

浅论现代市政道路给排水管道工程的施工

邓智慧

青岛西海岸智慧城市建设运营有限公司 山东 青岛 266400

摘要: 随着城市发展建设步伐不断加快推进,市政道路给排水管道工程作为城市运转的关键脉络,其重要性愈发凸显。本文聚焦现代市政道路给排水管道工程施工,分析其技术特点,涵盖施工环境复杂、材料工艺多样、功能需求多元等方面。详细阐述施工关键技术,包括施工准备阶段技术控制、管道安装技术及质量控制技术。针对当前施工现状,提出推广装配式施工技术、加强新材料研发应用、完善标准化施工体系、构建全生命周期管理平台等优化策略,旨在提升市政道路给排水管道工程施工质量与效率,保障城市基础设施稳定运行,为城市可持续发展提供有力支撑。

关键词: 现代市政; 道路给排水; 管道工程; 施工

引言:市政道路给排水管道工程作为城市基础设施的关键构成,对城市的正常运转与居民生活品质有着直接影响。随着城市化进程的加速,城市规模不断扩大,对给排水管道工程的建设要求也日益提高。现代市政道路给排水管道工程施工面临着诸多挑战,施工环境愈发复杂,材料与工艺不断更新,功能需求也更加多元化。在此背景下,深入研究其施工技术特点、关键技术以及优化策略,不仅有助于提升工程施工质量,降低后期维护成本,还能更好地适应城市发展需求,推动城市基础设施建设的现代化进程。

1 市政道路给排水管道工程的技术特点

1.1 施工环境的复杂性

市政道路给排水管道工程施工环境极为复杂。在城市道路下施工,地下情况错综复杂,可能存在既有管线,如电力、通信、燃气等管线,稍有不慎就会造成破坏,引发安全事故与供应中断。不同地质条件也带来挑战,软土地基易沉降,影响管道稳定性;岩石地层则增加开挖难度,需采用爆破等特殊手段。施工还受周边环境制约,临近建筑物时,爆破、开挖等作业可能危及建筑安全,需严格控制施工强度与范围。此外,城市交通繁忙,施工需合理规划交通疏导方案,减少对市民出行的影响。天气因素也不容忽视,雨季可能导致基坑积水、边坡坍塌,冬季低温则影响混凝土浇筑质量等,这些都要求施工单位具备应对复杂环境的能力与经验。

1.2 材料与工艺的多样性

市政道路给排水管道工程材料与工艺丰富多样。材料方面,有传统的混凝土管、铸铁管,也有新型的塑料管如PVC管、HDPE管等。不同材料性能各异,混凝土管强度高但自重大、易腐蚀;塑料管耐腐蚀、重量轻但强

度相对较低。工艺上,开槽施工是常见方式,适用于地质条件较好、埋深较浅的情况;非开挖施工如顶管法、定向钻法,则能减少对地面交通和周边环境的影响,适用于穿越道路、河流等复杂地段。接口处理工艺也多种多样,橡胶圈密封接口安装便捷、密封性好;水泥砂浆抹带接口成本较低但施工要求较高。

1.3 功能需求的多元化

市政道路给排水管道工程功能需求呈现多元化。首先是排水功能,要迅速排除城市道路积水、雨水,防止内涝,保障城市交通和居民生活正常。这要求管道具有足够的排水能力和合理的布局,以适应不同降雨强度。其次是给水功能,为城市居民和工业生产提供稳定、清洁的用水,对水质和水压有严格要求。此外,部分管道还兼具环保功能,如截流式合流制排水系统中的管道,要在雨季截流部分污水,防止其直接排入水体造成污染。同时,随着城市发展,对管道的智能化管理需求也日益增加,如安装监测设备,实时掌握管道运行状况,实现远程监控和智能调度,提高管理效率和应急处理能力^[1]。

2 市政道路给排水管道工程施工关键技术

2.1 施工准备阶段的技术控制

(1) 地质勘察与管线探测。地质勘察是市政道路给排水管道工程施工准备的关键环节。通过钻探、原位测试等手段,详细了解施工区域的地质结构、土质类别、地下水位等情况。准确的地质资料有助于合理设计管道基础 and 支护结构,防止因地基不均匀沉降导致管道破裂。管线探测同样重要,采用专业探测设备,如地下管线探测仪,结合查阅既有资料,明确地下各类管线的位置、走向和埋深。这能避免施工中既对既有管线造成破坏,保障城市基础设施的正常运行。因此,地质勘察与

