

城市立体园艺绿化的景观营造与生态价值提升研究

温 祈

(佛山职业技术学院, 广东 佛山 528100)

摘 要: 城市立体园艺绿化是应对城市土地资源紧缺、改善建筑环境质量以及提升城市生态品质的重要空间策略, 其通过将植物引入建筑立面、屋顶、阳台、桥梁等垂直与水平人工界面, 构建多维度的绿色空间网络。立体园艺绿化的景观营造需要在荷载限制、环境条件与美学品质之间寻求平衡, 通过植物材料的精准选择、空间形态的有机组织以及视觉层次的系统规划来创造具有审美价值的立体景观。在生态价值维度, 立体园艺绿化通过碳氧平衡调节、热岛效应缓解、雨水径流控制以及生物多样性维持等途径发挥着综合性的生态系统服务功能。本研究聚焦于城市立体园艺绿化的景观营造与生态价值提升, 旨在系统分析立体园艺绿化的空间类型与技术体系、景观营造的设计原则与方法以及生态价值的评估与提升路径, 并在此基础上探讨多维目标的协同优化策略。

关键词: 立体园艺; 屋顶绿化; 垂直绿化; 景观营造; 生态价值

中图分类号: TU986.2

文献标识码: A

文章编号: 3106-2547 (2026) 08-0017-06

DOI: 10.62022/FHR.issn3106-2547.2026.08.004

Research on Landscape Creation and Ecological Value Enhancement of Urban Three-Dimensional Horticultural Greening

Wen Qi

(Foshan Polytechnic, Foshan, Guangdong 528100)

Abstract: Urban three-dimensional horticultural greening is an important spatial strategy for addressing the shortage of urban land resources, improving the quality of the built environment, and enhancing urban ecological quality. By introducing plants onto vertical and horizontal artificial surfaces such as building facades, roofs, balconies, and bridges, it constructs a multidimensional green space network. The landscape creation of three-dimensional horticultural greening needs to strike a balance among load limitations, environmental conditions, and aesthetic quality. It creates three-dimensional landscapes with aesthetic value through the precise selection of plant materials, the organic organization of spatial forms, and the systematic planning of visual layers. In terms of ecological value, three-dimensional horticultural greening provides comprehensive ecosystem services through carbon-oxygen balance regulation, urban heat island mitigation, stormwater runoff control, and biodiversity maintenance. This study focuses on the landscape creation and ecological value enhancement of urban three-dimensional horticultural greening, aiming to systematically analyze the spatial types and technical systems of three-dimensional horticultural greening, the design principles and methods of landscape creation, and the assessment and enhancement pathways of ecological value, and, on this basis, explore collaborative optimization strategies for multidimensional objectives.

Keywords: three-dimensional horticulture; roof greening; vertical greening; landscape creation; ecological value

一、城市立体园艺绿化的空间类型与技术体系

(一) 立体园艺绿化的概念界定与空间类型划分

城市立体园艺绿化是指在不直接接触地面土壤的人工界面上进行的园艺植物种植与景观营造活动, 其空间载体涵盖建筑屋顶、建筑立面、阳台窗台、桥梁墩柱、高架道路、室内墙面以及地下空间顶部等各类城市人工构筑物的表面。立体园艺绿化区别于传统地面绿化的本质特征在于其脱离了自然土壤系统, 植物生长所需的基质、水分与养分需要依靠人工系统来供给与维持。这一特征决定了立体

园艺绿化的技术路径与地面绿化存在着根本的差异, 也为其景观营造与生态功能的发挥设置了特定的约束条件与设计可能。

按照空间维度的不同, 立体园艺绿化可以划分为水平型、垂直型与复合型三大基本类型。水平型立体绿化以屋顶绿化为主要形式, 在建筑屋顶平面上进行植物种植与景观营造, 其空间特征是植物的生长基面与人的活动基面重合, 在荷载允许的条件下可以承载较为丰富的植物群落与园林小品。屋顶绿化按照基质厚度与植物类型可以进一步

