

建筑工程管理创新及绿色施工管理研究

刘 钊

新疆建通工程管理有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 建筑行业快速发展背景下, 传统工程管理模式在资源效率与生态管控方面的局限性愈发凸显。系统剖析传统管理机制在绿色转型中的结构性障碍, 揭示能源消耗过载、污染防控离散化及技术创新断层等核心矛盾, 提出以绿色施工为核心的管理体系重构路径。通过构建全生命周期环境评估机制、集成智能监测系统、培育跨学科管理团队突破既有管理效能瓶颈, 重点论证数字化协同平台优化资源配置、模块化施工技术削减环境扰动、循环经济模式重塑废弃物处理等策略的实践价值, 为行业实现经济与生态效益动态平衡提供系统性方法论支撑。

[关键词] 建筑工程管理; 绿色施工; 管理创新

DOI: 10.33142/aem.v7i4.16355

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on Innovation in Construction Project Management and Green Construction Management

LIU Yue

Xinjiang Jiantong Engineering Management Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Against the backdrop of rapid development in the construction industry, the limitations of traditional engineering management models in terms of resource efficiency and ecological control have become increasingly prominent. Systematically analyze the structural obstacles of traditional management mechanisms in green transformation, reveal core contradictions such as energy consumption overload, pollution prevention and control discretization, and technological innovation gaps, and propose a management system reconstruction path with green construction as the core. By establishing a full lifecycle environmental assessment mechanism, integrating intelligent monitoring systems, and cultivating interdisciplinary management teams to break through existing management efficiency bottlenecks, this study focuses on demonstrating the practical value of strategies such as optimizing resource allocation through digital collaborative platforms, reducing environmental disturbances through modular construction technology, and reshaping waste disposal through circular economy models. It provides systematic methodological support for the industry to achieve dynamic balance between economic and ecological benefits.

Keywords: construction project management; green construction; management innovation

引言

建筑行业作为新型城镇化建设的核心载体, 其管理模式革新直接关乎生态安全格局构建与资源集约效能。在“双碳”战略框架下, 传统粗放型管理模式暴露能源利用低效、污染防控滞后及技术创新断层等系统性缺陷, 亟待通过管理方式重构破解可持续发展瓶颈。基于《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 技术体系, 剖析工程管理机制在绿色转型中的适配障碍, 聚焦施工阶段资源循环利用标准化、环境负荷智能监测技术集成等核心议题, 探索 BIM 与数字孪生技术协同创新路径。通过构建目标-过程-评估三位一体管理框架, 为建筑业实现降耗减污协同增效提供系统解决方案, 推动行业向高质量绿色发展深度转型。

1 建筑工程管理创新的意义

1.1 从传统到现代的转变

传统建筑工程管理模式以工期进度和成本控制为核心目标, 其管理逻辑建立在工业化初期的线性思维基础之上, 注重单一环节的局部优化, 却忽视了工程项目与生态

环境、社会资源的整体关联性。在具体实践中, 施工方案制定常以机械缩短工期、降低直接成本为导向, 导致高能耗设备集中使用、建筑材料过度消耗等问题。这种管理模式缺乏对资源循环利用的全流程设计, 例如建筑垃圾未经分类便直接填埋, 施工废水未处理便随意排放, 造成土地资源侵占与生态链污染。现代管理创新则要求突破传统框架, 将生态效益、社会效益与经济效益置于同等地位, 通过全生命周期视角重构管理体系。基于建筑信息模型(BIM)的数字化管理平台, 不仅打通了设计、施工、运维阶段的数据壁垒, 更通过三维可视化模拟提前规避资源浪费风险。在此过程中, 物联网传感设备实时采集施工现场的能耗、扬尘及噪声数据, 为动态调整施工方案提供科学依据。管理模式的转型不仅体现在技术工具的升级, 更表现为管理思维的革新, 从被动遵守环保标准转向主动创造生态价值, 从末端污染治理转向全过程污染预防。这种转变既契合国家“双碳”战略对建筑行业的刚性约束, 又通过智能建造技术与绿色施工标准的深度融合, 推动行业向标准化、精

