

自动化控制在泵站运行管理中的应用探讨

王文先

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.v7i11.5056

[摘要] 泵站是水利工程当中的重要组成部分,在泵站运行中,多种因素的存在可能会影响到泵站的运行效果。为了保障泵站运行的效率和稳定性,做好泵站的日常管理十分关键。并且在技术不断发展的过程中,也为泵站的自动化管理提供了可能。在本文中,将就自动化控制在泵站运行管理中的应用进行一定的研究。

[关键词] 自动化控制技术; 泵站; 运行管理; 应用

中图分类号: TV675 **文献标识码:** A

Application of Automation Control Technology in Pump Station Operation Management

Wenxian Wang

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

[Abstract] Pumping stations are an important component of hydraulic engineering, and the presence of various factors may affect the operational effectiveness of pumping stations during operation. In order to ensure the efficiency and stability of pump station operation, it is crucial to carry out daily management of the pump station. In the process of continuous technological development, it has also provided the possibility for automated management of pump stations. In this article, certain research will be conducted on the application of automation control technology in the operation and management of pump stations.

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

引言

近年来,我国各地区建设了较多的水利工程,对当地的生产生活起到了积极的作用。在水利工程中,泵站是其中的重要组成部分,为了能够切实提升泵站运行效果,做好日常的运行管理工作十分关键。自动化控制技术的发展为泵站管理工作的实施提供了新的可能,通过自动化控制技术的应用,能够在提升管理效率、效果的同时,减少泵站管理当中的人力、物力资源应用,对于泵站的长期持续发展具有着重要的作用。

1 泵站自动化运行要求

在现今社会发展中,泵站是基础设施当中的重要组成部分,其运行质量将直接关系到居民的用水稳定性和用水质量。同时,为了保障泵站的运行稳定性,降低泵站运行资源消耗,自动化运行也成为了泵站在运行中的主要发展方向。在自动化运行背景下,泵站运行的要求主要体现在以下方面:第一,泵站的自动化程序需要满足自适应闭环控制要求,保证在容错逻辑、安全保护逻辑方面处于良好的水平。在泵站自动化运行中,首先需要保证泵站在基础功能方面具有好的表现,避免因远程控制失效、自控系统失控影响到泵站运行质量,进而对地区居民用水产生影响;第二,要具有科学的设备运行监控系统,以此确保能够以实时的

方式监控机泵设备运行情况,当发现存在问题后,及时采取措施处理相关设备,以此保证泵站系统的稳定运行;第三,要配备好视频监控系统。在泵站自动化控制中,视频监控是保证工作人员掌握泵站运行情况的主要途径,能够更好的掌控泵站现场状况与环境情况^[1];第四,要建立形成良好的应急抢修、日常维护队伍,这也是当泵站内部设备发生故障问题时,及时采取措施处理设备的关键,能够在泵站发生问题后,第一时间进行抢修工作,同时在日常运行当中做好维护,对于泵站的整体运行效率、运行质量具有着重要的意义;第五,泵站自动化系统应具有完善的自检功能,有助于确保各项装置得到有效控制。如通过远程操作、运行监测等手段保障泵站自动化的可靠运行,能够为泵站自动化控制提供有力保障。当发生小问题时,可以通过远程操控系统调整泵站设备。当两项功能可靠性较强时,能够显著降低人工成本,对于泵站运转效率具有着积极的作用^[2]。

2 自动化控制技术应用类型

2.1 网络控制技术

在泵站自动化管理当中,网络控制技术是自动化控制当中的基础技术类型,也是一切自动化控制技术应用的前提。目前,工业控制以太网是泵站自动化管理中最为常用的技术,在该技

术中,应用到成熟的电子元件和通信芯片,同时应用到行业技术标准和相关协议,能够充分结合以太网和工业网络优势。其主要技术包括:一是实时控制。其是有效实现远程操控功能的关键技术基础,通过利用网络控制技术能够实现远程操作泵站设备,严格按照运行要求进行动作。在泵站中,工作人员能够在控制中心工作,全面观察、调控泵站运行情况,在同一时间能够控制多个泵站,有效减少了人力工作量,降低了人员负担,减少了人力成本;二是网络集中控制。在控制中心就能够启动设备与协议网络。在网络启动时,将结合需求组态设备,修改设备参数与PLC程度,确保相关设备的运行参数、状态都能够满足要求,体现出控制的集中性,能够有效的提升控制效率与管理质量;三是数据采集。在泵站运行中,将产生形成一定的数据,做好相关数据的收集对于泵站的未来运行、管理手段的应用具有着重要的参考作用,并可基于网络控制技术实现泵站精细化管理、运行状态趋势分析、故障诊断与运行维护等工作,提高泵站自动化整体工作效率得到提升^[3]。

