

独立分区计量技术监测供水管网漏损研究

张晨晖 佟彤 丁孟达 李凯
中国城市建设研究院有限公司 北京 100120

摘要: 在“十四五”城市供水行业的工作中,供水管网漏损控制作为重点工作指出要统筹实施各项管网漏损控制措施并着重构建供水管网漏损的长效控制机制。供水管网是城市重要基础设施之一,管网漏损问题普遍存在,本文针对城市管网漏损问题提出独立分区计量技术监测方案,并对此进行研究,为管网漏损控制工作提供技术储备。

关键词: 供水管网;独立分区计量;管网漏损

Study on the leakage of water supply pipe network monitoring by independent partition metering technology

Chenhui Zhang, Tong Tong, Mengda Ding, Kai Li
China Urban Construction Design&Research Institute CO., LTD., Beijing, 100120

Abstract: In the work of the city water supply industry in the “14th Five-Year Plan”, the control of water supply network leakage as the key work points out that we should coordinate the implementation of the control measures of water supply network leakage and focus on the construction of long-term control mechanism of water supply network leakage. The water supply network is one of the important urban infrastructures, and the problem of leakage is widespread. In this paper, an independent zoning metering technology monitoring scheme is proposed for the leakage of urban pipe networks and the research is carried out to provide a technical reserve for the leakage control of the pipe network.

Keywords: Water supply pipe network; Independent partition measurement; Pipe network leakage

引言:

供水管网系统作为城市不可或缺的基础设施,对维持社会发展有着至关重要的作用。《关于加强公共供水管网漏损控制通知》提出了今后城市供水管网漏损控制的总体要求,并明确了主要工作任务,提出科学管控是开展供水管网漏损控制的前提。独立分区计量技术作为监测管网漏损的有效方法,在管网的科学运行调度、管网漏损控制等方面,有着无可比拟的优势,是供水企业保证安全供水,优化管网运行,降低运行成本,提高企业经济效益的重要途径。

通过独立分区计量系统建设及管理,可以积累基础数据,为管网改造和建设提供指导。该漏损管理体系将给水务公司提供完整的,可持续的漏损监控方案,确保将漏损水平始终保持在合理的范围内。

作者简介: 张晨晖,1981-01,男,汉,江西万载人,本科,高级工程师,研究方向:给排水工程。

1 供水管网存在问题

分析供水管网安全运行现状及分析DMA分区计量管控数据后得出,目前供水管网主要面临以下几方面安全风险:

1.1 供水前端监测设备建设不足

城市供水格局发生改变后,城市供水管网监测设备密度不足:很难满足供水格局改变后的安全生产与运营管理需求,若爆管、泄漏等安全运行事故发生后,有可能因事故地点距离监测点位过远或未设置监测点,难以被及时监测感知,造成较大经济、社会危害,因此亟需加强供水前端监测设备建设,用以满足供水系统运行异常现象及时感知的需要。

1.2 DMA分区计量管理平台功能有待完善

(1) 供水安全运行事故预警分析能力不足:目前已有监测技术及分析技术无法实现对各类供水安全运行事故的预测预警,水务管理人员对各类供水安全事故仍以被动处置为主。

(2) 已建DMA分区计量系统未能与水厂、泵站、管网关键节点等位置测流测压数据形成联动、分区计量体系不完善,水司缺乏有效应对及管控措施,造成大量水资源白白流失,生产能耗较大,增加了公司运营成本。

(3) 全市供水格局发生巨大改变后,现有的DMA分区计量管理平台对城市供水系统安全运行风险情况的科学风险评估能力、风险隐患提前管控能力以及事故事前预测预警分析能力,供水精细化管理水平亟需进一步提升。

