

市政工程道路中排水管道的施工技术要点探析

武 鑫

太原市政建设集团有限公司, 山西 太原 030000

[摘要]市政道路排水管道工程作为城市基础设施的重要组成部分,直接关系到城市的正常运转、居民的生活质量以及道路的使用寿命。其施工质量不仅影响排水系统的功能发挥,还可能引发道路沉降、积水内涝等一系列问题。文中围绕市政工程道路中排水管道的施工技术展开研究,从施工前的准备工作入手,详细分析了测量放线、沟槽开挖、管道安装、接口处理、沟槽回填以及闭水试验等关键施工环节的技术要点,同时探讨了施工过程中的质量控制与管理措施,旨在为提升市政道路排水管道工程施工质量提供理论参考与实践指导。

[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.v8i9.18005

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Analysis of Construction Technical Points for Drainage Pipelines in Municipal Engineering Roads

WU Xin

Taiyuan Municipal Construction Group Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract: Municipal road drainage pipeline engineering, as an important component of urban infrastructure, directly affects the normal operation of the city, the quality of life of residents, and the service life of roads. The construction quality not only affects the functionality of the drainage system, but may also cause a series of problems such as road settlement and waterlogging. The article focuses on the construction technology of drainage pipelines in municipal engineering roads. Starting from the preparation work before construction, it analyzes in detail the technical points of key construction links such as measurement and laying out, trench excavation, pipeline installation, interface treatment, trench backfilling, and closed water testing. At the same time, it explores the quality control and management measures during the construction process, aiming to provide theoretical reference and practical guidance for improving the construction quality of municipal road drainage pipeline engineering.

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

引言

随着我国城市化进程的不断加快,城市人口与机动车数量持续增长,对市政道路的通行能力和承载能力提出了更高要求,同时也对道路排水系统的可靠性和高效性寄予厚望。市政道路排水管道承担着收集和排除道路路面雨水、生活污水以及工业废水的重要职责,是保障城市防洪排涝、改善城市水环境的关键设施。然而,在实际施工过程中,由于受到地质条件复杂、施工环境恶劣、技术水平不足以及管理不到位等因素的影响,排水管道工程常常出现管道渗漏、接口破裂、沟槽坍塌、道路沉降等质量问题,不仅增加了工程的维修成本,还对城市交通和居民生活造成了严重困扰。因此,深入研究市政道路排水管道的施工技术要点,加强施工全过程的质量控制,具有重要的现实意义。

1 施工前准备工作

施工前的准备工作是确保排水管道工程顺利开展、保证施工质量的基础,主要包括技术准备、物资准备、现场准备以及人员准备四个方面。

1.1 技术准备

技术准备是施工前准备工作的核心,直接影响施工方

案的合理性和施工技术的可行性。首先,施工单位应组织技术人员深入学习设计图纸,熟悉设计意图、管道走向、管径大小、坡度要求、接口形式以及检查井的位置和数量等关键信息,并与设计单位、监理单位共同进行图纸会审,及时发现并解决图纸中存在的问题,如管道与其他地下管线的冲突、设计坡度不符合实际地形等。其次,根据工程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、技术参数、质量标准以及安全保障措施,合理安排施工人员、机械设备和材料的使用计划,确保施工过程有序进行。

1.2 物资准备

物资准备主要包括排水管道、管件、防水材料、砂石料、水泥等材料的采购与检验,以及挖掘机、起重机、压路机、管道铺设机等机械设备的调配与检修。在材料采购过程中,应选择具有相应资质和良好信誉的供应商,严格按照设计要求和质量标准采购材料,并对采购的材料进行抽样检验,确保材料的质量符合要求,如管道的外观应无裂缝、凹陷、变形等缺陷,管径、壁厚应符合设计规定,防水材料的性能应达到相关标准。对于机械设备,应提前

进行调配,确保设备的数量和性能满足施工需求,并在施工前对设备进行全面检修和调试,消除设备故障隐患,保证设备正常运行。

1.3 现场准备

现场准备主要包括施工现场的清理、平整、临时设施的搭建以及施工用水、用电、排水系统的布置。首先,应清除施工现场内的障碍物,如树木、杂草、建筑物废墟等,对施工现场进行平整,为后续的施工创造良好条件。其次,搭建临时办公用房、宿舍、材料仓库、机械设备停放场地等临时设施,并确保临时设施的安全、卫生和环保。同时,合理布置施工用水、用电系统,安装临时供水管道和供电线路,确保施工用水、用电的稳定供应;设置临时排水系统,及时排除施工现场的雨水和积水,防止施工现场积水影响施工进度和质量。

