

市政道路的雨污水管网施工关键技术分析

赵成学

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国经济的持续发展,城市建设也在不断推进。在市政道路的雨污水管网工程中,施工常常受到多种因素的影响,这使得最终工程效果与施工图纸存在较大差距。此外,工程实施过程中还存在许多安全隐患。因此,相关部门应更加重视雨污水管网工程的质量管理,针对工程中出现的问题,制定既有效又合理的解决方案。在实际施工过程中,技术人员应合理应用施工技术与设备,以确保市政雨污水管道的施工质量,从而保障工程的顺利完成和后期的稳定运行。

[关键词]市政道路;雨污水管网;施工技术;技术分析

DOI: 10.33142/aem.v7i3.15980

中图分类号: TU992.2

文献标识码: A

Analysis of Key Technology for Rainwater and Sewage Pipeline Network Construction of Municipal Roads

ZHAO Chengxue

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous development of Chinese economy, urban construction is also constantly advancing. In the rainwater and sewage pipeline network engineering of municipal roads, the construction is often affected by various factors, which leads to a significant gap between the final engineering effect and the construction drawings. In addition, there are many safety hazards during the implementation of the project. Therefore, relevant departments should pay more attention to the quality management of rainwater and sewage pipeline network projects, and develop effective and reasonable solutions to the problems that arise in the projects. In the actual construction process, technicians should apply construction technology and equipment reasonably to ensure the construction quality of municipal rainwater and sewage pipelines, which ensuring the smooth completion and stable operation of the project in the later stage.

Keywords: municipal roads; rainwater and sewage pipeline network; construction technology; technical analysis

引言

市政道路的雨污水管网作为城市基础设施建设的重要组成部分,其对城市排水能力、环境保护以及居民生活质量的直接影响不容忽视。随着城市化进程的不断加速,市政道路雨污水管网的建设面临着日益复杂的技术挑战。除了需要具备高效的排水能力外,管网的长期稳定运行也必须得到保证,以适应日益增长的城市需求。在市政道路施工过程中,管网的设计、施工及维护质量对于道路的使用寿命以及城市排水系统的安全性起着至关重要的作用。然而,由于施工环境复杂且技术要求高,雨污水管网建设往往面临一系列难题。例如,施工规划的不当、路基沉降以及管道基础不稳等问题常常出现。若这些问题未能及时得到解决,管网的运行效率可能会下降,管道破裂、积水等一系列负面后果也将随之发生。因此,市政道路雨污水管网施工过程中关键技术问题的深入分析,对于提高施工质量、确保管网的长期稳定运行以及提升城市基础设施建设水平,具有极其重要的意义。本文将着重探讨市政道路雨污水管网施工过程中涉及的关键技术,为相关工程实践提供理论支持与技术参考。

1 市政道路雨污水管网工程特点

市政道路雨污水管网工程通常规模庞大,施工过程中

具有较高的复杂性,涉及众多技术要求。在进行市政道路雨污水管网施工时,地下管线的交错与复杂性必须被充分考虑,通常需要与电力、通信、燃气等其他管网进行协调布局,以确保各系统之间的相互干扰得以避免。在不同区域施工时,地质、环境与水文条件的差异也带来了不同的挑战。例如,地下水位较高、土质松软或存在污染土壤等问题,都可能对施工进度与质量造成影响。此外,在设计与施工过程中,排水能力与防洪要求必须兼顾。尤其在洪水多发或地势较低的区域,排水系统的建设尤为重要。在这种情况下,管道的流量、排水效率与防渗漏设计需要在施工前得到充分考虑。施工质量与安全管理同样至关重要。由于管道埋设较深,开挖、支护及降水措施必须严格遵守相关规范,以避免因施工不当而引发坍塌等安全事故。最后,由于雨污水管网工程的施工周期较长,施工队伍需具备较高的技术能力与质量控制水平,任何环节的疏忽都可能导致管道渗漏、沉降或阻塞,从而影响市政道路的使用寿命及城市排水系统的正常运行。

