

双碳背景下既有办公建筑绿色改造策略研究

张贝贝 孙昊宇

河北工程大学

DOI:10.32629/btr.v8i6.4848

[摘要] 在双碳目标背景下,既有办公建筑绿色改造意义重大且迫在眉睫。本研究聚焦于此,深入剖析其必要性,包括应对气候变化、提升建筑性能与体验、推动行业转型等方面。同时,全面探讨改造面临的挑战,如建筑老化、技术集成难、资金成本问题、对办公的影响及专业人才短缺等。针对这些,提出一系列切实可行的改造策略,涵盖围护结构优化、能源系统升级、可再生能源利用、室内环境品质提升、智能化管理以及改造模式创新等,旨在为既有办公建筑绿色改造提供科学指导与参考。

[关键词] 双碳目标; 既有办公建筑; 绿色改造; 改造策略

中图分类号: TU201.5 文献标识码: A

Research on Green Retrofitting Strategies for Existing Office Buildings under the Dual Carbon Background

Beibei Zhang Haoyu Sun

Hebei University of Engineering

[Abstract] In the context of the dual carbon goals, the green retrofitting of existing office buildings is of great significance and urgently needed. This study focuses on this issue, providing an in-depth analysis of its necessity, including addressing climate change, improving building performance and user experience, and promoting industry transformation. It also comprehensively explores the challenges faced in retrofitting, such as building aging, difficulties in technology integration, funding and cost issues, impacts on office operations, and shortages of professional talent. In response, a series of practical retrofitting strategies are proposed, covering optimization of building envelopes, upgrades to energy systems, utilization of renewable energy, improvement of indoor environmental quality, intelligent management, and innovations in retrofitting models. The aim is to provide scientific guidance and reference for the green retrofitting of existing office buildings.

[Key words] Dual carbon goals; Existing office buildings; Green retrofitting; Retrofitting strategies

引言

在全球气候变化的严峻挑战下,碳达峰、碳中和成为各国共同追求的目标。我国积极响应,明确提出双碳战略。既有办公建筑作为城市建筑的重要组成部分,数量庞大且能耗可观,其绿色改造对于实现双碳目标至关重要。然而,当前既有办公建筑在能源利用效率、环境舒适度等方面存在诸多不足,与绿色发展要求差距较大。开展既有办公建筑绿色改造策略研究,不仅有助于降低建筑能耗、减少碳排放,还能提升建筑整体性能与使用者的体验,推动建筑行业向绿色、可持续方向转型升级,具有重大的现实意义和深远影响。

1 双碳背景下既有办公建筑绿色改造的必要性

1.1 应对气候变化的迫切需求

在全球气候变暖的大背景下,极端气候事件频发,给人类社会和生态环境带来严重威胁。建筑行业作为能源消耗和碳

排放的大户,其碳排放量占全球总量的近四成。既有办公建筑数量众多,能耗问题突出,是碳排放的重要源头之一。开展绿色改造,通过提升建筑能效、采用可再生能源等手段,可显著降低其碳排放强度。这不仅是履行国际减排承诺、应对气候变化的必然要求,也是缓解能源紧张、减少环境污染、保障生态安全的关键举措,对推动全球气候治理进程具有不可忽视的作用。

1.2 提升建筑性能与使用体验

既有办公建筑由于建设年代较早,在围护结构保温隔热、通风采光等方面存在诸多缺陷,导致能源浪费严重,室内环境质量不佳,影响使用者的舒适度和工作效率。绿色改造可对建筑围护结构进行优化,增强保温隔热性能,改善通风采光条件;同时升级能源系统,提高能源利用效率。此外,还能运用智能化管理手段,实时监测和调控室内环境参数,为使用者创造健康、舒适、高

效的工作空间,提升建筑的整体性能和使用体验,满足现代办公的多样化需求。

1.3 促进建筑行业转型升级

当前,我国建筑行业正处在从高速增长向高质量发展转变的关键时期,传统的高能耗、粗放式发展模式已难以为继。既有办公建筑绿色改造为建筑行业转型升级提供了重要契机。通过推广绿色改造技术和理念,可引导建筑企业加大在节能环保技术研发和应用方面的投入,培养一批掌握绿色建筑技术的专业人才,推动建筑产业链上下游企业协同创新。这有助于改变建筑行业的产业结构和发展模式,提升行业的整体竞争力,实现建筑行业的绿色、低碳、可持续发展,助力我国经济社会的绿色转型^[1]。

2 双碳背景下既有办公建筑绿色改造面临的挑战

2.1 建筑结构与设备老化

既有办公建筑多建成时间较早,历经长期使用,建筑结构出现诸多问题。墙体可能产生裂缝,影响保温隔热与结构安全;梁柱等承重构件存在腐蚀、钢筋锈蚀情况,降低承载能力。设备方面,供暖、通风、空调系统老化严重,能耗高且运行不稳定;电气线路老化,存在漏电、短路等安全隐患;给排水管道锈蚀、堵塞,影响正常使用。这些老化问题不仅增加了改造难度,还需额外投入资金修复,且改造时需兼顾结构安全与设备更新,稍有不慎就可能影响建筑整体稳定性。

