

市政工程道路中排水管道的施工技术要点探讨

刘海瑞

太原市政建设集团有限公司, 山西 太原 034000

[摘要]城市道路下水道是城市基础设施的重要组成部分,其建设质量直接关系到城市下水道系统的正常运行,道路的使用寿命和居民的日常生活。文章从城市道路排水管道施工的实际情况出发,从准备工作到施工,详细分析了排水管道施工各关键环节的技术要点,包括排水线测量、沟槽开挖、管道基础施工、管道安装、接口处理、封闭水试验、沟槽填充等,并探讨了施工过程中的质量控制和安全管理措施,为提高城市道路排水管道施工质量提供参考。

[关键词]市政工程;道路;排水管道;施工技术;质量控制

DOI: 10.33142/ec.v8i7.17574

中图分类号: TU472

文献标识码: A

Discussion on the Construction Technical Points of Drainage Pipelines in Municipal Engineering Roads

LIU Hairui

Taiyuan Municipal Construction Group Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 034000, China

Abstract: Urban road sewers are an important component of urban infrastructure, and their construction quality directly affects the normal operation of urban sewer systems, the service life of roads, and the daily lives of residents. Starting from the actual situation of urban road drainage pipeline construction, this article analyzes in detail the technical points of each key link in drainage pipeline construction from preparation work to construction, including drainage line measurement, trench excavation, pipeline foundation construction, pipeline installation, interface treatment, closed water test, trench filling, etc, which also explores the quality control and safety management measures during the construction process, providing reference for improving the construction quality of urban road drainage pipelines.

Keywords: municipal engineering; road; drainage pipeline; construction technology; quality control

引言

随着城市化进程的加快,城市人口不断增长,城市道路路力和污水需求不断增加。市政污水管道作为城市排水系统的主要设施,具有雨水和污水收集和排放的重要功能,施工质量直接影响到城市的排水能力和生态环境。一旦排水管道施工出现质量问题,不仅会导致道路积水、交通拥堵,还可能引发环境污染、管道损坏等一系列问题,给城市运行和居民生活带来极大不便。因此,深入研究市政道路污水管道施工技术要点,加强施工过程中的质量控制,对于保证城市污水系统的稳定运行具有重要的现实意义。

1 施工前的准备工作

1.1 技术准备

排水管道施工前,施工单位应组织技术人员对施工图纸进行全面、彻底的审查,了解设计意图、管道走向、管径大小、埋深要求以及与周边地下管线、建筑物的位置关系等。若发现图纸中存在设计不合理、数据矛盾等问题,应及时与设计单位沟通协商,进行图纸会审和设计变更,确保施工图纸的准确性和可行性。同时,技术人员还需根据施工图纸和现场实际情况,编制详细的施工组织设计,明确施工流程、施工方法、技术标准、质量控制要点以及安全保障措施等,为施工过程提供科学、合理的技术指导。

此外,施工单位还应组织施工人员进行技术交底和培训,使施工人员熟悉施工图纸、施工组织设计以及相关的技术标准和操作规程,掌握施工各阶段的技术要点和质量要求,确保施工人员具备相应的技术能力和质量意识。

1.2 现场准备

首先,施工单位应清理施工现场的障碍物,平整场地,为施工机械的进场和施工操作提供良好的场地条件。其次,根据施工组织设计的要求,合理布置施工现场的临时设施,包括临时办公区、生活区、材料堆放区、加工区以及机械设备停放区等,确保临时设施的布置符合安全、卫生和环境要求,不干扰周围居民的正常生活和交通。同时,还应做好施工现场的排水工作,设置临时排水设施,及时排除场地内的雨水和积水,防止场地积水影响施工进度和施工质量。另外,施工单位还应提前办理好相关的施工手续,如施工许可证、占道许可证等,确保施工活动的合法合规进行。

1.3 材料与设备准备

在材料准备方面,施工单位必须提前采购原材料和零部件,如排水管、管件、砂料、水泥等。符合建筑图纸和施工进度要求的设计要求和质量标准。在采购过程中,应仔细检查供应商的资质和信誉,选择具有相应生产资质和良好信誉的供应商,并对采购的原材料和零部件进行样品

