建筑工程施工中的绿色施工方法研究

许超志

(肥西县乡建工程有限责任公司, 安徽 合肥 230000)

摘要 为了探究建筑工程施工中的绿色施工方法, 以实现环保、资源节约及可持续发展的目标, 本文对建筑工程绿色施工展开了分析, 阐述了节能施工技术、环保施工技术、资源节约与废弃物管理以及绿色施工工艺优化等绿色施工方法, 分析了绿色施工面临的高成本、技术难度大、施工人员技能不足和市场认知度低等挑战, 并提出通过全生命周期成本分析、加强绿色技术研发、建立完善培训体系和提高市场认知度等方法应对挑战, 以期为推动建筑工程的可持续发展提供有益参考。

关键词 绿色施工; 建筑工程; 环保; 资源节约; 可持续发展

中图分类号: TU74

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.20.037

0 引言

随着城市化进程的加速, 建筑工程数量不断攀升, 建筑质量标准越来越高, 传统施工模式暴露出诸多弊端。一方面, 大量的能源消耗给能源供应带来沉重压力, 且碳排放对气候造成负面影响。另一方面, 施工过程中产生的废弃物、扬尘等污染环境, 资源浪费现象也十分严重。在此形势下, 绿色施工理念应运而生。它强调在建筑工程施工中, 最大限度地节约资源、保护环境, 实现社会效益、经济效益和环境效益的统一。绿色施工不仅是应对能源危机和环境问题的必然选择, 也是建筑行业提升自身竞争力、实现长远发展的关键路径。

1 建筑工程施工中的绿色施工方法

1.1 节能施工技术

在建筑工程施工中, 节能施工技术发挥着至关重要的作用。一方面, 合理选用节能灯具可大幅降低施工现场的照明能耗。例如: 采用 LED 灯, 其相比传统白炽灯, 能耗可降低 70%~80%, 且使用寿命更长, 减少了灯具更换频率, 间接降低维护成本。另一方面, 对施工设备进行节能改造也成效显著。比如通过安装智能控制系统, 使施工设备能依据实际工作负荷自动调节功率, 避免设备长时间空载运行。以塔吊为例, 安装该系统后, 在吊运轻载物料时, 可自动降低电机转速, 减少不必要的电能消耗, 经实际测算, 每月可节约 10%~15% 的电能。

1.2 环保施工技术

环保施工技术是绿色施工的关键组成部分。在噪声控制方面, 采用低噪声施工设备, 如液压打桩机相

较于传统柴油打桩机, 能将噪声降低 20~30 分贝, 极大地减少了对周边环境及居民的噪声干扰。同时, 设置有效的隔音屏障, 在施工现场边界搭建吸音材料制成的围挡, 可进一步阻隔噪声传播。在扬尘治理上, 施工现场配备洒水车定时洒水, 保持场地湿润, 有效抑制扬尘产生。对易产生扬尘的物料, 如砂石、水泥等进行密闭存放或覆盖防尘网, 防止其在风力作用下飞扬。在污水处理方面, 建立专门的污水处理系统, 对施工过程中产生的泥浆水、车辆冲洗水等进行沉淀、过滤和净化处理, 达标后再排放, 避免污水对周边水体造成污染, 维护了生态环境的平衡。

1.3 资源节约与废弃物管理

在绿色施工中, 资源节约和废物管理是必不可少的一环。为节约用水, 施工现场设置雨水收集系统, 用于场地降尘、清洗车辆和混凝土养护。据统计, 在中等规模的建筑工程中, 利用雨水收集系统, 每月可以节省 20%~30% 的水资源。同时推广感应式水龙头等节约用水的器具, 减少用水的浪费。对于材料的节约, 要准确计算材料的数量, 避免超量采购; 采用钢筋直螺纹等先进施工技术, 与传统焊接工艺相比, 可降低钢材损失 5%~10%。对建筑废物, 实行分类回收, 用废弃混凝土、砖石等作路面基层, 对钢材、木材等进行循环利用, 提高资源利用效率, 减少对新资源的开采要求, 达到资源高效循环利用的目的。

1.4 绿色施工工艺的优化

绿色施工工艺的优化是提升绿色施工水平的重要手段。在基础施工阶段, 采用先进的逆作法施工工艺, 相比传统顺作法, 可减少基坑开挖面积, 降低对周边

土体的扰动,缩短施工周期20%~30%,同时节约大量模板材料。在主体结构施工中,推广装配式建筑工艺,将建筑构件在工厂预制,然后运输到施工现场进行组装,不仅能提高施工效率,减少现场湿作业,降低建筑垃圾产生量,还能提升建筑质量^[1]。在装饰装修阶段,采用新型环保装饰材料,如水性涂料、竹木纤维板等,这些材料环保性能优越,减少了有害气体的释放,且施工工艺简单,可缩短装修工期,优化整个建筑工程施工流程,实现绿色、高效的建设目标。

