

道路桥梁施工中绿色施工技术的应用与分析

马万山

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：在道路桥梁工程施工建设过程中，传统施工模式易造成资源浪费、场地污染、生态破坏等问题，难以适配现代化工程建设的提质增效、生态保护核心需求。绿色施工技术以节能、降耗、环保、增效为核心目标，贯穿道路桥梁施工全流程，能够有效改善传统施工的各类弊端。本文结合道路桥梁施工的场地特点、施工工序与作业难点，分析绿色施工技术的应用价值，从资源优化利用、施工污染管控、现场生态保护等维度阐述核心技术应用路径，同时梳理现阶段绿色施工技术应用中的常见问题，提出针对性的优化实施策略，旨在为提升道路桥梁工程绿色施工水平、实现工程建设与生态环境的协调统一提供技术参考。

关键词：道路桥梁；绿色施工技术；资源利用；污染管控；施工应用

引言：道路桥梁是交通基础设施体系的核心组成部分，工程施工具有作业周期长、场地规模大、物料消耗多、机械作业密集等特点，施工过程中会对周边水土、植被、大气环境产生直接影响。传统道路桥梁施工侧重工程质量与施工进度，对资源损耗和环境影响的管控力度不足，存在建材浪费、扬尘噪音污染、水土扰动、建筑垃圾堆积等诸多问题。随着工程建设理念的不断升级，绿色施工已成为道路桥梁工程施工的核心发展方向之一，其核心是在保障工程质量、安全、进度的前提下，最大限度节约各类资源、降低施工对周边环境的负面影响。基于此，深入探究各类绿色施工技术在道路桥梁工程中的具体应用方式，优化施工工艺与现场管理模式，对提升工程施工的综合效益具有重要现实意义。

1 道路桥梁工程绿色施工的核心内涵与应用价值

道路桥梁工程绿色施工是区别于传统粗放施工的新型建设模式，该模式摒弃了末端治理的被动环保思维，将节能环保、资源节约与生态保护理念全面融入工程筹备、现场施工、竣工验收及场地复原的全建设周期，形成系统化、标准化的施工技术与管理体制。其核心实施原则为严格遵循道路桥梁工程建设规范，在充分保障工程结构稳定、施工安全及后期使用功能达标前提下，通过施工工艺优化、新型设备应用、现场精细化管控等专业手段，提升建筑材料、施工用水、施工用电及土地空间等各类资源的综合利用效率。同时系统性管控施工过程中产生的各类污染源，最大限度降低施工活动对区域原生地形、植被及生态体系的扰动，实现工程建设经济效益、社会效益与生态效益的统筹协调。在道路桥梁工程建设中推广绿色施工技术，具备极高的工程应用价值与行业推广价值。在资源管控层面，通过科学化建材配

比、施工固废再生循环利用、节水节电标准化施工工艺，有效减少资源无效损耗与浪费，降低工程物资投入与运维成本。在生态环保层面，可精准管控施工现场扬尘、机械噪音、施工废水及固体废弃物等污染问题，弱化工程建设对周边生态环境与居民生活环境的负面影响。在行业发展层面，能够推动道路桥梁工程施工模式的转型升级，彻底改变传统粗放式作业模式，推动施工流程向精细化、集约化、规范化方向发展，全面提升路桥工程建设质量与绿色建设水平，助力基建行业可持续发展^[1]。

2 道路桥梁施工中核心绿色施工技术的具体应用

2.1 节能降耗施工技术的应用

节能降耗是绿色施工的核心内容，主要针对道路桥梁施工中的电力、燃油、建材、土地等资源消耗环节进行技术优化。在施工设备应用方面，优先选用低能耗、高效率的现代化施工机械，替代传统高耗能、高排放设备，同时合理规划机械作业流程，避免设备空转、重复作业造成的能源浪费。针对大型桩基施工、桥梁浇筑等能耗较高的工序，优化施工排班与设备组合模式，提升设备作业效率，降低单位工程量的能源消耗。在土地资源利用方面，结合施工图纸与现场地形，科学规划施工临时场地、物料堆放区、机械作业区的布局，压缩临时用地规模，避免过度占用施工区域土地。临时设施采用模块化、可拆装式结构，替代传统固定式临时建筑，可实现重复利用，减少建材消耗与土地占用。在建材使用方面，精准计算各工序建材用量，优化混凝土、砂浆等拌合配比，减少材料浪费；优先选用高强度、耐久性强的新型环保建材，减少后期维修加固带来的额外资源投入。

