T/CECS 855-2021

中国工程建设标准化协会标准

城市森林花园住宅设计标准

Design standard for urban forest garden residential building

中国建筑工业出版社

中国工程建设标准化协会标准

城市森林花园住宅设计标准

Design standard for urban forest garden residential building

T/CECS 855－2021

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司
天地建筑创新技术成都有限公司
批准单位：中国工程建设标准化协会
施行日期：2021年10月1日

中国建筑工业出版社

2021 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 850 号

关于发布《城市森林花园住宅设计标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2019 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2019〕12 号）的要求，由中国建筑标准设计研究院有限公司、天地建筑创新技术成都有限公司等单位编制的《城市森林花园住宅设计标准》，经本协会建筑与市政工程产品应用分会组织审查，现批准发布，编号为 T/CECS 855－2021，自 2021 年 10 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

2021 年 5 月 10 日

前　言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2019年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2019〕12号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共分8章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、规划布局、建筑设计、结构设计、建筑设备、种植技术。

本标准某些内容可能涉及《城市森林花园建筑及建筑群》（专利号：ZL 2015 1 0271132.2）、《一种空中街巷式智能停车建筑结构》（专利号：ZL 2019 1 1203840.7）、《一种基于空中街市建筑结构的智能控制系统》（专利号：ZL 2020 1 0239612.1）相关专利的使用。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与本标准的第二主编单位及专利持有人（专利持有人：新疆天地集团有限公司 地址：新疆乌鲁木齐市天山区新华南路17号28楼，电话：0991-7771344）协商处理。除上述专利外，本标准的某些内容仍可能涉及其他专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料寄送至解释单位（地址：北京市海淀区首体南路主语国际2号楼，邮政编码：100048），以供修订时参考。

主 编 单 位：中国建筑标准设计研究院有限公司

天地建筑创新技术成都有限公司

参 编 单 位： 清华大学建筑设计研究院有限公司
应急管理部天津消防研究所
中国建筑科学研究院有限公司
天津市园艺工程研究所
住房和城乡建设部科技与产业化发展中心
中国城市科学研究会
中国投资协会

主要起草人： 刘　冰　袁清扬　朱　茜　占世林　王宗存
杨丙杰　李国柱　马丽亚　田灵江　许利峰
潘　琳　刘　韧　徐　松　何晓鹏　闫晋波
汪震铭　郑　波

主要审查人： 周静敏　郑　实　储德文　鹿　勤　李　俐
陈雪光　赵世明　张耀泽　刘银玲　张　勇
韩丽莉　董　丽

目　　次

1　总则 ……（1）
2　术语 ……（2）
3　基本规定 ……（3）
4　规划布局 ……（4）
4.1　建筑布局 ……（4）
4.2　建筑室外空间 ……（4）
5　建筑设计 ……（6）
5.1　平面设计 ……（6）
5.2　户属空中花园设计 ……（6）
5.3　室内设计 ……（7）
5.4　消防设计 ……（8）
6　结构设计 ……（9）
6.1　荷载和地震作用 ……（9）
6.2　结构体系与结构布置 ……（9）
6.3　构造措施 ……（11）
7　建筑设备 ……（12）
7.1　给水排水设计 ……（12）
7.2　电气设计 ……（12）
8　种植技术 ……（14）
本标准用词说明 ……（16）
引用标准名录 ……（17）
附：条文说明 ……（19）

Contents

1 General provisions ····· (1)
2 Terms ····· (2)
3 Basic requirements ····· (3)
4 Planing and layout ····· (4)
4.1 Building layout ····· (4)
4.2 Outer space ····· (4)
5 Architectural design ····· (6)
5.1 Plan design ····· (6)
5.2 Design of private sky garden ····· (6)
5.3 Interior design ····· (7)
5.4 Fire protection design ····· (8)
6 Structure design ····· (9)
6.1 Load and seismic resistance ····· (9)
6.2 Structural system and member layout ····· (9)
6.3 Structural details ····· (11)
7 Utilities ····· (12)
7.1 Water supply and drainage ····· (12)
7.2 Power supply ····· (12)
8 Planting technology ····· (14)
Explanation of wording in this standard ····· (16)
List of quoted standards ····· (17)
Addition: Explanation of provisions ····· (19)

1 总　　则

1.0.1 为规范城市森林花园住宅技术体系的推广，保障技术要点的正确实施与技术特点的全面体现，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于抗震设防烈度为6度～9度的城市森林花园住宅的规划布局与建筑设计。

1.0.3 城市森林花园住宅的规划布局与建筑设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1　城市森林花园住宅　urban forest garden residential building

以每户拥有面积不小于套内建筑面积的40%、高度不小于两个自然层的开敞式户属空中花园为基本配置的住宅，主要为空中户属庭院住宅和空中共享园林住宅两种类型。

2.0.2　户属空中花园　private sky garden

具有庭院和阳台功能的户属室外空间。

2.0.3　空中户属庭院住宅　private sky garden residential building

每套均具有户属空中花园的独栋住宅，简称空中庭院住宅。

2.0.4　空中共享平台　shared sky terrace

高于室外地面，供交往活动和连通功能的公共室外场地。

2.0.5　空中共享园林住宅　shared sky garden residential building

由多栋空中户属庭院住宅，通过空中共享平台连接的住宅，简称空中园林住宅。

3 基本规定

3.0.1 城市森林花园住宅项目可行性研究除常规内容外，尚应重视安全性、经济性及建设地的气候条件、植被特征、园林生态、物业管理水平等。

3.0.2 城市森林花园住宅的建筑设计应保障建筑的安全性。

3.0.3 城市森林花园住宅的规划与设计应符合当地城市法定规划、城市设计的有关规定。

3.0.4 城市森林花园住宅建设，应合理采用节能、适老和装配式建筑技术，并宜选用绿色、环保、节能型的材料、部品、设备及设施。

3.0.5 城市森林花园住宅建设项目各项经济技术指标的计算方法，应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096 和《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353 的有关规定，建设项目的容积率、绿地率和套内建筑面积等相关控制指标，应遵循所在地相关政策。

3.0.6 城市森林花园住宅室内宜进行全装修，公共空间、户属空中花园和空中共享平台应全装修，景观、种植应一次到位。

3.0.7 户属空中花园和空中共享平台的景观、种植设计宜与建筑方案设计同步，种植技术和植被的选择应以保障安全性为原则，并应遵守项目属地相关政策的要求。

3.0.8 未经主管部门许可，不应改变城市森林花园住宅规划设计文件中规定的使用条件、使用性质及使用环境。

4 规划布局

4.1 建筑布局

4.1.1 城市森林花园住宅建筑的长度和高度应符合下列规定：

1 应根据用地情况、城市界面等条件及要求合理确定建筑的长度与高度；

2 建筑的长度与高度应满足通风、采光、日照、规划、消防等要求；

3 宜采用单栋空中庭院住宅、双栋或三栋空中庭院住宅组合，不宜超过3栋拼接。

4.1.2 建筑之间的防火间距应按建筑主体最外边缘计算，有户属空中花园的一侧应算到花园最外边缘，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

