

# 市政工程道路排水管道施工技术研究

●于光达



**[摘要]** 市政工程道路排水管道工程建设质量的好坏直接影响着城市整体形象。为了提高市政工程道路排水管道工程建设的质量,需要对市政工程道路排水管道施工技术进行不断完善,确保各项施工技术措施的有效应用,提高施工技术水平,从而为整个道路排水管道工程的建设提供有力保障。本文从市政工程道路排水管道施工特点出发,深入探讨了市政工程道路排水管道施工技术,希望可以为市政工程道路排水管道施工技术的发展提供有效参考。

**[关键词]** 市政工程;道路排水管道;施工技术

在快速发展的城市化进程中,市政工程的建设和管理成为提高城市综合承载力和居民生活质量的关键。道路排水管道系统作为城市基础设施的重要组成部分,它在保障城市排水、防洪和环境卫生方面发挥着至关重要的作用。然而,随着城市规模的扩大和环境复杂性的增加,道路排水管道的设计与施工面临着越来越多的挑战。探索和应用先进的市政工程道路排水管道施工技术,不仅对提升工程质量和效率至关重要,也是实现城市可持续发展的重要途径。

## Q 市政工程道路排水管道施工特点

### (一)影响因素众多

在施工环境方面,由于道路排水管道通常位于城市密集区域,不同地区的土壤类型、地下水位、地形地貌等差异,直接影响着管道敷设的深度、施工方法和所需材料类型。例如,沙质土壤和黏土土壤在施工时对支撑结构的需求不同,地下水位高的地区需要更复杂的排水和防水措施。不同的气候条件如降雨量、温度波动等,对施工进度和安全都有直接影响。例如,雨季可能导致施工现场积水,增加工程难度和安全风险。市政工程施工通常在繁忙的城市区域进行,需要考虑对周边交通的影响,以及如何在不影响市民日常生活的情况下进行工程施工。现有地下设施如电缆、水管和其他通信线路的位置也必须在施工前进行详细勘查,以避免损坏。不同地区的建筑法规、安全标准和环保要求各不相同,施工方在施工前需要详细了解并遵守这些规定,以确保工程合法合规,并尽量减少对环境的影响。

### (二)工程量相对较大

从施工范围来看,市政排水管道通常需要覆盖整个城市区域,包括商业区、居住区和工业区等多个部分,这要求管道网络必须具有广泛的覆盖性和较高的密集度。城市的扩张和老旧管网的更新改造,也增加了工程的施工量。在施工项目方面,排水管道系统不仅包括主管道的敷设,还涉及连接管道、检查井、排水口等辅助设施的建设,增加了工程的总体量。从工程复杂度来讲,市政排水管道系统的设计和施工需要考虑到多种因素,如地形地貌、管道流量计算、材料选择等,这些都要求施工团队具备高度的专业技能和丰富的经验。例如,在管道流量计算中,需要精确预测和计算城市降水量、生活污水产生量及其对整个排水系统的影响,以保证管网设计的科学性和实用性。排水管道的施工还涉及大量的土方工程,如管道沟槽的挖掘、回填以及地面的恢复工作,这些都是工程量大的体现。随着环保要求的提高,现代市政排水管道施工还需要考虑环保措施的实施,如污水处理、噪音控制和工地粉尘管理等,这些也进一步增加了工程量。

## Q 市政工程道路排水管道施工技术

### (一)沟槽开挖与支护技术

沟槽开挖,是指在预定的管道敷设路线上进行土方挖掘,以创建管道敷设的空间。沟槽开挖需要根据地质条件、地下水位、周围环境等因素,选择合适的开挖方法和设备。常见的开挖方法有机械开挖和人工开挖两种。机械开挖效率高、成本相对较低,适用于地质条件简单、空间充足的区域;而人工开挖则适用于狭窄或复杂地区,可以更精准地进行土方作业,减少对周围环境的破坏。开挖完成后,

即进入支护工程阶段。根据地质条件的不同，支护结构的类型也有所不同。在土质较软、地下水位较高的地区，通常采用钢筋混凝土支护、喷锚支护或钢板桩支护等较为牢固的结构。这些支护结构能够有效抵抗土壤和水的压力，保持沟槽的稳定。在土质较硬、地下水位较低的地区，则可以采用轻型支护结构，如木质支撑或简易钢支撑，这些结构易于安装和拆卸，减少了工程成本。支护技术还需考虑到对周围建筑物和设施的影响。在城市繁忙区域施工时，必须确保支护结构的稳定性和安全性，防止施工过程中对邻近建筑物造成损害。这就要求在支护设计阶段进行详细的力学计算和结构分析，确保支护结构能够适应各种可能的荷载情况。在沟槽开挖与支护技术的实际应用中，还需要综合考虑施工现场的空间限制、施工成本和工期等因素，合理安排开挖与支护的施工顺序和时间。例如，在狭窄的城市道路上施工时，可能需要采用分段开挖与支护的方法，以减少施工对交通的影响。

