

增补移动4G信号提高一体化测控斗口适时调配

沈红旗

宁夏回族自治区红寺堡扬水管理处 宁夏 中宁 755100

[摘要]红寺堡扬水主干渠105公里干渠肩负着红寺堡101.4万规划面积,有30万人口的灌溉和人蓄用水的任务,在1998年10月份开机上水历经24年的润泽,红寺堡灌区已成为粮丰农茂的美丽塞上鱼米之乡,成为西部干旱带上一个明亮耀眼的新兴城市。2018年干渠斗口更新改造,标志着工程灌溉效益最大化的提升,远程操控斗口、精准适配水量,在灌区人民美好生活的愿望得到提升下,红扬干渠的供求服务也在提升的道路上,这次渠道设施斗口改造成自动化斗口,不止是顺应时代的发展,更是急切消除人民日益增长的美好生活需要和不平衡发展之间的矛盾的总体战略布局的一个水利亮点工程。

[关键词]测控斗口;实时调配;干渠

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1320

历经2年的干渠直开口更换成信息自动化测控斗口,在红一至红五主干渠105公里渠道上星罗密布着234个信息采集点,渠道监察视屏、测控大坝、测控一体斗口、测水断面、水位计水位传输均采用移动4G物联卡传输,其中88个信息自动一体化测控斗口,亦是88个测控一体化斗口信息点,全部采用移动信号的传输,移动信号的强弱直接影响着信息自动化测控斗口的使用效率和精准适配,直接考量着红扬水利人优质服务和对红寺堡灌区的信心和责任。

一、一体化测控斗口组成及主要部件功能

太阳能电池板、天线、避雷针、太阳能杆、现场控制柜、基座、固定框架、电机、驱动结构、闸板、密封条、人力驱动接口、流量计。

1、一体化测控斗口流量计系统组成、系统功能

①通讯设备

一体化测控斗口的通讯系统支持GPRS、以太网、无线网桥等多种通讯方式,便宜连接调度中心和现场控制点,可以实现远程监测、信息交互。

②太阳能驱动系统

太阳能驱动系统为整个系统提供能源支持,无需交流配电,既节约能源又有助于环境保护,同时为偏远地区的使用提供了可能。每个闸门都配有100W太阳能板和108AH的蓄电池,可为整套系统提供不间断电源供给。

③传感器检测

一体化测控斗口具有多项检测信息,传感器的合理应用可以检测整套系统各个环节的工作情况,并将检测到的信息通过通讯系统传输给远程平台系统进行历史保存。

④动力传动系统

一体化测控斗口流量计通过电机驱动蜗轮蜗杆减速机构,经驱动轴带动钢丝绳轮旋转,并通过绕在绳轮上的钢丝绳的牵引实现闸门的启闭。钢丝绳采用双向布置,闸门的启闭通过电机的正反转实现。传动系统具备自锁功能,闸门可在不同开度位置停留。紧急情况下,可使用专用手柄对闸门进行手动操作。极限位置由磁开关和机械限位组成双重保护。

2、一体化测控斗口有以下特点

①一体化测控斗口,是精确的流量测量及流量控制设备,其流量测量精确度在实验室可达 $\pm 2.5\%$ 。

②可通过传感器系统监控传输所有闸门相关信息,并通过互联网远程监控实时数据和历史数据,也可以通过通讯系统为自动化设备提供网络监控信息。

③一体化测控斗口完全由太阳能供电系统驱动,并为斗口的动力系统配备了先进的动力调节程序使其具有不间断的电力供给。

④高精度水位传感器,精度 $\pm 3\text{mm}$ 。

⑤斗口型材选用高质量航空铝合金材质,材质质量轻、

红寺堡一至五千渠更新改造工程综合自动化与信息化工程移动信号测量 表1

总数量	地点	大于-110dbm为弱覆盖	较强;强;弱;极弱	大15为良好,小于5为较差	大于8Mbps为良好	大于4Mbps为良好
		大于-110dbm为弱覆盖	较强;强;弱;极弱	大15为良好,小于5为较差	大于8Mbps为良好	大于4Mbps为良好
1	301-2斗0+770	-98.00	弱	1.0	2.7	3.6
2	新圈节制闸11+817	-99.00	弱	0.7	10.8	6.9
	新圈节制闸前摄像头1+817	-99.00	弱	0.7	10.8	6.9
3	红三2+320303斗	-110.00	差	-0.5	3.0	1.5
4	新庄集节制闸	-99	弱	0.7	32.8	18.8
5	324斗42+160	-100	弱	0.6	38.2	33.9
6	340斗	-107	差	0.6	25.9	3.5
7	金庄子水库	-104	弱	0.2	3.6	0.7
8	407斗7+966		无信号			
9	红五干2#退水11+125	-96	弱	0.4	21.9	21.9
10	截止闸室摄像头	-96	弱	0.4	21.9	21.9

