

城市供水管网漏损控制研究

宋广波

平阴县自来水公司 山东省 济南市 250400

摘要: 供水管网工程是我国城市现代化建设的重要组成部分,其正常运行直接影响着社会经济的稳定和人民生命财产的安全。然而,由于自然因素、施工材料及人为因素等原因,城市供水管网在使用过程中存在着不同程度的渗漏现象。城市供水管网的可靠性与人们的生产和生活息息相关,如果管网出了故障,不仅会造成重大的经济损失,而且还会造成重大的社会影响。

关键词: 城市;供水管网;漏损;控制

前言

供水中断将迫使企业持续地对管线进行增压,虽然能够缓解一定程度的缺水状况,但同时也会导致管线压力的增大,造成管网的漏损。作为供水企业,要持续强化对管网漏损的控制,尽可能地减少漏损,是目前企业的当务之急。目前,我国城市给水管网的漏失率已达30%左右,其中中小型城镇的漏失率更是突出。

1 城市供水管网漏损控制意义

据相关数据显示,全国每年的漏损总量相当于全国3年的总用水量,由此可以看出,管网渗漏问题不仅造成大量水资源浪费,同时也会增加城市供水系统的运行与管理成本,给社会和供水企业带来巨大的负面影响和损失,严重的漏损问题甚至会威胁到供水系统的安全性。提高城市供水量最直接的途径就是解决管网渗漏问题,降低管网渗漏损失。为此,政府与供水企业都要科学地管理供水管网的漏损问题,根据供水管网的主要特点,制定行之有效的管理措施,在管网漏损量得到控制的前提下,在解决漏损问题时,要遵循因地制宜的基本原则,结合管网的特点,科学地管理管网,保证供水系统的安全性和可靠性。

2 城市供水管网漏损问题分析

2.1 管网自身问题

供水管网自身存在的问题主要表现在管网性能无法满足用水需求和管网材质方面。首先,我国城市供水管网已基本建成并与城市整体供水现状相结合,部分管网已经承载负荷,尤其是一些老管线,供水能力已经超过了原设计要求,长期运行将导致管网腐蚀、腐蚀等质量问题;再加上近年来城市建设的推进,许多基础设施建设项目的实施,使供水管网发生改变或受损,部分管网间距过小,甚至相互重叠,长此以往,供水管网有可能出现断裂,从而

导致重大漏水事故;其次,管网材料问题也是造成泄漏的一个重要原因,据资料显示,21世纪之前,供水管网主要采用镀锌管、铸铁管、水泥管等材料,随着新技术的发展,管网材料不断增多,但是由于供水管网的特性,无法根据管材的材质进行大规模更换,镀锌管的连接通常采用丝扣连接,目前这种材料的管网已不再使用,由于施工人员前期防腐措施不到位,管网在使用过程中可能会出现氧化锈蚀,丝扣涂层极易损坏,导致管网接口处断裂,造成漏损。目前,铸铁管口型多为石棉水泥结合面,局部采用膨胀水泥结合面,该界面为典型的刚性界面,在服役期内受气候、地形等因素影响,极易发生变形破坏。

2.2 管网设计问题

随着城镇化进程的加快,许多已有的基础设施设计发生改变,供水管网不断发展,在管网设计中,背墩承载力与设计需求不相适应,有些设计方案过于完善,没有与工程实际结合,造成实际供水效果与设计方案相差很大,造成管网承载能力不足,出现断裂,另外,管网表层土层不达标,起到一定的缓冲作用,覆盖层的作用主要是防止管网直接受到外部重力和压力,起到一定的缓冲作用,如果覆盖层厚度过小,则会造成管线的承载力过大,造成管网渗漏;由于覆盖层对管道的承载能力要求很高,外部压力作用下管道容易发生堵塞,而覆盖层又可以起到保护作用,因此在设计中必须考虑到这一点。另外,由于地基沉降而造成的管线接口处和管线的延长也是不合理的,在进行给水管网施工方案设计时,要对施工现场进行实地调研,若发现施工场地的土层易产生沉降,应在设计方案中予以说明,以免影响供水管网的延伸,但由于一些设计者事先没有做好勘察,造成一些细节上的不合理,造成漏损。

2.3 施工质量低

市政管网施工质量直接影响到供水系统的稳定运行,目前国内给水管网主要采用浇注成型灰口铸铁管,但是灰口铸铁管在界面处使用的施工材料和工艺等方面仍存在很多问题,一些施工企业仍采用传统的施工规范,这种施工规范与当前施工环境和工艺不相适应,影响到市政管网施工质量,致使管道渗漏事故频频发生。经过调查,发现在工程施工过程中存在着界面处理不当、覆盖不良、防腐处理不到位、扶壁不牢固、基础薄弱、转换点多等问题。

