

绿色建筑理念下既有建筑改造的技术适配性与实施策略研究

倪艳科

中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着全球气候变化和资源匮乏问题的加剧, 建筑行业作为能源消耗和碳排放的主要来源之一, 正面临前所未有的节能减排压力。据统计, 建筑行业的能耗占全球总能耗的 30% 以上, 而既有建筑因其存量巨大且能效普遍较低, 成为节能减排的重点领域。在此背景下, 既有建筑改造不仅是应对资源环境危机的重要手段, 也是实现可持续发展目标的关键路径。通过对既有建筑进行绿色改造, 可以有效降低建筑全生命周期内的能耗与环境影响, 同时提升居住者的舒适度与健康水平, 为构建资源节约型社会奠定坚实基础。

[关键词] 绿色建筑理念; 建筑改造; 技术适配

DOI: 10.33142/ec.v9i4.19488

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Research on the Technical Adaptability and Implementation Strategies of Existing Building Renovation under the Green Building Concept

NI Yanke

Zhongtu Dadi International Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the intensification of global climate change and resource scarcity, the construction industry, as one of the main sources of energy consumption and carbon emissions, is facing unprecedented pressure to save energy and reduce emissions. According to statistics, the energy consumption of the construction industry accounts for over 30% of the global total energy consumption, and existing buildings have become a key area for energy conservation and emission reduction due to their large inventory and generally low energy efficiency. In this context, renovating existing buildings is not only an important means to address resource and environmental crises, but also a key path to achieving sustainable development goals. By carrying out green transformation on existing buildings, the energy consumption and environmental impact throughout the entire life cycle of the building can be effectively reduced, while improving the comfort and health level of residents, laying a solid foundation for building a resource-saving society.

Keywords: green building concept; building renovation; technology adaptation

1 研究目的与意义

本研究旨在深入探讨绿色建筑理念下既有建筑改造的技术适配性与实施策略, 以为行业提供科学且实用的参考依据。具体而言, 研究将聚焦于如何通过绿色建筑技术优化既有建筑的性能, 包括节能、可再生能源利用、室内环境优化等方面, 并分析这些技术在实际应用中的适配性及其对改造效果的影响。此外, 研究还将提出推动既有建筑绿色改造的政策支持、经济激励和社会参与策略, 以为相关政策的制定与实施提供理论支撑。研究成果不仅有助于推动绿色建筑技术的发展与应用, 还将为建筑行业的可持续发展注入新动力。

2 研究方法

为全面分析绿色建筑理念下既有建筑改造的相关问

题, 本研究采用了多种研究方法, 包括文献研究、案例分析和实地调研。文献研究通过对国内外相关学术文献的梳理, 系统总结了既有建筑改造的技术路径与实施策略, 为后续研究提供了理论框架。案例分析则选取了典型的绿色建筑改造项目, 深入探讨了其技术适配性与实施效果, 提炼出可供借鉴的经验与教训。此外, 实地调研通过对实际改造项目的现场考察与数据收集, 验证了理论分析的可行性与实用性, 进一步提升了研究的科学性与可靠性。

3 绿色建筑理念与既有建筑改造概述

3.1 绿色建筑理念内涵

绿色建筑作为一种以可持续发展为核心的建筑模式, 旨在通过节能、环保和舒适等多维度的设计策略, 实现建筑全生命周期内的资源高效利用和环境友好性。其在节能

方面强调通过优化建筑设计、采用高性能建筑材料及智能化控制系统,最大限度地降低能源消耗;在环保方面,注重减少建筑施工与运营过程中对自然资源的过度索取,同时控制废弃物排放与环境污染;在舒适性方面,则致力于为用户提供健康、宜居的室内环境,包括良好的通风、采光与声学性能。此外,绿色建筑理念贯穿于建筑的设计、施工、运行、维护直至拆除的全生命周期,力求在每个阶段均实现经济效益、社会效益与环境效益的平衡。

3.2 既有建筑改造现状

我国既有建筑存量庞大,但由于历史原因和技术限制,这些建筑普遍存在能耗高、能效低的问题。根据相关研究,既有建筑的单位面积能耗显著高于新建绿色建筑,且多数建筑未采取有效的节能措施,导致能源浪费现象严重。与此同时,随着城市化进程的加速和人民生活水平的提升,既有建筑的功能性与舒适性已难以满足现代社会的需求,亟需通过改造升级以适应新的使用场景。此外,既有建筑的高能耗不仅加剧了资源短缺问题,还对生态环境造成了显著压力,因此既有建筑的改造已成为当前建筑领域的重要课题。

