存量城区更新改造中的低碳技术应用与落地难点

苗若昕

机械工业第六设计研究院有限公司　河南　郑州　450000

摘　要：在城市发展由增量扩张转向存量提质更新的发展阶段，存量城区改造已经成为城市人居环境优化、基础设施提质与绿色低碳转型的重要抓手。本文以存量城区更新改造过程中的低碳技术应用为研究主体，系统梳理当前存量城区更新中主流的低碳技术应用体系，涵盖建筑节能改造类低碳技术应用、市政设施更新类低碳技术应用、绿色景观与生态修复类低碳技术应用三大应用方向。针对现存问题，提出强化顶层统筹规划、筛选适配性低碳技术、完善多元资金投入机制等系统性优化对策。

关键词：存量城区；更新改造；低碳技术应用；落地难点

引言

全国低碳发展体系一步步完善，城市更新往低碳化、绿色化方向转，已经是行业里明摆着的趋势了。各类低碳技术不断迭代升级，存量城区降耗减碳也就有了充足的技术支撑。建筑、市政、生态这些改造领域把低碳技术植进去，改造施工能耗和后期长期运行能耗都能有效降下来，城区生态环境持续改善，城市建设模式也就往绿色可持续的方向转了。不过从现阶段的落地情况看，低碳技术在存量城区更新中的应用，现实阻碍还有不少。

1 存量城区更新改造中主流低碳技术应用体系

1.1 建筑节能改造类低碳技术应用

（1）围护结构节能改造是存量建筑低碳更新的首要环节。这类技术主要针对原有建筑外墙、屋面、外窗等部位开展性能提升处理。通过增设保温隔热材料，替换密闭性能不足的老旧外窗，减少建筑内部和外部环境之间的热量传递。能够降低建筑采暖与制冷阶段的能源消耗，从源头减少建筑运行产生的碳排放。改造过程需要兼顾原有建筑结构安全，不能对原有主体结构造成损伤，适配存量建筑改造的约束条件。（2）建筑内部用能系统的低碳升级同样属于重要技术方向。针对原有老化的采暖通风与空调系统进行更新替换，选用能效等级更高的设备，优化系统管路布局，减少能源传输过程当中的损耗。同步推广照明系统节能改造，更换高能耗光源，搭配感应控制装置，降低建筑日常照明的电力消耗。（3）可再生能源的一体化利用也是建筑节能改造的重要内容。在条件允许的建筑屋面或者附属空间，布设光伏装置，利用太阳能产出清洁电力供给建筑日常使用。这类技术可以减少建筑对外部电网化石能源电力的依赖，进一步压缩建筑运行阶段的碳排放量。

1.2 市政设施更新类低碳技术应用

（1）传统市政设施普遍存在能耗偏高、资源利用率低的问题。老旧供水管网普遍存在渗漏隐患，长期造成水资源无谓浪费，传统排水体系对雨水资源的利用能力不足[1]。常规市政照明设备能耗高、使用寿命短，整体运维模式较为粗放。针对这些问题，低碳更新技术主要围绕节水节能、资源回收、绿色运维三个方向落地应用。（2）在管网系统改造方面，低碳技术重点用于更新老旧破损管线，替换高损耗的传统管路设施。通过优化管网布局，降低输水过程中的水量损耗和管网运维能耗。同步结合绿色排水改造思路，优化城区排水系统结构，提升雨水调蓄与资源化利用能力，减少城市水资源消耗，弱化传统市政排水带来的资源浪费与环境负荷。（3）在市政照明与公共设施升级层面，低碳改造以节能设备替换和智能调控为主。全面替换传统高耗能照明设备，采用节能型照明设施，结合人体感应、时段调控等智能控制方式，合理缩减市政照明的无效能耗。在保障城区公共照明功能稳定的前提下，最大程度降低市政电力消耗。

1.3 绿色景观与生态修复类低碳技术应用

（1）存量城区更新里的生态低碳改造，重点放在优化下垫面结构和恢复绿色空间上。传统城区大面积硬质铺装，把雨水渗透的路给断了，土壤与植被的固碳基础也跟着削弱。透水铺装替换、绿地空间布局优化、碎片化生态斑块恢复，这些技术方式用上去，城区地表通风和透水条件就能有效改善。这类改造能减少城市积水积

