

# 基于水利大型泵站的自动化系统技术研究

仲 倩 卓 南 陈 勇

江苏省骆运水利工程管理处 江苏宿迁 223800

**摘 要:** 现代化社会发展的大背景下, 水利工程的运行管理也有了新的发展和进步, 其中水利泵站的作用十分关键, 尤其是在防汛、防旱的相关工程当中, 水利泵站的调度作用是不容忽视的。也正因为这一重要的作用, 有效利用自动化控制系统, 提升其工作质量和工作效率十分关键, 更加成熟的自动化和智能化需求也是重要的发展方向。在本文当中, 将结合当下的水利大型泵站的自动化系统技术展开研究, 从基本情况、结构展开分析, 并阐述其注意事项, 期望能够为相关工作人员提供理论参考。

**关键词:** 水利泵站; 自动化系统技术; 研究分析

## Research on Automation System Technology Based on large-scale pump station of water conservancy

Qian Zhong, Nan Zhuo, Yong Chen

Luoyun Water Conservancy Project Management Office of Jiangsu Province Suqian City, Jiangsu Province, China 223800

**Abstract:** Under the background of the development of modern society, the operation and management of water conservancy projects have made new development and progress. Among them, the role of the water conservancy pumping station is very critical. Especially in flood control and drought prevention-related projects, the dispatching function of the water conservancy pumping station can not be ignored. Because of this important role, the effective use of automation control systems to improve work quality and efficiency is crucial, and more mature automation and intelligent demand is also important development direction. This paper, combined with the current automation system technology of large-scale water conservancy pumping stations to carry out research, from the basic situation, structure analysis, and expounds on the matters needing attention, hoping to provide theoretical reference for relevant staff.

**Keywords:** pump station of water conservancy; automatic system technology; research and analysis

水利大型泵站实现稳定整合和管理信息数据、监管设备工况等是十分重要的工作内容, 任何环节出现疏漏, 都可能会导致无法预计的损失。在传统模式下, 这些工作都是由人工完成的, 例如, 派出工作人员 24h 监管, 这样的工作安排势必会带来一些疏漏, 不利于水利大型泵站的长远发展。为了能够有效解决这一问题, 自动化系统技术应运而生, 集中了诸多管理功能, 利用计算机设备实现了自动化监管和自动化管理, 令水利泵站的工作有了新的高度。

### 一、水利大型泵站的自动化系统的基本情况

#### (一) 重要意义

首先, 从通常意义上来说, 泵站的自动化系统技术

可以在较大程度上提升人工工作的效率, 促成不同生产环节的高效率连接, 提升工作质量。把自动化系统技术融入到泵站的运转当中, 可以提升泵站工作效率、加快工作进度, 及时有效地读取有关数据和相关信息, 完成自动化机械操作, 拥有人工无法达到的专业性和精确性。在这样的情况下, 自动化控制技术得以实现高度运转、减少人力负担的目标, 而且也不会受到客观因素所影响, 保证高度的精准性。

同时, 配合检测以及警报系统, 可以有效控制设备风险, 同时实现自我调控, 降低设备运转期间出现的风险事故, 延长设备使用周期和安全运转。另外, 泵站中适当运用自动化技术, 还可以降低设备维护的压力, 减

少成本支出。某种角度而言, 自动化系统技术具备的多功能、广范围特征, 可以节约人力的消耗, 节约资源, 这也是目前该技术手段的广泛应用的原因。

其次, 从长远角度而言。当前水利大型泵站中应用的自动化技术水平也可以发现, 其具备比较明显的复合性特征, 主要涉及到信息筛选、整合以及计算机程序等, 这些技术都会随着时代的发展而进行全面的更新和完善。如今人工智能、大数据等技术的水平不断提升, 水利大型泵站的自动化控制系统也会向自动化、智能化方向发展, 在具体应用上, 能够突出表现更好的性能和更高的速度, 这将是该技术手段获得深度开发和更加广泛的实际应用的趋势。水利大型泵站自动化系统技术可以结合网络技术来实现远程控制, 设置自动化控制终端, 利用网络来实现远程控制; 受到人们对于环境保护要求越来越高的影响, 水利大型泵站自动化系统技术中应用绿色环保设备和运行程序实现泵站运行的生态化、绿色化, 将会更好地提升这项技术的作用。

## (二) 基本原则

其一, 合理性原则。水利工程大型泵站的机电设备使用过程当中, 一般需要判断水流量, 自动化技术就可以在保证水压的整体稳定基础之上适当降低资源浪费的问题。系统而言, 水利工程大型泵站的自动化控制技术可以实现独立性的自我管控, 满足数据需求, 还可以针对性、动态化地检测设备。所以, 可以认为, 水利工程大型泵站应用自动化控制技术之后, 可以结合泵站机电本身情况制定对应的测点位置报告。