4.1.3 建筑之间的日照间距应符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180的有关规定，日照计算应符合下列规定：

1 当城市森林花园建筑为遮挡物时，日照计算的遮挡面应为户属空中花园的最外边缘；

2 当城市森林花园建筑为被遮挡建筑时，日照计算的被遮挡面应为建筑主体外边缘。

4.1.4 空中共享平台的平面布局不应影响建筑主体的正常使用，且不应影响主体房间的采光。

4.2 建筑室外空间

4.2.1 空中共享平台区域应为2层通高，面积不应小于连通的住宅楼栋2层住宅面积之和的35%。设置停车区时，空中共享

平台面积不应小于连通的住宅楼栋2层住宅面积之和的65%。停车区域面积应严格控制，不应大于共享平台总面积的50%。

4.2.2 每户可设计1个或多个户属空中花园，每个户属空中花园的面积不宜小于40m^2，且应具有2个自然层的高度。

4.2.3 空中共享平台应具有多个不封闭的采光通风面。采光通风面的总长度不应小于共享平台周长的1/3，并应保持通透。

4.2.4 户属空中花园应为悬挑结构，并至少应有相连2条外侧的边不封闭。

4.2.5 设有停车区域的空中共享平台，停车区域不应与建筑主体相邻，与建筑主体的距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

4.2.6 空中共享平台的停车区域，配建载车电梯应按照不小于64辆车/部的标准配置。载车电梯升降速度宜为2.5m/s～3.5m/s，并应设置通风系统，当不能满足环境噪声标准时应采取降噪措施。

4.2.7 户属空中花园、空中共享平台的临空处应设置安全防护措施。

5 建筑设计

5.1 平面设计

5.1.1 起居厅应设置在住宅楼栋外墙转角处，并应具有2个相邻的外墙面。

5.1.2 相邻上下层户属空中花园应分别设置在起居厅外墙的不同方向，并应在对应的外墙面设置起居厅与户属空中花园的连通门，户属空中花园不宜设置在建筑正北向的背阴面。相邻上下层户属空中花园在水平投影范围内不应重叠。

5.1.3 户内公共区域与户属空中花园的连通应保证通透性，同时应符合下列规定：

1 户属空中花园和与其相邻的住宅外窗之间，不应产生对视；

2 户属空中花园之间宜采取视线遮挡措施；

3 户属空中花园内对应的本层外墙面，不应设置卧室外窗；

4 户属空中花园内对应的上层外墙面，不应设置主要功能房间的外窗，若设置辅助功能房间的外窗，则应采取视线遮挡措施。

5.1.4 空中共享平台的活动区域，宜设在远离居室外窗侧，若活动区与住宅外窗或户属空中花园相邻，则应采取视线遮挡措施。

5.1.5 建筑室内的采光系数应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033的有关规定。

5.2 户属空中花园设计

5.2.1 户属空中花园种植区域的自然标高应低于室内地面设计

标高，且高差不应小于50mm。与户内的连通口处应设置平坡无障碍入口。种植区域四周应设置排水沟，排水沟内应设置不少于两处排水点，排水坡度不应小于1%。

5.2.2 户属空中花园的种植土厚度最薄处不应小于300mm，疏水坡度不宜小于2%。当户属空中花园参与绿地率计算时，种植土厚度尚应满足当地有关政策要求。

5.2.3 户属空中花园的种植面积不应小于花园总面积的50%。

5.2.4 户属空中花园的防水设防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。防水等级应为Ⅰ级。

5.2.5 户属空中花园临空处应设置防护栏杆，栏杆高度不应小于1.2m，且最小水平推力不应小于1.5kN/m。

5.2.6 户属空中花园下方的人员主要出入口，应设置防坠落等安全防护措施。

5.3 室内设计

5.3.1 城市森林花园住宅选用的装饰装修材料应符合绿色产品评价标准中对有害物质限量的规定。

5.3.2 室内公共区域的装修应满足全龄化设计要求，并应符合下列规定：

1 公共区域应满足无障碍设计要求；

2 公共区域的墙、柱等处的阳角应为圆角，并宜设有安全抓杆或扶手。

5.3.3 厨房、浴室、卫生间应设置防滑措施，防滑等级不应低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的B_w级；户属空中花园和空中共享平台的地面、楼梯踏步、坡道等活动区域应具有防滑措施，防滑等级应符合现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的A_w级。

5.3.4 室内装修宜选用工业化内装部品。

5.4 消 防 设 计

5.4.1 当户属空中花园符合国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016－2014（2018年版）第5.5.32条的规定时，可作为避难间使用。

5.4.2 当空中园林住宅的共享平台符合国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016－2014（2018年版）第5.5.31条的规定时，可作为避难层使用。

5.4.3 当空中园林住宅的共享平台连通2个住宅单元时，通向共享平台区域的出口可作为安全出口。

5.4.4 当空中园林住宅设置消防车登高操作场地时，应设置在共享平台完全开敞的一侧。

5.4.5 室内消火栓的布置应确保有2股充实水柱到达户内任意部位，包括户属空中花园。

5.4.6 当空中共享平台设有汽车停车位时，应符合下列规定：

1 停车位与住宅其他部位之间的间距不应小于6m，当间距不足6m时，应采取防火分隔措施；

2 载车电梯井应独立设置在公共区域；井壁的耐火极限不应低于2h，电梯层门的耐火极限不应低于1.5h。

6 结构设计

6.1 荷载和地震作用

6.1.1 户属空中花园、空中共享平台的活荷载计算应计入种植土及种植物荷载，覆土厚度应按建筑做法确定，并宜计入积水荷载。活荷载应满足实际使用功能的需要，且户属空中花园的活荷载标准值不宜低于 3.0kN/m^2，空中共享平台的活荷载标准值不宜低于 3.5kN/m^2。

6.1.2 空中停车部位的活载标准值，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的停车库荷载采用，护栏或栏板应计入汽车的撞击荷载。

6.1.3 当城市森林花园住宅体形、周边环境情况复杂时，应对结构的抗风和抗震性能进行专项研究和论证，并宜进行风洞试验。

6.1.4 大跨度、长悬挑的城市森林花园住宅建筑，在 7 度(0.15g)、8 度和 9 度抗震设计时应计入竖向地震作用。

6.2 结构体系与结构布置

6.2.1 城市森林花园住宅建筑宜采用钢筋混凝土剪力墙结构体系，也可采用钢结构等其他结构体系。

6.2.2 结构平面和竖向构件的布置，应与建筑专业协调，根据抗震概念设计明确结构体系平面和竖向的规则性，宜选用规则的结构形体，不规则的结构形体应按国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的有关规定采取加强措施；特别不规则的结构形体应进行专门的研究和论证，采取特殊的加强措施；不应采用严重不规则的建筑。

6.2.3 户属空中花园长悬挑结构可采用变截面悬挑梁、变截面悬挑板，并可采用上反梁。悬挑应伸入主体结构内足够的长度并可靠连接，纵向受力钢筋应在主体结构内可靠锚固。当悬挑不能实现时，可增加斜撑。