2.2 PLC控制技术

PLC也是现阶段泵站自动化控制中经常应用到的技术,能够有效检测、监控泵站内部的设备仪表运行情况,也能够允许工作人员通过管理网络、局域网络实时监督泵站内部设备的运行情况。具体监控内容:一是在PLC指令下,机组统一进行开关闭环操作,在整个过程当中以自动化的方式处理,不需要人工参与;二是能够结合管网压力自动调节泵站水量;三是在设计好程序的情况下,机组可以在运行中自动切换目标,最大程度保障机组设备的运行稳定性;四是读取水泵的出水与进水流量,确定既定流量同泵站流量是否相同;五是根据读取数据模块数据,获得电子器件在运行中发出的信号,如联络断路器、进线断路器与其他电流数据参数数据等;六是其中设置的通讯模块能够采集泵站相关元器件的运行信号,并在相互间进行信息数据的交流;七是能够获取水泵温度,根据运行要求提前设定预警值,以此实现对泵站内部设备与电机的保护。同时,水泵也将结合设备运行情况以自动的方式进行相应的保护调节^[4]。

2.3 泵站操作平台

在泵站自动化系统的运行过程中,操作平台是一项重要构成部分,其是工作人员控制、监督泵站内部设备的媒介与桥梁,该操作平台可以直接安装在计算机当中,也可以在平板、手机等移动终端中安装与应用,以此实现对泵站的监测管理。同计算机相比,移动终端模式能够给予工作人员更大的活动空间,使其随时随地在联网的情况下实现泵站的监督管理,有效提升管理效率。

在操作平台上,泵站的功能包括:第一,在实际工作中,相关管理人员能够基于操作平台的显示屏,直观观察泵站的运行状态,通过水流瞬时流量、水质参数等变化,判定泵站工作情况。同时操作平台能够对相关数据进行自动保存,当发生通讯故障时,能够借助计算模型、参数变化情况等,对泵站的运行状态进行预测。在故障解除、恢复通信后,操作平台可将储存的关键参

数及时发送到监控中心,保障系统监测的连续性;第二,泵站操作平台能够按照提前预设的运行模式和程序等控制各项设备,实现全自动闭环运行,如合理按照阈值标准对阀门进行自动启闭、对水泵流量实施智能调节等^[5];第三,泵站自动化操作平台可实施越限保护功能,如即时上报故障信息、参数越限等情况。由于当前泵站系统中已引入PLC技术,操作平台可在系统权限下读取设备参数数据,并自动上传;第四,当泵站设备发生故障问题时,操作平台可第一时间响应,启动响应的自我保护程序。如在泵站平台运行中,当发现设备故障、电流预警功能时,平台将自动断联,以此实现对平台和泵站的保护。同时,在平台内部也设置了安全措施,按照要求设置了保护口令,以此有效保障了操作的安全性,只有拥有权限的人员才能够修改程序,以此保障泵站运行的安全、稳定。

3 自动化控制技术应用重点

3.1 容错功能系统

在现今泵站自动化运行当中,容错系统是其中的重点功能系统,具有着被动式容错特征。泵站程序也具有着较强的容错性,在设计前就充分分析了后续应用中可能发生的故障,根据错误类型分别制定对应的容错设计方式。在泵站运行中,当设备发生故障、错误问题时,系统将会对相关内容进行处理,而并不需要对故障进行诊断,在减少处理过程的情况下,有效降低了故障处理时间,对泵站运行安全作出保障。但对于该模式来说,如果泵站在运行中发生的故障在预计范围以外,将可能使预警、报错和处理系统随之发生故障问题。容错功能系统即是针对此方面设计并应用的系统,当上述问题发生后,将及时调整控制器参数,以此重新构建控制频率,保障整体系统的运行稳定性。在自动化控制技术广泛应用的背景下,需要对主动容错力度进行进一步强化,可以针对原始信号进行全面设计处理,使宽容算法在控制逻辑上具有科学的表现^[6]。

3.2 冗余PLC结构

在冗余模块之间,主要通过高速光纤同步操作、传输信息。其中,硬件模块是实现冗余功能的基础,在泵站PLC技术应用中,应当确保主备控制器的切换时间较短,一般不超过1s,尽可能减少对泵站设备连续运转的影响,提高泵站运行安全性。在机架电源当中,按照外置方式设置电源,结合生产需求应用冗余方式,保证供电的稳定性。在技术应用中,要以独立架构方式设置冗余结构,从而能够在发生断电或者故障时,确保泵站系统持续、稳定运行,并及时切换主备控制^[7]。

