

市政供水管网安全隐患与策略研究

王世良

(北京市自来水集团通州分公司 北京 101100)

[摘要]随着我国经济社会不断进步,人们对生活的要求大大提高,自来水的品质受到了广泛的关注。然而,在大家都关注水质的时候,供水管道系统的漏损问题却被很多人忽视。我国城市供水管网漏水现象严重,平均漏损率为16%,很多城市的平均漏损率超过了25%。文章阐述了城镇供水管网的相关内容,从多个角度分析城镇供水管网运行管理的有效策略,探讨了城镇供水安全的保障对策。

[关键词]市政工程;供水安全;隐患;措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.07.662

1 导言

供水工作关系到城市的生存和发展。如果出现极端天气或者突发情况,城市的主要水源失去供水能力,如何能继续保障正常供水,保障城市正常运转,是应予以高度关注的问题。在此形势下,供水行业有必要充分重视供水系统管理和供水安全,着力于提供高效优质的供水服务和安全可靠的供水保障。本文主要就城镇供水管网运行管理与供水安全管控工作进行阐述。

2 市政供水水资源及管网的相关概述

经过几十年时间的建设,我国已经形成了相对完善的城镇供水管理体系,可以较好地满足城镇居民和企业的用水需求。目前我国城镇供水体系中使用的水资源主要来源地表水与地下水,两者占比在不同城市、地区有所差异。我国水资源呈现显著的分布不均匀情况,因此在地表水资源匮乏的地区需要大量利用地下水,对于区域水资源平衡和水生态环境产生了一定负面影响。就市政供水系统自身而言,具有开放性、复杂性和基础性等方面的特点,往往会经常会受到突发安全事件的严重影响,因此,增强整个系统的安全性,分析出当前区内市政供水系统中存在的安全问题,是在管理市政供水系统中最关键的问题。

在水资源时空分布不均、人均水资源占有量相对匮乏的情况下,要求供水行业在城镇供水建设与管理方面应具有较高效率,提高水资源利用水平,减少供水漏耗等造成水资源浪费的情况。结合我国各地供水行业的实际情况分析,不少城市和地区都存在供水体系建设不合理的现象,造成水资源利用率低和浪费等问题。我国城镇供水管网体系虽然已得到了发展并取得较好的应用效果,但在当前时代背景下还存在不足,应在今后的发展中灵活调整,供水行业应建立精细化管理理念并有效落实,使城镇供水管网体系在保证效率的同时更具安全性。

3 城市供水管网安全隐患分析

3.1 管材质量及施工工艺不达标

我国现阶段城镇供水设施得到了一定程度的改善,管网铺设长度与规模进一步增幅,供水系统运行的安全系数增大,供水质量相比以往更有保障,但仍存在一些问题亟待改

进。我国供水管网建设初期,主要采用灰口铸铁管和镀锌钢管。目前城市供水管网中许多灰口铸铁供水管道依然在运行。铸铁管脆性大,强度低,抗老化性能差,易发生爆裂和暗漏。在脆性管材中,灰口铸铁管是其中非常典型的一种,它的延伸率几乎为零,并且经历连续烧制的过程后,其强度也大大降低,不适合在高内压和重负荷下使用;2000年初期,北方一些城市采用过大管径PVC管道,受冬季低温影响,极易变脆,导致爆裂和暗漏增加;近20年以来,随着球墨铸铁管道实践使用,其安全性、实用性已被供水行业普遍认可。球墨铸铁管与其他铸铁管的区别在于它的材料组成,其中含有片状的石墨组织结构呈球形,这种区别使得它既保持了铁的本质、钢的性能,抗拉强度又得到了提高,延伸率和抗冲击性能也得到了增强,具有耐腐蚀性好、强韧性高、易于安装的特点。这种管材的漏损率远低于灰口铸铁管,在工程中得到了广泛的应用;为改善供水水质,近年来部分地区投入使用了钢管,但由于钢管施工存在一定技术难度,在运行过程中,因腐蚀工艺、穿孔、钢管配件等原因导致的漏损率较高;镀锌钢管是在小口径的钢管上涂一层锌,可以增强钢管的抗腐蚀能力,延长使用寿命,但这层锌很薄,作用有限,特别是在镀锌钢管质量差的情况下容易生锈、结垢、漏水的现象尤为明显,也使得水质变差。

3.2 管网运行问题

管网运行水压过高时,容易导致漏水。相对于水压较低时,单位长度的管网在水压较高的情况下,渗水量较大。在地势高差较大的地区,当管网内未形成水压时,管道内的水流为重力流。随着地形的起伏、坡度的变化,流速可能会变得很大。在这种情况下,水流对管道的冲击力会很大,严重时,管道甚至会出现缺口,发生严重的漏水现象。

3.3 埋设深度与荷载问题

供水管道通常敷设在城市道路下面。长期承受车辆的荷载作用,长时间的振动,使得接口处的渗漏现象变得更加严重,对刚性接口管道来说这种影响尤为明显。车辆荷载作用对地下供水管网的影响随埋深的增加而减小。埋深越浅,损伤效应越大。当埋深过深时,管道无法承受覆土的重量容易破裂。金属管在车行道下的覆土厚度应 $\geq 0.9\text{m}$,人行道下的

覆土厚度应 $\geq 0.7\text{m}$ ；塑料管（包括钢丝网骨架塑料复合管）在车行道下的覆土厚度应 $\geq 1.0\text{m}$ ，人行道下的覆土厚度应 $\geq 0.8\text{m}$ 。且在气温较低的地区，管道需敷设在位于冰冻线以下 0.15m 处。