3.3 绿色建筑理念对既有建筑改造的影响

绿色建筑理念为既有建筑改造提供了全新的发展方向,推动其从传统的功能型改造向节能、环保与可持续发展方向转变。通过引入绿色建筑技术,既有建筑改造能够在提升建筑性能的同时,显著减少能源消耗与环境影响,从而实现资源的高效利用与循环经济的目标。例如,在既有建筑改造中应用可再生能源技术、节能材料与智能化管理系统,不仅可以降低建筑的运行成本,还能提高其市场价值与社会认可度。此外,绿色建筑理念还强调以人为本的设计原则,要求在改造过程中充分考虑用户的需求与体验,从而提升建筑的舒适度与功能性,为既有建筑注入新的生命力。

4 绿色建筑理念下既有建筑改造的技术适配性分析

4.1 节能技术适配性

4.1.1 外墙保温隔热技术

外墙保温隔热技术在既有建筑改造中具有显著的节能效果,其适用性需综合考虑材料性能、施工难度及成本等因素。研究表明,采用外墙外保温改造能够有效提升建筑物的热工性能,减少能源消耗。例如,在老旧小区改造中,使用50mm硬质聚氨酯泡沫板作为保温层,不仅可显著改善墙体的保温隔热性能,还能有效防止墙面发霉和墙

皮脱落的问题。此外,该技术在施工过程中对居民生活的影响较小,符合既有建筑改造的实际需求。然而,材料成本较高以及施工工艺复杂性可能成为推广的主要障碍。因此,在实际应用中,应根据建筑的具体条件选择经济可行的保温隔热方案,并结合政策支持以降低改造成本。

4.1.2 节能门窗技术

节能门窗技术是既有建筑改造中另一项重要的节能措施,其适配性主要体现在不同类型门窗的选用及其对建筑能耗的影响。研究显示,门窗在建筑外围护结构中的热损失占比高达50%左右,因此对其进行节能改造尤为重要。例如,将原有普通单层白玻璃更换为高性能塑料型材窗框加中空玻璃,可显著降低门窗的热传导系数,提高建筑的保温性能。此外,这种改造方式具有较强的适用性,能够适应不同年代、不同类型的既有建筑。然而,节能门窗的初期投资较高,且施工过程中需注意气密性和水密性的处理,以确保长期节能效果。因此,在推广应用时需结合经济激励政策,同时加强施工质量控制。

4.2 可再生能源利用技术适配性

4.2.1 太阳能技术

太阳能光伏和光热系统在既有建筑改造中的应用具有广阔的前景,其适配性主要取决于安装条件、发电效率及经济效益等因素。研究表明,太阳能光伏系统可通过在建筑屋面或墙面安装光伏板,将太阳能转化为电能,从而减少对传统能源的依赖。例如,在成都市某老旧小区改造项目中,通过安装分布式太阳能光伏系统,不仅实现了部分用电的自给自足,还显著降低了建筑的碳排放量。然而,太阳能技术的应用也面临一些限制,如建筑朝向、屋面荷载能力以及初期投资成本较高等问题。因此,在实际应用中需进行详细的技术经济分析,确保改造方案的可行性和经济性。

4.2.2 其他可再生能源技术

除太阳能外,地热能和风能在既有建筑改造中的适用性也值得关注,但其应用范围和限制条件较为复杂。地热能技术主要通过地源热泵系统实现建筑供暖与制冷,适用于地下水资源丰富且地质条件适宜的区域。然而,其初期投资较高且对地质条件要求严格,限制了其在既有建筑改造中的广泛应用。风能技术则适用于风速较高且建筑结构允许安装风力发电设备的区域,但由于城市环境中风速不稳定及噪音污染等问题,其应用范围相对有限。因此,在既有建筑改造中,应根据具体区域的气候条件和资源禀赋,合理选择可再生能源技术,以实现最佳的节能效果。

