第 8 卷◆第 6 期◆版本 1.0◆2025 年
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4651 /（中图刊号）：860GL005

市政工程绿色施工评价体系构建与实施分析

张宇飞
包头市绿源市政公用工程有限责任公司
DOI:10.32629/btr.v8i6.4795

[摘　要] 在市政工程领域绿色发展、追求可持续目标的当下,本文聚焦绿色施工评价体系构建与实施。其以可持续发展、循环经济及全生命周期管理理论为基。构建时遵循科学性等五大原则,以资源节约等四大维度为核心,用AHP-熵权法组合赋权确定指标权重。实施路径涵盖规划、实施、评估、优化四阶段,从专项方案编制到动态管控,再到量化评价与结果应用,最后持续改进。通过全阶段闭环管理,助力市政工程绿色施工,达成工程建设与生态保护协调共进。
[关键词] 市政工程；绿色施工评价；体系构建；实施分析
中图分类号：TU99　文献标识码：A

Construction and Implementation Analysis of Green Construction Evaluation System for Municipal Engineering

Yufei Zhang
Baotou Lüyuan Municipal Public Works Co., Ltd.

[Abstract] Against the backdrop of green development and the pursuit of sustainable goals in the field of municipal engineering, this paper focuses on the construction and implementation of a green construction evaluation system. It is grounded in theories of sustainable development, circular economy, and whole-lifecycle management. During construction, five principles, including scientific rigor, are followed, with four core dimensions, such as resource conservation, at its center. The AHP-entropy weight method is employed for combined weighting to determine indicator weights. The implementation pathway covers four stages: planning, implementation, evaluation, and optimization, ranging from the development of specialized plans to dynamic control, quantitative evaluation and result application, and finally continuous improvement. Through closed-loop management across all stages, it facilitates green construction in municipal engineering, achieving harmonious progress between engineering construction and ecological protection.
[Key words] Municipal Engineering; Green Construction Evaluation; System Construction; Implementation Analysis

引言

随着市政工程建设的迅猛推进,传统施工模式弊端尽显,资源的大量浪费与环境破坏问题愈发严峻。在此背景下,绿色施工理念应运而生,成为行业发展的必然方向。然而,当前市政工程绿色施工领域,科学系统的评价体系尚未健全,这在一定程度上阻碍了绿色施工的有效落地。鉴于此,构建一套完善的绿色施工评价体系迫在眉睫。本文将围绕这一主题,深入剖析其理论基础、构建方法与实施路径,以期为市政工程绿色施工实践提供有益参考。

1 市政工程绿色施工评价理论基础

市政工程绿色施工评价理论基础的构建需立足多维度理论框架,以实现施工活动与生态保护的深度融合。可持续发展理论作为核心指导,强调经济、社会、环境三大系统的动态平衡,要求绿色施工评价体系必须突破单一经济指标局限,通过资源高效利用、生态环境保护、社会效益提升的量化指标,推动市政工程建设从“灰色施工”向“绿色施工”转型,确保当代需求满足与后代发展能力保护并重[1]。循环经济理论为绿色施工提供具体路径支撑,其“减量化、再利用、资源化”原则要求评价体系设置材料回收利用率、建筑垃圾资源化率、可再生能源使用比例等量化指标。通过这些指标,可引导施工过程实现建筑材料循环利用、施工废料资源化处理及能源梯级利用,推动施工模式从线性经济向闭环经济转型,降低资源消耗与环境污染。全生命周期管理理论则强调绿色施工需贯穿市政工程全阶段,涵盖规划、设计、施工、运营及拆除全过程。评价体系需构建覆盖施工准

备阶段的环境影响评估、施工过程中的实时监控、施工结束后的绩效评估与持续改进的闭环管理体系。通过全阶段动态管控,可实现施工活动与环境影响的协同优化,确保绿色施工理念在工程全生命周期中的有效落实。三者共同构成绿色施工评价的理论基石,通过可持续发展理论明确战略方向,循环经济理论提供实施路径,全生命周期管理理论保障过程管控,最终形成科学、系统、可操作的绿色施工评价体系,为市政工程绿色施工标准化、规范化发展提供理论支撑与实践指导。

