

市政供水设施老化问题与自来水公司更新改造策略研究

张翠红

青岛市即墨区自来水公司 山东 青岛 266200

摘要: 市政供水设施老化问题日益凸显,给城市供水安全、水资源利用及居民生活带来诸多挑战。本文旨在探讨市政供水设施老化问题的现状、影响及自来水公司应对此问题的更新改造策略。通过深入分析当前供水设施老化所带来的水质污染、漏水浪费、安全隐患等问题,结合国内外相关案例与理论研究,提出包括加强设施监测与维护、采用新型管材与工艺、优化管网布局、提升智能化管理水平等更新改造策略。这些策略旨在保障供水安全、提高水资源利用效率、降低运营成本,并促进城市的可持续发展。

关键词: 市政供水设施老化;自来水公司;更新改造策略;供水安全;水资源利用

引言

市政供水设施作为城市基础设施的重要组成部分,承担着为城市居民提供安全、稳定用水的重要任务。然而,随着城市化进程的加快和供水设施使用年限的增加,许多城市的供水设施出现了不同程度的老化现象。这不仅影响了供水质量,还造成了水资源的浪费,甚至对居民的生命财产安全构成威胁。因此,研究市政供水设施老化问题及其更新改造策略具有重要的现实意义。

1 市政供水设施老化问题的现状

1.1 管网老化严重

现阶段,国内大部分市政供水系统都建于20世纪末期,很多管网都已经铺设了30余年。当时的科技手段有限,管网的建材、施工品质普遍较差。随着供水管网的使用,管网的老化程度变得愈来愈明显,特别是一些老旧小区。例如,在市政供水管网运行管理实践中,经常会遇到一些阀门在开启、关闭时存在很大的难度,乃至一些开关已经失去了效用。在这种情况下,当管道产生爆裂问题时,则很难在极短时间内启用阀门,致使长时间大面积的停水情况产生,影响到人们的生产、生活。

1.2 管材质量差异大

我国用于供水的管材有金属管和非金属管等多种类型。不同的管材由于管材性质不同,适用性不同,其产生漏失的程度也不一样。大量三线城市或者农村,大多使用的是水泥管和铸铁管,而铸铁管在相同的条件下,漏点最多,漏水发生率最高,平均每铺设10km的铸铁管,漏水情况便会发生4.5次。水泥管、钢管和铸铁管的漏失率首当其冲。

1.3 管网布局不合理

随着城市的快速扩张,原有供水管网的布局已经无法适应新的城市结构和人口分布,导致部分地区供水压

力不足。管网覆盖不均,在一些城市新区或边远地区,供水管网覆盖不足,居民用水不便。

1.4 管理水平有待提高

在阀门运行管理方面也存在许多亟待处理的问题,需要供水管网运行管理人员的重点关注。近些年,随着城市化建设速度的增快,很多市政道路都开展了扩建施工,但是由于阀门没有得到良好的处理,产生了比如阀门漏埋、阀门错埋等问题,增加了供水管网运行使用阶段以及巡检管理阶段的困难程度,甚至留下安全隐患^[1]。基于土壤压力失衡,在工程项目施工期间,可能会将管网挖断,并且随着城市化进程的推进,市政工程项目的数量和体量日渐增多,这种情况更为明显。

2 市政供水设施老化问题的影响

2.1 对供水质量的影响

老旧供水设施在长时间使用后,管道容易出现腐蚀、漏水等问题,这直接影响了供水的水质。随着时间推移,管道内壁积累的水垢和污垢会成为细菌滋生的温床,导致水质受到污染。部分老旧设施无法有效过滤水中的有害物质,如重金属、有毒化学物质等,进一步威胁居民的饮用水安全。例如,铁锈和重金属离子超标会损害人体的肝肾功能,而细菌和病毒则可能引发肠道疾病等。

2.2 对水资源的浪费

当前的供水设施存在大量漏水和无效耗水现象,严重浪费了宝贵的水资源。随着水资源短缺问题日益严峻,提升供水系统的水资源利用效率已成为亟待解决的问题。老旧供水设施的改造能够有效减少漏水现象,提高水资源的利用率,缓解供水紧张的局面。在一些城市中,供水管网漏损率可高达30%以上,这不仅浪费了大量的水资源,还增加了城市的水处理成本。

2.3 对居民生活的影响

漏水现象还容易引发供水系统的不稳定,影响居民的日常生活用水。老旧供水设施中的水泵、阀门、消毒设施等设备的老化,也造成了水压不稳、水质难以保障等问题。许多水泵由于设备老化导致效率下降,无法保证稳定的水压供应,特别是在高峰期和用水量较大的情况下,居民的用水压力常常不足^[2]。而设备维修频繁、管理成本高昂,也增加了供水企业的负担。随着供水管网老化,部分管道内部积垢、锈蚀严重,容易导致水质受到污染,甚至造成水源二次污染。一些供水设施缺乏有效的水质监控和净化措施,难以保证水质的安全性。这种情况在一些老旧社区和城市周边尤为突出,不仅影响居民的用水安全,还可能引发一系列水源污染相关的健康问题。

