

市政给排水管线设计的优化措施

程锦波

(福州城建设计研究院有限公司深圳分公司, 广东 深圳 518052)

摘要 市政给排水管线作为城市基础设施建设的重要组成部分, 对城市安全和人民生活质量起着关键作用。为适应新形势下市政给排水工程建设需要, 应加大对市政给排水管线设计工作的研究力度。基于此, 本文从市政给排水管线设计的重要性入手, 分析了其设计要点, 并重点阐述优化措施, 旨在为提升市政给排水管线系统的整体性能提供有效指导, 推动城市基础设施的可持续发展。

关键词 市政给排水管线设计; 排涝防洪管线设计; 污水处理管线设计; 雨水利用管线设计

中图分类号: U99

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0100-03

城市化进程的加快和人口的不断增长, 使得市政基础设施面临巨大的压力。市政给排水管线作为城市的基础设施, 不仅承担着保障城市供水和排水的重任, 还直接影响着城市的环境卫生和居民的生活质量。现代城市对给排水管线的要求不仅限于功能的完善, 还包括高效的运行和长久的使用寿命。然而, 传统的给排水设计方式在面对复杂的城市环境和多变的气候条件时, 往往表现出不足。因此, 为适应新形势下的城市发展需求, 市政给排水管线设计必须进行全面优化, 进而提高系统的运行效率, 还能有效预防和应对各种突发事件, 减少对环境的负面影响。

1 市政给排水管线设计案例分析

在进行市政给排水管线设计的案例分析时, 北京与上海的先进经验提供了极具借鉴意义的实践模式。一方面, 北京的供水系统, 由单一的管理主体——北京市自来水集团公司统一管理, 涵盖了庞大的市区及多个郊区, 共运营 19 座水厂和超过 7 000 公里的管网, 这种集中管理模式有效整合了资源, 提高了供水效率和服务质量, 确保了 891.65 平方公里范围内的供水服务的连续性和安全性。另一方面, 上海的供水系统则展示了区域划分的精细化管理策略。根据地理和水系特点, 上海被划分为四个供水区域, 每个区域均设有专门的供水公司负责该区域的水质和供水安全, 这不仅优化了资源配置, 还增强了对特定区域需求的响应速度和精准度。同时, 上海在水厂现代化改造方面的策略, 通过规划减少落后小水厂数量, 转而集中资源建设大型现代化水厂, 极大地提升了供水系统的整体性能和可持续性。这些经验对于其他城市在进行市政给排水管线设计时提供了宝贵的参考, 尤其在供水系统

规划、管理架构设计以及老旧设施的改造升级方面^[1]。

2 市政给排水管线的设计要点

2.1 流速与管道连接设计

在市政给排水管线设计中, 合理的流速设计能够确保管道系统的高效运行, 同时避免管道内淤积和腐蚀问题。管道内流速需要根据具体使用情况进行计算, 既要满足排水需求, 又要防止流速过高引起的管道磨损。通常给水管道的流速应控制在 1.0 ~ 1.5 米/秒之间, 而排水管道的流速则应控制在 0.6 ~ 1.0 米/秒之间。这种流速设计能够有效减少能耗, 延长管道的使用寿命。在管道连接设计中, 接头的类型和安装方式直接影响管道系统的密封性和稳定性。采用适当的管道连接方式, 如承插连接、法兰连接和卡箍连接等, 可以确保连接处的密封性能, 防止漏水和渗水现象的发生。尤其在高压管道系统中, 连接处的强度和密封性尤为重要, 需要使用高质量的密封材料和精确的安装技术。此外, 过小的弯曲半径会增加水流阻力, 降低流速, 甚至可能导致管道内水流紊乱, 从而影响整个系统的效率。因此, 设计中应尽量避免锐角弯曲, 选择大弯曲半径或采用缓慢过渡的方式, 以减小水流阻力, 保持稳定的流速。

2.2 排涝防洪管线设计

合理的排涝防洪管线设计能够有效预防和缓解城市内涝问题, 保障城市运行和居民安全。为此, 需要进行全面的城市水文分析, 了解降雨量、地形、地质条件以及地面径流等因素, 以确定管线设计的基本参数。根据不同区域的降雨强度和排水需求, 合理配置排水管网的规模和布局, 确保在极端天气条件下能够

高效排除积水。其中,管径的选择是排涝防洪管线设计的核心之一。管径应根据排水量计算,并考虑一定的裕度,以应对超常规降雨。过小的管径会导致排水不畅,容易引发内涝;过大的管径则会增加建设成本和占地面积。同时,排涝防洪管线的布置方式也需谨慎考虑。通常采用分区排水的方式,将城市划分为若干排水区,每个排水区内设置主干管和支管,通过合理的排水路线将雨水迅速排出城市。此外,地面排水设施如雨水篦子、排水沟等,应与地下排水管网有效连接,确保雨水能够迅速进入地下管网。地面设施的布置需考虑道路坡度和地面硬化程度,尽量减少积水区域,提升排水效率。