管线探测需全面、准确，为后续施工提供可靠依据。

(2) 施工方案优化。施工方案优化能提高施工效率、降低成本并保障质量。根据地质勘察和管线探测结果，结合工程规模、工期要求等因素，对施工方法、施工顺序、机械选型等进行综合考量。例如，对于地质条件复杂、地下管线密集的区域，可采用非开挖施工技术，减少对地面和周边环境的影响。同时，合理安排施工顺序，避免不同工序之间的相互干扰。利用BIM技术进行施工模拟，提前发现方案中可能存在的问题并加以改进。

(3) 材料质量控制。材料质量直接影响市政道路给排水管道工程的质量和使用寿命。在材料采购环节，选择信誉良好、资质齐全的供应商，确保材料符合相关标准和设计要求。对进场的管材、管件、水泥、砂石等材料，严格进行检验和验收，检查其质量证明文件、规格型号等是否齐全。对于关键材料，如管材，进行抽样送检，检测其强度、密封性等性能指标。在材料储存过程中，按照材料的特性和要求进行分类存放，防止材料受潮、变质。

2.2 管道安装技术

(1) 开槽施工。开槽施工是市政道路给排水管道安装的传统常用技术，施工时，先依据设计图纸进行测量放线，确定管道中心线和边线，然后采用机械或人工方式开挖沟槽。开挖过程中，需严格控制沟槽的深度、宽度和坡度，确保符合设计要求，防止超挖或欠挖。对于地质条件较差的地区，如软土地基，要采取相应的支护措施，如钢板桩支护，防止沟槽坍塌。沟槽开挖完成后，进行基础施工，根据土质情况选择合适的基础形式，如砂石基础、混凝土基础等，为管道提供稳定的支撑。管道安装时，采用机械或人工下管，确保管道平稳放入沟槽内，并按照设计坡度进行调整。(2) 非开挖施工。非开挖施工技术具有对地面交通和周边环境影响小的优势，在城市中心等对施工限制较多的区域应用广泛。常见的非开挖施工方法有顶管法、定向钻法等。顶管法是在工作坑内借助顶进设备，将管道按照设计坡度顶入土中，适用于穿越道路、铁路、河流等工程。施工前需精确测量定位，控制顶进方向和力度，确保管道准确就位。定向钻法则是利用定向钻机按照设计轨迹钻孔，然后将管道回拖入孔中，多用于铺设小口径管道。该方法施工速度快、精度高，但需要准确情况，合理选择钻进参数。(3) 接口处理技术。接口处理是管道安装的关键环节，直接影响管道的密封性和使用性能。常见的接口形式有橡胶圈密封接口、水泥砂浆抹带接口等。橡胶圈密封接口安装时，先将橡胶圈正确套在管材插口

上，然后采用顶推设备将管材插入承口，确保橡胶圈均匀挤压，起到密封作用。该接口形式安装便捷、密封性好，适用于各种管径的管道。水泥砂浆抹带接口施工时，先在管道接口处凿毛清理，然后涂抹水泥砂浆，分层抹压成型。施工过程中要控制好水泥砂浆的配合比和抹带厚度，保证抹带质量。对于一些特殊要求的管道，还可采用法兰连接、卡箍连接等接口形式。

2.3 质量控制技术

(1) 闭水试验。闭水试验是检验市政道路给排水管道密封性的关键质量控制技术。试验前，需确保管道及检查井外观质量合格，无裂缝、破损等缺陷，且沟槽内无积水。将进行闭水试验的管段两端进行封堵，一般采用砖砌堵头并抹面密封，确保封堵牢固、不渗漏。然后向管内注水，注水高度一般要达到上游管顶以上2m，并保持一定时间使管道充分浸泡。浸泡完成后，开始记录水位下降情况，计算渗水量。在试验过程中，要安排专人定时观测水位，并做好详细记录。若渗水量符合相关规范要求，则说明管道密封性良好；若渗水量超标，则需及时查找原因，如检查接口是否严密、管道是否有破损等，并进行处理后重新进行闭水试验，直至合格为止，以此保障管道投入使用后不会出现渗漏问题，避免对周边环境和地下设施造成不良影响。(2) 回填质量控制。回填质量对市政道路给排水管道的稳定性和安全性至关重要，回填前，要确保管道安装合格、沟槽内无杂物和积水。回填材料应符合设计要求，一般采用砂砾、碎石土等透水性好的材料，避免使用淤泥、腐殖土等不良土料。回填时，要分层进行，每层回填厚度应根据回填材料和压实设备确定，一般不超过30cm。采用机械回填时，管道两侧应同时进行，以保证管道受力均匀，防止管道位移。每层回填完成后，要进行压实度检测，可采用环刀法、灌砂法等方法，确保压实度达到规范要求。对于管顶以上50cm范围内的回填，应采用人工轻夯或小型压实设备，避免对管道造成损坏。(3) 智能化监测技术。智能化监测技术为市政道路给排水管道工程质量控制提供了更高效、精准的手段，通过在管道内及周边安装各类传感器，如压力传感器、流量传感器、位移传感器等，实时采集管道运行过程中的压力、流量、位移等数据。利用无线传输技术将数据传输至监控中心，通过专门的软件系统对数据进行分析处理。一旦数据出现异常，系统能及时发出预警，提醒管理人员采取相应措施。智能化监测技术还能实现对管道全生命周期的监测，为管道的维护和管理提供数据支持，有助于提前发现潜在问题，延长管道使用寿命，提高市政道

