

# 浅谈城市供水管道检漏及维修

杨颖 甄美丽 齐宗鑫

天津市蓟州区自来水供水有限公司 天津 301900

**摘要:** 本文阐述城市供水管道检漏及维修相关内容。先强调检漏重要性, 关乎日常生活、城市发展与水资源管理等。接着介绍直接观察法、音听检漏法等多种检漏方法及其优缺点。随后指出当前存在检漏技术落后、维修响应不及时、维修资金不足问题。针对这些问题, 分别提出加强技术引进与研发、完善应急响应预案、多渠道筹措资金等相应措施, 旨在提升供水管道检漏及维修水平, 保障城市供水系统稳定运行。

**关键词:** 城市供水管道; 检漏; 维修; 问题; 措施

引言: 城市供水管道作为保障居民用水与城市运转的关键设施, 其检漏及维修工作至关重要。随着管道使用年限增加以及外部诸多因素影响, 管道泄漏问题日益凸显, 给水资源利用、经济发展、供水质量等方面带来诸多挑战。与此同时, 当前在检漏技术、维修响应以及维修资金等方面存在不少问题, 亟待解决。在此背景下, 深入探讨供水管道检漏的重要性、现有检漏方法、存在问题及相应措施, 对于提升供水系统运行水平、推动城市可持续发展意义重大。

## 1 城市供水管道检漏的重要性

城市供水管道检漏的重要性, 不仅关乎日常生活的便捷与舒适, 更是城市可持续发展与水资源管理的核心要素之一。然而, 随着管道使用年限的增长、地质条件的变化以及外部环境的干扰, 管道泄漏成为了一个不容忽视的问题。因此, 开展高效、准确的城市供水管道检漏工作, 其意义深远且重大。(1) 从资源保护的角度来看, 及时发现并修复供水管道泄漏, 是减少水资源浪费的有效手段。水是生命之源, 对于水资源本就紧张的地区而言, 每一滴水的流失都意味着资源的巨大损失。通过先进的检测技术, 如声波检测、压力监测、红外热成像等, 可以迅速定位泄漏点, 及时采取措施进行修复, 从而避免水资源无谓的流失, 保障水资源的可持续利用。(2) 经济层面而言, 供水管道泄漏不仅会导致水资源的直接损失, 还会引发一系列间接经济损失。泄漏可能导致水压下降, 影响用户正常用水, 进而影响商业活动、居民生活乃至工业生产, 造成经济损失。此外, 频繁的泄漏和维修工作也会增加城市供水系统的维护成本<sup>[1]</sup>。因此, 通过定期检漏和预防性维护, 可以有效降低因泄漏导致的经济损失, 提高供水系统的整体运营效率。(3) 供水管道检漏对于保障供水质量同样至关重要。泄漏不仅会造成水资源的流失, 还可能因为土壤、

地下水的渗入而引入杂质, 影响水质安全。特别是在一些老旧管道中, 长期的泄漏和腐蚀可能导致管道内壁材料脱落, 进一步加剧水质污染的风险。因此, 及时检漏并更换老化管道, 是确保居民饮用水安全、维护公共健康的重要措施。(4) 随着智能化、信息化技术的发展, 城市供水管道检漏工作正逐步向智能化、自动化转型。通过安装智能传感器、建立远程监控系统, 可以实现对供水管道状态的实时监测, 提高检漏效率和准确性, 减少人工干预, 降低运营成本。这不仅提升了城市供水管理的现代化水平, 也为构建智慧城市、实现可持续发展目标奠定了坚实基础。

## 2 供水管网检漏的方法

(1) 直接观察法。直接观察法是最基础也是最直观的检漏手段。该方法主要依赖于巡检人员的视觉和感官判断, 通过在地表巡查, 观察是否有水珠渗出、地面湿润、水渍聚集或植物生长异常(如植被特别茂盛)等现象来判断是否存在漏水。虽然直接观察法技术含量不高, 但其优势在于操作简便, 能够迅速发现明显的漏水点。然而, 它受限于漏水点的可见性和人员的经验水平, 对于隐蔽性较强或处于地下的漏水情况, 其效果有限。因此, 直接观察法通常作为初步筛查手段, 与其他更先进的检漏技术结合使用。(2) 音听检漏法。音听检漏法是一种利用漏水产生的声波进行定位的技术, 主要分为阀门听音法和地面听音法。阀门听音法是通过在管道系统的各个阀门处用听音杆或电子检漏仪监听漏水产生的声音, 从而确定漏水的大致区域。这种方法适用于初步判断漏水位置, 缩小搜索范围。地面听音法则更为精确, 它利用地面传播的漏水声波, 通过专业的地面听音设备(如电子检漏仪)捕捉这些声音, 进而确定漏水点的具体位置。噪声记录仪则可以记录和分析漏水声波的特征, 辅助判断漏水类型和严重程度。音听检漏法的

