

绿色施工理念在公路桥梁工程管理中的应用实践

康怀富

青岛交通工程监理咨询有限公司 山东 青岛 266000

摘要：公路桥梁工程跨度大、作业分散、资源消耗高，施工易造成生态扰动、资源浪费等问题，传统施工管理模式存在明显短板。本文立足公路桥梁工程施工特点，剖析当前工程管理中理念滞后、资源管控粗放、环保疏漏、人员素养不足等问题，从前期筹备、资源管控、环境治理、全过程统筹多维度，提出绿色施工优化实践策略，助力工程管理向绿色化、精细化转型，实现工程建设与生态保护协同发展。

关键词：绿色施工；公路桥梁；工程管理；资源节约；环境管控

引言：公路桥梁工程建设周期长、工序交叉多、能耗污染量大，传统重进度、重成本的管理模式，忽视了资源节约与生态保护，难以适配新时代工程建设发展要求。绿色施工以节能降耗、减污环保为核心，契合公路桥梁工程建设管理需求。将该理念融入工程全流程，可从源头减少资源浪费与环境破坏，推动工程建设与生态环境良性协调发展。

1 公路桥梁工程绿色施工管理基础认知

1.1 公路桥梁工程施工管理的行业特性

公路桥梁工程施工具有线路跨度大、作业面分散、工种交叉频繁等显著特征，管理难度远超一般建筑工程。施工现场往往横跨不同地貌单元，涉及路基开挖、桥梁架设、隧道掘进等多种工艺门类，各工序之间存在紧密的时序衔接关系。工程建设周期长且受气候与地质条件制约明显，施工组织需要兼顾进度、质量与安全等多重目标。公路桥梁工程还承担着连通区域交通的公共职能，施工期间对既有交通流的干扰、对周边生态环境的扰动都是管理中必须直面的现实问题^[1]。施工材料用量庞大，机械设备种类繁多，人员流动性强，这些因素叠加在一起使得工程管理呈现出高度的复杂性与动态性，任何管理环节的疏漏都可能引发连锁反应。

1.2 绿色施工理念的内涵与适配属性

绿色施工理念强调在工程建设全过程中最大限度地节约资源、保护环境与减少污染，将可持续发展思想贯穿于施工组织的各个环节。这一理念并非单纯的环保口号，而是一套涵盖节能降耗、节水节材、场地保护与废弃物处理的系统性管理思维。绿色施工要求施工单位在保证工程质量与安全的前提下，通过优化施工方案、改进工艺技术、提升管理水平来降低施工活动对自然环境的负面影响。公路桥梁工程施工中大量的土石方作业、混凝土浇筑与机械运转环节恰恰是资源消耗与污染排放

的集中区域，绿色施工理念与公路桥梁工程之间存在天然的适配空间。

1.3 绿色施工与公路桥梁工程管理的融合逻辑

绿色施工理念与公路桥梁工程管理的融合并非简单的概念叠加，而是管理逻辑与价值取向的深层整合。传统工程管理以进度、成本与质量为三大支柱，绿色施工的引入促使管理视野从三大支柱向外拓展，将环境保护与资源节约纳入核心管理范畴。该种融合要求管理体系从施工方案编制阶段就纳入绿色要素，在材料选用、工艺选择、机械配置与场地布置等环节贯彻节约与环保原则。绿色施工理念为公路桥梁工程管理提供了新的价值标尺，推动管理重心从单纯追求工程产出向兼顾工程产出与环境代价的方向转变。

2 公路桥梁工程绿色施工管理现存短板

2.1 施工管理理念传统化问题

当前公路桥梁工程施工管理仍深植于传统的进度与成本导向思维，绿色环保理念尚未真正融入管理决策的全过程。不少施工单位在编制施工组织设计时将注意力集中于工期压缩与造价控制，对施工活动产生的环境负荷缺乏足够的重视。管理层面对绿色施工的认知停留在表层的扬尘治理与噪声控制层面，未能从系统工程角度审视资源消耗与生态影响之间的内在关联^[2]。理念层面的滞后，使得绿色施工仅被当作额外工作，并未纳入硬性管理范畴。管理人员习惯于沿用经验主义的决策方式，对新型环保工艺与绿色管理工具的接受度偏低，绿色施工在管理链条中长期处于边缘化地位。

2.2 施工资源统筹管理的不足

公路桥梁工程涉及土石方、混凝土、钢材等大宗材料的调配使用，资源消耗总量十分可观。施工现场普遍存在材料领用无度、周转效率低下、余料处置随意等现象，资源浪费问题较为突出。机械设备的使用缺乏精细

