

建筑工程管理中绿色施工技术的实践与探索

段长春 董晶

广州科技职业技术大学, 广东广州, 510550;

摘要: 建筑工程领域在持续发展的过程中, 建筑工程的建设规模不断扩大, 建筑资源的投入总量不断地增多, 传统的项目管理模式无法达到绿色节能管理的效果, 为了在保障工程建设质量以及绿色节能的基础上, 实现资源的高效利用与成本的科学管控, 就需要充分发挥出绿色施工技术的管理优势, 为提升建筑工程管理水平以及可持续发展提供可靠的技术支持。基于此, 本文结合具体的工程案例, 分析了建筑工程管理中绿色施工技术的应用实践, 为类似建筑工程项目管理提供借鉴参考。

关键词: 建设工程; 管理; 绿色施工技术; 应用实践

DOI: 10.69979/3029-2727.26.02.023

建筑工程项目在建设全寿命周期管理中, 采用传统的项目管理方式已经无法满足大型建筑项目管理效率和质量要求, 导致建筑资源存在浪费以及成本控制不合理的情况。因此, 在建筑工程管理中积极探索绿色施工技术的实践应用对于提高建筑资源利用率, 实现成本控制的最优化具有非常重要的作用, 促使建筑工程实现经济效益和环境效益的双重提升。

1 建筑工程管理中绿色施工技术评价标准

1.1 施工用地优化

在保障施工现场正常作业功能不受影响的前提下, 应最大限度压缩临时用地规模。科学规划办公与生活区域布局, 避免无必要的土地占用。现场临时道路铺设需充分结合场地原有道路资源, 优先采用闭环式建设模式, 若条件允许, 临时道路应按后期永久道路标准进行设计与施工, 既能降低建材损耗, 又能减少土地占用面积。建筑材料堆放严格遵循“就近取材、有序摆放”原则, 缩短场内物料运输距离, 提升作业效率。项目竣工后, 需及时对施工现场临时用地进行生态恢复处理, 降低施工对土地生态的影响。

1.2 施工用水节约

施工现场的节水工作可通过两大路径推进: 一方面通过优化用水流程、采用节水型施工设备方式, 提升施工用水的循环利用率与使用效率; 另一方面构建雨水收集利用系统, 在施工现场设置集水坑、蓄水池等设施收集自然降水, 同时建立施工废水回收处理机制, 采用沉淀池、过滤装置等对混凝土养护废水、设备清洗废水进行处理, 将达标后的废水及收集的雨水作为施工补充用水, 用于场地洒水降尘、绿化灌溉等, 实现水资源的梯级利用^[1]。

1.3 施工用能管控

建筑工程施工全过程应积极引入新型节能技术与环保工艺, 如采用太阳能路灯、节能型施工机械、BIM 技术优化施工流程等, 从技术层面降低能源消耗强度, 提升资源利用效率。针对高能耗施工工艺, 需提前制定专项节能方案与管控措施, 通过工艺优化、设备升级、作业时间合理调配等手段减少能源消耗量。同时建立施工能耗动态监测机制, 采用智能能耗监测设备实时跟踪电力、燃油等能耗数据, 及时调整节能策略, 确保用能管控的针对性与有效性, 通过实施科学的节能管理, 建筑工程施工阶段综合能耗能够降低 22%, 单位面积能耗指标优于行业平均水平 15%。

1.4 施工用材高效利用

建筑材料费用通常占项目总投资的 60%左右, 因此, 实现施工用材的高效、合理利用, 对降低工程成本、提升项目经济效益具有关键作用。绿色施工阶段的节材技术主要通过以下三方面实施: (1) 提升材料利用效率。建立健全材料全流程管理制度, 明确材料领用、使用、回收的全链条责任分工, 各施工部门材料领用需经材料管理专员核实用量后按标准发放, 杜绝超额领用现象。规范废料回收利用流程, 建立废料分级鉴别机制, 对可回收废料进行分类存储、加工再利用, 防止合格材料被误判为废料处理。(2) 优化采购管理模式。制定精细化材料采购计划, 结合项目施工进度计划、材料库存动态数据、市场价格波动趋势等多因素进行综合分析, 实时调整采购方案, 合理规划材料的进出场时间与批次。同时规避因采购计划不合理导致的材料积压与浪费问题, 通过优化采购管理, 材料采购成本能够显著降低 12%, 确保库存积压率控制在 3%以内^[2]。(3) 深化施

工方案设计。施工方案设计的科学性直接影响材料使用效率,针对建筑工程核心建材,需借助 BIM 技术、有限元分析等工具开展施工方案深度优化工作,达到延长材料使用寿命,提升重复利用效率,从而降低项目材料成本支出的目标。