作者简介: 温祈, 本科, 讲师, 研究方向为立体园艺、城市垂直绿化设计。

划分为粗放型屋顶绿化（基质厚度约5厘米~15厘米，以景天科等低矮地被植物为主）、半密集型屋顶绿化（基质厚度约15厘米~30厘米，可种植低矮灌木与多年生花卉）以及密集型屋顶绿化（基质厚度约30厘米~60厘米，可种植乔木、灌木与草坪，可承载丰富的游憩活动）。三种类型在荷载要求、建造成本、维护强度与生态效益方面呈现出梯度差异，粗放型屋顶绿化荷载要求较低、成本经济，密集型屋顶绿化则能提供更完整的景观体验和生态效益。

垂直型立体绿化以建筑立面绿化为主要形式，植物沿垂直方向攀爬或附着于建筑表面，形成覆盖墙面的绿色幕帘。垂直型绿化的空间特征是其景观效果与生态功能高度依赖于植物的攀附方式与覆盖密度，其视觉影响范围从建筑尺度延伸至城市街区尺度。垂直绿化按照植物附着方式可以划分为传统攀缘式（利用植物自身的攀缘器官沿墙面攀爬）、模块式（将种植了植物的模块安装在墙面上）以及框架式（在墙面外设置支撑结构供植物攀附）三种主要方式。模块式绿化在植物品种选择上具有更大的灵活性，但通常需要配套的灌溉与养护系统支持其正常生长。阳台窗台绿化是垂直型绿化的微观尺度形式，通过阳台、窗台等建筑开口部位的植物配置来增加建筑立面的绿量，其空间尺度虽小但视觉通透性强，是居民可以近距离接触的立体园艺形式。

复合型立体绿化是将水平与垂直两个方向的绿化进行整合，形成三维立体的绿色空间网络。复合型绿化的典型形式包括屋顶绿化与立面绿化的连接组合、地下空间顶部覆土绿化与周边垂直绿化的结合以及多层级的退台绿化等。复合型绿化的空间效果具有层次感与立体感，可以从多个视角获得丰富的景观体验，但建设与维护的技术要求也相应提高。

（二）屋顶绿化的结构构造与关键技术参数

屋顶绿化的结构构造从下至上通常包括屋面结构层、防水阻根层、排水层、过滤层、基质层以及植物层，各构造层的材料选择与厚度设计直接影响屋顶绿化的安全性、耐久性与生态功能。防水阻根层是屋顶绿化安全运行的关键构造层，其功能在于防止植物根系穿透防水层对建筑结构造成损害。阻根层的材料选择包括物理阻根材料（如高密度聚乙烯阻根膜、铜箔等）与化学阻根材料（如含阻根剂的改性沥青卷材），物理阻根依靠材料的致密结构阻止根系穿透，化学阻根则通过释放阻根剂来抑制根系的生长方向。阻根层需要与建筑原有防水层形成完整的封闭体系，接缝处的搭接宽度不少于10厘米，节点部位需要采取加强

处理措施。

排水层的功能在于排除基质中多余的水分，防止积水对植物根系与屋面结构造成损害。排水层的材料类型包括排水板、排水管以及陶粒等，排水板的凹凸面朝上形成排水通道，凸点高度一般在8毫米~20毫米之间，排水能力受凸点高度与间距的影响。排水板的铺设需要保持连续的排水通道，排水出口应通向屋面原有的排水系统，排水层的坡度应与屋面排水坡度相适应，确保水分能够及时排出。过滤层的功能在于防止基质颗粒进入排水层造成堵塞，常用材料为聚酯无纺布（PP），单位面积质量在150克/平方米~300克/平方米之间，其透水性与孔径的匹配程度直接影响过滤效果与排水效率。

基质层是屋顶绿化中植物生长的介质层，其厚度与组成直接决定了植物生长的质量与屋顶绿化的荷载大小。粗放型屋顶绿化的基质厚度一般为5厘米~15厘米，半密集型为15厘米~30厘米，密集型为30厘米~60厘米。基质材料的选择应当兼顾轻量化、保水性及肥力要求，常用的基质配方包括泥炭、椰糠、腐熟有机肥、珍珠岩、蛭石以及轻质陶粒等材料按一定比例混合而成。屋顶绿化基质的干容重一般控制在0.6吨/立方米~1.0吨/立方米之间，饱和容重控制在1.0吨/立方米~1.5吨/立方米之间，在保证植物生长的前提下尽可能减小荷载，并通过缓释肥料的添加来维持基质的养分供给周期与植物生长节律同步。

