

绿色施工技术在建筑工程中的应用研究

潘汉城

树腾建工集团有限公司

DOI:10.32629/etd.v6i5.16882

[摘要] 随着我国城市化进程持续推进,建筑业在带动经济发展的同时,也面临着资源消耗大、环境污染严重等突出问题。在此背景下,绿色施工技术作为推动建筑业可持续发展的关键手段,对其应用与研究具有重要意义。本文系统阐述了绿色施工技术研究背景与核心价值,分析了当前应用中存在的主要问题,包括技术标准体系尚不完善、初期成本偏高、专业人才短缺以及管理机制不健全等。针对这些问题,从政策、经济、技术和管理四个维度深入剖析根源,进而提出相应解决对策:健全标准体系与激励机制、加强技术研发与成本管控、建设专业队伍、实施全过程精细化管理,以期为推动绿色施工技术、促进行业绿色转型提供实践参考。

[关键词] 绿色施工; 建筑工程; 可持续发展; 环境保护; 技术应用

中图分类号: TU761.6 **文献标识码:** A

Research on the Application of Green Construction Technology in Construction Engineering

Hancheng Pan

Shuteng Construction Group Co., Ltd

[Abstract] With the continuous advancement of urbanization in China, the construction industry is not only driving economic development, but also facing prominent problems such as high resource consumption and serious environmental pollution. In this context, green construction technology, as a key means to promote sustainable development in the construction industry, has important practical significance for its application and research. This article systematically elaborates on the research background and core values of green construction technology, analyzes the main problems existing in current applications, including incomplete technical standard system, high initial costs, shortage of professional talents, and inadequate management mechanisms. In response to these issues, we will deeply analyze the root causes from the four dimensions of policy, economy, technology, and management, and propose corresponding solutions: improve the standard system and incentive mechanism, strengthen technology research and development and cost control, build a professional talent team, and implement refined management throughout the entire process, in order to provide practical reference for promoting green construction technology and industry green transformation.

[Key words] Green construction; architectural engineering; Sustainable development; environmental protection; technology application

引言

建筑业是我国国民经济的支柱产业,在创造巨大物质财富的同时,也是资源消耗和环境排放的主要领域之一。长期以来,粗放式施工模式导致能源与资源利用效率低下,建筑垃圾堆积、扬尘与噪音污染等问题日益凸显,这与我国“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念相悖。推动建筑业高质量发展、实现“双碳”目标,迫切需要推广绿色施工技术。^[1]

绿色施工并非局限于某项单一技术,而是在保障工程质量与安全的基础上,通过科学管理和技术优化,最大限度节约资

源、减少对环境负面影响,实现节能、节地、节水、节材和环境保护的综合性施工活动。本文将系统梳理绿色施工技术在我国的应用现状,分析当前面临的主要问题,挖掘深层次原因,并提出具有实践意义的解决路径,为提升建筑工程绿色施工水平、推动建筑行业与生态环境协调发展提供参考。^[3]

1 研究背景、现状与意义

1.1 研究背景与现状

当前,我国城镇化进程快速推进,建筑规模持续保持世界领先水平,但高消耗、高排放的传统建设模式尚未实现根本性转

变。相关数据显示,建筑活动引发的环境污染约占全国总污染的三分之一,建筑垃圾在城市垃圾总量中的占比高达30%-40%,这一现状与可持续发展要求存在显著差距。

为应对日益严峻的资源环境压力,国家陆续颁布《绿色建筑行动方案》《关于推动城乡建设绿色发展的意见》等政策文件,从顶层设计层面为绿色施工技术发展明确了方向。在实践层面,我国已在部分领域取得初步进展:雨水收集系统的应用推动了施工节水,高强度钢筋与预拌混凝土的推广促进了材料节约,扬尘与噪音监控设备的使用强化了环境保护。

尽管如此,绿色施工技术的应用仍面临深度与广度的双重局限。现有实践多集中于示范项目,尚未在常规建设工程中形成规模化、常态化的应用格局。与发达国家相比,我国在技术集成度、管理精细度和政策落实效果等方面仍有较大提升空间,如何推动绿色施工从试点示范走向全面普及,成为当前行业转型的关键课题。

1.2 研究意义

本研究的意义主要体现在理论与实践两个层面。

在理论层面,本研究通过构建“现状-问题-原因-对策”的系统分析框架,对绿色施工技术应用中的关键问题进行系统性整合研究。这一框架不仅揭示了技术推广受阻的内在逻辑,还突破了现有研究多聚焦技术本身、忽视经济与管理等多维因素联动的局限,为完善绿色施工管理理论体系提供了新的研究视角与理论支撑。

