

# 水利工程自动化控制系统故障排除方法探究

卜祥宇 刘梦圆 雷 曦

中国南水北调集团中线有限公司 河南 郑州 450018

**摘要:** 现如今,基于智能化信息技术的创新发展,对工程提供了智能化监控管理系统,形成了工程智能化管理系统。研究表明,智能化管理系统对于工程项目的管理控制有着重要的意义。整个系统主要由智能器件和控制设备所组成,与实时系统的最高供应要求实现匹配。另外,整个系统采取的是复式设计系统,通过ARM在整个系统中的嵌入,完成了在各种状态下对设备所进行的控制和保护。

**关键词:** 水利工程;自动化控制;系统故障;排除方法

引言:伴随着计算机的快速发展以及在各个领域的渗透,以计算机软硬件技术开发为核心的中国信息化领域也到达了一个崭新的发展层次,并具有着巨大的生命力与应用前景。尤其随着信息时代的来临,计算机网络技术的发展和快速应用,对监控设备产生了全新的需求,将显示出新的应用发展前景。近几年来,随着大量水利工程的建设与加固,集成自动化系统得到了越来越多的应用。自动管理系统的广泛应用,也标志着中国水利工程专业技术的进一步提升。

## 1 水利工程自动化概述与重要性

### 1.1 水利工程自动化概述

水利智能化工程一项专门的基础建设工程,其主要内涵为运用自动控制技术和信息化,进行水利工程信息的自主收集与自动控制。现代水利的主要辅助建筑是水利智能化体系,而这也是现代水利的核心工程。控制系统所收集的数据能否真实、有效,直接影响防汛、抗旱各部门的监测结果。所以自动监控项目的质量控制显得尤为重要。水利自动化工程一般包括:闸门检测、泵站控制、工程安全控制、水情自动控制等智能化项目。其具体建设内容包括:由国家和地方防洪工程建设管理部门或水利部的防洪工程建设,以及新建、维修加固工程建设。近几年来,大中型水利水电工程相继建成了自动化系统,一些小水电工程还安装了自动遥测与遥控装置。伴随着中国水利建设的蓬勃发展,水利工程信息化将获得越来越深入的推进和应用。

### 1.2 水利工程自动化控制系统的重要性

电气自动化技术主要是指利用电子传感器、控制器等自动控制原件的引入,实现对闸门装置的工作情况进行即时的控制与调节。控制系统的电讯号作为输入输出对信息进行收集和处理后传送到控制台,而控制台通过对所收集到的信息分析后产生命令送到闸门管理设备,

由此完成了对整个闸门体系的自动控制。通过电力智能化技术的引入,大大降低了人的工作内容,改善操作步骤,节约了巨大的人力物力成本,大大提高了效率,同时也为电力系统奠定了实时的监控基础设施,方便管理人员随时随地监控操作情况。闸门控制系统的安全与可靠性是关键,一般的闸门控制系统不能进行实时动态监测,主要是发现故障后及时发现并解决。通过电气智能化设计的引入不但能够迅速实现大门的打开,而且能够利用信息系统设计,在相关信息出现异常后及早确定问题的出现及其问题性质,并及时处理,避免发生问题<sup>[1]</sup>。

## 2 水利工程自动化控制系统优势

在水利水电项目施工中,通过应用信息智能化技术形成了显著的优点,可以更好地处理在建筑施工中所遇到的困难,从而提高了建筑施工效益和施工品质。不仅如此,信息与智能化科技的运用,更是促进了管理的全面发展,从而形成了精细化管理系统,以实现对建筑施工建设全过程的更高效管理和掌控,有效的识别和处理工地过程中所出现的问题,从而防止或降低了工地效率,并取得良好的工地管理效果。众所周知,由于水利水电项目建设周期较长,投资规模巨大,同时又要应用大量巨大的人力、物力和财务资料,因此一旦技术管理不到位,就非常容易造成资金出现浪费现象,同时也无法确保安装质量与效率。将数据网络化技术运用到水利水电建设及控制中,可以达到对各种资金的优化分配,防止造成资金损失,同时也可以给现场施工人员带来方便,比如:利用遥感技术、水下成像等实时的监督水利水电项目全过程,加强监管工作,可以避免安全危害因素的出现,保障施工安全,同时还可以提高水利水电项目工程建设效率。

