

Analysis of the Environmental Impacts and Countermeasures of Municipal Water Supply and Drainage Construction

Zhifang Zhou

Jiangxi Zhongyixiang Construction Engineering Co., Ltd

Abstract

Municipal water supply and drainage engineering plays a vital role in urban infrastructure development, yet its construction activities inevitably exert adverse effects on the surrounding environment. This study systematically analyzes the main environmental impact mechanisms of such projects from the perspectives of air quality deterioration, water pollution, noise and vibration disturbance, and solid waste generation. The findings reveal that the environmental impacts of municipal pipeline construction are characterized by periodicity, complexity, and cumulative effects. To mitigate these issues, a systematic set of countermeasures is proposed, covering environmental impact assessment during the pre-construction stage, pollution prevention and control during construction, and ecological restoration and supervision in the post-construction stage. Establishing a full-process and all-factor environmental management system can effectively reduce ecological disturbances, enhance environmental protection efficiency, and promote the coordinated development of urban construction and ecological sustainability. This research provides both theoretical reference and practical guidance for advancing green and low-carbon municipal engineering practices.

Keywords: *Municipal Engineering; Water Supply and Drainage Construction; Environmental Impact; Pollution Control; Green Construction*

建筑市政给排水施工对周边环境影响及对策分析

周志芳

江西中亿翔建设工程有限公司，331100

摘要: 建筑市政给排水工程在城市基础设施建设中具有重要作用，但施工过程中对周边环境的不利影响不容忽视。本文从空气质量、水体污染、噪声与振动以及固体废弃物等方面系统分析了市政给排水施工的主要环境影响机理，指出其污染具有阶段性、复合性与累积性特征。针对存在的问题，研究提出从施工前期环境影响评估、施工过程污染防控到后期生态修复与监督的系统化对策。通过构建全过程、全要素的环境管理体系，可有效降低施工对生态环境的扰动，实现工程建设与城市生态保护的协调发展，为绿色市政施工提供科学依据与实践路径。

关键词: 市政工程；给排水施工；环境影响；污染控制；绿色施工

1 引言

随着城市化进程的加快，建筑市政给排水工程在城市基础设施体系中发挥着至关重要的作用。其建设不仅关系到城市供水与排水系统的安全运行，也是保障居民生活质量与生态环境稳定的重要支撑。然而，在施工过程中，大规模的土方开挖、管线铺设、混凝土浇筑及机械运输等活动，不可避免地会对周边环境产生影响。扬尘与尾气排放导致的空气污染、施工废水引起的水体污染、机械噪声与振动干扰居民生活，以及固体废弃物

物堆放造成的二次污染，均是当前市政施工中亟需关注的环境问题。在国家生态文明建设和“双碳”战略背景下，绿色施工与可持续发展理念逐渐成为市政工程管理的重要方向。如何在确保工程质量与进度的同时，有效控制施工活动对生态环境的不利影响，已成为工程建设领域的重要课题。

基于此，本文以建筑市政给排水施工为研究对象，从空气质量、水体污染、噪声振动及固废管理等方面系统分析施工活动对周边环境的主要影响机理，并在此基础上提出相应的环境控制与治理对策。研究旨在为市政给排水工程的绿色化、规范化建设提供科学依据与技术支持，推动城市基础设施建设与生态环境保护的协调发展。

2 建筑市政给排水施工对周边环境的影响分析

建筑市政给排水工程是城市公共基础设施体系的重要组成部分，其建设直接关系到城市运行的安全性与居民生活质量。然而，施工过程中涉及大规模的土方开挖、管线敷设、混凝土浇筑及设备安装等环节，施工机械的持续运转、物料运输频繁以及临时排水与固废处置活动，均可能对周边环境造成系统性影响。大气、水体、声环境以及生态系统的扰动若未得到有效控制，将导致生态功能退化、环境质量下降，并引发公众健康风险与社会投诉问题。因而，对市政给排水施工过程中的环境影响进行系统分析，不仅是环境影响评价的重要内容，也是制定科学、可操作的环境管理与控制对策的基础。

