

自动化系统在泵站运行中的运用探讨

展鑫

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v6i11.4638

[摘要] 泵站运行的主要目的是实现水资源的合理利用,目前自动化系统在泵站运行中使用越来越普遍。现阶段,自动化成为各行各业的发展方向,所以泵站需紧跟时代发展潮流;且在长时间的实践中发现,自动化系统的应用可为泵站运行带来新的可能。所以,如何在泵站运行中应用自动化系统成为相关工作人员不得不深入思考的问题。鉴于其涉及内容较多,所以下文进行深入探究,旨在为泵站运行中应用自动化系统提供理论依据,使其效用最大限度地发挥出来,推动泵站发展的同时实现水资源的合理利用。

[关键词] 自动化系统; 泵站运行; PLC; 自动化控制

中图分类号: TV675 文献标识码: A

Discussion on the Application of Automation System in Pump Station Operation

Xin Zhan

Bosten Lake Management Office of Bayingolin Administration Bureau in Tarim River Basin of Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] The main purpose of pump station operation is to realize the rational utilization of water resources. At present, automation system is more and more widely used in pump station operation. At this stage, automation has become the development direction of all walks of life, so the pump station needs to keep up with the development trend of the times; In addition, it has been found in long-term practice that the application of automation system can bring new possibilities to the operation of pump stations. Therefore, how to apply automation system in pump station operation has become a problem that relevant staff have to think deeply. In view of the many contents involved, the following in-depth research is aimed at providing theoretical basis for the application of automation system in the operation of pump stations, maximizing its effectiveness, promoting the development of pump stations and realizing the rational use of water resources.

[Key words] automation system; pump station operation; PLC; automatic control

引言

基于一体化管控平台的泵站监控系统主要由工程监控、安全监测、全景监控、调度管理、智能告警、视频监视及信息管理应用组成,各应用的功能相互结合,使泵站管理更加标准化、智能化、精准化,并在最合理范围内减少泵站工作人员的工作量。工程监控的对象为所有可控设备;安全监测的对象为泵站的运行状态;全景监控以全景图的方式显示各类监控信息和结果;调度管理能够实现调度计划自动生成、指令下发及指令执行完毕后的供水信息反馈统计和应急调度;智能告警通过专家库自动生效报警判断逻辑和人工脚本进行逻辑判断,并通过各类终端进行推送和确认;视频监视通过摄像头进行泵站区域内图像和声音的采集、分析,并将信息传输至告警系统进行异常情况的报警;智能运维根据水利工程管理体制的要求和工程运行的实际情况建立运维管理系统,标准化信息管理体系;信息管

理系统对泵站的运行信息进行展示及管理。

1 自动化系统在泵站运行中的运用重要性

之所以将自动化系统应用于泵站运行中,是因为其十分重要,除了可以推动泵站运行现代化发展之外,还可达到如下目的。(1)监控系统可以快速、有效、准确地对泵站设备进行监控,实现数据采集、处理、控制、调节,可及时发现意外事故,并采用有效手段进行解决。从而为泵站正常运行提供保障,为人们生活、生产奠定良好基础。(2)对泵站控制点参数进行检测分析。通过自动化系统的应用,可对泵站各主要设备的运行情况进行反馈,使值班人员快速了解设备、系统情况,从而发现问题,并以弹窗、警告等方式将其反映给相关工作人员。同时,相关工作人员可通过修改相关参数的上限值、下限值将自动化系统的实效性、灵活性予以提高。(3)调节泵站设备。通过自动化系统的应用,可使相关工作人员在操作室便对泵站设备的启停、阀门、供

水工艺进行操作。同时,可借助系统内部设置解决值班人员在操作过程中出现失误的问题。

2 泵站运行过程中的常见问题

2.1 运行问题

在泵站运行的过程中,若地脚螺丝松动,会出现泵站整体振动。若是过度拧紧填料压盖上的螺栓,会提升泵轴摩擦和盘根受压的程度,摩擦严重将出现轴功率不断提升或者盘车困难的现象。若轴套严重磨损,会在很大程度上降低泵站中填料的作用,导致泄露问题发生。若泵站的叶轮磨损严重,口环与叶轮之间的间隙将会增大,降低泵站出口的压力,影响泵站正常运行。若是杂物堵塞泵站的管道,会不同程度上降低泵站启动后的水量,甚至泵站转动部件无法正常工作。

