

解析自动化系统在水闸工程中的应用

沈超

江苏省望虞河常熟管理所

DOI:10.12238/hwr.v6i6.4454

[摘要] 随着新技术的推广应用,自动化技术在各行各业中应用的越来越广泛。将自动化系统应用到水闸工程中,可以有效的提高水闸工程的运行效率。本文将结合具体应用实例,分析自动化系统在水闸工程中应用方法,旨在扩大自动化系统在水闸工程中的应用范围,完善水闸工程自动化管理体系,推动我国水闸工程的健康发展。

[关键词] 自动化系统; 水闸工程; 应用

中图分类号: TV66 **文献标识码:** A

Application of Automation System in Sluice Engineering

Chao Shen

Jiangsu Wangyu River Changshu Management Institute

[Abstract] With the promotion and application of new technology, automation technology is more and more widely used in various industries. The application of automation system in sluice engineering can effectively improve the operation efficiency of sluice engineering. This paper analyzes the application method of automation system in the sluice engineering, aiming at expanding the application scope of automation system in sluice engineering, improving the automation management system of sluice engineering, and promoting the healthy development of sluice engineering in China.

[Key words] automation system; sluice engineering; application

随着自动化系统在水闸工程中的推广应用,水闸工程管理效率和便利性有了显著提升,一方面自动化系统将人从繁重的管理工作中解放出来,减少了人力方面的资金投入,另一方面通过自动化系统,可以快速完成数据的采集和分析工作,提高了水闸工程管理效率。但是现阶段,还有很多水闸工程管理部门没有意识到自动化系统的重要作用,一些自动化系统在使用过程中还存在很多问题,因此想要提高自动化系统的应用效果,就必须加强自动化系统在水闸工程中的应用研究,针对具体问题寻求解决措施,以切实发挥自动化系统的重要作用。

1 水闸工程中自动化系统的应用概述

将自动化系统应用于水闸工程中,主要是利用先进的科学技术对水闸运行进行信息化、技术化监测和管理。换言之,水闸工程中采用自动化系统,就是主要以计算机技术、信息化技术等为依托,实现自动化管理。现阶段水闸工程中采用的自动化系统不单单是自动开启或关闭水闸工程这么简单,而是能够根据水闸某一时间储水、运行作用能实现自动开关操作,从而最大发挥水闸工程的应用作用。从长远发展来看,将自动化系统应用到水闸工程中,也提高了我国水闸工程建设和管理水平,保证了水闸在蓄水、泄洪、灌溉、发电等方面发挥最大的作用。

2 自动化系统在水闸工程应用中存在的主要问题

2.1 监测数据精确性较差

在水闸工程中,如果监测数据信息的精确性较差,则会对自动化系统造成严重影响,自动化系统会根据监测数据直接发出错误的指令,水闸开合操作就会出现失误。简单来讲,如果自动化系统在精确度较差的数据误导下,很难发挥自身功能,对水闸工程的蓄水、泄洪、灌溉等造成严重影响,严重时还有可能引发安全事故,直接危害人们的生命财产安全。现阶段,我国水闸工程自动化系统中监测数据如渗压、闸门荷载、水位及水体流速等数据精确性较差的问题存在普遍,需要针对性采取解决措施。

2.2 运行过程中的稳定性有待提高

自动化系统在水闸工程应用过程中还存在一个明显问题,就是自动化系统运行过程中稳定性无法得到保证,使用后期经常出现无法正常运行的现象,迫使工作人员不得不人工开合水闸,大大的增加了工作强度。通过对自动化系统进行分析,工作人员得出这样的结论:自动化系统在运行前期的稳定性比较好,但是在运行一段时间后,系统的稳定性就大打折扣,严重时还会出现系统故障导致水闸工程无法正常开合,自动化系统根本无法发挥功能。

2.3 自动化系统应用性较弱

在我国,水闸工程一般建设在位置比较偏僻的地方,地理位置的影响导致一些专业人士不愿去水闸工程所在地工作,招聘来的人员在专业技能方面存在一定的短板,缺乏专业知识和实践经验。但是自动化系统在水闸工程中应用,需要专业技术人员进行操作,但很多人员对自动化系统不能熟练掌握操作,这对系统后期的维护及运行造成了严重影响,系统运行过程中往往出现稳定性差、监测数据不精确等现象。而工作人员不能针对问题采取有效的解决对策,又导致自动化系统后期形同虚设,未能完全发挥作用。

