

新民系统五支渠自动化闸门使用情况分析及对灌溉管理自动化建设的探讨

季宏民 赵兴海

陕西省渭南市东雷抽黄灌溉工程管理局

DOI:10.32629/hwr.v3i8.2311

[摘要] 本文通过对渠道全自动控制闸门的应用分析,提出了灌区水量调配测量自动化方面建设时应当注意的方面,对灌区当前自动化方面存在的问题进行了探索。

[关键词] 灌区; 自动化; 闸门; APP功能

新民系统隶属渭南市东雷抽黄灌区,灌溉陕西省合阳县马家庄、黑池、新池三个乡镇46个自然村的15.49万亩耕地。该系统1982年开工建设,1987年正式通水。2009年起,国家投资对东雷抽黄灌区泵站进行更新改造,新民系统东洼三级站自当年开始改造,当前除西王庄七级站未改造外,其它各级泵站改造已基本完成,泵站管理实现了自动化。泵站日常运行具备监视系统、供电系统、进水系统、供清系统、真空系统、排水系统、温度检测、保护装置系统、报表查询、参数曲线、报警系统、开机监视等十二项自动化、信息化、可视化功能。相较未改造的泵站,自动化极大的解放了人力,提高了泵站安全运行、监控能力,方便了数据记录积累等等。

但是,在水量调配和测量方面,新民系统仍然主要以人工操作为主。渠道测量水量主要依靠水工人员携带测流仪测量计算,调节水量依靠闸工人手动摇闸门,费时费力,信息收集慢、配水调节迟缓,精度差、易受意外情况干扰导致调节艰难,水工人员工作量大,白天黑夜严寒酷暑都需在渠道上值守。水量调配测量自动化势在必行。2017年10月管理单位在新民系统五支渠安装了某品牌全自动测控闸门,开始了试点工作,通过近两年的实践运用和探索,现对运行情况进行分析总结:

1 五支渠全自动测控闸门使用情况

1.1 五支渠情况简介。五支渠位于北黑池四级站和坡里五级站之间,全长4.7KM,灌溉5个自然村耕地,包含6个斗渠,灌溉面积13039亩,2016-2018年均斗口引水量为210万 m^3 左右,主要灌溉作物为小麦、玉米。支渠为D1000U型断面,渠口宽度1.45米,渠道深度1.35米。

1.2 该品牌全自动测控闸门物理构成及其特点。结构采用高强度6系铝合金或304/316/316L/不锈钢裁量。由传动机、闸门面板(轻质复合材料)、闸门导轨(PVC减摩材料)、闸门开度控制采用直流伺服电机驱动;主传动减速机采用无背隙齿面涡轮杆减速机;闸门提升装置采用钢丝绳+导杆的方式;高背光液晶屏控制面板,实体按键;可采用太阳能电池版供电。

该自动化闸门的特点是:闸前和闸后不需要稳流段,闸后无需再加装巴歇尔槽等计量装置即可测流;可采用非接触式超声波液位计算,压力式液位计算;闸门的开度采用绝对值

编码器做位置记忆;系统自带故障诊断和远程报警功能,一般性故障可通过远程操作复位;操作界面友好,操作简单;无线或有线数据传输,远程和本地控制可切换;服务器软件可实现设备的远程控制,图像监控,数据的记录、分析、汇总、报表。

该品牌全自动测控闸门可适应于以下几种情况:水头波动较大且又需有较高精度流量计量;水质浑浊、泥沙含量较高;渠道已完工,土建施工安装有难度;配水口多且分散,人力管理费时费力;交流电源供应困难。

1.3 全自动测控闸门在五支渠应用的情况分析

1.3.1 安装方便快捷。闸门及其它设备安装方便快捷,一天即可安装到位。不需要闸房或看护房,可选择安装摄像头。近两年没有出现闸门卡死及金属部分生锈现象,现场液晶屏控制面板保护合理,没有出现被破坏及进水等现象,也未出现过故障。

1.3.2 该系统采用手机APP控制。操作简单,界面友好,实时信息采集,信息较为全面,但APP还需优化,数据采集更加全面,建立数据库,以方便对相关信息进行积累分析。



参数名称	当前值	单位
工作模式:	恒定闸位	
工作状态:	运行中...	
瞬时流量:	390.0	L/s
设定流量:	0.0	L/s
闸门开度:	190	mm
设定开度:	190	mm
闸前水位:	0	mm
闸后水位:	0	mm
堰槽水位:	599	mm
本次水量:	141645.08	m ³
累计水量:	2240268	m ³
电池电压:	25.967	V
接收时间:	2018-11-26 18:35:59	

图一 全自动闸阀设备手机APP信息收集界面

1.3.3 闸门控制采用手机控制,同时设备安装有手动操作摇杆。实现了远程控制。对于APP设定闸门开度,现场若有未经授权,3秒后自动复位,杜绝了私自更改闸门扰乱配水。在使用中,多次自动防止了无关人员升降闸门。

1.3.4 该系统能实时测流量。并自动累积水量等相关数据。但是,测量准确度还需改进提高,下表是部分时间该设备显示流量与流速仪测量对比表。从表中可明量看出,测量数据误差较大。