2.1 空气质量的影响

建筑市政给排水施工对空气质量的影响主要体现在扬尘扩散与机械尾气排放两个方面。施工开挖、回填、运输及堆料作业过程中，大量粉尘被扬起并悬浮于空气中，尤其在干燥、风速较大的天气条件下，裸露地表与散体材料成为 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的重要来源。这些细颗粒物不仅降低局地能见度，还易吸附重金属、细菌及有机污染物，通过呼吸途径对人体健康造成长期潜在威胁。

施工机械和运输车辆燃烧柴油过程中产生的氮氧化物（NO_x）、一氧化碳（CO）及碳氢化合物（HC）是另一类主要污染源。这些尾气排放在空间相对封闭、施工密集的城区环境中极易积聚，形成局地污染热点。研究显示，在缺乏有效防尘与尾气净化措施的条件下，施工期间 PM_{2.5}浓度可上升约 30%，局地空气质量指数显著恶化，对周边居民生活环境构成直接影响。

此外，部分特殊工序如沥青加热、焊接、防腐涂层施工等，会释放挥发性有机化合物（VOCs），在光照条件下易与氮氧化物发生光化学反应，生成臭氧和二次有机气溶胶，进一步加重城市光化学污染。总体而言，施工阶段空气污染具有复合性、阶段性与时空不均特征，必须依托全过程控制与实时监测手段，才能有效削减其环境影响^[1]。

2.2 水体污染的影响

市政给排水工程通常与城市排水系统、河道及地下水体空间关联密切，其施工活动对水环境的干扰主要表现为施工废水排放、地下水扰动及雨季径流污染等方面。

施工废水的成分复杂，来源包括泥浆排放、混凝土养护及设备清洗等环节。此类废水中悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）及石油类物质浓度普遍较高，若未经有效处理直接排入管网或地表水体，会导致水体浑浊、溶解氧下降、藻类异常繁殖等一系列生态问题，破坏水体自净能力。实际工程案例表明，部分施工单位因排水管理不当造成河道淤积与水生生物死亡，已成为城市环境投诉的高发源头^[2]。

在地下施工过程中，为维持基坑稳定需实施降水作业，这一过程可能改变地下水动力条件。若抽排水处理不当，不仅会造成地下水位异常波动，引发地基沉降与建筑变形，还可能促进地下污染羽扩散，扩大污染范围。尤其在含有重金属或有机残留的地层中，扰动作用对地下水安全威胁尤为显著。

雨季施工同样是水环境污染的关键时期。裸露地表的雨水径流会携带泥沙、油污及建筑材料残余进入排水系统，增加城市管网负荷并导致受纳水体浊度升高、营养盐浓度偏高，进而引发富营养化风险。由此可见，

市政施工引发的水体污染往往具有隐蔽性与长期性特征，对区域水生态系统的恢复与稳定构成持续威胁。

2.3 噪音与振动影响

建筑市政给排水施工中的噪声污染源主要为挖掘机、搅拌机、打桩机以及运输车辆等大型机械设备，其噪声强度普遍介于 85~110 dB(A)之间，明显高于《建筑施工场界噪声标准》(GB12523-2011)的规定限值。持续的高分贝噪声不仅影响居民的生活与休息，诱发睡眠障碍、心理应激等健康问题，还会干扰附近学校、医院及科研机构等噪声敏感目标的正常运行^[3]。

振动污染通常由碾压、打桩及开挖等作业产生。高频振动可能引起地基结构的微小位移或裂缝扩展，严重时还会导致地下管线错位甚至渗漏，对城市基础设施安全构成隐患。实测结果表明，当地表振动速度超过 2.0 cm/s 时，部分砖混结构建筑已出现明显裂纹，这种影响在老旧城区尤为突出。

在城市中心区，为减少白天施工对交通的干扰，夜间作业现象较为普遍。若未采取隔声屏障、消声装置等降噪措施，噪声污染在夜间静背景下更易引发公众不满和投诉。由此可见，噪音与振动不仅是环境技术问题，更涉及城市社会治理与施工管理水平的综合体现。

2.4 固废与垃圾的影响

市政给排水施工活动会产生大量固体废弃物，包括开挖弃土、废弃管材、模板、包装材料以及施工人员生活垃圾等。这些废弃物若未进行科学分类与集中处置，极易引发二次污染问题。