1.3 存在老旧供水管道需强化监控,改造更新

部分老城区,部分管网建设年代相对久远,老化较为严重,管网监测及改造难度大,管道运行状况、漏损情况难以科学评价。

2 供水管网分区

2.1 分区计量的目的

(1) 利用有效手段,在较短周期内达到及时发现漏点,管控管网漏损,降低产销差率。

(2) 分区计量建设以统一规划、分步实施、立足管理、注重实用为原则。

(3) 在设计中,运用现代化信息技术,改造现有的管网和调度系统,实现科学管理、数字化管理,减少漏损、提高企业的经济效益。

2.2 供水管网分区的作用

进行区域分区计量管理以后,将会改变现有的管网管理模式,为公司带来经济效益和社会效益。

(1) 降低产销差;

(2) 优化定位漏失控制;

(3) 提高公司管网管理水平;

(4) 提高管网运行可靠性;

(5) 提高管网运行经济性原公园改造设计结合公园整体自然景观及文化风貌,积极采用先进技术,提升公园人文理念及科技内涵,完善公园生态调节功能。

3 独立分区计量技术设计原则

(1) 立足当前,兼顾未来,规划具有可行性和前瞻性,即能满足当前目标,实现初步的分区计量管理;也具备后期扩展性,能够配合城市发展水平,逐步提高分区管理水平,实现精细化的管网管理。

(2) 本着运行安全、方便管理、选型经济的原则,设计中尽可能采用成熟的系统、先进的技术,提高本工程的技术水平,使工程建设安全可靠、投资少、见效快。

(3) 设计中根据城市实际地形结构、管网特点和管理需求,对供水管网进行合理划分。一、二级分区的构建主要依托于铁路和河流进行划分,尽可能减少所需设

备数量,同时保证分区的合理。

4 独立分区划分规划设计

独立分区计量技术是漏损控制的有效工具,通过独立计量分区的建设和管理可以有效的控制管网真实漏损,通过夜间流量分析及时快速发现新的漏点,缩短漏点的感知时间,增强主动检漏能力是降低漏损的关键手段之一。

4.1 一、二级分区原则

(1) 1级分区规划目标与规划原则

1级分区的建设目标是对各1级区块产销差总体情况的考核与管理,需对各区块的管网设备情况、用户类型、用水情况进行统计和分析,设定漏损表征与控制的相关指标,表征区块供水、用水和漏损情况。

1级分区的规划原则。主要考虑各营业(所)分区或行政管理分区进行1级区块划分,同时考虑管网拓扑与自然边界等情况。需要在基础资料统计和分析的基础上给出相应的规划方案。

(2) 2级分区规划目标与规划原则

2级分区建设目标是对1级分区内漏损较大区块或供水支线进行分区控制,以及相应的产销差考核与管理。2级区块一般含多个小区、供水支线或用水大户等,需要考虑区块漏损管理需要,需要对2级区块或供水支线的漏损水平进行初步判断,建议的漏损水平估计方法有:父分区(1级分区)的漏损水量、夜间流量(物理漏损估计)、管网运行平均压力、区域检漏修复频次和水量、管网基础设施资料分析等。

4.2 小区级分区规划设计

设置多个小区独立分区,对小区的产销差进行监测。分区建成后,通过实时数据的智能分析,可以及时发现小区水量管理中存在的问题,如物理漏损、表计故障、水表配置不合理(大表小流量、小表大流量等)、估抄、漏抄等等;还可加强大用户用水的管理,减少表观漏损。

4.3 综合园区及大用户监管规划设计

供水管理中虽然大型企业用户数占有量只有水司的20%以下,但是水量贡献却占据水司的80%以上,这个也是水行业的80/20理论。抓住重点用户的管控是实现有效漏损管理的另外一个核心手段,水司根据实际资金投入需要,可以逐步对重点园区及大用户实现全面管理。

水司依据预算的限制可以优先选择前300名用水大户进行远传设备的加装及改造,实现大用户及园区的有效管控。

独立分区计量系统需要结合表务系统能够及时了解大用户的表具在线运行情况如何。通过在线远传能够实时了解表具运行情况,对表具的卡表、异常进行及时报

警,同时实现在线表具分析,分析表具的Q1、Q2、Q3、Q4运行区间,对于及时换表改表提供数据支撑。同时借助智能化分析手段能够对突发用水异常、水量递增、水量递减、0水量进行及时动态预警,这对于有效的分析大用户起到了至关重要的作用。水司结合以上有效的管控手段,可实现一套闭环的管理运维体系。