表一 设备显示流量与流速仪测量对比表

日期	闸门开度	时测设备测量数据	测流仪测量数据	支口水尺
	mm	m ³ /s	m ³ /s	cm
2018年3月17日	90	0.19	0.18	17
2018年3月18日	110	0.215	0.21	23
2018年3月20日	60	0.156	0.140	15
2018年3月25日	85	0.233	0.220	21
2018年3月30日	85	0.239	0.219	21
2018年3月31日	85	0.207	0.197	21
2018年4月1日	110	0.233	0.205	23
2018年4月4日	160	0.285	0.310	30
2018年4月5日	225	0.353	0.390	39
2018年4月6日	285	0.419	0.430	46
2018年11月22日	120	0.344	0.322	45
2018年11月25日	190	0.397	0.362	48

1.3.5 数据传输采用SIM模块联网无线传输,较为方便。

1.3.6 可视化监测:结合灌区灌溉实际情况,设备安装处需安装摄像头,保证设备安全运行和支渠水位流量情况的可视化监测。

2 自动测控闸门应用情况的总结

2.1 该款产品适合灌区情况、满足灌溉工作需要。在灌溉中可靠耐用、设备稳定;设备设计科学合理、现场安装施工量小;APP界面友好、操作简单方便;信息实时采集、数据传输方便快捷。极大的方便了灌溉管理,解放了人力。使原本低效费力的配水调节管理工作变得科学高效、省时省力,使管理工作发生了质的提升。应当在灌区进行推广。同时,该设备还有以下几个方面需要改进:

2.2 由于新民灌区为黄河水,含沙量大且变化大,设备在水含沙量明显变大后,测流数据误差较大,需对新民灌区渠道、含沙量等技术参数进行修正改进,提高测量准确度。

2.3 APP功能需进一步拓展。数据收集需更加全面,如含沙量。同时需要数据库进行数据积累,进一步进行相关数据分析。

3 水量调配测量自动化建设的几点设想

3.1 自动化闸门处需安装摄像头,建立视频监控系统。对干渠和支渠、自动设备进行可视化监控,对渠道安全行水、自动化设备正常运行、排除安全隐患有重要价值。

3.2 SIM模块联网难以满足数据视频传输,需要布设光纤连接;同时配套相关设备测量:含砂量、渠道水深、渠道淤泥沉淀厚度。

3.3 建立局域网,设置调度监控中心,作为信息汇总和配

水调节控制的决策中心,统一调度监控灌区运行情况。建立数据库,对相关数据进行采集、存储、处理、利用、保存。挖掘分析数据背后的价值,探索信息化自动化条件下灌溉运行的规律,使灌溉管理精确化高效化。

3.4 开发电脑和手机APP。调度监控中心集中统一收集信息发出指令,管理人员安装手机APP,分权限接收、查询、调阅信息,控制相关设备。

3.5 由于新民系统用水量逐年上升,渠道行水量接近设计值。需安装相关设备对涵洞、溢流堰、渡槽、高填方段渠道等重点水工建筑物采取水位、承载力监测,确保渠道建筑物行水安全。

3.6 泵站信息和渠道信息互联网融合,统一调度指挥,使灌区建设迈向智能化和现代化。

4 对灌溉管理自动化建设的几点认识

4.1 灌溉管理自动化建设亟需开展。目前,灌区水量调配测量自动化建设较为落后,渠道配水调节以人力为主,费时费力且配水低效准确性低;灌区建设必然要走向自动化、信息化,乃至更进一步的智能化,实现灌区供水远程控制、闸门远程启闭、水情实时测报、用水量自动采集和图像实时监控等多项功能。

4.2 自动化信息化建设是一个系统工程。自动化建设不仅仅是厂家安装然后就使用这么简单。首先,自动化设备制造安装必须结合灌区的实际情况,对渠道水质等相关数据和设计情况综合实验考虑,确保设备行之有效;其次,自动化建设要以满足渠道灌溉需要为目的,要大胆探索实践新设备新技术,同时设备必须可靠耐用、后期维护维修简单方便、维护维修费用可接受。

4.3 重视设备使用和维护、大胆探索设备运行规律。必须提高干部职工对自动化信息化的认识,加强理论知识学习和实践经验的积累。可通过对其他灌区自动化建设情况的参观学习,以及专门培训,改变部分职工使用意识不强,信息化融入工作程度较低的现状,逐步建立自动化设备日常运行维护制度。

4.4 重视人才队伍建设。没有靠得住的人才队伍,灌区自动化信息化建设难以有效实施。鼓励培养干部职工尤其是年轻人,大胆学习实践,发展培养自动化信息化的人才队伍,为自动化建设运行维护提供人才支撑,形成灌区建设长远人才发展机制。

[参考文献]

- [1]陈玉,陈振清.大型灌区灌溉管理监控自动化系统设计[J].江苏水利,2000,(12):21-22.
- [2]邢海友.电气自动化技术在灌溉管理中的创新和应用[J].民营科技,2017,(08):53.
- [3]林方超.基于GSM短信的远程农田灌溉控制器研发[J].农技服务,2017,34(18):1-2.