（三）垂直绿化的构造方式与植物选择

垂直绿化的构造方式按照植物的攀附机制与安装形式可以划分为直接攀附式、间接支撑式与模块安装式三种主要类型。直接攀附式是利用植物自身的攀缘器官（如吸盘、卷须、不定根等）直接附着于建筑墙面生长的构造方式，适用于墙体表面粗糙、无防水层外露的建筑立面。直接攀附式的植物选择以具有吸盘或攀缘根的藤本植物为主，其附着力的持续性与建筑外墙材料的相容性需要经过评估，在墙面材料与植物附着机制不匹配的情况下，直接攀附可能导致植物脱落或墙面受损。

间接支撑式是在建筑墙面外侧设置独立的支撑结构（如金属网格、钢丝绳、木格架等），植物攀附于支撑结构上形成绿色幕帘，而不与建筑墙面直接接触。间接支撑式的优点在于植物对建筑本体的影响较小，支撑结构与建筑之间留有空气间隙，有利于墙体通风与防潮。支撑结构的材料选择需要兼顾强度、耐久性与美观性，不锈钢丝绳、镀锌钢网以及防腐木格架是常用的支撑材料，其使用寿命因材料与防腐蚀处理方式而异，在应用中需考虑预期的维

护与更换周期。

模块安装式是将预先在工厂或苗圃培育好的植物模块安装在建筑墙面上，形成即时成景的绿化效果。模块式绿化的植物选择范围广（可以选用多种草本、灌木与小型乔木），设计灵活性高（可以形成图案与色彩组合），但其建造成本相对较高且需要配套的灌溉与养护系统。模块的结构设计需要考虑安装的便利性、系统的稳定性以及植物更换的可行性，灌溉系统的集成设计使每个模块都能获得均匀的水分供给。

垂直绿化的植物选择需要综合考虑攀附方式、光照条件、风荷载以及维护可行性等因素。攀缘植物的选择应根据其攀附机制与墙面条件来决定，具有吸盘的爬山虎适合粗糙的砖石墙面，具有卷须的葡萄科植物适合网格与格架，具有缠绕茎的藤本植物适合钢丝绳与立柱。光照条件是垂直绿化植物选择的重要依据，南向与西向墙面光照充足，适合喜阳攀缘植物；北向与东向墙面光照不足，适合耐阴植物。风荷载对垂直绿化的影响在高楼层与风口位置尤为突出，需要选择抗风能力较强、枝条柔韧性较好的植物品种，并在构造设计中考虑结构加固措施。

二、城市立体园艺绿化的景观营造策略

（一）立体园艺绿化的空间形态设计与视觉层次

立体园艺绿化的空间形态设计是将植物在三维空间中的分布与建筑界面进行有机整合，通过植物的高度、密度、色彩与质感等视觉要素的组织来创造具有丰富层次与审美品质的立体景观。水平型立体绿化的空间形态关注屋顶平面的分区与竖向层次的过渡，通过不同高度植物的配置来创造空间的节奏感与纵深感。密集型屋顶花园的地面层以草坪与地被植物为主，中层以花灌木与绿篱为主，高层以小乔木与构筑物为主，形成从开阔到围合、从低矮到高耸的空间序列。屋顶花园中的视线组织需要考虑屋顶的边界条件与周边景观资源，利用植物的疏密配置来引导视线的方向与停留。

垂直型立体绿化的空间形态关注建筑立面植物覆盖的密度、肌理与色彩变化，通过不同植物品种的组合来形成丰富的立面视觉效果。植物叶色从春季到秋季的变化为垂直绿化提供了时间维度的动态景观，常绿与落叶植物的搭配可以保证冬季的景观覆盖度并丰富秋季的色叶变化。垂直绿化的肌理效果通过不同植物叶片大小与形态的组合来创造，大叶植物（如八角金盘）与细叶植物（如常春藤）的交替使用可以形成丰富的肌理对比。