1.4 人员准备

人员准备主要包括施工管理人员、技术人员、操作人员的配备与培训。施工单位应根据工程规模和施工要求,配备足够数量的具有相应资质和丰富经验的施工管理人员,如项目经理、施工员、质检员、安全员等,负责施工现场的组织、协调、管理和监督工作。同时,配备专业的技术人员,负责施工技术指导、技术交底和技术难题的解决。对于操作人员,应选择经过专业培训、具有相应技能证书和实践经验的人员,并在施工前对其进行岗前培训,使其熟悉施工流程、施工方法、技术要求和安全操作规程,提高操作人员的技术水平和安全意识,确保施工过程的质量和安全。

2 关键施工环节技术要点

2.1 测量放线

测量放线是排水管道施工的首要环节,其精度直接影响管道的位置、坡度和高程,进而影响排水系统的功能发挥。在测量放线前,应根据设计图纸和现场勘察资料,建立施工测量控制网,设置永久性水准点和平面控制点,并对测量仪器进行校验和标定,确保测量仪器的精度符合要求。测量放线时,首先应根据设计图纸确定管道的中心线和检查井的位置,并用白灰或木桩在地面上标出管道中心线和检查井的轮廓线。然后,按照设计坡度计算出各检查井的高程和管道的管底高程,并使用水准仪和经纬仪进行测量放线,在沟槽两侧的边坡上设置高程控制桩,标注出管底高程和沟槽开挖深度,作为沟槽开挖和管道安装的依据。在测量放线过程中,应多次进行复核测量,确保测量数据的准确性,避免因测量误差导致管道位置偏移、坡度不符等问题。

2.2 沟槽开挖

沟槽开挖是排水管道施工中的关键环节之一,其质量直接影响沟槽的稳定性和后续管道安装的质量。在沟槽开挖前,应根据施工现场的地质条件、管道埋深、管径大小

以及周边环境等因素,确定沟槽的开挖形式、开挖深度、边坡坡度和支护方式。对于地质条件较好、地下水位较低、管道埋深较浅的情况,可采用放坡开挖的方式;对于地质条件较差、地下水位较高、管道埋深较深或周边有建筑物、地下管线等障碍物的情况,应采用支护开挖的方式,如钢板桩支护、排桩支护、地下连续墙支护等,以确保沟槽的稳定,防止沟槽坍塌。

在沟槽开挖过程中,应严格按照测量放线确定的开挖深度和边坡坡度进行开挖,避免超挖或欠挖。当沟槽开挖至设计高程以上 20~30cm 时,应停止机械开挖,改用人工开挖至设计高程,以防止机械开挖对沟槽底部土壤造成扰动,影响管道基础的稳定性。同时,应及时清除沟槽内的积水和淤泥,保持沟槽底部干燥、平整。对于沟槽底部土壤承载力不足的情况,应根据设计要求采取换填、夯实、加固等处理措施,提高土壤承载力,确保管道基础符合设计要求。此外,在沟槽开挖过程中,应加强对周边环境的监测,如监测周边建筑物的沉降、地下管线的位移等,一旦发现异常情况,应及时采取措施进行处理,防止事故发生。

2.3 管道安装

管道安装是排水管道施工的核心环节,其安装质量直接影响决定了排水管道的使用寿命和排水效果。在管道安装前,应再次对管道的外观质量进行检查,确保管道无裂缝、凹陷、变形等缺陷,管径、壁厚符合设计要求,并对管道进行清洗和消毒处理,去除管道内的杂物和污垢。同时,应检查沟槽底部的高程和平整度,确保沟槽底部符合管道安装要求。