其二, 实效性原则。常规性的情况下, 有效提升泵站的自动化控制系统工作效率, 涉及到变配电子系统、水质监测系统等方面, 每个系统均呈现独立性。在泵站当中应用自动化系统, 可以有效促成不同子系统之间的高效联动, 提升控制水平和效率, 涉及到的任何一个环节发生任何问题, 都可以通过自动化控制和监测系统定位, 上报给工作人员, 在短时间内加以妥善处理, 保证泵站的安全运行。

## 二、水利大型泵站的自动化系统技术的应用分析

### (一) 系统结构

#### 1. 系统整体结构

水利工程大型泵站当中, 自动化控制系统一般是主站控制、现场控制两个环节所构成的, 二者各具不同的功能: 主站控制单元是针对水利工程大型泵站的机组提供配电, 并对其进行监控的过程; 现场控制单元则是借助对应的技术手段对水利工程大型泵站不同位置的运转

情况加以即时性监控的单元, 而且还能够依照输入接口和输出接口实现连接。

除此之外, 水利工程大型泵站综合系统能够通过双网连接方式, 在不影响系统整体和网络的情况下完成独立操作, 即便运行中出现了一些问题, 也能够保证安全运行。

#### 2. 自动办公系统

依照水利工程大型泵站自动化系统的特征, 一般泵站的工作人员会结合实际工作内容, 利用自动化系统完成信息查询、数据获取, 并配合局域网以及其他必要设备完成信息数据的文件打印、传输, 促成数据和信息高效率共享, 提升文件流转效率。

#### 3. 信息发布系统

水利工程大型泵站的综合系统能够分成若干不同的子系统, 彼此独立, 存在关联, 其又可以分成动态系统和静态系统两个页面, 前者收集、整合和分析数据; 后者呈现水利工程大型泵站分布。另外, 服务器、大数据等技术的高效应用, 可以降低文件整体的压力, 保证数据保存的准确性。

### (二) 运行步骤

在水利工程大型泵站当中, 自动化的控制系统是由工作人员先设计好对应的运作参数, 随后系统自动依照参数条件对设备运转情况进行监管, 并了解设备运转的过程是否正常、合理的过程。在水利工程大型泵站开启自动化控制之后, 如果出现需要停机的情况, 所有的机组设备都能够依序关闭, 保证安全。如果发现某个环节无法停机, 也会适当发出警报通知工作人员排除故障。

### (三) 控制模式

对于水利工程大型泵站来说, 其自动化控制系统通常需要借助遥控设备来加以控制, 工作人员在上位机操作和监控对应设备, 起到自动化、高效率监管工作过程的目标。在自动化的控制模式中, 系统可以通过自动、半自动运转模式, 按照技术人员设置的参数自主启动、自主关闭。除此之外, 自动化系统还拥有切换手动操作的功能, 可以由人工操作, 提升系统工作的精准性, 依照现场的实际情况开关设备。

### (四) 功能分析

#### 1. 微机保护功能

借助合理化地应用电能尾部保护测控单元, 以此起到有效保护微机系统的作用, 令35kV专用变电站和10kV设备均能够常规运转。例如变压器、电容器、电动机保护和PT保护, 每层保护均隶属于单独自动化装置当

中,且专门承担某项单一保护工作的功能,功能主要涵盖对故障问题进行记录、对定值数据进行存储、显示修改信息等;配合监控系统,能够将故障信息、动作序列等及时传输到对应的终端上供参考;接收全部发生了修改的定值数据,并予以校对。

#### 2. 数据采集、处理功能

借助系统内的控制单元,可以在较大程度上有效地获得辅助性设备、公用设备、建筑物和泵站各种电量数据或非电量数据,同时结合当下泵站的实际情况,做好数据转化,有必要的情况下还需要进行计算、滤波处理以及零漂处理等。全部收集到的数据都进行了处理之后,立刻存储到数据库当中。

#### 3. 安全运转状态监控

对于泵站系统的运行来说,安全性是非常关键的内容,因此,安全监控就十分重要了。在这之中,其核心内容一般分成下述几个方面:

其一,实时监控安全运转的情况,泵站工作人员能够依照泵站自动化控制系统加以远程控制,一旦意识到设备运转脱离正常的运转状态,就要立刻修改自动化系统。需要注意的是,工作人员修改系统的权限要进行严格的管理和控制,保证高层级的工作人员才能够直接修改核心系统,普通的工作人员只能修改一些较为基础的操作参数。

其二,水利泵站系统可以在多元化状态下对设备进行监控,或者是定期应用人工检查方式来充分了解运转情况,出现问题之后,要立刻上报,以保证后续人工维修的数据支持可信。

其三,阶段性分析设备的运转数据,假如在定期筛查中发现设备数据有问题,或者有故障发生的风险隐患,就需要及时、准确地修改有关数据,排除故障,应用辅助设备加以处理。水利泵站综合监控除了可以对泵站全部设备加以控制或修改,还可以有效维持自动化系统的稳定性。