2.3 污水处理管线设计

合理的污水处理管线设计能够有效收集和输送城市生活污水和工业废水,防止污染物进入自然水体,保护生态环境。首先,需要进行全面的污水排放量预测,根据城市人口、工业活动和未来发展规划,合理确定污水管道的设计流量,确保污水管道系统能够满足当前和未来的排放需求。其次,污水处理管线的密封性和耐久性设计是关键。管道材料应选择耐腐蚀、耐磨损和高强度的材质,如高密度聚乙烯管、钢筋混凝土管等,以确保管道在复杂环境下的长期使用寿命。同时,连接处的密封处理应严格按照规范进行,防止污水泄漏,污染地下水和土壤。最后,污水处理管线的布置方式也需精心设计。污水管道通常采用重力流的方式布置,通过合理的坡度设计,使污水能够依靠重力自然流动,减少泵站的使用,降低能耗和维护成本。管道应沿着城市道路和绿化带布置,尽量避开建筑物和地下设施,减少施工难度和维护复杂性^[2]。此外,还需设计适当的检查井和清扫口,方便管道的日常检查和维护,确保系统长期稳定运行。

2.4 雨水利用管线设计

雨水利用管线设计是市政给排水系统优化的重要环节,旨在通过科学合理的设计,将雨水有效收集、输送和利用,既可减轻城市排水压力,又能节约水资源。其中,雨水利用管线设计需要对雨水收集系统进行详细规划。收集系统应覆盖城市道路、屋顶和广场等易于汇集雨水的区域,通过合理设置雨水口、排水沟和蓄水池等设施,将雨水快速汇集到管道中。同时,雨水的储存和再利用设施也是雨水利用管线设计中的关键部分,应在雨水管网末端设计适当规模的蓄水池或调蓄池,既可用于调节雨水流量,避免管道过载,

又可将收集到的雨水储存起来,用于绿化灌溉、道路清洗和市政杂用水等非饮用水需求。蓄水池的设计应考虑水质保护和维护便利性,设置适当的过滤和净化装置,以保证储存雨水的清洁度。此外,雨水利用管线设计需注重与其他市政设施的协调配合。雨水管道应与城市绿地、湿地和人工湖泊等景观设施相结合,通过生态设计,实现雨水的自然渗透和生态净化,提升城市环境品质。

3 市政给排水管线设计的优化措施

3.1 建立健全的给排水管线施工制度

在优化市政给排水管线设计中建立健全的给排水管线施工制度,可以有效提高施工质量和效率,确保市政给排水管线的长期稳定运行,为城市发展提供可靠的基础设施保障。为实现这一目标,应制定详细的施工规范和标准,确保各项施工环节有章可循,这些规范应涵盖从设计到施工的全过程,包括管材选用、管道铺设、接口处理和质量检测等方面。通过明确施工标准,可以有效提高施工质量,减少因施工不当导致的管线问题。同时,需要建立严格的施工监理制度。在施工过程中,设置专门的监理团队,对每个施工环节进行严格监督和检查。监理人员应具备专业知识和丰富经验,能够及时发现和纠正施工中的问题,确保施工过程符合设计要求和规范标准。另外,应建立完善的施工验收制度。施工完成后,应进行全面的质量检测和验收,包括管道的密封性、强度和流量等方面的检测。验收过程中应严格按照规范标准进行,确保每个项目都达到设计要求和质量标准。

3.2 建立高效化的控制管理部门

在优化市政给排水管线设计中,通过建立高效化的控制管理部门,可以有效提升市政给排水管线设计、施工和运营的整体水平,确保系统的安全、稳定和高效运行,为城市的发展和居民的生活提供有力保障。为此,需要设立专业的控制管理部门,负责全程监督和管理给排水管线的设计、施工和运营。此外,控制管理部门应当负责制定和完善各项管理制度和标准,包括设计标准、施工规范和运营管理办法,这些制度和标准应根据实际需求和先进技术不断更新和优化,确保始终符合行业最高标准。为提升管理效果,应引入先进的信息化管理手段。采用信息化管理系统,可以实现对给排水管线设计、施工和运营全过程的实时监控和管理。例如,利用 GIS 系统对管线进行精确定位和管理,实时掌握管线的运行状态,确保管线的安