管道安装时,应根据管道的材质和接口形式选择合适的安装方法。目前,市政道路排水管道常用的材质有混凝土管、钢筋混凝土管、塑料管(如 UPVC 管、HDPE 管)等,常用的接口形式有刚性接口(如水泥砂浆抹带接口、钢丝网水泥砂浆抹带接口)和柔性接口(如橡胶圈接口、法兰接口)等。对于混凝土管和钢筋混凝土管,若采用刚性接口,在安装过程中应确保管道轴线对齐、管口平整,涂抹的水泥砂浆应饱满、均匀,钢丝网应固定牢固;若采用柔性接口,应选择质量合格的橡胶圈,并确保橡胶圈的安装位置正确、密封良好。对于塑料管,由于其重量轻、强度高、耐腐蚀等特点,通常采用橡胶圈接口或热熔连接、电熔连接等方式进行安装。在安装过程中,应严格按照操作规程进行操作,确保管道连接牢固、密封严密,避免出现渗漏现象。

2.4 接口处理

接口处理是确保排水管道密封性能的关键,若接口处理不当,极易导致管道渗漏,影响排水系统的正常运行。不同材质和接口形式的管道,其接口处理方法也有所不同。

对于刚性接口的混凝土管和钢筋混凝土管,接口处理主要包括水泥砂浆抹带和钢丝网水泥砂浆抹带两种方式。

在进行水泥砂浆抹带接口处理时,首先应将管口表面凿毛,清除管口表面的杂物和灰尘,然后涂抹一层水泥浆作为结合层,再用水泥砂浆分层进行抹带,抹带的厚度和宽度应符合设计要求,抹带完成后应及时进行养护,养护时间不少于7d,以确保抹带的强度和耐久性。对于钢丝网水泥砂浆抹带接口,除了按照上述水泥砂浆抹带的步骤进行操作外,还应在抹带中间铺设一层钢丝网,钢丝网的宽度和间距应符合设计要求,钢丝网应与管道壁固定牢固,防止在抹带过程中钢丝网移位。

2.5 沟槽回填

沟槽回填是排水管道施工的最后环节之一,其质量直接影响道路的承载能力和稳定性,若回填不当,极易导致道路沉降、开裂等问题。在沟槽回填前,应先对沟槽底部和管道进行检查,确保管道安装牢固、接口密封严密,沟槽内无积水、淤泥和杂物。同时,应根据设计要求和土壤性质选择合适的回填材料,回填材料应具有良好的透水性、压实性和稳定性,常用的回填材料有砂石料、素土、灰土等。

沟槽回填应分层进行,分层厚度应根据回填材料的性质和压实机械的性能确定,一般情况下,人工夯实的分层厚度不大于20cm,机械夯实的分层厚度不大于30cm。在回填过程中,应从沟槽两侧对称进行回填,避免单侧回填导致管道移位或损坏。对于管道两侧和管顶以上50cm范围内的回填材料,应采用人工夯实或轻型压实机械进行压实,不得采用重型压实机械直接压实管道,以免损坏管道。管顶以上50cm范围以外的回填材料,可采用重型压实机械进行压实,压实度应符合设计要求,一般情况下,道路基层以下的回填压实度不小于95%,路基以下的回填压实度不小于90%。

2.6 闭水试验

闭水试验是检验排水管道严密性的重要手段,通过闭水试验可以及时发现管道接口和管道本身的渗漏问题,确保排水管道的使用功能。闭水试验应在管道安装完成、接口处理完毕且沟槽回填至管顶以上50cm后进行,对于管径较大或埋深较深的管道,也可在沟槽回填前进行闭水试验,但应采取相应的防护措施,防止管道在试验过程中受到损坏。

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,在管道上游端设置封堵装置,如砖砌封堵或橡胶气囊封堵,并在封堵装置外侧设置支撑,防止封堵装置在水压作用下移位或损坏。然后,向管道内注水,注水高度应符合设计要求,一般情况下,注水高度应为管道内顶以上2m,若管道埋深较浅,注水高度也可至地面高度。注水过程中,应缓慢注水,避免水流过快导致管道内产生气泡,影响试验结果。

注水完成后,应静置24小时,使管道充分浸泡,然后观察管道接口和管道本身是否有渗漏现象,并记录渗漏量。若在规定时间内,管道无明显渗漏,且渗漏量符合设

计要求和相关规范规定,则闭水试验合格;若发现管道有渗漏现象,应及时查找渗漏原因,并采取相应的修补措施,修补完成后重新进行闭水试验,直至试验合格。

3 施工质量控制与管理措施

3.1 建立健全质量控制体系

施工单位应建立健全完善的质量控制体系,明确各部门和各岗位的质量职责,制定严格的质量管理制度和操作规程,将质量控制贯穿于施工全过程。同时,应加强对施工人员的质量教育和培训,提高施工人员的质量意识和责任心,确保施工人员严格按照设计要求和质量标准进行施工。此外,还应配备专业的质量检验人员,加强对施工过程的质量检验和监督,及时发现并解决施工中存在的质量问题,确保工程质量符合要求。

