

UDC

湖南省工程建设地方标准

DBJ

(标准编号) *****

P

备案号 *****

立体生态建筑技术标准

Technical standards for vertical Eco-building

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅 发布

湖南省工程建设地方标准

立体生态建筑技术标准

Technical standards for vertical Eco-building

DBJ XXX-XXX

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

施行日期：2022年X月X日

前 言

根据湖南省住房和城乡建设厅《关于公布2022年湖南省工程建设地方标准制(修)订计划项目的通知》（湘建科函〔2022〕40号）要求，标准编制组在深入调研立体生态建筑示范项目的基础上，结合其技术体系研究，参考国家、行业团体标准，结合湖南省建设实际情况，深入调查研究，在广泛征求意见的基础上编制了本标准。

本标准主要技术内容是：1 总则、2 术语、3 基本规定、4 规划与建筑设计、5 生态庭院景观设计、6 生态庭院施工措施、7 验收、8 生态庭院运营维护。

根据住房和城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标〔2017〕3号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利情况，如在使用过程中发现涉及专利技术请及时与编制组联系。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由清华大学建筑设计研究院有限公司负责对标准1-4章节及相关条文说明作具体的解释；由湖南福天兴业投资集团有限公司负责对标准5-8章节及相关条文说明作具体的解释。本标准在执行过程中如有意见和建议，请发送至解释单位邮箱：ltcfzyjy@ftxyjt.com或寄送至解释单位（地址：湖南省长沙市开福区金马路377号福天兴业大楼14层1406，邮政编码：410000），以供修订时参考。

主 编 单 位： 清华大学建筑设计研究院有限公司

湖南福天兴业投资集团有限公司

参 编 单 位： 湖南福天兴业创新建筑科技有限公司

湖南恒凯环保科技投资有限公司

湖南华银国际工程设计研究院有限公司

青竹湖建设集团有限公司

湖南弘裕物业管理有限公司

贵州福天投资发展有限公司

湖南高岭建设集团股份有限公司

湖南乔口建设有限公司

湖南省农业科学院

湖南省农业环境生态研究所

筑博（山东）建筑科技有限公司

山东华赛科技发展有限公司

长沙市天心区建设工程质量安全监督

主要起草人：汪震铭 郑 波 占世林 贾子健 郑 宇 程 刚 樊 钢 程恭博 吴宏宇

龚曙光 曹春晓 刘 湘 邢汉君 胡泽森 唐孝远 张 池 王 丹 陈益林

瞿粤为 方雅瑜 伍文杰 彭扬航 林晓敏

主要审查人：石磊、李建、解明镜、刘子毅、彭琳娜、方厚辉、姚志强

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 规划与建筑设计	4
4.1 规划布局	4
4.2 建筑设计	4
4.3 结构设计	5
4.4 建筑设备设计	5
5 生态庭院景观设计	7
5.1 一般规定	7
5.2 基本构造层	7
5.3 种植系统	7
5.4 园建系统	8
5.5 安全系统	8
6 生态庭院施工措施	9
6.1 一般规定	9
6.2 庭院结构	9
6.3 基本构造层	10
6.4 种植	11
6.5 水电安装	11
7 验 收	12
8 生态庭院运营维护	13
8.1 一般规定	13
8.2 植物养护	13
8.3 生态庭院设施维护管理	13
本标准用词说明	15
引用标准名录	16
附：条文说明	17

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
4	Planning and architectural design	4
4.1	Plan and layout	4
4.2	Architectural design	4
4.3	Structural design	5
4.4	Construction equipment design	5
5	Hanging eco-courtyard design	7
5.1	General requirements	7
5.2	Basic construction layer	7
5.3	Planting system	7
5.4	Courtyard construction system	8
5.5	Security system	8
6	Hanging eco-courtyard construction	9
6.1	General requirements	9
6.2	Courtyard structure	9
6.3	Basic construction layer	10
6.4	Planting	11
6.5	Utility installation	11
7	Acceptance of construction	12
8	Operation and maintenance of hanging eco-courtyard	13
8.1	General requirements	13
8.2	Plant maintenance	13
8.3	Maintenance of hanging eco-courtyard	13
	Explanation of wording in this standard	15
	List of quoted standards	16
	Addition: Explanation of provisions	17

