

# 城市更新背景下公共建筑节能改造的碳减排潜力与经济性研究

匡银星

重庆碳管家科技股份有限公司 重庆 400023

**【摘要】**：城市发展进入存量更新阶段后，老旧公共建筑节能改造成为建筑降碳的关键工作。本文依托城市更新背景，围绕公共建筑节能改造的减排潜力与经济效益展开研究，梳理改造存在的效益协同不足、测算精度不足、成本收益失衡及保障机制不完善等问题，从测算体系、改造方案及评价机制维度提出优化思路，推动公共建筑改造实现低碳效益与经济效益协同提升。

**【关键词】**：城市更新；公共建筑；节能改造

DOI:10.12417/2811-0528.26.15.003

在城市更新与“双碳”战略双重推进下，存量公共建筑的节能降碳改造受到广泛关注。老旧公共建筑普遍能耗偏高、碳排放量大，开展节能改造既是城市空间提质的内在要求，也是落实低碳发展目标的重要举措。但目前改造实践中，碳减排成效与经济效益往往难以兼顾，各类现实问题制约项目落地。为此，本文结合实际现状分析问题成因，制定可行优化策略，为同类改造项目实施提供实践借鉴。

## 1 城市更新视域下公共建筑节能改造研究基础

国内城市建设已从增量建设转型为存量空间品质优化，城市更新持续推进，大量老旧公共建筑进入改造翻新阶段。此类建筑普遍存在围护结构老化、耗能设备低效、运维模式粗放等问题，整体能耗与碳排放水平偏高，是建筑领域低碳转型的重点整治对象。当前多数公共建筑节能改造仅开展局部技术优化，未结合建筑使用属性、区域用能特征系统研判碳减排潜力，且项目评估仅侧重前期建设成本，忽视全生命周期的经济效益核算，存在明显研判短板。在城市更新整体布局下，将碳减排潜力核算与经济效益研判贯穿改造全过程，既契合低碳发展趋势，又能有效破解项目落地难、后期运营效益不足的问题，具备极强的工程实践与学术研究价值<sup>[1]</sup>。见图1



图1 碳减排与经济性协同改造实施流程图

## 2 城市更新中公共建筑节能改造碳减排与经济性核心问题

### 2.1 公共建筑节能改造碳减排成效与经济收益难以协同最优发展

实际建筑改造开展阶段内，方案设计工作往往存在定位失衡的情况，碳减排成效与经济价值很难在改造过程中实现协同统一。改造工作聚焦碳减排指标达成时，设计环节会优先选用高性能围护建材、变频节能设备以及智能化能耗管控体系等先进配套设施，各类新型材料与专业设备的采购和施工需要耗费较高成本，项目前期资金投入随之攀升，资金回笼周期被进一步拉长，建筑产权持有单位与运营管理主体将长期面临资金周转负担。成本管控和短期经济收益成为改造核心考量时，改造内容仅停留于普通节能灯具替换、门窗密封改造等基础整治手段，暖通、动力系统等高能耗核心设备得不到针对性优化，建筑整体碳排放水平很难得到有效改善。改造参与主体有着不同的工作侧重点，管理部门更为关注区域整体碳排放考核结果，运营主体将工作重心放在日常运维成本控制与经营收益提升层面，多方诉求上的偏差造成改造方案反复妥协调整，碳减排成效与经济效益难以在改造项目中实现双向最优的落地效果。

### 2.2 公共建筑节能改造碳减排潜力测算精度不足、挖掘不充分

国内现有碳减排测算体系仍存在诸多不足，大部分改造项目直接沿用行业统一的能耗与碳排放系数完成数据估算，建筑自身属性、日常使用时长、人员流动特征及设备实际运行状态等个性化影响因素，都未纳入精细化核算范畴。老旧公共建筑普遍缺失系统化的分项能耗监测数据，场地内部监测点位布设存在覆盖盲区，空调、电梯、给排水等附属设施产生的碳排放数据容易被遗漏，测算所得结果难以贴合建筑真实的碳排放水平<sup>[2]</sup>。减排潜力的挖掘工作普遍较为粗浅，工作人员极少依托建筑功能分区、差异化用能时段细化梳理可开发的减排空间，也未结合分期改造、梯度升级的发展思路梳理长期减排潜力，建筑内部大量隐性的节能降碳空间得不到有效开发，改造方案

