

高原牧区智慧水利信息化系统建设

杨 晨¹ 包新明² 展广州³

1. 新疆额河建管局 新疆 乌鲁木齐 830000

2. 3. 乌恰县水利局 新疆 克州 845350

摘要: 结合乌恰县水利工程建设现状,针对现阶段存在的自动化监测、信息化建设程度不高、现代化技术手段不强等问题,充分运用现代传感、计算机、自动化、通信、私有云等新技术,建设结合乌恰县水利发展实际的,以“安全饮水、灌区、机电井等”为基础的综合自动化系统,构建了“一张网、一个中心、一张图、一个平台、一个门户”水利信息化平台,避免了信息孤岛,大大提升了乌恰水利业务综合分析、决策支撑的能力,逐步实现乌恰水利信息化建设“一盘棋”,建设乌恰县智慧水利核心应用平台。乌恰县通过水利工程自动化监测系统建设,能全面提升乌恰县水利行业的信息化水平,为新疆及全国的水利事业发展提供帮助。

关键词: 乌恰县; 自动化监测; 水利信息化; 农村安全饮水; 灌区

前言

水利部提出“水利信息化是水利现代化的基础和重要标志”,并将水利信息化列入水利工作发展的十大主要目标之一,并将水利自动化监控系统作为水利信息化建设的重要内容。建设灌区、安全饮水、井电双控自动化监控系统,将有助于建立长期、固定的基础数据上报制度、手段和途径,使信息收集和管理成为一项日常工作,实现基础信息、建设信息、信息管理、服务信息的实时传输和共享,提高工程管理水平 and 效率,达到供水管理成本的最小化和决策的科学化。

1 现状分析

乌恰县位于新疆维吾尔自治区塔里木盆地西端的天山南麓与昆仑山北麓两大山系的结合部位,具有典型干旱大陆性气候,境内有克孜勒苏河、恰克玛克河、盖孜河和布谷孜河四大水系。

目前乌恰县水资源整体时空分部不均,水资源供需矛盾严峻,区域性、季节性、工程性、结构性缺水问题交织存在,农业灌溉用水保证率不高,农业综合生产能力的不高,农业用水粗放、灌溉用水超额。灌区未实现远程自动化控制,没有精准的水位、流量、过闸水位、流量、流速、闸门开度等实时数据、趋势曲线、历史报表,无法对灌区配水进行科学化管理。

2014年至2020年共实施77个农村饮水安全保障项目,农村饮水安全得到了保障,水质达到了饮水标准,但现有的农村供水工程规模化、标准化水平较低,现代化技术更是应用的较少,没有实现信息化监测和管理,大都还是靠人力管理,造成工作人员多、管理费用大、管理效果差,致使饮水安全得不到有效地保障。

自然地质灾害频发,易发生泥石流、滑坡及塌方等,水雨雪情监测设施不健全,预警及时性和准确率不高,水利建设、水资源管理等任务繁重,水利信息化、自动化、智慧水利建设起步晚。

按照“乌恰县十四五水利规划”,必须采用先进的信息技术、自动化技术、计算机网络及通信技术和现代化的运营、维护、管理技术和理念,建设一套完整的、先进的水利工程自动化监测系统。

2 建设的必要性

乌恰县水利工程自动化监测系统建设坚持节水优先、统一管理、以供定需的原则,不断完善总量控制、合理分配、动态调整、精准计量、有偿供水的用水机制。县自动化监测系统建设主要是为了能够实时了解饮水供水管网、灌区渠系、地下水资源分配和利用状况,对水资源进行及时有效的调度,减少因为水资源短缺而造成损失,提高田间灌溉的保证率;充分发掘水源工程的水资源利用率,提高水源工程监控、水资源优化调度和水行政管理的整体科技水平,促进水利管理业务的现代化,增强管理调度能力,确保农业用水,为供水指挥决策提供科学、高效、可靠的技术支持。

根据工程的实际情况和需求,乌恰县水利工程自动化监测系统建设内容主要包括:农村安全饮水自动化监控系统建设、灌区自动化监控系统建设、井电双控自动化监控系统建设、县监控中心建设和各管理站所监控分中心建设、通信网络建设^[1]。

