

Analysis of construction technology and quality control of municipal drainage pipe

Yun Luo

Ji'an Yinluling Construction Engineering Co., Ltd., Ji'an, Jiangxi, 343100, China

Abstract

With the rapid advancement of urbanization process, the municipal drainage pipe system, as a key part of urban water circulation, its construction quality and efficiency are directly related to the urban flood control and drainage capacity, residents' quality of life and ecological environment protection. This paper focuses on the construction technology and quality control of municipal drainage pipes. Article first from the preparation, pipeline laying technology and ancillary facilities installation, expounds the key points of municipal drainage pipe construction technology, then from the material quality control, process quality control, environment and safety control and completion acceptance and maintenance four aspects in detail the municipal drainage pipeline construction quality control measures, finally analyzes the challenges facing the construction quality control and countermeasures, in order to provide useful reference and reference for related research.

Keywords

municipal drainage pipeline; construction technology; quality control

市政排水管道施工技术与质量控制分析

罗云

吉安市银庐陵建筑工程有限公司, 中国·江西吉安 343100

摘要

随着城市化进程的快速推进, 市政排水管道系统作为城市水循环的关键组成部分, 其建设质量和效率直接关系到城市的防洪排涝能力、居民生活质量以及生态环境保护。本文聚焦于市政排水管道施工技术与质量控制的研究。文章先是从前期准备、管道铺设技术及附属设施安装等多方面具体阐述了市政排水管道施工技术要点, 随后分别从材料质量控制、过程质量控制、环境与安全风险控制及竣工验收与后期维护四个方面详细论述了市政排水管道施工质量控制措施, 最后详细分析了施工质量控制面临的挑战与对策, 以期对相关研究提供有益参考与借鉴。

关键词

市政排水管道; 施工技术; 质量控制

1 引言

市政排水管道系统作为城市基础设施的重要组成部分, 承担着城市雨污水排放、防洪排涝的重要任务。然而, 随着城市化进程的加快, 排水管道系统面临着日益增长的排水需求和复杂多变的地质条件, 这对施工技术与质量控制提出了更高要求。本文旨在通过深入探讨市政排水管道施工的主要技术要点与质量控制措施, 为相关工程实践提供理论指导和参考, 以期提升城市排水能力, 保障城市水环境安全。

2 市政排水管道施工技术要点

2.1 前期准备

地质勘察与管线设计是市政排水管道施工不可或缺的

初步阶段。地质勘察作为首要环节, 其核心任务在于对施工区域进行全面而深入的地质条件评估, 这涵盖了地下水位、土壤类型、岩层分布以及地下管线与构筑物的详细调查, 旨在为后续的管线设计与施工奠定坚实的科学基础。通过准确评估地质条件, 可以有效预防滑坡、坍塌等地质灾害, 从而确保施工过程的整体安全。在管线布局规划阶段, 需紧密结合城市发展规划、道路网络布局、排水需求以及环境保护的严格要求, 确保管线走向既合理经济, 又能充分满足排水效能的要求。规划时还需细致考虑管线的埋设深度、管径尺寸及坡度等关键因素, 以进一步优化排水效率^[1]。至于材料选择, 则需全面权衡材料的耐久性、抗压强度、抗腐蚀性能以及经济成本, 如钢筋混凝土管因其卓越的强度和持久的使用寿命而被广泛采用, 而HDPE管则凭借其轻质、耐腐蚀及安装便捷的特性, 在某些特定应用场景中展现出更为突出的优势。

【作者简介】罗云(1998-), 女, 本科, 助理工程师, 从事工程施工相关研究。

在地质勘察与管线设计,便是施工方案的制定。在制定过程中,需综合考虑地质条件、管线长度、管径大小以及周围环境等多种因素来选择适宜的施工方法。具体而言,开挖法因其对地质条件要求较低且适用于地下障碍物较少的区域而被广泛采用;顶管法则因其能够穿越道路、河流等复杂障碍物而备受青睐;盾构法则更适用于地质条件复杂且需要铺设大直径管道的施工场景。此外,施工顺序的安排需精心规划,确保各道工序之间衔接紧密,有效避免重复施工和资源浪费。同时,工期计划的制定也需全面考虑施工难度、天气变化、人员设备配置等多重因素,以确保工程能够按时高质量完成。在此基础上,还需制定详尽的应急预案,以应对可能出现的各种突发情况,确保施工过程的平稳与安全。

