

# 城镇更新中的低碳园林设计策略研究

文 / 邓志国 成都东易园林绿化工程有限公司

**摘要：**在新时代城镇化以及可持续发展这两个目标的推动之下，城镇更新变成了促使城市转型的关键途径，而低碳园林建设是其中不能缺少的关键部分。城镇更新里的低碳园林设计，是要借助系统性规划以及生态技术的运用，在提高城市绿地功能以及居民生活品质的降低园林全生命周期的碳排放，帮助达成“双碳”目标。当下我国城镇更新进程变快，不过园林建设存在高碳建设模式、生态功能不足、资源利用效率低等问题，没办法适应低碳发展要求。深入剖析城镇更新背景下低碳园林设计的内在逻辑以及实践策略，对优化城市空间结构、改善人居环境、促进绿色低碳发展有着关键的理论价值和现实意义。

**关键词：**城镇更新；低碳园林；生态设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.21.112

## 引言

在全球气候变化以及快速城镇化这两个背景同时存在的情况下，城镇更新已然成为推动城市实现可持续发展的关键途径。低碳园林设计属于城镇更新里必不可少的生态实践，它的核心以便借助系统性规划以及生态技术集成，在提高城市绿地综合服务功能的时候，降低园林全生命周期的碳排放强度，并且提高生态系统的碳汇能力。目前我国城镇园林建设普遍存在高碳材料过度使用、生态功能变弱、资源利用效率不高这些问题，难以符合生态文明建设以及“双碳”战略目标的新要求。剖析城镇更新环境下低碳园林设计的内在逻辑、技术方法和实施策略，对于优化城市空间结构、改善人居环境质量、促进绿色低碳发展有着关键的理论价值与现实紧迫性。本研究要构建一套科学完整的低碳园林设计策略体系，给相关实践提供理论支撑和技术指引。

## 一、城镇更新中低碳园林设计的基本原则

### （一）生态优先与最小干扰原则

生态优先以及最小干扰原则属于城镇更新里低碳园林设计的关键理念，其根本目标在于园林建设期间最大程度保护现有生态系统，减少对自然环境的干扰与破坏，维持并提高场地的原生碳汇能力。这一原则需要在设计前期展开详细的生态本底调查，识别并且保护场地内的高价值生态要素，像原生植被群落、成熟树木、自然水体以及关键栖息地，防止大规模平整土地或者砍伐林木，凭借保护现有植被可直接维持其长期固碳的成果，避免因破坏引发的碳排放。在要进行改造的区域，要采取低影响开发技术，比如利用微地形处理组织地表径流、采用透水铺装提高雨水下渗、保留表层土壤以维持微生物活性与碳储存，最小化施工对土壤结构与碳库的破坏。该原则提倡基于自然的解决方案，比如凭借恢复退化土地、营建近自然植物群落、构建湿地系统等方式，提高

园林生态系统的自我调节与碳汇功能，让园林作为碳汇载体，更成为城镇中有韧性的生态基础设施，有效应对气候变化带来的挑战，实现人与自然和谐共生。

### （二）资源循环与能源高效原则

资源循环与能源高效原则着重关注园林全生命周期里的物质和能量流动，凭借循环利用各种资源以及提高能源使用效率，从源头上降低园林建设与维护过程中的碳排放。在材料资源方面，提倡优先选用再生材料、本地材料以及低碳建材，比如利用建筑再生骨料当作铺装基层，选择竹木等速生可持续材料来替代高碳排的钢材水泥，推广使用工业副产品像矿渣等，以此降低材料所含的碳排放。构建园林废弃物循环利用体系，把修剪的枝叶依靠堆肥返还到绿地，或者破碎后用作覆盖物，这样能减轻废弃物处理压力，又能改善土壤肥力和固碳能力（如图1）。在能源管理方面，应优先采用被动式能源策略，像依靠合理的植物配置营造出冬暖夏凉的微气候，减少周边建筑对人工采暖制冷的依赖。另外借助雨水收集与中水回用系统减少市政供水的消耗和输送能耗，打造出资源输入减量化、过程循环化、输出无害化的低碳园林运行模式，切实推动城镇更新区的资源节约与环境友好。



图1 园林废弃物循环利用

### （三）功能复合与人文关怀原则

功能复合与人文关怀原则着重指出，低碳园林设计不应局限于单一的绿化或者观赏功能，而要达成生态服务、

休闲游憩、文化教育以及碳汇提升等多种功能的有机融合,充分呈现对使用者需求的尊重与契合,提升园林的可持续性以及社会接受度。功能复合在设计里要求对空间进行集约化利用,像把绿地和雨水管理设施相结合,形成有蓄滞雨水功能的生态洼地或者湿地公园。将慢行系统与通风廊道整合起来,推动城市空气流通以及污染物扩散。在植物配置方面选择拥有高固碳能力又能提供遮荫、降噪、食源等生态服务的树种,达成单位面积碳汇与生态效益的最大化。人文关怀要求设计充分考虑不同年龄段、不同群体居民的使用需求与行为习惯,营造安全、舒适、可达的绿色活动空间,比如设置无障碍设施、适宜的运动场地以及安静的休憩区域,并且借助景观设计呈现地方历史文脉,提高居民的地域认同感与归属感。