3 建设内容

3.1 总体框架

乌恰县水利工程自动化监测系统从技术实现和提供

服务的角度,其总体架构可划分为五个层次和两个体系。由采集监测层、通信网络层、数据资源层、业务应用层和应有交互层;两个体系是:标准规范体系、安全保障体系。

采集监测层:采集监测层是水利工程自动化监测系统平台的数据源基础。负责采集信息化平台所需的各类监测信息。

通信网络层:考虑系统应用范围和安全性要求,通信网络层将采用局域网和互联网相结合的方式,并符合相关等保安全要求。

数据资源层:完成信息化系统数据资源的统一管理、统一存储、标准化处理、交换和共享等工作,为乌恰县水利业务应用提供数据访问、数据存储、数据备份、数据挖掘等各项数据管理服务。

业务应用层:业务应用层是乌恰县水利信息化综合平台的核心,将基于乌恰县现有的业务系统,以“集中部署,多级应用”的指导思想,开发一个综合应用平台,最终提供面向全县水利业务的服务。

应用交互层:应用交互层是直接为用户交互的层面,主要建设面向乌恰县水利信息化业务管理人员、各级主管部门、相关单位和公众的门户系统。

3.2 多业务融合,一体化监控

实现了管网流量、压力,水厂水池水位、水质,灌区流速、流量,用水户水表水量,机电井流量及用电量,闸泵状态信息,视频等数据的一体化全景监控,通过顶层设计有效整合了乌恰县水资源利用业务,实现乌恰县农业灌溉,农村牧区安全饮供水,机电井监控、用水计量、山洪灾害防治、水库供水、用水水量调度的水资源应用信息化数字化管理,实现了供水、输水、量水、用水的水资源综合利用一体化监控与管理,构建了“一张网、一个中心、一张图、一个平台、一个门户”水利信息化平台,避免了信息孤岛,大大提升了乌恰水利业务综合分析、决策支撑的能力^[2]。

3.3 农村安全饮水自动化监控子系统

3.3.1 实现达标供水科学监管

建设覆盖乌恰县农村饮水安全工程上重点蓄水池、水源地、供水管道、减压阀的管网监测系统。安装153个管网流量计及压力变送器,26处水厂水池、调蓄池、减压池液位仪,10000多个智能水表,实现了实时获取监测水位、管网流量、用水户用水量等精准运行数据,一旦管网出现异常情况,如蓄水池水位过低、减压阀压力过高或过低,能够及时报警。管网监控系统的建立,实现对管网的全方位监控,能及时发现管网运行中存在的问

题,便于管理维护人员进行及时处理。在该系统的建立下,能极大地降低由于管网故障造成的饮水安全问题,确保群众饮水安全。

本次乌恰县安全饮水自动化监控子系统分为水厂级和区域级系统监控。水厂级监控系统主要监测各水厂运行情况。供水参数包括:水位、水压、流量、水量等;水质指标包括:以地表水为水源地监测浊度、pH、消毒剂余量等。区域级监控系统主要监控区域内供水工程在线运行情况。水源工程应包括流量、水量监测;输配水管网应包括水池水位、主要干支管节点压力、流量监测。

3.4 依托物联网,提高水费收缴率及效率

充分借鉴城区自来水公司的管理模式,实行装表到户,抄表到户,全县农村通过安装物联网智能水表,实现了用户报停、水费计算、远程缴费、欠费处理、收缴统计的一体化管理,农村供水服务实现了“掌上控制”,用水户可以通过手机进行缴费、查询、报停,水费收缴率大大提高。逐步实施先缴费后用水的管理模式,破解农村水费难收的老大难问题,充分发挥饮水工程效益。

3.5 建设水质监测系统,确保用水安全

建立乌恰县农村供水水质安全监测体系,提高水质监测水平,确保农村用水安全。在全县10个乡镇重要水厂及水源地,分别建设水质监测系统,水质监测系统覆盖水温、溶解氧、pH值、电导率、浊度、余氯等监测指标。

水质监测系统集合了自动化监测技术、现代传感技术、通信技术等技术,能够实时对水质进行多元化监测,监测数据能实时传输至县监控中心,一旦出现水质超标及时报警,确保全县农村人口饮水安全。

3.6 完善视频监控系統

在水源地和水厂建设视频监视系统,可实现在水厂管理站和监控中心(县水利局),24小时不间断的对水厂、水源地进行监视,监视清水池、泵房、消毒设备及管理站院区,确保供水安全。

视频监控系统的建立,能够实时远程监控,让监控人员能够对现场进行远距离监控,提升对现场安全及突发状况的了解,确保能及时处处理现场问题。

4 灌区自动化监控子系统

4.1 建立水闸全自动控制,全面提升管理效率

在干渠、支渠具有流量调节功能的主要闸门节点建立水闸远程控制系统,实现全程闸的远程全自动控制,大大提升了灌溉工程的自动化水平,实现了闸站的无人值班、少人值守,提升了供水管理的效率,从而为水利业务数字化转型奠定了较好的基础。同时,基于GIS管网