检查,检查后方可使用。对于排水管道,应重点检查其外观质量、管径偏差、壁厚均匀性、抗渗性能等指标,确保管道的质量符合设计要求和相关标准规定。在设备准备方面,施工单位应根据施工单位的设计要求,配备足够数量和良好的施工设备,如挖掘机、装载机、起重机、压缩机、混凝土搅拌机、管道装置等。在进入工程机械设备之前,应进行全面的检查和调试,以确保机械设备的良好性能和正常运行,满足施工进度和施工质量的要求。同时,他们必须配备专业的机械设备操作员和维修人员,负责机械设备的运行、维护和维修,以确保机械设备的安全稳定运行。

2 排水管道施工关键环节技术要点

2.1 测量放线

测量放线是排水管道施工的基础工作,其准确性直接影响到管道的平面位置和高程控制。在测量放线前,施工单位应根据设计图纸和现场基准点,建立施工现场的测量控制网,包括平面控制网和高程控制网。平面控制网应使用整个站仪安装,高度控制网应使用测量仪安装,测量精度应符合相关规定。在测量放线过程中,应按照设计图纸的要求,准确测量排水管道的中心线、检查井的位置以及沟槽的开挖边线,并在地面上设置明显的标志,如木桩、白灰线等。同时,还应在沟槽两侧设置高程控制桩,每隔一定距离(一般为10~20m)设置一个,用于控制沟槽开挖深度和管道基础的高程。测量完成后应及时进行检查,以确保测量数据的准确性和可靠性,只有检查后才能进行后续的沟槽开挖工作。

2.2 沟槽开挖

管道开挖是排水管道施工的关键环节之一,其开挖质量直接影响管道基础的后期施工质量和管道安装质量。挖沟前,施工单位应根据地质调查报告和现场实际情况,确定挖沟方式和支护方案。对于地质条件较好、土层稳定且沟槽深度较浅(一般小于5m)的情况,可采用放坡开挖的方式;对于地质条件较差、土层不稳定或沟槽深度较大(一般大于5m)的情况,应采用支护开挖的方式,在沟槽开挖过程中,应严格按照测量放线确定的开挖边线和开挖深度进行施工,控制好沟槽的开挖坡度和开挖宽度。使用机械开挖时,应预留20~30cm人工清理土壤,以避免机械开挖对柱土层的影响。人工清底时,应确保槽底平整、坚实,无杂物、积水等。同时,应做好排水作业,在排水沟底部设置排水沟和集水井,及时清除沟底的雨水和地下水,防止水浸入沟底,影响其承载能力。此外,在沟槽开挖过程中,应定期对沟槽的平面位置、高程、坡度等进行测量检查,及时调整挖方偏差,确保沟槽的挖方质量符合设计要求和相关规定。

2.3 管道基础施工

管道基础是排水管道的重要支撑结构,其施工质量直接影响管道的稳定性和使用寿命。根据设计要求和地质条件,排水管道基础一般分为砂基础、混凝土基础等类型。

在进行管道基础施工前,应先对沟槽槽底进行检查验收,确保槽底土层的承载力符合设计要求,若槽底土层的承载力不足,应采取相应的处理措施,如换填砂石、铺设土工格栅等。对于砂石基础,应按照设计要求的级配和厚度铺设砂石料,并采用平板振动器进行振捣密实,确保砂石基础的密实度符合设计要求。振捣时,应从基础的一端向另一端依次进行,振捣时间应适当,避免过振或漏振。对于混凝土基础,应先按照设计要求绑扎钢筋(若设计有要求),然后支设模板。模板应采用钢模板或木模板,模板的强度、刚度和稳定性应符合要求,模板接缝应严密,防止混凝土浇筑过程中出现漏浆现象。模板安装和验收完成后,进行混凝土浇筑。混凝土应采用商用混凝土或现场混合混凝土制成,混凝土强度等级应符合设计要求。在混凝土浇筑过程中,应采用插入式振动器进行振捣密实,振捣时应快插慢拔,确保混凝土内部密实,无蜂窝、麻面等质量缺陷。混凝土浇筑后,应及时进行保养,保养时间一般不低于7d,保养期间应保持混凝土表面湿润,防止出现裂缝。

