

# 市政道路排水管道施工技术分析

李 荣<sup>1</sup> 张博伟<sup>2</sup>

1. 咸阳市市政工程管理处 陕西 咸阳 712000

2. 咸阳市市政工程有限责任公司 陕西 咸阳 712000

**摘 要：**在城市建设的快速发展中，市政道路作为城市的骨架，其配套设施的完善程度直接关乎城市的运行质量。本文围绕市政道路排水管道施工展开深入探讨。首先阐述施工概述，接着详细分析各施工技术要点，包括测量放线、沟槽开挖、管道安装等多个环节。同时，针对施工过程中常见的管道渗漏、堵塞、检查井质量及沟槽边坡坍塌等问题进行剖析，并提出相应解决措施。旨在全面总结市政道路排水管道施工技术，为相关工程实践提供技术参考与问题解决思路，以保障排水管道施工质量与使用性能。

**关键词：**市政道路；排水管道；施工技术；分析

引言：市政道路排水管道作为城市基础设施的重要组成部分，其施工质量直接关系到城市排水系统的正常运行以及道路的使用寿命。良好的排水管道施工能有效排除路面积水，防止道路因积水而受损，保障交通安全与顺畅。然而，在实际施工中，常面临诸多技术难题与质量问题。因此，深入研究市政道路排水管道施工技术，分析并解决常见问题，对提升城市建设水平、改善城市环境具有重要意义。

## 1 市政道路排水管道施工概述

市政道路排水管道施工在城市基础设施建设中占据着举足轻重的地位。其主要目的是构建完善的排水体系，及时有效地排除道路表面及周边区域的积水，避免因积水过多对道路结构造成损害，进而保障道路的正常使用寿命和耐久性。从施工流程来看，测量放线是施工的首要环节，通过精准测量确定管道铺设的位置和高程，为后续施工提供基准。沟槽开挖需根据不同的地质条件和管道设计要求，合理选择开挖方式和支护措施，确保施工安全。管道基础施工为管道提供稳定的支撑，其质量直接影响管道的稳定性。管道安装时，要严格把控管道的坡度和接口质量，保证排水顺畅。接口处理、检查井施工以及闭水试验等环节，分别从连接密封性、检查维护便利性和管道整体密封性等方面，保障排水系统的正常运行<sup>[1]</sup>。

## 2 市政道路排水管道施工技术要点

### 2.1 测量放线

测量放线是排水管道施工的关键起始点，精准度直接关乎后续施工的走向。施工前，必须深入勘察施工区域，掌握地形地貌的起伏变化，详细了解地下已有的各类管线分布情况，如燃气、电力、通信等管线的位置，

防止施工中发生碰撞。利用全站仪能够高精度地确定平面位置，水准仪则精确测量高程，施工人员依据设计图纸上的管道中心线和高程控制点，进行细致的测量工作。在测量过程中，使用醒目的标记物，如木桩、石灰线等，明确管道走向和关键点位，方便后续施工定位。同时，为了确保测量无误，至少进行两次独立测量并复核数据，误差需控制在极小范围内。考虑到施工过程中土体的自然沉降以及可能的外力影响，在测量数据上预留一定的调整量，保证排水管道最终的位置和高程精准契合设计要求，为后续施工奠定坚实基础。

### 2.2 沟槽开挖

沟槽开挖是排水管道施工的重要环节，其施工质量直接影响管道的铺设与运行。开挖方法需依据地质条件、管道埋深、管径大小等因素综合考量。在地质条件稳定且管道埋深较浅的区域，可采用直接开挖方式，利用挖掘机等设备快速高效地完成作业。然而，当遇到地质复杂、地下水位较高的情况时，沟槽边坡极易坍塌，此时必须采取有效的支护措施。例如，钢板桩支护适用于软土地层，通过将钢板桩打入地下形成连续墙体，阻挡土体滑动；灌注桩支护则常用于对支护结构强度要求较高的场合，能有效保障沟槽的稳定性。在开挖过程中，要严格按照设计要求控制开挖深度和宽度，避免超挖破坏原土层结构，或欠挖导致管道安装空间不足。合理规划土方的堆放位置，远离沟槽边缘，防止土方坍塌造成安全事故，同时安排好土方运输路线，确保施工现场交通顺畅。

### 2.3 管道基础施工

管道基础是排水管道稳定运行的重要保障，其施工质量直接关系到管道的使用寿命。常见的管道基础形式

有砂基础和混凝土基础,需根据管道材质、管径大小、土壤条件等因素合理选择。砂基础一般适用于小口径管道或土质较好的区域,应选用质地坚硬、级配良好的中粗砂,在铺设前对砂进行筛选,去除杂质和较大颗粒。铺设时,分层进行,每层厚度控制在15-20厘米,采用平板振动器或蛙式打夯机等设备进行夯实,确保砂基础的密实度达到设计要求。同时,严格控制砂层的高程和平整度,使用水准仪进行测量,误差控制在允许范围内。对于混凝土基础,施工前先支设牢固的模板,模板尺寸要准确无误,拼接严密,防止漏浆。

