

城市市政给排水工程施工技术及质量控制

于晓晓

(淄博天润供水有限公司, 山东 淄博 255400)

摘要 本文全面探讨了城市市政给排水工程施工技术及其质量控制的关键要素, 从城市给排水系统的基本构成出发, 深入分析了市政给排水工程施工的各个阶段, 包括施工前的准备工作、管沟槽的开挖、管道支墩的设置、钢管的安装以及土方的回填。在每个环节都着重强调了精确测量、选择合适材料和设备以及严格的质量控制措施的重要性。此外, 文章还详细讨论了如何通过水压试验等方法确保工程质量, 以及如何在施工过程中有效控制质量, 以预防出现的问题。本文旨在为城市市政给排水工程施工技术及质量控制提供一个全面而深入的视角, 为相关领域的专业人士提供实用指导。

关键词 市政给排水工程; 施工技术; 设计图纸; 开挖管沟槽; 管道水压试验

中图分类号: TU99

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)02-0124-03

城市市政给排水工程不仅关系到城市的基础设施建设, 还直接影响着居民的生活质量和城市的可持续发展。高效、可靠的给排水系统是现代城市不可或缺的一部分, 它们的建设和维护需要运用精确的工程技术和严格的质量控制。本文通过对城市给排水系统的构成、施工技术及其质量控制的详细分析, 揭示了这些系统在城市基础设施中的核心作用。

1 城市给排水系统

1.1 城市给水系统

城市给水系统作为现代城市基础设施的核心部分, 承担着为居民提供安全、清洁及可靠饮用水的重要职责。该系统从水源的选择开始, 经过精细的处理流程, 确保供水的质量符合严格的卫生标准。水源通常包括地表水(如河流、湖泊)和地下水, 其选择依赖于地理位置、水质和可持续性等因素。水质净化过程涵盖物理、化学和生物处理方法, 如沉淀、过滤、消毒等, 以去除悬浮固体、有机物、病原体和化学污染物。此外, 给水系统的设计考虑水压管理和管网分布, 确保水能有效地输送到城市的每一个角落。管网系统的设计需要考虑流量、管径和压力损失等因素, 以及急救措施和维护策略, 以防系统故障或污染事件。

1.2 城市排水系统

城市排水系统包括雨水排放和污水处理两个主要部分, 是城市基础设施中至关重要的组成部分。这个系统的设计旨在有效地收集和處理城市产生的废水和雨水, 以减少对环境和公共健康的负面影响。雨水排放系统主要通过地表排水渠道和管道收集城市地面积

水, 以防洪水和积水问题, 同时考虑城市道路和建筑的排水设计。对于污水处理, 系统通常包括初级、二级甚至三级处理。初级处理主要去除悬浮固体, 二级处理通过生物过程去除溶解有机物, 而三级处理则进一步去除营养物质和其他污染物。此外, 污水处理还包括污泥处理和再利用, 以减少废物对环境的影响。排水系统还考虑气候变化带来的极端天气模式, 如强降雨和洪水, 这对系统的设计和运行提出了新的挑战^[1]。

2 市政给排水工程施工技术

2.1 施工前准备

施工前准备是确保市政给排水工程顺利进行的关键步骤, 涉及周密的规划和准备工作。在项目启动之前, 首先进行的是详细的地质和环境调查。这包括对施工区域的土壤类型、地下水位、周边建筑物和基础设施的稳定性进行评估。这些信息对于确定管道布局、挖掘深度和预防地质风险至关重要。接着, 制定施工方案, 包括施工路线、所需材料和机械设备的選擇。材料选择须考虑管材的耐久性、抗腐蚀性能及其适应不同环境条件的能力, 如抗冻性能或抵抗土壤酸碱度的能力。同时, 施工方案还应包括详细的时间表和预算计划, 以及应对突发情况的应急预案。

在准备工作的下一阶段, 重点是安全管理和施工人员的培训。安全管理计划必须遵守当地法律法规, 并涵盖所有潜在的安全风险, 如挖掘作业中的坍塌风险、机械操作的安全标准等。此外, 为确保施工质量和安全性, 所有施工人员都需接受专业培训, 内容包括施工技术、安全操作规程以及急救知识。此外, 施

工现场的临时设施规划也不容忽视,包括临时道路的建设、电力和水源的供应,以及施工现场的排水系统。这些准备工作对于确保施工顺利进行、按时完成,并最大程度地减少对环境 and 周边社区的影响,都具有重要意义^[2]。

