

市政道路桥梁施工对周边环境的影响及防控措施

刘 琼

捷合建设集团有限公司 江西宜春 331100

摘 要：市政道路桥梁施工对周边环境、声环境、大气环境及社会环境产生显著负面影响。本文系统剖析了施工引发植被破坏、水土流失、噪声扬尘、交通拥堵等问题的成因与机理。为有效防控，提出了一套贯穿项目全生命周期的综合治理体系：在规划设计阶段实施源头防控，通过优化线路、选用环保材料与设备，从根源降低影响；在施工阶段强化过程控制，借助标准化管理、实时监测与精细化技术手段，抑制污染扩散；在施工结束后进行生态恢复与环境修复，重塑区域生态功能。同时，构建了以组织制度为保障、以信息化监测为支撑的环境管理体系。实践证明，该综合治理体系能显著降低环境负面影响，为推动市政工程建设与环境保护协调发展提供了系统性解决方案。

关键词：市政桥梁；环境影响；防控措施；环境管理

引言

随着我国城市化进程的加速，市政道路桥梁作为城市基础设施的关键组成部分，其建设规模持续扩大。然而，施工活动不可避免地对周边环境造成多维度、深层次的干扰，包括生态破坏、噪声污染、扬尘扰民及交通拥堵等问题，这不仅影响城市居民的生活质量，也制约着城市的可持续发展。传统的环境管理模式往往侧重于末端治理，存在被动、零散、效果有限的弊端。因此，如何构建一套科学、系统、高效的环境影响防控与管理体系，将环境保护理念深度融入工程建设的全过程，已成为当前市政工程领域面临的重要课题。

一、市政道路桥梁施工对周边环境的主要影响

（一）对生态环境的影响

市政道路桥梁施工对沿线及周边区域生态环境造成显著干扰与破坏。地表植被的清除与破坏是直接影响之一，施工区域内的原生植被被大面积移除，导致地表裸露，生态功能丧失。土壤结构与肥力也因施工机械碾压、填挖作业而发生改变，土壤压实度增加，透气性与透水性下降，肥力流失，影响后续植被恢复与生态重建。水文地质条件的变化同样不可忽视，施工降水、基坑开挖等活动可能导致地下水水位下降，引发周边地面沉降；施工废水、泥浆的排放若处理不当，会渗入地下或流入地表水体，造成水质污染，威胁水生生态系统。此外，施工活动对野生动物栖息地造成分割与干扰，道路与桥梁的建设将连续的生态斑块分割成孤立的片段，阻碍物种迁徙与基因交流，机械噪声与灯光干扰则进一步影响野生动

物的觅食、繁殖与栖息行为，导致生物多样性下降。

（二）对声环境与大气环境的影响

施工期机械设备运行、材料运输等作业产生的噪声污染对周边声环境造成显著影响。施工机械如挖掘机、推土机、压路机等运行时噪声强度可达85至110分贝，远超环境噪声标准，对周边居民区、学校、医院等敏感区域的正常生活与工作造成严重干扰。长期暴露于高强度噪声环境中，会导致居民睡眠质量下降、听力受损、心理压力增加，学校教学活动与医院医疗工作也受到干扰。大气环境方面，施工过程中产生的扬尘、沥青烟、机械尾气等污染物对区域空气质量造成负面影响。土方开挖、材料运输、车辆行驶等作业产生大量扬尘，其中PM10、PM2.5等细颗粒物浓度显著升高，不仅降低大气能见度，还对人体呼吸系统造成危害。沥青铺设过程中释放的沥青烟含有多环芳烃等有毒有害物质，机械尾气则含有氮氧化物、一氧化碳等污染物，这些物质在大气中扩散，进一步恶化区域空气质量，增加大气环境负荷^[1]。

（三）对社会环境的影响

市政道路桥梁施工对社会环境带来多方面影响。施工占道对城市交通造成显著阻碍，部分路段封闭或车道减少导致交通拥堵，通行效率下降，居民出行时间延长，公共交通线路调整也增加出行成本。土方开挖与堆放对周边居民安全感产生影响，深基坑开挖、高边坡支护若措施不当，易引发滑坡、塌方等安全隐患，土方堆放占用公共空间，影响居民日常活动与视觉景观。施工振动对邻近建筑物安全性构成潜在威胁，振动波通过地基传播，可能导致建筑物墙体开裂、结构变形，尤其对老旧

建筑与文物保护建筑影响更为显著。此外,施工活动引发的社区矛盾与公众投诉问题不容忽视,噪声、扬尘、交通拥堵等问题易引发居民不满,导致投诉增多,施工单位与社区居民关系紧张,甚至引发群体性事件,影响社会和谐与工程顺利推进。这些社会环境问题若处理不当,不仅影响工程质量与进度,还可能损害政府与企业形象,增加社会治理成本^[2]。