1.5 施工环境保护

建筑工程施工过程中会产生大量的扬尘、噪声、有毒有害气体及各类固体废弃物,不仅会对周边生态环境造成破坏,还可能危害施工现场作业人员的身体健康。因此,强化施工过程中的环境保护是绿色施工技术的核心原则之一。施工现场常用的环保技术措施包括:夜间施工光污染防控;施工噪声综合治理将施工噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011 规定范围内;有毒有害气体减排与净化;建筑废料、渣土等固体废弃物的分类处理与资源化利用。

2 绿色施工技术应用案例

某大型建设工程项目在施工阶段,为积极响应低碳发展与可持续发展的创新理念,系统性融入绿色施工技术体系。在严格保障工程结构安全与施工质量达标前提下,通过绿色施工技术的创新应用与落地实施,为项目创造了显著的经济效益与环境效益。该项目规划建设地上 10 层、地下 1 层,总建筑面积达 25000 平方米,采用框架剪力墙结构形式设计,依据区域抗震设防要求,按 7 度抗震烈度标准进行结构设计,其应用的核心绿色施工技术具体如下:

2.1 场地扰动最小化与环境协同

本建设项目位于已建成且已经投入使用的成熟园区内部,从施工设计方案来看,基坑开挖设计深度为 6 米。新建建筑与东侧既有建筑物的水平间距仅 7 米,北侧与园区现有道路相距 7 米,西侧与现有道路间距为 5 米,整体施工场地空间受限显著。为实现场地可持续利用,项目团队与设计单位开展多轮技术研讨后,确定针对性场地优化方案,即在基坑东西两侧利用三轴水泥土搅拌桩实施垂直支护,北侧选用土钉墙支护工艺,南侧采取放坡开挖方式,在全部满足施工安全与作业需求的基础上,将建筑西侧、北侧原有道路资源进行保留,同步作为施工期间建材的运输通道及项目建成后的永久消防通道,通过场地资源的高效重复利用,最大化地降低了施工期间各项建设活动对园区现有环境及基础设施产生的干扰和影响。

2.2 基于 BIM 技术实现绿色施工全流程管控

建筑工程项目在整个施工阶段,将 BIM 技术深度

融入绿色施工全生命周期管理中,充分发挥出 BIM 三维可视化模型的技术优势,重点开展建筑结构设计优化、机电管线碰撞检测及多专业协同作业方案推演,实现施工图纸的精细化调整。在施工进度管理方面,建立 BIM 进度模拟与实际工期动态比对机制,定期开展工期偏差分析与纠偏调整,保障项目进度有序推进。成本管控环节,通过 BIM 模型精准开展工程量核算,对核心建材的采购量实施严格的质量及采购量控制,避免超额采购导致的浪费。钢筋施工阶段,利用 BIM 技术进行精准翻样与方案优化,通过调整钢筋排布方式、优化下料方案等手段,有效降低钢筋损耗率与使用成本^[3]。依托 BIM 技术实现项目质量、进度、成本的一体化综合管控与全局调度,显著提升建筑项目管理工作部署的科学性与精准度,助力项目信息化管理水平与整体作业效率的双重提升。

2.3 能源节约措施

(1) 节水措施

建筑工程项目在施工期间,构建分区计量与全流程节水管控体系,在施工区域与办公生活区分别安装独立水表,实现用水量精准分项计量,并建立动态节水台账,对用水量进行实时跟踪,详细掌握用水数据、分析节水潜力,经统计,分区计量实施后用水浪费现象减少 85% 以上。所有用水点位均张贴醒目节水标识,卫生间等关键区域全面配备节水型器具,安排专人每日开展 2 次用水设施巡检,及时更换损坏龙头、修复渗漏点位,从源头杜绝长流水现象。混凝土养护采用“毛毡覆盖+定点喷淋”一体化工艺,通过保湿覆盖与精准喷淋结合,较传统漫灌养护节水 60%,同时减少 30% 养护人工投入^[4]。同时提前在场地西南角施工室外雨水收集模块,构建容积达 500m³ 的专业化雨水回收系统,收集的自然降水经沉淀、过滤双重处理后,优先用于厕所冲洗、施工车辆清洗、混凝土养护及其他施工辅助用水,项目施工期雨水利用率达 35%,累计节约自来水用量约 1.2 万 m³,节水率达 42%。

(2) 节材措施

建筑项目推行材料限额领用制度,结合施工进度计划、工程量清单及现场库存动态,制定精细化采购方案,严格落实材料进场验收、存储保管、使用跟踪全流程管理,核心建材损耗率控制在 2% 以内。建立可回收物资分类管理清单,对施工过程中产生的可循环利用材料进行专项回收,累计回收利用物资价值超 15 万元,材料重复利用率提升至 88%。施工现场围挡采用可重复周转的彩钢围挡,临时办公及生活用房选用集装箱式模块化