弃土和建筑残渣在堆放过程中易产生扬尘，雨季则可能随地表径流流入排水系统，造成泥沙淤积与水质恶化。含有聚氯乙烯(PVC)、沥青或防腐涂层的废旧材料在自然条件下难以降解，随意填埋会造成土壤理化性质改变及潜在污染。生活垃圾若长期滞留，易滋生病媒生物并产生恶臭，对施工人员健康及周边社区环境造成负面影响。

近年来，绿色施工理念的提出推动了固废管理的系统化与资源化转型。通过源头减量、分类回收、循环再利用和安全处置等措施，可显著降低固废对环境的压力。固废管理水平的高低，已成为衡量市政工程绿色化与文明施工的重要标志。科学的废弃物管理不仅能够减少环境负担，更体现了工程建设向生态文明转型的内在要求。

3 建筑市政给排水施工的环境影响控制对策

建筑市政给排水工程的环境影响控制是实现工程建设绿色化与可持续发展的关键环节。由于此类工程通常处于城市核心区域，施工活动频繁且周期较长，稍有疏忽便可能引发大气污染、水体浑浊、噪声扰民及固废堆积等问题。建立系统化、全过程的环境管理体系，对于降低环境风险、保障生态安全具有重要意义。本章从施工前期、施工过程以及施工后期三个阶段，对环境影响的控制路径与技术措施进行系统阐述。

3.1 施工前期环境影响评估

在市政给排水工程正式开工之前，应通过科学的环境影响评估对潜在风险进行系统识别与预测。评估工作不仅是法定要求，更是施工组织与环境管理的技术前提。其核心任务在于通过环境现状调查、影响预测和风险识别，建立一套适用于工程特点的环境管理框架。

环境现状调查应涵盖施工区域的大气、水文地质、生态系统及社会敏感目标等要素。对环境基础条件的准确掌握，有助于发现生态脆弱区和环境风险点，从而在设计阶段提前调整施工方案。通过对土壤理化性质、地下水分布、空气质量基准值以及噪声背景等数据的系统采集，可以为后续的环境影响预测提供可靠支撑^[4]。

在影响预测与风险分析环节，应结合数学模型、GIS 空间分析与监测数据，对施工扬尘扩散、水体污染物迁移、噪声传播及振动衰减规律进行定量模拟。通过对不同工序和气象条件的耦合分析，可识别环境影响的关键节点与高风险工序，并建立针对性的防控策略。这种基于模型的预测方法不仅提高了评估的科学性，

也为后续施工阶段的监测与调控提供了技术支撑。

环境影响评估的成果应最终形成一套系统的施工环境管理计划。该计划应明确环境目标、控制指标、监测方案及应急处置机制，使环境管理贯穿项目全生命周期。只有将评估结果与施工组织设计、技术路线和管理制度深度融合，才能从源头上实现污染预防与风险管控的有机统一。

3.2 施工过程中的环境保护措施

施工阶段是污染物产生和环境扰动最为集中的时期，控制重点在于建立“预防为主、综合治理、动态监控”的管理体系。此阶段的环境保护措施应注重技术可行性与管理执行力的结合，确保污染控制手段与工程进度、施工工艺相协调。

在大气污染防治方面，应优先控制扬尘和尾气排放。施工场地应进行硬化处理，物料堆放区应覆盖防尘网并设置喷淋系统，运输车辆应实行密闭运输与冲洗管理，以防止泥尘外溢。机械设备应定期维护并优先选用清洁能源动力装置，以减少氮氧化物与颗粒物排放。对于涉及沥青加热或涂层施工的作业环节，应强化通风与 VOCs 收集治理，防止光化学污染^[5]。

水体污染控制应以循环利用与分级处理为核心。施工废水应通过沉淀、过滤及油水分离工艺进行净化后方可排放，泥浆水可采用压滤或泥水分离技术实现回用，从而减少对地表水体和市政管网的压力。基坑降水应控制排放速率并设置导流及沉砂设施，避免地下水位异常波动。雨季施工时应构建截水沟和沉砂井系统，防止雨水径流夹带泥沙进入水体。

