

探究房屋建筑绿色施工技术的应用

周向上

华联世纪工程咨询股份有限公司湖南分公司

DOI:10.32629/btr.v8i6.4799

[摘要] “双碳”目标与建筑业转型升级双重驱动下,绿色施工技术成为房屋建筑领域节能降耗与生态保护的核心支撑。本文以房屋建筑绿色施工技术为研究对象,梳理其理论基础,明确定义与核心原则,剖析节能、节水节材、环保生态及智能化四大核心技术应用路径,探讨理念认知、技术成本等层面问题,提出理念引导、技术创新等优化对策。研究表明,科学应用该技术可降低施工资源消耗与环境影响,实现经济与生态效益协同提升,为绿色施工技术应用提供理论参考与实践指导。

[关键词] 房屋建筑; 绿色施工技术; 节能降耗; 环保理念

中图分类号: TU74 文献标识码: A

Exploring the Application of Green Construction Technology in Residential Buildings

Xiangshang Zhou

Hualian Century Engineering Consulting Co., Ltd. Hunan Branch

[Abstract] Driven by the dual goals of “dual carbon” objectives and the transformation and upgrading of the construction industry, green construction technology has become a core support for energy conservation, emission reduction, and ecological protection in the field of residential buildings. This paper takes green construction technology in residential buildings as the research subject, organizing its theoretical foundations, clarifying definitions and core principles, analyzing application pathways of four key technologies—energy saving, water and material conservation, environmental protection and ecology, and intelligentization—and discussing challenges at conceptual and technical cost levels. Optimization strategies such as concept guidance and technological innovation are proposed. Research indicates that the scientific application of this technology can reduce resource consumption and environmental impacts during construction, achieving synergy between economic and ecological benefits, and providing theoretical references and practical guidance for the application of green construction technologies.

[Key words] Residential Buildings; Green Construction Technology; Energy Conservation and Emission Reduction; Environmental Protection Concept

引言

建筑业是国民经济支柱产业,在城镇化进程中作用关键,但房屋建筑施工阶段高能耗、高污染问题突出,与“双碳”目标形成反差。数据显示,施工阶段能耗占建筑全生命周期能耗35%以上,建筑垃圾占城市固体废弃物总量40%,扬尘、噪声等污染影响周边生态与居民生活。在此背景下,推广绿色施工技术是建筑业绿色转型必然选择。其以环保理念为核心,通过节能降耗等手段降低环境负荷。本文聚焦应用实践,旨在解决现实瓶颈,为行业高质量发展提供可落地方案。

1 房屋建筑绿色施工技术相关理论基础

1.1 绿色施工技术的定义

房屋建筑绿色施工技术是指在房屋建筑施工全流程中,以

环保理念为引领,以节能降耗、资源高效利用为核心目标,综合运用工程技术、管理手段与创新方法,实现施工过程“四节一环保”(节能、节地、节水、节材、环境保护)的一系列技术体系的总称。与传统施工技术相比,其核心差异在于将生态环境保护与资源节约的理念贯穿于施工准备、基础施工、主体结构、装饰装修及竣工验收的各个阶段,不仅关注工程质量与施工安全,更注重降低施工对周边生态环境的扰动,减少能源与水资源消耗,提升建筑材料的利用效率。从技术内涵来看,绿色施工技术并非单一技术的应用,而是涵盖施工工艺优化、新型材料研发、智能设备集成等多维度的综合性技术体系,是实现房屋建筑施工阶段绿色化转型的核心支撑。

1.2 房屋建筑绿色施工技术的核心原则

房屋建筑绿色施工技术的应用需遵循四大核心原则,确保技术实践的科学与有效性。系统性原则要求将绿色施工理念融入施工全流程,从场地规划、技术方案设计到竣工收尾,形成全链条的绿色管控体系,避免单一环节的技术应用导致整体效益失衡。经济性原则强调在实现环保目标的同时,兼顾项目的经济效益,通过技术优化降低资源消耗与施工成本,避免为追求绿色效果而盲目投入,实现环保与效益的平衡。因地制宜原则要求结合房屋建筑项目的地域特征、气候条件与工程类型,选择适配的绿色施工技术,如北方地区优先采用节能保温技术,多雨地区强化雨水回收利用系统。创新驱动原则则聚焦技术与管理的创新,积极引入智能化、模块化等新型技术手段,推动绿色施工技术的迭代升级。

2 房屋建筑绿色施工核心技术及应用

2.1 节能型绿色施工技术及应用

节能型绿色施工技术通过优化能源消耗结构、提升能源利用效率,降低房屋建筑施工阶段的能耗水平,是绿色施工的核心技术之一。在施工设备节能方面,推广应用变频技术对塔式起重机、混凝土泵车等大型设备进行改造,可根据施工负载自动调节电机转速,降低无效能耗,较传统设备节能20%~30%。临时用电系统中,采用太阳能路灯与光伏板临时供电装置,利用可再生能源替代传统电网电力,在光照充足地区可满足施工现场30%的临时用电需求。在施工工艺节能方面,冬季施工采用地源热泵系统进行临时供暖,通过地下土壤的恒温特性实现能源的高效转换,较传统燃煤供暖降低60%以上的碳排放。此外,合理规划施工时段,避开用电高峰,采用错峰施工模式,也能有效降低能源消耗成本,提升能源利用效率。