2.2 管道铺设技术

在市政排水管道施工中,管道铺设技术是关键环节,它直接关系到管道系统的安全性和稳定性。这一环节主要包括开挖与支护、管道安装以及基础处理与回填三个部分。

开挖深度控制是管道铺设安全的首要保障。在规划开挖深度时,必须综合考虑管道直径、预设埋设深度以及土壤承载力等多重因素。过深的开挖可能导致地下水位上升、边坡失稳等安全隐患,而过浅的开挖则可能因土壤压力不足而无法支撑管道重量^[2]。因此,精确的开挖深度控制至关重要。在开挖过程中,边坡稳定同样不容忽视。为了防止边坡失稳,需采取一系列稳定措施,如设置挡土墙、土钉墙等支护结构。支护结构的选择需依据地质条件、开挖深度以及支护要求等具体因素进行。例如,在软土地层中,可能需要采用更为坚固的支护结构,以确保边坡的稳定性和安全性。

管道材质的选择需根据使用场景、水质要求以及经济成本等因素进行综合考虑。在城市排水主干道等关键区域,钢筋混凝土管因其高强度和出色的耐腐蚀性而备受青睐。而在支管、庭院管等较为简单的场景中,HDPE管则因其轻质、安装便捷以及耐腐蚀等特点而得到广泛应用。管道连接方式的选择同样重要。它需根据管道材质、工作压力以及使用环境等因素来确定。例如,橡胶圈接口因其良好的密封性和适应性而常用于钢筋混凝土管;而热熔连接则因其高强度和简便性而适用于HDPE管。在安装过程中,还需严格遵守技术要求,如管道对中、高程控制以及接口密封等,以确保管道铺设质量。

管道基础处理是确保管道稳定运行的关键步骤。它需根据地质条件、管道荷载等因素进行精心设计。例如,在软土地层中,可能需要设置砂垫层或碎石垫层等来提高管道的稳定性。这些基础处理措施有助于分散管道荷载,减少土壤变形,从而确保管道系统的长期稳定运行。回填材料的选用同样需谨慎。需考虑材料的压实性、透水性以及抗剪强度等因素。避免使用含有大块石、树根等杂质的材料,以免影响回填层的密实度和稳定性。回填过程中,还需按照设计要求进行压实操作,以确保回填层的密实度和稳定性满足要求。

2.3 附属设施安装

附属设施安装是市政排水管道系统中不可或缺的一环,其中检查井和雨水口的设置尤为关键。检查井作为管道检查、维修和清淤的重要通道,其位置选择需兼顾操作便捷性、维护便利性以及对交通和周边环境的最低影响。雨水口则承担着收集地表雨水的重要任务,其设置需紧密结合地形特征和降雨量等自然因素,确保雨水能够高效、顺畅地排入管道系统^[3]。在结构设计上,无论是检查井还是雨水口,均需满足强度、稳定性和防水等严格要求,以保障设施的安全可靠运行。此外,防渗与防漏措施也是确保排水管道系统正常运行的重中之重。防水层的施工需根据管道材质和使用环境精心选择防水材料,如涂刷高性能防水涂料或铺设优质防水卷材等。管道接口的密封处理同样至关重要,需采用橡胶圈、膨胀塞等可靠的密封材料和技术,确保接口处无渗漏现象。在施工过程中,还需加强质量控制和验收工作,确保各项防渗与防漏措施得到有效实施。同时,施工活动还需严格遵守环保要求,避免对地下水、土壤等自然环境造成污染,以实现市政排水管道系统的可持续发展。

3 市政排水管道施工质量控制措施

3.1 材料质量控制

材料作为排水管道系统的核心构成部分,其质量优劣直接关系到整个排水系统的性能和长久使用寿命。因此,在材料采购这一初始阶段,我们必须严格把关,确保所选购的管材、接口材料以及回填土等所有关键组件均符合既定的设计要求以及国家颁布的相关标准。这要求我们的采购团队不仅要具备深厚的专业知识,还需要建立并执行一套严格的审核流程,以此来保证所有材料在质量和性能上均能满足工程项目的实际需求。在材料正式进场之前,我们还将对其进行全方位的检验与测试,力求做到万无一失,确保所有材料均完好无损,且严格遵循了所有相关的标准和规定。

3.2 过程质量控制

过程质量控制是市政排水管道施工中的关键环节,它直接关系到整个工程的质量与安全性。为了确保施工过程的顺利进行以及最终成果的高质量,必须建立一套全面的质量管理体系。这一体系不仅包括关键工序的旁站监督机制,以确保施工过程中的每一步都严格按照规范执行,还包括隐蔽工程的验收制度,以在隐蔽工程被覆盖前对其进行全面检查,从而避免潜在的质量问题。在施工过程中,对管道坡度、高程控制、接口密封性等关键技术参数的严格控制尤为关键,这些参数直接决定了排水管道系统的性能和寿命^[4]。为了确保这些参数符合设计要求,需要采用先进的测量技术和严格的检验方法。此外,加强施工人员的培训和管理也是提高施工质量的重要途径。通过提高他们的质量意识和操作技能,可以减少人为因素对施工质量的不良影响,从而确保市政排水管道施工的整体质量。