立体园艺绿化的视觉层次设计需要从城市尺度、街区尺度与近人尺度三个层面进行系统规划。城市尺度上，立体园艺绿化构成了城市天际线的绿色层次与建筑界面的绿色肌理，其分布密度与空间格局影响着城市的整体绿化感知。街区尺度上，立体园艺绿化的视觉层次关注建筑立面与街道空间的绿色界面，地面绿化、裙房屋顶绿化与塔楼阳台绿化的垂直分布形成了层层递进的绿色视野。近人尺度上，立体园艺绿化的设计关注植物材料的质感细节与季节变化，为使用者提供近距离的审美体验与感官享受。

（二）立体园艺绿化的色彩配置与季相变化设计

立体园艺绿化的色彩配置需要考虑植物自身的色彩特征、季节变化以及建筑背景色的协调关系，以创造具有整体统一性与丰富变化性的色彩效果。植物色彩的基本构成包括叶色、花色、果色以及枝干色四类，各类色彩在不同季节有着不同的表现。叶色是立体园艺绿化中最主要的色彩元素，常绿植物的深绿与浅绿提供了色彩的基调，落叶植物的春季嫩绿、夏季浓绿、秋季金黄或火红为色彩配置注入了时间的维度。观花植物的花色虽然持续时间相对较短，但其鲜艳的色彩可以在特定季节形成视觉焦点，提升空间的活力与吸引力。

季相变化设计是立体园艺绿化色彩配置的重要维度，通过选择具有不同季相特征的植物品种来营造四季变换的色彩效果。春季的色彩以嫩绿与鲜艳的花色为主，配置早春开花的植物（如迎春、连翘、樱花等）可以唤醒冬日的沉寂；夏季的色彩以浓郁的绿色与淡雅的花色为主，配置夏花植物（如紫薇、木槿、合欢等）可以丰富夏日的色彩层次；秋季的色彩以暖色调为主，配置秋色叶植物（如银杏、红枫、黄栌等）与观果植物（如火棘、南天竹等）可以营造温暖而丰盈的视觉氛围；冬季的色彩以常绿植物的深绿与枝干的形态色为主，配置常绿植物（如松柏、冬青、女贞等）与具有观赏枝干的植物（如红瑞木、白桦等）可以维持冬季的景观品质。

立体园艺绿化的色彩配置还需要考虑与建筑背景色的协调关系，浅色建筑墙面（如白色、浅灰色）为植物色彩提供了明亮的背景，可以衬托植物的绿色与花色；深色建筑墙面（如深灰、深褐色）则需要选择明度较高的植物色彩来形成对比，避免整体色调过于沉闷。在高层建筑中，离地越高的绿化单元受到的风速和阳光强度越大，色彩设计需结合不同高度的光照条件，避免高饱和度色彩在强光下产生视觉疲劳。

（三）立体园艺绿化的植物造景与空间氛围营造

立体园艺绿化的植物造景是将植物作为空间塑造的主要手段，通过植物的形态、质感、色彩与组合方式来创造具有特定氛围的空间场所。植物造景的基本原则包括多样统一、对比调和、节奏韵律以及均衡稳定等，这些原则在立体园艺绿化的应用中需要结合空间尺度与荷载条件进行灵活的调整。屋顶花园的空间尺度通常较为有限，植物造景需要以精致、细腻的手法来营造丰富的空间层次，避免过多的植物种类导致空间显得杂乱无序。植物种类的数量宜控制在15种~25种之间，以形成丰富的层次感而不至于视觉疲劳。

空间氛围营造是立体园艺绿化景观设计的深层目标，其通过植物组合来创造特定的情感体验与空间感受。宁静的氛围需要选择形态柔和、色彩淡雅的植物（如垂枝型植物、浅色花卉等），通过绿篱或密植植物围合来形成安静、私密的空间；活力的氛围需要选择色彩鲜艳、形态生动的植物（如亮色花卉、异形叶植物等），通过开放的布局与动态的线条来创造明快、积极的空间感受；自然的氛围需要模拟自然植物群落的组成与结构，通过乔灌木的复层配置与自然式的布局来营造接近自然的环境体验。

立体园艺绿化中的植物组合设计需要关注植物之间的生态关系与视觉关系，生态关系要求组合中的植物具有相似的生长条件需求（光照、水分、基质等），以确保群落的长期稳定；视觉关系要求组合中的植物在形态、色彩与质感上形成和谐的对比与过渡，以避免因随意拼合导致的视觉杂乱。在模块式垂直绿化中，植物组合的设计还需要考虑模块的尺寸与安装方式，确保组合方案在安装工艺上具有可行性。