优点在于其非破坏性、定位准确,适用于各种材质和埋深的管道,但操作人员的专业技能和经验对检测结果有较大影响。(3)区域装表法。区域装表法是一种通过计量分析来间接检测漏水的方法<sup>[2]</sup>。该方法在供水系统的关键节点或特定区域内安装水表,通过监测进入该区域的水流量与消耗量之间的差异,来评估是否存在漏水。实施步骤包括:首先,确保水表精度符合标准,避免测量误差;其次,在设定的时间周期内,记录并分析水表的读数变化,计算水量损失;最后,根据损失量是否超过允许范围,判断该区域是否存在漏水问题。区域装表法的优点在于能够长期、连续地监测供水系统的运行状况,适用于大面积或复杂供水网络的漏水检测。然而,该方法需要安装和维护大量的水表,成本较高,且对于小范围或单点漏水可能不够敏感。(4)水平衡检测。水平衡检测是一种更为系统、全面的检漏方法,旨在通过精确测量供水系统的输入与输出水量,判断是否存在不平衡,从而间接识别漏水点。检测过程通常分为三个步骤:首先,在夜间或低用水时段关闭所有非必要用水设施,确保系统处于最低用水量状态,记录此时的水表读数;其次,控制并关闭可能影响检测结果的下水道和排水系统,确保数据准确性;最后,利用专业设备或方法(如音听检漏、热成像等)在疑似漏水区域进行细致检测,确定漏水点的具体位置。水平衡检测的优势在于能够全面评估供水系统的健康状况,不仅限于漏水检测,还能发现系统中的其他潜在问题,如无效用水、管道老化等。但该方法耗时较长,需要多部门协作,且对检测技术和设备要求较高。

### 3 当前检漏及维修存在的问题

#### 3.1 检漏技术落后

在检漏技术方面,尽管现代科技如声波定位、红外热成像、压力监测等已经相当成熟,但部分城市仍依赖于传统的检漏方法,如直接观察法、区域装表法等。这些方法不仅效率低下,而且难以准确快速地定位泄漏点,尤其是在复杂或隐蔽的管道系统中。传统检漏手段往往依赖于巡检人员的经验和直觉,主观性强,容易受到环境、天气等因素的干扰,导致漏检或误判。此外,一些城市虽然引进了先进的检漏设备,但由于操作复杂、培训不足等原因,未能充分发挥其效能,使得检漏工作仍停留在较低水平。技术落后的另一个表现是信息化程度的不足。许多城市的供水系统尚未建立起完善的信息化平台,无法实现数据的实时采集、分析和共享。这导致检漏工作缺乏科学依据,难以形成系统化的管理。

#### 3.2 维修响应不及时

维修响应不及时是当前供水系统面临的又一重大问题。这主要是由于管理机制不完善或资源配置不足所致。一方面,部分城市的供水管理部门缺乏有效的应急响应机制,一旦管道发生泄漏,往往缺乏有效的调度和协调,导致维修人员无法迅速到达现场进行处理。另一方面,维修资源的配置也不尽合理<sup>[3]</sup>。在一些城市,维修人员数量不足,且分布不均,使得在紧急情况下难以迅速调动足够的维修力量。此外,维修设备的老化和缺乏也限制了维修效率的提升。维修响应不及时不仅会影响供水系统的正常运行,还可能引发一系列连锁反应。例如,泄漏点得不到及时修复,会导致水资源的持续浪费和经济损失;泄漏产生的噪音和污染还可能对周边居民的生活造成干扰。因此,加强维修响应的及时性和有效性是当前供水系统亟需解决的问题之一。

#### 3.3 维修资金不足

维修资金不足是制约供水系统维修和更新工作的重要因素。城市供水管道的维修和更新需要大量资金,包括设备购置、人员培训、材料采购等方面的费用。然而,部分城市在这方面存在资金短缺的问题,导致维修工作无法按计划进行。资金不足的原因有多种,包括财政收入有限、投资渠道单一、资金使用效率低下等。

## 4 城市供水管道检漏及维修措施

### 4.1 针对检漏技术落后

(1)加强技术引进与研发合作。积极与国内外在供水管道检漏领域技术先进的科研机构、企业开展合作交流。引进如高精度的声学检测设备、智能传感检漏系统等先进的检漏技术及相关配套设备,并结合城市自身供水管道特点进行本地化的优化与应用。同时,投入专项研发资金,鼓励本地相关企业和科研团队联合攻关,研发适合不同复杂工况(如老旧小区复杂地下管网、高压大管径管道等)下更精准、高效的检漏新技术,提高整体检漏水平。(2)人员专业技能培训。定期组织检漏人员参加专业技能培训课程,邀请行业专家讲解最新的检漏技术原理、操作方法及实际应用案例。培训内容涵盖传统听漏法的技巧提升、新型相关分析法等先进技术的实操演练,以及不同检漏设备的熟练使用等方面。此外,还可安排技术骨干到先进地区进行实地学习考察,回来后对其他人员进行内部培训分享,不断提升整个检漏团队的专业素养,确保能更好地运用先进技术开展工作。(3)建立技术评估与更新机制。设立专门的技术评估小组,定期对现有的检漏技术和设备进行全面评估,分析其在实际应用中的准确性、时效性以及适用性等方面的表现。根据评估结果,制定合理的技术更新计划,

