

建筑环境优化与低碳节能施工技术创新研究

张露兮

淮北职业技术学院, 安徽 淮北 235000

DOI:10.61369/ME.2026070028

摘 要 : 城镇化高质量发展背景下, 建筑行业传统的高能耗、高污染的施工模式已经不能适应绿色发展的理念了, 建筑环境品质的提高和施工低碳节能转型成了行业的主要发展方向。本文从建筑工程施工全过程出发, 结合建筑环境改善的内容来分析现阶段存在的环境污染和节能方面的问题, 并围绕着适配性的改良、技术革新方面的研究以及实践过程中的应用方式等三个方面展开了有关的研究工作。打破粗放式的施工思想, 把施工当中各种不同类别的问题都当作成一个系统化的工程, 在其中找到最合适的低碳节能的新途径, 在实际运用过程中建立起一种新的运行机制来达到目的的实现, 从而促进建筑物在环境保护质量上取得更好的成就, 并且使节能效果得到加强的同时又不会出现过多的资源浪费问题发生的现象出现。

关 键 词 : 建筑环境优化; 低碳施工; 节能技术; 技术创新; 工程应用

Research on Optimization of Building Environment and Innovation of Low-Carbon and Energy-Saving Construction Technology

Zhang Luxi

Huaibei Vocational and Technical College, Huaibei, Anhui 235000

Abstract : Under the background of high-quality urbanization development, the traditional high energy consumption and high pollution construction mode in the construction industry can no longer adapt to the concept of green development. The improvement of building environmental quality and the transformation of low-carbon and energy-saving construction have become the main development directions of the industry. This article starts from the entire process of construction engineering and analyzes the problems of environmental pollution and energy conservation in the current stage, combined with the content of building environment improvement. It focuses on three aspects: improvement of adaptability, research on technological innovation, and application methods in practical processes. Breaking away from the extensive construction concept, treating various types of problems during construction as a systematic project, finding the most suitable low-carbon and energy-saving new approach, establishing a new operating mechanism in practical application to achieve the goal, promoting better achievements in environmental protection quality of buildings, and strengthening energy-saving effects without excessive waste of resources.

Keywords : building environment optimization; low carbon construction; energy saving technology; technological innovation; engineering application

引言

建筑行业是国民经济的支柱产业, 在城镇化进程中承担着基础设施建设、人居环境塑造等任务, 也是能源消耗、碳排放的主要领域。长期以来, 国内建筑工程施工多关注施工进度和工程质量, 对于施工过程中的生态环境保护、建筑后期人居环境适应、施工能源的高效利用等方面的关注度不高, 造成施工资源浪费、施工现场环境紊乱、建筑后期环境适配性差等问题。随着绿色建筑理念全面普及, 双碳目标逐步实现, 在建筑工程评价标准中不再仅仅局限于结构安全和使用功能方面, 而且还要考虑到环境舒适度、生态友好性、资源节能性的多种因素。建筑环境优化与低碳节能施工技术相结合发展出新的模式成为打破建筑业发展桎梏, 促使整个行业更新换代的重要手段。基于工程现场实际开展分析工作, 探讨环境改善同低耗能施工联系, 并且提出创新型节能减排施工措施同环境保护方式相结合的新思路, 促进建筑业达到高质量可持续发展的目的。

课题信息: 院级质量工程项目“智能建造背景下建筑工程技术专业实践课程教学模式优化探索”(2024jyxm-14)。

作者简介: 张露兮(1996.07-), 女, 汉族, 安徽淮北人, 工学硕士, 淮北职业技术学院助教, 研究方向: 城市住区微环境模拟, 绿色建筑, 低碳建筑。

一、建筑环境优化与低碳节能施工的核心内涵和内在联系

（一）建筑环境优化的核心内涵

建筑环境优化是贯穿于工程建设全过程的，不能简单地理解为室内环境改善工作，也不能只考虑施工过程中环境管理的问题或者建筑物完成后对人居的影响等方面^[1]。建筑工程阶段中的环境改造重视现场生态环境以及作业环境中存在的各种污染源问题（扬尘、噪声、废弃物等），进而使施工现场具备良好的工作氛围和安全条件来减轻它所产生的不良影响。成品化环境调节就是从完工之后所处的生活场所中寻找一个适合人居且有利于身心健康发展的空间进行改造，依靠提前准备好的材料与设计手法加以实现。总的说来，建筑环境优化就是要达到无污染、空间适应性好、人居环境优这三个目的，兼顾施工过程和建筑全生命周期的环境品质。

（二）低碳节能施工的核心要义

低碳节能施工不同于传统的粗放型施工模式，它把资源高效利用、能源消耗降低、碳排放减量当作施工理念和技术体系^[2]。它的主要意思不是单一地减少施工材料或者能源使用，而是依靠技术创新、工艺改良、流程优化，达到施工资源的循环利用、施工能源的清洁替代、施工工序的精简高效。低碳节能施工覆盖材料选用、设备运行、工序施工、现场管控各个环节，摒弃高耗能、高耗材、高污染的传统施工工艺，用创新技术建立绿色施工体系，在保证工程结构质量与施工安全的前提下，最大程度减少施工活动对生态和资源的影响^[3]。