2.4 接口问题

以往的经验表明,城市供水管网接口过多,渗漏风险增加;在接口集中区域,管线因胀缩变形而产生应力扭曲,进而影响界面位置,造成界面松动,严重时可能造成界面拉裂、挤裂,造成市政管网渗漏。由此可见,市政管网界面材料的选择是有一定需求的,但部分建设单位对材料选择不够重视,造成接口渗漏或渗漏。

3 供水管网检漏方法

3.1 关联泄漏检测法

关联泄漏检测法因其对周围环境无影响,尤其适用于深部管线的检漏,是目前最有效的方法之一。其中,有关检测方法是利用相关仪器设备,对地下管道渗漏点进行精确定位。当供水管道发生泄漏时,会产生泄漏声,并沿着管道介质向远处传播。该方法是将有关仪器上的传感器分别置于接头或管道上,以求出每一传感器对漏声的时差。利用探测到的泄漏声波时差,可测出管道的实际长度,进而推算出管道内部的泄漏声传播速度,从而精确定位管道的泄漏位置。在计算时要特别注意管道材料和管径。

3.2 自动监测法

噪声自动记录仪由一控制器和一记录数据的装置组成。将计算机系统安装到该设备上,可以根据检测数据的内容,通过编程实现自动控制。具体来说:①应将记录仪安装在管道周围,如阀门,消火栓等。②为了控制一体化记录仪所监测到的数据信息,将时间预先设置在计算机系统中。③通过计算机专用软件分析和处理泄漏声信号,确定供水管道泄漏点。噪声自动记录仪能够检测出比人耳听力高3倍的泄漏声,为城市供水管网的泄漏检测提供了有力的技术支持。

此外,该仪器还能根据泄漏声音的强度和频率来判断附近是否有泄漏点。而利用专用计算机软件,可实现平面和立体两种图形的自动显示,使地下供水管网渗漏控制更

加直观。

3.3 听音检漏法

给水管网泄漏声探测的方法主要有:地面声探测法和阀栓声测法。地面声波法主要用于定位渗漏点及渗漏区域,采用阀栓声波法进行定位。地面泄漏探测技术是一种利用电子漏仪、漏钢棒、噪音记录仪等设备对管道进行检测的方法。具体步骤是:①对渗漏管段进行初步定位;②利用电子扩音测漏仪对泄漏点进行定位。介绍了在已知漏管位置设置监测点的方法,并对其进行了分析。③在已知漏点处,利用地面拾音器对漏声强度进行准确定位。对于地面拾音器而言,应根据给水管材料的不同而选择不同的安装间距,金属材料的间距一般在1—2米之间。对于非金属材料安装间距为0.5~1米。另外,拾音器的安装地点也应该根据具体的道路状况来决定。若测声部位为混凝土路面,则间距1~2米;如果听力监测点位于泥路,则每隔0.5米进行。

所谓“阀栓听音”,即在供水管道的外漏点上,将仪表、设备直接置于漏水点上,可有效提高漏检的准确度。供水管网的外漏主要有裸露管道、消防栓及阀门等。对于金属材料,检测漏音频率为300—2500赫兹。非金属管道的漏损检测频率宜选在100~700赫兹之间。在实时检测过程中,安装声信号点离管道泄漏点越近,检测到的泄漏声信号越强,而在远离管道的地方,泄漏声信号的强度将逐渐减弱。

3.4 分区检漏法

给水管网渗流量较大,无法采用声测漏法进行检测。为解决此问题,提出采用分段漏检法,将大、小管段划分为小、小管段。该方法克服了声测漏法在城市供水管网渗漏检测中的盲区,使管网漏损过大的问题得以及时解决。有关调查显示,我国城市供水管网普遍存在渗漏现象。因此,为了减少漏失量,确保城市供水系统的稳定运行,必须对其进行研究。

4 控制措施

4.1 严格控制管网材料质量

为了保证管网的使用质量,需要科学地选择管网的材料,根据供水系统的建设使用需求,严格控制管道的材料、界面形式,尽量采用强度高、韧性好、耐腐蚀的先进材料,有效提高管网的使用寿命,可以使用PVC、PE等新型管材,质轻耐腐蚀,能有效防止界面温度变化。比如PE