二、市政道路桥梁施工环境影响的防控措施

(一) 规划设计阶段的源头防控

在市政道路桥梁工程的规划与设计阶段实施源头防控,是降低环境影响最为根本且有效的措施。优化线路走向与施工方案是首要环节,通过详细的环境现状调查与影响预测,尽可能避让生态敏感区、饮用水源保护区、基本农田及居民密集区,减少对生态功能重要区域与社会环境敏感区域的扰动。采用环保型建筑材料与低噪声、低排放施工设备是源头控制的重要手段,例如选用再生骨料、环保型沥青等绿色建材,减少资源消耗与污染物排放;优先配置符合国家环保标准的低噪声施工机械与新能源运输车辆,降低施工过程中的噪声与废气排放。制定科学的环境保护专项设计方案是源头防控的制度保障,设计方案应包含详细的环境影响减缓措施、环境监测计划与应急预案,明确各阶段的环境保护目标与技术要求,确保环境保护理念贯穿于工程设计的全过程,从源头上减少环境问题的产生。

(二) 施工过程中的过程控制

施工实施阶段的过程控制是落实环境保护要求、减少环境影响的关键环节。施工现场的标准化管是基础措施,包括设置连续封闭的围挡,对施工区域与周边环境进行物理隔离;对施工现场主要通道及材料堆放区进行硬化处理,减少土壤侵蚀与扬尘产生;对裸露土方、建筑垃圾等采用防尘网覆盖,并定期洒水降尘,有效抑制施工扬尘的扩散。施工噪声与振动的实时监控与主动降噪是过程控制的重要内容,通过在施工现场及周边敏感点布设噪声与振动监测设备,实时监控施工噪声与振动水平,一旦超标立即采取降噪措施,如设置声屏障、优化施工工艺、调整作业时间等,减少对周边居民的影响。施工扬尘的系统性抑制是过程控制的重点,通过采用湿法作业、安装扬尘在线监测系统、配备雾炮机与洗车平台等措施,实现对施工扬尘的全过程控制。建筑垃圾与废水的分类处理与资源化利用是过程控制的重要环节,施工现场应设置分类垃圾收集容器,对建筑垃圾进行分类回收与资源化利用,减少固体废弃物的排放;施

工废水应经沉淀、过滤等处理达标后排放或回用,避免对水体环境造成污染。通过上述精细化管理与技术手段,实现对施工过程中环境影响的全面控制^[3]。

(三) 施工结束后的生态恢复与修复

工程主体施工完成后,对受影响区域进行生态恢复与环境修复,是工程建设对环境负责任的重要体现。临时用地的植被恢复与土壤改良是生态恢复的基础工作,对施工临时占用的土地,应进行地表清理、土壤改良与植被重建,选用适应当地气候与土壤条件的乡土植物进行种植,恢复植被覆盖与生态功能。受损水体的净化与生态修复是环境修复的重要内容,对施工过程中受到污染的水体,应采取物理、化学或生物修复措施,如清淤疏浚、生态浮床、人工湿地等,改善水质,恢复水生生态系统。施工迹地的清理与景观重塑是生态恢复的收尾工作,对施工遗留的建筑物、构筑物、设备基础等进行彻底清理,恢复场地平整;结合周边环境与城市规划,进行景观重塑,建设绿地、公园等公共空间,提升区域环境质量与生态价值。通过上述生态恢复与环境修复措施,将工程建设对环境的扰动降至最低,促进区域生态系统的良性循环,实现工程建设与环境保护的协调发展。

三、市政道路桥梁施工环境管理的体系构建

(一) 环境管理组织与制度保障

环境管理组织体系有效建立是市政道路桥梁施工环措施落地的核心前提,关键是明确建设、施工、监理单位权责,形成“统筹-执行-监督”闭环管理。建设单位作为统筹主体,要牵头前期环境影响调研,协调各方关系,制定环保目标(如施工期噪声投诉量降50%、扬尘达标率100%),将环保要求纳入合同,定期考核。施工单位作为执行主体,成立专职环保班组,配至少2名持环保培训证的专职环保员,负责现场防控设备运行维护,制定《施工环保应急预案》,每月至少组织1次环保培训。监理单位作为监督主体,配专职环境监理工程师,每日巡查(重点查噪声控制时段、扬尘设备状态)、每周旁站监督(针对高污染工序),对违规行为下达《环保整改通知书》,跟踪整改,未合格禁止复工^[4]。

健全的环境保护管理制度是组织体系运行的支撑,需覆盖“前期评估-施工管控-目标考核”全流程。环境影响评价制度要求施工前完成项目周边环境基线调查,明确敏感点(居民区、学校、医院)的分布与保护要求,例如针对距离施工场地30米内的居民区,确定昼间(6:00-22:00)噪声限值 $\leq 70\text{dB}$ 、夜间(22:00-6:00)禁止施工(特殊工序需提前3天公示并获环保部门批