2.2 给排水工程施工技术

2.2.1 管沟槽开挖

管沟槽开挖是给排水工程施工中的首要步骤,其质量直接影响后续管道铺设的效率和安全性。开挖工作首先需要基于精确的工程测量来定位管沟槽的准确位置和深度。这项工作通常借助高精度的测量仪器进行,如全站仪或 GPS 测量设备,以确保开挖路线与设计图纸严格对应。开挖过程中,选择合适的挖掘设备至关重要,这不仅取决于沟槽的大小和深度,还要考虑到土壤的类型和湿度。例如,在硬土或石质地层中,需要使用重型挖掘机和破岩设备。此外,开挖过程中的安全管理不容忽视,特别是在城市环境中,需要考虑到周围建筑物的稳定性和地下现有管线的保护。对于较深的沟槽,需要采用支护结构来防止土壤坍塌,如钢板、木板或混凝土支撑。同时,施工期间,必须采取有效措施减少对交通和周围环境的影响,包括合理安排施工时间和设置临时交通标志。

2.2.2 管道支墩设置

管道支墩的设置是确保给排水管道稳定性和耐久性的关键环节。支墩通常采用混凝土或钢材制成,其设计必须考虑到管道的重量、土壤条件和承受的外部压力。支墩的布置和间距需根据管道材料、直径和所输送介质的特性来确定,以确保管道在整个使用周期内都保持稳定和安全。在支墩安装过程中,精确的水平度和垂直定位至关重要,这通常通过专业的测量设备和技术来实现,确保每个支墩都严格按照设计位置安装。此外,支墩的基础必须充分考虑地基承载力,特别是在松软或多水的土壤中,需要进行地基加固或使用特殊的基础设计。在施工过程中,还需考虑到支墩安装与管道连接的精确度,以防止未来出现的管道位移或断裂。

2.2.3 钢管安装

钢管安装是市政给排水工程中的重要环节,关系到整个系统的运行效率和安全性。在进行钢管安装之前,必须确保管材的质量符合工程要求,包括耐腐蚀性能、强度和尺寸精度。钢管通常在工厂预制,然后运至施工现场。在运输过程中,应采取必要措施防止管材损坏或变形。安装钢管时,首先需根据设计图纸和现场实际情况进行精确布局。在管道对接过程中,

通常采用焊接或特殊连接件确保接口的密封性和强度。焊接作业需由经过认证的焊工执行,并遵循相应的焊接标准,以确保焊缝的质量。在焊接过程中,还需注意焊缝的冷却和应力消除,以防止焊接应力导致管道变形或开裂。除此之外,钢管安装还需考虑管道的膨胀和收缩问题,特别是在温度变化较大的环境中。因此,设计中需包括适当的膨胀节或补偿装置,以适应温度变化引起的长度变化。安装完毕后,对钢管进行压力测试和泄漏检测,确保管道的密封性和耐压性满足设计要求^[3]。

2.2.4 土方回填

土方回填是给排水工程施工的最后阶段,其目的是恢复挖掘区域的地面状况,确保地面稳定性并减少对环境的影响。回填工作需要选择适合的材料,通常使用挖掘时取出的土壤,但有时也需根据土壤的质量和工程要求添加其他材料。在进行回填之前,必须确保管道安装完毕且已通过所有必要的测试。回填过程中,土壤需分层压实,以避免未来地面沉降。压实工作通常使用振动压路机或其他压实设备进行,同时需控制每层土壤的厚度,确保压实效果。在压实过程中,还需定期进行密度测试和水平度检查,以确保回填土壤达到规定的密度和平整度要求。此外,回填过程中还应注意保护已安装的管道,避免在压实过程中对管道造成损害。在城市环境中,土方回填还需考虑对周围交通和居民生活的影响,合理安排工作时间和采取必要的噪声和扬尘控制措施。完成回填后,进行地表恢复工作,包括铺设道路、人行道或进行绿化,以恢复或改善原有地面状况。

3 施工质量控制

3.1 设计图纸质量

设计图纸的质量在市政给排水工程的施工质量控制中占据核心地位。高质量的设计图纸不仅能为施工团队提供详尽的指导,还能确保工程的准确性和可靠性。设计图纸的制作需要基于深入的地质研究、环境评估和精确的工程测量。图纸中应详细展示管道的精确位置、尺寸、材料类型以及与其他地下设施的相对位置。此外,图纸还需包括对特殊施工区域的详尽描述,如地形复杂或环境敏感区域。高质量的设计图纸还需考虑到长期运营和维护的需要,提供易于理解和执行的解决方案。设计过程中,重要的是使用最新的工程标准和规范,确保设计方案符合当前的技术要求和安全标准。

设计图纸的质量控制还包括严格的审核和验证过程。这一过程涉及多个专业领域的专家,如工程师、建筑师和安全专家,他们共同审查图纸的准确性和完

整性。任何设计变更都需经过严格审批,确保所有修改均基于充分的技术分析和合理的工程考虑。此外,设计图纸应具备一定的灵活性,能够适应现场条件的实际变化。在施工过程中,如果发现图纸与实际情况有所偏差,应及时进行调整并重新评估,以确保工程的顺利进行^[4]。