及时淘汰落后、低效的检漏方法和设备,有序推进新技术、新设备的推广应用,使检漏工作始终紧跟行业发展前沿。

#### 4.2 针对维修响应不及时

(1) 完善应急响应预案。制定详细且切实可行的供水管道泄漏应急响应预案,明确不同级别泄漏事故(如轻微渗漏、一般性泄漏、重大爆管等情况)对应的响应流程、责任分工以及各环节的时间节点要求。预案中要涵盖从接到泄漏报警信息开始,到维修人员集结、赶赴现场、止水操作以及开展维修等全流程的规范操作,确保每个环节都能高效衔接,最大限度减少响应时间,保障快速止水和抢修。(2) 建立智能监控与预警系统。利用物联网、大数据等技术,在供水管道沿线关键节点安装智能传感器,实时监测管道的压力、流量、温度等运行参数,通过数据分析算法实现对管道泄漏等异常情况的自动精准预警<sup>[4]</sup>。一旦监测到异常,系统能立即将报警信息发送至相关维修部门和人员的移动端,同时提供泄漏位置、可能的故障原因等关键信息,便于维修人员提前做好准备,快速响应赶赴现场进行处置。(3) 优化维修队伍配置与值班制度。根据城市供水管道的分布范围、长度以及过往故障频率等因素,合理配置维修人员数量和工种结构,确保每个区域都有足够的专业维修力量能够及时响应维修任务。同时,建立科学的24小时值班制度,安排经验丰富的维修人员轮流值班,保证在任何时段发生管道泄漏问题都能迅速组织起有效的维修队伍,第一时间赶赴现场开展维修工作。

#### 4.3 针对维修资金不足问题

(1) 多渠道筹措资金。拓宽资金来源渠道,除了依靠政府财政预算拨款这一传统渠道外,积极探索多元化的筹资方式。例如,可以通过与供水企业协商,按照一定比例从水费收入中提取专项维修资金;也可鼓励社会资本参与供水管道维修项目,采用公私合营(PPP)模式,吸引有实力的企业投资参与管道维修改造工程,并按照约定分享相应收益或给予合理回报;此外,还可以申请国家或地方关于城市基础设施建设与维护的专项补

贴资金,充实维修资金储备。(2) 合理规划资金使用。制定详细的维修资金使用计划,对资金进行科学合理的分配。首先,组织专业人员对城市供水管道进行全面的隐患排查和风险评估,根据管道的老化程度、故障频率、重要性等因素确定维修项目的优先级顺序,优先保障那些存在重大安全隐患、影响范围广的管道维修项目资金需求。同时,在维修过程中严格控制成本,加强对资金使用的监督管理,避免浪费和不合理支出,确保每一笔资金都能用在刀刃上,发挥最大效益。(3) 建立资金长效保障机制。推动建立稳定长效的维修资金保障机制,通过地方立法等形式,明确规定供水管道维修资金的筹集、使用、管理等相关制度和责任主体。设立专门的维修资金管理账户,实行专款专用、独立核算,并定期向社会公开资金的收支情况,接受公众监督,确保维修资金能够持续稳定地投入到供水管道的维修养护工作中,保障城市供水系统的正常运行。

#### 结束语

城市供水管道检漏及维修工作意义重大,关乎资源保护、经济发展、供水质量以及城市的现代化建设。尽管当前存在检漏技术落后、维修响应不及时、维修资金不足等诸多问题,但通过加强技术引进与研发、完善应急响应预案、多渠道筹措资金等针对性措施,有望逐步改善现状。相信在各方共同努力下,供水管道检漏将更精准高效,维修响应能更加及时,资金保障也愈发稳固,进而保障城市供水系统稳定运行,更好地满足居民生活与城市发展需求,助力构建可持续发展的智慧城市。

#### 参考文献

- [1] 陈建宇.城市供水管道抢修工作研究[J].江西建材,2019(4):97-97.
- [2] 吴小南.供水管道改线工程的技术探讨[J].内蒙古水利,2020(10):50-51.
- [3] 李磊.城市供水管道材料与施工技术应用研究[J].中华建设,2020(02):182-183.
- [4] 焦书江.浅谈城市供水管道材料与施工技术应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019(08):178-179.