵引电缆是将牵引头与电缆线芯固定在一起，受力者为线芯；采用钢丝网套时是电缆护套受力。

实际施工中有采用钢丝网套牵引塑料电缆的敷设方式，因此本条参照《高压充油电缆施工工艺规程》规定了塑料护套的允许牵引强度。

充油电缆的最大牵引力是参照《高压电缆线路》而制定的。我国生产的充油电缆油道直径一般为12mm，使油道变形的最大牵引力约为27kN，为防止牵引力过大造成电缆油道变形损坏电缆，除应按受力部分允许牵引强度确定最大牵引力之外，还不应超过27kN。

5.1.11 机械化敷设电缆的速度过快会出现下列问题：①电缆容易脱出滑轮；②造成侧压力过大损伤电缆；③拉力过大超过允许牵引强度。所以在机械化敷设电缆时，应将敷设速度控制在一定范围内，高压电缆敷设速度应适当放慢。日本三菱电缆公司的110kV XLPE电缆的技术文件规定为6～10m/min。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.1.12 在敷设路径落差较大或弯曲较多的场所，用机械敷设大截面特别是 35kV 及以上电缆，如施工前不按多种方案计算电缆各点所受的拉力和侧压力，很可能在施工中超过允许而损伤电缆。电缆所受的拉力和侧压力与电缆盘架设的位置、电缆牵引方向和电缆穿管材料的摩擦系数等因素有关。

5.1.13 盘在卷扬机滚筒上的钢丝绳放开牵引电缆时，钢丝绳本身存在着扭力，如直接牵引牵引头或钢丝网套，会将此扭力传递到电缆上，使电缆受到不必要的附加应力。

防捻器是一种两端可以自由转动的装置，敷设电缆时将防捻器加在牵引钢缆和牵引头或钢丝网套之间，使钢缆的扭力不致传到电缆上。

5.1.14 本条参照水利部编制的《高压充油电缆施工工艺规程》和《高压电缆线路》而制定。充油电缆的油道是中空的，敷设时虽然保持一定的油压，但如转弯处侧压力过大，也会使油道变形损伤电缆。另外，高压单芯电缆的外护层有绝缘要求，其材质一般是聚氯乙烯和聚乙烯，当侧压力超过 3kN/m 时，有可能将护层压坏，这是不允许的。因此在施工前应计算电缆上各点所受的侧压力，使其在敷设过程中不超过规定的数值以保证电缆敷设质量和安全。

5.1.15 对本条的规定说明如下：

1 在塑料电缆的使用中，有些人认为不怕水，电缆两端即使不密封，电缆内进入一些水分也不要紧，这种观点是错误的。塑料电缆进水后，在试验时一般不会发现问题，即使线芯进水，进行直流耐压和泄漏电流试验时也不会发现影响电缆使用的问题。但是高压交联聚乙烯电缆线芯进水后，在长期运行中会出现水树枝现象，即线芯内的水分呈树枝状进入塑料绝缘内，从而使这些地方成为薄弱环节。据有关科研人员介绍，塑料绝缘电缆线芯进水后，一般运行 6～10 年即显现出由此而造成的危害。此外高压交联聚乙烯电缆接头在模塑成形加热时，线芯中的水汽会进入辐照交联聚乙烯带的层间，形成气泡，影响接头质量。

塑料护套电缆，当护套内进水后，会引起内铠装锈蚀。所以为了保证电缆的施工质量和使用寿命，塑料电缆两端也应做好防潮密封。

2 充油电缆在切断前，先在被分割的一端接上压力油箱，切断后两端均可用压力油箱的油分别冲洗切断口，并排出封端内的空气和杂质。

在连接油管路时，可用压力油排除管内的空气，并在有压力的情况下进行管路连接，以免接头内积气。

充油电缆的切断口所抬起的高度，只要高于其两侧电缆的外径，电缆内就不易进气。

5.1.16 本条参照《粘性油浸纸绝缘金属套电力电缆》(JB 2926)、《不滴流油浸纸绝缘金属套电力电缆》(JB 2927)、《交流 330kV 及以下油纸绝缘自容式充油电缆及附件》(GB 9326)、《橡皮和塑料绝缘控制电缆、橡皮绝缘电力电缆》(JB 678～679) 和《聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆》(JB 1579) 而制定。对照相应产品的现行国家标准《塑料绝缘控制电缆》(GB 9330)、《额定电压 35kV 及以下铜芯、铝芯纸绝缘电力电缆》(GB 12976)、《额定电压 1kV (U_m=1.2kV) 到 35kV (U_m=40.5kV) 挤包绝缘电力电缆及附件》(GB/T 12706)、《额定电压 110kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》(GB/T 11017)、《额定电压 220kV (U_m=252kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》(GB/T 18890) 和《交流 330kV 及以下油纸绝缘自容式充油电缆及附件》(GB 9326) 的规定，仍然可以按本条规定施工。

当施工现场的温度不能满足要求时，应采取适当的措施，避免损伤电缆，如采取加热法或躲开寒冷期敷设等。

一般有如下加热方法：

1 用提高周围空气温度的方法加热。当温度为 5～10℃时，需 72h；如温度为 25℃则需 24～36h；

2 用电流通过电缆导体的方法加热，加热电流不得大于电缆的额定电流，加热后电缆的表面温度应根据各地的气候条件决定，但不得低于 5℃。

经烘热的电缆应尽快敷设，敷设前放置的时间一般不超过 1h。当电缆冷至低于表 5.1.1 6 中所列的环境温度时，不宜弯曲。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.1.21 沿电气化铁路或有电气化铁路通过的桥梁上敷设的电缆，由于电缆两端的金属护层是接地的，故此有地下杂散电流通过，并在其上产生电势；而电缆支架和桥梁构架是直接接地的，其电位与地相同；电缆金属护套的电位和地电位可能不同。因此如果电缆金属护层不与支架或桥梁构架绝缘，就可能发生火花放电现象，烧坏电缆金属护层而发生事故。

在钢铁企业的厂区内，由于杂散电流较大，也存在这样的问题，应引起注意。

5.1.22 本条的规定有两个目的：一是防止小动物进入损坏电缆和电气设备；二是起到堵烟堵火、防止火灾蔓延的作用。在以往的经验中，曾多次发生过蛇沿孔洞和管口进入电气设备造成短路以及老鼠咬坏电缆等造成的事故。发生电缆火灾事故时，火也会沿着这些地方进入配电室和控制室烧毁配电设备和控制设备，以往的火灾事故中不乏其例。

5.1.23 装有避雷针的照明灯塔（包括烟囱照明），其照明电缆引下后，不能直接进入电缆沟，避免高压反击，造成人身及设备事故。《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169）中有明文规定，应遵照执行。

5.2 直埋电缆的敷设

5.2.1 在电缆线路通过的地段，有时不可避免地存在本条所列有损于电缆的因素，只要采取一些相应措施如穿管、铺砂、筑槽、毒土处理等，或采用适当的电缆，即可使电缆免于损坏。

5.2.2 对本条的规定说明如下：

1 电缆穿越农田时，由于深翻土地、挖排水沟和拖拉机耕地等原因，有可能损伤电缆。因此敷设在农田中的电缆埋设深度不应小于1m。

2 东北地区的冻土层厚达2～3m，要求埋在冻土层以下有困难。施工时在电缆上下各铺以100mm厚的河砂，还有用混凝土或砖块在沟底砌一浅槽，电缆放于槽内，槽内填充河砂，上面再盖以混凝土板或砖块。这样可防止电缆在运行中受到损坏。

5.2.5 对于直埋电缆，铺砂好还是铺软土好，有不同的看法。在南方水位较高的地区，铺砂比铺软土的电缆易受腐蚀。在水位较低的北方地区，因砂松软、渗透性好，电缆经常处于干燥的环境中，从挖出的电缆看，周围的砂总是干的，不怕冻、腐蚀性小。因此采用砂还是软土，应根据各地区的情况而定。

混凝土保护板对防止机械损伤效果较好，有条件者应首先采用。

5.2.6 本条规定了直埋电缆方位标志的设置要求，以便于电缆检修时查找和防止外来机械损伤。

5.2.7 在直埋电缆回填土前，应进行中间检查验收，如电缆上下是否铺砂或软土、盖板是否齐全等，以保证电缆敷设质量。

5.3 电缆导管内电缆的敷设

5.3.2 某变电所的电流互感器引下线曾因保护管下部弯曲段内积水而致电缆冻坏。因此电缆保护管在垂直敷设时，其弯角一般应大于90°，避免因积水而冻坏电缆。

室外垂直敷设的电缆保护管，经常受到雨水浸蚀。据反映，这部分电缆和钢管腐蚀相当严重，电缆被锈在钢管里，拉都拉不出来。因此有的单位把保护管沿轴线割成两个半圆，或用2～2.5mm厚的铁板加工成两个半圆后用卡子固定，雨水顺着缝隙渗到外面使电缆不受影响，运行多年来，情况良好。这对于室外爬杆敷设的电缆，施工方便，电缆和管子均不易腐蚀。

5.3.3 为了确保电缆能顺利穿管并不损伤电缆护层，在电缆敷设前疏通管路并清除杂物是必要的。疏通时可用直径不小于0.85倍管孔直径、长度约600mm的钢管来回疏通，再用与管孔等直径的钢丝刷清除管内杂物。

5.3.4 目前，无论国内设计的工程还是引进工程，都有一根管敷设多根电缆的情况。原来一般要求一根管道只敷设一根电力电缆，可敷设多根控制电缆。鉴于目前的实际情况，本条规定“穿入管中电缆

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

的数量应符合设计要求”。对于交流单芯电力电缆，因电磁感应会在钢管中产生损耗，从而对电缆的运行产生影响，故要求“交流单芯电缆不得单独穿入钢管内”。

5.4 电缆构筑物中电缆的敷设

5.4.1 电力电缆与控制电缆分开排列显得越来越重要。原因有二：一是在发电厂或其他大型企业中，由于机组容量和自动化程度的提高，电缆数量增多，控制电缆的抗干扰要求也日益严格，电力电缆与控制电缆敷设在一起，会产生对控制电缆的干扰，造成控制设备误动作。二是电力电缆发生火灾后波及控制电缆，使控制设备不能及时作出反应，事故进一步扩大，造成巨大损失，修复困难。

电缆在支架上的上下排列顺序，根据我国惯例，都是按电压等级的高低、电力电缆和控制电缆、强电和弱电电缆的顺序自上而下排列。但随着高电压和大截面电缆的增多，特别是城市供电系统，电缆外径一般均较大，当电缆从支架上引出或进入电气盘柜，有时弯曲困难，并难以满足电缆最小允许弯曲半径的要求。这时允许将高压电缆放在下面，同时电缆的放置也较方便。国外引进工程中也有从下而上的排列顺序，与从上而下的排列顺序没有原则性的差别。

5.4.2 多根并列敷设的电力电缆间距对电缆载流量有较大影响，对于不同的间距，设计中对载流量的修正有所考虑。因此在敷设施工时，电缆间的间距应符合设计要求。

5.4.3 在电缆隧道中，多芯电缆安装在金属支架上，一般可以不做机械固定，但单芯电缆则必须固定。因发生短路故障时，由于电动力作用，单芯电缆之间所产生的相互排斥力，可能导致很长一段电缆从支架上移位，以致引起电缆损伤。

5.4.4 本条主要是考虑到电缆的散热和防火问题。位于锅炉看火孔和制粉系统防爆门前面的电缆，容易因有火孔喷火和防爆门爆炸而被引燃。在火灾事故调查中曾发现过此类问题。施工组织设计时应加以注意。

5.4.5 本条也是考虑电缆的防火问题，电缆的麻护层属易燃物，当因外部的或内部的原因被引燃时，很容易使火灾蔓延。

目前，电缆的防腐外护层一般都是聚氯乙烯护套，防腐效果比麻护层好，电缆产品标准中也已淘汰麻护层电缆。但考虑到各地物资供应部门可能还有库存，施工中还可能会遇到这种电缆，这时电缆的敷设应按本条规定执行。

5.4.6 据调查了解，电缆沟中积灰积水现象很普遍，电缆常常浸泡在水中，灰粉覆盖电缆，给电缆的安全运行种下了潜在危机。即使盖好盖板，也难免进入水、汽、油、灰。某电厂曾因升压站电流互感器爆炸后，油沿盖板缝隙流入电缆沟造成电缆火灾事故，造成巨大损失。因此在施工时对本条的规定应给予重视。

5.5 桥梁上电缆的敷设

5.5.1 敷设于木桥上的电缆穿在铁管中，一方面能加强电缆的机械保护，另一方面能避免因电缆绝缘击穿，短路故障电弧损坏木桥或引起火灾。

对钢结构或钢筋混凝土结构的桥梁，放在人行道下或穿在耐火材料的管内能确保电缆和桥梁的安全。

电缆避免太阳直射是为了不降低电缆的输送容量和避免电缆护层加速老化。

5.5.3 根据电缆长期运行经验，敷设在桥梁上的电缆，如不采取防振措施，会使电缆长期受振动，造成电缆护层疲劳龟裂、加速老化。

5.6 水底电缆的敷设

5.6.1 水底电缆应按跨越长度订货。大长度水底电缆，当超出制造厂的制造能力时，由制造厂制作工厂软接头；由于某种原因分盘交货时，可按施工方案，先接成软接头，再进行敷设。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

现有水底电缆线路上的软接头，已有了很好的运行记录。

5.6.2、5.6.3 水底电缆的敷设，要求平放在河床上，如电缆悬离河床，长期受水流冲刷会磨损电缆，敷设在河床稳定和河岸很少冲损的地方，能避免产生电缆悬离河床而损坏电缆。

在码头港湾等经常停船处，船只抛锚和航道疏通都可能损坏电缆，为确保电缆安全运行，必须采取可靠的保护措施，有条件时尽可能深埋敷设。

5.6.4 水底电缆自水底捞起加装接头后，再放入水底。电缆放入水底的位置，比曾在水底的位置向上游或下游位移1倍水深，相邻两条电缆在打捞时，如潮流相反，两根电缆在水底可能交叉重叠。为避免此种现象，其间距至少应有2倍水深。

其间距应按水底挖泥边坡、挖泥位置控制的偏差和安全距离等因素决定。不同类型的埋设手段，各有其不同的作业间距。深埋电缆之间的距离，应保证在一条电缆施工时不损坏另一条已安装的深埋电缆。

5.6.5 对引到岸上部分电缆加强机械保护，主要是为避免在高水位受到锚害及撞篙的机械损伤。在低水位时，这部分电缆可能露出水面，要避免电缆裸露而受到损伤。

5.6.7 由于在岸边的水底电缆受水流冲刷易发生位移，岸边接头的导体连接是薄弱环节，如不装设锚定固定装置，会使接头受到拉力而拉脱连接导体，造成断线故障。

5.6.8 由于水底电缆敷设的环境和条件错综复杂，施工技术要求高，施工前必须进行组织设计，确定敷设方法，制定施工方案，选择符合要求的敷设船只，组织足够的施工人员，配备完备的机具、设备和仪器。

5.6.9 对于能够采用盘装的水底电缆，在水域不太宽，而且流速小的河道上施工，可将电缆盘放在岸上，将电缆浮悬在水面上，由对岸钢缆牵引敷设；在江面宽、流速大、航行船频繁处施工，应将电缆盘放在敷设船上，边航行边敷设。

电缆在河底拖拉不仅会损伤电缆护层，甚至会因拉力过大使电缆铠装退扭并拉断导线，因此敷设中是不允许的。

5.6.10 不能将整条电缆装在一个电缆盘上的电缆，电缆只能先散装圈绕在适当的敷设船内，一般宜在制造厂码头装运直接至现场敷设，避免中间过驳。

电缆的圈绕方向，应根据铠装的绕包方向，电缆经圈绕或放出后，铠装完整紧密。为了消除电缆在圈入或放出时因旋转而产生的剩余扭力，防止敷设时打扭，电缆放出时必须经过具有足够退扭高度的放线架、滑轮、刹车至入水槽，再敷设至水底。敷设的牵引方式，根据不同情况可采用拖轮绑拖或钢缆牵引。

5.6.12 为了减少敷设船受潮流、潮差产生水流和风力的影响产生航线偏差和便于目测船位，随时观察岸上导标，及时纠正航线，确保按设计路径敷设电缆，因此要求按本条文规定的气象条件进行施工。

5.6.13 水底电缆敷设要特别注意防止电缆打扭和打圈损伤电缆造成事故。敷设船的放线架保持适当的退扭高度是为消除电缆放出时因旋转而产生的剩余应力，避免电缆入水时打扭或打圈子。

水底电缆敷设过程中始终要保持一定的张力。一旦张力为零，由于电缆铠装的扭应力，会造成电缆打扭。电缆敷设中靠控制入水角控制电缆张力。电缆敷设张力近似计算公式如下：

$$T=W \cdot D(1-\cos\theta)$$

式中 T——敷设张力；

W——电缆的水中重量；

D——水深；

θ——入水角。

应根据水深，电缆重量和需要的敷设张力确定敷设时控制入水角的范围。入水角过大会使电缆打圈，入水角过小敷设时拉力过大，可能超过电缆允许拉力而损坏电缆。敷设速度控制在20～30m/min比较容易控制敷设张力和确保施工安全。一般用钢缆牵引敷设船能控制在上述速度，但用拖轮或自航

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

船牵引，采用上述速度就不能有良好的舵效，不能有效地控制航向，因此拖轮或自航船敷设速度一般在3～5节（1节=30m/min）左右，才能有效控制航向。

5.6.14 为了使水底电缆敷设能有效、及时地控制在设计路径范围内，并使电缆的敷设长度符合设计要求，两岸设立导标便于目测船位和用仪器进行校核。

5.6.15 水底电缆登陆、船身转向、甩出余线是水底电缆敷设中最易打扭的施工环节，余线入水时必须始终保持张力，余线应顺潮流入水。逆流入水易使电缆失去张力、打扭。船身在转向时，要求敷设船不能后退或原地打转。

将余线全部浮托在水面上，既能减小牵引电缆的牵引力，又便于将电缆按设计路径放入水底。

5.7 电缆的架空敷设

5.7.1 对于较短且不便直埋的电缆可采用架空敷设。电缆的架空敷设是指电缆固定在建筑物支架上或电杆上的敷设方式。架空电缆悬吊点或固定的间距，按照一般规定施工。

5.7.2 架空电缆与公路、铁路、架空线路交叉跨越时最小允许距离是参照《66kV 以下架空电力线路设计规范》（GB 50061）的相应规定制定的。

5.7.4 对于采用架空敷设的电缆，应考虑当受阳光直射时，架空敷设的电缆载流量将减小；一般情况宜按小一规格截面的电缆载流量使用，必要时还应核实选择满足载流量需要的电缆。

6 电缆附件的安装

6.1 一般规定和准备工作

6.1.1 电缆终端和接头一般是在电缆敷设就位后现场制作，要求施工人员对电缆及其终端和接头的结构、所用材料应有一定的了解，有时还应具备某种操作技巧才能确保安装质量。当前新材料、新结构、新工艺发展迅速，电缆终端和接头技术日益更新，因此要求制作电缆终端和接头时应由熟悉工艺的人员参加或指导。

6.1.2 电缆终端和接头的种类和型式较多，结构、材料不同，要求的操作技术也各有特点。本规范只提出基本要求和主要的质量标准，具体执行时除应遵守本规范外，还应按有关工艺进行制作，确保安装质量。

三芯电缆中间接头处，电缆的铠装、金属屏蔽层应各自有良好的电气连接并相互绝缘，在电缆的终端头处，电缆的铠装、金属屏蔽层分别引出接地线。这样连接便于通过试验检验外护套和内衬层绝缘情况、测量金属屏蔽层直流电阻，进而判断电缆进水情况。预防性试验规程中对试验有详细要求。

高压单芯电缆的金属护套，应按交叉互联或单点互联的设计和规定实施连接和接地。

6.1.3 制作电缆终端和接头一般是在现场对电缆绝缘进行处理，并以某种方式附加绝缘材料。施工现场的环境条件如温度、湿度、尘埃等因素直接影响绝缘处理效果，随着电压等级的提高，这方面的要求也愈来愈严格。考虑到施工现场条件复杂，一般情况下不作硬性规定。因此条文中仅对 6kV 及以上电缆室外制作终端和接头的环境在原则上提出了应予以注意的问题和处理方法，对 110kV 及以上电缆终端和接头的制作环境给予了明确规定。

6.1.4 电缆线路已经发展到采用 500kV 电压等级。其中各电压等级均出版了相应的国际和（或）国家产品标准。本条列出了相关标准名称与代号。未注明年号是为了强调应采用符合最新有效版本标准要求的产品。

考虑到了电缆终端和接头的品种繁多，特别是橡塑绝缘电缆及其附件发展较快，为帮助现场人员正确合理地选择，提出了几项基本原则。

橡塑绝缘电缆常用的终端和接头型式有自粘带绕包型、热缩型、预制型、冷收缩型、模塑型、弹性树脂浇注型等。简介如下：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

绕包型是用自粘性橡胶带绕包制作的电缆终端和接头。

热缩型是由热收缩管件如各种热收缩管材料、热收缩分支套、雨裙等和配套用胶在现场加热收缩组合成的电缆终端和接头。

预制型是由橡胶模制的一些部件如应力锥、绝缘套（一般将雨裙预制在一起）及配合的其他绝缘件与构件等组成，或直接做成一体件。现场套装在电缆末端构成的电缆终端和接头。

冷收缩型是用高弹性橡胶模制成的，使用预制型的一些部件组成一体，由扩张部件预先将高弹性橡胶件扩张好，套装在现场按制作工艺标准制成的电缆终端（或中间接头）的半成品上，即完成制作。安装更为便捷和避免橡胶件内界面受划伤。

弹性树脂浇注型是用热塑性弹性体树脂现场成型的电缆终端和接头。

油浸纸绝缘电缆常用的传统型式如壳体灌注型、环氧树脂型，由于沥青、环氧树脂、电缆油等与橡塑绝缘材料不相容（两种材料的硬度、膨胀系数、粘接性等性能指标相差较大），一般不适合用于橡塑绝缘电缆，应予以注意。

6.1.5 选择绝缘材料用于制作电缆终端和接头时，对用于橡塑绝缘电缆的材料应选用弹性较大的材料，确保附加绝缘与电缆本体绝缘有良好接触，如自粘性橡胶带、热收缩制品和硅橡胶、乙丙橡胶制品等；而用于油纸电缆终端和接头的材料常用的有黑玻璃丝带、聚氯乙烯带、聚四氟乙烯带、环氧浇铸剂等。

6.1.6 电缆线芯的连接是电缆终端和接头的重要组成部分，连接金具、压接钳及其模具的选用直接影响连接质量。橡塑绝缘电缆线芯一般为圆形紧压线芯，与其配套的连接金具已经标准化，但在选择金具时仍应特别予以注意选择规格正确的合格产品，确保连接质量，避免运行中发生过热现象。

6.1.7 控制电缆的芯线为单股线，连接后牢固性较差。根据以往的运行经验，应尽量避免接头。

6.1.8 塑料绝缘电缆内部有水时运行将导致绝缘内部产生水树，会严重地影响使用寿命，因此应尽量避免，特别是防止从电缆端头进水。判断橡塑绝缘电缆是否受潮进水，尚无简单可靠的方法，只限于直观检查是否有水的一些迹象，如线芯内有无水迹，铜屏蔽带有无腐蚀、外屏蔽有无附着水珠等迹象。对端部有水的电缆段应酌情采取措施，可能时应割除受潮电缆段。

6.1.9 接地线的截面应按电缆线路的接地电流大小而定，但实际工程中往往缺乏这方面的资料，表中推荐值为通常选用值。橡塑绝缘电缆的接地线应使用镀锡编织线，便于锡焊和引出。

6.2 安 装 要 求

6.2.1 由于塑料绝缘电缆材料密实、硬度大，有时半导电屏蔽层与绝缘层粘附紧密，而当前专用工具尚不完善普及，造成剥切困难，易损伤线芯和保留绝缘层的外表面，应特别注意。

6.2.2 为确保充油电缆线路施工质量，提出了接头、低位终端、高位终端的施工顺序。

6.2.3 提出了制作中、低压电缆终端和接头必须采取的措施。由于电缆及其附件种类繁多，具体施工方法和措施应遵循工艺导则。6kV 及以上电缆在屏蔽或金属护套端部电场集中，场强较高，必须采取有效措施减缓电场集中。常用方法有胀铅，制作应力锥，施加应力带、应力管等措施，均有效。

6.2.4 高压交联聚乙烯电缆加热矫直有两个作用。一是利用加热来加速交联聚乙烯沿导体轴向的“绝缘回缩”，使制造过程中存留在材料内部的热应力得到释放，从而减少安装后在接头处产生气隙的可能性；二是消除电缆自然弯曲的影响。

6.2.5 三芯油纸电缆终端和接头的制作关键是部分保留统包绝缘，扳弯线芯时不得损伤纸绝缘，绕包附加绝缘、灌注填充绝缘材料时应尽量消除线芯分支处的气隙。

6.2.6 为了确保制作充油电缆终端和接头的施工质量，包绕附加绝缘时应保持一定油量不间断地从绝缘内部渗出，避免潮气侵入和减少包绕时的外来污染，因此不应全关闭压力油箱。渗出的油及时排出，可提高终端内油质质量。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.2.8 三芯电力电缆接头两侧电缆的金属屏蔽层和铠装层不得中断，避免非正常运行时产生感应电热而发生放电的危险。

6.2.9 三芯塑料绝缘电缆日趋普遍，其铜带屏蔽和钢铠在塑料护套之内，端部必须良好接地。否则当三相电流不平衡时，铠装层因感应电势可能产生放电现象，严重时可能烧毁护层。因此钢铠也必须良好接地。铜屏蔽和钢铠可分别接地，便于试验检查护层，亦可同时接地。

6.2.11 运行经验表明，中、低压电缆终端和接头故障大部分是由于密封不良、潮气侵入绝缘造成，电缆终端和接头的堵漏密封是确保质量的另一关键。塑料护套的采用日趋普遍，其密封处理最好同时采用两种以上方法，效果最佳，如用胶粘剂密封后外包自粘橡胶带绑扎包紧。

7 电缆线路防火阻燃设施施工

7.0.1 电缆火灾不但直接烧损了大量电缆和设备，而且停电修复的时间很长，严重影响工农业生产和人民生活用电，直接和间接造成的损失都很大。因此电缆的防火及阻燃显得越来越重要。

造成电缆火灾事故的原因不外乎外部火灾引燃电缆和电缆本身事故造成电缆着火。因此除保证电缆敷设和电缆附件安装质量外，在施工中应按照设计做好防止外部因素引起电缆着火和电缆着火后防止延燃的措施。

7.0.2 本条列举了目前常用的防止电缆着火和延燃的措施，这几种措施对电缆的防火及阻燃都很重要。具体工程中采用哪些措施，应按照设计要求。

7.0.3 本条对防火阻燃材料出厂时应具备的质量资料作出了规定，以保证工程中防火阻燃材料的质量。

7.0.4 为了保证产品质量，达到防火效果，本条提出了按设计要求和材料使用工艺编制施工措施的要求。同时，列出了材料质量和外观检查时应满足的基本要求。

7.0.5 电缆防火涂料属饰面型防火材料，外观为油漆状混合漆，它在火焰或热辐射作用下能迅速膨胀发泡，形成较为结实和致密的海绵状隔热泡沫层，阻止火焰在电缆可燃绝缘层上传播蔓延。目前，工程中使用的电缆防火涂料型号较多，如各型氨基膨胀防火涂料、过氯乙烯基防火涂料等，各产品的施工工艺如涂刷次数或厚度、间隔时间等不尽相同，因此应严格按涂料的施工工艺说明施工，以保证其防火阻燃效果。

7.0.6 本条提出了防火包带的绕包要求，绕包时一般为半重叠方式。绕包后绑扎是为使包带在电缆上紧密、不松脱。

7.0.7 对于较大的电缆贯穿孔洞如电缆贯穿楼板处等，采用防火堵料封堵时，应根据实际情况，用耐火材料加工成具有一定强度的衬板托防火堵料，保证封堵后牢固并便于更换电缆时拆装。封堵密实无孔隙以有效地堵烟堵火。同时，本条还对电缆竖井封堵强度及有机堵料和无机堵料封堵后的外观提出了要求。

7.0.8 实验证明采用防火门的阻火墙构成防火隔离段时，防火门严密、孔洞封堵，能够有效地阻火。当阻火墙一侧发生火灾时，另一侧电缆的温升很低，远不足使电缆着火。无防火门的阻火墙因可以通风，火灾可能蔓延至另一侧，因此在阻火墙两侧应施加防火包带或防火涂料。

8 工 程 交 接 验 收

8.0.1 在电缆线路工程验收时，应检查电缆本体、附件及其有关辅助设施质量。

1 电缆规格一般按设计订货，但因供货不足或其他原因不能满足要求时，现场也有“以大代小”或用其他型式代替，此时一定要以设计的修改通知作为依据，否则不能验收。

标志牌的内容各异，花样很多。为统一起见，在验收时，应符合第5.1.19条第3款的要求，且不允许错装、漏装。

2 充油电缆的系统是保证施工质量的关键，要求供油管路不应渗漏。其渗漏检测靠油压表计指示，因此油压表一定要完好并经校验合格。报警压力指示值要符合要求，压力接点动作可靠，报警

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

系统宜经模拟试验符合设计。

3 为保证电缆线路的安全运行，要求其辅助设施，如电缆沟盖板齐全，沟道内无杂物障碍、积水，照明线路及灯具齐全完好，通风机运转良好、风道畅通。

4 防火措施包括阻燃电缆的选型，防火包带、涂料的类型、绕包及部位应符合设计及施工工艺要求，封堵材料的使用及封堵应严密。

电缆的防火由于实际经验尚不多，验收时主要以设计和产品使用时工艺要求为准。

8.0.3 电缆线路施工过程中的各项记录非常重要，是质量控制的主要手段之一。本条列举了施工过程中主要应做好记录的环节。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范

GB 50147—2010

关于发布国家标准《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》的公告

第 630 号

现批准《电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范》为国家标准，编号为 GB 50147—2010，自 2010 年 12 月 1 日起实施。其中，第 4.4.1（4、5、6）、5.2.7（6）、5.6.1（4、5、6）、6.4.1（3、6）条（款）为强制性条文，必须严格执行。原《电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范》（GBJ 147—90）同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年五月三十一日

前　言

根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制定、修订计划（第二批）〉的通知》（建标〔2006〕136 号）的要求，由中国电力科学研究院会同有关单位在《电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范》（GBJ 147—90）的基础上修订完成的。

本规范共分 11 章，主要内容包括：总则，术语，基本规定，六氟化硫断路器，气体绝缘金属封闭开关设备，真空断路器和高压开关柜，断路器的操动机构，隔离开关、负荷开关及高压熔断器，避雷器和中性点放电间隙，干式电抗器和阻波器，电容器等。

与原规范相比较，本次修订的主要内容有：

1. 将本规范的适用范围由 500kV 电压等级扩大到 750kV 级。电压等级提高了，对安装各个环节施工技术、指标等要求的提高，在条文中都作了明确规定。

2. 在相应章节中增加了罐式断路器内检、高压开关柜和串联电容补偿装置安装的内容。

3. 删除了原规范中的如下内容：

1）空气断路器、油断路器安装的全部章节；

2）避雷器章节中有关普通阀式、磁吹阀式、排气式避雷器的安装；

3）电抗器章节中有关混凝土电抗器的安装。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，中国电力企业联合会负责日常管

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

理，中国电力科学研究院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄中国电力科学研究院，地址：北京市宣武区南滨河路33号，邮政编码：100055，电话：010—63424285。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人：

主编单位：中国电力科学研究院（原国电电力建设研究所）
广东省输变电工程公司

参编单位：华北电网北京超高压公司
国网直流工程建设有限公司
山东送变电工程公司

主要起草人：吕志瑞 张 诚 王进弘 何冠恒 荆 津 陈懿夫 刘冬根
李 波 马学军

主要审查人：陈发宇 蔡新华 孙关福 吴克芬 项玉华 简翰成 李贵生
罗喜群 谭昌友 姜 峰 周翌中 廖 薇 李文学 陈宏强

目 次

前言……2710
1 总则……2711
2 术语……2711
3 基本规定……2713
4 六氟化硫断路器……2714
5 气体绝缘金属封闭开关设备……2717
6 真空断路器和高压开关柜……2722
7 断路器的操动机构……2724
8 隔离开关、负荷开关及高压熔断器……2727
9 避雷器和中性点放电间隙……2730
10 干式电抗器和阻波器……2732
11 电容器……2733
引用标准名录……2735
条文说明……2735

1 总 则

1.0.1 为保证高压电器的安装质量，促进安装技术进步，确保设备安全运行，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于交流3～750kV电压等级的六氟化硫断路器、气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）、复合电器（HGIS）、真空断路器、高压开关柜、隔离开关、负荷开关、高压熔断器、避雷器和中性点放电间隙、干式电抗器和阻波器、电容器等高压电器安装工程的施工及质量验收。

1.0.3 高压电器的施工及验收除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 高压断路器 high-voltage breaker

它不仅可以切断或闭合高压电路中的空载电流和负荷电流，而且当系统发生故障时，通过继电保护装置的作用，切断过负荷电流和短路电流。它具有相当完善的灭弧结构和足够的断流能力。又称高压开关。

2.0.2 高压开关柜 high-voltage switchgear panel

由高压断路器、负荷开关、接触器、高压熔断器、隔离开关、接地开关、互感器及站用电变压器，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

以及控制、测量、保护、调节装置，内部连接件、辅件、外壳和支持件等不同电气装置组成的成套配电装置，其内的空间以空气或复合绝缘材料作为介质，用作接受和分配电网的三相电能。

本标准中，高压开关柜系指“金属封闭开关设备和控制设备（除外部连接外，全部装配完成并封闭在接地金属外壳内的开关设备和控制设备）。”

2.0.3 金属封闭开关设备 metal-enclosed switchgear

除进出线外，完全被接地的金属封闭的开关设备。

2.0.4 气体绝缘金属封闭开关设备 gas-insulated metal- enclosed switchgear

全部或部分采用气体而不采用处于大气压下的空气作绝缘介质的金属封闭开关设备，简称 GIS。

2.0.5 复合电器 HGIS，hybrid GIS

复合电器（HGIS）是简化的 GIS，不含敞开式汇流母线等。

2.0.6 伸缩节 flex section

用于 GIS、HGIS 相邻二个外壳间相接部分的连接，用来吸收热伸缩及不均匀下沉等引起的位移，且具有波纹管等型式的弹性接头。

2.0.7 运输单元 transportation unit

不需拆开而适合运输的 GIS、HGIS 的一部分。

2.0.8 元件 component

在 GIS、HGIS 的主回路和与主回路连接的回路中担负某一特定功能的基本部件，例如断路器、隔离开关、负荷开关、接地开关、避雷器、互感器、套管和母线等。

2.0.9 套管 bushing

供一个或几个导体穿过诸如墙壁或箱体等隔断，起绝缘或支撑作用的器件。

2.0.10 隔离开关 disconnecting switch

在分位置时，触头间有符合规定要求的绝缘距离和明显的断开标识；在合位置时，能承载正常回路条件下的电流及在规定时间内异常条件下的电流的开关设备。

2.0.11 接地开关 earthing switch

用于将回路接地的一种机械式开关装置。在异常条件（如短路）下，可在规定时间内承载规定的电流；但在正常回路条件下，不要求承载电流。接地开关可与隔离开关组合安装在一起。

2.0.12 操动机构 operating device

操作开关设备合、分的装置。

2.0.13 避雷器 arrester

是一种过电压限制器。当过电压出现时，避雷器两端子间的电压不超过规定值，使电气设备免受过电压损坏；过电压作用后，又能使系统迅速恢复正常状态。又称过电压限制器。

2.0.14 金属氧化物避雷器 metal-oxide surge arrester

由金属氧化物电阻片相串联和（或）并联有或无放电间隙所组成的避雷器，包括无间隙和有串联、并联间隙的金属氧化物避雷器。

2.0.15 复合外套 compound shell

分别由有机合成材料和高分子绝缘材料制成的绝缘套。

2.0.16 放电计数器 discharge counter

记录避雷器的动作（放电）次数的一种装置。

2.0.17 电容器 capacitor

用来提供电容的器件。

2.0.18 电力电容器 power capacitor

用于电力网的电容器。

2.0.19 耦合电容器 coupling capacitor

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

用在电力系统中借以传递信号的电容器。

2.0.20 干式电抗器 dry-type reactor

绕组和铁芯（如果有）不浸于液体绝缘介质中的电抗器。包括：无铁芯的电抗器即空心电抗器、干式铁芯电抗器。

2.0.21 产品技术文件 technical documentation of product

产品技术文件是指所签订的设备合同的技术部分以及制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证明文件及安装图纸等。

2.0.22 器材 equipment and material

是指器械和材料的总称。

3 基 本 规 定

3.0.1 高压电器安装应按已批准的设计图纸和产品技术文件进行施工。

3.0.2 设备和器材的运输、保管，应符合本规范和产品技术文件要求。

3.0.3 设备及器材在安装前的保管，其保管期限应符合产品技术文件要求，在产品技术文件没有规定时应不超过1年。当需长期保管时，应通知设备制造厂并征求其意见。

3.0.4 设备及器材应符合国家现行技术标准的规定，同时应满足所签订的订货技术条件的要求，并应有合格证明文件。设备应有铭牌，GIS、HGIS设备汇控柜上应有一次接线模拟图，GIS、HGIS设备气室分隔点应在设备上标出。

3.0.5 设备及器材到达现场后应及时作下列检查：

1 包装及密封应良好。

2 开箱检查清点，规格应符合设计要求，附件、备件应齐全。

3 产品的技术资料应齐全。

4 按本规范要求检查设备外观。

3.0.6 施工前应编制施工方案。所编制的施工方案应符合本规范和其他相关国家现行标准的规定及产品技术文件的要求。

3.0.7 与高压电器安装有关的建筑工程施工应符合下列规定：

1 应符合设计及设备的要求。

2 与高压电器安装有关的建筑工程质量，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB/T 50300）的有关规定。

3 设备安装前，建筑工程应具备下列条件：

1）屋顶、楼板应已施工完毕，不得渗漏。

2）配电室的门、窗应安装完毕；室内地面基层应施工完毕，并应在墙上标出地面标高；设备底座及母线构架安装后其周围地面应抹光；室内接地应按照设计施工完毕。

3）预埋件及预留孔应符合设计要求，预埋件应牢固。

4）进行室内装饰时有可能损坏已安装设备或设备安装后不能再进行装饰的工作应全部结束。

5）混凝土基础及构支架应达到允许安装的强度和刚度，设备支架焊接质量应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》（GB 50236）的有关规定。

6）施工设施及杂物应清除干净，并应有足够的安装场地，施工道路应通畅。

7）高层构架的走道板、栏杆、平台及梯子等应齐全、牢固。

8）基坑应已回填夯实。

9）建筑物、混凝土基础及构支架等建筑工程应通过初步验收合格，并已办理交付安装的中间交接手续。

4 设备投入运行前，应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1）装饰工程应结束，地面、墙面、构架应无污染。

2）二次灌浆和抹面工作应已完成。

3）保护性网门、栏杆及梯子等应齐全、接地可靠。

4）室外配电装置的场地应平整。

5）室内、外接地应按设计施工完毕，并已验收合格。

6）室内通风设备应运行良好。

7）受电后无法进行或影响运行安全的工作应施工完毕。

3.0.8 设备安装前，相应配电装置区的主接地网应完成施工。

3.0.9 设备安装用的紧固件应采用镀锌或不锈钢制品，户外用的紧固件采用镀锌制品时应采用热镀锌工艺；外露地脚螺栓应采用热镀锌制品；电气接线端子用的紧固件应符合现行国家标准《变压器、高压电器和套管的接线端子》（GB 5273）的有关规定。

3.0.10 高压电器的接地应符合现行国家标准《电气装置安装工程　接地装置施工及验收规范》（GB 50169）及设计、产品技术文件的有关规定。

3.0.11 高压电器的瓷件质量应符合现行国家标准《高压绝缘子瓷件技术条件》（GB/T 772）、《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子　第1部分：瓷或玻璃绝缘子的试验》（GB/T 8287.1）、《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子　第2部分：尺寸与特性》（GB/T 8287.2）、《交流电压高于1000V的绝缘套管》（GB/T 4109）及所签订技术条件的有关规定。

3.0.12 高压电器设备的交接试验应按照现行国家标准《电气装置安装工程　电气设备交接试验标准》（GB 50150）的有关规定执行。

3.0.13 复合电器（HGIS）的施工及验收应按照本规范第5章气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）的规定执行。

4　六氟化硫断路器

4.1　一　般　规　定

4.1.1 本章适用于额定电压为3～750kV的支柱式和罐式六氟化硫断路器。

4.1.2 六氟化硫断路器在运输和装卸过程中，不得倒置、碰撞或受到剧烈振动。制造厂有特殊规定时，应按制造厂的规定装运。

4.1.3 现场卸车应符合下列规定：

1　按产品包装的重量选择起重机。

2　仔细阅读并执行说明书的注意事项及包装上的指示要求，应避免包装及产品受到损伤。

4.1.4 六氟化硫断路器到达现场后的检查，应符合下列规定：

1　开箱前检查包装应无残损。

2　设备的零件、备件及专用工器具齐全，符合订货合同约定，无锈蚀、损伤和变形。

3　绝缘件应无变形、受潮、裂纹和剥落。

4　瓷件表面应光滑、无裂纹和缺损，铸件应无砂眼。

5　充有六氟化硫等气体（或氮气、干燥空气）的部件，其压力值应符合产品技术文件要求。

6　按产品技术文件要求应安装冲击记录仪的元件，其冲击加速度不应大于产品技术文件的要求，冲击记录应随安装技术文件一并归档。

7　制造厂所带支架应无变形、损伤、锈蚀和锌层脱落；制造厂提供的地脚螺栓应满足设计及产品技术文件要求，地脚螺栓底部应加装锚固。

8　出厂证件及技术资料应齐全，且应符合订货合同的约定。

4.1.5 六氟化硫断路器到达现场后的保管应符合产品技术文件要求，且应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 设备应按原包装置于平整、无积水、无腐蚀性气体的场地，并按编号分组保管，对有防雨要求的设备应有相应的防雨措施。

2 充有六氟化硫等气体的灭弧室和罐体及绝缘支柱，应按产品技术文件要求定期检查其预充压力值，并做好记录，有异常情况时应及时采取措施。

3 绝缘部件、专用材料、专用小型工器具及备品、备件等应置于干燥的室内保管。

4 罐式断路器的套管应水平放置。

5 瓷件应妥善安置，不得倾倒、互相碰撞或遭受外界的危害。

6 对于非充气元件的保管应结合安装进度以及保管时间、环境做好防护措施。

4.2 六氟化硫断路器的安装与调整

4.2.1 六氟化硫断路器的基础或支架的安装，应符合产品技术文件要求，并应符合下列规定：

1 混凝土强度应达到设备安装要求。

2 基础的中心距离及高度的偏差不应大于10mm。

3 预留孔或预埋件中心线偏差不应大于10mm；基础预埋件上端应高出混凝土表面1～10mm。

4 预埋螺栓中心线的偏差不应大于2mm。

4.2.2 六氟化硫断路器安装前应进行下列检查：

1 断路器零部件应齐全、清洁、完好。

2 灭弧室或罐体和绝缘支柱内预充的六氟化硫等气体的压力值和六氟化硫气体的含水量应符合产品技术文件要求。

3 均压电容、合闸电阻应经现场试验，技术数值应符合产品技术文件的要求，均压电容器的检查应符合本规范第11章的有关规定。

4 绝缘部件表面应无裂缝、无剥落或破损，绝缘应良好，绝缘拉杆端部连接部件应牢固可靠。

5 瓷套表面应光滑无裂纹、缺损，外观检查有疑问时应探伤检验。套管采用瓷外套时，瓷套与金属法兰胶装部位应牢固密实并涂有性能良好的防水胶；套管采用硅橡胶外套时，外观不得有裂纹、损伤、变形；套管的金属法兰结合面应平整、无外伤或铸造砂眼。

6 操动机构零件应齐全，轴承应光滑无卡涩，铸件应无裂纹或焊接不良。

7 组装用的螺栓、密封垫、密封脂、清洁剂和润滑脂等，应符合产品技术文件要求。

8 密度继电器和压力表应经检验，并应有产品合格证明和检验报告。密度继电器与设备本体六氟化硫气体管道的连接，应满足可与设备本体管路系统隔离，以便于对密度继电器进行现场校验。

9 罐式断路器安装前，应核对电流互感器二次绕组排列次序及变比、极性、级次等是否符合设计要求。电流互感器的变比、极性等常规试验应合格。

4.2.3 六氟化硫断路器的安装，应在无风沙、无雨雪的天气下进行；灭弧室检查组装时，空气相对湿度应小于80%，并应采取防尘、防潮措施。

4.2.4 六氟化硫断路器不应在现场解体检查，当有缺陷必须在现场解体时，应经制造厂同意，并在厂方人员指导下进行，或由制造厂负责处理。

4.2.5 六氟化硫断路器的安装应在制造厂技术人员指导下进行，安装应符合产品技术文件要求，且应符合下列规定：

1 应按制造厂的部件编号和规定顺序进行组装，不得混装。

2 断路器的固定应符合产品技术文件要求且牢固可靠。支架或底架与基础的垫片不宜超过3片，其总厚度不应大于10mm，各垫片尺寸应与基座相符且连接牢固。

3 同相各支柱瓷套的法兰面宜在同一水平面上，各支柱中心线间距离的偏差不应大于5mm，相间中心距离的偏差不应大于5mm。

4 所有部件的安装位置正确，并按产品技术文件要求保持其应有的水平或垂直位置。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5 密封槽面应清洁，无划伤痕迹；已用过的密封垫（圈）不得重复使用，对新密封（垫）圈应检查无损伤；涂密封脂时，不得使其流入密封垫（圈）内侧而与六氟化硫气体接触。

6 应按产品技术文件要求更换吸附剂。

7 应按产品技术文件要求选用吊装器具、吊点及吊装程序。

8 所有安装螺栓必须用力矩扳手紧固，力矩值应符合产品技术文件要求。

9 应按产品技术文件要求涂抹防水胶。

4.2.6 六氟化硫罐式断路器的安装，除应符合本章第4.2.5条规定外，尚应符合下列规定：

1 35～110kV罐式断路器，充六氟化硫气体整体运输的，现场检测水分含量合格时可直接补充六氟化硫气体至额定压力，否则，应进行抽真空处理；分体运输的应按照产品技术文件要求或参照本条的要求进行组装。

2 罐体在安装面上的水平允许偏差应为0.5%，且最大允许值应为10mm；相间中心距离允许偏差应为5mm。

3 220kV及以上电压等级的罐式断路器在现场内检时，应征得制造厂同意，并在制造厂技术人员指导下进行。内检应符合产品技术文件要求，且符合下列规定：

1）内检应在无风沙、无雨雪且空气相对湿度应小于80%的天气下进行，并应采取防尘、防潮措施；产品技术文件要求需要搭建防尘室时，所搭建的防尘室应符合产品技术文件要求。

2）产品允许露空安装时，露空时间应符合产品技术文件要求。

3）内检人员的着装应符合产品技术文件要求。

4）内检用工器具、材料使用前应登记，内检完成后应清点。

5）内检应结合套管安装工作进行，套管的安装应按照产品技术文件要求进行。

6）内检项目包括：罐体漆层完好、不得有异物和尖刺；屏蔽罩清洁、无损伤、变形；灭弧室压气缸内表面、导电杆等电气连接部分的镀银层应无起皮、脱落现象；套管内的导电杆与罐体内导电回路连接位置正确、接触可靠，导电杆表面光洁无毛刺；套管内部清洁无异物，检查导电杆的插入深度应符合产品技术文件要求。

7）内检完成后应清理干净。

4.2.7 六氟化硫断路器和操动机构的联合动作，应按照产品技术文件要求进行，并应符合下列规定：

1 在联合动作前，断路器内应充有额定压力的六氟化硫气体；首次联合动作宜在制造厂技术人员指导下进行。

2 位置指示器动作正确可靠，其分、合位置应符合断路器实际分、合状态。

3 具有慢分、慢合装置者，在进行快速分、合闸前，应先进行慢分、慢合操作。

4.2.8 断路器安装调整后的各项动作参数，应符合产品技术文件要求。

4.2.9 设备载流部分检查以及引下线连接应符合下列规定：

1 设备载流部分的可挠连接不得有折损、表面凹陷及锈蚀。

2 设备接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜，镀银部分不得挫磨。

3 设备接线端子连接面应涂以薄层电力复合脂。

4 连接螺栓应齐全、紧固，紧固力矩符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GB 50149）的有关规定。

5 引下线的连接不应使设备接线端子受到超过允许的承受应力。

4.2.10 均压环应无划痕、毛刺，安装应牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打排水孔。

4.2.11 设备接地线连接应符合设计和产品技术文件要求，且应无锈蚀、损伤，连接牢靠。

4.3 六氟化硫气体管理及充注

4.3.1 六氟化硫气体的管理及充注，应符合本规范第5.5节的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.4 工程交接验收

4.4.1 在验收时，应进行下列检查：

1 断路器应固定牢靠，外表应清洁完整；动作性能应符合产品技术文件的要求。

2 螺栓紧固力矩应达到产品技术文件的要求。

3 电气连接应可靠且接触良好。

4 断路器及其操动机构的联动应正常，无卡阻现象；分、合闸指示应正确；辅助开关动作应正确可靠。

5 密度继电器的报警、闭锁值应符合产品技术文件的要求，电气回路传动应正确。

6 六氟化硫气体压力、泄漏率和含水量应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）及产品技术文件的规定。

7 瓷套应完整无损，表面应清洁。

8 所有柜、箱防雨防潮性能应良好，本体电缆防护应良好。

9 接地应良好，接地标识清楚。

10 交接试验应合格。

11 设备引下线连接应可靠且不应使设备接线端子承受超过允许的应力。

12 油漆应完整，相色标志应正确。

4.4.2 在验收时应提交下列技术文件：

1 设计变更的证明文件。

2 制造厂提供的产品说明书、装箱单、试验记录、合格证明文件及安装图纸等技术文件。

3 检验及质量验收资料。

4 试验报告。

5 备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

5 气体绝缘金属封闭开关设备

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于额定电压为3～750kV的气体绝缘金属封闭开关设备。

5.1.2 GIS在运输和装卸过程中不得倒置、倾翻、碰撞和受到剧烈的振动。

5.1.3 现场卸车应符合下列规定：

1 按产品包装的重量选择起重机。

2 仔细阅读并执行说明书的注意事项及包装上的指示要求，避免包装及产品受到损伤。

3 卸车应符合设备安装的方向和顺序。

5.1.4 GIS运到现场后的检查应符合下列规定：

1 包装应无残损。

2 所有元件、附件、备件及专用工器具应齐全，符合订货合同约定，且应无损伤变形及锈蚀。

3 瓷件及绝缘件应无裂纹及破损。

4 充有干燥气体的运输单元或部件，其压力值应符合产品技术文件要求。

5 按产品技术文件要求应安装冲击记录仪的元件，其冲击加速度应不大于满足产品技术文件的要求，且冲击记录应随安装技术文件一并归档。

6 制造厂所带支架应无变形、损伤、锈蚀和锌层脱落；制造厂提供的地脚螺栓应满足设计及产品技术文件要求，地角螺栓底部应加锚固。

7 出厂证件及技术资料应齐全，且应符合设备订货合同的约定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.1.5 GIS运到现场后的保管应符合产品技术文件要求，且应符合下列规定：

1 GIS应按原包装置于平整、无积水、无腐蚀性气体的场所，对有防雨要求的设备应采取相应的防雨措施。

2 对于有防潮要求的附件、备件、专用工器具及设备专用材料应置于干燥的室内，特别是组装用“○”形圈、吸附剂等。

3 充有干燥气体的运输单元，应按产品技术文件要求定期检查压力值，并做好记录，有异常情况时，应按产品技术文件要求及时采取措施。

4 套管应水平放置。

5 所有运输用临时防护罩在安装前应保持完好，不得取下。

6 对于非充气元件的保管应结合安装进度、保管时间、环境做好防护措施。

5.1.6 采用气体绝缘的金属封闭式高压开关柜应符合本章以及产品技术文件的规定，其柜体安装和检查还应符合本规范第6.3节的规定。

5.2 安装与调整

5.2.1 GIS元件安装前及安装过程中的试验工作应满足安装需要。

5.2.2 GIS设备基础混凝土强度应达到设备安装要求，预埋件接地应良好，符合设计要求。GIS设备基础及预埋件的允许偏差，除应符合产品技术文件要求，尚应符合表5.2.2的规定。

表5.2.2　　GIS设备基础及预埋件的允许偏差（mm）

项　目	基础标高允许偏差			预埋件允许偏差				轴　线	
	基础标高	同相	相间	相邻埋件	全部埋件	高于基础表面	中心线	与其他设备x、y	y轴线
三相共一基础	≤2	—	—	—	—	—	—	—	—
每相独立基础	—	≤2	≤2	—	—	—	—	—	—
相邻间隔基础	≤5	—	—	—	—	—	—	—	—
同组间	—	—	—	—	—	—	≤1	—	—
预埋件表面标高	—	—	—	≤2	—	≤1～10	—	—	—
预埋螺栓	—	—	—	—	—	—	≤2	—	—
室内安装时									
断路器各组中相	—	—	—	—	—	—	—	≤5	—
220kV以下室内外设备基础	≤5	—	—	—	—	—	—	—	—
220kV及以上室内外设备基础	≤10	—	—	—	—	—	—	—	—
室、内外设备基础	—	—	—	—	—	—	—	—	≤5

5.2.3 GIS元件装配前，应进行下列检查：

1 GIS元件的所有部件应完整无损。

2 各分隔气室气体的压力值和含水量应符合产品技术文件要求。

3 GIS元件的接线端子、插接件及载流部分应光洁，无锈蚀现象。

4 各元件的紧固螺栓应齐全、无松动。

5 瓷件应无裂纹，绝缘件应无受潮、变形、剥落及破损。套管采用瓷外套时，瓷套与金属法兰胶装部位应牢固密实并涂有性能良好的防水胶；套管采用硅橡胶外套时，外观不得有裂纹、损伤、变形；套管的金属法兰结合面应平整、无外伤或铸造砂眼。

6 各连接件、附件的材质、规格及数量应符合产品技术文件要求。

7 组装用的螺栓、密封垫、清洁剂、润滑脂、密封脂和擦拭材料应符合产品技术文件要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8 密度继电器和压力表应经检验，并应有产品合格证和检验报告。密度继电器与设备本体六氟化硫气体管道的连接，应满足可与设备本体管路系统隔离，以便于对密度继电器进行现场校验。

9 电流互感器二次绕组排列次序及变比、极性、级次等应符合设计要求。

10 母线和母线筒内壁应平整无毛刺；各单元母线的长度应符合产品技术文件要求。

11 防爆膜或其他防爆装置应完好，配置应符合产品技术文件要求，相关出厂证明资料应齐全。

12 支架及其接地引线应无锈蚀或损伤。

5.2.4 安装场地应符合下列规定：

1 室内安装的GIS：GIS室的土建工程宜全部完成，室内应清洁，通风良好，门窗、孔洞应封堵完成；室内所安装的起重设备应经专业部门检查验收合格。

2 室外安装的GIS：不应有扬尘及产生扬尘的环境，否则，应采取防尘措施；起重机停靠的地基应坚固。

3 产品和设计所要求的均压接地网施工应已完成。

5.2.5 制造厂已装配好的各电器元件在现场组装时，如需在现场解体，应经制造厂同意，并在制造厂技术人员指导下进行，或由制造厂负责处理。

5.2.6 基座、支架的安装应符合设计和产品技术文件要求。

5.2.7 GIS元件的安装应在制造厂技术人员指导下按产品技术文件要求进行，并应符合下列要求：

1 装配工作应在无风沙、无雨雪、空气相对湿度小于80%的条件下进行，并应采取防尘、防潮措施。

2 产品技术文件要求搭建防尘室时，所搭建的防尘室应符合产品技术文件要求。

3 应按产品技术文件要求进行内检，参加现场内检的人员着装应符合产品技术文件要求。

4 应按产品技术文件要求选用吊装器具及吊点。

5 应按制造厂的编号和规定程序进行装配，不得混装。

6 预充氮气的箱体应先经排氮，然后充干燥空气，箱体内空气中的氧气含量必须达到18%以上时，安装人员才允许进入内部进行检查或安装。

7 产品技术文件允许露空安装的单元，装配过程中应严格控制每一单元的露空时间，工作间歇应采取防尘、防潮措施。

8 产品技术文件要求所有单元的开盖、内检及连接工作应在防尘室内进行时，防尘室内及安装单元应按产品技术文件要求充入经过滤尘的干燥空气；工作间断时，安装单元应及时封闭并充入经过滤尘的干燥空气，保持微正压。

9 盆式绝缘子应完好，表面应清洁。

10 检查气室内运输用临时支撑应无位移、无磨损，并应拆除。

11 检查制造厂已装配好的母线、母线筒内壁及其他附件表面应平整无毛刺，涂漆的漆层应完好。

12 检查导电部件镀银层应良好、表面光滑、无脱落。

13 连接插件的触头中心应对准插口，不得卡阻，插入深度应符合产品技术文件要求；接触电阻应符合产品技术文件要求，不宜超过产品技术文件规定值的1.1倍。

14 应按产品技术文件要求更换吸附剂。

15 应按产品技术文件要求进行除尘。

16 密封槽面应清洁、无划伤痕迹；已用过的密封垫（圈）不得重复使用；新密封垫应无损伤；涂密封脂时，不得使其流入密封垫（圈）内侧而与六氟化硫气体接触。

17 螺栓连接和紧固应对称均匀用力，其力矩值应符合产品技术文件要求。

18 伸缩节的安装长度应符合产品技术文件要求。

19 套管的安装、套管的导体插入深度均应符合产品技术文件要求。

20 气体配管安装前内部应清洁，气管的现场加工工艺、曲率半径及支架布置，应符合产品技术

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

文件要求。气管之间的连接接头应设置在易于观察维护的地方。

21 在每次内检、安装和试验工作结束后，应清点用具、用品，检查确认无遗留物后方可封盖。

22 产品的安装、检测及试验工作全部完成后，应按产品技术文件要求对产品进行密封防水处理。

5.2.8 GIS中的避雷器、电压互感器单元与主回路的连接程序应考虑设备交流耐压试验的影响。

5.2.9 设备载流部分检查以及引下线的检查和安装，应按本规范第4.2.9条的规定进行。

5.2.10 均压环的检查和安装，应按本规范第4.2.10条的规定进行。

5.2.11 GIS中汇控柜、机构箱、二次接线箱等的安装，应符合本规范第7.2.2条的规定。

5.2.12 GIS辅助开关的安装，应符合本规范第7.2.6条的规定。

5.2.13 设备接地线连接，应符合设计和产品技术文件要求，并应无锈蚀和损伤，连接应紧固牢靠。

5.3 GIS中的六氟化硫断路器的安装

5.3.1 所有部件的安装位置正确，符合产品技术文件的要求。

5.3.2 GIS中断路器操动机构的检查、保管、安装和调整，应按照本规范第7章的规定进行。

5.3.3 GIS中断路器和操动机构的联合动作，应符合下列规定：

1 在联合动作前，断路器内应充有额定压力的六氟化硫气体。

2 位置指示器动作正确可靠，应与断路器的实际分、合位置一致。

5.3.4 GIS中断路器调整后的各项动作参数。应符合产品技术文件的要求。

5.4 GIS中的隔离开关和接地开关的安装

5.4.1 隔离开关和接地开关的操动机构零部件应齐全，所有固定连接部件应紧固，转动部分应涂以符合产品技术文件要求和适合当地气候的润滑脂。

5.4.2 隔离开关和接地开关中的传动装置的安装和调整，应符合产品技术文件要求；定位螺钉应按产品技术文件要求调整并加以固定。

5.4.3 操动机构的检查和调整，除应符合产品技术文件要求外，尚应符合下列规定：

1 在电动操作前，气室内六氟化硫气体压力应符合产品技术文件要求。

2 电动操作前，应先进行多次手动分、合闸，机构动作应正常。

3 电动机转向应正确，机构的分、合闸指示与设备的实际分、合闸位置应相符。

4 机构动作应平稳，无卡阻、冲击等异常现象。

5 限位装置应准确可靠，到达分、合极限位置时，应可靠切除电源。

6 操动机构在进行手动操作时，应闭锁电动操作。

5.4.4 采用弹簧机构时，弹簧机构的检查和调整应符合下列要求：

1 分、合闸闭锁装置动作应灵活，复位应准确而迅速，并应扣合可靠。

2 弹簧机构缓冲器的行程，应符合产品技术文件要求。

5.4.5 接地开关及外壳的接地连接应符合产品技术文件要求，且应连接牢固、可靠。

5.4.6 隔离开关、接地开关、断路器的电气闭锁回路应动作正确可靠。

5.5 六氟化硫气体管理及充注

5.5.1 六氟化硫气体的技术条件应符合表5.5.1的规定。

表5.5.1 六氟化硫气体的技术条件

指标项目		指标
六氟化硫（SF_6）的质量分数（%）	≥	99.9
空气的质量分数（%）	≤	0.04

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

指标项目			指标
四氟化碳（CF_4）的质量分数（%）		≤	0.04
水分	水的质量分数（%）	≤	0.0005
	露点（℃）	≤	−49.7
酸度（以HF计）的质量分数（%）		≤	0.00002
可水解氟化物（以HF计）（%）		≤	0.0001
矿物油的质量分数（%）		≤	0.0004
毒性			生物试验无毒

5.5.2 新六氟化硫气体应有出厂检验报告及合格证明文件。运到现场后，每瓶均应作含水量检验；现场应进行抽样做全分析，抽样比例应按表5.5.2的规定执行。检验结果有一项不符合本规范表5.5.1要求时，应以两倍量气瓶数重新抽样进行复验。复验结果即使有一项不符合，整批产品不应验收。

表5.5.2 新六氟化硫气体抽样比例

每批气瓶数	选取的最少气瓶数
1	1
2～40	2
41～70	3
71以上	4

5.5.3 六氟化硫气瓶的搬运和保管，应符合下列要求：

1 六氟化硫气瓶的安全帽、防震圈应齐全，安全帽应拧紧；搬运时应轻装轻卸，严禁抛掷溜放。

2 气瓶应存放在防晒、防潮和通风良好的场所；不得靠近热源和油污的地方，严禁水分和油污粘在阀门上。

3 六氟化硫气瓶与其他气瓶不得混放。

5.5.4 六氟化硫气体的充注应符合下列要求：

1 六氟化硫气体的充注应设专人负责抽真空和充注。

2 充注前，充气设备及管路应洁净、无水分、无油污；管路连接部分应无渗漏。

3 气体充入前应按产品技术文件要求对设备内部进行真空处理，真空度及保持时间应符合产品技术文件要求；真空泵或真空机组应有防止突然停止或因误操作而引起真空泵油倒灌的措施。

4 当气室已充有六氟化硫气体，且含水量检验合格时，可直接补气。

5 对柱式断路器进行充注时，应对六氟化硫气体进行称重，充入六氟化硫气体重量应符合产品技术文件要求。

6 充注时应排除管路中的空气。

5.5.5 设备内六氟化硫气体的含水量和漏气率应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的规定。

5.6 工程交接验收

5.6.1 在验收时，应进行下列检查：

1 GIS应安装牢靠、外观清洁，动作性能应符合产品技术文件要求。

2 螺栓紧固力矩应达到产品技术文件的要求。

3 电气连接应可靠、接触良好。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 GIS中的断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构的联动应正常、无卡阻现象；分、合闸指示应正确；辅助开关及电气闭锁应动作正确、可靠。

