

市政给排水管道泄漏检测与修复技术研究

蒋昭聪

苏州市苏水实业发展有限公司

DOI:10.12238/pe.v2i4.8357

[摘要] 市政给排水管道泄漏检测与修复技术研究,对于城市供水安全至关重要。本文梳理了当前先进的检测手段,如高精度传感器、智能分析算法等,以及创新的修复技术,如无损修复、快速固化材料等。通过深入分析,本文总结了技术的优缺点以及用法,并探讨了泄漏预防与管理措施的优化策略。研究成果有助于提升泄漏检测的灵敏度和修复效率,为城市供水系统的稳定运行提供有力保障。

[关键词] 排水管道; 泄漏检测; 修复技术

中图分类号: TF085 **文献标识码:** A

Research on leakage detection and repair technology of municipal water supply and drainage pipelines

Zhaocong Jiang

Suzhou Sushui Industrial Development Co., Ltd

[Abstract] The research on leakage detection and repair technology of municipal water supply and drainage pipelines is very important for the safety of urban water supply. This paper reviews the current advanced detection methods, such as high-precision sensors and intelligent analysis algorithms, as well as innovative repair technologies, such as non-destructive repair and fast-curing materials. Through in-depth analysis, this paper summarizes the advantages and disadvantages of the technology and its usage, and discusses the optimization strategies for leak prevention and management measures. The research results are helpful to improve the sensitivity and repair efficiency of leak detection, and provide a strong guarantee for the stable operation of urban water supply system.

[Key words] drainage pipes; leak detection; Remediation techniques

市政给排水管道作为城市供水系统的生命线,其安全性与稳定性至关重要。然而,管道泄漏问题时有发生,不仅影响供水质量,还可能造成资源浪费和环境污染。因此,开展市政给排水管道泄漏检测与修复技术研究,对于提高城市供水系统的安全性和可靠性具有重要意义。本文旨在深入探讨市政给排水管道泄漏检测与修复技术的现状与发展趋势,为相关研究和实践提供有益的参考和借鉴。

1 市政给排水管道泄漏检测与修复技术的必要性

1.1 保障城市供水安全

水是城市生活的命脉,而给排水管道作为供水系统的重要组成部分,其运行状态直接关系到城市居民的日常生活。一旦管道出现泄漏,不仅会造成水资源的巨大浪费,还可能导致供水压力下降,影响居民的正常用水。更为严重的是,泄漏还可能引发水质污染,对居民的健康构成潜在威胁。因此,市政给排水管道泄漏检测与修复技术的运用显得尤为关键。通过采用先进的检测技术,可以及时发现管道的泄漏点,从而迅速采取修复措施,

避免泄漏问题的扩大和恶化^[1]。这不仅有助于减少水资源的损失,保障供水系统的稳定运行,还能有效预防水质污染,确保居民用水的安全与健康。

1.2 维护城市排水功能

排水系统是城市基础设施的重要组成部分,承担着收集、输送和处理雨污水的重要任务。一旦排水管道发生泄漏,不仅可能导致排水不畅,还可能引发污水外溢、路面积水等严重问题,对城市环境卫生和居民生活造成极大的影响。因此,市政给排水管道泄漏检测与修复技术的运用显得至关重要。通过先进的泄漏检测技术,可以精准定位泄漏点,及时采取有效的修复措施,防止泄漏问题进一步恶化。这不仅可以保障排水系统的正常运行,确保雨污水能够顺畅排出,还可以有效防止污水外溢和环境污染,维护城市环境的整洁与卫生。

2 市政给排水管道泄漏原因分析

2.1 管道材料质量问题

在给排水管道的建设过程中,管道材料的选择和质量把控

至关重要。如果管道材料本身存在质量问题,比如:管材的制造工艺不达标、材料强度不足、存在裂纹或沙眼等缺陷,那么在长期的使用过程中,这些缺陷很可能逐渐扩大,最终导致管道泄漏。此外,一些新型的管材在开发和应用初期,可能由于技术不成熟或生产工艺不稳定,其性能和质量无法得到充分保证,从而增加了管道泄漏的风险。为了解决这个问题,需要从源头抓起,严格把控管道材料的质量。

2.2 施工安装不规范

在施工过程中,如果安装人员缺乏必要的专业技能和经验,或者对施工标准和操作规范理解不足,就可能出现安装质量不达标的情况。例如,管道连接口处理不当,未按照规范要求进行密封处理,导致接口处存在缝隙或松动,进而造成管道渗漏。此外,管道安装过程中的位置偏移、回填土不实等问题,也可能导致管道在后续使用过程中出现变形或沉降,从而引发泄漏^[2]。为防范施工安装不规范导致的泄漏问题,必须强化施工管理和质量控制。