6.2.4 空中共享平台为大跨结构时，局部可采用钢结构或组合结构。

6.2.5 当采用连体结构时，应符合下列规定：

1 抗震设防烈度为7度、8度时，连体两端的独立结构部分层数和刚度相差悬殊时，不宜采用连体结构，抗震设防烈度为9度时不应采用连体结构；

2 当两侧塔楼的体形、平面布置和刚度相近时，空中共享平台区域作为连接体宜与塔楼采用刚性连接；当两侧塔楼差异较大时，可与塔楼采用滑动连接；

3 高层住宅建筑的高位连接体应计入竖向地震作用的影响；

4 连接体及与连接体相连的结构构件在连接体高度范围内及其上、下层，抗震等级应提高一级采用，与连接体相连的剪力墙在连接体高度范围内及其上下层应设置约束边缘构件；

5 连接体及相连两端独立结构一跨范围内的楼板，应采取加强措施。

6.2.6 空中共享平台大跨楼盖应具有适宜的舒适度，楼盖结构的竖向振动频率不宜小于3Hz，竖向振动加速度峰值不应大于$0.07m/s^2$。

6.2.7 房屋的顶层、结构转换层、大底盘多塔楼的底盘顶层、地下室顶板及作为上部结构的嵌固等楼板，应采用现浇混凝土楼盖结构。

6.2.8 房屋的结构高度超过50m时，应采用现浇混凝土楼盖结构。房屋结构高度不超过50m时，抗震设防烈度为8度、9度时，宜采用现浇混凝土楼盖结构，也可采用有现浇叠合层的楼盖结构。

6.2.9 当房屋的结构高度不超过50m，抗震设防烈度为6度、7度时，宜采用有现浇叠合层的楼盖结构，也可采用装配整体式楼盖结构，并应符合下列规定：

1 楼盖的预制板缝间宽度不宜小于40mm，并应在板缝内配置钢筋，板缝混凝土强度等级应高于预制板强度等级5MPa；

2 装配整体式楼盖每层应设置混凝土现浇层，现浇层的厚度不应小于50mm，在现浇层内应配置钢筋网片并在支座中锚固；

3 预制板的板端宜预留胡子钢筋，预留长度不宜小于100mm；板端在支座上应有足够的搁置长度。

6.2.10 基础应有一定的埋置深度。当不设置地下室时，基础埋置深度应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007的有关规定。

6.3 构造措施

6.3.1 城市森林花园住宅的混凝土结构及构件应根据不同的设计使用年限进行耐久性设计，并应采取相应的耐久性措施。

6.3.2 城市森林花园住宅覆盖种植土的区域应采用防水混凝土，抗渗等级不应低于P6。在严寒及寒冷地区的潮湿环境等有冻融影响的区域应采用抗冻混凝土，混凝土抗冻等级可按现行行业标准《水工混凝土结构设计规范》DL/T 5057的有关规定执行。

6.3.3 城市森林花园住宅的户属空中花园、空中共享平台等大跨度部位施工时应起拱，起拱值应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的有关规定。

7 建筑设备

7.1 给水排水设计

7.1.1 户属空中花园应预留给水接口，户内给水宜采用给水分水系统。

7.1.2 户属空中花园应单独设置灌溉系统。灌溉用水水源宜使用雨水、中水，并应就近设置计量装置。灌溉用水的水质应符合现行行业标准《微灌工程技术规范》SL 103 的有关规定。

7.1.3 户属空中花园灌溉系统在高层建筑中应竖向分区，分区压力应符合下列规定：

1 各分区花园给水接口静水压力不宜大于 0.45MPa；

2 静水压力大于 0.20MPa 的入户管或配水横管，宜设减压阀或调压设施；

3 各分区最不利终端单元灌水器或喷头工作压力不应小于 0.05MPa，可根据实际灌水器或喷头作适当调整。

7.1.4 户属空中花园的给水、排水管材应防腐、防潮、防霉、耐酸碱。

7.1.5 灌溉系统的用水量宜为(3～7)$L/m^2 \cdot d$。宜选用管壁厚度 1.0mm 以上的滴灌管或插针式滴灌，滴灌管应采取固定措施。

7.2 电气设计

7.2.1 户属空中花园、空中共享平台区域照明灯具及开关的防护等级不宜低于 IP65，宜采用光控开关及红外感应双键。

7.2.2 户属空中花园宜预留电源插座和信息插座，防护等级不应低于 IP65。

7.2.3 户属空中花园插座应暗装，插座底距花园地坪高度不应小于1.5m。

7.2.4 户属空中花园回路支线的截面不应小于2.5mm^2。

7.2.5 户属空中花园配电线路布线可采用金属导管或塑料导管，暗敷的金属导管管壁厚度不应小于1.5mm，暗敷的塑料导管管壁厚度不应小于2.0mm。

7.2.6 户属空中花园金属构件和建筑主体的钢筋混凝土内的钢筋应相互连接，并宜利用钢柱或钢筋混凝土柱内钢筋作为防雷装置引下线。

8 种植技术

8.0.1 户属空中花园和空中共享平台的景观、种植设计，应符合下列规定：

1 应与住宅区整体景观设计相协调；

2 应空间层次分明，通风和防潮设计应结构合理，外视角的季相变化应与市容风貌相协调；

3 应结合经济性、适用性、美观性、可持续性和生态性等综合因素，根据项目属地气候特点和种植区域小气候环境条件、植物的生物学习性，合理确定种植技术方案、植物种类和养护方式；

4 种植区域宜光照充足、通风透气，冬至日最短日照时长宜满足 2h；

5 应与其他相关联专业密切配合和相互协调；

6 应提供相应的种植养护要求和实施方法。

8.0.2 户属空中花园和空中共享平台种植植物的配置和栽种，应符合下列规定：

1 应根据项目属地气候和植被特点，选择浅根性、病虫害少、含水分多、易养护管理的乡土植物；

2 不应配置有毒、有刺、有飞絮等易造成人员伤害的植物；

3 不应选种大乔木或生长过快的速生树种；

4 选种小乔木时，应设置安全保障措施，栽植应保证安全距离，且不应遮挡室内采光；

5 应通过养护管理限制植物生长高度；

6 应筛查花粉过敏源植物，并宜合理布局芳香类驱蚊虫植物配置。

8.0.3 种植基质选择应符合下列规定：

1 不应直接采用田园土；

2 宜选用无机种植基质；若选用混合种植基质，有机材料体积比应小于20%且应充分腐熟灭菌；

3 种植基质应具有质量轻、持水量大、通透性好、养分适度、安全环保等特性。

8.0.4 采用容器种植时，种植容器应满足植物生存所需的营养空间，并应有独立蓄积溢排系统。容器材质应无毒无污染，耐紫外线老化的使用年限不应低于10年。

8.0.5 安装植物支撑结构时严禁破坏外墙保温、防水系统。

8.0.6 应对蚊虫滋生和植物病虫害采取以生物防治为主的环保防治措施。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对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：