路给排水管道工程的质量和运行可靠性^[2]。

3 市政道路给排水管道工程施工的优化策略

3.1 推广装配式施工技术

推广装配式施工技术能显著提升市政道路给排水管道工程施工效率与质量。传统施工方式现场作业多、工期长，而装配式施工将管道构件在工厂预制，质量可控且精度高。现场只需进行构件的吊装与连接，减少了湿作业和现场施工环节，受天气等因素影响小。同时，标准化预制构件便于质量检测与管理，能有效降低施工误差，提高管道系统的整体性能。此外，装配式施工可减少施工场地占用，降低对周边环境和交通的影响，符合绿色施工理念，推动市政管道工程向工业化、现代化方向发展。

3.2 加强新材料研发应用

加强新材料研发应用是优化市政道路给排水管道工程施工的重要途径。新型管材如高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管、钢带增强聚乙烯螺旋波纹管等，具有耐腐蚀、强度高、重量轻、安装便捷等优点，能降低施工难度和成本，延长管道使用寿命。研发新型密封材料和接口技术，可提高管道接口的密封性和可靠性，减少渗漏风险。此外，新型防水、防腐涂料的应用，能增强管道及附属设施的防护能力。通过不断研发和应用新材料，可提升管道工程的性能和质量，满足城市发展对给排水系统的更高要求。

3.3 完善标准化施工体系

完善标准化施工体系对市政道路给排水管道工程施工至关重要。制定统一、详细的施工标准和规范，涵盖施工流程、工艺方法、质量检验等各个环节，使施工过程有章可循。加强施工人员培训，确保其熟悉并严格执行标准，提高施工操作的规范性和一致性。建立标准化施工管理机制，对施工过程进行全程监督和检查，及时发现和纠正违规行为。同时，完善标准化施工文档管

理，为工程验收、维护和管理提供准确依据。通过完善标准化施工体系，能有效提高施工质量，减少质量隐患，保障管道工程的安全稳定运行。

3.4 构建全生命周期管理平台

构建全生命周期管理平台可实现对市政道路给排水管道工程的全面、动态管理。该平台整合管道设计、施工、运营、维护等各阶段信息，通过大数据、物联网等技术，实时采集管道运行数据，如流量、压力、水位等。利用数据分析技术，对管道健康状况进行评估和预测，提前发现潜在问题并发出预警。同时，平台可实现各部门之间的信息共享与协同工作，提高管理效率和应急响应能力。在管道维护阶段，根据平台提供的信息制定科学合理的维护计划，降低维护成本。通过全生命周期管理平台，实现管道工程的精细化、智能化管理，提升城市基础设施的整体管理水平^[3]。

结束语

现代市政道路给排水管道工程施工是一项复杂且关键的工程，它紧密关联着城市的正常运转与居民的生活质量。通过推广装配式施工技术、加强新材料研发应用、完善标准化施工体系以及构建全生命周期管理平台等优化策略，能有效提升施工效率与质量，降低工程成本与风险。未来，随着科技的持续进步，我们需不断探索创新施工方法与管理模式，以适应城市发展对给排水系统提出的更高要求。

参考文献

- [1]刘杰.现代市政道路给排水管道工程的设计与施工研究[J].智能城市,2021,4(15):146-147.
- [2]兰建平.市政道路给排水管道工程施工技术[J].住宅与房地产,2022(15):108+121.
- [3]李林.市政给排水管道工程设计与施工关键研究[J].智能城市,2022,4(22):168-169.