

绿色施工管理理念在道路桥梁工程中的应用与优化

林 霞

安徽建工水利开发投资集团有限公司 安徽 蚌埠 233050

摘 要：绿色施工管理理念深度融入道路桥梁工程，从规划设计到施工全流程践行资源节约、环境保护原则。通过绿色规划设计、施工过程管理、废弃物处理及生态保护实现应用落地；借助技术创新、制度完善、人员培训和信息化手段进行优化。经效益评估，有效提升工程的经济、社会与环境效益，推动道路桥梁工程建设可持续发展。

关键词：绿色施工管理；道路桥梁工程；可持续发展

1 绿色施工管理理念概述

1.1 绿色施工管理的定义

绿色施工管理是一种将可持续发展理念深度融入工程建设全过程的新型管理模式，它以最大限度地节约资源、减少对环境的负面影响、保障施工人员健康安全为核心目标，对传统施工管理模式进行革新。在工程建设中，绿色施工管理要求从项目规划、设计、施工到竣工交付的各个环节，均遵循绿色、环保、低碳的原则，通过科学合理的技术手段与管理措施，对施工过程中的能源消耗、资源利用、污染排放等进行严格管控。

1.2 绿色施工管理的原则

绿色施工管理需遵循四大核心原则。第一是资源节约原则，强调在施工过程中对水资源、能源、建筑材料等各类资源进行高效利用，杜绝浪费。如通过安装节水型设备，收集雨水用于施工降尘、混凝土养护等，提高水资源利用率；采用节能灯具、优化施工机械配置等方式降低能源消耗^[1]。第二是环境保护原则，施工活动需最大限度减少对大气、水、土壤等生态环境的污染。第三是健康安全原则，注重保障施工人员的身体健康与生命安全，为其提供符合标准的劳动防护用品，改善施工环境，减少有害因素对人体的危害。第四是可持续发展原则，要求施工管理不仅满足当下工程建设需求，还要为未来发展预留空间，综合考虑工程全生命周期内的环境影响与资源消耗，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.3 绿色施工管理的实施步骤

绿色施工管理的实施通常包括规划、实施、检查与改进三个主要步骤。在规划阶段，项目团队需结合工程实际情况，制定详细的绿色施工管理方案，明确施工目标、任务、措施以及资源配置计划。例如，确定施工过程中资源节约指标、污染物排放控制标准等。实施阶段，严格按照规划方案推进各项工作，落实绿色施工技

术与管理措施，如使用装配式施工技术减少现场湿作业，降低施工噪音与扬尘；采用BIM技术进行施工模拟，优化施工流程，提高施工效率。检查阶段，建立健全监督检查机制，定期对绿色施工管理工作进行检查评估，对照规划目标，查找存在的问题与不足。改进阶段，针对检查发现的问题，及时制定整改措施并加以落实，不断优化绿色施工管理方案，持续提升绿色施工管理水平。

2 绿色施工管理理念在道路桥梁工程中的应用

2.1 绿色规划与设计

在道路桥梁工程的前期规划与设计阶段，绿色施工管理理念的应用至关重要。设计人员需充分考虑项目所在地的自然环境、生态条件以及周边居民的生活需求，对路线走向、桥位选择进行科学规划。例如，在山区道路桥梁建设中，避免大规模开山填谷，尽量沿等高线布线，减少对山体植被的破坏；合理规划桥梁的跨径与结构形式，降低基础施工对河流生态的影响。同时在设计过程中融入绿色节能理念，优先选择节能型照明设备、透水路面材料等，提高道路桥梁的能源利用效率，还可通过运用生态护坡、景观绿化等设计手段，使道路桥梁工程与周边自然环境相融合，实现工程建设与生态保护的协调发展。

2.2 施工过程中的绿色管理

施工过程是绿色施工管理的关键环节。在道路桥梁工程施工中，可通过多种措施实现绿色管理。在能源管理方面，选用节能型施工机械，定期对机械设备进行维护保养，确保其处于高效运行状态，降低燃油消耗；合理安排施工进度，避免机械设备的闲置与空转。在材料管理上，建立严格的材料采购、运输、存储与使用管理制度，减少材料损耗^[2]。在施工工艺方面，推广应用绿色施工技术，如道路基层采用厂拌法施工，减少现场拌和产生的粉尘污染；桥梁桩基施工采用旋挖钻孔灌注桩技术，相比传统冲击钻施工，可降低噪音与泥浆排放。

