

论自来水供水管网漏损控制

周庆慧¹ 周庆磊²

(1. 山东济南平阴县自来水公司, 山东 济南 250400;
2. 山东济南市平阴县信访局, 山东 济南 250400)

【摘要】随着城市化进程的不断深入和加快, 城市居民对水资源的需求也在不断增加, 而城市中可供使用的水资源却在不断减少, 很多大城市都出现了不能满足人民生活用水等种种问题; 同时, 由于城市供水系统中存在大量的渗漏, 使得我国的城市供水压力进一步加大。供水管网一旦发生漏损, 将会在一定程度上影响到建筑的安全性和稳定性, 限制人们的正常生活。在此基础上, 对自来水供水管网的漏损进行了详细的分析与研究, 以期对有关部门的工作有一定的借鉴作用。

【关键词】自来水; 供水管网; 漏损控制

在新时代的背景下, 人们越来越重视生活的环境、质量等各个方面, 对生活的要求也越来越高。随着城市的进步和发展, 自来水的供水管道系统作为最重要的且基本的设施之一, 已受到公众极大的关注。同时, 这个系统的稳定性和实际应用对市民的生活至关重要, 任何故障都可能带来巨大的后果。因此, 工作人员需要对城市中的自来水供水管道施工中出现的常见问题进行深入的分析, 最终制定出一套完善的方案, 解决这些问题, 并按照国家制定的政策进行相关工作。因此, 本论文就是围绕着这一问题, 对自来水供水系统的漏损进行了较为深入的研究。

一、供水管网的主要特点分析

(一) 管网分布具有不均衡等特点

经过分析和调查, 发现当前许多城市, 尤其是在旧城区, 其规划和设计都较为保守, 加之城市中的人口众多, 用水量大, 而城市中的管道管径较小, 且分布较为集中, 许多管道存在着大量的重复设置等问题, 给城市的供水工作带来了极大的困难。

(二) 管材多样化

通过对各种管道进行详细的剖析, 我们发现这些管道种类繁多, 有水泥管道、灰铸铁管道、镀锌管道、聚乙烯管道、玻璃钢管道、钢质管道、球墨铁管等等。

(三) 一些管网已经超负荷运行

通常, 镀锌管的正常使用年限为 20 年, 普通焊接钢管的使用年限为 20-30 年, 预应力钢筋混凝土管的使用年限为 20-30 年, 玻璃钢管 30 年, PE 管 50 年, 球墨铸铁管 50 年。许多 20 世纪 80 年代之前铺设的水泥管、镀锌管、灰口铸铁管等, 都出现了非常严重的老化现象, 有些网络已处于超载状态, 增加了爆管渗漏问题出现的概率。

(四) 不同埋深的管线

在埋地过程中, 由于地下环境, 电缆, 供热, 燃气, 通信等方面的原因, 许多供水管线无法达到规定的埋深。因水深不足, 极易出现泄漏; 也有可能是因为它们被埋藏在很深的地方 (有的甚至被埋藏在 3~4 米的地方), 因此很难发现, 很难找到, 也很难维护。

二、深刻认识供水管网漏损控制的意义

(一) 城市节水的必由之路

伴随着城镇化的发展, 我国城镇和县城供水网络的长度越来越长, 公共供水的普及率也越来越高, 因此, 虽然全国范围内的城镇供水管网漏损率呈下降的趋势, 但是各个地方的漏损控制水平并不平衡, 很多城镇和县城的漏损率都很高, 尤其是东北地区的一些城市甚至超过了 20%。有些城市不仅存在着供水的矛盾, 而且供水管网的渗漏也很严重。供水管网泄漏的预防和控制是落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定水”的一项重要措施, 对于解决我国城镇的用水供求问题, 提升城镇的用水效率, 都具有非常重要的意义。

(二) 城市供水安全的重要保障

目前, 部分城市仍然在运行 50 多年前的老旧供水系统或劣质供水系统, 供水系统“老龄化”的趋势日益显著, 尤其是在供水系统中, 由于老化损坏, 在供水系统中产生了大量的管垢菌和微生物, 如果不稳定而发生剥落, 则会产生“黄水”“红水”, 对供水系统造成极大的影响。此外, 因其表面积有较多的污物, 导致管线的承载力大幅降低, 造成管线用水量增大, “爆管”风险增大。对已有的城市管网进行更新改造, 不仅可以减少渗漏损失, 而且可以提高管网的质量, 减少用水消耗, 保证城镇供水的安全性。

（三）城市供水高质量发展的重要抓手

供水网络渗漏防治是一个系统的系统工程，涉及设施更新、分区计量、供水系统优化调度、供水物联网建设和体制机制优化等诸多方面。我们需要以解决供水管网的漏损问题为重点，对城市供水系统进行全面优化，构建高质量的城市供水设施、高级别的城市供水管理和高效的供水服务体系，以推动城市供水的高质量发展。

