

市政工程道路中排水管道的施工技术要点

朱婷婷

浙江杉林建设有限公司, 浙江杭州, 311215;

摘要: 在城市建设中, 排水管道有助于提高防洪排涝水平, 提高道路使用安全性, 促进城市基础设施和谐发展。为了提高道路排水管道施工技术水平, 文章在分析排水管道工程重要价值和特点的基础上, 从前期准备工作、沟槽开挖、管道安装、闭水试验、沟槽回填及检查井施工等几方面对市政道路排水管道施工的要点进行分析, 并且提出道路排水管道施工技术应用优化建议, 仅供参考。

关键词: 市政道路; 排水管道; 施工技术

DOI: 10.69979/3029-2727.26.05.007

引言

在城市化进程日益加快的今天, 市政工程作为城市基础设施的重要内容, 具有举足轻重的作用。道路排水管道是市政道路系统中非常重要的一部分, 其施工质量的好坏直接影响着城市排水能力以及道路使用寿命的长短。排水管道施工包括土方开挖、管道铺设等多个环节, 合理高效的施工技术可以提高工程质量、降低维护成本, 可以减少排水不畅而造成城市内涝问题, 确保城市运行安全稳定。为此, 对市政工程道路排水管道施工技术要点进行深入分析具有较强的理论意义与实践意义。

1 排水管道在市政道路中的重要价值及特点分析

作为市政工程道路建设当中不可或缺的部分, 道路排水管道和城市防洪排涝、空间开发利用、等方面均有着密切的联系^[1]。一方面, 排水管道系统高效运行是确保市政道路防洪排涝的关键, 有效排水管道可以快速排除雨水及地表径流, 预防道路积水及洪涝灾害, 保障道路通行安全、保证交通秩序。特别是在经常下雨或者暴雨突发的区域, 设计合理、质量良好的排水管道系统可以明显降低排水不畅而造成道路损坏、交通阻塞等风险。另一方面, 排水管道在合理利用城市地下空间、协调市政设施等方面起到了至关重要的作用。市政道路的地下空间通常会布放供水、燃气、电力以及通信等各种管道, 合理地布置排水管道可以避免其和其他管道之间相互交叉和干扰, 在节省地上空间的同时, 可以提升城市基础设施整体运行效率。与此同时, 现代绿色城市理念注重雨水资源回收, 排水系统具有实现雨水分类、调蓄和再利用的潜能, 对城市可持续发展具有技术支撑。

道路排水管道在选材、施工工艺、结构等多方面有着独特的要求。首先, 在材料方面, 由于市政道路的排水管道长时间受到外部负荷和复杂地质条件的作用, 所使用的管材需要有出色的抗腐蚀能力和机械强度, 例如常见的有混凝土管、塑料管以及复合材料管等。其次, 在结构设计方面, 排水管道通常需要满足自流排水需求, 确保水流的流畅性, 从而避免沉积和堵塞的发生。最后, 道路排水管道对管道标高、位置、接口密封和基础处理等各个方面有着较高的技术要求, 只有严格落实各个环节施工技术要点, 才能保证排水系统建设效果, 才能充分发挥排水系统的价值。

2 市政道路排水管道施工技术要点

2.1 前期准备: 材料准备、设备准备、现场调查、技术交底

首先, 在材料准备方面, 技术人员要严格按设计规范选择适当管材及连接件, 保证材料性能符合工程需要。当前常见的排水管道材质有混凝土管、塑料管以及钢筋混凝土管, 每一种材质的质量标准都需要满足国家有关规范的要求, 并且需要经过检测后才能投入使用, 避免由于材质缺陷而造成管道渗漏或者断裂。在辅材方面, 比如密封圈、防腐涂层等都需要选择符合国家标准和设计规范的材料。其次, 在设备准备方面, 技术人员要根据施工规模及工艺要求配备挖掘机、吊装设备、焊接及切割工具及其他必要机械设备, 并定期对全部设备进行检测及保养, 保证设备的正常工作。再次, 在施工前期调查方面, 要加强实地考察。技术人员应调查并分析地形和地质情况、地下管道情况以及环境情况, 为施工计划的制定提供关键数据, 预防施工中可能出现的风险和隐患。最后, 在技术交底方面, 各方要提前做好技术交