2.4 管道安装

管道安装是排水管道施工的主要环节,其安装质量直接关系到排水管道的使用功能。在管道安装前,应先对管道进行外观检查和内部清理,检查管道是否存在裂缝、破损、变形等质量问题,清理管道内的废物和灰尘,以确保管道的清洁和完整性。同时,还应检查管道的承插口尺寸是否符合要求,橡胶密封圈的质量是否合格,确保橡胶密封圈无破损、老化等现象。管道安装应采用起重机或管道铺设机进行吊装,吊装时应采用专用的吊装工具,如吊索、吊具等,避免管道受到损伤。在管道吊装过程中,应缓慢起吊,平稳放置,将管道准确安装在管道基础上,并调整好管道的平面位置和高程,使管道的中心线与设计中心线重合,管道的高程符合设计要求。管道安装应遵循“从下游向上游”的原则,逐节进行安装,相邻管道之间应采用承插式接口或柔性接口连接。在进行接口连接时,应将橡胶密封圈正确安装在管道的承插口内,确保密封圈位置准确、贴合紧密。然后,采用专用的接口工具将相邻管道的承插口连接牢固,连接过程中应控制好接口的安装力度,避免用力过大导致管道或密封圈损坏。接口连接完成后,应检查接口的密封性,确保接口无渗漏现象。

2.5 接口处理

接口处理是保证排水管道密封性和整体性的关键环节,不同类型的管道接口应采用相应的处理方法。对于承插式钢筋混凝土管接口,在管道安装完成后,应在接口缝隙内填充石棉水泥或膨胀水泥等密封材料。填充前,应先将接口缝隙内的杂物清理干净,然后将密封材料分层填入缝隙内,并采用镢子或专用工具进行捣实,确保密封材料填充密实、饱满,与管道接口紧密结合。对于柔性接口管道(如HDPE管、PVC管等),接口处理主要是确保橡胶密封圈的安装质量和接口的连接牢固性。在接口连接完成

后,应检查橡胶密封圈是否有移位、破损等情况,接口是否有松动现象,若发现问题应及时进行处理。此外,对于有特殊要求的排水管道接口,如防腐、防渗漏要求较高的接口,还应按照设计要求采取相应的防腐、防渗漏处理措施,如涂刷防腐涂料、缠绕防腐胶带、设置止水带等,确保接口质量符合设计要求和相关法规要求。

2.6 闭水试验

封闭水试验是检测排水管道密度的重要手段,管道安装和接口处理完毕后,必须及时进行封闭水试验。封闭水试验应按照《给排水管道施工及验收规范》(GB50268—2019)的有关规定进行。在进行闭水试验前,应先将管道内的杂物清理干净,关闭管道两端的阀门,在管道上游设置封堵板,下游设置排水口。然后,向管道内注水,注水高度应达到管道顶部以上 2m(若管道埋深较浅,可注水至地面高度),注水过程中应观察管道接口是否有渗漏现象。注射完成后,应浸泡 24h,然后在密闭水中开始测试。试验时,应记录管道中水位的下降并计算管道泄漏。如果管道泄漏量符合设计要求和有关规定,则允许在密闭水中进行试验;若泄漏量超过规定标准,则应查明渗漏原因,采取相应的修复措施,修复后重新进行闭水试验,直至试验合格。

