

灌区输水闸门启闭作业配套管护体系构建

阿不力孜·艾合买提

新疆维吾尔自治区塔里木河流域管理局开都孔雀河水利管理中心

DOI:10.32629/hwr.v10i7.7062

[摘要] 灌区输水闸门是农田水利灌溉系统的中枢控制设施,灌区输水闸门规范启闭工作以及常态化管护,同灌区输水效率、水资源利用率、水利工程运行安全密切相关。目前大部分灌区的闸门作业标准化程度低、管护机制不健全、设备维护滞后、人员专业水平不高,很容易造成输水渗漏、渠道冲刷、灌溉不均等一系列问题。本文根据灌区水利工程运行管理理论,对闸门启闭作业和配套管护中存在的主要问题进行分析,从标准化作业、智能化运维、制度化管护、人员保障、考核监管五个方面建立一套可以落地、可以实操的闸门管护体系,为灌区水利工程长效安全运行、水资源高效优化配置提供技术支持。

[关键词] 灌区输水; 闸门启闭; 作业规范; 管护体系; 水利运维

中图分类号: TV672+.2 **文献标识码:** A

Construction of supporting management and protection system for the opening and closing operation of water conveyance gates in irrigation areas

Abulizi Ahemaiti

Xinjiang Uygur Autonomous Region Tarim River Basin Management Bureau Kaidu Kongque River Water Conservancy Management Center

[Abstract] Irrigation gates are the central control facilities of agricultural water conservancy irrigation systems. The standardized opening and closing of irrigation gates and their regular management and maintenance are closely related to irrigation efficiency, water resource utilization, and the safe operation of water conservancy projects. At present, the standardization level of gate operations in most irrigation areas is low, the management and protection mechanism is not sound, the equipment maintenance is lagging behind, and the professional level of personnel is not high, which can easily cause a series of hidden dangers such as water leakage, channel erosion, and uneven irrigation. Based on the theory of operation and management of irrigation water conservancy projects, this article systematically analyzes the main problems in gate opening and closing operations and supporting management. A set of gate management and protection system that can be implemented and operated is established from five aspects: standardized operation, intelligent operation and maintenance, institutionalized management, personnel guarantee, and assessment supervision, providing technical support for the long-term safe operation of irrigation water conservancy projects and efficient optimization of water resources allocation.

[Key words] irrigation area water supply; Gate opening and closing; Homework standards; Management and protection system; Water conservancy operation and maintenance

引言

粮食安全基础在农田水利安全上,灌区是农业生产的主要水利基础设施,担负着区域灌溉、排涝、输水调蓄的任务,输水闸门是灌区水流调节的重要设备,是水源调配和田间灌溉之间的纽带。随着我国高标准农田建设的不断推进,灌区工程硬件设施不断升级,但是后期运维管理体系建设严重滞后,重建设、轻

管护的现象普遍存在。闸门启闭不规范、巡检养护不到位、应急处置不及时等问题,不但会造成农业用水浪费,还会加速设备老化,缩短工程使用寿命,增大运维成本。因此,从灌区实际运行情况出发,找出闸门作业和管护存在的主要问题,建立一套系统的、规范的、常态化的工作体系,对提高灌区运行质量和保障农业稳定增收有重要的现实意义。

1 灌区输水闸门管护核心理论与体系建设基础

1.1 闸门启闭作业与管护核心理论

灌区输水闸门管护体系的创建以水利工程运维管理、水资源优化调配、设备全生命周期管理三大理论为依托。水利工程运维管理理论重视工程设施从使用到废弃的全部过程规范化管理,对作业流程、巡检标准、养护制度实施闭环管理,保证工程运行稳定。水资源优化配置理论认为,闸门属于水流调节的节点,闸门准确启闭以及调节可以达到均衡灌区供需水量的目的,从而解决农业用水时空分布不均的问题,提高节水效果。设备全生命周期理论把闸门的机械、电气、液压等配套设备纳入其中,依靠常态化的检测、预防性的保养以及故障闭环式的处理来减少设备故障发生的频率,最大限度地发挥出设备的价值,给管护体系标准化创建给予理论支撑。

1.2 管护体系构建原则与核心目标

灌区输水闸门启闭作业配套管护体系创建要遵照四大基本准则,即标准化准则、实用准则、常态化准则、智能准则。标准化准则要求所有的启闭作业、巡检养护、故障处置都必须按照水利行业规范统一标准;实用性准则以灌区基层运维条件为出发点,摒弃形式化的管理方式,保证所有的措施都能落地、能执行;常态化准则杜绝阶段性的管护,建立日常化、周期性的管控机制;智能化准则依靠现代技术更新传统的管护模式。体系建设的核心目的就是规范闸门启闭作业流程,消除违规操作隐患,健全设备运维制度,提高灌区输水调控的精确性,减少水资源浪费,创建起一个权责明确、流程有序、监管有效的现代化管理局面。