1 总 则

1.0.1 为了推广立体生态建筑技术在湖南省的应用，规范技术要点的正确实施，保障技术特点的全面体现，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省内建筑高度不超过100 m的立体生态建筑的设计、施工、验收及运维。

1.0.3 湖南省立体生态建筑的设计、施工、验收及运维除符合本标准的规定外，还应符合国家、行业及地方现行相关标准及规范。

2 术 语

2.0.1 立体生态建筑 Vertical Eco-building

设置空中生态庭院的建筑。

2.0.2 人居微生态小区 Micro-ecological Residential Community

由立体生态建筑群组成的，集“物感”、“景感”、“情感”为一体的康养宜居生态社区。

2.0.3 空中生态庭院 Hanging Eco-courtyard

在建筑竖向空间中设置了不小于两个自然层高度的开敞式绿色空中庭院空间，简称生态庭院，包括专属生态庭院和公共生态庭院。生态庭院应种植植物，并宜适当设置活动场地、设施等。

2.0.4 专属生态庭院 Exclusive Eco-courtyard

建筑中，为每个独立使用空间设置的生态庭院。

2.0.5 公共生态庭院 Public Eco-courtyard

设置在单栋内或多栋建筑之间，通过公共交通空间进入的生态庭院。

3 基本规定

3.0.1 立体生态建筑应以绿色低碳为宗旨，遵循因地制宜、以人为本的原则，在经济、合理、有效利用土地的前提下，以人居微生态小区进行规划和建设。

3.0.2 立体生态建筑项目实施前，应充分结合项目所在地的气候条件、植被特性等进行适应性研究。

3.0.3 立体生态建筑各项经济技术指标的计算应遵循现行国家标准《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353等相关规范要求。立体生态建筑住宅项目中空中生态庭院的容积率、绿地率、套内面积计算规则，尚应符合项目所在地的相关规定。

3.0.4 生态庭院设计应满足庭院绿化对结构荷载、防水、耐根穿刺等的要求。

3.0.5 立体生态建筑施工工艺应符合安全性原则，不得影响建筑物结构、消防安全及使用功能要求。

3.0.6 生态庭院景观设计应综合考虑植物配置、景观效果、维护便捷、防风安全、建筑层高、光照条件等因素。

3.0.7 植物配置应以适地适树为原则，不宜种植深根系植物及大型乔木。

3.0.8 立体生态建筑中生态庭院应在项目交付前完成庭院绿化种植及基本维护。

4 规划与建筑设计

4.1 规划布局

4.1.1 立体生态建筑选址应符合项目所在地总体规划、控制性详细规划、专项规划等要求，并与城市设计和城市导则相适应。

4.1.2 立体生态建筑的布局应符合地方相关城市技术管理规定。场地及建筑的采光、日照、通风、消防等应满足国家、行业、地方相关标准及规范要求。

4.1.3 立体生态建筑设计应符合相关防火规范的规定。建筑之间的防火间距，应按生态庭院最外缘计算。

4.2 建筑设计

I 专属生态庭院

4.2.1 每个独立使用空间可设置一个或多个专属生态庭院。

4.2.2 专属生态庭院宜与户内主要公共空间连通。

4.2.3 专属生态庭院临空侧应设置满足国家相关规范要求的安全防护措施。

II 公共生态庭院

4.2.4 立体生态建筑，每层可设置一个或多个公共生态庭院。

4.2.5 住宅的公共生态庭院开敞通风采光面的长度不应小于本庭院周长的三分之一。庭院的面积不应小于其所属两层房屋建筑面积之和的35%，且不应小于 50 m²。庭院种植面积不小于该庭院面积的10%。

4.2.6 公共建筑中，公共生态庭院开敞通风采光面的长度不应小于庭院周长的三分之一。生态庭院的单个面积不应小于 60 m²；庭院种植面积不小于该庭院面积的10%。