细化、低碳化方向持续演进。

1.2 践行绿色可持续发展理念

绿色施工管理以全生命周期理念重构建筑价值体系，通过技术、制度与政策协同构建环境友好型作业模式。核心在于打破末端治理路径依赖，将生态保护前置融入策划、设计、施工及运维全流程。设计阶段采用 BIM 参数化建模优化结构体系，减少不可再生资源用量；施工环节推行模块化装配工艺（参照 GB/T 51129），应用可循环钢模板替代木模，集成光伏建筑一体化（BIPV）技术实现清洁供电。废弃物管理遵循《建筑垃圾资源化处理技术规范》CJJ/T 134，通过移动破碎设备将废混凝土转化为再生骨料，经活化处理后用于路基施工，形成资源闭环。管理创新层面设立绿色施工监管岗位，制定专项验收标准，将透水铺装率、扬尘控制等指标纳入施工组织审查。运用区块链技术构建建材溯源系统，确保再生材料性能全程可追溯。该体系响应《建筑业发展“十四五”规划》绿色建造要求，通过工艺创新与 ESG 绩效提升推动企业转型。北京城市副中心等重点项目实践表明，其能显著提升资源化利用率并降低碳排放，验证了管理创新的工程价值。

2 当前管理工作存在的问题

2.1 缺少绿色施工管理意识

当前建筑行业绿色施工推进受阻的核心症结在于责任主体意识层面的系统性缺失。施工企业决策层普遍存在认知偏差，将短期经济效益与环境保护对立看待，认为绿色施工会增加成本投入、延长工期周期，却忽视其带来的资源节约效益与社会美誉度提升。在项目管理过程中，施工方案评审多聚焦于技术可行性与经济合理性，未建立环境影响预评估机制，导致基坑降水直接排入市政管网、夜间施工强光扰民等矛盾频发。部分管理人员对《绿色建筑评价标准》等政策文件理解碎片化，仅将绿色施工等同于购置环保设备，而忽视施工组织设计中的系统性优化，例如未将土方平衡计算纳入前期策划，造成重复开挖与土方外运量倍增。这种意识缺失还体现在基层执行层面，劳务作业人员未接受系统的绿色施工培训，仍沿用传统粗放式作业习惯，如随意倾倒建筑废料、未封闭切割石材导致粉尘扩散等。更深层次的问题源自行业监管机制不完善，环保检查多停留于形式审查，未能建立覆盖施工全过程的动态监测与信用惩戒体系，致使企业缺乏主动提升绿色管理意识的内生动力。意识层面的转变需通过政策宣贯、案例示范与利益引导形成合力，推动全行业建立环境成本内部化的价值共识。

2.2 绿色施工工程管理不够科学

现阶段绿色施工管理普遍存在执行层面的结构性缺陷，主要表现为技术标准与实施路径的脱节。部分项目虽在方案编制中标注“绿色施工”要求，但未建立可量化的评价指标与动态调整机制，导致管理措施停留在文件层面。

施工现场未系统性部署环境监测设备，水电消耗依赖人工记录，无法精准识别能源浪费节点；节水器具安装后缺乏维护跟踪，常因管道渗漏抵消技术改进效果。在污染防控方面，扬尘治理多采用定时洒水等单一手段，未与气象监测数据联动调控作业强度，噪声控制则局限于设置隔音围挡，未结合施工工序优化设备启用时序。更深层的问题在于绿色施工方案未纳入工程总控体系，材料运输路径规划、机械组合方案选择等关键决策仍沿用传统模式，致使节能技术应用呈现零散化特征。这种管理模式的割裂性使得绿色施工目标难以转化为可落地的技术动作，亟需通过标准化流程设计与跨专业协同机制打破管理壁垒。

