

供水管网远程监控系统的设计与应用探讨

张艺桢

兰州新区供排水有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5304

[摘 要] 伴随我国城市化进程的加快与人口不断增长,城市供水管网的稳定运行与管理具有重要意义。为提高供水管网的运行效率,实现对供水管网的远程监控,必须对供水管网远程监控系统进行合理地设计与应用。本文阐述了供水管网远程监控系统的设计原理,介绍了供水管网远程监控系统的功能特点,探讨了供水管网远程监控系统的设计与应用。

[关键词] 供水管网; 远程监控; 系统设计; 应用

中图分类号: TV674 **文献标识码:** A

Design and application of remote monitoring system of water supply network

Yizhen Zhang

Lanzhou New District Water Supply and Drainage Co., LTD

[Abstract] With the acceleration of the urbanization process and the continuous growth of population, the stable operation and management of urban water supply network has a great significance. In order to improve the operation efficiency of water supply network and realize the remote monitoring of water supply network, it is necessary to design and apply the remote monitoring system of water supply network reasonably. This paper expounds the design principle of remote monitoring system of water supply network, introduces the function characteristics of remote monitoring system of water supply network, and discusses the design and application of remote monitoring system of water supply network.

[Key words] water supply network; Remote monitoring; System design; Apply

当前,我国经济发展迅速,城市规模越来越大,对生活与工业用水的需求也越来越大。为适应这一需要,城市供水管网的覆盖面将进一步扩大。为保证供水管网的正常运行,维持管网的压力均衡与流量的稳定,并及时检测与预报爆管事故,改善供水质量,就必须对供水管网进行实时、精确地远程监控。

1 供水管网远程监控系统的设计原理

供水管网远程监控系统的设计主要是基于信息技术的应用,它主要是对供水管网进行远程与实时监控。该系统的设计原理包括:数据采集、传输、处理与应用等。在供水管网中布置传感器,对管网的运行状态和水质等进行实时监控,是管网设计的首要环节。通过对管网运行状态进行实时监控,并将其传送至中心监控系统,可以确保信息的实时、准确与数据的传递。将采集到的数据通过可靠的信道传送至中心监控系统,以供进一步的分析与处理。为确保数据能及时可靠地传送至指定地点,通常采用有线或无线两种方式。在设计原则中,数据处理是一个重要的步骤。通过对各传感器采集到的数据进行分析 and 处理,形成管网运行状况报告和预警信息。通过对这些数据的分析,可以对管网的运行状况进行分析,从而对管网的运行状况做出合理的判断。

设计的最终目标是数据的运用。通过远程监控,操作人员能够及时掌握管网的运行状况,快速做出决策,实现对供水管网的远程控制和调节,从而保证管网的安全稳定运行^[1]。

2 供水管网远程监控系统的功能特点

供水管网远程监控系统的主要功能就是对供水系统进行实时监控,利用多种传感器及检测装置,对供水系统中各节点的压力、水质、流量等关键指标进行实时监控,从而达到对整个供水系统进行全方位、全天候的监控。通过对供水管网进行在线监控,可以使运行人员对供水管网出现的异常状况进行检测,并对可能出现的问题进行预警,从而保证管网的安全稳定运行。实现了对海量监控数据的自动处理与分析,并从中提炼出有价值的信息与规律。利用数据挖掘与分析等方法,将精确的数据报表与分析结果上报给管理人员,使其更好地做出科学、合理的用水决策。实现了对供水管道的远程监控,实现对管道设施的在线监控与控制。这样,管理人员不管在何处,都能对供水管网的运行方式进行及时地调节,从而保证供水管网的正常运行。通过该系统的实施,使企业的管理变得更加方便、更加灵活。在供水管网的远程监控中,故障诊断是又一项重要的功能。该系统能够对管网

中的故障部位进行自动识别, 并利用智能算法对其进行定位与诊断, 从而为用户提供高效的故障排除方案。

3 供水管网远程监控系统的设计

3.1 总体方案设计

供水管网远程监控系统总体方案设计需要结合供水管网的监控特点, 对可靠性、安全性、经济性等方面进行充分地考虑, 按照设计原则, 对供水管网远程监控系统进行总体方案的设计。总体方案设计包括供水管网现场测控站、4G无线通信网络等。该系统在场测控站的下位PLC, 采用以太网接口和4G无线通讯模块(4G-DTU)进行连接, 通过4G无线通信技术传送到监控中心, 完成流量、压力、浊度、余氯等参数的监控, 并对电动阀进行控制。远程监控中心利用4G、因特网等无线网络, 对流量、管线压力等数据进行分析、查询、报表打印等。同时, 该系统还支持手机等移动终端接入各个测控站的数据, 达到远程监控的目的。将4G-DTU客户端软件与虚拟网卡驱动器安装到远程监控中心的电脑上, 由客户端软件对4G-DTU的参数进行设定, 把虚拟网卡和PLC的IP地址设在同一网段, 可以对PLC的用户进行远程上传、调试操作等。采用这种方法, 使现场PLC与远程计算机同处一张虚拟局域网, 方便、高效地进行远程监控。