#### 4. 自动保护、故障追溯

假如在自动化系统当中存在着超峰运转、机组大面积超载运转、汽蚀振动等方面的问题,自动化系统就会立刻停机,起到良好的保护安全的效果,或者是直接切断电源,没有更改好系统之后不能正常开机;假如出现短路事故、电气故障等方面的问题,需要针对跳闸加以自动保护,同时把和信号有关的内容和数据都传输到监控系统中以备查看;泵站出现意外事故的情况下,必要在事故解决之后立刻追溯事故发生前后时间中的数据

资料,加以有效记录,具体的时间范围控制在事故出现之前和之后的30秒左右即可。数据整合之后,依照具体的顺序,把警报信息、事故类型、记忆数据等都保存在磁盘上,构成历史数据。

#### 5. 监控、记录和即时上报

泵站自动化系统对于泵站内部的设备运转情况都需要予以全面、动态化的监控,具体涵盖机组运转的基本情况、配套设备的运转情况、公用设备运转情况等。发生故障之后显示警报信息,并自动显示全部参数和对应的图像数据、相关参数等;获取参数之后,需要将其上传到系统当中,予以准确记录和存储,以保证能够随时加以取用和分析。技术人员合理化设置系统数据和参数,明确事故类型之后,自动上传信息。事故出现的时候,自动化系统收取声光信息和警报信息,启动报警程序。配合电话语音等形式,启动报警系统。

#### 6. 故障诊断和运维管理

故障出现征兆的情况下,监控系统能够自动给出处理指令和恢复指令,同时针对系统软件以及硬件设施加以全面诊断。主要的诊断范围涉及到下述几个方面:外围设备、通信接口和通道,立足故障征兆点,明确对应的模块,判断故障性质,确定故障位置,给出诊断工具,落实故障检修工序和运行维护工序。

### 三、水利大型泵站的自动化应用的注意事项

其一,积极关注测量、控制和保护之间的关系。对于水利工程大型泵站来说,其自动化控制技术手段在实际应用的过程当中,技术本身并没有极高的难度,不过必须要重视泵站的控制、测量和保护之间的协调发展,因为自动化技术在使用中所整合的数据信息均根据实际情况而来,因此运行中必须要加以保护,就是保护泵站的发展和运维,保证泵站安全,获得理想的经济效益和运行效率。

其二,合理划分自动化控制单元。对于泵站而言,机电设备的自动化控制设计往往会在较多环节体现出独立性的特征,那么,必须要依照相对应的顺序连接,部分单元范围还需要全面明确。例如,控制单元的范围较大,所能够管控的内容也比较多,必须要合理化管控层次,确保各个单元能够明确分工、各司其职,有效提升工作效率。

其三,结合实际情况,有效管控兼容性、拓展性。对于水利工程大型泵站来说,其自动化系统技术水平不断提升和发展,那么,自动化控制技术的应用过程当中,就必须要合理管控技术兼容和拓展,有助于后续技术顺利

应用,而且在安装中,必须要考虑后续应用情况,避免冲突出现,避免机电设备自动化运转中出现问题的风险。

#### 四、结语

综上,在当前我国的水利大型泵站当中,自动化系统技术的实际应用拥有较为完善的安全运行监管、事故追溯、故障监控、信息上报等相关功能,拥有较强的现实优势,可以在较大程度上强化水泵站的运行效率和运转质量。与此同时,技术人员还需要针对泵站自动化系统加以深度探索和技术研究,对已经存在的一些问题加以针对性干预和妥善协调,进而有效提升泵站的自动化技术控制水平和处理水平,有效强化泵站的运行效率和运行质量,适应时代发展。

#### 参考文献:

[1]孙汉明.大、中型泵站微机自动监控系统的技术设计[J].水利信息化,2001(004):9-12.  
[2]江如春,邱晓侨,周颖.浅谈精细化在大型水利泵站工程机电管理中的应用[J].中国设备工程,2022

(04):2.

[3]汪升.大型水利泵站机电设备安装与检修研究[J].电子元器件与信息技术,2020(03):2.

[4]冯海军.水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用[J].农业科技与信息,2021(13):2.

[5]董斌.水利泵站运行中的微机自动化处理技术研究[J].数码设计,2020(17):1.

[6]潘凯,沈浩.水利泵站供配电设计中自动化设备的应用研究[J].内蒙古水利,2021(09):2.

[7]董斌.水利泵站运行中的微机自动化处理技术研究[J].数码设计,2020(17):1.

[8]王银东.大型水利泵站机电设备安装和检修措施[J].农业科技与信息,2020(24):3.

[9]何少荣.兴电灌区大型泵站更新改造中的关键技术措施探讨[J].农业科技与信息,2020(14):3.

[10]樊庆斌,杜法雷,张苗,等.泵站自动化系统设备检测评价方法及平台开发[J].江苏水利,2021(12):5.