

# 既有建筑绿色改造中的设计策略与节能效益分析

宋 群

浙江东城建设管理有限公司重庆分公司 重庆 400000

**【摘要】**：既有建筑绿色改造是推动建筑领域低碳转型、提升建筑能效的关键举措。本文针对既有建筑绿色改造推进中的核心问题展开分析，发现其主要面临结构老化制约改造实施、设计缺乏系统性与针对性、节能效益与改造成本失衡三大难题。为破解上述困境，本文提出适配老旧结构的改造方案、兼顾节能与实用性的专项设计方法及低成本高收益的节能提升路径，通过科学设计与技术优化，实现改造与结构安全适配、节能与实用兼顾、成本与效益平衡，有效降低建筑能耗、改善使用舒适度、提升建筑价值，为既有建筑绿色改造规模化、规范化推进提供实践参考。

**【关键词】**：既有建筑；绿色改造；设计策略；节能效益；结构适配

DOI:10.12417/2811-0528.26.12.024

## 引言

随着双碳目标推进与绿色建筑理念普及，既有建筑的节能改造成为践行低碳发展、提升建筑品质的重要举措。当前我国既有建筑存量庞大，多数服役年限久、能效水平低，不仅造成大量能源浪费，还存在结构安全隐患与使用舒适度不足等问题，其绿色改造已成为建筑行业高质量发展的迫切需求。然而，既有建筑绿色改造面临诸多现实阻碍，改造工作的科学性 with 实效性仍有待提升。基于此，本文聚焦既有建筑绿色改造面临的核心难题，探索适配性强、节能高效且经济可行的设计策略，分析改造带来的节能效益，为推动既有建筑绿色改造有序开展提供理论与实践参考。

## 1 既有建筑绿色改造面临的核心问题

### 1.1 既有建筑结构老化对绿色改造的制约

既有建筑结构老化是绿色改造推进中的首要阻碍。不少既有建筑使用年限较久，混凝土构件存在不同程度碳化、开裂及强度下降等状况，部分梁柱节点衔接松动，墙体出现空鼓、脱落问题，屋面防水层老旧破损埋下渗漏风险。结构老化让绿色改造中难以随意增设保温层、太阳能集热器等节能装置，盲目添加这类设备会加重建筑结构负荷，突破原有结构设计承载上限，滋生结构安全风险。老化结构的耐久性能欠佳，绿色改造需优先拨付大量资金开展结构加固修缮，这部分支出占改造总预算比重较高，制约节能改造资金调配，难以向节能材料、节能系统升级充分倾斜，结构加固作业还可能改动建筑原有布局，加大绿色改造施工难度与工期耗费，阻碍绿色改造方案的优化落地。

### 1.2 绿色改造设计缺乏系统性与针对性

既有建筑绿色改造设计缺乏系统性与针对性，主要体现在改造设计多局限于单一环节或单一指标的优化，未构建涵盖建

筑全生命周期的整体设计体系，忽略了建筑本体、设备系统、使用功能与周边环境的协同联动<sup>[1]</sup>。改造设计前未对既有建筑的结构形式、围护结构现状、能源消耗特征、使用需求等进行全面细致的勘察与诊断，导致设计方案盲目套用通用标准，无法适配不同建筑的自身特点。当前绿色改造多局限于外窗更换、外墙保温等表层局部措施，与理想系统性设计存在明显差距（见图1）。部分改造仅聚焦于外窗更换、外墙保温等表层措施，未结合建筑的用能负荷、气候区域差异、使用人群需求等核心因素，合理搭配节能技术与材料，使得改造设计与建筑实际工况脱节，不仅难以实现预期的节能目标，还可能造成改造资源浪费，甚至因设计不当影响建筑结构安全与使用舒适度，制约绿色改造的实际成效。



图1 绿色改造设计差距对比图

### 1.3 节能效益与改造成本的失衡问题

既有建筑绿色改造的节能效益与改造成本失衡，是制约改造工作规模化推进的关键瓶颈，其核心体现在改造前期投入偏高与节能收益周期偏长的矛盾的持续存在。改造过程中，需投入大量资金用于围护结构保温升级、节能门窗更换、暖通空调系统优化及可再生能源设备安装等，这些硬件设施的采购、施工及调试成本占比极高，且老旧建筑往往存在结构复杂、施工

难度大等问题,进一步增加了人工与材料损耗,推高了前期改造成本<sup>[2]</sup>。而节能效益的体现具有滞后性,主要通过长期降低建筑能耗、减少能源费用支出实现,短则数年、长则十几年才能收回前期投入,且节能效果受建筑使用方式、气候条件等因素影响,难以形成稳定可预期的收益,这种投入与回报的时间差,使得许多改造主体因资金压力和收益不确定性,对绿色改造望而却步,最终导致改造工作难以落地见效。