三、自来水供水管网漏水的主要原因分析

管网漏损率是供水行业普遍存在的问题，同时也是政府对供水企业的一个重要考核指标。管网漏损主要是指因管网材质老化或破损等外部因素造成的实际供水量减少的现象。

（一）管网自身问题

通过调研发现，目前国内相当大比例的自来水管都是超载的，由于网络老化，其承受的压力非常有限，而且，当管道进行供水时，其承受的真实压力早已超出了设计的极限，从而增大了渗漏的概率。此外，随着城市化进程的不断深化和加快，不管是建筑还是道路，都在紧跟时代发展的步伐，很多管道的真实位置也不合理，还有一些管道埋在了公路中间，或者被建筑占据，管道间的距离不符合规定，都会导致供水管道断裂。而供水系统的品质又直接影响到供水系统的工作性能和输水系统的工作品质。若在管道制作的过程中，所采用的材质较差，则会导致管道质量不合格，其本身所受的压力达不到预期的压力要求，从而导致管道断裂。此外，因水龙头的可能泄露风险最高，因此必须特别谨慎地操作，尤其是像水龙头等重要部件更需注意。故而在实施水管装配的过程中，若施工人员未重视阀门周边接合点的处理及检查，造成接合点不够牢固，则会产生管道间缝隙，进而增加水的流失量。

（二）施工人员问题

管理工作的品质也是导致管线渗漏的一个重要因素，如果工作人员在施工的时候抱着敷衍、马虎的心态，不严格遵守施工的规范和相关的规定，不对土壤分层进行分层的加固，那么，管道两边的土壤的密度一定不能达到相应的要求和标准，就会导致管线周边的土壤分布不均匀，从而增加了爆管的概率。此外，在铺设管线时，管线的夹角也是十分重要的，若是出现太大的偏差，或是超过了规定的夹角，都会对管线的稳定造成一定的影响。

（三）供水压力大

目前，我国各大城市的水网都是从 20 世纪开始修建的。随着时间的流逝，随着社会经济的高速发展，城镇人口的增多，以及人民生活水平的提高，对于饮用水的需求也会随之增加，因此，供水公司也在逐年

加大水压。但是，有些老式的管道，由于长期承受着来自地表的压力，并且在地下埋了很久，很容易被化学物质侵蚀，从而产生腐蚀，达不到提高水压的要求，导致漏水、爆管的情况时有发生。

（四）气候温度变化所带来的影响

随着季节的变化，温度的升高，对管线的影响也很大。特别是在冬天，大家都知道冬天的温度很低，土壤中的水分会被冻住，然后水分会逐渐的膨胀，从而导致土壤的体积越来越大，这就是所谓的“冻胀”，经过专家的研究，如果土壤中的冻土厚度超过 60 cm，则管道所要承受的压力是正常情况下的两倍，因此，此时的管道很有可能无法承受巨大的压力而断裂。

（五）载荷与沉降

管道埋于地下，将承受动、静两种荷载，其自重和自重将发生不变的沉降量。再加上土的特性不同，就会出现不均匀沉降的现象。运输是一个动态的过程，在此过程中，动荷载会不断增大，如果超出了设计的范围，就会造成管道的破坏。随着城市规模的不断扩大，城市管网的整体压力将逐步增加，当部分管线的压力达到一定程度时，其破坏的概率将大大增加。

（六）管道腐蚀

金属管线在土壤中会因各种原因而被侵蚀，造成穿孔，严重者甚至会引起爆管。解决这个问题的办法是选用经过防腐处理的钢管。

（七）水锤破坏

在给水系统中，因为某种原因，流量发生了变化，由此引起了水压的波动，这就是所谓的水锤现象。水击有两种形式，一种是直接的，一种是间接的。当出现水击时，会引起高压，进而引起管道的破坏。

四、避免管道漏损问题的方法与策略

造成管道漏损的原因有很多，如何有效地防止管道漏水，已经成为有关工作人员最迫切需要解决和思考的问题。为了有效地减少管道的渗漏，需要加强对管道裂管的控制，做好管网改造等工作，从多个方面、多个角度对管网进行科学的维护。

（一）制定出健全、完善的供水一体化经营模式

在未形成完整的供水一体化的商业策略前，各供水公司的各部门都缺乏一致的标准可参考，这使得它们的管理效率不断下降，频繁出现管道资源分布散乱的情况，这对防止泄漏的工作有不良影响。然而，当供水一体化运营方式逐渐成熟时，各部门间的互动日益加强，各部门都能实现真正的网络连接，使城市与城市的供水管道更加整齐划一，也为此后的检查漏洞计划及执行防渗措施提供了坚实的基础。

（二）加大巡查的力度

为了预防管道安全，最好的办法就是加强管道巡查。同时，对管道进行日常的维修也非常关键，要

能及时地找到管道在使用中出现的问题,并制定出一个完美的计划,对其进行恰当的处理,从而从根本上杜绝问题的产生。在进行巡视检查工作的过程中,每一位工作人员都要本着认真、负责的态度,明确自己所肩负的职责和义务,做好自己的分内工作。