2 市政道路雨污水管网施工现状分析

2.1 施工规划问题

在市政道路雨污水管网施工中,施工规划不当往往导

致工程进度延误和施工质量不达标。许多工程问题的根源,正是由于规划阶段的不足与不合理所造成的。部分项目未能充分评估现场的实际情况,如地下管线的交错、土壤性质、地下水位等,这导致了施工过程中出现预料之外的困难,从而增加了施工的复杂性。同时,施工图纸与现场实际条件之间的差距,常常使得施工单位无法根据现场实际情况及时调整方案,进而影响了施工效率与质量。此外,施工规划中的时间安排不合理,也对工程进展产生了负面影响。在高峰施工期,许多项目未能合理调配施工队伍和设备,导致了资源浪费和施工延迟。在施工过程中,针对不同阶段的细化计划常常缺失,尤其是在复杂地段施工时,如跨越河道、穿越交通繁忙区域或土质松软的地方^[1]。缺乏针对性和细化的施工方案,极大地增加了工程的风险与不确定性。

2.2 路基沉降问题

市政道路雨污水管网施工中的路基沉降问题,是一个普遍且严重的挑战。在施工过程中,由于土壤压实不足、基础处理不当或地下水位变化等因素,路基往往在施工后或运营过程中出现沉降现象,这进而影响了道路与管网的稳定性。特别是在地下水位较高或土质松软的区域,管道铺设过程中土壤的扰动以及随之发生的沉降,会对管道的长期运行产生显著影响。沉降不仅导致了路面不平,从而影响交通流畅性,还可能造成管道的变形、错位或破裂,进而引发管网的渗漏或堵塞。更为严重的情况是,沉降可能最终导致管道损坏或坍塌,危及道路的安全性和使用寿命。更棘手的是,路基沉降通常是一个渐进的过程,初期并不容易察觉,但随着时间的推移,沉降的累积效应会逐渐显现,最终可能使得道路的承载能力不足,从而影响车辆的正常通行。

2.3 管道基础问题

市政道路雨污水管网施工中的管道基础问题,决定了管网长期稳定性与安全性的关键因素之一。当管道基础不稳定或发生不均匀沉降时,管道常常会出现变形、错位、裂缝甚至断裂,从而引发渗漏、堵塞或破损等问题。管道基础的质量与其承载力及使用寿命密切相关。常见的管道基础问题包括土壤压实度不足、基础处理不当以及基础的不均匀沉降等。这些问题通常源于施工过程中对地基条件判断失误、质量控制不到位或基础材料选择不当等原因。在软弱地基或地下水位较高的地区,基础土壤的承载力较低,过度压实或松软不均的情况容易出现,导致管道在施工后难以保持稳定^[2]。除此之外,管道基础的稳定性还会受到水文地质条件变化的影响,降雨或地下水位波动等变化,可能加剧基础问题的发生,进一步影响管道的长期运行。

2.4 施工环境问题

雨污水管网施工常常受到不良气候条件(如降雨、高温、霜冻)和不利水文地质条件(如地下水)的影响。一些施工单位在特殊施工条件下未能采取有效的质量控制措施。例如,现浇混凝土基础或构件在高温下缺乏适当养

护,低温时未采取防护措施,导致混凝土强度达不到要求。此外,降雨或地下水存在时,基槽排水不畅,地基泡水,可能导致基底承载力不足,进而影响管道施工质量。当管道穿越河道或沟渠时,施工设计不仅需考虑洪水的影响,还必须充分考虑排水和导流措施。对于埋深较大的管道工程,必须严格遵守深基坑管理规定,确保基坑支护和降水措施到位,否则可能引发严重的安全和质量事故。

