

市政道桥工程中绿色施工技术的应用与成效分析

孙晓宗 刘琪 陈志鹏

青岛柳源绿化环境建设集团有限公司 山东 青岛 266400

摘要：市政道桥工程作为城市基础设施核心组成，施工易产生污染、资源浪费等问题，与绿色发展理念相悖。本文阐述绿色施工核心内涵与原则，结合工程实际，分析施工全流程绿色技术应用要点，构建生态、经济、社会三维评估体系，论证技术应用在控污、节能、降本等方面的成效，指出当前技术、管理、政策层面的现存问题并提出优化对策，为市政道桥行业绿色转型提供理论与实践参考，助力行业可持续发展。

关键词：市政道桥工程；绿色施工技术；应用；成效

引言：随着我国绿色发展战略深入推进，市政道桥工程作为城市建设重点领域，其施工环保性与可持续性备受关注。传统道桥施工存在能耗高、污染重、资源利用率低等弊端，严重影响城市生态环境与居民生活。在此背景下，绿色施工技术应运而生，成为破解施工与环保矛盾、推动行业转型升级的关键。本文围绕绿色施工技术的应用与成效展开分析，结合实际施工场景，为技术推广与优化提供支撑，助力实现工程建设与生态保护协同发展。

1 市政道桥工程绿色施工相关理论基础

1.1 市政道桥工程施工特点与现状

(1) 市政道桥工程施工核心特点。市政道桥工程施工具有鲜明的公共性，多位于城市核心区域，施工场地狭窄、周边居民区密集，对施工扰民控制要求高。其施工周期长、工序复杂，涉及土方开挖、建材运输、结构浇筑等多个环节，且受天气、交通管制等外部因素影响较大，对施工组织协调性要求严格。(2) 市政道桥工程传统施工现状及存在问题。当前传统施工仍占一定比例，普遍存在资源利用率低、能耗偏高的问题，建材浪费、施工废水乱排、扬尘噪声污染等现象较为突出。同时，施工过程中缺乏系统的环保管控措施，对周边生态环境和居民生活造成不良影响，与绿色发展理念不符。

1.2 绿色施工技术核心内涵与原则

(1) 绿色施工技术的核心内涵。核心是在保证工程质量、安全和进度的前提下，通过采用环保技术、优化施工方案，最大限度减少施工对生态环境的破坏，实现节能、节水、节材、节地，降低污染物排放，推动施工过程与生态环境协调发展。(2) 市政道桥工程绿色施工的基本原则。遵循环保优先、资源节约、因地制宜、全过程管控原则，兼顾工程效益与生态效益，优先采用环保型建材和节能施工工艺，全程控制施工污染，实现施

工过程的绿色化、可持续化。

1.3 绿色施工技术在市政道桥工程中的应用价值

(1) 生态环境价值。可有效减少施工扬尘、噪声、废水废渣污染，保护城市土壤、水体和空气质量，减少对周边植被和生物栖息地的破坏，改善城市生态环境，助力海绵城市建设。(2) 经济社会效益。通过节材、节能、节水降低施工成本，减少资源浪费；减少施工扰民，改善居民生活环境，提升城市形象，同时推动绿色施工技术推广，促进建筑行业可持续发展，兼具显著的经济和社会效益。

2 市政道桥工程中绿色施工技术的具体应用

2.1 施工前期绿色准备技术

(1) 施工场地绿色规划与布置技术。施工前期结合场地实际与周边环境，科学规划布置，划分施工区、材料堆放区、办公区，减少场地占用和植被破坏。采用模块化临时设施，优先利用闲置场地，设置连续密闭的围挡，划分绿化隔离带，减少施工对周边环境的影响；合理规划运输路线，避免占用城市主干道，设置冲洗设施，防止车辆带泥上路，实现场地布置的绿色化、规范化。(2) 绿色勘察与设计优化技术。勘察阶段采用环保型勘察设备，减少勘察过程中的土方扰动和植被破坏，精准获取地质数据，为设计提供支撑。设计阶段优化方案，避免大挖大填，采用因地制宜的设计理念，减少资源消耗；融入海绵城市理念，设计雨水回收系统，优化道桥结构，降低施工和运营阶段的能耗，实现设计与环保、节能的深度融合^[1]。(3) 环保材料选型与进场管控技术。优先选用节能环保、可回收、低污染的绿色建材，如再生骨料、环保型沥青、节能型混凝土等，杜绝使用高污染、高能耗材料。建立建材进场管控体系，对进场材料进行环保指标检测，核查材料环保认证，严控不合格材料进场；合理规划材料堆放，做好防潮、防尘