5 密度继电器的报警、闭锁值应符合规定，电气回路传动应正确。

6 六氟化硫气体漏气率和含水量，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）及产品技术文件的规定。

7 瓷套应完整无损、表面清洁。

8 所有柜、箱防雨防潮性能应良好，本体电缆防护应良好。

9 接地应良好，接地标识应清楚。

10 交接试验应合格。

11 带电显示装置显示应正确。

12 GIS室内通风、报警系统应完好。

13 油漆应完好，相色标志应正确。

5.6.2 在验收时，应按本规范第4.4.2条的规定提交技术文件。

6 真空断路器和高压开关柜

6.1 一 般 规 定

6.1.1 本章适用于额定电压为3～35kV的户内式真空断路器和户内式高压开关柜。

6.1.2 真空断路器和高压开关柜应按制造厂和设备包装箱要求运输、装卸，其过程中不得倒置、强烈振动和碰撞。真空灭弧室的运输应按易碎品的有关规定进行。

6.1.3 真空断路器和高压开关柜运到现场后，包装应完好，设备运输单所有部件应齐全。

6.1.4 真空断路器和高压开关柜的开箱检查，应符合下列要求：

1 设备装箱单设备部件和备件应齐全、无锈蚀和机械损伤。

2 灭弧室、瓷套与铁件间应粘合牢固、无裂纹及破损。

3 绝缘部件应无变形、受潮。

4 断路器支架焊接应良好，外部防腐层应完整。

5 产品技术文件应齐全。

6 高压开关柜检查应符合下列要求：

1）开关柜的间隔排列顺序应与设计相符。

2）每个间隔柜内高压断路器、负荷开关、接触器、高压熔断器、隔离开关、接地开关、互感器等元件应符合设计和产品技术文件要求。

3）柜体应无变形、损伤，防腐应良好。

4）柜内各元件的合格证明文件应齐全。

6.1.5 真空断路器和高压开关柜到达现场后的保管应符合产品技术文件的要求，并应符合下列要求：

1 应存放在通风、干燥及没有腐蚀性气体的室内，存放时不得倒置。

2 真空断路器在开箱保管时不得重叠放置。

3 真空断路器若长期保存，应每6个月检查1次，在金属零件表面及导电接触面应涂防锈油脂，用清洁的油纸包好绝缘件。

4 保存期限如超过真空灭弧室上注明的允许储存期，应重新检查真空灭弧室的内部气体压强。

6.1.6 高压开关柜内采用六氟化硫断路器时，对六氟化硫断路器的安装，应按本规范第3章的相关规定执行。

6.1.7 采用气体绝缘金属封闭式高压开关柜的安装，应按本规范第5章的相关规定执行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6.2 真空断路器的安装与调整

6.2.1 真空断路器的安装与调整，应符合产品技术文件的要求，并应符合下列规定：

1 安装应垂直，固定应牢固，相间支持瓷套应在同一水平面上。

2 三相联动连杆的拐臂应在同一水平面上，拐臂角度应一致。

3 具备慢分、慢合功能的，在安装完毕后，应先进行手动缓慢分、合闸操作，手动操作正常，方可进行电动分、合闸操作。

4 真空断路器的行程、压缩行程在现场能够测量时，其测量值应符合产品技术文件要求；三相同期应符合产品技术文件要求。

5 安装有并联电阻、电容的，并联电阻、电容值应符合产品技术文件要求。

6.2.2 真空断路器的导电部分，应符合下列要求：

1 导电回路接触电阻值，应符合产品技术文件要求。

2 设备接线端子的搭接面和螺栓紧固力矩，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GB 50149）的规定。

6.3 高压开关柜的安装与调整

6.3.1 基础型钢的检查，应符合产品技术文件要求，当产品技术文件没作要求时，应符合下列规定：

1 允许偏差应符合表 6.3.1 的规定。

2 基础型钢安装后，其顶部标高在产品技术文件没有要求时，宜高出抹平地面 10mm。基础型钢应有明显的可靠接地。

表 6.3.1 基础型钢安装的允许偏差

项 目	允许偏差	
	mm/m	mm/全长
不直度	<1	<5
水平度	<1	<5
位置偏差及不平行度	—	<5

6.3.2 开关柜按照设计图纸和制造厂编号顺序安装，柜及柜内设备与各构件间连接应牢固。

6.3.3 开关柜单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差以及柜面偏差和柜间接缝的允许偏差，应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3 开关柜安装的允许偏差

项 目		允许偏差
垂直度		<1.5mm/m
水平偏差	相邻两盘顶部	<2mm
	成列盘顶部	<2mm
盘间偏差	相邻两盘边	<1mm
	成列盘面	<1mm
盘间接缝		<2mm

6.3.4 成列开关柜的接地母线，应有两处明显的与接地网可靠连接点。金属柜门应以铜软线与接地的金属构架可靠连接。成套柜应装有供检修用的接地装置。

6.3.5 开关柜的安装应符合产品技术文件要求，并应符合下列规定：

1 手车或抽屉单元的推拉应灵活轻便、无卡阻、碰撞现象；具有相同额定值和结构的组件，应检

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

验具有互换性。

2 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠和灵活，具备防止电气误操作的“五防”功能（即防止误分、合断路器，防止带负荷分、合隔离开关，防止接地开关合上时（或带接地线）送电，防止带电合接地开关（挂接地线），防止误入带电间隔等功能。

3 安全隔离板开启应灵活，并应随手车或抽屉的进出而相应动作。

4 手车推入工作位置后，动触头顶部与静触头底部的间隙，应符合产品技术文件要求。

5 动触头与静触头的中心线应一致，触头接触应紧密。

6 手车与柜体间的接地触头应接触紧密，当手车推入柜内时，其接地触头应比主触头先接触，拉出时接地触头应比主触头后断开。

7 手车或抽屉的二次回路连接插件（插头与插座）应接触良好，并应有锁紧措施；插头与开关设备应有可靠的机械连锁，当开关设备在工作位置时，插头应拔不出来；其同一功能单元、同一种型式的高压电器组件插头的接线应相同、能互换使用。

8 仪表、继电器等二次元件的防震措施应可靠。控制和信号回路应正确，并应符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》（GB 50171）的有关规定。

9 螺栓应紧固，并应具有防松措施。

6.3.6 高压开关柜内的六氟化硫断路器、隔离开关、接地开关以及熔断器、负荷开关、避雷器应按照本规范相关章节的规定执行。

6.4 工程交接验收

6.4.1 验收时，应进行下列检查：

1 真空断路器应固定牢靠，外观应清洁。

2 电气连接应可靠且接触良好。

3 真空断路器与操动机构联动应正常、无卡阻；分、合闸指示应正确；辅助开关动作应准确、可靠。

4 并联电阻的电阻值、电容器的电容值，应符合产品技术文件要求。

5 绝缘部件、瓷件应完好无损。

6 高压开关柜应具备防止电气误操作的“五防”功能。

7 手车或抽屉式高压开关柜在推入或拉出时应灵活，机械闭锁应可靠。

8 高压开关柜所安装的带电显示装置应显示、动作正确。

9 交接试验应合格。

10 油漆应完整、相色标志应正确，接地应良好、标识清楚。

6.4.2 在验收时，应按照本规范第4.4.2条的规定，提交技术文件。

7 断路器的操动机构

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于额定电压为3～750kV的断路器配合使用的气动机构、液压机构、电磁机构和弹簧机构。

7.1.2 操动机构在运输和装卸过程中，不得倒置、碰撞或受到剧烈的震动。

7.1.3 操动机构运到现场后，检查包装应完好，按照设备运输单清点部件应齐全。

7.1.4 操动机构的开箱检查，应符合下列要求：

1 操动机构的所有零部件、附件及备件应齐全。

2 操动机构的零部件、附件应无锈蚀、受损及受潮等现象。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 充油、充气部件应无渗漏。

7.1.5 操动机构运到现场后的保管，应符合下列要求：

1 操动机构应按其用途置于室内或室外干燥场所保管。

2 空气压缩机、阀门等应置于室内保管。

3 控制箱或机构箱应妥善保管，不得受潮。

4 保管时，应对操动机构的金属转动摩擦部件进行检查，并采取防锈措施。

5 长期保管的操动机构应有防止受潮的措施。

7.2 操动机构的安装及调整

7.2.1 操动机构的安装及调整，应按产品技术文件要求进行，并应符合下列规定：

1 操动机构固定应牢靠，并与断路器底座标高相配合，底座或支架与基础间的垫片不宜超过 3 片，总厚度不应超过 10mm，各垫片尺寸与基座相符且连接牢固。

2 操动机构的零部件应齐全，各转动部分应涂以适合当地气候条件的润滑脂。

3 电动机固定应牢固，转向应正确。

4 各种接触器、继电器、微动开关、压力开关、压力表、加热装置和辅助开关的动作应准确、可靠，接点应接触良好、无烧损或锈蚀。

5 分、合闸线圈的铁芯应动作灵活、无卡阻。

6 压力表应经出厂检验合格，并有检验报告，压力表的电接点动作正确可靠。

7 操动机构的缓冲器应经过调整；采用油缓冲器时，油位应正常，所采用的液压油应适合当地气候条件。

8 加热、驱潮装置及控制元件的绝缘应良好，加热器与各元件、电缆及电线的距离应大于 50mm。

7.2.2 控制柜、分相控制箱、操动机构箱的安装，应符合下列要求：

1 箱、柜门关闭应严密，内部应干燥清洁，并应有通风和防潮措施，接地应良好；液压机构箱还应有隔热防塞措施。

2 控制和信号回路应正确，并符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》（GB 50171）的有关规定。

7.2.3 操动机构应具有可靠的防止跳跃的功能；采用分相操动机构的，应具有可靠的防止非全相运行的功能。

7.2.4 断路器应能远方和就地操作，远方和就地操作之间应有闭锁。

7.2.5 断路器装设的动作计数器动作应正确。

7.2.6 辅助开关应满足以下要求：

1 辅助开关应安装牢固，应能防止因多次操作松动变位。

2 辅助开关接点应转换灵活、切换可靠、性能稳定。

3 辅助开关与机构间的连接应松紧适当、转换灵活，并应能满足通电时间的要求；连接锁紧螺帽应拧紧，并应采取防松措施。

7.3 气 动 机 构

7.3.1 气动机构的安装及调整除符合本节的规定外，尚应符合本规范第 7.2 节的规定。

7.3.2 气动机构应采用制造厂已组装好的空气压缩机或空气压缩机组产品，空气压缩机或空气压缩机组不应在现场进行解体检查。

7.3.3 空气压缩机安装时，应经检查并应符合下列要求：

1 空气过滤器应清洁无堵塞，吸气阀和排气阀应完好、动作可靠。

2 冷却器、风扇叶片和电动机、皮带轮等所有附件应清洁并安装牢固、运转正常。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 气缸用的润滑油应符合产品技术文件要求；气缸内油面应在标线位置；气缸油的加热装置应完好。

4 自动排污装置应动作正确，污物应通过管路引至集污池（盒）内。

5 空气压缩机组的安装应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》（GB 50231）的有关规定；空气压缩机组电动机的安装，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范》（GB 50170）的有关规定。

7.3.4 空气压缩机的连续运行时间与最高运行温度不得超过产品技术文件要求。

7.3.5 空气压缩机组的控制柜及保护柜内的配气管应清洁、通畅无堵塞，其布置不应妨碍表计、继电器及其他部件的检修和调试。

7.3.6 储气罐、气水分离器及截止阀、安全阀和排污阀等，应清洁、无锈蚀；减压阀、安全阀应经校验合格；阀门动作灵活、准确可靠；其安装位置应便于操作。

7.3.7 储气罐等压力容器应符合国家现行有关压力容器承压试验标准；配气管安装后，应进行压力试验，试验压力应为 1.25 倍额定压力，试验时间应为 5min。

7.3.8 空气管路的材料性能、管径、壁厚应符合产品技术文件要求，并具有材质检验证明。

7.3.9 空气管道的敷设，应符合下列规定：

1 管子内部应清洁、无锈蚀；并应用干净的布对现场配制的管道内部进行清洁。

2 敷管路径宜短，接头宜少，排管的接头应错开，空气管道接口应设置在易于观察和维护的地方。

3 管道的连接宜采用焊接，焊口应牢固严密；采用法兰螺栓连接时，法兰端面应与管子中心线垂直，法兰的接触面应平整不得有砂眼、毛刺、裂纹等缺陷；管道与设备间应用法兰或连接器连接，不得采用焊接。管道之间采用法兰或连接器连接时，管路的切割、制作应用专门工具，不得使用会产生金属屑的工具。

4 空气管道应固定牢固，其固定卡子间的距离不应大于 2m；空气管道在穿过墙壁或地板时，应通过明孔或另加金属保护管。

5 设计无规定时，管道应在顺排水方向具有不小于 3‰的排水坡度；在最低点宜设两级排水截门，第一级排水截门为球阀；管子的弯曲半径应符合选用管材的要求。

6 管道的伸缩弯宜平放或稍高于管道敷设平面，以免积水。

7 气动系统管道安装完成后，应采用干燥的压缩空气进行吹扫。

8 使用环境温度低于 0℃的，应在空气管路及相应的截门、阀门上采取保温或加热措施。

7.3.10 全部空气管道系统应以额定气压进行漏气量的检查，在 24h 内压降不得超过 10%，或符合产品技术文件要求。

7.3.11 空气压缩机、储气罐及阀门等部件应分别加以编号。阀门的操作手柄应标以开、闭方向。连接阀门的管子上，应标以正常的气流方向。

7.4 液 压 机 构

7.4.1 液压机构的安装及调整，除应符合本章第 7.2 节的规定外，尚应符合下列规定：

1 油箱内部应洁净，液压油的标号符合产品技术文件要求，液压油应洁净无杂质、油位指示正常。

2 连接管路应清洁，连接处应密封良好、牢固可靠。

3 液压回路在额定油压时，外观检查应无渗漏。

4 具备慢分、慢合操作条件的机构，在进行慢分、慢合操作时，工作缸活塞杆的运动应无卡阻现象，其行程应符合产品技术文件要求。

5 微动开关、接触器的动作应准确可靠、接触良好；电接点压力表、安全阀、压力释放器应经检验合格，动作应可靠，关闭应严密；联动闭锁压力值应按产品技术文件要求予以整定。

6 防失压慢分装置应可靠。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 液压机构的24h压力泄漏量，应符合产品技术文件要求。

8 采用氮气储能的机构，储压筒的预充压力和补充氮气，应符合产品技术文件要求，测量时应记录周围空气温度；补充的氮气应采用微水含量小于5μL/L的高纯氮作为气源。

9 采用弹簧储能的机构，机构的弹簧位置应符合产品技术文件要求。

7.5 弹簧机构

7.5.1 弹簧机构的安装及调整，除应符合本章第7.2节的规定外，尚应符合下列规定：

1 不得将机构“空合闸”。

2 合闸弹簧储能时，牵引杆的位置应符合产品技术文件要求。

3 合闸弹簧储能完毕后，行程开关应能立即将电动机电源切除；合闸完毕，行程开关应将电动机电源接通。

4 合闸弹簧储能后，牵引杆的下端或凸轮应与合闸锁扣可靠地联锁。

5 分、合闸闭锁装置动作应灵活，复位应准确而迅速，并应开合可靠。

6 弹簧机构缓冲器的行程，应符合产品技术文件要求。

7.6 电磁机构

7.6.1 电磁机构的安装及调整，除应符合本章第7.2节的规定外，尚应符合下列规定：

1 机构合闸至顶点时，支持板与合闸滚轮间应保持一定间隙，且符合产品技术文件要求。

2 分闸制动板应可靠地扣入，脱扣锁钩与底板轴间应保持一定的间隙，且符合产品技术文件要求。

7.7 工程交接验收

7.7.1 在验收时，应进行下列检查：

1 操动机构应固定牢靠、外表清洁。

2 电气连接应可靠且接触良好。

3 液压系统应无渗漏、油位正常；空气系统应无漏气；安全阀、减压阀等应动作可靠；压力表应指示正确。

4 操动机构与断路器的联动应正常、无卡阻现象；开关防跳跃功能应正确、可靠；具有非全相保护功能的动作应正确、可靠；分、合闸指示正确；压力开关、辅助开关动作应准确、可靠。

5 控制柜、分相控制箱、操动机构箱、接线箱等的防雨防潮应良好，电缆管口、孔洞应封堵严密。

6 交接试验应合格。

7 油漆应完整；接地应良好、标识清晰。

7.7.2 在验收时，应按照本规范第4.4.2条的要求提交技术文件。

8 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于额定电压为3～750kV的交流高压隔离开关（包括接地开关）、负荷开关及高压熔断器的安装。

8.1.2 高压隔离开关、负荷开关及高压熔断器的运输、装卸，应符合设备箱的标注及产品技术文件的要求。

8.1.3 隔离开关、负荷开关及高压熔断器运到现场后的检查，应符合下列要求：

1 按照运输单清点，检查运输箱外观应无损伤和碰撞变形痕迹。

2 瓷件应无裂纹和破损。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

8.1.4 隔离开关、负荷开关及高压熔断器运到现场后的保管，应符合下列要求：

1 设备运输箱应按其不同保管要求置于室内或室外平整、无积水且坚硬的场地。

2 设备运输箱应按箱体标注安置；瓷件应安置稳妥；装有触头及操动机构金属传动部件的箱子应有防潮措施。

8.1.5 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的开箱检查，应符合下列要求：

1 产品技术文件应齐全；到货设备、附件、备品备件应与装箱单一致；核对设备型号、规格应与设计图纸相符。

2 设备应无损伤变形和锈蚀、漆层完好。

3 镀锌设备支架应无变形、镀锌层完好、无锈蚀、无脱落、色泽一致。

4 瓷件应无裂纹、破损；瓷瓶与金属法兰胶装部位应牢固密实，并应涂有性能良好的防水胶；法兰结合面应平整、无外伤或铸造砂眼；支柱瓷瓶外观不得有裂纹、损伤；瓷瓶垂直度符合现行国家标准《高压支柱瓷绝缘子　第1部分：技术条件》（GB 8287.1）的规定。

5 导电部分可挠连接应无折损，接线端子（或触头）镀银层应完好。

8.2 安装与调整

8.2.1 安装前的基础检查，应符合产品技术文件要求，并应符合本规范第4.2.1条的规定。

8.2.2 设备支架的检查及安装，应符合产品技术文件要求，且应符合下列规定：

1 设备支架外形尺寸符合要求。封顶板及铁件无变形、扭曲，水平偏差符合产品技术文件要求。

2 设备支架安装后，检查支架柱轴线，行、列的定位轴线允许偏差为5mm，支架顶部标高允许偏差为5mm，同相根开允许偏差为10mm。

8.2.3 在室内间隔墙的两面，以共同的双头螺栓安装隔离开关时，应保证其中一组隔离开关拆除时，不影响另一侧隔离开关的固定。

8.2.4 隔离开关、负荷开关及高压熔断器安装时的检查，应符合下列要求：

1 隔离开关相间距离允许偏差：220kV及以下10mm。相间连杆应在同一水平线上。

2 接线端子及载流部分应清洁，且应接触良好，接线端子（或触头）镀银层无脱落。

3 绝缘子表面应清洁、无裂纹、破损、焊接残留斑点等缺陷，瓷瓶与金属法兰胶装部位应牢固密实。

4 支柱绝缘子不得有裂纹、损伤，并不得修补。外观检查有疑问时，应作探伤试验。

5 支柱绝缘子应垂直于底座平面（V形隔离开关除外），且连接牢固；同一绝缘子柱的各绝缘子中心线应在同一垂直线上；同相各绝缘子柱的中心线应在同一垂直平面内。

6 隔离开关的各支柱绝缘子间应连接牢固；安装时可用金属垫片校正其水平或垂直偏差，使触头相互对准、接触良好。

7 均压环和屏蔽环应安装牢固、平正，检查均压环和屏蔽环无划痕、毛刺；均压环和屏蔽环宜在最低处打排水孔。

8 安装螺栓宜由下向上穿入，隔离开关组装完毕，应用力矩扳手检查所有安装部位的螺栓，其力矩值应符合产品技术文件要求。

9 隔离开关的底座传动部分应灵活，并涂以适合当地气候条件的润滑脂。

10 操动机构的零部件应齐全，所有固定连接部件应紧固，转动部分应涂以适合当地气候条件的润滑脂。

8.2.5 传动装置的安装调整应符合下列要求：

1 拉杆与带电部分的距离应符合现行国家标准《电气装置安装工程　母线装置施工及验收规范》（GB 50149）的有关规定。

2 拉杆的内径应与操动机构轴的直径相配合，两者间的间隙不应大于1mm；连接部分的销子不应松动。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 当拉杆损坏或折断可能接触带电部分而引起事故时，应加装保护环。

4 延长轴、轴承、联轴器、中间轴承及拐臂等传动部件，其安装位置应正确，固定应牢靠；传动齿轮啮合应准确，操作应轻便灵活。

5 定位螺钉应按产品技术文件要求进行调整并加以固定。

6 所有传动摩擦部位，应涂以适合当地气候条件的润滑脂。

7 隔离开关、接地开关平衡弹簧应调整到操作力矩最小并加以固定；接地开关垂直连杆上应涂以黑色油漆标识。

8.2.6 操动机构的安装调整，应符合下列要求：

1 操动机构应安装牢固，同一轴线上的操动机构安装位置应一致。

2 电动操作前，应先进行多次手动分、合闸，机构动作应正确。

3 电动机的转向应正确，机构的分、合闸指示应与设备的实际分、合闸位置相符。

4 机构动作应平稳、无卡阻、冲击等异常情况。

5 限位装置应准确可靠，到达规定分、合极限位置时，应可靠地切除电源；辅助开关动作应与隔离开关动作一致、接触准确可靠。

6 隔离开关过死点、动静触头间相对位置、备用行程及动触头状态，应符合产品技术文件要求。

7 隔离开关分合闸定位螺钉，应按产品技术文件要求进行调整并加以固定。

8 操动机构在进行手动操作时，应闭锁电动操作。

9 机构箱应密闭良好、防雨防潮性能良好，箱内安装有防潮装置时，加热装置应完好，加热器与各元件、电缆及电线的距离应大于50mm；机构箱内控制和信号回路应正确并应符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》（GB 50171）的有关规定。

8.2.7 当拉杆式手动操动机构的手柄位于上部或左端的极限位置，或涡轮蜗杆式机构的手柄位于顺时针方向旋转的极限位置时，应是隔离开关或负荷开关的合闸位置；反之，应是分闸位置。

8.2.8 隔离开关、负荷开关合闸状态时触头间的相对位置、备用行程，分闸状态时触头间的净距或拉开角度，应符合产品技术文件要求。

8.2.9 具有引弧触头的隔离开关由分到合时，在主动触头接触前，引弧触头应先接触；从合到分时，触头的断开顺序相反。

8.2.10 三相联动的隔离开关，触头接触时，不同期数值应符合产品技术文件要求。当无规定时，最大值不得超过20mm。

8.2.11 隔离开关、负荷开关的导电部分，应符合下列规定：

1 触头表面应平整、清洁，并应涂以薄层中性凡士林；载流部分的可挠连接不得有折损；连接应牢固，接触应良好；载流部分表面应无严重的凹陷及锈蚀。

2 触头间应接触紧密，两侧的接触压力应均匀且符合产品技术文件要求，当采用插入连接时，导体插入深度应符合产品技术文件要求。

3 设备连接端子应涂以薄层电力复合脂。连接螺栓应齐全、紧固，紧固力矩符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GB 50149）的规定。引下线的连接不应使设备接线端子受到超过允许的承受应力。

4 合闸直流电阻测试应符合产品技术文件要求。

8.2.12 隔离开关的闭锁装置应动作灵活、准确可靠；带有接地刀的隔离开关，接地刀与主触头间的机械或电气闭锁应准确可靠。

8.2.13 隔离开关及负荷开关的辅助开关应安装牢固、动作准确、接触良好，其安装位置便于检查；装于室外时，应有防雨措施。

8.2.14 负荷开关的安装及调整，除应符合上述有关规定外，尚应符合下列规定：

1 在负荷开关合闸时，主固定触头应与主刀可靠接触；分闸时，三相的灭弧刀片应同时跳离固定

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

灭弧触头。

2 灭弧筒内产生气体的有机绝缘物应完整无裂纹，灭弧触头与灭弧筒的间隙应符合要求。

3 负荷开关三相触头接触的同期性和分闸状态时触头间净距及拉开角度，应符合产品技术文件要求。

4 带油的负荷开关的外露部分及油箱应清理干净，油箱内应注以合格油并应无渗漏。

8.2.15 人工接地开关的安装及调整，除应符合上述有关规定外，尚应符合下列要求：

1 人工接地开关的动作应灵活可靠，其合闸时间应符合产品技术文件和继电保护规定。

2 人工接地开关的缓冲器应经详细检查，其压缩行程应符合产品技术文件要求。

8.2.16 高压熔断器的安装，应符合下列要求：

1 带钳口的熔断器，其熔丝管应紧密地插入钳口内。

2 装有动作指示器的熔断器，应便于检查指示器的动作情况。

3 跌落式熔断器熔管的有机绝缘物应无裂纹、变形；熔管轴线与铅垂线的夹角应为15°～30°，其转动部分应灵活；跌落时不应碰及其他物体而损坏熔管。

4 熔丝的规格应符合设计要求，且无弯曲、压扁或损伤，熔体与尾线应压接紧密牢固。

8.3 工程交接验收

8.3.1 在验收时，应进行下列检查：

1 操动机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固、动作灵活可靠、位置指示正确。

2 合闸时三相不同期值，应符合产品技术文件要求。

3 相间距离及分闸时触头打开角度和距离，应符合产品技术文件要求。

4 触头接触应紧密良好，接触尺寸应符合产品技术文件要求。

5 隔离开关分合闸限位应正确。

6 垂直连杆应无扭曲变形。

7 螺栓紧固力矩应达到产品技术文件和相关标准要求。

8 合闸直流电阻测试应符合产品技术文件要求。

9 交接试验应合格。

10 隔离开关、接地开关底座及垂直连杆、接地端子及操动机构箱应接地可靠。

11 油漆应完整、相色标识正确，设备应清洁。

8.3.2 在验收时，应按照本规范第4.4.2条的规定提交技术文件。

9 避雷器和中性点放电间隙

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于中性点放电间隙和额定电压为3～750kV的金属氧化物避雷器。

9.1.2 避雷器在运输存放过程中应正置立放，不得倒置和受到冲击与碰撞，复合外套的避雷器，不得与酸碱等腐蚀性物品放在同一车厢内运输。

9.1.3 避雷器不得任意拆开、破坏密封。

9.1.4 复合外套金属氧化物避雷器应存放在环境温度为－40～＋40℃的无强酸碱及其他有害物质的库房中，产品水平放置时，需避免让伞裙受力。

制造厂有具体存放要求时，应按产品技术文件要求执行。

9.2 避雷器的安装

9.2.1 避雷器安装前，应进行下列检查：

1 采用瓷外套时，瓷件与金属法兰胶装部位应结合牢固、密实，并应涂有性能良好的防水胶；瓷

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

套外观不得有裂纹、损伤；采用硅橡胶外套时，外观不得有裂纹、损伤和变形。金属法兰结合面应平整，无外伤或铸造砂眼，法兰泄水孔应通畅。

2 各节组合单元应经试验合格，底座绝缘应良好。

3 应取下运输时用以保护避雷器防爆膜的防护罩，或按产品技术文件要求执行；防爆膜应完好、无损。

4 避雷器的安全装置应完整、无损。

5 带自闭阀的避雷器宜进行压力检查，压力值应符合产品技术文件要求。

9.2.2 避雷器组装时，其各节位置应符合产品出厂标志的编号。

9.2.3 避雷器吊装，应符合产品技术文件要求。

9.2.4 避雷器的绝缘底座安装应水平。

9.2.5 避雷器各连接处的金属接触表面应洁净、没有氧化膜和油漆、导通良好。

9.2.6 并列安装的避雷器三相中心应在同一直线上，相间中心距离允许偏差为 10mm；铭牌应位于易于观察的同一侧。

9.2.7 避雷器安装应垂直，其垂直度应符合制造厂的要求。

9.2.8 避雷器的排气通道应通畅，排气通道口不得朝向巡检通道，排出的气体不致引起相间或对地闪络，并不得喷及其他电气设备。

9.2.9 均压环应无划痕、毛刺，安装应牢固、平整、无变形；在最低处宜打排水孔。

9.2.10 监测仪应密封良好、动作可靠，并应按产品技术文件要求连接；安装位置应一致、便于观察；接地应可靠；监测仪计数器应调至同一值。

9.2.11 所有安装部位螺栓应紧固，力矩值应符合产品技术文件要求。

9.2.12 避雷器的接地应符合设计要求，接地引下线应连接、固定牢靠。

9.2.13 设备接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜、无凹陷及毛刺，并应涂以薄层电力复合脂；连接螺栓应齐全、紧固，紧固力矩应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GB 50149）的要求。避雷器引线的连接不应使设备端子受到超过允许的承受应力。

9.3 中性点放电间隙的安装

9.3.1 放电间隙电极的制作应符合设计要求，钢制材料制作的电极应镀锌。

9.3.2 放电间隙宜水平安装。

9.3.3 放电间隙必须安装牢固，其间隙距离应符合设计要求。

9.3.4 接地应符合设计要求，并应采用双根接地引下线与接地网不同接地干线连接。

9.4 工 程 交 接 验 收

9.4.1 在验收时，应进行下列检查：

1 现场制作件应符合设计要求。

2 避雷器密封应良好，外表应完整无缺损。

3 避雷器应安装牢固，其垂直度应符合产品技术文件要求，均压环应水平。

4 放电计数器和在线监测仪密封应良好，绝缘垫及接地应良好、牢固。

5 中性点放电间隙应固定牢固、间隙距离符合设计要求，接地应可靠。

6 油漆应完整、相色正确。

7 交接试验应合格。

8 产品有压力检测要求时，压力检测应合格。

9.4.2 在验收时，应按照本规范第 4.4.2 条的规定提交技术文件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10 干式电抗器和阻波器

10.0.1 本章适用于额定电压为3～66kV的干式电抗器和额定电压为3～750kV的阻波器。

10.0.2 设备运到现场后，应进行下列外观检查：

支柱及线圈绝缘等应无损伤和裂纹；线圈无变形；支柱绝缘子及其附件应齐全。

10.0.3 设备运到现场后，应按其用途放在室内或室外平整、无积水的场地保管。运输或吊装过程中，支柱或线圈不应遭受损伤和变形。

10.0.4 安装前基础检查，应符合产品技术文件要求。干式空心电抗器基础内部的钢筋制作应符合设计要求，自身没有且不应通过接地线构成闭合回路。

10.0.5 干式空心电抗器采用金属围栏时，金属围栏应设明显断开点，并不应通过接地线构成闭合回路。

10.0.6 干式空心电抗器线圈绝缘损伤及导体裸露时，应按产品技术文件的要求进行处理。

10.0.7 干式空心电抗器应按其编号进行安装，并应符合下列要求：

1 三相垂直排列时，中间一相线圈的绕向应与上、下两相相反，各相中心线应一致。

2 两相重叠一相并列时，重叠的两相绕向应相反，另一相应与上面的一相绕向相同。

3 三相水平排列时，三相绕向应相同。

10.0.8 干式空心电抗器间隔内，所有磁性材料的部件.应可靠固定。

10.0.9 干式空心电抗器附近安装的二次电缆和二次设备应考虑电磁干扰的影响，二次电缆的接地线不应构成闭合回路。

10.0.10 干式铁芯电抗器的各部位固定应牢靠、螺栓紧固，铁芯应一点接地。

10.0.11 干式空心电抗器和支承式安装的阻波器线圈，其重量应均匀地分配于所有支柱绝缘子上。找平时，允许在支柱绝缘子底座下放置钢垫片，但应牢固可靠。干式电抗器上、下重叠时，应在其绝缘子顶帽上，放置与顶帽同样大小且厚度不超过4mm的绝缘纸垫片或橡胶垫片；在户外安装时，应用橡胶垫片。

10.0.12 阻波器安装前，应进行频带特性及内部避雷器相应的试验。

10.0.13 悬式阻波器主线圈吊装时，其轴线宜对地垂直。

10.0.14 设备接线端子与母线的连接，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GB 50149）的有关规定。当其额定电流为1500A及以上时，应采用非磁性金属材料制成的螺栓。

10.0.15 干式空心电抗器和阻波器主线圈的支柱绝缘子的接地，应符合下列要求：

1 上、下重叠安装时，底层的所有支柱绝缘子均应接地，其余的支柱绝缘子不接地。

2 每相单独安装时，每相支柱绝缘子均应接地。

3 支柱绝缘子的接地线不应构成闭合环路。

10.0.16 在验收时，应进行下列检查：

1 支柱应完整、无裂纹，线圈应无变形。

2 线圈外部的绝缘漆应完好。

3 支柱绝缘子的接地应良好。

4 各部油漆应完整。

5 干式空心电抗器的基础内钢筋、底层绝缘子的接地线以及所采用的金属围栏，不应通过自身和接地线构成闭合回路。

6 干式铁芯电抗器的铁芯应一点接地。

7 交接试验应合格。

8 阻波器内部的电容器和避雷器外观应完整，连接应良好、固定可靠。

10.0.17 在验收时，应按照本规范第4.4.2条的规定提交技术文件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11 电 容 器

11.1 一 般 规 定

11.1.1 本章适用于额定电压为3～750kV的电力电容器、耦合电容器以及串联电容补偿装置（简称为串补）的安装。串联电容补偿装置附属设备的安装应符合本规范的规定。

11.1.2 设备到货检查：产品应包装完好，规格符合设计要求，数量与运输清单一致。

11.1.3 设备的现场保管，应符合产品技术文件要求。室内安装的设备应在室内存放。串联电容补偿装置的光缆套管、光CT等易受损的设备也应在室内单独存放保管。

11.2 电 容 器 的 安 装

11.2.1 电容器（组）安装前的检查，应符合下列要求：

1 套管芯棒应无弯曲、滑扣。

2 电容器引出线端连接用的螺母、垫圈应齐全。

3 电容器外壳应无显著变形、外表无锈蚀，所有接缝不应有裂缝或渗油。

4 支持瓷瓶应完好、无破损。倒装时应选用倒装支持瓷瓶。

5 电容器（组）支架应无变形，加工工艺、防腐应良好；各种紧固件齐全，全部采用热镀锌制品。

6 集合式并联电容器的油箱、贮油柜（或扩张器）、瓷套、出线导杆、压力释放阀、温度计等应完好无损，油箱及充油部件不得有渗漏油现象。

11.2.2 电容器安装前试验应合格；成组安装的电容器的电容量，应按本章第11.2.4条第1款的要求经试验调配。

11.2.3 电容器支架安装，应符合下列规定：

1 金属构件无明显变形、锈蚀，油漆应完整，户外安装的应采用热镀锌支架。

2 瓷瓶无破损，金属法兰无锈蚀。

3 支架安装水平允许偏差为3mm/m。

4 支架立柱间距离允许偏差为5mm。

5 支架连接螺栓的紧固，应符合产品技术文件要求。构件间垫片不得多于1片，厚度应不大于3mm。

11.2.4 电容器组的安装，应符合下列要求：

1 三相电容量的差值宜调配到最小，其最大与最小的差值，不应超过三相平均电容值的5%；设计有要求时，应符合设计的规定。

2 电容器组支架应保持其应有的水平及垂直位置，无明显变形，固定应牢靠，防腐应完好。

3 电容器的配置应使其铭牌面向通道一侧，并有顺序编号。

4 电容器一次接线应正确、符合设计，接线应对称一致、整齐美观，母线及分支线应标以相色。

5 凡不与地绝缘的每个电容器的外壳及电容器的支架均应接地；凡与地绝缘的电容器的外壳均应与支架一起可靠连接到规定的电位上；与电容器围栏之间的安全距离应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》（GB 50149）的规定。

6 电容器的接线端子与连接线采用不同材料的金属时，应采取增加过渡接头的措施。

7 采用外熔断器时，外熔断器的安装应排列整齐，倾斜角度应符合设计，指示器位置应正确。

8 放电线圈瓷套应无损伤、相色正确、接线牢固美观。

9 接地刀闸操作应灵活。

10 避雷器在线监测仪接线应正确。

11.2.5 对于储油柜结构的集合式并联电容器，油位应正常，其绝缘油的耐压值，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11.3 耦合电容器的安装

11.3.1 瓷件及法兰的检查按本章第11.4.4条第1款的规定进行。

11.3.2 耦合电容器安装时，不应松动其顶盖上的紧固螺栓；接至电容器的引线不应使其端子受到过大的横向拉力。

11.3.3 两节或多节耦合电容器叠装时，应按制造厂的编号安装。

11.4 串联电容补偿装置的安装

11.4.1 串联电容补偿装置的安装应在制造厂专业技术人员指导下进行，施工单位应编制详细的施工方案。

11.4.2 串联电容补偿装置平台基础强度应符合产品技术文件要求，回填土应夯实。

11.4.3 基础复测应符合产品技术文件要求，产品技术文件没有规定时，应符合下列规定：

1 基础中心线对定位轴线位置的允许偏差应为 5mm，支柱绝缘子的基准点标高允许偏差应为±3mm，基础水平度允许偏差应为 L/1000mm。

2 地脚螺栓中心允许偏差应为 2mm，地脚螺栓露出长度允许偏差应为 0～+20mm，地脚螺栓螺纹长度允许偏差应为 0～+20mm。

11.4.4 支柱瓷瓶安装前的检查，应符合下列要求：

1 瓷瓶与金属法兰胶装部位应密实牢固、涂有性能良好的防水胶；法兰结合面应平整、无外伤或铸造砂眼；支柱瓷瓶外观不得有裂纹、损伤；有怀疑时应经探伤试验。

2 测量每节瓷瓶的长度并根据基础实测标高进行选配。

11.4.5 串补平台金属构件安装前检查，应无变形、锈蚀、热镀锌质量良好。

11.4.6 串补平台安装，应符合下列要求：

1 所有部件应齐全、完整。

2 安装螺栓应齐全、紧固，紧固力矩应符合产品技术文件要求。

3 在平台上设备安装前、安装后，应调整串补平台斜拉绝缘子，使平台支持绝缘子保持垂直，并检查斜拉绝缘子的预拉力，应符合产品技术文件要求。

11.4.7 串联电容补偿装置中的设备安装，应符合下列规定：

1 平台上电容器的组装和安装，过电压限制器（MOV）、火花间隙、阻尼电抗、电阻以及管母和设备联线等，应在平台稳定后进行。

2 平台上设备的安装，应符合设计图纸、产品技术文件的要求。

3 旁路断路器、隔离开关的安装，应按本规范中相关章节的规定执行。

4 光缆通道复合绝缘子的安装，应符合图纸和规范要求；光缆的敷设固定符合产品技术文件要求；光缆接线盒内光纤连接应可靠，接线盒应封堵严密。

11.5 工程交接验收

11.5.1 在验收时，应进行下列检查：

1 电容器组的布置与接线应正确，电容器组的保护回路应完整，检验一次接线同具有极性的二次保护回路关系正确。

2 三相电容量偏差值应符合设计要求。

3 外壳应无凹凸或渗油现象，引出线端子连接应牢固，垫圈、螺母应齐全。

4 熔断器的安装应排列整齐、倾斜角度符合设计、指示器正确；熔体的额定电流应符合设计要求。

5 放电线圈瓷套应无损伤、相色正确、接线牢固美观；放电回路应完整，接地刀闸操作应灵活。

6 电容器支架应无明显变形。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

7 电容器外壳及支架的接地应可靠、防腐完好。

8 支持瓷瓶外表清洁，完好无破损。

9 串联补偿装置平台稳定性应良好，斜拉绝缘子的预拉力应合格，平台上设备连接应正确、可靠。

10 交接试验应合格。

11 电容器室内的通风装置应良好。

11.5.2 在验收时，应按照本规范第4.4.2条的规定提交技术文件。

引用标准名录

《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》(GBJ 149)

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》(GB 50150)

《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》(GB 50169)

《电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范》(GB 50170)

《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》(GB 50171)

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB 50231)

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB 50236)

《高压交流断路器》(GB 1984)

《高压交流隔离开关和接地开关》(GB 1985)

《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》(GB 3906)

《变压器、高压电器和套管的接线端子》(GB 5273)

《额定电压72.5kV及以上气体绝缘金属封闭开关设备》(GB 7674)

《电工术语 基本术语》(GB/T 2900.1)

《电工术语 避雷器、低压电涌保护器及元件》(GB/T 2900.12)

《电工名词术语 高电压试验技术和绝缘配合》(GB/T 2900.19)

《电工术语 高压开关设备》(GB/T 2900.20)

《高压绝缘子瓷件 技术条件》(GB/T 772)

《电工成套装置中的导线颜色》(GB/T 2681)

《交流电压高于1000kV的绝缘套管》(GB/T 4109)

《纯氮、高纯氮和超纯氮》(GB 8879)

《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子 第1部分：瓷或玻璃绝缘子的试验》(GB/T 8287.1)

《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子 第2部分：尺寸与特性》(GB/T 8287.2)

《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》(GB/T 8905)

《高压开关设备和控制设备标准的公用技术要求》(GB/T 11022)

《工业六氟化硫》(GB/T 12022)

《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB/T 50300)

《12kV～40.5kV户内交流真空断路器》(GB/T 3855)

《12kV～40.5kV高压真空断路器订货技术条件》(DL/T 403)

《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》(DL/T 404)

条文说明

制定说明

本规范是根据原建设部《关于印发〈2006年工程建设标准规范制定、修订计划（第二批）〉的通知》

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

（建标〔2006〕136号）由中国电力企业联合会负责，中国电力科学研究院（原国电电力建设研究所）会同有关单位在《电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范》（GBJ 147—90）的基础上修订的。

本规范修订编写组于2005年2月成立，经对本标准实施调研、小范围专家讨论，初步计划将本规范的适用范围扩大到1000kV特高压电气装置安装工程。

2005年3月7～8日，编写组在北京电力培训中心召开第一次工作会议，编写组用两天时间对本标准的修订大纲进行了认真讨论、修改、并拟定了修订计划及起草分工。

在修订起草过程中，编写组成员就所起草的内容进行过多次网上交流、内部征求意见后，于2005年10月完成了修订初稿。

按修订大纲计划安排，应将适用范围扩大到1000kV特高压设备，以满足我国1000kV特高压输变电工程项目建设的需要，但此时1000kV输变电设备及设计尚处于研发、试制阶段，工程将于2007年开工，所有设备及设计安装资料尚未出来，完整的标准征求意见稿无法形成，在征求了上级主管部门的意见后，决定等1000kV特高压输变工程施工技术部分的内容补充进去后，一起征求意见。

因成立了“特高压标准化技术委员会”，将特高压标准纳入其制、修订及管理范围。编写组于2008年7月30日～8月1日在大连召开编写组第二次工作会议，决定将规范适用范围由1000kV特高压调整到750kV；对已形成的规范初稿进行了再次讨论。确定本规范的内容共分10章，主要内容包括：六氟化硫断路器、气体绝缘金属封闭开关设备、真空断路器和高压开关柜、断路器的操动机构、隔离开关及负荷开关和高压熔断器、电抗器、避雷器、电容器的施工及验收等。

2008年9月10日，按本次会议讨论意见修改后形成的征求意见稿，发全国各有关设计、制造、施工、监理、生产运行等企业征求意见。

截止到2008年11月20日，经整理汇总处理后的返回意见共30条，其中采纳19条，因对规范条文理解有误而未采纳的意见10条，条文内容修改部分采纳1条。经修改后形成了《电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范》（GBJ 147—90）修订送审稿。2008年12月19日，中电联标准化中心邀请了14名专家组成审查委员会，在建设部标准定额司的指导下，审查通过了本规范送审稿。

与原规范GBJ 147—90相比较，本规范作了如下修订：

1. 将规范的适用范围由500kV电压等级扩大到750kV。电压等级提高了，对各个环节的施工技术、指标等要求提高了，在条文中都作了明确规定。

2. 在相应章节中增加了罐式断路器内检、高压开关柜和串联电容补偿装置安装的内容。

3. 同时规定了直接涉及人民生命财产安全、人体健康、环境保护和公众利益的为强制性条文，以黑体字标志，要求必须严格执行。

4. 删除了原规范中的如下内容：

1）空气断路器、油断路器安装的全部章节；

2）避雷器章节中普通阀式、磁吹阀式、排气式避雷器安装的内容；

3）电抗器章节中有关混凝土电抗器安装的内容。

为了广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《电气装置安装工程　高压电器施工及验收规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1　总　　则

1.0.2　本规范750kV高压电器安装的内容，是在总结我国西北部地区750kV输变电示范工程施工、验收及运行经验的基础上编制的。

本规范中所明确高压电器的电压等级范围，参考了国家现行标准《高压交流断路器》（GB 1984）

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

所规定的电压等级范围，最低电压为交流 3kV，最高为交流 750kV，具体的高压电器设备的电压等级在相应章节中进行了规定。

2 术 语

本章术语主要依据国家现行标准《电工术语 基本术语》（GB/T 2900.1）、《电工术语 高压开关设备》（GB/T 2900.20）、《电工术语避雷器、低压电涌保护器及元件》（GB/T 2900.12）、《电工术语 高电压试验技术和绝缘配合》（GB/T 2900.19）、《额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674）、《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》（GB 3906）等。

2.0.2 考虑到目前高压开关柜仍是一种通常叫法，在本标准中依然沿用，同时考虑技术进步，明确本标准中高压开关柜系指《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》（GB 3906）中的“金属封闭开关设备和控制设备”。

2.0.5 复合电器（HGIS）

（Hybrid GIS）在《气体绝缘金属封闭开关设备技术条件》（DL/T 617—1997）中的定义为：复合电器是指气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）与敞开式高压电器的组合，例如汇流母线采用敞开式，而其他电器采用 GIS。在本规范中明确为“复合电器（HGIS）是简化的 GIS，不含敞开式汇流母线等”，也不含其他敞开式避雷器、电压互感器等。

3 基 本 规 定

3.0.1 按设计及产品技术文件进行施工是现场施工的基本要求。

3.0.2 由于高压电器设备的特殊性，运输和保管按产品技术文件（制造厂）进行是必要的。

3.0.3 设备及器材保管是安装前的一个重要前期工作，施工前做好设备及器材的保管有利于以后的施工。设备及器材保管的要求和措施，因其保管时间的长短而有所不同，故本规范明确为设备到达现场后安装前的保管，其保管期限不超过 1 年。通常情况下，产品技术文件对设备及器材保管的要求和措施都有具体规定。

本条所指的长期保管是指下列两种情况：

1 制造厂未规定时，保管期限超过 1 年。

2 保管期限超过制造厂所规定的保管时间。

3.0.4 GIS 设备汇控柜上有一次接线模拟图以及在设备上标出气室分隔点等要求，便于运行、检修人员清楚一次设备的位置情况。

3.0.5 出厂的每台设备应附有产品合格证明书、装箱单和安装使用说明书、安装图纸等。断路器所附的产品合格证明还应包括出厂试验数据。出厂资料的份数应符合合同要求，厂家技术资料、备品备件宜单独装箱。

进口设备按相关商检要求进行。

3.0.6 高压电器设备安装前应编制施工方案是基本要求，尤其是对于 500kV 和 750kV 电压等级高压电器设备的安装，如 750kV GIS 中的断路器部分达 30～40t，施工难度大，应根据现场具体条件，施工前必须制定包括安全技术措施的施工方案，安全技术措施在会审通过后才能执行。

3.0.7 与高压电器安装有关的建筑工程施工。

3 为了减少现场施工时电气设备安装和建筑工程之间的交叉作业，同时高压电器设备本身尤其是 GIS、HGIS 安装，对作业现场的环境有严格要求，本条规定了设备安装前建筑工程应具备的一些具体要求，以便给安装工程创造必要的施工条件。

强调混凝土基础及构支架等建筑工程应经初步验收，建筑与安装单位办理交付安装的中间交接手续，以便明确职责及做好成品保护工作。

4 为了避免工程结尾工作拖延而影响运行维护，特别是针对受电后无法进行的或影响运行安全的

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

工作，本款明确了设备投入运行前建筑工程应完成的工作。

3.0.9 设备安装用的紧固件在综合考虑加工精度以及材料性能情况下，对于小规格紧固件，无镀锌制品时，采用了不锈钢制品。有些制造厂提出一般 M12 规格以下紧固件采用不锈钢材料，M12 规格以上采用热镀锌制品。

3.0.13 复合电器（HGIS）作为简化 GIS，其所包括的元件较同电压等级的 GIS 要少，因此复合电器（HGIS）施工及验收应按照本规范第 5 章气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）的相关规定执行。

此外，近年来国外已研制成功、并已投入运行的插接式开关设备——简称 PASS（Plug And Switch System），其主要特点是：将断路器、隔离开关、接地开关、电流/电压传感器组合在一个产品中，同时利用现代成熟的 GIS 技术与先进的电力电子技术相结合。除所涉及的电力电子技术外，PASS 的安装要求同复合电器（HGIS）基本相同。

4 六氟化硫断路器

4.1 一 般 规 定

4.1.1 国家现行标准《高压交流断路器》（GB 1984）适用范围定为电压 3kV 及以上的高压交流断路器，本章规定的适用范围定为 3～750kV。

有关文件和资料对 SF_6 断路器各部件的称呼不一，如对灭弧室，有的叫开断单元。本规范对支柱式断路器的灭弧室统称为灭弧室；对罐式断路器的灭弧室统称为罐体。

4.1.2、4.1.3 对断路器的运输和装卸，国家相关标准中规定了其包装箱或柜上应有在运输、保管过程中必须注意事项的明显标志和符号，如上部位置、防潮、防雨、防震及起吊位置等，因此应注意按规定的标志进行装运。国家现行标准《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》（GB/T 11022）的第 10 章对运输、储存有专门的规定，按照制造厂的说明书对开关没备和控制设备进行运输、储存和安装以及在使用中的运行和维修，是十分重要的。因此，制造厂应提供开关设备和控制设备的运输、储存、安装、运行和维修说明书，运输、储存说明书应在交货前的适当时间提供，而安装、运行和维修说明书最迟应在交货时提供。为了在运输、储存和安装中以及在带电前保护绝缘，以防由于雨、雪或凝露等原因而吸潮，采取特殊的预防措施可能是必要的。运输中的振动也应予以考虑。说明书中对此应给予适当的说明。

针对 500kV、750kV 断路器重量重、体积大的特点，本条专门对于现场卸车提出了要求。

4.1.4 设备到达现场后，应及时进行验收检查，发现问题及时处理。

5 为避免潮气侵入 SF_6 断路器的灭弧室或罐体，应特别注意充有六氟化硫等气体的部件的气体压力是否符合要求。

6 对于 750kV 电压等级的产品在制造厂或订货合同规定需要安装冲击记录仪时，应记录运输全过程冲击加速度，现场应对冲击记录进行检查签证，而且冲击记录应随安装技术文件一并归档。

7 对于制造厂提供的支架、地角螺栓等制品应按本条进行检查。“丨”形地角螺栓埋设前在下部焊接“U”形钢筋作为锚固措施。

4.1.5 六氟化硫断路器到达现场后的保管。

1 设备运到现场的保管，通常采用原包装保管，在底部有受潮或进水的可能时，可采用底部垫枕木等抬高措施。

2 现场尤其要注意定期检查有关部件的预充气体的压力值，并作好记录。如低于允许值时，应立即补充气体；泄漏严重时，应及时通知制造厂协商处理。

4 由于罐式断路器的套管较长，为避免受损，应水平存放保管。

6 非充气元件如套管、机构箱、汇控箱等应结合保管环境、保管时间的长短做好防雨、防潮等措施，防止由于存放时间较长、防护措施不当引起受潮事件的发生。控制箱、机构箱的保管时间超出产

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

品规定时，按规定采取如给驱潮器接临时电源等防潮措施。

4.2 六氟化硫断路器的安装与调整

4.2.1 为满足电气设备安装的要求与建筑工程质量实际能达到的可能性，提出了基础中心距离偏差不大于 10mm 的规定。预埋螺栓一般均由安装部门自行埋设，在二次灌浆时可仔细调整到 2mm 偏差范围内，以利于设备的安装。

4.2.2 六氟化硫断路器安装前的检查。

5 瓷套有隐伤，法兰结合面不平整或不严密，会引起严重漏气甚至瓷套爆炸，在进行外表检查时应特别重视。SF_6断路器的支柱瓷套属高强度瓷套，在外观检查有疑问时可考虑经探伤试验。

根据反事故措施的要求增加了对于金属法兰与瓷瓶胶装部位涂有性能良好的防水胶的要求，这是因为一般采用混凝土粘接，防水胶能够起到隔绝空气和水分的作用，有利于避免或减缓混凝土的老化。

7 SF_6断路器的密封是否良好，是考核其可靠性的主要指标之一。为防止水分渗入到断路器内，对密封材料有严格的要求，故强调了组装用的密封材料必须符合产品的技术规定。

8 六氟化硫压力表、密度继电器为断路器制造厂外购产品，往往忽略对其进行相应的检验，而只提供原厂的合格证明文件，本条明确规定设备出厂应对六氟化硫压力表、密度继电器进行检验并提供检验报告。

对于制造厂已安装完好的液压机构压力表和六氟化硫压力表、密度继电器，现场不宜进行拆卸校验。现场校验一般采用温度、压力校正法，该方法是目前现场校验使用最多的方法。它是利用 SF_6 气体的放气过程对其进行检验，但不是利用 SF_6 设备本体的气体，而是采用一种专用装置在现场进行。检验时，设备本体的专用阀门将 SF_6 密度继电器与本体隔离，然后与 SF_6 气体密度继电器检验设备连接，进行检验。在精确测量 SF_6 气体密度继电器动作时的压力并同时记录环境温度，通过换算到 20℃ 时的动作压力作为检验结论的。

制造厂对六氟化硫压力表、密度继电器一般单独装箱，以利于现场的校验；同时，为了给今后运行维护（校验和更换）提供方便，密度继电器的连接宜满足不拆卸校验的要求。

9 罐式断路器安装前应对电流互感器进行本条所要求的核对和试验，以避免返工。

4.2.3 本条是针对 SF_6 断路器的安装环境，强调灭弧室检查组装应在空气相对湿度小于 80% 的条件下进行。至于不受空气相对湿度影响的部件，只要求在无风沙、无雨雪的条件下进行组装。

对灭弧室进行检查组装时，以及对在户外安装的罐式断路器更换吸附剂、对罐体进行内检、端盖密封面的处理等工作，要求细致而费时，一般规定在 120min 内处理好，且采取符合产品技术文件的规定的防尘防潮措施，这是因为即使在无风沙的天气下作业，空气中悬浮的尘埃也难免侵入罐体内。

某高压开关厂与日本三菱公司的合作产品 330kV 罐式断路器安装时所采取的防尘防潮措施，可供参考：

1 在作业现场铺上草帘，并用水喷洒。

2 利用周围的设备支架和构架，用帆布搭设成 4m 高的围栅，以高出罐体上的套管型电流互感器法兰孔为宜。

3 在处理罐体两侧端盖密封面时，用塑料罩嵌入端盖面的内侧，这样最大限度地防止尘埃及潮气侵入罐体。

4.2.4 本条明确了不应在现场解体的规定。因为现场条件差，解体时需要进行气体回收、抽真空、充气等一连串复杂的工序，而且易受水分、尘埃的影响，所以非万不得已，不应在现场解体检查。

4.2.5 制造厂提供的产品应是包含现场正确安装、试验合格的完整产品，因此六氟化硫断路器的组装明确应在制造厂技术人员的指导下进行。

SF_6 气体中的水分对开关性能的不利影响表现在对产品绝缘性能、开断性能的影响和对零部件的腐蚀作用三个方面。在现场组装时，必须严格控制水分含量，注意设备的密封工艺或采用吸附剂来吸收水分。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

SF_6 气体中的水分对开关性能的不利影响表现在对产品绝缘性能、开断性能的影响和对零部件的腐蚀作用三个方面。在现场组装时，必须严格控制水分含量，注意设备的密封工艺或采用吸附剂来吸收水分。

断路器在开断过程中，SF_6 气体在电弧作用下，还会分解成 SF_4，并与潮气中的水分产生以下化学反应：

$$SF_4+H_2O\longrightarrow SOF_2+2HF$$

$$SOF_2+H_2O\longrightarrow SO_2+2HF$$

HF（即氢氟酸）会对含有大量 SiO_6 的绝缘材料起腐蚀作用。因此组装时，必须更换新的密封垫，并使用符合产品技术规定的清洁剂、润滑剂、密封脂等材料，为的是使各密封部位处于良好的密封状态，防止水分渗入断路器内。

因为有的密封脂含有 SiO_6 的成分，HF 对它的腐蚀将会造成断路器内杂质含量的增加，这对设备的安全运行是很不利的。故要求涂密封脂时应避免流入密封圈内侧与 SF_6 气体接触。

密封脂种类、规格以及使用方法每个的制造厂都有严格的规定，如安装时对需涂脂的密封圈进行涂脂操作以及组装完成后对注脂法兰的注脂操作等，现场应在厂家指导下严格参照执行。

6 吸附剂的更换过程一般是：在开关组装完后，更换为活化后的重新开箱的吸附剂并立即封入开关内，然后进行抽真空作业，以去除水分。

7 有的制造厂对起吊使用的器具及吊点有严格的规定。如吊绳要用干净的尼龙绳或有保护层的钢丝绳，以防止损伤设备和由于污染影响法兰面的密封性能。

8 规定所有安装用、电气连接用螺栓均应用力矩扳手紧固，以便确保紧固时受力均匀且紧固到位。

4.2.6 在本规范中增加了对罐式断路器的内检要求，主要原因是罐式断路器较柱式断路器在现场的安装工序较多，露空时间也较长，安装质量较难控制。如近年来 500kV 罐式断路器多次在新品投运以及运行中发生内闪故障，虽然主要原因是制造厂产品质量存在问题，但是在现场安装过程中加强内检工作管理也是很有必要的。

1 35～110kV 罐式断路器由于整体高度符合公路运输的规定，一般为充六氟化硫气体整体运输，现场可以直接就位。

2 罐式断路器的罐体只按 0.5%罐体长度来控制罐体在安装面上的偏差，可能导致偏差太大。例如，750kV 罐式断路器的罐体长度为 6300mm，按 0.5%罐体长度计算的罐体在安装面上的水平偏差可高达 31.5mm。因此增加“最大允许值应为 10mm”的规定作为限制。

3 220kV 及以上的罐式断路器一般采用套管、罐体分体运输，内检应结合套管安装工作进行。

4.2.7 本条对断路器和操动机构的在现场的联合动作进行了要求。

1 六氟化硫断路器在未充足气体时就进行分合闸，可能会损坏断口内的一些部件，故要求在联合动作前，断路器内必须充有额定压力的六氟化硫气体。在条件许可时，现场的首次操作应在制造厂技术人员指导下进行。

3 采用液压操动机构的 SF_6 断路器，有可能产生慢速分、合闸，这种慢速分、合闸在带电操作时，将会造成断路器严重事故。故条文中规定，有慢分、合装置的条件时，在进行快速分、合闸操作前，先进行慢分、合操作，以检查断路器有无这方面的防卫功能。目前出厂的配有液压操动机构的断路器都具备防止失压慢分或失压后重新打压慢分的功能，这是对产品的基本要求。

采用气动机构或弹簧机构的 SF_6 断路器不存在慢分、慢合的问题。

4.2.9 设备载流部分检查以及引下线连接。

3 设备接线端子的接触面涂了薄层电力复合脂后，没有必要在搭接处周围再涂密封脂。理由是我国目前已生产的电力复合脂的滴点可高达 180～220℃，在运行中不会流淌。它既有导电性能，又有防腐性能，故没有必要再涂密封脂。另外，电力复合脂与中性凡士林相比，在相同的接触压力下，用电力复合脂的接触电阻小得多，所以对设备接线端子都规定用电力复合脂。

现场应注意电力复合脂的涂抹工艺，均匀且满足薄层要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 设备引线与接线端子连接的紧固力矩应符合国家现行标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》(GB 50149)“母线与母线或母线与电器接线端子的螺栓搭接面的安装”中“钢制螺栓的紧固力矩值”的要求。见表1。

表1 钢制螺栓的紧固力矩值

螺栓规格(mm)	力矩值(N·m)
M8	8.8～10.8
M10	17.7～22.6
M12	31.4～39.2
M14	51.0～60.8
M16	78.5～98.1
M18	98.0～127.4
M20	156.9～196.2
M24	274.6～343.2

5 结合环境温度检查引下线松紧适当，引下线设备线夹应考虑设备端子的角度、方向和材质，不应使设备接线端子受到超过允许的承受应力。

4.1.10 均压环作为防止电晕的主要措施，要确保表面光滑、无划痕、毛刺。在北方地区，发生过均压环进水结冰后将均压环胀裂的事件，故要求宜在均压环最低处钻直径6～8mm的排水孔。

4.4 工 程 交 接 验 收

4.4.1 本条规定了工程竣工后，在交接时进行检查的项目及要求，把与设备安装紧密相关的交接试验项目列入其中，并把交接试验合格作为设备交接验收的前提条件。

本条第4款、第5款、第6款中，操动机构的联动，分、合闸指示，辅助开关动作，密度继电器的报警、闭锁值，电气回路传动，六氟化硫气体压力、泄漏率和含水量等，都直接涉及设备运行安全可靠性及人员生命安全，因此，将其列为强制性条文。

12 油漆应完整，主要是对设备的补漆应注意美观，色泽协调，不一定要重新喷漆。

4.4.2 出厂的每台断路器应附有产品合格证明文件，包括出厂试验报告、装箱单和安装使用说明书，技术文件的份数，要符合设备订货合同的约定。

施工单位在进行交接验收时，应按本条规定提交技术文件，这是新设备的原始档案资料和运行及检修时的依据，移交的技术文件应齐全正确，其中在订货合同中明确的备品、备件、专用工具或仪器仪表，应移交给运行单位，以便于运行维护检修。

5 气体绝缘金属封闭开关设备

5.1 一 般 规 定

5.1.1 国家现行标准《额定电压72.5kV及以上气体绝缘金属封闭开关设备》(GB 7674)规定适用的额定电压等级范围为“72.5kV及以上”。国家现行标准《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》(GB 3906)规定“本标准适用于额定电压等级范围为3.6kV～40.5kV，频率为50Hz户内或户外的金属封闭开关设备和控制设备。对于具有充气隔室的金属封闭开关设备和控制设备，设计压力不超过0.3MPa(相对压力)时也适用；设计压力超过0.3MPa(相对压力)的充气隔室应按照《额定电压72.5kV及以上气体绝缘金属封闭开关设备》(GB 7674)的规定进行设计和试验。额定压力40.5 kV以上的金属封闭开关设备和控制设备，如果满足《高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求》(GB/T

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11022）规定的绝缘水平，本标准也适用。”

考虑到在我国 72.5kV 以下的气体绝缘金属封闭开关设备的应用日益广泛，不同电压等级气体绝缘金属封闭开关设备的主要差异在于其产品的设计及制造标准不同，而现场的施工工艺及其质量检验方法相同，相比较而言，72.5kV 以下的气体绝缘金属封闭开关设备外形尺寸较小，设备可以做到充气整体运输或相对整体运输，现场的安装调整工作量更小。因此，本章的适用范围定义为额定电压 3～750kV 的气体绝缘金属封闭开关设备产品。

