

绿色建筑施工技术在现代建筑中的应用与挑战

李伟¹, 董豪庄²

(1. 河北城建建设工程有限公司, 河北 石家庄 050011;

2. 河北中豪筑厦建设集团有限公司, 河北 石家庄 050000)

摘要 全球能源危机和气候变化问题加剧, 建筑行业作为主要能源消耗和碳排放来源, 亟需通过绿色建筑施工技术提升能效、减少环境负担。绿色施工技术涵盖智能管理、可再生能源利用、新型环保建材等方面, 为建筑行业可持续发展提供技术支撑, 然而, 其应用过程中仍面临初期成本高、技术标准不完善、专业人才短缺等挑战, 影响其大规模推广。本文指出需通过政策扶持、完善标准体系、加强人才培养和优化技术集成等策略, 提升绿色建筑施工技术的应用水平, 实现建筑行业低碳化、可持续发展目标。

关键词 绿色建筑施工技术; 节能减排; 可再生能源; 可持续发展

中图分类号: TU74

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.10.028

0 引言

近年来, 国家高度重视建筑行业的绿色低碳转型, 并出台了一系列政策推动绿色建筑技术的发展。《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》明确提出, 到2025年, 城镇新建建筑全面建成绿色建筑, 建筑能源利用效率稳步提升, 建筑用能结构逐步优化, 建筑能耗和碳排放增长趋势得到有效控制。国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》进一步强调建筑行业在“双碳”目标中的重要作用, 鼓励推广绿色建材、提升建筑能效、加大可再生能源在建筑中的应用。此外, 《绿色建筑标识管理办法》《绿色建筑评价标准》等标准的出台, 为绿色建筑技术的推广提供了政策依据和技术支撑^[1]。在此背景下, 绿色建筑施工技术成为推动建筑行业绿色发展的重要方向, 其核心在于优化能源利用效率、减少施工过程中的环境污染, 并提升建筑的生态适应能力。因此, 如何在政策引导和市场推动下, 进一步优化绿色建筑技术的实施路径, 提高施工技术的应用水平, 是当前建筑行业可持续发展必须面对的重要课题。

1 绿色建筑技术的兴起背景及其重要价值

绿色建筑技术的兴起源于全球能源危机、环境污染加剧、气候变化和人居环境改善需求。建筑行业是全球能源消耗和碳排放的主要来源之一, 约占全球总能耗的30%以上, 二氧化碳排放量接近40%。在此背景下, 绿色建筑技术的研发与应用成为降低能耗、优化

资源利用、减少碳排放的关键策略, 同时也是城市可持续发展的重要推动力^[2]。面对人口增长、土地紧张、热岛效应等问题, 绿色建筑技术通过节能降耗、提高资源循环利用、优化城市微气候, 为城市可持续发展提供解决方案。此外, 健康舒适性需求的提升也加速了绿色建筑的推广, 智能通风、自然采光、空气净化等技术改善居住环境, 提高健康水平和生产效率。从经济角度来看, 绿色建筑降低了全生命周期成本, 减少了运营支出, 并增强了市场竞争力, 同时带动了绿色产业链发展, 加速了建筑行业的低碳转型。绿色建筑技术不仅是应对环境与能源挑战的手段, 也是促进经济可持续发展、提升社会福利的重要技术体系, 对全球生态文明建设具有深远影响。

2 绿色建筑技术应用面临的挑战

2.1 初期成本较高

绿色建筑技术的推广在很大程度上受到初期投入成本较高的制约。由于绿色建筑涉及高性能节能材料、智能化管理系统和可再生能源设备, 相较于传统建筑, 其设计、施工和材料成本往往更高。高效节能玻璃、保温隔热材料、太阳能光伏系统、地源热泵等绿色技术的应用虽然能够在建筑全生命周期内降低能耗和运营成本, 但前期建设资金的投入仍然较大, 使得开发商和投资方在短期经济利益考量下对绿色建筑的建设持观望态度^[3]。此外, 部分绿色技术尚未形成规模化生产, 市场供应链体系不够完善, 导致绿色建材和设

备的采购成本较高,同时绿色建筑施工对施工技术和工艺要求更高,需要额外的专业培训和技术支持,也进一步增加了建设成本。虽然长期来看,绿色建筑能够通过节能降耗和提升资产价值实现成本回收,但在当前市场环境下,部分企业和个人由于资金压力较难承担高额的初始投资,影响了绿色建筑技术的大规模应用和普及。