2.3 外部环境与管道防腐措施不当

与此同时,外部环境与管道防腐措施不当也是重要原因。管道长期埋设在地下,受到土壤、水分、微生物等多种外部环境的侵蚀,如果管道防腐措施不到位或选用不当,很容易引发腐蚀问题,进而导致泄漏。特别是对于一些金属管道,其抗腐蚀性能相对较弱,一旦防腐层破损或老化,就会加速管道的腐蚀过程。此外,环境污染也是加剧管道腐蚀的重要因素。随着城市化进程的加快,工业废水、生活垃圾等污染物的排放量不断增加,这些污染物通过土壤和水分渗透到管道周围,对管道造成严重的腐蚀。如果管道防腐措施不能有效应对这些污染物的侵蚀,就会导致管道泄漏风险的增加。

3 市政给排水管道泄漏检测技术研究

3.1 传感器监测技术

传感器监测技术是一种广泛应用于市政给排水管道泄漏检测的有效方法。该技术通过在管道系统中布置传感器,实时监测管道内部的压力变化。当管道发生泄漏时,泄漏点附近的压力会显著下降,传感器能够迅速捕捉到这一变化,并通过数据分析确定泄漏位置。传感器监测技术的优点在于其准确性和实时性高。传感器能够连续不断地监测管道状态,一旦检测到异常变化,便能立即发出警报,从而迅速定位泄漏点,减少水资源的浪费和损失。此外,传感器监测技术还具有自动化程度高、操作简便的特点,降低了人工巡检的成本和难度。然而,传感器监测技术也存在一定的缺点,传感器的安装和维护成本相对较高以及传感器的灵敏度和准确性受到管道材质、环境温度等多种因素的影响,有时可能出现误报或漏报的情况。

3.2 红外热像技术

红外热像技术是第三种常见的先进的市政给排水管道泄漏检测技术。该技术利用红外热像仪捕捉管道表面的红外辐射,并将其转化为可见的热像图。通过热像图,可以直观地观察到管道表面的温度分布,从而发现泄漏点处因液体泄漏导致的温度

异常。红外热像技术的优点在于其非接触式检测方式,无需破坏管道结构或停机维修,能够在不影响正常供水的情况下进行泄漏检测。此外,该技术具有快速、准确的特点,能够迅速定位泄漏点,提高检测效率。同时,红外热像技术还适用于各种材质的管道,具有较强的通用性^[3]。然而,红外热像技术也存在一定的缺点。一方面,该技术对环境温度有一定的要求,过高或过低的温度可能会影响红外热像仪的精度和稳定性。另一方面,红外热像技术对于微小的泄漏可能不够敏感,有时难以检测到微小的温度变化。

4 市政给排水管道泄漏修复技术研究

4.1 密封剂修复技术

密封剂修复技术是一种常用于市政给排水管道泄漏的快速、简便的修复方法。该技术主要通过将特制的密封剂涂抹在泄漏点周围,利用密封剂的粘性和固化特性,迅速填补泄漏缺口,阻止水流外泄。密封剂修复技术的优点在于其操作简便、快速,不需要大型施工设备和长时间的停机维修。此外,密封剂通常具有良好的耐腐蚀性和耐久性,能够确保修复效果的持久性。因此,该技术适用于小型泄漏的临时修复和紧急处理,能够在短时间内恢复管道的正常运行。然而,密封剂修复技术也存在一些缺点。首先,密封剂的固化时间和效果受到环境温度和湿度的影响,因此在实际应用中需要注意控制施工环境。其次,密封剂只能用于表面修复,对于管道内部的深度损伤或大面积破损可能无法彻底解决问题。此外,长期使用密封剂可能会导致管道表面积累污垢,影响管道的通流能力。

4.2 管道套管修复技术

管道套管修复技术也是一种针对给排水管道泄漏问题的有效修复方法。该技术通过在受损管道外部安装套管,实现对破损管道的加固和密封,从而达到修复泄漏的目的。在具体操作上,首先需要对破损管道进行清理和预处理,确保套管安装位置的清洁和平整。然后,根据管道的尺寸和破损情况,选择合适的套管材料和规格。接下来,通过焊接或其他连接方式,将套管牢固地安装在受损管道外部。安装完成后,还需进行必要的密封处理,确保套管与管道之间的紧密贴合,防止泄漏的再次发生^[4]。管道套管修复技术的优点在于其施工简便、修复效果可靠。由于套管材料通常具有良好的强度和耐腐蚀性,因此能够长期有效地保护受损管道,延长其使用寿命。此外,该技术适用范围广,可用于不同材质和规格的管道修复。然而,管道套管修复技术也存在一些缺点。首先,该技术对管道的尺寸和破损情况有一定要求,对于过于严重或复杂的破损情况,可能需要采用其他修复方法。其次,套管的安装需要一定的专业技能和经验,施工不当可能会影响修复效果。