3 市政道路雨污水管网施工关键技术分析

3.1 切实做好施工勘察作业

施工勘察作业在市政道路雨污水管网施工中占据了基础性地位,对于保证工程质量、确保施工安全以及优化工程进度至关重要。勘察工作不仅是对地质条件的初步了解,更是一个全面细致的过程,涉及到地形、土壤、地下水位、地下障碍物等多个方面。通过精确的地质勘察,施工区域的土壤类型、承载力、地基稳定性以及是否存在潜在的地质灾害风险等信息,能够被详细了解,这些信息对管道埋设深度、管材选择及施工方法具有直接影响。此外,地下水位的测量,在勘察过程中至关重要,尤其是在雨季或地下水丰富的地区,高地下水位可能导致开挖后的沟槽积水,进而影响施工进度,并威胁管道的长期稳定性。为了确保雨污水管网的顺利运行,现有基础设施,包括地下管网、老旧设施与交通设施等,也需要进行全面调查。这样,施工人员可以避免与现有设施发生冲突,减少因不可预见障碍物带来的安全隐患。同时,施工区域的气候特征、降水量与温度变化等因素,也应当被考虑,以确保在不同气候条件下施工的可行性,并为后期维护提供便利。

3.2 沟槽开挖施工技术

沟槽开挖施工技术在市政道路雨污水管网施工中占据了关键地位,直接影响到工程进度、质量与安全。该技术要求根据现场具体情况选择适当的开挖方法与设备,并严格控制开挖的深度、宽度及坡度。开挖前,施工区域必须进行详细的勘察,以了解地下土壤性质、地下水位以及已有管线和障碍物的位置,从而避免开挖过程中发生意外。对于不同土质,开挖深度与坡度的要求有所不同。软土层及湿润土壤的开挖难度较大,必须采取加强支护和排水措施以确保安全。沟槽边坡的稳定性在开挖过程中显得尤为重要,若土质松软或地下水位较高,边坡容易发生坍塌,进而影响施工安全与质量。因此,必须根据具体情况采取适当的支护结构,如钢板桩或土钉墙等,以确保边坡的稳定性。此外,开挖过程中,排水问题也应特别关注,避免降水或地下水渗入导致沟槽积水,从而影响施工进度并危及施工人员的安全^[3]。施工机械的选择、作业方式与作业范围,也需经过科学规划,确保机械操作精确高效,减少震动与噪音污染,从而保障施工环境的安全与舒适。在土方处理与运输方面,应合理安排,避免泥土堆积影响交通或周围环境,同时确保土方储存与回填的有效规划,以保

持施工现场的整洁并顺利推进工程进度。

3.3 基础施工技术

基础施工技术在市政道路雨污水管网工程中具有核心地位,其施工质量直接关系到管道的稳定性与使用寿命。基础施工主要包括地基处理、基础材料选择以及施工工艺的精确控制。施工前,地基处理是确保稳固基础的首要步骤,基槽必须彻底清理,松散土层及杂物需去除,以保证地基的稳定性。对于地基条件不良的情况,相应的加固措施需采取,如喷射混凝土、地基加固或土层改良等,这些措施可以提升地基的承载力。在管道基础材料的选择上,常用的材料包括水泥砂浆、混凝土以及碎石垫层等。不同土质条件要求选择不同的基础材料,合理选择材料能够增强基础的抗压强度,从而避免管道因沉降导致的偏移或损坏。在施工过程中,材料的配比、搅拌与浇筑工艺必须严格控制,这有助于确保基础层的均匀性与密实性。尤其在混凝土或水泥砂浆的浇筑时,必须确保充分搅拌,避免材料不均的现象,因为这将直接影响基础强度,进而影响管道的稳定性。对于高地下水位或复杂地质条件下的基础施工,排水措施应特别关注,防止水分渗入基础层,影响其固化和承载能力。同时,施工过程中的养护条件也不可忽视,只有确保基础充分固化,才能达到所需强度。在基础施工完成后,必须进行严格检查与检测,以确保基础的稳定性与承载力符合设计要求,为后续管道铺设提供坚实支持,确保施工的顺利进行。