#### (二)排水管道安装技术

排水管道的安装始于精确地测量和定位。工程师需依据详细的工程图纸，在施工现场进行准确的标线，以确保管道按照预定的路径和坡度敷设。在管道敷设前，还需对管材进行严格的质量检查，包括管材的直径、壁厚、材质等，确保其满足设计要求和安全标准。在排水管道的连接过程中，不同类型的管材采用不同的连接技术。例如，对于PVC或HDPE等塑料管材，常采用热熔或电熔连接技术，这种方式能够确保管道连接处的密封性和坚固性。对于混凝土管或金属管，则多采用法兰连接或插口式连接。在连接过程中，需要特别注意连接处的密封处理，防止渗漏。为保证排水顺畅，管道需要保持一定的坡度。在实际施工中，通过使用水平仪、激光水平仪或电子等高仪等专业测量工具来精确控制管道的坡度和方向，确保排水效果。例如，使用激光水平仪可以确保管道在水平方向上的精确布置，而使用电子等高仪则可以帮助工程师检测和调整管道沿长度方向的坡度。在特殊地形或复杂区域，如转角或坡度变化点，还需要采用特殊的管件或调整方法，以适应地形变化。例如，在转角处，可以使用弯头管件来调整管道方向，而在坡度变化较大的地区，则可能需要使用带有调整斜度的管件或设置附加的降级结构，如斜坡管道或阶梯式下降结构，以适应地形的变化。对于管道的检查和测试，通常包括对管道的直线度、连接质量和密封性等方面的评估。直线度检查通常使用直线或激光线发射器进行，检查管道是否按照预定的直线铺设。连接质量的检查则涉及视觉检查和物理检查，确保管道连接处无裂缝、错位或松动。密封性测试通常采用水压试验或空气压力试验，通过在管道内施加一定的压力，检测是否有泄漏发生。

#### (三)沟底处理技术

沟底处理主要涉及对挖掘出的沟槽底部进行加固和平整，以便为排水管道的敷设提供坚实和平稳的基座。沟底处理需要先对挖掘沟槽底部的仔细检查，去除松散的土壤和石块，确保沟底的均匀性和稳定性。在此基础上，根据地质条件和设计要求，可能需要对沟底进行压实。软土地基或沉积层较厚的区域需要较高的压实度。使用压路机或振动板进行压实时，操作要均匀进行，避免局部过度压实导致沟底不均匀。通常，沟底每一层土壤压实后的密实度应达到设计标准的95%以上。压实过程中还应定期进行场地测试，如采用标准压实试验或现场密度测试，以确保土壤压实度符合工程要求。接下来，在压实的沟底上铺设一层垫层材料，垫层材料的选择根据地质条件和工程要求而定，常见的材料有砂石、粗砂、碎石或混凝土。例如，在地基较软的区域，使用粗砂或碎石作为垫层可以帮助分散管道重量，增加稳定性；而在地基较硬的区域，则可能使用一层较薄的砂石混合物即可。例如，在地基较软的区域，可选择粒径较大的碎石或粗砂，这些材料的排水性好，有助于减少地下水对管道的压力。垫层的厚度一般根据管道直径和地质条件来确定，一般不少于管道直径的1/8。铺设时应保证垫层材料分布均匀，无明显的空洞或松散区域。若需添加防渗层，常使用厚度不低于0.5mm的高密度聚乙烯(HDPE)防水膜或抗拉强度较高的土工布。在铺设防渗层时，需确保各层之间重叠长度不少于30cm，并使用专用胶水或焊接方法确保接缝密封。检查阶段需要对整个沟底处理工作的综合评估。这包括使用激光水平仪或管线水准仪检查垫层的平整度，确保其误差在允许范围内，通常不超过管道直径的1/1000。同时，也需对垫层材料的厚度和密实度进行测量，使用密度计等专业工具进行检验，以确保其满足设计要求。