2 灌区输水闸门启闭作业及管护现存核心问题

2.1 启闭作业流程不规范,标准化程度偏低

目前大多数基层灌区没有统一的闸门启闭作业标准,作业流程随意性强,人为操作隐患大。部分运维人员没有专业操作规范的指导,存在启闭速度过快、启停无缓冲、多闸门联动调控无序等问题,快速启闭容易产生水锤效应,造成渠道衬砌冲刷、闸门面板变形、止水橡胶撕裂等损坏。同时灌区输水调度没有精准的规划,在人员工作中大部分是按照经验来开启和关闭闸门,并且不考虑灌溉时段、作物所需用水量以及渠道输水能力的变化情况,造成部分区域出现输水过多或者不足的情况,产生积水内涝、灌溉缺水等问题。另外作业记录不规范、不完整,启闭时间、开度参数、运行状态等重要信息都缺少,不能实现作业全过程溯源,不利于问题查找和调度改进。

2.2 设备管护机制不完善,故障隐患累积突出

灌区闸门设备普遍存在重使用、轻养护的管理短板,缺少常态化的管护机制。日常巡检工作形同虚设,巡检频次、巡检内容没有明确的标准,运维人员只在设备出现明显故障的时候进行维修,没有预防性的养护意识。闸门长时间处在户外水环境中,很容易出现金属件锈蚀、螺丝松动、止水部件老化、液压系统漏油、电气线路受潮老化等情况,细微隐患长久积累会导致卡闸、启闭失灵、漏水渗水等问题。设备养护台账管理混乱,养护

时间、养护内容、耗材更换情况无详细记载,无法掌握设备运行状况及老化规律,造成养护无针对性,大幅度延长闸门设备使用寿命,增大后期大修费用。

3 灌区输水闸门启闭作业配套管护体系构建落地策略

3.1 建立标准化启闭作业体系,规范操作全流程

为了从根本上消除闸门作业不规范、操作随意的现象,要建立起全流程标准化的启闭作业体系,明确操作规范、调度标准、追溯机制,提高作业的专业性。首先制订了灌区输水闸门启闭作业操作规程,细化了单机闸门、多闸门联动启闭的标准,明确了不同的输水工况下启闭速度、缓冲时间、开度限值,禁止了快速启停、超量程启闭等违规操作,防止水锤效应、设备变形等事故的发生。根据不同灌溉、抗旱输水、汛期排涝等不同的使用场景,制定出相应的闸门调度方案,结合作物的生长周期、土壤的含水量、天气预报的数据来计算出合理的输水流量,并且对闸门的开度和开启时间进行合理设置,从而达到按照需要供水的目的^[1]。其次健全规范作业全过程的记载制度,统一作业台账表格,要求运维人员对每次启闭的开始、结束、开度、输水量、设备运转情况等事项及时记入台账,并且要做到每一项工作有迹可查。最后要建立作业复核制度,每天由管理人员对闸门启闭状态以及作业台账进行检查,及时纠正不规范的操作,从源头上减少人的操作失误。

3.2 构建常态化设备运维体系,落实预防性养护

立足于设备全生命周期管理的思想,创建起一套日常巡查、定期保养、专项检修、故障闭环的常态化的运维体系,从根本上转变被动维修的管理方式。日常巡查实行每天巡查制度,划定闸门管护责任区,明确巡检人员、巡检路线、巡检重点,重点对闸门面板、止水橡胶、传动螺杆、液压系统、电气线路、限位装置等主要部件进行检查,清除闸门附着的杂草、淤泥,排查松动、锈蚀、漏水、漏油等微小隐患。定期养护分为月度、季度、年度三类,月度为简易养护,对传动部件加注润滑油、紧固松动螺丝、清洁设备表面;季度为深度养护,检测止水部件密封性、电气线路绝缘性、液压系统压力稳定性;年度为全面检修,对老化破损部件进行更换,对设备精度进行校准^[2]。

3.3 搭建分级考核监管体系,量化管护工作成效

为了保证管护的各项制度能够真正落到实处,并有效克服以往的管理工作中存在的无量化的指标、考核走过场、责任无法落实等弊端,必须构建起全面的、可量化、可问责的分级考核监管机制,从而用数据来衡量每一个岗位的工作标准,进而落实好全体成员的管护职责。根据基层灌区闸门管护工作实际开展情况和具体工作内容,建立包含启闭作业规范性、日常巡检养护完成度、设备运行稳定状况、管护台账记录是否规范、故障排查处置及时性、质量五个方面的考核指标体系,并在此基础上进一步细分出操作合规率、巡检频次达标率、养护完整率、设备故障次数、隐患整改闭环率、台账资料详实程度等12项可以量化考核的内容。考核采取百分制量化评分的方式,