4.3 室内环境优化技术适配性

4.3.1 自然通风技术

自然通风技术在既有建筑改造中的应用能够有效改善室内空气质量并降低机械通风的能耗,其适配性主要受建筑朝向、布局及外部环境因素的影响。研究表明,通过合理设计建筑的开窗位置及大小,结合导风板等辅助设施,可显著增强自然通风效果。例如,在某一办公建筑改造项目中,通过优化建筑平面布局及增加可开启外窗面积,使得室内通风效率提高了 30% 以上,显著提升了使用者的舒适度。然而,自然通风技术的应用需充分考虑建筑所在地的气候条件及周围环境,避免因风速过高或过低而影响通风效果。此外,对于高层建筑或密集城区内的既有建筑,自然通风的设计难度较大,需结合数值模拟技术进行精细化设计。

4.3.2 自然采光技术

自然采光技术通过导光管、采光井等手段将自然光引入室内,能够显著提升室内采光质量并减少人工照明的能耗,其适配性主要取决于建筑的空间布局及结构特点。研究表明,在既有建筑改造中采用导光管技术可有效解决地下空间或进深较大的房间采光不足的问题。例如,在某一商业建筑改造项目中,通过安装导光管系统,使得地下停车场的平均照度提高了 50% 以上,同时降低了照明能耗约 40%。然而,自然采光技术的应用也面临一些挑战,如建筑结构的改造难度、设备的初期投资成本以及维护保养的复杂性问题。因此,在实际应用中需结合建筑的具体条件进行技术经济分析,确保改造方案的可行性和经济性。

5 绿色建筑理念下既有建筑改造的实施策略

5.1 政策支持策略

既有建筑绿色改造作为一项具有显著公共品属性的社会性工程,其顺利推进离不开政策体系的有力支撑。然而,现有政策在支持力度与覆盖范围上仍存在不足。例如,尽管部分地方政府已出台相关节能改造补贴政策,但政策执行过程中常因缺乏明确的责任分工与监督机制而流于形式。此外,当前政策多集中于技术层面,对市场主体动力耦合及利益分配等深层次问题的关注较为欠缺,导致改造项目实施过程中主体间协同难度较大。为完善政策体系,建议从法律法规构建、多元激励政策设计以及能效标识制度推广等方面入手,强化政策的系统性与可操作性。同时,应建立跨部门协调机制,确保政策能够在不同层级间有效衔接并落实到位。

5.2 经济激励策略

经济激励措施是推动既有建筑绿色改造的重要手段

之一,尤其是在市场能力不足的情况下,政府补贴与税收优惠等政策能够有效降低改造成本,提升市场主体参与积极性。研究表明,通过财政补贴可以显著缓解改造初期资金压力,而税收优惠则能够在一定程度上弥补企业因履行社会责任而增加的成本支出。然而,现有经济激励措施在实施路径上仍存在优化空间。例如,部分地区的补贴标准未能充分考虑区域差异与项目特性,导致资源分配效率低下;同时,针对 ESCO (合同能源管理) 模式的应用支持力度不足,限制了其在既有建筑绿色改造中的推广效果。因此,未来应在精准测算的基础上制定差异化激励政策,并加强对新兴技术集成创新项目的资金支持,以形成更加科学合理的激励机制。

5.3 社会参与策略

提高公众绿色建筑意识是推动既有建筑绿色改造的关键环节,也是实现社会各方共同参与的重要前提。目前,我国公众对绿色建筑理念的认知水平整体较低,尤其在既有建筑改造领域,许多人对其重要性及潜在价值缺乏深入了解。为改变这一现状,需通过多种途径加强宣传教育力度。例如,可通过社区活动、媒体宣传以及学校教育等方式普及绿色建筑知识,使公众逐步认识到既有建筑改造在节能减排、环境保护及生活质量提升方面的积极作用。此外,还应鼓励社会组织、科研机构以及企业等多方力量积极参与改造实践,探索多元化的合作模式。例如,通过建立绿色改造信息共享平台,促进各主体间的沟通与协作,从而形成全社会共同推动既有建筑绿色改造的良好氛围。