4.2.7 住宅建筑中，公共生态庭院的活动区不应与住宅外窗直接相邻。

4.2.8 公共生态庭院临空侧应设置满足国家相关规范要求的安全防护措施。

4.3 结构设计

4.3.1 立体生态建筑结构形式宜简洁。生态庭院宜采用悬挑梁、悬挑板等结构形式。

4.3.2 立体生态建筑除了要遵守国家、地方相关规范要求外，尚应考虑以下荷载：

- 1 生态庭院种植土及种植物荷载，固定乔木的构件所承担的风荷载；
- 2 生态庭院积水荷载。

4.3.3 当立体生态建筑为体型复杂的结构形式时，宜通过风洞试验确定风荷载。

4.3.4 生态庭院栏杆顶部的水平荷载应取 1.0 kN/m，竖向荷载应取 1.2 kN/m，水平荷载与竖向荷载应分别计算。

4.3.5 生态住宅建筑在结构布置时，应采取措施加强周围竖向构件的抗侧刚度。

4.3.6 生态庭院应采用防水混凝土，抗渗等级应不低于 P6。

4.3.7 立体生态建筑设计时应满足舒适度的要求。包括水平方向的风振舒适度和竖直方向的楼盖舒适度。

1 在现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的 10 年一遇的风荷载标准值作用下，对于立体生态住宅建筑和立体生态办公建筑结构定点的顺风向和横风向振动最大加速度计算值分别不应超过 0.15 m/s^2 和 0.25 m/s^2 。

2 楼盖结构的竖向震动频率不大于 2 Hz，竖向振动加速度峰值不应大于 0.07 m/s^2 ；

3 楼盖结构的竖向震动频率不小于 4 Hz，竖向振动加速度峰值不应大于 0.05 m/s^2 。

4.4 建筑设计

4.4.1 空中生态庭院空间应设置给水接口或设置独立灌溉系统。

4.4.2 空中生态庭院宜设置灌溉自动控制系统。灌溉用水的水质应符合现行国家标准《微灌工程技术标准》GB/T 50485 及其他国家现行有关标准的规定，灌溉给水用水量宜选取在 $3\text{--}7 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

4.4.3 应设置必要的节水灌溉系统，且宜设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施，绿化灌溉用水宜采用中水或雨水收集。

4.4.4 灌溉系统在高层建筑中应竖向分区，分区压力应满足下列要求：

- 1 各分区给水接口静水压力不宜大于 0.45 MPa;
 - 2 用水点压力不宜大于 0.20 MPa, 并满足灌水器(喷头)的实际工作压力。
- 4.4.5** 空中生态庭院应设置单独的排水系统, 根据庭院面积大小、建筑找坡方向、庭院结构梁位置合理设置雨水排水立管, 并单独设置地漏。
- 4.4.6** 空中生态庭院中给、排水管道应选用防水、防潮、防霉、耐酸碱性能可靠的管材, 管线材料宜选用PE材质, 壁厚不得低于 2.5 mm, 滴灌管应具有阻根防根侵功能、压力补偿功能、防虹吸功能、止溢功能。
- 4.4.7** 空中生态庭院给水系统应设置用水计量装置。
- 4.4.8** 空中生态庭院应预留单独供电回路, 配电回路采用额定剩余动作电流不超过 30 mA 的剩余电流保护器(RCD)进行保护。
- 4.4.9** 空中生态庭院供电主回路应采用双重绝缘的铜芯导线, 导线截面宜不小于 2.5 mm²。
- 4.4.10** 安装在室外的灯具外壳防护等级不应低于 IP54; 埋地灯具外壳防护等级不应低于IP67。
- 4.4.11** 空中生态庭院灯具及安装固定件应具有防止脱落或倾倒的安全防护措施; 对人员可触及的照明设备, 当表面温度高于 70℃时, 应采取隔离保护措施。
- 4.4.12** 宜根据景观和使用要求选择照明电气和设施。
- 4.4.13** 地埋灯具、水下灯具应采用安全电压, 灯具外壳防护等级应参照本标准 4.4.10条的规定。
- 4.4.14** 空中生态庭院应预留夜景照明措施, 并应采取相应措施。
- 4.4.15** 专属生态庭院宜预留入侵报警系统接口等智能化措施。
- 4.4.16** 有条件的情况下, 宜建立雨水和空调冷凝水的收集回灌系统。
- 4.4.17** 空中生态庭院可增设室外空气质量监测设备。

5 生态庭院景观设计

5.1 一般规定

5.1.1 生态庭院景观设计在本标准3.0.8条的基础上还应综合考虑气候条件、民族、文化习俗等地方特点，应与周边城市风貌相协调。

5.1.2 绿化植被设计应因地制宜，充分考虑庭院光照条件、层高、场地大小、功能要求、观赏效果和后期养护管理等因素。

5.1.3 植物配置应丰富多样，充分考虑植物之间的共生、竞争关系，具备生态稳定性。

5.2 基本构造层

5.2.1 生态庭院基本构造自下而上应包括找平找坡层、防水层、保护层、排（蓄）水层、过滤层。防水层上应包含耐根穿刺。

5.2.2 找平找坡层坡度最小处应不小于 0.5%。

5.2.3 生态庭院防水层、保护层、排（蓄）水层、过滤层应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 和现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 的规定。