噪声与振动控制则应从源头与传播路径两方面着手。低噪声设备、隔音屏障与消声装置的合理配置可有效削弱噪声扩散；机械作业应严格控制时间，避免在夜间进行高强度施工。对于居民区、医院或学校周边的工程，可采用静压桩、定向钻等低振动工艺，以减轻结构共振及地基扰动。

固体废弃物管理方面，应推行减量化、资源化和无害化原则。开挖弃土宜优先用于场地回填或道路整形，废弃管材、模板及金属件应分类回收并交由有资质单位处理。施工现场应建立固废登记和去向追踪制度，防止乱堆乱弃造成二次污染。与此同时，生活垃圾的集中收集与及时清运也应纳入现场管理体系，确保施工区卫生环境稳定。

绿色施工的理念应贯穿整个施工过程。推广装配式施工、非开挖铺管、智能监测等技术手段，不仅能够降低能耗与排放，还能提升工程效率与生态友好度，从根本上实现市政工程建设绿色转型。

3.3 施工后期的环境恢复与监督

施工活动结束后，环境管理工作并未终止。后期阶段的核心在于生态恢复、环境质量监测与长效监督机制的建立。通过科学的修复与管理，使施工区重新具备生态功能与景观价值，是实现工程环境可持续性的必要条件。

生态恢复工作应以原生态系统重建为导向。对被扰动的地表应进行地形整治与覆土修复，结合植被重建、生态护坡及景观绿化工程，恢复区域自然属性与生态稳定性。植物配置应遵循乡土化和多样化原则，以增强生态系统的自我恢复能力。若施工涉及河道、湿地或地下水系统，应通过疏浚、净化与生态补偿措施恢复其水文连通性与自净能力。

环境监测与验收是检验修复效果的重要环节。工程完工后应按照国家相关标准开展空气、水质、噪声及土壤等指标的综合监测。监测结果应与施工前基准数据对比，确保各项指标恢复至环境功能区标准范围内。通过第三方评估与公众监督相结合的方式，可以有效提高环境验收的公信力与科学性。

在长期监督层面，应建立基于信息化技术的环境管理平台，将监测数据、施工记录和修复成效纳入数字化档案，实现全过程可追溯。物联网传感器、遥感监测与 GIS 空间分析技术的应用，使监管机构能够实时掌握工程周边环境质量动态，实现预警与快速响应。

施工后期的管理不仅是对环境的修复，更是对前期控制措施有效性的检验与反馈。通过总结经验、完善制度、优化标准，可以形成可推广的环境管理模式，为后续市政工程提供参考。

4 结语

建筑市政给排水工程作为城市基础设施建设的重要组成部分，其施工过程对周边环境的影响具有复杂性与系统性。通过对空气质量、水体污染、噪声振动及固体废弃物等方面的深入分析可以看出，若缺乏科学的管理与控制，不仅会造成生态退化和环境污染，还可能影响居民生活质量与社会稳定。为此，必须从工程全生命周期的视角出发，构建覆盖施工前、中、后的综合环境管理体系。前期阶段应强化环境影响评估，科学识别风险源；施工过程中应落实防尘、降噪、控污与减废等综合措施，实现污染的源头预防与动态控制；后期则应注重生态修复与信息化监管，确保环境质量稳定恢复。通过技术创新与管理优化相结合，推动市政给排水工程向绿色、低碳、智慧化方向发展，才能在保障城市建设需求的同时，实现生态环境保护与社会效益的协调统一。

参考文献

- [1] 吕迎春.基于“双碳”目标下绿色建筑给排水施工技术[J].中国建筑金属结构,2025,24(07):1-3.
- [2] 戚志敏.建筑工程给排水施工中存在的问题及对策[J].四川建材,2025,51(02):174-176.
- [3] 高鹏.简析建筑给排水施工中节水节能技术的应用[J].居舍,2022,(16):101-104.
- [4] 陈四华,孙伟良,袁林健,等.基于低碳环保的市政给排水管道基础施工管理研究[J].低碳世界,2025,15(09):88-90.
- [5] 田倩.生态城市视域下市政给排水规划设计优化分析[J].新城建科技,2025,34(06):92-94.

【作者简介】

周志芳（1980-），女，汉族，江西省宜春市丰城市，学历：大专，研究方向为：建筑施工、给排水、市政工程、建筑工程。