2.2 技术标准不完善

绿色建筑技术的应用涉及能源管理、环境影响、建筑材料、智能系统等多个技术领域,而现阶段行业标准体系尚不够完善,制约了其推广和落地。现有绿色建筑标准往往因地区、气候、经济发展水平不同而存在较大差异,缺乏统一的评价体系和实施细则,使得企业在具体实施过程中难以找到标准化、可操作性强的技术方案。此外,部分现行绿色建筑认证体系过于强调技术手段的应用,而对建筑全生命周期的综合效益评估不足,导致部分绿色建筑在设计阶段虽然符合绿色标准,但在实际运营中难以达到预期的节能环保效果^[4]。与此同时,绿色建筑相关政策法规的执行力度和监管体系仍有待完善,一些地方对绿色建筑的激励政策有限,导致开发企业缺乏足够的动力采用绿色技术。一些绿色建筑技术由于缺乏统一的认证标准,在市场推广中面临较大的不确定性,影响了行业的发展信心。完善绿色建筑的技术标准和政策体系,提高标准的一致性和可操作性,对于推动绿色建筑技术的规模化应用至关重要。

2.3 专业人才短缺

绿色建筑技术的复杂性要求建筑设计师、工程师、施工人员以及物业管理人员具备较高的专业素养和跨学科能力,但当前行业仍然面临较为严重的人才短缺问题。绿色建筑涉及建筑物理、能源管理、智能控制、生态环境等多个领域,而传统建筑行业的专业人才培养体系主要侧重于常规建筑技术,缺乏针对绿色建筑的系统化培训。在工程实践中,许多设计人员和施工团队对绿色建筑的新技术、新材料、新工艺缺乏深入理解,导致部分绿色建筑在落地过程中出现设计不合理、施工难度增加或运营管理效率低下的问题^[5]。此外,绿色建筑技术的快速发展对行业从业者的知识更新提出了更高要求,而现有的职业教育和继续教育体系尚未能满足这一需求,导致行业整体人才储备不足。部分企业由于缺乏专业技术人才,在绿色建筑的应用上持保守态度,进一步影响了技术推广的速度。培养具备综合能力的绿色建筑人才,加强高校与行业之间

的协同创新,推动人才培养体系建设,将是未来促进绿色建筑技术广泛应用的重要方向。

3 绿色建筑施工技术在现代建筑中的应用策略

3.1 政策扶持,激励措施助推发展

绿色建筑技术的推广需要政府在政策层面给予有力支持,以建立健全可持续发展的激励机制,促进企业和个人积极采用绿色建筑技术。政府可以通过制定严格的建筑能效标准和绿色建筑法规,确保新建建筑在设计和施工阶段就符合可持续发展的要求。同时,在土地规划、税收优惠、财政补贴等方面提供经济激励,提高开发商和投资方对绿色建筑的兴趣。例如,在土地出让时对绿色建筑项目给予优先审批权,或在物业税收方面对通过绿色建筑认证的建筑提供减免政策,有助于缓解初期成本压力,吸引更多资本进入绿色建筑领域。

此外,绿色金融的支持可以成为推动绿色建筑发展的重要手段,银行和金融机构可以设立绿色信贷、绿色债券、绿色基金等金融工具,为绿色建筑项目提供低息贷款或长期融资,降低开发商的资金门槛^[6]。政府还可以推动碳交易市场的发展,鼓励企业通过节能减排获得碳排放交易收益,以此形成绿色建筑经济价值的闭环,提高市场对绿色建筑的认可度。在消费端,政府可以通过补贴节能设备的购置费用,或提供购房补贴等方式,提高公众对绿色建筑的接受度,增强市场需求。政策的引导和经济激励的结合,将形成对绿色建筑技术推广的有力支撑,促进建筑行业向低碳、可持续方向加速转型。

3.2 完善标准,构建体系规范应用

绿色建筑技术的应用需要明确的技术标准体系作为指导,以确保在不同区域、不同气候条件下的建筑都能够达到高效节能和环保的目标。目前,全球各国在绿色建筑标准上存在较大差异,技术体系不够统一,导致企业在实施过程中缺乏清晰的执行依据。因此,建立覆盖建筑全生命周期的绿色建筑技术标准体系,是推动行业规范化发展的关键。在标准制定过程中,应充分考虑地域差异,使其既具有全球通用性,又能适应不同气候带、经济发展水平和资源条件的实际需求。

例如,在寒冷地区的绿色建筑标准应侧重于高效保温材料的应用,而在炎热地区则应强调自然通风和遮阳系统的优化。此外,技术标准不仅应涵盖建筑设计、施工、运行维护等方面,还应引入智能管理系统和建筑信息建模(BIM)技术,以提升建筑的整体能效^[7]。

绿色建筑标准的实施应结合严格的认证体系，建立权威的第三方评估机制，确保技术应用的科学性和公正性。同时，国家和行业协会可以建立绿色建筑技术数据库，为企业和科研机构提供可靠的数据支持，促进绿色建筑新技术的研发和推广。通过不断优化和完善技术标准体系，形成高效、统一、可执行的绿色建筑规范，为行业提供科学的技术指导，提高绿色建筑的应用水平。

