第 7 卷◆第 10 期◆版本 1.0◆2026 年
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2737-4580(P) / 2737-4599(O)

绿色施工理念下建筑施工现场环境管理研究

邓杨明
江西省建工集团有限责任公司
DOI:10.32629/jpm.v7i10.9052

[摘　要] 随着全球气候变化加剧与可持续发展战略的深入推进，建筑业作为资源消耗大、环境污染重的行业，其转型迫在眉睫。绿色施工理念强调在工程建设全生命周期内最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材）并减少对环境的负面影响（环境保护）。本文旨在系统综述绿色施工理念下建筑施工现场环境管理的最新研究进展与实践成效。首先阐述了绿色施工的理论内涵及其对施工现场环境管理的指导意义；其次，从扬尘控制、噪声治理、固体废弃物管理、水资源利用及能源管控五个维度，深入剖析了当前现场环境管理的关键技术与措施；再次，结合具体实证数据，通过对比分析验证了绿色施工措施在降低 PM2.5 浓度、减少噪音污染及提升资源利用率方面的实际效益；最后，指出了当前管理中存在的体系不完善、技术创新不足及监管力度薄弱等问题，并提出了基于数字化智能监控、标准化管理体系构建及全产业链协同的未来发展路径。研究表明，将绿色施工理念深度融合于施工现场环境管理，是实现建筑业高质量发展与生态文明建设目标的必由之路。
[关键词] 绿色施工；建筑工地；环境管理；可持续发展；扬尘控制；噪声治理；综述研究

Research on Environmental Management at Construction Sites under the Concept of Green Construction

Deng Yangming
Jiangxi Construction Engineering Group Co., Ltd.

[Abstract] With the intensification of global climate change and the deepening implementation of sustainable development strategies, the construction industry—characterized by high resource consumption and significant environmental pollution—faces an urgent need for transformation. The concept of green construction emphasizes the maximization of resource conservation (energy, land, water, and material efficiency) and the minimization of negative environmental impacts throughout the entire life cycle of construction projects (environmental protection). This paper aims to provide a systematic review of the latest research progress and practical outcomes in environmental management at construction sites under the framework of green construction. First, it elaborates on the theoretical connotations of green construction and its guiding significance for environmental management at construction sites; second, it provides an in-depth analysis of key technologies and measures for current site environmental management across five dimensions: dust control, noise mitigation, solid waste management, water resource utilization, and energy management; third, utilizing specific empirical data and through comparative analysis, it validates the practical benefits of green construction measures in reducing PM2.5 concentrations, mitigating noise pollution, and improving resource utilization rates; finally, it identifies existing issues in current management, such as incomplete systems, insufficient technological innovation, and weak regulatory oversight, and proposes future development pathways based on digital intelligent monitoring, the establishment of standardized management systems, and full-industry chain

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文|刊号（ISSN）：2737-4580(P) / 2737-4599(O)

collaboration. The study demonstrates that the deep integration of green construction concepts into site environmental management is the essential path toward achieving high-quality development in the construction industry and the goals of ecological civilization construction.
[Key words] green construction; construction sites; environmental management; sustainable development; dust control; noise mitigation; review and research

引言

建筑业是全球经济增长的重要支柱，同时也是能源消耗和碳排放的主要来源之一。据国际能源署（IEA）统计，建筑行业占据了全球最终能源消耗的 30%以上，并产生了约 30%的温室气体排放。此外，建筑施工过程中产生的扬尘、噪声、废水、固体废弃物等污染物，严重影响了周边居民的生活质量城市生态环境。传统粗放式的施工管理模式往往以牺牲环境为代价追求工程进度与经济效益，导致施工现场环境问题日益突出。

一、绿色施工理念的内涵及其对环境管理的指导意义综述

（一）绿色施工的核心理念与基本原则

绿色施工并非单一的技术革新，而是贯穿于工程设计、材料采购、施工组织、竣工验收全过程的系统工程。其核心理念可概括为“四节一环保”，即节能、节地、节水、节材和环境保护。这一理念源于循环经济理论与可持续建造思想，强调人与自然的和谐共生。在原则层面，绿色施工要求采用科学的管理方法，合理规划施工平面布置，优化施工工艺，使用绿色环保材料与设备，从而实现对自然环境的最小干扰。学术界普遍认为，绿色施工是建筑行业响应国家“双碳”目标、实现绿色低碳转型的关键抓手。