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：

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：

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，采用“可”。

2 条文中指明应按其他标准执行的写法为：“应符合……的有关规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《建筑地基基础设计规范》GB 50007
《建筑结构荷载规范》GB 50009
《建筑抗震设计规范》GB 50011
《建筑设计防火规范》GB 50016
《建筑采光设计标准》GB 50033
《住宅设计规范》GB 50096
《城市居住区规划设计标准》GB 50180
《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353
《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3
《种植屋面工程技术规程》JGJ 155
《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331
《水工混凝土结构设计规范》DL/T 5057
《微灌工程技术规范》SL 103

中国工程建设标准化协会标准

城市森林花园住宅设计标准

T/CECS 855－2021

条 文 说 明

目　　次

1　总则 …… (22)
2　术语 …… (23)
3　基本规定 …… (25)
4　规划布局 …… (29)
4.1　建筑布局 …… (29)
4.2　建筑室外空间 …… (30)
5　建筑设计 …… (31)
5.1　平面设计 …… (31)
5.2　户属空中花园设计 …… (32)
5.3　室内设计 …… (33)
5.4　消防设计 …… (34)
6　结构设计 …… (36)
6.1　荷载和地震作用 …… (36)
6.2　结构体系与结构布置 …… (36)
6.3　构造措施 …… (37)
7　建筑设备 …… (38)
7.1　给水排水设计 …… (38)
7.2　电气设计 …… (38)
8　种植技术 …… (39)

1 总　　则

1.0.1 城市森林花园住宅是以“每户拥有户属空中花园”为最基本特点的住宅类建筑，是立体园林建筑最具代表性的类别之一。以此基础技术与绿色健康建筑技术相结合而成的立体园林绿色健康建筑，目前已在四川成都、湖南株洲、湖北恩施等多地有多个项目建成或在建，在住宅市场中引发广泛关注。为了保障城市森林花园住宅建筑技术的良性有序发展，推动立体园林绿色健康建筑落地实施，保障后续开发建设项目的技术品质和技术特点的充分体现，保障建设质量和用户体验感，特邀请由技术开发团队组成的编制组，编写本标准。

1.0.2 建筑高度与现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 的规定相符合，当建筑高度超过 80m 时，本标准可参考使用。

