

DMA 分区计量在管网漏损控制中的应用

顾 勇

(上海浦东成立雅自来水有限公司, 上海 200120)

摘要 本文通过对 DMA 技术的概述和原理进行详细阐述, 首先介绍了其在供水系统中的超前观念和实时监测机制; 其次分析了 DMA 分区计量在管网漏损控制中的应用优势; 最后提出了在应用 DMA 分区计量技术时的应用策略。得出结论: DMA 分区计量技术能够实现对供水系统漏损的精准监测和及时定位, 提高了漏损检测的效率。因此, DMA 分区计量技术在管网漏损控制中的应用为城市供水系统注入了新的活力, 为其可持续发展提供了有力支持。

关键词 DMA; 分区计量; 管网漏损

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0010-03

管网漏水问题是城市供水系统问题中的一大难题, 不但浪费了宝贵的水资源, 也给供水公司带来了沉重的经济压力^[1]。然而, 想要解决这个问题并非一朝一夕, 需要完善供水公司和城市管理部门的相关政策, 提高维修技术和漏水监控系统的精准度, 使管网漏水问题得到有效的管控和解决。

1 DMA 技术概述

1.1 DMA 的定义

DMA 作为一种超前观念的供水系统运维手段, 又称分区计量技术, 其发展精神在于特定地将整个供水网切割成各个独立的单位, 并在每个单位内置入专用流量计设备, 主要由实时对各单元的水消耗状况进行监控, 从而在管网运营中提供数据参考^[2]。DMA 技术与传统的整体计量方式截然不同, 它将管网剖分为众多的小范围, 凭借精确的监视和数据剖析, 使得水务部门可以更敏捷地应对管网运转中的挑战。当下, DMA 技术在每个分区安装独有的流量计, 借此达成对用水情况的差异化监视, 水务部门能以更为准确的手法了解每个区域的水消耗需求, 并据此专门策划管网管理计划。

1.2 DMA 技术原理

在全盘供水管网中, DMA 通过在各个独立单元装配流量计, 完成各区域用水信息的实时掌握, 不仅能够精确地测算出水流量, 还能记录详细的用水频率和用水总量等数据信息, 便于相关人员整理研读, 使得水务部门得以清楚地了解每个单元的用水特性^[3]。DMA 技术的应用并非只是简单地在管道上配置流量计, 而是利用先进的数据集成和处理技术, 将分布式的数据信息打成一个整体, 为水务部门提供更为全面、直观

的情报。在具体实施应用中, DMA 技术不仅可以监测供水系统的全面运行情况, 还可以区别每条水管段的流动状态, 使得泄漏检测和问题定位等任务更加迅速和精确, 有效地推进了供水系统的持续运作。

2 DMA 分区计量在管网漏损控制中的应用优势

2.1 提高管网漏损检测效率

传统的全网检测手段受到许多局限, 无法精准、及时地发现漏点, 其排查和维修过程需要大量的人力和时间。然而, DMA 技术通过将供水系统划分为多个独立的区域, 每个区域内装置流量计进行实时监测, 便能迅速捕捉到异常的计量数据, 能够精确定位漏损地点, 以便于维修^[4]。在 DMA 分区计量技术下, 每个区域都配有独立的流量监测设备, 若某一区域的水量计量数据与正常值出现差异, 系统将立即发出警报, 通知水务人员进行检修, 能够更精准地确定漏洞出现的具体位置, 使得排错和维修更加高效。此外, DMA 技术还提供了大量的数据支撑, 对各个区域的用水量、水压等数据进行比对和分析, 水务人员可以更深入地了解漏损的程度和范围, 优先处理严重漏损地区, 提高检测及修复效率。经过长期的数据积累和分析, 水务管理人员还可发现漏损的发生趋势和规律, 以形成更科学的漏损管控策略。

2.2 降低管网漏损风险

DMA 分区计量技术通过实时监测每个分区供应水量和压力的变化, 能提前发现可能出现的漏损问题, 并采取相应措施进行修复, 防止小问题演变为大问题^[5]。在 DMA 技术的管辖下, 能够即时报告每个区域的用水量, 一旦发现某一区域的用水量异常偏高, 系统将自

动发出警报, 管理人员可以进行更进一步的检查和维修, 避免了持续的漏洞存在, 控制了漏损带来的损失。另外, 根据各个区域的实时情况, DMA 分区计量技术还能形成适用的管漏控制方案, 进一步降低漏损的风险, 管理者能够提前知晓哪个区域漏损风险较高, 对于这种区域, 可以进行重点监测和及时维护, 提高了供水系统的总体运转效率。总的来看, DMA 技术通过实时监控和分区管理有效发现和解决了水管网络漏损问题, 从而降低了漏损风险, 并提供了数据支持和分析, 有助于优化漏损管理策略。因此, 采用 DMA 技术后, 供水管理部门可以更好地控制和减少水管网络漏损, 提高供水系统的可靠性和运行效率。