## 2 既有建筑绿色改造的设计策略及节能效益提升

### 2.1 适配老旧结构的绿色改造设计方案

适配老旧结构的绿色改造设计需立足结构安全,结合老旧建筑墙体开裂、梁柱承载不足、围护结构密封欠佳等核心症结,选用低扰动、高适配的改造技术,优先采用轻质环保、强度合规且节能突出的新型材料,规避新增荷载给原有结构带来的额外压力<sup>[3]</sup>。挤塑聚苯板与抗裂砂浆复合体系可用于老旧墙体保温层增设,同步对墙体裂缝实施高压灌浆处理,兼顾结构加固与保温节能双重诉求。针对老旧建筑屋面渗漏、保温欠缺的问题,采用倒置式屋面改造工艺铺设防水卷材与保温层,降低屋面热量传导并优化屋面排水系统,防止雨水积压侵蚀屋面结构。结合老旧结构空间布局特征合理调整门窗洞口尺寸,更换为断桥铝型材搭配 Low-E 中空玻璃,提升门窗气密性与保温隔热效能,在不损伤原有结构完整性的前提下实现绿色改造与结构适配的有机融合,为后续节能效益提升筑牢根基。

### 2.2 兼顾节能与实用性的专项设计方法

围护结构的热工性能提升是实现节能与实用性统一的基础,重点在于外墙、门窗及遮阳系统的集成设计。具体实施中,采用石墨聚苯板等高效保温材料复合使用,可在不显著增加墙体厚度的前提下将传热系数降低至  $0.35\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  以下,兼顾了保温效果与室内使用面积。外窗系统改造时,推广三玻两腔中空玻璃(充氩气)配合断桥铝合金窗框,整窗传热系数可控制在  $1.2\sim 1.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  范围内,能够满足寒冷及严寒地区节能标准要求;依据 GB/T 7106-2008,其气密性不低于 6 级(共 8 级),有效减少了冷风渗透带来的热损失,直接提升了室内热

舒适度。此外,结合建筑朝向与窗墙比,设置可调节外遮阳设施,在夏季可阻挡 45% 以上的太阳辐射热,而冬季则允许阳光进入,这种被动式设计在极少增加运维成本的前提下,显著降低了空调负荷,体现了被动优先、主动优化的设计理念。

### 2.3 低成本高收益的节能效益提升路径

低成本高收益的节能效益提升路径,核心是依托建筑现有结构与设施,通过低成本材料应用和简易施工改造,实现节能效果的显著提升,无需大规模拆解或更换核心构件。优先对建筑围护结构进行优化,选用保温隔热性能优良且性价比高的材料,对墙体、屋面进行简易保温处理,减少室外热量传递与室内热量流失,降低空调和采暖系统的能耗需求。优化建筑门窗密封性能,更换密封胶条或采用简易密封处理,减少空气渗透带来的能耗损耗,同时合理利用自然采光,调整室内照明布局,采用节能灯具替代传统高耗能灯具,降低照明能耗。此外,对建筑现有给排水、空调系统进行简易调试与优化,规范设备运行参数,减少设备无效运转,通过这些低成本、易实施的改造措施,在控制改造投入的同时,有效提升建筑节能效益,实现投入与收益的最优平衡。

## 3 结语

既有建筑绿色改造是践行绿色低碳理念、提升建筑能效、延长建筑寿命的重要路径,其推进需破解结构老化制约、设计缺乏针对性、成本效益失衡等核心难题。立足老旧建筑结构现状,采用低扰动、高适配方案,兼顾节能与实用性开展专项设计,依托低成本高收益路径优化节能效益,方能实现改造工作科学落地。绿色改造可有效降低建筑能耗、减少能源损耗,改善建筑使用舒适度、提升建筑价值,兼顾生态、经济与社会效益。未来需持续完善设计体系,优化技术应用,破解实施瓶颈,推动改造规模化、规范化发展,助力实现双碳目标。既有建筑绿色改造还需联动政策、技术与市场多方力量,出台适配的激励政策,推广成熟的绿色建材与节能技术,建立全生命周期的效益评估体系。同时结合建筑使用功能与地域特征定制改造方案,让绿色改造更贴合实际需求,真正实现从单一节能向综合提质升级,为城市绿色更新注入持久动力。

## 参考文献:

- [1] 周广健,李萌,宣玉杰,等.既有建筑绿色低碳化改造关键设计策略研究[J].建设科技,2025,(09):35-38.
- [2] 马洁.既有公共建筑暖通节能及绿色改造现状分析及优化策略[J].大众标准化,2025,(02):88-90.
- [3] 刘东栋,金淙立,朱嘉浩,等.高校既有建筑改造的绿色节能技术应用策略研究[J].安徽建筑,2020,27(08):143-145.