城市森林花园住宅的施工、验收、使用及维护可以参照本标准的设计要求，执行国家现行的相关通用标准。

2 术　　语

2.0.1　有技术资料称“庭院房”“第四代住房”，是立体园林绿色健康建筑最具代表性的类别之一。

2.0.3　空中户属庭院住宅示意如图 1 所示。

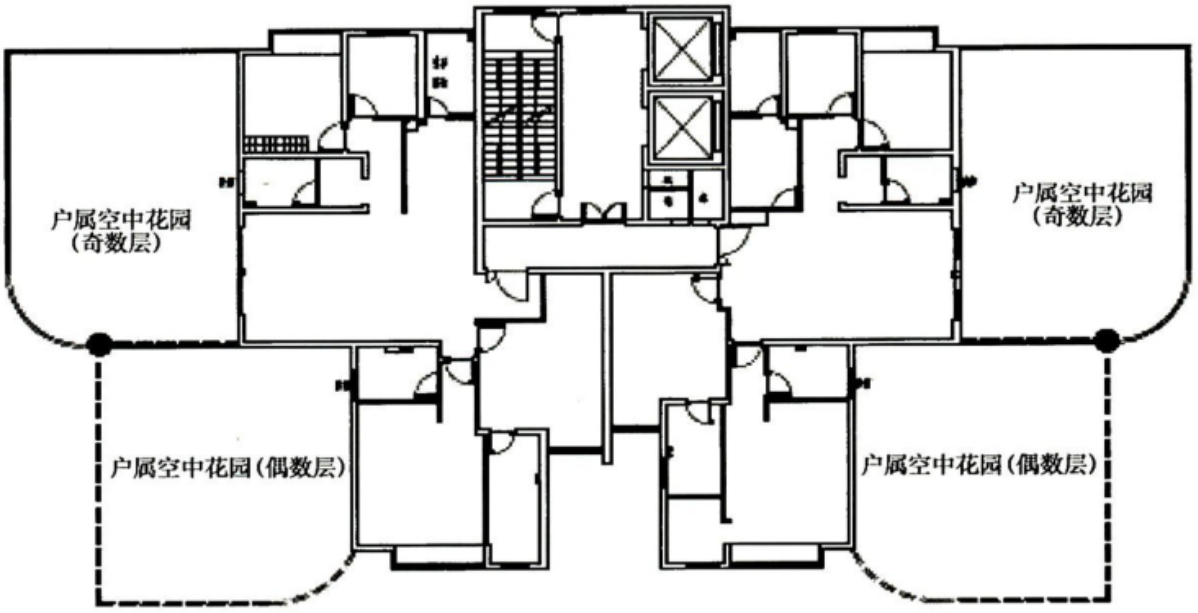


图 1　空中庭院住宅示意

2.0.5　空中共享园林住宅示例如图 2、图 3 所示。

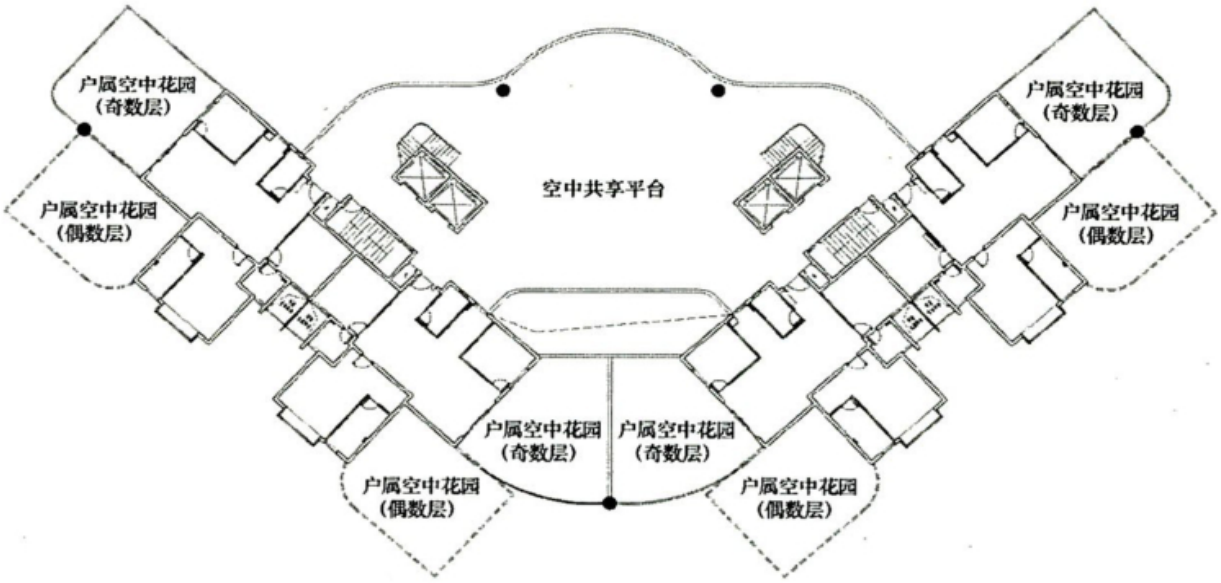


图 2　空中共享园林住宅示例 1

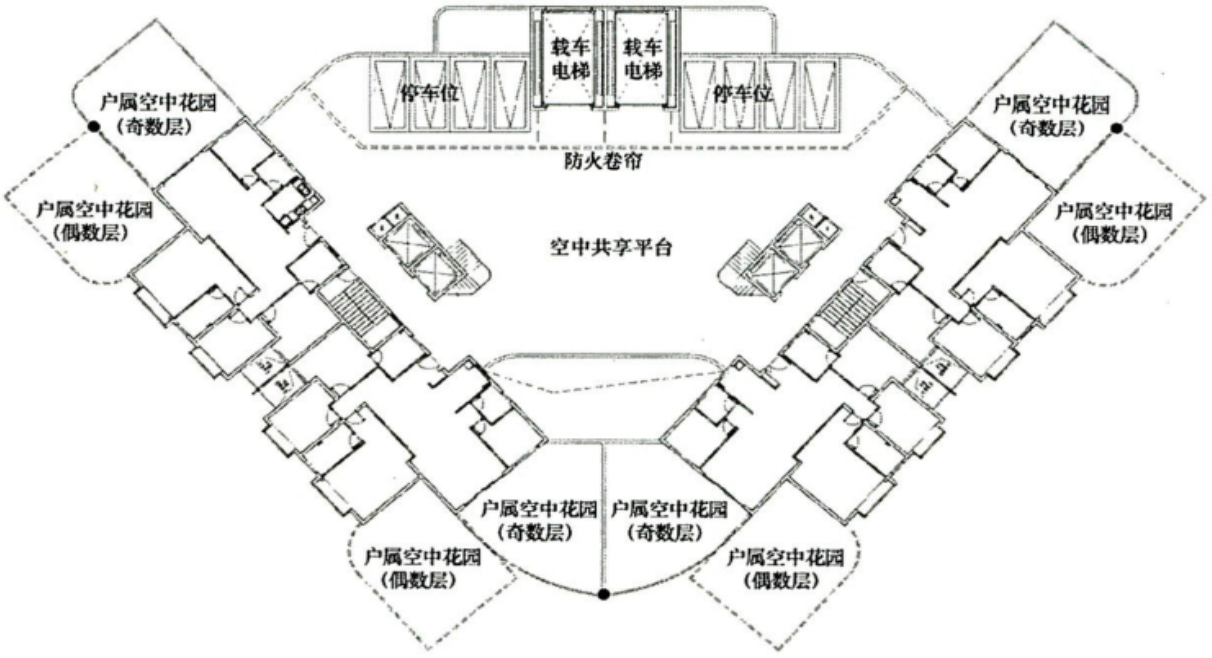


图 3　空中共享园林住宅示例 2

3 基本规定

3.0.1 在城市森林花园项目建设前，需要进行项目可行性研究，特别是严寒和寒冷地区。要根据其所在区域的气象学气候分区和植物学气候分区综合考虑种植植物的品类和种植配置。

3.0.2 在城市森林花园住宅项目的设计中，应以建筑安全性设计为基本要素，一切技术特点都是在保障安全设计的前提下实施的，不能因为技术特点的实现而牺牲安全性要求。安全性要求包括结构安全、消防安全、安全防护、种植安全、防坠落、防渗漏等与人民生命财产安全相关的内容。

3.0.3 城市森林花园住宅的规划和设计，在符合上位法定规划和城市设计相关要求为基本原则的前提下，应以保证城市风貌的整体协调性为出发点，因地制宜、以人为本，经济、合理、有效利用土地和空间。

3.0.4 涉及的绿色建筑、健康建筑、智慧建筑、适老建筑和装配式建筑的相关技术，需要在遵循有关技术标准的前提下，结合城市森林花园住宅的技术特点和项目建设经济性要求，综合考虑、合理采纳。

3.0.5 目前已有浙江省、长沙市、株洲市、白银市、黄石市、眉山市、恩施市等二十几个地区在建或报规项目，各项目所在地主管部门为支持项目顺利实施，均根据当地实际情况，有针对性地提出具体实施管理办法，例如：

1 长沙市自然资源和规划局办公室2019年12月31日印发《长沙市自然资源和规划局关于开展“城市森林花园建筑”（四代建筑）试点的请示》（长资规报〔2019〕683号）规定：“试点项目绿化阳台的绿化部分（不超过阳台水平投影面积）不计入容积

率和产权面积；其余40%阳台水平投影面积按一半计入容积率和产权面积、支持试点项目公共绿化休闲平台不计入容积率和面积、支持试点项目建筑密度和绿地率按首层建筑物基地面积标准进行计算”等内容。

2 白银市人民政府办公室印发《关于试点建设城市森林花园建筑的实施意见（试行）》的通知（市政办发〔2020〕118号）中规定：满足设计要求的城市森林花园项目的私家花园庭院，不计算容积率面积；其中空中园林住宅（含空中停车住宅）的公摊面积按照20%左右公摊系数计入销售产权面积；空中公共园林休闲平台及其平台上的停车位、载车载人电梯、消防楼梯以及室外连廊走廊，不计算容积率面积；建筑面宽不受《甘肃省城镇规划管理技术规程（试行）》DB62/T 25－3048－2010限制；空中立体停车平台，计入项目停车位指标。

3 株洲市城乡规划委员会办公室2019年9月20日引发《湖南省株洲市城乡规划委员会会议纪要》（株规执委纪〔2019〕4号）规定：“鼓励绿化平台的覆土深度不低于0.5米、其空间高度不低于两个住宅自然层高度（不低于5.6米）、绿化面积不小于平台水平投影面积的60%的前提下绿化平台面积不计入容积率，并按平台绿化面积的20%折算计入建筑项目绿地率和绿地面积、开敞式公共平台（舍停车平台、载车电梯、消防楼梯）不计算容积率”等内容。

针对建筑立体绿化，在国家政策的鼓励下，一些地方政府也率先出台相关支持政策，例如：浙江省“浙政办发〔2019〕60号《浙江省人民政府办公厅关于高质量加快推进未来社区试点建设工作的意见》ZJSP01－2019－0029”中对试点项目的公共立体绿化合理计入绿地率、合理确定防灾安全通道、架空空间和公共开放空间不计入容积率、空中花园阳台的绿化部分不计入住宅建筑面积和容积率等作出明确规定。

3.0.6 本条提倡“全装修”，是从引导、鼓励城市森林花园住宅

建设项目的实施高度契合国家相关政策导向的角度出发，同时可以从建筑安全，避免能源和材料浪费，降本增效，减少污染，提高客户体验度等方面有所保证，也是星级绿色建筑的必要条件。

提供菜单式的全装修方案，是比较切实可行的具体实施方案，可以有效避免重复和浪费。全装修所选用的材料和产品，如瓷砖、卫生器具、板材等，应为质量合格产品，满足相应产品标准的质量要求。此外，全装修所选用的材料和产品，还要结合当地的品牌认可和消费习惯，最大程度避免二次装修。