（三）二者内在协同关联

建筑环境优化和低碳节能施工具有高度的协同性和统一性，两者相辅相成、互为支撑。低碳节能施工技术的创新应用是建筑环境优化的主要手段，各类节能工艺和绿色技术可以从源头上减少施工污染、降低资源损耗，直接改善施工现场和建筑成品的环境品质。另外，建筑环境优化多样的需求也促使了施工技术不断革新，传统的施工技术不能满足精细化、绿色化的环境优化要求，从而促进行业研究开发新的低碳施工技术^[4]。二者的深度融合可以冲破传统施工重质量轻环保、重进度轻节能等缺点，实现工程质量、环境品质、节能效益同步提高。

二、当前建筑施工环境与节能技术存在的主要问题

（一）建筑施工环境管控精细化程度不高

现阶段大多数建筑工程的环境控制还处在末端治理阶段，没有从全过程、事前的角度去考虑环境改善的问题。施工现场污染管控大多集中于扬尘治理等基础工作上，而对施工噪声管控、建筑垃圾分类处置、施工污水净化利用等细节管理薄弱。施工布置缺少与环境相适应的思想，各个施工区域、作业区域、材料堆放区域的布局混乱，造成现场环境更加复杂化^[5]。目前在进行建筑工程的时候，并不能考虑到建筑物本身的采光、通风、隔音等方面的要求，因此建筑完工以后居住环境达不到舒适的要求，在绿色

人居环境建设方面存在着很多问题。

（二）传统施工技术节能性、创新性都不足

传统建筑施工技术体系成熟但是过于粗放，节能性差，更新换代慢。在施工材料应用上大多用传统高能耗建材，利用率低，边角料、废弃材料随意丢弃，资源浪费严重。在施工设备使用上，老旧高耗能设备所占比例大，设备运行能耗高、效率低，没有科学的设备调度方案，无效能耗消耗大。传统湿法施工、现场浇筑等工艺工序复杂，施工周期长，能源和水资源消耗量大，容易产生施工污染，不能适应低碳绿色的施工发展要求^[6]。

（三）低碳技术与环境优化融合度较低

目前行业内存在节能技术应用和建筑环境优化脱节的问题，多数施工单位只单一地执行节能施工的要求，忽略了技术应用对建筑环境的改善。一部分低碳施工技术的应用只注意了减碳降耗指标，未结合施工现场环境治理、建筑人居环境提升的要求来改进工艺细节，造成节能达标但是环境质量提高有限的结果。另外，新型低碳技术的应用缺少相应的环境改善措施支持，技术的优势不能得到发挥，达不到节能减排的目的，也不能达到环境美化的效果。

（四）技术落地应用体系不完善

低碳节能创新技术普及落地存在明显短板，行业整体技术应用标准化、规范化程度不够。大部分中小施工企业没有专业的绿色施工技术团队，对于新型低碳施工工艺、环境优化技术的掌握程度不高，技术落地流于形式。工程施工的考核评价体系仍然以进度和质量为主，对低碳施工、环境优化的考核权重较低，造成施工单位主动应用创新技术、落实环境优化措施的积极性不高，阻碍了技术创新和行业绿色转型发展。

三、建筑环境优化和低碳节能施工技术创新路径

（一）基于环境提质的施工管控模式创新

根据建筑环境优化的主要需求，创建全流程精细化施工控制模式，对施工过程中环境进行全方位的改善。不同于传统的施工重进度、轻环境的粗放控制模式，现代绿色施工重视环境治理的前置性、系统性、常态化，把环境优化的思想贯穿到施工准备、主体施工、收尾竣工的全过程。工程正式开工前，前置开展施工现场环境规划，根据工程场地特征、场地空间格局和周边生态、人居环境特点，科学划分施工作业区、材料堆放区、污水处理区、垃圾归集区，明确各个区域的使用功能及管理标准，规范现场施工秩序，从源头上减少场地杂乱、物料乱堆、污染无序扩散等环境乱象。优化施工时序控制，针对扬尘扩散、机械噪音、粉尘排放等污染多发环节，合理安排施工时间和作业方式，避开周边居民的日常生活和休息时段，最大程度地减少施工期间对周边环境造成的影响，维持施工场地和周围环境的和谐稳定。建立施工环境动态管控机制，抛弃传统完工后整改、问题出现后治理的末端整改粗放模式，安排专人全程跟进施工各环节的污染防治、场地保洁、生态保护工作，实现施工环境问题的提前预判和实时优化。同时，在主体结构 and 装饰施工阶段，根据建筑交付后长期