2.4 对城市安全的影响

自来水管线老化还可能引发安全隐患。一方面,管道承受压力能力下降,一旦发生爆管事故,将严重影响居民的正常生活,甚至危及人身安全。另一方面,老化管道可能成为病菌和有害物质的滋生地,对公共卫生安全构成潜在威胁。此外,长期漏水还可能引发地下空洞,对道路交通安全构成威胁。

3 自来水公司更新改造策略

3.1 加强设施监测与维护

自来水公司应建立定期检测机制,对供水设施进行全面的检测与评估。通过专业的检测设备和技术手段,对管网的材质、厚度、腐蚀程度、漏水情况进行详细检测。例如,可以采用超声波检测、电磁检测等技术对管道内部进行检测,及时发现潜在的隐患。同时,对检测结果进行分析和评估,确定设施的老化程度和维修优先级。根据检测与评估结果,制定预防性维护计划。对于存在轻微老化或潜在问题的设施,及时进行维修和保养,防止问题进一步恶化。例如,对管道连接处进行加固处理,对阀门进行润滑和调试,确保设施的正常运行。预防性维护可以延长设施的使用寿命,降低维修成本。建立健全的应急处理机制,提高应对突发事件的能力。当发生管道爆裂、漏水等紧急情况时,能够迅速启动应急预案,组织专业人员进行抢修。同时,加强与相关部门的协调配合,确保抢修工作的顺利进行。例如,与交通部门协调,在抢修期间对周边道路进行临时管制,确保施工安全。

3.2 采用新型管材与工艺

随着科技的进步,新型管材不断涌现,如球墨铸铁管、不锈钢管、PE管等。这些管材具有耐腐蚀、抗压性

强、使用寿命长等优点。自来水公司应逐步推广使用新型管材,替代老旧、易腐蚀的管材。例如,在新建或改造管网时,优先选用PE管,其具有良好的柔韧性、耐腐蚀性和抗老化性能,能够有效降低漏损率。采用先进的施工工艺可以提高施工质量和效率,减少对周边环境的影响。例如,非开挖技术可以在不破坏地面道路和建筑物的情况下进行管道铺设和修复,适用于城市繁华地段和交通要道的管网改造。此外,管道内衬技术也是一种有效的修复方法,通过在管道内部涂覆一层防腐材料,提高管道的耐腐蚀性和使用寿命^[3]。自来水公司应积极参与管材与工艺的研发与创新工作,与科研机构、高校等合作,开展新技术、新材料的研究和应用。例如,研发具有更高强度和耐腐蚀性的新型管材,探索更加高效、环保的施工工艺,为供水设施的更新改造提供技术支持。

3.3 优化管网布局

结合城市发展规划和人口分布特点,科学规划管网布局。在新建区域或城市扩张区域,提前规划供水管网的建设,确保管网覆盖均匀、供水压力充足。同时,对老旧城区的管网布局进行优化调整,解决管网瓶颈问题,提高管网的输配能力。例如,在城市新区建设中,根据未来的人口增长和用水需求预测,合理规划管网的管径和布局,确保供水能力满足发展需求。通过建设互联互通管网,提高供水的可靠性和应急能力。当某一区域发生供水故障时,可以通过互联互通管网从其他区域调配水源,保障居民的正常用水。例如,在城市的不同区域之间建设联络管道,实现管网的互联互通,形成多水源供水格局。建立管网信息化管理系统,实现对管网的实时监控和数据分析。通过安装传感器、监测设备等,实时采集管网的运行数据,如水压、流量、水质等。利用大数据、云计算等技术对数据进行处理,及时发现管网运行中的异常情况,为管网的优化布局和管理提供决策支持。

3.4 提升智能化管理水平

建立智能监测系统,对供水设施的运行状态进行实时监测。通过在管道、水泵、阀门等关键部位安装传感器和监测设备,实时采集运行数据,如压力、流量、温度、水质等。利用物联网技术将数据传输到监控中心,实现对供水设施的远程监控和管理。例如,通过智能监测系统可以实时监测管网的漏水情况,及时发现并定位漏水点,提高维修效率。采用智能控制技术对供水设施进行自动化控制。根据实时监测数据,自动调节水泵的转速和阀门的开度,实现供水的精准控制。例如,在用水高峰期,通过智能控制系统自动增加水泵的转速,提