城市森林花园住宅建设完成后，即会面临室内装修和户属空中花园种植工作。当室内全装修完成后再向户内运送种植土、植物时，可能会对室内装修进行破坏或污损；若先行进行户属空中花园种植工作，在全装修或用户自装修时，可能会将建筑装修材料堆放于户属空中花园中，破坏植物和种植效果。因此，城市森林花园住宅建筑的室内全装修和户属空中花园种植应相协同，并应做好装修保护、空中花园保护的工作预案。

户属空中花园和空中共享平台，涉及建筑、种植、景观等多方面，需要统一设计、统一施工，后期统一维护管理，因此与住宅公共空间同样要求必须在交付前完成精装修，并且对于户属空中花园中种植物的维护管理应向住户提供用户使用手册。

3.0.7 户属空中花园和空中共享平台的景观、种植设计，不仅要与住区整体景观设计相协调，同时对小区容积率和绿地率计算、建筑主体安全、建筑外立面、主要材料应用等方面均产生重要影响，将这部分的设计前置，可以有效配合建筑、结构、机电专业的设计工作，同时为种植实施预留有利条件，避免后续设计、施工过程中产生过多变更、设计修改等不利影响。

举例来说，户属空中花园如参与小区绿地率计算，其种植覆土深度就应符合当地的相关管理规定，覆土深度的不同对于建筑主体设计特别是结构设计影响很大，必须在设计前期就明确；同时，如种植配置中有小乔木等需要设置固定措施的，则需要在主

体建筑施工时就为其固定预留相关条件，如不预留，在后续施工中增加，则有可能造成对主体的破坏，影响建筑安全，亦可能因固定措施不牢固产生其他安全问题。

3.0.8 作出本条规定，其一是为了避免项目设计与实施不一致；其二是为了避免出现擅自更改种植设计，特别是变更植物为不允许种植的种类或者大幅度变更种植区域的行为，目的是对项目建设中和交付后运维提供相关依据。

4 规划布局

4.1 建筑布局

4.1.2 户属空中花园外挑长度，足以影响建筑防火间距的正确计算，需要在设计计算中注意，如图 4 所示。

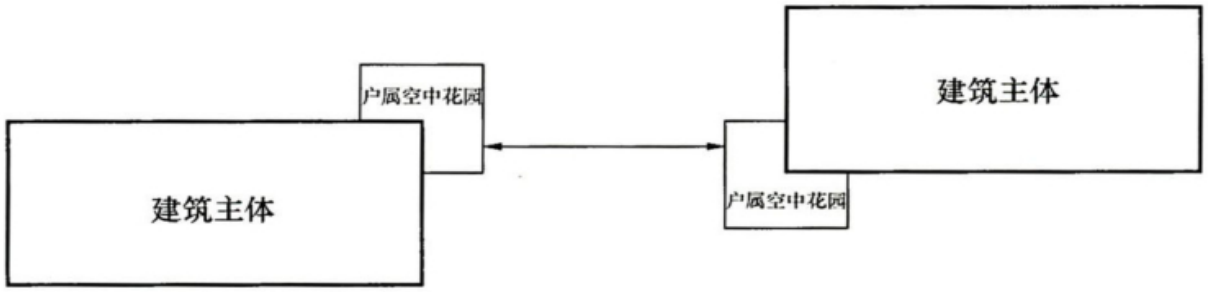


图 4 建筑防火间距计算示意

4.1.3 由于城市森林花园住宅建筑的户属空中花园外挑长度一般都比较大，对日照计算的影响比较大，所以日照间距需要充分考虑花园对日照的影响。当城市森林花园住宅建筑为遮挡物时，计入的建筑轮廓如图 5 所示；当为被遮挡物时，计入的建筑轮廓如图 6 所示。

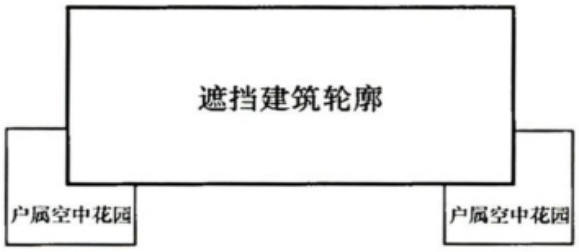


图 5 遮挡建筑轮廓示意

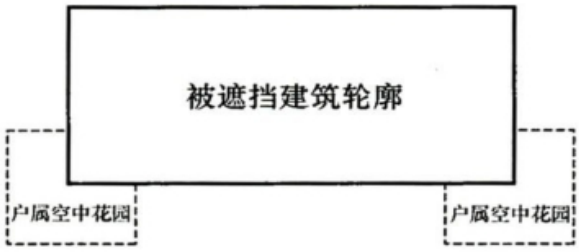


图 6 被遮挡建筑轮廓示意

4.1.4 空中共享平台布局要避免对建筑主体中主要功能的实现产生影响，同时需要注意其对建筑主体采光的影响，设置在建筑

主体的北侧。

4.2 建筑室外空间

4.2.1 空中共享园林住宅中的空中共享平台，是居民的主要空中公共活动场所，需要与住宅的面积相协调，并充分保证居民的公共活动空间，空中共享平台推荐面积比为35%～45%，设置停车区域时，推荐为65%～75%。

4.2.2 城市森林花园住宅中的每一户根据户型面积设置1个或多个户属空中花园，并对每1个户属空中花园的面积作出规定，以突出城市森林花园住宅建筑的核心技术特点，户属花园面积推荐为45m²～85m²。

4.2.3 充分的通风长度不仅对场地的整体气流设计有利，也可以提升共享平台的空气流动率和采光效果（图7）。

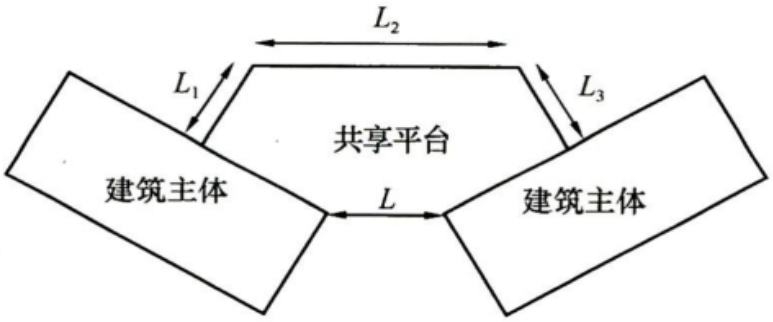


图7 空中共享平台采光通风面总长度计算示意

L、L_1、L_2、L_3—共享平台采光通风面长度；

x—共享平台周长

4.2.4 户属空中花园应突出建筑外墙设计，而不应内嵌于建筑中。

4.2.5 停车区域平面位置的要求，目的是减小停车对住宅的影响。由于停车区域设置在高空，为了消除人在高空开车的恐惧心理，可以在停车区域外沿种植植物或设置其他阻挡视线的物体。