4 市政供水管网安全保障措施

4.1 构建供水水质监督体系

水务部门、供水企业应构建供水水质监测与监督工作架构、工作方案与实施细则，建立从取水水源、水厂出水、管网重要节点、管网末梢、居民生活小区二次供水直至用户用水终端的全供水流程水质监控。以水质在线检测、定期定点检测、流动取样检测等手段，获取供水水质的各项信息，直观展示城市供水管网水质的整体情况。相关人员开展检测活动时应严格按照国家规范要求的标准与操作指引，供水企业也应建立或完善水质检验实验室，适时更新检测仪器，逐步增加检测项目，确保水质检测结果的精准性。供水企业对水质检测结果应进行跟踪处理，对水质下降甚至水质不达标检测点，应组织分析原因、制定改善措施，通过供水调度运行、管网维护改造或改进制水工艺等手段提升供水质量。供水企业应依法向社会公开水质检验结果，接受社会监督；依法向水务部门提交水质检测数据，水务部门结合水质检测历史数据进行分析，为未来水质控制提供相应的数据支撑。

4.2 提高供水调度运行的经济性

有效的供水管网调度运行手段是显著提高供水管理效率重要途径。供水管网调度的技术水平直接关系到供水企业运行成本、管网漏耗与产销差等多个方面，应引起充分重视。在具体工作中，要求管理人员熟悉区域自来水厂、供水加压站数量、位置、生产运行能力、覆盖范围等情况，还需要掌握供水区域内不同片区、不同时段的水量情况，结合历史数据展开全面分析，形成各种等级的计量调度分区，建立不同区域和时段的差异化用水峰值管理方法，通过内部调度提高城市供水的稳定性。供水调度运行管理工作任务繁重，对管理人员专业技术水平和综合能力素质的要求较高，供水企业应提高信息化建设水平，辅助完成供水调度运行工作。调度管理人员也应结合当前管理情况以及用户用水体验，积极进行用水峰值的调整，制定一系列供水调度预案、应急供水专项方案等规范流程，使基于智慧水务系统信息技术的用水峰值管理和调度运行模块可以发挥更好的作用。

4.3 做好供水管网的维护与改造

在我国城镇化发展过程中，各个城市地区的整体规模也得到了显著扩张，供水系统不断向外延伸。随着时间推移，城市供水管网逐渐出现老化现象，管道爆漏频发、管网漏耗增大、用户用水水质下降等问题，对供水服务质量造成了负面影响。供水管网维护与改造是供水行业提升服务质量目标的一大难点。在科技水平发展日新月异的背景下，供水企业应打破传统观念，积极尝试各种新材料、新工艺、新方法探

索更快速、更高效、对供水管网运行影响更小的管网维护与改造手段。例如采用智能机器人或管道内窥镜设备检查供水管线内部工作情况以此评判改造必要性；采用噪声分析仪、相关分析仪等设备探查管道泄漏情况，发现问题及时修复减低漏耗；利用地质雷达探查地下管道安全状况排查基础结构完整性；采取管道内衬法、破管置换法等非开挖工艺对老旧管网进行更新维护或应急抢修等。

4.4 加强水污染的治理与防控

城镇供水安全管理过程中，还会面对较多水污染问题。在当前城市发展过程中，水污染的来源越来越多，区域水生态环境影响因素错综复杂。做好水污染的治理与防控工作，切实提高城市供水安全性，水务部门可通过划定排水单元、供水单元等手段对区域供、排水用户进行网格化管理，对区域内出现的水污染情况进行全面调研，结合调研结果制定相对完善的水污染治理计划，在今后工作中逐步改善区域水生态环境。水务部门还需要做好水污染的防控工作，在摸排明确区域内水污染源头的情况下，联合环保部门等其他主体开展联合执法行动，共同构建水污染防控制度，保证区域水生态的整体品质。

结束语

综上所述，随着我国城市化进程的不断深入，人们生活水平不断提高，对城市供水服务的品质要求只增不减，城镇供水管理体系和供水安全面临的压力更显著。加强对管网管理、检漏工作，加强与同行的技术交流合作，从整体上提高供水管网的管理水平和技术水平，尽可能降低供水管网的漏损率。城市供水管网漏水的治理，必须从管网设计开始就严格把关，从源头减少管道漏损的可能性。

参考文献

- [1] 黎子麟. 城镇供水管理及供水安全对策[J]. 智慧城市, 2021, 7(19): 28-29.
- [2] 孟钰. 城市供水管网漏水原因分析及对应措施研究[J]. 清洗世界, 2021, 37(09): 159-160.
- [3] 夏令德, 吕传生, 班长青. 探讨市政供水系统存在的安全问题与对策[J]. 住宅与房地产, 2017(18): 277.
- [4] 王小婷. 探讨市政供水系统存在的安全问题与对策[J]. 山东工业技术, 2016(21): 224.
- [5] 范泳. 浅析市政供水系统存在的安全问题与对策[J]. 门窗, 2012(12): 122+125.
- [6] 吴文娟, 帅传敏, 王建. “城中村”供水管网改造项目的财务评价——武汉市公太里社区项目的案例分析[J]. 企业导报, 2010(4)
- [7] 赵黎明, 王海刚, 王英钰. 大数据在线技术在水质监测中的应用[J]. 中国环保产业, 2017(12): 70-72
- [8] 石金玉, 李亚军. 城市二次供水现状及其对策[J]. 资源节约与环保, 2015(2): 47