5.2.4 结构反梁顶面的防水要求应与结构板防水等级一致。

5.2.5 排（蓄）水层应根据汇水面积结合梁板结构分区设置有效的自流排水系统；生态庭院应采取有组织排水措施。

5.3 种植系统

5.3.1 生态庭院覆土深度以300~600 mm为宜，局部区域可按需要采用微地形或种植池的形式增加至800 mm。种植土应选用质量轻、不易板结、养分适度、保水保肥、清洁无毒和安全环保的壤土。

5.3.2 生态庭院应以花园式种植为主，应进行乔灌木和草本地被的组团配置，每个庭院至少种植1株小型乔木。

5.3.3 种植土层厚度应满足植物生存所需的最小厚度，不同植物类型种植土层厚度应符合下表5.3.3的规定。

表5.3.3 不同植物类型种植土层厚度参考表

植物类别	小型乔木	大型灌木	小型灌木	地被
植物高度（m）	2.0~4.0	1.2~2.5	0.4~0.8	0.1~0.4
种植土层厚度(mm)	≥600	≥450	≥300	≥150

5.3.4 植物选择与配置应遵循以下规定：

- 1 应以本地乡土植物为主，外地品种应在本地进行适应性栽种后方可选用；
- 2 应选择适应性强、耐贫瘠、耐修剪、耐高温严寒和滞尘能力强的植物品种。
不应种植速生乔灌木；不应种植根系发达穿刺性强的植物和根状茎植物；
- 3 不应种植有毒、有刺、气味浓烈、有浓稠汁液、飞絮花粉等植物；
- 4 应根据生态庭院面积大小配置合理规格、数量的小型乔木、灌木及地被植物；
- 5 应根据建筑朝向、光照情况及植物生态习性设计配置，确定栽种位置；
- 6 绿化种植应考虑立体生态建筑外立面景观效果，保证安全距离，且不宜遮挡室内采光。

5.4 园建系统

5.4.1 园路、铺装、小品、廊架等宜根据生态庭院主题风格确定，应考虑庭院结构荷载，符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的相关规定。

5.4.2 生态庭院设置水池、水景时，应加强防水、排水构造。

5.5 安全系统

5.5.1 生态庭院栽植小型乔木或大型灌木时应设置防风固定等安全保障措施，并符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155的相关规定。

5.5.2 植物离栏杆距离应符合现行国家标准《园林绿化工程项目规范》GB 55014的要求。

5.5.3 应设置安全防护栏杆，生态庭院护栏靠内1.0 m处不应设置可攀爬的构筑物。

5.5.4 生态庭院设置花架、园亭等休闲设施时，应采取可靠防风固定措施。

5.5.5 园路、铺装材料应具有防滑性能。

6 生态庭院施工措施

6.1 一般规定

- 6.1.1** 立体生态建筑的施工应符合国家、行业和地方现行有关施工规范的要求。其中生态庭院应按屋面工程组织施工，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、《屋面工程技术规范》GB50345、《屋面工程质量验收规范》GB 20207和现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334的相关规定。
- 6.1.2** 生态庭院绿化施工前，应进行图纸会审，明确细部构造和技术要求并编制专项施工方案，进行技术交底和安全交底。
- 6.1.3** 生态庭院的管道、设备和建筑小品等设施的基础预埋件，应在防水层施工前预埋完毕。
- 6.1.4** 施工中的设施和材料不宜集中码放，生态庭院悬挑端不应集中堆放施工荷载。
- 6.1.5** 生态庭院地面装饰铺装基层应坚实、平整、洁净，结合层应黏接牢固，无空鼓。
- 6.1.6** 施工时各类设施应做好防腐、防锈、防坠落措施。
- 6.1.7** 施工过程应按屋面分部、分项工程和检验批的规定验收，并进行资料收集。

6.2 庭院结构

- 6.2.1** 塔吊、施工电梯不宜附着在生态庭院外边梁上。当必须设置时，应采取相关措施。
- 6.2.2** 下沉式庭院施工时，模板吊模安装不应使用钢丝穿梁固定。

