

建筑施工管理及绿色建筑施工管理分析

郑兴柱

单县村镇建设和房屋征收服务中心 山东 菏泽 274300

摘要:传统的建筑施工管理模式在效率、成本、安全与环境等方面已显现出诸多局限性,而绿色建筑施工管理作为一种融合了可持续发展理念的新型管理模式,正成为行业发展的必然趋势。本文旨在系统梳理传统建筑施工管理的核心内涵、主要模式及其面临的挑战,并在此基础上,深入剖析绿色建筑施工管理的原则、关键技术与实施路径。通过对比分析,本文揭示了绿色建筑施工管理相较于传统模式的显著优势,并针对当前推广过程中存在的障碍,提出了相应的对策建议,以期为推动我国建筑行业向高质量、可持续方向发展提供理论参考与实践指导。

关键词: 建筑施工管理; 绿色建筑; 绿色施工; 可持续发展; BIM技术

引言

传统粗放式的建筑施工模式也带来了资源过度消耗、环境污染加剧、安全事故频发等一系列严峻问题。据相关统计,全球约40%的能源消耗和30%的温室气体排放与建筑行业直接相关。在我国,建筑全过程的碳排放占全国总量的比例也相当可观。面对日益严峻的资源环境约束和“2030年前碳达峰、2060年前碳中和”的国家战略目标,建筑行业亟需一场深刻的绿色革命。在此背景下,绿色建筑理念应运而生,并迅速从设计阶段延伸至施工阶段,催生了“绿色建筑施工管理”这一全新的管理范式。它不仅是对传统施工管理的简单修补,更是一场涉及理念、技术、流程和组织的系统性变革。因此,深入研究传统建筑施工管理的现状与困境,系统分析绿色建筑施工管理的内涵与实践路径,对于促进建筑业转型升级、实现可持续发展目标具有重大的理论价值和现实意义。

1 传统建筑施工管理的内涵、模式与挑战

1.1 传统建筑施工管理的核心内涵

传统建筑施工管理,是指在既定的设计图纸、合同约定和法律法规框架下,以实现工程项目的质量、进度、成本和安全(即“四大控制”)为核心目标,对施工全过程进行的计划、组织、指挥、协调和控制等一系列活动。其核心逻辑是线性的、以任务为导向的,强调对既定目标的达成,而对资源利用效率、环境影响及社会效益等外部性因素关注不足。

1.2 主要管理模式

传统施工管理实践中,形成了多种管理模式,其中最具有代表性的是:(1)DBB模式(设计-招标-建造):这是最经典的模式,业主分别委托设计单位和施

工单位,设计完成后进行施工招标。该模式权责清晰,但设计与施工脱节,易导致设计变更频繁、工期延误和成本增加。(2)CM模式(施工管理):业主在设计阶段即引入施工管理咨询公司,利用其施工经验为设计提供优化建议,以缩短工期。但该模式下,CM单位通常不承担施工任务,协调难度大。(3)EPC模式(设计-采购-施工总承包):业主将工程的设计、采购、施工全部委托给一个总承包商,由其对项目的质量、安全、工期和造价全面负责。该模式责任主体单一,有利于设计与施工的深度融合,是当前大型复杂项目的主要模式。

1.3 面临的严峻挑战

尽管传统管理模式在保障工程基本目标方面发挥了重要作用,但在新时代背景下,其局限性日益凸显:(1)资源浪费严重:施工现场材料损耗率高,水资源、能源利用效率低下,建筑垃圾产生量巨大且循环利用率低,造成了严重的资源浪费。(2)环境污染突出:施工过程中的扬尘、噪声、污水、光污染等对周边环境和居民生活造成严重影响,不符合生态文明建设的要求^[1]。(3)协同效率低下:在DBB等模式下,设计、施工、监理等各方信息割裂,沟通成本高,容易产生“信息孤岛”,导致返工、窝工等问题,影响整体效率。(4)安全风险高企:建筑施工是高危行业,高空作业、交叉作业多,传统管理手段对风险的预判和动态监控能力不足,安全事故时有发生。(5)缺乏可持续性考量:传统管理目标体系中,几乎不包含对项目全生命周期环境影响、社会效益等可持续性指标的考量,难以满足高质量发展的内在要求。