2.2 轴承温升超标

(1)轴承损坏。运行中的泵站,滚动轴承的滚动体、保持架容易发生磨损失坏,滑动轴承、推力轴承、导轴承的瓦面合金磨损严重等原因,都易使轴承运行过热,温升超标。(2)轴承缺油、油量过多或油中杂质过多。不论是甲式或乙式泵站,稀油或润滑脂润滑的轴承,对油量的多少及油品的质量都有严格规定,当油量过多或过少,油品长时间使用,泥沙及金属材料磨粒杂质过多,轴承体密封损坏进水,润滑油(脂)变质等原因,均会引起轴承过热。(3)泵体轴承孔磨损,轴承与轴或轴承座产生转动,有摩擦热产生。甲式泵站的轴承与轴是采用过盈工艺配合,而轴承与轴承座孔是采用紧配固定方式配合,当轴颈、轴承座内孔,轴承的内外圈发生磨损,都会引起轴承转动和泵站转子转动,产生摩擦热,引起轴承过热。(4)轴承压盖压得过紧,轴承内没有间隙。甲式泵站轴承体分上下两部分的设计,乙式泵站上轴瓦及压盖,其装配紧力若超标,会导致滚动轴承游隙过小甚至没有游隙,滑动轴承的顶间隙和侧间隙过小,都会引起轴承运行中过热。(5)冷却水不通。对于轴承体有冷却水设计的离心泵,若冷却水不通、堵塞或循环慢,热量传导不良造成轴承过热。(6)中心线偏移。泵站轴和电动机轴中心线偏移,泵站轴弯曲或不同心,会使泵站振动,引起轴承发热或磨损。

2.3 泵站机电设备管理水平滞后,信息化建设程度不高

我国进入数字化经济时代,大数据技术已经融入到各行各业。实现水利泵站机电设备信息化管理不仅是提升机电设备管理水平的重要举措,也是及时发现机电设备故障、优化机电设备能源配置的关键手段。虽然我国水利部门高度重视机电设备信息化管理建设工作,但是基层水利泵站在机电设备信息化管理建设上普遍存在以下问题:一是泵站机电设备信息化管理硬件设施不完善。受资金、场地以及人员等诸多因素的制约,水利泵站机电设备信息化管理平台的硬件设施还存在诸多提升的空间。例如,根据调查发现,基层水利泵站的计算机硬件设施存在性能老旧的问题。二是泵站机电设备信息化软件系统不完善,存在安全隐患。水利泵站机电设备信息化管理平台虽然大大提高了机电设备的管理效率,但是其存在一定的信息安全隐患,尤其是机电设备信息管理系统的兼容性问题成为制约水利泵站机

电设备管理信息化系统的重要瓶颈。

2.4 泵站配套设施不完善,管理难度较大

多数中小型泵站在具体建设时,未设置固定规范的相关拦污设备,即使少数泵站有拦污栅,但其栅体也存在严重的锈蚀问题,而且结构比较简单,设计标准相对较低,存在倒塌风险。目前,一些中小型泵站引水渠当中存在大量水生植物,而且一些新品种的水草具有极强生命力,无法一次完成清理工作。当无拦污栅时,泵站运行容易导致泵站被水生植物所缠死,增大电流量,严重情况下甚至导致电机烧毁。许多中小型泵站缺乏固定的起吊设备,在实际运行时开展维修工作通常要架设三架支架,并挂起吊葫芦,这使维修工作难度有所增大,也导致泵站运行的安全性和可靠性有所下降。对于泵站而言,想要充分发挥其运行效率,除了需要通过泵站自身,还应完善其饮水和出水渠道的配置。但结合实际情况来看,多数泵站的引水和出水渠道存在淤积严重和边坡塌陷等情况,部分泵站的引水渠道,由于在枯水季节发生淤积现象,或者其自身水位调整,进而无法有效发挥出引水抗旱的作用,一些出水渠道已被改为良田。

3 自动化系统在泵站运行中的运用

3.1 故障监控诊断技术

以原有监控技术为基础,对泵站的设备性能进行检测分析,同时对水质进行检测分析,从而综合分析泵站运行的经济性。依照其设备特点以及运行特点,对其采用以下监控诊断技术。(1)电动机状态监测通过对泵站电机电流、振动、温度等参数进行监测分析,可以及时发现泵站电机存在的电气故障和机械故障。(2)油液监测对泵站相关润滑系统的油液进行检测,及时发现油系统存在的污染问题、品质问题以及机械磨损问题。对泵站油液监测数据进行整合归档,建立相关数据库,从而定期分析泵站油液状况,即分析泵站结构分布、相关运行参数、警报设置等。从而实现实时报警、快速诊断、精确管理、及时上报。(3)温度监测该项监测技术主要利用红外测温仪对泵站运行过程中温度场的异常变化进行检测,从而生温度数据库,用以分析泵站的运行状态。(4)振动监测技术主要通过对泵站振动情况,用以判断泵站的运行故障,从而建立起泵站振动监测的相关数据体系,实现设备的故障诊断报警、管理及报告,并逐步完善泵站振动的监测历史数据库。

3.2 智能告警系统

智能告警系统以一体化软件平台的实时数据、历史数据为基础,实现智能报警和App交互等功能。智能告警系统能够对报警数据进行筛选,减少人力消耗和人为失误,从而提高水利自动化水平,保障系统的稳定性和安全性。智能告警系统根据功能测点信息自动识别到设备对象,标记关键属性,根据对象类型、关键属性和预定义的专家库自动生效报警判断逻辑,并结合人工智能和泵站工作人员根据工程特殊性添加的判断逻辑,生成包含趋势报警、过滤报警、条件报警、自定义报警等在内的全面的报警体系。针对重要调度操作执行过程,将自动化资源相互协同,完成相关安全防护预警与视频等应用联动,最终将各类报警