2.3 行业内部缺少专业管理人才

建筑行业人才结构失衡问题突出，传统人才培养体系尚未适应绿色施工转型需求。高等院校专业教育多聚焦于土木工程技术传授，对绿色建筑标准、碳足迹核算等交叉学科内容涉及有限，导致毕业生难以系统性整合工程实践与生态保护要求。在职人员培训机制存在明显短板，多数企业仍将培训资源集中于安全规范与施工工艺，未建立覆盖绿色施工技术标准、智能监测系统操作及环境风险评估的课程体系。特别是项目管理层对可再生能源集成、建筑信息模型深化应用等创新领域缺乏实操经验，在技术方案比选时难以兼顾生态效益与工程可行性。这种能力断层使得绿色施工标准在落地过程中常遭遇执行偏差，例如光伏构件安装未考虑建筑荷载冗余度，智能监测设备仅作为形象工程闲置。破解人才困境需重构产学研协同机制，通过校企联合培养、专项技能认证等方式加速复合型管理队伍建设。

3 建筑工程管理创新及绿色施工管理策略

3.1 优化绿色施工管理体系

绿色施工管理应以工程质量安全为根本，通过制度优化与技术升级协同推进资源集约化与环境友好型建设。该体系需覆盖项目全生命周期，从可行性研究阶段即纳入生态影响评估，优先选择具有绿色设计资质的团队；设计过程中强化施工方协同介入，利用 BIM 技术进行多专业协同设计，降低设计缺陷引发的资源浪费。建立涵盖勘察、施工及运维的全链条标准体系，明确再生骨料应用比例、扬尘控制限值等技术规范，并参照国际绿色建筑认证框架完善本土化指标。技术实施层面，构建基于物联网与空间地理信息（GIS）的智能监控平台，对施工能耗、噪声及废弃物排放实施动态监测，通过算法模型优化机械调度与材料运输路径。制度保障方面，强化政策导向作用，在招标文件中增设绿色施工专项评分项，施工阶段将能源节约率、材料利用率等关键指标纳入履约考核，与工程款支付形成联动机制。同步建立环保工艺负面清单制度，禁止高污染施工方法的应用。通过编制图文化操作手册、实施环保行为积分激励及组织多层次培训，系统性提升从业人员绿色

施工执行能力,确保管理体系从制度文本转化为可落地的工程实践,最终实现经济效益与生态效益的有机统一。

3.2 施工管理的强化与节能环保的实施

绿色施工管理的深化实施需依托系统性技术革新与流程重构,形成覆盖污染防控、资源节约及能源优化的技术集成体系。在工程实践中系统推广装配式技术体系,通过工厂标准化预制实现梁柱节点精密成型,采用高强螺栓干式连接替代现浇湿作业,有效规避混凝土振捣噪声污染,同步减少模板木屑产生量与施工养护废水排放占比。材料可追溯性管理系统依托物联网技术,对再生骨料粒径级配、低挥发性涂料含固量等关键参数实施全流程追踪,通过射频识别(RFID)标签记录建材碳足迹数据,确保运输路径优化与末端质量可回溯性^[1]。资源调度环节贯彻《绿色施工导则》技术标准,构建智能计量-动态调控联动机制。采用预作用阀组与压力调谐模块优化管网供水效率,结合工序能耗模拟数据,在非作业时段自动切换低功耗供电模式。生态化技术集成层面,依据海绵工地建设规范实施径流系数调控,通过透水沥青铺装与下沉式绿地实现雨水径流削减率不低于70%,再生水回用于雾炮抑尘系统运行。推广光伏薄膜电池集成围挡、空气源热泵供暖等清洁能源技术体系,替代传统柴油发电机组等高碳排放设备。建筑垃圾处置采用分级减量-定向再生技术路径,配置近红外光谱分选设备对混凝土碎块、废弃金属实施成分识别与智能分拣,通过移动式破碎筛分机组生成不同标号再生骨料。建立再生建材性能评价数据库,将20MPa以上再生混凝土应用于临时道路垫层施工,形成废弃物资源化利用闭环系统。此技术框架通过源头减量设计与末端再生处理协同发力,系统性降低施工过程生态环境负荷。

