



控制给水管网的漏损

上海市自来水市北有限公司 耿为民

摘 要 由于管网运行压力、管材、施工质量、地质和气候条件等因素产生的给水管网漏损,给供水行业造成严重的损失。企业除通过管道的更新改造、调整管网压力、经常采用区域检漏等方法确定漏点外,还可根据具体情况建立给水管网监控和数据采集、管网地理信息等系统,对管网进行实时监控和管理。

关键词: 给水管网 漏损控制 对策

1 前言

城市供水系统是城市居民生活和经济发展的基础设施,是由城市供水水源、给水处理系统和输配水管网系统等组成。近年来,随着经济的快速发展,城市化进程的加快,城市规模不断扩大,控制给水管网漏损已成为供水行业迫切需要解决的问题。据2000年城市供水统计年鉴记载,全国593个城市中,供水管道(DN75mm以上)总长度为135 094.93 km,年供水总量达280.13亿 m³,管网漏损率平均为15.61%,漏损总量达43.74亿 m³。假设城市供水平均成本为1.10元/m³,每年我国城市供水行业因漏损而造成的经济损失高达48.11亿元。由此可见,控制给水管网漏损势在必行。

2 给水管网漏损控制的基本对策

造成给水管网管道漏损的主要原因有:管网运行压力、管材、管径、地质条件、气候条件、施工质量等。因此,相应的控制给水管网漏损工作应从多方面着手。

2.1 相应的评定标准

为合理利用水资源,降低城市供水成本,保证城市供水压力,降低管网漏损,推动管网改造工作,“中国城镇供水协会”制定了主要适用于城市

供水企业的《城市供水管网漏损控制及评定标准》。该标准对水量计量、用水管理、漏水修复、管网管理及改造、漏水检测方法等等都作了相应的规定和说明。

2.2 管道的更新改造

为了减少管道漏损,适时而又合理的管网改造必不可少。同时,原有管道的更新改造还可以减少爆管,改善管网水质,恢复因腐蚀而下降的输水能力。

2.3 有效的漏损检测方法

漏损检测方法中区域检漏法是运用较多也比较成功的方法,特别是对于居民小区更为适宜,它提高了检漏工作的效率,避免盲目性,而且也是漏损控制效果的一种最直接的验证手段。目前,供水企业为使管网漏损得到有效的控制,经常采用以区域检漏法为基础,多种方法相结合来确定漏点。

2.4 调整管网压力

管道漏水量随管道压力的增加而增加,因此,降低过高的管网供水压力是降低管网漏损的有效措施之一。降低管网中的压力有多种方法,如通过设置减压阀分为不同的压力区;泵站的合理调度;装置泄压水池;管网中设置电子控制阀门进行调节等等。这些方法都可以在保证供水服务的前提下,适当降低配水系统局部供水水压,减少管道漏水量。



3 管网安全性技术方案

由于管网系统结构复杂,造成管段漏损的原因很多,因此管网漏损的控制是一项复杂的系统工程,从根本上实现管网安全性的科学管理将涉及到技术、政策、资金等各个方面。供水企业制定管网漏损与事故安全技术方案可以从多方面相结合来达到控制管网漏损的目标。

3.1 管网安全性技术方案的软硬件系统

3.1.1 硬件系统

3.1.1.1 给水管网监控和数据采集系统(SCADA) 对于科学监测管网的运行状态有着重要的意义,通常系统可以监测到的量有水质、水压以及水池和水库的水位等。通过实时监测管网中监测点的供水压力,设置管网压力限值报警,从而及时采取措施,降低管网中漏损发生的可能性。

3.1.1.2 各种具体的漏损检测、修复设备和相应的技术力量。

3.1.2 软件系统

3.1.2.1 给水管网地理信息系统 建立在地理信息系统软件平台基础上的给水管网的图形与数据库系统。其主要功能有:

- ①准确描述管网及其组件的空间和属性信息;
- ②高效、生动地定位管道、阀门、水表等管网组件,为实际生产运行提供可靠的依据;
- ③为施工人员提供管线及其组件的空间位置,避免人为的开挖破坏;
- ④事故时快速制定关阀策略,定位需要关闭的阀门。

3.1.2.2 给水管网水力模拟系统 管网地理信息系统,是以管网水力分析为主要目的的水力模型。其主要功能有:

①通过管网水力分析计算,发现管网中实测压力与计算压力差别较大的节点或者区域,这种情况表明在该处可能存在着较为严重的漏水甚至是管道断裂现象;

②通过对事故发生时的管网进行水力模拟,分析受影响的供水服务区域;

③通过给水管网水力模拟系统可以更加科学地进行给水管网的规划与设计。

3.1.2.3 管网漏损管理系统 管网地理信息系统是以控制管网漏损为目的的管理系统。其主要功能有:

①通过对给水管道产生漏损的原因和机理进

行分析,采用时间序列分析、神经网络等方法建立给水管网漏损预测模型系统;

②对漏损管理和控制进行技术经济分析,建立给水管网漏损控制的经济优化模型,寻求给水管网漏损检测优化周期;

③由于管网漏水量与管道压力有着直接关系,通过水力分析计算,合理设定管网中阀门位置和开启状态,可以有效地减少管网漏水量,降低漏损频率。

3.2 控制管网漏损的关键技术

3.2.1 建立给水管网监控和数据采集系统,合理布置管网中的监测点位置,实时监控管网中的供水压力变化。

3.2.2 建立管网地理信息系统,实现对管网的数字化管理,重点建立以下模块:

①与SCADA系统数据库接口,实时反映管网中监测值的变化;

②最优关阀决策。

3.2.3 建立管网水力模拟系统,针对管网漏损与事故控制实现以下功能:

①与SCADA系统数据接口,通过实时水力模拟,发现管网中潜在的漏水点或事故管段;

②事故影响区域分析(包括供水压力、水量)。

3.2.4 建立管网漏损管理系统,促使给水管网漏损得到有效管理,漏水量达到经济漏水量的目标。主要实现如下功能:

①科学预测管网月漏损件数、月漏损水量,为管网水力分析提供依据。根据管网漏损影响因素的相关性分析,科学预测给水管道安全使用时间;

②利用预测模型所预测的漏损件数和漏损水量,通过给水管网漏损控制的经济优化模型,求解各区域的给水管网漏损检测优化周期;

③在管网内设置控制阀门,建立以调整阀门开启度的漏损控制系统,实施压力控制,降低漏损水量;

④制定供水企业年管网漏损控制计划,使管网漏损量控制在经济漏水量范围内。

4 结论

给水管网漏损控制是一项复杂的工程,涉及到政策、管理、技术等各个方面。供水企业可根据具体情况制定相应的管网漏损控制方案。

(收稿日期:2004-06-20)