2.2 施工污染控制绿色技术的应用

道路桥梁施工过程中会产生扬尘、噪音、废水、固体废弃物等各类污染物,对应的绿色管控技术可实现各类污染的源头治理与过程管控。在扬尘污染管控方面,施工现场采用封闭式围挡隔离作业区域,对裸露土方、砂石物料进行全覆盖遮挡;施工现场布设自动喷淋降尘设备,定期对施工道路、作业面进行洒水降尘;物料运输车辆采用密闭式运输模式,出场前对车身、车轮进行冲洗,杜绝带泥上路和物料抛洒问题。在噪音污染管控方面,对高噪音施工设备加装隔音、降噪装置,降低设备作业噪音;合理调整施工工序,将高噪音作业集中在日间合理时段,避免夜间施工噪音扰民。同时对施工设备进行定期检修保养,减少设备故障产生的异常噪音。在废水管控方面,施工现场设置沉淀池、过滤池,对施工产生的拌合废水、清洗废水、雨水进行收集处理,经过净化后的水资源可循环用于洒水降尘、设备清洗等作业,杜绝施工废水直接外排。对于施工产生的钢筋废料、模板边角料、废弃渣土等固体废弃物,实行分类堆放、分类处理,可回收废料统一回收再利用,不可回收废料规范清运处理,避免废料堆积污染场地土壤与水体^[2]。

2.3 生态保护绿色施工技术的应用

道路桥梁工程具有线路跨度长、作业覆盖面广、沿线生态环境复杂的特点,部分施工区段穿越原生植被区、水土敏感区域,施工活动极易对区域原有生态体系造成破坏。生态保护类绿色施工技术是路桥绿色施工体系的核心组成部分,核心目标是规范施工行为,降低工程建设对区域原生生态结构与自然环境的扰动,实现工程建设与生态保护的协调发展。在原生植被保护层面,施工前期需对施工现场及作业影响范围内的绿植植被、原生植物群落进行全面勘察与登记标识,划定生态保护专属区域。针对施工红线内的珍稀植被与原生树种,采取专业移栽、隔离围挡、定点防护等专项保护措施,杜绝施工机械通行、人员作业、物料堆放对植被造成碾压与损毁。施工全过程严格界定、管控作业边界,严禁超范围开挖、占地、碾压,最大限度保留施工区域原有植被群落与自然生态结构。在水土保持层面,针对路基填筑、土方开挖等易引发水土流失的关键工序,采用分层开挖、分层压实的标准化施工工艺,减少裸土大面积、长时间暴露。在路基边坡、基坑周边等关键区域布设生态护坡、临时排水沟及截水沟等防护设施,有效抵御降雨冲刷,规避坡面土体流失。同时优化桥梁桩基钻孔施工工艺,配套应用泥浆循环回收利用技术,统一规范泥浆收集、处理与排放流程,杜绝废弃泥浆渗漏、外溢污

染周边水土环境,持续维系施工区域水土生态的稳定性与完整性^[3]。

3 道路桥梁绿色施工技术应用和优化策略

3.1 强化施工人员绿色施工意识

道路桥梁绿色施工技术的实际应用效果,直接取决于现场施工人员的职业理念与标准化操作水平。目前国内部分路桥工程项目施工现场,普遍存在施工人员绿色施工认知匮乏、作业操作不规范的现象,多数施工班组存在重施工进度、轻生态环保的作业思维,未能严格落实绿色施工相关标准,致使节能降耗、污染治理等绿色施工技术无法发挥实际效用,制约工程绿色化建设质量。针对该类问题,施工单位需落实常态化绿色施工专项培训工作,分层分类面向一线作业人员、现场管理人员开展系统化宣讲,普及道路桥梁施工各工序的绿色核心工艺、标准化操作规范及现场环保管控要点,明确各岗位节能环保作业职责与施工要求。同时,搭建完善的现场作业考核体系,将绿色施工执行成效纳入日常绩效考核范畴,以考核约束督促人员规范作业,有效杜绝施工资源浪费、现场违规排污等问题,从人员管控维度保障绿色施工技术高效落地、有序实施。

3.2 优化绿色施工技术与工艺适配性

道路桥梁工程施工场景具备较强的差异化特征,不同施工路段与桥梁结构的地形地貌、作业环境、施工工艺难点及管控要求存在显著区别,通用型绿色施工方案难以适配各类施工场景的实际需求,极易导致技术应用流于表面、环保管控成效不达标的问题。为切实提升绿色施工落地质量,施工单位需依托工程现场勘查数据,结合项目施工特点、工序流程及环境条件,针对性筛选、优化绿色施工技术与工艺体系。城区道路桥梁工程需重点优化扬尘治理、噪音管控、建筑废弃物分类处置等技术,削弱施工活动对周边居民生活与城区生态环境的干扰。郊区及野外施工项目需侧重完善水土保持、原生植被保护、建材与水资源循环利用技术体系。此外,需依据土方、桩基、混凝土浇筑、工程收尾等各施工环节特性动态调整技术方案,将绿色管控标准贯穿施工全流程,实现施工技术与工程场景的精准适配^[4]。

