

土木工程中的环境影响评估与绿色施工策略

孙海萍

310221*****6410

摘要: 土木工程是社会基础设施建设的核心支柱，其大规模推进为经济发展与民生改善筑牢根基，却也对生态环境产生多维度影响。环境影响评估作为防控工程环境风险的前置环节，在平衡工程建设与生态保护中作用关键。本文聚焦土木工程全生命周期，阐述环境影响评估的核心价值与实施逻辑，剖析当前评估工作的技术与认知短板。结合工程实践，从技术革新、管理优化、材料升级维度提出实操性绿色施工策略。通过梳理两者内在关联，为土木工程生态化转型及“双碳”目标达成提供可行思路，助力行业实现质量效益与生态保护协同发展。

关键词: 土木工程；环境影响评估；绿色施工；生态保护；全生命周期

DOI: 10. 64216/3104-9680. 25. 02. 010

引言

我国城镇化进入高质量发展阶段，土木工程建设规模与复杂度持续提升，其与生态环境的矛盾日益凸显。施工期的扬尘噪声污染，运营期的资源消耗与废弃物排放，都让土木工程的环境足迹成为行业可持续发展的制约因素。环境影响评估通过预判与量化工程潜在环境影响，为决策提供科学依据。绿色施工则将环保理念贯穿工程实施全过程。深入探讨两者的优化路径与实践策略，对推动行业从规模扩张转向质量效益与生态保护并重，具有重要现实意义。

1 环境影响评估的核心内涵与价值

1.1 核心定义与覆盖维度

土木工程环境影响评估是工程全流程中的重要技术环节。它在工程立项、设计、施工及运营各阶段，运用环境科学、工程学等多学科方法，系统识别和预测工程活动对周边生态环境的影响。评估对象涵盖大气、水、土壤等基本环境要素，也包括生物多样性、生态系统结构等复合生态指标。传统评估多聚焦污染排放，如今已拓展到生态系统完整性维持、资源利用效率提升、区域环境承载力匹配等方面。通过全面评估，为工程与环境的协调发展提供基础数据，避免单一维度评估导致的生态风险遗漏。

1.2 前置管控作用

环境影响评估是土木工程审批的法定前置程序，具有不可替代的源头管控作用。在工程方案论证阶段，评估工作可对比不同设计方案的环境影响程度，为决策者提供客观数据支撑。对于可能造成重大生态破坏的方案，评估结果可直接否决或要求重新设计，避免工程建设与生态保护出现根本性冲突。同时，评估报告中明确的环境敏感点和防控要求，能直接指导施工

组织设计的编制。施工单位可依据评估结论制定针对性环保措施，提前部署污染防治设备，实现环境风险的前置防控，降低后期整改成本。

1.3 全生命周期延伸

现代土木工程环境影响评估已突破传统施工期的局限，向全生命周期延伸成为行业发展趋势。评估工作始于工程材料的开采与生产阶段，分析建材生产过程中的能源消耗和污染排放。在工程建设阶段，重点监测施工活动对周边环境的实时影响。运营维护阶段则聚焦工程长期运行中的资源消耗和环境压力。工程拆除阶段，评估重点转向废弃物的资源化利用和二次污染防控。这种全流程评估模式，确保工程各环节的环境影响都能得到有效管控。通过全生命周期数据积累，还能为同类工程提供参考，推动评估体系持续优化。

2 环境影响评估的现存问题

2.1 指标体系针对性不足

当前土木工程环境影响评估指标体系存在明显短板，通用性过强而针对性不足的问题较为突出。我国地域辽阔，不同区域的生态环境特征差异显著，如沿海地区的海洋生态保护、内陆地区的水土流失防控，需求各不相同。同时，土木工程类型多样，桥梁、道路、建筑工程的环境影响侧重点也存在区别。现有指标体系未充分考虑这些差异，多采用统一标准进行评估，导致评估结果难以精准反映工程的实际环境影响。这使得评估报告无法为具体施工提供精细化指导，削弱了评估工作的实用价值。

2.2 技术方法有待提升

在技术方法应用方面，土木工程环境影响评估存在科学性与时效性双重不足的问题。部分评估机构仍

依赖传统的定性分析与经验判断，量化评估技术的应用范围有限。定性分析易受评估人员主观因素影响，评估结果的客观性和准确性难以保障。随着土木工程技术的快速发展，新型工程技术与环保材料不断涌现，如装配式施工技术、新型复合材料等，这些新元素带来了新的环境影响问题。现有评估方法未能及时更新，对新型复合材料的环境影响、智能化施工设备的能耗测算等新问题，缺乏有效的评估手段，导致评估结果的参考价值下降。

