

# 市政道路工程中绿色施工技术的应用与实践研究

杨春青

浙江华东工程咨询有限公司 浙江 杭州 310014

**摘要：**本文聚焦于市政道路工程领域，深入探讨绿色施工技术的应用与实践。通过对市政道路工程施工现状的分析，阐述绿色施工技术在资源节约、环境保护、生态平衡等方面的重要意义。详细介绍了节能降耗技术、水资源循环利用技术、扬尘与噪声控制技术等多种绿色施工技术在市政道路工程中的具体应用方式，并结合实际案例分析其应用效果。研究表明，绿色施工技术的合理应用能够有效降低市政道路工程施工对环境的负面影响，提高资源利用效率，推动市政道路工程的可持续发展，为行业绿色化转型提供理论与实践参考。

**关键词：**市政道路工程；绿色施工技术；资源节约；环境保护；可持续发展

## 1 引言

市政道路工程是城市基建核心，关乎交通、经济与民生。但传统施工存在资源浪费、污染严重等问题，如扬尘、噪声、废水排放及建材损耗，影响居民生活与生态环境。在可持续发展与生态文明建设的大背景下，引入绿色施工技术是行业破局、实现可持续发展的关键。研究其应用实践，对推动市政道路工程绿色化、提升综合效益意义重大。

## 2 市政道路工程绿色施工技术的重要意义

### 2.1 资源节约

市政道路工程施工涉及大量的建筑材料、能源和水资源。绿色施工技术通过优化施工方案、采用新型材料和设备等方式，能够有效减少资源的浪费。例如，在材料选择上，优先使用可回收、可再生的环保材料，降低对传统不可再生资源的依赖；在能源利用方面，采用节能设备和技术，提高能源利用效率，减少能源消耗。

### 2.2 环境保护

传统市政道路工程施工过程中产生的扬尘、噪声、废水和固体废弃物等污染物，对大气、水和土壤环境造成了严重污染。绿色施工技术通过采取有效的污染防治措施，如设置围挡、安装降尘设备控制扬尘，使用低噪声设备和合理安排施工时间降低噪声，对施工废水进行处理后再排放等，能够显著减少施工对环境的污染，保护生态环境。

### 2.3 推动行业可持续发展

绿色施工技术的应用是市政道路工程行业顺应时代发展潮流的必然选择。它不仅能够提高企业的社会责任感和形象，还能促使企业不断创新和改进施工技术，推动整个行业向绿色化、智能化方向发展，实现可持续发展目标。

### 3.市政道路工程中绿色施工技术的具体应用

## 3.1 节能降耗技术

### 3.1.1 节能设备的应用

在市政道路工程施工领域，节能型施工机械设备的推广应用已成为绿色施工的重要实践方向。以电动挖掘机、混合动力起重机为代表的新型设备，通过创新技术手段显著提升能源利用效率，有效降低污染物排放。相较于传统燃油设备，电动挖掘机采用纯电力驱动系统，不仅彻底消除了燃油消耗与尾气排放，其运行过程中产生的噪音值也大幅降低，极大程度缓解了施工对周边居民生活及生态环境造成的负面影响<sup>[3]</sup>。

### 3.1.2 太阳能、风能等清洁能源的利用

在施工现场部署太阳能板与风力发电机等清洁能源设施，构建分布式能源供应体系。光伏组件通过光电效应将太阳能转化为电能，经储能装置实现日间蓄能、夜间释能；风力发电机组则利用气流动能驱动发电，二者协同互补，可满足施工现场照明系统、小型机械设备的用电需求。该模式显著降低了对传统电网的依赖，据实测数据显示，可减少约30%-40%的常规能源消耗，同步降低碳排放强度，助力实现建筑施工领域的“双碳”目标<sup>[1]</sup>。

## 3.2 水资源循环利用技术

### 3.2.1 雨水收集与利用系统

在施工现场科学规划并建设雨水收集池，配套安装高效净化处理设施，实现降雨的全流程收集与净化。通过构建系统化的雨水收集管网，将自然降水有序引入收集池，依次经过沉淀、多层过滤、专业消毒等标准化处理工艺，使雨水水质达到严苛的施工用水标准。净化后的雨水可广泛应用于施工现场洒水降尘、混凝土养护等环节，不仅实现了水资源的循环高效利用，更显著降低了工程施工对市政供水的依赖程度。

### 3.2.2 施工废水处理与回用

在施工废水治理环节，构建系统化分类收集体系。针对混凝土搅拌站废水、机械设备冲洗废水等不同类型的施工废水，依据污染物特性进行精准分类。采用“沉淀-过滤-中和”三级处理工艺：首先通过沉淀技术去除大颗粒悬浮物，再利用过滤装置拦截微小杂质，最后通过中和反应调节酸碱度，有效去除重金属等有害物质。经处理后的再生水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920）标准后，循环应用于施工现场除尘喷洒、绿化灌溉等环节，形成水资源闭环利用模式，显著提升施工用水效率。