也就无法充分释放建筑自身具备的减排潜力。

### 2.3 节能改造成本收益失衡，缺乏完善的评价与保障机制

公共建筑节能改造领域普遍存在投入与收益不匹配的行业现状，项目前期勘察规划、方案设计、现场施工及设备采购等各个环节都会产生较高综合成本，多数改造项目的投资回报周期超出行业常规接受区间。现有收益核算模式较为单一，核算内容仅包含能耗节约产生的费用，碳交易所得收益、绿色建筑专项补贴等隐性经济收益并未纳入整体收益统计范畴。行业领域尚未构建融合碳效益与经济效益的综合性评价标准，两类考核指标独立开展核算评估，难以客观反映改造项目的整体综合价值。现有配套体系也存在明显漏洞，存量建筑节能改造对应的专项扶持政策与金融支撑方式较为匮乏，碳资产对接、项目风险分摊等相关运行机制尚未落地实施，社会资本参与存量建筑改造的主动意愿不足，成本与收益失衡的行业现状进一步加剧，建筑更新改造的常态化开展也因此受到限制。

## 3 城市更新下公共建筑节能改造优化提升路径

### 3.1 构建精准测算模型，全方位挖掘公共建筑改造碳减排潜力

针对不同品类公共建筑的用能差异，可通过优化现场能耗监测体系弥补现有数据短板，在照明、空调、电梯、给排水等核心用能系统布置分项计量装置，持续采集不同时段、不同功能区域的设备运行原始数据，填补老旧建筑长期缺失分项能耗记录的空白。脱离传统统一化的核算系数标准，以实地监测数据为基础搭建适配本地存量建筑的碳排放测算模型，结合建筑实际使用时长、人员流动特点、设备动态负载状态完成精细化核算工作。以空间范围和用能环节为依据划分独立减排单元，区分短期整治和长期升级的改造场景，系统梳理建筑各区域、各系统的可减排空间，充分挖掘围护结构、机电设备、智能能耗管理等板块潜藏的节能降碳能力，保障测算数据贴合建筑真实运行状态，为改造方案的编制与落地提供扎实的数据依据。

### 参考文献：

- [1] 曾逸婷,林栋炫,吴柱,林伟建,丁若莹,林泉来.基于多属性决策方法的既有公共建筑节能改造方案优化[J].绿色建筑,2025,17(3):16-21.
- [2] 宿婷,赵曦辉.双碳背景下公共建筑低碳节能改造的影响因素分析[J].黑龙江科学,2025,16(11):147-149.
- [3] 陈磊,魏志刚,欧阳东.既有公共建筑智能化改造中的照明节能系统设计[J].现代建筑电气,2025,16(11):15-19.

### 3.2 优化改造方案与投融资模式，提升项目整体经济效益

结合建筑实际能耗现状与项目资金储备制定阶梯式改造规划，优先落地灯具迭代、门窗密封处理等低成本、短周期的基础改造内容，逐步推进围护结构翻新、高能耗主机设备更换等大型改造工程，实现各阶段建设投入的合理管控。依托合同能源管理等成熟商业运营模式吸纳社会资本参与项目建设与后期运营，缓解改造初期的资金投入压力。拓宽项目收益核算维度，将能耗节约费用、地方绿色改造扶持补贴、碳交易产生的收益均纳入全周期收益统计范畴，依托全方位的收益核算缩短投资回报周期，改善公共建筑改造项目的整体经济收益。

### 3.3 建立双向联动评价机制，实现碳减排与经济性协同发展

构建兼顾碳减排成效与经济效益的综合评价框架，细化两类核心指标的核算规范与权重配比，实现项目策划、施工改造、后期运营全流程的综合考核。完善行业配套保障举措，打通节能改造项目与碳市场的对接通道，落实各类绿色扶持政策，降低项目运营阶段的各类风险。统筹监管单位、建筑产权主体、运营管理方的核心诉求，改造方案的设计与落地同步兼顾低碳考核标准与项目经营发展需求，依托规范化的评价体系与常态化的保障机制平衡各方发展目标，推动公共建筑节能改造实现生态效益与经济效益的同步提质<sup>[3]</sup>。

## 4 结语

公共建筑节能改造是城市绿色更新的重要组成部分，协调碳减排潜力与经济效益是保障项目持续开展的核心。针对当前改造过程中存在的各类问题，通过完善碳排放测算模型、优化改造方案与投融资模式、构建综合评价保障机制，能够有效破解发展难题。未来应持续结合市场与政策变化，不断完善改造模式，推动存量公共建筑改造朝着低碳、经济、可持续的方向稳步发展。