

智能供水信息管理系统组建方案浅析

魏金娣 吕晓东

陕西省凤翔县水利工程建设工作队

摘要：近年来，随着经济社会快速发展和人们对生活质量要求越来越高，传统的供水管理模式已经不能满足人们的供水需求。智能供水和信息数字化业务得到快速拓展，供水数字化、信息化、控制自动化等智能供水业务得到长足进步发展，这对提高全区供水业务管理水平与管理效能促进较大。智能供水技术推广应用提高了村镇供水工程供水保证率，解放了农村劳动力，减少了供水工程维护支出，减轻了群众经济负担。但是从目前工程实际运行情况来看，智能供水数字信息管理还存在较多管理短板和漏洞，因此供水工程数据信息采集设备、智能自控管理和数字信息化、程序软件开发水平等还有待进一步提升。本文主要分析了凤翔供水智能控制数字信息管理系统建设存在的问题，提出了智能供水数字信息管理系统发展的解决方案。

关键词：智能供水；数字信息；自控；方案

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.18.065

智能供水数字信息自控系统就是运用先进的技术设备与程序控制软件系统，构建供水安全保障体系，提高供水数字信息的使用水平以及数字信息采集的正确性与时效性，并自动做出反馈与推测，为全域供水业务智能管理工作提供数据支持，提高供水保证率，保障全区供水安全可靠运行。目前据调查，凤翔全区490多处村镇供水系统，由于受当时建设技术水平、投资和质量控制的影响，工程在正常运行中运行管理存在问题较多，因此很有必要编制全新程序软件，提高全区供水智能化、自动化、数字信息化等管理水平，为全区安全智能供水提供正确数字信息支持。

一、凤翔全区智能供水数字信息控制系统存在的问题

（一）全区智能供水自动化、数字信息化费用投入不足

全区智能供水自动控制及数字信息化建设正在起步阶段，各供水工程管理组织对智能供水自动控制和数字信息采集设备配备不够重视，没有加大对供水自动化控制和数字信息管理系统工程软硬件设备费用投入，全区供水工程正常运行保证率较低，工程效益无法正常发挥。许多供水工程配备了自控系统设备，由于受建设管理资金紧缺，无法正常维护和升级，部分供水工程自控设备故障频发。同时较早安装的自控设备价格低廉性能不稳定，有的自控设备无数字信息采集功能，使供水工程自控无法监测、远程无法控制；个别供水工程虽然安装了智能自控设备，但由于管理设备开发较早无法升级，导致供水工程瘫痪，无法运行。提高工程供水保证率在95%以上，是保证全区经济社会发展的重要支柱，但由于费用投入不足而无法进行设备升级与换代，阻碍了全区供水工程自动化管理水平提升。

（二）全区智能供水建设标准与要求不统一

经调查统计全区490多处供水工程智能供水设备及程序软件形式多样，自动控制和数字采集硬件设备参差不齐，通讯端口不统一；安装软件管理系统没有统一标准，几处较大的镇级和联村供水工程有的有自控通讯设备，有的没有自控程序设备，而且通讯端口结构标准不规范，致使各个供水工程智能自控管理开发软件多样，技术标准要求不一，通讯端口不统一，采用的物联网平台形式多样，不但浪费了供水工程建设管理资金，还对全区智能供水数字信息共享造成了技术障碍，影响了供水工程智能自动化管理水平提高。缺少一个能够支撑全区供水工程管理、规划设计、运行调度、决策管理的系统平台。

（三）智能供水工程信息数据采集缺失与传输模式单一

凤翔全区490多处供水工程受管理主体、建设资金和技术手段等因素影响，好多较早建成的供水工程无数字信息采集设备，因此信息管理平台对这些供水工程运行情况不能有效、及时、准确地进行监控，对各供水工程设施设备运行数据、运行状况无法及时掌握，缺乏动态管理，工程运行出现故障无法第一时间报告并及时修复。最近几年，新建改造的供水工程安装了水位、压力、计量、水质等数据信息采集设施，但有的设备较为落后，有的工程没有安装自动数据采集设备，需人工进行信息采集，工程运行数据的正确度与实效性较低，无法为供水工程正常运行提供强有力的自动化监控支撑手段。凤翔全区各供水工程现有安装的数据信息采集设备，各工程数据信息传输模式和传输方法单一，在对工程供水流量、压力、水质等在线瞬时数据信息无法及时掌控和研判，导致信息管理平台功能没有全面发挥。