6.3 基本构造层

6.3.1 找平找坡层、防水层和保护层施工应符合下列规定：

1 找平找坡层、防水层和保护层施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345、《屋面工程质量验收规范》GB 20207和现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 的相关规定；

2 找平找坡层不得封堵反梁之间的过（排）水孔；

3 穿越楼板、梁的管道和预埋件等，应随结构主体进行套管和预埋件的施工；

4 加砌花台、水池，安装水、电管线等施工时，不得打开或破坏防水层。

6.3.2 排（蓄）水层和过滤层施工应符合下列规定：

1 排（蓄）水层应选用抗压强度大、耐久性好、拉伸强度好的排（蓄）水板，高度为15~20 mm为宜；

2 每个分区至少应有一个排水孔，排水孔应按排水构造节点要求施工；

3 生态庭院排水层与反梁过水孔的垂直高度应设置合理，应能保证防水层下沉板内的积水顺利通过过水孔。生态庭院水落口应位置醒目并保持排水通畅，不得堵塞或覆土种植；

4 种植面的雨水径流宜设置排水沟或雨水篦子，避免积水或污染铺装面，排水沟或雨水篦子应与庭院侧面和底部的整体排水系统相通；

5 排（蓄）水层上应设置土工布过滤层，土工布单位面积质量应不小于200 g/m²。

6.4 种植

6.4.1 种植土层施工应符合下列规定：

- 1 种植土层应按照设计要求进行施工；
- 2 生态庭院种植土进场前宜进行土壤理化性质检测，对不符合要求的种植土应进行改良并符合要求后方可进场使用。

6.4.2 植被层施工应符合下列规定：

- 1 应根据设计要求进行植物栽植施工，并符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 和现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43 / T 334的相关规定；
- 2 植物栽植宜在起苗后 48 h 内完成；
- 3 大型灌木和小型乔木应采取加固措施；
- 4 栽植时的覆土高度应比设计高度高 5 cm；
- 5 应避免反季节植物栽种施工，必须在高温季节种植施工时，应采用易成活的容器苗，并采取剪枝疏叶、遮荫、降温等保护措施；必须在寒冷季节种植施工时，应采取必要的保温、防冻等技术措施。

6.5 水电安装

6.5.1 给排水施工应满足现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242和现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 的相关规定及设计要求。

6.5.2 生态庭院灌溉施工宜与植物栽植同步完成（含临时喷灌）。

6.5.3 电磁阀及控制器安装位置应方便日常操作和维护。

6.5.4 生态庭院喷灌范围不应超过种植边界。

6.5.5 电气及照明施工符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 和现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 的相关规定及设计要求。

6.5.6 土壤监测及空气质量监测设备的施工应符合现行相关国家及行业标准的相关规定。

7 验 收

7.0.1 立体生态建筑的验收应符合国家、行业和地方现行有关施工质量验收规范的要求。其中生态庭院的验收还应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和《屋面工程质量验收规范》GB 20207 以及现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 的相关规定。

7.0.2 生态庭院验收前，施工单位应提交并归档合格的施工过程文件和记录，并报建设单位组织竣工验收。过程文件可参照现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 的相关规定。

7.0.3 生态庭院绿化工程的分部、分项及检验批的划分应符合现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 “7 质量验收”章节的相关规定。