底,通过对施工方案、关键工艺及注意事项进行详细说明,保证施工人员对施工要求有整体的了解,形成统一的认识,从而减少施工阶段在操作上的失误,提高施工效率。

2.2 沟槽开挖与支护

在开挖沟槽时,技术人员要严格按照设计方案中的深度、宽度进行开挖,保证管道敷设后有足够埋深及侧向保护空间^[2]。在开挖过程中,应根据土质类型选用适当的机械设备及施工方法,例如,对于软土区应特别注意做好防塌方及变形措施,对于坚硬的土层,应采用爆破或者机械破碎等措施。为了保证沟槽施工安全及稳定,技术人员要做好沟槽支护,特别是在地下水位高、软弱土层厚的地区,要加强基坑支护。当前常见的支护方式有钢板桩支护、木支撑及喷喷混凝土支护,技术人员要根据现场地质及施工条件合理的选择,保证沟槽边墙的稳定。另外,在支护结构设计时,要考虑到施工的便利性与安全性,方便后续管道安装与大修工作。施工期需设置专人对沟槽的变形及地下水的变化情况进行监控,并及时采取措施进行加固。此外,技术人员在完成沟槽开挖后,要将沟槽底部整平夯实并布置合适的垫层,如砂质垫层或者碎石垫层,确保管道基础受力均匀并有效地避免管道沉降错位。在成槽后,用全站仪等设备检查沟槽深度、槽壁垂直度、支护结构的稳定性等参数,确认合格后可以铺设管道。例如,常见的DN600管径的排水管的槽底的宽度应当比管径多0.6m,即按照1.2m的要求进行设置。在边坡方面,对于土质较好的地段可以按照1:0.75的标准进行控制,对于土质较差的路段需要将坡度放低,控制在1:1.5左右。

2.3 管道敷设及安装、接口处理

管道铺设要严格执行设计标高及线路,保证管道坡度与设计要求一致,从而确保排水通畅,避免积水、堵塞管道。技术人员要对管道基础进行加固处理,一般用均匀压实的细粒材料做基层,以免由于基础不稳造成管道下沉、错位或者断裂等。在管道在安装过程中,一定要保证管道轴线对接精确,避免出现歪斜、错位等现象,保证管道系统整体的刚性与密封性能。例如,管道中心线的测量误差应当不超过±10mm,高程误差应当不超过±20mm。在完成测量后,技术人员要做好控制桩和水准点设置,为管道安装提供参考。

对接口的加工应选择和管材相匹配的密封圈或者胶合材料,保证接口封闭效果,防止渗漏。例如,在采

用DN300-DN1200管径的塑料排水管时,技术人员可以选用橡胶圈作为密封连接材料。在安装过程中,技术人员要按照30%-40%的范围控制橡胶圈的压缩率,从而提高密封效果。对于钢材排水管道,可以采用焊接的连接方法,例如,按照2-3mm的坡口宽度进行焊接,按照0-3mm的范围控制焊余高。另外,接口部位要经过严格的气密性、水密性等质量检查,及时发现并处理缺陷,以防漏水及外界泥沙侵入。在施工时,要注意对管材进行防护,避免由于搬运、安装等造成机械损伤,保证管材表面完好不开裂。此外,在管道安装中要控制管道的坡度,例如,DN500管径的排水管的坡度可以控制在0.003左右。如果排水量过大,那么可以将其增加到0.005左右^[3]。在管道固定方面,技术人员可以按照6m的间距布置支墩或者支架。

2.4 闭水试验

作为排水管道建设中的重要环节,闭水试验旨在对管道系统密封性能及安装质量进行检测,从而保证管道密封效果,避免在实际运行时出现渗漏或者断裂等问题。闭水试验一般是在管线安装完毕和初步验收后,用注水的方法。测试前,应保证管道内干净不含杂物、管节衔接稳固、管口密封紧密,常用的封堵方式是橡胶充气堵头或者钢制封堵装置。在试验中,技术人员先将管线的两端密封,使某一水位维持一段时间,观察水位的变化情况和管线有无漏水情况。为了确保测试的准确性和稳定性,水压通常为设计使用压力的1.5倍到2倍左右。闭水试验的持续时间通常不应少于30分钟,并需要特别关注接口和管壁是否存在渗漏情况。如果发现漏水,要及时做好标记和返修工作,返修后要再次进行闭水试验,进而保证修复质量。

2.5 沟槽回填

沟槽回填质量的好坏直接影响着管道的使用性能以及道路整体的稳定。回填作业要严格按设计要求及施工规范,具体来讲,一是在管道安装后进行严格验收,确认位置、牢固性、深度、封闭性及坡度等参数达到设计标准。二是合理选择回填材料,优先选用透水性强、粒径均一的砂砾土或者石屑等,严禁使用容易引起管道位移或者沉降等不良土质。例如,在管道顶部500mm范围内不得存在石头、砖块等杂物。三是在回填过程中,应分层回填并夯实,每一层的厚度通常不应超过30mm。使用机械夯实设备保证土层的均匀密实,确保回填土层既紧实又没有空隙,从而避免后期的沉降^[4]。对于管道