3.3 人才培养，创新驱动行业升级

绿色建筑的发展需要具备跨学科知识和创新能力的专业人才，行业内现存的人才短缺问题需要通过系统化的培养机制加以解决。高校和科研机构应加强绿色建筑相关学科的建设，在建筑学、环境工程、材料科学、能源管理等专业中引入绿色建筑技术课程，使未来的建筑从业者具备系统的可持续发展理念。同时，行业与高校之间的合作应进一步深化，通过联合实验室、产学研合作项目等方式，将最新的绿色建筑技术应用到实际工程案例中，提高学生的实践能力和技术创新能力。

在职业教育方面，应针对建筑设计师、工程师、施工人员等不同岗位，开展绿色建筑技术培训，使从业者掌握最新的绿色建筑标准和施工工艺，提高行业整体专业水平。此外，技术创新是推动绿色建筑持续发展的重要驱动力，政府和企业应加大对绿色建筑科技研发的投入，鼓励企业与科研机构开展联合攻关，突破关键技术瓶颈。例如，在节能材料领域，可开发新型相变储能材料、高性能隔热玻璃等创新产品；在智能建筑管理领域，可通过人工智能、物联网技术优化建筑能耗管理，提高建筑运行效率。技术创新不仅能够降低绿色建筑的建设成本，还能提升建筑的综合性性能，为行业的可持续发展提供有力支撑。

3.4 技术集成，优化系统高效运维

绿色建筑的可持续发展依赖于多种技术的集成应用，单一的节能技术难以满足建筑全生命周期的节能减排需求，因此需要在设计、施工、运维等阶段进行系统性的技术整合。建筑信息建模（BIM）技术、智能楼宇管理系统、人工智能能耗优化等先进技术的集成，可以使建筑能效管理更加精准和高效。在建筑设计阶段，BIM 技术可以实现建筑能耗模拟，优化建筑布局，减少能源浪费，同时为后续的施工和运维提供数据支持。在施工阶段，智能建造技术的应用可以提高施工效率，减少材料浪费，确保绿色建筑标准的精准实施。

在运维管理方面，智能楼宇管理系统可以实时监

测建筑的能耗情况，通过数据分析优化空调、照明、通风等系统的运行模式，提高能源利用效率。可再生能源的集成也是绿色建筑的重要方向，太阳能光伏系统、地源热泵、风能发电等可再生能源技术的结合，可以有效降低建筑的外部能源依赖，提高建筑自给自足的能力。此外，绿色建筑的技术优化需要综合考虑建筑材料、气候条件、用户行为等多种因素，采用动态调整的策略，使建筑在不同使用阶段都能保持高效的节能状态。通过强化绿色建筑技术的集成和优化，构建高效协同的建筑生态系统，可以进一步提升建筑的可持续性能，实现真正意义上的低碳环保目标。

4 结束语

绿色建筑施工技术在现代建筑行业的发展中扮演着越来越重要的角色，其推广应用对于实现“双碳”目标、提高建筑能效、优化资源利用具有深远影响。当前绿色建筑技术已在建筑行业中得到广泛关注，但在实际应用中仍然面临一定的挑战，主要表现在高昂的初始投资、标准体系的不完善以及专业人才的缺乏等方面。为推动绿色建筑技术的广泛应用，需要从政策引导、标准完善、人才培养和技术集成优化等多个角度入手。政府应进一步完善绿色建筑激励政策，加强经济支持，同时加快技术标准的健全，确保绿色建筑技术的规范化实施。企业和科研机构应加强技术创新，推动绿色建筑施工工艺的优化，并积极培养具备跨学科能力的专业人才，以满足行业发展需求。

参考文献:

- [1] 刘洪军. 机械喷浆抹灰技术在现代绿色建筑工程施工中的应用研究 [J]. 建设机械技术与管理, 2023, 36(05): 122-124.
- [2] 邝圣伟. 绿色建筑施工技术在建筑工程中的应用研究 [J]. 居舍, 2023(24): 36-39.
- [3] 肖吉文. 绿色建筑技术在建筑工程中的应用及发展趋势 [J]. 陶瓷, 2023(07): 164-166.
- [4] 安永飞, 王庆刚. 绿色建筑材料在建筑工程施工技术中的应用 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2024(34): 192-194.
- [5] 冯火印. 建筑工程中绿色建筑施工技术研究 [J]. 科学技术创新, 2024(23): 146-149.
- [6] 周思丞. 节能技术在绿色建筑工程中的应用探讨 [J]. 佛山陶瓷, 2024, 34(11): 96-98.
- [7] 金豪. 绿色建筑施工技术在建筑工程中的实践分析 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(06): 97-99.