2.3 施工废弃物的处理与利用

道路桥梁工程施工过程中会产生大量的废弃物，如废弃混凝土、土石方、废旧钢材等。对这些废弃物进行合理处理与利用，是绿色施工管理的重要内容。对于废弃混凝土，可通过破碎、筛分等工艺加工成再生骨料，用于道路基层填筑、临时道路铺设等；废弃土石方可在满足相关标准的前提下，用于场地平整、低洼区域回填。废旧钢材、木材等可进行回收再加工，实现资源的循环利用。此外，还可通过优化施工方案，减少废弃物的产生。例如，在桥梁桩基施工中，采用全套管跟进工艺，可有效减少泥浆的产生量；在道路施工中，采用路拌法与厂拌法相结合的方式，降低混合料的浪费。

2.4 生态环境保护与恢复

在道路桥梁工程施工过程中，不可避免地会对周边环境造成一定影响，因此生态环境保护与恢复工作尤为重要。施工前，需对施工现场及周边的生态环境进行详细调查，制定针对性的保护措施。例如，在河流附近施工时，设置截水沟、沉淀池等设施，防止施工废水直接排入河流；对施工区域内的珍稀植物进行移栽保护。施工过程中，严格控制施工活动范围，减少对植被的破坏；采取降噪、防尘等措施，降低施工对周边野生动物的干扰。工程竣工后，及时开展生态恢复工作，对施工破坏的植被进行补种，对取土场、弃渣场进行复垦绿化，使生态环境尽快恢复到施工前的状态。

3 绿色施工管理理念在道路桥梁工程中的优化策略

3.1 技术创新与引进

技术创新与引进是提升道路桥梁工程绿色施工管理水平的核心驱动力。在创新层面，施工企业需将绿色施工技术研发视为战略重点，加大科研资金投入，组建专业技术团队。以高墩大跨桥梁建设为例，团队可深入研究如何通过优化结构设计、采用新型材料，降低施工过程中的能耗；针对复杂地质条件，研发既能保障施工安全，又能减少对周边生态破坏的环保施工工艺，如新型桩基施工技术，攻克传统工艺在软土地基、岩溶地区施工时产生的泥浆污染、资源浪费等难题，形成具有自主知识产权的技术成果，填补行业技术空白。在引进方面，积极关注国内外绿色施工领域的先进技术与设备动态。例如，引进新型环保型沥青拌和设备，该设备采用先进的除尘、降噪技术，能有效减少沥青生产过程中的粉尘、废气排放和噪音污染；智能化混凝土浇筑设备可精准控制混凝土的浇筑量和浇筑速度，避免材料浪费，提高施工质量。施工企业应与高校、科研机构建立紧密合作，搭建产学研用协同创新平台。高校和科研机构凭

借理论研究优势，为企业提供技术创新思路；企业则提供实践场地和应用反馈，加速绿色施工技术从实验室到工程现场的转化，推动整个行业的技术进步。

3.2 制度建设与完善

完善的制度体系是绿色施工管理理念在道路桥梁工程中落地生根的坚实保障。政府作为行业监管主体，需从宏观层面完善法律法规与政策标准。在立法上，制定专门的道路桥梁工程绿色施工法规，明确工程建设各阶段的绿色施工要求，涵盖资源利用、污染控制、生态保护等方面。同时出台详细的绿色施工技术规范，对施工过程中的能源消耗、水资源利用效率、废弃物产生量等指标进行量化规定，为施工企业提供清晰的操作指南。建立绿色施工激励机制，对积极践行绿色施工的企业给予税收减免、优先参与项目投标等政策优惠，激发企业实施绿色施工的积极性。施工企业内部同样需要健全绿色施工管理制度，构建涵盖管理层到一线施工人员的责任体系，明确各部门、各岗位在绿色施工管理中的具体职责与权限。将绿色施工管理目标细化分解，纳入项目绩效考核体系，与员工的薪酬、晋升挂钩。例如，对在资源节约、环境保护方面表现突出的个人或团队给予奖励；对未达到绿色施工标准的部门和人员进行问责。通过完善的制度建设，形成从上到下、层层落实的绿色施工管理格局，确保绿色施工管理工作规范化、常态化开展^[3]。

3.3 人员培训与意识提升

施工人员的专业素养和环保意识是决定绿色施工管理成效的关键因素。施工企业应构建多层次、全方位的培训体系，定期组织开展绿色施工技术与管理培训课程。培训内容不仅包括绿色施工的基本理念、政策法规，还深入讲解绿色施工技术的具体应用和操作要点，邀请行业专家、技术骨干现场授课，分享实际工程案例中的经验与教训。例如，在培训中展示某道路桥梁工程通过采用绿色施工技术，成功降低施工成本、减少环境污染的实例，让施工人员直观感受绿色施工的优势。除专业培训外，还需通过多样化的活动提升施工人员的环保意识。开展环保知识竞赛、主题演讲等活动，普及生态保护、节能减排等知识；组织施工人员参观绿色施工示范工程，让他们实地了解先进的绿色施工技术和管理模式。针对施工管理人员，开展创新管理能力培训，通过案例分析、模拟演练等方式，培养其在复杂施工场景下灵活运用绿色施工管理方法的能力，使其能够根据工程实际情况，及时调整管理策略，解决绿色施工过程中出现的各类问题，推动绿色施工管理理念在施工现场的有效落实。