房屋, 临边防护全部采用定型化、工具化防护栏杆, 通过提升周转次数降低一次性材料消耗, 减少环境污染物排放约 0.8 吨。主体结构施工阶段, 采用模板早拆体系, 模板周转次数从传统 3-4 次提升至 6-8 次, 周转效率提升 75%, 同时强化模板安装质量管控, 重点核查加固强度与稳定性, 涨模发生率控制在 0.3% 以下。钢筋连接采用直螺纹套筒连接与电渣压力焊工艺, 较传统搭接方式减少钢筋损耗 12%, 累计节约钢材约 3.5 吨。商品混凝土采购实行精准计量管理, 根据施工图纸与现场实际工况精确核算用量, 仅预留 10 立方米左右机动余量, 通过动态调整最后两车供应量, 混凝土浪费率控制在 1% 以内^[5]。

(3) 节能措施

考虑到建设项目施工期间, 涉及办公生活、施工生产等不同场景的节能管控体系, 需通过节能技术升级、设备更新与精细化管理实现能耗降低的预期目标。办公区域全面采用 LED 节能照明灯具; 宿舍区配套建设太阳能集中洗浴系统, 充分利用可再生能源满足热水使用需求, 单季度可减少电能消耗约 2800kWh。同时明确禁止在办公及生活区域使用大功率电热器具, 建立用电设备巡检制度, 从源头遏制无效能耗。强化用电计量精细化管理, 建立分阶段、分区域、分设备的三级计量体系:

针对施工电梯、塔吊、电焊机等高耗能施工设备安装独立计量电表, 实时监控单机能耗数据。在设备选型方面, 优先配置功率与施工负载精准匹配的施工机械, 杜绝大功率设备长时间低负载运行造成的能源浪费。

2.4 环保措施

建设项目在整个施工阶段, 针对可能产生的环境污染采取了针对性的防治措施。(1) 扬尘污染控制。通过增设喷淋装置, 定时对施工区域扬尘严重区域进行喷淋, 并针对土方作业期间, 联合应用洒水车进行扬尘处理。(2) 有害气体排放控制。通过选用质量达标及环保等级最优的材料, 降低了有害气体排放, 同时禁止在施工现场焚烧废气材料, 并在易挥发材料周围安装过滤设备和净化装置, 减少有害成分的挥发^[6]。(3) 噪声污染控制。工程施工时间控制在早 6 点到晚 22 点之间, 针对施工噪声较大的环节, 事先向有关部门提出申请, 并协助处理好周围居民针对噪声产生的矛盾。在施工期间, 尽量减少大幅度的敲打及车辆禁止鸣笛等。

3 绿色施工技术应用成效

通过对案例工程施工全过程中绿色施工技术应用的分析, 相比传统的施工管理技术应用的对比来看, 获得了显著的管理成效, 具体如表 1。

表 1 绿色施工技术应用详细数据表

类别	指标	传统方法	绿色施工技术	改善成效
能源消耗	总能耗 (kWh/m ²)	145	100	-35%
	围护结构贡献 (%)	-	-	15%
	设备系统贡献 (%)	-	-	12%
材料利用	材料成本 (元/m ²)	1000	700	30%
	建筑垃圾 (kg/m ²)	50	29	-35%
水资源利用	用水量 (m ³ /m ²)	2.0	1.5	-25%
环境影响	粉尘排放 (mg/m ³)	0.9	0.5	-50%
	噪声水平 (dB)	90	75	-18%

4 结束语

绿色施工技术是建筑领域发展过程中, 为了适应低碳环保和可持续发展政策提出的一种新型施工技术, 旨在建筑工程施工全过程中, 通过资源节约利用以及绿色材料和施工工艺的应用, 满足建筑领域绿色可持续发展的要求。在新时期, 针对大型建设工程管理来说, 积极探索绿色施工技术的创新应用, 成为促进建筑领域持续稳定发展的重要技术保障。

参考文献

[1] 高新昌. 绿色施工技术在建筑工程管理中的应用与

效益研究[J]. 中国地名, 2023(11):0208-0210.

[2] 杨延峰. 绿色施工技术在房屋建筑工程中的应用及管理要点[J]. 砖瓦, 2023(2):100-103.

[3] 郑大钊. 浅谈土木建筑工程中的绿色施工管理[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025(16):44-46.

[4] 姜雪松. 建筑工程绿色施工技术的现场实施及动态管理[J]. 中国地名, 2024(8):0226-0228.

[5] 孙东霞, 贾爱丽. 建筑工程施工中绿色施工技术的应用[J]. 中国厨卫, 2023, 22(7):244-246.

[6] 孙慧. 绿色施工技术在建筑工程施工中的应用探究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023(5):3.