

供水管网DMA分区研究分析

黄丽娜

郑州力通水务有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i9.3321

[摘要] 水乃生命之源,随着全球人口的增长和世界经济生活水平的提升,人们对水资源的需求量逐年增加,引发的全球性水资源短缺问题日益加剧,如何科学地取水、供水、用水、排水成为人类社会生活中的不可忽视的问题。2001年FarleyM在世界卫生组织会议上提出区域计量分区(DistrictMeteredArea,DMA),目的是通过一个或几个进水口的有永久性边界的独立供水区域进行固定区的流量计量,以达到有效控制管网漏失的方法。该区域管辖模式DMA实施的有效性,成为各国供水企业所普遍接受的供水管网控制漏损的方法。文章以DMA分区技术作为主要的研究对象,对该项技术进行了相对系统、全面的介绍,供相关企业及人员参考。

[关键词] DMA分区技术; 影响因素; 供水集约化

中图分类号: TU731.5 **文献标识码:** A

1 DMA分区技术的概述

1.1 定义

DMA分区技术指的是通过加装流量计或是关闭阀门的方式,完成对供水管网的划分,使其成为多个相对独立且具有明显边界的供水区域,在此基础上通过对进出口流量计加以利用的方式,计算各区域内的流量,最后以计算得出的流量值作为依据,对水量漏损的水平进行评估的技术,对该项技术进行合理应用,可以主动发现漏损,对于漏损,以往供水企业都是被动检漏,发现问题后才去定位、维修,导致漏水时间长,总的水损增大。平时即使请探漏公司进行探漏,虽然能检测出一些漏点,并不能从根本上达到降漏损的目的。而通过DMA分区,可以分主动发现漏损情况,提高其工作效率。

1.2 技术原理

应用DMA分区技术对管网漏损加以控制的关键是夜间最小流量,夜间最小流量指的是以24h为周期,在该周期内流量的最小值,具体包括合法夜间流量与真实漏损量两部分。对DMA分区而言,在特定时期内,合法夜间流量值始终处于相对稳定的状态,如果夜间最小流量出现了波动,导致该情况出现的原因往往

是因为真实漏损量出现了变化,因此,工作人员可以由此半段DMA分区内有新的漏损出现,再结合数据对漏点进行探测并控制漏损管网,便能够将漏损问题带来的影响降到最低。

2 影响DMA分区构建的因素分析

2.1 供水管网基础资料准确性

在DMA分区系统设计完成后,首要考虑的就是这个DMA的封闭性。为此,每个DMA分区系统设计后都必须进行“零压力、零流量”测试。检验DMA区域是否独立封闭必须通过“零压力”和“零流量”方法来验证,该方法主要是通过关闭所有进入该区域管道上的阀门来观察测试点的压力和流量衰减情况,在做封闭性试验时,会停止向DMA区域供水,核查压力降接近零。为此,一段被遗漏的管道或是一个失效的阀门都会影响到一个DMA分区的封闭性,直接影响DMA“零压力、零流量”试验成功与否。

因此在进行DMA分区设计时,必须充分掌握区域内所有供水管网的情况,换言之就是DMA分区设计的基础是建立在准确详实的管网GIS资料上的,在供水管网资料缺失的情况下,根本无从谈起DMA分区的准确性。特别是郊区一些支状

配水管道,如果在DMA分区设计时遗漏就很容易影响DMA分区的独立性。所以查找DMA区域内的未知管道是最困难的,对于这一点建议在供水集约化供水管网资料移交时不光要注重纸质或电子形式的管网资料,还要征询原郊区或乡镇水厂的管网养护人员,务必要将DMA区域内管网情况排摸清楚。

环状管网对DMA分区的影响。DMA区域建立的成本是较大的,尤其是采用环状管网供水的城市,它不仅需要流量计和数据记录仪,甚至为满足封闭性需要增设更多的阀门,在实施DMA分区时创建的封闭系统还可能使DMA区域内末端死点的数目可能大大增加,从而导致水质受影响的概率也大大提高,所以需要区域划分的方案进行详细论证,一方面是为了节省投资另一方面也是降低水质受影响的的风险。

在环状供水管网中划分DMA时,另外还有一个问题就是边界监测点会增加很多,虽然采取关闭阀门的方法可以减少边界监测点,但这样就会产生两个问题,第一个是增加了监测点设备投入,第二个是提高了流量数据误差风险,这样的话数据监控与产销差分析的有效性就降低了。为此,在环状管网划分DMA区域时,

