

市政管网给排水管道系统工程施工技术

文 / 毛楠 西安市政建设集团金建建设有限公司

王鹏 西安市政建设集团金建建设有限公司

摘要：市政管网给排水管道系统是城市基础设施的核心构成，其施工技术的优劣直接影响城市供水安全、排水顺畅以及居民生活质量。因此，文章深入研究了市政管网给排水管道系统工程施工技术，全面涵盖施工前的准备工作、管道铺设技术、管道连接技术及附属设施安装技术几方面，文章旨在为相关工程施工提供精准技术参考，助力提升工程质量与效率，推动城市基础设施建设高质量发展。

关键词：市政管网；给排水管道系统；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.015

引言

在城镇化进程迅猛发展的当下城市规模持续扩张，人口数量不断增长，市政管网给排水管道系统的重要性愈发凸显。一个高效、稳定且安全的给排水管道系统是保障城市正常运转、推动经济发展、提升居民生活品质的关键要素。然而，市政管网给排水管道系统工程涉及面广、施工环境复杂多变、施工技术要求极高。因此，深入探究并熟练掌握先进施工技术对确保工程质量、降低施工成本、缩短施工周期意义重大。

一、施工前的准备工作

（一）施工图纸的审核与技术交底

施工前期施工单位必须组织专业技术人员对施工图纸进行细致审核。全面检查图纸完整性与准确性，包括管道平面布局、纵断面设计、管径大小、坡度设定等关键内容，确保与设计规范和实际工程需求高度契合。同时，积极与设计单位充分沟通及时解决图纸中存在的各类疑问。审核完成后有序开展技术交底，将施工图纸要求、技术要点、质量标准等关键信息准确传达给每一位施工人员，使其对整个工程有全面深入的了解。

（二）施工现场的勘察与测量

对施工现场进行全面详细的勘察，深入了解地形地貌、地下水位状况、地下障碍物分布等实际情况。依据勘察结果科学合理地制定施工方案，明确管道敷设方式、施工先后顺序等关键环节。同时，运用高精度测量仪器进行精准测量放线准确确定管道中心线和检查井的具体位置，为后续施工提供精确可靠的基准。

（三）材料与设备的准备

依据施工图纸和工程进度计划提前准备好所需的管材、管件、阀门、井盖等各类材料。对每一批次的材料质量进行严格把控，确保完全符合设计要求和相关行业标准。同时，准备好施工过程中所需的各类机械设备，如挖掘机、起重机、电焊机、试压泵等，并在施工前对这些设备进行全面调试与维护，保证设备性能良好，能够在施工过程中稳定、正常运行。

二、管道铺设技术

（一）沟槽开挖

开挖方式的选择。依据施工现场实际条件、管道埋深及管径大小等多种因素合理选择沟槽开挖方式。常见的开挖方式主要有机械开挖和人工开挖。对于大面积、深度较深的沟槽优先采用机械开挖，以提高施工效率；对于机械无法抵达的区域或小型沟槽则可采用人工开挖。同时，在一些狭窄街道或对周边环境影响要求较高的区域还可采用小型挖掘机配合人工修整的方式，既保证施工效率，又能减少对周边环境的破坏。

沟槽边坡的确定。为确保沟槽的稳定性需综合考虑土壤性质、沟槽深度、地下水位等因素，精确计算并合理确定沟槽边坡的坡度。在开挖过程中密切观察边坡的稳定性，一旦发现边坡有坍塌迹象应立即采取有效的支护措施，如设置钢板桩、灌注桩、土钉墙等。不同的支护方式适用于不同的地质条件和沟槽深度，例如，钢板桩适用于软土层且沟槽深度较浅的情况；灌注桩则适用于较深沟槽和地质条件较差的区域；土钉墙一般用于土质较好且沟槽深度适中的情况（如图1所示沟槽开挖及边坡支护施工）。



图1 沟槽开挖及边坡支护施工

沟槽排水。在沟槽开挖过程中若遇到地下水位较高的情况必须采取切实有效的排水措施。例如，在沟槽底部两侧设置排水沟，每隔一定距离设置集水井，通过水泵将地下水抽排至地面排水系统确保沟槽底部干燥，避免沟槽积水对施工质量和安全造成影响。同时，要根据地下水位变化和排水量大小合理选择水泵的型号和数量，保证排水效果。