2.3 优化管网运行管理

DMA 划区计量技术能够为相关部门提供精确的数据支持, 使得水管网络的运行管理得以高效优化, 基于对分区的供水量、压力以及其他参数的细致观察, 能够及时发现和解决管网运行中的潜在问题。借助 DMA 划区计量技术对水管网络的精细管理, 能够保证每个划分的区域得以实时监测供水情况, 避免供水过度或者供水不足的情况出现。同样, 所需要的每个区域的压力范围监测也能够实时调整管网运行的状态, 保证供水的压力保持在稳定的范围之内。DMA 划区计量技术对高峰用水期间的数据分析, 能够快速确定每个区域的供水需求、运行特点, 使相关人员能合理调配管网资源, 优化供水方案, 明显提高了管网的运行效率及稳定性。简言之, DMA 划区计量技术为管网的运行管理提供了更为精确的数据支持, 并且能很快找到并解决潜在问题, 为管网的调度和优化提供了可靠的依据。

2.4 节约水资源和能源消耗

DMA 划区计量技术在节约水资源和降低能源消耗方面具有显著效果, DMA 划区计量技术使传统管网中的水资源和能源损耗问题得到根本改变。一方面, 合理划分区域并实行精细化管理, 相关部门可以更精准地掌握每个区域的供水需求, 从而避免出现供水过剩和不平衡的情况; 另一方面, DMA 划区计量技术对本区供水压力的精确监测和根据监测数据进行的适时调整, 避免了传统管网中常出现供水压力过大或过小的现象, 确保供水压力稳定在合适的范围内, 降低能源的过度消耗。然而, 在应用 DMA 划区计量技术的时候, 相关部门还需要保证计量设备的准确性和可靠性, 只有这样, 数据才能达到可信赖的标准。并且还要建立全面的数据收集和分析系统实时监控水源分析数据变化,

从中找到问题并及时解决。总之, DMA 划区计量技术在优化水管网络管理以及节约水资源和能源消耗方面, 通过精确测量和分析, 为相关部门提供了有力的数据支持, 帮助相关部门深入了解管网的具体运行状况。

3 DMA 分区计量在管网漏损控制中的应用策略

3.1 科学划定 DMA 分区范围

相关部门应科学地规划 DMA (区域管理区) 的划定范围, 精细的 DMA 分区规划能够使每个区域有其独特的用水性质, 从而使漏损检测和定位变得简洁明了, 当相关部门考虑规划分区时, 首先要考虑的是诸如山脉、河流、湖泊等区域的地理条件, 按照自然地理限制来规划 DMA 的界线, 使其在保证水流的稳定性的同时, 也能确保 DMA 分区的独立性; 其次, 住宅区、工业区、商业区等不同的用水特征, 需要相关部门将具有相近的用水性质的区域划分为同样的 DMA, 便于更好地监测和定位漏损点; 最后, 水流在管网中有其固定的流动方向, 通常从供水源向用户方向流动, 相关部门需要考虑这种流动趋势, 以及管线的分水岭位置, 帮助相关部门准确地监测和定位漏损点。因此, 在制定 DMA 分区的规划时, 相关部门需要综合考虑地理位置、用水特征和流动方向等因素, 确保每一个 DMA 分区都有其独立的用水特性, 提高管网漏损管理的效率。

3.2 精准选择流量计位置

相关部门在选定流量计的位置时, 需要充分地考虑到管道的特性对关键地点的准确监测, 提高漏损检测的效果。首先, 相关部门应该在进水口设立流量计, 进水口是整个管网系统的开始, 监测这个地方的流量能够为整个 DMA 提供全方位的用水情况, 能让相关部门及时发现整个 DMA 的异常情况, 为查找漏损点提供有力的证据; 其次, 关键分支通常是水流分流的地点, 这里的水流变化会比较显著, 所以在这个地方设立流量计能够让相关部门监测到不同分支的用水情况, 让相关部门更好地细化 DMA 的监测范围, 提高漏损检测的精确度。另外, 相关部门还应在用水频繁的地区设立流量计, 实时监测这个区域的用水情况, 及时发现问题并进行处理; 最后, 相关部门还需要考虑在管网的末端或者用户附近设立流量计来了解这些地方的用水状况, 尽早发现存在的问题, 并确定漏损点的确切位置。