2 绿色建筑施工管理的原则与核心内容

2.1 基本原则

(1) 减量化原则 (Reduce): 从源头上减少资源消耗和废弃物产生。例如, 优化设计方案以减少材料用量, 采用高强高性能材料以减小构件尺寸。(2) 再利用原则 (Reuse): 尽可能重复使用材料、构件和设备。例如, 使用可周转的标准化临时设施 (如装配式围挡、活动板房), 对拆除的旧建筑构件进行回收再利用。(3) 资源化原则 (Recycle): 将无法直接再利用的废弃物进行分类处理, 转化为可再生资源。例如, 将混凝土、砖瓦等建筑垃圾破碎后作为路基材料或再生骨料。(4) 无害化原则 (Harmless): 对施工过程中产生的有害废弃物 (如废油漆桶、废机油等) 进行专业处理, 防止其对环境和人体健康造成危害。(5) 信息化与智能化原则: 充分利用BIM (建筑信息模型)、物联网 (IoT)、大数据等信息技术, 实现施工过程的可视化、精细化和智能化管理, 为绿色决策提供数据支撑。

2.2 核心内容与“四节一环保”

绿色建筑施工管理的具体实践, 通常围绕“四节一环保” (节能、节地、节水、节材和环境保护) 五大核心内容展开:

2.2.1 节能与能源利用

优先选用国家、行业推荐的节能型施工机械设备, 并加强设备的维护保养, 提高其运行效率。办公区和生活区的临时建筑采用节能墙体、节能门窗和节能灯具。合理利用太阳能、风能等可再生能源, 如安装太阳能路灯、热水器。推广预拌混凝土、预拌砂浆, 减少现场搅拌的能源消耗。

2.2.2 节地与土地资源保护

科学规划施工现场总平面图, 合理紧凑布置临时设施, 减少土地占用。利用拟建道路路基作为临时道路^[2]。施工前对场地内的古树名木、原有水系等进行保护。施工结束后, 及时进行场地绿化和生态恢复。

2.2.3 节水与水资源利用

建立雨水、中水收集利用系统, 用于道路洒水、车辆冲洗、绿化灌溉等。采用节水型器具。混凝土养护采用覆盖保水养护或养护剂, 减少用水量。基坑降水应加以利用。

2.2.4 节材与材料资源利用

优先选用本地化、可循环、可再利用的绿色建材。推广使用高强钢筋、高性能混凝土等, 减少材料用量。通过BIM技术进行精确算量和深化设计, 减少材料浪费。加强现场材料管理, 做好防潮、防晒、防盗, 减少损耗。建立建筑垃圾分类回收制度, 对钢筋、木材、模板等进

行集中加工和余料再利用。

2.2.5 环境保护

施工现场设置围挡, 主要道路硬化, 裸露土方覆盖或绿化, 配备雾炮、洒水车等降尘设备。合理安排高噪声作业时间, 选用低噪声设备, 对强噪声源设置隔声屏障。设置沉淀池、隔油池等污水处理设施, 确保施工废水达标排放。合理设置夜间施工照明灯具的角度和亮度, 避免光线直射周边居民区。防止油料、化学品等有害物质泄漏污染土壤和水体。

3 绿色建筑施工管理的关键技术与实施路径

绿色施工理念的落地, 离不开先进技术的支撑和科学的实施路径。

3.1 关键技术支撑

(1) BIM (建筑信息模型) 技术: BIM是实现绿色施工管理的核心技术平台。通过建立三维、四维 (+时间)、五维 (+成本) 的数字模型, 可以在虚拟环境中进行施工模拟、碰撞检查、资源优化、能耗分析等, 实现施工方案的可视化、精细化和协同化管理, 有效减少返工、节约材料、优化工期。(2) 物联网 (IoT) 与智能监测技术: 在施工现场部署各类传感器 (如扬尘、噪声、能耗、水位传感器), 实时采集环境与资源消耗数据, 并通过物联网平台进行集中监控和预警, 实现对“四节一环保”指标的动态、精准管理。(3) 装配式建筑技术: 将建筑的大部分构件在工厂预制完成, 现场进行装配化施工。这种方式能显著减少现场湿作业、建筑垃圾和扬尘噪声污染, 提高施工质量和效率, 是绿色施工的重要发展方向。(4) 绿色施工工艺与设备: 如基坑施工降水回收利用技术、太阳能与空气能利用技术、高强高性能混凝土技术、新型模板脚手架技术等, 这些技术和设备的应用是实现具体绿色目标的直接手段。