管,它的材质是聚乙烯,在水中、土壤中都不会发生化学反应,不会生锈老化,而且内部非常光滑,比起金属管,它的水流阻力要小很多,如果出现沉降问题,它也不会爆掉,并且相比于镀锌管,它的使用寿命可以达到30年以上,而且不会产生任何污染,就算管道已经淘汰,也可以回收再用,投资回报非常可观。

4.2 加强供水管网系统设计

科学合理供水管网设计要保证管道中的水压、水量等参数符合规范要求,保证系统的输送能力得到最优的控制,为避免管道内压力的变化而导致的管道渗漏,在正式设计之前,要综合考虑周边道路的车流量负荷及其他环境条件,并对施工现场进行实地调研,在设计阶段要按照给水工程设计的基本要求合理设计施工方案,分析可能导致管网渗漏的原因,科学设计各施工参数,为工程施工提供有效的数据方案支持,保证每一个施工步骤的标准化,为后期管网管理工作提供数据参考。初步设计方案完成后,由专业技术机构进行论证,综合评估后方可正式开工。

4.3 严把设计及施工技术关

供水管网的建设,首先要保证设计的科学性和合理性。为确保管网建成后的正常运行,管网设计必须科学合理。在设计中,设计人员应充分考虑管道内压对管道的破坏,以及管道在服役过程中受到的外部环境、外部压力等因素,建立管道模型。其次,施工单位应严格执行相关规范,确保工程质量;不但要合理地布置支管的位置,还要检查管线的质量,验收最后的资料。

4.4 改进检测技术,推广新型方法

目前,供水管网漏损检测主要是依靠检漏仪等仪器来进行。经过多年的研制,目前市面上的检漏设备已具备一定的可靠性、稳定性。但是,无论在技术水平还是设备配置上,都远远落后于国外先进水平。因此,相关科研单位也应继续加大研发力度,不断创新。最后,相关科研机构应进一步加强对漏损控制方法的研究,借鉴国外先进经验,结合我国实际情况,继续改进和推广原有的漏损控制方法。此外,还应注重与云计算、GIS等新信息技术的结合,使供水管网漏损检测工作逐渐向可视化、易操作的方向发展,减少人工检查的难度。

4.5 强化工作人员专业能力

加强工作人员的专业素质,不仅能保证管网建设质量,还能有效地控制管网渗漏,对管网系统的施工人员来说,

要注重提高自身的施工技能,做好技术交底,使施工人员对管网施工要求有一个全面的认识,而对漏损人员来说,首先要提高对该项工作的重视程度,按照管理计划检查管网管道,制定相应的奖惩制度,对管网存在的漏损问题,只要工作人员能及时发现问题,采取有效的措施,给予相应的奖励和奖励,使工作人员更加重视这一工作。另一方面,要组建一支专业的漏损检测队伍,这要求工作人员具备专业的理论知识,在正式开展漏损排查工作之前,要对工作人员进行专业培训,了解检漏工作的基本内容及工作流程,以便更好地解决漏损问题。

4.6 加强漏电保护

漏电保护工作是城市供水管网的重要组成部分。目前,我国城市化水平不断提高,对水资源需求量日益增大,但同时也带来了一系列问题。首先就是水污染严重、水质恶化等现象越来越明显;其次随着城市建设规模扩大和城镇居民生活用水增多以及人们居住条件改善下人们对于环境质量要求更高;最后导致大量工业废水中含有较多有毒有害重金属离子和盐类物质进入到地下水产生的污水之中而造成二次漏损。因此如何加强自来水管网中水污染程度,提高供水管网水污染治理水平,是当前水处理工作中的重要任务。

结语

总而言之,城市供水管网是人们生活和生产的基础设施,在保证系统正常运行的同时,也要严格检查漏损等问题,对管网漏损问题要严格控制管材,积极采用现代新型管材,提高管道的使用年限和质量,加强给水管网的优化设计,保证系统的设计规范,加强施工质量管理,减少漏损问题的发生。

参考文献

- [1]林朝阳.探析供水企业供水管网漏损控制的策略准备[J].厦门科技,2018(2):54-60.
- [2]康设兴.供水管网的漏损现状及控制措施[J].工程技术研究,2018(3):122-123.
- [3]黄文争,赵煜灵.城市供水管网漏损原因及控制措施分析[J].建筑技术开发,2017,44(7):92-94.
- [4]刘振宇.解析城市供水管网漏损控制[J].建筑工程技术与设计,2017(34):170-171.
- [5]王大军,胡德军.城市供水管网漏损控制研究[J].商品与质量,2017(12):197-198.