（二）施工现场环境管理的特殊性与管理挑战

施工现场环境管理具有动态性、复杂性与临时性的显著特征。不同于工厂流水线作业，工地现场随着工程进度不断变化，污染源种类多样且分布分散，如土方作业阶段的扬尘、主体结构阶段的噪声、装修阶段的有害气体等。此外，施工人员流动性大，环保意识参差不齐，增加了行为管理的难度。同时，施工现场往往位于城市建成区或边缘地带，周边环境敏感度高，居民对噪音和灰尘的容忍度极低，使得环境管理面临巨大的社会压力。因此，如何在这种动态多变的环境中实施高效、精准的环境管理，是当前研究的难点与热点。

二、绿色施工视角下施工现场主要污染因子的管控措施

（一）扬尘污染的立体化防控技术体系

扬尘是施工现场最直观、影响范围最广的污染源。综述现有文献表明，单一的洒水降尘已无法满足高标准环保要求，必须建立“源头抑制、过程控制、封闭运输”的立体化防控体系。在源头控制方面，推广使用湿法作业、雾炮机、围挡喷淋系统等抑尘设备成为主流；在过程控制上，实施裸露土方全覆盖、道路硬化以及车辆冲洗平台自动化冲洗等措施成效显著。此外，部分先进项目引入了 AI 视频监控与扬尘在线监测系统，实时联动喷淋设施，实现了从“被动应对”到“主动智能管控”的转变。研究指出，综合抑尘措施可使现场颗粒物浓度降低 60%-80%。

（二）噪声与振动的绿色降噪技术应用

建筑施工噪声主要集中在打桩、挖掘、混凝土浇筑等环节，不仅扰民，还可能损害工人听力健康。绿色施工倡导从声源、传播途径和受体三个环节进行降噪。在声源控制上，推荐使用低噪声机械设备，如静音发电机、静音模板等；在传播途径上，设置隔音屏障、封闭作业棚，或利用地形地貌阻隔噪声传播。对于强振动工序，采用静压桩替代锤击桩等技术手段能有效减少振动干扰。同时，合理安排高噪声作业时间，避开夜间休息时段，也是管理层面重要的非技术性降噪措施。数据显示，应用新型低噪设备后，场界噪声达标率提升了约 45%。

（三）固体废弃物的分类回收与资源化利用

建筑垃圾是施工现场最大的固体废物来源，包括废混凝土、砖瓦、木材、金属等。传统做法多为混合清运至填埋场，造成资源浪费与环境负担。绿色施工强调“减量化、再利用、资源化”。在现场管理方面，建立严格的垃圾分类收集制度是关键。例如，将可回收的金属、木材单独堆放出售，不可回收的混凝土块破碎后用于路基回填或制作再生骨料砖。目前，国内外已有多个示范项目实现了建筑垃圾资源化利用率超过 30%的目标。这不仅减少了填埋占地，还降低了新材料的开采成本，体现了循环经济的价值。

（四）水资源循环利用与污水治理

工地用水主要包括生产用水（如混凝土养护、基坑降水）、生活用水及雨水收集。绿色施工要求最大化提高水资源重复利用率。实践中，常见措施包括建设雨水收集池，将屋面及场地雨水沉淀后用于绿化浇灌、道路清洗及车辆冲洗；设立污水处理站，对生活污水进行处理达标后回用；在基坑降水中，经过简单处理后用于喷淋降尘。通过这一系列措施，施工项目的总节水率通常可达 20%-30%。此外，严禁含油污水直接排入市政管网，需设置隔油池进行预处理，确保排放水质符合国家标准。

三、绿色施工现场环境管理的组织实施与评价体系

（一）构建全员参与的环境管理组织架构

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

有效的环境管理离不开强有力的组织保障。研究表明，成功的绿色施工项目均建立了以项目经理为第一责任人，设立专职环境管理员，各分包单位配合参与的三级管理网络。该架构不仅明确了职责分工，还建立了内部考核机制，将环境绩效纳入班组月度考核，激励员工积极参与环保行动。同时，定期开展绿色施工培训，提升全员环保意识，使“绿色施工”从口号转化为员工的自觉行为。这种自上而下与自下而上相结合的管理模式，确保了各项环保措施落地生根。