3.4 管道铺设技术

管道铺设技术在市政道路雨污水管网施工中占据了关键地位,其施工质量直接影响管网系统的稳定运行及长期使用效果。进行管道铺设前,施工现场必须进行详细勘察与充分准备,确保所选管道材料符合设计标准,并严格按照设计规范进行施工。不同管道材料,如钢管、PVC管和铸铁管等,各自具有不同的铺设要求,适当的技术方案应根据管道类型进行选择。在铺设过程中,管道的纵向与横向坡度必须精确控制,这对于保证排水顺畅至关重要,有助于防止积水问题的发生。管道坡度必须符合设计要求,以确保雨水或污水能够顺利流向排放口,堵塞或回流的发生应当避免。连接处的密封性与可靠性也是铺设过程中需要特别注意的环节。常见的连接方式包括焊接、黏接及螺纹连接,合适的连接方法应选择依据管道类型。在连接时,应避免接口不严密、错位或渗漏等问题,这些缺陷将缩短管道的使用寿命并影响防渗性能^[4]。对于深基坑内的管道铺设,基坑的稳定性必须特别关注,以防止管道因受压变形。同时,在高地下水位地区施工时,必须采取有效的排水与降水措施,以防止水位升高导致管道的沉降或位置发生变化。

3.5 沟槽回填施工技术

沟槽回填施工技术在市政道路雨污水管网工程中发

挥着关键作用,对管道的长期稳定性与道路结构的安全性至关重要。主要目的是为管道提供支撑,防止管道受到外部荷载或沉降影响而发生变形或损坏,同时保证路基的强度和稳定性。回填作业开始之前,必须检查管道的铺设质量,确保管道连接严密,纵向坡度及位置符合设计规范。通常,回填施工分为多个阶段:首先进行管道两侧的粗回填,以确保管道在初步回填后保持稳定,不发生形变。在此过程中,回填材料应避免使用尖锐、坚硬的石块或杂物,以免损伤管道。紧接着,回填土的选材十分关键,颗粒均匀且无腐蚀性的土壤或砂石料应选择,这有助于确保回填土的密实度与承载力。在回填过程中,每层土壤的厚度需符合规定,并通过机械夯实或人工夯实逐层压实,确保每一层土壤的密度达到设计要求。特别是在接近路面时,过渡层的处理需格外注意,以避免由于不均匀回填造成管道位置的变化或沉降不均。回填完成后,路面也应进行适当养护,避免降水或其他环境因素对回填层产生负面影响。整体回填质量的控制直接决定了管道及道路的耐久性。不规范的回填可能导致道路出现不均匀沉降、管道变形甚至破裂,从而增加后期的维护成本并带来交通安全隐患。

4 结语

市政道路雨污水管网施工在城市基础设施建设中占据着至关重要的位置,其施工技术要求和标准被严格执行。随着城市化进程的加快,雨污水管网工程所面临的技术难题和复杂环境条件也不断增多。在施工过程中,特别需要关注施工勘察、沟槽开挖、基础施工、管道铺设及回填等环节的技术控制,以确保工程的质量与安全。此外,应根据实际施工情况对方案进行不断优化,提升技术水平与管理效率,以应对复杂的施工环境,同时确保市政道路雨污水管网的长期稳定运行。通过技术和管理的持续提升,能够为城市雨污水处理系统提供更加坚实的基础,进一步促进城市环境的改善与可持续发展。

【参考文献】

- [1]薛晓冬.市政道路的雨污水管网施工关键技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025(6):205-207.
- [2]丁辉.探究市政道路的雨污水管网施工关键技术[J].建材发展导向,2022,20(4):193-195.
- [3]熊杰,邢虹微.试论市政道路的雨污水管网施工关键技术[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2020(11):184-185.
- [4]曹飞,张虎东.市政道路雨污水管网施工关键技术分析[J].运输经理世界,2022(4):30-32.

作者简介:赵成学(1989.2—),毕业院校:东北财经大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职称级别:工程师。