2 市政工程绿色施工评价体系构建

2.1评价体系构建原则

市政工程绿色施工评价体系构建需遵循科学性、系统性、可操作性、动态性及可比性五大核心原则。科学性原则要求指标选取必须以可持续发展理论、循环经济理论等科学理论为坚实支撑,精准且客观地反映绿色施工在资源高效利用、环境低影响等方面的本质特征,杜绝主观臆断或经验主义偏差,确保评价结果的真实性与可靠性。系统性原则强调指标体系的全面性与整体性。绿色施工涉及多个方面,该原则要求指标体系全面覆盖资源节约、环境友好、施工管理、技术创新等全要素,各要素之间相互关联、相互作用,形成一个有机整体,避免单一维度评价导致的片面性,从而全面、综合地评估绿色施工水平。可操作性原则注重评价体系的实际应用。指标数据必须具备可量化、可获取、可验证的特性,只有这样,才能确保评价体系在实际操作中切实可行,避免因数据缺失或难以测量而使评价工作无法有效开展,保证评价工作的顺利推进。动态性原则体现了评价体系的与时俱进。随着施工技术不断进步和管理模式持续创新,评价体系应能够动态调整,及时纳入新型环保材料使用率、智能监测系统应用率等新兴指标,以保持体系的时效性与适应性,准确反映绿色施工的最新发展情况。可比性原则保障了评价结果的公平公正。指标设置要支持不同工程间的横向对比以及同一工程全生命周期的纵向对比,通过标准化计算方法与统一评价基准,使评价结果具有客观性和可比性,为绿色施工绩效的持续改进提供可靠依据。

2.2评价指标体系框架

市政工程绿色施工评价体系框架以资源节约、环境友好、施工管理、技术创新四大维度为核心,构建多层级指标体系。资源节约维度聚焦材料、水、能源的高效利用,通过钢材节约率、混凝土损耗率反映材料利用效率,以雨水回收利用率、非传统水源利用率体现水资源管理成效,依托单位面积能耗、可再生能源使用比例量化能源消耗控制水平,形成覆盖施工全过程的资源节约指标群[2]。环境友好维度围绕大气、水体、噪声振动及固体废弃物污染防控展开,PM2.5浓度控制值、扬尘监测达标率保障大气质量,施工废水排放达标率、雨污分流实施率规范水体管理,噪声监测合格率、振动影响范围控制降低声环境影响,建筑垃圾产生量、资源化率推动固体废弃物减量化与资源化,构建全要素环境绩效评价指标。施工管理维度强调规划、过程、人员的系统管控,绿色施工专项方案编制率、技术交底覆盖率确保规划先行,施工过程控制通过培训课时、环保意识测评强化执行力度,施工机械绿色化率提升设备环保性能,形成覆盖施工全周期的管理效能评价指标。技术创新维度突出工艺、设备、信息化创新应用,新型环保材料使用比例、装配式施工应用率推动工艺革新,BIM技术覆盖率、智能监测系统应用率促进设备智能化,绿色施工专利数量量化技术创新成果,形成引领绿色施工发展的技术驱动指标。

2.3指标权重确定方法

市政工程绿色施工评价指标权重确定采用AHP-熵权法组合赋权法,融合主观经验与客观数据双重信息。该方法首先通过专家打分法构建判断矩阵,运用层次分析法(AHP)计算各指标主观权重。专家基于绿色施工理论及实践经验,对同层级指标进行两两对比评分,形成判断矩阵后,通过特征根法求解权重向量,并检验矩阵一致性,确保主观权重科学合理。熵权法作为客观赋权方法,基于指标数据的离散程度计算权重。具体而言,对各指标原始数据进行标准化处理,消除量纲影响后,计算指标信息熵,熵值越小表明指标离散程度越高,对评价结果的贡献度越大,其权重相应越高。该方法有效反映数据本身的客观信息,避免主观因素干扰。通过线性加权组合法整合AHP主观权重与熵权法客观权重,形成综合权重[3]。以某市地铁工程为例,资源节约维度综合权重为0.32,环境友好维度为0.28,施工管理维度为0.25,技术创新维度为0.15。该权重分配突出资源节约与环境友好的核心地位,符合市政工程绿色施工“资源高效利用、环境低影响”的本质要求,同时兼顾施工管理与技术创新对绿色施工绩效的支撑作用。

3 市政工程绿色施工评价体系实施路径

3.1市政工程绿色施工评价体系规划阶段

在市政工程可行性研究阶段,需同步编制绿色施工专项方案,明确资源节约、环境保护、施工管理、技术创新四大维度的具体目标与实施路径。方案编制需基于工程特性开展场地环境本底调查,例如地铁工程需重点分析地质条件(如岩土类型、地下水分布)、地下管线分布(如电力、燃气、给排水管线走向与埋深)及周边敏感建筑噪声振动阈值(如居民区、学校、医院的允许噪声与振动标准)。调查数据需通过现场勘测、历史资料收集与数值模拟相结合的方式获取,确保数据的准确性与可靠性。方案内容应包含四大核心模块：施工场地布置优化方案需采用模块化临时设施减少场地占用,如可拆卸式围挡、集装箱式办公用房、移动式卫生间等；临时设施绿色化设计需制定装配式临时用房标准(如钢结构框架+环保板材墙体)、太阳能照明系统配置规范(如路灯、室内照明采用太阳能电池板供电)；施工工艺绿色化选择需形成清单化管理,如盾构施工优先选用低噪声设备、装配式结构减少现浇作业；环境影响预测与防控需构建扬尘扩散模拟模型、废水处理工艺比选方案及噪声振动控制措施,并制定分级防控策略。专项方案需经专家论证会评审,重点审查技术可行性、经济合理性及环境效益,通过后报环保部门审批备案,作为施工阶段强制性执行依据。