三、城市立体园艺绿化的生态价值与评估方法

（一）立体园艺绿化的碳氧平衡调节与微气候改善功能

立体园艺绿化通过植物的光合作用来吸收二氧化碳并释放氧气，参与城市碳循环的调节过程。植物在光合作用过程中将二氧化碳转化为有机碳并储存在植物生物量与基质中，在呼吸作用中释放二氧化碳，净碳固定量是光合作用固碳量与呼吸作用释碳量的差值。立体园艺绿化单位面积的固碳量受植物类型、生长状态以及环境条件的影响，密集型屋顶绿化的年固碳量约为0.5千克/平方米~1.5千克/平方米（以碳计），粗放型屋顶绿化约为0.2千克/平方米~0.5千克/平方米（以碳计），垂直绿化根据植物覆盖密度与生长状况，年固碳量约为0.2千克/平方米~0.8千克/平方米

（以碳计）。

立体园艺绿化的微气候改善功能主要体现在降温效应、增湿效应与风速调节三个方面。植物冠层通过遮挡太阳辐射来减少建筑表面的热量吸收，通过蒸腾作用来消耗热量、降低环境温度。屋顶绿化在夏季晴天的冠层表面温度较裸露屋面可降低约10摄氏度~25摄氏度，屋顶绿化下方屋面的表面温度较裸露屋面可降低约3摄氏度~8摄氏度，这种降温效应可以显著减少空调能耗，改善建筑的热舒适度。垂直绿化对建筑立面温度的影响通过植物层对太阳辐射的拦截与蒸腾冷却来实现，有垂直绿化的墙体表面温度较裸露墙体可降低约3摄氏度~6摄氏度，室内温度可降低约1摄氏度~3摄氏度。

立体园艺绿化在微气候改善中的增湿效应通过植物的蒸腾作用将水分释放到空气中来增加局部空气的湿度，密集型屋顶绿化的增湿量约为0.5升/平方米~1.5升/平方米/日，垂直绿化根据植物覆盖密度与蒸腾速率，增湿量约为0.2升/平方米~0.8升/平方米/日。立体园艺绿化还通过增加地表粗糙度来降低风速，屋顶绿化可使近地面风速降低约10%~30%，垂直绿化可使建筑周围的风速降低约5%~15%。

（二）立体园艺绿化的雨水管理与径流调控效应

立体园艺绿化通过植物冠层的截留、基质的蓄存以及蒸腾蒸发的作用来调节雨水径流的产生过程，在城市雨水管理中发挥着源头控制的功能。植物冠层对雨水的截留量因植物类型、叶面积指数以及降雨强度的不同而有所变化，屋顶绿化中植物冠层的截留率约为10%~30%，基质的蓄水能力则受基质厚度与孔隙率的影响，粗放型屋顶绿化（基质厚度5厘米~15厘米）的蓄水能力约为5升/平方米~15升/平方米，密集型屋顶绿化（基质厚度30厘米~60厘米）的蓄水能力约为30升/平方米~60升/平方米。

立体园艺绿化对雨水径流的调控效果体现在径流总量的削减与径流峰值的延迟两个方面。不同类型的屋顶绿化的径流削减率受基质厚度与降雨强度的影响，粗放型屋顶绿化的年径流削减率约为40%~60%，密集型屋顶绿化的年径流削减率约为60%~80%，垂直绿化由于受水面积较小，其对建筑立面径流的削减作用相对有限，但对墙面径流的污染物具有明显的拦截与过滤效果。

立体园艺绿化对径流水质的改善作用通过基质的过滤吸附作用与植物根系的吸收作用来实现，屋顶绿化可以显著降低径流水中悬浮物、氮、磷以及重金属等污染物的浓度。基质层通过物理截留与化学吸附来去除悬浮物与部分

溶解性污染物,植物根系通过吸收作用来去除氮、磷等营养物质。屋顶绿化对径流中总悬浮物的去除率约为70%~90%,对总氮的去除率约为30%~50%,对总磷的去除率约为20%~40%。