(三)建设一支综合素质高、工作能力强的检漏队伍

虽然目前已有较为完善的管网方式与措施,但仍存在着较大概率发生管线渗漏的问题,这时需要尽早发现渗漏点,及时开展维修工作,以防止进一步的经济损失,所以,建设一支具有较高综合素质、较强业务能力的检漏团队十分重要。

首先,相关单位要认识到组建一支检验团队的重要意义,要采取一种科学化的方法,让更多的专家参与到检验工作中来,并加以培训。在训练中,将理论与实践相结合,使员工记忆所学的知识。同时,要适当增加专业人员的薪酬待遇,调动他们的工作积极性,加深他们对自己工作的理解,为供水事业作出自己的贡献。

其次,在检漏组中建立一套淘汰制度,对于没有及时发现管道破损的工作人员,按照规章制度,给予相应的惩罚,甚至是开除,以此来提高他们的责任感,使他们在工作中更加认真,更加负责,更加谨慎。

第三,制订出检漏的奖惩制度。在出现了管道开裂问题之后,如果工作人员能够在最快的速度之内,探测出开裂的位置,就应该对其进行言语或者是物质上的嘉奖,让其感觉到公司对其工作的肯定和支持,同时也让其对自己的工作产生了更多的兴趣,从而在未来的工作中,能够以更大的积极性去完成自己的分内工作。

最后,还需要专业的人才与专业的设备,两者之间的协调,以保证测试工作的质量。经过详细的调研发现,在我国许多城市,自来水公司在检查渗漏部位时,均使用了相关分析检漏方法和音听检漏方法。有关的分析检测漏的方法,主要是在漏水段的管道的两头都设置有一个专门的传感器,在这个时候,当漏水后所引起的噪声就会传递到两头的传感器上,然后对这个漏水点展开更深层次的分析;音听检漏法主要是利用音听仪寻找漏水声,进而确定出漏水部位。但是,在有泄漏点的情况下,这两种方式的检测结果都不尽如人意,所以,必须加大投入,引进更多的专门的设备和工具,从而大幅提升检测人员的工作质量和工作效率。

(四)重视管网基础档案管理工作

在管道维护工作中,管道技术文件的处理非常重要,如果处理得好,将会取得很大的成效,因此,相关部门要提高对管道技术文件的重视程度,管理工作要走计算机的道路。

(五)加大老旧管网改造力度

首先,要对老旧的居民区、街道进行调查,确定改造范围,并将因网络老化而导致的水质较差、水压较低等问题纳入改造工作中。

其次,积极主动地对社区中存在的诸如“黄水渗漏点多”等各类水安全隐患采取积极主动的态度。各地区要制定健全完善的方案,切实执行,确保每项工程的高质量,并按时按质完成。

(六)建立免费用水量统计工作

消防、园林、市政等部门要对用水量实行定点取水量、装表量,并对各个部门用水量进行实时统计。由于目前消防行业用水较多,因此,在供水系统中,必须采用 DN100 作为供水仪表,并将其作为供水系统的重要依据和基准。对园林绿化部门和环境卫生部门的用水情况进行了调查,发现目前已全部采用了计量器,请供水审计部门加大巡查力度,杜绝不测水现象的出现。而市政部门,则是由建设局等部门在道路进行具体施工时,要求养护、试压之后,有一套相应的测量办法与登记上报办法。当前,我国面临着供水系统维修中存在的渗漏水量无测量、工程完工、管道冲洗随意性大等问题,还需构建更加完备的供水系统维修状况统计报表体系。

结语:

总之,在新时期的环境下,从业人员要在平时的工作中,持续的总结和学习,努力提高自己的专业素质,面对诸如城镇供水网络渗漏等问题,要将自身原因、施工因素、外界原因等综合起来,用一种科学的观点来对造成管道漏损的原因进行剖析,进而制定出一系列完美的解决办法,以达到行之有效的解决办法。此外,要保证检漏工作的顺利进行,还需要建立一支具有较高综合素质、较强业务能力的检漏队伍,制定科学的防漏方案,协助供水公司尽快发现漏水的位置,并对其进行维修,从而减小其造成的经济损失,将安全隐患消除在萌芽状态。

参考文献:

- [1] 张冬,李淑慧,张俊杰.优化管网压力以降低管网漏损的研究[J].中国给水排水,2014,30(3):59-61.
- [2] 卢德强,王志军,周晨,张健,刘辉.局部压力管理在城中村管网漏损控制中的应用[J].给水排水,2014,40(4):112-115.
- [3] 陈军,叶兴成,丛海兵.农村多水源供水系统定末端水压优化调度模式与实践[J].给水排水,2014,40(6):108-112.
- [4] 崔君乐,赵顺萍,孙福强,周洪禄.北京市供水管网压力精细化管理实现节水降耗[J].中国给水排水,2014,30(20):16-19.