

# 水利泵站运行的电气自动化系统应用分析

曹文

盐城市市区防洪工程管理处

DOI:10.32629/hwr.v3i1.1843

**[摘要]** 若想实现泵站电气自动化,不仅需结合泵站实际情况,还要遵循一定的原则,而为达到泵站的生产服务目标,相关部门还要准确定位泵站,优化泵站电气自动化设计,进而为泵站电气自动化创造良好的环境。

**[关键词]** 泵站电气自动化; 服务目标; 实际情况

水利泵站运行中实现电气自动化控制不仅能够保证设备的正常运行,还能够实现水位、电量监控以及信息采集和交换工作。这要求泵站自动化设计思路应具备协调解决资金、技术以及实际运行需求的能力,并强化自动化系统执行方式、模块化典型设计等方面的研究,以此保障自动化控制适用于泵站经营的运作需求。

## 1 水利泵站自动化系统的构成

### 1.1 微机监控系统

从功能上来看,微机监控系统主要是由主控制层和现地控制层这两部分组成。其中主控制层包含了操作、通信、工程师工作站、数据服务设备、定位、UPS和中控室,是整个系统运行的核心设备,其对于实现信息数据整合、处理、区域内视频影像的检测以及人机对话等方面有着重要作用。而现地控制层主要是由机组控制、共用控制和阀门控制这三部分构成的,是实现水利泵站内相关设备监控的重要内容。

现地控制层可以对管辖区域内运行的所有设备进行有效监控,并通过与各端口的链接,实现信息数据的实时传输和交换,便于系统设备更改运行指令,提升运行效率和安全。另外,现地控制层属于一个较为独立的控制单元,受外界影响相对较小,能够增强泵站控制系统运行中信息数据采集的真实性、有效性,以及设备运行的安全性和可靠性,大大提高了水利泵站的运行质量。

### 1.2 微机保护系统

该系统由分布式的单元模式构成,且各单元之间是相互独立存在的,只需利用站内总线即可完成连接工作。同时,在各单元机箱结构上,均设置了手动和自动两种操作面板和信号灯,工作人员可根据系统运行的实际情况合理选择使用的操作模式,来保证系统运行的稳定性,减少故障灯问题的发生。另外该系统在功能划分上应用了下放原则,在保证运行质量的基础上,实现了独立监控和管理,减少了单元结构之间的相互影响。

### 1.3 直流电源系统

直流电源系统主要是由六部分构成,分别为充电单元、监控单元、交直流采样单元、降压单元、绝缘监测装置和防雷装置。一般情况下,水利泵站中的直流电源系统的电压设定在 220 伏左右,且利用单母线进行连接。在蓄电池的选择

上也多以铅酸蓄电池为主,以确保全浮充电模式的实现。而且其还能利用智能高频开关电源模式实现直流系统和浮充电系统的并联连接,以保障电流的有效传送。

### 1.4 图像监视系统

图像监视系统的应用主要是利用多媒体技术实现对泵站运行设备的了解和控制,并通过与网络的有效连接,实现信号的实时传输,保证了远程监控的质量,不仅降低了人力成本的消耗,也为工作人员了解设备运行效果,及时解决存在的运行故障提供了帮助。图像监视系统采用了彩色或者黑白摄像机系统,利用设定好的图像工作站,对工作区域内泵机组设备、高低压配电室、人行通道以及闸前后位置进行动态监察,且根据实际工作要求实现了设备的有效调整,确保运行的安全性。

## 2 泵站的重要组成部分

### 2.1 取水泵房

取水泵房中的取水方式主要有两种,对于地域设定水位来说,直接通过取水泵进水即可完成取水工作;对于水库水位来说,当其达到设定水位时,则可以通过调流阀自流控制的方式来进行取水。其具体的控制方式可以分为手动、中控和自动控制这三种。在自动控制中,准确的参数和水位设计是尤为重要的。只有提供准确的参数信息,才能帮助可编程逻辑控制器进行阀门开度的分析,进而实现阀门开度的自动调节,以加强进水池水位的合理性。中控控制则是要求工作人员合理处理计算机传输的远程指令,科学调节设备的运行,从而加强水位控制的有效性。

### 2.2 加氯系统

氯酸钠加药泵、加氯管道和自动稀释系统是加氯系统的主要构成部分。通常情况下,都是采用 170L/H 的机械隔膜计量泵,并配以加药控制点,来实现加药操作的。同时在加药控制中,应保证变频器控制器和电磁流量计运行的稳定性,提高加药量的准确性。且加药时间以夏季为主,这是因为氯成分在高温作用下会出现衰减的情况,如果不进行加药操作,很容易影响系统的运行质量,降低其功效。