#### (四)土方回填施工技术

土方回填不仅涉及将挖掘出的土壤重新填回管道沟槽，还包括确保填土的密实度和稳定性，防止未来地面沉降或管道移位。土方回填的过程通常在管道安装并经过初步检验合格后开始。回填材料的选择依据原土质量和工程要求，常用的材料包括挖掘出的原土、砂石混合物或特制的回填料。在选择材料时，需要考虑到土壤的排水性和压实性能，以确保回填后的地面稳定性和透水性。在实际的回填过程中，施工人员需要分层逐渐回填，每一层的厚度一般控制在一定范围内，例如30cm到50cm。分层回填有助于更好地控制压实度，确保土壤均匀密实。每回填一层后，都需要使用压路机、振动板或其他压实设备对该层进行压实处理。压实的目的是排除土壤中的空气，增加其密度，从而提高其稳定性和承载力。在此过程中，施工人员需要定期

检测土壤的密实度，确保达到设计要求。对于地下水位较高的区域，可能还需要在回填土中添加适量的排水材料，如碎石或砾石，以改善土壤的排水性能。在回填到一定高度后，施工人员需要进行一次中间检查，确保管道未发生位移或变形，并检查是否有渗漏发生。只有在确认管道状态良好后，才能继续进行剩余的回填工作。回填至地面高度后，施工人员需要对最上层土壤进行整平处理，以恢复道路或地面的原始状态。在这一阶段，还需要考虑到地面的最终用途，例如，是否需要铺设路面、种植草坪或建造其他设施。土方回填施工技术可以有效保证地面的稳定性和管道的长期稳固，为城市基础设施的可靠运行提供坚实基础。

#### (五) 闭水试验施工技术

闭水试验是一项用于检验排水管道系统密封性和功能性的关键技术，这一技术主要通过模拟降雨条件，测试管道系统是否能有效排水且无泄漏。在试验开始前，工作人员需要将待测管道段两端用专用工具封堵，通常采用适合管道直径的橡胶气囊或定制盲板。封堵前，需先清理管道内的杂物，确保封堵设备可以紧密贴合管道内壁。封堵设备安装后，通过充气或机械固定的方式使其膨胀，以达到严密封闭管道的效果。对于较大直径的管道，可能需要使用多个气囊或组合盲板以确保封堵的可靠性。在注水过程中，通过设定的注水口缓慢向管道内注入清水，防止因快速注水产生的水压冲击损伤管道。注水时，使用水位计和流量计来监控水位和水量，确保水能够均匀、连续地填充整个测试段。水位达到预定高度后，关闭注水口，开始进入水压力维持阶段。此时，使用高精度压力表监测水压力，确保其在设计范围内稳定维持。例如，对于直径 300mm 的排水管，可能需要维持约 0.05MPa 的水压。水压力的维持通常需要数小时，这期间工作人员需定时记录压力表的读数，并巡视管道外部，检查是否有渗漏迹象。在保持压力的过程中，工作人员需要观察管道接头、井盖等部位是否有渗漏现象，并需要记录压力表的读数变化，以判断管道是否存在漏洞。如

果水压持续下降或有明显的渗漏，说明管道系统存在缺陷，需要进行修复或重新施工。试验结束后，工作人员逐步排气或解锁封堵设备，然后打开排水阀或使用泵将水排出。在排水过程中，需要注意控制排水速度，避免快速排水对管道造成的负压影响。排水完成后，进行管道内部的清洁工作，包括清除沉积物和检查管道内壁状况。清洁后，再次检查管道是否有损伤或留下施工残留物，确保管道恢复到正常运行状态。

#### Q 结束语

综上所述，对市政工程道路排水管道施工技术的深入研究与应用，不仅是城市基础设施建设发展的必然要求，更是保证城市排水系统高效运行和提高城市抗洪能力的关键。在未来的工程实践中，施工团队应不断探索和优化排水管道的设计、施工与维护技术，以适应不断变化的环境和需求。这不仅有助于提高排水系统的可靠性和耐久性，还能促进城市可持续发展和居民生活质量的提升。

#### 参考文献

- [1]梁正敏.市政工程道路排水管道施工技术研究[J].建筑与预算,2023(09):65-67.
- [2]王庆敏.市政工程道路排水管道施工技术要点分析[J].工程机械与维修,2023(04):119-121.
- [3]郑露云.探究市政工程道路排水管道施工技术的重点[J].城市建设理论研究(电子版),2023(05):129-131.
- [4]陶杰.市政工程道路排水管道施工技术探究[J].居业,2022(12):10-12.
- [5]韩栋.管道施工技术在市政工程道路排水中的运用[J].城市建设理论研究(电子版),2022(25):103-105.

#### 作者简介:

于光达(1992-),男,汉族,山东枣庄人,本科,助理工程师,北京市政建设集团有限责任公司,研究方向:道路与桥梁工程施工管理。