（四）供水工程管理手段落后，工程管理难度大。

由于缺少一个智能供水数据库管理平台。供水数据标准不完善，数据管理维护分散。缺乏专业的供水网格模型专业分析及管理工具，对供水工程运行数据采集包括供水水源、管网图形、机电设备、阀门、流量计等不能实现全面而准确的综合管理，不能随时掌握供水系统的最新资料。没有配备智能供水管理先进的智能巡管仪、测漏仪、智能水表等测量设备，在线水质检测无法实现，管理手段落后。

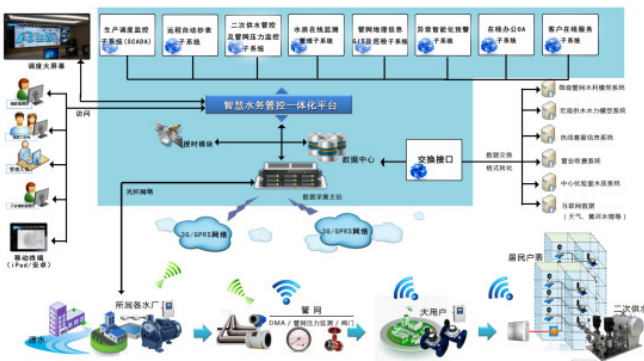
目前全区490多处村镇供水工程采取人工抄表、电话报数、现场手动操作的人工原始管理方法。原始调度数据存在收集信息数量少、处理慢、传递迟、人工效益成本高、人工劳动强度相对比较大，整个管理系统人为因素比较明显。遇上供水工程发生爆管及其他供水故障，整个的管理系统反应迟钝，供水工程故障发现和维修不及时，导致供水损失较大、群众意见多等问题。

供水工程自动检测点遍布分布不均匀，地理位置非

常分散，供水工程测点数据的采集和控制不方便；另一方面对于数据的采集与控制功能要求稳定，安全性要求较高。目前，供水工程及管网水质自动监测系统主要采用现场采集—实验室分析的方法。该方法存在水质采样不足、缺乏自动测报能力、水质自动监测信息处理时效性差、没有对突发性事故的预警能力等问题。因此如何有效、可靠地对水质实时监测已成为一个必须解决的问题。

二、提高凤翔智能供水数字信息管理系统管理水平建设方案

(一) 全区建立统一规划要求及标准体系



供水工程智能管理一体化平台示意图

全区进行系统设计，建立一体化管理平台，整合各物联网、GIS地理信息和信息化、自动化技术，实现水压、水量、水质、能耗等各供水工程运行参数和各水厂运行数据的汇集管理。管理平台通过在线运行数据分析，可视化的做出相应的处理结果和辅助决策建议，以精细化和动态的方式管理全区490处供水工程的生产管理和技术指导服务。

整合各村镇供水工程运行管理智能系统，现场采集数据，并利用管理平台数据分析和云计算，将数据进行深度挖掘分析；提供全方位自动化、信息化整合方案包括供水工程水源生产、GIS、管网、调度、建模、SCADA、远传监控、计量抄表、营收、视频监控调度等；站在全区所有供水系统的角度，更加“智能”的辅助管理企业进行现代化管理。开发组建智能供水数字信息管理系统，需要升级改造各供水工程数据采集和软件系统，组建管网地理信息系统GIS和供水SCADA系统，开发供水工程在线管控平台和远传抄表管理平台。组建智能供水调度系统、水力模型、营业收费软件系统、移动应用系统、工程管理系统和工作平台。

初步开发建立全区智能供水数字信息管理，改造完善现有供水工程数字信息管理设施和设备，对部分重点村镇供水工程安装新的数字信息采集设备，改变全区供水工程数字信息管理标准不一和设备落后的现状。制定全区村镇智能供水数字信息管理统一标准模式，加强规范化、标准化建设管理，实现所有数字信息资源共享，提高数字信息准确率和可操作性，实现智能自动化管理。建立全区智能供水数字信息化技术的标准体系，使采集信息数据规范化。制定采集数字信息数据质量控制标准，包括数字信息的采集与交换标准、硬件软件等，