## 3 自动化系统在水利泵站中的应用意义

### 3.1 监控系统应用意义

监控系统可以对泵站中所有连接微机端口的机电设备

开展准确、高速、有效的监视和控制工作。泵站控制层则可以实现信息数据的及时收集和处理、设备的实时控制和调整、运行过程中的安全监控,且对运行中存在的故障问题予以一定的控制、解决和管理,保证系统运行的有效性。再者,监控系统可实时采集泵站主要电气、非电气量及相关过程的参数,包括模拟量、开关状态量、报警量和脉冲量。模拟量主要为电压、电流、频率、功率因素、有功功率、无功功率、水位及温度等;开关状态量包含了机组设备、断路器、隔离开关、共用设备及其机组控制等状态情况;报警量采集则是对系统设备运行中存在的故障、问题信号以及超出参数范围内的信号进行采集和上报;脉冲量采集则是对有供电度和无供电度的脉冲量情况予以收集,并实现电度量的累加,让工作人员能够及时了解到有功和无供电度各时段的脉冲量情况。

### 3.2 泵站各控制点参数的检测分析

监控系统的应用可以对水利泵站运行中各设备运行状况进行合理的监督和管理,帮助工作人员及时掌握设备的运行情况,且对设备运行中可能存在的问题进行预测分析和报警,将发生的各类故障情况通过人机界面等反映给相关工作人员,加快问题处理效率。系统维护人员可以在系统中对各个设备运行参数的设定值进行修改,根据不同时期的设备运行情况设定各个参数的上、下限值,提高自动化系统监控功能的灵活性和实效性。

### 3.3 泵站设备调节

自动化系统可以实现泵站内设备的启停操作,实现阀门开度、供水工艺连接的自动化控制,从而帮助工作人员完成水泵的开启和停止工作,减少操作中失误的产生,加强水位的合理性。再者,泵站自动化系统应实现操作远方、就地的两地选择性,便于值班员根据实际运行情况选择在远方或就地位置,对设备进行操作。

## 4 水利泵站中自动化系统的应用

### 4.1 微机监控系统的应用

在水利泵站运行过程中,采用的微机监控方式主要有三种:一是远程调度级控制方式。中心调度控制人员可以通过调度计算机系统实现泵站计算机系统的远程遥测、遥信和遥控工作;二是泵站中央控制室控制方式。主要是利用监控系统对泵站设备进行实时监测。一般是采用自动控制和手动控制两种方式实现的。自动控制是利用主控计算机,按照原先设定好的水位和流量情况实现对泵站泵组的启停控制;手动控制则是工作人员通过手动操作的方式,实现泵站泵组的有效调节和控制。且具体分步按顺序组执行的方式,即每一步或每一顺序组完成后需经操作人员确认,才能进行下一步或

下一顺序组的操作。三是LCU现地控制方式。在上位计算机出现故障时,工作人员可以通过观察LCU显示的参数情况来实现泵站设备的有效调节与控制,保证设备运行的稳定性。以上三种值班运行控制方式选择中,现地控制方式级别最高,其次为中控室和远方调度。

### 4.2 微机保护系统的应用

由于微机保护系统是由各独立的单元箱结构构成的,所以在选择保护模式上采用了全数字式继电保护系统,保护装置采用了标准化的机箱和插件板设计。在各保护单元箱内均设置了保护功能、跳闸组件、监视、信号、检测、人机对话和通讯结构等部件,实现对故障问题的有效分析和实时记录。在保护装置上,也设定了人机接口设备,实现设备运行的动态监控、及时调整和记录工作,并将设备运行中产生的电压、电流、功率以及相位等基础信息数据进行准确的记录和存管,为后续故障解决提供依据。同时人机接口设备的有效应用降低了对操作人员的要求,通过对保护出口回路的自动化控制,提高了系统运行的安全性、可靠性。

### 4.3 图像监视系统的应用

水利泵站中应用的图像监视系统具有多分屏、定时切换、图像自动存盘、视频影响捕捉、云台控制、镜头控制、遥控开关控制、视频冻结、行动输出、视频报警布防、视频报警、检索以及图像传输、控制、定时开启等功能。这些功能的应用,一方面可以有效提升泵站设备运行的可靠性和稳定性,降低故障风险所带来的影响;另一方面通过先进技术的引进和应用,更好的强化了泵站运行的实用性效果,为水利工程建设作用的发挥奠定了坚实基础。同时在该系统中采用标准的硬件技术接口,大大提升了系统的开放性,对实现设备之间的有效连接、加快设备系统更新速度,拓展设备系统的控制范围具有显著成效。

## 5 结束语

总之,为了加强水利泵站运行的高效性、安全性,在应用自动化系统时,需要结合实际需求、各项技术要点以及发展趋势,不断完善设计内容,优化应用性能,以此实现自动化、无人化的工作模式,满足水利泵站的精度要求。

### [参考文献]

- [1]朱永全.对泵站电气自动化的探讨[J].农业科技与信息,2017,(12):25.
- [2]曹珊.简析水利泵站运行中的自动化系统应用[J].建筑工程技术与设计,2018,(8):3245.
- [3]刘晓东.电气自动化在电气工程中的应用分析[J].智能城市,2016,(02):63-64.