化调度,部分设备长期处于低效运转或空载待机状态,燃油与电力消耗远超必要水平。施工用水管理粗放,混凝土养护与设备冲洗环节的水量控制不够严格,水资源的循环利用率偏低。废弃物分类收集与资源化利用的管理链条尚不完善,大量可回收材料被当作普通垃圾处理,增加了填埋压力与环境负担。资源统筹管理的缺位使得施工成本居高不下,也加剧了施工现场的环境污染程度。

2.3 施工过程环保管控的疏漏

施工过程中的环保管控存在覆盖面窄、执行力度弱、监测手段单一等突出问题。扬尘控制多依赖洒水降尘这一单一手段,对细颗粒物的扩散路径缺乏科学研判,治理停留在被动应对层面。噪声污染管控缺少全时段的监测体系,夜间施工与高噪声工序的管理存在明显盲区。施工废水的收集与处理设施配置不足,部分工点的泥浆水与冲洗水未经处理便直接排入周边水系。固体废弃物的堆存与转运管理不够规范,散落物料与废弃包装物对施工场地及周边环境造成二次污染。环保管控的碎片化特征使得各项措施之间缺乏联动,难以形成系统化的污染防控合力。

2.4 施工团队绿色管理素养欠缺

一线施工人员对绿色施工理念的理解较为模糊,多数作业人员将绿色施工等同于简单的卫生清扫与围挡设置,对节能降耗、材料循环利用等深层要求缺乏认知。管理团队中具备绿色施工专业知识的人员占比偏低,绿色管理技能的培训体系尚不健全,培训内容多以文件宣贯为主,缺少针对具体工序的实操指导。施工班组在日常作业中习惯性地沿用高耗能、高排放的传统工艺,对新型绿色工法的推广存在抵触情绪。绿色管理素养的不足直接制约了绿色施工措施在基层的落地质量,使得管理制度与现场执行之间形成明显落差。

3 绿色施工理念在公路桥梁工程管理中的应用维度

3.1 工程前期筹备管理中的理念应用

绿色施工理念在工程前期筹备阶段的渗透程度直接决定了后续施工的绿色底色。筹备期的管理重心应放在绿色施工方案的系统编制上,将节能降耗、节水节材、场地保护等目标纳入施工组织设计的核心框架^[3]。技术人员在踏勘现场时需充分评估施工区域的生态敏感度与环境承载力,据此优化临时设施布局与施工便道规划,减少对原始地貌的扰动范围。材料采购计划的制定应优先考虑可循环利用与低碳环保类型的建材,从源头降低施工活动的环境负荷。筹备阶段还需完成绿色施工的目标分解与责任划分,将各项环保指标落实到具体岗位与工

序,为后续施工提供清晰的绿色管理指引。

3.2 现场施工资源管理中的理念应用

施工现场的资源管理是绿色施工落地的关键载体。材料管理方面应推行精细化领料制度,依据施工进度与实际用量动态调整材料进场节奏,避免因超量采购导致的材料积压与浪费。混凝土、钢材等大宗材料的下料环节需采用优化排布算法,最大限度提升材料利用率,降低边角废料的产生量。机械设备管理应建立能耗监测台账,对高耗能设备的运行时长与燃油消耗实施跟踪记录,及时淘汰能效低下的老旧机械。施工用水管理需配置循环利用设施,将混凝土养护水与设备冲洗水经沉淀处理后回用于场地降尘与绿化浇灌,大幅削减新鲜水的取用量。

3.3 施工环境管控管理中的理念应用

施工环境管控是绿色施工理念在现场执行层的直接投射。扬尘治理需构建多层级联防体系,在土方作业区与材料堆放区设置围挡与喷淋装置,对裸露土方及时覆盖防尘网,从产生源头抑制粉尘扩散。噪声管控应根据施工时段与周边敏感点分布制定差异化控制方案,高噪声工序尽量安排在白天开展,夜间施工需采取隔声屏障与低噪声设备替代等降噪手段。废水管理需在场内设置沉淀池与隔油池,施工泥浆水与机械冲洗水须经处理达标后方可排放或回用。固体废弃物应实行分类收集与定点堆存,可回收材料单独归集交由专业机构处理,不可回收废料运至指定场所处置,杜绝随意倾倒现象。

3.4 施工全过程统筹管理中的理念应用

绿色施工的管理思维需贯穿工程建设的全生命周期,形成从开工到竣工的完整管控闭环。施工准备期侧重方案编制与目标设定,施工实施期侧重过程监控与动态调整,竣工收尾期侧重场地恢复与生态修复。各阶段的管理内容虽有侧重,但绿色目标应保持一贯性与连续性。管理团队需建立定期巡检与专项检查相结合的督导机制,对绿色施工措施的执行情况开展常态化跟踪。施工日志中应增设绿色施工专项记录,详细载明资源消耗数据与环保措施落实情况。全过程统筹管理还需注重各工序之间的绿色协同,使土方调配、材料运输与废弃物处理等环节形成资源内部循环,减少外部环境的负面影响。