3.2 加强原材料和构配件的质量控制

原材料和构配件的质量是保证工程质量的基础,施工单位应加强对原材料和构配件的采购、检验、储存和使用等环节的质量控制。在采购过程中,应选择具有相应资质和良好信誉的供应商,严格按照设计要求和质量标准签订采购合同,并在合同中明确质量要求和验收标准。在原材料和构配件进场时,应进行严格的检验验收,核对产品的质量证明文件、规格型号、数量等信息,并进行抽样检验,确保原材料和构配件的质量符合要求。对于不合格的原材料和构配件,应坚决予以退货,不得用于工程施工。同时,应加强对原材料和构配件的储存管理,采取相应的防潮、防晒、防腐等措施,防止原材料和构配件在储存过程中受到损坏或变质。

3.3 强化施工过程的质量控制

施工过程的质量控制是确保工程质量的关键,施工单位应加强对施工过程中各个环节的质量控制,制定详细的质量控制计划和检查制度,明确质量控制的重点和难点。在测量放线环节,应多次进行复核测量,确保测量数据的准确性;在沟槽开挖环节,应严格控制开挖深度和边坡坡度,避免超挖或欠挖,及时处理沟槽底部的不良土壤;在管道安装环节,应确保管道轴线、高程和坡度符合设计要求,接口连接牢固、密封严密;在沟槽回填环节,应分层回填、分层压实,确保回填压实度符合设计要求;在闭水试验环节,应严格按照试验规程进行操作,确保试验结果真实可靠。同时,应加强对施工过程中的质量检查和验收,实行自检、互检、专检相结合的质量检查制度,对每一道工序进行质量验收,验收合格后方可进行下一道工序施工,确保施工过程的质量得到有效控制。

3.4 加强施工现场的安全管理

施工现场的安全管理是确保工程顺利进行的重要保障,施工单位应建立健全施工现场安全管理制度,落实安全管理责任,加强对施工人员的安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。在施工现场,应设置

明显的安全警示标志,配备必要的安全防护设施和消防器材,确保施工现场的安全。同时,应加强对机械设备的安全管理,定期对机械设备进行检修和维护,确保机械设备的正常运行。在沟槽开挖、管道安装等危险作业环节,应制定专项安全施工方案,采取相应的安全防护措施,防止发生沟槽坍塌、机械伤人、高处坠落等安全事故。此外,还应加强对施工现场的环境保护管理,采取相应的环保措施,减少施工对周边环境的影响。

4 结论

市政工程道路中排水管道的施工技术水平直接关系到排水系统的功能发挥和使用寿命,也对城市的正常运转和居民的生活质量具有重要影响。本文通过对市政道路排水管道施工技术要点的探析,总结了施工前准备工作以及测量放线、沟槽开挖、管道安装、接口处理、沟槽回填、闭水试验等关键施工环节的技术要点,并提出了相应的质量控制与管理措施。在实际施工过程中,施工单位应充分重视施工技术要点的把控,加强施工全过程的质量控制和

管理,不断提高施工技术水平和工程质量,确保排水管道工程能够满足城市发展的需求。

[参考文献]

- [1]姚少泽.浅谈市政工程道路排水管道施工技术要点[J].工程管理,2025(2).
 - [2]孟利民,张凯.市政工程道路排水管道施工技术要点探析[J].中国厨卫,2024,23(1):148-150.
 - [3]赵平.市政工程道路排水管道施工技术要点探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(01):000.
 - [4]吴琼.市政工程道路排水管道施工技术要点探析[C].新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集:(五),2025.
 - [5]安永.市政工程中道路排水管道施工技术要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(12):199-201.
- 作者简介: 武鑫 (1995.2—), 性别: 男, 学历: 本科, 毕业院校: 东北大学, 所学专业: 土木工程, 目前职称: 助理工程师。