3.3 视频系统联动

在泵站自动化运行当中,单独应用到的自动化控制、监控系统技术范围有限,无法较好的满足泵站运行要求。在此情况下,需要能够针对泵站自动化运行特点建立形成自动化控制同视频监控的联动机制,以此使两者的功能作用得到有效的发挥。在视频监控系统中,需要以实时的方式监控泵站设备现场、重点运行环境和人员操作情况。比如在泵站自动化系统中,可将视频监控与自动化控制系统进行一体化联动,可通过控制系统对泵

站运行情况进行监测,当系统监测到故障问题时,可及时发出报警信号,此时,视频监控系统将调整监控位置,对故障发生点进行信息获取,监控相应的目标状态。同时,在视频监控系统建设过程中,工作人员应当保障局域网连接稳定,并布置摄像头等相关设备,结合泵站生产要求,编制符合实际特点的控制程序,再借助局域网实现联动控制,体现自动化特征^[8]。

3.4 远程控制技术

在泵站自动化运行过程中,对于远程控制技术的运用也越来越广泛,并在当前阶段成为泵站运行系统中的关键组成部分。借助远程控制可保障泵站运行始终处于可控范围内,避免工作人员到现场操作的问题,有助于提高泵站运行效率。例如结合当前时代发展趋势,泵站管理人员可通过5G技术的引入,高速传递泵站设备运行信息、监控数据各项信息。由此,泵站数据信息在传输中拥有着较大的密度与数量,始终处在数据的高速传输状态当中。该情况的存在,内部设备在运行中,则可能因此受到谐波因素的影响,进而使数据在传输过程当中发生丢包情况,影响到数据传输的稳定性。在远程控制系统设计中,要充分考虑到泵站运行环境,以此为基础选择设备,避免出现数据传输波段过多的情况。也可以按照两类通道传输数据,这对于数据传输将起到重要的保障作用,能够较好的满足通信需求。除此之外,工作人员也可以在泵站中建立抗谐波干扰器,这对于谐波对于泵站的信息传输影响也具有着有效的降低作用,对于泵站运行的效率、质量具有着有效的提升作用^[9]。

3.5 预留兼容扩展

在泵站自动化控制运行中,也需要充分考虑到系统的扩展性和兼容性,这也是保证自动化系统长期持续运行的一项关键性要素。在泵站运行中,其自身具有着区域性、服务性特征,而在其所处的区域、城市并非是长时间不变的,在城市化不断推进的过程中,以泵站为代表的配套基础设施也将随之发展与变化,以此满足城市与区域发展的要求。除了外部环境的变化以外,泵站的自动化建设也并非是一成不变的,而是需要在建设运行后,结合运行经济效率、设备工作效率与相关影响因素进行优化

处理。目前,泵站自动化建设存在一定的模块化特征,为此在实际建设过程中,可对其进行科学分解,按照生产要求对不同单元进行兼容和扩展,以满足未来智能化控制的要求,确保其整体效能得到提高。在系统设计中,需要能够对后续泵站内部、外部环境的变化影响进行全面的考虑,做好扩展性、兼容性的预留考虑,以此为泵站的自动化建设发展与未来运行打好基础^[1]。

4 结束语

在技术不断发展的过程中,自动化控制已经成为了泵站在运行当中的发展方向,具有着较高的应用价值。在泵站运行中,需要充分结合实际做好自动化控制技术的选择,同时考虑到技术应用要点,切实提升泵站的自动化运行质量。

【参考文献】

- [1]陈桂清.浅谈自动化控制在泵站运行管理中的应用[J].农业科技与信息,2020,(11):100-101.
- [2]李伟.智能化技术在泵站电气自动化控制中的应用[J].现代工业经济和信息化,2023,13(07):132-134.
- [3]张世新.基于PLC技术的大型水利泵站自动化控制系统设计与应用研究[J].工程技术研究,2023,8(14):179-181.
- [4]李伟.泵站中电气自动化控制的应用[J].水上安全,2023,(04):43-45.
- [5]曹景玉,房英翠,秦余朝.基于均值偏移算法与PLC技术的泵站自动化控制方法[J].水力发电,2022,48(09):81-85.
- [6]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(07):71-74.
- [7]江如春.大型水利泵站自动化控制智能化技术的发展现状[J].设备管理与维修,2022,(06):95-96.
- [8]范雪斌.智能化技术在泵站电气自动化控制中的应用[J].无线互联科技,2022,19(10):77-78.
- [9]范荣新.排涝泵站机电自动化控制技术[J].内蒙古水利,2020,(07):71-72.
- [10]孙迎松,程小娟.泵站自动化控制系统故障分析[J].水电站机电技术,2023,46(05):42-44.