2.3 衔接机制不完善

环境影响评估结果与工程施工的衔接机制不完善，是制约评估价值发挥的关键问题。多数评估报告中提出的环保措施过于宏观，多为原则性表述，缺乏与具体施工流程的深度融合。例如，仅提出“减少扬尘污染”，却未明确不同施工工序的扬尘控制标准和具体措施。同时，部分施工单位对评估结果的重视程度不足，将评估视为工程审批的“过关环节”，未将评估提出的环保要求纳入施工管理体系。这导致评估结论与实际施工严重脱节，环保措施难以落地执行。评估工作的管控价值无法充分发挥，工程施工中的环境问题仍频繁出现。

3 绿色施工的核心原则与基础

3.1 核心实施原则

绿色施工以生态保护为核心导向，严格遵循“减量化、资源化、无害化”三大核心原则，这是实现工程建设与生态环境和谐共生的基础。减量化原则贯穿施工全过程，通过优化施工方案、采用精准施工技术，减少建筑材料的消耗和施工废弃物的产生。在混凝土浇筑等工序中，通过精准计算用量避免材料浪费。资源化原则强调施工废弃物的回收利用，将废弃钢筋、混凝土等加工为再生建材重新投入使用，提升资源利用效率。无害化原则要求施工过程中的污染物达标排放，通过处理确保施工废水、废气等不对周边环境造成危害，保障生态安全。

3.2 全流程管理体系

绿色施工的有效实施，离不开完善的全流程绿色管理体系作为支撑。在施工准备阶段，将绿色施工要求纳入施工组织设计，明确各阶段的环保目标和具体措施。施工前开展专项培训，提升施工人员的绿色施工意识和操作技能。施工过程中建立常态化管控机制，设立专门的环保管理岗位，对施工扬尘、噪声等进行实时监测，及时整改发现的问题。在考核验收环节，将绿色施工指标纳入工程绩效考核体系，与施工单位

的评优、工程款支付等直接挂钩。

3.3 与评估协同逻辑

绿色施工与环境影响评估之间存在紧密的协同联动逻辑，两者相互支撑、相互优化。绿色施工策略的制定必须以环境影响评估结果为核心依据，评估报告中识别的环境敏感点、潜在风险源等，都是绿色施工的重点管控对象。针对评估提出的大气污染风险，施工中可优先采用低扬尘施工工艺。同时，施工过程也是对评估结果的检验和完善过程。施工中发现的新环境问题，如特殊地质条件下的水土流失等，可及时反馈给评估机构，为评估指标体系的优化提供实际数据支撑。这种“评估指导施工、施工完善评估”的联动机制，能实现工程环境管理的闭环控制，提升整体环保效果。

4 绿色施工的技术与路径

4.1 施工工艺生态革新

施工工艺的生态化革新是绿色施工的核心技术路径，通过新技术应用降低施工对环境的扰动。在地下管线施工中，推广非开挖技术替代传统开挖作业，如定向钻、顶管等技术，减少对地表植被的破坏和土壤结构的扰动，降低施工扬尘产生。在主体结构施工中，采用装配式施工工艺，将构件在工厂预制后运至现场组装，减少现场混凝土浇筑量，降低施工噪声和建筑垃圾产生量。同时，智能化施工设备的应用也能提升生态化水平，通过精准定位、自动控制等功能，减少施工误差导致的材料浪费，降低设备能耗。这些工艺革新不仅能减少环境影响，还能提升施工效率和工程质量。

4.2 绿色建材推广使用

绿色建筑材料的筛选与推广使用，是从源头降低工程环境影响的关键措施。施工单位应建立严格的绿色材料准入机制，依据国家相关标准，优先选用可再生、低污染、高耐久性的建筑材料。在墙体材料选择上，采用加气混凝土砌块替代传统黏土砖，减少土地资源消耗。在混凝土使用中，推广新型低碳混凝土，通过掺加粉煤灰、矿渣等工业废渣替代部分水泥，降低水泥生产过程中的碳排放。再生骨料的应用也日益广泛，将拆除工程产生的废弃混凝土加工成再生骨料，用于道路基层、混凝土垫层等部位。竹木纤维板材等环保装饰材料，也因低甲醛释放、可回收等特点，逐渐取代传统装饰材料，助力绿色施工目标实现。

