

建筑工程绿色施工技术应用探讨

贺永飞

内蒙古新鑫工程建设有限责任公司

DOI:10.32629/btr.v8i12.5166

[摘要] 随着建筑业转型升级与“双碳”目标推进,绿色施工已成为行业高质量发展的核心路径。本文围绕建筑工程绿色施工技术展开探讨,系统梳理了节能与能源利用、节材与资源循环利用、节水与水资源管理、环境保护及智慧管理五大关键技术的应用要点与实施路径。同时针对当前管理制度不完善、人员素养不足、技术应用普及率低、评价机制缺失等现实问题,提出完善管理制度、强化人员培训、加强动态管控、健全评价激励等优化措施,为推动绿色施工技术常态化落地与建筑业可持续发展提供参考。

[关键词] 建筑工程; 绿色施工; 节能降耗; 资源循环; 智慧管理

中图分类号: TU74 文献标识码: A

Discussion on the Application of Green Construction Technologies in Building Engineering

Yongfei He

Inner Mongolia Xinxin Engineering Construction Co., Ltd.

[Abstract] With the transformation and upgrading of the construction industry and the advancement of the “dual-carbon” goals, green construction has become a key pathway for the high-quality development of the industry. This paper discusses the application of green construction technologies in building engineering and systematically analyzes the key application points and implementation approaches of five major technologies: energy conservation and energy utilization, material conservation and resource recycling, water conservation and water resource management, environmental protection, and smart management. In response to practical problems such as imperfect management systems, insufficient personnel competencies, low adoption of relevant technologies, and the absence of effective evaluation mechanisms, optimization measures are proposed, including improving management systems, strengthening personnel training, enhancing dynamic management and control, and establishing sound evaluation and incentive mechanisms. The study provides a reference for promoting the routine implementation of green construction technologies and supporting the sustainable development of the construction industry.

[Key words] building engineering; green construction; energy conservation and consumption reduction; resource recycling; smart management

引言

建筑业作为国民经济支柱产业,长期面临高能耗、高污染、高浪费的发展困境,绿色施工已成为破解这一难题的关键路径。近年来,在“双碳”战略与高质量发展要求驱动下,节能降耗、资源循环、智慧管理等绿色施工技术加速推广应用。然而,当前绿色施工在实际落地中仍存在管理粗放、技术适配不足、人员意识薄弱等问题,制约了其效益发挥。本文系统分析绿色施工关键技术应用现状与存在问题,并提出针对性优化措施,以期为企业绿色施工实践提供理论支撑与实施指导。

1 绿色施工的内涵与要求

1.1 绿色施工的概念界定

绿色施工是依托建筑工程施工全流程,融合节能环保、资源高效利用、生态保护等理念的现代化施工模式,区别于传统粗放式施工工艺。其核心是在保障工程质量、施工安全、工期进度达标前提下,通过科学规划、技术革新与精细化管理,最大限度降低施工活动对周边生态环境、居民生活的负面影响。该模式贯穿工程开工、施工、竣工收尾全阶段,并非单一的环保施工手段,而是兼顾工程建设效益、资源节约与生态可持续的系统化施工体系,是建筑业转型升级、实现低碳绿色发展的核心抓手。

1.2 绿色施工的基本要求

绿色施工具备明确的规范化实施要求,涵盖资源节约、环境

保护、安全低碳、精细化管理四大核心维度。施工全过程需严格落实节能、节材、节水、节地及环境保护的“四节一环保”核心准则，杜绝资源浪费与无序施工行为。施工现场需实现扬尘、噪声、污水、固体废弃物的标准化管控，严控各类施工污染^[1]。同时，需合理规划施工场地布局，优化施工工序衔接，选用低碳环保施工材料与设备，兼顾施工效率与生态效益，全面适配现代建筑行业绿色、低碳、可持续的发展硬性要求。

1. 3绿色施工的核心价值

绿色施工的核心价值体现在生态、经济、社会三大维度的协同提升。生态层面，可有效减少施工污染排放，降低对土地、水体、空气的破坏，保护区域生态环境，缓解建筑业高能耗、高污染的行业痛点。经济层面，通过资源循环利用、节能设备应用，大幅降低建材、水电等资源消耗，压缩工程施工成本，提升项目经济效益。社会层面，能够改善施工现场作业环境，保障施工人员职业健康，树立建筑行业绿色发展标杆，助力双碳目标落地，推动建筑业高质量可持续发展。

2 绿色施工关键技术应用

2. 1节能与能源利用技术

节能与能源利用技术是绿色施工的基础核心技术，聚焦施工全过程的能源降耗与高效利用，旨在通过科学管理与技术创新，全面提升建筑业的可持续发展水平。该技术主要通过选用节能型施工机械、LED节能照明、变频节能设备等，替代传统高耗能设备，从源头上降低施工用电、用油消耗。同时施工现场可配套应用太阳能光伏、空气能等清洁能源设备，满足场地照明、生活热水、设备辅助用电等需求，大幅减少传统化石能源消耗。通过优化施工设备运行方案，合理规划设备作业时长，避免设备空转、低效运行等问题，全方位提升施工能源利用效率。在实施过程中，还应建立完善的能耗监测与管理体系，对生产、生活、办公等不同区域的用能情况进行单独计量与动态分析，及时发现并纠正能源浪费现象。通过上述综合措施，不仅能够有效降低施工成本，还能显著减少碳排放，实现经济效益与环境效益的双赢，为实现“双碳”目标贡献建筑行业的力量。