7.0.4 生态庭院防水工程完工后，应进行观感质量检查和雨后观察或淋水、蓄水试验，不得有渗漏和积水现象。

7.0.5 生态庭院绿化工程完工确认合格后，由建设方按相关规定组织相关单位验收，工程验收的文件和记录应真实、准确。

7.0.6 生态庭院绿化各检验批的检验方法和检验数量应符合现行地方标准《湖南省屋顶绿化技术规程》DBJ 43/T334 的相关规定。

8 生态庭院运营维护

8.1 一般规定

8.1.1 生态庭院的运营维护应符合国家、行业和地方现行有关施工质量验收规范的要求。

8.1.2 生态庭院植物养护应符合现行行业标准《园林绿化养护标准》CJJ/T 287中园林绿化养护管理分级及质量要求的相关规定。

8.1.3 生态庭院应有专人维护，维护作业应遵守安全文明规定，不应影响建筑物内居民日常生活。

8.2 植物养护

8.2.1 种植土壤运营维护应符合下列要求：

- 1 宜定期检测土壤养分情况，适当补充环保、长效有机肥或复合肥；
- 2 宜定期检查并及时补充种植土。

8.2.2 水肥管理运营维护应符合下列要求：

1 应根据植物习性、土壤性质、灌溉设施类型及气候环境变化等条件，适时适量进行灌溉；

- 2 施肥宜选用有机肥；
- 3 基肥宜在秋季植株落叶后或春季发芽前进行；
- 4 植物生长较差时，每年施 1~2 次 N、P、K 复合肥。

8.2.3 病虫害防治应符合下列要求：

- 1 病虫害防治上应贯彻“预防为主，综合防治”的方针；
- 2 应及时清理病虫落叶、杂草等，消灭病源虫源；
- 3 生态庭院宜重点考虑蚊虫防护措施，采用物理法与生物法结合的方式。加设物理防蚊设施、辅助消杀时应以生物制剂为主，禁止采用化学制剂；
- 4 应加强病虫害观测，并防治突发性病虫害。

8.2.4 应根据植物的生长高度和冠幅及时修剪、疏枝。

8.3 生态庭院设施维护管理

8.3.1 应定期检查植物固定装置材料的稳固性。

8.3.2 应定期检查给排水系统的机电部分、电气照明系统等。

8.3.3 其余生态庭院设施维护应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155的相关规定。

本标准用词说明

1、为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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、条文中指明应按其它标准执行的写法为：“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

引用标准名录

- 《住宅设计规范》 GB 50096
- 《建筑工程建筑面积计算规范》 GB/T 50353
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《微灌工程技术标准》 GB/T 50485
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《配供电系统设计规范》 GB 50052
- 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
- 《电梯制造与安装安全规范》 GB 7588
- 《信息系统安全等级保护基本要求》 GBT 22239
- 《住宅室内装饰装修设计规范》 JGJ 367
- 《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》 JGJ/T 304
- 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 《城市居住区规划设计标准》 GB 50180
- 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208
- 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 《屋面工程质量验收规范》 GB 20207
- 《种植屋面工程技术规程》 JGJ 155
- 《湖南省屋顶绿化技术规程》 DBJ 43/T334
- 《园林绿化工程项目规范》 GB 55014
- 《园林绿化工程施工及验收规范》 CJJ 82
- 《绿化种植土壤》 CJ/T 340
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 《园林绿化养护标准》 CJJ/T 287

湖南省工程建设地方标准

立体生态建筑技术标准

XXX-XXX

条 文 说 明

目 次

1 总 则.....	19
2 术 语.....	20
3 基本规定.....	21
4 规划与建筑设计.....	22
4.1 规划布局.....	22
4.2 建筑设计.....	22
4.3 结构设计.....	23
4.4 建筑设备设计.....	23
5 生态庭院景观设计.....	25
5.2 基本构造层.....	25
5.3 种植系统.....	25
6 生态庭院施工措施.....	26
6.3 基本构造层.....	26
6.4 种植.....	26

1 总 则

1.0.2 建筑高度不超过 100 m，主要是考虑目前国内建筑的高度以 100 m 以下为主，100 m 以上建筑造价会大幅提高，并对植物的耐候性是一大挑战，故建议此类项目实施以 100 m 以下为主。当建筑高度超过 100 m 时，须进行专项论证。

1.0.3 本规范虽涉及面广，但也很难把各类型建筑的设计要求全部包括其中，仅对立体生态建筑对于建筑、结构、给排水、暖通、电气、以及绿化等普遍性要求做出了规定。设计采用的产品、材料、要符合国家有关产品和材料标准的规定。

2 术 语

2.0.2 人居微生态是指通过植物优选配置、土壤重构、城市农业、精准智能养护、资源循环利用、植物生态群落、湿地生态与健康水环境等技术进行构建的庭院生态小环境。

2.0.4 考虑到生态庭院的从属，将生态庭院分成专属与公共两种，专属生态庭院指的是：可分割产权的独立使用空间的生态庭院。

2.0.5 公共生态庭院指的是：具有公共、开放的属性，需通过公共交通空间进入，且应设置公共活动场地及设施以满足公共交往、休憩、娱乐等需求。

3 基本规定

3.0.3 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，应在遵循有关技术标准的前提下，结合立体生态住宅建筑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 在立体生态住宅项目的设计中，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。