2 建筑工程绿色施工面临的挑战

2.1 高成本问题

建设项目绿色施工成本高的问题从不同层次上表现出来。首先,在绿色建筑中使用的节能灯具、低噪声设备和环保材料等的采购成本一般都要比传统的产品高得多。例如:高效率、节能的LED灯,其价格比普通白炽灯贵好几倍;低噪声的建筑设备,隔音效果更好,造价也比传统设备贵。其次,为了达到绿色建筑的要求,建设阶段需要投入更多的资源、资源的节约与废弃物的管理。例如:建造雨水收集系统,不但要购买专用的集雨设备和管线,还要规划和建设场地,这些操作都会增加前期建设费用。

另外,绿色施工过程往往要求施工过程更加精细,管理标准也更加严格,这就意味着要投入大量的人力物力来进行监管,从而造成了劳动力成本的增加。此外,部分绿色建造技术还需专业人员操作维护,增加人力成本。

2.2 技术难度大

绿色施工技术在实际应用中面临诸多技术难题。在节能施工技术方面,虽然太阳能热水系统等节能设备有较好的节能效果,但受天气、地理位置等因素影响较大,要确保稳定高效运行存在一定困难。例如:在阴雨天气频繁的地区,太阳能热水系统的集热效率会大打折扣,难以满足施工人员的热水需求。在环保施工技术中,污水处理系统要实现对各类复杂施工污水的有效处理并非易事。施工污水中成分复杂,可能含有大量泥沙、化学药剂以及重金属离子等,要通过沉淀、过滤、净化等一系列工艺使其达标排放,需要精准控制处理流程和参数,对技术要求极高。在资源节约与废弃物管理方面,实现废弃混凝土、砖石等的高效回收再利用,需要先进的破碎、筛分和再生工艺,但目前相关技术仍有待完善,再生产品的质量和性能还不稳定。

2.3 施工人员技能不足

建筑施工人员技术水平不高,已成为制约绿色施工发展的瓶颈。大多数一线建筑工人受教育程度不高,很少有机会接受专业的绿色施工技能训练。在节能施工技术方面,由于对智能控制系统工作原理的了解不够,对施工设备的调试与维护不到位,使设备达不到最佳的节能效果^[2]。在环保施工技术方面,施工人员对低噪声设备的正确使用方式不甚了解,或在扬尘治理过程中没有严格按照要求执行材料覆盖和洒水作业,导致环保措施不能有效实施。在资源节约和废物管理方面,施工人员对材料节约的重要性认识不足,造成材料浪费现象严重。另外,在对建筑垃圾进行分类回收时,由于对分类标准及回收流程不熟悉,造成随意丢弃或混放,影响资源回收率。从绿色建造过程来看,装配式建筑等新型建造技术对施工人员的操作技能提出了更高的要求,但由于施工人员经验不足,构件拼装时易产生偏差,影响施工质量与施工进度。

2.4 市场认知度低

市场对建筑工程绿色施工的认知度低是目前面临的一大挑战。一方面,建设单位对绿色施工的理解往往停留在表面,认为绿色施工只是增加成本的额外要求,未能充分认识到其带来的长期效益,如降低运营能耗、提升建筑品质从而增加房产附加值等。这导致建设单位在项目决策时,优先考虑传统施工方式以控制成本,忽视了绿色施工的潜在价值。另一方面,消费者对绿色建筑的认识也较为有限,在购房或租房时,通常更关注价格、地段等因素,对建筑是否采用绿色施工技术、是否节能环保关注较少^[3]。这种市场需求导向使得开发商缺乏推动绿色施工的动力,因为即使采用绿色施工提升了建筑品质,也难以通过市场价格得到充分回报。此外,社会大众对绿色施工的了解普遍不足,媒体宣传力度不够,导致绿色施工在社会层面缺乏广泛的认同感和支持度。这一系列因素使得绿色施工在市场推广过程中面临重重阻力,难以形成良好的市场氛围和发展环境。

3 应对建筑工程绿色施工挑战的方法

3.1 全生命周期成本分析

全生命周期成本分析是解决绿色施工高成本问题的有效手段。在项目决策阶段,对建筑工程从规划设计、施工建设到运营维护,直至最终拆除的整个生命周期进行成本核算,不仅仅要关注前期施工成本,还要充分考虑建筑在长期使用过程中的能耗成本、维护成本