5 建筑设计

5.1 平面设计

5.1.2 户属空中花园应与该户的客厅相连，布置在房间的转角处，奇数和偶数层的房间和花园应交错布置，做到相邻的两层之间户属空中花园平面投影不重叠。实践项目模拟实验表明，户属空中花园如布置在正北向，会对与之相连通的客厅采光带来一定影响，故需要避免此种平面布局（图 8）。

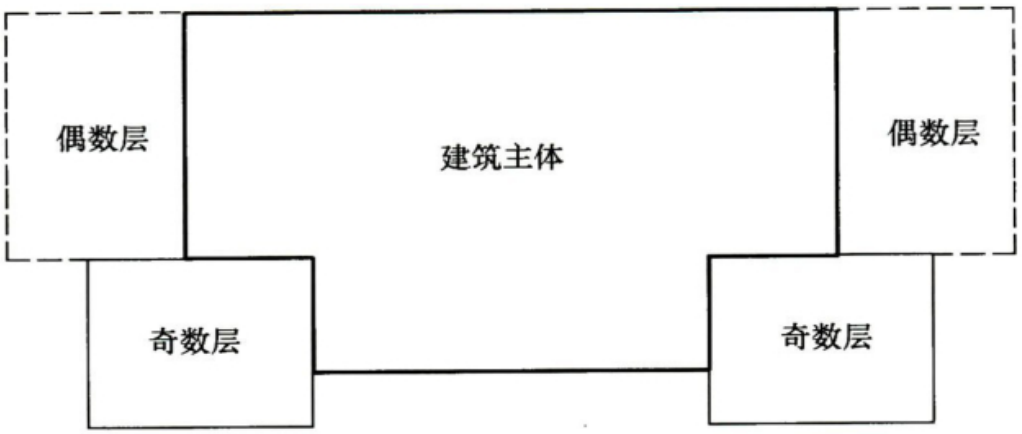


图 8 户属空中花园平面布局示意

5.1.3 为最大限度保证住户的私密性，以保证住户的舒适性和体验感，应采取相应措施，保证在户属空中花园内，不应看到下层户属空中花园，且不应看到本户卧室以及同层和上、下层相邻住户的室内。

户属空中花园内对应的上层外墙，不应开窗的主要功能房间包括客厅、卧室、餐厅、书房。

卫生间应直接从室外采光，如在户属空中花园范围内上层开设卫生间的窗，需要最大限度地避免视线干扰，可采取的有效视

线遮挡措施包括：

（1）安装距本层楼板高度不小于1.6m的高窗；

（2）外开下悬窗，开启角度不大于30°，且采用不透明玻璃；

（3）在窗下设置外窗台板，窗台板外挑宽度不小于500mm，可以遮挡该窗内住户从里往下的视线（图9）。



图9　窗台板外挑宽度示意

5.1.5　由于户属空中花园进深大，对日照和室内采光有很大影响，进行采光系数的计算是非常必要的。

5.2　户属空中花园设计

5.2.1　由于户属空中花园的面积比较大，需要充分考虑雨水和灌溉水有可能对室内造成的影响。

5.2.2　覆土厚度不小于300mm，是为了本类住宅建筑特点有效保障提出的最低要求。各地均有相关绿地率计算的实施细

则，具体实施中，应根据项目需要，结合当地相关政策要求，合理确定户属空中花园的种植覆土厚度，并在项目方案设计阶段即确定。

5.2.4 户属空中花园区域的防水工程质量关乎安全且敏感、影响较大，务必引起重视。按照现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的有关规定，至少设两道柔性防水层，其中上面一道是具有耐根穿刺性能的防水层，这是必须要遵守的。实践项目中，对于户属空中花园区域结构反梁布置复杂、防水工程施工难度较大的情况，可考虑设三道柔性防水层，其中上面一道必须设置具有耐根穿刺性能的防水层，下面两道为普通防水层（防水卷材和防水涂料各一层）。

5.2.6 出入口常采用雨篷或类似措施防坠落，对于城市森林花园住宅，这项措施尤其重要。

5.3 室 内 设 计

5.3.1 按照源头控制的思路，选用绿色、环保、安全的室内装饰装修材料是保障室内空气质量的基本手段。为提升家装消费品质量，满足人民日益增长的对健康生活的追求，有关部门于 2017 年 12 月 8 日发布了包括内墙涂覆材料、木器漆、地坪涂料、壁纸、陶瓷砖、卫生陶瓷、人造板和木质地板、防水涂料、密封胶、家具等产品在内的绿色产品评价系列国家标准，包括现行国家标准《绿色产品评价　涂料》GB/T 35602、《绿色产品评价　纸和纸制品》GB/T 35613、《绿色产品评价　陶瓷砖（板）》GB/T 35610、《绿色产品评价　人造板和木质地板》GB/T 35601、《绿色产品评价　防水与密封材料》GB/T 35609 等，上述标准对产品中有害物质种类及限量进行了严格、明确的规定。其他装饰装修材料，其有害物质限量同样需要符合现行有关标准的规定。

5.3.2 为老年人、行动不便者提供相应的服务设施和方便、安

全的无障碍环境，营造全龄友好的生活居住环境是城市森林花园住宅的一项重要内容。

1 建筑内公共空间形成连续的无障碍通道，不仅能满足老人的使用需求，还为行为障碍者、推婴儿车及搬运行李的人提供方便。建筑内的公共空间包括出入口、门厅、走廊、楼梯、电梯、连廊等，这些公共空间的无障碍设计应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定。

2 建筑的公共区域充分考虑墙面或者易接触面不能有明显棱角或尖锐突出物，阳角为圆角，以保证使用者行走安全，特别是行动不便的老人、残疾人、儿童。建筑内经常使用的楼梯、坡道、连廊等部位，建议设有安全抓杆或扶手，为老年人提供便利。

5.3.3 厨房、浴室、卫生间等为易滑地面；户属空中花园与空中共享平台室外直接相连，当室外降水或浇灌时，存在地面存水和潮湿的情况，因此户属空中花园与空中共享平台的地面、楼梯踏步、坡道等地面防滑对于保证人身安全至关重要，将户属空中花园与空中共享平台考虑为潮湿地面。按现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 的规定，A_w、B_w、C_w、D_w 分别表示潮湿地面防滑安全程度为高级、中高级、中级、低级。应根据户属空中花园与空中共享平台的设计，对地面、楼梯踏步、坡道采取防滑条等防滑构造技术措施，同时其防滑等级执行现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 的相应级别，以此保证户属空中花园与空中共享平台活动区域的整体防滑性能。

5.3.4 工业化内装部品主要包括整体卫浴、整体厨房、装配式吊顶、干式工法地面、装配式内墙、管线集成与设备设施等。

5.4 消 防 设 计

5.4.1、5.4.2 符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB

50016 规定的住宅建筑应设置避难层（间），按本标准设置的户属空中花园、共享平台可兼作避难间、避难层使用。

5.4.6 停车区域与其他区域通过设置防火分隔达到火灾时有效阻火蔓延的目的。防火分隔可根据项目具体情况，设计为耐火极限 2h 的防火隔墙和甲级防火门，亦可选择防火卷帘。