5.1.2 按照国家现行标准《72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674）、《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》（GB/T 11022）的要求：“按照制造厂给出的说明书对开关设备和控制设备进行运输、储存和安装以及在使用中的运行和维修，是十分重要的。因此，制造厂应提供开关设备和控制设备的运输、储存、安装、运行和维修说明书。运输和储存说明书应在交货前的适当时间提供，而安装、运行和维修说明书最迟应在交货时提供。”

5.1.3 GIS 的运输单元较多 GIS 的断路器运输单元较重，本条规定了对现场装卸的要求。卸车时应按设备包装的要求进行，同时应方便现场安装。通常情况下，设备制造厂应与施工单位就 GIS 单元的交付顺序提前协商。

5.1.4 参见本规范第 4.1.4 条条文说明。

在运输和保管过程中充有的干燥气体是指六氟化硫气体、干燥空气或氮气几种情况，干燥气体的露点应在－40℃以下。某公司 750kV GIS 产品运输中充有氮气压力为 0.02～0.05MPa。

由于某些 750kV GIS 产品元件内部结构的原因，产品技术文件可能对某些 GIS 元件（如断路器和避雷器单元）装运有特殊要求，需装设冲击记录仪，以便记录 GIS 元件内部结构受到冲击的情况，通常对于断路器单元其冲击加速度应小于 3g。

5.1.5 参见本规范第 4.1.5 条条文说明。

GIS 在现场的保管是根据国家现行标准《额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674）中第 13.1 条“运输、贮存和安装时的条件”的规定而制定的。保管时，对充气运输单元的气体压力值应定期检查和记录，当压力值低于制造厂运输规定时，可补充气体至要求值。如漏气严重时，应及时采取措施并与制造厂联系。

5.1.6 采用气体绝缘的金属封闭式高压开关柜可以看作是 GIS 与高压开关柜的组合，因此，本条规定其现场的安装调整除应符合产品技术文件的要求外，还应按照本章和第 6 章中相应的规定执行。

5.2 安装与调整

5.2.2 GIS 的安装分为室内、室外安装，还有三相共一个基础、单相一个基础安装等多种形式，而且基础上采用预埋件或预埋螺栓的方式，对于预埋件或预埋螺栓的检查尤为重要，每个 GIS 设备制造厂根据安装的不同形式对于基础或者埋件、预埋螺栓有专门的要求。如：某公司 750kV GIS 产品要求“所埋设的 H 型钢架的标高偏差不大于 2mm。”

同时，GIS 制造厂一般随产品均配置钢支架作为 GIS 设备的底座，制造厂对钢支架的正确安装也有严格要求，现场应严格执行。

5.2.3 参见本规范第 4.2.2 条条文说明。

10 实际发生过由于制造厂提供的各单元母线的长度超差，在安装以后造成母线和支柱绝缘子变形而引发事故，因此现场应进行测量。

11 由于产品所装设的防爆装置现场无法检验，其出厂证明文件尤为重要。

5.2.4 安装场地（环境）的检查是确保安装质量、施工安全的重要内容。

由于 SF_6 气体是已知的质量最重的气体之一，在通风条件不良的情况下可能造成窒息事故，因此，应检查 GIS 室内通风良好。

检查室外工地附近是否有沙尘、泥土等及产生沙尘、泥土的裸露地面，如有，应采取喷水等防尘

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

措施；检查场地及其地基的承载应满足所选择起重机的作业要求。

5.2.5 参见本规范第4.2.4条条文说明。

5.2.6 GIS均由若干气室组成，一些部件如母线筒等，固定在支架上，支架固定在基础或预埋件上，因此支架水平度（包括基础及预埋件的水平偏差）是保证GIS各元件组装质量的基本条件，各制造厂对其偏差值以及调整方式均有明确规定。现场组装通常从断路器主体开始进行。

5.2.7 制造厂提供的产品应是包含现场正确安装、试验合格的完整产品，GIS元件的安装应在制造厂技术人员的指导下进行。

2 某制造厂750kV GIS产品要求所采取的防尘、防潮措施为搭建防尘室。防尘室尺寸应满足GIS设备最大不解体单元体积或设备技术文件要求，其内部应配备测尘装置、除湿装置、空气调节器、干湿度计等装置，地面铺设防尘垫，防尘室应能移动，防尘室内应保持微正压，测量粉尘度满足产品技术文件要求。

6 对于制造厂预充氮气的箱体进行内部检查或安装时，必须先经排氮，然后充干燥空气，箱体内空气中的氧气含量必须达到18%以上时，安装人员才允许进入内部进行检查或安装是确保人身安全的需要。因此，将此条作为强制性条文。

10 发生过临时支撑由于运输原因造成磨损的事件，此时需要认真清理磨损遗留物。

12 运行设备发生过由于导电部件镀银层脱落造成事故，因此有必要对导电部件镀银层进行检查。

13 为了减小导体接触面的接触电阻，避免接头发热，在各元件安装时，应检查导电回路的各接触面，当不符合要求时，应与制造厂联系，采取必要措施。

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的要求是：接触电阻不超过产品技术条件规定值的1.2倍。有的制造厂说明书中：接触电阻测量值与制造厂测量值比不超过1.1倍，与产品技术文件要求比不超过1.2倍。接触电阻超过产品技术文件规定值的1.1倍时，就应引起现场重视，分析原因。

5.2.8 GIS中的电压互感器单元为电磁型，主设备交流耐压试验时必须将该单元与主回路隔离。在没有装设隔离开关时，该单元应在主设备交流耐压完成后连接；避雷器单元的连接应根据制造厂意见确定。电压互感器单元、避雷器单元的试验按照《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）中的相关规定进行。

5.3 GIS中的六氟化硫断路器的安装

5.3.2 GIS中断路器的操动机构随断路器整间隔运输，制造厂在出厂前已调整好，现场的检查及可调整的项目较少。运到现场后的保管要求，应注意汇控柜及零部件的防潮防锈。

5.3.3 六氟化硫断路器在未充足气体时就进行分合闸，可能会损坏断口内的一些部件，故要求在联合动作前，断路器内必须充有额定压力的六氟化硫气体。

5.4 GIS中的隔离开关和接地开关的安装

5.4.3 不同GIS制造厂对于GIS中的隔离开关在电动操作时是否需要充满六氟化硫气体要求不同，制造厂明确在六氟化硫气体起缓冲作用时气室内必须充满额定压力的六氟化硫气体，本条中规定“在电动操作前，气室内六氟化硫气体压力应符合产品技术文件要求”。

5.4.5 接地开关与GIS外壳绝缘，绝缘水平符合产品技术文件要求，接地连接按产品技术文件要求进行，宜采用软连接，运行时必须与外壳连接牢固可靠。

5.5 六氟化硫气体管理及充注

5.5.1 规范表5.5.1中的水分含量指标为重量比值，如换算为体积比，可按下式换算：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

体积比=重量比/0.123 （1）

5.5.2 按照国家现行标准《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》（GB/T 8905）第7.6.1条规定“六氟化硫制造厂应提供出厂产品的化学分析报告。报告中要包括8项指标：四氟化碳（CF_4）、空气（Air）、水（H_2O）、酸度、可水解氟化物、矿物油、纯度（SF_6）和生物试验无毒合格证。”出厂报告应与每一批气瓶对应。

新气取样的瓶数（规范表5.5.2）取自国家现行标准《工业六氟化硫》（GB 12022）中第5.4.2条的规定。

5.5.3 SF_6气体是无色、无味、无毒、不燃烧也不助燃的非金属化合物，在常温（20℃）、常压（直至2.1MPa）下呈气态。SF_6气体属惰性气体，是已知的质量最重的气体之一，密度约为空气的5倍，在通风条件不良的情况下可能造成窒息事故。为此，运输、储存、验收检验的场所必须通风良好。在管理过程中，应注意分制造厂、分批次保存，将检验与未经检验的气瓶分开保管，经常检查气瓶的密封以防泄漏，还应注意防晒和防潮。严禁气瓶阀门上粘有油污或水分。

SF_6气体临界温度为45.64℃，所以盛装SF_6气体的气瓶不允许在高于45℃的温度下运输、储存和使用，以防止气瓶爆炸。

5.5.4 本条SF_6气体充注规定，依据为国家现行标准《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》（GB/T 8905）中第7.2节“六氟化硫气体的充装”的下列相关规定，现列出供参考：

7.2.1 在充装作业时，为防止引入外来杂质，充气前所有管路、连接部件均需根据其可能残存的污物和材质情况用稀盐酸或稀碱浸洗，冲净后加热干燥备用。连接管路时操作人员应配戴清洁、干燥的手套。接口处擦净吹干，管内用六氟化硫新气缓慢冲洗即可正式充气。

7.2.2 对设备抽真空是净化和检漏的重要手段。充气前设备应抽真空至规定指标，真空度为133×10^{-6}MPa，再继续抽气30min，停泵30min，记录真空度（A），再隔5h，读真空度（B），若（B）—（A）值＜133×10^{-6}MPa，则可认为合格，否则应进行处理并重新抽真空至合格为止。

7.2.3 设备充入六氟化硫新气前，应复检其湿度，当确认合格后，方可缓慢地充入。当六氟化硫气瓶压力降至0.1MPa表压时应停止充气。

7.2.4 充装完毕后，对设备密封外，焊缝以及管路接头进行全面检漏，确认无泄漏则可认为充装完毕。

7.2.5 充装完毕24h后，对设备中气体进行湿度测量，若超过标准，必须进行处理，直到合格。

3 对设备可采用充高纯氮气（纯度为99.999%）或抽真空来进行内部的净化和检漏。在采用普通真空泵时，为防止抽真空时因停电或误操作而引起真空泵油或麦式真空计的水银倒灌事故，可在管路的一侧加装逆止阀或电磁阀的措施；针对GIS设备，由于其容量大，应采用专用的大功率带有逆止阀或电磁阀的抽真空机组或六氟化硫回收装置。

5 柱式六氟化硫断路器由于其内部结构紧凑，为避免发生六氟化硫气体没有到达并充满所有气室的事件，充入的六氟化硫气体应进行计量。

5.6 工程交接验收

5.6.1 本条第4～第6款：GIS中的断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构的联动，分、合闸指示，辅助开关及电气闭锁，密度继电器的报警、闭锁值及六氟化硫气体漏气率和含水量等都是直接涉及设备运行安全可靠及人身安全、健康的重要内容，列为强制性条文。

11 在产品技术文件要求安装带电显示装置时，带电显示装置应结合交流耐压试验进行检验，显示和动作应正确。

12 由于正常运行或事故状态下可能发生SF_6气体泄漏，为避免对运行维护人员造成伤害，室内安装的GIS设备在交接验收时，应检查并确认室内通风系统和SF_6气体报警系统完整齐备、运行良好。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 真空断路器和高压开关柜

6.1 一 般 规 定

目前，真空断路器主要标准依据为：《3.6kV～40.5kV 交流高压真空断路器通用技术条件》（JP 3855）、《12kV～40.5kV 户内高压真空断路器订货技术条件》（DL 403）。

随着配电网自动化的迅速发展和供电可靠性的日益提高，特别是变电所在逐步实现综合自动化进而为无人值守时，高压开关柜得到极快的发展。因此，本章增加了高压开关柜的内容。目前国内主要依据标准为：《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》（DL/T 404）、《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》（GB 3906）。

6.1.1 真空断路器在我国近十年来得到了蓬勃发展。产品从过去的 ZNl～ZN5 几个品种发展到现在数十个型号、品种，额定电流达到 3150A、开断电流达到 50kA 的较好水平，并已发展到电压达 35kV 等级。

高压开关柜有固定式和手车式两大类，固定式相对经济，手车式检修方便。目前，高压开关柜中的断路器大多选用真空断路器，但选用六氟化硫断路器的用户比例呈逐年增多趋势。目前常用的固定式开关柜有：GG-1A 高压固定柜；XGN-12 型箱式封闭固定柜；HXGN 负荷开关柜；箱式变电站式。手车式主要型号有 KYN28A、KYN44 等。近些年来相继推出了高压中置柜和铠装式开关柜。

本规范将真空断路器和高压开关柜的适用范围规定为 3kV～35kV。

6.1.2 真空断路器的主要部件灭弧室，其外壳多采用玻璃、陶瓷材质，在《12kV～40.5kV 户内高压真空断路器订货技术条件》（DL 403）第 8.2.1 条中规定：真空断路器和真空灭弧室应有包装规范，各零部件在运输过程中不应损伤、破裂、变形、丢失及受潮。所有运输措施应经过验证。在运输过程中不得倒置，不得遭受强烈振动和碰撞。第 8.2.3 条规定：产品采用防潮、防振的包装，在包装箱上标以“玻璃制品”、“小心轻放”、“不准倒置”以及“防雨防潮”等明显标志，真空灭弧室的运输应按易碎品的有关规定进行。

6.1.4 真空断路器、手车式开关柜运到现场后，应及时检查，尤其对灭弧室、绝缘部件以及开关柜的手车等应重点检查。

《12kV～40.5kV 户内高压真空断路器订货技术条件》（DL 403）第 8.2.2 条规定：每台真空断路器及其真空灭弧室产品合格证（包括出厂检验数据）及安装使用说明书均应随箱运送。

高压开关柜的间隔顺序和设计相一致，柜内一次、二次设备各元件的合格证明文件应齐全。

6.1.5 《12kV～40.5kV 户内高压真空断路器订货技术条件》（DL 403）中第 8.2.4 条规定：产品应贮存在－40～＋50℃、通风且无腐蚀性气体的保管场所中；第 8.2.5 条规定：保管期限如超过真空灭弧室上注明的有效期，应检查真空灭弧室的内部气体压强。

6.2 真空断路器的安装与调整

6.2.1 目前真空断路器已做到本体和机构一体化设计制造，真空断路器安装与调整比其他断路器容易，主要是就位安装、传动检查、试验工作，现场安装检查调整内容较少，如原规范中所规定的对触头开距、超行程、合闸时外触头弹簧高度及油缓冲器手动慢合等进行调整的项目已经不能在现场进行，现场主要是通过交接试验来对产品的性能进行验证。

6.3 高压开关柜的安装与调整

本节主要参考了国家现行标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》（GB 50171）中的盘、柜安装部分和《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》（DL/T 404）、《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》（GB 3906）以及生产制造厂的技术说明书。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

由于高压开关柜均为组合式，现场安装、调整工作量较少，安装工作的重点是柜体就位和主要功能、性能的验证。

6.3.6 高压开关柜的内部元件较多、结构紧凑，带电部位采用包裹绝缘护套、增加绝缘隔板等措施，检验难度较大，各元件电气接线容易发生错误，因此，在安装阶段对开关柜内各元件电气接线符合设计要求进行核对和确认很有必要。

6.4 工程交接验收

6.4.1 高压开关柜内安装元件具有集成、结构紧凑且不易观察的特点，容易留下因制造厂或现场原因引起的电气接线不符合设计要求的事故隐患，高压开关柜具备“五防”功能是防止电气误操作的基本要求，都直接涉及高压开关柜设备的运行安全、可靠及人身安全的内容，因此，本条第6款列为强制性条文。

7 断路器的操动机构

7.1 一般规定

7.1.1 操动机构是配合断路器使用，故其适用范围亦应与断路器的适用范围一致。

断路器的操动机构是断路器完成分、合闸操作的动力源，是断路器的重要组成部分。目前国内外许多制造厂生产的3～750kV电压等级的SF_6断路器和GIS所配置的操动机构，分为三种类型，即：液压机构、气动机构、弹簧机构。真空断路器多采用弹簧机构，10kV及以下电压等级的真空断路器个别产品采用电磁机构。

7.1.2 操动机构在出厂前已调整好，因此在运输和装卸时不得倒置和受到强烈的振动及碰撞。

7.1.4 操动机构运到现场后应进行检查，如气动机构的空气压缩机是否受损，液压机构的油路、油箱本体是否渗漏，电磁机构的分、合闸线圈是否受潮、受损，弹簧机构的传动部分是否受损。

7.1.5 操动机构运到现场后的保管要求，应注意空气压缩机、控制箱及零部件的防锈防潮。

7.2 操动机构的安装及调整

7.2.1 操动机构的安装与调整严格按照产品技术要求进行，各项数据的测量方法应正确。

除第3款外，本条的规定为气动机构、液压机构、电磁机构、弹簧机构应共同遵守的。操动机构的底架或支架与基础间的垫片不宜超过3片，原规范中规定其厚度为不超过20mm，根据现在的基础高度偏差允许值以及安装技术水平，修改为不应超过10mm。

由于现场不具备压力表校验的条件，随设备配置的压力表应由制造厂提供检验报告，现场只比对检验电接点的动作值及正确可靠性。

操动机构的缓冲器应调整适当，注意油缓冲器所采用的液压油应与当地的气候条件相适应。一般选用国产黏度—温度特性较好的10号航空液压油（红颜色透明液体），50℃时运动黏度不小于$10mm^2/s$，其使用环境温度范围是－30～55℃。

操动机构对于环境条件的要求较高，需要装设加热、驱潮装置。加热器装置采用交流电源，其回路绝缘应良好，并且安装的加热器与二次电缆等要保持一定的距离。

7.2.3、7.2.4 操动机构所具有的防止跳跃功能、远方和就地操作、防止非全相运行（采用分相操动机构时）的功能，是对操动机构的基本要求，这些功能大多通过二次回路来实现，要求选用的继电器等二次元件具有标准、稳定可靠、精度高、长寿命的特点；有些操动机构在机械方面也具有防止跳跃功能。

7.3 气动机构

7.3.2 目前制造厂均提供空气压缩机或空气压缩机组成品，现场环境、技术力量等条件不支持现场解

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

体检查。

7.3.4 当空气压缩机的连续运行时间与最高运行温差超过产品的技术规定值时，会缩短空气压缩机的使用寿命，甚至损坏。

7.3.5 空气压缩机的控制柜和保护柜的安装，主要检查压力表、配气管及控制信号回路等，均应符合产品技术规定。

7.3.6 储气罐、气水分离器及配合使用的各种阀门均应经检验合格才能使用。据了解，一些如弹簧式减压阀这种老产品，动作不灵敏、不稳定，在运行中常发生不动作或动作后不能自动关闭的情况，应特别引起注意。

7.3.7 主空气管路安装后，以1.25倍额定压力的气压进行严密性检查时，应注意在充气过程中采取逐步递升加压的步骤，以防发生爆炸危险。

7.3.9 为了减少漏气，空气管道的接头一般采用焊接。当管道通过孔洞、沟道、转弯、扩建预留处时，考虑安装及检修的方便，可采用法兰连接；管道应尽量减少接头；管道的敷设应考虑排水坡度。

7.4 液 压 机 构

7.4.1 液压机构的安装除应符合本章第7.2节的规定外，还根据其特点提出几点要求。以往液压机构渗漏现象较多，大多系液压系统有杂物所致，故应重点检查油及油箱内的清洁，必要时应将液压油过滤；液压机构在慢分、合闸时，应观察工作缸活塞杆的运动有无卡阻现象。目前，液压机构有两种储能方式：氮气储能和弹簧储能。

高纯氮应符合国家现行标准《纯氮、高纯氮和超纯氮》（GB/T 8979）中对高纯氮的技术要求规定，主要指标：纯度≥99.999%，水分≤3μL/L。

7.5 弹 簧 机 构

弹簧操动机构成套性强，有涡卷式、凸轮盘式等多种形式，其工作原理是利用电动机对合闸弹簧储能，并分别由合闸掣子、分闸掣子在相对应状态下保持。

8 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

8.1 一 般 规 定

由于目前没有采用气动机构的隔离开关产品，在本规范中去掉了原规范中对于隔离开关、负荷开关采用气动机构的相关规定。在制造厂提供该种产品时，应按照产品技术文件要求以及本规范第7章的相关要求执行。

8.1.1 国家现行标准《交流高压隔离开关》（GB 1985）的适用范围规定为“3.6 kV及以上”，本规范与断路器的适用范围相一致，规定为适用于额定电压为3～750kV电压等级的产品。

8.1.4 设备及瓷件的保管，尤其是110kV以上三相隔离开关的瓷件包装体积较大，应放置在土质较硬、平整无积水的场地上，防止因地质松软下陷而碰撞损伤。

8.1.5 隔离开关、负荷开关、高压熔断器运到现场后，由于保管需要等各种原因往往不能及时开箱检查。开箱检查宜结合安装进度进行，但要充分考虑可能存在的问题，为了确认制造厂没有少发或错发货，可以对装有出厂技术资料等先开箱。

8.2 安 装 与 调 整

8.2.3 在室内同一隔墙的两面安装两组隔离开关时，往往共同使用一组双头螺栓固定，如其中一组隔离开关拆除时，安装人员应注意不得使隔墙另一组隔离开关松动。

8.2.4 由于220kV及以下电压等级的隔离开关一般采用三相联动的机构，因此本规范只对220kV及以

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

下电压等级的隔离开关的相间距离偏差值作了规定；另外，在本规范第 8.2.1 条、第 8.2.2 条中对基础、设备支架的轴线已有规定，能够实现对安装质量的控制。

隔离开关、负荷开关、高压熔断器安装时，应检查绝缘子是否有破损。以往发现有的隔离开关底座由于装配过紧和轴承缺少润滑脂而造成转动不灵，因此应对转动部分进行检查。

8.2.5 拉杆的内径与操动机构轴的直径间的间隙应不大于 1mm，以防由于松动而影响操作；连接部分的销子不应松动，是否焊死不作规定。

8.2.7 拉杆式手动操动机构在安装时，应注意隔离开关、负荷开关在合闸时机构手柄应处在正确的操作位置上。

8.2.8 当使用拉杆式操动机构时，因手动操作合闸时往往用力过大或过小，故应注意调整定位装置与备用行程。

8.2.9 由于引弧触头耐温较高，为保护主动触头不被电弧烧损特作此规定。

8.2.10 三相联动的隔离开关触头接触时的不同期值应符合产品技术文件的规定，并给出产品技术文件无规定时的参考值。

8.2.11 据运行单位反映，在隔离开关触头表面涂以复合脂后，因转动会在触头表面产生堆积，而复合脂具有导电性能，曾发生过放电烧损事故。因此隔离开关的触头表面应涂以薄层中性凡士林。

取消了用塞尺检查的规定，端子面平整、螺栓达到紧固力矩值就能够保证导电回路良好。

合闸回路直流电阻测试是一个检验电器连接质量的最重要手段，因此，要求对所有隔离开关、负荷开关均应测试。

8.2.12 隔离开关应有防误操作的闭锁装置，不论是电气、电磁或机械闭锁装置均应动作灵活，正确可靠；安装在户外的闭锁装置应有防潮措施，以免影响电气回路的绝缘。

8.2.13 隔离开关及负荷开关的辅助开关应调整合适，以确保开关操作时动作可靠。

可参照本规范第 7.2.6 条的规定执行。

8.2.14 根据负荷开关的特点，另提出几项安装及调整时的要求。

8.2.16 高压熔断器在安装时，应注意检查熔管、熔丝质量及规格是否符合要求，并应按规定进行安装。

9 避雷器和中性点放电间隙

9.1 一 般 规 定

9.1.1 根据国内实际情况，将避雷器的适用范围规定为 3～750kV 电压等级的金属氧化物避雷器。避雷器有排气式和阀式两大类。阀式避雷器分为碳化硅避雷器和金属氧化物避雷器（又称氧化锌避雷器）。氧化锌避雷器由于保护性能优异，目前处于市场主导地位，本规范只对氧化锌避雷器的施工及验收作了规定，其他类型的避雷器可参照本规范以及产品技术文件要求执行。

9.1.2 根据制造厂要求，金属氧化物避雷器在运输及保管过程中必须垂直立放。

9.1.3 避雷器出厂时均经密封处理，部分型号产品（所有 500kV 及以上电压等级、部分 220kV 电压等级）的避雷器已充干燥氮气，现场拆卸后，充氮密封处理很困难，故规定不得任意拆开。

9.2 避 雷 器 的 安 装

9.2.1 避雷器防爆片损坏后，将使潮气或水分侵入避雷器内部，若损坏过大，则此避雷器不能投入运行，故对防爆片应认真检查。

大多数金属氧化物避雷器产品为防止防爆片在运输过程中损坏，加装了临时保护盖子，安装前应将其取下，否则防爆片将起不到防爆作用，也有个别制造厂的产品保护盖不用取下，具体应按产品技术文件要求执行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

已充干燥氮气的避雷器应按照制造厂的要求进行压力检查，保证内部不受潮。

9.2.2 目前金属氧化物避雷器产品出厂前均经配装试验合格，若现场安装时互换，将使特性改变，故应严格按照制造厂编号组装。

9.2.5 原规范中规定“避雷器各连接处的金属接触表面，应除去氧化膜和油漆，并涂一层电力复合脂”，经与制造厂联系，避雷器产品已经充分考虑每节的电气连接可靠，在按照产品技术文件要求对螺栓紧固后，能够保证导通良好，因此，不需要对每节的接触面涂抹电力复合脂。同时，考虑到避雷器的泄流作用，检查所有连接处的金属接触面还是很有必要的。对于避雷器的设备和接地引下线接触表面应涂一层电力复合脂的规定在本章其他条款中已有规定。

9.2.8 金属氧化物避雷器的排气方向，应避免排气时造成电气设备相间短路和接地事故的发生。

9.2.10 为了便于运行维护，监测仪计数器应调至同一个值。

9.2.12 避雷器的接地必须良好，符合设计及产品要求。

9.2.13 避雷器引线横向拉力过大会损坏避雷器，为此要求其拉力不超过产品的技术规定。

10 干式电抗器和阻波器

10.0.1 3～66kv 电压等级中使用的干式电抗器以及在 3～750kV 电压等级的阻波器主线圈的安装工程施工及验收应符合本章的规定。阻波器的调谐元件的安装应按有关的国家现行标准的规定进行。

由于目前已没有混凝土电抗器产品，本章取消了对其的相关规定。

干式电抗器包括干式空心电抗器和干式铁芯电抗器两种型式，干式空心电抗器应用较广泛，干式铁芯电抗器用于 10kV 及以下电压等级的室内安装。

10.0.2 设备到达现场后应及时进行检查，以便发现设备可能存在的缺陷和问题，并加以及时处理，为安装得以顺利进行创造条件。检查时，干式空心电抗器、阻波器主线圈和支柱应该无严重损伤和裂纹。轻微的裂纹或损伤可按本章第 10.0.6 条的规定进行修补。

10.0.3 设备的保管是安装前的一个重要前期工作。对不同使用环境下的设备，应按其要求进行保管。设备在吊装或运输过程中，应特别注意，防止支柱或线圈遭到损伤和造成变形。

10.0.4、10.0.5 为避免干式空心电抗器的强磁场对周围铁构件的影响，周围的铁构件不应构成闭合回路，以免产生涡流引起发热。

10.0.6 干式空心电抗器线圈绝缘受损及导体裸露时，应按制造厂的技术规定，使用与原绝缘材料相同的绝缘材料进行局部处理。

10.0.7 为了减少故障时垂直安装的电抗器相间支持瓷座的拉伸力，干式空心电抗器安装组合时应按本条规定配置。垂直安装时，三相中心线应在同一垂直线上，避免歪斜。

10.0.8 为防短路时电动力的影响而作此规定。

10.0.9 干式空心电抗器周围的强磁场对二次设备及二次电缆会产生很大影响，尤其是室内安装时注意安装距离，附近的二次电缆应单侧接地。

10.0.10 干式铁芯电抗器铁芯及夹件的接地应符合设备技术文件的要求，避免由于多点接地而产生涡流。

10.0.11 为使支柱绝缘子受力均匀，安装时应注意设备的重心处于所有支柱绝缘子的几何中心处；为了缓冲短路时干式空心电抗器之间所受到的冲击，上下重叠安装的干式空心电抗器，应在其绝缘子顶帽上放置绝缘垫圈。户内安装时，垫圈可为绝缘纸板或橡胶垫片；户外安装时，应用橡胶垫片，因为绝缘纸板垫片受潮或雨淋后将失去其作用。

10.0.13 由于阻波器悬吊时，受引下线拉力的影响，故要求其轴线宜对地垂直。

10.0.14 当工作电流大于 1500A 时，为避免对周围铁构件因涡流引起发热，故其连接螺栓应采用非磁性金属材质。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11 电 容 器

11.1 一 般 规 定

11.1.1 本章中所述电力电容器包括移相电容器，增加了对串联电容补偿装置的规定。其附属设备的安装应符合本规范有关章节及现行的有关国家标准的规定。串联电容补偿装置目前主要应用在电压等级为500kV的超高压系统，简称为串补。

11.1.2 设备在安装前应进行认真的检查，以便发现可能存在的缺陷和问题，及时处理，确保安装质量。

11.1.3 应特别注意串联电容补偿装置的光缆套管、光CT等易受损设备的保管，光缆套管、光CT要在其他设备安装完成后才能安装。

11.2 电 容 器 的 安 装

11.2.1 由于支持瓷瓶伞裙的朝向不同，支持瓷瓶在倒装时应选择倒装支持瓷瓶。

3～35kV电压等级的集合式并联电容器都有成熟的产品，其使用越来越广泛，一般采用全密封结构，安装简便。

11.2.2 对于制造厂已经分好组运输的电容器，现场应进行试验并复核分组电容量。

11.2.3 电容器支架一般由电容器制造厂提供，对现场安装的检验也是对产品加工质量的检验。

11.2.4 三相电容量的差值，其最大与最小的差值不应超过三相平均电容值的5%；静止补偿电容器三相平均电容值及偏差值，应能满足继电保护的要求。

发生过制造厂为节省材料造成支架强度不够的问题，因此要求支架应在电容器安装后保持其原有状态、无明显变形。

电容器端子的连接线，设计有规定时应按设计要求，若设计未作规定时，考虑到硬母线将会由于温度的变化而胀缩使端子套管受力造成渗油，宜采用软导线连接。

依据国家现行标准《电工成套装置中的导线颜色》（GB/T 2681）中规定：4.1 交流三相电路的A相：黄色；B相：绿色；C相：红色；零线或中性线：淡蓝色；安全用的接地线：黄和绿双色（每种色宽约15～100mm交替贴接）。

电容器的交流中性汇流母线：不接地者为淡蓝色。

凡与地绝缘的电容器组，若一端电容器由于绝缘损坏而对外壳击穿后，另一端电容器之一极与外壳间将产生过高电压而招致损坏，故应将其外壳接至固定电位，以保护其不承受过高电压，并应注意此电位应与电容器围栏等保持符合规定的安全距离。

11.3 耦合电容器的安装

11.3.2 耦合电容器顶盖螺栓松动或接线端子受力过大，均将造成电容器进水而引起损坏或发生运行事故，故作出此项规定。

11.3.3 两节或多节耦合电容器叠装时，制造厂均已选配好。其最大与最小电容值之差不超过其额定的5%，所以安装时应按制造厂的编号安装。

11.4 串联电容补偿装置的安装

11.4.1 串联电容补偿装置由制造厂成套提供，由于串补平台重量重、尺寸大，安装工作难度大，应编制施工方案。如某产品重量达15.0t（含扶梯、格栅、光缆通道等附件），长×宽为14.4m×8.6m。制造厂专业技术人员到现场指导非常必要。

11.4.3 仔细测量并选配瓷瓶，以减少串补平台支持绝缘子安装后的高度偏差，确保平台的安装质量。支柱瓷瓶外防护包装宜保留至平台设备安装完成。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11.4.6 受施工现场场地限制以及支持绝缘子基础高出地面和串补平台重量重、尺寸大的影响，串补平台的组装、吊装是串补工程的最大难点，应充分考虑组装、吊装顺序。

11.5 工 程 交 接 验 收

11.5.1 电容器组采用差压保护时，差压保护的二次接线应与电容器组一次接线方式相一致。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GB 50148—2010

关于发布国家标准《电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》的公告

第 629 号

现批准《电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》为国家标准，编号为 GB 50148—2010，自 2010 年 12 月 1 日起实施。其中，第 4.1.3、4.1.7、4.4.3、4.5.3（2）、4.5.5、4.9.1、4.9.2、4.9.6、4.12.1（3、5、6）、4.12.2（1）、5.3.1（5）、5.3.6 条（款）为强制性条文，必须严格执行。原《电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GBJ 148—90）同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年五月三十一日

前　言

根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划〉（第二批）的通知》（建标〔2006〕136 号）的要求，由中国电力科学研究院会同有关单位在《电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GBJ 148—90）的基础上修订完成的。

本规范共分 5 章和 1 个附录，主要内容包括：总则，术语，基本规定，电力变压器、油浸电抗器，互感器等内容。

与原规范相比较，本次修订将适用范围由原来的 500kV 及以下电力变压器、油浸电抗器、互感器的施工及验收，扩大到 750kV。电压等级高了，对施工各个环节的技术要求、技术指标等要求提高了，并作了明确规定。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，中国电力企业联合会负责日常管理，中国电力科学研究院负责具体技术内容的解释。

本规范在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄交中国电力科学研究院（地址：北京市宣武区南滨河路 33 号，邮编：100055，电话：010—63424285）。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

主编单位：中国电力科学研究院（原国电电力建设研究所）
广东省输变电工程公司
参编单位：北京送变电公司
江苏送变电公司
吉林协合电力工程有限公司
南通信达电器有限公司
主要起草人：蔡新华 项玉华 陈懿夫 李庆江 荆 津 李 波 徐 斌
赵汉祥 韩 刚
主要审查人：陈发宇 王进弘 孙关福 吴克芬 吕志瑞 简翰成 张 诚
何冠恒 李贵生 罗喜群 谭昌友 姜 峰 邬建辉 刘海涛
王俊刚 周翌中 廖 薇 李文学

目 次

前言……2752
1 总则……2753
2 术语……2753
3 基本规定……2754
4 电力变压器、油浸电抗器……2755
5 互感器……2765
附录A 新装电力变压器及油浸电抗器不需干燥的条件……2766
引用标准名录……2767
条文说明……2767

1 总 则

1.0.1 为保证电力变压器、油浸电抗器及互感器的施工安装质量，促进安装技术进步，确保设备安全运行，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于交流3～750kV电压等级电力变压器（以下简称变压器）、油浸电抗器（以下简称电抗器）、电压互感器及电流互感器（以下简称互感器）施工及验收；消弧线圈的安装可按本规范的有关规定执行。

1.0.3 特殊用途的变压器、电抗器、互感器的安装，应符合产品技术文件的有关规定。

1.0.4 本规范规定了电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收的基本要求，当本规范与国家法律、行政法规的规定相抵触时，应按国家法律、行政法规的规定执行。

1.0.5 变压器、电抗器、互感器的施工及验收，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 电力变压器 power transformer

具有两个或多个绕组的静止设备，为了传输电能，在同一频率下，通过电磁感应将一个系统的交流电压和电流转换为另一系统的电压和电流。

2.0.2 油浸式变压器 oil-immersed type transformer

铁芯和绕组都浸入油中的变压器。

2.0.3 干式变压器 dry-type transformer

铁芯和绕组都不浸入绝缘液体中的变压器。

2.0.4 绕组 winding

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

构成与变压器标注的某一电压值相对应的电气线路的一组线匝。

2.0.5 密封 sealing

指变压器内部线圈、铁芯等与大气隔离。

2.0.6 真空处理 vacuumize

指利用真空泵将变压器内部气体抽出，达到并保持真空状态。

2.0.7 热油循环 hot oil circulation

在变压器油满油的情况下，采取低出高进的方法，将变压器油通过真空滤油机加热进行循环。

2.0.8 静放 resting

在变压器油满油的情况下，变压器不进行任何涉及油路的工作，使绝缘油内的气体自然到达油的最上层。

2.0.9 密封试验 sealing test

在变压器全部安装完毕后，通过变压器内部增加压力的方法，检验变压器有无渗漏。

2.0.10 电抗器 reactor

由于其电感而在电路或电力系统中使用的电器。

2.0.11 并联电抗器 shunt inductor

并联连接在系统上的电抗器，主要用于补偿电容电流。

2.0.12 互感器 mutual inductor

用来将信息传递给测量仪器、仪表和保护或控制装置的变压器。

2.0.13 电流互感器 current transformer

在正常使用情况下，其二次电流与一次电流实质上成正比，而其相位差在联结方法正确时接近零的互感器。

2.0.14 电容式电压互感器 capacitance potential transformer

一种由电容分压器和电磁单元组成的电压互感器。

3 基 本 规 定

3.0.1 变压器、电抗器、互感器的安装应按已批准的设计文件进行施工。

3.0.2 设备和器材应有铭牌、安装使用说明书、出厂试验报告及合格证件等资料，并应符合合同技术协议的规定。

3.0.3 变压器、电抗器在运输过程中，当改变运输方式时，应及时检查设备受冲击等情况，并应作好记录。

3.0.4 设备和器材到达现场后应及时按下列规定验收检查：

1 包装及密封应良好。

2 应开箱检查并清点，规格应符合设计要求，附件、备件应齐全。

3 产品的技术文件应齐全。

4 按本规范第4.2.1条的规定作外观检查。

3.0.5 对变压器、电抗器、互感器的装卸、运输、就位及安装，应制定施工及安全技术措施，经批准后方可实施。

3.0.6 与变压器、电抗器、互感器安装有关的建筑工程施工应符合下列规定：

1 设备基础混凝土浇筑前，电气专业应对基础中心线、标高等进行核查；基础施工完毕后，应对标高、中心进行复核。

2 建（构）筑物的建筑工程质量，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB/T 50300）的有关规定。当设备及设计有特殊要求时，尚应符合其要求。

3 设备安装前，建筑工程应具备下列条件：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1）屋顶、楼板施工应完毕，不得渗漏。

2）室内地面的基层施工应完毕，并应在墙上标出地面标高。

3）混凝土基础及构架应达到允许安装的强度，焊接构件的质量应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》（GB 50236）的有关规定。

4）预埋件及预留孔应符合设计要求，预埋件应牢固。

5）模板及施工设施应拆除，场地应清理干净。

6）应具有满足施工用的场地，道路应通畅。

4 设备安装完毕，投入运行前，建筑工程应符合下列规定：

1）门窗安装应完毕。

2）室内地坪抹面工作结束，强度达到要求，室外场地应平整。

3）保护性围栏、网门、栏杆等安全设施应齐全，接地应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169）的规定。

4）变压器、电抗器的蓄油坑应清理干净，排油管路应通畅，卵石填充应完毕。

5）通风及消防装置安装验收应完毕。

6）室内装饰及相关配套设施施工验收应完毕。

3.0.7 设备安装用的紧固件，应采用镀锌制品或不锈钢制品，用于户外的紧固件应采用热镀锌制品；电气接线端子用的紧固件应符合现行国家标准《变压器、高压电器和套管的接线端子》（GB 5273）的有关规定。

3.0.8 变压器、电抗器、互感器的瓷件质量，应符合现行国家标准《高压绝缘子瓷件技术条件》（GB/T 772）、《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子 第1部分：瓷或玻璃绝缘子的试验》（GB/T 8287.1）、《标称电压高于1000V系统用户内和外支柱绝缘子 第2部分：尺寸与特性》（GB/T 8287.2）、《高压套管技术条件》（GB/T 4109）及所签订技术条件的规定。

4 电力变压器、油浸电抗器

4.1 装卸、运输与就位

4.1.1 31.5MV·A及以上变压器和40Mvar及以上的电抗器的装卸及运输，应对运输路径及两端装卸条件作充分调查，制定施工安全技术措施，并应符合下列规定：

1 水路运输时，应做好下列工作：

1）选择航道，了解吃水深度、水上及水下障碍物分布、潮汛情况以及沿途桥梁尺寸、承重能力。

2）选择船舶，了解船舶运载能力与结构，验算载重时船舶的稳定性。

3）调查码头承重能力及起重能力，必要时应进行验算或荷重试验。

2 陆路运输采用机械直接拖运时，应对运输路线沿途及两端装卸条件认真调查，并编制相应的安全技术措施。调查的内容及安全技术措施，应包括下列内容：

1）道路桥梁、涵洞、沟道等的高度、宽度、坡度、倾斜度、转角、承重情况及应采取的措施。

2）沿途架空电力、通信线路等高空障碍物高度情况。

3）公路运输时的车速应符合制造厂的规定。当制造厂无规定时，应将车速控制在高等级路面上不得超过20km/h，一级路面上不得超过15km/h，二级路面上不得超过10km/h，其余路面上不得超过5km/h范围内。

4.1.2 变压器或电抗器的装卸应符合下列规定：

1 装卸站台、码头等地点的地面应坚实。

2 装卸时应设专人观测车辆、平台的升降或船只的沉浮情况，防止超过允许范围的倾斜。

4.1.3 变压器、电抗器在装卸和运输过程中，不应有严重冲击和振动。电压在220kV及以上且容量在

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

150MV·A及以上的变压器和电压为330kV及以上的电抗器均应装设三维冲击记录仪。冲击允许值应符合制造厂及合同的规定。

4.1.4 当利用机械牵引变压器、电抗器时，牵引着力点应在设备重心以下并符合制造厂规定。运输倾斜角不得超过15°。变压器、电抗器装卸及就位应使用产品设计的专用受力点，并应采取防滑、防溜措施，牵引速度不应超过2m/min。

4.1.5 钟罩式变压器整体起吊时，应将钢丝绳系在专供整体起吊的吊耳上。

4.1.6 用千斤顶顶升大型变压器时，应将千斤顶放置在油箱千斤顶支架部位，升降操作应使各点受力均匀，并及时垫好垫块。

4.1.7 充干燥气体运输的变压器、电抗器油箱内的气体压力应保持在0.01～0.03MPa；干燥气体露点必须低于－40℃；每台变压器、电抗器必须配有可以随时补气的纯净、干燥气体瓶，始终保持变压器、电抗器内为正压力，并设有压力表进行监视。

4.1.8 干式变压器在运输途中，应采取防雨及防潮措施。

4.1.9 本体就位应符合下列规定：

1 装有气体继电器的变压器、电抗器，除制造厂规定不需要设置安装坡度者外，应使其顶盖沿气体继电器气流方向有1%～1.5%的升高坡度。当与封闭母线连接时，其套管中心线应与封闭母线中心线的尺寸相符。

2 变压器、电抗器基础的轨道应水平，轨距与轮距应相符；装有滚轮的变压器、电抗器，其滚轮应能灵活转动，设备就位后，应将滚轮用可拆卸的制动装置加以固定。

3 变压器、电抗器本体直接就位于基础上时，应符合设计、制造厂的要求。

4.2 交接与保管

4.2.1 设备到达现场后，应及时按下列规定进行外观检查：

1 油箱及所有附件应齐全，无锈蚀及机械损伤，密封应良好。

2 油箱箱盖或钟罩法兰及封板的连接螺栓应齐全，紧固良好，无渗漏；充油或充干燥气体运输的附件应密封无渗漏并装有监视压力表。

3 套管包装应完好，无渗油、瓷体无损伤；运输方式应符合产品技术要求。

4 充干燥气体运输的变压器、电抗器，油箱内应为正压，其压力为0.01～0.03MPa，现场应办理交接签证并移交压力监视记录。

5 检查运输和装卸过程中设备受冲击情况，并应记录冲击值、办理交接签证手续。

4.2.2 设备到达现场后的保管应符合下列规定：

1 充干燥气体的变压器、电抗器，油箱内压力应为0.01～0.03MPa，现场保管应每天记录压力值。

2 散热器（冷却器）、连通管、安全气道等应密封。

3 表计、风扇、潜油泵、气体继电器、气道隔板、测温装置以及绝缘材料等，应放置于干燥的室内。

4 存放充油或充干燥气体的套管式电流互感器应采取防护措施，防止内部绝缘件受潮。套管式电流互感器不得倾斜或倒置存放。

5 本体、冷却装置等，其底部应垫高、垫平，不得水浸。

6 干式变压器应置于干燥的室内；室外放置时底部应垫高，并采取可靠的防雨、防潮措施。

7 浸油运输的附件应保持浸油保管，密封良好。

8 套管装卸和保管期间的存放应符合产品技术文件要求；短尾式套管应置于干燥的室内。

4.2.3 变压器、电抗器到达现场后，当3个月内不能安装时，应在1个月内进行下列工作：

1 带油运输的变压器、电抗器应符合下列规定：

1）检查油箱密封情况。

2）绝缘油的试验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3）运输时安装了套管的变压器，应对绕组进行绝缘电阻测量。

4）安装储油柜及吸湿器，注以合格油至储油柜规定油位，或在未装储油柜的情况下，上部抽真空后，充以0.01～0.03MPa、露点低于－40℃的干燥气体，或按厂家要求执行。

2 充气运输的变压器、电抗器应符合下列规定：

1）应安装储油柜及吸湿器，注以合格油至储油柜规定油位。

2）当不能及时注油时，应继续充与原充气体相同的气体保管，并应有压力监视装置，压力应保持为0.01～0.03MPa，气体的露点应低于－40℃，或按厂家要求执行。

3）应取残油作电气强度、含水量试验，并应按本规范附录A的规定判断是否受潮。

4.2.4 设备在保管期间，应经常检查。充油保管时应每隔10天对变压器外观进行一次检查，包括检查有无渗油、油位是否正常、外表有无锈蚀。每隔30天应从变压器内抽取油样进行试验，其变压器内油样性能应符合表4.2.4的规定。

表4.2.4 变压器内油样性能

试验项目	电压等级	标准值	备注
电气强度	750kV	≥70kV	平板电极间隙
	500kV	≥60kV	
含水量	750kV	≤10μL/L	—
	500kV	≤10μL/L	—

4.3 绝缘油处理

4.3.1 绝缘油的验收与保管应符合下列规定：

1 绝缘油应储藏在密封清洁的专用容器内。

2 每批到达现场的绝缘油均应有试验记录，并应按下列规定取样进行简化分析，必要时进行全分析：

1）大罐油应每罐取样，小桶油应按表4.3.1的规定进行取样。

表4.3.1 绝缘油取样数量

每批油的桶数	取样桶数	每批油的桶数	取样桶数
1	1	51～100	7
2～5	2	101～200	10
6～20	3	201～400	15
21～50	4	401及以上	20

2）取样试验应按现行国家标准《电力用油（变压器油、汽轮机油）取样方法》（GB 7597）的规定执行。试验标准应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定。

3 不同牌号的绝缘油应分别储存，并应有明显牌号标志。

4 放油时应目测，用油罐车运输的绝缘油，油的上部和底部不应有异样；用小桶运输的绝缘油，应对每桶进行目测，辨别其气味，各桶的商标应一致。

5 到达现场的绝缘油首次抽取，宜使用压力式滤油机进行粗过滤。

4.3.2 绝缘油现场过滤应符合下列规定：

1 储油罐应符合下列规定：

1）储油罐总容积应大于单台最大设备容积的120%。

2）储油罐顶部应设置进出气阀，用于呼吸的进气口应安装干燥过滤装置。

3）储油罐应设置进油阀、出油阀、油样阀和残油阀，出油阀位于罐的下部、距罐底约100mm，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

进油阀位于罐上部，油样阀位于罐的中下部，残油阀位于罐底部。

4）储油罐顶部应设置人孔盖并能可靠密封。

5）储油罐应设置油位指示装置。

6）储油罐应设置专用起吊挂环和专用接地连接点并在存放点与接地网可靠连接。

2 经过粗过滤的绝缘油应采用真空滤油机进行处理。对 500kV 及以上的变压器油过滤，其真空滤油机主要指标应符合下列规定：

1）真空滤油机标称流量应达到 6000～12000L/h。

2）真空滤油机具有两级真空功能，真空泵能力宜大于 1500L/min，机械增压泵能力宜大于 280m^3/h，运行真空不宜大于 67Pa，加热器应分 2～3 组。

3）真空滤油机运行油温应为 20～70℃。

4）真空滤油机的处理能力，应满足在滤油机出口油样阀取油样试验，击穿电压不得低于 75kV/2.5mm，含水量不得大于 5μL/L，含气量不得大于 0.1%，杂质颗粒不得大于 0.5μm 的标准。

3 现场油务系统中所采用的储油罐及管道均应清洗干净，检查合格。

4 现场应配备废油存放罐，避免对正式储油罐内的油产生污染。

5 现场油处理过程中所有油处理设备、变压器本体、电源箱均应与接地网可靠连接。

6 每批油处理结束后，应对每个储油罐的绝缘油取样进行试验，其电气强度应达到本规范表 4.2.4 的要求。

4.4 排　氮

4.4.1 采用注油排氮时，应符合下列规定：

1 绝缘油应经净化处理，注入变压器、电抗器的油应符合表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1　　注入变压器、电抗器的油质标准

试验项目	电压等级	标准值	备注
电气强度	750kV	≥70kV	平板电极间隙
	500kV	≥60kV	
	330kV	≥50kV	
	63～220kV	≥40kV	
	35kV及以下	≥35kV	
含水量	750kV	≤8μL/L	—
	500kV	≤10μL/L	
	220～330kV	≤15μL/L	
	110kV	≤20μL/L	
介质损耗因数tgδ（90℃）	—	≤0.5%	—
颗粒度	750kV	≤1000/100mL（5～100μm颗粒）	无100μm以上颗粒

2 注油排氮前应将油箱内的残油排尽。

3 油管宜采用钢管或其他耐油管，油管内部应彻底清洗干净。当采用耐油胶管时，应确保胶管不污染绝缘油。

4 应装上临时油位表。

5 绝缘油应经脱气净油设备从变压器下部阀门注入变压器内，氮气应经顶部排出；油应注至油箱顶部将氮气排尽。最终油位应高出铁芯上沿 200mm 以上。750kV 的绝缘油的静置时间不应小于 24h，500kV 及以下的绝缘油的静置时间不应小于 12h。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 注油排氮时，任何人不得在排气孔处停留。

4.4.2 采用抽真空排氮时，排氮口应装设在空气流通处。破坏真空时应注入干燥空气。

4.4.3 充氮的变压器、电抗器需吊罩检查时，必须让器身在空气中暴露 15min 以上，待氮气充分扩散后进行。

4.5 器 身 检 查

4.5.1 变压器、电抗器到达现场后，当满足下列条件之一时，可不进行器身检查：

1 制造厂说明可不进行器身检查者。

2 容量为 1000kV·A 及以下，运输过程中无异常情况者。

3 就地生产仅作短途运输的变压器、电抗器，当事先参加了制造厂的器身总装，质量符合要求，且在运输过程中进行了有效的监督，无紧急制动、剧烈振动、冲撞或严重颠簸等异常情况者。

4.5.2 器身检查可吊罩或吊器身，或直接进入油箱内进行。

4.5.3 有下列情况之一时，应对变压器、电抗器进行器身检查：

1 制造厂或建设单位认为应进行器身检查。

2 变压器、电抗器运输和装卸过程中冲撞加速度出现大于 3*g* 或冲撞加速度监视装置出现异常情况时，应由建设、监理、施工、运输和制造厂等单位代表共同分析原因并出具正式报告。必须进行运输和装卸过程分析，明确相关责任，并确定进行现场器身检查或返厂进行检查和处理。

4.5.4 进行器身检查时进入油箱内部检查应以制造厂服务人员为主，现场施工人员配合；进行内检的人员不宜超过 3 人，内检人员应明确内检的内容、要求及注意事项。

4.5.5 进行器身检查时必须符合以下规定：

1 凡雨、雪天，风力达 4 级以上，相对湿度 75%以上的天气，不得进行器身检查。

2 在没有排氮前，任何人不得进入油箱。当油箱内的含氧量未达到 18%以上时，人员不得进入。

3 在内检过程中，必须向箱体内持续补充露点低于－40℃的干燥空气，以保持含氧量不得低于 18%，相对湿度不应大于 20%；补充干燥空气的速率，应符合产品技术文件要求。

4.5.6 器身检查准备工作应符合下列规定：

1 进入变压器内部进行器身检查，应符合下列规定：

1）应将干燥、清洁、过筛后的硅胶装入变压器油罐硅胶罐中，确保硅胶罐的完好。

2）应将放油管路与油箱下部的阀门连接，并打开阀门将油全部放入储油罐中。

3）周围空气温度不宜低于 0℃，器身温度不宜低于周围空气温度；当器身温度低于周围空气温度时，应将器身加热，宜使其温度高于周围空气温度 10℃，或采取制造厂要求的其他措施。

4）当空气相对湿度小于 75%时，器身暴露在空气中的时间不得超过 16h。内检前带油的变压器、电抗器，应由开始放油时算起；内检前不带油的变压器、电抗器，应由揭开顶盖或打开任一堵塞算起，到开始抽真空或注油为止；当空气相对湿度或露空时间超过规定时，应采取可靠的防止变压器受潮的措施。

5）调压切换装置吊出检查、调整时，暴露在空气中的时间应符合表 4.5.6 的规定。

表 4.5.6 调压切换装置露空时间

环境温度（℃）	>0	>0	>0	<0
空气相对湿度（%）	65以下	65～75	75～85	不控制
持续时间不大于（h）	24	16	10	8

6）器身检查时，场地四周应清洁并设有防尘措施。

2 吊罩、吊芯进行器身检查时，应符合下列规定：

1）钟罩起吊前，应拆除所有运输用固定件及与本体内部相连的部件。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2）器身或钟罩起吊时，吊索与铅垂线的夹角不宜大于30°，必要时可采用控制吊梁。起吊过程中，器身不得与箱壁有接触。

4.5.7 器身检查的主要项目和要求应符合下列规定：

1 运输支撑和器身各部位应无移动，运输用的临时防护装置及临时支撑应拆除，并应清点作好记录。

2 所有螺栓应紧固，并有防松措施；绝缘螺栓应无损坏，防松绑扎完好。

3 铁芯检查应符合下列规定：

1）铁芯应无变形，铁轭与夹件间的绝缘垫应完好。

2）铁芯应无多点接地。

3）铁芯外引接地的变压器，拆开接地线后铁芯对地绝缘应符合产品技术文件的要求。

4）打开夹件与铁轭接地片后，铁轭螺杆与铁芯、铁轭与夹件、螺杆与夹件间的绝缘应符合产品技术文件的要求。

5）当铁轭采用钢带绑扎时，钢带对铁轭的绝缘应符合产品技术文件的要求。

6）打开铁芯屏蔽接地引线，检查屏蔽绝缘应符合产品技术文件的要求。

7）打开夹件与线圈压板的连线，检查压钉绝缘应符合产品技术文件的要求。

8）铁芯拉板及铁轭拉带应紧固，绝缘符合产品技术文件的要求。

4 绕组检查应符合下列规定：

1）绕组绝缘层应完整，无缺损、变位现象。

2）各绕组应排列整齐，间隙均匀，油路无堵塞。

3）绕组的压钉应紧固，防松螺母应锁紧。

5 绝缘围屏绑扎应牢固，围屏上所有线圈引出处的封闭应符合产品技术文件的要求。

6 引出线绝缘包扎应牢固，无破损、拧弯现象；引出线绝缘距离应合格，固定牢靠，其固定支架应紧固；引出线的裸露部分应无毛刺或尖角，焊接质量应良好；引出线与套管的连接应牢靠，接线正确。

7 无励磁调压切换装置各分接头与线圈的连接应紧固正确；各分接头应清洁，且接触紧密，弹性良好；转动接点应正确地停留在各个位置上，且与指示器所指位置一致；切换装置的拉杆、分接头凸轮、小轴、销子等应完整无损；转动盘应动作灵活，密封严密。

8 有载调压切换装置的选择开关、切换开关接触应符合产品技术文件的要求，位置显示一致；分接引线应连接正确、牢固，切换开关部分密封严密。必要时抽出切换开关芯子进行检查。

9 绝缘屏障应完好，且固定牢固，无松动现象。

10 检查强油循环管路与下轭绝缘接口部位的密封应完好。

11 检查各部位应无油泥、水滴和金属屑等杂物。

注 1. 变压器有围屏者，可不必解除围屏，本条中由于围屏遮蔽而不能检查的项目，可不予检查。

2. 铁芯检查时，其中的3）、4）、5）、6）、7）项无法拆开的可不测量。

4.5.8 器身检查时应检查箱壁上阀门开闭是否灵活，指示是否正确，导向冷却的变压器尚应检查和清理进油管接头和联箱。器身检查完毕后，应用合格的变压器油对器身进行冲洗、清洁油箱底部，不得有遗留杂物及残油。冲洗器身时，不得触及引出线端头裸露部分。

4.6 内部安装、连接

4.6.1 变压器的内部安装、连接，应按照产品说明书及合同约定执行。

4.6.2 内部安装、连接记录签证应完整。

4.7 干　燥

4.7.1 变压器、电抗器是否需要进行干燥，应根据本规范附录A“新装电力变压器及油浸电抗器不需

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

干燥的条件”进行综合分析判断后确定。

4.7.2 设备进行干燥时，宜采用真空热油循环干燥法。带油干燥时，上层油温不得超过85℃。

干式变压器进行干燥时，其绕组温度应根据其绝缘等级确定。

4.7.3 在保持温度不变的情况下，绕组的绝缘电阻下降后再回升，110kV及以下的变压器、电抗器持续6h，220kV及以上的变压器、电抗器持续12h保持稳定，且真空滤油机中无凝结水产生时，可认为干燥完毕。

4.8 本体及附件安装

4.8.1 220kV及以上变压器本体露空安装附件应符合下列规定：

1 环境相对湿度应小于80%，在安装过程中应向箱体内持续补充露点低于－40℃的干燥空气，补充干燥空气速率应符合产品技术文件要求。

2 每次宜只打开一处，并用塑料薄膜覆盖，连续露空时间不宜超过8h，累计露空时间不宜超过24h；油箱内空气的相对湿度不大于20%。每天工作结束应抽真空补充干燥空气直到压力达到0.01～0.03MPa。

4.8.2 密封处理应符合下列规定：

1 所有法兰连接处应用耐油密封垫圈密封；密封垫圈应无扭曲、变形、裂纹和毛刺，密封垫圈应与法兰面的尺寸相配合。

2 法兰连接面应平整、清洁；密封垫圈应使用产品技术文件要求的清洁剂擦拭干净，其安装位置应准确；其搭接处的厚度应与其原厚度相同，橡胶密封垫的压缩量不宜超过其厚度的1/3。

3 法兰螺栓应按对角线位置依次均匀紧固，紧固后的法兰间隙应均匀，紧固力矩值应符合产品技术文件要求。

4.8.3 有载调压切换装置的安装应符合下列规定：

1 传动机构中的操作机构、电动机、传动齿轮和杠杆应固定牢靠，连接位置正确，且操作灵活，无卡阻现象；传动机构的摩擦部分应涂以适合当地气候条件的润滑脂，并应符合产品技术文件的规定。

2 切换开关的触头及其连接线应完整无损，且接触可靠；其限流电阻应完好，无断裂现象。

3 切换装置的工作顺序应符合产品技术要求；切换装置在极限位置时，其机械联锁与极限开关的电气联锁动作应正确。

4 位置指示器应动作正常，指示正确。

5 切换开关油箱内应清洁，油箱应做密封试验，且密封良好；注入油箱中的绝缘油，其绝缘强度应符合产品技术文件要求。

4.8.4 冷却装置的安装应符合下列规定：

1 冷却装置在安装前应按制造厂规定的压力值用气压或油压进行密封试验，并应符合下列要求：

1）冷却器、强迫油循环风冷却器，持续30min应无渗漏。

2）强迫油循环水冷却器，持续1h应无渗漏，水、油系统应分别检查渗漏。

2 冷却装置安装前应用合格的绝缘油经净油机循环冲洗干净，并将残油排尽。

3 风扇电动机及叶片安装应牢固，转动应灵活，转向应正确，并无卡阻。

4 管路中的阀门应操作灵活，开闭位置应正确；阀门及法兰连接处应密封良好。

5 外接油管路在安装前，应进行彻底除锈并清洗干净；水冷却装置管道安装后，油管应涂黄漆，水管应涂黑漆，并应有流向标志。

6 油泵密封良好，无渗油或进气现象；转向正确，无异常噪声、振动或过热现象。

7 油流继电器、水冷变压器的差压继电器应密封严密，动作可靠。

8 水冷却装置停用时，应将水放尽。

4.8.5 储油柜的安装应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 储油柜应按照产品技术文件要求进行检查、安装。

2 油位表动作应灵活，指示应与储油柜的真实油位相符。油位表的信号接点位置正确，绝缘良好。

3 储油柜安装方向正确并进行位置复核。

4.8.6 所有导气管应清拭干净，其连接处应密封严密。

4.8.7 升高座的安装应符合下列规定：

1 升高座安装前，应先完成电流互感器的交接试验，二次线圈排列顺序检查正确；电流互感器出线端子板绝缘应符合产品技术文件的要求，其接线螺栓和固定件的垫块应紧固，端子板密封严密，无渗油现象。

2 升高座安装时应使绝缘筒的缺口与引出线方向一致，并不得相碰。

3 电流互感器和升高座的中心应基本一致。

4 升高座法兰面必须与本体法兰面平行就位。放气塞位置应在升高座最高处。

4.8.8 套管的安装应符合下列规定：

1 电容式套管应经试验合格，套管采用瓷外套时，瓷套管与金属法兰胶装部位应牢固密实并涂有性能良好的防水胶，瓷套管外观不得有裂纹、损伤；套管采用硅橡胶外套时，外观不得有裂纹、损伤、变形；套管的金属法兰结合面应平整、无外伤或铸造砂眼；充油套管无渗油现象，油位指示正常。

2 套管竖立和吊装应符合产品技术文件要求。

3 套管顶部结构的密封垫应安装正确，密封良好，连接引线时，不应使顶部连接松扣。

4 充油套管的油位指示应面向外侧，末屏连接符合产品技术文件要求。

5 均压环表面应光滑无划痕，安装牢固且方向正确；均压环易积水部位最低点应有排水孔。

4.8.9 气体继电器的安装应符合下列规定：

1 气体继电器安装前应经检验合格，动作整定值符合定值要求，并解除运输用的固定措施。

2 气体继电器应水平安装，顶盖上箭头标志应指向储油柜，连接密封严密。

3 集气盒内应充满绝缘油、且密封严密。

4 气体继电器应具备防潮和防进水的功能并加装防雨罩。

5 电缆引线在接入气体继电器处应有滴水弯，进线孔封堵应严密。

6 观察窗的挡板应处于打开位置。

4.8.10 压力释放装置的安装方向应正确，阀盖和升高座内部应清洁，密封严密，电接点动作准确，绝缘性能、动作压力值应符合产品技术文件要求。

4.8.11 吸湿器与储油柜间连接管的密封应严密，吸湿剂应干燥，油封油位应在油面线上。

4.8.12 测温装置的安装应符合下列规定：

1 温度计安装前应进行校验，信号接点动作应正确，导通应良好；当制造厂已提供有温度计出厂检验报告时可不进行现场送验，但应进行温度现场比对检查。

2 温度计应根据制造厂的规定进行整定。

3 顶盖上的温度计座应严密无渗油现象，温度计座内应注以绝缘油；闲置的温度计座也应密封。

4 膨胀式信号温度计的细金属软管不得压扁和急剧扭曲，其弯曲半径不得小于50mm。

4.8.13 变压器、电抗器本体电缆，应有保护措施；排列应整齐，接线盒应密封。

4.8.14 控制箱的检查安装应符合下列规定：

1 冷却系统控制箱应有两路交流电源，自动互投传动应正确、可靠。

2 控制回路接线应排列整齐、清晰、美观，绝缘无损伤；接线应采用铜质或有电镀金属防锈层的螺栓紧固，且应有防松装置；连接导线截面应符合设计要求、标志清晰。

3 控制箱接地应牢固、可靠。

4 内部断路器、接触器动作灵活无卡涩，触头接触紧密、可靠，无异常声响。

5 保护电动机用的热继电器的整定值应为电动机额定电流的1.0～1.15倍。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

6 内部元件及转换开关各位置的命名应正确并符合设计要求。

7 控制箱应密封，控制箱内外应清洁无锈蚀，驱潮装置工作应正常。

8 控制和信号回路应正确，并应符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定。

4.9 注 油

4.9.1 绝缘油必须按现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定试验合格后，方可注入变压器、电抗器中。