6 案例分析

6.1 案例一

以兰州市建筑科学研究院办公楼“建研大厦”绿色信息化改造工程为例,该项目位于甘肃地区,针对既有办公建筑能耗较大、负荷过高的问题,采用了多项绿色建筑技术进行改造。项目结合西北地区高严寒、高地震烈度、高湿陷性场地及经济欠发达的地域特点,应用了结构健康监测、能耗监测、室内环境监测、太阳能光伏发电、新风除尘净化、导光技术、智能遮阳等设计策略,并参照 GB/T 51141-2015《既有建筑绿色改造评价标准》进行实施。在外墙和屋面改造中,项目采用了外墙外保温隔热技术,有效降低了建筑围护结构的热损失;同时,通过更换高性能节能门窗和优化照明系统,进一步提升了建筑的节能效果。此外,项目还引入了太阳能光伏发电系统,为建筑提供部分清洁能源,减少了对传统能源的依赖。从技术适配性角度来看,这些技术的应用充分考虑了当地气候条件和建筑功能需求,具有较高的适用性。在实施策略方面,政府的

政策支持与科研机构的参与为项目顺利推进提供了保障，最终实现了建筑能耗显著降低的目标，同时也提升了使用者的舒适度。

6.2 案例二

成都市某老旧小区改造案例展示了绿色建筑技术在居住建筑中的应用潜力。该项目主要针对能效低下、设施陈旧和环境质量不佳的问题，采用了外围护体系节能改造、太阳能“光伏+”改造、海绵化改造以及智慧化系统改造等综合技术措施。在外围护体系改造中，项目团队对外墙进行了保温隔热处理，采用50mm硬质聚氨酯泡沫板建立室内保温系统，有效解决了墙面发霉和墙皮脱落的问题；同时，将原有普通单层玻璃窗替换为塑料型材窗框加中空玻璃窗，显著降低了热损失。在可再生能源利用方面，项目安装了太阳能光伏板，为小区公共区域提供照明用电，并通过智慧化系统实现了能源管理的智能化。然而，在改造过程中也遇到了一些问题，例如居民对施工影响的抵触情绪和技术成本较高等挑战。通过加强居民沟通和政府补贴支持，项目最终得以顺利实施。这一案例表明，绿色建筑技术在老旧小区改造中具有显著的技术适配性，但需要综合考虑经济性和社会接受度等因素，以确保改造策略的可行性和可持续性。

7 结论与展望

7.1 研究结论

本研究聚焦于绿色建筑理念下既有建筑改造的技术适配性与实施策略，通过文献研究、案例分析以及实地调研等方法，对相关内容进行了系统探讨。研究表明，绿色建筑理念为既有建筑改造提供了新的发展方向，显著提升了建筑在全生命周期内的节能、环保与可持续性能。在技术适配性方面，外墙保温隔热技术、节能门窗技术、太阳能及地热能等可再生能源利用技术，以及自然通风与采光技术均展现出良好的应用潜力。这些技术的适用性需综合考虑材料性能、施工难度、经济效益等多方面因素，并结

合具体项目特点进行优化选择。此外，政策支持、经济激励和社会参与是推动既有建筑绿色改造的关键实施策略。现有政策虽已提供一定支持，但仍需进一步完善体系以增强执行力；经济激励措施如政府补贴和税收优惠能够有效降低改造成本并提高市场积极性；而社会各方的广泛参与则为改造项目的成功实施奠定了坚实基础。

7.2 未来展望

随着全球气候变化问题日益严峻以及资源环境压力持续加剧，绿色建筑理念下既有建筑改造的重要性将进一步提升。未来，该领域的研究应重点关注以下几个方面：首先，应加强对新型绿色建筑技术的研究与开发，尤其是适应不同气候条件与建筑类型的技术创新，以满足多样化需求。其次，需深化对既有建筑改造过程中技术集成与协同优化的研究，探索如何通过多技术融合实现更高的节能效率与环境效益。再次，应推动绿色建筑评价标准与认证体系的完善，为既有建筑改造提供更为科学、统一的指导。最后，随着社会对建筑功能与舒适性要求的不断提高，未来的既有建筑改造还需更加注重人性化设计与智能技术的应用，从而在提升建筑性能的同时满足使用者的实际需求。总之，绿色建筑理念下既有建筑改造的发展前景广阔，但同时也面临诸多挑战，需要学术界、产业界与政府部门的共同努力才能实现其全面推广与深入应用。

[参考文献]

- [1] 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,2020,35(8):104-107.
- [2] 鲁晓玲.基于绿色建筑技术的空间改造与再利用策略分析[J].建材发展导向,2024,22(10):69-71.
- [3] 贾春雨.绿色建筑的工程应用及分析[J].住宅与房地产,2024(5):182-184.

作者简介：倪艳科（1986.12—），男，汉族，河北大学，现就职于中土大地国际建筑设计有限公司。