建议先通过EPANET等软件对关闭阀门带来的供水形态变化进行模拟,在不产生较大供水波动的前提下,选择性关闭一些阀门,既能减少分区边界监测点布置,还能降低流量数据误差。除此之外要注意到由于关闭阀门带来的水质问题的处理,目前虽然可以采用定期放“死水”的手段予以解决,但安装冲洗点也会导致DMA分区成本的上升及无收入水量的上升。

抄表准确率的影响。根据DMA的定义及技术原理可知,其实DMA分区管理的关键是通过某独立区域的流量监测数据变化判断该区域的漏损水平,因此,计量器具的准确率也是影响DMA系统的一个非常重要的环节。目前大部分供水企业在进行水表查抄时主要还是依靠传统的人工抄表的方式,这种抄表方式在查表时不可避免会产生抄表不到位、估抄、错抄、漏抄及抄表周期长等问题,数据的准确性和实时性均无法得到保障,例如:每月的水表抄见表量小于实际用水量,从而对导致DMA漏损监控系统泄漏率很小而产销差水量较大的现象。

3 DMA分区适用区域

3.1 供水集约化地区

根据目前国内外关于DMA的分区原则一般认为DMA区域的大小通常是用区域内所包含的用水用户数来表示,并根据管网实际情况和供水单位的具体运作做调整,有的认为DMA大小应介于500-3000户;而有的认为理想大小的DMA应含有150-200个消火栓、2500根用户管或者30km供水干管。另外,根据绍兴、苏州等国内DMA分区较为成功的案例来看,目前DMA分区技术及经验更适合中小型供

水管网,支状供水网分区也更易于环状供水管网。

对于特大型城市供水管网的DMA分区工作建议应先从供水集约化地区开展,集约化地区一般供水管网规模较小,管网以支状供水管道居多,更容易划分为若干DMA,且DMA独立性相对较好,相较中心城区新增的阀门及流量计也要少很多,水质降低的风险也较小。另外,集约化地区的供水管网投入使用的时间普遍较长,管材老化程度高,管网漏损情况严重,相对中心城区在集约化地区投入力量进行DMA分区工作更容易提升产销差,性价比更高。

在实际设计及实施的过程中需注意:(1)集约化地区管道布局缺乏应有的规范性,无论是消防栓还是阀门的规格都相对杂乱,且存在明显的失效情况。对于这种情况,应当对管网进行检漏和维修,更换水表、阀门及镀锌管;(2)部分村队供水管道材质为PVC、白铁管,漏损情况相对严重。对于这种情况也应当及时对管道进行相应的检漏和维修工作;(3)对于集约化地区的管道须排摸清楚,尤其是进入各村队的供水支管,确保每个DMA分区封闭性。

3.2 规划新建区域

虽然DMA分区技术已被公认为控制管网漏损的重要技术手段,但每个地区管网特征、管理模式、漏损构成等方面存在诸多差异,缺乏DMA分区建设和运行技术管理规范,导致基于DMA分区在实际运用后并未达到预期的效果,而且现有的DMA分区经验主要都是在现状的城市供水管网实施,在现状供水管网中搭建DMA分区成本是很大的,它不仅需要流量

计和数据记录仪,为了分区的需要还要新增大量的阀门,同时也对水质安全造成隐患。

因此,建议在区域供水专业规划阶段就引入DMA分区的概念,在规划阶段就将DMA分区所需的供水设施一并考虑,可以避免在现状供水管网中实施DMA分区造成的不便,有效提高供水管网的管理和运营水平。

在规划阶段设计DMA分区时必须建立在水利模型的基础上,在规划区域内的规划供水管道布置完毕后,可采用EPANET对供水管网进行水利建模,通过对最大时用水量进行模拟计算,以及消防时、事故时的水利情况进行核算,从而对DMA规划方案进行评估。

4 结语

由于国内供水背景和国外供水背景的差异,使得DMA分区技术的应用落地还处于尝试阶段。下一步我们行业研究人员可以通过地形、地理条件、管网新旧度、城市大客户用水占比、用水类型占比等作为DMA分区划分的因子。从而建立适合我国具体城市的DMA分区方法,以达到高效的管网管理、低漏损率、管网寿命的延长。

[参考文献]

[1]杨露霞,张仪,周毅力.城市供水管网DMA分区综述[J].自动化应用,2018,(03):144-146.

[2]吴胜华.惠州供水管网DMA分区系统的建立与管理[J].住宅与房地产,2019,(12):248+254.

[3]张敬涛.城市供水面临的问题和对策[J].水电水利,2019,3(04):163-164.