

自动化控制在泵站运行管理中的应用分析

张辰

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v7i9.5016

[摘要] 在泵站运行的过程中,使用自动化控制技术可以显著提升水利单位管理效率。当前水利工程对机电设备自动化技术的应用范围逐渐扩大,其中泵站自动化控制技术保护泵站机电设备的同时,还能够有效控制设备,使其高效运转。不过泵站在运行过程中也会受到多种因素影响,造成运行效率不高,需要对其加强管理。基于此,本文从泵站自动化控制技术现状入手,讨论泵站运行管理中自动化控制技术的应用,阐述泵站运行管理中应用自动化控制技术的原则,最后提出泵站运行管理中对自动化控制技术的应用,以供参考。

[关键词] 自动化控制技术; 泵站; 运行管理

中图分类号: TV675 **文献标识码:** A

Analysis on the Application of Automation Control Technology in Pump Station Operation Management

Chen Zhang

Bosteng Lake Management Office of Bayingolin Management Bureau in the Tarim River Basin, Xinjiang

[Abstract] During the operation of pump stations, the use of automation control technology can significantly improve the management efficiency of water conservancy units. Currently, the application scope of automation technology for mechanical and electrical equipment in water conservancy projects is gradually expanding. Among them, the mechanical and electrical automation control technology of pump stations not only protects the mechanical and electrical equipment of pump stations, but also effectively controls the equipment to ensure its efficient operation. However, pump stations are also affected by various factors during operation, resulting in low operational efficiency. Therefore, it is necessary to strengthen their management. Based on this, this article starts with the current status of automation control technology in pump stations, discusses the role of automation control technology in pump station operation management, elaborates on the principles of applying automation control technology in pump station operation management, and finally proposes the application of automation control technology in pump station operation management for reference.

[Key words] automation control technology; pump station; operation management

我国的水资源分布不均匀,为了实现水源的高效利用,国家兴建了诸多水利工程,促进了我国水利事业飞速发展,进一步满足了社会的发展需求。泵站是水利工程中的重要设施,以往主要是进行半自动化管理,需要仪器操作员、水量观察员、通信员的参与,对工作经验有着较高要求,而自动化控制技术出现后显著提升了泵站运行效率,节约了人力成本,以下进行相关分析。

1 泵站自动化控制技术现状

首先是半自动化运行管理模式,这一阶段人工起到主要作用,由操作人员发出设备运行、控制系统的开关机、检修等指令,以开环控制的形式为主;其次是泵站全自动化管理模式,泵站机组的运行与保护控制由水位继电器、压力继电器等自动化设备

完成,以闭环控制的形式为主;其三,综合自动化技术。这一技术问世以来被各个行业中广泛应用,相比自动化技术,其具有功能更丰富、结构更集成、运行管理更智能化、操作更便利。

随着“中国制造2025”的提出,诸多先进的自动控制技术被用于泵站管理,显著提升了水利单位泵站控制水平,为泵站安全、稳定的运行提供保障。当前泵站机电自动化控制技术替代了人力操作,降低了操作人员的劳动强度。当前泵站使用自动化技术主要考虑以下需要:其一,基本功能。通过自动化控制技术采集与控制数据;其二,高级功能。满足远程监控与控制;其三,修饰性功能。可通过感知自动化控制技术实现操作人员对设备的调整与修饰。以上3种功能需要泵站与在信息技术实现内部转化^[1]。

2 泵站自动化控制技术的作用

自动化控制技术是一项先进的技术,在泵站管理中具有重要的作用主要体现在以下几点:

2.1 确保泵站工程稳定运行

当前的自动化控制技术实现泵站运行效率显著提升,主要体现在实时控制各种信息技术,灵敏性强,对出现的误差及时控制,进而满足运行与管理的需求。此外,自动化控制技术能够保护泵站设备,确保泵站设备精准、稳定的运行。

2.2 提高泵站运行安全性

在自动化技术的应用中需要严格遵守技术指标,以往在技术人员操作的过程中会出现失误情况,导致机电设备出现运行问题,自动化技术可以让泵站更加安全的运行,其中配备的备用电源能在断电时及时启动,保证泵站正常运行。此外,自动化控制技术还有自我监控、诊断等功能,进而保证泵站的稳定运行^[2]。

2.3 创造更大的经济效益

应用自动化技术后可以显著降低运行成本,对人们的生产与生活都有帮助,所以需要结合泵站运行的状态,定期对泵站更新和升级,对其运行状态加以评估,采集运行数据,分析其中存在的问题,发现异常可初步处理。此外,自动化控制技术在泵站运行管理中的应用考虑了各个方面,然后根据其运行状态配备人员,减少人力成本。