建立全区智能供水数字信息统一管理云平台。

第一部分：技术关键和难点

一体化物联网管理平台管理系统主要技术关键：供水工程智能管理系统分自控、水质、水压信息采集子系统和监控中心子系统。通过移动通信网络平台进行系统信息数据传输。实现供水工程智能控制和监测不受时间、天气等因素的影响。

第一、水质、水压采集子系统主要由水质数据采集终端、水压数据采集终端以及GPRS数据传输终端构成。该子系统通过水质传感器将实时水质信息转换成模拟信号，再由A/D转换器转换为数字信号，并由单片机读取后将数据打包成用户定义的数据帧格式；然后通过RS-232/485串口传送至GPRS数传终端。数传终端再将数据包封装成TCP/IP数据包，通过移动GPRS网络平台传送至监测主控服务器。

水质采集子系统主要对供水工程取水点水质进行监测和管控。主要包括pH值、浊度、余氯、溶解氧等指标的监测，并将监测的水质参数转成相应格式的数据包，上传至平台监控中心，同时还需对监测点终端应用场景实施防护；数传终端按需在线模式，提高系统效率和资源利用率，主要包括：

支持TCP/IP数据传输方式；支持VPDN接入方式；支持数据中心固定IP或动态域名方式；可设定设备ID，方便管理；支持远程短信参数配置；支持近端配置及维护；宽温宽压设计，提高系统稳定性；优化电磁兼容设计，内置EMC控制电路；先进电源设计，防浪涌、防过流，适合于环境恶劣的应用场合；抗振动，耐高温，防尘、防水、防潮设计。同时软件能够实现远程控制，自动升级，满足系统更新需求；硬件自动复位设计，可自我恢复，避免现场维护。

第二、移动通信网络提供供水工程智能控制监测管理系统数据传输平台，通过GPRS网络实现控制监测中心和控制监测点之间的数据交互。系统中数据传输网络采用移动GPRS网络平台。随着通信技术的不断发展，GPRS网络的建设已非常成熟，其具有网络覆盖范围广、传输可靠性高、实时性强、通信成本费用低等特点，可满足系统应用普通数据传输的要求。

第二部分：管理平台管理系统要达到的功能

充分利用计算机、信息通讯、GIS系统和自动控制技术，通过对全区内各个供水工程所有相关数据的采集、传输、存储、处理和利用，并通过监测、传输、反馈及控制，达到加强全区供水工程的优化管理，提高效率、节省人力物力资源，提高水利信息资源的应用水平和共享程度，从而全面提高供水管理处理的效能，发挥供水工程社会综合效益。

管理平台中心软件实现的功能如下：实时数据上报的接收处理、写库；中心远程控制DTU的上报、复位；中心实时对下位DTU的通讯链路检测；二次表监测控制器故障自动上报报警；全部通讯数据日志记录功能；下位机数据的日、周、月、年报表生成。

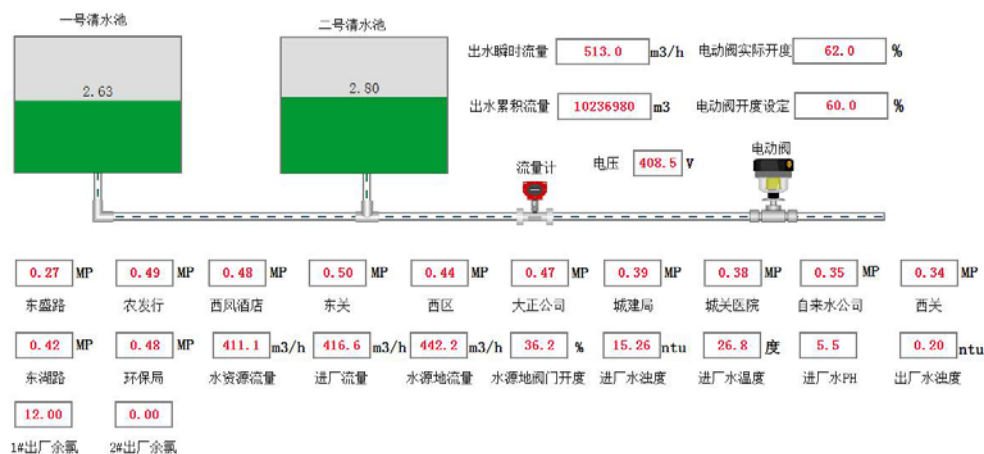
智能一体化管理平台实现智能控制和监测，平台管理系统满足生产控制、运行操作、监视管理。控制系统