3.2 系统硬件设计

供水管网的远程监控是一个非常重要的环节。每个供水管网的测量和控制点均配置西门子S7-1200型可编程控制器, 功能强大, 且结构紧凑。PLC中心处理单元利用CPU1214C, 提出了一种基于TCP/IP通信协议的PROFINET通信接口, 实现了工业以太网的实时监控。4G-DTU通过交错的网线与RJ45以太网进行互联, 可以将各个测控站点的工作状态信息, 通过4G网络发送给调度监控中心, 在此过程中, 由监控中心对数据进行处理并下达指令, 从而达到远程监控和集成调度的目的。同时, 采用由CPU1214C构成的多路数模转换器, 结合SM1234模块, 实现对现场测控装置的数据采集与控制。该系统采用RS485通信模块CM1214作为串行通信接口, 可以实时监控管网中的压力、浊度等运行参数。实现了对电子阀的实时控制, 故障诊断和报警。该系统以实时、准确的方式进行设计, 为供水管网的正常运行提供支持^[2]。

3.3 系统软件设计

3.3.1 现场测控站程序设计

现场测控站程序设计是供水管网的远程监控系统非常重要的环节。选用西门子博图的TIA软件进行系统的开发, 并对其进行详细地分析。完成系统的网络、编程、在线检测与故障诊断等工作。在博图软件的设计方案中, 增加了PM1207电源模块、SM1234信号模块与CM1214RS485通信模块等, 并对相关参数进行设定。在CPU的特性方面, 通过对S7-1200的IP地址进行设定, 实现上位机与S7-1200之间的TCP/IP通信以及对PLC项目的下载、监控与故障诊断等功能。现场可编程控制器不仅能对供水管网的瞬时流量进行实时监控, 而且能对管网内的流量进行累计计算。其目标是便于企业对生产过程中的数据进行分析与计算, 合理安排生产计划等。通过将流量计输出的4-20mA的电流信号

送到S7-1200PLC中, 通过A/D转换, 获得瞬时流量。在S7-1200单片机的循环周期中断管理模块OB200中, 实现累计流量的编程。为了达到响应速率的均衡, 可以设定100毫秒的中断时间作为流量积累的取样间隔。在计算累计流量时, 先用36000除以瞬间流量, 获得100毫秒的瞬间流量值, 再按照时间间隔法进行积分操作, 累计每100毫秒期间的瞬时流量, 由此获得累计流量。另外, 通过设定最大值等方法, 实现对累加器的重置清零, 保证数据的准确可靠。利用该系统的软件, 可以对供水管网进行实时、准确地监控, 从而为供水管网的运行提供可靠的依据^[3]。

3.3.2 远程人机界面设计

远程人机界面设计是供水管网远程监控系统设计的重要环节。该系统以西门子公司的工业控制软件WinCC为核心, 对供水管网的流量等运行参数进行采集、分析、统计、报表打印等。通过该系统, 操作员可直接访问各管网测控站的监控界面, 实现对各管网运行参数的查询及对现场设备的远程控制。基于移动终端的供水管网无线监控的设计流程为: 使用WebUX组态软件建立Web站点, 将Web站点的IP地址绑定到IISManager中; 然后在WinCC图形编辑器中, 建立监视器屏幕, 设定屏幕的属性, 使其可以被网络浏览器访问; 接下来, 在WinCC的使用者管理器中设定WebUX的使用者, 启动WebUX选项, 并选取要发行的WebUX启动屏幕; 最后, 当你启动WinCC计划之后, 你的手机就会开启网页浏览器, 并且支持HTML5, 你可以将你的WebUX网站的地址输入到你的网页上, 在你的登录页面中, 你就可以看到已经发布的视频。本系统的软件能够方便地对供水管网进行远程监控, 使得用户能够在任何地点、任何时间对供水管网的运行状况进行监控与控制, 从而增强了供水管网的安全与稳定^[4]。

4 供水管网远程监控系统的应用

4.1 对供水管网运行状况进行实时监控

供水管网的远程监控系统是当前城市供水管理的重要环节。实现了对管网压力、水质等参数的实时监控。通过对管网的实时监控, 可以帮助管理人员及时地检测管道出现的破损等异常状况, 以便快速地进行维修, 保证城镇居民用水的安全。通过对供水管网进行远程监控, 实现对供水管网运行的高效、安全管理。供水管网的远程监控系统能够实现全天候地监控, 突破传统的手工巡检方式的局限性与时效性, 极大地提高了监控的全面性与时效性。利用系统提供的数据分析与预警功能, 使管理人员能够提前采取预防措施, 减少意外事件的发生, 达到事前预防的目的。同时, 通过对供水管网进行远程监控, 降低了人为误差, 提高了供水管网的自动化水平。该系统能够实现对数据的采集、分析和处理, 从而减少人工干预的可能性, 减少由于人为错误而导致的故障。这样既能保证供水管网的正常运转, 又能减少运行费用, 提高管理效率。