（二）管道基础施工

基础类型的选择。根据管道材质、管径大小及土壤条件等因素合理选择管道基础类型。常见的管道基础类型有砂基础、混凝土基础等。对于柔性管材，如聚乙烯(PE)管、聚丙烯(PP)管等一般采用砂基础，以缓冲管道受力；对于刚性管材，如钢筋混凝土管，常采用混凝土基础以提供足够的承载能力。在一些特殊地质条件下，如湿陷性黄土地区可能需要采用灰土基础或其他特殊处理方式以增强基础的稳定性。

基础施工要点。砂基础施工时首先要将沟槽底部平整，然后按照设计要求铺设一定厚度的砂垫层，砂垫层的厚度和压实度必须严格符合设计要求。混凝土基础施工时严格控制混凝土的配合比，确保水泥、砂石、水等原材料的比例准确无误；在浇筑过程中采用合适的振捣设备保证混凝土振捣密实，避免出现蜂窝、麻面等质量缺陷，确保基础强度和稳定性。同时，要注意混凝土的养护，根据气温和湿度条件合理确定养护时间和养护方式，保证混凝土强度正常增长。

（三）管道敷设

下管方式。根据管径大小、重量及施工现场条件选择合适的下管方式。常见的下管方式有起重机下管、人工下管等。对于大管径、重量较大的管道采用起重机下管，确保安全高效；对于小管径、重量较轻的管道可采用人工下管，降低施工成本。在一些空间受限的施工现场还可采用龙门架等简易设备辅助下管，提高施工的灵活性。

管道定位与调整。下管后运用专业测量仪器对管道进行精确的定位和调整，确保管道中心线和高程符合设计要求。通过调整管道垫块或支撑的位置和高度，使管道位置准确无误，避免出现管道偏移、高低差等问题。在调整过程中要多次测量复核保证管道位置的准确性。

管道接口处理。不同管材的接口方式各不相同，如橡胶圈接口、热熔连接、焊接等。施工时严格按照接口工艺要求进行操作确保接口密封性能良好，防止漏水。例如，橡胶圈接口在安装前要对橡胶圈和管道接口进行清洁，确保无杂质；热熔连接时要严格控制加热时间和温度，确保连接部位充分融合；焊接连接时要保证焊接质量，避免出现虚焊、漏焊等问题。

三、管道连接技术

（一）刚性连接

焊接连接。焊接连接适用于钢管等金属管材。焊接前对管材接口进行仔细清理和打磨，去除表面的油污、铁锈等杂质，确保焊接质量。焊接过程中严格控制焊接电流、电压和焊接速度，保证焊缝均匀、牢固。焊接完成后，采用外观检查、无损探伤等方法对焊缝质量进行检验，确保焊缝无裂纹、气孔、夹渣等缺陷。对于重要管道或高压管道可能需要进行更严格的探伤检测，如射线探伤、超声波探伤等，以确保焊接质量符合要求。

法兰连接。通过法兰盘和螺栓将管道连接在一起。安装法兰时确保法兰盘与管道中心线垂直，法兰盘之间的密封垫应符合要求，具有良好的密封性能和耐腐蚀性。拧紧螺栓时按照对称、均匀的原则，逐步施加扭矩，确保连接紧密，防止漏水漏气。在安装过程中要注意密封垫的安装位置和压缩量，避免密封垫被挤出或损坏。

（二）柔性连接

橡胶圈接口。常用于钢筋混凝土管、PE管等。安装橡胶圈时先将橡胶圈清理干净，然后将其套在管道接口处，确保橡胶圈位置正确，无扭曲、变形。连接管道时将插口插入承口，缓慢推进，使橡胶圈均匀压缩达到良好的密封效果。在插入过程中可使用润滑剂减少摩擦力，确保橡胶圈均匀压缩。

热熔连接。主要用于PE管等塑料管材。热熔连接时使用专用热熔设备将管材和管件的连接部位加热至熔融状态，然后迅速将两者连接在一起，并施加一定压力使连接部位充分融合。在加热和连接过程中要严格按照操作规程进行，控制好加热时间、温度和压力，确保连接质量。同时，要注意热熔设备的维护和保养，保证设备的准确性和稳定性（如图2所示管热熔连接施工）。



图2 管热熔连接施工

四、附属设施安装技术

(一) 检查井的施工

井位确定。根据设计要求利用测量仪器准确确定检查井的位置。检查井应设置在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处等关键位置以便于管道的维护和检修。同时,要考虑检查井与周边建筑物、道路等的相对位置关系确保检查井的设置合理、方便使用。

井底基础施工。井底基础施工时务必与管道基础同步开展,以此保障基础具备良好的整体性与稳定性。在浇筑混凝土前需对模板进行精准安装与加固,确保其尺寸准确且牢固。浇筑过程中严格把控混凝土的厚度和高程运用水准仪等专业仪器实时监测保证井底平整,为排水顺畅奠定基础。在井底基础施工过程中要依据设计要求提前预留管道接口的位置和尺寸,接口处设置连接钢筋或预埋管件,保证管道与井底连接紧密,避免出现漏水、错位等问题。