信息通过不同渠道进行传达,以便迅速发现和解决问题。

3.3 PLC程序设计

根据系统的功能要求,PLC采用结构化编程方式,由主程序调用相应子程序模块完成相应功能。系统首先根据要实现功能将控制任务逐步分解,由不同的子程序块来承担。程序运行时,由主程序调用并执行相应子程序块,此时不被调用的子程序则不会被执行。采用结构化编程主要优点在于:能够更好地优化程序结构,使程序的可读性更好,便于程序的后期维护与调试。其中,电机控制子程序块主要完成机组泵站电机的启动和停止两种逻辑功能。当机组处在远程、备妥且无故障状态时,操作人员即可通过上位机监控画面上的控制按钮实现机组启停操作。当某机组的故障信号、交流失压信号或跳闸信号被触发时,PLC自动发出该机组停机指令。同时该程序块还添加了启动延时锁定功能,用来提高现场单元控制的安全性。当PLC输出机组启动指令后,定时器开始计时,如果在设定的时间内,PLC还没有收到机组运行反馈信号,那么程序将认定机组发生故障,停止输出机组启动指令。

3.4 泵站通信系统

自动化通信系统是同步数字体系联合光纤以太网交换技术的通信系统,其可以实现泵站的自动化控制以及运行管理中的信息自动化采集。自动化通信的主要是通过对中央控制室和分站传输平台、网络平台和信息交换平台进行互联来实现的。在泵站自动化控制系统的建立过程中,通信系统也属于重要的应用系统结构,在实际应用中,该系统主要是由信息交互平台、网络运行平台、系统传输线路、电源系统等结构组成。目前所组建的泵站通信系统主要以SDH传输技术作为主要的应用载体,同时搭配光纤以太网交换技术,实现了数据信息实时交互的目标。在具体建立的过程中,也需要确保系统的全覆盖,使其可以和泵站运行过程中的各个节点之间形成稳定的交互结构,从而提高信息交互的完整性和准确性。除此之外,通信系统在构建过程中,其兼容性也有了大幅度提升,可以对多类型数据(如图片、语音、影像、数据包等)完成传输,这也进一步提升了信息的应用价值,为泵站功能服务的拓展奠定坚实的基础。

4 泵站自动化技术的发展趋势

在泵房技术快速发展的今天,通过将快速发展的计算机技术和科学理论融入到泵站自动化技术中来实现对泵站自动化技

术的快速稳定的发展对社会的进步和国家经济的发展具有极为重要的意义。在泵房自动化技术不断发展的过程中,逐渐实现测量、控制、管理一体化,实现自动化系统可以在进行测量和控制过程的同时以多泵站整体运行的方式来进行调度优化,提高泵房的工作效率,实现将信号采集、设备控制、调度优化、运行管理的一体化模式。并且在泵房自动化技术逐渐发展的过程中,应逐步实现其自诊断功能,完善其自我诊断的能力,实现智能进行故障诊断和故障排除的过程。当前我国在新进的计算机科学技术领域下,逐渐开发其自诊断功能,借以实现自动化检测和维修过程,帮助促进泵房管理系统的不断发展。从今天的发展现状来看泵站自动化技术的发展趋势,可以看出运行信息的实时化管理更有助于便捷高效的管理泵站运行状态,因此通过对泵站运行实时监控和设备状态的及时反馈来逐渐实现对泵房运行信息的实时化管理进程,实现泵房检测库、设备库等多种数据的同时管理过程,提高泵房的管理能力与功能实现,促进泵房自动化技术的快速发展。

5 结束语

综上所述,将自动化系统运用于泵站运行管理中是时代发展的必然趋势,是推动自身发展的唯一路径,是提高水资源利用的重要方法,是满足人类生产、生活需求的前提。泵站自动化系统自投入运行后,有效增加了泵站设备的工作寿命和运行效率,加强了泵站的自动化程度,提高了泵站管理水平,降低了工作人员的劳动强度,具有较高的使用价值和现实意义。

[参考文献]

- [1]冯海军.自动化系统在泵站运行管理中的运用[J].工程建设与设计,2021(14):117-118,134.
- [2]王进宏.浅谈自动化系统在泵站运行管理中的运用[J].科学与信息化,2020(21):165.
- [3]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):121-122.
- [4]李远,闫磊,徐利美,等.电网调度自动化系统网络安全研究[J].信息技术,2021(11):150-155.
- [5]曾增祥.电气自动化系统在水利泵站运行中的应用[J].装备维修技术,2019(5):79.
- [6]朱锋.城市污水泵站运行综合管理自动化系统探讨[J].华东科技(学术版),2017(10):407.