2.2 改造技术集成难度大

既有办公建筑绿色改造涉及多领域技术,如建筑节能、可再生能源利用、智能化控制等。不同技术系统间存在兼容性问题,例如新型节能设备与原有电气系统可能无法匹配,影响设备正常运行。同时,要实现各技术系统的协同工作难度颇高,如太阳能光伏系统与建筑能源管理系统的无缝对接,需精准调试与优化。而且,改造中要综合考虑建筑功能、空间布局等因素,使各项技术合理集成,避免出现技术冲突或功能缺失,这对技术集成能力是巨大挑战。

2.3 资金投入与成本回收问题

绿色改造需大量资金用于设备购置、技术引进、施工改造等。既有办公建筑业主或使用者往往面临资金短缺困境,难以独自承担高额改造成本。并且,绿色改造项目投资回报周期长,节能效益在短期内难以显现。以太阳能光伏系统为例,前期安装成本高,需多年运行才能收回成本。此外,市场对绿色改造建筑的认知度和接受度有限,改造后建筑的增值空间不明确,导致投资者对项目持谨慎态度,进一步加大了资金筹集难度,影响改造工作的推进。

2.4 改造对正常办公的影响

改造施工期间,会产生诸多干扰正常办公的因素。施工噪音不可避免,如设备运行、材料切割等声音,会分散员工注意力,降低工作效率。粉尘污染也较为严重,施工过程中产生的灰尘会弥漫在办公区域,影响空气质量,危害员工身体健康。同时,施工会占用部分办公空间,如材料堆放、设备安装等,导致办公区域

拥挤,员工活动受限。而且,施工可能造成水电供应中断,影响办公设备的正常运行,给办公活动带来极大不便。

2.5 缺乏专业技术和人才支持

既有办公建筑绿色改造是综合性工程,需要建筑、能源、环境、电气等多专业知识和技能。但目前市场上这类复合型人才稀缺,难以满足改造项目需求。专业技术人员对绿色改造新技术、新工艺掌握不足,在改造设计、施工管理等方面存在短板。例如,在设计可再生能源利用系统时,可能因缺乏专业知识,导致系统设计不合理,无法充分发挥效能。而且,人才培养体系不完善,高校相关专业课程设置与实际需求脱节,使得行业人才供给不足,制约了绿色改造工作的质量和效率^[2]。

3 双碳背景下既有办公建筑绿色改造策略

3.1 建筑围护结构优化

建筑围护结构是影响既有办公建筑能耗的关键因素,对其进行优化是绿色改造的重要策略。外墙方面,可选用高效保温材料,如聚苯板、岩棉板等,增强外墙保温隔热性能,减少室内外热量传递,降低空调和采暖能耗。同时,采用外墙外保温技术,避免热桥产生,进一步提高保温效果。门窗作为建筑围护结构的薄弱环节,应更换为节能门窗,如断桥铝合金门窗搭配中空玻璃,其具有良好的隔热、隔音性能,能有效阻挡热量传导和外界噪音干扰。还可设置可调节的外遮阳设施,如遮阳板、遮阳帘等,根据不同季节和时段调节遮阳角度,减少太阳辐射得热,降低室内空调负荷。屋面改造可铺设隔热性能好的材料,如挤塑聚苯板,或在屋面设置种植屋面,既能起到隔热作用,又能增加绿化面积,改善建筑周边生态环境。通过对建筑围护结构的综合优化,可显著提升建筑的保温隔热性能,降低能源消耗,为实现双碳目标奠定基础。

3.2 能源系统升级

在双碳背景下,对既有办公建筑的能源系统进行升级是绿色改造的核心环节。传统能源系统效率低下,是能耗大户。首先,应淘汰老旧的供暖、通风与空调(HVAC)设备,选用高效节能的新型设备,如变频空调、地源热泵等。这些设备能根据实际需求自动调节运行功率,大幅降低能源浪费,提高能源利用效率。同时,对建筑的照明系统进行升级改造。将普通白炽灯、荧光灯更换为LED照明灯具,LED灯具有发光效率高、寿命长、节能效果显著等优点,能有效减少照明能耗。还可安装智能照明控制系统,根据不同区域、不同时段的光照需求自动调节灯光亮度,实现照明能源的精细化管理。此外,优化能源输送与分配系统也不容忽视。对管道、线路进行检修与更新,减少能源在输送过程中的损耗。通过能源系统升级,构建高效、智能、低碳的能源供应体系,降低既有办公建筑的能源消耗和碳排放,推动建筑向绿色可持续发展方向迈进。

3.3 可再生能源利用

在双碳目标引领下,充分挖掘和利用可再生能源,是既有办公建筑绿色改造的关键举措。太阳能是较为易获取的可再生能源。可在建筑屋顶、立面等合适位置安装太阳能光伏板,将太阳