4.2 对供水网络的重要参数和流量进行监控

供水管网的远程监控系统是现代城市供水管理的重要组成部分。通过对供水管网流量等基础参数的监控, 可以获得管网运行状态的实时信息, 为供水主管部门提供决策参考。该系统除对

管道压力等基础参数进行监控之外, 还可通过对管网运行状态的监控, 对管网运行中存在的缺陷等问题进行预警。通过对管网运行过程中出现的各种故障进行预警, 使管理人员迅速找到故障的根本原因, 从而制定出有效的解决方案。通过该系统的应用将极大地降低因管网失效而导致的水资源浪费, 并有效地预防水污染事故, 保证供水质量。该系统能够对供水管网进行全天候监控, 使管理人员通过网络平台了解管网的运行状况, 并对出现的问题进行及时处理。该系统对供水管网进行实时监控, 既可保证供水网络的安全稳定运行, 又可减少应急维护费用及工作量。由此可见, 供水网络远程监控系统将为我国城市供水的现代化、智能化发展提供保障^[5]。

4.3 实现远程调节与控制

在实际工作中, 对供水管网进行远程监控, 不仅要对供水管网的运行状况进行监控, 还要对管网进行调节与控制。实现对供水管网运行状态的实时监控与管网的精细调控。一方面, 通过对管网压力的实时监控, 实现对供水管网压力的自动调节, 保证管网的平稳运行。通过精确地控制, 降低供水管网失效的概率, 提高了供水管网的利用率, 保证了供水质量。另外, 通过远程调节与控制, 还可以减少操作费用。通过远程监控, 管理人员能对管道的运行状态进行实时监控, 并对出现的问题作出相应的处理, 从而减少不必要的维护费用和资源的浪费。同时, 对其进行精细调控, 可以降低系统的能量消耗, 达到节能减排的目的。通过对供水管网进行远程监控, 可以有效地提高管网运行的可靠性, 减少运行费用, 达到节能减排的目的。随着科学技术的进步, 该系统将在供水管理中发挥更大的作用, 为保障城市用水安全提供支持。

4.4 与工业智能等技术相融合

随着人工智能等技术的应用, 城市供水管网利用人工智能技术, 能够对网络中存在的问题进行自动分析与预测, 对网络中存在的问题进行及时地检测与处理, 提高网络的运行效率与安全水平。同时, 利用大数据技术, 对大量的监控数据进行有效地

管理与分析, 为供水管网的正常运行提供更加全面的信息化支撑。将人工智能与大数据相结合, 使供水管网的远程监控能够达到对其进行智能诊断和预警的目的。该系统能够对供水管网运行过程中存在的问题进行分析, 并对其进行预警, 使其能够对管网运行造成较大的冲击。另外, 该方法能够对管网的调度策略进行持续地优化, 从而提高了整个管网的运行效率与稳定性。结合人工智能等技术, 实现对供水管网的远程监控, 使其更加智能化, 为实现可持续发展提供强有力的支持^[6]。

5 结论

总之, 为了满足社会发展需求, 需要对供水管网远程监控系统进行研究, 供水管网远程监控系统的设计与应用可以为我国供水管网的安全、有效地管理提供技术支持。因此, 需要大力推进远程监控系统的研究与应用, 使供水管网的智能化程度持续提高, 为我国城市供水事业的发展作出应有的贡献。

[参考文献]

- [1]卢冰峰, 白浪. 浅谈无人值守泄漏监测技术在矿区供水管网中的应用[J]. 城乡建设, 2023, (11): 78-80.
- [2]沈洋, 邹明伟, 左英姣, 等. 基于智能电磁水表的供水管网管理系统设计[J]. 仪器仪表用户, 2023, 30(04): 16-21.
- [3]杜梅. 浅析供水管网信息自动化管理系统[J]. 内蒙古水利, 2023, (02): 76-77.
- [4]李睿. 智慧供水管网漏损控制项目实践[J]. 城镇供水, 2023, (01): 54-59.
- [5]王向阳. 安徽省节水精准监测监控关键技术分析与展望[J]. 治淮, 2022, (12): 60-61.
- [6]杨萍, 温雪丰. 数字化水厂供水管网远程监测系统的探讨[J]. 石油化工自动化, 2022, 58(06): 98-100.

作者简介:

张艺桢(1987--), 男, 汉族, 甘肃省兰州市人, 本科, 助理工程师, 从事城市供水工程建设、运行维护和管理方向。