2.2 节水与节材型绿色施工技术及应用

节水与节材型绿色施工技术聚焦水资源与建筑材料的高效利用,通过技术创新减少资源浪费。节水技术方面,构建施工用水循环利用系统是核心举措,在施工现场设置雨水收集池、沉淀池与过滤装置,将雨水及混凝土养护废水处理后用于场地降尘、设备冲洗及混凝土搅拌,可使施工用水重复利用率提升至80%以上。同时,推广应用节水型器具与设备,如低压节水喷头、感应式水龙头等,较传统器具降低30%的生活用水消耗。节材技术方面,采用高性能混凝土与新型墙体材料,通过添加矿物掺合料与高效减水剂,在保证强度的前提下减少水泥用量,降低材料消耗。利用BIM技术进行施工建模与精准下料,可将钢筋、模板等材料的损耗率控制在2%以下,较传统施工降低50%以上的材料浪费。此外,建筑垃圾再生骨料利用技术将废弃混凝土、砖块加工为再生骨料,用于道路基层与临时设施建设,实现资源循环利用^[2]。

2.3 环保与生态保护型绿色施工技术及应用

环保与生态保护型绿色施工技术以降低施工对环境的扰动为目标,重点解决扬尘、噪声、污水及固废污染问题。扬尘控制方面,采用“喷淋降尘+围挡喷雾+密闭运输”的综合技术方案,在施工现场安装自动喷淋系统与扬尘在线监测设备,当扬尘浓

度超标时自动启动喷雾降尘,同时对建筑材料运输车辆进行密闭覆盖,可使施工现场扬尘浓度降低60%以上。噪声控制技术通过选用低噪声施工设备、设置声学隔离屏障及优化施工时段,将施工噪声控制在国家标准范围内,避免影响周边居民生活。污水治理方面,针对施工废水与生活污水分别设置处理系统,施工废水经沉淀过滤后循环利用,生活污水通过一体化处理设备达标排放。固废处理方面,建立建筑垃圾分类收集与分选系统,将可回收材料与有毒有害废弃物分类处置,建筑垃圾回收利用率提升至85%以上,实现环保与资源利用的双重目标。

2.4 智能化绿色施工技术及应用

智能化绿色施工技术通过融合BIM、物联网、大数据等技术手段,实现施工过程的精准管控与高效协同,提升绿色施工的智能化水平。BIM技术的应用是核心,通过构建三维施工模型,进行施工方案优化、碰撞检测与绿色施工模拟,提前规避施工冲突,减少资源浪费。基于物联网技术的智能监测系统,实时采集施工能耗、水资源消耗及环境指标数据,通过数据分析实现能源与水源的精准管控。装配式施工技术作为智能化绿色施工的重要载体,通过预制构件工厂化生产与现场装配,减少施工现场的混凝土浇筑与模板使用,降低60%以上的扬尘与噪声污染,同时缩短30%的施工周期。另外,AI驱动的施工设备调度系统通过智能算法优化设备运行路线与工作时长,进一步提升施工效率与能源利用效率,推动绿色施工技术向智能化、精准化方向发展。

3 房屋建筑绿色施工技术应用中存在的问题

3.1 理念与认知层面问题

理念与认知层面的滞后是制约绿色施工技术推广的首要因素。部分施工企业管理者将绿色施工等同于“增加成本”,缺乏对绿色施工技术长期效益的认知,更关注短期工程进度与直接经济效益,对绿色施工技术的投入意愿不足。施工人员作为技术应用的主体,普遍存在环保理念薄弱、操作技能欠缺的问题,多数农民工群体未接受系统的绿色施工技术培训,在施工过程中存在违规操作现象,如随意浪费水资源、未按要求采取扬尘控制措施等。此外,社会层面对绿色施工的认知度不足,部分业主单位在项目招标中未将绿色施工指标作为重要考量因素,缺乏对施工企业的正向引导,导致绿色施工技术应用缺乏市场驱动力,难以形成全社会共同参与的良好氛围。

3.2 技术与成本层面问题

技术与成本层面的瓶颈直接影响绿色施工技术的落地应用。在技术层面,部分绿色施工技术的成熟度不足,如自修复混凝土、新型节能设备等技术虽已研发成功,但在实际应用中存在稳定性差、适配性不足的问题,难以满足不同类型房屋建筑项目的需求。同时,技术集成应用水平较低,多数项目仅单一应用某类绿色施工技术,未形成多技术协同的综合应用体系,导致绿色施工效益未能充分发挥。在成本层面,绿色施工技术的初期投入较高,如装配式构件、BIM技术设备等的采购成本较传统技术增加5%~10%,部分中小型施工企业受资金实力限制,难以承担技术升级的成本压力。此外,绿色施工技术的效益回收周