3.3 完善施工现场绿色管理体系

完善规范化、制度化的施工现场绿色管理体系,是保障道路桥梁工程各项绿色施工技术落地落实、提升工程绿色建设水平的重要基础。当前部分路桥工程项目仍延续传统粗放型现场管理模式,整体绿色施工管理制度不完善、管控标准不统一,岗位权责划分较为模糊,缺乏专门的绿色施工管控机制,导致各类节能环保、生态

防护施工措施无法有效落实,资源浪费、施工排污不规范、生态防护不到位等问题长期存在,严重制约绿色施工整体成效。为有效弥补管理短板,施工单位需建立专项化、标准化的绿色施工管理体系,全面细化资源节约管控、施工污染治理、现场生态防护、场地运维管理等关键环节的执行标准与管理制度。明确项目管理层、现场管控人员及一线作业人员的绿色施工岗位职责,构建全员参与、全程管控的绿色施工责任体系。施工现场应配置专职绿色管理人员,落实常态化日常巡查制度,全面核查施工设备能耗状况、建材消耗情况、污染物处置流程及生态防护设施运行效果,及时排查并整改各类不规范施工问题。同时持续优化现场人员、施工设备、工程物料的统筹调度机制,实现施工全流程标准化、精细化管控,切实提升各类资源利用效率,从制度与管理层面有效规避无序施工引发的资源损耗与生态环境污染问题^[5]。

3.4 加大绿色施工设备与技术投入

当前多数道路桥梁施工现场绿色施工成效不佳、环保管控水平偏低,主要根源为施工设备老化、核心技术滞后,缺乏适配现代化绿色施工标准的配套设施与工艺体系,无法满足工程节能降耗、生态环保的施工要求。对此,施工单位需结合路桥工程施工规模、施工工序及现场环境条件,针对性加大绿色施工设备与先进技术的资金及资源投入。施工单位应逐步淘汰高能耗、高排放、低作业效率的老旧机械设备,批量引进节能型工程机械、自动化扬尘治理设备、专业降噪设备、施工废水净化循环利用设备等绿色配套设施,完善现场绿色施工硬件体系。同时,积极推广应用精细化拌合施工、建筑垃圾再生利用、模块化装配式施工等新型绿色施工技术,全面替代传统粗放式施工工艺,通过硬件升级与技术革新双向发力,全方位提升道路桥梁工程绿色施工标

准化水平,实现施工全过程节能降耗、减污增效,有效降低工程施工对周边生态环境的负面影响。

结束语

综上所述,绿色施工技术在道路桥梁工程中的应用,是基建行业响应生态环保政策、实现转型升级的必然趋势,也是平衡工程建设质量、经济效益与生态保护的关键举措。本文系统阐述了绿色施工的核心价值,详细梳理了节能降耗、污染控制、生态保护等核心绿色施工技术的应用要点,并结合当前路桥施工现状,从人员意识、工艺适配、现场管理、设备技术投入四个层面完善优化体系。通过全方位落实绿色施工优化策略,能够有效解决传统路桥施工存在的资源浪费、环境污染、生态扰动等问题,持续规范施工流程、提升资源利用率、改善施工现场环境。未来,道路桥梁工程建设需持续深化绿色施工理念,结合不同施工场景动态优化施工工艺与技术方案,持续完善绿色施工管理体系,以技术革新与管理升级推动路桥工程绿色化、集约化、标准化发展,为交通基建行业的绿色可持续发展筑牢基础。

参考文献

- [1]孙立宜.BIM 技术在道路桥梁施工管理中的应用分析[J].区域治理,2026,(1):0097-0099.
- [2]李兴鹏.绿色施工技术在公路桥梁工程中的应用分析[J].时代汽车,2026,(9):154-156.
- [3]裴云端,段丁超,许鸽,等.市政道路工程中水泥稳定碎石基层施工技术的应用分析[J].新材料·新装饰,2026,8(7):143-146.
- [4]张旭,景四乐.市政道路桥梁施工中的绿色施工技术[J].现代工业工程,2026,(1):157-160.
- [5]范灵旭.道路桥梁施工中安全隐患预测与预警技术应用[J].工程建设与设计,2026,(7):128-130.