3.3 过程管理的创新与科技的应用

施工过程管理的革新依托数字技术重构管理方式,通过构建感知-分析-决策的智能闭环实现资源优化配置。以建筑信息模型(BIM)为核心载体,集成物联网传感数据实时监测施工机械运行状态,动态调整设备协同作业策略;结合无人机航拍与智能图像识别技术,自动识别未覆盖防尘区域、违规堆放的建筑垃圾等环境风险,生成数字化整改指令并追踪执行闭环。在建材供应链领域,应用区块链技术建立溯源系统,对供应商资质、材料检测报告及运输信息进行加密存证,确保绿色建材认证的全程可追溯性^[2]。针对复杂施工工序,采用虚拟现实技术构建三维模拟场景,预演塔吊群协同作业路径与幕墙安装时序,优化施工方案以减少现场返工。通过机器学习算法对历史施工数据进行模式挖掘,建立气候响应型环境管控模型,推动被动治理向预测性管理转型。技术创新重构了施工管理流程,形成数据驱动的决策机制与智能辅助的执行体系,为绿色施工目标实现提供系统性技术支撑。

3.4 加大对施工人员的管理力度

施工人员的绿色施工执行力需通过全周期管理机制提升。建立绿色技能认证体系,要求作业人员掌握环保规程与低能耗设备操作,依托虚拟仿真技术开展扬尘控制、垃圾分类等场景化培训。推行网格化实名管理,结合智能安全帽定位与环境传感功能,对违规操作实时预警并联动整改。实施行为绩效与薪酬联动机制,将材料损耗、能耗指标纳入考核,设立创新奖励基金激励节能举措。部署智能穿戴设备,当人员进入高污染区域时自动触发防护提醒,通过物联网技术约束作业行为^[3]。强化班组长双师型能力建设,组织绿色工艺竞赛与标杆观摩,选拔骨干参与专项研修。同步推行生活区环保积分制度,将垃圾分类与技能竞赛等纳入日常管理,通过制度约束、技术赋能与文化浸润的协同作用,推动施工人员从被动执行向主动参与转型,构筑绿色施工的人力资源根基。

4 结语

建筑工程管理与绿色施工的协同革新正驱动行业向可持续发展范式转型。通过构建全生命周期绿色标准体系,深化BIM与数字孪生技术融合,形成涵盖设计、施工、运维的生态效益评估机制,行业突破了传统管理模式中资源消耗与环境保护的对立困局。绿色转型需政策法规、技术创新与产业协同的复合驱动,设计单位、施工企业及供应链主体需在绿色工艺研发、低碳建材应用等领域形成创新合力。技术演进层面,基于智能感知的环境监测系统实现污染精准识别,动态算法优化施工资源配置,区块链技术保障绿色建材溯源可信度。这种技术融合催生了数据驱动决策-智能反馈调控的管理闭环,推动被动治理向预测性管控跃迁。在全球碳中和背景下,建筑行业通过近零能耗技术体系、建筑垃圾资源化网络及智慧运维系统的立体化实践,不仅加速了自身低碳革命,更以标准化绿色建造技术为城市更新提供解决方案。从材料循环利用到清洁能源集成,从智能建造到生态修复,建筑领域正通过技术创新与管理迭代,重塑其在全球可持续发展格局中的战略价值,为生态文明建设注入持久动能。

[参考文献]

- [1]赵培.建筑施工管理创新及绿色施工管理研究[J].城市开发,2025(5):155-157.
 - [2]邢志敏,丁媛,方歌.建筑施工管理创新及绿色施工管理探索[J].城市建设理论研究(电子版),2024(32):40-42.
 - [3]黄德清.绿色施工理念下的建筑工程管理模式创新分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(29):62-64.
- 作者简介:刘钊(1987.8—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:土木工程,就单位名称:新疆建通工程管理有限公司,职称级别:中级。