## 二、城镇更新中低碳园林设计的核心策略

### (一) 碳汇系统构建策略

构建有高效性与稳定性的碳汇系统乃是低碳园林设计的核心工作内容,此项工作的关键要点在于借助优化植物配置、改良土壤以及创新绿化形式等方式,将园林生态系统的固碳与储碳能力给予最大化呈现。于植物群落设计层面而言,应当遵循“适地适树、结构复层、功能高效”的准则,优先挑选单位叶面积固碳能力较强、寿命较长且抗逆性良好的乡土乔木树种作为主体支撑,构建以乔木为主要构成部分,融合灌木、草本以及藤本植物的复层混交群落,这样的垂直结构可充分运用光热资源,有效提升单位绿地面积的生物量以及碳储量。在土壤碳库培育领域,应当采取如保护原生土壤、增添有机质、运用微生物菌剂等举措来提升土壤有机碳含量,并且减少大面积硬质铺装对土壤呼吸所产生的抑制作用,为植物生长以及碳固定营造优良的地下环境条件。另外应当积极拓展立体绿化形式,在城镇更新进程中充分利用建筑屋顶、墙体、阳台以及架空层等空间来实施屋顶绿化(如图2)、垂直绿化以及立体绿化。这可直接增加城市绿化覆盖率以及碳汇总量,还可有效降低建筑能耗,缓解热岛效应,形成多维度的碳汇提高网络,在有限的城镇空间范围之内达成碳汇效益的最大化目标。



图2 屋顶绿化

### (二) 能源与资源管理策略

能源与资源的高效循环利用是降低园林全生命周期碳排放的直接办法,此策略包含能源供应、水资源管理以及材料循环这三大系统。在能源系统当中,园林设计时应优先布置太阳能光伏板、小型风力发电机等设施,为园林夜景照明、灌溉系统以及管理设施供应清洁能源,并且全部采用LED节能灯具与智能感应控制系统,达成“开源”与“节流”同时进行,最大程度减少对传统化石能源的依靠。在水资源系统方面,要构建以“渗、滞、蓄、净、用”为核心的海绵园林体系,借助建设雨水花园、植草沟、渗透塘等设施收集并净化雨水,结合中水回用技术,把处理后的再生水用于绿地灌溉与水景补给,大幅降低市政供水的消耗以及随之产生的输送能耗。在材料循环系统方面,贯穿“减量、再利用、再循环”的循环经济理念,施工时优先选用有高回收含量、本地生产的建材以减少运输碳排放,积极利用拆除旧建筑产生的再生骨料、废弃木材等作为园林铺装或小品材料。同时建立园林绿化废弃物就地处理机制,将其堆肥后用于土壤改良,形成从输入到输出的闭环物质流,系统性降低园林的碳足迹。

### (三) 空间与景观布局策略

科学合理的空间以及景观布局策略可从宏观层面优化城镇碳流,借助园林绿地的系统性规划产生十分突出的间接碳减排效益。于城镇更新规划里,需优先保障并串联整合零散的绿地空间,构建连贯的绿色网络和生态廊道,这对保护生物多样性、提高生态系统稳定性有益。还可以和城市通风廊道相结合,推动空气流通以及污染物扩散,缓解热岛效应,降低夏季城市制冷能耗。在园林内部空间设计方面,要借助科学的植物配置与地形塑造来调节微气候,比如在建筑西侧种植高大落叶乔木,遮挡夏季日晒并让冬季阳光进入,或者在冬季主导风向上风向营造防风林带,减少建筑热损失,这种被动式气候调节方式能有效降低相邻建筑的采暖和制冷需求,达成跨领域的碳减排。景观布局应积极引导低碳出行,设置便捷、舒适且绿树成荫的步行与自行车道连接居住区、公共交通站点以及公共服务设施,鼓励居民采用绿色出行方式,减少对私家车的依赖,以此间接削减交通领域的碳排放。