在实践层面,本研究直面当前工程实践中的现实挑战,研究成果具有明确应用价值。对建筑企业而言,文中提出的具体实施方案有助于降低绿色施工实施门槛,提升项目管理效能,增强企业市场竞争力与可持续发展能力;对政府部门而言,相关政策建议可为制定行业引导政策、完善监管机制提供参考,助力建筑业绿色转型;从社会效益来看,通过推动资源节约和环境保护,研究成果可直接服务于国家“双碳”战略目标,促进城乡人居环境改善,最终实现经济、社会与环境效益的有机统一。

2 绿色施工技术应用中存在的主要问题

尽管绿色施工理念已得到行业普遍认可,但在具体实践中仍面临诸多现实障碍,主要表现在以下四个方面:

2.1 技术标准体系不完善,可操作性不足

我国虽已出台《建筑工程绿色施工规范》等国家标准,但部分条款较为宏观,缺乏针对不同地域气候条件、建筑类型的实施细则和量化指标。这种标准体系的不足,使得实际项目中各方对绿色施工的理解存在差异,执行尺度不一。以建筑垃圾管理为例,现有标准虽提出减量化目标,却缺乏分类收集、资源化利用的具体技术路径和验收标准,导致执行效果难以保障。

2.2 初期投入成本偏高,经济效益显现缓慢

采用绿色施工技术通常需要较高前期投入,包括节能机械设备、可循环建材、环保监测系统等硬件采购成本,以及技术咨询、人员培训等软性投入。相较于传统施工方式,这些额外成本对资金压力较大的中小企业构成较大负担。同时,绿色施工带来

的节能降耗、品牌增值等效益往往需要长期运营才能显现,这种投入与产出的时间差,直接降低了企业的实施意愿。

2.3 专业人才储备不足,技术支持体系薄弱

绿色施工要求从业人员具备施工管理、环境保护、材料科学等多学科知识,但当前建筑行业中,既掌握绿色施工理论又熟悉工程实践的复合型人才严重短缺。一线施工人员对新技术、新工艺的接受度和掌握能力有限,实际操作中容易因理解偏差影响实施效果,甚至因操作失误增加额外成本,形成恶性循环。

2.4 管理体系不完善,全过程管控缺位

多数项目的绿色施工管理仍停留在表面,未能实现全过程有效管控。项目策划阶段,往往缺乏科学合理的专项施工方案;在施工过程中,对能源消耗、材料使用、废弃物排放等关键指标缺乏系统监测和动态管理,在竣工验收阶段,又缺少科学的绩效评估机制,未能将绿色施工效果与工程结算、评优评奖有效关联,导致相关各方缺乏持续改进的动力。

3 问题产生的原因分析

上述问题的形成,源于政策环境、市场机制、技术水平和行业管理等多重因素的共同作用,主要原因可归纳为以下四个方面:

3.1 政策与市场协同机制不够健全

政策层面,尽管国家已出台导向性政策,但地方配套的强制性法规和激励措施(如税收优惠、财政补贴、绿色信贷等)落实到位,导致政策执行力不足;在市场层面,“低价中标”的普遍现象让业主过度关注短期建设成本,忽视全生命周期综合效益。这种政策引导与市场驱动的双重缺失,使得施工企业缺乏实施绿色施工的内生动力。

3.2 技术创新与产业链整合不足

我国在绿色施工领域的自主创新能力较弱,部分关键技术装备仍依赖进口,直接推高了实施成本。同时,产学研合作机制不完善,科技成果转化渠道不畅。从产业链来看,设计、施工、材料供应和运营维护等环节相互脱节:设计阶段缺乏绿色施工考量,绿色建材市场供给不足且价格偏高,建设与运维信息割裂,这些都阻碍了绿色施工整体效益的实现。

3.3 行业路径依赖惯性强,人才培养滞后

建筑行业长期形成的粗放式发展模式惯性较强,许多企业仍延续传统施工理念,将绿色施工视为额外负担。在人才供给方面,高等教育和职业教育体系未能及时响应行业变革需求,绿色建筑相关课程设置滞后,导致专业人才供给不足;加之企业培训体系不完善,一线从业人员知识结构更新缓慢,难以满足绿色施工对复合型人才的需求。