井壁砌筑。井壁可采用砖砌或混凝土浇筑。砖砌井壁时采用水泥砂浆砌筑,保证灰缝饱满、平整,砖缝宽度均匀一致。混凝土浇筑井壁时控制好模板的安装精度和混凝土的浇筑质量,防止出现漏浆、蜂窝等问题。在井壁施工过程中要按照设计要求设置爬梯、踏步等设施方便人员上下检查井。

井盖安装。井盖的选择应符合设计要求和相关标准,具有足够的承载能力和稳定性。安装井盖时确保井盖与井座紧密配合,井盖表面应与路面平齐,避免出现井盖凸起或凹陷影响行车安全和美观。同时,要根据不同的使用场景选择合适类型的井盖,如重型井盖用于机动车道,轻型井盖用于人行道等。

(二) 阀门的安装

阀门选型。根据管道系统的工作压力、温度、介质等条件选择合适类型和规格的阀门。常见的阀门有闸阀、截止阀、止回阀、蝶阀等。例如,在需要完全截断水流的地方可选择闸阀;在需要调节流量的地方可选择截止阀;在防止水流倒流的地方可选择止回阀;在大管径、需要快速开启和关闭的地方可选择蝶阀。

阀门安装位置。阀门应安装在便于操作和维护的位置,从力学和操作便利性考虑一般优先选择水平管道进行安装,同时阀杆必须垂直向上防止杂物堆积影响阀杆活动。在安装前需要对阀门进行全面检查,包括外观有无损伤、零部件是否齐全等,还要进行调试确保阀门开启和关闭灵活,通过打压测试等方式检验其密封性能。同时,要充分考量阀门的安装空间和周围环境避免周边障碍物阻碍操作,为后期的检修和更换预留足够空间。

阀门连接。阀门与管道的连接方式多样,主要有法兰连接、螺纹连接、焊接等。在实际施工时需依据阀门

类型,如闸阀、截止阀等,以及管道材质,像钢管、塑料管等,审慎选择合适的连接方式。连接时务必确保连接部位密封可靠,通常会采用密封垫、密封胶等材料进行密封处理。在连接过程中还需着重注意连接部位的清洁,去除杂质油污,同时保证接口对齐从而有效保证连接质量。

结语

总之,市政管网给排水管道系统工程施工技术是一项复杂而系统的工作,涉及多个环节和技术要点。通过做好施工前的充分准备工作合理选择和应用先进的管道铺设、连接及附属设施安装技术,并加强施工全过程的质量控制,能够确保工程质量,提高给排水管道系统的运行效率和可靠性。在实际施工中应根据工程的具体情况,不断总结经验,创新施工技术,积极采用新技术、新材料、新工艺,推动市政管网给排水管道系统工程的高质量发展,为城市的可持续发展提供坚实的基础保障。未来,随着科技的不断进步市政管网给排水管道系统工程施工技术也将不断发展和完善,为城市建设和居民生活带来更多的便利和保障。

参考文献

- [1] 陈巨辉. 浅谈市政道路给排水管道施工质量控制要点及防治措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(24): 35-37.
- [2] 舒静;余双. 市政给排水设计中输水方式的选择与管网分区方式研究[J]. 林业科技情报, 2024(03): 44-47.
- [3] 孙贤东;王晓宁;狄明轩. 长距离顶管施工技术在市政给排水工程中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2024(15).
- [4] 李吉明. 胶泥质地层市政管网施工回填质量控制研究[J]. 科技创新与应用, 2023(35): 60-63.
- [5] 林玉淦. 市政管网泄漏点无损检测与定位方法探析[J]. 江西建材, 2023(11): 55-57.
- [6] 孙红红. 市政管网导向钻孔牵引穿管施工工艺ank”[J]. 科学技术创新, 2024(13): 91-93.
- [7] 李冠泽;吕云龙. 某大型市政管网改造工程对既有地铁隧道变形的影响[J]. 建设科技, 2024(12): 34-36.
- [8] 陈妍君;唐梓喻. 油气管道与市政管网交叉事故应急处置技术分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024(17): 22-25.
- [9] 庞树玉. 研究市政道路给排水管道施工的常见问题及应对措施[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(05): 120-123.
- [10] 李俊强. 市政道路污水管道施工中预防渗漏施工工艺[J]. 中国高新科技, 2021(12): 45-48.