5 市政给排水管道泄漏预防与管理措施

5.1 加强施工质量控制

加强施工质量控制是市政给排水管道泄漏预防与管理的关键环节。在管道施工过程中,必须严格控制每一个施工环节,确保施工质量符合设计要求。第一点,要严格执行施工规范和操作

规程,对管道材料、设备、工艺等进行全面检查,确保其符合相关标准和要求。第二点,要加强现场监管,及时发现和纠正施工过程中存在的问题,防止施工质量问题导致的管道泄漏。另外,对管道基础处理、管道安装、接口处理等关键施工环节要特别关注,确保施工质量和精度。同时,对施工人员进行技术培训,提高他们的技术水平和质量意识,确保施工过程的规范化和标准化。除此之外,加强施工质量验收,对管道系统全面的检查和测试,确保管道的安全性和稳定性。

5.2 严格材料选择与采购

在市政给排水管道泄漏预防与管理工作中,严格材料选择与采购是至关重要的一环。首先,必须选择正规、信誉良好的供应商作为合作伙伴,确保所采购的管材、管件等材料具备国家相关质量认证,并符合工程设计的具体要求。其次,对于所采购的材料,应进行严格的质量检查,包括外观质量、尺寸精度、力学性能等方面的检验,确保材料的质量符合标准。同时,应建立材料入库、出库、使用等环节的记录制度,对材料的使用情况进行跟踪和追溯,一旦发现问题,能够及时追溯源头并采取相应措施。此外,随着科技的进步,新型管材不断涌现,应积极采用性能更优越、耐久性更好的新型材料,以提高管道系统的整体质量和安全性。

5.3 强化管理与培训

强化管理与培训是另一核心措施。首先,必须建立完善的管道管理体系,明确各个环节的职责与任务,确保管道管理的系统性和连贯性。同时,要制定科学的管理制度和操作规程,使管道管理工作有章可循、有据可依。其次,针对管道施工人员和管理人员,要加强技术培训,提高他们的专业技能和管理水平。通过培训,使施工人员熟悉并掌握正确的施工方法和技巧,能够妥善处理各种复杂情况,确保施工质量;使管理人员具备专业的管道管理知识和技能,能够科学有效地进行管道维护和管理^[5]。此外,

还应加强安全教育和培训,提高员工的安全意识和应急处理能力。通过模拟演练和案例分析等方式,使员工熟悉管道泄漏的应急处理流程,能够在紧急情况下迅速、准确地采取措施,防止泄漏事故的扩大和恶化。

6 结论与展望

市政给排水管道泄漏检测与修复技术研究是保障城市供水安全的重要课题。目前,红外热像、密封剂修复、管道套管修复及焊接修复等技术已得到广泛应用,它们各具特点,在泄漏检测与修复中发挥着重要作用。然而,随着城市建设的不断发展,给排水管道系统日益复杂,对泄漏检测与修复技术的要求也越来越高。未来,研究应更加注重技术的创新与融合,探索更高效、精准的检测与修复方法。同时,加强管道施工质量控制、材料选择与采购以及管理与培训等方面的研究与实践,也是预防管道泄漏的重要方向。展望未来,市政给排水管道泄漏检测与修复技术将朝着智能化、自动化的方向发展,通过引入先进的信息技术和智能设备,提高检测与修复的效率和准确性,为城市供水系统的安全稳定运行提供有力保障。

[参考文献]

- [1]张雪琴.管道泄漏检测技术发展历程及展望[J].油气储运,2024,43(03):360.
- [2]刘雷斌,高守有,朱禹洲,等.排水管道泄漏检测技术及发展趋势分析[J].市政技术,2024,42(02):197-206.
- [3]杨雄伟.长输管道换管修复技术关键问题分析[J].全面腐蚀控制,2023,37(08):28-31.
- [4]林鹏.城市排水管道泄漏检测技术现状及未来发展新见解[J].给水排水,2023,59(S1):926-935.
- [5]方燕然,席伶俐.泄漏检测和修复技术在特种设备检验上的应用[J].化工生产与技术,2016,23(06):58-59+10.