3.2 系统化的实施路径

(1) 策划阶段: 编制专门的《绿色施工专项方案》, 明确绿色施工的目标、组织架构、管理职责、技术措施和评价指标。将绿色要求纳入招标文件和合同条款^[3]。(2) 实施阶段: 成立绿色施工管理小组, 负责方案的落实、日常巡查、数据记录和问题整改。利用BIM、IoT等技术手段进行过程监控, 确保各项措施执行到位。(3) 评价与改进阶段: 依据《建筑工程绿色施工评价标准》(GB/T50640) 等规范, 对施工过程进行阶段性评价和最终评价。通过评价结果, 总结经验, 发现不足, 持续改进绿色施工管理水平, 形成PDCA (计划-实施-检查-改进) 的闭环管理。

4 传统与绿色施工管理模式的对比分析

表1: 统与绿色施工管理模式对比

维度	传统施工管理	绿色建筑施工管理
核心目标	质量、安全、进度、成本 (Q-S-D-C)	Q-S-D-C+资源节约、环境保护、以人为本 (Q-S-D-C-E)
管理视角	项目施工阶段	项目全生命周期
资源观	资源是可无限获取的生产要素	资源是有限的,需节约和循环利用
环境观	环境是外部约束条件,以达标排放为主	环境是核心关切,追求最小化负面影响甚至正向贡献
技术应用	以传统工艺和经验为主	广泛应用BIM、物联网、装配式建筑等新技术
协同模式	各专业、各参与方协同度较低	强调设计、施工、运维一体化 (IPD) 协同
评价标准	侧重于工程实体质量和经济效益	综合评价经济、社会、环境三重效益

通过对比可见,绿色建筑施工管理并非对传统的否定,而是在继承其有效管理内核的基础上,通过理念升级、技术赋能和模式创新,构建了一个更全面、更前瞻、更负责的现代工程管理体系。

5 推广绿色建筑施工管理的障碍与对策建议

尽管绿色施工优势明显,但在实践中仍面临诸多障碍:(1)初始成本增加的顾虑:部分绿色技术和措施会带来一定的增量成本,开发商和承包商出于短期利益考量,积极性不高。(2)标准体系与评价机制不完善:现有标准在某些方面仍显粗放,缺乏强有力的激励和约束机制。(3)专业人才匮乏:既懂施工管理又精通绿色技术、BIM应用的复合型人才严重短缺。(4)产业链协同不足:绿色建材、部品部件的供应链尚不成熟,设计、施工、运维各环节的衔接不够顺畅。

对策建议:(1)强化政策引导与激励:政府应加大财政补贴、税收优惠、容积率奖励等激励政策力度,并将绿色施工要求纳入强制性规范。同时,完善绿色建筑标识和绿色施工评价体系,使其与项目审批、信贷支持等挂钩。(2)推动技术创新与成本优化:鼓励产学研合作,研发成本更低、效益更高的绿色施工技术和产品。通过规模化应用和产业链整合,降低绿色技术的边际成本^[4]。(3)加强人才培养与能力建设:在高校和职业院校增设相关课程,加强对现有从业人员的绿色施工理念和技术培训,打造一支高素质的专业队伍。(4)构建协同共生的产业生态:推广EPC、IPD等一体化项目管理模式,促进设计、施工、建材供应商等各方在项目早期就形成利益共同体,共同为绿色目标负责。

6 结语

建筑施工管理正处在一个从传统模式向绿色模式深刻转型的历史关口。传统施工管理在保障工程基本目标方面功不可没,但其固有的资源环境代价已难以为继。绿色建筑施工管理,以其前瞻性的全生命周期理念、系统化的“四节一环保”内容、以及对BIM、物联网、装配式等先进技术的深度融合,为破解行业困境、实现高质量发展提供了清晰的路径。未来的建筑施工管理,必然是以绿色为底色、以智能为驱动、以协同为特征的现代化管理体系。这不仅是响应国家“双碳”战略的必然要求,更是建筑企业提升核心竞争力、实现可持续发展的内在需求。各方主体应凝聚共识,克服障碍,共同推动绿色施工从理念走向深入实践,为建设美丽中国和实现人与自然和谐共生的现代化贡献建筑行业的力量。

参考文献

- [1]万辰鑫.传统建筑施工管理向绿色建筑施工管理转型的策略与路径研究[C]//中国智慧工程研究会.2025智慧设计与建造经验交流会论文集.南昌市幸福渠水域治理有限公司;,2025:38-40.
- [2]刘钊.绿色建筑施工现场文明施工管理的路径探析[J].建材发展导向,2025,23(15):133-135.
- [3]马云飞.绿色建筑施工管理理念在项目全生命周期的应用实践[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(二).杭州数贸港园区发展有限公司;,2025:178-179.
- [4]刘雅菊.绿色建筑实践中的施工技术与管理挑战[J].陶瓷,2025,(04):142-144.