3.3 建立漏损监测与预警机制

为了更有效地管理供水系统中的泄漏问题, 同时

尽可能降低泄漏对系统功能的负面影响,修建一个能监测泄漏并作出早期预警的机制将预警阈值设定得尽可能合情合理,当任何DMA区域出现流量异常时,都能及时发出警告,便于相关部门尽早发现泄漏,并迅速采取修复行动。为了让漏水监控及预警机制更加有效运行,还要构建一个可靠的流量监测系统实时监测每个DMA区域供水的流量,将数据传至中央数据库进行处理及分析,以确保供水流量数据的稳定性。在数据处理和分析环节,相关部门还要采取最先进的数据科学技术及算法,对获取的流量数据进行实时分析及比对,获取异常的供水流量的情况,一旦检测到异常情况,预警机制将立刻启动,发出警告以通知相关人员。基于充分掌握供水系统特性和历史数据的理解,设定预警阈值应综合考虑实际情况进行调校,过高或者过低的预警阈值都可能导致误报或者漏报的情况,因此,相关部门需要反复测试和优化,最后找到合适的预警阈值设定,负责供水系统管理的人员可以及时获取有关漏水情况的信息,从而可以迅速采取行动。警报一旦启动,相关人员可以立即前往发生异常的区域进行调查,及时修复漏水,有效减少供水系统的泄流量,保障供水系统的正常运行。

3.4 整合智能算法优化管网管理

为了使DMA区域计量的应用效果更上一层楼,还需要结合DMA数据和智能算法,实现对供水系统的智能管理,更好地控制漏水情况。在水管网络管理中,大量历史数据的处理和挖掘使智能算法能识别特定的漏水模式,例如,在一定时间段或特定天气状况下漏水发生率的增加,为预测未来可能的漏水点提供了有力的证据。同时,实时监测供水系统运行状态和流量数据使智能算法能实时判断水管网络中是否存在漏水风险,并预测漏水可能的位置,使得供水系统管理人员可以及时采取措施,例如修复管道或调整供水压力,减少漏水的发生和影响。另外,智能算法可以通过优化供水系统的运行策略来减少漏水,例如,根据实时需求和流量情况,智能算法能调整供水压力和流量分配,使漏水可能性减至最低,并且能根据水管网络的特性和运行状态,自动计算出最优的供水策略,并实时调整系统参数,达到更有效地管理供水和控制漏水。

此外,智能算法可与其他技术和系统进行整合,实现全方位的水管网络管理,例如,与地理信息系统(GIS)整合,识别出水管网络中容易发生漏水的区域,并优先进行修复和加固。

3.5 持续改进和培训

在DMA分区计量的应用策略方面,需要相关部门对管网漏损控制的开展持续改革和不断优化,并且定期关注DMA分区计量的表现,根据这些评估结果对DMA区域界限的反复设定,流量计位置的调整优化以及泄漏监察预警机制进行适当的调整,同时,相关部门要注重相关员工能力的提升,提高其对于DMA区域划分工作的了解程度,并指导他们如何更有效地对置于区域内的设备进行操作,基于此,部门应该提供如DMA分区计量的基本原理和操作方法、流量计的正确的安装与及时的维护、漏损的侦测和位址的探寻等相应的课程来帮助工作人员掌握技术,并且强化他们对智能算法应用和管理的理解,从而更好地应对管网漏损控制所带来的挑战。

此外,随着技术的发展和经验的积累,相关部门要及时更新预警阈值、优化数据处理和分析算法、改进实时监测系统,从而不断改进漏损监测与预警机制,提高其灵敏度和准确性,便于相关工作人员更快速、更精准地发现和响应漏损事件。只有不断地完善和提升,才能更好地应对管网漏损控制的挑战,实现供水系统的长期稳定和可持续发展。

4 结语

DMA区域测量方法在处理水管网络泄漏问题方面,不仅在一定程度上处理了传统水管网络管理存在的问题,而且为供水系统向可持续发展注入了新的活力。相信随着研究和探索的不断深入,DMA技术将在将来逐渐转变为供水系统管理的核心力量,创造出更加高效、智能和可持续的供水系统。

参考文献:

- [1] 胡凯,刘凯伦,吴国平.DMA分区技术在供水管网漏损率控制中的应用[J].云南水力发电,2020,36(08):266-268.
- [2] 刘恩华,魏晓婷.供水管网分区计量管理在漏损控制中的应用[J].科技风,2020(11):230.
- [3] 张韶文.供水管网分区计量管理在漏损控制中的应用[J].居舍,2019(21):188.
- [4] 王娟华.DMA技术在管网漏损控制中的应用[J].上海轻工业,2023(03):155-157.
- [5] 陆智勇,刘志刚.供水管网分区计量管理在漏损控制中的应用[J].城镇供水,2018(05):29-34.