2.4 运行管理存在一些弊端

将自动化系统应用到水闸工程管理中,可以显著提高水闸管理效率和效果。自动化系统的先进性也对工作人员综合素质提出了更高的要求,相关人员必须具备自动化系统的操作技术和专业技能。但是现阶段很多工作人员的技术水平参差不齐,对自动化系统缺乏系统认识,没有及时掌握相应的操作技术,导致水闸管理中出现各种问题。由于我国现阶段专业人员的缺乏,一些老员工在管理过程中沿用传统的管理理念,对新理念、新技术接受能力差,再加上水闸工程管理部门对应的制度有待完善,缺乏专门的自动化系统管理制度。

种种现象表明,我国水闸工程自动化系统还存在很多问题,缺乏相应的软件开发维护、运行管理等专业技术型人才。为此,下面我就以我所实际管理的工程为例,论述水闸工程中自动化系统的具体应用方法。

3 自动化系统在水闸工程中的具体应用

3.1 水闸工程概述

本文将我所管理的望虞河西控工程羊尖塘枢纽自动化系统为对象,对其应用进行研究,所选闸站工程工程等级为II等,主要建筑物为3级,次要建筑物为4级,防洪标准为防御流域100年一遇洪水。工程校准流量为 $64.8\text{m}^3/\text{s}$,工程主要由套闸、节制闸和泵站组成。

3.2 水闸工程自动化系统具体应用

3.2.1 自动化系统构成及功能

这座枢纽工程采用自动化系统对工程进行调度和控制,在防洪排涝、引水灌溉和通航等方面发挥着重要作用。水闸自动化系统主要由调度监控中心、远程控制系统、图像监视系统、计算机网络等系统组成,各个子系统之间相互配合、紧密联系,构成一个功能齐全的水闸自动化管理系统。其中各个子系统发挥的功能和作用不尽相同。

调度监控中心是水闸管理系统中核心的组成部分,主要由计算机、传输设备、存储设备、电视墙等一系列设备组成,每个组成部分发挥着自身功能。控制中心可以通过电视墙查看自动化系统所有设备的运行状态,并完成所有相关数据比如运行数据、设备参数以及水位数据等的存储功能,便于工作人员对相关数据进行采集分析。

远程控制系统主要由控制屏幕、传感器和执行元件等组成。

操作者需要输入用户名、密码登录获取自动控制权限,操作者根据不同的执行要求,在自动化控制程序中进入不同的系统,选择不同的指令,实现对套闸、节制闸等的开关控制。

图像监视系统主要由摄像头、光端机、存储设备以及视频显示器等组成。在水闸工程中安装摄像头和光端机可以实现对水闸主体、水位、锁定机构、闸室等进行24小时的动态监控,便于及时了解整个水闸工程的各个组成的动态变化,便于及时采取有效措施。图像监视系统还能实现对整个水闸区域范围内的巡视。

网络系统也是自动化系统的重要组成部分。自动化系统中的网络系统主要采用光电网络裸光纤模式,没有和外网相连,只是和控制中心进行单独连接,如此可以最大限度保证网络信号传输的安全性和稳定性。

3.2.2 自动化系统运作流程

自动化系统运行流程可以根据操作者需要执行的指令完成开关闸和自检等操作。当全自动模式开启时,如果开度达到限定的数值时,设备就会自动停止。在自检中发现设备故障,会有报警显示,需要查询解决问题、消除报警后,才能运行启动。在自动化系统运行过程中,如果某个设备发生故障,则有可能影响整个系统的正常运行。为最大限度保证系统的稳定,操作人员可以针对常见的问题设定相关应急预案,出现故障时方便管理人员及时采取有效措施,确保工程安全。

3.2.3 自动化系统控制模式

自动化系统可以根据闸站工程的具体要求可以采取不同的控制模式,这个枢纽工程可以实现四种控制模式:

一是全自动控制,主要是根据操作者操作者需要执行的指令现场完成开闸、关闸等;二是半自动控制,即操作者可以根据实际情况自动选择闸门开启和关闭;三是手动控制,操作者可以通过对现场情况进行观测并完成闸门、设备的现场控制;四是远程监视控制,操作者可以在自动化控制室通过查看监控后,通过自动化软件来完成开闸、关闸等操作。

4 自动化系统的应用效果

4.1 反应速度得到明显提升

如果水闸工程未应用自动化控制系统,闸门与水泵需要全部开启且完全投入运行,需要三人为一小组,逐次操作套闸、节制闸、水泵,往往耗时很多,要2小时以上。但使用自动化系统后,则基本实现了无人值守,不需要特别安排操作人员启动闸门和水泵,只需留一人值班即可。当自动化系统的控制中心接到运行指令后,值班人员可以通过远程控制系统启动水闸、设备,全部设备从启动到投入运行全过程仅需要半个小时,如此一来,极大地提高了系统的反应速度,降低了操作时间,有效的提升了水闸工程的工作效率。