4.9.2 不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混油试验。

4.9.3 新安装的变压器不宜使用混合油。

4.9.4 变压器真空注油工作不宜在雨天或雾天进行。注油和真空处理应按产品技术文件要求，并应符合下列规定：

1 220kV 及以上的变压器、电抗器应进行真空处理，当油箱内真空度达到 200Pa 以下时，应关闭真空机组出口阀门，测量系统泄漏率，测量时间应为 30min，泄漏率应符合产品技术文件的要求。

2 抽真空时，应监视并记录油箱的变形，其最大值不得超过壁厚最大值的两倍。

3 220～500kV 变压器的真空度不应大于 133Pa，750kV 变压器的真空度不应大于 13Pa。

4 用真空计测量油箱内真空度，当真空度小于规定值时开始计时，真空保持时间应符合：220～330kV 变压器的真空保持时间不得少于 8h；500kV 变压器的真空保持时间不得少于 24h；750kV 变压器的真空保持时间不得少于 48h 时方可注油。

4.9.5 220kV 及以上的变压器、电抗器应真空注油；110kV 的变压器、电抗器宜采用真空注油。注油全过程应保持真空。注入油的油温应高于器身温度。注油速度不宜大于 100L/min。

4.9.6 在抽真空时，必须将不能承受真空下机械强度的附件与油箱隔离；对允许抽同样真空度的部件，应同时抽真空；真空泵或真空机组应有防止突然停止或因误操作而引起真空泵油倒灌的措施。

4.9.7 变压器、电抗器注油时，宜从下部油阀进油。对导向强油循环的变压器，注油应按产品技术文件的要求执行。

4.9.8 变压器本体及各侧绕组，滤油机及油管道应可靠接地。

4.10 热 油 循 环

4.10.1 330kV 及以上变压器、电抗器真空注油后应进行热油循环，并应符合下列规定：

1 热油循环前，应对油管抽真空，将油管中空气抽干净。

2 冷却器内的油应与油箱主体的油同时进行热油循环。

3 热油循环过程中，滤油机加热脱水缸中的温度，应控制在 65℃±5℃范围内，油箱内温度不应低于 40℃。当环境温度全天平均低于 15℃时，应对油箱采取保温措施。

4 热油循环可在真空注油到储油柜的额定油位后的满油状态下进行，此时变压器或电抗器不应抽真空；当注油到离器身顶盖 200mm 处时，应进行抽真空。

4.10.2 热油循环应符合下列条件，方可结束：

1 热油循环持续时间不应少于 48h。

2 热油循环不应少于 3×变压器总油重/通过滤油机每小时的油量。

3 经过热油循环后的变压器油，应符合表 4.10.2 的规定。

表 4.10.2 热油循环后施加电压前变压器油标准

变压器电压等级（kV）	330	500	750
变压器油电气强度（kV）	≥50	≥60	≥70

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

变压器油含水量（μL/L）	≤15	≤10	≤8
变压器油含气量（%）	—	≤1	≤0.5
颗粒度（1/100mL）	—	—	≤1000（5～100μm颗粒，无100μm以上颗粒）
tgδ（90°C时）	≤0.5	≤0.5	≤0.5

4.11 补油、整体密封检查和静放

4.11.1 向变压器、电抗器内加注补充油时，应通过储油柜上专用的添油阀，并经净油机注入，注油至储油柜额定油位。注油时应排放本体及附件内的空气。

4.11.2 具有胶囊或隔膜的储油柜的变压器、电抗器，应按照产品技术文件要求的顺序进行注油、排气及油位计加油。

4.11.3 对变压器连同气体继电器及储油柜进行密封性试验，可采用油柱或氮气，在油箱顶部加压0.03MPa，110～750kV变压器进行密封试验持续时间应为24h，并无渗漏。当产品技术文件有要求时，应按其要求进行。整体运输的变压器、电抗器可不进行整体密封试验。

4.11.4 注油完毕后，在施加电压前，其静置时间应符合表4.11.4的规定。

表4.11.4 变压器注油完毕施加电压前静置时间（h）

电压等级	静置时间
110kV及以下	24
220kV及330kV	48
500kV及750kV	72

4.11.5 静置完毕后，应从变压器、电抗器的套管、升高座、冷却装置、气体继电器及压力释放装置等有关部位进行多次放气，并启动潜油泵，直至残余气体排尽，调整油位至相应环境温度时的位置。

4.12 工程交接验收

4.12.1 变压器、电抗器在试运行前，应进行全面检查，确认其符合运行条件时，方可投入试运行。检查项目应包含以下内容和要求：

1 本体、冷却装置及所有附件应无缺陷，且不渗油。

2 设备上应无遗留杂物。

3 事故排油设施应完好。消防设施齐全。

4 本体与附件上的所有阀门位置核对正确。

5 变压器本体应两点接地。中性点接地引出后，应有两根接地引线与主接地网的不同干线连接，其规格应满足设计要求。

6 铁芯和夹件的接地引出套管、套管的末屏接地应符合产品技术文件的要求；电流互感器备用二次线圈端子应短接接地；套管顶部结构的接触及密封应符合产品技术文件的要求。

7 储油柜和充油套管的油位应正常。

8 分接头的位置应符合运行要求，且指示位置正确。

9 变压器的相位及绕组的接线组别应符合并列运行要求。

10 测温装置指示应正确，整定值符合要求。

11 冷却装置应试运行正常，联动正确；强迫油循环的变压器、电抗器应启动全部冷却装置，循环4h以上，并应排完残留空气。

12 变压器、电抗器的全部电气试验应合格；保护装置整定值应符合规定；操作及联动试验应正确。

13 局部放电测量前、后本体绝缘油色谱试验比对结果应合格。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.12.2 变压器、电抗器试运行时应按下列规定项目进行检查：

1 中性点接地系统的变压器，在进行冲击合闸时，其中性点必须接地。

2 变压器、电抗器第一次投入时，可全电压冲击合闸。冲击合闸时，变压器宜由高压侧投入；对发电机变压器组结线的变压器，当发电机与变压器间无操作断开点时，可不作全电压冲击合闸，只作零起升压。

3 变压器、电抗器应进行5次空载全电压冲击合闸，应无异常情况；第一次受电后持续时间不应少于10min；全电压冲击合闸时，其励磁涌流不应引起保护装置动作。

4 变压器并列前，应核对相位。

5 带电后，检查本体及附件所有焊缝和连接面，不应有渗油现象。

4.12.3 在验收时，应移交下列资料和文件：

1 安装技术记录、器身检查记录、干燥记录、质量检验及评定资料、电气交接试验报告等。

2 施工图纸及设计变更说明文件。

3 制造厂的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。

4 备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

5 互 感 器

5.1 一 般 规 定

5.1.1 互感器在运输、保管期间应防止受潮、倾倒或遭受机械损伤；互感器的运输和放置应按产品技术文件要求执行。

5.1.2 互感器整体起吊时，吊索应固定在规定的吊环上，并不得碰伤伞裙。

5.1.3 互感器到达现场后安装前的保管，除应符合产品技术文件要求外，尚应作下列外观检查：

1 互感器外观应完整，附件应齐全.无锈蚀或机械损伤。

2 油浸式互感器油位应正常，密封应严密，无渗油现象。

3 电容式电压互感器的电磁装置和谐振阻尼器的铅封应完好。

4 气体绝缘互感器内的气体压力，应符合产品技术文件的要求。

5 气体绝缘互感器所配置的密度继电器、压力表等，应经校验合格，并有检定证书。

5.2 器 身 检 查

5.2.1 互感器可不进行器身检查，但在发现有异常情况时，应在厂家技术人员指导下按产品技术文件要求进行下列检查：

1 螺栓应无松动，附件完整。

2 铁芯应无变形，且清洁紧密，无锈蚀。

3 绕阻绝缘应完好，连接正确、紧固。

4 绝缘夹件及支持物应牢固，无损伤，无分层开裂。

5 内部应清洁，无污垢杂物。

6 穿心螺栓的绝缘应符合产品技术文件的要求。

7 制造厂有其他特殊要求时，尚应符合产品技术文件的要求。

5.2.2 互感器器身检查时，尚应符合本规范第4.5节的有关规定。

5.2.3 110kV及以上互感器应真空注油。

5.3 安 装

5.3.1 互感器安装时应进行下列检查：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 互感器的变比分接头的位置和极性应符合规定。

2 二次接线板应完整，引线端子应连接牢固，标志清晰，绝缘应符合产品技术文件的要求。

3 油位指示器、瓷套与法兰连接处、放油阀均应无渗油现象。

4 隔膜式储油柜的隔膜和金属膨胀器应完好无损，顶盖螺栓紧固。

5 气体绝缘的互感器应检查气体压力或密度符合产品技术文件的要求。密封检查合格后方可对互感器充 SF_6 气体至额定压力。静置 24h 后进行 SF_6 气体含水量测量并合格。气体密度表、继电器必须经核对性检查合格。

5.3.2 互感器支架封顶板安装面应水平；并列安装的应排列整齐，同一组互感器的极性方向应一致。

5.3.3 电容式电压互感器应根据产品成套供应的组件编号进行安装，不得互换。组件连接处的接触面，应除去氧化层，并涂以电力复合脂。

5.3.4 具有均压环的互感器，均压环应安装水平、牢固，且方向正确。安装在环境温度 0℃及以下地区的均压环应在最低处打放水孔。具有保护间隙的，应按产品技术文件的要求调好距离。

5.3.5 零序电流互感器的安装，不应使构架或其他导磁体与互感器铁芯直接接触，或与其构成磁回路分支。

5.3.6 互感器的下列各部位应可靠接地：

1 分级绝缘的电压互感器，其一次绕组的接地引出端子；电容式电压互感器的接地应符合产品技术文件的要求。

2 电容型绝缘的电流互感器，其一次绕组末屏的引出端子、铁芯引出接地端子。

3 互感器的外壳。

4 电流互感器的备用二次绕组端子应先短路后接地。

5 倒装式电流互感器二次绕组的金属导管。

6 应保证工作接地点有两根与主接地网不同地点连接的接地引下线。

5.3.7 互感器需补油时，应按产品技术文件要求进行。

5.3.8 运输中附加的防爆膜临时保护措施应予拆除。

5.4 工 程 交 接 验 收

5.4.1 在验收时，应进行下列检查：

1 设备外观应完整无缺损。

2 互感器应无渗漏，油位、气压、密度应符合产品技术文件的要求。

3 保护间隙的距离应符合设计要求。

4 油漆应完整，相色应正确。

5 接地应可靠。

5.4.2 在验收时，应移交下列资料和文件：

1 安装技术记录、质量检验及评定资料、电气交接试验报告等。

2 施工图纸及设计变更说明文件。

3 制造厂产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等产品技术文件。

4 备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

附录 A 新装电力变压器及油浸电抗器不需干燥的条件

A.0.1 带油运输的变压器及电抗器应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定，并应符合下列规定：

1 绝缘油电气强度及含水量试验应合格。

2 绝缘电阻及吸收比（或极化指数）应合格。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 介质损耗角正切值 tgδ 合格，电压等级在 35kV 以下或容量在 4000kV·A 以下者不作要求。

A.0.2 充气运输的变压器及电抗器应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定，并应符合下列规定。

1 器身内压力在出厂至安装前均应保持正压。

2 残油中含水量不应大于 30ppm；残油电气强度试验在电压等级为 330kV 及以下者不应低于 30kV，500kV 及以上者不应低于 40kV。

3 变压器及电抗器注入合格绝缘油后应符合下列规定：

1）绝缘油电气强度及含水量应合格。

2）绝缘电阻及吸收比（或极化指数）应合格。

3）介质损耗角正切值 tgδ 应合格。

4 当器身未能保持正压，而密封无明显破坏时，应根据安装及试验记录全面分析，按照现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）的规定作综合判断，决定是否需要干燥。

引 用 标 准 名 录

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150）

《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169）

《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》（GB 50171）

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》（GB 50236）

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB/T 50300）

《高压绝缘子瓷件技术条件》（GB/T 772）

《电力变压器 第 2 部分：温升》（GB 1094.2）

《电力变压器 第 3 部分：绝缘水平和绝缘试验》（GB 1094.3）

《电力变压器 第 4 部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作 冲击试验导则》（GB/T 1094.4）

《电力变压器 第 5 部分：承受短路的能力》（GB 1094.3）

《变压器、高压电器和套管的接线端子》（GB 5273）

《电力用油（变压器油、汽轮机油）取样方法》（GB 7597）

《高压套管技术条件》（GB/T 4109）

《标称电压高于 1000V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 1 部分：瓷或玻璃绝缘子的试验》（GB/T 8287.1）

《标称电压高于 1000V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 2 部分：尺寸与特性》（GB/T 8287.2）

条 文 说 明

修 订 说 明

本规范是根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划〉（第二批）的通知》（建标〔2006〕136 号）的要求，由中国电力企业联合会负责，中国电力科学研究院（原国电电力建设研究所）会同有关单位在《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GBJ 148—90）的基础上修订的。

按修订大纲计划安排，应将适用范围扩大到 1000kV 特高压设备，以满足我国 1000kV 特高压输变电工程项目建设的需要，但此时 1000kV 输变电设备及设计尚处于研发、试制及课题研究阶段，而工程于 2007 年开工，所有设备及设计安装资料尚未出来，完整的标准征求意见稿无法形成，在征求了上级主管部门的

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

意见后，决定等1000kV特高压输变工程施工技术部分的内容补充进去后，一起征求意见。

后因成立了“特高压标准化技术委员会”，将特高压标准纳入其制订、修订及管理范围。为此，编写组于2008年7月30日～8月1日在大连召开编写组第二次工作会议，决定将规范适用范围由原计划1000kV特高压调整到750kV超高压；对已形成的规范初稿进行了再次讨论。确定本规范的内容共分5章和1个附录，主要内容包括：电力变压器、油浸电抗器的运输、保管，本体检查、安装，附件安装，整体密封检查、绝缘油处理、交接验收及互感器的施工及交接验收等。

截止到2008年11月20日，经整理汇总后的返回意见共68条，其中采纳47条，因对规范条文理解有误而未采纳的意见18条，条文内容修改部分采纳2条，需提交审查会讨论确定的1条。经修改后形成了《电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GBJ 148—90）修订送审稿，报审查委员会审查。

与原规范相比较，本次修订将适用范围由原来的500kV及以下电力变压器、油浸电抗器、互感器的施工及验收，扩大到750kV。电压等级高了，对施工各个环节的技术要求、技术指标等要求也提高了，并作了明确规定。同时确定了直接涉及人民生命财产安全、人体健康、环境保护和公众利益的为强制性条文，以黑体字标志，要求必须严格执行。

为了广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能理解和执行条文规定，《电气装置安装工程　电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

2　术　　语

本规范的术语和定义依据《电力变压器》（GB 1094.1）、《电工术语　变压器、互感器、调压器和电抗器》（GB/T 2900.15）和《电力工程基本术语》（GB/T 50279）等标准。

4　电力变压器、油浸电抗器

4.1　装卸、运输与就位

4.1.3　为确保运输安全此条规定为强制性条文。现行国家标准《油浸式电力变压器技术参数和要求》（GB 6451.1～5）中规定“电压在220kV，容量为150MV·A及以上变压器运输中应装冲击记录仪”。所以本条规定大型变压器和油浸电抗器在运输时应装设冲击监测装置，以记录在运输和装卸过程中受冲击和振动情况。设备受冲击的轻重程度以重力加速度g表示。基于下列国内外的资料和产品技术协议规定，认为取三维冲击加速度均不大于$3g$较适宜。

日本电气协会大型变压器现场安装规范专题研究委员会提出的“大型变压器现场安装规范”中规定其冲击允许值为3g。

联邦德国TU公司的变压器，其冲击值规定为3g。

美国国家标准规定：垂直方向为1g；前后方向为4g。

现场检查如果三维冲击加速度均不大于3g，可以认为正常。

4.1.4　为防止变压器在运行过程中由于倾斜过大而引起结构变形，正常情况下，制造厂规定变压器倾斜角仅允许为15°，特殊运输方式其倾斜角需要超过15°时，应在订货时特别提出，以便做好加固措施。

4.1.7　为确保运输安全此条规定为强制性条文。随着变压器、电抗器的电压等级升高，容量不断增加，本体重量相应增加，为了适应运输机具对重量的限制，大型变压器、电抗器常采用充氮气或充干燥空气运输的方式。为了使设备在运输过程中不致因氮气或干燥空气渗漏而进入潮气，使器身受潮，油箱内必须保持一定的正压，所以要求装设压力表用以监视油箱内气体的压力，并应备有气体补充装置，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

以便当油箱内气压下降时及时补充气体。

4.2 交接与保管

4.2.1 设备到达现场后应及时检查，以便发现设备存在的缺陷和问题并及时处理，为安装得以顺利进行创造条件。本条规定了进行外观检查的内容及要求。检查连接螺栓时，应注意紧固良好，因为油箱顶部一般未充满油，密封不好检查，只有要求每个螺栓都应紧固良好，否则顶盖螺栓松动容易进水；充气运输的设备，检查压力可以作为油箱是否密封良好的参考，即使在最冷的气候条件下，气体压力必须是正值，故规定油箱内应保持不小于0.01MPa的正压；装有冲击记录仪的设备，应检查并记录设备在运输和装卸过程中受冲击的情况，以判断内部是否有可能受损伤。

4.2.4 含水量以前标准单位采用ppm，等同于本规范的μL/L。保管期间的油样试验耐压和含水量能够反映保管状态，选取击穿电压≥60kV和含水量≤10μL/L标准是能满足变压器、电抗器的保管要求的。

4.3 绝缘油处理

4.3.1 绝缘油管理工作的好坏，是保证设备质量的关键，应引起充分注意。因此，本条作了下列规定：

1 绝缘油到达现扬，都应存放在密封清洁的专用油罐或容器内，不应使用储放过其他油类或不清洁的容器，以免影响绝缘油的性能。绝缘油到达现场后，应进行目测验收，以免混入非绝缘油。

2 绝缘油取样的数量，是根据国家现行标准《电力用油（变压器油、汽轮机油）取样》（GB 7597）中第2.1.1.4款规定“每次试验应按上表2.2.3规定取数个单一油样，并再用它们均匀混合成一个混合油样作的规定：

1）单一油样就是从某一个容器底部取的油样。

2）混合油样就是取有代表性的数个容器底部的油样再混合均匀的油样。”

现在国内各地取样试验的方法不尽相同，有的是每桶取样油都作简化分析，而有的地区则将取样油混合后作简化分析。本条文是按《电力用油（变压器油、汽轮机油）取样方法》（GB 7597）作的规定。

下面附新来油的《变压器油》（GB 2536）标准及《运行中变压器油质量标准》（GB 7595）供参考（见表1、表2）。两者不同之处是新油的击穿电压不低于35kV，且没有含气量、含水量的要求。

表1 《变压器油》（GB 2536）（新油）

项目		质量指标			试验方法
牌号		10	25	45	
外观		透明，无悬浮物和机械杂质			目测[1]
密度（20℃）（kg/m³）	不大于	895			GB 1984 GB 1985
运动黏度（mm²/s）					GB 265
40℃	不大于	13	13	11	
−10℃	不大于	—	200	—	
−30℃	不大于	—	—	1800	
倾点（℃）	不高于	−7	−22	报告	GB 3535[2]
凝点（℃）	不高于	—		−45	GB 510
闪点（闭口）（℃）	不低于	140		135	GB 261
酸值（mgKOH/g）	不大于	0.03			GB 264
腐蚀性硫		非腐蚀性			SY 2689
氧化安定性[3]					ZB E38 003
氧化后酸值（mgKOH/g）	不大于	0.2			
氧化后沉淀（%）	不大于	0.05			
水溶性酸或碱		无			GB 259

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

项　目		质量指标			试验方法
牌　号		10	25	45	
击穿电压（间距2.5mm交货时）[4]（kV）	不小于	35			GB 507[5]
介质损耗因数（90℃）	不大于	0.005			GB 5654
界面张力（mN/m）	不小于	40		38	GB 6541
水分（mg/kg）		报告			ZB E38 004

注　1. 把产品注入100mL量筒中，在20±5℃下目测，如有争议时，按《石油产品和添加剂机械杂质测定法（重量法）》（GB/T 511）测定机械杂质含量为无。

2. 以新疆原油和大港原油生产的变压器油测定倾点时，允许用定性滤纸过滤。倾点指标，根据生产和使用实际经与用户协商，可不受本标准限制。

3. 氧化安定性为保证项目，每年至少测定一次。

4. 击穿电压为保证项目，每年至少测定一次。用户使用前必须进行过滤并重新测定。

5. 测定击穿电压允许用定性滤纸过滤。

表2　《运行中变压器油指标》（GB 7595）

序号	项　目	设备电压等级（kV）	质量指标		检验方法
			投入运行前的油	运行油	
1	外观		透明、无杂质或悬浮物		外观目视
2	水溶性酸（pH值）		>5.4	≥4.2	GB/T 7598
3	酸值（mgKOH/g）		≤0.03	≤0.1	GB/T 7599或GB/T 264
4	闪点（闭口）（℃）		≥140（10号、25号油） ≥135（45号油）	与新油原测定值相比不低于10	GB/T 261
5	水分[1]（mg/L）	330～500 220≤110 及以下	≤10 ≤15 ≤20	≤15 ≤25 ≤35	GB/T 7600或 GB/T 7601
6	界面张力（25℃）（mN/m）		≥35	≥19	GB/T 6541
7	介质损耗因数（90℃）	500 ≤330	≤0.007 ≤0.010	≤0.020 ≤0.040	GB/T 5654
8	击穿电压[2]（kV）	500 330 66～220 35及以下	≥60 ≥50 ≥40 ≥35	≥50 ≥45 ≥35 ≥30	GB/T 507或 DL/T 429.7
9	体积电阻率（90℃）（Ω·m）	500 ≤330	$\geq 6\times10^{10}$	$\geq 1\times10^{10}$ $\geq 5\times10^{9}$	GB/T 5654或 DL/T 421
10	油中含气量（%）（体积分数）	330～500	≤1	≤3	DL/T 423 或DL/T 450
11	油泥与沉淀物（%）（质量分数）		<0.02（以下可忽略不计）		GB/T 511
12	油中溶解气体组分含量色谱分析		按DL/T 596—1996中第6、7、9章见附录A（标准的附录）		GB/T 17623 GB/T 7252

注　1. 取样油温为40～60℃。

2.《电力系统油质试验方法　绝缘油介电强度测定法》（DL/T 429.9）是采用平板电极；《绝缘油　击穿电压测定法》（GB/T 507）是采用圆球、球盖形两种形状电极。三种电极所测的击穿电压值不同其影响情况，见附录B（提示的附录）。其质量指标为平板电极测定值。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.4 排 氮

4.4.1 变压器、电抗器在充氮状态下经运输和较长期的保管，原浸入绝缘件中的绝缘油逐渐渗出，绝缘件表面变得干燥，若器身一旦暴露在空气中，绝缘件就极易吸收空气中的湿气而受潮，因此，为防止绝缘件受潮，在人员进入内部作业之前，应使器身再浸一次油，并静置一定时间。日本电气协会的《大型变压器现场安装规范》中规定："变压器安装在基础之后，要注入事先过滤好的油，将运输时充入的氮气置换出来，然后静置 12h 以上，待绝缘件浸透油后，再用干燥空气置换油"。

本条规定的绝缘油电气强度指标为平板电极测定值，其他电极可按《运行中变压器油质量标准》（GB/T 7595）及《绝缘油 击穿电压测定法》（GB/T 507）中的有关要求进行试验。

4.4.2、4.4.3 排氮采用抽真空的方法较为简单，但如何判断氮气排尽，人能进入内部，国外以油箱内含氧浓度来判断。如日本《防止缺氧症规则》规定，含氧量未达到 18%以上时，人员不得进入；而美国"职业安全与健康委员会"的要求为 19.5%及以上。

4.4.3 为保证工作人员的安全与健康而列为强制性条文。

4.5 器 身 检 查

4.5.3 本条规定：由于冲击监视装置记录等原因，不能确定运输、装卸过程中冲击加速度是否符合产品技术要求时，应通知制造厂，与制造厂共同进行分析，确定内部检查方案并最终得出检查分析结论。

2）关系到变压器是否能确保安全运行，应强制执行。

4.5.5 为确保变压器的安装质量和工作人员的安全、健康而列为强制性条文。

4.5.6 本条对器身检查准备工作做了如下技术规定：

1 进入变压器内部进行器身检查，应符合下列规定：

3）目前已有真空净油设备可进行热油循环加温，为保证器身不受潮，故强调器身温度不应低于周围空气温度，当器身温度低于周围空气温度时，应将器身加热。考虑到加温高于周围空气温度 10℃有困难，故只作有选择性的"宜"的规定，不作硬性规定，只要求器身温度不低于周围空气温度即可。

4.5.7 本条对器身检查的项目及要求作了如下规定：

1 大型变压器在运输中都加有支撑，在顶部或两端装有压钉，以避免运输装卸过程中器身移动，故规定首先应检查运输支撑及运输用的临时防护装置是否有移动，并规定检查后应将其拆除、清点、作好记录、将顶部压钉翻转，以防止引起多点接地。

3 检查铁芯时，应注意铁芯有无多点接地，铁芯多点接地后在接地点之间可能形成闭合回路，导致循环电流引起局部过热，甚至将铁芯烧损。

近几年来，一些变压器铁芯增加了屏蔽，铁芯的固定由穿芯螺丝改为夹件、压钉等方式，所以在进行铁芯检查时，应注意这些地方的绝缘检查。

6 检查引出线时，应校核其绝缘距离是否合格，曾发生过由于引出线的绝缘距离过小，而在局部放电试验时出现故障；引出线的裸露部分应无毛刺和尖角，以防运行中发生放电击穿。

4.5.8 器身检查的同时亦应检查箱壁上阀门开闭是否灵活，指示是否正确，否则以后不易检查和处理。器身检查完毕后，用合格的变压器油对铁芯和线圈冲洗，以清除制造过程中可能遗留于线圈间、铁芯间和箱底的杂物，并冲洗器身露空时可能污染的灰尘等。冲洗器身时往往会产生静电，故要求冲洗时不得触及引出线端头裸露部分，以免触电。

4.7 干 燥

4.7.2 为了防止变压器，电抗器在干燥时绝缘老化或破坏，本条规定对温度进行监控。电力工业管理法规中规定：变压器油温不得超过 85℃；美国国家标准"关于油浸变压器的安装导则"中提出：线圈温度不得超过 95℃，油温不得超过 85℃。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

干式变压器干燥时，其温度必须低于其最高允许温度，根据现行国家标准《干式电力变压器》(GB 6450）的规定：干式变压器线圈的最高允许温度见表3（按电阻法测量）：

表3　　干式变压器线圈的最高允许温度

绝缘等级	允许温度（℃）	最高允许温升（K）
A 级	105	60
E 级	120	75
B 级	130	80
F 级	155	100
H 级	180	125
C 级	220	150

4.7.3 绝缘受潮后进行干燥，由于温度的增加，潮气将排出，绝缘电阻将下降，继续干燥则潮气降低，绝缘电阻将上升，干燥完毕时，绝缘电阻值渐趋稳定，可认为干燥完毕。为保证干燥质量，规定绝缘电阻必须上升后并保持稳定一段时间，且无凝结水产生时，才可认为干燥完毕。绝缘电阻稳定持续时间，本条规定为110kV及以下者为6h，220kV及以上的变压器、电抗器持续12h保持稳定，且真空滤油机中无凝结水产生时，可认为干燥完毕。

4.8 本体及附件安装

4.8.4 对冷却装置的安装作了下列要求：

1 冷却装置安装前应按制造厂规定的压力值进行密封试验。

1）散热器，应按制造厂规定的压力值，持续30min应无渗油现象。强迫油循环风冷却器的密封试验标准，制造厂一般规定为0.25MPa压力，持续30min，应无渗漏。

2）强迫油循环水冷却器的密封试验标准，制造厂一般规定为：先将冷却器注油250kg后在下部放油塞处取油样试验，如2h后油的绝缘耐压值不低于注油时数值，则冷却器不需另外清洗，否则须冲洗。然后再从水室入口处通入清洁水，使水从出口缓缓流出，水中应无油星。将出水口封闭，加水压至0.25MPa，维持12h，再测油压。正常运行情况下，水冷却器一般水压在0.05MPa左右。

6 油冷却器现场配制的外接管路，其内壁除锈清理工作非常重要，以往曾发生过变压器因现场配制的油管中砂子、杂物未清干净而造成烧毁事故。内部除锈不彻底，清洗不干净，造成的后果是严重的。

有的单位在清理干净后，将管内部涂以绝缘漆。据介绍，外接油管可先喷砂，再用压缩空气吹，然后用蒸汽冲洗效果较好，内部则不必喷漆；关键在于必须彻底除锈并清洗干净，若除锈不尽，内壁所涂漆膜容易起皮冲进变压器内部，有堵塞油路的可能。故本条强调了彻底除锈，对油管内壁涂漆则不作硬性规定。

9 水冷却装置停用时，应将水放尽，以免天寒冻裂。

4.8.5 关于胶囊的漏气检查，其检漏压力目前尚无统一标准，有的变压器制造厂规定为0.002MPa，而有的变压器厂则无规定。某水电站规定胶囊检漏压力不得超过0.02MPa。胶囊的检漏很有必要，某发电厂就曾发生过胶囊破裂后即失去其应有的作用。检漏充气时务必缓慢，曾因充气过急而发生胶囊破裂的情况。

胶囊安装时，应沿其长度方向与储油柜的长轴保持平行，否则运行时将可能在胶囊口密封处附近产生扭转或皱皮而使之损坏。

油位表很容易出现假油位，应特别引起注意。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4.8.7 升高座安装时应特别注意绝缘筒的缺口方向，应使之与引出线方向一致，不使相碰，否则会由于振动等原因易擦破引出线绝缘。升高座放气塞的位置应在最高点，为了便于套管安装，电流互感器和升高座的中心线应一致。

4.8.8 对套管的安装作了下列规定：

3 套管顶部结构的密封至关重要，由于顶部结构密封不良而导致潮气沿引线渗入变压器线圈造成烧坏事故者不少。部分原因是因安装不当所致，例如密封垫未放正确，或因单纯要求三相连接引线位置一致而将帽顶松扣。故应特别强调顶部结构的密封。

4 为便于观察套管的油位，油位指示应面向外侧。现在一些电容芯套管为了试验方便将末屏引出，在正常时，末屏应良好接地。

4.8.9 气体继电器安装前应根据专业规程的要求检验其严密性、绝缘性能并作流速整定。根据《QJ－25、50、80型气体继电器检验规程》（DL/T 540）的规定，气体继电器油速整定范围如下：

管路通径80mm者为0.7～1.5m/s；管路通径50mm者为0.6～1.2m/s。

4.8.10 目前，大型变压器、电抗器都改为密封结构。采用压力释放装置，以使与外部空气隔离。当变压器、电抗器发生故障时，内部压力达到0.05MPa时，压力释放装置动作。

规定安装压力释放装置时，应注意方向，是为了使喷油口不要朝向邻近的设备。

压力释放装置在产品使用说明书中明确规定："压力释放阀门出厂时已经过严格试验和检查，而各紧固件和接合缝隙，均涂有固封胶，阀门的各零件不得自行拆动，以免影响阀门的密封和灵敏度，凡是拆动过的阀门必须重新试验，合格后方能使用。凡经用户拆动过的阀门，制造厂不再保证原有的性能"。如制造厂技术文件中已有要求时，则现场不必进行校验。

4.8.12 温度计安装前按规定应进行检验，但个别制造厂不同意现场送检，或者送出检验有困难，可以进行协商，但温度计的出厂检验报告必须提供；对于不送出检验的温度计，现场必须进行温度的比对检查和信号接点的动作和导通检查。温度计应根据制造厂的规定进行整定并报运行单位认可（或按照运行单位定值整定）。

4.9 注　油

4.9.1 为了确保变压器油的质量，将本条列为强制性条文。

4.9.2 为了确保变压器油的质量，将本条列为强制性条文。

本条根据"电力用油运行指标和方法研究"中有关混油问题而制订。主要是对国家标准《运行中变压器油质量标准》（GB 7597）的制订过程的全面分析和研究。这些内容解决了混油中各单位所提的问题，并对混油有一个全面了解，以便在现场掌握。现将有关内容摘录于下供有关单位参考：

在正常情况下，混油应要求满足以下五点：

1 最好使用同一牌号的油品，以保证原来运行油的质量和明确的牌号特点。我国变压器油的牌号按凝固点分为10号（凝固点－10℃）、25号（－25℃）和45号（－45℃）三种，一般是根据设备种类和使用环境温度条件选用的。混油选用同一牌号，就保证了其运行特性基本不变，且维持设备技术档案中用油的统一性。

2 被混油双方都添加了同一种抗氧化剂，或一方不含抗氧化剂，或双方都不含。因为油中添加剂种类不同混合后会有可能发生化学变化而产生杂质，所以要予以注意。只要油的牌号和添加剂相同，则属于相容性油品，可以任何比例混合使用。国产变压器油皆用2.6-二叔丁基对甲酚作抗氧化剂，所以只要未加其他添加剂，即无此问题。

3 被混油双方油质都应良好，各项特性指标应满足运行油质量标准。如果补充油是新油，则应符合该新油的质量标准。这样混合后的油品质量可以更好地得到保证，一般不会低于原来运行油。

4 如果被混的运行油有一项或多项指标接近运行油质量标准允许极限值，尤其是酸值、水溶性酸（pH值）等反映油品老化的指标已接近上限时，则混油必须慎重对待。此时必须进行试验室试验以确

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

定混合油的特性是否仍是合乎要求的。

5 如运行油质已有一项与数项指标不合格，则应考虑如何处理问题，不允许利用混油手段来提高运行油质量。

4.9.4 雨、雾天真空注油容易受潮，真空度越高，越应予以重视。故规定不宜在雨天或雾天进行真空注油。

1 在对变压器抽真空的过程中，应随时检查有无泄漏。为便于听到泄漏响声，必要时可以暂停真空泵，发现渗漏，及时修理。当真空度小于200Pa时，关闭变压器本体抽真空阀门和真空机组，静放5min，记录此时的残压 P_1。30min后，记录此时的残压 P_2。然后按照下式计算泄漏率：

$$\eta=\frac{(P_2-P_1)\times L}{1800}$$

式中 η——泄漏率，Pa·L/s；

L——油箱容积=主体油重（kg）/0.9；

P_1、P_2——残压值，Pa。

油箱及管路的泄漏率 η 应小于1000Pa·L/s，如果泄漏率 η 不符合此要求，则应检查渗漏处并修理，才可以继续抽真空。

4.9.5 本条强调了真空注油，并规定了真空度、注油速度等要求。

1 真空注油能有效地驱除器身及油中气泡，提高变压器的绝缘水平，特别对纠结式线圈匝间电位差较大的情况下，防止存在气泡引起匝间击穿事故，具有重要意义。

条文规定“110kV者宜采用真空注油”。有单位提出110kV也必须真空注油，考虑到110kV电压不高，牵涉面广，容量不大的都带油运输，不需强调必须真空注油，若容量较大，又充气运输，可以采用真空注油，故条文仍用“宜”即有条件者首先采用。

2 注油应按油速来控制较科学。如220kV变压器的油量由十多吨到五十多吨，若以时间控制，则油速相差三倍多。而静电发生量大致按油流速三次方比例增加。故注油应以油流速度来决定注油时间较合适。有些制造厂规定为10t/h，现有的净油机出力都为6000L/h，美国国家标准亦建议以此值。故规定注油速度不宜大于100L/min。

3 为了驱除器身表面的潮气，提高器身绝缘，也可使器身加温，故规定注入的油温应高于器身温度，国外也有要求将油加热至30℃左右然后注入的情况，本条对油温不作具体规定，可根据施工现场的条件而定。

4 为了抽真空需要，油面距箱顶应有一定距离，有的制造厂提出为200mm。同时油必须淹过线圈绝缘以防受潮。

5 220～750kV变压器真空注油和破真空有两种方法，现提供参考：

1）真空注油至离箱顶100～200mm，持续抽真空2～4h，采用高纯氮气解除真空，关闭各个抽真空平衡阀门，补充油到储油柜油位计指示当前油温所要求的油位并进行各分离隔室注油。

2）真空注油至储油柜接近当前油温所要求的油位，停止抽真空，继续补充油到储油柜油位计指示当前油温所要求的油位，采用高纯氮气通过储油柜呼吸器接口解除真空，关闭各个抽真空平衡阀门，进行各分离隔室注油。

4.9.6 为了确保变压器的安装质量，将本条列为强制性条文。

4.9.7 本条规定：注油时，宜从下部油阀进油。对导向强油循环的变压器，注油应按产品技术文件的要求执行。

1 为排除油箱内及附于器身上的残余气体，从油箱下部油阀进油较为有利。有的单位提出：“若在高真空下，变压器中的气体是很少的，如果油从上部进入，油在喷洒过程中，油表面增大，油内未脱尽的气体、水分，可以被真空泵抽出，此情况相当于真空滤油机的脱水脱气过程，油从上部进入，可以提高油质”。问题是抽真空一定从上面抽，进油也从上面进，容易将油或油雾抽入真空泵；另外考

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

虑到注入的油已经经过脱气、脱水，并已达到标准，在注油时，主要是排除油箱内及附于器身上的残余气体，并不是解决油中的含水量和含气量，故仍规定从下部进油。

2 强调“对导向强油循环的变压器，注油应按制造厂的规定”，因为导向强油循环的变压器，制造厂规定进油门和放油门同时注油和放油，以保持围屏以外油压一致，但在工程施工中却往往忽视此点，故在此条中特别提出以加强重视。

4.9.8 本条为了人身和设备的安全，要求可靠接地。通过滤油纸的油可能形成一种静电电荷，当变压器充油时，这种电荷将传导到变压器绕组上。在这种情况下，绕组上的静电电压可能影响人身及设备安全。为避免这种可能性发生，在充油过程中，要求把所有外露的可接近的部件及变压器外壳和滤油设备可靠接地。

4.10 热 油 循 环

4.10.1 330kV及以上变压器、电抗器必须进行真空干燥处理，注完油后又进行热油循环，质量有所保证。因为330kV及以上设备的器身作业时间较长，为彻底清除潮气和残留气体，要求注油后进行热油循环。

现有一些500kV变压器在施工中一次注满油，减少了注油后保持真空这道工序，故规定500kV者在注满油后可不继续保持真空。

4.11 补油、整体密封检查和静放

4.11.3 密封检查主要是考核油箱及附件是否会渗漏油，故规定“应在储油柜上用气压或油压进行整体密封试验”。现在，现场作密封检查时基本上都是在储油柜上进行。

近年来制造厂的密封结构都采用压力释放装置，而压力释放装置的动作压力为0.05MPa，作密封试验时，不应超过释放装置的动作压力，否则应装临时闭锁压板，增加油和空气接触时间。《油浸式电力变压器技术参数和要求》（GB 6451）中规定“变压器油箱应承受住真空度为133Pa和正压力98kPa的机械强度试验，油箱不得有损伤和不允许的永久变形。”故压力应从箱盖算起，若在储油柜加压，应减去储油柜油面到油箱顶盖的油压，才是真正作试验的压力。

日本各厂规定的试验压力一般为0.02～0.035MPa。

试验持续时间均按24h即经过一昼夜温度变化检查其渗漏情况。

一些单位反映，密封试验效果不大，对1600kV·A容量以下整体到货的变压器可不作试验，据了解对小型变压器现场也未作密封试验。故本条文增加“对整体运输的变压器可不进行此项试验”。

4.11.4 对于高压电力变压器、电抗器，在现场检查安装后，虽经真空脱气注油，但在变压器绝缘油中还可能残留极少量能使油中产生电晕的气泡。这种气泡主要有两种：残留在油浸纸内的气泡；残留在部分油中的气泡。这两种气泡均可在油中溶解而消失，但前者较后者难于溶解，气泡消失的时间较长。

一般浸过油的变压器，即使将油抽出去，由于毛细管现象，已浸入绝缘物中的油仍可保存在绝缘物中，以后再注油时不会再出现此类气泡。但充气运输的变压器、电抗器，由于安装注油前有较长时间未浸油，且在运输过程中由于振动而会把原浸入绝缘物中的油离析出来；或经过干燥处理的变压器、电抗器，在最初浸油时，都容易出现残留在绝缘物中的气泡。而残留在绝缘油中的气泡在每次注油时其概率都大体相同，且这种气泡在油中较容易溶解。因此，为了溶解这些残留气泡就需要有一定静置时间。

要准确地确定静置时间是比较困难。首先，要知道气泡残留在什么部位，气泡在体积及形状；其次要知道气泡周围的镜膜厚度，以便确定气泡的溶解速度。实际上各国都是根据各制造厂多年的生产经验来确定。

如美国国家标准规定：电压在287kV及以下者至少静置12h；电压在345kV及以上者，至少静置24h。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

日本规定：120kV及以下，24h以上；140kV，36h以上；170kV，42h以上；220kV，48h以上；500kV，72h以上。

本条参照日本的标准，结合我国已安装的500kV变压器、电抗器的经验作了：500kV及750kV不少于72h，220kV、330kV不少于48h，110kV及以下不少于24h的规定。

4.11.5 变压器、电抗器注油静放后，油箱内残留气体以及绝缘油中的气泡不能立即全部逸出，往往逐渐积聚于各附件的高处，所以须进行多次放气，并应启动潜油泵以便加速将冷却装置中的残留空气驱出。

4.12 工程交接验收

4.12.1 本条规定了变压器、电抗器投入试运行前应检查的项目：

3、5、6款是为了保证变压器能安全投入运行，不发生损坏变压器的事故，作为强制性条文。

变压器、电抗器试运行，是指其开始带电后，并带一定的负荷（即系统当时可能提供的最大负荷）连续运行24h。

变压器、电抗器在试运行期间应带额定负荷，但变电站的变压器初投入时，一般都无带额定负荷的条件，一般只能带一定负荷，即系统当时可能提供的最大负荷。连续运行24h后，即可认为试运行结束。

4.12.2 本条规定：

1 中性点接地的变压器，在进行冲击合闸时，中性点必须接地。在以往工程中由于中性点未接地而进行冲击合闸，造成变压器损坏，因此将该项作为强制性条文。

2 为了避免发电机承受冲击电流，以从高压侧冲击合闸为宜。变压器中如三绕组500/220/35～60kV的中压侧过电压较高，也不强行非从高压侧冲击合闸，故规定冲击合闸时宜由高压侧投入，进行5次冲击试验是原规范规定，经代表讨论确定的，并已执行多年；当发电机与变压器间无操作断开点时，可以不作全电压冲击合闸。

对此问题，有的认为所有变压器均应从高压侧作五次全电压冲击合闸，以考核变压器是否能经受得住冲击，因曾有过冲击时变压器被损坏的情况；另外多数单位认为，发电机变压器单元接线的变压器，不需要从高压侧进行五次全电压冲击合闸试验，因为这种单元结线一般都是大型发电机组，运行中无变压器高压侧空载合闸的运行方式，而变压器与发电机之间为封闭母线连接，无操作断开点，为了进行冲击合闸试验，须对分相封闭母线进行几次拆装，将浪费机组投产前的宝贵时间。变压器冲击合闸，主要是考验冲击合闸时变压器产生的励磁涌流对继电保护的影响，并不是为了考核变压器的绝缘性能。经多次会议讨论后规定可不作全电压冲击合闸试验。

3 由于变压器、电抗器第一次全电压带电后必须对各部进行检查，如：声音是否正常、各连接处有无放电等异常情况，故规定第一次受电后持续时间应不少于10min。

5 互 感 器

5.1 一 般 规 定

5.1.1 35kV及以上互感器目前多数采用油浸瓷套式结构，体型较高，因此制造厂对其搬运、保管提出了具体要求。例如：制造厂规定瓷套式互感器的运输倾斜度不得大于15°，互感器的结构一般都按直立安装考虑，运输时应直立运输，否则将造成内部损坏、渗漏。但330kV及以上电流互感器由于器身太高，无法直立运输，现都卧倒运输，故规定互感器的运输和放置应按产品技术文件要求进行。

5.1.2 互感器整体起吊时，由于重量较重，利用瓷套管或瓷套管顶帽起吊，将使其受损伤，故须规定起吊时不得碰伤瓷套管。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

5.2 器身检查

5.2.2 互感器在现场进行器身检查时，为防止绝缘受潮，对周围空气的相对湿度及在其相对湿度下器身的露空时间应遵守本规范第4.5.6条中的有关规定。

5.2.3 为了提高互感器的绝缘水平，110kV及以上的互感器应采用真空注油，有关真空注油的工艺，应按产品规定进行。

5.3 安 装

5.3.1 气体绝缘的互感器安装的要求，是制造厂规定的现场安装方法，必须严格执行才能保证互感器安全投入运行。因此将该项作为强制性条文。

5.3.2 由于互感器的型式、规格不同，布置也不全相同，所以对安装水平误差不能做出具体规定，但其安装面应水平；对于同一种型式，同一种电压等级的互感器，当并列安装时，本条要求：应排列整齐，极性方向一致，做到整齐美观。

5.3.3 电容式电压互感器由于现场调试困难，制造厂出厂时均已成套调试好后编号发运，故安装时须仔细核对成套设备的编号，按套组装不得错装。

各组件连接处的接触面，除去氧化层之后应涂以电力复合脂。因为电力复合脂与中性凡士林相比较，具有滴点高（200℃以上）、不流淌、耐潮湿、抗氧化、理化性能稳定、能长期稳定地保持低接触电阻等优点，故规定用电力复合脂。

5.3.4 为使电压分布均匀，均压环安装方向有规定，须予以注意。结冰区曾发生因均压环存水而冻裂，故规定均压环易积水部位最低点钻排水孔。

5.3.6 为确保互感器安全投入运行，规定为强制性条文。

本条对各种型式不同的互感器应接地之处都作了规定。

1 对电容式电压互感器，制造厂根据不同的情况有些特殊规定，故应按产品技术文件要求进行接地。

2 110kV及以上的电流互感器当为“U”型线圈时，为了提高其主绝缘强度，采用电容型结构，即在一次线圈绝缘中放置一定数量的同心圆筒形电容屏，使绝缘中的电场强度分布较为均匀，其最内层电容屏与芯线连接，而最外层电容屏制造厂往往通过绝缘小套管引出，所以安装后应予以可靠接地，避免在带电后，外屏有较高的悬浮电位而放电，以往曾发生过末屏未接地而带电后放电的情况。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　接地装置施工及验收规范

GB 50169—2006

建设部关于发布国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》的公告

第 467 号

现批准《电气装置安装工程　接地装置施工及验收规范》为国家标准，编号为 GB 50169—2006，自 2006 年 11 月 1 日实施。其中，第 3.1.1、3.1.3（1、3）、3.1.4、3.2.4、3.2.5、3.2.9、3.3.1、3.3.3、3.3.4、3.3.5、3.3.11、3.3.12、3.3.13、3.3.14、3.3.15、3.3.16、3.3.19、3.4.1、3.4.2、3.4.3、3.4.8、3.5.1、3.5.2、3.5.3、3.5.5、3.6.1、3.6.2、3.7.10、3.7.11、3.8.3、3.8.8、3.8.9、3.8.10、3.8.11、3.9.1、3.9.4、3.10.2、3.10.3、3.11.3 条（款）为强制性条文，必须严格执行。原《电气装置安装工程　接地装置施工及验收规范》（GB50169—92）同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇六年七月二十日

前　言

本规范是根据建设部《关于印发〈二〇〇一～二〇〇二年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》（建标〔2002〕85 号）的要求，由国网北京电力建设研究院会同有关单位，在《电气装置安装工程　接地装置施工及验收规范》（GB 50169—92)的基础上修订的。

本规范共分 4 章。主要内容包括：总则；术语和定义；电气装置的接地；工程交接验收。

与原规范相比较，本规范增加了如下内容：

1. 术语和定义；
2. 输电线路杆塔的接地；
3. 调度楼、通信站和微波站二次系统的接地；
4. 电力电缆终端金属护层的接地；
5. 配电电气装置的接地；
6. 建筑物电气装置的接地。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释。由国网北京电力建设研究院负责具体内容的解释。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

本规范在执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，注意积累资料，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄国网北京电力建设研究院（地址：北京市宣武区南滨河路33号，电话：010—63424285）。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：国网北京电力建设研究院

参编单位：广东电力试验研究所
东北电业管理局第二工程公司
湖北电力建设一公司
北京电力建设公司
甘肃送变电工程公司
上海电力建设一公司
广州供电分公司
乐清市华厦防雷器材厂
武汉岱嘉电气技术有限公司
北京金煜瑞利科技发展有限公司
深圳市安能达电气科技有限公司
北京欧地安科技有限公司

主要起草人：陈发宇 李 谦 孙关福 孙克彬 余 祥 穆德龙 雷宗灿 朱有山 马庆林
章国林 汪海涛 屈国庆 宋美云 佟建勋

目 次

前言……2778
1 总则……2779
2 术语和定义……2780
3 电气装置的接地……2780
4 工程交接验收……2789
条文说明……2790

1 总 则

1.0.1 为保证接地装置安装工程的施工质量，促进工程施工技术水平的提高，确保接地装置安全运行，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于电气装置的接地装置安装工程的施工及验收。

1.0.3 接地装置的安装应由工程施工单位按已批准的设计要求施工，工程建设管理单位和监理单位应有专人负责监督。

1.0.4 接地装置施工采用的器材应符合国家现行标准的规定，并应有合格证件。

1.0.5 施工中的安全技术措施，应符合本规范和现行有关安全标准的规定。

1.0.6 接地装置的安装应配合建筑工程的施工，隐蔽部分必须在覆盖前会同有关单位做好中间检查及验收记录。

1.0.7 各种电气装置与主接地网的连接必须可靠，接地装置的焊接质量应符合本规范第3.4.2条的规定，接地、电阻应符合设计规定，扩建接地网与原接地网间应为多点连接。

1.0.8 接地装置验收测试应在土建完工后尽快安排进行；对高土壤电阻率地区的接地装置，在接地电阻难以满足要求时，应由设计确定采取相应措施，验收合格后方可投入运行。

1.0.9 接地装置的施工及验收，除应按本规范的规定执行外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 术语和定义

2.0.1 接地体（极） grounding conductor

埋入地中并直接与大地接触的金属导体，称为接地体（极）。接地体分为水平接地体和垂直接地体。

2.0.2 自然接地体 natural earthing electrode

可利用作为接地用的直接与大地接触的各种金属构件、金属井管、钢筋混凝土建筑的基础、金属管道和设备等，称为自然接地体。

2.0.3 接地线 grounding conductor

电气设备、杆塔的接地端子与接地体或零线连接用的在正常情况下不载流的金属导体，称为接地线。

2.0.4 接地装置 grounding connection

接地体和接地线的总和，称为接地装置。

2.0.5 接地 grounded

将电力系统或建筑物电气装置、设施过电压保护装置用接地线与接地体连接，称为接地。

2.0.6 接地电阻 ground resistance

接地体或自然接地体的对地电阻和接地线电阻的总和，称为接地装置的接地电阻。接地电阻的数值等于接地装置对地电压与通过接地体流入地中电流的比值。

注 本规范中接地电阻系指工频接地电阻。

2.0.7 工频接地电阻 power frequency ground resistance

按通过接地体流入地中工频电流求得的电阻，称为工频接地电阻。

2.0.8 零线 null line

与变压器或发电机直接接地的中性点连接的中性线或直流回路中的接地中性线，称为零线。

2.0.9 保护接零（保护接地） protective ground

中性点直接接地的低压电力网中，电气设备外壳与保护零线连接称为保护接零（或保护接地）。

2.0.10 集中接地装置 concentrated grounding connection

为加强对雷电流的散流作用、降低对地电位而敷设的附加接地装置，如在避雷针附近装设的垂直接地体。

2.0.11 大型接地装置 large-scale grounding connection

110kV 及以上电压等级变电所的接地装置，装机容量在 200MW 以上的火电厂和水电厂的接地装置，或者等效平面面积在 5000m^2 以上的接地装置。

2.0.12 安全接地 safe grounding

电气装置的金属外壳、配电装置的构架和线路杆塔等，由于绝缘损坏有可能带电，为防止其危及人身和设备的安全而设的接地。

2.0.13 接地网 grounding grid

由垂直和水平接地体组成的具有泄流和均压作用的网状接地装置。

2.0.14 热剂焊（放热焊接） exothermic welding

热剂焊（放热焊接）也称之火泥熔接，它是利用金属氧化物与铝粉的化学反应热作为热源，通过化学反应还原出来的高温熔融金属，直接或间接加热工件，达到熔接的目的。

3 电气装置的接地

3.1 一般规定

3.1.1 电气装置的下列金属部分，均应接地或接零：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 电机、变压器、电器、携带式或移动式用电器具等的金属底座和外壳；

2 电气设备的传动装置；

3 屋内外配电装置的金属或钢筋混凝土构架以及靠近带电部分的金属遮栏和金属门；

4 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座；

5 交、直流电力电缆的接头盒、终端头和膨胀器的金属外壳和可触及的电缆金属护层和穿线的钢管。穿线的钢管之间或钢管和电器设备之间有金属软管过渡的，应保证金属软管段接地畅通；

6 电缆桥架、支架和井架；

7 装有避雷线的电力线路杆塔；

8 装在配电线路杆上的电力设备；

9 在非沥青地面的居民区内，不接地、消弧线圈接地和高电阻接地系统中无避雷线的架空电力线路的金属杆塔和钢筋混凝土杆塔；

10 承载电气设备的构架和金属外壳；

11 发电机中性点柜外壳、发电机出线柜、封闭母线的外壳及其他裸露的金属部分；

12 气体绝缘全封闭组合电器（GIS）的外壳接地端子和箱式变电站的金属箱体；

13 电热设备的金属外壳；

14 铠装控制电缆的金属护层；

15 互感器的二次绕组。

3.1.2 电气装置的下列金属部分可不接地或不接零：

1 在木质、沥青等不良导电地面的干燥房间内，交流额定电压为 400V 及以下或直流额定电压为 440V 及以下的电气设备的外壳；但当有可能同时触及上述电气设备外壳和已接地的其他物体时，则仍应接地；

2 在干燥场所，交流额定电压为 127V 及以下或直流额定电压为 110V 及以下的电气设备的外壳；

3 安装在配电屏、控制屏和配电装置上的电气测量仪表、继电器和其他低压电器等的外壳，以及当发生绝缘损坏时，在支持物上不会引起危险电压的绝缘子的金属底座等；

4 安装在已接地金属构架上的设备，如穿墙套管等；

5 额定电压为 220V 及以下的蓄电池室内的金属支架；

6 由发电厂、变电所和工业、企业区域内引出的铁路轨道；

7 与已接地的机床、机座之间有可靠电气接触的电动机和电器的外壳。

3.1.3 需要接地的直流系统的接地装置应符合下列要求：

1 能与地构成闭合回路且经常流过电流的接地线应沿绝缘垫板敷设。不得与金属管道、建筑物和设备的构件有金属的连接；

2 在土壤中含有在电解时能产生腐蚀性物质的地方，不宜敷设接地装置，必要时可采取外引式接地装置或改良土壤的措施；

3 直流电力回路专用的中性线和直流两线制正极的接地体、接地线不得与自然接地体有金属连接；当无绝缘隔离装置时，相互间的距离不应小于 1m；

4 三线制直流回路的中性线宜直接接地。

3.1.4 接地线不应作其他用途。

3.2 接地装置的选择

3.2.1 各种接地装置应利用直接埋入地中或水中的自然接地体。交流电气设备的接地，可利用直接埋入地中或水中的自然接地体，可以利用的自然接地体如下：

1 埋设在地下的金属管道，但不包括有可燃或有爆炸物质的管道；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 金属井管；

3 与大地有可靠连接的建筑物的金属结构；

4 水工构筑物及其类似的构筑物的金属管、桩。

3.2.2 交流电气设备的接地线可利用下列自然接地体接地：

1 建筑物的金属结构（梁、柱等）及设计规定的混凝土结构内部的钢筋；

2 生产用的起重机的轨道、走廊、平台、电梯竖井、起重机与升降机的构架、运输皮带的钢梁、电除尘器的构架等金属结构；

3 配线的钢管。

3.2.3 发电厂、变电站等大型接地装置除利用自然接地体外，还应敷设人工接地体，即以水平接地体为主的人工接地网，并设置将自然接地体和人工接地体分开的测量井，以便于接地装置的测试。对于3～10kV 的变电站和配电所，当采用建筑物的基础作接地体且接地电阻又能满足规定值时，可不另设人工接地。

3.2.4 人工接地网的敷设应符合以下规定：

1 人工接地网的外缘应闭合，外缘各角应做成圆弧形，圆弧的半径不宜小于均压带间距的一半；

2 接地网内应敷设水平均压带，按等间距或不等间距布置；

3 35kV 及以上变电站接地网边缘经常有人出入的走道处，应铺设碎石、沥青路面或在地下装设2条与接地网相连的均压带。

3.2.5 除临时接地装置外，接地装置应采用热镀锌钢材。水平敷设的可采用圆钢和扁钢，垂直敷设的可采用角钢和钢管。腐蚀比较严重地区的接地装置，应适当加大截面，或采用阴极保护等措施。

不得采用铝导体作为接地体或接地线。当采用扁铜带、铜绞线、铜棒、铜包钢、铜包钢绞线、钢镀铜、铅包铜等材料作接地装置时，其连接应符合本规范的规定。

3.2.6 接地装置的人工接地体，导体截面应符合热稳定、均压和机械强度的要求，还应考虑腐蚀的影响，一般不小于表 3.2.6-1 和表 3.2.6-2 所列规格。

表 3.2.6-1 钢接地体的最小规格

种类、规格及单位		地上		地下	
		室内	室外	交流电流回路	直流电流回路
圆钢直径（mm）		6	8	10	12
扁钢	截面（mm^2）	60	100	100	100
	厚度（mm）	3	4	4	6
角钢厚度（mm）		2	2.5	4	6
钢管管壁厚度（mm）		2.5	2.5	3.5	4.5

注 电力线路杆塔的接地体引出线的截面不应小于 $50mm^2$，引出线应热镀锌。

表 3.2.6-2 铜接地体的最小规格

种类、规格及单位	地上	地下
铜棒直径（mm）	4	6
铜排截面（mm^2）	10	30
铜管管壁厚度（mm）	2	3

注 裸铜绞线一般不作为小型接地装置的接地体用，当作为接地网的接地体时，截面应满足设计要求。

3.2.7 低压电气设备地面上外露的铜接地线的最小截面应符合表 3.2.7 的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 3.2.7 低压电气设备地面上外露的铜接地线的最小截面（mm^2）

名 称	铜
明敷的裸导体	4
绝缘导体	1.5
电缆的接地芯或与相线包在同一保护外壳内的多芯导线的接地芯	1

3.2.8 不要求敷设专用接地引下线的电气设备，它的接地线可利用金属构件、普通钢筋混凝土构件的钢筋、穿线的钢管等。利用以上设施作接地线时，应保证其全长为完好的电气通路。

3.2.9 不得利用蛇皮管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作接地线。蛇皮管两端应采用自固接头或软管接头，且两端应采用软铜线连接。

3.2.10 在高土壤电阻率地区，接地电阻值很难达到要求时，可采用以下措施降低接地电阻：

1 在变电站附近有较低电阻率的土壤时，可敷设引外接地网或向外延伸接地体；

2 当地下较深处的土壤电阻率较低时，可采用井式或深钻式深埋接地极；

3 填充电阻率较低的物质或压力灌注降阻剂等以改善土壤传导性能；

4 敷设水下接地网。当利用自然接地体和引外接地装置时，应采用不少于 2 根导体在不同地点与接地网相连接；

5 采用新型接地装置，如电解离子接地极；

6 采用多层接地措施。

3.2.11 在永冻土地区除可采用本规范第 3.2.10 条的措施外，还可采用以下措施降低接地电阻：

1 将接地装置敷设在溶化地带或溶化地带的水池或水坑中；

2 敷设深钻式接地极，或充分利用井管或其他深埋地下的金属构件作接地极，还应敷设深度约 0.5m 的伸长接地极；

3 在房屋溶化盘内敷设接地装置；

4 在接地极周围人工处理土壤，以降低冻结温度和土壤电阻率。

3.2.12 在深孔（井）技术应用中，敷设深井电极应注意以下事项：

1 应掌握有关的地质结构资料和地下土壤电阻率的分布，以使深孔（井）接地能在所处位置上收到较好的效果；同时要考虑深孔（井）接地极之间的屏蔽效应，以发挥深孔（井）接地作用；

2 在坚硬岩石地区，可考虑深孔爆破，让降阻剂在孔底呈立体树枝状分布，以降低接地电阻；

3 深井电极宜打入地下低阻地层 1～2m；

4 深井电极所用的角钢，其搭接长度应为角钢单边宽度的 4 倍；钢管搭接宜加螺纹套拧紧后两边口再加焊；

5 深井电极应通过圆钢（与水平电极同规格）就近焊接到水平网上，搭接长度为圆钢直径的 6 倍。

3.2.13 降阻剂材料选择及施工工艺应符合下列要求：

1 材料的选择应符合设计要求；

2 应选用长效防腐物理性降阻剂；

3 使用的材料必须符合国家现行技术标准，通过国家相应机构对降阻剂的检验测试，并有合格证件；

4 降阻剂的使用，应该因地制宜地用在高电阻率地区、深井灌注、小面积接地网、射线接地极或接地网外沿；

5 严格按照生产厂家使用说明书规定的操作工艺施工。

3.2.14 接地装置的防腐应符合技术标准的要求。当采用阴极保护方式防腐时，必须经测试合格。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.3 接地装置的敷设

3.3.1 接地体顶面埋设深度应符合设计规定。当无规定时，不应小于 **0.6m**。角钢、钢管、铜棒、铜管等接地体应垂直配置。除接地体外，接地体引出线的垂直部分和接地装置连接（焊接）部位外侧 **100mm** 范围内应做防腐处理；在做防腐处理前，表面必须除锈并去掉焊接处残留的焊药。

3.3.2 垂直接地体的间距不宜小于其长度的 2 倍。水平接地体的间距应符合设计规定。当无设计规定时不宜小于 5m。

3.3.3 接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用钢管或角钢等加以保护。接地线在穿过墙壁、楼板和地坪处应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。热镀锌钢材焊接时将破坏热镀锌防腐，应在焊痕外 **100mm** 内做防腐处理。

3.3.4 接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接。自然接地体应在不同的两点及以上与接地干线或接地网相连接。

3.3.5 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地汇流排或接地干线相连接，严禁在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。重要设备和设备构架应有两根与主地网不同地点连接的接地引下线，且每根接地引下线均应符合热稳定及机械强度的要求，连接引线应便于定期进行检查测试。

3.3.6 接地体敷设完后的土沟其回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等；外取的土壤不得有较强的腐蚀性；在回填土时应分层夯实。室外接地回填宜有 100～300mm 高度的防沉层。在山区石质地段或电阻率较高的土质区段应在土沟中至少先回填 100mm 厚的净土垫层，再敷接地体，然后用净土分层夯实回填。

3.3.7 明敷接地线的安装应符合下列要求：

1 接地线的安装位置应合理，便于检查，无碍设备检修和运行巡视；

2 接地线的安装应美观，防止因加工方式造成接地线截面减小、强度减弱、容易生锈；

3 支持件间的距离，在水平直线部分宜为 0.5～1.5m；垂直部分宜为 1.5～3m；转弯部分宜为 0.3～0.5m；

4 接地线应水平或垂直敷设，亦可与建筑物倾斜结构平行敷设；在直线段上，不应有高低起伏及弯曲等现象；

5 接地线沿建筑物墙壁水平敷设时，离地面距离宜为 250～300mm；接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为 10～15mm；