顶部以上大约 30mm 的区域内的回填土,要重点进行夯实处理,防止管道上方的土体变得松散,导致坍塌或变形等问题。对于管端地面以上 500mm 的区域,使用滚筒进行压实。四是在回填时,要注意排水管道四周的防护措施,例如,合理设置排气井、检查井等,便于后期养护,避免回填土给管道带来侧向压力或者形变。五是在回填过程中还应重视排水沟槽中水分的处理,以免积水对回填材料进行冲刷或洗脱而影响管道的稳定性。六是回填后要对回填层层检测,保证夯实度达到设计要求,以免回填不良造成安全隐患。

2.6 检查井施工

在进行检查井施工时,技术人员首先要按照设计尺寸及周围环境对深度及边坡进行准确控制,以免基坑不稳造成后续沉降或者变形等问题。检查井的基底要坚固,必要时可以铺砂垫层,提高基础的承载能力,保证检查井地基稳定。其次,在井筒砌筑材料选用与施工质量控制方面,通常使用钢筋混凝土预制井筒或者现浇混凝土进行施工,在施工时需要保证混凝土比例合理,浇筑致密,防止蜂窝麻面及其他缺陷的产生,保证结构致密耐久。同时,检查井内壁时要保持平整,以防卡死。在装设密封圈时,要保证接口紧密,以防漏水^[5]。最后,在施工期间要对管道接口进行合理的布置与固定,保证连接的方向与坡度满足设计要求。在施工结束之后,要及时的对其进行验收检测工作,其中包括密封性检测以及结构完整性的检测等,及时发现存在的问题,并对其进行维修。

3 道路排水管道施工技术应用的保障措施

3.1 提高施工团队技术水平

施工团队的技术水平直接关系到道路排水管道的施工效果,为此,施工单位要提高施工团队的综合能力。例如,施工单位可以定期组织技术讲座、实操演练等活动,提高施工团队的技术能力。培训内容不但要包括管道安装规范、施工质量安全等基础理论知识,而且还要包括设备操作技术、施工工艺等,实现施工团队思想意识和技术水平的全面提升。另外,为了保证施工中各个参建方协同合作,企业可以搭建沟通平台,保证设计方、监理方、施工方、业主方、监管部门等各方均可以动态掌握工程实际情况,及时沟通和协调。最后,

3.2 加强施工现场监督巡查

一方面,施工单位要加大现场监督与巡查力度,做好各个岗位的职责分工,保证各项工作有条不紊地落实。例如,设备维修人员要定期对施工机械设备的运行状态进行检查,定期维护和保养,保证设备能够稳定运行。另一方面,为了提高现场监督水平,施工单位可以积极引入现代化信息技术,通过远程视频监控、智慧安全帽等现代技术的应用,动态管理现场,及时发现风险问题并处理,在保证施工质量的同时提高施工安全水平。

3.3 加强新设备及新技术应用

在科技不断发展的背景下,道路排水管道施工设备、技术、材料等各个方面也在不断创新,为此,施工单位要加大改革力度。例如,在排水管道施工中使用自动化铺管设备、微型隧道掘进设备等,这些设备不但可以减轻人工作业强度,提高施工效率,而且可以动态监控施工过程中的数据信息,实现施工精度和安全性提高。例如,智能监测系统可以借助物联网实时监控现场环境、管道位置,识别施工中的安全风险,减少施工事故。

4 结语

总而言之,在城市道路排水系统施工中,管道施工技术直接关系到工程建设效果,影响着城市的运行。技术人员要做好施工准备,加强沟槽开挖、管道铺设、土方回填、检查井施工等各个环节的技术控制,并且提高施工团队技术水平,加大现场监督力度,加强应用新设备和新工艺,不断提高排水管道施工水平。

参考文献

- [1]路鹏.市政道路排水管道施工关键技术分析[J].工程建设与设计,2025,(07):248-250.
- [2]王飞.市政工程中道路排水管道施工技术研究[J].工程机械与维修,2025,(03):146-148.
- [3]刘诗超.市政工程道路排水管道施工技术之研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(03):189-191.
- [4]熊文.市政工程道路排水管道施工技术要点分析[J].散装水泥,2024,(06):53-55.
- [5]黄立彬.城市道路排水管道施工关键技术分析[J].水上安全,2024,(22):64-66.

作者简介:朱婷婷(1986.01.10-),女,浙江杭州人,汉族,本科学历,工程师,从事市政园林施工工作。