

市政供排水管网漏损控制技术与管理措施探讨

朱 舜

余姚市水利局 浙江 宁波 315400

摘 要：市政供排水管网漏损控制技术与管理措施探讨旨在通过分析当前管网漏损的主要原因，提出一系列针对性的控制技术和有效管理措施。文章深入探讨了新型管材应用、管网智能化监测、加强维护与巡检、完善施工质量控制等关键措施，旨在构建一个高效、安全、可持续的供排水系统。通过技术创新与管理优化，本文旨在为城市水资源管理提供科学指导，减少水资源浪费，提升城市供排水效率和服务质量，促进城市绿色发展。

关键词：市政供排水管网；漏损控制；检测技术；管理措施

1 市政供排水管网的重要性

市政供排水管网是城市基础设施中不可或缺的重要组成部分，其重要性不言而喻。供水管网负责将清洁、安全的水源输送到千家万户及各行各业，保障居民日常生活用水需求，支撑工业生产、商业运营及公共服务等多方面的正常运转。它是城市“生命线”系统中的血脉，直接关系到城市的公共卫生、居民健康、经济发展和社会稳定。排水管网则承担着收集、输送城市雨水和污水的重任，有效防止城市内涝，减少水环境污染，保护自然水体水质。在雨季，排水系统能够迅速排除道路积水，保障交通畅通和市民出行安全；在日常生活中，则负责将生活污水和工业废水收集并输送至污水处理厂进行处理，实现水资源的循环利用和环境保护的双重目标^[1]。市政供排水管网不仅是城市运行的基本保障，更是提升城市生活质量、促进可持续发展、构建生态文明城市的关键要素。其规划、建设、维护和管理水平直接反映一个城市的现代化程度和综合管理能力，对于推动城市经济社会的全面发展具有深远的意义。

2 市政供排水管网漏损的主要原因分析

市政供排水管网作为城市基础设施的重要组成部分，其正常运行对于城市的公共卫生、经济发展和社会稳定具有至关重要的意义。在实际运营过程中，管网漏损问题一直困扰着城市管理者 and 供水企业。

2.1 管网老化与材质问题

管网老化与材质问题是导致市政供排水管网漏损的主要原因之一。随着城市的发展，许多早期的供排水管网已经使用了数十年，甚至更久。这些老旧管网由于长期受到水流冲刷、化学腐蚀以及物理磨损等因素的影响，逐渐出现老化、破损和腐蚀等问题。在材质方面，早期修建的管道多采用镀锌管、铸铁管和水泥管等传统材料。这些材料虽然在一定程度上满足了当时的供水需

求，但存在诸多缺陷。例如，镀锌管在使用过程中容易因氧化锈蚀而导致接口断裂；铸铁管则因刚性接口易变形或破损，且在拉应力作用下容易产生环向或纵向断裂；水泥管则因自重大、接头形式复杂，容易因地面沉降或地基变化而导致移位、脱节和橡胶圈变形等问题。

2.2 施工与安装质量问题

施工与安装质量问题也是导致市政供排水管网漏损的重要原因。供排水管网属于地下设施，大部分管线都埋在地下，施工难度和复杂性较高。如果在施工过程中未能严格按照相关规范进行操作，就会留下隐患。施工问题主要包括以下几个方面：一是管沟开挖不符合要求，导致管道安装存在隐患；二是管道内壁和外壁受到水中余氯的侵蚀和水流的冲刷，加之地表积水及地下水渗透的腐蚀，使管道锈蚀面积增大，抗压能力降低；三是邻近污水管线的供水管道如果渗漏，渗漏的水将大部分进入污水管道中，难以及时发现；四是管材进场前未经过严格的质量检查，导致管材存在裂缝、防腐层被破坏等问题；五是安装过程中操作不规范，如橡胶圈接口未检查、承插部位不到位、填料塞入不充分等。这些问题都会导致管网在运营过程中出现漏损现象。

2.3 外部环境与应力影响

外部环境与应力影响也是导致市政供排水管网漏损的重要因素。城市地下管网在运营过程中，会受到各种外部环境和应力的影响，如土壤软硬不均、地下水位高、地面沉降或地势变化等。这些因素都可能导致管道变形、破裂或接口漏水等问题。例如，土壤软硬不均会导致管道受力不均，从而产生扭曲或破裂；地下水位高则会使管道受到水的浮力作用，增加管道破裂的风险；地面沉降或地势变化则会使管道受到挤压或拉伸，导致管道变形或接口松动。季节变化带来的温度变化也会使管道机械结构和伸缩接口发生变化，增加漏损风险^[2]。