存，人工排水设施的运行负荷降下来，土壤涵养能力同时提升，城区整体固碳水平也就间接上去了。（2）植被配置优化技术在生态低碳改造里作用很关键。结合城区空间特征，选适配性强、固碳效率高、养护成本低的乡土植被，层次丰富的城市绿化体系就能搭起来。科学的植被群落搭配，提升的是绿化空间的稳定性与持续性，植被系统的固碳释氧能力也跟着增强。稳定的城市绿色生态体系，能有效调节区域温度，建筑空调和采暖这些人工能耗减少，自然低碳的城区运行模式也就形成了。（3）生态修复类低碳技术，还包括小型生态缓冲空间再造、废弃场地生态重塑这些内容。城区闲置低效空间做生态化改造，城市绿色生态短板补上，城区碳汇空间也就扩大了。跟传统工程改造方式比，生态类低碳技术依托自然循环机制完成环境改善，工程能耗更低，长期生态效益也更稳定。绿色景观与生态修复改造持续推进下去，存量城区的天然碳汇体系就能构建起来，城区综合碳排放有效降低，长效低碳更新也就有了助力。

2 存量城区更新改造中低碳技术落地现存难点

（1）存量城区更新改造多以局部修缮、分片整改为主，整体改造模式较为零散，普遍缺乏系统性的低碳顶层规划指引。多数更新工作优先考虑人居环境提升、基础设施修缮等基础需求，并未将低碳减碳目标全面融入整体改造方案。改造规划大多沿用传统更新思路，没有结合城区整体碳排现状制定梯度化、长效化的低碳改造方案。各片区改造标准不统一，低碳建设内容随意性较强，难以形成全域联动的低碳更新格局。同时现有规划体系缺少专门的低碳管控细则，各类改造项目的低碳指标、建设要求没有明确界定，导致低碳改造流于形式，无法发挥实质性的降碳作用。（2）现阶段市面主流低碳技术多针对新建城区设计，适配存量老旧城区的轻量化、低成本技术体系相对匮乏。存量城区建筑结构、市政布局、空间条件存在诸多限制，大规模新型低碳技术的施工落地难度较大。多数改造工作盲目套用通用低碳技术方案，没有结合存量城区的老旧设施现状、空间格局和使用需求做适配调整[2]。部分低碳技术施工流程复杂，容易对原有城区生活配套和建筑结构造成影响。同时基层技术落地的实操标准不够完善，技术选型、施工管控缺少针对性规范，导致很多低碳技术落地效果不佳，难以实现预期的节能降碳效果。（3）低碳材料采购、专项技术施工、智能低碳设备布设都会产生高于传统改造的额外成本，大幅提升存量城区更新的整体资金投入。存量改造本身涉及老旧设施拆除、现场适配整改等基础工序，叠加低碳改造后，整体建设成本进一步攀升。低碳改造的效益主要体现在长期节能减碳和生态改善方面，资金回报速度缓慢，回报周期跨度较长。社会资本参与意愿普遍偏低，改造资金主要依靠财政支撑，资金渠道单一且供给有限，长期高额投入会加重建设运维压力，极大制约了低碳技术在存量城区更新中的规模化推广应用。

3 破解存量城区低碳技术落地难点的优化对策

3.1 强化顶层统筹规划，构建系统化低碳更新体系

（1）将低碳管控目标全面融入存量城区更新的整体规划体系。在城区更新前期筹备阶段，统筹结合城区现有建筑条件、市政设施状态、生态空间布局和碳排放基础水平，制定整体性的低碳更新规划方案。明确不同改造区域、不同改造项目的低碳建设标准与管控方向，摒弃以往重外观提升、轻低碳提质的传统改造思维，让节能降碳成为存量更新的核心考核内容之一。（2）建立分层分类的系统化改造机制，针对存量城区建筑、市政、生态等不同改造板块，细化对应的低碳改造细则与技术实施标准[3]。结合老旧城区空间受限、设施复杂的现实特点，区分重点改造区域与常规整改区域，实行梯度化、阶段性的低碳更新建设。有效避免盲目改造、重复建设和技术滥用问题，保障各项低碳建设内容贴合城区实际承载条件。（3）搭建统一的低碳更新统筹管控机制，理顺各管理部门的工作职责，打破传统分段管理、权责分散的工作格局，形成统一统筹、协同推进的工作模式。完善低碳改造项目的前期审核、过程监管、后期验收标准，将低碳指标落实到项目建设的每一个环节。通过全方位完善顶层规划与制度体系，能够让存量城区低碳改造从零散整治转向系统升级，切实提升低碳技术落地的规范性与实效性。