2. 2节材与资源循环利用技术

节材与资源循环利用技术以减少建材损耗、盘活废旧资源为核心，有效破解建筑施工耗材量大、浪费严重的难题。施工中可采用预制装配式构件、定型化周转材料，减少传统现浇施工的材料损耗，提升建材重复利用率。针对施工产生的钢筋余料、废弃模板、建筑垃圾等，通过分拣、破碎、再生加工等工艺，将废旧资源转化为回填骨料、临时用材等再生建材，实现资源二次利用^[2]。另外，依托BIM技术精准计算建材用量，优化下料方案，从源头控制材料浪费。通过建立材料进场验收、限额领料、余料回收等全流程管理制度，进一步强化施工各环节的材料管控，杜绝超量采购与随意丢弃，大幅提升建筑资源利用精细化水平，推动施工现场从粗放消耗向集约高效转变。

2. 3节水与水资源管理

节水与水资源管理技术聚焦施工用水管控与水资源循环复

用，有效解决施工现场用水量大、浪费严重、污水无序排放等突出问题。施工现场需全面普及节水型器具、封闭式养护设备，替代传统漫灌、开放式养护等高耗水方式，从源头减少日常施工用水损耗。同时，搭建施工现场雨水收集系统与污水沉淀净化装置，将收集的雨水、经处理达标的施工废水，循环用于场地降尘、混凝土养护、设备清洗等非饮用场景，最大限度降低新鲜水取用量，显著提升水资源利用率。通过建立施工用水计量管控机制，在各用水节点安装智能水表，实时监测用水数据，及时排查跑冒滴漏问题，对异常用水自动预警并快速处置。结合施工进度动态调整用水计划，避免集中用水造成的资源挤占与浪费，实现水资源的高效节约与循环利用。

2. 4环境保护技术

环境保护技术是绿色施工落地的关键保障，主要针对施工过程中的各类污染问题开展专项管控治理。扬尘治理方面，采用雾炮喷淋、围挡封闭、裸土覆盖、车辆冲洗等技术手段，有效抑制施工扬尘扩散，确保场界颗粒物浓度达标。噪声管控中，优先选用低噪声施工设备，合理规划高噪声工序施工时间，设置隔音围挡，减少施工噪声对周边居民的干扰。污水治理通过搭建三级沉淀池、过滤池，对施工废水与生活污水进行分级处理，达标后方可排放，杜绝污水直排河道。同时，对施工固废按可回收、不可回收分类存放，交由有资质单位合规处置，落实土壤保护措施，全方位降低施工活动对周边生态环境的污染影响。

2. 5智慧管理与技术创新

智慧管理与技术创新是新时代绿色施工升级的核心动力，依托数字化、智能化技术实现施工绿色化精准管控。当前主流应用BIM、大数据、物联网、无人机等技术，搭建智慧工地管理平台，实时监测施工现场扬尘、噪声、能耗、用水等关键数据，实现施工环境与资源消耗的动态监管与可视化展示。通过BIM技术模拟施工全过程，提前发现并优化方案中的资源浪费与污染风险点，减少施工返工与材料损耗。结合智能传感器、自动化施工设备，替代传统人工粗放管理模式，降低人为操作误差，提升施工精度与效率^[3]。利用大数据分析驱动管理决策，精准定位资源浪费环节与环境超标节点，实现问题预警与快速响应。最终推动绿色施工从被动管控向主动优化、智慧升级转型，为项目降本增效与绿色达标提供坚实技术支撑。

3 绿色施工技术应用的现实问题

3. 1管理制度层面

当前绿色施工管理制度体系仍存在不完善、落地性不足的问题，制约技术常态化应用。部分施工企业未建立专属的绿色施工管理制度，沿用传统施工管理体系，缺乏针对性的节能、环保、资源管控细则。部分现有制度条款较为笼统，权责划分不清晰，对施工各环节的绿色管控标准、管控流程界定模糊，导致现场管理无据可依。同时制度执行监督机制缺失，存在重制定、轻落实的现象，部分绿色施工管控要求流于形式，无法有效约束施工现场粗放施工行为。

3. 2人员素养层面

施工人员专业素养不足是绿色施工技术落地的主要人为阻碍。现阶段多数一线施工人员、基层管理人员传统施工思维固化,对绿色施工理念、新型节能技术、环保管控流程认知浅薄,缺乏主动落实绿色施工的意识。多数企业专项培训频次不足、内容单一,仅侧重基础施工技能,忽视绿色施工技术、智慧设备操作、环保规范的培训。高端绿色施工技术人才储备匮乏,难以适配智慧化、精细化绿色施工管理需求,导致先进技术难以高效落地应用。