6 在接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿器。补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。

3.3.8 明敷接地线，在导体的全长度或区间段及每个连接部位附近的表面，应涂以 15～100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹标识。当使用胶带时，应使用双色胶带。中性线宜涂淡蓝色标识。

3.3.9 在接地线引向建筑物的入口处和在检修用临时接地点处，均应刷白色底漆并标以黑色标识，其代号为“⏚”。同一接地体不应出现两种不同的标识。

3.3.10 在断路器室、配电间、母线分段处、发电机引出线等需临时接地的地方，应引入接地干线，并应设有专供连接临时接地线使用的接线板和螺栓。

3.3.11 当电缆穿过零序电流互感器时，电缆头的接地线应通过零序电流互感器后接地；由电缆头至穿过零序电流互感器的一段电缆金属护层和接地线应对地绝缘。

3.3.12 发电厂、变电所电气装置下列部位应专门敷设接地线直接与接地体或接地母线连接：

1 发电机机座或外壳、出线柜，中性点柜的金属底座和外壳，封闭母线的外壳；

2 高压配电装置的金属外壳；

3 110kV 及以上钢筋混凝土构件支座上电气设备金属外壳；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 直接接地或经消弧线圈接地的变压器、旋转电机的中性点；

5 高压并联电抗器中性点所接消弧线圈、接地电抗器、电阻器等的接地端子；

6 GIS 接地端子；

7 避雷器、避雷针、避雷线等接地端子。

3.3.13 避雷器应用最短的接地线与主接地网连接。

3.3.14 全封闭组合电器的外壳应按制造厂规定接地；法兰片间应采用跨接线连接。并应保证良好的电气通路。

3.3.15 高压配电间隔和静止补偿装置的栅栏门铰链处应用软铜线连接，以保持良好接地。

3.3.16 高频感应电热装置的屏蔽网、滤波器、电源装置的金属屏蔽外壳，高频回路中外露导体和电气设备的所有屏蔽部分和与其连接的金属管道均应接地，并宜与接地干线连接。与高频滤波器相连的射频电缆应全程伴随 $100mm^2$ 以上的铜质接地线。

3.3.17 接地装置由多个分接地装置部分组成时，应按设计要求设置便于分开的断接卡，自然接地体与人工接地体连接处应有便于分开的断接卡。断接卡应有保护措施。扩建接地网时，新、旧接地网连接应通过接地井多点连接。

3.3.18 电缆桥架、支架由多个区域连通时，在区域连通处电缆桥架、支架接地线应设置便于分开的断接卡，并有明显的标识。

3.3.19 保护屏应装有接地端子。并用截面不小于 $4mm^2$ 的多股铜线和接地网直接连通。装设静态保护的保护屏，应装设连接控制电缆屏蔽层的专用接地铜排，各盘的专用接地铜排互相连接成环，与控制室的屏蔽接地网连接。用截面不小于 $100mm^2$ 的绝缘导线或电缆将屏蔽电网与一次接地网直接相连。

3.3.20 避雷引下线与暗管敷设的电、光缆最小平行距离应为 1.0m，最小垂直交叉距离应为 0.3m；保护地线与暗管敷设的电、光缆最小平行距离应为 0.05m，最小垂直交叉距离应为 0.02m。

3.4 接地体（线）的连接

3.4.1 接地体（线）的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊。接至电气设备上的接地线，应用镀锌螺栓连接；有色金属接地线不能采用焊接时，可用螺栓连接、压接、热剂焊（放热焊接）方式连接。用螺栓连接时应设防松螺帽或防松垫片，螺栓连接处的接触面应按现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GBJ 149）的规定处理。不同材料接地体间的连接应进行处理。

3.4.2 接地体（线）的焊接应采用搭接焊，其搭接长度必须符合下列规定：

1 扁钢为其宽度的 2 倍（且至少 3 个棱边焊接）；

2 圆钢为其直径的 6 倍；

3 圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍；

4 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时。为了连接可靠，除应在其接触部位两侧进行焊接外，并应焊以由钢带弯成的弧形（或直角形）卡子或直接由钢带本身弯成弧形（或直角形）与钢管（或角钢）焊接。

3.4.3 接地体（线）为铜与铜或铜与钢的连接工艺采用热剂焊（放热焊接）时，其熔接接头必须符合下列规定：

1 被连接的导体必须完全包在接头里；

2 要保证连接部位的金属完全熔化，连接牢固；

3 热剂焊（放热焊接）接头的表面应平滑；

4 热剂焊（放热焊接）的接头应无贯穿性的气孔。

3.4.4 采用钢绞线、铜绞线等作接地线引下时，宜用压接端子与接地体连接。

3.4.5 利用本规范第 3.2.2 条所述的各种金属构件、金属管道、穿线的钢管等作为接地线时，连接处应保证有可靠的电气连接。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.4.6 沿电缆桥架敷设铜绞线、镀锌扁钢及利用沿桥架构成电气通路的金属构件，如安装托架用的金属构件作为接地干线时，电缆桥架接地时应符合下列规定：

1 电缆桥架全长不大于30m时，不应少于2处与接地干线相连；

2 全长大于30m时，应每隔20～30m增加与接地干线的连接点；

3 电缆桥架的起始端和终点端应与接地网可靠连接。

3.4.7 金属电缆桥架的接地应符合下列规定：

1 电缆桥架连接部位宜采用两端压接镀锡铜鼻子的铜绞线跨接。跨接线最小允许截面积不小于$4mm^2$；

2 镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线时，连接板每端应有不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的螺栓固定。

3.4.8 发电厂、变电站GIS的接地线及其连接应符合以下要求：

1 GIS基座上的每一根接地母线，应采用分设其两端的接地线与发电厂或变电站的接地装置连接。接地线应与GIS区域环形接地母线连接。接地母线较长时，其中部应另加接地线，并连接至接地网；

2 接地线与GIS接地母线应采用螺栓连接方式；

3 当GIS露天布置或装设在室内与土壤直接接触的地面上时，其接地开关、氧化锌避雷器的专用接地端子与GIS接地母线的连接处，宜装设集中接地装置；

4 GIS室内应敷设环形接地母线，室内各种设备需接地的部位应以最短路径与环形接地母线连接。GIS置于室内楼板上时，其基座下的钢筋混凝土地板中的钢筋应焊接成网，并和环形接地母线连接。

3.5 避雷针（线、带、网）的接地

3.5.1 避雷针（线、带、网）的接地除应符合本章上述有关规定外，尚应遵守下列规定：

1 避雷针（带）与引下线之间的连接应采用焊接或热剂焊（放热焊接）；

2 避雷针（带）的引下线及接地装置使用的紧固件均应使用镀锌制品。当采用没有镀锌的地脚螺栓时应采取防腐措施；

3 建筑物上的防雷设施采用多根引下线时，应在各引下线距地面1.5～1.8m处设置断接卡，断接卡应加保护措施；

4 装有避雷针的金属筒体，当其厚度不小于4mm时，可作避雷针的引下线。筒体底部应至少有2处与接地体对称连接；

5 独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离应大于3m。当小于3m时，应采取均压措施或铺设卵石或沥青地面；

6 独立避雷针（线）应设置独立的集中接地装置。当有困难时，该接地装置可与接地网连接，但避雷针与主接地网的地下连接点至35kV及以下设备与主接地网的地下连接点，沿接地体的长度不得小于15m；

7 独立避雷针的接地装置与接地网的地中距离不应小于3m；

8 发电厂、变电站配电装置的架构或屋顶上的避雷针（含悬挂避雷线的构架）应在其附近装设集中接地装置，并与主接地网连接。

3.5.2 建筑物上的避雷针或防雷金属网应和建筑物顶部的其他金属物体连接成一个整体。

3.5.3 装有避雷针和避雷线的构架上的照明灯电源线。必须采用直埋于土壤中的带金属护层的电缆或穿入金属管的导线。电缆的金属护层或金属管必须接地，埋入土壤中的长度应在10m以上，方可与配电装置的接地网相连或与电源线、低压配电装置相连接。

3.5.4 发电厂和变电所的避雷线线档内不应有接头。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.5.5 避雷针（网、带）及其接地装置，应采取自下而上的施工程序。首先安装集中接地装置，后安装引下线。最后安装接闪器。

3.6 携带式和移动式电气设备的接地

3.6.1 携带式电气设备应用专用芯线接地，严禁利用其他用电设备的零线接地；零线和接地线应分别与接地装置相连接。

3.6.2 携带式电气设备的接地线应采用软铜绞线，其截面不小于 $1.5mm^2$。

3.6.3 由固定的电源或由移动式发电设备供电的移动式机械的金属外壳或底座，应和这些供电电源的接地装置有可靠连接；在中性点不接地的电网中，可在移动式机械附近装设接地装置，以代替敷设接地线，并应首先利用附近的自然接地体。

3.6.4 移动式电气设备和机械的接地应符合固定式电气设备接地的规定，但下列情况可不接地：

1 移动式机械自用的发电设备直接放在机械的同一金属框架上，又不供给其他设备用电；

2 当机械由专用的移动式发电设备供电，机械数量不超过 2 台，机械距移动式发电设备不超过 50m，且发电设备和机械的外壳之间有可靠的金属连接。

3.7 输电线路杆塔的接地

3.7.1 在土壤电阻率 $\rho \leqslant 100\Omega \cdot m$ 的潮湿地区，可利用铁塔和钢筋混凝土杆的自然接地，接地电阻低于 10Ω。发电厂、变电站进线段应另设雷电保护接地装置。在居民区，当自然接地电阻符合要求时，可不另设人工接地装置。

3.7.2 在土壤电阻率 $100\Omega \cdot m < \rho \leqslant 500\Omega \cdot m$ 的地区，除利用铁塔和钢筋混凝土杆的自然接地，还应增设人工接地装置，接地极埋设深度不宜小于 0.6m，接地电阻低于 15Ω。

3.7.3 在土壤电阻率 $500\Omega \cdot m < \rho \leqslant 2000\Omega \cdot m$ 的地区，可采用水平敷设的接地装置，接地极埋设深度不宜小于 0.5m。$500\Omega \cdot m < \rho \leqslant 1000\Omega \cdot m$ 的地区，接地电阻不超过 20Ω。$1000\Omega \cdot m < \rho \leqslant 2000\Omega \cdot m$ 的地区，接地电阻不超过 25Ω。

3.7.4 在土壤电阻率 $\rho > 2000\Omega \cdot m$ 的地区，接地极埋设深度不宜小于 0.3m，接地电阻不超过 30Ω；若接地电阻很难降到 30Ω 时，可采用 6～8 根总长度不超过 500m 的放射形接地极或连续伸长接地极。

3.7.5 放射形接地极可采用长短结合的方式，每根的最大长度应符合表 3.7.5 的要求：

表 3.7.5 放射形接地极每根的最大长度

土壤电阻率（Ω·m）	≤500	≤1000	≤2000	≤5000
最大长度（m）	40	60	80	100

3.7.6 在高土壤电阻率地区采用放射形接地装置时，当在杆塔基础的放射形接地极每根长度的 1.5 倍范围内有土壤电阻率较低的地带时，可部分采用外引接地或其他措施。

3.7.7 居民区和水田中的接地装置，宜围绕杆塔基础敷设成闭合环形。

3.7.8 对于室外山区等特殊地形，不能按设计图形敷设接地体时，应根据施工实际情况在施工记录上绘制接地装置敷设简图，并标明相对位置和尺寸，作为竣工资料移交。原设计为方形等封闭环形时，应按设计施工，以便于检修维护。

3.7.9 在山坡等倾斜地形敷设水平接地体时宜沿等高线开挖，接地沟底面应平整，沟深不得有负误差，并应清除影响接地体与土壤接触的杂物，以防止接地体受雨水冲刷外露，腐蚀生锈；水平接地体敷设应平直，以保证同土壤更好接触。

3.7.10 接地线与杆塔的连接应接触良好可靠，并应便于打开测量接地电阻。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.7.11 架空线路杆塔的每一腿都应与接地体引下线连接，通过多点接地以保证可靠性。

3.7.12 混凝土电杆宜通过架空避雷线直接引下，也可通过金属爬梯接地。当接地线直接从架空避雷线引下时，引下线应紧靠杆身，并每隔一定距离与杆身固定一次，以保证电气通路顺畅。

3.8 调度楼、通信站和微波站二次系统的接地

3.8.1 调度通信综合楼内的通信站应与同一楼内的动力装置、建筑物避雷装置共用一个接地网。

3.8.2 调度通信综合楼及通信机房接地引下线可利用建筑物主体钢筋和金属地板构架等，钢筋自身上、下连接点应采用搭焊接，且其上端应与房顶避雷装置、下端应与接地网、中间应与各层均压网或环形接地母线焊接成电气上连通的笼式接地系统。

3.8.3 位于发电厂、变电站或开关站的通信站的接地装置应至少用 2 根规格不小于 40mm×4mm 的镀锌扁钢与厂、站的接地网均压相连。

3.8.4 通信机房房顶上应敷设闭合均压网（带）并与接地装置连接，房顶平面任一点到均压带的距离均不应大于 5m。

3.8.5 通信机房内应围绕机房敷设环形接地母线，截面应不小于 $90mm^2$ 的铜排或 $120mm^2$ 的镀锌扁钢。围绕机房建筑应敷设闭合环形接地装置。环形接地装置、环形接地母线和房顶闭合均压带之间，至少用 4 根对称布置的连接线（或主钢筋）相连，相邻连接线之间的距离不宜超过 18m。

3.8.6 机房内各种电缆的金属外皮、设备的金属外壳和框架、进风道、水管等不带电金属部分、门窗等建筑物金属结构以及保护接地、工作接地等，应以最短距离与环形接地母线连接。电缆沟道、竖井内的金属支架至少应两点接地，接地点间距离不宜超过 30m。

3.8.7 各类设备保护地线宜用多股铜导线，其截面应根据最大故障电流确定，一般为 $25\sim95mm^2$；导线屏蔽层的接地线截面面积，应大于屏蔽层截面面积的 2 倍。接地线的连接应确保电气接触良好，连接点应进行防腐处理。

3.8.8 连接两个变电站之间的导引电缆的屏蔽层必须在离变电站接地网边沿 50～100m 处可靠接地，以大地为通路，实施屏蔽层的两点接地。一般可在进变电站前的最后一个工井处实施导引电缆的屏蔽层接地。接地极的接地电阻 $R\leqslant4\Omega$。

3.8.9 屏蔽电源电缆、屏蔽通信电缆和金属管道引入室内前应水平直埋 10m 以上，埋深应大于 0.6m，电缆屏蔽层和铁管两端接地，并在入口处接入接地装置。如不能埋入地中，至少应在金属管道室外部分沿长度均匀分布在两处接地，接地电阻应小于 10Ω；在高土壤电阻率地区，每处的接地电阻不应大于 30Ω，且应适当增加接地处数。

3.8.10 微波塔上同轴馈线金属外皮的上端及下端应分别就近与铁塔连接，在机房入口处与接地装置再连接一次；馈线较长时应在中间加一个与塔身的连接点；室外馈线桥始末两端均应和接地装置连接。

3.8.11 微波塔上的航标灯电源线应选用金属外皮电缆或将导线穿入金属管，金属外皮或金属管至少应在上下两端与塔身金属结构连接，进机房前应水平直埋 10m 以上，埋深应大于 0.6m。

3.8.12 微波塔接地装置应围绕塔基做成闭合环形接地网。微波塔接地装置与机房接地装置之间至少用 2 根规格不小于 40mm×4mm 的镀锌扁钢连接。

3.8.13 直流电源的“正极”在电源设备侧和通信设备侧均应接地，“负极”在电源机房侧和通信机房侧应接压敏电阻。

3.9 电力电缆终端金属护层的接地

3.9.1 110kV 及以上中性点有效接地系统单芯电缆的电缆终端金属护层，应通过接地刀闸直接与变电站接地装置连接。

3.9.2 在 110kV 及以上电缆终端站内（电缆与架空线转换处），电缆终端头的金属护层宜通过接地刀闸单独接地，设计无要求时，接地电阻 $R\leqslant4\Omega$。电缆护层的单独接地极与架空避雷线接地体之间，应

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

保持 3～5m 间距。

3.9.3 安装在架空线杆塔上的 110kV 及以上电缆终端头，两者的接地装置难以分开时，电缆金属护层通过接地刀闸后与架空避雷线合一接地体，设计无要求时，接地电阻 $R \leqslant 4\Omega$。

3.9.4 110kV 以下三芯电缆的电缆终端金属护层应直接与变电站接地装置连接。

3.10 配电电气装置的接地

3.10.1 户外配电变压器等电气装置的接地装置，宜在地下敷设成围绕变压器台的闭合环形。

3.10.2 配电变压器等电气装置安装在由其供电的建筑物内的配电装置室时，其接地装置应与建筑物基础钢筋等相连。

3.10.3 引入配电装置室的每条架空线路安装的避雷器的接地线，应与配电装置室的接地装置连接，但在入地处应敷设集中接地装置。

3.10.4 配电电气装置的接地电阻值应符合设计要求。

3.11 建筑物电气装置的接地

3.11.1 按照电气装置的要求，安全接地、保护接地或功能接地的接地装置可以采用共用的或分开的接地装置。

3.11.2 建筑物的低压系统接地点、电气装置外露导电部分的保护接地（含与功能接地、保护接地共用的安全接地）、总等电位联结的接地极等可与建筑物的雷电保护接地共用同一接地装置。接地装置的接地电阻应符合其中最小值的要求。

3.11.3 接地装置的安装应符合以下要求：

1 接地极的型式、埋入深度及接地电阻值应符合设计要求；

2 穿过墙、地面、楼板等处应有足够坚固的机械保护措施；

3 接地装置的材质及结构应考虑腐蚀而引起的损伤。必要时采取措施，防止产生电腐蚀。

3.11.4 电气装置应设置总接地端子或母线，并与接地线、保护线、等电位连接干线和安全、功能共用接地装置的功能性接地线等相连接。

3.11.5 断开接地线的装置应便于安装和测量。

3.11.6 埋入土壤内的接地线的最小截面应符合表 3.11.6 的规定。

表 3.11.6 埋入土壤内的接地线的最小截面（mm^2）

名 称	铜	钢
有防腐蚀保护的（没有采用机械方法保护）	16	16
没有防腐蚀保护的	25	50

3.11.7 等电位联结主母线的最小截面不应小于装置最大保护线截面的一半，并不应小于 $6mm^2$。当采用铜线时，其截面不应小于 $2.5mm^2$。当采用其他金属时，则其截面应承载与之相当的载流量。

3.11.8 连接两个外露导电部分的辅助等电位联结线，其截面不应小于接至该两个外露导电部分的较小保护线的截面。连接外露导电部分与装置外导电部分的辅助等电位联结线，其截面不应小于相应保护线截面的一半。

4 工 程 交 接 验 收

4.0.1 在验收时应按下列要求进行检查：

1 按设计图纸施工完毕，接地施工质量符合本规范要求；

2 整个接地网外露部分的连接可靠，接地线规格正确，防腐层完好，标识齐全明显；

3 避雷针（带）的安装位置及高度符合设计要求；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 供连接临时接地线用的连接板的数量和位置符合设计要求；

5 接地电阻值及设计要求的其他测试参数符合设计规定。

4.0.2 在交接验收时，应向甲方提交下列资料和文件：

1 实际施工的记录图；

2 变更设计的证明文件；

3 安装技术记录（包括隐蔽工程记录等）；

4 测试记录。

条文说明

1 总 则

1.0.1 本条简要地阐明了本规范编制的宗旨，是为了保证接地装置的施工和验收质量而制定。

1.0.2 本条明确了规范的适用范围是电气装置安装工程的接地装置。其他如电子计算机和微波通信等接地工程应按相应的施工及验收规范执行。

1.0.3 施工现场必须按照设计施工，不得随意修改设计，必要时需经过设计单位的同意，并按修改后的设计执行。工程建设管理单位和监理单位应有专人负责整个施工过程的监督。监理单位参与工程建设全过程管理已成为不可逆转的趋势，电气装置安装工程接地装置的施工，特别是隐蔽的接地装置施工，应有专职的监理或旁站人员监督施工和参与检查验收。

1.0.4 为了保证工程质量，凡不符合国家现行标准的器材，均不得使用和安装。

1.0.5 本规范内容是以质量标准和工艺要求为主，有关施工安全问题，尚应遵守现行的安全技术规程。

1.0.6 电气装置接地工程应及时配合建筑施工，从而减少重复劳动，加快工程进度和提高工程质量。

1.0.7 接地装置的焊接质量应符合规定，尤其近年来接地装置逐渐采用铜、铅等材料，相同或不同材质的材料之间的焊接应严格按照本规范或施工工艺进行，以保证施工质量。施工过程必须保证各种电气装置（或其接地引下线）与主接地网可靠连接，电气导通良好。多块接地网或扩建的接地网与原接地网之间应多点连接，设置接地井，且有便于分开的断接卡，以便于测量分块接地电阻，接地井测试项目包括：铜绞线焊接情况检查，判断导体连接情况是否良好的导通性测试，接触电阻测试等。

1.0.8 接地装置验收测试应在土建完工后尽快安排进行，以便在投产前有时间对不合格的接地装置进行改造。需要强调的是，近年来对部分新建变电站接地装置交接测试中，多次遇到由于基建工程施工进度安排不合理、投产工期压力或施工方原因，线路架空地线和架空光纤地线（OPGW）已引入变电站并完成安装，导致接地电阻测试时无法完全将架空地线与接地装置隔离，其一是光纤地线由于其结构原因难以解除与接地装置的联接，也无法采取有效的隔离措施；其二是施工单位经常有意或无意地将接地装置外延部分与出线终端杆塔或其接地装置进行连接以加强降阻效果，即使解开架空普通地线在构架处与接地装置的连接跳线，也不能保证其与接地装置完全隔离。在这种条件下测量的接地电阻值比实际值是偏小的，而偏差量又无法给出，严重影响测试结果的有效性和对接地工程的评价、验收工作。为此要求：①接地装置交接测试时，必须排除与接地装置连接的接地中性点、架空地线和电缆外皮的分流影响。②合理安排接地装置施工进度和工期，在接地装置敷设完毕后就应进行接地电阻测试，若测试不合格需改造，则改造必须在线路完成安装前（全部架空地线尚未敷设至终端杆塔和变电站构架处）完成，接地装置测试合格后才能将线路架空地线接入变电站接地装置。③施工单位在接地装置外延部分施工或改造过程中，不得将接地装置接地导体与出线终端杆塔本体或其接地装置连接。

对高土壤电阻率地区的接地装置，在接地电阻难以满足要求时，应由设计确定采取相应措施后方可投入运行，这方面可参照电力行业标准《交流电气装置的接地》DL/T 621 的要求进行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3 电气装置的接地

3.1 一般规定

3.1.1 本条规定了哪些电气装置应接地或接零。在原规范基础上充实了部分设备和内容，如本条第5款增加了“穿线的钢管之间或钢管和电器设备之间有金属软管过渡的，应保证金属软管段接地畅通”。近年来对施工工艺质量要求的提高，采用金属软管作为电缆保护管的过渡连接较多，金属软管本身不允许作为接地连接用，特提出“应保证金属软管段接地畅通”，即必须采用其他方式作为接地连接。要求使用软管接头和金属软管封闭电缆应接地，可以保证工艺美观和电缆安全；为保证穿线的钢管和金属软管全线良好接地，需要金属软管段两端的软管接头之间保证良好的电气连接。第10款原规范为电除尘器的构架，现改为：“承载电气设备的构架和金属外壳”，修改后使类似电除尘这样的架构全部包含进去。第14款系原规范条文，控制电缆的金属护层根据国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ 65）和1985年版《苏联电气装置安装法规》规定而修订。要求控制电缆的铠装层、屏蔽层和接地芯线均应接地，目的是为了保障控制电缆两端连接的电气设备及人身安全。增加了第15款“互感器的二次绕组”。当二次绕组在二次回路中被使用时，回路接线中会有接地点，当二次绕组在二次回路中被作为备用时，可能就被忽视，但是只要互感器一次侧投运，无论二次绕组是否被使用，从安全而言，都必须接地。为引起重视，增加本条文。

3.1.2 本条规定了哪些电气装置不需要接地或不需要接零，基本与原规定相同。为同设计规范协调一致，第1款中，在木质、沥青等不良导电地面的干燥房间内，交流额定电压为400V（原规范为380V）及以下的电气设备的外壳，可以不接地或不接零。

3.1.3 本条与原规范相同，当直流流经在土壤中的接地体时，由于土壤中发生电解作用，可使接地体的接地电阻值增加，同时又可使接地体及附近地下建筑物和金属管道等发生电腐蚀而造成严重的损坏。本条第3款根据日本的技术标准和原东德接地规范的接地体以及接地线的规定，直流电力回路专用的中性线和直流双线制正极如无绝缘装置，相互间的距离不得小于1m。

采用外引接地时，外引接地体的中心与配电装置接地网的距离，根据我国水电厂的试验不宜过大，否则由于引线本身的电阻压降会使外引接地体利用程度大大降低。

注 考虑高压直流输电已自成系统，直流电力网将有专用规范，本条只适用于一般直流系统。

3.1.4 本条与原规范相同，规定接地线一般不应作其他用途，如电缆架构或电缆钢管不应作电焊机零线，以免损伤电缆金属护层。

3.2 接地装置的选择

3.2.1 本条与原规范基本相同，提示了交流电气设备的接地，可利用直接埋入地中或水中的自然接地体，这几种自然接地体均直接埋入地中或水中，能够很好地起到降低接地电阻、均衡电位的作用，且能节约钢材，提高电气设备运行的可靠性。

3.2.2 目前已广泛应用建筑物金属结构及满足热稳定要求的混凝土结构内部的非预应力钢筋作交流电气设备的接地线，能够保证设备的运行可靠性。

3.2.3 本条规定了敷设人工接地网的基本要求，对于发电厂、变电站等大型接地装置，因为接地电阻的要求比较高，为此以敷设人工接地网为主，可利用的自然接地体为辅。尤其在土壤电阻率相对较高的地区，接地电阻值很难达到要求时，通常采用的对策是将地网外延。由于地网敷设在变电站之外，必然导致高电位外引，形成安全隐患；同时也需要附带经济赔偿条件，耗费很大，因而不是很理想的方案。深孔（井）或非单层接地的降阻措施被实践证明从降阻效果和节省费用两方面是有效的，众所周知，平面布置的接地极之间，在近距离内会产生屏蔽作用，深孔（井）接地则利用了三维空间，而且还将高电位引向大地深层。在深孔（井）技术应用中，有几点必须注意的事项：①必须掌握有关的

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

地质结构资料和地下土壤电阻率的分布，以保证深孔（井）接地能在所处位置上收到较好的效果。②国内有关的多孔接地极并联的测试表明，深孔（井）接地极之间的屏蔽效应是不可忽视的，实际设计和施工中应予以考虑，以达到最大限度发挥深孔（井）接地作用，又能降低成本的目的。③在发育完整的坚硬岩石地区，可考虑深孔爆破，让降阻剂在孔底呈立体树枝状分布，能在一定程度上改善接地电阻。非单层接地降阻措施可以因“地”制宜地采用如双层接地网、在原址基础上先建一层接地网再回填建第二层接地网等多种形式，可以取得较好的效果。例如，在修建山地变电站的情况下，常常需要削平部分山坡地，而填充到较低山脚处，可以在即将被淹没的原坡地表面，先敷设部分接地网，以便充分利用原来风化的低电阻率土壤，回填之后，再敷设新的接地网，以期达到更好的接地效果。因此，非单层接地降阻可以设计出多种灵活的方案，呈现多种形式。

3.2.4 为了系统故障时，确保人身的安全，条文中所列的敷设人工接地网的3点要求参照了电力行业标准《交流电气装置的接地》（DL/T 621）的有关条款，以保证均压以及跨步电压和接触电压满足设计和运行要求。虽然这些是设计上应考虑的，本规范中作出这些规定，要求参与建设的各方在施工与验收中给予应有的重视。

3.2.5 我国钢接地体普遍受到了腐蚀和锈蚀，钢接地体（线）耐受腐蚀能力差，钢接地体（线）规格偏小，钢材镀锌后能将耐腐蚀性能提高1倍左右，在我国已取得很好的防腐效果和运行经验，兼顾节约有色金属和接地装置防腐蚀需要，目前我国接地装置已普遍采用热镀锌钢材，已成为最基本的要求。

目前铜质材料的采用有逐渐增多的趋势，铜质材料的选用需要因地制宜，还要做好技术经济比较论证工作。

裸铝导体埋入地下较易腐蚀，强度低、使用寿命较钢材短且价格比钢材贵，规定不得采用铝导体作为接地体或接地线。

3.2.6 本条文是原规范2.2.3条修改的。我国钢接地体普遍受到了腐蚀和锈蚀，接地体（线）规格偏小，根据导电性能、热稳定、均压和机械强度的要求，还应考虑腐蚀的影响，提出了钢、铜接地体（线）导体截面的最小规格，编制过程参考了国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ 65）及1985年版《苏联电气装置安装法规》以及我国钢、铜材规格，并力求与其他规程一致。铜接地体和铜接地线的最小规格，目前尚无统一的国家标准，条文中规定的为最小规格，在实际施工中应参照设计或以设计意见为主。

执行中应注意：本规范表3.2.6-1和表3.2.6-2所列的钢、铜接地体（线）规格是最小规格，不能作为施工中选择接地体（线）规格的依据。在实际施工中应根据设计选用接地体（线）的规格进行实施。但当设计选用的接地体（线）规格小于本规范表3.2.6-1和表3.2.6-2中所列规格时，实际施工应采用本规范表3.2.6-1和表3.2.6-2所列的钢、铜接地体（线）规格。

3.2.7 本条主要是针对低压电气设备及控制电缆的接地提出的。根据国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ 65）规定明敷铜、铝接地线的最小截面，不能作为施工中采用接地线截面的依据，实际施工中应根据设计选用接地线的截面进行实施。

3.2.8 本条规定的这些电气设备，虽不要求专门敷设接地引下线，但仍应保证其接地是良好的，为此应保证其全长为完好的电气通路。

3.2.9 蛇皮管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层等，它们的强度差又易腐蚀，作接地线很不可靠。本条明确规定不可作为接地线，并对用蛇皮管作保护管时，蛇皮管两端的接地做法，也作了规定，目的是保证连接可靠。增加部分是为了强调金属软管两侧的两个软管接头间保持良好的电气连接的必要性。

3.2.10 在高土壤电阻率地区，接地装置的接地电阻值很难达到要求时，采用外扩接地网、深井接地极、压力灌注降阻剂、敷设水下接地网、多层接地或电解离子接地极等措施来降低接地电阻，各地的实践证明有效，但实用中应因地制宜，考虑原来接地装置的状况、周围地形地貌、土壤电阻率等因素，通过技术经济比较论证来合理选取，以获取最佳的降阻效果。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.2.11 提出对永冻土地区，除可采用第3.2.10条的措施外，还可以采用的4条降阻措施。

3.2.12 现有的接地装置降阻措施中，外扩接地网的降阻效果虽然效果比较直接，但受到征地赔偿、降阻后站外接地网运行维护管理等因素的制约，深孔（井）技术越来越多地被选用，但影响深孔（井）接地降阻效果的因素很多，不正确实施将难以达到预期的降阻效果，除了正确的设计之外，在施工方面，提出了深孔（井）技术应用中应注意的几个问题，以充分发挥深孔（井）接地的作用。

3.2.13 降阻剂分为化学降阻剂和物理降阻剂，化学降阻剂自从发现有污染水源和腐蚀接地网的缺陷以后，基本上没有使用了，现在广泛接受的是物理降阻剂（也称为长效型降阻剂）。尽管近20多年来，国内变电站地网中不乏使用降阻剂取得较好成效的实例，但围绕是否使用降阻剂的问题仍有许多争论，部分是顾虑降阻剂有很大腐蚀作用，加上当前国内降阻材料种类繁多且混乱，且不谈各种牌号的降阻剂如何相互比较，单说一种降阻剂，由于生产条件所限，其本身成分和性能也不一定稳定，导致在不同变电站使用效果迥异，因此对降阻剂产品的监督管理是非常重要的。为防止施工中擅自滥用降阻材料和由于施工不当而造成的不良后果，利用降阻剂降低土壤电阻率时，降阻剂的材料选择及施工工艺应符合本条规定。

3.2.14 在土壤电阻率相对较低的地区，地网接地电阻值容易满足要求，但腐蚀问题比较突出。在接地装置腐蚀问题比较严重的地区，应采用有效的防腐措施，且接地装置的防腐应符合技术标准的要求。金属腐蚀一般可分为三类，即：电化学腐蚀、杂散电流腐蚀和细菌（微生物）腐蚀。对接地装置来说，电化学腐蚀的影响是最主要的，基于金属原子结构和电化学腐蚀现象中“微电池”和“宏电池”的机理，采用以牺牲性阳极，积极地保护以阴极形式存在的接地装置的主动疏导的牺牲性阳极加防腐导电涂料作为配套技术措施的保护方式，实现延长地网寿命的在国内已证明是有效的对策。采用该措施施工后，应逐一测试保护性电位差、电极输出电流等一系列参数，满足要求方确认合格。

3.3 接地装置的敷设

3.3.1 一般在地表下0.15～0.5m处，是处于土壤干湿交界的地方，接地导体易受腐蚀，因此规定埋深不应小于0.6m，并规定了接地网的引出线在通过地表下0.6m引至地面外的一段需做防腐处理，以延长使用寿命。接地体引出线的垂直部分和接地装置连接（焊接）部位也容易受腐蚀，比如热镀锌钢材焊接时将破坏热镀锌防腐，因此连接（焊接）部位外侧100mm范围内应做防腐处理。

3.3.2 本条主要考虑接地体互相的屏蔽影响而作出距离的规定。

3.3.3 为防止接地线发生机械损伤和化学腐蚀，本条规定经运行经验证明是必要的和可行的。

3.3.4 本条规定目的是为了确保接地的可靠性。

3.3.5 如接地线串联使用，则当一处接地线断开时，造成了后面串接设备接地点均不接地，所以规定禁止串接。

近年来，我国电网重要设备和设备构架与主接地装置的连接存在的主要问题，一是只有单根连接线，一旦发生问题，设备将会失地运行；二是接地引下线热容量不够，一旦有接地短路故障便会熔断，亦致使设备失地运行，导致恶性事故。因此规定重要设备和设备构架应有两根与主接地装置不同地点连接的接地引下线，且每根接地引下线均应符合热稳定及机械强度的要求。由于接地引下线的重要性，连接引线要明显、直接和可靠，且便于定期进行检查测试和检查，应符合电力行业标准《交流电气装置的接地》（DL/T 621）的规定。具体地讲，如截面（还应考虑防腐）不够应加大，并应首先加大易发生故障设备的接地引下线截面和条数。

3.3.6 外取回填土时，不重视质量会造成接地不良，故本条明确规定以引起重视。在回填土时应分层夯实，对室外接地、山区石质地段或电阻率较高的土质区段的回填工艺提出明确要求。修改部分强调了接地体敷设前对开挖沟的处理，增强了可操作性和检查依据。

3.3.8 本条文是参照现行国家标准《绝缘导线和裸导体的颜色标志》（GB 7947）制定的。

3.3.9 本条主要考虑对生产维护检修带来方便。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.3.10 本条所述有关场所设立接线板或接地螺栓，为运行维护装设临时接地线提供方便。

3.3.11 本条的目的是为了零序保护能正确动作。

3.3.12 采用单独接地线连接以保证接地的可靠性。在发电厂、变电所电气装置应专门敷设单独接地线直接与接地体或接地母线连接的设备方面，本条文较原规范进行了拓展，增加了6项内容。

3.3.13 连接线短，在雷击时电感量减小，能迅速散流。

3.3.14 全封闭组合电器外壳受电磁场的作用产生感应电势，能危及人身安全，应有可靠的接地。

3.3.15 本条规定是为了牢固可靠地接地，避免有悬浮电位产生电火花危及人身安全。

3.3.16 本条根据国家标准《电热设备电力装置设计规范》的有关规定制定。增加了与高频滤波器相连的射频电缆应全程伴随 $100mm^2$ 以上的铜质接地线的规定，是根据原国电公司编“防止电力生产重大事故的二十五项重点要求”制定的。

3.3.17 加装断线卡的目的是为了便于运行、维护和检测接地电阻。接地装置由多个分接地装置组成时，应按设计要求设置接地井，且有便于分开的断接卡，但由于电缆桥架沿线接地，实际上无法分开，结果由于电缆外皮的影响，接地电阻测不准，因此设计时一定要分开，以便真实反映每块接地装置的接地电阻。另外增加扩建接地网时，新、旧接地网的连接通过接地井多点连接，且电气连接要良好，以便真实反映新、旧两块接地网的接地电阻。

3.3.18 设置便于分开的断接卡目的是为了便于运行、维护和导通检测。

3.3.19 近年来静态保护已在发电厂及变电所广泛采用，由于保护的重要性，微机保护等相关弱电盘柜的接地越来越重要，设立单独的回流排及单独的接地线引往主接地网，是保证微机保护等相关弱电盘柜可靠接地的有效措施。为防止电磁干扰，每面保护盘都应有良好的接地，且各盘都应装设连接控制电缆屏蔽层的专用接地铜排。各盘的铜排互相连接成环，多点与控制室的屏蔽地网连接，用截面不小于 $100mm^2$ 的绝缘导线或电缆将屏蔽电网与一次接地网直接相连，目的是：①尽可能使控制室屏蔽地网和一次接地网之间接地电阻比较小。各盘的接地铜排上电位接近于地电位。②连接时使用绝缘导线或电缆，免除其他杂散电势窜入。

3.3.20 主要考虑避免或减小流经引下线的雷电流或故障电流对暗管内敷设电、光缆运行的感应影响。

3.4 接地体（线）的连接

3.4.1 接地线的连接应保证接触可靠。接于电机、电器外壳以及可移动的金属构架等上面的接地线应以镀锌螺栓可靠连接。

3.4.2 对接地体（线）搭接焊的搭接长度作出要求，以保证焊接良好。

3.4.3 鉴于铜材的使用越来越频繁，铜材的连接方式（热剂焊）的使用也越来越普及，故在本条文及其他条文中加入相关内容。本条文对热剂焊（放热焊接）工艺的熔接头提出工艺要求。

3.4.4 钢绞线、铜绞线用压接端子与接地体连接，目的是为了保证电气接触良好。

3.4.5 本条的目的是为了保证电气接触良好。

3.4.6 本条文规定了电缆桥架接地的做法，目的是为了保证电气通路导通性完好以及电气接触良好。电缆桥架的接地，在设计文件或桥架制造厂的说明书中应有规定。当无规定时，至少要符合本条规定。

3.4.7 本条文为金属电缆桥架的接地连接要求，目的是为了保证金属电缆桥架接地系统的电气通路导通性完好以及电气接触良好。

3.4.8 制定本条的目的是为了保证GIS设备就近以最短的电气距离接地，GIS重要设备（接地开关、氧化锌避雷器）接地良好，GIS接地母线与主接地装置连接良好以及电气接触良好。

3.5 避雷针（线、带、网）的接地

3.5.1 焊接或热剂焊（放热焊接）为了安全，设置断接卡便于测量接地电阻及检查引下线的连接情况，断接卡加保护为防止意外断开。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

第2款：目前镀锌制品使用较为普遍，为确保接地装置长期运行可靠，强调了提高材料防腐能力的要求，均应使用镀锌制品。至于地脚螺栓，现在还没有统一规格，无镀锌成品供应，故应采取防腐措施。

第4款：4mm金属筒体不会被雷电流烧穿，故可不另敷接地线。

第5款至第8款是参照《电力设备过电压保护设计技术规程》和国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ 65）制定的。

雷击避雷针时，避雷针接地点的高电位向外传播15m后，在一般情况下衰减到不足以危及35kV及以下设备的绝缘；集中接地装置是为了加强雷电流散流作用，降低对地电压而敷设的附加接地装置。

3.5.2 本条要求是防止静电感应的危害。

3.5.3 构架上避雷针（线）落雷时，危及人身和设备安全。但将电缆的金属护层或穿金属管的导线在地中埋置长度大于10m时，可将雷击时的高电位衰减到不危险的程度。

3.5.4 为防止发电厂和变电所的避雷线断线造成事故，本条规定避雷线档距内不允许有接头。

3.5.5 避雷针（网、带）及其接地装置施工中存在地上防雷装置已安装完，而地下接地装置还未施工的情况。为保证人身、设备及建筑物的安全，规定应采取自下而上的施工程序。

3.6 携带式和移动式电气设备的接地

3.6.1 因携带式电气设备经常移动，导线绝缘易损坏或导线折断，危及人身安全。因此要求应有专用芯线接地，严禁利用其他设备的零线接地，以防零线断开后造成设备没有接地。

3.6.2 携带式电气设备的接地线应考虑接地方便且不易折断。为了安全可靠，要求采用截面不小于$1.5mm^2$的软铜绞线。该截面是保证安全需要的最低要求，具体截面应根据相导线选择。

3.6.3 保证了移动式机械有可靠的保护接地，利用自然接地体能节省人力和钢材。

3.6.4 条文中的两种情况发生碰壳短路时，人体与大地间无电位差，不会发生触电危险。

3.7 输电线路杆塔的接地

3.7.1～3.7.4 这几条是参照现行电力行业标准《交流电气装置的接地》（DL/T 621）制定的。分别针对不同土质情况和土壤电阻率，规定了高压输电线路杆塔接地装置的几种形式，接地极埋设深度以及对杆塔接地装置接地电阻值的要求。对于土壤电阻率ρ超过2000Ω·m的高土壤电阻率地区，当经过技术经济比较，接地电阻很难降到30Ω时，规定可采用6～8根总长度不超过500m的放射形接地极或连续伸长接地极。

3.7.5 接地装置采用放射形接地极时，放射形接地极长度太长，将影响降阻（尤其是冲击接地电阻）和散流效果，本条规定了几种土壤电阻率下，每根放射形接地极的最大长度。

3.7.6 本条规定了在高土壤电阻率地区杆塔接地装置降阻的若干方法。

3.7.7 在居民区和水田中的接地装置易受外力破坏，敷设成闭合环形一方面是形成连通的接地网，同时也起到了提高可靠性的作用。

3.7.8 室外山区等特殊地形情况下，特别是放射形接地极很难按照设计的直线进行敷设，因此，应该画上简图记录实际走向，方便运行维护。

3.7.9 本条是对在山坡等倾斜地形敷设水平接地体的专门要求，主要目的是考虑线路长期的运行维护工作，防止接地体的外露腐蚀生锈和外力破坏。

3.7.10 接地线与杆塔的连接，既要考虑施工又要考虑运行维护，所以应同时考虑接触良好可靠和便于测量接地电阻。

3.7.11 因为在室外，尤其是耕地、水田、山区等易受外力破坏的地方，经常发生接地引下线被破坏等情况，所以要求架空线路杆塔的每一腿都与接地体引下线连接，通过多点接地以保证可靠性。

3.7.12 本条款是对混凝土电杆的接地引下方式的要求，直接从架空避雷线引下是为了保证电气通路更

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

加顺畅。

3.8 调度楼、通信站和微波站二次系统的接地

本节是参照《电力系统通信站防雷运行管理规程》（DL 548）制定的。

3.8.1 调度通信综合楼内的通信站与同一楼内的动力装置、建筑物避雷装置共用一个接地网，以避免不同接地网间因流过雷电流或故障电流后地电位不等引起的反击，以及达到均压和屏蔽等目的。

3.8.2 为减少外界雷电等电磁干扰，调度通信综合楼及通信机房的建筑钢筋、金属地板构架、机房内环形接地母线等均应相互焊接，形成等电位的电气上连通的法拉第笼式接地系统，作为防电磁屏蔽措施。

3.8.3 本条的目的是使发电厂、变电站或开关站的通信站的接地装置与厂、站的接地网更好地连接。

3.8.4 本条规定了通信机房建筑应配置的防直击雷的接地保护措施。

3.8.5 规定了围绕机房建筑的闭合环形接地装置和通信机房内环形接地母线的敷设要求，以及保证环形接地装置、环形接地母线和房顶闭合均压带之间可靠电气连接的要求。

3.8.6 规定了对机房内各种电缆的金属外皮、设备的金属外壳和框架、进风道、水管等不带电金属部分、门窗等建筑物金属结构以及保护接地、工作接地等以最短距离与环形接地母线连接的要求。电缆沟道、竖井内的金属支架应保证沿线与接地装置可靠连接。

3.8.7 规定了各类设备保护地线、导线屏蔽层的接地线截面的要求。

3.8.8 本条的目的是将连接两个变电站之间的导引电缆的屏蔽层在沿途的雷电、工频或杂散感应电流有效泄放入地。

3.8.9 本条的目的是将引入通信机房室内屏蔽电源电缆、屏蔽通信电缆和金属管道沿途的雷电、工频或杂散感应电流有效泄放入地，阻止将上述感应电流引入机房。

3.8.10 本条的目的是将微波塔上同轴馈线金属外皮上沿线的雷电感应电流有效泄放入地，阻止将雷电感应电流引入机房。

3.8.11 本条的目的是保证微波塔上航标灯电源线沿线雷电感应电流有效泄放入地，阻止将雷电感应电流引入机房。

3.8.12 本条的目的是保证微波塔接地装置与机房接地装置联结良好，成为一个整体，达到均压的目的。

3.8.13 本条规定了直流电源的接地要求。

3.9 电力电缆终端金属护层的接地

3.9.1 规定了对 110kV 及以上中性点有效接地系统单芯电缆的电缆终端金属护层的接地要求。

3.9.2、3.9.3 规定了对 110kV 及以上电缆终端站内电缆终端头的金属护层的接地要求。

3.9.4 规定了对 110kV 以下三芯电缆的电缆终端金属护层的接地要求。

3.10 配电电气装置的接地

3.10.1 规定了对户外配电变压器等电气装置的接地要求。

3.10.2 规定了对建筑物内配电装置室的配电变压器等电气装置的接地要求。

3.10.3 规定了对配电装置室每条架空线路安装的避雷器的接地要求。

3.10.4 规定了对配电电气装置的接地电阻值的要求。

3.11 建筑物电气装置的接地

本节是参照《交流电气装置的接地》（DL/T 621）制定的。

3.11.1 规定了建筑物电气装置的接地装置设计和安装的一般原则。

3.11.3 规定了对建筑物接地装置安装的接地极的型式、埋入深度及接地电阻值、机械和防腐保护措施

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

要求。

3.11.6 规定了建筑物接地装置在有/无防腐蚀保护的情况下埋入土壤内的接地线截面的要求。

3.11.7 规定了等电位联结主母线的最小截面。

3.11.8 规定了连接两个外露导电部分和连接外露导电部分与装置外导电部分的辅助等电位联结线的最小截面。

4 工程交接验收

4.0.1 本条规定了验收时应检查的项目。

第5款要求接地电阻测量应注意测试条件和测试方法符合规定，实测值应符合设计规定值。关于接地装置的电气完整性测试和接地电阻的测试方法应按照国家标准《接地系统的土壤电阻率、接地阻抗和地面电位测量导则》（GB/T 17949.1）、电力行业标准《接地装置工频特性参数的测量导则》（DL 475）执行。电气完整性测试目的是测试接地装置的各部分和各设备之间的电气连接性，分别逐一对两个最近设备的接地引下线之间测量其回路电阻值（即直流电阻值），各种设备与接地装置的连接情况良好率应达到100%，严禁设备失地运行。接地装置验收测试应在土建完工后尽快安排进行，而不宜安排在投产前，以便准确测量接地电阻、接地引下线导通性以及有时间安排改造。多块接地网或扩建的接地网与原地网之间应多点连接，设置接地井，且有便于分开的断接卡，以便于测量分块接地电阻。接地井测试项目包括：铜绞线焊接情况检查，判断导体连接情况是否良好的导通性测试，接触电阻测试等。

原规范第三章第4款要求“雨后不应立即测量接地电阻”虽然在新规范中不再提，但实际验收测试时仍应遵守这一要求。实测经验表明，接地装置的接地电阻值与其本身大小和所处地质环境有关，与土壤的潮湿程度关系不大；但如场区地表电位分布、跨步电势、接触电势等工频特性参数的测试结果则与土壤潮湿程度关系密切。因此接地装置的测试应尽量在干燥季节和土壤未冻结之前进行，并以此时的测试数据为基本参照。电力行业标准《水力发电厂接地设计技术导则》（DL/T 591）中提及应在“连续天晴3天后测量”，考虑到全国有些地区的气候特点，连绵阴雨而遇到工期紧迫时，如果明确规定几天之后才可测试，实际执行起来恐怕有难度，因此电力行业标准《接地装置工频特性参数的测量导则》（DL 475）只规定不在雨、雪中或雨、雪后立即进行，其他由各地区自行掌握规定。

关于大型接地装置的安全判据问题，目前仍存在较多的讨论。限制接地电阻到一定数值，目的是保障人身和设备的安全，但不是仅仅依靠限制接地电阻值就能达到目的的，应当指出，还必须同时考核跨步电位差和接触电位差才行。为此，在土壤电阻率特别高的地区，不一定要求变电站地网接地电阻非达到某个值（如0.5Ω）不可，可以适当放松一点，在实测跨步电位差和接触电位差满足电力行业标准《交流电气装置的接地》（DL/T 621）要求后，即使接地电阻超过一些，也可视为合格；而对于大型变电站来说，地网接地电阻达到0.5Ω一般不会有困难，可是问题往往出在跨步电位差和接触电位差方面，例如，浙江某超高压变电站，当其地网的接地电阻尚不到设计值（0.5Ω）的一半，跨步电位差和接触电位差已明显不利于人身和设备安全，为了改善跨步电位差和接触电位差，只好在地网的几个局部进行了补充强化接地。

4.0.2 本条规定了在验收时应提交的资料和文件。第1款要求完整的实际施工后的竣工图，而不是仅设计变更部分的施工图。第2款变更设计部分的文件包括设计变更单、材料代用和合理化建议经设计批准的证明文件。第4款试验记录注意对总的和分部的接地装置的接地电阻应分别测出。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

电气装置安装工程　电气设备交接试验标准

GB 50150—2006

建设部关于发布国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的公告

第 438 号

现批准《电气装置安装工程　电气设备交接试验标准》为国家标准，编号为 GB 50150—2006，自 2006 年 11 月 1 日起实施。其中，第 3.0.1（1、4、5、18）、4.0.1（1、8、9）、6.0.1（1）、7.0.1（2、3、4、8）、8.0.1（2）、9.0.1（1、7、8）、12.0.1（2、3）、13.0.1（2、12、13）、14.0.1（1、2、3、4）、18.0.1（1、5）、21.0.1（1）、25.0.1（1、3）、26.0.1（2）条（款）为强制性条文，必须严格执行。原《电气装置安装工程　电气设备交接试验标准》（GB 50150—91）同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇六年六月二十日

前　言

本标准是根据建设部《关于印发〈二〇〇二～二〇〇三年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》（建标〔2003〕102 号）的要求，由国网北京电力建设研究院会同有关单位，在《电气装置安装工程　电气设备交接试验标准》（GB 50150—91）的基础上修订的。

本标准共分 27 章和 7 个附录，主要内容包括：总则；术语；同步发电机及调相机；直流电机；中频发电机；交流电动机；电力变压器；电抗器及消弧线圈；互感器；油断路器；空气及磁吹断路器；真空断路器；六氟化硫断路器；六氟化硫封闭式组合电器；隔离开关、负荷开关及高压熔断器；套管；悬式绝缘子和支柱绝缘子；电力电缆线路；电容器；绝缘油和 SF_6 气体；避雷器；电除尘器；二次回路；1kV 及以下电压等级配电装置和馈电线路；1kV 以上架空电力线路；接地装置；低压电器。

与原标准相比较，本标准增加了如下内容：

（1）术语。

（2）对进口设备进行交接试验其标准的执行原则。

（3）发电机定子绕组端部固有振动频率测试及模态分析。

注　《大型汽轮发电机定子绕组端部动态特性的测量及评定——绕组端部固有振动频率测试及模态分析》（DL/T 735—2000）。

（4）气体绝缘变压器的试验项目及变压器有载调压切换装置的检查和试验项目。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

（5）互感器、断路器、电除尘器的部分试验项目及试验标准。

（6）电力电缆线路的交流耐压试验及交叉互联系统试验。

（7）接地装置的试验项目及接地阻抗值的规定。

（8）增加了四个附录：变压器局部放电试验方法；电流互感器保护级励磁曲线测量方法；电力电缆线路交叉互联系统试验方法和要求；特殊试验项目。

本标准以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由建设部负责管理和对强制性条文的解释。由国网北京电力建设研究院负责具体技术内容的解释。

在本标准执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄国网北京电力建设研究院（地址：北京市宣武区南滨河路33号，电话：010—63424285）。

本标准主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：国网北京电力建设研究院

参编单位：安徽省电力科学研究院
东北电业管理局第二工程公司
中国电力科学研究院
武汉高压研究所
华北电力科学研究院
辽宁省电力科学研究院
广东省输变电公司
广东省电力试验研究所
江苏省送变电公司
天津电力建设公司
山东电力建设一公司
广西送变电建设公司

主要起草人：郭守贤 孙关福 陈发宇 姚森敬 白亚民 杨荣凯 王 垣 韩洪刚
徐 斌 张 诚 王晓琪 葛占雨 刘志良 尹志民

目 次

前言……2798
1 总则……2800
2 术语……2801
3 同步发电机及调相机……2802
4 直流电机……2805
5 中频发电机……2806
6 交流电动机……2807
7 电力变压器……2808
8 电抗器及消弧线圈……2813
9 互感器……2814
10 油断路器……2817
11 空气及磁吹断路器……2820
12 真空断路器……2821
13 六氟化硫断路器……2821
14 六氟化硫封闭式组合电器……2822

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

15 隔离开关、负荷开关及高压熔断器……2823
16 套管……2824
17 悬式绝缘子和支柱绝缘子……2825
18 电力电缆线路……2825
19 电容器……2828
20 绝缘油和 SF_6 气体……2828
21 避雷器……2830
22 电除尘器……2830
23 二次回路……2831
24 1kV 及以下电压等级配电装置和馈电线路……2832
25 1kV 以上架空电力线路……2832
26 接地装置……2832
27 低压电器……2833
附录 A 高压电气设备绝缘的工频耐压试验电压标准……2834
附录 B 电机定子绕组绝缘电阻值换算至运行温度时的换算系数……2834
附录 C 变压器局部放电试验方法……2835
附录 D 油浸电力变压器绕组直流泄漏电流参考值……2836
附录 E 电流互感器保护级励磁曲线测量方法……2836
附录 F 电力电缆线路交叉互联系统试验方法和要求……2839
附录 G 特殊试验项目表……2839
条文说明……2840

1 总 则

1.0.1 为适应电气装置安装工程电气设备交接试验的需要，促进电气设备交接试验新技术的推广和应用，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于 500kV 及以下电压等级新安装的、按照国家相关出厂试验标准试验合格的电气设备交接试验。本标准不适用于安装在煤矿井下或其他有爆炸危险场所的电气设备。

1.0.3 继电保护、自动、远动、通信、测量、整流装置以及电气设备的机械部分等的交接试验，应分别按有关标准或规范的规定进行。

1.0.4 电气设备应按照本标准进行交流耐压试验，但对 110kV 及以上电压等级的电气设备，当本标准条款没有规定时，可不进行交流耐压试验。

交流耐压试验时加至试验标准电压后的持续时间，无特殊说明时，应为 1min。

耐压试验电压值以额定电压的倍数计算时，发电机和电动机应按铭牌额定电压计算，电缆可按本标准第 18 章规定的方法计算。

非标准电压等级的电气设备，其交流耐压试验电压值，当没有规定时，可根据本标准规定的相邻电压等级按比例采用插入法计算。

进行绝缘试验时，除制造厂装配的成套设备外，宜将连接在一起的各种设备分离开来单独试验。同一试验标准的设备可以连在一起试验。为便于现场试验工作，已有出厂试验记录的同一电压等级不同试验标准的电气设备，在单独试验有困难时，也可以连在一起进行试验。试验标准应采用连接的各种设备中的最低标准。

油浸式变压器及电抗器的绝缘试验应在充满合格油，静置一定时间，待气泡消除后方可进行。静置时间按制造厂要求执行，当制造厂无规定时，电压等级为 500kV 的，须静置 72h 以上；220～330kV 的，须 48h 以上；110kV 及以下的，须 24h 以上。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1.0.5 进行电气绝缘的测量和试验时，当只有个别项目达不到本标准的规定时，则应根据全面的试验记录进行综合判断，经综合判断认为可以投入运行者，可以投入运行。

1.0.6 当电气设备的额定电压与实际使用的额定工作电压不同时，应按下列规定确定试验电压的标准：

1 采用额定电压较高的电气设备在于加强绝缘时，应按照设备的额定电压的试验标准进行；

2 采用较高电压等级的电气设备在于满足产品通用性及机械强度的要求时，可以按照设备实际使用的额定工作电压的试验标准进行；

3 采用较高电压等级的电气设备在于满足高海拔地区要求时，应在安装地点按实际使用的额定工作电压的试验标准进行。

1.0.7 在进行与温度及湿度有关的各种试验时，应同时测量被试物周围的温度及湿度。绝缘试验应在良好天气且被试物及仪器周围温度不宜低于5℃，空气相对湿度不宜高于80%的条件下进行。对不满足上述温度、湿度条件情况下测得的试验数据，应进行综合分析，以判断电气设备是否可以投入运行。

试验时，应注意环境温度的影响，对油浸式变压器、电抗器及消弧线圈，应以被试物上层油温作为测试温度。

本标准中规定的常温范围为10～40℃。

1.0.8 本标准中所列的绝缘电阻测量，应使用60s的绝缘电阻值；吸收比的测量应使用60s与15s绝缘电阻值的比值；极化指数应为10min与1min的绝缘电阻值的比值。

1.0.9 多绕组设备进行绝缘试验时，非被试绕组应予短路接地。

1.0.10 测量绝缘电阻时，采用兆欧表的电压等级，在本标准未作特殊规定时，应按下列规定执行：

1 100V以下的电气设备或回路，采用250V 50MΩ及以上兆欧表；

2 500V以下至100V的电气设备或回路，采用500V 1000MΩ及以上兆欧表；

3 3000V以下至500V的电气设备或回路，采用1000V 2000MΩ及以上兆欧表；

4 10000V以下至3000V的电气设备或回路，采用2500V 10000MΩ及以上兆欧表；

5 10000V及以上的电气设备或回路，采用2500V或5000V 10000MΩ及以上兆欧表；

6 用于极化指数测量时，兆欧表短路电流不应低于2mA。

1.0.11 本标准的高压试验方法，应按国家现行标准《高电压试验技术 第一部分 一般试验要求》（GB/T 16927.1）、《高电压试验技术 第二部分 测量系统》（GB/T 16927.2）、《现场绝缘试验实施导则》（DL/T 474.1～5）及相关设备标准的规定进行。

1.0.12 对进口设备的交接试验，应按合同规定的标准执行。但在签订设备合同时应注意，其相同试验项目的试验标准，不得低于本标准的规定。

1.0.13 对技术难度大、需要特殊的试验设备、应由具备相应资质和试验能力的单位进行的试验项目，被列为特殊试验项目。特殊试验项目见附录G。

2 术 语

2.0.1 电力变压器 power transformer

具有两个或多个绕组的静止设备，为了传输电能，在同一频率下，通过电磁感应将一个系统的交流电压和电流转换为另一系统的电压和电流，通常这些电流和电压的值是不同的。

2.0.2 油浸式变压器 oil-immersed type transformer

铁心和绕组都浸入油中的变压器。

2.0.3 干式变压器 dry-type transformer

铁心和绕组都不浸入绝缘液体中的变压器。

2.0.4 中性点端子 neutral terminal

对三相变压器或由单相变压器组成的三相组，指连接星形联结或曲折型联结公共点（中性点）的端子，对单相变压器指连接网络中性点的端子。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2.0.5 绕组 winding

构成与变压器标注的某一电压值相对应的电气线路的一组线匝。

2.0.6 分接 tapping

在带分接绕组的变压器中，该绕组的每一个分接连接，均表示该分接的绕组，有一确定值的有效匝数，也表示该分接绕组与任何其他匝数不变的绕组间有一确定值的匝数比。

2.0.7 变压器绕组的分级绝缘 non-uniform insulation of a transformer winding

变压器绕组的中性点端子直接或间接接地时，其中性点端子的绝缘水平比线路端子所规定的要低。

2.0.8 变压器绕组的全绝缘 uniform insulation of a transformer winding

所有变压器绕组与端子相连接的出线端都具有相同的额定绝缘水平。

2.0.9 并联电抗器 shunt inductor

并联连接在系统上的电抗器，主要用于补偿电容电流。

2.0.10 消弧线圈 arc-suppression coil

接于系统中性点和大地之间的单相电抗器，用以补偿因系统发生单相接地故障引起的接地电容电流。

2.0.11 互感器 instrument transformer

是指电流互感器、电磁电压互感器、电容式电压互感器和组合互感器（包括单相组合互感器和三相组合互感器）的统称。由于组合互感器是以电流互感器和电磁式电压互感器组合而成，相关试验参照电流互感器和电压互感器项目。

2.0.12 电压互感器 voltage transformer

包括电磁式电压互感器和电容式电压互感器，如果不特别说明，电压互感器通常指电磁式电压互感器。

2.0.13 接地极 grounding electrode

埋入地中并直接与大地接触的金属导体。

2.0.14 接地线 grounding conductor

电气装置、设施的接地端子与接地极连接用的金属导电部分。

2.0.15 接地装置 grounding connection

接地线和接地极的总和。

2.0.16 接地网 grounding grid

由垂直和水平接地极组成的供发电厂、变电站使用的兼有泄流和均压作用的较大型的水平网状接地装置。

2.0.17 大型接地装置 large-scale grounding connection

110kV 及以上电压等级变电所、装机容量在 200MW 及以上火电厂和水电厂或者等效平面面积在 5000m^2 及以上的接地装置。

3 同步发电机及调相机

3.0.1 容量 6000kW 及以上的同步发电机及调相机的试验项目，应包括下列内容：

1 测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比或极化指数；

2 测量定子绕组的直流电阻；

3 定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量；

4 定子绕组交流耐压试验；

5 测量转子绕组的绝缘电阻；

6 测量转子绕组的直流电阻；

7 转子绕组交流耐压试验；

8 测量发电机或励磁机的励磁回路连同所连接设备的绝缘电阻，不包括发电机转子和励磁机电枢；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

9 发电机或励磁机的励磁回路连同所连接设备的交流耐压试验，不包括发电机转子和励磁机电枢；

10 测量发电机、励磁机的绝缘轴承和转子进水支座的绝缘电阻；

11 埋入式测温计的检查；

12 测量灭磁电阻器、自同步电阻器的直流电阻；

13 测量转子绕组的交流阻抗和功率损耗（无刷励磁机组，无测量条件时，可以不测量）；

14 测录三相短路特性曲线；

15 测录空载特性曲线；

16 测量发电机定子开路时的灭磁时间常数和转子过电压倍数；

17 测量发电机自动灭磁装置分闸后的定子残压；

18 测量相序；

19 测量轴电压；

20 定子绕组端部固有振动频率测试及模态分析；

21 定子绕组端部现包绝缘施加直流电压测量。

注 1. 电压 1kV 及以下电压等级的同步发电机不论其容量大小，均应按本条第 1、2、4、5、6、7、8、9、11、12、13、18、19 款进行试验。

2. 无起动电动机的同步调相机或调相机的起动电动机只允许短时运行者，可不进行本条第 14、15 款的试验。

3.0.2 测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比或极化指数，应符合下列规定：

1 各相绝缘电阻的不平衡系数不应大于 2。

2 吸收比：对沥青浸胶及烘卷云母绝缘不应小于 1.3；对环氧粉云母绝缘不应小于 1.6。对于容量 200MW 及以上机组应测量极化指数，极化指数不应小于 2.0。