## 三、城镇更新中低碳园林设计的实施路径

### (一) 创新规划设计方法

实施低碳园林设计首先要创新其规划设计方法,最关键的是构建跨学科协同设计以及全生命周期碳评估机制。规划开始阶段,需组建由景观设计师、生态学家、

土木工程师、碳核算专家和社区代表一同参与的工作团队，借助多专业融合的方式，对更新区域的生态基础、气候状况、社会需求以及碳排放现状展开综合诊断，共同制定低碳导向的园林规划目标和总体方案。设计进程中，要全面引入碳足迹核算工具，针对设计方案里涉及的建筑材料、植物配置、施工工艺以及后期维护等各个环节，开展预先的碳排放与碳汇量模拟测算，经过多方案比较和迭代优化，确定碳净效益最佳的设计方案。比如运用计算机模拟软件剖析不同植物配置对场地风环境和热环境的影响，优化设计以降低建筑能耗，或者利用BIM技术进行材料用量和运输距离的精准管理，减少隐含碳。这种把碳管理提前并贯穿设计全过程的方法，可保证低碳目标切实落实到空间布局、要素选择以及技术集成的每一处细节，从根源上保障园林项目的低碳属性。

### （二）构建低碳技术标准体系

构建科学且统一的低碳园林技术标准以及评价体系，这是在规模化、规范化推进城镇更新里低碳园林建设的制度保障。当下急需政府发挥主导作用，联合科研机构以及行业学会，一同研究并出台像《城镇低碳园林设计导则》、《低碳园林建设与评价标准》等之类的技术文件，这些标准体系要明确界定低碳园林的内涵以及核心指标，包含碳汇增量、能源消耗强度、水资源循环利用率、废弃物资源化率、本地材料使用比例等可量化、可以监测的关键绩效指标。标准应当给出具体的技术选择清单以及推荐工法，比如推荐高固碳植物名录、规定透水铺装的最低比例、明确可再生能源利用的技术要求等，给设计者和建设者提供清晰的操作指南。另外要建立与标准相配套的低碳园林评价认证机制，对建成项目开展第三方评估以及等级认证，并且将评价结果与项目评奖、政策扶持等联系起来，借此形成有效的激励与约束，引导市场与行业自觉朝着低碳化方向发展，全面提升城镇更新中园林项目的整体低碳水平。

### （三）优化运营维护与管理模式

低碳园林的长远效益最终依靠科学的运营维护以及创新的管理模式，其目的在于达成养护过程的低碳化与精细化，同时保证碳汇功能的持续性。在养护环节，要推动从传统高能耗、高排放模式朝着智慧化、生态化模式转变，像应用基于物联网的智能监控系统，对土壤墒情、植物生长状况以及能耗设备运行状态进行实时监测，达成水肥药的精准管理以及设备的按需启停，降低维护过程中的资源消耗与碳排放。推行生态化养护

措施，比如采用生物防治替代化学农药、利用粉碎枝叶进行土壤覆盖、保护栖息地以维持天敌种群等，减少对生态系统的干扰以及化学品投入。在管理机制方面，应探索构建“政府-企业-社区”多元共治的模式，鼓励专业社会组织或者企业参与低碳园林的托管运营，并且积极引导社区居民参与植绿护绿、碳汇科普宣传等志愿活动，形成长效的社会监督与参与机制。借助定期对园林的碳汇能力进行监测与评估，并依据结果动态调整养护方案，可保证低碳园林“建得成”，而且“守得住”、“长得好”，实现其全生命周期的低碳高效益目标。

### 结语

城镇更新里的低碳园林设计是达成城市绿色转型以及“双碳”目标的关键手段，它的价值已经超出了传统园林的美化作用，变成了融合生态、技术、社会以及文化的综合解决办法。本研究详细说明了低碳园林设计的基本准则、核心策略以及实施途径，搭建起了从碳汇提升、资源循环到空间优化的完整技术架构。实践说明，成功的低碳园林建设一定要基于全生命周期管理，借助多学科协同以及技术集成创新，在提高生态系统固碳能力之际，降低建设与运维环节的碳足迹。展望以后，随着生态理念的深入以及智慧技术的发展，低碳园林设计肯定会朝着更精细化、智能化以及人本化的方向发展，为构建气候适应型与资源节约型社会提供稳固的绿色基础，最终促使城镇人居环境达成高质量与可持续发展。

### 参考文献

- [1] 周巍. 基于低碳理念的园林设计研究 [D]. 南昌大学, 2012.
- [2] 卢金翎, 王敏. “双碳”背景下低碳园林在城市景观设计中的应用探讨 [J]. 南方农业, 2023, 17(21): 55-59.
- [3] 张立山. 低碳园林在景观设计中的构建与优化研究 [J]. Garden Construction & Urban Planning, 2024, 6(6).
- [4] 毛东阳. 园林景观设计中低碳环保理念的实现路径 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(2): 3.
- [5] 郑好. 低碳理念在城市园林植物景观设计中的应用研究 [J]. 花溪, 2023(16): 0115-0117.

作者简介：邓志国，1980年5月，男，汉，四川人，本科，市政中级，研究方向：园林设计、园林施工。