措施,减少材料损耗和污染。

2.2 施工过程中核心绿色施工技术

(1) 节能降耗技术。设备节能方面,选用节能型施工机械,定期对设备进行维护保养,提高设备运行效率,减少能耗;采用智能化控制技术,优化设备运行参数,避免设备空转。能源替代方面,优先采用太阳能、风能等清洁能源,替代传统燃油、电力,减少化石能源消耗和污染物排放,降低施工过程中的能源损耗。(2) 资源循环利用技术。旧料再生方面,对施工中产生的旧路面、旧桥梁构件等进行破碎、加工,制成再生骨料,用于路基回填、路面基层等,提高资源利用率,减少建筑垃圾产生。水资源回用方面,设置雨水收集系统和废水处理设施,将施工废水、雨水处理达标后,用于施工降尘、养护、设备冲洗等,实现水资源循环利用,节约用水^[2]。(3) 环境污染防控技术。扬尘治理采用洒水降尘、密闭运输、覆盖防尘等措施,施工现场安装扬尘监测设备,实时管控扬尘浓度;噪声治理合理安排施工时间,选用低噪声设备,设置隔声屏障,减少噪声对周边居民的影响。污水治理通过沉淀池、过滤池等设施,对施工废水进行处理,达标后排放或回用;固废分类存放,可回收固废进行资源化利用,不可回收固废按规范妥善处置,杜绝环境污染。

2.3 市政道路与桥梁专项绿色施工技术

(1) 市政道路绿色施工技术。路面再生技术采用热再生、冷再生工艺,对旧路面进行再生利用,减少新材料消耗和旧料废弃,降低施工成本和环境污染;节能摊铺技术采用温拌沥青摊铺,降低摊铺温度,减少能源消耗和有害气体排放,同时提高路面施工质量和耐久性,实现道路施工的绿色节能。(2) 市政桥梁绿色施工技术。预制装配技术将桥梁构件在工厂预制,现场进行装配施工,减少现场浇筑作业,降低施工噪声、扬尘污染,缩短施工周期,减少现场资源消耗。生态防护技术在桥梁基础、边坡等部位采用生态护坡、植被绿化等措施,保护周边生态环境,减少水土流失,实现桥梁施工与生态环境的协调发展。

2.4 施工后期绿色收尾技术

(1) 施工场地生态恢复技术。施工结束后,拆除临时设施,对施工场地进行平整、清理,恢复原有地形地貌,对破坏的植被进行补种、养护,选用乡土植物,提高植被存活率;修复施工过程中破坏的市政设施和生态景观,使施工场地恢复至施工前的生态状态,实现生态环境的良性恢复。(2) 建筑垃圾资源化处置技术。对施工后期产生的建筑垃圾进行分类分拣,对可回收利用的

建筑垃圾(如钢筋、混凝土块等)进行破碎、加工,制成再生建材,用于后续工程或其他项目;对不可回收利用的建筑垃圾,按环保规范进行无害化处置,杜绝随意堆放、倾倒,实现建筑垃圾的减量化、资源化、无害化处理。

3 市政道桥工程绿色施工技术应用成效分析

3.1 成效评估指标体系构建

(1) 评估指标选取原则。指标选取遵循科学性、系统性、可操作性和针对性原则,结合市政道桥工程施工特点,确保指标能够真实反映绿色施工技术的应用成效,兼顾生态、经济、社会三大维度,既包含可量化的定量指标,也涵盖难以量化的定性指标,同时指标数据易获取、可计算,避免繁琐复杂,确保评估工作高效可行。(2) 生态、经济、社会三维度评估指标设定。生态维度包括扬尘、噪声、污水、固废等污染物排放达标率,水资源、建材、能源节约率,植被恢复存活率等;经济维度包括施工成本节约率、绿色建材性价比、资源循环利用收益等;社会维度包括施工扰民投诉率、周边居民满意度、绿色施工技术推广度、行业示范影响力等,形成全面覆盖的三维评估指标体系^[3]。(3) 评估方法选择。采用定量与定性相结合的评估方法,定量评估通过收集施工过程中的各项数据,运用统计分析、对比分析等方式,量化计算各项指标的完成情况;定性评估通过问卷调查、专家评审、现场核查等方式,对施工扰民改善、行业示范作用等难以量化的指标进行综合评价,确保评估结果全面、客观、准确。

3.2 生态环境成效分析

(1) 污染物排放控制成效。通过应用扬尘防控、污水处理、固废处置等绿色技术,施工扬尘浓度、噪声分贝均控制在国家标准范围内,施工废水经处理后达标排放或循环回用,固废资源化利用率显著提升,有效减少了对城市空气、水体、土壤的污染,污染物排放总量较传统施工大幅下降。(2) 资源节约与生态保护成效。节能降耗、资源循环利用技术的应用,实现了建材、水资源、能源的高效利用,旧料再生利用率可达50%以上,施工用水节约率超过20%,大幅减少了资源浪费;同时,通过场地生态保护、植被补种等措施,最大限度降低了施工对周边植被、地形的破坏,保护了城市生态系统^[4]。(3) 施工周边生态环境改善情况。施工过程中通过绿化隔离、噪声防控、扬尘治理等措施,有效改善了施工周边的生态环境,减少了施工对周边居民生活环境的影响,施工区域周边空气质量、噪声环境均得到明显改善,植被覆盖率逐步恢复,实现了施工与生态环境的和