注 1. 进行交流耐压试验前，电机绕组的绝缘应满足本条的要求。

2. 测量水内冷发电机定子绕组绝缘电阻，应在消除剩水影响的情况下进行。

3. 对于汇水管死接地的电机应在无水情况下进行；对汇水管非死接地的电机，应分别测量绕组及汇水管绝缘电阻，绕组绝缘电阻测量时应采用屏蔽法消除水的影响。测量结果应符合制造厂的规定。

4. 交流耐压试验合格的电机，当其绝缘电阻折算至运行温度后（环氧粉云母绝缘的电机在常温下）不低于其额定电压 1MΩ/kV 时，可不经干燥投入运行。但在投运前不应再拆开端盖进行内部作业。

3.0.3 测量定子绕组的直流电阻，应符合下列规定：

1 直流电阻应在冷状态下测量，测量时绕组表面温度与周围空气温度之差应在±3℃的范围内。

2 各相或各分支绕组的直流电阻，在校正了由于引线长度不同而引起的误差后，相互间差别不应超过其最小值的 2%；与产品出厂时测得的数值换算至同温度下的数值比较，其相对变化也不应大于 2%。

3.0.4 定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量，应符合下列规定：

1 试验电压为电机额定电压的 3 倍。

2 试验电压按每级 0.5 倍额定电压分阶段升高，每阶段停留 1min，并记录泄漏电流；在规定的试验电压下，泄漏电流应符合下列规定：

1）各相泄漏电流的差别不应大于最小值的 100%，当最大泄漏电流在 20μA 以下，根据绝缘电阻值和交流耐压试验结果综合判断为良好时，各相间差值可不考虑。

2）泄漏电流不应随时间延长而增大。

当不符合上述 1）、2）规定之一时，应找出原因，并将其消除。

3）泄漏电流随电压不成比例地显著增长时，应及时分析。

3 氢冷电机必须在充氢前或排氢后且含氢量在 3%以下时进行试验，严禁在置换氢过程中进行试验。

4 水内冷电机试验时，宜采用低压屏蔽法；对于汇水管死接地的电机，现场可不进行该项试验。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.5 定子绕组交流耐压试验所采用的电压，应符合表 3.0.5 的规定。现场组装的水轮发电机定子绕组工艺过程中的绝缘交流耐压试验，应按现行国家标准《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564）的有关规定进行。水内冷电机在通水情况下进行试验，水质应合格；氢冷电机必须在充氢前或排氢后且含氢量在 3%以下时进行试验，严禁在置换氢过程中进行。大容量发电机交流耐压试验，当工频交流耐压试验设备不能满足要求时，可采用谐振耐压代替。

表 3.0.5　　定子绕组交流耐压试验电压

容量（kW）	额定电压（V）	试验电压（V）
10000 以下	36 以上	（1000+2U_n）×0.8
10000 及以上	24000 以下	（1000+2U_n）×0.8
10000 及以上	24000 及以上	与厂家协商

注　U_n为发电机额定电压。

3.0.6 测量转子绕组的绝缘电阻，应符合下列规定：

1　转子绕组的绝缘电阻值不宜低于 0.5MΩ；

2　水内冷转子绕组使用 500V 及以下兆欧表或其他仪器测量，绝缘电阻值不应低于 5000Ω；

3　当发电机定子绕组绝缘电阻已符合起动要求，而转子绕组的绝缘电阻值不低于 2000Ω 时，可允许投入运行；

4　在电机额定转速时超速试验前、后测重转子绕组的绝缘电阻；

5　测量绝缘电阻时采用兆欧表的电压等级：当转子绕组额定电压为 200V 以上，采用 2500V 兆欧表；200V 及以下，采用 1000V 兆欧表。

3.0.7 测量转子绕组的直流电阻，应符合下列规定：

1　应在冷状态下进行，测量时绕组表面温度与周围空气温度之差应在±3℃的范围内。测量数值与产品出厂数值换算至同温度下的数值比较，其差值不应超过 2%；

2　显极式转子绕组，应对各磁极绕组进行测量；当误差超过规定时，还应对各磁极绕组间的连接点电阻进行测量。

3.0.8 转子绕组交流耐压试验，应符合下列规定：

1　整体到货的显极式转子，试验电压应为额定电压的 7.5 倍，且不应低于 1200V。

2　工地组装的显极式转子，其单个磁极耐压试验应按制造厂规定进行。组装后的交流耐压试验，应符合下列规定：

1）额定励磁电压为 500V 及以下电压等级，为额定励磁电压的 10 倍，并不应低于 1500V；

2）额定励磁电压为 500V 以上，为额定励磁电压的 2 倍加 4000V。

3　隐极式转子绕组可以不进行交流耐压试验，可采用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻来代替。

3.0.9 测量发电机和励磁机的励磁回路连同所连接设备的绝缘电阻值，不应低于 0.5MΩ。回路中有电子元器件设备的，试验时应将插件拔出或将其两端短接。

注　不包括发电机转子和励磁机电枢的绝缘电阻测量。

3.0.10 发电机和励磁机的励磁回路连同所连接设备的交流耐压试验，其试验电压应为 1000V，或用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻方式代替。水轮发电机的静止可控硅励磁的试验电压，应按本标准第 3.0.8 条第 2 款的规定进行；回路中有电子元器件设备的，试验时应将插件拔出或将其两端短接。

注　不包括发电机转子和励磁机电枢的交流耐压试验。

3.0.11 测量发电机、励磁机的绝缘轴承和转子进水支座的绝缘电阻，应符合下列规定：

1　应在装好油管后，采用 1000V 兆欧表测量，绝缘电阻值不应低于 0.5MΩ；

2　对氢冷发电机应测量内、外挡油盖的绝缘电阻，其值应符合制造厂的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

3.0.12 埋入式测温计的检查应符合下列规定：

1 用250V兆欧表测量埋入式测温计的绝缘电阻是否良好；

2 核对测温计指示值，应无异常。

3.0.13 测量灭磁电阻器、自同步电阻器的直流电阻，应与铭牌数值比较，其差值不应超过10%。

3.0.14 测量转子绕组的交流阻抗和功率损耗，应符合下列规定：

1 应在静止状态下的定子膛内、膛外和在超速试验前后的额定转速下分别测量；

2 对于显极式电机，可在膛外对每一磁极绕组进行测量。测量数值相互比较应无明显差别；

3 试验时施加电压的峰值不应超过额定励磁电压值。

注 无刷励磁机组，当无测量条件时，可以不测。

3.0.15 测量三相短路特性曲线，应符合下列规定：

1 测量的数值与产品出厂试验数值比较，应在测量误差范围以内；

2 对于发电机变压器组，当发电机本身的短路特性有制造厂出厂试验报告时，可只录取发电机变压器组的短路特性，其短路点应设在变压器高压侧。

3.0.16 测量空载特性曲线，应符合下列规定：

1 测量的数值与产品出厂试验数值比较，应在测量误差范围以内；

2 在额定转速下试验电压的最高值，对于汽轮发电机及调相机应为定子额定电压值的120%，对于水轮发电机应为定子额定电压值的130%，但均不应超过额定励磁电流；

3 当电机有匝间绝缘时，应进行匝间耐压试验，在定子额定电压值的130%（不超过定子最高电压）下持续5min；

4 对于发电机变压器组，当发电机本身的空载特性及匝间耐压有制造厂出厂试验报告时，可不将发电机从机组拆开做发电机的空载特性，而只做发电机变压器组的整组空载特性，电压加至定子额定电压值的105%。

3.0.17 在发电机空载额定电压下测录发电机定子开路时的灭磁时间常数。对发电机变压器组，可带空载变压器同时进行。

3.0.18 发电机在空载额定电压下自动灭磁装置分闸后测量定子残压。

3.0.19 测量发电机的相序，必须与电网相序一致。

3.0.20 测量轴电压，应符合下列规定：

1 分别在空载额定电压时及带负荷后测定；

2 汽轮发电机的轴承油膜被短路时，轴承与机座间的电压值，应接近于转子两端轴上的电压值；

3 水轮发电机应测量轴对机座的电压。

3.0.21 定子绕组端部固有振动频率测试及模态分析，应符合下列规定：

1 对200MW及以上汽轮发电机进行；

2 发电机冷态下定子绕组端部自振频率及振型：如存在椭圆形振型且自振频率在94～115Hz范围内为不合格；

3 当制造厂已进行过试验，且有出厂试验报告时，可不进行试验。

3.0.22 定子绕组端部现包绝缘施加直流电压测量，应符合下列规定：

1 现场进行发电机端部引线组装的，应在绝缘包扎材料干燥后，施加直流电压测量；

2 定子绕组施加直流电压为发电机额定电压 U_n；

3 所测表面直流电位应不大于制造厂的规定值。

4 直 流 电 机

4.0.1 直流电机的试验项目，应包括下列内容：

1 测量励磁绕组和电枢的绝缘电阻；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 测量励磁绕组的直流电阻；

3 测量电枢整流片间的直流电阻；

4 励磁绕组和电枢的交流耐压试验；

5 测量励磁可变电阻器的直流电阻；

6 测量励磁回路连同所有连接设备的绝缘电阻；

7 励磁回路连同所有连接设备的交流耐压试验；

8 检查电机绕组的极性及其连接的正确性；

9 测量并调整电机电刷，使其处在磁场中性位置；

10 测录直流发电机的空载特性和以转子绕组为负载的励磁机负载特性曲线；

11 直流电动机的空转检查和空载电流测量。

注 6000kW以上同步发电机及调相机的励磁机，应按本条全部项目进行试验。其余直流电机按本条第1、2、5、6、8、9、11款进行试验。

4.0.2 测量励磁绕组和电枢的绝缘电阻值，不应低于0.5MΩ。

4.0.3 测量励磁绕组的直流电阻值，与制造厂数值比较，其差值不应大于2%。

4.0.4 测量电枢整流片间的直流电阻，应符合下列规定：

1 对于叠绕组，可在整流片间测量；对于波绕组，测量时两整流片间的距离等于换向器节距；对于蛙式绕组，要根据其接线的实际情况来测量其叠绕组和波绕组的片间直流电阻；

2 相互间的差值不应超过最小值的10%，由于均压线或绕组结构而产生的有规律的变化时，可对各相应的片间进行比较判断。

4.0.5 励磁绕组对外壳和电枢绕组对轴的交流耐压试验电压，应为额定电压的1.5倍加750V，并不应小于1200V。

4.0.6 测量励磁可变电阻器的直流电阻值，与产品出厂数值比较，其差值不应超过10%。调节过程中应接触良好，无开路现象，电阻值变化应有规律性。

4.0.7 测量励磁回路连同所有连接设备的绝缘电阻值不应低于0.5MΩ。

注 不包括励磁调节装置回路的绝缘电阻测量。

4.0.8 励磁回路连同所有连接设备的交流耐压试验电压值，应为1000V。或用2500V兆欧表测量绝缘电阻方式代替。

注 不包括励磁调节装置回路的交流耐压试验。

4.0.9 检查电机绕组的极性及其连接，应正确。

4.0.10 调整电机电刷的中性位置，应正确，并满足良好换向要求。

4.0.11 测录直流发电机的空载特性和以转子绕组为负载的励磁机负载特性曲线，与产品的出厂试验资料比较，应无明显差别。励磁机负载特性宜在同步发电机空载和短路试验时同时测录。

4.0.12 直流电动机的空转检查和空载电流测量，应符合下列规定：

1 空载运转时间一般不小于30min，电刷与换向器接触面应无明显火花；

2 记录直流电机的空转电流。

5 中频发电机

5.0.1 中频发电机的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绕组的绝缘电阻；

2 测量绕组的直流电阻；

3 绕组的交流耐压试验；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 测录空载特性曲线；

5 测量相序；

6 测量检温计绝缘电阻，并检查是否完好。

5.0.2 测量绕组的绝缘电阻值，不应低于0.5MΩ。

5.0.3 测量绕组的直流电阻，应符合下列规定：

1 各相或各分支的绕组直流电阻值，与出厂数值比较，相互差别不应超过2%；

2 励磁绕组直流电阻值与出厂数值比较，应无明显差别。

5.0.4 绕组的交流耐压试验电压值，应为出厂试验电压值的75%。

5.0.5 测录空载特性曲线，应符合下列规定：

1 试验电压最高升至产品出厂试验数值为止，所测得的数值与出厂数值比较，应无明显差别；

2 永磁式中频发电机只测录发电机电压与转速的关系曲线，所测得的曲线与制造厂出厂数值比较，应无明显差别。

5.0.6 测量相序。电机出线端子标号应与相序一致。

5.0.7 测量检温计绝缘电阻并校验温度误差，应符合下列规定：

1 采用250V兆欧表测量检温计绝缘电阻；

2 检温计误差应不超过制造厂的规定。

6 交 流 电 动 机

6.0.1 交流电动机的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绕组的绝缘电阻和吸收比；

2 测量绕组的直流电阻；

3 定子绕组的直流耐压试验和泄漏电流测量；

4 定子绕组的交流耐压试验；

5 绕线式电动机转子绕组的交流耐压试验；

6 同步电动机转子绕组的交流耐压试验；

7 测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的绝缘电阻；

8 测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的直流电阻；

9 测量电动机轴承的绝缘电阻；

10 检查定子绕组极性及其连接的正确性；

11 电动机空载转动检查和空载电流测量。

注 电压1000V以下且容量为100kW以下的电动机，可按本条第1、7、10、11款进行试验。

6.0.2 测量绕组的绝缘电阻和吸收比，应符合下列规定：

1 额定电压为1000V以下，常温下绝缘电阻值不应低于0.5MΩ；额定电压为1000V及以上，折算至运行温度时的绝缘电阻值，定子绕组不应低于1MΩ/kV，转子绕组不应低于0.5MΩ/kV。绝缘电阻温度换算可按本标准附录B的规定进行；

2 1000V及以上的电动机应测量吸收比。吸收比不应低于1.2，中性点可拆开的应分相测量。

注 1. 进行交流耐压试验时，绕组的绝缘应满足本条的要求。

2. 交流耐压试验合格的电动机，当其绝缘电阻折算至运行温度后（环氧粉云母绝缘的电动机在常温下）不低于其额定电压1MΩ/kV时，可不经干燥投入运行。但在投运前不应再拆开端盖进行内部作业。

6.0.3 测量绕组的直流电阻，应符合下述规定：

1000V以上或容量100kW以上的电动机各相绕组直流电阻值相互差别不应超过其最小值的2%，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

中性点未引出的电动机可测量线间直流电阻，其相互差别不应超过其最小值的1%。

6.0.4 定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量，应符合下述规定：

1000V以上及1000kW以上、中性点连线已引出至出线端子板的定子绕组应分相进行直流耐压试验。试验电压为定子绕组额定电压的3倍。在规定的试验电压下，各相泄漏电流的差值不应大于最小值的100%；当最大泄漏电流在20μA以下时，各相间应无明显差别。试验时的注意事项，应符合本标准第3.0.4条的有关规定；中性点连线未引出的不进行此项试验。

6.0.5 定子绕组的交流耐压试验电压，应符合表6.0.5的规定。

表6.0.5 电动机定子绕组交流耐压试验电压

额定电压（kV）	3	6	10
试验电压（kV）	5	10	16

6.0.6 绕线式电动机的转子绕组交流耐压试验电压，应符合表6.0.6的规定。

表6.0.6 绕线式电动机转子绕组交流耐压试验电压

转子工况	试验电压（V）
不可逆的	$1.5U_k+750$
可逆的	$3.0U_k+750$

注 U_k为转子静止时，在定子绕组上施加额定电压，转子绕组开路时测得的电压。

6.0.7 同步电动机转子绕组的交流耐压试验电压值为额定励磁电压的7.5倍，且不应低于1200V，但不应高于出厂试验电压值的75%。

6.0.8 可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的绝缘电阻，当与回路一起测量时，绝缘电阻值不应低于0.5MΩ。

6.0.9 测量可变电阻器、起动电阻器、灭磁电阻器的直流电阻值，与产品出厂数值比较，其差值不应超过10%；调节过程中应接触良好，无开路现象，电阻值的变化应有规律性。

6.0.10 测量电动机轴承的绝缘电阻，当有油管路连接时，应在油管安装后，采用1000V兆欧表测量，绝缘电阻值不应低于0.5MΩ。

6.0.11 检查定子绕组的极性及其连接应正确。中性点未引出者可不检查极性。

6.0.12 电动机空载转动检查的运行时间为2h，并记录电动机的空载电流。当电动机与其机械部分的连接不易拆开时，可连在一起进行空载转动检查试验。

7 电力变压器

7.0.1 电力变压器的试验项目，应包括下列内容：

1 绝缘油试验或SF_6气体试验；

2 测量绕组连同套管的直流电阻；

3 检查所有分接头的电压比；

4 检查变压器的三相接线组别和单相变压器引出线的极性；

5 测量与铁芯绝缘的各紧固件（连接片可拆开者）及铁芯（有外引接地线的）绝缘电阻；

6 非纯瓷套管的试验；

7 有载调压切换装置的检查和试验；

8 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数；

9 测量绕组连同套管的介质损耗角正切值$\tan\delta$；

10 测量绕组连同套管的直流泄漏电流；

11 变压器绕组变形试验；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

12 绕组连同套管的交流耐压试验；

13 绕组连同套管的长时感应电压试验带局部放电试验；

14 额定电压下的冲击合闸试验；

15 检查相位；

16 测量噪音。

注 除条文内规定的原因外，各类变压器试验项目应按下列规定进行：

1. 容量为 1600kV·A 及以下油浸式电力变压器的试验，可按本条第 1、2、3、4、5、6、7、8、12、14、15 款的规定进行。
2. 干式变压器的试验，可按本条第 2、3、4、5、7、8、12、14、15 款的规定进行。
3. 变流、整流变压器的试验，可按本条第 1、2、3、4、5、7、8、12、14、15 款的规定进行。
4. 电炉变压器的试验，可按本条第 1、2、3、4、5、6、7、8、12、14、15 款的规定进行。
5. 穿芯式电流互感器、电容型套管应分别按本标准第 9 章、第 16 章的试验项目进行试验。
6. 分体运输、现场组装的变压器应由订货方见证所有出厂试验项目，现场试验按本标准执行。

7.0.2 油浸式变压器中绝缘油及 SF_6 气体绝缘变压器中 SF_6 气体的试验，应符合下列规定：

1 绝缘油的试验类别应符合本标准表 20.0.2 的规定；试验项目及标准应符合本标准表 20.0.1 的规定。

2 油中溶解气体的色谱分析，应符合下述规定：电压等级在 66kV 及以上的变压器，应在注油静置后、耐压和局部放电试验 24h 后、冲击合闸及额定电压下运行 24h 后，各进行一次变压器器身内绝缘油的油中溶解气体的色谱分析。试验应按现行国家标准《变压器油中溶解气体分析和判断导则》（GB/T 7252）进行。各次 测得的氢、乙炔、总烃含量，应无明显差别。新装变压器油中 H_2 与烃类气体含量（μL/L）任一项不宜超过下列数值：

总烃：20， H_2：10， C_2H_2：0。

3 油中微量水分的测量，应符合下述规定：变压器油中的微量水分含量，对电压等级为 110kV 的，不应大于 20mg/L；220kV 的，不应大于 15mg/L；330～500kV 的，不应大于 10mg/L。

4 油中含气量的测量，应符合下述规定：电压等级为 330～500kV 的变压器，按照规定时间静置后取样测量油中的含气量，其值不应大于 1%（体积分数）。

5 对 SF_6 气体绝缘的变压器应进行 SF_6 气体含水量检验及检漏：SF_6 气体含水量（20℃的体积分数）一般不大于 250μL/L。变压器应无明显泄漏点。

7.0.3 测量绕组连同套管的直流电阻，应符合下列规定：

1 测量应在各分接头的所有位置上进行。

2 1600kV·A 及以下容量等级三相变压器，各相测得值的相互差值应小于平均值的 4%，线间测得值的相互差值应小于平均值的 2%；1600kV·A 以上三相变压器，各相测得值的相互差值应小于平均值的 2%，线间测得值的相互差值应小于平均值的 1%。

3 变压器的直流电阻，与同温下产品出厂实测数值比较，相应变化不应大于 2%；不同温度下电阻值按照公式（7.0.3）换算。

$$R_2=R_1\cdot\frac{T+t_2}{T+t_1} \tag{7.0.3}$$

式中 R_1、R_2——温度在 t_1、t_2（℃）时的电阻值，Ω；

T——计算用常数，铜导线取 235，铝导线取 225。

4 由于变压器结构等原因，差值超过本条第 2 款时，可只按本条第 3 款进行比较，但应说明原因。

7.0.4 检查所有分接头的电压比，与制造厂铭牌数据相比应无明显差别，且应符合电压比的规律；电压等级在 220kV 及以上的电力变压器，其电压比的允许误差在额定分接头位置时为±0.5%。

注 “无明显差别”可按如下考虑：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1. 电压等级在35kV以下，电压比小于3的变压器电压比允许偏差为±1%。

2. 其他所有变压器额定分接下电压比允许偏差为±0.5%。

3. 其他分接的电压比应在变压器阻抗电压值（%）的1/10以内，但不得超过±1%。

7.0.5 检查变压器的三相接线组别和单相变压器引出线的极性，必须与设计要求及铭牌上的标记和外壳上的符号相符。

7.0.6 测量与铁芯绝缘的各紧固件（连接片可拆开者）及铁芯（有外引接地线的）绝缘电阻，应符合下列规定：

1 进行器身检查的变压器，应测量可接触到的穿芯螺栓、轭铁夹件及绑扎钢带对铁轭、铁芯、油箱及绕组压环的绝缘电阻。当轭铁梁及穿芯螺栓一端与铁芯连接时，应将连接片断开后进行试验；

2 不进行器身检查的变压器或进行器身检查的变压器，所有安装工作结束后应进行铁芯和夹件（有外引接地线的）的绝缘电阻测量；

3 铁芯必须为一点接地；对变压器上有专用的铁芯接地线引出套管时，应在注油前测量其对外壳的绝缘电阻；

4 采用2500V兆欧表测量，持续时间为1min，应无闪络及击穿现象。

7.0.7 非纯瓷套管的试验，应按本标准第16章的规定进行。

7.0.8 有载调压切换装置的检查和试验，应符合下列规定：

1 变压器带电前应进行有载调压切换装置切换过程试验，检查切换开关切换触头的全部动作顺序，测量过渡电阻阻值和切换时间。测得的过渡电阻阻值、三相同步偏差、切换时间的数值、正反向切换时间偏差均符合制造厂技术要求。由于变压器结构及接线原因无法测量的，不进行该项试验。

2 在变压器无电压下，手动操作不少于2个循环、电动操作不少于5个循环。其中电动操作时电源电压为额定电压的85%及以上。操作无卡涩、连动程序，电气和机械限位正常。

3 循环操作后进行绕组连同套管在所有分接下直流电阻和电压比测量，试验结果应符合本标准第7.0.3条、第7.0.4条的要求。

4 在变压器带电条件下进行有载调压开关电动操作，动作应正常。操作过程中，各侧电压应在系统电压允许范围内。

5 绝缘油注入切换开关油箱前，其击穿电压应符合本标准表20.0.1的规定。

7.0.9 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数，应符合下列规定：

1 绝缘电阻值不低于产品出厂试验值的70%。

2 当测量温度与产品出厂试验时的温度不符合时，可按表7.0.9换算到同一温度时的数值进行比较。

表7.0.9　　油浸式电力变压器绝缘电阻的温度换算系数

温度差 K	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
换算系数 A	1.2	1.5	1.8	2.3	2.8	3.4	4.1	5.1	6.2	7.5	9.2	11.2

注 1. 表中 K 为实测温度减去20℃的绝对值。

2. 测量温度以上层油温为准。

当测量绝缘电阻的温度差不是表中所列数值时，其换算系数 A 可用线性插入法确定，也可按下述公式计算：

$$A=1.5^{K/10} \tag{7.0.9-1}$$

校正到20℃时的绝缘电阻值可用下述公式计算：当实测温度为20℃以上时：

$$R_{20}=AR_t \tag{7.0.9-2}$$

当实测温度为20℃以下时：

$$R_{20}=R_t/\mathrm{A} \tag{7.0.9-3}$$

式中 R_{20}——校正到20℃时的绝缘电阻值，MΩ；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

R_t——在测量温度下的绝缘电阻值，MΩ。

3 变压器电压等级为35kV及以上且容量在4000kV·A及以上时，应测量吸收比。吸收比与产品出厂值相比应无明显差别，在常温下应不小于1.3；当R60s大于3000MΩ时，吸收比可不作考核要求。

4 变压器电压等级为220kV及以上且容量为120MV·A及以上时，宜用5000V兆欧表测量极化指数。测得值与产品出厂值相比应无明显差别，在常温下不小于1.3；当R60s大于10000MΩ时，极化指数可不作考核要求。

7.0.10 测量绕组连同套管的介质损耗角正切值tanδ，应符合下列规定：

1 当变压器电压等级为35kV及以上且容量在8000kV·A及以上时，应测量介质损耗角正切值tanδ；

2 被测绕组的tanδ值不应大于产品出厂试验值的130%；

3 当测量时的温度与产品出厂试验温度不符合时，可按表7.0.10换算到同一温度时的数值进行比较。

表7.0.10 介质损耗角正切值tanδ（%）温度换算系数

温度差 K	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
换算系数 A	1.15	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3	3.7

注 1. 表中K为实测温度减去20℃的绝对值。

2. 测量温度以上层油温为准。

3. 进行较大的温度换算且试验结果超过本条第2款规定时，应进行综合分析判断。

当测量时的温度差不是表中所列数值时，其换算系数A可用线性插入法确定，也可按下述公式计算：

$$A=1.3^{K/10} \tag{7.0.10-1}$$

校正到20℃时的介质损耗角正切值可用下述公式计算：

当测量温度在20℃以上时：

$$\tan\delta_{20}=\tan\delta_t/A \tag{7.0.10-2}$$

当测量温度在20℃以下时：

$$\tan\delta_{20}=A\tan\delta_t \tag{7.0.10-3}$$

式中 $\tan\delta_{20}$——校正到20℃时的介质损耗角正切值；

$\tan\delta_t$——在测量温度下的介质损耗角正切值。

7.0.11 测量绕组连同套管的直流泄漏电流，应符合下列规定：

1 当变压器电压等级为35kV及以上且容量在8000kV·A及以上时，应测量直流泄漏电流；

2 试验电压标准应符合表7.0.11的规定。当施加试验电压达1min时，在高压端读取泄漏电流。泄漏电流值不宜超过本标准附录D的规定。

表7.0.11 油浸式电力变压器直流泄漏试验电压标准

绕组额定电压（kV）	6～10	20～35	63～330	500
直流试验电压（kV）	10	20	40	60

注 1. 绕组额定电压为13.8kV及15.75kV时，按10kV级标准；18kV时，按20kV级标准。

2. 分级绝缘变压器仍按被试绕组电压等级的标准。

7.0.12 变压器绕组变形试验，应符合下列规定：

1 对于35kV及以下电压等级变压器，宜采用低电压短路阻抗法；

2 对于66kV及以上电压等级变压器，宜采用频率响应法测量绕组特征图谱。

7.0.13 绕组连同套管的交流耐压试验，应符合下列规定：

1 容量为8000kV·A以下、绕组额定电压在110kV以下的变压器，线端试验应按表7.0.13-1

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

进行交流耐压试验。

2 容量为 8000kV·A 及以上、绕组额定电压在 110kV 以下的变压器，在有试验设备时，可按表 7.0.13-1 试验电压标准，进行线端交流耐压试验。

3 绕组额定电压为 110kV 及以上的变压器，其中性点应进行交流耐压试验，试验耐受电压标准为出厂试验电压值的 80%（见表 7.0.13-2）。

表 7.0.13-1　　电力变压器和电抗器交流耐压试验电压标准（kV）

系统标称电压	设备最高电压	交流耐受电压	
		油浸式电力变压器和电抗器	干式电力变压器和电抗器
<1	≤1.1	—	2.5
3	3.6	14	8.5
6	7.2	20	17
10	12	28	24
15	17.5	36	32
20	24	44	43
35	40.5	68	60
66	72.5	112	—
110	126	160	—
220	252	（288）316	—
330	363	（368）408	—
500	550	（504）544	—

注 1. 上表中，变压器试验电压是根据现行国家标准《电力变压器　第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》（GB 1094.3）规定的出厂试验电压乘以 0.8 制定的。

2. 干式电力变压器试验电压是根据现行国家标准《干式电力变压器》（GB 6450）规定的出厂试验电压乘以 0.8 制定的。

表 7.0.13-2　　额定电压 110kV 及以上的电力变压器中性点交流耐压试验电压标准（kV）

系统标称电压	设备最高电压	中性点接地方式	出厂交流耐受电压	交接交流耐受电压
110	126	不直接接地	95	76
220	252	直接接地	85	68
		不直接接地	200	160
330	363	直接接地	85	68
		不直接接地	230	184
500	550	直接接地	85	68
		经小阻抗接地	140	112

4 交流耐压试验可以采用外施工频电压试验的方法，也可采用感应电压试验的方法。

试验电压波形尽可能接近正弦，试验电压值为测量电压的峰值除以 $\sqrt{2}$，试验时应在高压端监测。

外施交流电压试验电压的频率应为 45～65Hz，全电压下耐受时间为 60s。

感应电压试验时，为防止铁芯饱和及励磁电流过大，试验电压的频率应适当大于额定频率。除另有规定，当试验电压频率等于或小于 2 倍额定频率时，全电压下试验时间为 60s；当试验电压频率大于 2 倍额定频率时，全电压下试验时间为：

$$120\times\frac{\text{额定频率}}{\text{试验频率}}\ \text{(s)，但不少于 15s} \qquad (7.0.13)$$

7.0.14 绕组连同套管的长时感应电压试验带局部放电测量（ACLD）：电压等级 220kV 及以上，在新

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

安装时，必须进行现场局部放电试验。对于电压等级为 110kV 的变压器，当对绝缘有怀疑时，应进行局部放电试验。

局部放电试验方法及判断方法，均按现行国家标准《电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》（GB 1094.3）中的有关规定进行（参见附录C）。

7.0.15 在额定电压下对变压器的冲击合闸试验，应进行5次，每次间隔时间宜为5min，应无异常现象；冲击合闸宜在变压器高压侧进行；对中性点接地的电力系统，试验时变压器中性点必须接地；发电机变压器组中间连接无操作断开点的变压器，可不进行冲击合闸试验。无电流差动保护的干式变压器可冲击3次。

7.0.16 检查变压器的相位，必须与电网相位一致。

7.0.17 电压等级为500kV的变压器的噪音，应在额定电压及额定频率下测量，噪音值不应大于80dB（A），其测量方法和要求应按现行国家标准《变压器和电抗器的声级测定》（GB/T 7328）的规定进行。

8 电抗器及消弧线圈

8.0.1 电抗器及消弧线圈的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绕组连同套管的直流电阻；
2 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数；
3 测量绕组连同套管的介质损耗角正切值 tanδ；
4 测量绕组连同套管的直流泄漏电流；
5 绕组连同套管的交流耐压试验；
6 测量与铁芯绝缘的各紧固件的绝缘电阻；
7 绝缘油的试验；
8 非纯瓷套管的试验；
9 额定电压下冲击合闸试验；
10 测量噪音；
11 测量箱壳的振动；
12 测量箱壳表面的温度。

注 1. 干式电抗器的试验项目可按本条第1、2、5、9款规定进行。
2. 消弧线圈的试验项目可按本条第1、2、5、6款规定进行；对35kV及以上油浸式消弧线圈应增加第3、4、7、8款。
3. 油浸式电抗器的试验项目可按本条第1、2、5、6、7、9款规定进行；对35kV及以上电抗器应增加第3、4、8、10、11、12款。

8.0.2 测量绕组连同套管的直流电阻，应符合下列规定：

1 测量应在各分接头的所有位置上进行；
2 实测值与出厂值的变化规律应一致；
3 三相电抗器绕组直流电阻值相互间差值不应大于三相平均值的2%；
4 电抗器和消弧线圈的直流电阻，与同温下产品出厂值比较相应变化不应大于2%。

8.0.3 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数，应符合本标准第7.0.9条的规定。

8.0.4 测量绕组连同套管的介质损耗角正切值 tanδ，应符合本标准第7.0.10条的规定。

8.0.5 测量绕组连同套管的直流泄漏电流，应符合本标准第7.0.11条的规定。

8.0.6 绕组连同套管的交流耐压试验，应符合下列规定：

1 额定电压在110kV以下的消弧线圈、干式或油浸式电抗器均应进行交流耐压试验，试验电压应符合本标准表7.0.13-1的规定；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 对分级绝缘的耐压试验电压标准，应按接地端或其末端绝缘的电压等级来进行。

8.0.7 测量与铁芯绝缘的各紧固件的绝缘电阻，应符合本标准第 7.0.6 条的规定。

8.0.8 绝缘油的试验，应符合本标准第 20.0.1 条及第 20.0.2 条的规定。

8.0.9 非纯瓷套管的试验，应符合本标准第 16 章的规定。

8.0.10 在额定电压下，对变电所及线路的并联电抗器连同线路的冲击合闸试验，应进行 5 次，每次间隔时间为 5min，应无异常现象。

8.0.11 测量噪音应符合本标准第 7.0.17 条的规定。

8.0.12 电压等级为 500kV 的电抗器，在额定工况下测得的箱壳振动振幅双峰值不应大于 100μm。

8.0.13 电压等级为 330～500kV 的电抗器，应测量箱壳表面的温度，温升不应大于 65℃。

9 互 感 器

9.0.1 互感器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绕组的绝缘电阻；

2 测量 35kV 及以上电压等互感器的介质损耗角正切值 tanδ；

3 局部放电试验；

4 交流耐压试验；

5 绝缘介质性能试验；

6 测量绕组的直流电阻；

7 检查接线组别和极性；

8 误差测量；

9 测量电流互感器的励磁特性曲线；

10 测量电磁式电压互感器的励磁特性；

11 电容式电压互感器（CVT）的检测；

12 密封性能检查；

13 测量铁芯夹紧螺栓的绝缘电阻。

注 SF_6封闭式组合电器中的电流互感器和套管式电流互感器的试验，应按本条第 1、6、7、8、9 款的规定进行。

9.0.2 测量绕组的绝缘电阻，应符合下列规定：

1 测量一次绕组对二次绕组及外壳、各二次绕组间及其对外壳的绝缘电阻；绝缘电阻值不宜低于 1000MΩ；

2 测量电流互感器一次绕组段间的绝缘电阻，绝缘电阻值不宜低于 1000MΩ，但由于结构原因而无法测量时可不进行；

3 测量电容式电流互感器的末屏及电压互感器接地端（N）对外壳（地）的绝缘电阻，绝缘电阻值不宜小于 1000MΩ。若末屏对地绝缘电阻小于 1000MΩ 时，应测量其 tanδ；

4 绝缘电阻测量应使用 2500V 兆欧表。

9.0.3 电压等级 35kV 及以上互感器的介质损耗角正切值 tanδ 测量，应符合下列规定：

1 互感器的绕组 tanδ 测量电压应为 10kV，tanδ 不应大于表 9.0.3 中数据。当对绝缘性能有怀疑时，可采用高压法进行试验，在（0.5～1）$U_m/\sqrt{3}$ 范围内进行，tanδ 变化量不应大于 0.2%，电容变化量不应大于 0.5%；

2 末屏 tanδ 测量电压为 2kV。

注 本条主要适用于油浸式互感器。SF_6气体绝缘和环氧树脂绝缘结构互感器不适用，注硅脂等干式互感器可以参照执行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 9.0.3 tanδ（%）限值（t：20℃）

种类 \ 额定电压	20～35kV	66～110kV	220kV	330～500kV
油浸式电流互感器	2.5	0.8	0.6	0.5
充硅脂及其他干式电流互感器	0.5	0.5	0.5	—
油浸式电压互感器绕组	3	2.5		—
串级式电压互感器支架	—	6		—
油浸式电流互感器末屏	—	2		

注 电压互感器整体及支架介损受环境条件（特别是相对湿度）影响较大，测量时要加以考虑。

9.0.4 互感器的局部放电测量，应符合下列规定：

1 局部放电测量宜与交流耐压试验同时进行；

2 电压等级为 35～110kV 互感器的局部放电测量可按 10%进行抽测，若局部放电量达不到规定要求应增大抽测比例；

3 电压等级 220kV 及以上互感器在绝缘性能有怀疑时宜进行局部放电测量；

4 局部放电测量时，应在高压侧（包括电压互感器感应电压）监测施加的一次电压；

5 局部放电测量的测量电压及视在放电量应满足表 9.0.4 中的规定。

表 9.0.4 允许的视在放电量水平

种类			测量电压（kV）	允许的视在放电量水平（pC）	
				环氧树脂及其他干式	油浸式和气体式
电流互感器			$1.2\ U_m/\sqrt{3}$	50	20
			$1.2\ U_m$（必要时）	100	50
电压互感器	≥66kV		$1.2\ U_m/\sqrt{3}$	50	20
			$1.2\ U_m$（必要时）	100	50
	35kV	全绝缘结构	$1.2\ U_m$	100	50
			$1.2\ U_m/\sqrt{3}$	50	20
		半绝缘结构（一次绕组一端直接接地）	$1.2\ U_m/\sqrt{3}$	50	20
			$1.2\ U_m$（必要时）	100	50

9.0.5 互感器交流耐压试验，应符合下列规定：

1 应按出厂试验电压的 80%进行。

2 电磁式电压互感器（包括电容式电压互感器的电磁单元）在遇到铁芯磁密较高的情况下，宜按下列规定进行感应耐压试验：

1）感应耐压试验电压应为出厂试验电压的 80%。

2）试验电源频率和试验电压时间参照本标准第 7.0.13 条第 4 款的规定执行。

3）感应耐压试验前后，应各进行一次额定电压时的空载电流测量，两次测得值相比不应有明显差别。

4）电压等级 66kV 及以上的油浸式互感器，感应耐压试验前后，应各进行一次绝缘油的色谱分析，两次测得值相比不应有明显差别。

5）感应耐压试验时，应在高压端测量电压值。

6）对电容式电压互感器的中间电压变压器进行感应耐压试验时，应将分压电容拆开。由于产品

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

结构原因现场无条件拆开时，可不进行感应耐压试验。

3 电压等级220kV以上的SF_6气体绝缘互感器（特别是电压等级为500kV的互感器）宜在安装完毕的情况下进行交流耐压试验。

4 二次绕组之间及其对外壳的工频耐压试验电压标准应为2kV。

5 电压等级110kV及以上的电流互感器末屏及电压互感器接地端（N）对地的工频耐压试验电压标准，应为3kV。

9.0.6 绝缘介质性能试验，对绝缘性能有怀疑的互感器，应检测绝缘介质性能，并符合下列规定：

1 绝缘油的性能应符合本标准表20.0.1、表20.0.2的要求。

2 SF_6气体的性能应符合如下要求：SF_6气体充入设备24h后取样，SF_6气体水分含量不得大于250μL/L（20℃体积分数）。

3 电压等级在66kV以上的油浸式互感器，应进行油中溶解气体的色谱分析。油中溶解气体组分含量（μL/L）不宜超过下列任一值，总烃：10，H_2：50，C_2H_2：0。

9.0.7 绕组直流电阻测量，应符合下列规定：

1 电压互感器：一次绕组直流电阻测量值，与换算到同一温度下的出厂值比较，相差不宜大于10%。二次绕组直流电阻测量值，与换算到同一温度下的出厂值比较，相差不宜大于15%。

2 电流互感器：同型号、同规格、同批次电流互感器一、二次绕组的直流电阻和平均值的差异不宜大于10%。当有怀疑时，应提高施加的测量电流，测量电流（直流值）一般不宜超过额定电流（方均根值）的50%。

9.0.8 检查互感器的接线组别和极性，必须符合设计要求，并应与铭牌和标志相符。

9.0.9 互感器误差测量应符合下列规定：

1 用于关口计量的互感器（包括电流互感器、电压互感器和组合互感器）必须进行误差测量，且进行误差检测的机构（实验室）必须是国家授权的法定计量检定机构。

2 用于非关口计量，电压等级35kV及以上的互感器，宜进行误差测量。

3 用于非关口计量，电压等级35kV以下的互感器，检查互感器变比，应与制造厂铭牌值相符。对多抽头的互感器，可只检查使用分接头的变比。

4 非计量用绕组应进行变比检查。

9.0.10 当继电保护对电流互感器的励磁特性有要求时，应进行励磁特性曲线试验。当电流互感器为多抽头时，可在使用抽头或最大抽头测量。测量后核对是否符合产品要求，核对方法见附录E。

9.0.11 电磁式电压互感器的励磁曲线测量，应符合下列要求：

1 用于励磁曲线测量的仪表为方均根值表，若发生测量结果与出厂试验报告和型式试验报告有较大出入（>30%）时，应核对使用的仪表种类是否正确。

2 一般情况下，励磁曲线测量点为额定电压的20%、50%、80%、100%和120%。对于中性点直接接地的电压互感器（N端接地），电压等级35kV及以下电压等级的电压互感器最高测量点为190%；电压等级66kV及以上的电压互感器最高测量点为150%。

3 对于额定电压测量点（100%），励磁电流不宜大于其出厂试验报告和型式试验报告的测量值的30%，同批次、同型号、同规格电压互感器此点的励磁电流不宜相差30%。

9.0.12 电容式电压互感器（CVT）检测，应符合下列规定：

1 CVT电容分压器电容量和介质损耗角$\tan\delta$的测量结果：电容量与出厂值比较其变化量超过−5%或10%时要引起注意，$\tan\delta$不应大于0.5%；条件许可时测量单节电容器在10kV至额定电压范围内，电容量的变化量大于1%时判为不合格。

2 CVT电磁单元因结构原因不能将中压连线引出时，必须进行误差试验，若对电容分压器绝缘有怀疑时，应打开电磁单元引出中压连线进行额定电压下的电容量和介质损耗角$\tan\delta$的测量。

3 CVT误差试验应在支架（柱）上进行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 如果电磁单元结构许可，电磁单元检查包括中间变压器的励磁曲线测量、补偿电抗器感抗测量、阻尼器和限幅器的性能检查，交流耐压试验参照电磁式电压互感器，施加电压按出厂试验的80%执行。

9.0.13 密封性能检查，应符合下列规定：

1 油浸式互感器外表应无可见油渍现象。

2 SF_6气体绝缘互感器定性检漏无泄漏点，有怀疑时进行定量检漏，年泄漏率应小于1%。

9.0.14 测量铁芯夹紧螺栓的绝缘电阻，应符合下列规定：

1 在做器身检查时，应对外露的或可接触到的铁芯夹紧螺栓进行测量。

2 采用2500V兆欧表测量，试验时间为1mim，应无闪络及击穿现象。

3 穿芯螺栓一端与铁芯连接者，测量时应将连接片断开，不能断开的可不进行测量。

10 油 断 路 器

10.0.1 油断路器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 测量35kV多油断路器的介质损耗角正切值tanδ；

3 测量35kV以上少油断路器的直流泄漏电流；

4 交流耐压试验；

5 测量每相导电回路的电阻；

6 测量油断路器的分、合闸时间；

7 测量油断路器的分、合闸速度；

8 测量油断路器主触头分、合闸的同期性；

9 测量油断路器合闸电阻的投入时间及电阻值；

10 测量油断路器分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻及直流电阻；

11 油断路器操动机构的试验；

12 断路器均压电容器试验；

13 绝缘油试验；

14 压力表及压力动作阀的检查。

10.0.2 测量绝缘电阻值应符合下列规定：

1 整体绝缘电阻值测量，应参照制造厂规定。

2 绝缘拉杆的绝缘电阻值，在常温下不应低于表10.0.2的规定。

表10.0.2 绝缘拉杆的绝缘电阻标准

额定电压（kV）	3～15	20～35	63～220	330～500
绝缘电阻值（MΩ）	1200	3000	6000	10000

10.0.3 测量35kV多油断路器的介质损耗角正切值tanδ，应符合下列规定：

1 在20℃时测得的tanδ值，对DW2、DW8型油断路器，不应大于本标准表16.0.3中相应套管的tanδ（%）值增加2后的数值；对DW1型油断路器，不应大于本标准表16.0.3中相应套管的tanδ（%）值增加3后的数值。

2 应在分闸状态下测量每只套管的tanδ。当测得值超过标准时，应卸下油箱后进行分解试验，此时测得的套管的tanδ（%）值，应符合本标准表16.0.3的规定。

10.0.4 35kV以上少油断路器的支柱瓷套连同绝缘拉杆，以及灭弧室每个断口的直流泄漏电流试验电压应为40kV，并在高压侧读取1min时的泄漏电流值，测得的泄漏电流值不应大于10μA；220kV及以上的，泄漏电流值不宜大于5μA。

10.0.5 断路器的交流耐压试验应在分、合闸状态下分别进行，试验电压按照表10.0.5的规定执行。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 10.0.5　　断路器的交流耐压试验标准

额定电压（kV）	最高工作电压（kV）	1min 工频耐受电压（kV）有效值			
		相对地	相间	断路器断口	隔离断口
3	3.6	25	25	25	27
6	7.2	32	32	32	36
10	12	42	42	42	49
35	40.5	95	95	95	118
66	72.5	155	155	155	197
110	126	200	200	200	225
		230	230	230	265
220	252	360	360	360	415
		395	395	395	460
330	363	460	460	520	520
		510	510	580	580
500	550	630	630	790	790
		680	680	790	790
		740	740	790	790

注　1. 本表数据引自《高压开关设备的共用订货技术导则》（DL/T 593）。

2. 设备无特殊规定时，采用最高一级试验电压。

10.0.6　测量每相导电回路电阻，应符合下列规定：

1　用电流不小于 100A 的直流压降法测量，电阻值应符合产品技术条件的规定；

2　主触头与灭弧触头并联的断路器，应分别测量其主触头和灭弧触头导电回路的电阻值。

10.0.7　测量断路器的分、合闸时间应在产品额定操作电压、液压下进行。实测数值应符合产品技术条件的规定。

10.0.8　测量断路器分、合闸速度，应符合下列规定：

1　测量应在产品额定操作电压、液压下进行，实测数值应符合产品技术条件的规定；产品无要求时，可不进行。

2　电压等级在 15kV 及以下电压等级的断路器，除发电机出线断路器和与发电机主母线相连的断路器、主变压器出线断路器应进行速度测量外，其余的可不进行。

10.0.9　测量断路器主触头的三相或同相各断口分、合闸的同期性，应符合产品技术条件的规定。

10.0.10　测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值，应符合产品技术条件的规定。

10.0.11　测量断路器分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻值不应低于 10MΩ，直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

10.0.12　断路器操动机构的试验，应符合下列规定：

1　合闸操作。

1）当操作电压、液压在表 10.0.12-1 范围内时，操动机构应可靠动作；

2）弹簧、液压操动机构的合闸线圈以及电磁操动机构的合闸接触器的动作要求，均应符合上项的规定。

表 10.0.12-1　　断路器操动机构合闸操作试验电压、液压范围

电压		液压
直流	交流	
（85%～110%）U_n	（85%～110%）U_n	按产品规定的最低及最高值

注　对电磁机构，当断路器关合电流峰值小于 50kA 时，直流操作电压范围为（80%～110%）U_n。U_n 为额定电源电压。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 脱扣操作。

1）直流或交流的分闸电磁铁，在其线圈端钮处测得的电压大于额定值的 65%时，应可靠地分闸；当此电压小于额定值的 30%时，不应分闸；

2）附装失压脱扣器的，其动作特性应符合表 10.0.12-2 的规定；

表 10.0.12-2　　附装失压脱扣器的脱扣试验

电源电压与额定电源电压的比值	小于 35%①	大于 65%	大于 85%
失压脱扣器的工作状态	铁芯应可靠地释放	铁芯不得释放	铁芯应可靠地吸合

① 当电压缓慢下降至规定比值时，铁芯应可靠地释放。

3）附装过流脱扣器的，其额定电流规定不小于 2.5A，脱扣电流的等级范围及其准确度，应符合表 10.0.12-3 的规定。

表 10.0.12-3　　附装过流脱扣器的脱扣试验

过流脱扣器的种类	延时动作的	瞬时动作的
脱扣电流等级范围（A）	2.5～10	2.5～15
每级脱扣电流的准确度	±10%	
同一脱扣器各级脱扣电流准确度	±5%	

注　对于延时动作的过流脱扣器，应按制造厂提供的脱扣电流与动作时延的关系曲线进行核对。另外，还应检查在预定时延终了前主回路电流降至返回值时，脱扣器不应动作。

3 模拟操动试验。

1）当具有可调电源时，可在不同电压、液压条件下，对断路器进行就地或远控操作，每次操作断路器均应正确，可靠地动作，其联锁及闭锁装置回路的动作应符合产品及设计要求；当无可调电源时，只在额定电压下进行试验。

2）直流电磁或弹簧机构的操动试验，应按表 10.0.12-4 的规定进行；液压机构的操动试验，应按表 10.0.12-5 的规定进行。

3）对于具有双分闸线圈的回路，应分别进行模拟操动试验。

4）对于断路器操动机构本身具有三相位置不一致自动分闸功能的，应根据需要做投入或退出处理。

表 10.0.12-4　　直流电磁或弹簧机构的操动试验

操作类别	操作线圈端钮电压与额定电源电压的比值（%）	操作次数
合、分	110	3
合	85（80）	3
分	65	3
合、分、重合	100	3

注　括号内数字适用于装有自动重合闸装置的断路器及表 10.0.12-1“注”的情况。

表 10.0.12-5　　液压机构的操动试验

操作类别	操作线圈端钮电压与额定电源电压的比值（%）	操作液压	操作次数
合、分	110	产品规定的最高操作压力	3
合、分	100	额定操作压力	3
合	85（80）	产品规定的最低操作压力	3
分	65	产品规定的最低操作压力	3
合、分、重合	100	产品规定的最低操作压力	3

注　1. 括号内数字适用于装有自动重合闸装置的断路器。

2. 模拟操动试验应在液压的自动控制回路能准确、可靠动作状态下进行。

3. 操动时，液压的压降允许值应符合产品技术条件的规定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

10.0.13 断路器均压电容器试验，应按本标准第19章的有关规定进行。

10.0.14 绝缘油试验，应按本标准第20章的规定进行。对灭弧室、支柱瓷套等油路相互隔绝的断路器，应自各部件中分别取油样试验。

10.0.15 压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定；压力表指示值的误差及其变差，均应在产品相应等级的允许误差范围内。

11 空气及磁吹断路器

11.0.1 空气及磁吹断路器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘拉杆的绝缘电阻；
2 测量每相导电回路的电阻；
3 测量支柱瓷套和灭弧室每个断口的直流泄漏电流；
4 交流耐压试验；
5 测量断路器主、辅触头分、合闸的配合时间；
6 测量断路器的分、合闸时间；
7 测量断路器主触头分、合闸的同期性；
8 测量分、合闸线圈的绝缘电阻和直流电阻；
9 断路器操动机构的试验；
10 测量断路器的并联电阻值；
11 断路器电容器的试验；
12 压力表及压力动作阀的检查。

注 1. 发电机励磁回路的自动灭磁开关，除应进行本条第8、9款试验外，还应做以下检查和试验：常开、常闭触头分、合切换顺序；主触头和灭弧触头的动作配合；灭弧栅的片数及其并联电阻值；在同步发电机空载额定电压下进行灭磁试验。

2. 磁吹断路器试验，应按本条第2、4、6、8、9款规定进行。

11.0.2 测量绝缘拉杆的绝缘电阻值，不应低于本标准表10.0.2的规定。

11.0.3 测量每相导电回路的电阻值及测试方法，应符合产品技术条件的规定。

11.0.4 支柱瓷套和灭弧室每个断口的直流泄漏电流的试验，应按本标准第10.0.4条的规定进行。

11.0.5 空气断路器应在分闸时各断口间及合闸状态下进行交流耐压试验；磁吹断路器应在分闸状态下进行断口交流耐压试验；试验电压应符合表10.0.5的规定。

11.0.6 断路器主、辅触头分、合闸动作程序及配合时间，应符合产品技术条件的规定。

11.0.7 断路器分、合闸时间的测量，应在产品额定操作电压及气压下进行，实测数值应符合产品技术条件的规定。

11.0.8 测量断路器主触头三相或同相各断口分、合闸的同期性，应符合产品技术条件的规定。

11.0.9 测量分、合闸线圈的绝缘电阻值，不应低于10MΩ；直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

11.0.10 断路器操动机构的试验，应按本标准第10.0.12条的有关规定进行。

注 对应于本标准表10.0.12-5中的“液压”应为“气压”。

11.0.11 测量断路器的并联电阻值，与产品出厂试验值相比应无明显差别。

11.0.12 断路器电容器的试验，应按本标准第19章的有关规定进行。

11.0.13 压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定。压力表指示值的误差及其变差，均应在产品相应等级的允许误差范围内。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

12 真空断路器

12.0.1 真空断路器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 测量每相导电回路的电阻；

3 交流耐压试验；

4 测量断路器主触头的分、合闸时间，测量分、合闸的同期性，测量合闸时触头的弹跳时间；

5 测量分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻和直流电阻；

6 断路器操动机构的试验。

12.0.2 测量绝缘电阻值，应符合下列规定：

1 整体绝缘电阻值测量，应参照制造厂的规定；

2 绝缘拉杆的绝缘电阻值，在常温下不应低于表 10.0.2 的规定。

12.0.3 每相导电回路的电阻值测量，宜采用电流不小于 100A 的直流压降法。测试结果应符合产品技术条件的规定。

12.0.4 应在断路器合闸及分闸状态下进行交流耐压试验。当在合闸状态下进行时，试验电压应符合表 10.0.5 的规定。当在分闸状态下进行时，真空灭弧室断口间的试验电压应按产品技术条件的规定，试验中不应发生贯穿性放电。

12.0.5 测量断路器主触头的分、合闸时间，测量分、合闸的同期性，测量合闸过程中触头接触后的弹跳时间，应符合下列规定：

1 合闸过程中触头接触后的弹跳时间，40.5kV 以下断路器不应大于 2ms；40.5kV 及以上断路器不应大于 3ms；

2 测量应在断路器额定操作电压条件下进行；

3 实测数值应符合产品技术条件的规定。

12.0.6 测量分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻值，不应低于 10MΩ；直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

12.0.7 断路器操动机构的试验，应按本标准第 10.0.12 条的有关规定进行。

13 六氟化硫断路器

13.0.1 六氟化硫（SF_6）断路器试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 测量每相导电回路的电阻；

3 交流耐压试验；

4 断路器均压电容器的试验；

5 测量断路器的分、合闸时间；

6 测量断路器的分、合闸速度；

7 测量断路器主、辅触头分、合闸的同期性及配合时间；

8 测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值；

9 测量断路器分、合闸线圈绝缘电阻及直流电阻；

10 断路器操动机构的试验；

11 套管式电流互感器的试验；

12 测量断路器内 SF_6 气体的含水量；

13 密封性试验；

14 气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

13.0.2 测量断路器的绝缘电阻值：整体绝缘电阻值测量，应参照制造厂的规定。

13.0.3 每相导电回路的电阻值测量，宜采用电流不小于100A 的直流压降法。测试结果应符合产品技术条件的规定。

13.0.4 交流耐压试验，应符合下列规定：

1 在 SF_6 气压为额定值时进行。试验电压按出厂试验电压的80%。

2 110kV 以下电压等级应进行合闸对地和断口间耐压试验。

3 罐式断路器应进行合闸对地和断口间耐压试验。

4 500kV 定开距瓷柱式断路器只进行断口耐压试验。

13.0.5 断路器均压电容器的试验，应符合本标准第19章的有关规定。罐式断路器的均压电容器试验可按制造厂的规定进行。

13.0.6 测量断路器的分、合闸时间，应在断路器的额定操作电压、气压或液压下进行。实测数值应符合产品技术条件的规定。

13.0.7 测量断路器的分、合闸速度，应在断路器的额定操作电压、气压或液压下进行。实测数值应符合产品技术条件的规定。现场无条件安装采样装置的断路器，可不进行本试验。

13.0.8 测量断路器主、辅触头三相及同相各断口分、合闸的同期性及配合时间，应符合产品技术条件的规定。

13.0.9 测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值，应符合产品技术条件的规定。

13.0.10 测量断路器分、合闸线圈的绝缘电阻值，不应低于 10MΩ；直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

13.0.11 断路器操动机构的试验，应按本标准第10.0.12条的有关规定进行。

13.0.12 套管式电流互感器的试验，应按本标准第9章的有关规定进行。

13.0.13 测量断路器内 SF_6 气体含水量（20℃的体积分数），应符合下列规定：

1 与灭弧室相通的气室，应小于150μL/L。

2 不与灭弧室相通的气室，应小于250μL/L。

3 SF_6 气体含水量的测定应在断路器充气48h后进行。

13.0.14 密封试验可采用下列方法进行：

1 采用灵敏度不低于 1×10^{-6}（体积比）的检漏仪对断路器各密封部位、管道接头等处进行检测时，检漏仪不应报警。

2 必要时可采用局部包扎法进行气体泄漏测量。以24h的漏气量换算，每一个气室年漏气率不应大于1%；

3 泄漏值的测量应在断路器充气24h后进行。

13.0.15 在充气过程中检查气体密度继电器及压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定。对单独运到现场的设备，应进行校验。

14 六氟化硫封闭式组合电器

14.0.1 六氟化硫封闭式组合电器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量主回路的导电电阻；

2 主回路的交流耐压试验；

3 密封性试验；

4 测量六氟化硫气体含水量；

5 封闭式组合电器内各元件的试验；

6 组合电器的操动试验；

7 气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

14.0.2 测量主回路的导电电阻值，宜采用电流不小于100A的直流压降法。测试结果，不应超过产品技术条件规定值的1.2倍。

14.0.3 主回路的交流耐压试验程序和方法，应按产品技术条件或国家现行标准《气体绝缘金属封闭电器现场耐压试验导则》（DL/T 555）的有关规定进行，试验电压值为出厂试验电压的80%。

14.0.4 密封性试验可采用下列方法进行：

1 采用灵敏度不低于1×10^{-6}（体积比）的检漏仪对各气室密封部位、管道接头等处进行检测时，检漏仪不应报警。

2 必要时可采用局部包扎法进行气体泄漏测量。以24h的漏气量换算，每一个气室年漏气率不应大于1%。

3 泄漏值的测量应在封闭式组合电器充气24h后进行。

14.0.5 测量六氟化硫气体含水量（20℃的体积分数），应符合下列规定：

1 有电弧分解的隔室，应小于150μL/L；

2 无电弧分解的隔室，应小于250μL/L；

3 气体含水量的测量应在封闭式组合电器充气48h后进行。

14.0.6 封闭式组合电器内各元件的试验，应按本标准相应章节的有关规定进行，但对无法分开的设备可不单独进行。

注 本条中的“元件”是指装在封闭式组合电器内的断路器、隔离开关、负荷开关、接地开关、避雷器、互感器、套管、母线等。

14.0.7 当进行组合电器的操动试验时，联锁与闭锁装置动作应准确可靠。电动、气动或液压装置的操动试验，应按产品技术条件的规定进行。

14.0.8 在充气过程中检查气体密度继电器及压力动作阀的动作值，应符合产品技术条件的规定。对单独运到现场的设备，应进行校验。

15 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

15.0.1 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 测量高压限流熔丝管熔丝的直流电阻；

3 测量负荷开关导电回路的电阻；

4 交流耐压试验；

5 检查操动机构线圈的最低动作电压；

6 操动机构的试验。

15.0.2 隔离开关与负荷开关的有机材料传动杆的绝缘电阻值，不应低于本标准表10.0.2的规定。

15.0.3 测量高压限流熔丝管熔丝的直流电阻值，与同型号产品相比不应有明显差别。

15.0.4 测量负荷开关导电回路的电阻值，宜采用电流不小于100A的直流压降法。测试结果，不应超过产品技术条件规定。

15.0.5 交流耐压试验，应符合下述规定：三相同一箱体的负荷开关，应按相间及相对地进行耐压试验，其余均按相对地或外壳进行。试验电压应符合表10.0.5的规定。对负荷开关还应按产品技术条件规定进行每个断口的交流耐压试验。

15.0.6 检查操动机构线圈的最低动作电压，应符合制造厂的规定。

15.0.7 操动机构的试验，应符合下列规定：

1 动力式操动机构的分、合闸操作，当其电压或气压在下列范围时，应保证隔离开关的主闸刀或接地闸刀可靠地分闸和合闸。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1）电动机操动机构：当电动机接线端子的电压在其额定电压的80%～110%范围内时；

2）压缩空气操动机构：当气压在其额定气压的85%～110%范围内时；

3）二次控制线圈和电磁闭锁装置：当其线圈接线端子的电压在其额定电压的80%～110%范围内时。

2 隔离开关、负荷开关的机械或电气闭锁装置应准确可靠。

注 1. 本条第1款第2项所规定的气压范围为操动机构的储气筒的气压数值。

2. 具有可调电源时，可进行高于或低于额定电压的操动试验。

16 套 管

16.0.1 套管的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 测量20kV及以上非纯瓷套管的介质损耗角正切值tanδ和电容值；

3 交流耐压试验；

4 绝缘油的试验（有机复合绝缘套管除外）；

5 SF_6套管气体试验。

注 整体组装于35kV油断路器上的套管，可不单独进行tanδ的试验。

16.0.2 测量绝缘电阻，应符合下列规定：

1 测量套管主绝缘的绝缘电阻。

2 66kV及以上的电容型套管，应测量“抽压小套管”对法兰或“测量小套管”对法兰的绝缘电阻。采用2500V兆欧表测量，绝缘电阻值不应低于1000MΩ。

16.0.3 测量20kV及以上非纯瓷套管的主绝缘介质损耗角正切值tanδ和电容值，应符合下列规定：

1 在室温不低于10℃的条件下，套管的介质损耗角正切值tanδ不应大于表16.0.3的规定。

2 电容型套管的实测电容量值与产品铭牌数值或出厂试验值相比，其差值应在±5%范围内。

表16.0.3 套管主绝缘介质损耗角正切值tanδ（%）的标准

套管主绝缘类型		tanδ（%）最大值
电容式	油浸纸	0.7 （500kV套管0.5）①
	胶浸纸	0.7②
	胶粘纸	1.0（66kV及以下电压等级套管1.5）①②
电容式	浇铸树脂	1.5
	气体	1.5
	有机复合绝缘③	0.7
非电容式	浇注树脂	2.0
	复合绝缘	由供需双方商定
其他套管		由供需双方商定

① 所列的电压为系统标称电压。

② 对20kV及以上电容式充胶或胶纸套管的老产品，其tanδ（%）值可为2或2.5。

③ 有机复合绝缘套管的介损试验，宜在干燥环境下进行。

16.0.4 交流耐压试验，应符合下列规定：

1 试验电压应符合本标准附录A的规定。

2 穿墙套管、断路器套管、变压器套管、电抗器及消弧线圈套管，均可随母线或设备一起进行交流耐压试验。

16.0.5 绝缘油的试验，应符合下列规定：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 套管中的绝缘油应有出厂试验报告，现场可不进行试验。但当有下列情况之一者，应取油样进行水分、击穿电压、色谱试验：