4 公路桥梁工程绿色施工的优化实践方法

4.1 革新工程施工管理思维模式

公路桥梁工程管理需要从传统的进度优先与成本导向中突围,将绿色发展思维植入管理决策的各个层面。管理层应当树立全生命周期绿色管理意识,把节能降耗与环境保护视为与工程质量、施工安全同等重要的管理

目标^[4]。管理思维的革新要求决策者在方案比选与工艺确定时纳入环境成本核算,用绿色指标约束施工行为。项目负责人需带头转变管理惯性,将绿色施工从被动应付检查转变为主动追求的管理常态。管理团队还应建立绿色施工的价值认同,让每一位参与者都能感受到环保理念与工程效益之间的内在关联,从而在思想层面为绿色施工的深入推进扫清障碍。

4.2 优化施工资源集约管控方式

资源集约管控是绿色施工降本增效的关键抓手。材料管理应推行限额领料与精细化下料制度,依托信息化手段实时追踪材料消耗动态,减少因计划偏差导致的超额领用与浪费。机械设备的调配需建立能耗评估机制,优先选用低排放、高能效的施工机械,对老旧高耗设备实施淘汰更新。施工用水应搭建循环利用系统,将混凝土养护水、设备冲洗水经沉淀过滤后回用于场地降尘与植被浇灌,压缩新鲜水取用量。土石方工程应推行就近调配原则,缩短运距以降低燃油消耗与碳排放。

4.3 构建全过程绿色施工管控体系

绿色施工管控体系应覆盖工程建设从筹备到竣工的完整周期,形成闭合式管理链条。筹备阶段需完成绿色施工方案的编制与审批,明确各工序的环保指标与控制要求。实施阶段应建立日常巡查与专项检查相结合的监督机制,对扬尘、噪声、废水、固废等污染要素实施动态监控。竣工阶段需落实场地恢复与生态修复工作,对临时占地进行植被恢复与地貌整治。管控体系还应设置预警与纠偏机制,当监测数据超出绿色施工标准时立即启动整改程序。各阶段的管控内容需前后衔接、标准统一,避免出现管理断层与标准偏差。

4.4 强化施工团队绿色管理能力建设

施工团队的绿色素养是绿色施工措施落地的人力基础。项目管理方应制定系统化的绿色施工培训计划,围绕节能工艺操作、环保设备使用、废弃物分类处理等内容开展分层次培训。培训方式应摆脱单纯的文件宣读模式,采用现场实操演练与典型工序讲解相结合的形式,提升作业人员的动手能力与环保意识。管理人员需接受绿色管理方法论的专项训练,掌握资源消耗统计与环境数据分析的基本技能。施工班组应建立绿色施工考核制

度,将环保指标完成情况与班组绩效挂钩,以制度激励推动绿色行为的养成。

4.5 完善施工现场绿色运维管理模式

施工现场的绿色运维管理需要从粗放式向精细化转变。现场应配置专职环保管理人员,负责绿色施工措施的日常巡检与数据记录。扬尘治理需采用围挡加喷淋加覆盖的组合手段,根据风力与湿度条件动态调整降尘频次。噪声管控应安装在线监测设备,对超标时段自动预警并触发降噪预案。废弃物管理需设置分类收集点,安排专人负责转运与处置^[5]。现场还应建立绿色施工日志制度,逐日记录资源消耗与环保措施执行状况,为管理改进提供数据支撑。运维管理模式的完善能够将绿色施工从理念层面推向操作层面,使每一项环保措施都能在现场得到切实执行。

结束语

公路桥梁工程绿色施工管理的推进是一项系统性工程,涉及管理思维、资源配置、过程管控与团队建设等多个层面的协同变革。从理念层面打破传统进度与成本的单一导向,到资源管理中推行精细化集约管控,再到全过程闭合式管控体系的搭建与运维模式的落地,每一步都需要管理主体付出持续努力。施工团队绿色素养的提升则为这些变革提供了最根本的执行保障。唯有将绿色施工从附加任务转化为管理刚性要求,从文件条款转化为现场实操,公路桥梁工程管理才能真正实现工程效益与生态效益的双赢。

参考文献

- [1]王一鸣,李名洲,周贤屹.绿色施工理念在公路桥梁建设中的应用研究[J].运输经理世界,2025(10):157-159.
- [2]赵方彬.基于绿色理念的公路桥梁施工技术探讨[J].科技资讯,2025,23(5):165-167.
- [3]马强.绿色理念在公路桥梁施工过程中的应用研究[J].工程建设与发展,2024,3(3):76-78.
- [4]鲁登林.基于绿色理念的公路桥梁施工技术探讨[J].工程技术研究,2024,6(9):212-214.
- [5]金伟忠.山区道路桥梁绿色施工技术应用探讨[J].交通企业管理,2025,40(4):125-126.