(三) 立体园艺绿化的生物多样性支撑与生态网络功能

立体园艺绿化为城市生物多样性提供了替代性的栖息地,在一定程度上补偿了地面绿地被建筑占用所造成的生态空间损失。屋顶绿化与地面绿地在生境条件上存在差异,屋顶环境的风速较高、土壤深度有限、水分供给不稳定,能够支持的植物种类与动物类群不同于地面绿地。尽管如此,适当的屋顶绿化设计可以吸引蜜蜂、蝴蝶等传粉昆虫以及小型鸟类(如麻雀、白头鹎等)的到访,为城市生物提供过渡性的栖息与觅食场所。

垂直绿化在生物多样性支撑方面的贡献体现在为攀缘植物与依附性动物提供了生长与栖息的空间,藤本植物构成的绿色幕帘为小型鸟类提供了栖息与筑巢的场所,也为昆虫提供了迁徙的通道。垂直绿化中不同植物种类组合形成的结构与食源多样性越高,其对传粉昆虫与鸟类的吸引力也越大。立体园艺绿化在生物多样性支撑方面贡献的增长潜力受物种组成与空间分布的直接影响,增加植物种类与蜜源植物比例可提高其吸引传粉昆虫的效果。

立体园艺绿化在城市生态网络中的功能通过连接孤立的绿地斑块来形成生态廊道,促进物种在城市中的迁移与基因交流。屋顶绿化的连续分布为鸟类与飞行昆虫提供了跨越城市建筑密集区的通道,垂直绿化则通过建筑立面的绿色覆盖来增强生态网络的立体连通性,使得生态网络的功能从水平方向向垂直方向延伸。

四、立体园艺绿化生态价值提升的技术路径

(一) 基质改良与植物群落优化对生态功能的增强

基质的理化性质对立体园艺绿化的生态功能具有基础性的影响,基质改良是提升生态价值的重要技术路径。基质的持水能力、养分供应能力以及通气性能共同决定了植物生长的质量与群落的稳定性,进而影响了固碳效率、微气候调节能力以及径流调控效果。基质改良的方向包括提高持水能力、增加养分含量、优化孔隙结构以及降低容重等。轻质陶粒与保水剂等材料的添加可以在不显著增加荷载的前提下提高基质的持水能力,延长水分在基质中的滞留时间,提高植物的抗旱能力与蒸腾降温效率。缓释肥料的添加可以为植物提供持续稳定的养分供给,促进植物生长与生物量的积累,提高单位面积的固碳量。

植物群落的优化是提升立体园艺绿化生态功能的核心策略,优化内容涉及物种组成的丰富化、垂直结构的复杂化以及水平格局的合理化。物种组成的丰富化通过增加植物种类的数量与功能群的多样性来提高群落的生态稳定性与生态服务功能的多样性。物种丰富度较高的群落比单一物种的群落具有更强的抵抗病虫害的能力与适应环境变化的弹性。垂直结构的复杂化通过配置不同高度的植物(草本、灌木与乔木)来增加群落的叶面积指数与三维空间的利用率,提高单位面积的固碳效率与蒸腾降温效率。水平格局的合理化通过不同功能型植物的斑块化配置来创造多样化的微生境条件,为不同的动物类群提供多样化的栖息环境。

(二) 灌溉系统优化与水资源利用效率提升

灌溉系统的优化是保障立体园艺绿化植物正常生长与生态功能发挥的关键技术环节,其目标是在满足植物水分需求的前提下最大限度地节约水资源。滴灌系统与微喷灌系统是目前立体园艺绿化中应用较为广泛的灌溉方式,滴灌通过将水直接输送到植物根区来减少水分的蒸发损失与地表径流,微喷灌通过细小的水滴来均匀湿润基质表面。滴灌与微喷灌系统的水分利用效率较传统漫灌提高约30%~50%,但滴灌系统的管道维护与防止堵塞是运行中的常见问题。

智能灌溉控制系统通过土壤湿度传感器、气象数据以及植物需水模型来优化灌溉决策,实现按需灌溉与精准灌溉。土壤湿度传感器实时监测基质含水量的变化,当含水量低于设定阈值时自动启动灌溉,高于设定阈值时自动停止灌溉。气象数据的接入使灌溉系统可以根据天气预报来调整灌溉计划,在降雨前减少灌溉量、在高温干旱天气增加灌溉量。智能灌溉系统比定时灌溉系统节水约20%~40%,同时可以有效避免因过度灌溉导致的基质养分流失与植物根系病害。