2.4 计量监测与运营管理问题

计量监测与运营管理问题同样不容忽视。在市政供水管网运营过程中,如果缺乏有效的计量监测手段和管理措施,就会导致管网漏损问题难以及时发现和处理。传统的计量监测手段如人工巡检等效率低下且容易漏检,无法及时发现管网中的漏损点。一些供水企业在运营管理方面存在不足,如缺乏完善的巡检制度、抢修机制不健全、水质监测不到位等。这些问题都会导致管网漏损问题得不到及时有效的解决,从而加剧水资源的浪费和经济损失。

3 市政给排水管网漏损控制技术探讨

市政给排水管网作为城市基础设施的重要组成部分,其漏损问题不仅影响供水效率,还可能导致水资源浪费和环境污染。探讨有效的漏损控制技术对于提升城市给排水系统的安全性和效率至关重要。

3.1 新型管材与技术的应用

随着材料科学和技术的进步,新型管材与技术在市政给排水管网中的应用日益广泛,为解决漏损问题提供了有力支持。新型管材如球墨铸铁管、PE(聚乙烯)管、PPR(无规共聚聚丙烯)管等,以其优异的耐腐蚀性、抗老化性和高强度等特点,成为替代传统管材的理想选择。球墨铸铁管以其高强度、高延伸率和优异的抗腐蚀性能,在市政供水管网中得到了广泛应用。其能够承受较大的水压力和外部荷载,有效减少了因压力波动和地面沉降导致的漏损。PE管和PPR管则以其轻质、易安装、耐腐蚀和长寿命等优点,在排水管网中得到广泛应用。这些新型管材的使用,不仅提高管网的耐久性,还降低漏损风险。新型技术的应用也为解决漏损问题提供了新思路。例如,内衬修复技术通过在原有管道内部铺设一层高分子材料,修复破损管道,恢复其输水能力,同时减少漏损。这种技术具有施工方便、对原有管道破坏小、修复效果好的优点,成为解决老旧管网漏损问题的有效手段。

3.2 管网改造与升级

针对老旧管网存在的漏损问题,进行管网改造与升级是提升给排水系统效率的关键。对于已经使用多年、存在严重老化或破损的管材,应及时更换为新型管材,以提高管网的耐久性和抗漏损能力。通过科学规划,优化管网的布局和走向,减少管网中的弯头和接口数量,降低漏损风险。合理设置阀门和泵站,提高管网的控制能力和调度灵活性。定期对管网进行巡检和维护,及时发现并处理潜在的漏损隐患。对于已经出现的漏损点,应及时进行修复,防止漏损扩大。管网改造与升级工作

不仅能够解决现有的漏损问题,还能够提升整个给排水系统的运行效率 and 安全性。

3.3 应力与压力管理

应力与压力管理是解决市政给排水管网漏损问题的重要环节。管网在运行过程中会受到各种应力和压力的影响,如温度变化、地面沉降、水压力波动等。这些应力和压力如果得不到有效管理,就可能导致管网变形、破裂或接口漏水等问题^[3]。为了降低应力和压力对管网的影响,可以采取以下措施:一是加强管网结构设计,确保管网能够承受一定的应力和压力;二是合理设置压力调节装置,如减压阀、稳压器等,以保持管网中的水压稳定;三是定期对管网进行应力监测和分析,及时发现并处理潜在的应力集中区域;四是加强地面沉降等地质变化的监测和预警,以便及时采取措施防止管网受损。通过有效的应力与压力管理,可以降低管网漏损的风险,提高给排水系统的安全性和稳定性。

3.4 智能化管理平台建设

随着信息技术的飞速发展,智能化管理平台在市政给排水管网中的应用日益广泛。智能化管理平台通常包括数据采集、数据传输、数据存储、数据分析和决策支持等功能模块。通过安装传感器、流量计等设备,可以实时监测管网中的水流速度、水压、水质等参数;通过数据传输技术,将监测数据实时传输到管理中心;通过数据存储技术,将监测数据进行长期保存和备份;通过数据分析技术,对监测数据进行深入挖掘和分析,发现潜在的漏损隐患;最后,通过决策支持功能,为管理人员提供科学、合理的决策建议。智能化管理平台的建设不仅可以提高管网漏损检测的精度和效率,还可以降低人工巡检的成本和风险。通过数据分析技术,还可以发现管网运行中的其他问题,如水质污染、水压不足等,为管网优化和改造提供有力支持。

4 市政给排水管网漏损管理措施探讨

市政给排水管网作为城市基础设施的核心组成部分,其漏损问题不仅影响供水安全、排水效率,还直接关系到水资源的合理利用和环境保护。为了有效控制管网漏损,保障城市给排水系统的稳定运行,必须从多个维度出发,采取一系列管理措施。