谐共生。

3.3 经济与社会效益成效分析

(1) 经济效益：成本节约与效益提升。绿色施工技术通过节材、节能、节水及旧料再生利用，有效降低了施工材料采购、能源消耗等成本，施工总成本平均节约8%-12%；同时，绿色施工提升了工程质量，减少了后期维修养护成本，延长了道桥使用寿命，间接提升了工程整体经济效益。(2) 社会效益：施工扰民减少与行业示范作用。通过优化施工方案、防控施工污染，施工扰民投诉率较传统施工下降70%以上，提升了周边居民满意度；绿色施工技术的实践应用，为市政道桥行业提供了可借鉴的绿色施工范例，发挥了良好的示范引领作用，推动了绿色施工理念的普及。(3) 长远效益：推动行业绿色转型。绿色施工技术的广泛应用，倒逼市政道桥行业优化施工工艺、更新施工设备、选用环保建材，推动行业从传统高能耗、高污染施工模式向绿色、低碳、可持续模式转型，契合国家绿色发展战略，为行业长远发展注入了新动力，具有显著的长远发展效益。

4 市政道桥工程绿色施工技术应用存在的问题与优化对策

4.1 绿色施工技术应用现存问题

(1) 技术层面：集成度低与创新不足。当前绿色施工技术多为单一应用，缺乏系统集成，不同技术间衔接不畅，难以形成协同效应。同时，核心技术创新投入不足，高端环保施工技术依赖外部引进，自主研发能力薄弱，部分技术适配性差，难以满足复杂市政道桥工程的施工需求。(2) 管理层面：管控体系不完善与人员意识薄弱。绿色施工管控体系不健全，缺乏明确的责任分工和细化的管控标准，施工过程中环保管控流于形式。施工人员和管理人员绿色施工意识薄弱，重视工程进度和成本，忽视环保要求，操作不规范，导致绿色技术应用效果大打折扣。(3) 政策与市场层面：激励机制不健全。相关政策支持力度不足，缺乏针对性的绿色施工激励政策，企业应用绿色技术的成本较高，收益不明显，参与积极性不强。市场层面缺乏完善的绿色施工评价和推广体系，绿色建材和技术的市场认可度不足，推广难度较大。

4.2 绿色施工技术应用优化对策

(1) 技术优化：加强技术集成与创新研发。推动不同绿色施工技术的集成应用，优化技术衔接流程，形成适配市政道桥工程的综合绿色施工技术体系。加大技术创新投入，鼓励企业与科研机构合作，聚焦核心技术研发，提升自主创新能力，优化技术适配性。(2) 管理优化：完善管控体系与提升人员素养。建立健全绿色施工管控体系，明确各岗位责任，制定细化的管控标准和考核机制，加强施工全过程监管。开展绿色施工培训，提升管理人员和施工人员的环保意识与操作技能，规范施工行为，保障技术应用效果^[5]。(3) 政策与市场优化：健全激励机制与推广体系。完善绿色施工相关政策，出台财政补贴、税收减免等激励措施，降低企业应用成本。建立健全绿色施工评价体系和市场推广机制，提高绿色建材和技术的市场认可度，推动绿色施工技术广泛应用。

结束语

综上，绿色施工技术在市政道桥工程中的应用，可有效破解传统施工的生态与经济难题，实现污染物减排、资源循环利用，兼具显著生态、经济与社会效益，契合国家绿色发展与城市更新需求。尽管当前应用仍存在技术集成不足、管控不完善等问题，但通过技术创新、管理优化与政策扶持，可逐步完善应用体系。未来需持续深化技术研发与推广，推动市政道桥行业向低碳、环保、可持续方向发展，助力建设生态宜居城市。

参考文献

- [1]胡小刚.市政道路桥梁的绿色施工技术分析[J].科技资讯,2021,16(35):84-87.
- [2]李金聚,闫留现.道路桥梁工程施工中混凝土施工技术的应用探析[J].决策与信息,2025,31(27):277-280.
- [3]孟令文.混凝土施工在道桥工程的应用要点[J].黑龙江科技信息,2022,10(17):261-264.
- [4]俞扬斌.道路桥梁工程施工中混凝土施工技术的应用分析[J].江西建材,2023,17(21):142-145.
- [5]刘堃.混凝土技术在市政道桥施工中的应用论述[J].城市建设理论研究,2022,8(21):76-80.