5 独立分区计量技术软件平台

每个城市的供水现状不同、重点突出的问题也不同,企业的难点、痛点也各自不同。因此决定了独立分区计量技术漏损管控是一个因地制宜的解决方案,针对不同公司的特点要有针对性的解决方案,不同阶段、不同时期提出有效果的符合投入产出比的解决方案。

5.1 建设目标

建设“独立分区漏损管控平台”,是为了公司有效管控产销差为目标来实现,打造创新的分区计量管理及综合治理机制,形成长效管理的平台,提升分区计量产销差管理现代化、精细化管理水平。

5.2 建设内容

(1) 建设分区基础资料、监管子系统

建设实现新系统中的分区资料的建立。分区的监管是本次子系统建设的重点,系统将建设较为完善的分区拓扑关系,完善分区供水算法,对新增漏损分区、存量漏损分区进行持续的跟进及各层巡检、跟踪、处理、反馈的跟踪。便于为分区管理提供必要的支撑及建议。

(2) 建设计量仪表及分区的智能分析子系统

智能化分析及计算是本次建设的重点之一,以往由于移动或电信运营商信号问题、设备问题、维护问题等导致数据不能及时有效的上传时,系统反馈的数据突变更大,影响了使用。这个问题在很多地方都存在,而解决这个问题的关键是底层实现智能化预测及确认跟踪机制。系统需要利用目前的实时数据计算引擎、计算规则引擎、预测引擎、自动设备通讯控制引擎四个功能整合在一起解决该问题,实现数据的准确及时,并根据这些数据通过计算规则引擎、预测引擎分析仪表的正常使用情况、分区的运行情况,并及时计算出预警情况展现给用户。

(3) 建设智能机应用子系统

全过程跟踪管理以及现场处置管理、设备安装维护

管理离不开智能机的操作使用。包括操作人员或者是用户现场核查问题也需要使用智能机实时查看该区域的设备实时运行情况。因此本次系统建设在考虑安全控制的前提下,实现智能机子系统,操作人员可以随时随地查看管辖区域的计量仪表数据。

(4) 建设较为数据存储及安全子系统

数据存储、数据安全一直是系统的重点,也是各单位信息化部门考虑和关注的重点。分区计量系统涵盖的数据比较多,是典型的实时数据、大数据、分析性数据的应用场景。前期由于公司在这方面考虑的不对,随着安全等保的要求及公司对于数据安全的重视,本次系统需要考虑较为安全的数据存储体系。为了响应实时数据的秒级快速展现,也需要实现内存级数据的存储及展现。因此本次系统建设需要实现实时数据存储、大数据存储、分析数据存储以及必要的安全及备份体系。

6 结语

当前国内供水行业漏损率普遍在12~18%之间,而解决漏损控制问题一直是供水行业面临的重要课题。供水公司投入大量的人力和物力,积累了大量的业务数据,漏损管控工作取得了一定的成效。但漏损管控当务之急是建立漏损管控平台,将数据有机的融合在一起进行深入分析,独立分区计量技术可以有效监测供水管网漏损点,降低公共供水管网漏损率,满足供水企业生产运行规范化、标准化、精细化发展需求。

参考文献:

- [1]严瑛.浅谈供水管网漏损控制[J].装饰装修天地,2019(18):137.
- [2]莫金豫.城市供水管网漏损的原因及其控制[J].广西城镇建设,2021(9):52-54.DOI:10.3969/j.issn.1672-7045.2021.09.015.
- [3]张志果.论城市公共供水管网漏损控制的内涵与要求[J].净水技术,2022,41(4):1-3,22.DOI:10.15890/j.cnki.jsjs.2022.04.001.
- [4]司徒菲,童沙.基于DMA分区进行漏损控制的节水应用[J].建筑与装饰,2022(8):172-174.
- [5]马金锋,陈求稳,徐强,等.供水管网独立计量分区漏损控制系统开源架构研究[J].中国给水排水,2018,34(17):1-8.