## 3 水利工程自动化控制系统故障维护与异常

### 3.1 系统软件故障维护

水闸自动监测系统一般由应用软件、系统和数据库等构成。有关机构需要组建一支专门的维修队伍,对系统设备和环境实施专业维修控制。这些维修技术人员必须从操作系统建立初期即做好跟踪维护,以全面了解与操作系统相关的运行工作原理。在操作系统正常运作中,应同有关软件研究的技术人员保持密切沟通,以便于适时更换软件。特别是针对软件病毒问题,必须进行最严厉的预防措施,不得在电脑上进行与工作环境无关的操作,对相关的杀毒软件也必须进行更换,并定期杀毒。数据库系统中保存了关于闸门自动监测系统工作的各种有关数据,而这些数据又是闸门运行、水文数据、事故数据分析和报警信息的重要基础。所以,在闸门自动监测系统维护时,就必须先进行对数据库系统的管理<sup>[2]</sup>。

### 3.2 自动化软件显示数据异常的现象

第一,对泵站自动监测系统的通电情况进行了排查。因为在现场自动控制体系当中包含了大量的电子设备,假如有一个设备的通电出现故障,则邻近的设施都是无法正常工作的。电子设备中一旦出现有未接通的情况,首先要对电路的正常工作状况进行及时检测,将相关的电源进行通电检测,再看其设备的正常通电状况。第二,对泵站自动化控制系统的通信转换器进行全面检查。由于在泵站智能化监测装置中转换器出现问题的可能性相对小,因此我们可以将它视为排除的目标之一。可以首先将与变压器连接的系统电源完全关闭后,更换为新的转换器并重新连接,假如系统仍然能够正常工作,就表明可以泵站通过自动监测系统的转换器出现问题。反之,假如更换后新的转换器仍然无法正常工作,那么问题出现的根源就不是由转换器引起的。

## 4 水利工程自动化控制管理中存在的问题

### 4.1 信息化建设较为缓慢

目前,许多中小型水利工程还不能对信息化工作进行高度重视,导致信息化推进步伐相对比较迟缓。良好的信息化建设将会促进中国水利现代化建设的进程,从而达到对相关信息资源的合理开发和利用。只有加快水利工程信息化的发展,并把发展的主要任务和方向加以明确确定,才能为各项工程的实施带来较为完善的技术保障,进而有效推动信息化工程建设的规范化、标准化,提升水利相关项目实施的质量,为地方行政决策单位提供完善支持服务,使水利工程信息化的功能与价值得以合理地充分发挥<sup>[3]</sup>。

### 4.2 水利工程系统软件缺乏先进性

当前,水利所面对的环境异常复杂多变,不再仅仅通过人力的方法进行信息管理,越来越强调水利有关数

据信息管理的安全性。若是各机构对内部信息资源的利用职责没有明晰,不能加以管理,很易发生数据资源泄露和滥用的现象。目前水利工程系统软件比较偏向于智能系统的完善,针对网络系统的安全性建设并未得到足够关注,如果是系统发生故障,或者发生病毒入侵,将会造成非常巨大的损失。

### 4.3 工作人员素质相对偏低

随着我国市场经济的高速发展,中国的工程建设项目日益增加,其规模也在逐步增加。但是,由于部分工程水管单位内部组织结构的设定缺乏科学合理,工程管理专业技术职位相对欠缺,人力资源的安排不具备科学性,导致效率十分低。此外,人员素质的较差也是造成绩效相对较差的主要原因之一。在国内,由于工程设计和监理方面的项目一般都是由县以上相应的机构承担,在如此的情况下,基层水利工作者往往就产生了一种懒惰心态,给新科技的开发与使用带来了非常巨大的困难,而且技术在某些情形下,甚至还会呈现下滑的趋势。很多基础水利工作人员的大部分工作内容都只是传达命令,甚至没有或者只有较少的深造时间,因此技术能力的提高速度相对比较迟缓,而且实际操作经验也严重欠缺,因此很难承担带有相当复杂性和专业性的工作内容<sup>[4]</sup>。

## 5 水利工程自动化控制系统故障排除方法

### 5.1 提取系统初始化故障信号

对于解决水利工程自动化控制系统在执行中出现的故障,首先应该完成对排除指令频谱的分解,再按照分析结果完成对故障特征的检查,并在此基础上进行失效讯号特性的确定。但考虑到供应控制系统使用的电力均为分布式直流电,所以应视为所有在这些组件结构下系统出现失效的讯号均是漏电信号。基于此,系统采用了自适应算法,实现了故障的传递函数。而在信息传递系统中,通过传感器和执行器实现了系统中故障信息的传递。