4.1 加强管网维护与巡检

管网维护与巡检是预防和控制漏损的第一道防线。随着城市的发展,给排水管网日益复杂,其维护与巡检工作也面临更大挑战。为此必须采取有效措施,确保管网维护与巡检的及时性和有效性^[4]。一方面,应建立定期巡检制度,明确巡检周期、巡检内容和巡检责任。巡检

人员需具备专业知识和丰富经验,能够准确识别管网中的潜在问题,如管道腐蚀、接口松动、地面沉降等。巡检过程中应使用专用设备,如声波检测仪、红外成像仪等,以提高巡检效率和准确性。另一方面,加强管网日常维护,包括管道清洁、防腐处理、保温措施等。对于已发现的漏损点,应及时进行修复,防止漏损扩大。还应建立应急响应机制,一旦发生突发漏损事件,能够迅速组织抢修,减少水资源浪费和环境污染。

4.2 完善计量与监测体系

计量与监测体系是评估管网漏损状况、制定控制措施的重要依据。为了准确掌握管网漏损情况,必须完善计量与监测体系,实现管网运行状态的实时监测和数据分析。首先,应在管网关键节点安装流量计、压力传感器等监测设备,实时采集管网中的水流速度、水压等参数。这些数据可通过无线传输技术实时上传至管理中心,便于管理人员进行远程监控和数据分析。其次,建立数据分析系统,对监测数据进行深入挖掘和分析。通过对比分析历史数据和实时监测数据,可以及时发现管网中的异常波动和潜在漏损点。利用数据分析技术,还可以对管网运行状态进行预测和预警,为制定控制措施提供科学依据。另外,还应加强水质监测,确保供排水水质符合我国标准。水质监测数据可作为评估管网运行状况的重要指标,为管网维护和管理提供有力支持。

4.3 强化施工管理与质量控制

施工管理与质量控制是确保管网建设质量、预防漏损的关键环节。在管网建设过程中,必须严格执行相关规范和标准,加强施工管理和质量控制。应加强对施工队伍的培训和管理,提高其专业素养和操作技能。施工人员需熟悉管网建设流程和技术要求,能够严格按照施工图纸和规范进行施工。还应加强对施工过程的监督和管理,确保施工质量和安全。加强管材和设备的质量检测。在管材和设备采购过程中,应严格把关质量,选择信誉良好、质量可靠的供应商。管材和设备进场前,需进行严格的质量检测和验收,确保其符合相关标准和要求。在施工过程中,还应加强对管材和设备的保护和管理,防止其受到损坏或污染。还应加强施工过程中的质

量控制和验收工作,施工完成后,应进行全面的质量检查和验收,确保管网建设质量符合设计要求。对于存在的问题和隐患,应及时进行整改和处理,确保管网运行的安全性和稳定性。

4.4 建立长效管理机制

建立长效管理机制是保障管网漏损控制措施得以持续、有效实施的关键。为了建立长效管理机制,需要从制度、技术、人员等多个方面入手。首先,完善相关法规和政策,明确管网漏损控制的目标和要求。通过制定相关标准和规范,为管网漏损控制提供法律依据和制度保障。其次,加强技术研发和创新,提高管网漏损控制的科技含量和智能化水平。通过引入新技术、新材料和新工艺,提高管网建设的质量和效率,降低漏损风险。另外,加强人员培训和管理,提高管理人员和运维人员的专业素养和操作技能。通过定期组织培训和学习交流活动,不断提升人员的技术水平和管理能力。最后,建立绩效考核和激励机制,将管网漏损控制效果纳入考核指标,激励管理人员和运维人员积极履行职责,确保管网漏损控制措施得到有效实施。

结束语

市政供排水管网漏损控制技术与管理措施的探讨对于提升城市水资源利用效率、保障供排水安全具有重要意义。通过持续的技术创新和管理优化,能够更有效地控制管网漏损,为城市的可持续发展贡献力量。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,有理由相信,城市供排水系统将更加高效、安全、环保,为居民提供更加优质的生活服务。

参考文献

- [1]王若谱.浅析给排水管网漏损控制[J].清洗世界,2024,40(03):193-195.
- [2]王一涵.市政给排水管网漏损问题分析及水资源保护策略[J].清洗世界,2024,40(03):136-138.
- [3]冯伟.给排水管网漏损控制与水资源保护策略研究[J].中国建筑金属结构,2023,22(10):166-168.
- [4]於万军.市政给排水管网漏损问题分析及水资源保护策略[J].水上安全,2024,(10):127-129.