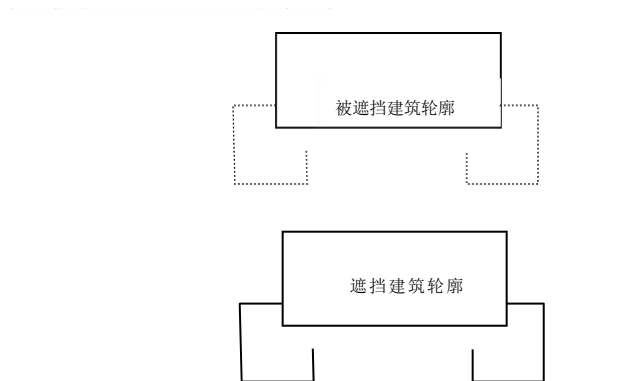
3.0.7 鉴于生态庭院覆土深度有限，深根植物及大型乔木因根系过深会影响到植物存活及构造耐久性，所以应避免使用深根系植物及大型乔木，同时植物还应考虑生长速度，不宜选用生长速度过快的植物。

3.0.8 为了保证立体生态建筑的呈现度，项目交付前应完成庭院绿化种植及基本维护，避免后期二次施工带来的不确定性及不可控性。

4 规划与建筑设计

4.1 规划布局

4.1.2 立体生态建筑设置空中庭院后外挑长度比较大，对日照计算的影响较大，所以日照间距应充分考虑庭院对日照的影响。



立体生态建筑需要满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定，同时，考虑到立体生态建筑周边设有空中生态庭院，立体生态建筑的防火间距应按空中生态庭院外边缘计算，其他规范、规定的建筑间距计算，考虑到空中庭院的采光、视线通透性后，按建筑外墙线控制。

4.2 建筑设计

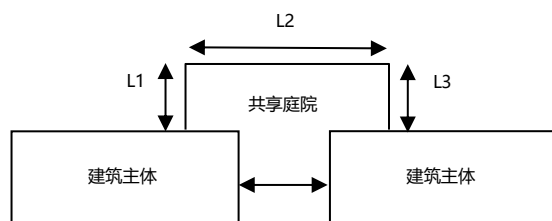
I 专属生态庭院

4.2.2 考虑到空中生态庭院的功能属性，空中专属生态庭院应与户内主要公共空间连通，如客厅、餐厅、走廊等以保证每户户内人员的交流、休憩、娱乐、观赏等需要和空中生态庭院的设计初衷。在每户设置多个专属生态庭院的前提下，至少需要保证一个专属生态庭院满足此要求。

4.2.3 空中生态庭院虽在周边种植有相关植物，但也难免与普通阳台同样有坠落的安全隐患。因此，专属生态庭院临空侧应满足国家相关规范要求的安全防护措施。

II 公共生态庭院

4.2.5 住宅建筑中，充分的通风长度不仅对场地的整体气流设计有利，也可以提升公共平台的空气流动率和采光效果。为了保证空中生态庭院呈现效果，公共生态庭院需要适当的庭院面积及种植面积，所以同样对面积及比例作出了限定。



$$L \geq 1/3x (L1+L2+L3)$$

4.2.6 与4.2.5要求近似，但考虑到公共建筑的尺度问题，对应庭院面积要适当加大，种植面积比要适当降低，但仍需要满足标准。

4.2.7 公共生态庭院因承载公共的交流、休憩、娱乐等多种功能，难免产生一定的声音，因此，公共生态庭院的活动区不应与户内卧室外窗直接相邻，活动区宜设置在公共生态庭院远离卧室外窗一侧，并宜设置景观缓冲空间。

4.3 结构设计

4.3.2 植物荷载应考虑树木成材后增加的荷载，可以按树木高度不超过临近上层阳台底部计算树木荷载。在计算积水荷载时，水面高度取值不宜低于阳台门洞的门槛高度。

4.3.5 由于立体生态建筑自身的特点，地震作用下扭转效应比其他类型建筑明显。在结构布置时，应注重提高结构的抗侧刚度。

4.4 建筑设计

4.4.1 考虑业主用水需求，并采取有效的防冻措施。

4.4.2 在灌溉水箱中可加入一定配比的营养液；无冰冻风险地区，灌溉给水立管可设置在室外庭院区域，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。