能直接转化为电能,为建筑内的照明、办公设备等提供部分电力支持,减少对传统电网电力的依赖。同时,太阳能热水系统也可应用于办公建筑,通过集热器收集太阳热量,加热生活用水,满足日常热水需求,降低燃气或电加热的能源消耗。地热能同样具有巨大潜力。对于具备条件的办公建筑,可采用地源热泵系统。该系统利用地下浅层地热资源,实现冬季供热、夏季制冷,与传统空调系统相比,能效比更高,运行费用更低,且对环境友好,无污染排放。此外,风能也可在合适场景下加以利用。若建筑周边风力资源较为丰富,可考虑安装小型风力发电机,为建筑补充电能。

3.4 室内环境品质提升

在双碳背景下,提升既有办公建筑室内环境品质,既能增强使用者的舒适度与工作效率,也是绿色改造的重要目标。空气质量方面,要优化通风系统,合理设置新风入口与排风口,确保室内外空气有效交换,及时排出污浊空气,引入新鲜空气。同时,配备高效的空气净化设备,过滤空气中的灰尘、花粉、细菌等污染物,降低室内有害气体浓度,为办公人员提供清新健康的空气环境。热舒适性上,借助智能温控系统,根据不同区域、不同时段的需求,精准调节室内温度和湿度,避免出现过冷或过热的情况,营造宜人的热环境。光环境优化也不可或缺。合理设计窗户的朝向和大小,充分利用自然采光,减少白天对人工照明的依赖。同时,结合智能照明控制系统,根据自然光照强度自动调节室内灯光亮度,避免光线过强或过暗,保护办公人员的视力,打造舒适的光环境,全面提升室内环境品质。

3.5 智能化管理

在双碳目标下,智能化管理是既有办公建筑绿色改造实现高效节能与优质运营的关键手段。通过安装各类智能传感器,如温度、湿度、光照、能耗传感器等,可实时精准采集建筑内环境参数与设备运行数据。这些数据传输至智能管理平台后,经过分析处理,能实现对建筑设备的自动化控制。例如,依据室内外温度自动调节空调运行模式与风速,根据光照强度自动控制照明灯具的开关与亮度,避免能源的无效消耗。智能化管理系统还能对建筑的能源使用情况进行实时监测与统计分析,生成详细的能耗报告,帮助管理人员清晰了解能源消耗分布与趋势,及时发现能源浪费环节并采取针对性措施。同时,系统可设置能耗预

警阈值,当能耗异常时及时发出警报。此外,借助智能化管理平台,还能实现远程监控与操作,方便管理人员随时随地掌握建筑运行状况,进行设备调试与故障排查,提高管理效率,降低运维成本,推动既有办公建筑向绿色、智能、低碳方向持续发展。

3.6 改造模式创新

在双碳背景下,既有办公建筑绿色改造需突破传统模式,探索创新路径以提升改造效果与效益。可推行集成化改造模式,将建筑围护结构优化、能源系统升级、可再生能源利用等多项改造内容统筹规划、协同推进。打破各专业间的壁垒,实现设计、施工、运营等环节的无缝衔接,避免因分项改造造成的重复施工与资源浪费,提高改造效率与整体性能。引入全生命周期管理理念,从建筑的前期规划、设计,到改造施工、运营维护,再到后期拆除回收,进行全过程的碳排放监测与管控。通过优化各阶段的技术与管理措施,降低建筑全生命周期的碳排放。同时,探索多元化的融资模式,除业主自筹资金外,吸引社会资本参与,如采用合同能源管理、绿色金融等方式,解决改造资金难题。还可建立改造效果评估与反馈机制,根据评估结果及时调整改造策略,确保改造始终朝着绿色、低碳、高效的方向发展^[3]。

4 结束语

在双碳目标的有力驱动下,既有办公建筑绿色改造已成为建筑领域可持续发展的必由之路。本文围绕建筑围护结构优化、能源系统升级、可再生能源利用、室内环境品质提升、智能化管理以及改造模式创新等方面提出了一系列策略。这些策略相互关联、协同作用,旨在全面降低既有办公建筑的能耗与碳排放,提升其绿色性能与使用品质。然而,绿色改造之路任重道远,未来仍需不断探索创新技术与管理模式,加强各方协作,以推动既有办公建筑绿色改造向更深层次、更高水平发展,为实现碳达峰、碳中和目标贡献坚实力量。

[参考文献]

- [1]张翠娜,王灵辉,李若冰,等.老旧小区改造实践与城市更新思考[J].低温建筑技术,2022,44(7):41-46.
- [2]张国宗,范栩侨,堵亚兰,等.老旧小区绿色可持续改造居民意愿研究[J].价格理论与实践,2021(9):173-176,204.
- [3]嵇晓雷,杨国平.绿色建筑技术在既有建筑改造中的应用研究[J].现代城市研究,2020(8):104-107.