3 自动化控制技术在泵站运行管理中应用的原则

3.1 合理性原则

使用泵站机电设备的过程中需要分析进水流量,这一过程中自动化控制技术可以保证水压稳定,减少电力资源浪费。与此同时,自动化控制技术的一大优点是自动掌握相关数据并且对设备加以检测,可以结合泵站机电情况确定测点和位置^[3]。

3.2 实效性原则

泵站自控系统组成包括通讯网络、传感器、控制器、人机界面、执行机构,进而实时分析水泵的运行状态,实现了子系统的联动,进而帮助水利单位提升控制水平,一旦水库出现问题可以第一时间处理。

4 泵站运行管理中主要系统与作用

4.1 监测系统

在泵站的运行中,监测系统主要是监测设备的运行过程,分析运行期间出现的问题与处理。应用自动化控制技术的主要工作就是监测,结合设备的运行状态获取变电设备、运行机组、仪器仪表中的电量、温度、压力、流量等数据,通过系统的自动分析得到变化走势图,进而准确把握泵站运行情况,预测以及处理存在的问题,最大程度的降低危害性,确保泵站稳定运行。

4.2 控制系统

在自动控制技术中,控制系统结合泵站运行情况控制各项运行环节,比如变电器、电容器、辅助设备、励磁设备、各种闸门,传统的人工控制无法难以保证全面控制,造成泵站出现运行问题,在应用自动化技术后,可以实现泵站安全与运行,并且对

每个环节加以控制,避免出现运行问题。与此同时,自动化控制技术也可以通过手动模式操作,出现突发事故后立即处理,以确保运行过程的安全可靠^[4]。

4.3 保护系统

在泵站运行管理中保护系统也不可或缺,主要是保护针对泵站的运行状态,避免泵站运行异常。在保护系统中可以调节为自动保护模式,这一过程中技术人员可以结合实际情况设置为微机保护、母联保护、进线保护、同步电动机保护与站用变微机保护。自动化控制技术的应用需要太网通讯接口、网络交换机,进而满足保护系统与监测系统的数据交换,然后结合显示的交换数据执行命令,确保泵站运行具有稳定性,实现泵站良好运行。

4.4 通信系统

在同步数字体系、光纤以太网交换技术的支持下通信系统可以自动化控制以及自动采集数据和信息。与此同时,自动化控制技术通信系统应用期间通过中央控制平台、分站传输平台、网络平台、信息交换平台互相连接,让泵站运行问题得到解决,实现机组、设备、仪器的全面通信,可及时获取产生的运行数据,为后续的管理带来便利。此外,在泵站日常运行过程中可以实现网络连接,之后分析泵站运行情况,得到图像,实现泵站的定期更新与升级^[5]。

5 自动化控制技术下泵站系统结构与主要功能

5.1 系统结构

其一,系统整体。泵站自动化控制系统的组成部分包括主站控制和现场控制两个部分,并且二者的功能存在差异,其中主站控制单元为泵站机组提供配电设备,以此监控相应设备。现场控制主要是借助相关技术监控泵站运行,并且监控设备输入和输出接口,通过双网连接泵站综合系统中的网络也不受影响,能独立操作,当运行中出现问题计算机依旧可以确保其正常运行;其二,自动化办公系统。水利单位需要根据泵站自动化特点以及自身工作要求操控,定期查询泵站设备中数据,再通过局域网传输和打印文件,实现数据和信息共;其三,信息发布系统。泵站的多个系统组成一个整体,并且分成多个子系统,每个子系统之间相互关联。信息发布系统包括动态和静态页面,其中静态页面呈现泵站分布动态页面,收集和分析系统数据,并且在服务器支持下优化了文件整理过程,提升数据发布的准确性;其四,监控图像系统。监控图像系统确保图像的清晰性,并且可以远程监控进行资料备份,操作页面具有同步显示和定点缩放等功能,便于管理人员掌握水库现场情况^[6]。

5.2 主要功能

其一,采集与处理。泵站综合系统运行过程中需要收集各单元的电气量数据,之后数据中心集中处理这些数据。再如主控制系统采集非电量信息后结合信息类型继续分类,将不正确的数据及时清除然后打包上传,为后续的查询与使用带来便利;其二,监控运行安全性。在泵站运行过程中必须确保运行安全,比如对系统运行情况实时监控,工作人员可结合控制系统远程控制设

备,发现设备不受控及时调控系统,要求操作人员具备一定权限。再如泵站系统可通过多种状态进行设备监控,了解设备运行情况,还可以对设备运行数据定期分析,如果发现数据存在问题可在线修改,发现故障并通过辅助设备解决。在整个泵站综合系统中能够控制和修改全部设备,由此实现稳定运行;其三,实时监控。泵站操作人员可以通过手动和自动化的方法加以操控,通过操作页面启动或者关闭设备,然后在系统中对数据修改,帮助设备正常运行^[7]。