2.7 沟槽回填

沟槽回填是排水管道施工的最后一道工序,其回填质量直接影响到道路的使用寿命和排水管道的稳定性。在灌装沟渠之前,应首先清除沟渠中的垃圾和水,以确保沟渠干燥和清洁。沟槽回填应采用符合设计要求的回填材料,如素土、砂石料等,回填材料应分层铺设,分层夯实。每层填充物的厚度应根据填充物的材料特性和压实特性确定,通常每层人工压实物的厚度不应超过 20cm,每层机械压实物的厚度不应超过 30cm。在灌装过程中,应从两侧对称灌装管道,以避免单侧灌装,导致管道偏移或损坏。反向压实材料应致密,压实程度应符合设计要求和有关规定,要在管道顶部 50cm 范围内填充土壤,应使用轻型压实机进行压实,以免使用重型压实机损坏管道。在沟槽回填至设计高程后,应采用压路机对回填土进行碾压平整,确保回填土表面平整、坚实,符合道路施工的要求。

3 施工过程中的质量控制与安全管理

3.1 质量控制

在排水管道施工过程中,必须建立和完善质量保证体系,加强整个施工过程的质量控制。施工单位应有质量管理人员负责施工质量的监督、控制和验收。在施工前,必须对原材料和部件进行严格的质量检查,以确保其质量符合要求。在施工过程中,必须实时检查施工各阶段的施工质量,如放空线测量、沟槽挖掘、管道基础施工、管道安装、接口处理等。应及时发现和纠正施工中的质量问题;每道工序完成后,应组织工序验收,验收后方可进行下道工序施工。同时,还应加强对施工质量的试验检测,如混凝土强度试验、砂石基础密实度试验、管道闭水试验等,

测试数据用于检查施工质量是否符合设计要求和相关规定。此外,施工组织应定期总结和分析施工质量,不断改进施工工艺和施工方法,提高施工质量水平。

3.2 安全管理

安全管理是排水管道施工过程中的一项重要工作,关系到施工人员的生命财产安全。施工单位要建立健全安全生产责任制,明确各岗位安全责任,加强对施工人员的安全教育培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。在施工前,应对施工现场的安全隐患进行全面排查,如沟槽边坡的稳定性、施工机械设备的安全性、临时用电设施的安全性等,及时消除安全隐患。在施工过程中,应严格遵守安全生产规范,加强施工现场的安全防护,如设置警示标志、防护栏、防护网等。防止建筑工人摔倒、摔倒和其他安全事故。对于沟槽开挖、管道吊装等危险性较大的施工工序,应制定专项的安全施工方案,并由专业人员进行现场指挥和监督。同时,还应加强工程机械设备的安全管理,定期对机械设备进行检查和维护,确保机械设备的安全运行。此外,施工单位应配备必要的应急救援设备和材料,制定应急响应计划,定期组织应急救援演习,提高应急能力。

4 结语

市政道路排水管道施工技术复杂,涉及多个施工阶段,每个施工阶段的技术要点直接影响施工质量和管道功能的使用。因此,在排水管道施工过程中,施工组织应充分做好施工准备,严格遵守施工技术要点,在施工过程中加强质量控制和安全管理,确保排水管道施工质量符合设计要求和有关规定。只有这样,才能保证城市污水系统的稳定运行,提高城市的防洪排水能力,改善城市的生态环境,为城市的可持续发展提供有力支撑。同时,随着科学技术的不断进步和建筑技术的不断创新,未来的市政道路和排水工程建设技术将朝着更高效、更环保、更智能的方向发展,建筑企业必须不断学习和引进先进的施工技术和管理经验,不断提高自身的施工技术水平和管理能力,为城市基础设施建设做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]刘晨洋.市政工程中道路排水管道施工技术的要点[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(03):000.
 - [2]尹艺霏.市政工程中道路排水管道施工技术要点[J].安家,2024(11):25-27.
 - [3]陈力.市政工程中道路排水管道施工技术要点[J].Engineering Science Research & Application,2024,5(23).
 - [4]姚少泽.浅谈市政工程中道路排水管道施工技术要点[J].工程管理,2025(2):26-29.
 - [5]柴清海.市政工程中道路排水管道施工技术要点[J].Engineering Management & Technology Discussion,2024,6(6).
- 作者简介:刘海瑞(1998.9—),性别:男,学历:本科,毕业院校:东北农业大学,所学专业:土木工程,目前职称:初级工程师。