1）套管主绝缘的介质损耗角正切值超过表 16.0.3 中的规定值；

2）套管密封损坏，抽压或测量小套管的绝缘电阻不符合要求；

3）套管由于渗漏等原因需要重新补油时。

2 套管绝缘油的补充或更换时进行的试验，应符合下列规定：

1）换油时应按本标准表 20.0.1 的规定进行；

2）电压等级为 500kV 的套管绝缘油，宜进行油中溶解气体的色谱分析；油中溶解气体组分含量（μL/L）不宜超过下列任一值，总烃：10，H_2：150，C_2H_2：0；

3）补充绝缘油时，除按上述规定外，尚应按本标准第 20.0.3 条的规定进行；

4）充电缆油的套管需进行油的试验时，可按本标准表 18.0.8 的规定进行。

16.0.6 SF_6 套管气体试验，应符合本标准第 9.0.6 和第 9.0.13 条的有关规定。

17 悬式绝缘子和支柱绝缘子

17.0.1 悬式绝缘子和支柱绝缘子的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 交流耐压试验。

17.0.2 绝缘电阻值，应符合下列规定：

1 用于 330kV 及以下电压等级的悬式绝缘子的绝缘电阻值，不应低于 300MΩ；用于 500kV 电压等级的悬式绝缘子，不应低于 500MΩ。

2 35kV 及以下电压等级的支柱绝缘子的绝缘电阻值，不应低于 500MΩ。

3 采用 2500V 兆欧表测量绝缘子绝缘电阻值，可按同批产品数量的 10%抽查。

4 棒式绝缘子不进行此项试验。

5 半导体釉绝缘子的绝缘电阻，应符合产品技术条件的规定。

17.0.3 交流耐压试验，应符合下列规定：

1 35kV 及以下电压等级的支柱绝缘子，可在母线安装完毕后一起进行，试验电压应符合本标准附录 A 的规定。

2 35kV 多元件支柱绝缘子的交流耐压试验值，应符合下列规定：

1）两个胶合元件者，每元件 50kV；

2）三个胶合元件者，每元件 34kV。

3 悬式绝缘子的交流耐压试验电压均取 60kV。

18 电 力 电 缆 线 路

18.0.1 电力电缆线路的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 直流耐压试验及泄漏电流测量；

3 交流耐压试验；

4 测量金属屏蔽层电阻和导体电阻比；

5 检查电缆线路两端的相位；

6 充油电缆的绝缘油试验；

7 交叉互联系统试验。

注 1. 橡塑绝缘电力电缆试验项目应按本条第 1、3、4、5 和 7 款进行。当不具备条件时，额定电压 U_0/U 为 18/30kV

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

及以下电缆，允许用直流耐压试验及泄漏电流测量代替交流耐压试验。

2. 纸绝缘电缆试验项目应按本条第1、2和5款进行。

3. 自容式充油电缆试验项目应按本条第1、2、5、6和7款进行。

18.0.2 电力电缆线路的试验，应符合下列规定：

1 对电缆的主绝缘做耐压试验或测量绝缘电阻时，应分别在每一相上进行。对一相进行试验或测量时，其他两相导体、金属屏蔽或金属套和铠装层一起接地。

2 对金属屏蔽或金属套一端接地，另一端装有护层过电压保护器的单芯电缆主绝缘做耐压试验时，必须将护层过电压保护器短接，使这一端的电缆金属屏蔽或金属套临时接地。

3 对额定电压为0.6/1kV的电缆线路应用2500V兆欧表测量导体对地绝缘电阻代替耐压试验，试验时间1min。

18.0.3 测量各电缆导体对地或对金属屏蔽层间和各导体间的绝缘电阻，应符合下列规定：

1 耐压试验前后，绝缘电阻测量应无明显变化。

2 橡塑电缆外护套、内衬层的绝缘电阻不应低于0.5MΩ/km。

3 测量绝缘用兆欧表的额定电压，宜采用如下等级：

1）0.6/1kV电缆用1000V兆欧表；

2）0.6/1kV以上电缆用2500V兆欧表；6/6kV及以上电缆也可用5000V兆欧表；

3）橡塑电缆外护套、内衬层的测量用500V兆欧表。

18.0.4 直流耐压试验及泄漏电流测量，应符合下列规定：

1 直流耐压试验电压：

1）纸绝缘电缆直流耐压试验电压U_t可采用下式计算：

对于统包绝缘（带绝缘）：

$$U_t = 5 \times \frac{U_0 + U}{2} \tag{18.0.4-1}$$

对于分相屏蔽绝缘：

$$U_t = 5 \times U_0 \tag{18.0.4-2}$$

试验电压见表18.0.4-1的规定。

表18.0.4-1 纸绝缘电缆直流耐压试验电压（kV）

电缆额定电压U_0/U	1.8/3	2.6/3	3.6/6	6/6	6/10	8.7/10	21/35	26/35
直流试验电压	12	17	24	30	40	47	105	130

2）18/30kV及以下电压等级的橡塑绝缘电缆直流耐压试验电压，应按下式计算：

$$U_t = 4 \times U_0 \tag{18.0.4-3}$$

3）充油绝缘电缆直流耐压试验电压，应符合表18.0.4-2的规定。

表18.0.4-2 充油绝缘电缆直流耐压试验电压（kV）

电缆额定电压U_0/U	雷电冲击耐受电压	直流试验电压
48/66	325	165
	350	175
64/110	450	225
	550	275
127/220	850	425
	950	475
	1050	510

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

电缆额定电压 U_0/U	雷电冲击耐受电压	直流试验电压
190/330	1175	585
	1300	650
290/500	1425	710
	1550	775
	1675	835

注 1. 上列各表中的 U 为电缆额定线电压；U_0 为电缆导体对地或对金属屏蔽层间的额定电压。

2. 雷电冲击电压依据现行国家标准《高压输变电设备的绝缘配合》（GB 311.1）的规定。

4）交流单芯电缆的护层绝缘直流耐压试验，可依据本标准第 18.0.9 条的规定。

2 试验时，试验电压可分 4～6 阶段均匀升压，每阶段停留 1min，并读取泄漏电流值。试验电压升至规定值后维持 15min，其间读取 1min 和 15min 时泄漏电流。测量时应消除杂散电流的影响。

3 纸绝缘电缆泄漏电流的三相不平衡系数（最大值与最小值之比）不应大于 2；当 6/10kV 及以上电缆的泄漏电流小于 20μA 和 6kV 及以下电压等级电缆泄漏电流小于 10μA 时，其不平衡系数不作规定。泄漏电流值和不平衡系数只作为判断绝缘状况的参考，不作为是否能投入运行的判据。其他电缆泄漏电流值不作规定。

4 电缆的泄漏电流具有下列情况之一，电缆绝缘可能有缺陷，应找出缺陷部位，并予以处理：

1）泄漏电流很不稳定；

2）泄漏电流随试验电压升高急剧上升；

3）泄漏电流随试验时间延长有上升现象。

18.0.5 交流耐压试验，应符合下列规定：

1 橡塑电缆优先采用 20～300Hz 交流耐压试验。20～300Hz 交流耐压试验电压和时间见表 18.0.5。

表 18.0.5 橡塑电缆 20～300Hz 交流耐压试验电压和时间

额定电压 U_0/U（kV）	试验电压	时间（min）
18/30 及以下	$2.5U_0$（或 $2U_0$）	5（或 60）
21/35～64/110	$2U_0$	60
127/220	$1.7U_0$（或 $1.4U_0$）	60
190/330	$1.7U_0$（或 $1.3U_0$）	60
290/500	$1.7U_0$（或 $1.1U_0$）	60

2 不具备上述试验条件或有特殊规定时，可采用施加正常系统相对地电压 24h 方法代替交流耐压。

18.0.6 测量金属屏蔽层电阻和导体电阻比。测量在相同温度下的金属屏蔽层和导体的直流电阻。

18.0.7 检查电缆线路的两端相位应一致，并与电网相位相符合。

18.0.8 充油电缆的绝缘油试验，应符合表 18.0.8 的规定。

表 18.0.8 充油电缆及附件内和压力箱中的绝缘油试验项目和要求

项 目	要 求		试验方法
击穿电压	电缆及附件内	对于 64/110～190/330kV，不低于 50kV 对于 290/500kV，不低于 60kV	按《绝缘油击穿电压测定法》（GB/T 507）中的有关要求进行试验
	压力箱中	不低于 50kV	
介质损耗因数	电缆及附件内	对于 64/110～127/220kV 的不大于 0.005 对于 190/330～290/500kV 的不大于 0.003	按《电力设备预防性试验规程》（DL/T 596）中的有关要求进行试验
	压力箱中	不大于 0.003	

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

18.0.9 交叉互联系统试验，方法和要求见附录F。

19 电 容 器

19.0.1 电容器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘电阻；

2 测量耦合电容器、断路器电容器的介质损耗角正切值 tanδ 及电容值；

3 耦合电容器的局部放电试验；

4 并联电容器交流耐压试验；

5 冲击合闸试验。

19.0.2 测量耦合电容器、断路器电容器的绝缘电阻应在二极间进行，并联电容器应在电极对外壳之间进行，并采用1000V兆欧表测量小套管对地绝缘电阻。

19.0.3 测量耦合电容器、断路器电容器的介质损耗角正切值 tanδ 及电容值，应符合下列规定：

1 测得的介质损耗角正切值 tanδ 应符合产品技术条件的规定。

2 耦合电容器电容值的偏差应在额定电容值的−5%～10%范围内，电容器叠柱中任何两单元的实测电容之比值与这两单元的额定电压之比值的倒数之差不应大于5%；断路器电容器电容值的偏差应在额定电容值的±5%范围内。对电容器组，还应测量各相、各臂及总的电容值。

19.0.4 耦合电容器的局部放电试验，应符合下列规定：

1 对500kV的耦合电容器，当对其绝缘性能或密封有怀疑又有试验设备时，可进行局部放电试验。多节组合的耦合电容器可分节试验。

2 局部放电试验的预加电压值为 $0.8\times1.3U_m$，停留时间大于10s；降至测量电压值为 $1.1U_m/\sqrt{3}$，维持1min后，测量局部放电量，放电量不宜大于10pC。

19.0.5 并联电容器的交流耐压试验，应符合下列规定：

1 并联电容器电极对外壳交流耐压试验电压值，应符合表19.0.5的规定。

2 当产品出厂试验电压值不符合表19.0.5的规定时，交接试验电压应按产品出厂试验电压值的75%进行。

表19.0.5 并联电容器交流耐压试验电压标准

额定电压（kV）	<1	1	3	6	10	15	20	35
出厂试验电压（kV）	3	6	18/25	23/30	30/42	40/55	50/65	80/95
交接试验电压（kV）	2.25	4.5	18.76	22.5	31.5	41.25	48.75	71.25

注 斜线下的数据为外绝缘的干耐受电压。

19.0.6 在电网额定电压下，对电力电容器组的冲击合闸试验应进行3次，熔断器不应熔断；电容器组中各相电容的最大值和最小值之比，不应超过1.08。

20 绝缘油和 SF_6 气体

20.0.1 绝缘油的试验项目及标准，应符合表20.0.1的规定。

表20.0.1 绝缘油的试验项目及标准

序号	项 目	标 准	说 明
1	外状	透明，无杂质或悬浮物	外观目视
2	水溶性酸（pH值）	>5.4	按《运行中变压器油、汽轮机油水溶性酸测定法（比色法）》（GB/T 7598）中的有关要求进行试验
3	酸值（mgKOH/g）	≤0.03	按《运行中变压器油、汽轮机油酸值测定法（BTB法）》（GB/T 7599）中的有关要求进行试验

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	项目	标准				说明
4	闪点（闭口）（℃）	不低于	DB-10	DB-25	DB-45	按《石油产品闪点测定法（闭口杯法）》（GB 261）中的有关要求进行试验
			140	140	135	
5	水分（mg/L）	500kV：≤10 220～330kV：≤15 110kV及以下电压等级：≤20				按《运行中变压器油水分含量测定法（库仑法）》（GB/T 7600）或《运行中变压器油水分测定法（气相色谱法）》（GB/T 7601）中的有关要求进行试验
6	界面张力（25℃）（mN/m）	≥35				按《石油产品油对水界面张力测定法（圆环法）》（GB/T 6541）中的有关要求进行试验
7	介质损耗因数 tanδ（%）	90℃时， 注入电气设备前≤0.5 注入电气设备后≤0.7				按《液体绝缘材料 工频相对介电常数、介质损耗因数和体积电阻率的测量》（GB/T 5654）中的有关要求进行试验
8	击穿电压	500kV：≥60kV 300kV：≥50kV 60～220kV：≥40kV 35kV及以下电压等级：≥35kV				1. 按《绝缘油 击穿电压测定法》（GB/T 507）或《电力系统油质试验方法 绝缘油介电强度测定法》（DL/T 429.9）中的有关要求进行试验； 2. 油样应取自被试设备； 3. 该指标为平板电极测定值，其他电极可按《运行中变压器油质量标准》（GB/T 7595）及《绝缘油 击穿电压测定法》（GB/T 507）中的有关要求进行试验； 4. 注入设备的新油均不应低于本标准
9	体积电阻率（90℃）（Ω·m）	$\geq 6\times10^{10}$				按《液体绝缘材料 工频相对介电常数、介质损耗因数和体积电阻率的测量》（GB/T 5654）或《绝缘油体积电阻率测定法》（DL/T 421）中的有关要求进行试验
10	油中含气量（%）（体积分数）	330～500kV：≤1				按《绝缘油中含气量测定 真空压差法》（DL/T 423）或《绝缘油中含气量的测定方法（二氧化碳洗脱法）》（DL/T 450）中的有关要求进行试验
11	油泥与沉淀物（%）（质量分数）	≤0.02				按《石油产品和添加剂机械杂质测定法（重量法）》（GB/T 511）中的有关要求进行试验
12	油中溶解气体组分含量色谱分析	见本标准的有关章节				按《绝缘油中溶解气体组分含量的气相色谱测定法》（GB/T 17623）、《变压器油中溶解气体分析和判断导则》（GB/T 7252）及《变压器油中溶解气体分析和判断导则》（DL/T 722）中的有关要求进行试验

20.0.2 新油验收及充油电气设备的绝缘油试验分类，应符合表20.0.2的规定。

表20.0.2 电气设备绝缘油试验分类

试验类别	适用范围
击穿电压	1. 6kV以上电气设备内的绝缘油或新注入设备前、后的绝缘油； 2. 对下列情况之一者，可不进行击穿电压试验： （1）35kV以下互感器，其主绝缘试验已合格的； （2）15kV以下油断路器，其注入新油的击穿电压已在35kV及以上的； （3）按本标准有关规定不需取油的
简化分析	1. 准备注入变压器、电抗器、互感器、套管的新油，应按表20.0.1中的第2～9项规定进行； 2. 准备注入油断路器的新油，应按表20.0.1中的第2、3、4、5、8项规定进行
全分析	对油的性能有怀疑时，应按表20.0.1中的全部项目进行

20.0.3 绝缘油当需要进行混合时，在混合前，应按混油的实际使用比例先取混油样进行分析，其结果应符合表20.0.1中第8、11项的规定。混油后还应按表20.0.2中的规定进行绝缘油的试验。

20.0.4 SF_6新气到货后，充入设备前应按现行国家标准《工业六氟化硫》（GB 12022）验收，对气瓶

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

的抽检率为10%，其他每瓶只测定含水量。

20.0.5 SF_6气体在充入电气设备24h后方可进行试验。

21 避 雷 器

21.0.1 金属氧化物避雷器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量金属氧化物避雷器及基座绝缘电阻；

2 测量金属氧化物避雷器的工频参考电压和持续电流；

3 测量金属氧化物避雷器直流参考电压和0.75倍直流参考电压下的泄漏电流；

4 检查放电计数器动作情况及监视电流表指示；

5 工频放电电压试验。

注 1. 无间隙金属氧化物避雷器的试验项目应包括本条第1、2、3、4款的内容，其中第2、3两款可选做一款。

2. 有间隙金属氧化物避雷器的试验项目应包括本条第1款、第5款的内容。

21.0.2 金属氧化物避雷器绝缘电阻测量，应符合下列规定：

1 35kV以上电压：用5000V兆欧表，绝缘电阻不小于2500MΩ。

2 35kV及以下电压：用2500V兆欧表，绝缘电阻不小于1000MΩ。

3 低压（1kV以下）：用500V兆欧表，绝缘电阻不小于2MΩ。

基座绝缘电阻不低于5MΩ。

21.0.3 测量金属氧化物避雷器的工频参考电压和持续电流，应符合下列要求：

1 金属氧化物避雷器对应于工频参考电流下的工频参考电压，整支或分节进行的测试值，应符合现行国家标准《交流无间隙金属氧化物避雷器》（GB 11032）或产品技术条件的规定；

2 测量金属氧化物避雷器在避雷器持续运行电压下的持续电流，其阻性电流或总电流值应符合产品技术条件的规定。

注 金属氧化物避雷器持续运行电压值参见现行国家标准《交流无间隙金属氧化物避雷器》（GB 11032）。

21.0.4 测量金属氧化物避雷器直流参考电压和0.75倍直流参考电压下的泄漏电流，应符合下列规定：

1 金属氧化物避雷器对应于直流参考电流下的直流参考电压，整支或分节进行的测试值，不应低于现行国家标准《交流无间隙金属氧化物避雷器》（GB 11032）的规定，并符合产品技术条件的规定。实测值与制造厂规定值比较，变化不应大于±5%。

2 0.75倍直流参考电压下的泄漏电流值不应大于50μA，或符合产品技术条件的规定。

3 试验时若整流回路中的波纹系数大于1.5%时，应加装滤波电容器，可为0.01～0.1μF，试验电压应在高压侧测量。

21.0.5 检查放电计数器的动作应可靠，避雷器监视电流表指示应良好。

21.0.6 工频放电电压试验，应符合下列规定：

1 工频放电电压，应符合产品技术条件的规定。

2 工频放电电压试验时，放电后应快速切除电源，切断电源时间不大于0.5s，过流保护动作电流控制在0.2～0.7A。

22 电 除 尘 器

22.0.1 电除尘器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量整流变压器及直流电抗器铁芯穿芯螺栓的绝缘电阻；

2 测量整流变压器高压绕组及其直流电抗器绕组的绝缘电阻及直流电阻；

3 测量整流变压器低压绕组的绝缘电阻及其直流电阻；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

4 测量硅整流元件及高压套管对地绝缘电阻；

5 测量取样电阻、阻尼电阻的电阻值；

6 油箱中绝缘油的试验；

7 绝缘子、隔离开关及瓷套管的绝缘电阻测量和耐压试验；

8 测量电场的绝缘电阻；

9 空载升压试验；

10 电除尘器振打及加热装置的电气设备试验；

11 测量接地电阻。

22.0.2 测量整流变压器及直流电抗器铁芯穿芯螺栓的绝缘电阻，应按本标准第7.0.6条规定在器身检查时进行。

22.0.3 在器身检查时测量整流变压器高压绕组及直流电抗器绕组的绝缘电阻和直流电阻，其直流电阻值应与同温度下产品出厂试验值比较，变化应不大于2%。

22.0.4 测量整流变压器低压绕组的绝缘电阻和直流电阻，其直流电阻值应与同温度下产品出厂试验值比较，变化应不大于2%。

22.0.5 测量硅整流元件及高压套管对地绝缘电阻，应符合下列规定：

1 在器身检查时进行，硅整流元件两端短路。

2 采用2500V兆欧表测量绝缘电阻。

3 绝缘电阻值不应低于产品出厂试验值的70%。

22.0.6 测量取样电阻、阻尼电阻的电阻值，其电阻值应符合产品技术条件的规定，检查取样电阻、阻尼电阻的连接情况应良好。

22.0.7 油箱中绝缘油的试验，应按本标准第20章的规定进行。

22.0.8 绝缘子、隔离开关及瓷套管的绝缘电阻测量和耐压试验，应符合下列规定：

1 采用2500V兆欧表测量绝缘电阻，绝缘电阻值不应低于1000MΩ。

2 对用于同极距在300～400mm电场的耐压采用直流耐压100kV或交流耐压72kV，持续时间为1min无闪络。

3 对用于其他极距电场的，耐压试验标准应符合产品技术条件的规定。

22.0.9 测量电场的绝缘电阻，采用2500V兆欧表，绝缘电阻值应不低于1000MΩ。

22.0.10 空载升压试验，应符合厂家标准。当厂家无明确规定时，应符合下列规定：

1 同极距为300mm的电场，电场电压应上升至55kV以上，无闪络。同极距每增加20mm，电场电压递增应不少于2.5kV。

2 当海拔高于1000m但不超过4000m时，海拔每升高100m，电场电压值允许降低1%。

22.0.11 电除尘器振打及加热装置的电气设备试验，应符合下列规定：

1 测量振打电机、加热器的绝缘电阻，振打电机绝缘电阻值不应小于0.5MΩ，加热器绝缘电阻不应小于5MΩ。

2 交流电机、二次回路、配电装置和馈电线路及低压电器的试验，应按本标准第6章、第23章、第24章、第27章的规定进行。

22.0.12 测量电除尘器本体的接地电阻，不应大于1Ω。

23 二 次 回 路

23.0.1 测量绝缘电阻，应符合下列规定：

1 小母线在断开所有其他并联支路时，不应小于10MΩ。

2 二次回路的每一支路和断路器、隔离开关的操动机构的电源回路等，均不应小于1MΩ。在比较潮湿的地方，可不小于0.5MΩ。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

23.0.2 交流耐压试验，应符合下列规定：

1 试验电压为1000V。当回路绝缘电阻值在10MΩ以上时，可采用2500V兆欧表代替，试验持续时间为1min，或符合产品技术规定。

2 48V及以下电压等级回路可不做交流耐压试验。

3 回路中有电子元器件设备的，试验时应将插件拔出或将其两端短接。

注 二次回路是指电气设备的操作、保护、测量、信号等回路及其回路中的操动机构的线圈、接触器、继电器、仪表、互感器二次绕组等。

24 1kV及以下电压等级配电装置和馈电线路

24.0.1 测量绝缘电阻，应符合下列规定：

1 配电装置及馈电线路的绝缘电阻值不应小于0.5MΩ。

2 测量馈电线路绝缘电阻时，应将断路器（或熔断器）、用电设备、电器和仪表等断开。

24.0.2 动力配电装置的交流耐压试验，应符合下列规定：

1 试验电压为1000V。当回路绝缘电阻值在10MΩ以上时，可采用2500V兆欧表代替，试验持续时间为1min，或符合产品技术规定。

2 交流耐压试验为各相对地，48V及以下电压等级配电装置不做耐压试验。

24.0.3 检查配电装置内不同电源的馈线间或馈线两侧的相位应一致。

25 1kV以上架空电力线路

25.0.1 1kV以上架空电力线路的试验项目，应包括下列内容：

1 测量绝缘子和线路的绝缘电阻；

2 测量35kV以上线路的工频参数；

3 检查相位；

4 冲击合闸试验；

5 测量杆塔的接地电阻。

25.0.2 测量绝缘子和线路的绝缘电阻，应符合下列规定：

1 绝缘子绝缘电阻的试验应按本标准第17章的规定进行。

2 测量并记录线路的绝缘电阻值。

25.0.3 测量35kV以上线路的工频参数可根据继电保护、过电压等专业的要求进行。

25.0.4 检查各相两侧的相位应一致。

25.0.5 在额定电压下对空载线路的冲击合闸试验，应进行3次，合闸过程中线路绝缘不应有损坏。

25.0.6 测量杆塔的接地电阻值，应符合设计的规定。

26 接 地 装 置

26.0.1 电气设备和防雷设施的接地装置的试验项目应包括下列内容：

1 接地网电气完整性测试；

2 接地阻抗。

26.0.2 测试连接与同一接地网的各相邻设备接地线之间的电气导通情况，以直流电阻值表示。直流电阻值不应大于0.2Ω。

26.0.3 接地阻抗值应符合设计要求，当设计没有规定时应符合表26.0.3的要求。试验方法可参照国家现行标准《接地装置工频特性参数测试导则》（DL 475）的规定，试验时必须排除与接地网连接的架空地线、电缆的影响。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 26.0.3 接地阻抗规定值

接地网类型	要求
有效接地系统	$Z \leqslant 2000/I$ 或 $Z \leqslant 0.5\Omega$（当 $I>4000$A 时） 式中 I—经接地装置流入地中的短路电流（A）； Z—考虑季节变化的最大接地阻抗（Ω）。 注 当接地阻抗不符合以上要求时，可通过技术经济比较增大接地阻抗，但不得大于 5Ω。同时应结合地面电位测量对接地装置综合分析。为防止转移电位引起的危害，应采取隔离措施
非有效接地系统	1. 当接地网与 1kV 及以下电压等级设备共用接地时，接地阻抗 $Z \leqslant 120/I$； 2. 当接地网仅用于 1kV 以上设备时，接地阻抗 $Z \leqslant 250/I$； 3. 上述两种情况下，接地阻抗一般不得大于 10Ω
1kV 以下电力设备	使用同一接地装置的所有这类电力设备，当总容量≥100kV·A 时，接地阻抗不宜大于 4Ω；如总容量＜100kV·A 时，则接地阻抗允许大于 4Ω，但不大于 10Ω
独立微波站	接地阻抗不宜大于 5Ω
独立避雷针	接地阻抗不宜大于 10Ω 注 当与接地网连在一起时可不单独测量
发电厂烟囱附近的吸风机及该处装设的集中接地装置	接地阻抗不宜大于 10Ω 注 当与接地网连在一起时可不单独测量
独立的燃油、易爆气体储罐及其管道	接地阻抗不宜大于 30Ω（无独立避雷针保护的露天储罐不应超过 10Ω）
露天配电装置的集中接地装置及独立避雷针（线）	接地阻抗不宜大于 10Ω
有架空地线的线路杆塔	当杆塔高度在 40m 以下时，按下列要求；当杆塔高度≥40m 时，则取下列值的 50%；但当土壤电阻率大于 2000Ω·m 时，接地阻抗难以达到 15Ω 时，可放宽至 20Ω。 土壤电阻率≤500Ω·m 时，接地阻抗 10Ω； 土壤电阻率 500～1000Ω·m 时，接地阻抗 20Ω； 土壤电阻率 1000～2000Ω·m 时，接地阻抗 25Ω； 土壤电阻率＞2000Ω·m 时，接地阻抗 30Ω
与架空线直接连接的旋转电机进线段上避雷器	接地阻抗不宜大于 3Ω
无架空地线的线路杆塔	1. 非有效接地系统的钢筋混凝土杆、金属杆：接地阻抗不宜大于 30Ω； 2. 中性点不接地的低压电力网线路的钢筋混凝土杆、金属杆：接地阻抗不宜大于 50Ω； 3. 低压进户线绝缘子铁脚的接地阻抗：接地阻抗不宜大于 30Ω

注 扩建接地网应在与原接地网连接后进行测试。

27 低 压 电 器

27.0.1 低压电器的试验项目，应包括下列内容：

1 测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻；

2 电压线圈动作值校验；

3 低压电器动作情况检查；

4 低压电器采用的脱扣器的整定；

5 测量电阻器和变阻器的直流电阻；

6 低压电器连同所连接电缆及二次回路的交流耐压试验。

注 1. 低压电器包括电压为 60～1200V 的刀开关、转换开关、熔断器、自动开关、接触器、控制器、主令电器、起动器、电阻器、变阻器及电磁铁等。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2. 对安装在一、二级负荷场所的低压电器，应按本条第2、3、4款的规定进行。

27.0.2 测量低压电器连同所连接电缆及二次同路的绝缘电阻值，不应小于 1MΩ；在比较潮湿的地方，可不小于 0.5MΩ。

27.0.3 电压线圈动作值的校验，应符合下述规定：线圈的吸合电压不应大于额定电压的 85%，释放电压不应小于额定电压的 5%；短时工作的合闸线圈应在额定电压的 85%～110%范围内，分励线圈应在额定电压的 75%～110%的范围内均能可靠工作。

27.0.4 低压电器动作情况的检查，应符合下述规定：对采用电动机或液压、气压传动方式操作的电器，除产品另有规定外，当电压、液压或气压在额定值的 85%～110%范围内，电器应可靠工作。

27.0.5 低压电器采用的脱扣器的整定，各类过电流脱扣器、失压和分励脱扣器、延时装置等，应按使用要求进行整定。

27.0.6 测量电阻器和变阻器的直流电阻值，其差值应分别符合产品技术条件的规定。电阻值应满足回路使用的要求。

27.0.7 低压电器连同所连接电缆及二次回路的交流耐压试验，应符合下述规定：试验电压为 1000V。当回路的绝缘电阻值在 10MΩ 以上时，可采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间为 1min。

附录 A 高压电气设备绝缘的工频耐压试验电压标准

表 A 高压电气设备绝缘的工频耐压试验电压标准

额定电压（kV）	最高工作电压（kV）	1min 工频耐受电压（kV）有效值											
		电压互感器		电流互感器		穿墙套管				支柱绝缘子、隔离开关			
						纯瓷和纯瓷充油绝缘		固体有机绝缘、油浸电容式、干式、SF_6式		纯瓷		固体有机绝缘	
		出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接	出厂	交接
3	3.6	25（18）	20（14）	25	20	25（18）	25（18）	25（18）	20（14）	25	25	25	22
6	7.2	30（23）	24（18）	30	24	30（23）	30（23）	30（23）	24（18）	32	32	32	26
10	12	42（28）	33（22）	42	33	42（28）	42（28）	42（28）	33（22）	42	42	42	38
15	17.5	55（40）	44（32）	55	44	55（40）	55（40）	55（40）	44（32）	57	57	57	50
20	24.0	65（50）	52（40）	65	52	65（50）	65（50）	65（50）	52（40）	68	68	68	59
35	40.5	95（80）	76（64）	95	76	95（80）	95（80）	95（80）	76（64）	100	100	100	90
66	69.0	140/185	112/148	140/185	112/148	140/185	140/185	140/185	112/148	165	165	165	148
110	126.0	200/230	160/184	200/230	160/184	200/230	200/230	200/230	160/184	265	265	265	240
220	252.0	395/460	316/368	395/460	316/368	395/460	395/460	395/460	316/368	495	495	495	440
330	363.0	510/630	408/504	510/630	408/504	510/630	510/630	510/630	408/504				
500	550.0	680/740	544/592	680/740	544/592	680/740	680/740	680/740	544/592				

注 1. 表中电气设备出厂试验电压参照现行国家标准《高压输变电设备的绝缘配合》（GB 311.1）。

2. 括号内的数据为全绝缘结构电压互感器的匝间绝缘水平。

3. 斜杠上下为不同绝缘水平取值，以出厂（铭牌）值为准。

附录 B 电机定子绕组绝缘电阻值换算至运行温度时的换算系数

B.0.1 电机定子绕组绝缘电阻值换算至运行温度时的换算系数见表 B.0.1。

表 B.0.1 电机定子绕组绝缘电阻值换算至运行温度时的换算系数

定子绕组温度（℃）		70	60	50	40	30	20	10	5
换算系数 K	热塑性绝缘	1.4	2.8	5.7	11.3	22.6	45.3	90.5	128
	B 级热固性绝缘	4.1	6.6	10.5	16.8	26.8	43	68.7	87

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 B.0.1 的运行温度，对于热塑性绝缘为 75℃，对于 B 级热固性绝缘为 100℃。

B.0.2 当在不同温度测量时，可按表 B.0.1 中所列温度换算系数进行换算。例如某热塑性绝缘发电机在 t=10℃时测得绝缘电阻值为 100MΩ，则换算到 t=75℃时的绝缘电阻值为 100/K=100/90.5=1.1MΩ。

也可按下列公式进行换算：

对于热塑性绝缘：

$$R_t=R\times 2^{(75-t)/10}\ (\mathrm{M\Omega}) \qquad \text{(B.0.2-1)}$$

对于 B 级热固性绝缘：

$$R_t=R\times 1.6^{(100-t)/10}\ (\mathrm{M\Omega}) \qquad \text{(B.0.2-2)}$$

式中 R——绕组热状态的绝缘电阻值；

R_t——当温度为 t℃时的绕组绝缘电阻值；

t——测量时的温度。

附录 C 变压器局部放电试验方法

C.0.1 电压等级为 110kV 及以上的变压器应进行长时感应电压及局部放电测量试验，所加电压、加压时间及局部放电视在电荷量应符合下列规定：

三相变压器推荐采用单相连接的方式逐相地将电压加在线路端子上进行试验。

施加电压应按图 C.0.1 所示的程序进行。

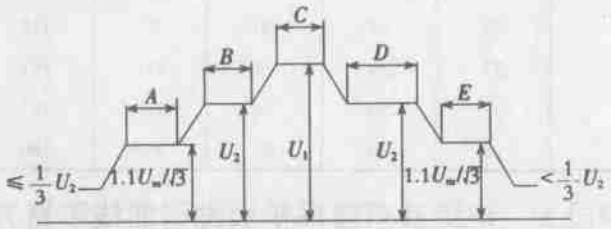


图 C.0.1 变压器长时感应电压及局部放电测量试验的加压程序

注 A=5min；B=5min；C=试验时间；D≥60min（对于 U_m≥300kV）或 30min（对于 U_m<300kV）；E=5min。

在不大于 $U_2/3$ 的电压下接通电源；

电压上升到 $1.1U_m/\sqrt{3}$，保持 5min，其中 U_m 为设备最高运行电压；

电压上升到 U_2，保持 5min；

电压上升到 U_1，其持续时间按第 7.0.13 条第 4 款的规定执行；

试验后立刻不间断地将电压降到 U_2，并至少保持 60min（对于 U_m≥300kV）或 30min（对于 U_m<300kV），以测量局部放电；

电压降低到 $1.1U_m/\sqrt{3}$，保持 5min；

当电压降低到 $U_2/3$ 以下时，方可切断电源。

除 U_1 的持续时间以外，其余试验持续时间与试验频率无关。

在施加试验电压的整个期间，应监测局部放电量。

对地电压值应为：

$$U_1=1.7U_m/\sqrt{3} \qquad \text{(C.0.1)}$$

$U_2=1.5U_m/\sqrt{3}$ 或 $1.3U_m/\sqrt{3}$，视试验条件定。

在施加试验电压的前后，应测量所有测量通道上的背景噪声水平；

在电压上升到 U_2 及由 U_2 下降的过程中，应记录可能出现的局部放电起始电压和熄灭电压。应在 $1.1U_m/\sqrt{3}$ 下测量局部放电视在电荷量；

在电压 U_2 的第一阶段中应读取并记录一个读数。对该阶段不规定其视在电荷量值；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

在施加 U_1 期间内不要求给出视在电荷量值；

在电压 U_2 的第二个阶段的整个期间，应连续地观察局部放电水平，并每隔 5min 记录一次。

如果满足下列要求，则试验合格：

试验电压不产生忽然下降；

在 U_2=1.5$U_m/\sqrt{3}$ 或 1.3$U_m/\sqrt{3}$ 下的长时试验期间，局部放电量的连续水平不大于 500pC 或 300pC；

在 U_2 下，局部放电不呈现持续增加的趋势，偶然出现的较高幅值的脉冲可以不计入；

在 1.1$U_m/\sqrt{3}$ 下，视在电荷量的连续水平不大于 100pC。

注 U_m 为设备的最高电压有效值。

C.0.2 试验方法及在放电量超出上述规定时的判断方法，均按现行国家标准《电力变压器 第 3 部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》（GB 1094.3）中的有关规定进行。

附录 D 油浸电力变压器绕组直流泄漏电流参考值

表 D 油浸电力变压器绕组直流泄漏电流参考值

额定电压（kV）	试验电压峰值（kV）	在下列温度时的绕组直流泄漏电流值（μA）							
		10℃	20℃	30℃	40℃	50℃	60℃	70℃	80℃
2～3	5	11	17	25	39	55	83	125	178
6～15	10	22	33	50	77	112	166	250	356
20～35	20	33	50	74	111	167	250	400	570
63～330	40	33	50	74	111	167	250	400	570
500	60	20	30	45	67	100	150	235	330

附录 E 电流互感器保护级励磁曲线测量方法

E.0.1 P 级励磁曲线的测量与检查，应满足下列要求：

核查电流互感器保护级（P 级）准确限值系数是否满足要求有两种间接的方法，励磁曲线测量法和模拟二次负荷法。

1 励磁曲线测量法：

P 级绕组的 V-I（励磁）曲线应根据电流互感器铭牌参数确定施加电压，二次电阻 r_2 可用二次直流电阻 $\overline{r_2}$ 替代，漏抗 x_2 可估算，电压与电流的测量用方均根值仪表。

x_2 估算值见表 E.0.1。

表 E.0.1 x_2 估 算 值

电流互感器额定电压	独立结构			GIS 及套管结构
	≤35kV	66～110kV	220～500kV	
x_2 估算值（Ω）	0.1	0.15	0.2	0.1

例如：

参数：电流互感器额定电压 220kV，被检绕组变化 1000/5A，二次额定负荷 50V·A，cos ϕ =0.8，10P20，则：

额定二次负荷阻抗 $$Z_L=(\frac{50\text{V}\cdot\text{A}}{5\text{A}}\div 5\text{A})\times(0.8+j0.6)=1.6+j1.2\Omega$$

二次阻抗 $$Z_2\approx\overline{r_2}+jx_2=0.1+j0.2$$

其中 $\overline{r_2}$ 为直流电阻实测值。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

那么，根据已知铭牌参数“10P20”，在20倍额定电流情况下线圈感应电势：

$$E|_{20I_n}=20\times5|（Z_2+Z_L）|=100|1.7+j1.4|=100\sqrt{1.7^2+1.4^2}=220\text{V}$$

如果在二次绕组端施加励磁电压220V时测量的励磁电流 $I_0>0.1\times20\times5\text{A}=10\text{A}$ 时，则判定该绕组准确限值系数不合格。

2 模拟二次负荷法：

进行基本误差试验时，如果配置相应的模拟二次负荷可间接核对准确限值系数是否满足要求，例如：

电流互感器铭牌参数同上，在正常的差值法检测电流互感器基本误差线路上，将二次负荷 Z'_L 取值改为（20－1）Z_2＋20Z_L 即可：

$$\begin{aligned}Z'_L&=（20-1）Z_2+20Z_L\\&=19\times（0.1+j0.2）+20\times（1.6+j1.2）\\&=33.9+j27.8\Omega\end{aligned}\qquad\text{(E.0.1)}$$

在接入 Z'_L 时测量额定电流（这里为1000A）时的复合误差（$\sqrt{f^2+\delta^2\%}$）大于10%，则判为不合格，其中 δ 单位取厘弧。

注 1. 由于间接法测量没有考虑一次导体及返回导体电流产生的磁场干扰影响，通常间接法测量合格的互感器再用直接法核查，其结果不一定合格；间接法测量不合格的互感器直接法测量其结果基本上不合格，但是间接法测量方法简单易行。

2. 有怀疑时，宜用直接法测量复合误差，根据测量结果判定是否合格。

E.0.2 电流互感器暂态特性的核查，应满足下列要求：额定电压为330kV及以上电压等级独立式、GIS和套管式电流互感器，线路容量为 30×10^4kW 及以上容量的母线电流互感器及容量超过 120×10^4kW 的变电站带暂态性能的各种电压等级的电流互感器，其具有暂态特性要求的绕组应根据铭牌参数，采用低频法或直流法测量其相关参数，核查是否满足相关要求。

1 交流法。

在二次端子上施加实际正弦波交流电压，测量相应的励磁电流，试验可以在降低的频率下进行，以避免绕组和二次端子承受不能容许的电压。

测量励磁电流应采用峰值读数仪表，以能与峰值磁通值相对应。

测量励磁电压应采用平均值仪表，但刻度为方均根值。

二次匝链磁通道 Φ，可由频率 f' 下的实测所加电压的方均根值 U' 按下式得出：

$$\Phi=\frac{\sqrt{2}}{2\pi f'}\cdot U'\qquad（\text{Wb}）\qquad\text{(E.0.2-1)}$$

额定频率 f 下的等效电压方均根值 U 为：

$$U=\frac{2\pi f}{\sqrt{2}}\cdot\Phi\qquad（\text{V，r.m.s.}）\qquad\text{(E.0.2-2)}$$

所得励磁特性曲线为峰值励磁电流 i_m 与代表峰值通道 Φ 的额定频率等效电压方均根值 U 的关系曲线。

励磁电感由上述曲线在饱和磁通 Φ_s 的20%～90%范围内的平均斜率确定：

$$L_m=\frac{\Phi_s}{i_m}=\frac{\sqrt{2}U}{2\pi f i_m}\qquad（\text{H}）\qquad\text{(E.0.2-3)}$$

当忽略二次侧漏抗时，相应于电阻性总负荷（R_{et}＋R_b）的二次时间常数 T_s 可按下式计算：

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

$$T_s = \frac{L_s}{R_s} \approx \frac{L_m}{R_{ct} + R_b} \quad (S) \qquad (E.0.2\text{-}4)$$

当交流法确定剩磁系数 K_r 时，需对励磁电压积分，见图 E.0.2-2，积分的电压和相应的电流在 X-Y 示波器上显示出磁滞回环。如果励磁电流已是饱和磁通 Φ_s 达到的值时，则认为电流过零时的磁通值是剩磁 Φ_r。按定义 $\Phi_r/\Phi_s=\varphi_r/\varphi_s$，由比率便可求出剩磁系数 K_r。

2　直流法。

直流饱和法是采用某一直流电压，它能使磁通达到持续为同一值。励磁电流缓慢上升，意味着受绕组电阻电压的影响，磁通测量值是在对励磁的绕组端电压减去与 $R_e i_m$ 对应的附加电压后，再进行积分得出的。典型试验电路见图 E.0.2-3。

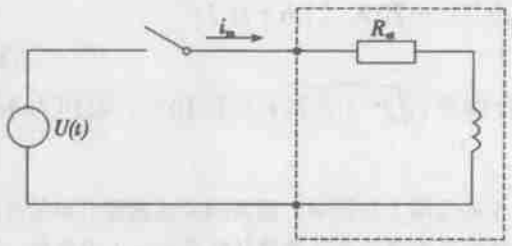


图 E.0.2-1　基本电路

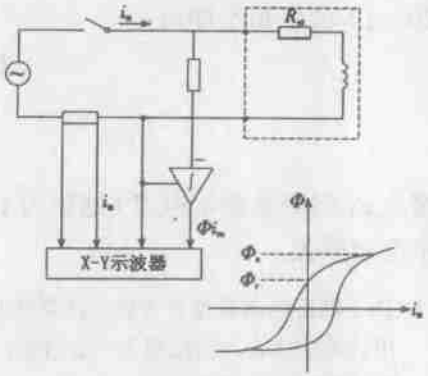


图 E.0.2-2　用磁滞回环确定剩磁系数 K_t

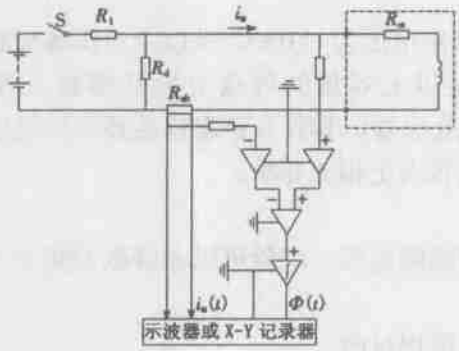


图 E.0.2-3　直流法基本电路

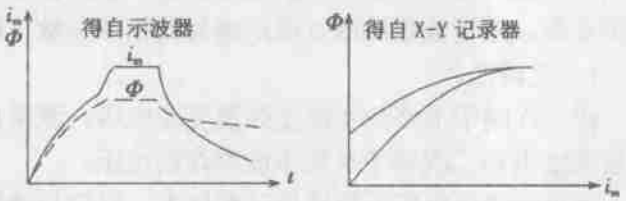


图 E.0.2-4　典型记录曲线

测定励磁特性时，应在积分器复位后立即闭合开关 S。记录励磁电流和磁通的上升值，直到皆达到恒定时，然后切断开关 S。

磁通 $\Phi(t)$ 和励磁电流 $i_m(t)$ 与时间（t）的函数关系的典型试验记录见图 E.0.2-4，其中磁通可以用 Wb 表示，或按公式（E.0.2-2）额定频率等效电压方均根值 $U(t)$ 表示。

励磁电感（L_m），可取励磁曲线上一些适当点的 $\Phi(t)$ 除以相应的 $i_m(t)$ 得出，或者当磁通值用等效电压方均根值 $U(t)$ 表示时，使用公式（E.0.2-3）。

因为 TPS 和 TPX 级电流互感器要求确定 $\Phi(i_m)$ 特性的平均斜率，故推荐采用 X-Y 记录仪。

一旦开关 S 断开，衰减的励磁电流流过二次绕组和放电电阻 R_d。随之磁通值下降，但它在电流为零时，不会降为零。如选取的励磁电流 i_m 使磁通达到饱和值时，则在电流为零时剩余的磁通值认为是剩磁 Φ_r。

TPS 和 TPX 级电流互感器的铁芯必须事先退磁，退磁的 TPY 级电流互感器的剩磁系数（K_r）用比率 Φ_r/Φ_s 确定。

对于铁芯未事先退磁的 TPY 级电流互感器，其剩磁系数（K_r）可用交换二次端子的补充试验确定。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

这时的剩磁系数（K_r）计算方法同上，但假定 Φ_r 为第二次试验测得的剩磁值的一半。

附录F 电力电缆线路交叉互联系统试验方法和要求

F.0.1 交叉互联系统的对地绝缘的直流耐压试验：试验时必须将护层过电压保护器断开。在互联箱中将另一侧的三段电缆金属套都接地，使绝缘接头的绝缘环也能结合在一起进行试验，然后在每段电缆金属屏蔽或金属套与地之间施加直流电压 10kV，加压时间 1min，不应击穿。

F.0.2 非线性电阻型护层过电压保护器。

1 氧化锌电阻片：对电阻片施加直流参考电流后测量其压降，即直流参考电压，其值应在产品标准规定的范围之内。

2 非线性电阻片及其引线的对地绝缘电阻：将非线性电阻片的全部引线并联在一起与接地的外壳绝缘后，用 1000V 兆欧表测量引线与外壳之间的绝缘电阻，其值不应小于 10MΩ。

F.0.3 交叉互联性能检验：本方法为推荐采用的方式，如采用本方法时，应作为特殊试验项目。

使所有互联箱连接片处于正常工作位置，在每相电缆导体中通以大约 100A 的三相平衡试验电流。在保持试验电流不变的情况下，测量最靠近交叉互联箱处的金属套电流和对地电压。测量完后将试验电流降至零，切断电源。然后将最靠近的交叉互联箱内的连接片重新连接成模拟错误连接的情况，再次将试验电流升至 100A，并再测量该交叉互联箱处的金属套电流和对地电压。测量完后将试验电量降至零，切断电源，将该交叉互联箱中的连接片复原至正确的连接位置。最后再将试验电流升至 100A，测量电缆线路上所有其他交叉互联箱处的金属套电流和对地电压。

试验结果符合下述要求则认为交叉互联系统的性能是满意的：

1）在连接片做错误连接时，试验能表明存在异乎寻常大的金属套电流；

2）在连接片正确连接时，将测得的任何一个金属套电流乘以一个系数（它等于电缆的额定电流除以上述的试验电流）后所得的电流值不会使电缆额定电流的降低量超过 3%；

3）将测得的金属套对地电压乘以上述 2）项中的系数后不超过电缆在负载额定电流时规定的感应电压的最大值。

F.0.4 互联箱

1 接触电阻：本试验在做完护层过电压保护器的上述试验后进行。将刀闸（或连接片）恢复到正常工作位置后，用双臂电桥测量闸刀（或连接片）的接触电阻，其值不应大于 20μΩ。

2 闸刀（或连接片）连接位置：本试验在以上交叉互联系统的试验合格后密封互联箱之前进行。连接位置应正确。如发现连接错误而重新连接后，则必须重测闸刀（连接片）的接触电阻。

附录G 特殊试验项目表

表G 特殊试验项目表

序号	条款	内 容
1	3.0.14	测量转子绕组的交流阻抗和功率损耗
2	3.0.15	测量三相短路特性曲线
3	3.0.16	测量空载特性曲线
4	3.0.17	在发电机空载额定电压下测录发电机定子开路时的灭磁时间常数
5	3.0.18	发电机在空载额定电压下自动灭磁装置分闸后测量定子残压
6	3.0.20	测量轴电压
7	3.0.21	定子绕组端部固有振动频率测试及模态分析
8	3.0.22	定子绕组端部现包绝缘施加直流电压测量
9	4.0.11	测录直流发电机的空载特性和以转子绕组为负载的励磁机负载特性曲线

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

序号	条款	内　容
10	5.0.5	测录空载特性曲线
11	7.0.12	变压器绕组变形试验
12	7.0.14	绕组连同套管的长时感应电压试验带局部放电测量
13	9.0.4	互感器的局部放电测量
14	9.0.9	互感器误差测量 1　用于关口计量的互感器（包括电流互感器、电压互感器和组合互感器）必须进行误差测量，且进行误差检测的机构（实验室）必须是国家授权的法定计量检定机构； 2　用于非关口计量，电压等级35kV及以上的互感器，宜进行误差测量
15	9.0.12	电容式电压互感器（CVT）检测 2　CVT电磁单元因结构原因不能将中压联线引出时，必须进行误差试验，若对电容分压器绝缘有怀疑时，应打开电磁单元引出中压联线进行额定电压下的电容量和介质损耗角 $\tan\delta$ 的测量
16	18.0.5	电力电缆交流耐压试验（35kV及以上电压等级）
17	F.0.3	交叉互联性能检验
18	19.0.4	耦合电容器的局部放电试验
19	25.0.3	测量35kV以上线路的工频参数
20	26.0.3	接地阻抗值测量（接地网）
21	全规范中	110kV及以上电压等级电气设备的交、直流耐压试验（或高电压测试）
22	全规范中	各种电气设备的局部放电试验
23	全规范中	SF_6气体和绝缘油（除击穿电压试验外）试验

条 文 说 明

1 总　则

1.0.2　本条规定了本标准的适用范围。

1　规定本标准适用于500kV及以下新安装电气设备的交接试验。参照现行国家标准《高压输变电设备的绝缘配合》(GB 311.1)等有关规定，已将试验电压适用范围提高到500kV电压等级的实际情况，予以明确规定。

2　对于安装在煤矿井下或其他有爆炸危险场所的电气设备，因其工作条件特殊，有关部门已制定有专用规程，因此，本标准不适用于安装在煤矿井下或其他有爆炸危险场所的电气设备。

3　本条增加了“按照国家相关出厂试验标准试验合格的电气设备交接试验”的内容。明确了制造厂家出厂试验与现场交接试验的界线，如果制造厂出厂试验的项目，因某种原因而需要到现场完成，该试验项目应由制造厂到现场去负责做完，而不属于交接试验范围。为此，修编后的标准中，将一些属于制造厂的出厂试验项目相应删去。

1.0.3　本条所列继电保护等，规定其交接试验项目和标准按相应的专用规程进行。

1.0.4　过去新装的变电站在交接试验时，对110kV及以上的电气设备，大多数未做流耐压试验，但在投入试运行后未发生问题。另外，目前各基建单位大多数缺乏进行此项试验的设备，在国内普遍推行有实际困难，故仍保留原条文。

另外，本条中的“进行耐压试验”，是指“进行工频交流或直流耐压试验”。

本条对变压器、电抗器及消弧线圈注油后绝缘试验前的静置时间的规定，是参照国内及美国、日本的安装、试验的实践而制定，以便使残留在油中的气泡充分析出。

1.0.7　本条是对进行与湿度及温度有关的各种试验提出的要求。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

1 试验时要注意湿度对绝缘试验的影响。有些试验结果的正确判断不单和温度有关，也和湿度有关。因为做外绝缘试验时，若相对湿度大于 80%，闪络电压会变得不规则，故希望尽可能不在相对湿度大于 80%的条件下进行试验。为此，规定试验时的空气相对湿度不宜高于 80%。但是根据我国的实际情况，北方寒冷，试验时温度上往往不能满足要求；南方潮湿，试验时湿度上往往不能满足要求。所以增加了“对不满足上述温度、湿度条件情况下测得的试验数据，应进行综合分析，以判断电气设备是否可以投入运行。”

2 规定常温为 10～40℃，以便现场试验时容易掌握。原规范中“运行温度为 75℃的”规定，在这次修编中被删去了，考虑被试物不同，其运行温度也不同，应以不同被试物的产品标准来定为好。

3 规定对油浸式变压器、电抗器及消弧线圈，应以其上层油温作为测试温度，以便与制造厂及生产运行的测试温度的规定统一起来。

1.0.8 经过多年来试验工作的实践，对于极化指数也掌握了一定的规律，因此这次修编中，在发电机、变压器等章节内，对极化指数测量也作出了具体规定。对于大容量、高电压的设备做极化指数测量，是绝缘判断的有效手段之一，望今后积累经验资料，更加完善该项测试、判断技术。

1.0.10 为了与国家标准中关于低压电器的有关规定及现行国家标准《三相异步电动机试验方法》（GB 1032—85）中的有关规定尽量协调一致，将电压等级增加为 5 档，即 100V 以下、500V 以下至 100V、3000V 以下至 500V、10000V 以下至 3000V 和 10000V 及以上，使规定范围更为严密。

为了保证测试精度，修编后的标准规定了兆欧表的量程。同时对用于极化指数测量的兆欧表，规定其短路电流不应低于 2mA。

1.0.11 规定了本标准的高压试验方法应按现行国家标准《高电压试验技术 第一部分：一般试验要求》（GB/T 16927.1）、《高电压试验技术 第二部分：测量系统》（GB/T 16927.2）、《现场绝缘试验实施导则》（DL/T 474.1～5）及相关设备标准的规定进行。作以综合统一，便于将试验结果进行比较分析。

1.0.12 对进口设备的交接试验，应按合同规定的标准执行。这是常规做法。由于我国的现实情况，某些标准高于引进机组的标准，标准不同的情况应在签订订货合同时解决，或在工程联络会（其会议纪要同样具有合同效果）时协商解决。

为使合同签订人员对标准不同问题引起重视，本条要求签订设备进口合同时注意，验收标准不得低于本标准的原则规定。

1.0.13 对技术难度大、需要特殊的试验设备、应由具备相应资质和试验能力的单位进行的试验项目，被列为特殊试验项目。特殊试验项目见附录 G。本条为新增加条文。

对技术难度大、需要特殊试验设备的试验，往往在一个工程中发生次数少、设备利用率不高，这些试验又必须由具有相应试验能力，经常做这些试验的单位来承担，才可保证试验质量。因此通常安装单位不具备这些条件。

过去在施工现场，往往因为这些试验项目实施，甲乙双方意见难以统一，影响标准的执行。修编后的标准，将这些项目统一定为特殊试验项目，按现行有关国家概算的规定，特殊试验项目不包括在概算范围内，当需要做这些试验时，应由甲方承担费用，乙方配合试验，便于标准的执行。

列入特殊试验项目的内容，主要有以下几个方面（具体项目见附录 G）：

1 随着科技的发展，试验经验的积累，修编后的标准中增加了一些新的试验项目。

2 原标准没有规定必须试验的项目，修编后改为必须试验的项目。

3 原来施工单位一直是委托高一级的试验单位来做的试验项目。

4 属于整套起动调试的试验项目。

3 同步发电机及调相机

3.0.1 本条规定了同步发电机及调相机的试验项目。

1 第 1 款中极化指数测量项目，是根据国家标准《旋转电机 绝缘电阻测试标准》（GB/T

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

20160—2006）增加的内容。

2 原标准中规定的定子铁芯试验和测量超瞬态电抗和负序电抗试验两条被删去，考虑这两条是制造厂的出厂试验项目或型式试验项目，不应属于现场交换试验项目，因此不再列入本规范中。

3 修改后标准中增加了定子绕组端部固有振动频率测试及模态分析，是根据《大型汽轮发电机定子绕组端部动态特性的测量及评定》（DL/T 735—2000）中要求交接试验时进行此项试验。按照标准要求，200MW 及以上容量的汽轮发电机，设备交接现场应当进行此项试验。

4 修改后标准中增加了定子绕组端部现包绝缘施加直流电压测量，是根据《电力设备预防性试验规程》（DL/T 596）中要求的交接试验项目。

3.0.2 测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比或极化指数，对于吸收比的要求，沿用原规范对沥青浸胶及烘卷云母绝缘不应小于 1.3；对环氧粉云母绝缘不应小于 1.6。对于容量 200MW 及以上机组应测量极化指数，极化指数不应小于 2.0。是根据现行国家标准《旋转电机　绝缘电阻测试标准》（GB/T 20160—2006）的具体要求制定的，规定旋转电机应当测量极化指数，对 B 级以上绝缘电机的最小推荐值是 2.0。

3.0.4 本条规定了定子绕组直流耐压试验和泄漏电流测量的试验标准、方法及注意事项。特别对氢冷电机，必须严格按本条要求进行耐压试验，以防含氢量超过标准时发生氢气爆炸事故。

原标准中规定各相泄漏电流的差别不应大于最小值的 50%，多年来现场试验的经验表明，该差别规定过小，现预防性试验规程中，已规定各相泄漏电流的差别不应大于最小值的 100%，这次修改中，也改为差别不应大于最小值的 100%。原标准中规定，当最大泄漏电流在 20μA 以下，各相差值与出厂试验值比较不应有明显差别。在修编过程的讨论中，大家认为：本项试验与试验条件关系较大，出厂试验与现场试验的条件不一样，以此相互比较意义不大。为此改为根据绝缘电阻值和交流耐压试验结果综合判断为良好时，各相间差值可不考虑：强调了试验的综合分析，有助于对绝缘状态的准确判断。

近年来，有的制造厂生产的水内冷电机，其汇水管与地之间无绝缘（死接地），因汇水管接地打不开，通常要求把水完全吹干才能进行此项试验，但交接现场可能比较困难，若没有吹得很干燥，试验时有可能在积存水的部位发生放电，甚至破坏绝缘引水管。为此标准规定现场可不进行该项试验。

本条表 3.0.5 是根据现行国家标准《旋转电机　定额和性能》（GB 755—2000）表 14 及相关说明制定的，即对 10000kW（或 kV·A）及以上容量的旋转电机，设备出厂的定子绕组交流耐压试验取 2 倍额定电压加 1000V，现场验收试验电压取出厂试验的 80%；对 24000V 及以上电压等级的发电机，原则上是与生产厂家协商后确定试验电压。

3.0.8 关于转子绕组交流耐压试验，沿用原规范的标准，对隐极式转子绕组可用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻来代替。近年来发电机无刷励磁方式已采用较多，这些电机的转子绕组往往和整流装置连接在一起，当欲测量转子绕组的绝缘（或耐压）时，应遵守制造厂的规定，不要因此而损坏电子元件。

3.0.9 本条指出了励磁回路中有电子元器件时，测量绝缘电阻时应注意的事项。

3.0.10 本条中，交流耐压试验的试验电压沿用原标准，同时增加了用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻方式代替。

3.0.12 本条文要求对埋入式测温计应测其绝缘电阻和直流电阻，检查其完好性，测温计的精确度现场不做校验，对二次仪表部分应进行常规校验，因此整体要求核对指示值，应无异常。

3.0.14 本条测量转子交流阻抗，沿用原规范内容。增加了对无刷励磁机组，当无测量条件时，可以不测。同时应当要求制造厂提供有关资料。

3.0.15 制定本条第 2 款的理由如下：

1 交接试验的目的，主要是检查安装质量。发电机特性不可能在安装过程中改变。30 多年实践证明，现场测得的短路特性和出厂试验很接近，没有发现因做这项试验而发现发电机本身有什么问题。因此当发电机短路特性已有出厂试验报告时，可以此为依据作为原始资料，不必在交接时重做这项试验。

2 单元接线的发电机变压器组容量大，在整套起动试验过程中，以 10 多小时来拆装短路母线，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

拖延整个试验时间，而且很不经济。

3 为了给电厂留下一组特性曲线以备检修后复核，因此规定“可只录取发电机变压器组的短路特性”。

3.0.16 本条文第 2 款规定：“在额定转速下，试验电压的最高值，对于汽轮发电机及调相机应为定子额定电压值的 120%（原标准为 130%），对于水轮发电机应为定子额定电压值的 130%（原标准为 150%）”。试验电压值比原标准低，其理由如下：交接试验中，做此试验一般是和厂家出厂试验做比较，做得太高并无太大意义。

本条第 4 款的规定也是从交接试验的目的和缩短整套起动试验的时间考虑的，电压加到额定电压的 105%，是考虑变压器的运行电压为额定电压的 105%。

3.0.17 测录发电机定子开路时的灭磁时间常数。对发电机变压器组，可带空载变压器同时进行。这样与 3.0.16 条相对应，留下此数据，便于以后试验比较。

3.0.20 本条对汽轮发电机及水轮发电机测量轴电压提出要求；同时规定在不同工况下进行测定。

3.0.21 定子绕组端部固有振动频率测试及模态分析。按《大型汽轮发电机定子绕组端部动态特性的测量和评定》（DL/T 735）规定：“新机交接时，绕组端部整体模态频率在 94～115Hz 范围之内为不合格”。本标准此处加上限制条件“椭圆振型”，这样规定对质量标准有所放宽，这与机械行业标准《大型汽轮发电机定子绕组端部模态试验分析和固有频率测量方法及评定》（JB/T 8990—1999）的规定一致。此条低于电力行业标准，对减少交接验收的纠纷有一定帮助，也符合行标高于国标的总精神。但对于不是椭圆振型的 100Hz 附近的模态频率也不能认为正常，应当引起密切关注，可以认为存在较严重质量缺陷，可能会造成运行中局部发生松动、磨损故障。局部的固有频率对整体振型影响较小，但不等于不会破坏局部结构，例如单根引线的固有频率不好，造成引线断裂、短路事故国内已发生多起，包括石横电厂、沙角 C 厂、绥中电厂等发电机引线上发生的严重短路事故。

关于第 3 款，因为这一试验项目为特殊试验项目，现场将请高一级的试验机构来做，如当发电机到现场后，端部未见明显变动时，且制造厂已进行过试验，可不进行试验。

根据试验实践，该试验的条件、试验结果的分散性比较大。有时制造厂的试验结果与现场试验结果相差较大，所以如果有条件时，宜尽可能安排此试验，一方面可以验证出厂试验数据，另一方面可留下安装原始数据，对保证发电机的安装质量，以及为将来运行、检修提供参考数据。

3.0.22 本条对定子绕组端部现包绝缘施加直流电压测量的条件、施加电压值及标准作了规定。根据防止电力生产重大事故的二十五项重点要求和《电力设备预防性试验规程》（DL/T 596）的规定编写。

4 直 流 电 机

4.0.3 规定了直流电阻测量值与制造厂数据比较的标准，是参照电气设备预防性试验规程》（DL/T 596）而制定的误差标准。使交接试验标准与预防性试验标准相统一。

4.0.4 本条规定了测量电枢整流片间直流电阻的试验方法和标准。

当叠绕组回路有焊接不良、导线断裂或短路故障时，在相邻的两片间测量直流电阻，即能准确发现；

对波绕组应在绕组两端的整流片上测量，才能准确发现其缺陷；

对蛙式绕组要根据其接线的实际情况来测量其叠绕组和波绕组片间直流电阻，才能准确而有效地发现绕组回路的缺陷。

4.0.8 本条增加了用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻方式来代替。这是简单可行的方法。