全和稳定。最后,控制管理部门应加强与各相关部门的协调和沟通。与规划、建设、环保等部门建立紧密合作关系,共享信息和资源,确保各项工作协调一致,避免重复建设和资源浪费。通过建立协作机制,可以提高工作效率和整体管理水平,确保给排水管线设计和建设的顺利进行^[3]。

3.3 科学规范管线预制、安装工作

科学规范管线预制和安装工作,可以有效提高市政给排水管线的施工质量和效率,确保管线系统的安全、稳定运行,为城市提供可靠的给排水保障。为实现这一目标,应严格按照设计图纸和规范要求进行管线预制,确保每个环节都符合标准。预制前应详细审查设计图纸,确认各项参数的准确性,避免因设计误差导致的施工问题。在预制过程中,必须采用先进的预制技术和设备,提高预制精度和效率。使用数控设备进行切割、焊接和组装,可以保证预制件的尺寸精确和连接牢固,减少现场安装的工作量和难度。在安装工作中,合理的施工组织 and 科学的施工方法是保证工程质量的关键。施工前应进行详细的现场勘查和施工方案编制,明确施工步骤和注意事项。管道安装应按照由深到浅、由低到高的顺序进行,确保管道的坡度和连接的可靠性。最后,连接处的处理也是管线安装的重点环节,应根据不同管材和连接方式,选择合适的连接方法和密封材料,确保连接处的密封性和牢固性。常用的连接方法包括承插连接、法兰连接和热熔连接等,每种方法都有其适用范围和优缺点,应根据实际情况选择最适合的方法。

3.4 提高给排水系统的应急处理能力

首先,需要建立完善的应急预案和响应机制。应急预案应涵盖各种可能的突发情况,如暴雨、洪水、地震等,并详细规定各类应急事件的处理流程和责任分工。通过定期演练和培训,提高应急队伍的快速反应和协同作战能力,确保在突发事件发生时能够迅速有效地开展应急处理工作。其次,加强应急物资和设备的储备和管理。应急物资包括抽水泵、发电机、应急照明设备、堵漏材料等,这些物资应定期检查和维护,确保在需要时能够立即投入使用。设备的管理应建立信息化系统,对物资储备情况进行动态监控,确保物资的合理调配和高效利用。同时,应根据实际需求,定期更新和补充应急物资,保证储备充足。最后,加强应急人员的培训和管理,提高其专业素质和实战能力。应急人员应接受系统的专业培训,掌握应急设

备的操作技能和应急处理的基本知识。通过定期组织应急演练,模拟真实的突发事件,提高应急人员的实战经验和应急反应速度^[4]。同时,建立绩效考核机制,激励应急人员积极参与培训和演练,提升整体应急队伍的战斗力的。

3.5 市政水厂整合规划主要成果

在市政水厂整合规划方面,主要成果表现在通过科学合理的规划与重组,显著提升了城市供水系统的效率与可持续性。例如,在核心商业区,原本多个小型且效率低下的水厂被整合为少数几个大型、高效的水厂,这一措施优化了资源配置,并减少了运营成本。此外,整合增强了供水系统的稳定性和应急响应能力,进而显著提升了供水能力,延长了供水系统的使用寿命,并显著提高了供水质量^[5]。通过整合规划,城市供水系统不仅变得更加灵活和可靠,而且能够更好地适应人口增长和城市化快速发展的需求。总体来看,市政水厂的整合规划通过合理配置资源、优化运营管理和提升技术水平,有效提升了城市供水系统的整体性能和服务质量,为城市的持续发展提供了坚实的基础设施支持。

4 结束语

市政给排水管线设计的优化在城市基础设施建设中具有重要意义。通过全面提升流速与管道连接设计,科学合理地进行排涝防洪管线设计,优化污水处理管线布局,并合理利用雨水资源,可以显著提升系统的整体效能。同时,建立健全的施工制度,组建高效的控制管理部门,规范管线预制和安装工作,增强应急处理能力,是实现优化设计的关键措施。这些优化措施不仅能够提高市政给排水系统的运行效率和安全性,还能有效应对城市化进程中的各种挑战,保障城市基础设施的可持续发展。

参考文献:

- [1] 胡文亮.BIM技术在市政给排水管线设计中的应用[J].科学与信息化,2024(08):55-57.
- [2] 赵跃奕.关于市政给排水管线优化设计的探讨[J].数字化用户,2024(30):75-76.
- [3] 吴建民.市政工程中给排水管线的施工工艺研究[J].建材与装饰,2024,20(09):4-6.
- [4] 付蕾娜.市政给排水设计的优化措施[J].建材发展导向,2024,22(05):52-54.
- [5] 胡云春.市政给排水管线优化设计的探讨[J].居业,2023(09):68-70.