### 5.2 加强对泵站机电设备的运行监测

当机电设备正常工作时,一旦出现重大故障,维护人员就必须在第一时刻对机电设备温度做出正确判断。全面监测抽水站机电系统的温度才能合理确定其在特殊条件下的温度,当机电系统出现异常时,温度监控设备也将产生告警,以便于相关的检测人员及时采取相应对策来做出分析与处置。此外,政府还必须加强对泵站内机械设备工作状况的监控,重点对机械设备动力及传动能损失状况进行检测,同时也要逐步加大对泵站等建筑物内机械设备工作过程中的振动等异常进行检测,以确保机械设备传动力的稳定性,并利用大数据处理系统

来精确地发现机电装备故障的确切情况。

### 5.3 加速培育水利工程专业人才

水利工程设计中,要培训一批信息化人员。具体来说可从这样二个角度入手:第一,在高校内,可根据相应专业课程进行教学改革,并针对具体项目进行设计研究,结合水利工程针对各类不同阶段人才培养的具体需求,建立具体的培养方式;其次,水利工程管理人员必须从自己的特点出发,根据有关水利技术人员的具体需求,通过各种不同的途径进行对单位人员的有关技术培训教育,以加强对有关水利人员现代化技能知识的训练,以提高自身相应的技术知识储备,同时,还必须掌握有关现代水利工程信息化技能的实际操作知识<sup>[5]</sup>。

### 5.4 遥感技术在水利信息化中的运用

计算机技术的高速发展,给遥感技术的发展带来了全新的契机。有关专家将建立共同的信息标准,采集到丰富的异源信息,形成具有广泛适应性的遥感技术模式,从而实现数据自适应的信息处理和反演,最后利用资源共享平台进行数据共享。这一连串的进步逐渐促使了遥感技术自动化不断进步,减少了人为因素的干预。同时,由于工程建设技术水平和综合能力的日益提高,水利建设项目规模广泛、施工进度很快,而此工程中的防汛排涝对水利信息的准确性需求很大,遥感信息网络化管理则较好地解决了这种情况,能够为管理单位带来真实的无人机遥感及卫星遥感图像,使管理单位在涉水工程的控制和监督活动中有较好的技术手段保证。

### 5.5 上位机泵站自动化操作不能进行正常的使用

首先,对泵站智能化系统中的控制显示屏供电进行测试,看看其供电是不是出现接通错误或是启动失败的现象,因为上位机的监控设备不能实现系统的供电方式,存在着过多的电源接口。所以,必须对全部的电源接线情况先加以仔细的测试,看看有没有达到一定的规范条件,之后再调节好的情况进行测试操作。必须重视的是,泵站自动化控制系统使用的逆变电源出现问题后,往往导致自动控制系统工作有不平衡的情况发生,要提高对逆变电源和交流电工作的注意,保证逆变电源的正常工作情况。

其次,对泵站自动监测系统各个接入网口中的

通信网线连接状况进行了相应排查,以检测通信网线连接状况是否正常,同时需要对连接网线的指示灯状况进行排查。假如有网线和指示灯的连接,而且在指示灯工作的情况下出现异常,就要对网线连接处的触头做出相应改变,网线连接处的触头接触不良将导致数据传输的无法顺利传送。

最后,对泵站及智能化监测系统监控电源、开关及其作业过程进行全面排查,以检测其工作状态是否出现重大异常<sup>[6]</sup>。一旦操作电源出现了故障,或者其接线的状况并不好,则后续操作工作将无法顺利开展。同时,可以对LUC柜中的继电器打开状况加以检测,并查看其电源的工作状况。

### 结语

在工程的开发中应用信息化管理是当前的一种趋势。水利作为受到社会重点关注的重大工程,不论是在解决输送饮用水,还是在提升水库蓄水量上都起到了非常关键的作用。由于智能化科技的迅速发展,我国水利工程的管理开始从人工控制转变为智能化管理。针对系统出现的问题,本文给出的问题排查技术对问题的排查比较合理。所以,在后期的国家水利建设研究和发展计划中,还可适当加强对本文中提出方案的运用,以增强了系统的综合可连续工作能力,从而减少了系统中出现故障的次数,以保证国家水利系统在各个方面的顺利工作。

### 参考文献

- [1]水利工程施工管理的质量控制[J].牛惠.现代农村科技.2020(12)
- [2]水利工程渠道维护与管理措施研究[J].陈晓庆.珠江水运.2020(23)
- [3]电气自动化在水利水电工程中的应用分析[J].祁幼武.电力设备管理.2021(01)
- [4]水利水电自动化应用平台的技术实现[J].张琴剑,张文胜,侯蓬.中国标准化.2019(12)
- [5]电气自动化在水利工程的应用实践探究[J].李欢,谢向东,严升,陈波.智能城市.2020(02)
- [6]水利工程数字化管理的探索 and 实现——以水利工程管家系统为例[J].余天一.浙江水利科技.2021(03)