配可靠的硬件设备和功能强大、运行可靠、界面友好的系统软件、编程软件、控制软件。现场控制站的DTU能够在恶劣的环境中长期可靠运行,实现易配置、易接线、易维护、隔离性好,结构坚固、抗腐蚀、适应较宽的温度变化范围等要求。

管理平台管理系统将接收的数据进行处理、显示、

储存、分类、造表、趋势图分析。管理人员即可通过数据报表、曲线图,查看各供水工程设备运行数据、监测点的水质、水压变化情况,实时准确地掌握供水工程运行的状态变化,及时发现供水工程流量、水位、水质、水压变化及水污染情况,从而实现紧急事件的快速响应。

宝鸡市雍城自来水智慧服务平台



(二) 提高全区智能供水数字信息管理建设财政支持水平

引进高端计算机应用、物联网、软件开发、自动控制等专业技术人才,为全区智能供水数字信息管理提供强有力的技术保障,确保全区智能供水数字信息管理的先进和可靠。可以邀请省市重点大学机电自控物联网方面专家,为凤翔智能供水数字信息管理项目提供技术指导。充分利用目前中省市乡村振兴资金项目及村镇供水工程建设资金,再多渠道争取智能供水数字信息管理费用,确保管理软件开发、数字信息平台、数字采集硬件设施设备统一标准建设。也可利用村镇供水工程维修基金和维修养护项目逐步推广安装数据采集硬件设施。

(三) 建立全区标准化的智能供水数字信息管理物联网平台

可利用已经成熟安全建立的国内物联网管理平台,为全区智能供水数字信息管理提供技术支撑,减少信息管理系统的重复开发,提高智能供水数字信息的使用效率。也可利用国家村镇饮水安全工程建设扶持计划,在建设资金允许的情况,独立开发建立智能供水数字信息管理专用的网络共享平台。可以借鉴国内外先进的数字信息采集设施设备与管理经验,为智能供水数字信息管理系统建设提供硬件软件技术支持。

(四) 提升智能供水数字信息综合应用管理水平

智能供水数字信息管理系统建设需要与具体工程管理相结合,确保供水工程水质指标、水压、计量、瞬时流量等数字信息采集全面,同时建立工程标准化的安全接口,保证信息的安全性。智能供水数字信息管理系统用来保证各供水工程安全正常可靠运行,提高供水保证率。在遇到突发事件或故障时,如突然断电、突发暴雨、地震等自然灾害情况时,防止因电源事故而导致致

急错误的问题。最重要的是要确保智能供水数字信息管理系统管理安全,提高数字信息的正确性、真实性、可靠性与保密性,防止不法分子以非法手段入侵而造成数据信息泄漏或丢失,确保智能供水数字信息管理系统的安全运行。可以优先采用全网安全的服务器、防火墙和漏洞修复、病毒查杀等功能,完善安全管理机制。

三、结束语

智能供水数字信息管理系统建设目前都正处在探索发展时期,供水工程数字信息采集规范标准不统一造成资源极大浪费。因此,建立全区统一标准化的智能供水数字信息管理平台,是一项长期艰巨任务,智能供水数据采集和整理,打通各供水工程数据,实现数据的高效利用,提高服务效率;实现控能降耗、降低漏失率;智能管理必将改变供水工程的生产模式,管理模式、服务模式和盈利模式,提高供水管理部门的管理和服务水平,提高用户满意度;还可节约供水管理部门对供水工程的监控管理成本,降低劳动强度,推进供水管理的智能化、科学化。由于供水工程点多线长面广,管理费用较高,因此需要财政加大支持,充分发挥的近年来物联网管理平台技术成果作用,组建全区智能供水数字信息管理平台,提高全区供水工程保证率,保障每处供水工程安全可靠运行和水质安全,确保居民群众喝上干净、卫生、放心的自来水。

参考文献

- [1] 颜朝兴. 供水管网系统网格化智能管理系统构建与应用[J]. 测绘通报, 2016 (S1): 143-145.
- [2] 马建军. 浅谈智能供水在水厂中的应用[J]. 城镇供水, 2016 (03): 32-37.
- [3] 房炜. 城市供水系统的智能报警研究[J]. 城镇供水, 2014 (04): 50-52+47.