3.4 价值评估与信息共享机制缺失

绿色施工产生的环境效益(如碳排放减少、资源节约)和社会效益(如职业健康改善、企业形象提升)具有显著正外部性,但由于缺乏科学的量化评估体系和市场化的价值实现机制,这些效益难以转化为经济效益。此外,行业层面缺少统一的全过程绩效评估和信息披露平台,成功经验无法有效推广,失败教训难以及时警示,制约了行业整体水平的提升。

4 推动绿色施工技术应用的有效对策

针对当前绿色施工技术应用面临的主要问题,需从系统工程角度出发,构建涵盖政策、经济、技术、管理和人才的多维度解决方案。

4.1 健全政策标准与激励机制

完善标准体系。建议由住建部门牵头,联合行业协会、科研机构和龙头企业,共同编制适用于不同气候区域和建筑类型的绿色施工技术指南,通过制定差异化的量化指标和验收标准,将原则性要求转化为可执行的具体规范。

强化政策激励。建立多层次激励机制,对采用绿色施工技术并取得显著成效的项目,给予配套费减免、容积率奖励或专项补贴;在政府投资项目中率先推行绿色施工强制要求,将绿色施工能力纳入招标评审体系,引导企业主动践行绿色施工。

加强监管执法。构建基于大数据的绿色施工监管平台,实现对施工现场能耗、排放等关键指标的实时监测;建立环保、城管等部门联动的执法机制,加大对违规行为的处罚力度,确保政策落地见效。^[2]

4.2 推进技术创新与成本优化

加强技术研发。推动建立“绿色建造技术创新联盟”,重点研发适合本土特点的低成本、高效率技术;大力发展建筑垃圾资源化利用技术,推广数字化设计和装配式建造,从源头降低环境影响。

实施精细化管理。引导企业建立全生命周期成本理念,运用BIM技术进行施工模拟和资源优化,通过减少返工和浪费来平衡绿色技术新增成本,提升项目综合效益。

培育产业体系。通过制定绿色建材产品和认证目录,扶持相关产业发展;建立区域性建筑垃圾资源化利用基地,推动建材循环利用,形成上下游协同的绿色产业生态。

4.3 加强人才队伍建设

完善教育体系。在高校土木工程类专业中增设绿色建筑相关课程,强化校企合作实践培养,提升学生工程实践能力与专业适配度。

建立培训机制。由行业协会牵头建立常态化培训体系,将绿色施工知识纳入执业资格继续教育内容,推广企业内训师制度,

提升从业人员专业素养。

优化人才结构。企业应积极引进跨专业人才,设立专职绿色施工管理岗位,明确岗位职责与考核标准,全面提升团队综合能力。

4.4 实施全过程精细化管理

强化前期策划。项目启动阶段,要专门编制绿色施工方案,明确环保管控标准;全面推广工程总承包模式,通过一体化管理推动设计与施工环节深度融合、有机衔接,为项目绿色高效推进奠定基础。

推进数字化管理。全面推进智慧工地建设,整合环境监测、能耗管理等核心系统,依托物联网技术构建数字化管控体系,实现施工全过程的精准化、智能化监管。

建立评估机制。搭建绿色施工绩效评估体系,明确评估结果与绩效考核的挂钩规则;建立后评估与经验反馈机制,通过常态化复盘推动施工管理持续改进,形成良性循环。

5 结论

推动绿色施工技术的广泛应用,是建筑行业实现可持续发展的必然要求。当前其应用仍面临标准不完善、成本效益失衡、专业人才短缺、管理机制不健全等挑战,凸显了行业转型的结构矛盾。破解困境需坚持系统治理,既要完善政策法规、强化技术创新与成本优化,也要以人才培养为智力支撑、全过程精细化管理为实施保障。未来需要政府、企业、高校等多方协同发力,构建绿色施工发展良性生态,最终实现建筑行业可持续发展的共同目标。

[参考文献]

- [1]徐长凯.装配式建筑施工质量风险因素评价研究[D].重庆:重庆大学,2022.
- [2]丁茂.建筑施工质量智能化监测及精准控制策略研究[J].新城建科技,2025,34(6):190-192.
- [3]莫笑凡,张静.工程总承包(EPC)管理在既有建筑改造工程中的实践探索[J].建筑设计管理,2024,41(3):31-40.

作者简介:

潘汉城(1995--),男,汉族,江西省上饶市人,本科,助理工程师,研究方向:工程技术和建筑与施工。