焊接性能和耐蚀性优良。

⑥斗口在现场安装时只需安装在预制闸框中，无需砌专门的闸室。

⑦斗口配有机械保护、程序保护、电路保护三重保护，闸门在运行中有异物卡滞、超出行程、电流过载、电源短路等问题都可以及时作出判断，减少对系统的破坏性。

二、在实际应用中一体化测控斗口的传输、接收存在的问题

一体化测控斗口主要依据移动4G物联卡的传输和接收，移动信号的强弱犹如一条隐形的高速公路。带宽和数率决定着，远程计算机闸控系统控制斗口成功与否。实际运行中干渠测控斗口在闸控系统经常出现，掉线和接收调度命令失败频繁。红扬干渠主要途径沿山一带，远离城市，蜿蜒曲阜在群山丘陵地带，地势上就对移动4G传输造成了制约，也制约了测控斗口作为远程传输、统计和操控的特点功能，同时也极大地投入人工成本。与当地移动公司联系，对全干

渠174个信息点的移动信号测量，筛选出了42处信息点RSRP为弱覆盖信号和无信号。取其中10个不同地域渠道的无信号、弱信号设施、设备参数进行移动信号技术加强。数据如表1：

三、实施方案

实施方案一、结合移动适应地域性经济发展所需要的通信扩增和改良，解决红扬一至五干渠部分水闸及视频监控信号弱覆盖、无信号，数据无法上传及控制信号无法响应等问题。移动公司利用地方基站、信号塔、光纤聚合网络，实施了三套技术方案。一是针对性的4G信号增强补盲、二是聚合网络补盲、三是渠道聚合网络全域性覆盖。经过地貌、与移动通信基站高空天线距离的勘查，该三种方案因地适宜综合应用，增强了渠道信息点移动4G信号的接收和传输能力。经过实施方案后复测信息点信号数据如下：

实施方案一数据分析：在方案一二三的综合实施下移动信号有了质的提高，保证了远程操控的可靠性，但针对407

斗口来说，虽然移动信号已覆盖，但遇有沙尘天气、低空云雨天气，对远程命令的响应和数据的接收、传输还是容易丢失，掉线时有发生。测试斗口现地信号强度为-90dbm左右，信号强度弱，数据上传不稳定。与测控一体闸门运维多次分析，因现地地势低洼背面环山，远离村庄无移动基站，排除测控一体斗口因电气链接内控原件无缺陷的情况下。确定一是移动网络覆盖弱、二是测控一体斗口设备通讯模块天线功能衰退，腐蚀老化造成微波接收、发射断续。

实施方案二、为了提高设备通讯信号强度，测控一体斗口对个别信号弱的测控一体斗口，更换了增益式通讯天线。尤其是407测控一体化斗口，更换后RSRP测试值在-65dbm左右，信号强度SINR测试值18，Mbps下载测试值21，Mbps上传测试值18的优质信号强度。

四、成果推广实施

实施方案的技术支持，对长期以来红扬干渠一体化测控斗口、视屏传输信息点的信息传输，因受地理环境和移动基站的分部覆盖面制约，得到了有效的根除。以表2技术支持成果数据，结合这10个信息点的移动4G信号增补。以实施方案对其他信息点RSRP为弱覆盖信号和无信号的信息点，进行了技术上的信号增补，均得到了满意的信号强度，

五、结论

此次移动信号的增补：充分实现了信息自动化设计网络传输稳定高效性的要求、网络高可靠性的要求、安全防护管理体系的要求，同时将我处的灌溉管理推向了更精细化的管理目标，更好更优质的服务意识，向红寺堡灌区展现新时代发展水利文化，促进红寺堡灌区的繁荣发展的新格局。

参考文献

[1]张欣, 刘敏昊, 翟林鹏, 李胜. 灌区一体化斗口闸门智能测控系统[J]. 江苏水利, 2021, (03): 48-50+54.
 [2]史中兴, 张师玮, 张彦蕊, 等. 大型灌区渠道闸门一体化测控系统[J]. 排灌机械工程学报. 2020, (2). 145 ~ 151.

红寺堡一至五干渠更新改造工程综合自动化与信息化工程移动信号测量 表2

总数量	地点	RSRP (电频-dbm)	信号强度 (等级)	SINR (信号强度)	下载 (Mbps)	上传 (Mbps)
		大于-110dbm为弱覆盖	较强; 强; 弱; 极弱	大15为良好, 小于5为较差	大于8Mbps为良好	大于4Mbps为良好
1	301-2斗0+770	-70	信号强	15	20	12
2	新圈节制闸11+817	-69	信号强	15	21	10
	新圈节制闸前摄像头1+817	-65	信号强	17	25	11
3	红三2+320303斗	-70	信号强	15	18	13
4	新庄集节制闸	-65	信号强	18	40	15
5	324斗42+160	-65	信号强	18	40	17
6	340斗	-65	信号强	18	19	11
7	金庄子水库	-70	信号强	15	36	15
8	407斗7+966	-90.36	无信号	0.3	6.3	1.8
9	红五干2#退水11+125	-60	信号强	17	45	16
10	截止闸室摄像头	-63	信号强	15	48	16