等。例如：虽然采用节能灯具、低噪声设备等绿色施工设备和材料在采购时成本较高，但从长期运营角度看，其节能、降噪效果可显著降低能源消耗费用以及因噪声污染引发的潜在赔偿成本。在施工阶段，通过精准的成本分析，合理安排资源，避免不必要的浪费，确保绿色施工成本投入的合理性。同时，在建筑运营阶段，依据前期成本分析结果，优化能源管理策略，进一步降低运营成本。通过全生命周期成本分析，让建设单位清晰认识到绿色施工虽前期投入较大，但从长远来看，能够实现成本的有效控制和效益的最大化，从而增强其采用绿色施工的积极性。

3.2 加强绿色技术研发

针对绿色施工技术难度大的问题，加强绿色技术研发刻不容缓。一方面，政府和企业应加大对绿色施工技术研发的资金投入，鼓励科研机构 and 高校开展相关研究项目。例如：研发更高效稳定的太阳能热水系统，提高其在不同天气和地理条件下的集热效率，降低对传统能源的依赖程度。另一方面，推动产学研深度融合，促进科研成果的快速转化和应用。如在污水处理技术研发中，科研人员与施工企业紧密合作，根据施工现场污水的实际特点，研发针对性强、处理效果好的污水处理工艺和设备^[4]。同时，加强国际技术交流与合作，引进国外先进的绿色施工技术和经验，结合国内实际情况进行消化吸收再创新。例如：学习国外先进的装配式建筑技术，优化构件的标准化设计和生产工艺，提高装配式建筑在国内的施工质量和效率，逐步攻克绿色施工中的技术难题，推动绿色施工技术的不断进步。

3.3 建立完善的培训体系

要解决建筑工人缺乏专业技能的问题，必须建立健全的培训制度。首先，针对不同岗位、不同技能水平的施工人员，制定有针对性的培训方案；对基层建筑工人进行节能施工、资源节约、环境保护等方面的基本知识和操作技能的培训。例如：对节能灯具的安装和使用，低噪声设备的操作规程，建筑垃圾的分类标准和回收流程进行详细的说明。为技术人员及管理人员提供先进的绿色施工工艺优化及新技术应用培训，以提高技术与管理水平。其次，在培训方式上采取多种形式，如课堂授课、现场实训和网上学习平台等。通过实际操作训练，使建设者们在实际操作中体验并掌握绿色施工技术的操作要点。利用网上学习平台，使施工人员在任何时间、任何地点都能学习到最新的绿色施工知识与技术。此外，还将组织定期培训和考核，

通过考核合格者，颁发相应的证书，激励他们积极参与与培训，提高自己的技术水平，为绿色施工的成功进行提供人才保证。

3.4 提高市场对绿色施工的认知度

提升市场对绿色施工的认知度是推动绿色施工发展的重要举措。首先，加强对建设单位的宣传引导，通过举办绿色施工研讨会、专题讲座等活动，向建设单位详细介绍绿色施工的优势和全生命周期成本效益分析结果，使其充分认识到绿色施工不仅有助于提升建筑品质，还能在长期运营中降低成本，提高投资回报率^[5]。其次，针对消费者，利用媒体宣传、房产展销会等渠道，普及绿色建筑的概念和优点，如绿色建筑的节能环保性能可降低居住成本、提升居住舒适度等，引导消费者树立绿色消费观念，增加对绿色建筑的市场需求。最后，政府部门可通过制定相关政策法规，对采用绿色施工的项目给予一定的政策优惠，如税收减免、容积率奖励等，提高开发商采用绿色施工的积极性。同时，加强社会舆论宣传，提高社会大众对绿色施工的关注度和认同感，营造良好的市场氛围，促进绿色施工在建筑市场的广泛应用。

4 结束语

建筑工程绿色施工对实现环保与可持续发展意义重大。目前，绿色施工方法还面临着高成本、技术难等挑战，但通过全生命周期成本分析、加强技术研发、建立完善的培训体系及提升市场对绿色施工的认知度等方法，可有效应对这些挑战。未来，随着技术不断进步、各方意识提升，绿色施工有望在建筑工程中广泛应用，实现资源高效利用与环境友好，推动建筑行业迈向更绿色、更可持续的发展道路。

参考文献：

- [1] 周鹏,李昌阔.住宅建筑工程施工技术全过程控制与管理[J].居舍,2025(07):173-176.
- [2] 鹿婷,李云春,王佳平.基于云模型的绿色建筑施工阶段成本风险管理研究[J/OL].建筑节能(中英文),1-14[2025-03-05].<https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-FCYY20250227002.htm>.
- [3] 王若涵.绿色建筑理念下的土建施工新技术应用探究[J].建材发展导向,2025,23(04):133-135.
- [4] 严海元.浅析桥梁转体绿色化施工工艺与关键技术[J].智能建筑与智慧城市,2025(02):101-103.
- [5] 刘浩,荣学志.低碳环境下的绿色建筑施工技术要点分析[J].佛山陶瓷,2025,35(02):150-152.