准),同时预测施工期可能产生的环境风险(如基坑降水导致周边地下水水位下降),制定针对性防控预案;施工期环境监理制度需明确监理工程师的工作标准,如每日记录《环保监理日志》(含监测数据、措施落实情况、问题整改记录),每周提交《环境监理周报》至建设单位与环保部门,每月组织建设、施工、环保部门三方参与的环保例会,通报问题并调整管控措施;环保目标责任制需将整体环保目标分解至施工班组与个人,例如将“扬尘PM10浓度 $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ”纳入土方班组考核指标,“噪声达标率100%”纳入机械班组考核指标,考核结果与月度奖金直接挂钩,达标班组发放10%绩效奖金,超标班组扣减5%~10%奖金,通过制度约束与激励,确保环保措施不流于形式。

(二) 环境监测与信息化管理

施工期环境监测核心价值是实时掌握环境影响程度,及时发现超标风险,避免周边居民投诉或环境损害。噪声监测按“项目边界+敏感点”布点,场地边界每200米设1个自动噪声监测仪,敏感点外1米增设监测点,用符合GB 3096-2008标准设备,每15分钟自动记录等效声级,覆盖昼、夜时段,夜间突发施工加密至每5分钟1次;扬尘监测针对PM10与TSP浓度,在场地出入口等区域设在线监测设备,具备实时数据传输功能,每10分钟监测1次,PM10浓度超 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 触发预警;水质监测针对周边市政雨水管网等,每季度采1次水样,检测COD等指标,防废水直排;振动监测针对邻近建筑物施工区域,在建筑物外墙设传感器,加速度超 $0.15\text{m}/\text{s}^2$ 停止施工排查原因。

信息化技术可使环境管理从“人工巡查”升级为“智能管控”,核心是构建“物联网+大数据”监测与预警平台。物联网技术将监测设备接入无线传感网络,实现数据实时传输;大数据分析模块有三大功能:一是数据对比分析,将实时数据与限值对比,标记超标数据并生成趋势图表;二是关联分析,挖掘施工工序与环境影响关联关系,为优化施工安排提供依据;三是预警功能,预设预警阈值,数据达阈值时向相关人员发预警信息,明确超标情况及整改措施,管理人员可在平台查看整改进度,形成“预警-整改-核验”闭环。

2021年上海市北横通道新建工程(桥梁段)应用该环境管理体系,在组织与制度方面,建设单位上海市政工程建设发展有限公司成立环保领导小组,施工单位上

海建工集团配备12名专职环保员,监理单位上海建科工程咨询有限公司设置3名环境监理工程师,同时落实环保目标责任制,将扬尘达标率与班组奖金挂钩;在监测与信息化方面,布设28个噪声自动监测点、15个扬尘在线监测设备,构建统一的环境监测平台。根据上海市交通委2021年公开的《北横通道桥梁段施工环境管理报告》显示,该项目施工期间噪声超标率从初期的18%降至5%以下,扬尘PM10浓度平均控制在 $0.35\text{mg}/\text{m}^3$ (低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 的预警值),周边居民环境投诉量较同期同类项目减少62%,充分验证了该环境管理体系在控制施工环境影响、提升管理效率方面的有效性,为同类市政道路桥梁项目提供了可复制的实践方案^[5]。

结语

市政道路桥梁施工影响周边环境,有效防控与管理构建可减轻影响。规划设计阶段源头防控,如优化线路与方案、选环保材料设备、制定环保专项设计,从根源减少环境问题。施工中精细化管理与技术手段,如标准化管理、监控噪声振动、抑制扬尘、分类处理垃圾废水等,确保环保要求落实。施工后生态恢复与修复体现责任态度,促进区域生态良性循环。构建环境管理体系,如组织制度保障、应用信息化管理,全面控制施工环境影响。实际案例显示,综合管理体系降低负面影响、提升效率、减少投诉,为类似工程提供借鉴。未来施工应注重贯穿环保理念、创新技术手段,实现工程与环保协调发展,促进社会和谐与可持续发展。

参考文献

- [1]熊毅,刘娟,陈邦.市政工程建设对周边生态环境的影响及修复措施研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(1):4.
- [2]罗聿曼.新建桥梁基础施工对既有桥桩的影响性分析及防控技术研究[D].长沙理工大学,2022.
- [3]付佳奇.桩基施工对周边环境的影响及措施概述[J].休闲,2021,000(008):P.1-1.
- [4]龚群峰.市政道路桥梁施工对环境的影响及解决措施[J].幸福生活指南,2020.
- [5]赵玉琪.市政工程建设对周边生态环境的影响及修复措施研究[J].环境科学与管理,2021,046(010):152-156.DOI: 10.3969/j.issn.1673-1212.2021.10.032.