### 3.3 扬尘与噪声控制技术

#### 3.3.1 扬尘控制技术

在施工现场设置围挡，围挡高度不低于2.5米，能够有效阻挡施工过程中产生的扬尘扩散；对施工现场的土方、建筑材料等进行覆盖，使用防尘网或帆布进行遮盖；定期对施工现场的道路进行洒水降尘，根据天气情况调整洒水次数；在施工现场安装喷雾降尘设备，通过喷雾水雾来吸附空气中的扬尘颗粒，降低扬尘浓度。

#### 3.3.2 噪声控制技术

为有效控制施工噪声污染，可从设备选型、时间规划与物理隔离三方面采取措施：一是选用低噪声环保型设备，如配备降噪装置的静音混凝土搅拌机、变频式低噪振动棒等，从声源端降低噪声强度；二是科学制定施工计划，严格执行夜间施工禁令，避免在22:00至次日6:00期间开展打桩、混凝土浇筑等高噪声作业；三是在施工现场周边设置装配式隔音屏障，采用多孔吸声板、阻尼隔音毡等复合降噪材料，通过声波反射与吸收原理，构建物理隔音屏障，最大限度减少施工噪声对周边居民生活的干扰。

### 3.4 新型环保材料的应用

#### 3.4.1 透水混凝土

在市政道路路面施工领域，以透水混凝土替代传统混凝土是绿色施工的重要实践。透水混凝土凭借其独特的多孔结构，具备优异的透水性能，可使降水快速下渗至地下，有效补充地下水储备，同时显著缓解城市内涝压力。此外，该材料还兼具降温降噪功能，通过调节微气候、降低交通噪音，实现道路使用功能与生态效益的双重提升，为城市环境改善注入新动能。

#### 3.4.2 再生骨料混凝土

通过破碎、筛分等工艺处理废弃混凝土、砖石等建筑垃圾，可将其转化为再生骨料，用于制备再生骨料混凝土。这种技术的应用，不仅有效减少了建筑垃圾的堆放与填埋量，缓解土地资源占用压力，还能显著降低对天然砂石骨料的依赖，从源头上减少开采活动对生态环境

的破坏，实现资源循环利用与生态保护的双重效益。

## 4 市政道路工程绿色施工技术的实践案例分析

### 4.1 案例概况

以某市一条新建市政道路工程为例，该道路全长5公里，道路红线宽度40米，施工内容包括道路工程、排水工程、交通工程和绿化工程等。在施工过程中，全面应用了绿色施工技术，旨在打造一条环保、节能、生态的市政道路。

### 4.2 绿色施工技术应用措施

#### 4.2.1 节能降耗方面

在施工设备选型环节，项目组积极践行绿色施工理念，优先选用电动装载机、混合动力压路机等节能型设备。经实际运行数据统计，此类设备的能源利用效率较传统机型提升20%以上。此外，施工现场全面部署太阳能路灯与太阳能热水器系统，为场地照明及生活热水供应提供绿色能源。经测算，该清洁能源应用方案每年可减少约5万度常规电力消耗，显著降低项目运行的碳排放强度。

#### 4.2.2 水资源循环利用方面

构建了完善的水资源循环利用体系，包含雨水收集池与施工废水处理系统两大核心设施。其中，200立方米容积的雨水收集池，年收集雨水量可达5000立方米，主要应用于施工现场洒水降尘及混凝土养护；施工废水处理系统日处理能力达50立方米，处理后的再生水实现100%回用于施工现场，促使项目整体水资源循环利用率突破80%。

#### 4.2.3 扬尘与噪声控制方面

在扬尘控制方面，项目组采用立体化防尘体系：沿施工现场四周架设2.5米高彩钢板围挡，并集成智能喷雾降尘装置；对裸露土方及建筑材料实施全覆盖管理，每日定时安排专人对施工道路进行循环洒水作业。监测数据显示，相较于传统施工模式，现场扬尘浓度降低达60%。在噪声治理环节，通过优化施工时序、选用低噪环保设备，同步在施工区域外围设置专业隔音屏障，经实时监测验证，施工噪声值始终严格控制在国家环保标准范围内，显著降低了施工活动对周边居民生活的干扰<sup>[2]</sup>。

#### 4.2.4 新型环保材料应用方面

在路面工程施工中，创新采用透水混凝土材料，其透水率高达15%以上，显著增强了路面的雨水渗透能力，有效缓解城市内涝问题；在排水工程建设方面，利用建筑垃圾再生骨料5000立方米，制备再生骨料混凝土用于排水管道基础施工，大幅降低天然砂石骨料的用量，对生态环境保护起到积极作用。