#### 2.4 管道安装

管道安装是排水管道施工的核心工序,其质量直接决定排水系统的运行效果。在安装前,对管道进行全面细致的检查,采用外观检查和压力测试等方法,确保管道无裂缝、孔洞、变形等质量问题。根据设计要求和管道材质选择合适的接口形式,如橡胶圈接口适用于承插式管道,密封性好且安装方便;焊接接口则常用于钢管连接,连接强度高。安装过程中,利用测量仪器严格控制管道的中心线和高程,确保管道坡度符合设计要求,一般排水管道坡度不小于0.3%-0.5%,以保证排水顺畅。对于大管径管道,由于其重量较大,采用吊车等机械设备进行吊装,在吊装过程中要注意保护管道,避免碰撞损伤。小管径管道可采用人工安装,施工人员需配合默契,确保管道就位准确。

#### 2.5 接口处理

接口处理是保障排水管道密封性的关键环节,直接关系到排水系统能否正常运行。不同的接口形式有不同的处理方法。对于橡胶圈接口,在安装前仔细检查橡胶圈的质量,查看是否有老化、变形、破损等情况,确保橡胶圈弹性良好。安装时,将橡胶圈均匀地放置在管道接口的凹槽内,涂抹适量的润滑剂,然后将管道缓慢插入,插入过程中保持管道的垂直度,使橡胶圈均匀受力,形成良好的密封连接。焊接接口对焊接人员的技术要求较高,焊接人员必须具备相应的资质和丰富的经验。焊接前,对管道接口进行彻底清理,去除表面的油污、铁锈、水分等杂质,采用打磨、酸洗等方法,确保接口处金属表面清洁。焊接过程中,严格按照焊接工艺要求控制焊接电流、电压和焊接速度,根据管道材质和厚度选择合适的焊接参数,保证焊缝的强度和密封性。

#### 2.6 检查井施工

检查井是排水管道系统中不可或缺的部分,主要用于检查、维护和疏通管道。在施工前,依据设计要求进行精确的定位放线,确定检查井的位置和尺寸,确保

检查井位置准确无误,与管道连接顺畅。检查井的基础施工应与管道基础同步进行,保证基础的整体性和稳定性。井壁砌筑时,选用质量合格、强度达标的砖或砌块,砌筑前对砖或砌块进行浇水湿润,确保砌筑砂浆与砖或砌块之间粘结牢固。采用“三一”砌筑法,即一铲灰、一块砖、一挤揉,保证灰缝饱满度不低于80%,同时控制井壁的垂直度,误差不超过规定范围。在砌筑过程中,按照设计要求预留好管道接口的位置,接口处要处理平整,确保管道与检查井连接紧密。安装井盖座时,要保证其牢固、平整,与路面齐平,井盖座周围采用高强度砂浆进行填充,防止井盖晃动。检查井内的踏步安装要牢固,间距均匀,位置准确,方便施工人员上下。

#### 2.7 闭水试验

在闭水试验前,对管道进行全面细致的检查,确保管道及接口安装质量合格,检查井内清理干净,无杂物、积水等。试验时,将试验段管道两端采用封堵板进行严密封堵,封堵板要有足够的强度和密封性,防止漏水。向管道内注水,注水速度不宜过快,避免水流冲击管道造成损坏。在注水过程中,密切观察管道及接口是否有渗漏现象,如有渗漏,及时查找原因并进行修补。当水位达到试验水头要求后,稳定30分钟,观察水位下降情况。根据相关规范要求,不同管径的管道有不同的允许水位下降值,一般情况下,在规定时间内水位下降不超过允许值,且管道及接口无渗漏现象,则闭水试验合格。若闭水试验不合格,需仔细查找原因,可能是管道接口密封不严、管道存在裂缝等问题,针对问题进行整改后,重新进行闭水试验,直至试验合格为止。

#### 2.8 回填

回填是排水管道施工的最后道工序,其质量直接影响沟槽周边土体的稳定性和道路的恢复。在回填前,彻底清理沟槽内的杂物、积水、淤泥等,保证沟槽干净整洁。回填材料应选用符合要求的土、砂或灰土等,回填土不得含有建筑垃圾、有机物、冻土等杂质,避免对管道造成腐蚀或影响回填土的压实效果。回填时,严格按照分层回填的原则进行,每层厚度不宜过大,一般控制在20-30厘米,采用小型夯实机械,如蛙式打夯机、振动平板夯等进行夯实,对于靠近管道和检查井的部位,采用人工夯实,确保每层回填土的压实度达到设计要求。在回填过程中,要特别注意保护管道和检查井,避免因回填不当造成管道损坏或检查井位移。控制好回填土的含水量,一般在最佳含水量的 $\pm 2\%$ 范围内,若含水量过高,可采用翻晒等方法降低含水量;若含水量过低,适当洒水湿润<sup>[2]</sup>。