6 结构设计

6.1 荷载和地震作用

6.1.1 种植物荷载包括种植初植荷载以及20年后树木生长所增加的荷载。

6.1.2 汽车撞击荷载可按荷载规范计算，空中停车的为家用小汽车，车辆自重加上载重一般小于1800kg，撞击时间可取为1s。

6.1.3 空中户属庭院住宅的户属空中花园2层通高，空中共享园林住宅通过共享平台形成连体结构，建筑平面和立面形状复杂，在周围场地和环境复杂的情况下，局部实际风压可能大于根据荷载规范计算得到的风压，建议进行风洞试验。

6.1.4 大跨度、长悬挑结构是指9度时跨度大于18m、悬挑长度大于1.5m，8度时跨度大于24m、悬挑长度大于2m的结构，户属空中花园悬挑一般不小于6m，空中园林住宅空中共享平台区域很容易形成大跨度的楼盖结构，在7度（0.15g）及以上抗震设防烈度区需要考虑竖向地震作用。

6.2 结构体系与结构布置

6.2.1 城市森林花园建筑的功能主要为住宅，宜采用常规的剪力墙结构体系。在综合考虑建筑功能、结构承载力以及工程造价的情况下，也可采用其他结构体系。

6.2.2 城市森林花园作为住宅建筑，建筑方案本身可能存在平面凹凸不规则、局部的穿层墙和穿层柱、楼板不连续、扭转不规则、连体等不规则项，结构布置应尽量减小这些不规则项对抗震性能的影响。

6.2.3 户属空中花园按建筑要求为大跨度悬挑结构，并且荷载

大，优先采用变截面的悬挑梁，也可采用变截面的悬挑板。悬挑根部应采取措施防止悬挑部分倾覆，保证根部弯矩可靠传递到主体结构。当悬挑长度过大而构件截面又受到限制时，可增加斜撑，减少悬挑长度。

6.2.4 空中共享平台区域跨度大、荷载重，采用钢筋混凝土结构自重大，在局部可采用钢结构或型钢混凝土结构。

6.2.5 连接部位受力复杂，跨度一般也较大，采用刚性连接在分析计算和构造处理上容易把握。在两侧塔楼差异大的情况下，也可采用滑动连接，但要注意采取防坠落和防撞击的措施。连接体及连接部位的结构构件受力复杂，容易形成薄弱部位，抗震设计时必须予以加强，以提高抗震能力。楼板的加强措施包括：加大楼板的厚度，采用双层双向配筋，且单层单向的配筋率不小于0.25%等。

6.2.6 空中共享平台区域为大跨度结构，竖向刚度相对小，需补充验算楼盖舒适度。

6.2.7～6.2.9 对城市森林花园住宅的楼盖结构做出规定，一般情况下建议采用现浇混凝土楼盖结构。

6.3 构造措施

6.3.1、6.3.2 城市森林花园住宅的户属空中花园和空中共享平台属于潮湿环境，并且有可能接触到有腐蚀性的物质，因此需要进行耐久性设计。

7 建筑设备

7.1 给水排水设计

7.1.1 主要考虑业主用水需求，冬季有结冰危险的地区，应采取有效的防冻措施。

7.1.2 单独设置灌溉水系统，在灌溉水箱中加入一定配比的营养液和防蚊虫药水，为花园的维护保养和物业管理均带来极大的方便，也将花园灌溉系统纳入统一物业管理，为花园的植物保驾护航，同时保证建筑外立面的稳定性。无冰冻风险地区，灌溉给水立管可设置在室外花园区域；有冰冻风险地区，根据实际情况，可设置在室内公共区域，方便维修维护。

7.1.3 分区供水的目的不仅为了防止损坏给水配件，同时为了避免水压过高造成用水的浪费。

7.1.4 考虑到管线埋在基质土壤内，长期水浸，且花园植物须施肥打药，具有一定的腐蚀性。为了方便维修，管道建议铺设在滤水层之上。

7.2 电气设计

7.2.1 采用双键控制主要是考虑同时满足节能和用户使用便利。

7.2.6 户属空中花园与建筑主体防雷应一体化考虑。

8 种植技术

8.0.1 户属空中花园种植设计最好在初步设计阶段就与相关专业充分协调并提出设计方案，主体设计时考虑到后期种植的需求，各专业都合理预留实施条件，这样可以避免在建设后期产生大量的重复施工。户属空中花园工程量占有一定比例，对整体工程影响也会比较大。物业在业主入住时提供植物养护要求和方法的主要目的：一是为了业主可以更好地自行维护户属空中花园中的种植植物，有利于整体景观和环境的保持；二是可以通过提供进一步的延伸服务，实现种植区域的统一管理，限制过度自由种植。

8.0.2 植物品种确定应以方便养护管理为前提，充分考虑地区气候及种植区域小气候的环境条件，依据植物的生态学特性进行配置，保障植物成活。户属空中花园的绿化作为城市景观绿化，为保证整体绿量以及绿视率，需要合理设计植物配置，搭配错落有致，小乔木、灌木、地被类植物比例适宜，特别是地被栽种面积以不小于户属空中花园绿化面积的50%为宜。高层住宅植物配置要充分考虑风荷载的影响。考虑大乔木风倒安全因素，以及产生的生长荷重增加较大，因此不允许种植大乔木。如果选择株高大于2m的小乔木则必须设计防风固定措施且注意保持栽植的安全距离，小乔木类植物靠近墙体栽植，相对较低的灌木类植物靠近户属空中花园的外侧周边栽植。另外，草坪需要经常修剪，病害防治也需经常打药，需专业精细的养护管理。庭院周围因私密效果、景观效果需种植花灌木，要考虑对草坪光照的影响合理搭配植株。

8.0.3 种植基质应提供饱和水容重、pH值、EC值、CEC值、

水解性氮、有效磷、速效钾、有机质含量等相关理化指标检测报告。无机基质须质地均一，并满足种植用各项理化指标（见表1）。

表1　无机基质材料性能指标

性能	水饱和容重（kg/m³）	pH值（mmol/100g）	CEC值（mmol/100g）	EC值（μs/cm）	水解性氮（mg/kg）	速效磷（mg/kg）	速效钾（mg/kg）
指标	500～650	6.5～8.0	5～15	500～1000	≥100	≥15	≥100

8.0.4　种植器材的外观质量、物理机械性能、承载能力、耐久性能等应符合相应产品的标准，并由专业生产企业提供产品合格证书，应轻便，宜搬移，连接稳固，便于安装或拆卸。

8.0.6　环保防治措施以物理防治为主，包括灯光诱杀等；化学防治时，定期喷洒高效、低毒、低残留药剂，最好选择生物制剂。

需本标准可按如下地址索购：
地址：北京百万庄建设部　中国工程建设标准化协会
邮政编码：**100835**　　电话：**（010）88375610**
不得私自翻印。

15112 • 37458

统一书号：15112 • 37458

定价：21.00 元