

自动化系统在水闸工程应用中的问题与解决方法

宋晓丹

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局开都河中游管理站

DOI:10.12238/hwr.v7i6.4852

[摘要] 随着电气自动化技术水平的持续提升与深入应用,各行业领域通过科学构建电气自动化运行体系,有效消除了传统人工管理所存在的质量短板问题,并保障了现场施工生产效率。水闸建筑可以实现对水资源的有效控制和调节,还能够在防旱、抗洪和发电方面产生积极作用,是现代水利工程中的关键组成部分。如果水闸运行出现问题,不仅会影响水利工程正常运行,还会对工程所在地的生产生活造成一定程度的影响。在水闸工程中,采用自动化系统是一项十分必要的技术手段,它不但减少了工作人员的工作量,也使水闸管理更加智能化和科学化。它的合理运用直接关系到水闸的工作效率和运行效率,同时,也关系到防洪的决策和水闸工程的安全。本文对在水闸工程中采用自动化系统遇到的问题进行了简要的剖析和总结。

[关键词] 自动化; 水闸工程; 问题

中图分类号: TV66 **文献标识码:** A

Problems and Solutions of Automation Systems in Sluice Engineering Applications

Xiaodan Song

Kaidu River Midstream Management Station of Bayingolin Management Bureau in Tarim River Basin, Xinjiang

[Abstract] With the continuous improvement and in-depth application of electrical automation technology, various industries have effectively eliminated the quality shortcomings of traditional manual management by scientifically constructing electrical automation operation systems, and ensured on-site construction production efficiency. Sluice buildings can effectively control and regulate water resources, and can also play a positive role in drought prevention, flood control, and power generation, making them a key component of modern water conservancy engineering. If there are problems with the operation of the sluice, it will not only affect the normal operation of the water conservancy projects, but also have a certain degree of impact on the production and life of the project location. In sluice engineering, the use of automation systems is a very necessary technical means. It not only reduces the workload of workers, but also makes sluice management more intelligent and scientific. Its reasonable use directly affects the working and operational efficiency of the sluice, as well as the decision-making of flood control and the safety of the sluice engineering. This article provides a brief analysis and summary of the problems encountered in the use of automation systems in sluice engineering.

[Key words] automation; sluice engineering; problems

引言

水闸自动化是指运用计算机技术和自动化技术来实现对水闸运行状态信息化的监测与控制,在水闸的管理中,自动化系统起到了很大的辅助功能。水闸自动化的管理和操作效果对水利部门的决策质量有比较直接的关系,同时,对于水闸设施的安全也有一定的影响。因此,自动化系统在水闸工程应用中受到了人们广泛的关注。

1 水闸工程相关概念

1.1 水闸概述

根据水闸建筑结构的工作类型,可将其划分为:分洪水闸、挡潮水闸、排水水闸和挡水水闸等;根据其闸室结构的不同,可将其划分为:开敞式水闸、涵洞式水闸以及胸墙式水闸三种类型。对于现有水利工程而言,水闸多修建安装在工程的外部位置,并没有为其设置专门的保护措施,导致水闸结构与外部环境直接接触,受到各种因素的不良影响。如:雨水会对水闸建筑造成侵蚀,使其强度降低;长期保持工作状态造成的磨损等。所以,水利工程管理部门需要针对水闸采取更加安全有效的管理手段,提供必要的维修养护,使其长期处于稳定、安全的工作状态。

1.2 水闸工程运行管理与维护的意义

水闸工程的管理与维护,对水利工程具有不可替代的作用。从大方面来讲,国家对水利的重视度越来越高,要落实水利工程的具体方针,就必须做好水闸的管理与运维,从小方面来讲,水闸工程作为水利工程的一个重要模块,决定着工程的整体效益,所以在日常的管理中,必须要提高水闸的管理程度,从而避免一些管理上的难题。对水闸的管理与维护,是水利工程中的重要环节,必须要通过多种措施,做好水闸的具体工作,从细节上对管理方式进行更新,才能促进生态更好更快的发展。

2 电气自动化技术优势分析

2.1 简化操作流程

电气自动化技术可通过集成自动化技术以及智能控制技术实现对各种复杂生产任务的高效处理,目前,电气自动化技术已经渗入应用于各行业领域生产工作中,所取得的效益相对显著。其中,从应用优势角度上来看,简化操作流程基本上可以视为电气自动化技术最明显的应用优势。在应用过程中,可通过利用电气自动化技术自动化生产等功能优势,达到良好的生产控制效果。以自动化生产为例,通过利用自动化生产功能可实现对生产活动运作流程的控制管理,达到良好的集成控制效果。同时,智能控制系统可通过自主接收相关指令并在短时间内得出结论以及相关数据,减少以往因人工操作管理而出现的决策失误问题,进一步增强生产自动化效能。