### 4.3 应用效果分析

通过系统化的监测与评估体系对该市政道路工程绿色施工技术应用效果进行深度剖析,结果显示,工程在资源高效利用与生态环境保护维度实现重大突破。相较于传统施工模式,项目达成建筑材料节约10%、能源消耗降低30%、废水排放量锐减80%的优异成绩,扬尘与噪声污染控制效果尤为显著,降幅超60%。该工程不仅通过绿色施工技术的创新实践,有效减少施工活动对周边环境的负面影响,更收获了周边居民的高度赞誉与社会各界的广泛认可。其成功经验切实提升了施工企业的品牌形象与市场竞争力,为市政道路工程领域推广绿色施工技术提供了可复制、可借鉴的典型范例。

## 5 市政道路工程绿色施工技术应用存在的问题及对策

### 5.1 存在的问题

#### 5.1.1 技术应用成本较高

绿色施工技术与设备的高成本投入,已成为制约其推广应用的核心瓶颈。在采购环节,节能型施工机械设备的市场价格普遍较传统设备高出30%-50%;进入安装与运维阶段,太阳能、风能等清洁能源设备不仅前期建设成本居高不下,后续维护保养也需要持续资金投入。这种双重成本压力显著加重了施工企业的资金负担,致使部分企业在绿色施工技术的实际应用中采取保守观望态度。

#### 5.1.2 专业人才短缺

绿色施工技术作为融合工程学、环境科学、材料科学等多学科知识的系统性技术体系,其有效落地对专业人才的技术创新能力与全周期管理水平提出了更高要求。然而当前市政道路工程领域存在显著的人才结构性矛盾:既精通绿色施工技术原理,又具备现场应用经验的复合型人才占比不足15%,多数一线作业人员仅停留在概念认知层面,缺乏BIM协同管理、低碳材料应用等实操技能。这种专业人才储备与技术发展需求间的巨大鸿沟,直接导致绿色施工技术在应用过程中出现“形似神不似”的困境,难以充分发挥节能减排、降本增效的核心效能。

#### 5.1.3 监管体系不完善

尽管我国已构建起较为完善的绿色施工政策与标准体系,但在落地实施过程中,监管效能不足的问题尤为突出。当前监督考核机制存在漏洞,部分施工企业受短期经济利益驱使,对绿色施工技术仅做表面功夫,甚至出现违反规范的操作行为。这种执行层面的偏差,使得绿色施工技术长期停留在理论层面,难以在实际工程建设中释放应有的环境与经济效益。

## 5.2 对策建议

### 5.2.1 加大政策支持和资金补贴

为推动市政道路工程绿色转型,政府层面可构建多

元化政策激励体系。一方面,通过税收减免、财政补贴等政策杠杆,优化绿色施工技术应用环境;另一方面,设立专项绿色施工发展基金,对购置环保设备、采用低碳施工工艺的企业给予阶梯式资金补贴。这种“政策+资金”的双重激励机制,既能有效降低企业绿色技术应用成本,又能显著提升企业参与绿色施工的积极性与主动性。

### 5.2.2 加强专业人才培养

施工企业可通过深化与高校、科研机构的产学研合作,系统构建绿色施工技术培训体系。通过定期举办专项技能培训、技术研讨沙龙及实操演练等活动,全方位提升施工人员的专业素养与技术能力。此外,建议高校与职业院校优化专业课程设置,增设绿色施工技术相关核心课程与实践项目,从人才培养源头为行业输送适应绿色施工技术发展需求的高素质专业人才。

### 5.2.3 完善监管体系

构建系统化绿色施工监管体系,从制度建设与过程管控双维度强化市政道路工程施工管理。编制涵盖资源节约、污染防治、生态保护等核心要素的绿色施工考核细则与量化评价指标,建立“月度巡检+季度考评”动态监管机制。对未达标的施工企业实施约谈整改、信用扣分、经济处罚等阶梯式惩戒措施,形成闭环管理,推动绿色施工技术在工程全周期中的标准化应用与持续优化<sup>[4]</sup>。

## 6 结束语

综上所述,在市政道路工程中应用绿色施工技术是实现可持续发展的必然选择。绿色施工技术的应用能够有效节约资源、保护环境、提高工程综合效益,对推动市政道路工程行业的绿色化转型具有重要意义。尽管目前绿色施工技术在应用过程中还存在一些问题,但随着政策的支持、技术的发展和人们环保意识的提高,绿色施工技术必将在市政道路工程中得到更广泛的应用和推广。未来,需要进一步加强绿色施工技术的研究和创新,完善相关政策和标准,培养专业人才,为市政道路工程绿色施工技术的发展创造良好的环境,推动市政道路工程行业朝着更加绿色、环保、可持续发展的方向发展。

## 参考文献

- [1]刘段鹏,张岩.市政道路工程绿色施工技术研究[J].建筑科学,2023,39(5):123-128.
- [2]李俊.绿色施工技术在市政道路工程中的应用实践[J].工程建设与设计,2022,(12):156-160.
- [3]王洪欣,韩放.市政道路工程绿色施工技术的发展与应用[J].城市建设理论研究,2021,(23):98-102.
- [4]赵阔.基于可持续发展的市政道路绿色施工技术分析[J].交通世界,2020,(36):112-115.