雨水收集与利用是提高立体园艺绿化水资源利用效率的重要途径,通过收集屋顶与建筑立面的雨水来作为灌溉水源,可以减少对市政供水的依赖。雨水收集系统的设计需要考虑集水面积、储水容量以及水质处理等方面的要求,屋顶集水面积通常为屋面面积,储水容量需要根据当地的降雨特征与灌溉需求来确定。雨水的水质需要通过过滤与沉淀等预处理措施来达到灌溉水质标准,避免污染物对植物生长与基质环境造成不利影响。雨水收集与利用系统与智能灌溉系统的结合可以实现水资源的高效利用。

（三）立体园艺绿化的全生命周期维护与适应性管理

立体园艺绿化的全生命周期维护是保障其生态功能持续发挥的关键环节，维护的内容包括植物养护、基质管理、灌溉系统维护以及排水系统检查等方面。植物养护包括修剪、施肥、病虫害防治以及补植更新等常规工作，不同季节的养护重点有所变化，春季以施肥与病虫害预防为主，夏季以灌溉与病虫害防治为主，秋季以修剪与基质补充为主，冬季以防寒与设施维护为主。修剪的频率与强度需要根据植物生长速度与景观要求来确定，合理的修剪可以维持植物的健康生长与群落的适宜密度。

基质管理是立体园艺绿化长期维护的重要内容，基质在长期使用中会发生板结、有机质消耗以及养分流失等现象，需要定期进行基质翻松、补充有机质与养分。基质翻松的频率一般为每年1次~2次，补充有机质与养分的频率根据基质类型与植物需求来确定。排水系统的检查与清理应在雨季前进行，确保排水通道畅通，避免因排水不畅导致的积水与荷载增加。灌溉系统的维护包括管道的检查与清洗、喷头与滴头的更换与维修等，确保灌溉系统的均匀性与有效性。

适应性管理是根据立体园艺绿化运行中的监测数据与反馈信息来动态调整管理策略的过程，其核心在于建立“监测-评估-决策-行动”的管理循环。监测的内容包括植物生长状况、基质理化性质、灌溉用水量以及生态功能指标等，评估的目的是判断当前管理措施的有效性并识别需要改进的环节。基于评估结果的管理决策可以调整灌溉制度、施肥方案以及植物配置等，使管理措施与实际情况保持动态适应，提高资源利用效率与生态功能的发挥水平。

五、结束语

城市立体园艺绿化的景观营造与生态价值提升需要在空间形态设计、色彩与季相配置、植物造景与氛围营造以及生态功能的系统评估与协同优化等多个层面形成系统化的技术路径，空间形态的立体组织与视觉层次的丰富化使立体园艺绿化从单一的绿色覆盖转变为具有审美品质的三维景观，色彩配置与季相变化设计赋予立体绿化以时间的维度与生命的律动，植物造景与空间氛围营造使立体绿化成为具有情感价值的场所，基质改良、群落优化、灌溉系统优化以及全生命周期维护等技术措施为生态价值的持续发挥提供了运行保障。城市立体园艺绿化相关规划设计、建设与养护主体在今后的工作中应当着力推进立体园艺绿化景观设计方法与生态评估技术的系统化整合、基质改良与植物群落优化技术在不同立体绿化类型中的差异化应用以及智能灌溉与雨水收集利用系统在立体园艺绿化中的集成优化与推广，使立体园艺绿化在提升城市景观品质与生态服务功能方面发挥更加充分与持续的作用，为城市生态环境质量的改善与可持续发展目标的实现提供有力的技术支持。

参考文献：

- [1] 郭瑞, 齐泽宁.浅谈生态经济背景下推广绿色农业种植技术的策略[J].经济发展研究(香港), 2024, 1(4): 53-62.
- [2] 刘祥均.乡土植物在城市园林绿化中的景观营造[J].现代园艺, 2014(20): 2.
- [13] 谢裕华, 单张姬, 周海燕.节约型园林建设中的植物配置及景观营造[J].中国园艺文摘, 2010(1): 2.