监测一体化平台精细刻画实际管网线路,实现故障精准定位与及时检修,管理方式从专人定期巡查和群众报告为主转变为主动事故告警检修为主,大大提升现场设备的运维管理水平及效率。

4.2 流量精准监测

建立灌区流量监测系统,实现灌区流量精准计量,是向用水户提供优质服务的关键,是实行计划用水、定额供水、科学管理的基础,是灌区运行管理决策的依据,也是提高工程运行管理效益的必要手段。根据本灌区的实际情况,确定在各个分水口及重要的供水户(乡镇供水水厂)取水口布置流量监测设施78套,并实现远程自动化监控。

4.3 科学合理的供水调度

根据乌恰县水资源特点及水量现状,掌握分析灌区水资源供需态势,建设灌区水情测报系统,收集各供水工程的水情资料,进行合理调度,优化配置水资源,减少水资源浪费,使工程发挥出最大的灌溉效益。并对灌区工程的施工安全、水库的防洪调度、经济运行起重要作用。建立了适用的水资源优化调度系统,丰水期时实行按需供水调度方式,最大限度满足灌区需求,提高田间灌溉的保证率;枯水期时严格实行按比例供水调度方式,在全灌区进行综合平衡,确保灌区受益均衡。

4.4 建立完整的数据信息流程

灌区信息化系统包括水情信息、水费信息、调度信息、视频语音信息和其它与灌区业务相关的信息,信息源的分布包括灌区监控中心、分中心、配水点等业务相关单位。这些信息是各级管理部门进行决策所必需的基本信息。对这些信息的收集、传输和处理应用,是建立适配运行管理的全业务信息化支撑基础。

4.5 井电双控自动化监控子系统

通过安装智能计量、监控设施,建立以县为主、地州监控的信息系统平台,实现对地下水资源的依法管理,总量控制、定额管理、以水定电、以电控水、节约奖励、超用限量、保护生态环境的目标。同时为农业水权水价改革奠定基础^[1]。

5 对策及建议

乌恰县水利工程自动化监测系统的建对乌恰全县域内的农饮水、灌区供水信息的全方位、多维度的感知监控,达到了可视、可知、可控的初级目标。在国家十四五规划关于加快新基建要求、加快数字化发展,建设数字中国的政策背景下,坚持“需求牵引、应用至

上、数字赋能、提升能力”智慧水利的总要求,乌恰县数字水利下一阶段建设需要从以下几个方面进行提升:

5.1 一体化管控平台扩充完善

基于现有一体化管控平台,接入新建现地站点监测数据,整合接入开普太希水库、膘乡水库、康苏水库的安全监测数据,进一步实现乌恰全县重点水利工程现地数据的接入、整合与汇聚,实现各专业信息按不同主题的多源全景监控、告警管理及统计分析,实时、全面、准确掌握管理辖区监测信息,为水资源的监管、合理调度提供数据支撑。

5.2 加快水利工程标准化管理应用建设

近期水利部印发了《关于推进水利工程标准化管理的指导意见》,要求各地加快推进水利工程标准化管理工作。乌恰县水利工程涉及水库、灌区等多类型在建、已建工程,为解决全县各类水利工程管理业务繁杂、运行维护标准不统一、数字化水平不够高的问题,第一需开展水利工程管理全业务流程梳理,制定一套运行维护标准化管理规程(涵盖管理任务、工作标准、管理流程、制度管理、考核评价等方面);第二建设水利工程标准化管理平台,开展设备管理、检查观测、运行维护、档案管理、安全管理、项目管理等功能建设;第三搭建智能运维平台,实现对IT资源、业务系统及现地自动化系统在线情况、故障情况的7*24小时全面监控,用信息化手段实现水利工程运维的标准化、规范化、科学化管理。

6 结语

通过建设乌恰县水利工程自动化监测系统,提高节水效益及工程运行安全,为水利工程投资及运维降本增效,符合国家节能减排、绿色环保的要求,为加快建立合理水价形成机制和节水激励机制奠定基础,真正推动了“农饮水安全、智慧水利、智慧灌区”等方面的建设政策在乌恰县落地,推进以水利信息化带动水利现代化的发展战略。

参考文献

- [1]黄易梅.基层水利工程建设与管理探究.市政工程,2022-05.176-178.
- [2]田文杰,刘宇,马潇.水利工程智慧化管理系统设计探究.文化科学,2022-06.139-141.
- [3]王彬.水利工程智慧化管理系统设计探究.,2022-07.97-98.