3.3 技术应用层面

绿色施工技术实际应用中存在普及率低、应用不深入、适配性不足等问题。多数中小型施工企业受资金、实力限制,不愿投入购置节能设备、智慧管控系统,仍沿用传统老旧施工工艺。部分企业仅在样板工程、检查时段应用绿色施工技术,常态化施工中并未全面落地,技术应用流于表面。同时,部分先进绿色施工技术适配性较差,针对复杂施工场景、小型工程项目的优化不足,技术落地成本偏高,导致绿色施工技术难以大范围普及推广^[4]。

3.4 评价机制层面

绿色施工评价机制不健全,是行业绿色施工规范化发展的重要短板。目前行业内绿色施工评价标准不够细化,评价指标多聚焦最终施工效果,忽视施工全过程的动态管控评价,难以精准反映项目绿色施工真实水平。评价方式较为单一,多以人工核查、资料审核为主,缺乏数字化、智能化评价手段,评价结果主观性较强。配套激励与约束机制缺失,优质绿色施工项目无专项奖励,违规粗放施工惩处力度不足,难以调动企业落实绿色施工的积极性。

4 优化措施

4.1 完善绿色施工管理制度

完善的管理制度是绿色施工常态化落地的基础保障,需构建精细化、全覆盖、强落地的制度体系。施工企业需结合项目施工特点,细化绿色施工各环节管控细则,明确节能、节水、节材、环保等各模块的施工标准与操作规范,细化各岗位管理权责。建立全过程监督管理制度,组建专项督查小组,定期核查施工现场绿色施工落实情况,及时整改违规粗放施工问题。结合行业规范与政策要求,动态更新管理制度,填补管控漏洞,以制度化约束推动绿色施工标准化、规范化开展。

4.2 强化施工人员专业培训

针对人员素养短板,需搭建常态化、分层化的绿色施工培训体系,全面提升从业人员专业能力。企业需定期开展专项培训,面向一线施工人员普及绿色施工基础理念、规范标准与实操技巧,面向管理人员开展智慧施工技术、精细化管控、污染治理等专业培训。同时邀请行业专家、技术骨干开展实操教学,结合施工现场案例讲解先进技术应用方法,打破传统施工思维。建立培

训考核机制,将考核结果与岗位绩效挂钩,倒逼从业人员主动学习,全面提升全员绿色施工专业素养。

4.3 加强施工过程动态管控

为解决绿色施工技术落地流于形式的问题,需强化施工全过程动态管控,实现精细化管理。依托智慧工地平台,运用物联网、大数据技术,实时监测施工现场扬尘、噪声、能耗、用水等核心数据,实现问题实时预警、精准整改。优化施工组织方案,结合施工进度、场地环境,动态调整绿色施工管控措施,针对性落实资源节约与污染治理工作^[5]。强化工序衔接管控,杜绝各施工环节资源浪费、违规施工行为,实现从开工到竣工的全流程绿色管控,保障技术落地实效。

4.4 健全评价与激励机制

健全科学的评价与激励机制,能够有效激发企业与人员落实绿色施工的主动性。需细化绿色施工评价指标,覆盖施工全过程资源利用、环境保护、技术应用、现场管理等维度,引入数字化评价手段,提升评价结果的客观性与精准度。建立常态化评价机制,定期开展项目绿色施工考核评级。同时配套完善奖惩制度,对绿色施工落实到位、成效显著的项目与团队给予资金、荣誉奖励,对违规施工、落实不力的进行惩处,形成奖优罚劣的良好行业氛围。

5 结束语

绿色施工是建筑业实现低碳转型、可持续发展的必然选择。本文通过分析节能、节材、节水、环保及智慧管理五大关键技术的应用路径,明确了绿色施工在降本增效、保护生态方面的核心价值。同时,针对管理制度、人员素养、技术落地及评价机制等方面的短板,提出了系统性优化措施。未来,随着BIM、物联网、大数据等技术的持续成熟,绿色施工将加速向智慧化、精细化方向演进,建筑企业需主动拥抱技术变革,推动绿色施工从被动合规向主动优化转型,助力行业高质量发展。

[参考文献]

- [1]张同斌,张春臻,刘玲.建筑工程绿色施工技术应用探讨[J].数字化用户,2026(33):55-57.
- [2]罗忠升.建筑工程绿色施工技术应用探讨[J].科海故事博览,2023(15):31-33.
- [3]王宝.绿色施工技术在市政建筑装饰工程中的应用探讨[J].工程技术研究,2024,9(13):78-80.
- [4]马建平,杨冲.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用探讨[J].居业,2024(1):125-127.
- [5]孙永伟,胡卫卫.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用探讨[J].建材发展导向,2023,21(14):195-198.

作者简介:

贺永飞(1984--),男,汉族,内蒙古人,大专,技术负责人,中级工程师,研究方向:建筑工程。