4.3 污染精准防控技术

针对施工期主要污染类型,采用精准防控技术是绿色施工的重要保障。在扬尘污染控制方面,构建“源头抑制、过程拦截、末端净化”的防控体系,对施工场地进行硬化处理,对裸露土方进行覆盖或绿化,在施工道路设置喷淋系统,配合雾炮机等设备降低扬尘扩散。噪声污染控制则通过选用低噪声施工设备、设置隔音屏障、合理安排施工时间等措施,减少对周边居民的影响。施工废水处理采用循环利用模式,建立沉淀池、过滤池等处理设施,处理后的废水用于场地洒水、混凝土养护等,实现水资源循环利用。对施工固体废弃物进行分类收集,可回收材料统一回收,不可回收废弃物规范处置,避免二次污染。

5 协同发展的保障措施

5.1 完善政策标准体系

推动环境影响评估与绿色施工协同发展,首先需要完善政策法规与标准体系建设。相关部门应加强两者的政策衔接,避免出现政策冲突或监管空白。针对不同地域、不同类型的土木工程,制定差异化的环境影响评估标准,提升评估的针对性和科学性。同时,细化绿色施工规范,明确各施工工序的环保技术要求和考核指标。通过政策引导与强制约束相结合的方式,将环境影响评估结果的落实情况与工程审批、资质认定等挂钩。对绿色施工成效显著的企业给予政策扶持,对违反环保要求的企业加大处罚力度,推动行业整体环保水平提升。

5.2 强化技术研发与人才培养

技术研发与人才培养是推动评估与绿色施工协同发展的核心支撑。政府应加大科研资金投入,支持环境影响评估量化技术、绿色施工新技术的研发。鼓励高校、科研机构与施工企业开展产学研合作,针对行业痛点问题联合攻关,如开发精准的环境影响预测模型、新型环保施工材料等。在人才培养方面,高校应调整相关专业课程设置,增设环境影响评估、绿色施工等相关课程,培养复合型专业人才。施工企业应加强内部培训,定期组织评估人员和施工管理人员参加环保技术培训,提升其专业素养和实操能力。通过技术创新与人才储备,为两者的协同发展提供坚实的技术与人力保障。

5.3 构建多元监督机制

构建多元主体参与的监督机制,能有效保障环境影响评估与绿色施工措施的落实。政府环保部门应强化执法监管力度,定期对土木工程的评估落实情况和施工环保措施进行检查,建立企业环保信用档案。施工企业应加强自律管理,建立内部环保监督体系,主动公开工程环境信息,接受社会监督。同时,鼓励公众与媒体参与工程环境监督,畅通举报渠道,对群众反映的环保问题及时调查处理并反馈结果。行业协会可发挥桥梁作用,制定行业环保自律公约,开展环保技术交流和评优活动。通过政府监管、企业自律、社会监督的有机结合,形成全社会共同推动工程生态化的良好氛围。

6 结论

土木工程的生态化发展是实现行业可持续发展的必然要求,环境影响评估与绿色施工作为工程环境管理的核心环节,两者的协同推进具有重要意义。环境影响评估为绿色施工提供科学依据,绿色施工则是评估结果落地的具体实践,两者形成的闭环管理体系,能有效降低工程全生命周期的环境影响。当前,评估指标针对性不足、技术方法滞后、与施工衔接不畅等问题,以及绿色施工技术推广不到位等情况,制约了工程环保水平的提升。通过完善政策标准、强化技术研发与人才培养、构建多元监督机制等保障措施,可推动两者深度融合。未来,随着相关体系的不断完善和技术的持续创新,土木工程将实现质量效益与生态保护的协同发展,为“双碳”目标达成贡献行业力量。

参考文献

- [1] 刘炜,蔡姣,李文杰,等.多学科交叉的土木工程环境学课程案例式教学设计与实践[J].高教学刊,2025,11(04):110-114.
- [2] 王泽宇.绿色建造技术在土木工程结构设计中的应用探讨[J].中国住宅设施,2025,(01):82-84.
- [3] 吴超,吴瑞东,蒋金桥,等.土木工程应用中碳纤维/环氧树脂界面在环境影响下退化的分子模拟研究进展[J].复合材料学报,2020,37(12):2941-2952.
- [4] 魏雅朋.土木工程可持续发展探讨[J].居业,2016,(09):171+173.
- [5] 余爱华,邱荣华,赵曜,等.基于“雨课堂”打造“金课”的理论与实践——以建设项目环境影响评价课程为例[J].广东化工,2020,47(20):201-202.