4.2 有效降低运行成本

在工程运行管理的初期阶段,考虑到自动化运行的安全性可能不稳定,采用的是传统工作模式,依据传统的工作方法,本工程需要20名的管理人员,人员成本较高。为降低成本,提高工

作效果,后经深入分析与研究,决定采用自动化闸门控制系统运行,这样全程仅需4个人就可以确保系统的正常运行,极大程度的降低了工程的费用支出。通过对传统与自动化工作方式的对比发现,自动化工作模式比现场实地操作模式节省费用超80万元。

4.3 台账记录更规范

在没有自动化系统参与时,操作人员每间隔一段时间就要对水闸工程的设备运行情况进行一次记录。采用人工方式记录,台账量极大,且容易导致数据出现错误,或是记录不规范的问题。而不规范的台账记录,则会很大程度的影响操作人员对于设备的判断,无法实现对每一台设备的跟踪与监控,很可能在设备出现异常情况时而无法察觉,导致设备的故障问题较多。但在应用自动化控制系统后,监控系统可以自动实时的对设备予以跟踪监控,并自动记录运行数据,实现了故障的早发现、早解决。

5 提升水闸工程自动化系统应用效果的有效手段

5.1 完善质量检测体系

加大对各环节的检测力度也是提升水闸自动化控制系统运行效果的重要路径之一。为此,管理部门可以积极寻求与第三方企业的合作,将其作为开展检测工作的主体,以实现全面掌握水闸工程自动化系统的安装效果、收据采集以及设备质量的目的,然后再根据第三方采集的检测数据进行分析,制定下一步的工作计划,同时,这也是计算并确定工程款的关键性依据。但需要注意的是,管理部门需对第三方企业加强监督,既要保证第三方企业具有合格的资质,同时还要提高对资质评估的重视程度。换言之,就是要定期开展培训工作,通过对自动化控制系统操作人员的技术能力、危机事故的处理能力以及职业道德水平的提高,来进一步提升其综合素质,从而更好的提高自动化系统的操作水平,保障系统的安全稳定运行。

5.2 强化对系统的管理

对于水闸工程的自动化系统来说,如果想要将故障问题及时地消灭于萌芽状态,则需要管理人员不断强化对系统的管理,要根据水闸工程自动化系统的实际运行情况,进行实时的监测工作,然后将监测结果进行整理、分析,并形成报告文件。经上级管理部门分析研究后,进一步制定更为有效的管理方式,从而进一步提升运营效率,确保系统自动化系统的安全稳定运行。

5.3 不断优化自动化系统

水闸工程在应用自动化系统的过程中,还应根据系统的要求,予以层次化的调整与优化。系统管理人员应立足于内部现有资源,构建闸站综合管理、监督以及调度等体系。若是发现自动化系统有老化的趋势,则应更换或是优化电子设备。

现阶段,ISDN是连接水闸工程自动化系统的主要线路,但此线路易掉线,稳定性相对较差,所以在优化的过程中可以采用SDH,以加快监测数据的获取速度,并提高数据的准确性。还可以完善水闸工程的自动化养护系统,通过对养护人员的培训,使其能够更好的处理工程故障,保障设备可以更好的发挥效果。此外,还可以增加安全防范系统,通过红外线报警器、安防探头、安防主机等,在没有人值守的情况下开启安防系统,一旦有人或者动物进入监控系统,触发红外线报警器,信号就能自动传至控制中心,由控制中心下达执行命令给示警喇叭,示警喇叭就会鸣叫示警,值班人员就可以通过视频监控查看具体情况并采取措,进一步提高闸站的安全性。

6 结束语

通过以上分析可以发现,水闸工程具有明显的复杂性与特殊性,所以需要积极应用自动化系统,以此强化水闸系统的运行效果。而在具体的应用过程中,还需要加强相关人员的培训,实现对系统的构成与功能、运作流程、系统控制模式,予以全面的掌握,从而不断提高系统的操作水平,同时,需要强化对自动化系统的管理和维护,最终全面发挥水闸工程的关键性作用。

[参考文献]

- [1]申林,徐丹.自动化系统在水闸工程应用中的问题与解决方法[J].小水电,2015,(03):66-67.
- [2]徐佳.自动化系统在水闸工程应用中的问题与解决方法[J].科技风,2018,(11):140.
- [3]杜巍.提升水闸自动化系统安全的路径探究[J].黑龙江水利科技,2020,48(09):109-110+209.
- [4]薄又凡.自动化防洪控制系统在水闸泵站中的应用措施研究[J].中国设备工程,2021,(16):2.
- [5]杨南昌.水闸电气设备在自动化控制系统中的应用探讨[J].今日自动化,2021,(12):2.
- [6]张祯,汪露,张志来.水闸自动化监控系统的维护与管理措施[J].珠江水运,2020,(23):2.