期较长,短期内难以看到明显的经济回报,进一步降低了企业的应用积极性。

4 提升房屋建筑绿色施工技术应用水平的对策建议

4.1 强化理念引导与人才培养

强化理念引导与人才培养是提升绿色施工技术应用水平的基础。政府部门应通过行业展会、案例分享会等形式,宣传绿色施工技术的经济效益与生态效益,发布绿色施工示范项目,引导施工企业树立“环保即效益”的理念。施工企业需将绿色施工理念纳入企业文化建设,在内部开展专题培训,提升管理者对绿色施工的重视程度。针对施工人员,建立系统化的培训体系,结合具体施工工艺开展实操培训,考核合格后方可上岗,同时建立绩效考核机制,将绿色施工操作规范的执行情况与薪酬挂钩。高校与职业院校应优化建筑专业课程设置,增设绿色施工技术相关课程,培养兼具理论知识与实操技能的复合型人才,为行业发展提供人才支撑。

4.2 推动技术创新与成本优化

推动技术创新与成本优化是突破绿色施工技术应用瓶颈的核心。政府应加大对绿色施工技术研究的资金支持,建立企业与科研机构协同创新的机制,重点攻关低成本、高适配性的绿色施工技术,如新型节能材料、高效建筑垃圾再生技术等,提升技术成熟度与稳定性。施工企业应加强与建材供应商、技术服务商的合作,通过规模化采购降低绿色建材与设备的采购成本。同时,优化施工组织设计,将绿色施工技术与施工流程深度融合,通过技术集成应用提升整体效益,缩短效益回收周期。例如,将BIM技术与装配式施工结合,实现精准管控与高效施工,降低综合成本。此外,推广应用成熟的绿色施工技术,如雨水回收系统、变频设备等,以较低的投入实现明显的节能降耗效果。

4.3 完善政策保障与监管体系

完善政策保障与监管体系是绿色施工技术推广的重要支撑。政府部门应进一步健全绿色施工相关政策法规,将绿色施工指标纳入房屋建筑项目的审批与验收环节,明确各参与方的责任义务。加大政策激励力度,对采用绿色施工技术的项目给予税收减免、财政补贴等优惠政策,如按节能降耗比例给予专项奖励,降低企业的初期投入压力。建立全过程监管机制,将绿色施工纳入建筑工程质量安全监管范畴,通过动态监测与定期检查,确保

绿色施工技术落到实处。完善绿色建筑评价体系,提高施工阶段绿色指标的权重,推动业主单位在项目招标中优先选择绿色施工技术应用能力强的施工企业,形成良性的市场竞争环境。

4.4 深化智能化技术融合应用

深化智能化技术融合应用是提升绿色施工技术水平的重要方向。施工企业应加大对BIM、物联网、AI等智能化技术的投入,构建“BIM+物联网+绿色施工”一体化管理平台,实现施工过程的实时监测、数据共享与智能决策。例如,通过BIM模型进行施工材料用量的精准计算与调度,结合物联网设备实时跟踪材料消耗情况,避免浪费;利用AI算法优化施工设备的运行参数与调度方案,提升能源利用效率。推动智能化技术与传统绿色施工技术的深度融合,如将智能监测系统与扬尘控制、节水系统联动,实现自动化管控。建立绿色施工技术数据库,收集不同项目的技术应用数据与效益分析结果,为后续项目的技术选型提供数据支撑,推动智能化绿色施工技术的标准化应用。

5 结束语

房屋建筑绿色施工技术的应用是建筑业实现绿色转型、落实“双碳”目标的关键举措,不仅能够降低施工阶段的资源消耗与环境影响,更能提升项目的综合效益,推动行业向高质量发展转型。通过强化理念引导、推动技术创新、完善政策保障及深化智能融合等对策,可有效提升绿色施工技术的应用水平。未来,随着技术的不断迭代与政策的持续完善,绿色施工技术将在房屋建筑领域实现更广泛的应用,为建筑业的绿色发展注入新动力,助力实现生态环境保护与经济协同发展的共赢。

[参考文献]

- [1]马光银.探究房屋建筑绿色施工技术的应用[J].智能建筑与智慧城市,2025(2):110-112.
- [2]方冬.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用探究[J].建材发展导向,2025,23(7):118-120.
- [3]刘卫平.探究房屋建筑施工技术与绿色建筑施工管理[J].建筑·建材·装饰,2025(15):82-84.
- [4]谢政委,秦宗将.房屋建筑工程中绿色施工技术应用与实施路径探究[J].石油工程建设,2024,46(7):30-32.
- [5]杨延峰.绿色施工技术在房屋建筑工程中的应用及管理要点[J].砖瓦,2023(2):100-103.