4.0.11 本条规定测录“以转子绕组为负载的励磁机负载特性曲线”，这就明确了负载特性试验时，励磁机的负载是转子绕组，以免在执行中引起误解。

4.0.12 本条为新增条文。

1 发电厂中的直流电动机都是属于事故电机，其电源装置是电厂中的直流蓄电池装置，容量对电

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

机而言是有限的，所以建议空载运转时间一般采用不小于 30min。如空转检查时间不够而延长时，应适当注意蓄电池的运行情况，不要使蓄电池缺电运行。

2 直流电动机试运时，要测量空载运行转速和电流，当转速调整到所需要的速度后，记录空转电流。

5 中频发电机

5.0.1 本条规定了中频发电机的试验项目，增加了第 6 款，并在下面相应条文中对该款予以说明。

5.0.3 测量绕组的直流电阻时，要注意有的制造厂生产的作为副励磁机使用的感应子式中频发电机，发生过由于引线长短差异以致各相绕组电阻值差别超过标准，但经制造厂检查无异状而投运的事例。为此，要求测得的绕组电阻值应与制造厂出厂数比较为妥。

5.0.5 永磁式中频发电机现已开始在新建机组上使用，测录中频发电机电压与转速的关系曲线，以此检查其性能是否有改变。要求测得的永磁式中频发电机的电压与转速的关系曲线与制造厂出厂数值比较，应无明显差别。

5.0.6 近年来安装机组容量增大，中频发电机组也装有埋入式测温装置，因此增加本条文，其试验方法相同于发电机的测温装置。

6 交流电动机

6.0.1 本条注中的电压 1000V 以下且容量为 100kW 以下的规定，是参照《电气设备预防性试验规程》（DL/T 596）的规定制定的。其中需进行第 10、11 两款的试验，是因为定子绕组极性检查和空载转动检查对这类电动机也是必要的，但有的机械和电动机连接不易拆开的，可以连同机械部分一起试运。

6.0.2 电动机绝缘多为 B 级绝缘，参照不同绝缘结构的发电机其吸收比不同的要求，规定电动机的吸收比不应低于 1.2。

对于容量为 500kW 以下，转速为 1500r/min 以下的电动机，在 10～30℃时测得的吸收比大于 1.2 即可。

凡吸收比小于 1.2 的电动机，都先干燥后再进行交流耐压试验。高压电动机通三相 380V 的交流电进行干燥是很方便的。因为大多数是由于绝缘表面受潮，干燥时间短；有的电动机本身有电热装置，所以电动机的吸收比不低于 1.2 是能达到的。收集了一些关于新安装电动机的资料，并将测得的绝缘电阻值和吸收比汇总列于表 1 中。从表 1 中可以看出，新安装电动机的吸收比都可以达到 1.2 的标准。

表 1 电动机的绝缘电阻值和吸收比测量记录

电机型号	额定工作电压（kV）	容量（kW）	绝缘电阻（M）			测试时温度（℃）
			R_{60s}	R_{15s}	R_{60s}/R_{15s}	
YL	6	1000	2500	1500	1.66	5
JSL	6	550	670	450	1.48	4
JK	6	350	1100	9000	1.22	4
JSL	6	360	3400	1900	1.78	4
JS	6	300	1900	860	2.2	18
JS	6	1600	4000	1800	2.22	16
JS	6	2500	5000	2500	2.0	25
JSQ	6	550	3100	1400	2.21	12
JSQ	6	475	1500	500	3.0	12
JS	6	850	4000	1500	2.66	11

6.0.3 新安装的交流电动机定子绕组的直流电阻测量值与误差计算实例见表 2。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 2 交流电动机定子绕组的直流电阻测量值与误差计算表

电机型号	容量（kW）	线间直流电阻值（Ω）			按最小值比的误差（%）
		1~2	2~3	3~1	
JSL	550	1.400	1.406	1.398	0.57
JK	350	2.023	2.025	2.025	0.09
JSL	360	2.435	2.427	2.430	0.32
JS	300	2.850	2.856	2.850	0.21
JS2	1600	0.1365	0.1365	0.1363	0.15
JS2	2500	0.0733	0.0735	0.0739	0.81
JSQ	550	1.490	1.480	1.484	0.67
JSQ	475	1.776	1.770	1.770	0.34
JS	850	0.6357	0.6360	0.6365	0.12
JS	220	4.970	4.98	4.972	0.2

表 2 说明，新安装的交流电动机定子绕组的直流电阻的判断标准按最小值比进行判断是可行的。另外，《电气设备预防性试验规程》（DL/T 596）中对已运行过的交流电动机定子绕组的直流电阻的标准仍是："各相绕组的直流电阻相互差别不应超过最小值的 2%，线间电阻不超过最小值的 1%"。本标准与之相统一。

6.0.4 目前交流电动机的容量已达 6000kW 以上，相当于一台小型发电机，对其绝缘性能应加强判断，因此增设定子绕组的直流耐压试验项目。

本条规定对 1000V 以上及 1000kW 以上、中性点连线已引出至出线端子的电动机进行直流耐压试验和测量泄漏电流。试验电压标准参照《电气设备预防性试验规程》（DL/T 596）中的有关规定。由于做直流耐压试验时须分相进行，以便将各相泄漏电流的测得值进行比较分析，因此，对中性点已引出的电动机才进行此项试验。

6.0.9 本条需要注意的是电阻值最后设定值应满足电机的工作要求，最后设定后做好相关数据记录，供以后运行及检修比较。

6.0.12 本条沿用原标准要求，规定了电动机空转的时间和测量空载电流的要求。

电动机带负荷试运，有时发生电动机发热，三相电流严重不平衡，如果做过空载试验，就可以辨别是电机的问题，还是机械的问题，从而使问题简单化，因此增设了此项试验。

7 电力变压器

7.0.1 本条款及注参照相应的国家标准等要求作了如下补充修改：

1 由于其他试验尤其是高压绝缘试验应在绝缘油试验合格的基础上进行，本次修订中将绝缘油试验从 11 位提到第 1 位，并加入 SF_6 气体试验要求；而铁芯与夹件绝缘严重不合格时进行其他试验项目是不合适的，将"测量与铁芯绝缘的各紧固件及铁芯接地线引出套管对外壳的绝缘电阻"从排序 9 提到排序 5，名称更改为：测量与铁芯绝缘的各紧固件（连接片可拆开者）及铁芯（有外引接地线的）绝缘电阻。上述两项变化体现了绝缘试验顺序的重要性。

2 注 2、注 3、注 4、注 5 是按照不同用途的变压器而规定其应试验的项目。

3 注 6 是为了适应变压器安装技术的进步而规定的附加要求。

7.0.2 本条款及注参照相应的国家标准等要求作了如下补充修改：

1 油浸式变压器油中色谱分析对放电、过热等多种故障敏感，是目前非常有效的变压器检测手段。新标准中大型变压器感应电压试验时间延长，严重的缺陷可能产生微量气体，因此在本次修订中加入了耐压试验后色谱分析项目。考虑到气体在油中的扩散过程，规定试验结束 24h 后取样，并参照《变压器油中溶解气体分析和判断导则》（GB/T 7252）规定，明确了色谱分析的合格标准。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

2 考虑到 SF_6 气体绝缘变压器应用逐步扩大，本次修改提出了 SF_6 气体绝缘含水量检验及检漏的考核项目及标准：标准中 SF_6 气体含水量用 20℃的体积分数，当温度不同时，应与温湿度曲线核对，进行相应换算。

7.0.3 测量绕组连同套管的直流电阻条款中，考虑部分变压器的特殊结构，由于变压器设计原因导致的直流电阻不平衡率超差说明原因后不作为质量问题。修改了直流电阻温度换算公式，便于现场使用。

7.0.4 本条规定了绕组电压等级在 220kV 及以上的变压器变压比误差标准。

目前在变压器常用接线组别的变压测试中，电压表法一般均被变压比电桥测试仪所代替，它使用方便，且能较正确地测出变压比误差，对综合判断故障及早发现问题有利。

本条文只规定了 220kV 及以上电压等级的变压器变压比误差要求，是考虑它们在电力系统中的重要性以及施工单位对这些设备的测试能力。

按照调研资料分析，变压器出厂后曾发现分接头有接错现象，为此对 220kV 以下等级的变压器，只要施工单位具有变压比误差测试仪器也可进行测试，以便及早发现可能存在的隐患。

对于 220kV 及以上电力变压器在额定分接头位置比误差标准是参照《电力变压器》（GB 1094—1996）表 4 中有关标准制定的。

7.0.5 检查变压器接线组别和极性必须与设计要求相符，主要是指与工程设计的电气主接线相符。目的是为了避免在变压器订货或发货中以及安装接线等工作中造成失误。

7.0.6 本条明确了绝缘测试的时间及要求，以便能更好地发现薄弱环节。

施工中曾发现运输用的铁芯支撑件未拆除问题，故规定在注油前要检查接地线引出套管对外壳的绝缘电阻，以免造成较大的返工。

7.0.8 有载调压切换装置的检查和试验，要求变压器带电前应进行有载调压切换装置切换过程试验，且循环操作后进行绕组连同套管在所有分接下直流电阻和电压比测量，以检测调压切换后可能出现的故障。

7.0.9 由于考虑到变压器的选用材料、产品结构、工艺方法以及测量时的温度、湿度等因素的影响，难以确定出统一的变压器绝缘电阻的允许值，故将 GBJ 232—82 中的表 7.0.5-1“油浸电力变压器绕组绝缘电阻的最低允许值”增加以下各点补充后列于表 3，当无出厂试验报告时可供参考。

表 3　　油浸电力变压器绕组绝缘电阻的最低允许值（MΩ）

高压绕组电压等级（kV）	温度（℃）								
	5	10	20	30	40	50	60	70	80
3～10	675	450	300	200	130	90	60	40	25
20～35	900	600	400	270	180	120	80	50	35
63～330	1800	1200	800	540	360	240	160	100	70
500	4500	3000	2000	1350	900	600	400	270	180

注 1. 补充了温度为 5℃时各电压等级的变压器绕组的绝缘电阻允许值。这是按照温度上升 10℃，绝缘电阻值减少一半的规定按比例折算的。

2. 参照原电力部《电气设备预防性试验规程》（DL/T 596）中，油浸电力变压器绕组泄漏电流允许值的内容，补充了在各种温度下 330kV 级变压器绕组绝缘电阻的允许值。

3. 参照能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》（SD 301—88）中的规定：“绕组连同套管的绝缘电阻的最低值，当温度为 20℃时，不应小于 2000MΩ”。补充了在各种温度下 500kV 级变压器绕组的绝缘电阻的允许值，并按表 7.0.9 的温度换算的规定，进行换算后列入表中的。

不少单位反映 220kV 及以上大容量变压器的吸收比达不到 1.3，而现行的变压器国标中也无此统一标准。调研后认为，220kV 及以上的大容量变压器绝缘电阻高，泄漏电流小，绝缘材料和变压器油的极化缓慢，时间常数可达 3min 以上，因而 R60s/R15s 就不能准确地说明问题，为此本条中引入了“极化指数”的测量方法，即 R10min/R1min，以适应此类变压器的吸收特性，实际测试中要获得准确的数值，还应注意测试仪器、测试温度和湿度等的影响。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

“变压器电压等级为 35kV 及以上且容量在 4000kV·A 及以上时，应测量吸收比”，是参照现行国家标准《三相油浸电力变压器技术参数和要求》（GB/T 6451—1999）的规定修订的。

为了便于换算各种温度下的绝缘电阻，在本条表 7.0.9 下面增加了注，以便现场应用。

7.0.10 本条第 1 款是参照国家标准《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》（GB/T 6451—1999）的规定修订的。

参照国家标准《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》（GB/T 6451—1999）的有关规定，原条文中表 7.0.6-1“油浸式电力变压器绕组介质损耗角正切值 tanδ（%）最高允许值”，经补充后列于表 4，供参考。

表 4　　油浸式电力变压器绕组介质损耗角正切值 tanδ（%）最高允许值

高压绕组电压等级（kV）	温　度（℃）							
	5	10	20	30	40	50	60	70
35 及以下	1.3	1.5	2.0	2.6	3.5	4.5	6.0	8.0
35～220	1.0	1.2	1.5	2.0	2.6	3.5	4.5	6.0
330～500	0.7	0.8	1.0	1.3	1.7	2.2	2.9	3.8

7.0.11 该项目测试容量从测试的必要性考虑提高到 10000kV·A 及以上，另外也规定了 500kV 电压等级的直流试验电压标准。

变压器直流泄漏电流在制造厂是不测试的，但多年来预防性试验证明，对发现变压器受潮或局部缺陷是有效的；目前虽因测试的分散性很大，无法列出统一标准，但可供以后运行时对照。

为了使直流泄漏电流值测试能获得较准确的判断，在试验中应注意“电渗现象”，即当绕组施加正极性试验电压时，水分会因电场作用而被排斥渗向油箱，使绝缘物中的水分相对被减少，因而实际测得的泄漏电流值变小，为此在直流泄漏试验时应将负极接到被试绕组上。

500kV 绕组的直流泄漏试验电压为 60kV 的标准是参照能源部《交流 500kV 电气设备交接和预防性试验规程》（试行）中的规定。

附录 D 列出的油浸电力变压器绕组直流泄漏电流值是运行、试验单位多年来实践的总结，以便于各单位测试时参考。

7.0.12 变压器抗短路能力评价目前还没有完整的理论体系。依据电力行业反事故措施要求以及近年来运行事故的实际情况，为考核变压器抗短路能力，引入了现场绕组变形试验。运行中变压器短路后绕组变形较为成熟的表征参数是绕组频率响应特性曲线的变化。不具备试验条件时，也可以用低电压下的工频参数测量代替。鉴于变压器设计差异性较大，目前易于操作的方法是将短路后绕组频率响应与原始数据比较。因此，要求投运前进行绕组频率响应特性曲线测量或低电压下的工频参数测量，并将测量数据作为原始指纹型参数保存。新修订的条文中规定对于 35kV 及以下电压等级变压器，推荐采用低电压短路阻抗法；对于 66kV 及以上电压等级变压器，推荐采用频率响应法测量绕组特征图谱。

7.0.13 外施耐压试验用来验证线端和中性点端子及它们所连接的绕组对地及对其他绕组的外施耐受强度；短时感应耐压试验（ACSD）用来验证每个线端和它们所连绕组对地及对其他绕组的耐受强度以及相间被试绕组纵绝缘的耐受强度。这两项试验从目的而言是有差异的。但考虑到交接试验主要考核运输和安装环节的缺陷，且电压耐受对绝缘在一定程度上会造成损坏，因此在交接过程中进行一次交流电压耐受即可，这里提出两种试验方法以供选择。油浸式变压器试验电压的标准依据《电力变压器》（GB 1094），改为出厂试验电压值的 80%。

7.0.14 本条参照相应的国家标准等要求作了如下补充修改：

长时感应电压试验（ACLD）用以模拟瞬变过电压和连续运行电压作用的可靠性。附加局部放电测量用于探测变压器内部非贯穿性缺陷。ACLD 下局部放电测量作为质量控制试验，用来验证变压器运行条件下无局放，是目前检测变压器内部绝缘缺陷最为有效的手段。结合近年来运行经验，参考 IEC

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

和新修订的国家标准《电力变压器》中的有关规定，要求电压等级220kV及以上，在新安装时，必须进行现场长时感应电压及局部放电测量试验。对于电压等级为110kV的变压器，当对绝缘有怀疑时，应进行局部放电试验。变压器局部放电测量中，试验电压和试验时间应按照国家标准《电力变压器》中有关规定执行。

7.0.15 本条规定对于“发电机变压器组中间连接无操作断开点的变压器，可不进行冲击合闸试验”，理由如下：

1 由于发电机变压器组的中间连接无操作断开点，在交接试验时，为了进行冲击合闸试验，需对分相封闭母线进行几次拆装，费时几十小时，将耗费很大的人力物力及投产前的宝贵时间。

2 发电机变压器组单元接线，运行中不可能发生变压器空载冲击合闸的运行方式。

3 历来对变压器冲击合闸主要是考验变压器在冲击合闸时产生的励磁涌流是否会使变压器差动保护误动作，并不是用冲击合闸来考验变压器的绝缘性能。

本条规定无电流差动保护的干式变压器可冲击3次。理由是无电流差动保护的干式变压器，一般电量主保护是电流速断，其整定值避开冲击电流的余度较差动保护要大，通过对变压器过多的冲击合闸来检验干式变压器及保护的性能意义不大，所以规定冲击3次。

7.0.17 本条是参照了IEC 551标准及《变压器和电抗器的声级测定》（GB 7328—87）规定而制定的。

8 电抗器及消弧线圈

本章多数试验项目或条款与第7章“电力变压器”的相同，为此以下仅对本章特有的试验项目及条款加以说明。

8.0.10 条文中规定并联电抗器的冲击合闸应在带线路下进行，目的是为了防止空载下冲击并联电抗器时产生较高的谐振过电压，从而造成对断路器分、合闸操作后的工况及电抗器绝缘性能等带来不利影响。

8.0.12 箱壳的振动标准是参照了IEC有关标准并结合能源部《交流500kV电气设备交接和预防性试验规程》（试行）的规定。试验目的是为了避免在运行中过大的箱壳振动而造成开裂的恶性事故。对于中性点电抗器，因运行中很少带全电压，故对振动测试不作要求。

8.0.13 测量箱壳表面的温度分布，主要是检查电抗器在带负荷运行中是否会由于漏磁而造成箱壳法兰螺丝的局部过热，据有的单位介绍，最高可达150～200℃，为此有些制造厂对此已采取磁短路屏蔽措施予以改进。初期投产时应予以重视，一般可使用红外线测温仪等设备进行测量与监视。

9 互 感 器

9.0.1 将原标准中“测量35kV及以上互感器一次绕组连同套管的介质损耗角正切值tanδ”，改为“测量35kV及以上电压等级互感器介质损耗角正切值tanδ”，去掉“一次绕组”是因为正立式电容型油浸电流互感器末屏介损是反映油箱底部是否进水的有效方法，应包括互感器一次绕组的介质损耗角正切值tanδ以外的介损测量。

将油浸式互感器的绝缘油试验改为“绝缘介质性能试验”，是因为SF_6气体绝缘互感器的大量使用，应包括其气体含水量的检测。

将原标准中“检查互感器变比”改为“误差测量”，是因为对部分互感器不仅是变比检查，而是要求测量其精确度。

将CVT的检测单列出来，是因为过去为CVT拟定的试验项目几乎不可操作。

9.0.2 合格的互感器绝缘电阻均大于1000MΩ，预防性试验也规定绝缘电阻限值为1000MΩ，此次修订统一了绝缘电阻限值要求。

9.0.3 考虑到交接试验工作量较大，通常仅进行10kV下的介损测量，尽管10kV下的介损测量结果不一定真实反映互感器的绝缘状态。但是，也预留了空间，即对互感器绝缘状况有疑问时可提出在（0.5～1）$U_m/\sqrt{3}$范围测量介损。这里还有另一种含义：条件许可或重要的变电站宜在（0.5～1）$U_m/\sqrt{3}$范围

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

测量介损。同时，考虑到现场条件限值，将（0.5～1）$U_m/\sqrt{3}$ 范围内 tanδ 的变化量要求从 0.1%放宽到 0.2%。近年注有硅脂、硅油的干式电流互感器使用量大量增加，表 9.0.3 中的相关限值是根据使用单位现场检测经验提供的。此外，互感器的电容量较小，特别是串级式电压互感器（JCC5—220 型和 JCC6—110 型），受连接线、潮气、污秽物、接地等因素的影响较大，测试数据分散性较大，宜在晴天、相对湿度小、试品清洁的条件下检测。电压互感器电容量在十几至三十几 pF 范围，不宜用介损测试仪测量介损，大量实测结果表明：介损测试仪的测量数据与高压电桥的测量数据差异较大。高压电桥的工作原理明确，结构清晰，宜以高压电桥的测量数据为准。尽管现场检测出现的许多问题与试验人员的能力、资质和设备有关，但是有关试验人员的资质、使用设备的必备条件（如设备的检定证书、使用周期、生产许可证等）属于实验室体系管理范畴，不宜纳入交接试验规程之中。

9.0.4 互感器的局部放电水平是反映其绝缘状况的重要指标之一。考虑到现场条件限制，220kV 及以上电压等级局部放电试验较困难，故将此试验范围限制在 110kV 及以下电压等级，并以抽样的形式减少工作量。有条件的宜逐台检测互感器的局部放电量。此外，35kV 以下电压等级互感器更多的是应用于柜体，互感器应作为购买的元件由柜体制造厂逐台检验。柜体的使用者因故更换互感器时宜进行局部放电量的测量。交接试验允许的局部放电水平取值，比例行试验要求放宽，这也是基于现场条件难以满足要求的考虑。互感器局部放电试验的预加电压可以为交流耐受电压的 80%，所以两项试验可以一并完成。

9.0.5 交接试验的交流耐受电压取值，统一按例行（出厂）试验的 80%进行，反复进行更高电压的耐受试验有可能损伤互感器的绝缘。SF_6 气体绝缘互感器不宜在现场组装，否则应在组装完整的产品上进行交流耐受试验。

9.0.6 某些结构的互感器（如倒立式少油电流互感器）油量少，而且采用了微正压全密封结构，在其他试验证明互感器绝缘性能良好的情况下，不应破坏产品的密封来取油样。

SF_6 气体绝缘互感器气体含水量与环境温度有关，还要注意试品与检测仪器连接管本身是否有水分或潮气。

9.0.7 同型号、同规格的互感器绕组直流电阻不应有较大差异，特别是不应与出厂值有较大差异，否则就要检查绕组联接端子是否有松动、接触不良或者有断线，特别是电流互感器的一次绕组。此外，通过绕组直流电阻一致性（分散性）的检测还可以反映制造厂的工艺水平和用料情况。

9.0.8 极性检查可以和误差试验一并进行。

9.0.9 关口计量涉及电能的贸易结算，对关口计量用的互感器或互感器计量绕组的误差检测必须由政府授权的机构（实验室）进行，这也是国家相关法规文件所规定的。对于非关口计量用互感器或互感器计量绕组进行误差检测的主要目的是用于内部考核，包括对设备、线路的参数（如线损）的测量；同时，误差试验也可发现互感器是否有绝缘等其他缺陷。

9.0.10 励磁特性测量可以初步判断电流互感器本身的特征参数是否符合铭牌标志给出值。考虑到 P 级电流互感器占有比较大的份额，附录 E 给出了简单的检测方法以供参考。通过励磁特性测量核查 P 级电流互感器是否与产品铭牌上标称的参数相符，属于间接测量方法，与采用规定的大电流下直接测量可能会有差异。但是，间接法核查不满足要求的产品用直接法检测很少有合格的，除非间接测量方法本身的测量误差太大。也可以用间接法（包括直流法、低频电源法）现场检测具有暂态特性要求的 T 级电流互感器，因对检测人员和设备要求较高的缘故暂不宜推广。PR 级和 PX 级的用量相对较少，有要求时应按规定进行试验。

9.0.11 与电流互感器不同，同一电压等级、同型号、同规格的电压互感器没有那么多的变比、级次组合及负荷的配置，其励磁曲线（包括绕组直流电阻）与出厂检测结果及型式试验报告数据不应有较大分散性，否则就说明所使用的材料、工艺甚至设计和制造发生了较大变动，应重新进行型式试验来检验互感器的质量。如果励磁电流偏差太大，特别是成倍偏大，就要考虑是否有匝间绝缘损坏、铁芯片间短路或者是铁芯松动的可能。

9.0.12 交接试验及预防性试验都提出 CVT 的电容分压器电容量及介损测量要求，但是现有多数 CVT

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

因结构原因不易将电磁单元与电容分压器分开，使得绝缘试验无法在现场进行。有些单位采用二次励磁法（用电磁单元中的中压变压器）升电压，一不能发现问题，二容易使电磁单元中的元件损坏。大量实例表明：二次励磁法施加在被测电容器上的电压很低（一般不超过2kV），不足以暴露电容器的缺陷，而且还容易损坏电磁单元中补偿电抗器两端的电压限幅器（避雷器）。单节耦合电容器多为100个左右的电容单元组成，一个电容单元的损坏足以反映在误差的变化量上，一台110kV CVT高压臂出现一个电容单元击穿，其比值误差将偏正1%左右，因而通过误差试验很容易发现承担高压的耦合电容的绝缘缺陷。所以，此次规范修订规定CVT在不具备额定电压下测量耦合电容器介损和电容量时应测量误差。曾经有一台刚刚通过二次励磁测量介损试验的用于500kV变电站关口计量的CVT，检测的误差超过10%，解开电磁单元连线后测量耦合电容器发现了多个电容单元已击穿损坏。

9.0.13 油浸式互感器的密封性能主要是目测，气体绝缘互感器通常是在定性检测发现漏点时再进行定量检测。

9.0.14 考虑到铁芯裸露在外面的互感器还有一定数量存在，保留了与铁芯相关的检测项目。

10 油 断 路 器

10.0.2 本条中330～550kV电压等级的有机绝缘拉杆的绝缘电阻标准，是参照了原电力工业部《电力设备预防性试验规程》（DL/T 596—1996）中的规定。

10.0.4 本条是参照了原电力工业部《电力设备预防性试验规程》（DL/T 596—1996）中的有关规定，对支柱瓷套包括绝缘拉杆的泄漏电流标准作了规定。

对220kV及以上的支柱瓷套的泄漏电流值标准提高到5μA，主要是为提高灵敏度，以便更好地监视绝缘操作杆的受潮情况。

10.0.5 断路器的交流耐压试验标准引自《高压开关设备的共用订货技术导则》（DL/T 593—1996）。

10.0.6 导电回路的导电性能的好坏对保证断路器的安全运行具有重要的作用，因此IEC标准及制造厂的产品说明均规定测导电回路电阻，一般使用直流伏安法在100A左右下进行测试。

10.0.7 由于产品的规格、型号繁多，故要求调试实测值应符合产品技术条件的规定。

10.0.8 考虑到15kV及以下的断路器数量较多，如每一台都要进行测速试验，测速条件、测试设备及人力上均有一定困难，因此对这类断路器的分、合闸速度应由制造厂给予保证。相反15kV及以下的发电机出线断路器和与发电机主母线相连的断路器，因其担负的作用关键，断流容量大，工地组装的零部件多，调整工艺也较繁多，为此在条文中采取了不同的规定。

10.0.10 现有330kV电网中有采用带合闸电阻的油断路器，故在本条中规定应测量其合闸过程中的投入时间，并在安装前检查其电阻值是否符合要求。

10.0.11 本条要求对线圈绝缘电阻值进行测量，并要求其值不低于10MΩ，以确保操作回路的绝缘电阻值能达到1MΩ以上。

10.0.12 本条是参照《高压开关设备的共用订货技术导则》（DL/T 593—1996）等标准中操动机构的有关规定修订的。

1 本条文中规定的操动机构的合闸操作及脱扣操作电压范围，即电压在（85%～110%）U_n范围内时，操动机构应可靠合闸；电压在大于65%U_n时，操动机构应可靠分闸，并当电压小于30%U_n时，操动机构应不得分闸。

2 本条文中规定电压值是在线圈端钮处量得的电压。

3 对于具有双分闸线圈的回路、断路器操动机构本身具有三相位置不一致自动分闸功能的，提出了相应的规定。

11 空气及磁吹断路器

11.0.3 参见本标准第10.0.6条的条文说明。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

11.0.4 参见本标准第 10.0.4 条的条文说明。

10.0.5 本条规定的分闸状态下的断口耐压，主要考虑由于空气及磁吹断路器断口距离较小，在操作过电压下有可能造成断口闪络或击穿事故。断路器的交流耐压试验标准引自《高压开关设备的共用订货技术导则》（DL/T 593—1996）。

11.0.9 参见本标准第 10.0.11 条的条文说明。

11.0.10 参见本标准第 10.0.12 条的条文说明。

11.0.13 参见本标准第 10.0.15 条的条文说明。

12 真 空 断 路 器

本章是参照《3.6～40.5kV 户内交流高压真空断路器》（JB/T 3855—1996），并通过对有关制造厂及用户调研后制定的。

12.0.1 真空断路器的试验项目基本上同其他断路器类似，但有两点不同：

1 测量合闸时触头的弹跳时间，其标准及测试的必要性，将在第 12.0.7 条中说明。

2 其他断路器须做分、合闸时平均速度的测试。但真空断路器由于行程很小，一般是用电子示波器及临时安装的辅助触头来测定触头实际行程与所耗时间之比（不包括操作及电磁转换等时间）。考虑到现场较难进行测试，而且必要性不大，故此项试验未予列入。

12.0.2 本条标准是按本标准第 10.0.2 条的表 10.0.2 制定的。

12.0.4 真空断路器断口之间的交流耐压试验，实际上是判断真空灭弧室的真空度是否符合要求的一种监视方法。因此，真空灭弧室在现场存放时间过长时应定期按制造厂的技术条件规定进行交流耐压试验。至于对真空灭弧室的真空度的直接测试方法和所使用的仪器，有待进一步研究与完善。

12.0.5 在合闸过程中，真空断路器的触头接触后的弹跳时间是该断路器的主要技术指标之一，弹跳时间过长，弹跳次数也必然增多，引起的操作过电压也高，这样对电气设备的绝缘及安全运行也极为不利。本条标准参照厂家资料及部分国内省份的预防性试验规程规定，其弹跳时间，40.5kV 以下断路器不应大于 2ms。40.5kV 及以上断路器不应大于 3ms。

13 六氟化硫断路器

近年来，六氟化硫断路器已在 35～500kV 各电压等级系统中广泛使用，其中也有不少进口设备，因此有必要增加这部分的交接试验的项目和标准。本章主要参照和采用了下列一些资料：

1 《72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674—1997）、《六氟化硫断路器 通用技术条件》（JB/T 9694—1999）、《气体绝缘金属封闭开关设备现场耐压及绝缘试验导则》（DL/T 555—2004）等国家和行业标准；

2 国际电工委员会（IEC）《高压交流断路器》的标准；

3 《交流高压断路器订货技术条件》（DL/T 402—1999）；

4 各网、省电力公司编制的变电设备交接验收规范等。

六氟化硫断路器的一般试验项目和标准均与其他断路器相同，以下仅就其中的一些条文作必要的说明。

13.0.4 条文中规定罐式断路器应进行耐压试验，主要考虑罐式断路器外壳是接地的金属外壳，内部如遗留杂物、安装工艺不良或运输中引起内部零件位移，就可能会改变原设计的电场分布而造成薄弱环节和隐患，这就可能会在运行中造成重大事故。

瓷柱式断路器，其外壳是瓷套，对地绝缘强度高，另外变开距瓷柱式断路器断口开距大，故对它们的对地及断口耐压试验均未作规定。但定开距瓷柱式断路器的断口间隙小，仅 30mm 左右，故规定做断口的交流耐压试验，以便在有杂质或毛刺时，也可在耐压试验时被“老练”清除。

本条的耐压试验方式可分为工频交流电压、工频交流串联谐振电压、变频交流串联谐振电压和冲

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

击电压试验等，视产品技术条件、现场情况和试验设备而定，均参照《72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674—1997）的规定进行。

由于变频串联谐振电压试验具有设备轻便、要求的试验电源容量不大、对试品的损伤小等优点，因此，除制造厂另有规定外，建议优先采用变频串联谐振的方式。

交流电压（工频交流电压、工频交流串联谐振电压、变频交流串联谐振电压）对检查杂质较灵敏，试验电压应接近正弦，峰值和有效值之比等于$\sqrt{2}\pm0.07$，交流电压频率一般应在 10～300Hz 的范围内。

试验方法可参照《72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674—1997），并按产品技术条件规定的试验电压值的 80%，作为现场试验的耐压试验标准。若能在规定的试验电压下持续 1min 不发生闪络或击穿，表示交流耐压试验已通过。在特殊情况下，可增加冲击电压试验，以规定的试验电压，正负极性各冲击 3 次。

冲击电压分为雷电冲击电压和操作冲击电压。

雷电冲击电压试验对检查异常带电结构（例如电极损坏）比较敏感，其波前时间不大于 8μs；振荡雷电冲击电压波的波前时间不大于 15μs。

操作冲击电压试验对于检查设备存在的污染和异常电场结构特别有效，其波头时间一般应在 150～1000μs 之间。

13.0.9 合闸电阻一般均是碳质烧结电阻片，通流能力大，以合闸于反相或合闸于出口故障的工作条件最为严重，多次通流以后，特性变坏，影响功能。

罐式断路器的合闸电阻布置于罐体内，故应在安装过程中未充入 SF_6 气体前，对合闸电阻进行检查与测试。

合闸电阻的投入时间是指合闸电阻的有效投入时间，就是从辅助触头刚接通到主触头闭合的一段时间。

13.0.13 SF_6 气体中微量水的含量是较为重要的一个指标，它不但影响绝缘性能，而且水分会在电弧作用下在 SF_6 气体中分解成有毒和有害的低氧化物质，其中如氢氟酸（$H_2O+SF_6\longrightarrow SOF_2+2HF$）对材料还起腐蚀作用。

水分主要来自以下几个方面：①在 SF_6 充注和断路装配过程中带入；②绝缘材料中水分的缓慢蒸发；③外界水分通过密封部位渗入。据国外资料介绍，SF_6 气体内的水分达到最高值一般是在 3～6 个月之间，以后无特殊情况则逐渐趋向稳定。

有的断路器的气室与灭弧室不相连通，如某厂的罐式断路器就是使用盆式绝缘子将套管气室与灭弧室罐体隔开的，这是由于此类气室内 SF_6 充气压力较低，允许的微量水含量比灭弧室高。

断路器 SF_6 气体内微量水含量标准是参照国家标准《72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674—1997）及《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》（GB/T 8905—1996）中的相应规定来制定的。

取样和试验温度尽量接近 20℃测量，且尽量不低于 20℃。检测的湿度值可按设备实际温度与设备生产厂提供的温、湿度曲线核查，以判定湿度是否超标。

13.0.14 泄漏值标准是参照《72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674—1997）、《高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法》（GB/T 11023—1989）及原电力工业部《电力设备预防性试验规程》（DL/T 596—1996）的有关规定制定的。

检漏仪的灵敏度不应低于 1×10^{-6}（体积比），一般检漏仪则只能做定性分析。据有关单位介绍，用上述灵敏度的检漏仪测量无报警时，一般年漏气率也能控制在 1%。另外，在现场也可采用局部包扎法，即将法兰接口等外侧用聚乙烯薄膜包扎 5h 以上，每个薄膜内的 SF_6 含量不应大于 30μL/L（体积比）。

13.0.15 SF_6 气体密度继电器是带有温度补偿的压力测定装置，能区分 SF_6 气室的压力变化是由于温度变化还是由于严重泄漏引起的不正常压降。因此安装气体密度继电器前，应先检验其本身的准确度，

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

然后根据产品技术条件的规定，调整好补气报警、闭锁合闸及闭锁分闸等的整定值。

14 六氟化硫封闭式组合电器

14.0.1 本条规定的试验项目是参照国家标准《72.5kV及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674—1997）的“9 安装后的现场试验”的规定项目而制定的。

14.0.2 本条标准是参照《72.5kV及以上气体绝缘金属封闭开关设备》（GB 7674—1997）的“9.3 主回路电阻测量”的规定而制定的。

14.0.3 同本标准第13.0.4条的条文说明。除参照本标准第13.0.4条的条文说明外，补充以下内容：

也可以直接利用六氟化硫封闭式组合电器自身的电磁式电压互感器或电力变压器，由低压侧施加试验电源，在高压侧感应出所需的试验电压。该办法不需高压试验设备，也不用高压引线的连接和拆除。采用这种方法要考虑试验过程中磁路饱和、试品击穿等引起的过电流问题。

14.0.4 同本标准第13.0.14条的条文说明。

14.0.5 同本标准第13.0.13条的条文说明。

14.0.7 本条规定的试验项目是为了验证六氟化硫封闭式组合电器的高压开关及其操动机构、辅助设备的功能特性。操动试验前，应检查所有管路接头的密封、螺钉、端部的连接；并检查二次回路的控制线路以及各部件的装配是否符合产品图纸及说明书的规定等。

15 隔离开关、负荷开关及高压熔断器

15.0.2 绝缘电阻值是按本标准表10.0.2有机物绝缘拉杆的绝缘电阻标准制定的。

15.0.3 目的是发现熔丝在运输途中有无断裂或局部振断。

15.0.4 隔离开关导电部分的接触好坏可以通过在安装中对触头压力接触紧密度的检查来予以保证，但负荷开关与真空断路器及SF_6断路器一样，其导电部分好坏不易直接观察与检测，其正常工作性质也与隔离开关有所不同。所以应测量导电回路的电阻。

15.0.5～15.0.7 本条是参照《交流高压隔离开关》（GB 1985—80）制定的。

16 套 管

16.0.2 应在安装前测量电容型套管的抽压及测量小套管对法兰外壳的绝缘电阻，以便综合判断其有否受潮，测试标准参照《电气设备预防性试验规程》（DL/T 596—1996）的规定。规定使用2500V兆欧表进行测量，主要考虑测试条件一致，便于分析。大部分国产套管的抽压及测量小套管具有3000V的工频耐压能力，因此使用2500V兆欧表不会损坏小套管的绝缘。

16.0.3 本条是参照《高压套管技术条件》（GB/T 4109—1999）和《复合绝缘高压穿墙套管技术条件》（DL/T 1001—2006）的规定进行修订的。表16.0.3按照GB 4109重新进行了修改，并增加了复合绝缘（干式）套管的标准，其数值参考了厂家及用户的意见。本标准表16.0.3的注2是考虑到套管新、老型号的交替需要，便于现场使用。

按《交流电压高于1kV的套管通用技术条件》（GB/T 4109—1999）的规定，测量tanδ（%）的试验电压为$1.05U_r/\sqrt{3}$，考虑到现场交接试验的方便，试验电压可为10kV，但tanδ（%）数值标准的要求仍保持不变。

套管的tanδ（%）一般不用进行温度换算，而且对于油气套管来讲，其温度要考虑变压器的上层油温及空气或SF_6气体的温度加权计算，对现场的操作不方便，原标准由某单位提供的油浸纸绝缘电流互感器或套管的tanδ（%）的温度换算系数参考值转载见表5，仅供参考。并不鼓励进行温度换算，只是在怀疑有问题时供研究之用。

电容型套管的实测电容量值与产品铭牌数值或出厂试验值相比，其差值应在±5%范围内。原标准为±10%，而预防性试验规程的要求则为±5%，考虑到设备交接时要求应更严格，因此统一取为±5%。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

表 5　　温度换算系数参考值

测量时温度 t_x（℃）	系　数 K	测量时温度 t_x（℃）	系　数 K
5	0.880	22	1.010
8	0.910	24	1.020
10	0.930	26	1.030
12	0.950	28	1.040
14	0.960	30	1.050
16	0.980	32	1.060
18	0.990	34	1.065
20	1.000	36	1.070

注　20℃时的 tanδ（%）=[t_x℃时测得的 tanδ（%）]/K。

16.0.5　套管中的绝缘油质量好坏是直接关系到套管安全运行的重要一环，但套管中绝缘油数量较少，取油样后可能还要进行补充，本条是在考虑上述因素后修订的，但要求厂家提供绝缘油的出厂试验报告。对第 1 款的油样试验项目进行了说明，即“水分、击穿电压、色谱试验”，并新增了 500kV 电压等级的套管以及充电缆油的套管的绝缘油的试验项目和标准。对 500kV 电压等级的套管，其总烃含量应小于 10μL/L，氢气含量应小于 150μL/L，乙炔含量为 0。是参照《变压器油中溶解气体分析和判断导则》（DL/T 722—2000）制定的。

17　悬式绝缘子和支柱绝缘子

17.0.2　明确对悬式绝缘子和 35kV 及以下的支柱绝缘子进行抽样检查绝缘电阻，目的在于避免母线安装后耐压试验时，因绝缘子击穿或不合格而需要更换，造成施工困难和人力物力的浪费。

对于半导体釉绝缘子的绝缘电阻可能难以达到条文规定的要求，故按产品技术条件的规定。

17.0.3　本条第 1 款中规定 35kV 及以下电压等级的支柱绝缘子，可在母线安装完毕后一起进行交流耐压试验。

35kV 多元件支柱绝缘子的每层浇合处是绝缘的薄弱环节，往往在整个绝缘子交流耐压试验时不可能发现，而在分层耐压试验验时引起击穿，为此本条规定应按每个元件耐压试验电压标准进行交流耐压试验。

悬式绝缘子的交流耐压试验电压标准，是根据国内有关厂家资料而制定的。

18　电 力 电 缆 线 路

18.0.1　橡塑绝缘电力电缆采用直流耐压存在明显缺点：直流电压下的电场分布与交流电压下电场分布不同，不能反映实际运行状况。国际大电网会议第 21 研究委员会 CIGRE SC21 WG21-09 工作组报告和 IEC SC 20A 的新工作项目提案文件不推荐采用直流耐压试验作为橡塑绝缘电力电缆的竣工试验。这一点也得到了运行经验的证明，一些电缆在交接试验中直流耐压试验顺利通过，但投运不久就发生绝缘击穿事故；正常运行的电缆被直流耐压试验所损坏的情况也时有发生，故在本条中要求对橡塑绝缘电力电缆采用交流耐压试验，应该强调说明，20～300Hz 的交流耐压，仍然包括工频（50Hz）试验。但对 U_0 为 18kV 及以下的橡塑电缆，最新的 IEC 60502-2：2005 版，已经优先选择交流耐压，但仍然暂时保留了直流耐压，但特别加了注解：“直流耐压可能对绝缘有害；而其他试验方法还在考虑中。”所以在本条中要求在条件不具备的情况下，才允许对 U_0 为 18kV 及以下的橡塑电缆采用直流耐压试验。

需要说明的是，IEC 标准的安装后试验要求中，均提出“推荐进行外护套试验和（或）进行主绝缘交流试验。对仅进行了外护套试验的新电缆线路，经采购方与承包方同意，在附件安装期间的质量保证程序可以代替主绝缘试验”的观点和规定，指出了附件安装期间的质量保证程序是决定安装质量

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

的实质因素，试验只是辅助手段。但前提是能够提供经过验证的可信的“附件安装期间的质量保证程序”。目前我国安装质量保证程序还需要验证，安装经验还需要积累，一般情况下还不能省去主绝缘试验。但应该按这一方向去努力。

纸绝缘电缆是指粘性油浸纸绝缘电缆和不滴流油浸纸绝缘电缆。

橡塑绝缘电力电缆是指聚氯乙烯绝缘、交联聚乙烯绝缘和乙丙橡皮绝缘电力电缆。

18.0.2 本条对电缆试验的注意事项作了规定，对 0.6/1kV 的电缆线路的耐压试验可用 2500kV 兆欧表代替作了说明。

18.0.4 由于在标准中引进了 U_0/U 的概念后，使用初期要特别小心，因为直流耐压试验标准与 U_0 有关，所以不但要考虑相间的绝缘，还要考虑相对地绝缘是否合乎要求，以免造成损失。

本条中的直流耐压试验标准是按照 IEC 的标准，并结合国内的预防性试验规程编制的。

表 18.0.4-1 纸绝缘电缆的直流耐压试验电压标准是根据分相屏蔽绝缘电缆公式计算而成，如果电缆为统包绝缘电缆就必须按统包绝缘的公式计算。

表 18.0.4-2 自容式充油绝缘电缆的直流耐压试验电压标准值的选择，是按 IEC 相应标准的直流耐压试验电压值或为雷电冲击耐受电压值的 50%，以两者中低的值为准编制的。预防性试验规程也是按此原则编制的，本表也采用了预防性试验规程的内容。如果被试电缆的基准雷电冲击耐受水平与表中有所不同，可根据其基准雷电冲击耐受水平的 50%计算出直流耐压试验电压值。

如果电缆终端直接装在变压器或 SF_6 封闭电器内，其试验电压由采购方、电缆和变压器或电器制造商协商确定。做高电压试验如发生闪络时，在电缆线路上可能产生高于其规定的基准雷电冲击耐受电压水平的瞬时过电压，有时会使电缆或其附件击穿，因此应采取所有可能的预防措施以避免电缆终端和其他设备发生闪络。

18.0.5 本条的试验标准是参照国际大电网会议委员会推荐使用工频或近似工频（30～300Hz）的交流耐压试验（表 6），并结合国内有关产品技术条件的特点制定的。

表 6 国际大电网会议委员会推荐的耐压试验电压及时间

额定相间电压 U（kV）	推荐的现场试验电压 U_0 的倍数（相-地电压）	耐 压 时 间
60～115	2.0	1h（对所有等压）
130～150	1.7	
220～230	1.4	
275～345	1.3	
380～400	1.2	
500	1.1	

考虑到目前国内各施工单位试验设备所限，对试验电压、试验时间作出了几种可选项。

目前国内部分省市采用 0.1Hz 超低频耐压试验，主要用于 35kV 及以下电缆。但现行产品标准的国家标准和 IEC 标准均无 0.1Hz 超低频试验项目，国内使用经验也不多，依据尚不充分，特别是具体技术指标尚无足够的技术数据依据，试验经验与判据均不成熟，因此目前还不适宜将其写进国家标准。企业可以自己试用，以积累经验，今后时机成熟时再修订。主要标准如下：

（1）试验电压值 $3U_0$，加压时间 60min 不击穿；

（2）在加压 60min 后，任何中间接头或终端头，应无明显发热现象。

18.0.6 测量金属屏蔽层电阻和导体电阻比是为了给以后的预防性试验提供参考值。

18.0.9 交叉互联系统试验，方法和要求在附录 F 中已详细介绍，其中第 F.0.3 条交叉互联性能试验，为比较直观和可靠的方法，但是需要相应的试验电源设备，这是大部分现场试验单位所不具备的，因此如用本方法试验时，应作为特殊试验项目处理。如果使用其他简便方式，能够确定电缆的交叉互联接线无误，也可以采用其他简便方式。因此第 F.0.3 条作为推荐采用的方法。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

19 电 容 器

19.0.1 按照《电工术语 电力电容器》(GB/T 2900.16—1996)中的规定，将“均压电容器”改称“断路器电容器”，“电力(移相)电容器”改称“并联电容器”。

第3款中耦合电容器的局部放电试验，是参照能源部《交流500kV电气设备交接和预防性试验规程》(试行)而制定的。

19.0.3

1 参照《耦合电容器及电容分压器》(GB/T 4705—92)及《断路器电容器》(GB/T 4787—1996)中的规定，制定“测得的介质损耗角正切值tanδ应符合产品技术条件的规定”。

审查会上意见，“对浸渍纸介质电容器，tanδ(%)不应大于0.4；浸渍与薄膜复合介质电容器tanδ(%)不大于0.15；全膜介质电容器tanδ(%)不大于0.05”，这在《低压并联电容器》(GB 3983.1—89)、《高压并联电容器》(GB 3983.2—89)及《电力系统用串联电容器 第1部分：总则 性能、试验和额定值安全要求 安装导则》(GB/T 6115.1—1998)中，也有这些规定。上述数据必要时也可供参考。

2 参照《耦合电容器及电容分压器》(GB/T 4705—92)第5.2.3条规定：①测得的电容值与其额定值之差不超过额定值的-5%～+10%。②对于由若干单元串联组成的电容器，其中任何两单元的实测电容之比值与这两单元的额定电压之比值的倒数之差不应大于5%。《高压并联电容器》(GB 3983.2—89)第5.2.6条规定的电容偏差为“单元及每相一单元的电容器组：-5%～+10%”。因此，本条规定“耦合电容器电容值的偏差应在额定电容值的-5%～10%范围内；断路器电容器电容值的偏差应在额定电容值的±5%范围内”。对电容器组“应测量各相、各臂及总的电容值”。

19.0.4 耦合电容器的局部放电试验，试验标准是参照能源部《交流500kV电气设备交接和预防性试验规程》(试行)的规定制定的。

19.0.5 参照《低压并联电容器》(GB 3983.1—89)、《高压并联电容器》(GB 3983.2—89)、《电力系统用串联电容器 第1部分：总则 性能、试验和额定值安全要求安装导则》(GB/T 6115.1—1998)和《断路器电容器》(GB/T 4787—1996)中规定：“现场验收试验时的工频电压试验宜采用不超过出厂试验电压的75%”；“现场验收试验电压为此表(即工厂出厂试验电压标准表)的75%或更低”。工厂出厂试验电压标准表参考《高压输变电设备的绝缘配合》(GB 311.1—1997)，并且取斜线下的数据(外绝缘的干耐受电压)。因此，本条规定“当产品出厂试验电压值不符合表19.0.5的规定时，交接试验电压应按产品出厂试验电压的75%进行”。

20 绝缘油和SF_6气体

20.0.1 本条主要是参照《运行中变压器油质量标准》(GB/T 7595—2000)制定的。表20.0.1的排列和文字格式与原版本对比有较大的不同，并增加了相应试验项目如油中水分含量测试、体积电阻率，取消了苛性钠抽出、安定性、凝点等项目。

20.0.2 本条表20.0.2中序号1的适用范围第2项中明确了对15kV以下油断路器，其注入新油的击穿电压(原为“电气强度”，名词按GB/T 7595—2000作了修改)已在35kV及以上时，可不必再从设备内取油进行击穿电压试验。但油箱在注入合格油前内部必须是清洁与干燥的。

序号2简化分析试验栏中，根据表20.0.1的条款排序作了调整，对准备注入变压器、电抗器、互感器、套管的新油的试验项目增加了如油中水分含量测试、体积电阻率，取消了苛性钠抽出、安定性、凝点等项目。

20.0.3 本条是采用了《电力用油运行指标和方法研究》资料中关于补油和混油的规定制定的。为了便于掌握该规定的要点，摘要如下：

1 正常情况下，混油的技术要求应满足以下五点：

(1) 最好使用同一牌号的油品，以保证原来运行油的质量和明确的牌号特点。

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

（2）被混油双方都添加了同一种抗氧化剂，或一方不含抗氧化剂，或双方都不含。因为油中添加剂种类不同，混合后有可能发生化学变化而产生杂质，应予以注意。只要油的牌号和添加剂相同，则属于相容性油品，可以按任何比例混合使用。国产变压器油皆用 2，6-二叔丁基对甲酚作抗氧化剂，所以只要未加其他添加剂，即无此问题。

（3）被混油双方的油质都应良好，各项特性指标应满足运行油质量标准。

（4）如果被混的运行油有一项或多项指标接近运行油质量标准允许的极限值，尤其是酸值，水溶性酸（pH）值等反映油品老化的指标已接近上限时，则混油必须慎重对待。

（5）如运行油质已有一项与数项指标不合格，则应考虑如何处理，不允许利用混油手段来提高运行油的质量。

2 关于补充油及不同牌号油混合使用的几项规定：

（1）不同牌号的油不宜混合使用，只有在必须混用的情况下方可混用；

（2）被混合使用的油其质量均必须合格；

（3）新油或相当于新油质量的不同牌号变压器油混合使用时，应按混合油的实测凝固点决定是否可用；

（4）向质量已经下降到接近运行中质量标准下限的油中，加同一牌号的新油或新油标准已使用过的油时，必须按照国家现行标准《电力系统油质试验方法》中预先进行混合油样的油泥析出试验，无沉淀物产生方可混合使用，若补加不同牌号的油，则还需符合本款第（3）项的规定；

（5）进口油或来源不明的油与不同牌号的运行油混合使用时，应按照国家现行标准《电力系统油质试验方法》中规定，对预先进行参与混合的各种油及混合后油样进行老化试验，当混油的质量不低于原运行油时，方可混合使用，若相混油都是新油，其混合油的质量不应低于最差的一种新油，并需符合第（3）条的规定。

20.0.4 由于采用 SF_6 气体作为绝缘介质的设备已有开关和 GIS、互感器（CT、PT）、变压器、重合器、分段器等，对 SF_6 气体的质量控制非常重要，因此增加了该条款。根据调研，抽检率建议修改为 10%，增加按《工业六氟化硫》（GB 12022）验收其中一个气样后，其他气样可以只测定含水量。

21 避 雷 器

21.0.1 由于阀式避雷器属于淘汰产品，本次修订中删去该部分的内容。有关金属氧化物避雷器的试验项目和标准是参照现行国家标准《交流无间隙金属氧化物避雷器》（GB 11032）和电力行业标准《现场绝缘试验实施导则——避雷器试验》（DL 474）而制定的。

21.0.2 本条综合了我国各地区经验，规定了金属氧化物避雷器测量用兆欧表的电压及绝缘电阻值的要求，便于执行。

21.0.3 工频参考电压是无间隙金属氧化物避雷器的一个重要参数，它表明阀片的伏安特性曲线饱和点的位置。测量金属氧化物避雷器对应于工频参考电流下的工频参考电压，主要目的是检验它的动作特性和保护特性。一般情况下避雷器的工频参考电压峰值与避雷器的 1mA 下的直流参考电压相等，可参考表 7～表 13 中的直流参考电压。

工频参考电流是测量避雷器工频参考电压的工频电流阻性分量的峰值。对单柱避雷器，工频参考电流通常在 1～6mA 范围内；对多柱避雷器，工频参考电流通常在 6～20mA 范围内，其值应符合产品技术条件的规定。

测量金属氧化物避雷器在持续运行电压下持续电流能有效地检验金属氧化物避雷器的质量状况，并作为以后运行过程中测试结果的基准值，因此规定持续电流其阻性电流或总电流值应符合产品技术条件的规定。

避雷器的持续运行电压值见表 7～表 13。

21.0.4 直流参考电压是在对应于直流参考电流下，在避雷器试品上测得的直流电压值。按照我国金属

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

氧化物避雷器标准规定，所有避雷器的直流参考电流均为1mA，是以直流电压和电流方式来表明阀片的伏安特性曲线饱和点的位置，主要目的也是检验避雷器的动作特性和保护特性。一般情况下避雷器的直流1mA电压与避雷器的工频参考电压峰值相等，可以采用倍压整流的方法得到避雷器的直流1mA电压，用以检验避雷器的动作特性和保护特性。《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB 11032)的规定：对整只避雷器(或避雷器元件)测量直流1mA参考电流下的直流参考电压值即U_1mA，应不小于表7～表13的规定。

表7　典型的电站和配电用避雷器参数（参考）(kV)

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流20kA等级	标称放电电流10kA等级	标称放电电流5kA等级	
		电站用避雷器	电站用避雷器	电站用避雷器	配电用避雷器
5	4.0	—	—	7.2	7.5
10	8.0	—	—	14.4	15.0
12	9.6	—	—	17.4	18.0
15	12.0	—	—	21.8	23.0
17	13.6	—	—	24.0	25.0
51	40.8	—	—	73.0	—
84	67.2	—	—	121	—
90	72.5	—	130	130	—
96	75	—	140	140	—
100	78	—	145	145	—
102	79.6	—	148	148	—
108	84	—	157	157	—
192	150	—	280	—	—
200	156	—	290	—	—
204	159	—	296	—	—
216	168.5	—	314	—	—
288	219	—	408	—	—
300	228	—	425	—	—
306	233	—	433	—	—
312	237	—	442	—	—
324	246	—	459	—	—
420	318	565	565	—	—
444	324	597	597	—	—
468	330	630	630	—	—

表8　典型的电气化铁道用避雷器参数（参考）(kV)

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流5kA等级
42	34.0	65.0
84	68	130

表9　典型的并联补偿电容器用避雷器参数（参考）(kV)

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流5kA等级
5	4.0	7.2

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

续表

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流 5kA 等级
10	8.0	4.4
12	9.6	7.4
15	12.0	21.8
17	13.6	24.0
51	40.8	73.0
84	67.2	121
90	72.5	130

表 10 典型的电机用避雷器参数（参考）（kV）

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流 5kA 等级	标称放电电流 2.5kA 等级
		发电机用避雷器	电动机用避雷器
4	3.2	5.7	5.7
8	6.3	11.2	11.2
13.5	10.5	18.6	18.6
17.5	13.8	24.4	—
20	15.8	28.0	—
23	18.0	31.9	—
25	20.0	35.4	—

表 11 典型的低压避雷器参数（参考）（kV）

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流 1.5kA 等级
0.28	0.24	0.6
0.50	0.42	1.2

表 12 典型的电机中性点用避雷器参数（参考）（kV）

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流 1.5kA 等级
2.4	1.9	3.4
4.8	3.8	6.8
8	6.4	11.4
10.5	8.4	14.9
12	9.6	17.0
13.7	11.0	19.5
15.2	12.2	21.6

表 13 典型的变压器中性点用避雷器参数（参考）（kV）

避雷器额定电压 U_r（有效值）	避雷器持续运行电压 U_c（有效值）	标称放电电流 1.5kA 等级
60	48	85
72	58	103
96	77	137
144	116	205
207	166	292

避雷器直流 1mA 电压也是避雷器泄漏电流测试时的电压基准值，测量避雷器泄漏电流的电压值为

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

0.75倍避雷器直流1mA电压，是检验金属氧化物电阻片或避雷器的质量状况，并作为以后运行过程中所有0.75倍直流1mA电压下的泄漏电流测试结果的基准值。多柱并联和额定电压216kV以上的避雷器漏电流由制造厂和用户协商规定，应符合产品技术条件的规定。

21.0.5 放电计数器是避雷器动作时记录其放电次数的设备，为在雷电侵袭时判明避雷器是否动作提供依据，因此应保证其动作可靠。监视电流表是用来测量避雷器在运行状况下的泄漏电流，是判断避雷器运行状况的依据，制造厂执行GB/T 7676—1998标准，但在现场经常会出现指示不正常的情况。所以监视电流表宜在安装后进行校验或比对试验，使监视电流表指示良好。

21.0.6 工频放电电压，过去在国家现行试验标准中已使用多年，至今仍然适用，故今后继续使用该标准还是合适的。

22 电除尘器

22.0.1 本条修改后，试验项目为11项，保留原规范条文8项，删去了2项，这2项是关于电除尘用电力电缆的试验项目。近年来生产的电除尘器一般将整流变压器布置在电除尘器顶部，不再有高压电缆，如遇有高压电缆时，也可以按本规范18章电力电缆线路相关标准试验。

新增加3项为：

4 测量硅整流元件及高压套管对地绝缘电阻；

5 测量取样电阻、阻尼电阻的电阻值；

8 测量电场的绝缘电阻。

这些试验项目是根据主要电除尘器制造厂家技术文件编写的。

22.0.2 整流变压器及直流电抗器铁芯螺栓绝缘测量的标准，可按照本标准第7.0.6条第4款的规定。

22.0.5 本条对测量硅整流元件及高压套管对地绝缘电阻的时间及标准作了规定。

22.0.6 本条主要是检查电阻的完好，为了保证将来工作和测量的可靠和准确，其电阻值应符合产品的技术要求。

22.0.10 空载升压试验是指在整个电除尘器安装结束和通电之前进行的带极板的升压试验，以鉴定安装质量。规定升压应能达到厂家允许值而不放电为合格。修改后标准，对空升电压作了规定，当制造厂无明确规定时，可按此标准执行。

22.0.12 电除尘器本体的接地电阻不大于1Ω是按厂家的规定。

23 二次回路

23.0.1 本条第1款中的“小母线”可分为“直流小母线和控制小母线”等，现统称为小母线，这样可把其他有关的小母线包括在内，适用范围就广些。

23.0.2 关于二次回路的交流耐压试验，为了简化现场试验方法，规定当回路的绝缘电阻值在10MΩ以上时，可使用2500V兆欧表测试来代替。

另外，考虑到弱电已普遍应用，故本条规定48V及以下的回路可不做交流耐试验。

24 1kV及以下电压等级配电装置和馈电线路

本章标题为“1kV及以下配电装置和馈电线路”，因为1kV及以下的低压线路使用“馈电”二字为妥。

24.0.1 本条规定了“配电装置和馈电线路”的绝缘电阻标准及测量馈电线路绝缘电阻时应注意的事项。

25 1kV以上架空电力线路

25.0.2 本条明确绝缘子的试验按本标准第17章的规定进行。

线路的绝缘电阻能否有条件测定要视具体条件而定，例如在平行线路的另一条已充电时可不测；

www.789pdf.com 789书库网

www.789pdf.com 789书库网

又如500kV线路有的因感应电压较高，测量绝缘电阻也有困难。因此对一些特殊情况难于一一包括进去，且绝缘电阻值的分散性大，因此本条只规定要求测量并记录线路的绝缘电阻值。

25.0.3 本条对需测试的工频参数的依据作了规定。

25.0.5 本条是参照现行国家标准《架空送电线路施工及验收规范》（GBJ 233—90）制定的。

26 接地装置

本次修编标准中，根据接地装置多年来的运行、维护经验，以国内各地区的做法为基础，制定了本章标准。

26.0.2 通过设备接地引下线之间的电气导通来检查引下线对接地网是否连接良好。

26.0.3 接地阻抗首先应符合设计要求，当设计未明确规定时，本条对各种接地系统的接地阻抗作了规定，这些规定主要是依照《电力设备预防性试验规程》（DL/T 596—1996）制定的。

27 低压电器

本章是以原交接试验的条文为依据，仅在第27.0.6条增加了电阻值应满足回路使用的要求。即更明确规定电阻值要符合回路中对它的要求，而不仅是符合名牌参数。

同时参照了国家标准《低压电器基本试验方法》（GB 998—67）及《低压电器基本标准》（GB 1497—79）的有关规定制定。

附录A 高压电气设备绝缘的工频耐压试验电压标准

1 本附录是在原“标准”附录一的基础上参照国家标准《高压输变电设备的绝缘配合》（GB 311.1—1997）、《高电压试验技术 第一部分：一般试验要求》（GB/T 16927.1—1997）、《高电压试验技术 第二部分：测量系统》（GB/T 16927.2—1997）及《干式电力变压器》（GB 6450—86）进行修订的。

2 本附录的出厂试验电压及适用范围是参照《高压输变电设备的绝缘配合》（GB 311.1—1997）、《高电压试验技术 第一部分：一般试验要求》（GB/T 16927.1—1997）、《高电压试验技术 第二部分：测量系统》（GB/T 16927.2—1997）的规定进行修订的。

3 干式电力变压器的出厂交流耐压试验电压标准是参照《干式电力变压器》（GB 6450—86）的规定修订的。

4 原附录一的额定电压至220kV，《高压输变电设备的绝缘配合》（GB 311.1—1997）增加了330kV和500kV的内容，此次修订时，附录A增加了330kV和500kV的标准。

5 附录A中的交接试验电压标准是参照《高压输变电设备的绝缘配合》（GB 311.1—1997）、高压电气设备的标准如《电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》（GB 1094.3—2003）进行折算的。

www.789pdf.com 789书库网

Document generated by Anna’s Archive around 2023-2024 as part of the DuXiu collection (https://annas-blog.org/duxiu-exclusive.html).

www.789pdf.com 789书库网

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):


```
{
  "filename": "5Yac572R5bu66K6+5oqA5pyv5pS56YCg5qCH5YeG5rGH57yWKOS4i+WGjClfMTM3NTY1ODYuemlw",
  "filename_decoded":
"\u519c\u7f51\u5efa\u8bbe\u6280\u672f\u6539\u9020\u6807\u51c6\u6c47\u7f16(\u4e0b\u518c)_13756586.zip",
  "filesize": 580195100,
  "md5": "9a57e56d654a61db1e037987259e2194",
  "header_md5": "5eb2cc8bd6ac70d7157458c618173081",
  "sha1": "31851ec875a00711f1c3680e41624cbec43e8a30",
  "sha256": "4190b7360a9af7aa352d4f50e362466dc23c75fde236664602cad05f9cf60dc4",
  "crc32": 2672574624,
  "zip_password": "",
  "uncompressed_size": 594819980,
  "pdg_dir_name": "\u253c\u2310\u2550\u00b0\u255c\u00bf\u2554\u03a6\u255d\u255d\u2569\u2321\u2555\u2500\u2558\u221e\u25
92\u03a9\u256b\u255d\u2557\u03c0\u2592\u03b1(\u2567\u252c\u2593\u00df)_13756586",
  "pdg_main_pages_found": 915,
  "pdg_main_pages_max": 2861,
  "total_pages": 923,
  "total_pixels": 7128612192,
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```


www.789pdf.com 789书库网