2.2 优化控制性能

电气自动化技术可通过集成应用多种决策手段以及技术理念,完成对生产作业全过程的控制管理。举例而言,电气自动化技术可依托计算机平台对现场生产活动流程进行模拟分析。并通过结合人工智能或者其他智能控制技术,以图像或者数据等方式对模拟结果进行展示分析,相关人员可结合分析反馈数据对当前系统运作模式以及生产流程进行合理调整,促使设备性能进一步强化。结合当前应用情况来看,将电气自动化技术应用于生产控制领域中,不仅可以优化设备控制性能,同时也可以增强设备运行效能,具有重要的可行性价值。稳定性与安全性较强传统生产控制模式更侧重于强调对单一控制对象进行控制管理,其中,在控制方式的选择上,更偏向于利用统一方式实现集中控制过程。如果采用相同方式对其他作用对象进行控制管理,可能会适得其反。而通过与电气自动化技术融合应用可对自动化控制流程进行全面梳理与优化调整,保障系统特定数据以及各种位置数据控制效果良好。此外,在特定的时间段或者特定环境中,处于高效稳定运行状态的电气设备可借助电气自动化技术实现全过程高效生产。如电气自动化控制设备可凭借自身的可靠性功能,与其他先进技术或者决策功能融合应用,最大限度地保障产品质量以及精度,能够有效避免残次品产生或者生产风险问题的出现。

3 自动化系统在水闸工程应用中的问题

3.1 设计方案存在不足

水闸自动化系统的目标是无人值守或少人值守,能大幅降

低水闸工程的管理成本,但需要以智能化技术为基础,这就要求在自动化设计方案中提升规范性和精确性,规避可能发生的各项问题。但现阶段的水闸自动化系统的技术标准还没有完善,这也是导致许多自动化系统设计时出现了不合理之处。设计方案的总体构架是否合理、安全冗余量的大小是水闸自动化系统能否安全运行的先决条件。部分水闸自动化系统设计目标不明确、功能不齐全,对安全问题考虑不全面;部分水闸总体架构不合理,组网方案的安全冗余量低;部分监测项目不齐全、采集的点位不满足要求;部分保护功能不强,设备安全防护措施不到位,存在安全隐患,自检功能较差,不适合现场运行环境等,这些都是目前自动化系统设计阶段时的问题。

3.2 监测数据缺乏精准性

从水闸自动控制的特点来看,传感器监控的数据将会对控制系统的运行有着很大的影响。如果监控数据的精准性不足,就会使自动控制系统对水闸工程的真实状况难以做出正确的判断。目前,存在的问题主要是渗压、水位、闸门开度、闸门负荷、水体流速等缺乏精准性的问题。可能会造成自动控制系统在启闭闸门时出现错误,从而降低了工作效能。对闸门自动化系统来说,其监控结果将直接影响自动控制系统所执行的操作命令。一旦出现偏差,导致自动化系统发出错误的操作指令,就无法真正发挥出水闸的功能,甚至还会导致严重安全事故的发生,使人们的生命财产安全受到威胁。这种自动化系统不但无法保证闸门的正常运行,而且还可能造成毁灭性的灾害。

3.3 硬件问题

当水利工程中的水闸处于实际运行状态时,若管理措施不当,很容易导致其出现混凝土建筑结构老化的问题,影响水闸的安全使用,破坏其稳定运作状态,最终对水利工程的正常使用造成影响,并对周边居民和生态环境造成直接威胁。同时,水闸闸门还会面临着闸门腐蚀作用、结构性漏水等问题,这些现象均会对水闸闸门功能的正常发挥造成影响。造成这种情况的主要原因是:我国大部分水利工程中,均会使用钢闸门建筑形式,这种类型的闸门具有更加便捷的使用优势,但是在经过一段时间的使用后,很容易出现水闸结构性腐蚀问题。

3.4 软件问题

在水闸管理方面,我国现有自动化技术与控制水平依旧处于比较低的发展阶段,在管理和控制水闸设备时存在显著不足,既无法做到全面融入全新的信息技术,同时也无法保证水闸建筑结构可以长时间保持安全、稳定的运行状态。即使我国现有部分水利工程已经对传统水闸管理模式进行革新,并逐渐开始使用现代化控制技术,但是以自动化控制技术在我国的现行发展和应用状态,依旧存在一定程度的控制效果问题,在保障水闸的抗干扰能力、维持长时间的稳定运行状态等方面均有不足,还会在具体管理方面遇到一些无法解决的问题。

4 改善自动化系统在水闸中的应用建议

4.1 做好自动化运行管理

在解决闸门自动化控制系统遇到的诸多问题中,首先要解

决的就是如何加强运行管理的问题。尤其是对于已建成水闸工程的自动化系统,要进行定期的追踪,同时,根据追踪的成果将其记录下来,最后反馈给施工、设计等相关单位,以便能够发现问题所在,从而在最短时间内解决问题。