3.2 开挖管沟槽质量控制

开挖管沟槽是市政给排水工程中的关键环节,其质量控制对整个工程的安全和效率有着重要影响。质量控制首先体现在精确的开挖计划上,这要求在开挖前进行详细的地下调查,了解地下水位、土质类型及存在的地下设施。这些信息对于确定合适的开挖方法和预防潜在风险至关重要。在开挖过程中,应使用适当的挖掘机械,并根据地质条件调整开挖策略。例如,在松软或多水的土壤中,需要采取特殊的支护措施以防土壤坍塌。此外,开挖工作的精度也需严格控制,确保沟槽的宽度、深度和坡度符合设计要求。对于开挖过程中发现的任何异常情况,如未标记的地下管线或意外的地质结构,都应及时记录并采取相应措施。

在开挖管沟槽的质量控制中,还包括对周边环境的保护。施工过程中应采取措施减少对周围建筑物、道路和自然环境的影响,包括在挖掘区域周围设置防护栏和警示标志,以及采用防尘、减震措施来降低施工带来的干扰。同时,施工团队应时刻监控开挖区域的稳定性,特别是在城市密集区域,防止对周围建筑物造成损害。施工结束后,应对开挖区域进行彻底检查,确保所有工作均按照安全规范和质量标准完成。这些严格的质量控制措施不仅保障了施工的安全性,还有助于维护项目的公众形象,确保工程顺利推进。

3.3 管道水压试验及土方回填质量控制

管道水压试验是市政给排水工程中至关重要的质量控制步骤,主要用于验证管道系统的密封性和强度。在管道安装完成后,进行水压试验可以确保管道无泄漏,能够承受设计的工作压力。水压试验通常包括填充管道系统以超过正常工作压力的水,并保持一定时间观察。这个过程中,需要使用精确的压力测试仪器来监测管道内的压力,确保其在整个测试期间保持稳定。如果发现压力下降,表明管道系统存在泄漏点,需进行检查和修复。水压试验还包括对所有接头、阀门和配件的检查,确保它们在高压环境下的性能符合标准。

此外,管道的安装和测试需严格遵守相关的工程规范和安全标准,以防止在测试过程中对管道或周围环境造成损害。水压试验完成后,应详细记录测试结果,

并将这些记录存档,作为未来维护和检修的重要参考^[5]。

土方回填质量控制是确保市政给排水工程长期稳定性和安全性的关键环节。高质量的回填工作可以防止地面沉降和管道移位,从而减少未来的维修成本和安全风险。回填过程首先需选择合适的填土材料。通常使用非有机、无污染的土壤,以确保土壤的稳定性和排水性。回填土壤需分层铺设,每层的厚度应控制在规定的范围内,以便于压实。土壤的压实是确保回填质量的关键步骤,需使用适当的压实设备,如振动碾压机,确保土壤达到所需的密实度。在压实过程中,应定期进行密度和湿度测试,以确保土壤压实符合设计要求。对于特别敏感或重要的区域,如管道附近或建筑物下方,需要采取额外的措施,如使用特殊的回填材料或采用手动压实方法。除此之外,回填质量控制还包括对完成后地面的检查,确保地面平整,无沉降或裂缝,且恢复到原有或更好的条件。完成所有回填工作后,应进行最终检查和评估,确保所有操作均按照规定的标准和程序完成,以保障工程的长期稳定性和安全性。

4 结语

城市市政给排水工程的施工技术和质量控制是确保城市基础设施有效、安全运行的关键。从精准的设计图纸制作到细致的施工前准备,每一个环节都承载着工程成功的重要性。在施工技术方面,包括管沟槽的精确开挖、管道支墩的稳固设置,以及钢管的精准安装和土方的严谨回填,每一步都展现出工程的技术深度。此外,通过水压试验和其他多项质量检测手段,保障了工程的安全性和耐久性。这些措施不仅能提升工程的质量,也为城市居民带来更加稳定和可靠的给排水服务。在快速发展的现代城市中,高标准的给排水系统施工不仅是技术的展示,也是对城市居住环境和居民生活质量的长期投资。

参考文献:

- [1] 陈健. 市政给排水工程质量管理现状及优化措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2022(31):16-18.
- [2] 胡静静. 市政给排水工程概预算编制的优化分析[J]. 新疆有色金属,2023(01):104-105.
- [3] 杨开村. 城市市政给排水工程建设存在的问题与对策[J]. 工程机械与维修,2023(02):153-155.
- [4] 岳发品. 浅析市政工程给排水施工技术存在问题及对策[J]. 低碳世界,2019,09(08):175-176.
- [5] 高鹏翼. 市政给排水工程施工管理存在的缺陷及措施[J]. 居舍,2019(06):4.