（二）标准化管理体系与信息化监控手段融合

ISO 14001 环境管理体系标准为施工现场提供了标准化的管理框架。许多领先企业将其与绿色施工评价标准相结合，形成了企业内部的环境管理规范。与此同时，BIM（建筑信息模型）、物联网（IoT）、大数据等信息技术的引入，正在重塑环境管理的形态。通过部署传感器网络，实时采集空气质量、噪声、用水量、用电量等数据，并上传至云平台，管理者可随时随地掌握现场环境状态。大数据分析还能识别出高能耗、高污染时段，辅助优化施工计划。这种“人防+技防”的模式极大提高了管理的精准度与效率。

四、绿色施工环境管理成效的数据实证分析

（一）环境质量改善的量化评估

为了客观评价绿色施工措施的效果，本研究选取了两组具有代表性的在建住宅项目进行对比分析。甲项目实施了全方位的绿色施工专项方案（包括智能扬尘监控、低噪设备替换、建筑垃圾资源化利用等），乙项目仅执行国家基本环保规范。以下是两个项目在关键环境指标上的数据对比：

评价指标	甲项目（全面绿色施工）	乙项目（常规施工）	改善幅度/差异
场界平均 PM2.5 浓度（μg/m³）	45	110	下降 59.1%
场界昼间平均噪声（dB(A)）	62	75	降低 13 dB(A)
建筑垃圾回收利用率（%）	35.0	12.0	提升 23 个百分点
施工用水重复利用率（%）	28.0	8.0	提升 20 个百分点
环保相关投诉事件次数	2 次	15 次	减少 86.7%

如上表所示，甲项目在各项环境指标上均显著优于乙项目。特别是 PM2.5 浓度的大幅下降和噪声的有效控制，直接提升了周边居民的生活满意度，投诉事件减少了近九成。这充分证明了系统化、高强度的绿色施工管理措施在改善局部微环境方面的巨大作用。

（二）经济效益与成本控制的隐性收益

虽然绿色施工初期需要投入一定的设备购置与改造费用，但从全生命周期来看，其带来的经济效益不容小觑。通过对两个项目财务数据的追踪分析发现，尽管甲项目的直接环保投入比乙项目高出 15 万元，但其节省的成本更为可观。

成本构成项	甲项目（万元）	乙项目（万元）	备注
环保设备与措施投入	25.0	10.0	甲项目配置智能化设施
水资源费用	5.0	12.0	甲项目节水率高
垃圾清运费	3.0	18.0	甲项目大部分废料自用或回收
罚款与赔偿支出	1.0	9.0	乙项目因违规被处罚
合计	34.0	49.0	甲项目净节省 15 万元

数据显示，尽管甲项目前期投入较高，但得益于资源的高效利用和少交罚款，总成本反而低于乙项目。这表明，绿色施工并非单纯的“成本中心”，通过精细化管理和技术创新，它可以成为企业的“利润中心”。这种经济可行性是推动行业广泛采纳绿色施工模式的重要动力。

结语

绿色施工理念下的建筑施工现场环境管理，是一场涉及技术、管理、文化等多维度的深刻变革。本文综述表明，通过实施扬尘防治、噪声控制、废物资源化及资源节约等综合措施，并结合现代化的组织管理与数字化技术手段，可以显著提升施工现场的环境质量，降低生态足迹，并带来可观的经济效益。数据实证有力支撑了绿色施工在改善环境与提升效益方面的双重价值。

[参考文献]

[1]王洪雷.绿色施工理念下工程项目环境管理与可持续发展研究[J].中国科技投资,2026,(24):115-117.

[2]刘华桔.绿色施工理念下的住宅建筑工程管理策略探讨[J].城市建设,2025,(29):47-49.

[3]周晓霞.绿色施工理念下建筑施工现场管理与优化[C]//广西网络安全和信息化联合会.2025 年第八届工程领域数字化转型与新质生产力发展研究学术交流会论文集.2025:291-292.

[4]孔桂华.绿色施工理念下的建筑装饰装修工程管理创新策略[J].科技资讯,2022,20(7):91-93.

[5]李璇.绿色施工管理理念下建筑施工管理创新探索[J].住宅与房地产,2020,(33):111-112.

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.