人居环境使用要求，对墙体砌筑、门窗安装、屋面铺装等主要施工工艺进行有针对性的优化，用精细化工艺调整来加强建筑整体的隔音、隔热、自然通风性能，使施工过程中现场环境保持整洁有序，建筑成品长期人居环境品质得到提升。

（二）低碳节能核心施工技术创新应用

把降碳节能放在首位，摆脱传统的施工方式限制，在低碳施工领域推广创新的方法。首先使用装配式建筑工艺，用工厂里生产好的组件和在工地组装的方式来替代过去那种需要现场进行浇灌的施工形式，大大削减了工地现场工作的流程，也减轻了材料损耗、水源消耗以及工地环境污染等种种困扰，并且加快了工期进程，有效地对总的能耗实行了控制。应用绿色节能建筑材料，使用低碳环保、可循环、低耗能的新型建筑材料来代替高耗能的旧式建筑材料，改善建筑垃圾产生情况，减少建筑垃圾产生的数量。

创建节能设备集成使用新技术，把陈旧的高能耗施工设备淘汰掉，选用节能型和清洁能源驱动的新型施工设备，同时对设备调度和运行方案进行优化，防止设备空转、无效运行，降低设备能耗。提倡干法施工技术，减少传统湿法施工对水资源的消耗以及泥浆污染的程度，从而改善了施工环境质量，并且提高了施工现场的生态环境水平。另外还有新的建筑垃圾资源化利用方法被采用到工程之中，也就是对于在工程过程中产生的砂石、混凝土、墙体等材料加以分类处理并再次加以利用的方法。

（三）建立技术与环境深度融合的应用体系

破解技术应用与环境优化脱节问题，建立低碳技术赋能环境提质的一体化应用体系。在技术选型的时候，把工程场地的环境、建筑的功能定位、人居环境的需求联系起来，选取适合的低碳施工技术来适应每一个节能技术的应用都会使环境品质得到提高。在工艺改进上兼顾节能和环境两个方面的要求，在保温层施工中使用新式的低能耗保温方式来达到既减少施工过程中所消耗的能量又改善房屋的隔热能力的目的，并且可以改变室内空气湿

度等有关参数的情况。创建技术运用环境效应评价系统，对各种低排放建筑工艺的环保改善情况、节约能量的效果作出判断之后再挑选出最合适的建设场合用的技术路线予以实行，并促进其实施更为有效地运作。

（四）健全技术创新落地的保障体系

为保障低碳节能创新技术长效落地，完善行业施工配套保障体系。建立绿色施工技术标准化规范，统一新型低碳施工工艺、环境优化措施的施工标准，规范技术落地流程，防止技术应用同质化、形式化问题。加强施工企业技术团队建设，开展低碳施工、环境优化专项技术培训，提高施工人员的专业能力和绿色施工意识，给技术创新落地提供人才支撑。改进工程考评机制，增加对低碳施工、环保达标和资源利用率等指标评价比重，促使施工单位主动推动技术创新及环境保护工作。鼓励业内做技术研发和产学研协同推进，依照项目实际需要进行改进并提高碳排放较低、节约型建筑工地的比例。

四、结论

建筑环境优化、低碳节能施工技术创新是建筑行业与双碳目标相适应、实现高质量发展的必然趋势，二者深度融合可以有效地解决传统施工高能耗、高污染、环境品质低的行业痛点。经研究得知目前建筑施工存在环境管控精细化不足、节能技术创新滞后、技术与环境融合度低、落地体系不完善等主要问题。行业要从施工全周期出发，创建起新的精细环境管控方式，推广使用新出现的节能减排技术，并建立起来一套完整的技术与生态环境相互联系在一起的工作系统，在保证良好的工作状态之下又没有造成任何损失。未来建筑行业继续加大技术创新力度，持续改进绿色施工体系，推动建筑工程由传统的粗放型向低碳、高效、环保、优质的现代化施工模式转变，夯实城镇化绿色高质量发展的建筑产业基础。

参考文献

- [1] 骆洁. 低碳背景下智慧城市建筑 ECS PRO 轻量化 AI 节能解决方案应用研究 [J]. 江西建材, 2025, (12): 288-290.
- [2] 廖建军. 基于物联网技术的绿色低碳建筑结构环境监测与调控系统研究 [J]. 智能建筑与工程机械, 2025, 7 (12): 108-110.
- [3] 孙琳. 低碳绿色环保形势下的环境节能减排管理 [J]. 资源节约与环保, 2025, (12): 22-25.
- [4] 倪贺伟, 张统, 方小军, 马文, 王守中. 绿色低碳建筑小区室内室外环境一体化规划设计探讨 [J]. 中国市政工程, 2024, (3): 135-141+161-162.
- [5] 张存款. 面向低碳建筑的玻璃暖廊节能设计与策略研究 [D]. 东南大学, 2024.
- [6] 程佳仪. 绿色环保低碳节能理念在建筑室内环境设计中的应用 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2 (21): 130-131+133.