### 3 市政道路排水管道施工常见问题及解决措施

#### 3.1 施工过程中常见问题分析

##### 3.1.1 管道渗漏问题

管道渗漏多因接口处理不当所致。如橡胶圈接口安装时,橡胶圈错位、老化或密封面不清洁,导致密封失效;焊接接口若焊接工艺不达标,存在气孔、裂纹等缺陷,也会引发渗漏。此外,管道本身质量不佳,有裂缝、砂眼,或者在运输、安装过程中受外力碰撞损坏,同样会造成管道渗漏,影响排水系统正常运行。

##### 3.1.2 管道堵塞问题

施工中,杂物进入管道是堵塞的常见原因。例如施工材料、工具不慎掉入,或是施工时未对管口有效防护,致使泥土、砂石等进入。管道坡度设置不合理,排水流速过慢,也易使水中杂质沉淀堆积造成堵塞。同时,管道设计管径过小,无法满足排水流量需求,也会导致排水不畅,最终引发堵塞。

##### 3.1.3 检查井质量问题

检查井质量问题主要体现在井壁砌筑不规范,灰缝不饱满,导致井壁强度不足、易渗漏;井盖座安装不牢固,与路面不平齐,车辆经过时易产生晃动、异响,不仅影响行车舒适度,还可能造成井盖损坏。此外,检查井内踏步安装位置不准确、不牢固,给后期维护人员带来安全隐患。

##### 3.1.4 沟槽边坡坍塌问题

沟槽边坡坍塌通常是由于开挖时未根据地质条件合理放坡,边坡过陡;或是在地下水位较高地区,未做好降水、排水措施,土体含水量过大,抗剪强度降低。再者,沟槽边堆载过大,超过土体承载能力,以及施工过程中对边坡扰动过度,都会破坏土体稳定性,引发沟槽边坡坍塌。

#### 3.2 针对常见问题的解决措施

##### 3.2.1 管道渗漏解决措施

施工前,严格检查管道及接口材料质量,拒绝使用有缺陷的产品。安装橡胶圈接口时,确保密封面清洁,橡胶圈型号适配且安装到位,可涂抹润滑剂辅助安装。焊接接口则要由专业焊工操作,严格按工艺规范施焊,焊后进行无损检测。若发现管道有裂缝、砂眼等问题,及时更换或修补。运输和安装时,做好防护,避免管道受外力碰撞。一旦发生渗漏,精准定位漏点,根据具体情况采用补焊、更换密封件或局部换管等方式修复。

##### 3.2.2 管道堵塞解决措施

施工过程中,加强现场管理,对管口进行有效封堵防护,防止杂物进入。合理设计管道坡度,严格按设计要求施工,确保排水流速正常。若管径过小不符合排水需求,及时与设计单位沟通调整。对于已堵塞的管道,可采用高压水枪冲洗、机械疏通等方式清理,借助管道内窥检测设备确定堵塞位置和程度,以便针对性处理。同时,在管道安装完成后,进行通水试验,及时发现和解决潜在堵塞问题。

##### 3.2.3 检查井质量问题解决措施

井壁砌筑选用优质材料,严格按规范操作,保证灰缝饱满度,砌筑完成后进行洒水养护,增强井壁强度。安装井盖座时,确保位置准确,与路面平齐,周围用高强度砂浆填充固定,防止晃动。踏步安装要依据标准,保证位置准确、焊接牢固,安装后进行荷载测试。施工过程中加强质量检查,对不符合要求的部位及时返工处理,定期对检查井进行维护保养,及时修复损坏部件。

##### 3.2.4 沟槽边坡坍塌解决措施

开挖前详细勘察地质条件,根据土质合理确定放坡坡度,必要时增设支护结构,如钢板桩、灌注桩等。在地下水位较高区域,提前做好降水方案,设置降水井或排水明沟,降低地下水位。严格控制沟槽边堆载,避免在边坡附近堆放重物。施工中减少对边坡土体的扰动,采用合理的开挖顺序和方法。若发生坍塌,立即停止作业,组织人员撤离,对坍塌部位进行清理,重新进行边坡加固和支护处理,确保安全后再继续施工<sup>[3]</sup>。

#### 结束语

市政道路排水管道施工是一项系统且复杂的工程,其施工技术要点贯穿测量放线、沟槽开挖、管道安装等各个环节,每一步都关乎排水系统的稳定运行。尽管在施工过程中会面临管道渗漏、堵塞、检查井质量及沟槽边坡坍塌等诸多问题,但通过采取针对性的解决措施,可有效保障施工质量。

#### 参考文献

- [1]丁寅佳,徐鑫.市政道路工程中排水管道施工管理和技术要点分析[J].居舍,2023(34):73-79
- [2]杨波.道路给排水管道的施工技术分析[J].地产,2022(19):140-1425
- [3]梅子鲲.浅析市政道路排水主要影响因素及优化设计[J].中国设备工程,2022(15):214-216.