3.2 筛选适配性技术体系，因地制宜推广低碳改造技术

（1）低碳改造开展之前，城区现有建设基础得全面摸排一遍。既有建筑性能、市政设施状态、生态空间条件、区域用能特征，系统排查清楚，存量城区改造的短板和约束条件才能精准掌握。实地摸排结果就是核心依据，分层分类的低碳技术适配清单据此建立。建筑节能、市政更新、生态修复这些不同改造场景分开，各类场景适配的技术类型和应用标准明确下来。适配性差、施工成本过高、对原有城区设施破坏性强的技术方案，该剔除就剔除。（2）因地制宜的推广原则得坚持住，轻量化、适配化、低成本的低碳改造模式推行起来。空间受限、结构老旧的存量区域，优先选施工扰动小、改造周期短、运维难度低的低碳技术[4]。过度改造和技术

堆砌要避免，改造实用性与低碳效益两头兼顾，技术应用才贴合老旧城区的实际承载能力。不同功能属性的城区区域，低碳技术组合差异化搭配，全域统一的同质化改造方式要杜绝。（3）低碳技术本土化应用体系持续优化，结合存量城区更新的长期需求，现有低碳技术做改良适配。技术施工流程优化，技术落地的场地门槛和施工成本降下来。适配老旧城区的专属低碳技术体系逐步形成，低碳技术与存量更新场景的契合度也就提上去了。科学筛选加因地制宜推广做下来，技术落地受阻的问题能有效解决，各类低碳技术的节能降碳价值最大化发挥出来，城区低碳改造高效有序推进也就有了保障。

3.3 完善资金投入机制，优化低碳改造成本管控模式

（1）完善资金投入机制首先需要拓宽多元化的资金筹措渠道，打破过度依靠财政资金的传统投入模式，构建政府引导社会参与的复合型资金投入体系。合理出台激励性扶持政策，引导社会资本、专业运维主体参与存量城区低碳改造项目。通过规范化的利益共享机制，平衡长期收益与前期投入的关系，提升市场主体参与低碳改造的积极性。同时依托专项低碳扶持资金、绿色金融信贷等资源，补充改造资金缺口，缓解财政资金压力，让低碳改造拥有更加稳定充足的资金保障。（2）建立精细化的低碳改造成本管控体系。针对存量城区改造约束多、变数大、易超支的特点，在项目前期开展全面的成本测算工作。结合不同区域的改造条件和低碳建设标准，细化各板块改造费用，杜绝盲目投入和重复建设。严格区分必要改造内容与形式化建设内容，压缩无效的工程开支，提升资金使用精准度。针对低碳材料、智能设备、专项施工技术等高成本板块，实行专项成本管控，避免资金浪费与资源闲置问题。（3）建立长效成本收益平衡机制，缓解低碳改造回报周期过长的弊端[5]。通过优化后期节能运维管理，持续降低城区公共设施与建筑的日常能耗，以长期节能收益对冲前期改造成本。建立分阶段投入、分阶段见效的建设模式，避免一次性大额资金投入带来的运营压力。通过系统性完善资金投入结构与成本管控方式，可以有效解决低碳改造资金不足、投入低效、回报缓慢的问题，为低碳技术在存量城区更新中的常态化、规模化应用提供稳定的经济支撑。

结束语

总之，存量城区低碳改造区别于新建城区绿色建设，受原有空间格局、设施基础、改造条件的约束更强，通用化低碳技术和标准化建设思路无法直接套用。规划体系碎片化、技术适配性不足、投入回报失衡是阻碍低碳技术落地的核心原因。只有结合存量城区的实际改造特征，开展系统化统筹规划与适配性技术选型，同时完善长效资金与管控机制，才能切实提升低碳改造的落地成效，真正实现城区更新与低碳发展的双向融合。

参考文献

[1] 卞海涛. 既有住区更新改造绿色低碳技术应用探究——以上海市杨浦区某社区为例 [J]. 绿色建筑,2025,17(3):22-28.

[2] 蒋彦斌. 低碳经济背景下的绿色酒店更新改造技术实践运用——上海外滩茂悦大酒店大修项目为例 [J/OL]. 中文科技期刊数据库（引文版）工程技术,2025,(1):150-156.

[3] 张恒岩, 王正, 刘, 等. 街区更新中低碳化形态设计策略应用——以北京张家湾工业设计中心改造设计方案为例 [J]. 城市建筑空间,2026,33(3):57-62.

[4] 余晓平, 廖春晖. 面向既有建筑节能低碳改造人才需求的建环专业建设实践 [J]. 制冷与空调（四川）,2026,40(1):148-154.

[5] 赵来柱. 老旧工业区更新低碳智慧建造关键技术研究与应用 [J]. 建筑技术,2025,56(11):1349-1354.