3.2市政工程绿色施工评价体系实施阶段

实施阶段细分为施工准备、过程执行与收尾处理三阶段。施工准备阶段需建立环境监测网络，在场地周边布设PM2.5、噪声、振动传感器基站，配置智能监测设备实现数据实时采集与超标预警。同时完成绿色施工资源调配，如建立区域建材共享平台、配置新能源施工机械。施工过程阶段推行“日检查、周总结、月评估”动态监控机制，运用BIM+GIS技术构建三维施工模型，实时可视化监控土方开挖进度、材料消耗量及能源使用强度[4]。通过物联网传感器实现施工机械能耗精准计量与智能调控，如盾构机能耗动态优化系统可根据地质条件自动调整推进参数。针对市政工程线性特点，需建立分段施工环境影响评估制度，如道路工程每公里设置环境监测断面，动态调整施工参数以最小化环境影响。施工收尾阶段重点开展建筑垃圾分类收集与资源化处理，如混凝土块破碎再生骨料、钢筋回收再利用；实施场地生态修复，如植被恢复、地表硬化拆除后透水铺装；编制绿色施工绩效自评估报告，为后续评估提供基础数据。

3.3市政工程绿色施工评价体系评估阶段

评估阶段基于构建的评价体系，采用综合评分法对绿色施工绩效进行量化评估。评估过程需采集施工全周期数据，包括资源消耗量、环境监测值、管理记录等，通过指标权重计算综合得分。评估结果划分为优秀(≥90分)、良好(80-89分)、合格(70-79分)、不合格(<70分)四个等级，作为工程竣工验收的必备条件、绿色建筑认证的重要依据及施工企业信用评价的核心指标。同时建立评估结果反馈机制，通过对比同类工程标杆值，识别优势指标与薄弱环节，形成改进建议报告。例如某地铁工程评估发现建筑垃圾资源化率未达预期，可追溯至分类收集环节执行不到位，进而优化现场管理流程，如增设分类收集点、加强施工人员培训。

3.4市政工程绿色施工评价体系优化阶段

优化阶段通过PDCA循环实现绿色施工绩效螺旋式提升。定期开展施工工艺创新竞赛，如研发新型环保盾构刀具、推广建筑垃圾3D打印技术；实施管理流程优化项目，如建立绿色施工数字孪生平台实现全流程模拟优化；推进技术装备升级，如引入电动施工机械、智能环境监测无人机。同时建立绿色施工知识管理体系，整理典型案例形成标准化操作手册，开展施工人员技能培训与环保意识教育，培养专业化的绿色施工管理团队。通过年度评估与持续改进，推动市政工程从“被动达标”向“主动示范”转型，形成可复制、可推广的绿色施工模式，最终实现市政工程建设与生态环境保护的协调发展[5]。该实施路径通过全阶段覆盖、多维度管控、动态化调整，确保绿色施工评价体系从理论框架转化为实践行动。规划阶段的科学布局为实施阶段提供明确方向，实施阶段的技术赋能与动态监控确保目标落地，评估阶段的量化反馈为优化阶段提供依据，优化阶段的持续改进推动绿色施工水平不断提升。四者形成闭环管理机制，最终实现市政工程绿色施工的长期效益与生态价值，推动城市向绿色、低碳、可持续方向发展。

4 结语

市政工程绿色施工评价体系的构建与实施，无疑是引领行业迈向绿色发展新征程的核心驱动力。凭借扎实的理论根基、精妙的体系架构以及切实可行的实施路径，施工活动与生态环境得以实现深度协同、共同优化。展望未来，我们仍需不遗余力地完善这一评价体系，大力推动技术创新与管理模式的双重优化，激励更多市政工程积极践行绿色理念，为城市的可持续发展筑牢坚实根基，绘就一幅生态与建设和谐共生的美好画卷。

[参考文献]

[1]李川.智能化施工设备在市政工程中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(2):028-031.

[2]魏长志,宋长啸,李慧.绿色建筑全寿命周期建设工程管理和评价体系分析[J].中国厨卫,2025,24(8):48-50.

[3]丛炜桐.绿色建筑全生命周期建设工程管理和评价体系研究[J].中国招标,2025(1):165-168.

[4]王萌,丁红艳.绿色装配式建筑评价体系构建及实证研究[J].工程技术研究,2025,10(5):128-130.

[5]段雷雷,刘鹏.绿色施工理念在市政工程施工中的实践探究[J].工程设计与施工,2024,6(3):103-105.