3.3 环境与安全管理

环境与安全管理在市政排水管道施工过程中占据着举足轻重的地位。为了将施工活动对周边环境的负面影响降至最低，我们需实施一系列行之有效的环境保护举措。具体而言，这包括严格控制施工噪音，通过采用低噪音设备、合理安排施工时间等方式，将噪音污染控制在合理范围内；加强扬尘治理，通过洒水降尘、设置围挡等措施，有效减少施工扬尘对空气质量的影响；严格管理废水排放，确保施工废水经过妥善处理后再行排放，避免对水体造成污染；以及规范废弃物管理，对施工产生的各类废弃物进行分类收集、妥善处理，防止对环境造成二次污染。与此同时，安全生产管理同样不容忽视。我们需定期组织安全教育培训，提升施工人员的安全意识和自我保护能力；加强施工现场的安全管理，确保各项安全措施得到有效落实；并制定详尽的应急预案，定期组织演练，以应对可能发生的突发事件，从而全方位保障施工人员的生命安全和身体健康。

3.4 竣工验收与后期维护

竣工验收与后期维护是确保市政排水管道系统长期稳定运行的不可或缺环节。在竣工验收阶段，我们必须秉持严谨的态度，严格按照既定的验收标准和程序执行，功能性测试如闭水试验等更是重中之重，它们能够直观反映管道系统的密封性和排水能力，确保工程质量全面符合设计要求及相关标准。同时，详尽的资料归档工作也必不可少，它为后续的系统维护提供了宝贵的数据支持和历史参考。而当工程顺利竣工后，我们的工作远未结束，建立一套科学合理的定期巡查机制至关重要，这能够让我们及时发现并妥善处理诸如管道堵塞、渗漏等潜在问题，从而确保排水管道系统的持续正常运行和安全性。此外，加强对排水管道系统的日常维护和保养同样不容忽视，这包括但不限于对管道进行定期清淤、对附属设施进行检查维修等，这些措施能够显著提升管道系统的使用寿命和整体性能，为城市的可持续发展奠定坚实基础。

4 市政排水管道施工质量控制面临的挑战与对策

4.1 面临的挑战

在市政排水管道施工过程中，我们面临着多重挑战。其一，地质条件的复杂多变是一个不可忽视的问题，施工往往需要在软土地基、岩溶地区等复杂地质条件下进行，这不仅大大增加了施工的难度，还可能对管道的稳定性和安全性

构成潜在威胁。其二，施工环境的受限也是一个重要挑战，特别是在城市繁华区域进行施工时，施工空间狭小、交通拥堵以及居民生活的干扰等因素，使得材料运输、设备布置和施工操作都变得异常困难。最后，施工人员素质的参差不齐也对施工质量产生了直接影响，尽管施工人员的技能水平和职业素养是确保施工质量优劣的关键因素，但在实际施工中，我们不难发现施工人员的素质存在显著差异，这在一定程度上削弱了施工质量的稳定性和可靠性。

4.2 应对策略

针对市政排水管道施工过程中面临的多重挑战，我们采取了一系列应对策略。首先，为了应对地质条件复杂多变的问题，我们在施工前进行了详尽的地质勘察，深入了解地质条件的具体情况，并结合勘察结果对施工过程中可能遇到的风险进行了科学合理的评估，制定了相应的应对措施以加强地质风险的防控。其次，针对施工环境受限的问题，我们根据现场实际情况优化了施工方案，采用了分段施工、夜间施工等方式，以减少对施工环境的影响，并加强了与周边居民和单位的沟通协调，争取他们的理解和支持，以营造良好的施工环境。最后，针对施工人员素质参差不齐的问题，我们加强了施工人员的技能培训和职业素养教育，通过定期举办培训班、技能竞赛等活动，提升施工人员的技能水平和职业素养，从而确保施工质量的稳定性和可靠性，为市政排水管道施工的高质量完成提供了有力保障。

5 结论

综上所述，市政排水管道施工技术与管理创新是提升城市排水效能、保障城市水环境安全的关键。通过深入研究施工技术要点，优化施工流程，加强质量控制，可以有效提升排水管道系统的整体性能。同时，针对施工中存在的问题与挑战，提出针对性的改进建议，对于推动市政排水管道建设的可持续发展具有重要意义。未来，应持续加强技术创新与管理创新，以适应城市发展的新需求。

参考文献

- [1] 田猛.市政排水管道施工技术与质量控制分析[J].新城建科技, 2024,33(09):188-190.
- [2] 刘翠珍.市政排水管道施工技术与质量控制分析[J].四川建材, 2024,50(06):129-131.
- [3] 陈秀琼.市政排水管道施工技术与质量控制分析[J].散装水泥, 2020(04):61-62.
- [4] 张伟.市政排水管道施工技术与质量控制分析[J].门窗,2019(17):170.