5.3 自动化系统运行环节

用户提前设计参数后泵站即可实现自动化运行,之后操作人员结合参数对设备情况加以检测,分析其能否正常运行。开启泵站自动化控制系统可以自动控制机组设备的启停,如果系统运行期间出现设备不能自动关闭问题警告会发出。

5.4 控制模式

泵站自动化控制系统以手动、遥控控制方法为主,可选择的模式包括全自动或者半自动两种模式,结合操控人员对水库运行管理的需要对泵站开启或关闭。此外,手动操作模式下操作人员可通过按钮,结合现场情况开机或者关机。

6 自动化系统建设的其它需求

在互联网技术和自动化技术飞速发展的今天,泵站运行管理从半人工操作发展为全自动操作模式,其中泵站自动化系统建设期间要进行全面考虑,重点分析功能需求和非功能需求,解决效益问题、适用性问题和安全性问题,由此推动水利工程的健康发展。具体如下:

6.1 保障泵站运行效益

泵站是保障人民正常生活和社会发展的重要设备,承担了一定的社会责任,所以泵站运行过程中需要加强日常维护和管理,定期更新换代,加强资金投入。在自动化控制过程中同样需要投入大量资金,而投资回报周期漫长,所以在泵站自动化建设中需要分析市场需求。在泵站自动化技术应用过程中需要加强泵站水位测量,进行数据采集分析,同时也要重视泵站的维护和保养,通过其长期运行发挥经济效益。

6.2 提升泵站先进性

泵站稳定安全的运行关系着人们生活质量和 社会发展,在泵站运行管理期间系统的升级也要从长远角度出发。不同于其它工程,泵站前期投入资金多,运行周期长,现阶段部分泵站建设年限久远,在引进新设备与技术期间要考虑当前需求和今后发展需要,所以水利工程引进自动化技术过程中也要具有前瞻性,确保泵站长期稳定的运行,由此让水利工程和相关单位保持市场竞争力^[8]。

6.3 保持自动化的适应性

我国地域辽阔,地理环境复杂,泵站建设多处于山区、河流等位置,应用自动化技术过程中难以形成统一标准。新时期要结合建设区域情况制定科学的方案。与此同时,不同地区泵站服务对象组成也有差异,需要在泵站运行管理期间考虑地区产业发展和其他需求,确保泵站发挥更大的社会效益。

6.4 保证兼容性和拓展性

现阶段泵站运行应用自动化控制技术期间也要考虑其兼容性问题。泵站设备安装期间同样要考虑后续安装需求,避免前后安装出现冲突情况,实现各种机电设备的正常运行。

6.5 科学划分自动控制单元

泵站机电自动化控制设计的诸多环节具有自身特征,需要明确范围要求,其中控制单元范围较大,可控制内容较多,必须加强层次划分,明确各单元分工,由此确保其运行效率。

7 结束语

综上所述,自动化控制技术的有效提升了泵站运行效率,能够及时解决存在的问题,并且节约了人力成本和管理成本。自动化控制技术在泵站运行管理中主要用于监测系统、控制系统、保护系统和通信系统。现阶段自动化技术用于泵站管理期间已经实现数据的自动化采集和现场监控,通过结合网络远程技术有效解决泵站运行期间的各种问题,进而带来更大的经济效益和社会效益。

[参考文献]

- [1]冯海军.PLC控制技术在泵站自动化监控系统中的应用研究[J].科技与创新,2023,11(7):153-155.
- [2]何德璋.自动化控制技术在排涝泵站中的应用探讨[J].河南科技,2022,41(7):171-174.
- [3]马新涌.泵站机电自动化控制技术有效运用研究[J].南方农机,2021,52(12):178-180.
- [4]任晓芳,张维玲.基于云服务平台的泵站综合自动化监控系统设计[J].工业仪表与自动化装置,2023,13(1):31-34,107.
- [5]王辉.基于传感器技术的新型泵站水闸实时信息采集管理系统[J].水利科学与寒区工程,2021,4(1):111-115.
- [6]张艳,张昊鹏,闫士秋.泵站工控系统网络安全防护技术研究[J].水电站机电技术,2022,45(4):66-68.
- [7]冯海军.PLC在泵站自动控制系统中的运用[J].科技与创新,2023,11(5):173-175.
- [8]姚樱.对一体化泵站在城镇排水设计中的应用研究[J].中国设备工程,2023,22(9):106-108.