4.4.4 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不必要浪费。

4.4.5 设置两处雨水排水立管，应间隔在一定距离，满足整个庭院的雨水排水，避免雨水存积，对庭院荷载造成较大影响，在结构梁上返梁底设置DN50过水洞，并在过水洞周围设置防堵塞措施。

4.4.6 考虑到管线埋在基质土壤内，长期水浸，且庭院植物须施肥打药，具有一定的腐蚀性。为方便维修，管道建议铺设在滤水层之上。

4.4.15 考虑到专属庭院是易收到入侵威胁的地方，有必要在此部位设防。考虑到业主对于立体生态建筑的室外空气检测要求，有必要设置此项功能。

5 生态庭院景观设计

5.2 基本构造层

5.2.1 防水层应选用普通防水层、耐根穿刺层组成二道以上防水层设防，当采用二道或二道以上防水层设防时，最上道防水层必须采用耐根穿刺防水材料，防水层的材料应相容。

5.3 种植系统

5.3.4 植物选择与配置应遵循以下规定：

4 应根据生态庭院面积大小配置合理规格、数量的小型乔木、灌木及地被植物；植物规格、庭院主要植物种植数量和庭院大小关系可参考下表5.3.4-1、5.3.4-2：

表 5.3.4-1 植物规格参考表

植物类别	小型乔木	大型灌木	小型灌木	草本地被
植物高度（m）	2.0~4.0	1.2~2.5	0.4~0.8	0.1~0.4
胸径/地径（cm）	8.0~15.0	6.0-10.0	-	-
土球大小	8-10 倍胸径/地径	1/3 冠幅		-

表5.3.4-2 庭院主要植物种植数量和庭院大小关系表

庭院面积（m ² ）	<30	30~60	≥60
主要植物 搭配	1 株小型乔木或大型灌木+地被若干	1-2 株小型乔木+1 株大型灌木+地被若干	3 株小型乔木+1 株大型灌木+地被若干

6 生态庭院施工措施

6.3 基本构造层

6.3.2 排（蓄）水层和过滤层施工应符合下列规定：

2 每个分区至少应有一个排水孔，排水孔应按排水构造节点要求施工；排水孔处排水构造节点参考下图6.3.2。

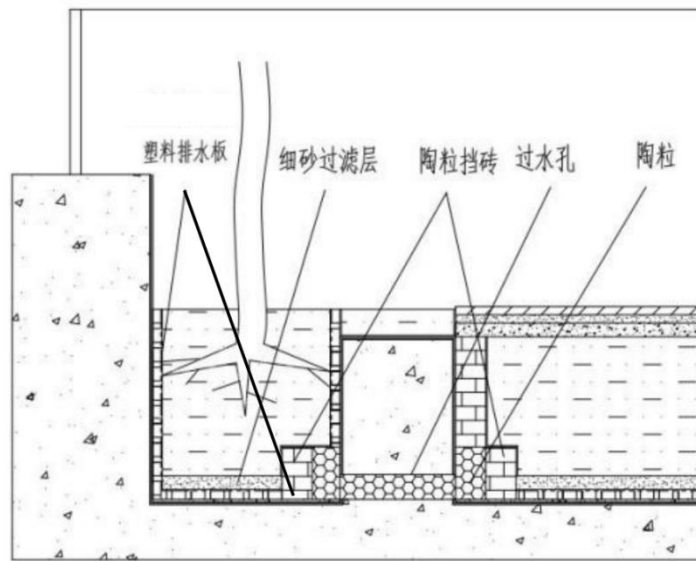


图6.3.2 排水孔处排水构造节点

6.4 种植

6.4.1 种植土层施工应符合下列规定：

2 生态庭院种植土进场前宜进行土壤理化性质检测，对不符合要求的种植土应进行改良并符合要求后方可进场使用。生态庭院种植土理化指标宜参考下表6.4.1。

表6.4.1 生态庭院种植土理化指标要求表

项目	指标要求
pH 值	5.5~8.0
EC 导电性 (mS/cm)	0.5~3.0
水饱和重量 (kg/m ³)	600~1800
通气孔隙率 (%)	≥10
有机质含量 (g/kg)	20~200
水解性氮 (mg/kg)	40~200
有效磷 (mg/kg)	5~150
速效钾 (mg/kg)	60~450
重金属指标	参照《绿化种植土壤》CJ/T 340 标准要求