按照月度专项考核、季度综合汇总、年度总评优的考核程序进行,摒弃主观化、模糊化的考评方法,对管护工作全过程进行准确考评^[3]。为了检验考核监管体系的实用性以及有效性,在辖区内选择8座运行年限、工况条件、设备种类有差别、运行环境不同的灌区输水闸门进行为期半年的试点落实,采用半年内常态化考评记录、数据统计、问题复盘等方式,可以清楚地看出标准化考核机制对于提高管护工作效果的作用。试点考评过程中实行统一评分标准、督查频次、评价尺度,对每一个闸门所对应的管护岗位在作业合规性、养护落实率、设备运行故障率、台账记录情况四个方面进行全面记载,用不断的跟踪和评价来发现管护工作中存在的不足,岗位履职短板以及设备高频出现故障的地方,并据此提出具体的改善措施、工作任务重点调整方案及相应的奖惩措施,杜绝以前的管理混乱现象。

3.4 强化管护队伍建设,提升专业运维能力

为解决基层管护人员专业能力欠缺、队伍建设不足的问题,创建起“常态化培训—专人定岗—师徒传帮带”的队伍建设体系,全面提高管护团队的业务水平。首先创建分层分类的培训体系,定时举办全员的专项培训,基础培训集中于闸门基础操作、日常巡检、简单故障排查、台账记录等基础工作,保证一线员工可以熟练掌握岗位的基本技能;进阶培训主要是对技术骨干进行智能闸门控制系统、液压设备维护、远程调度操作、故障深层次维修等专业知识的学习与培训,适应现代化的管护需要。培训采取理论教学与现场实习相结合的方式,由水利工程运维专家、资深技术人员到现场进行教学,培训结束后进行考核,考核不合格者不得上岗,严禁无证操作、违章操作^[4-5]。其次实行专人定岗责任制,对每一台闸门都设置专责管护人员,确定岗位职责、工作标准和考核要求,做到权责分明、责任到人。建立师徒帮带制度,由有经验的师傅带领新入职员工进行实操作业、养护技巧以及应急处理等各项培训,使新员工尽快胜任工作。优化人员的薪酬、晋升机制,健全岗位绩效考核制度,拓宽基层管护人员晋升通道,调动全体工作人员的积极性、主动性和创造性,建设一支专业化、稳定化、高效率的灌区闸门管理队伍。

3.5 推进管护智能化升级,提升运维高效性

依托智慧水利的建设契机,把传统的管护方式向智能化、数字化的管护转变,提高闸门作业和管理的准确性、高效性。首先,对老旧闸门设备进行智能化改造,给传统的手动闸门加装电动启闭装置、流量传感器、水位监测设备、视频监控设备,实现闸门远程启闭、水位流量实时监测、运行状态自动采集,克服了人

工现场操作的局限性,提高了输水调度的精度。创建灌区闸门智慧管护平台,把各个闸门的运行数据、巡检数据、养护记录、故障信息等集成起来,从而达到对设备状态实时监视、数据自动汇总、隐患及时预警的效果,对于出现水位异常、设备故障、渗漏超标的状况,平台会立刻发出预警信号,让管护人员赶紧去处理。第二,创建数字化台账管理系统取代传统的纸质台账,采用在线填写作业记录、养护记录、考核数据的方式,实现台账管理规范、高效。同时结合灌区输水调度需要,用智能调度算法根据气象、墒情、作物需水数据生成最佳闸门开启关闭方案,从而达到精确调节用水、合理调配用水的目的,提高水资源利用效率。经由智能化升级,显著削减了人工管护费用,缩减了由于人为操作所造成的失误,促使灌区闸门管理朝着数字化,精细化,现代化迈进。

4 结束语

灌区输水闸门管护属于农田水利工程长效运行、水资源高效利用的重要环节,对农业生产、水利安全有着直接的影响。本文根据灌区运行实际,对目前闸门作业不规范、管护机制不健全、队伍能力欠缺、监管力度弱等问题进行了梳理,从标准化作业、常态化维保、量化考核、队伍能力建设、智能化升级五个方面提出一套系统性的管护办法。该体系根据基层操作需要,既考虑了规范性又考虑了实用性,可以很好地解决灌区闸门的管理难题。后续要持续推进体系各项措施落实,根据灌区运行状况及时调整管护标准,不断改善闸门运维管理能力,给灌区节水增效、工程长久运作、粮食安全保证提供有力支持。

参考文献

- [1]姜飞,贾小雨.水利工程闸门启闭机机械传动系统设计与优化[J].大众标准化,2026,(12):52-54.
- [2]杨胜,刘颖.两河口水电站放空洞弧形工作闸门及启闭机安装技术研究[J].水电与新能源,2026,40(6):14-18.
- [3]许家铭,陈福,蓝鹏,等.大型卷扬式启闭机钢丝绳更换工艺及修后启闭机结构力学分析[J].上海节能,2026,44(5):645-655.
- [4]王海龙,赵莹莹.桃曲坡水库除险加固工程闸门与启闭机更换关键技术及实操应用[J].地下水,2026,48(3):317-319.
- [5]马丛科,王国花,陈钢.悬挂式启闭机在水工钢闸门上的应用[J].云南水力发电,2026,42(5):120-121.

作者简介:

阿不力孜·艾合买提(1987--),男,新疆巴州库尔勒市人,大专,专业技术十一级,研究方向:水利工程。