高供水压力；在用水低谷期，降低水泵的转速，节约能源。同时，智能控制技术还可以实现对水质的实时监测和调节，确保供水水质符合国家标准。利用大数据技术对监测数据进行深度分析和挖掘，发现供水设施运行中的规律和趋势。通过数据分析，可以预测设施的运行状态和维护需求，为设施的更新改造提供科学依据^[4]。例如，通过对历史漏水数据的分析，可以确定漏水的高发区域和时段，制定针对性的预防措施；通过对水质数据的分析，可以及时发现水质变化的原因和趋势，采取相应的处理措施。

3.5 加强资金与政策保障

市政供水设施的更新改造需要大量的资金投入。自来水公司应积极拓宽融资渠道，除了依靠政府财政拨款外，还可以通过发行债券、引入社会资本等方式筹集资金。例如，可以与金融机构合作，发行供水设施更新改造专项债券，吸引社会资金参与。同时，积极争取国家和地方政府的政策支持和资金补助，降低更新改造的成本。政府应制定相关优惠政策，鼓励自来水公司进行供水设施的更新改造。例如，对采用新型管材和工艺的项目给予税收优惠或补贴；对在更新改造中取得显著成效的企业给予表彰和奖励。这些优惠政策可以降低企业的改造成本，提高企业的积极性。政府应加强对自来水公司供水设施更新改造工作的监管和考核。建立健全的监管机制，对更新改造项目的规划、设计、施工、验收等环节进行全过程监管，确保工程质量和安全。同时，制定考核指标和评价体系，对自来水公司的更新改造工作进行考核和评价，督促企业按时完成更新改造任务。

4 相关案例借鉴：上饶市自来水公司

上饶市自来水公司作为公益类国有供水企业，在供水设施更新改造方面取得了显著成效。公司聚焦供水主责主业，提升安全保供能力，持续完善企业治理结构，强化企业内控管理，逐步实现管控模式数字化、智能化，经营模式实体化、自主化。深入开展安全生产治本攻坚三年行动，稳步落实全员安全生产责任制和绩效考核管理，持续推进安全管理标准化建设。完成实验室扩项评审，在全省地级供水企业率先实施每日水质信息电视公开，进一步构筑了从源头到龙头“引得进、供得足、喝得甜”的供水安全保障体系，确保市民喝上放心水、优质水、满意水。在基础设施建设方面，上饶市自

来水公司加大投入，加快绿色数智转型。高标准高质量完成了66个老旧小区供水设施更新改造，将优质饮用水向周边乡镇延伸，织起城乡“一张网”，共饮优质水。同时，打好“智改数转升级、新旧动能转换、降本提质增效”三张牌，系统推进产销差管控、DMA分区计量建设、各类管网改造、管网查漏修漏、网格化管理等工作，治理成效显著。在服务创新方面，上饶市自来水公司多措并举优化提升供水营商环境，从只跑一次，到全程“零跑”，从“建体系夯基础”到“对标长三角”，在破解难题中提升效率、体现担当，让群众用水更方便、更安全、更舒心。先后制定了《上饶市自来水公司2024年对标长三角开展新一轮供水营商环境优化升级行动方案》等方案，不断创新服务举措，完善服务体系，擦亮服务品牌，真正做到“供水管网延伸到哪里，优质服务就提供到哪里”。

结语

市政供水设施老化问题是一个复杂而严峻的挑战，需要自来水公司、政府和社会各界的共同努力来应对。通过加强设施监测与维护、采用新型管材与工艺、优化管网布局、提升智能化管理水平以及加强资金与政策保障等更新改造策略，可以有效解决供水设施老化问题，保障供水安全、提高水资源利用效率、降低运营成本，并促进城市的可持续发展。同时，借鉴国内外相关案例的成功经验，可以为自来水公司的更新改造工作提供有益的参考和启示。未来，随着科技的不断进步和政策的不断完善，相信市政供水设施老化问题将得到更加有效的解决，为城市居民提供更加优质、安全、稳定的供水服务。

参考文献

- [1]肖君健,吴海涛,高艳,等.城市核心区市政供水管网老化现状及更新对策[J].给水排水,2023,59(S2):798-802.
- [2]李彬,苏柏懿,郭宇豪.北京某老旧小区自来水管网更新改造研究[J].中国住宅设施,2024,(06):123-126.
- [3]吴青,田海成.某自来水厂加压泵站更新改造方案[J].节能与环保,2021,(09):46-47.
- [4]邓汝锋.自来水厂设备安装与改造中的工艺流程优化与效能[C]//江西省工程师联合会.2024年智能工程与经济建设学术会议论文集(能源工程与环境保护专题).广州市花都自来水有限公司,2024:42-46.