4.1.1 软件

在水闸操作和管理过程中,系统软件、数据库和应用软件是实现自动监控系统的重要组成部分。我们选择的软件系统不仅需要满足技术先进、功能齐全、稳定性强、拓展效果好等特点,也需要达到方便操作和维护的要求。除此之外,软件系统的安全也极为重要,既要能防病毒和黑客的攻击,也要能保证整个自动化系统的运行安全可靠。软件系统一旦开发完成,交付给管理单位使用,其后期的改造就相对困难,所以在软件设计和编程时,我们不仅要考虑实际运用的需要,明确具体的方案框架,布置模块,还要考虑到软件在工程监测、限位保护,尤其是故障报警等工作,这些功能极大地保证了整个自动化系统和水闸的安全可靠运行。软件设计人员在设计编程前,应将基础数据收集齐全,确定准确的参数设置,编制详细的方案框架,能清楚地表达出目标的功能,合理的组成模块,编制全面的安全保护和故障诊断方案。在自动化系统交付使用后,一旦发现软件系统的不足或者部分程序组件不全及丢失,要及时地维护补充,最好找当时的设计人员来解决。如果是其他设计人员解决,可能会在原设计的系统衔接问题上发生问题,容易造成功能混乱和系统崩溃。

4.1.2 硬件

在自动化系统的硬件选择上,我们应选用工作稳定性好、性能齐全、安全系数高的设备,此外,我们也要注意硬件之间的兼容性。考虑到水闸所在现场的环境因素,硬件的环境要求和使用寿命也应该在我们选择设备时的思考范围。在硬件配备时,根据现场工作需要,应选择合适的传感器,需要保证其自身的工作的稳定性和精度。对接地系统,我们需要配备防雷击和防浪涌的专业设备,为自动化系统提供安全的工作环境。对限位开关,我们要加强巡查巡视,时刻关注限位开关的有效性,及时对其进行检修,更换损坏失灵的开关,并配备备用控制器。电气设备继电保护器一般应满足过载、过压等要求,通过其快速断电的方式提高系统的安全性能,也可以配备连锁装置,以避免误操作导致安全生产事故的发生。卷扬式启闭机在配置和使用时,应当保证其开度的安全,需设定其最高限位,螺杆启闭机也应设定其最高和最低限位。

4.2 完善设计方案

随着科学技术的发展和进步以及自动化系统运用范围的扩大,设计人员应当积极提高自身的专业素养,不断完善自动化系统的相关技能水平。因为目前的自动化系统是基于无人值守和少人值守来开展工作,需要提高各设备的自动化能力、减少人工

的现场参与,所以要求系统具备较高的安全性能和稳定性能。在设计时,设计人员要根据水闸的实际参数,现场的具体环境和水域要求进行量身设计方案,既要满足实用性的要求,也要兼顾安全稳定的因素。在方案设计完成前,应当结合模型进行模型演练和仿真模拟,确保各项所需数据都能充分的得到采集,并顺利汇总存储,使得自动化系统能够有足够准确的数据进行分析处理。

4.3 完善质量检测

为了保证水闸工程自动化系统的最终效果,在施工过程中需加强质量检测。根据设备质量、数据采集、装配情况等,采取第三方检测的方法,增加第三方检测的环节,根据第三方检测报告对问题进行查找和处理。依据第三方检验的结论,当作各类项目付款的基础。当然,我们也需要加强对第三方检测公司的工作监督。

4.4 提升相关人员的专业水平

管理单位工作人员的专业水平很大程度影响着水闸自动化系统的运行效率。管理单位应健全各项规章制度和操作规程,对自动化系统及时进行数据的记录、整合和传输存储,降低人为的操作失误。管理单位不仅要安排员工进行工程管理,还要安排员工针对自动化系统进行培训,提升工作人员的专业水平,定期对自动化系统进行维护检修,制定各项应急预案,定期开展预案演练,确保在面临突发事件时可以第一时间做出有效的应对,将损失控制在最小范围内。

5 结束语

总之,自动化系统在水闸工程中被广泛采用。但由于受各种客观条件的制约,其使用也存在一些缺陷。因此,应正确地看待水闸的自动化系统,对其各项性能和能力进行客观全面的分析,作业人员应针对实际情况,对其进行维护和改进,确保自动化系统在运行时能够处于安全、稳定、高效的环境,从而达到对水闸工程的自动化和智能化的要求。

[参考文献]

- [1]徐估.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):69-70.
- [2]孙意磊.浅谈自动化技术在拦河闸工程控制中的应用[J].陕西水利,2019(05):24-26.
- [3]吕慧,周润.自动化控制技术在泵站系统中的应用[J].广西农业机械化,2020(01):33-34.
- [4]杨银河.探析水闸运行中的安全管理对策[J].工程建设与设计,2020(24):234-235.
- [5]杨爱山,傅建.浅析水闸现代化运行管理[J].治淮,2020(10):44-46.
- [6]方国华,黄显峰,杨子桐,等.水利工程运行管理技术标准体系建设与对策分析[J].江苏水利,2020(10):45-49.