3.4 信息化与智能化管理

信息化与智能化管理是道路桥梁工程绿色施工管理实现跨越式发展的重要引擎。BIM技术在绿色施工管理中发挥着关键作用,通过对道路桥梁工程进行三维建模,能够直观呈现工程结构和施工环境,结合施工进度计划进行施工模拟,提前预判施工过程中可能出现的碰撞、干涉等问题,优化施工方案,减少因设计不合理导致的资源浪费和施工变更。利用物联网技术,在施工现场部署各类传感器,实时监测能耗数据、空气质量、噪音水平、施工设备运行状态等环境和施工参数。一旦数据超出设定阈值,系统立即发出预警,管理人员可及时采取措施进行处理,实现对施工环境和施工过程的动态管控。智能化施工设备的应用进一步提升了绿色施工管理水平,无人驾驶压路机利用卫星定位和自动控制技术,可实现精准压实作业,避免因过度压实或压实不足导致的材料浪费和返工;智能混凝土搅拌车能够根据施工需求自动调整混凝土配比,保证混凝土质量的同时减少材料损耗。另外,通过大数据分析技术,对施工过程中产生的海量数据进行深度挖掘,总结施工规律,为后续工程的绿色施工管理提供决策依据,推动道路桥梁工程施工向更加高效、环保、智能化的方向发展。

4 绿色施工管理理念的效益评估与持续改进

4.1 效益评估方法

绿色施工管理理念在道路桥梁工程中的效益评估需综合考虑经济效益、社会效益与环境效益。经济效益评估主要包括对施工成本的分析,如通过绿色施工技术的应用,计算节约的材料成本、能源成本以及因减少施工废弃物处理费用而降低的成本等;同时评估工程竣工后因采用绿色节能设施而带来的长期运营成本降低。社会效益评估侧重于考察道路桥梁工程对周边居民生活质量的改善、对区域经济发展的促进作用以及对社会就业的带动等方面。环境效益评估则主要对施工过程中减少的污染物排放量、生态环境的保护与恢复情况进行量化分析,如计算减少的扬尘量、降低的噪音分贝数,以及植被恢复面积等指标。

4.2 持续改进策略

为不断提升绿色施工管理水平,需建立持续改进机制。首先,定期对绿色施工管理工作进行总结与反思,

分析效益评估结果,找出存在的问题与不足之处。例如,针对施工过程中资源浪费现象仍然存在的问题,深入分析原因,是管理措施不到位还是技术应用不恰当。其次,根据问题制定具体的改进措施,明确责任部门与责任人,设定改进期限,并跟踪改进措施的实施效果^[4]。另外,还应积极关注行业发展动态,学习借鉴国内外先进的绿色施工管理经验与技术,结合工程实际情况,不断优化绿色施工管理方案,推动绿色施工管理工作持续进步。

4.3 未来发展趋势与展望

随着全球对生态环境保护的日益重视以及科技的不断进步,绿色施工管理理念在道路桥梁工程中的应用将迎来更广阔的发展空间。未来,绿色施工技术将向更加智能化、集成化方向发展,如智能监测系统将更加精准地对施工过程中的环境参数进行实时监测与调控;施工设备将实现更高层次的自动化与节能化。同时,绿色施工管理模式也将不断创新,全生命周期管理理念将得到更广泛的应用,从项目规划、设计、施工到运营维护的各个阶段,均全面贯彻绿色施工理念。公众对绿色施工的关注度与参与度也将不断提高,形成全社会共同推动道路桥梁工程绿色施工发展的良好氛围,促进道路桥梁工程建设行业的可持续发展。

结束语

绿色施工管理理念为道路桥梁工程发展指明方向,在应用与优化中已取得显著成效。随着技术创新与社会环保意识提升,其将在道路桥梁工程领域持续深化。未来需进一步加强技术研发与推广,完善制度体系,推动全行业绿色转型,实现道路桥梁工程与生态环境的长久和谐共生。

参考文献

- [1]陈银钢.陈银钢绿色施工技术在道路桥梁施工中的应用[J].安装,2024,(S2):162-163.
- [2]罗雨星.市政道路桥梁施工中的绿色施工技术与实践[J].汽车周刊,2024,(12):147-148.
- [3]郭静.绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践分析[J].运输经理世界,2023,(34):85-87.
- [4]葛世杰.桥梁工程中绿色施工技术的应用[J].中国住宅设施,2023,(11):187-189.