

泵站电气设备安全运行管理和养护

黄 哲

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, 新疆 库尔勒 841000

[摘要] 泵站电气设备安全运行管理和养护是保障水泵系统正常运行和延长设备寿命的重要工作。文章摘要主要介绍了泵站电气设备安全运行管理和养护的关键内容。首先, 文章强调了电气设备的基本构成。泵站电气设备涉及到高压电力系统, 存在着电击、火灾等安全风险, 因此必须建立完善的的安全管理制度和操作规程。包括定期巡检设备、做好设备维护保养、保证设备的接地和绝缘性能、设置防雷装置等。其次, 文章提到了泵站电气设备存在的问题。定期养护是保障设备正常运行的重要环节, 包括设备的清洁和除尘、检查设备的运行状态和磨损程度、检修设备的电气连接和接线端子等。定期养护有助于及早发现设备故障和隐患, 并采取相应的维修和更换措施, 确保设备的可靠性和稳定性。最后, 介绍了泵站电气设备的运行管理与养护策略。备品备件是保障设备正常运行的重要保障, 包括常用备品备件和关键备件的储备和管理。合理的备品备件管理可以提高设备的可用性和维修效率, 降低停机时间和维修成本。

[关键词] 泵站电气设备; 安全运行; 运行管理; 管理和养护

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9774

中图分类号: TV2

文献标识码: A

Safe Operation Management and Maintenance of Electrical Equipment in Pump Stations

HUANG Zhe

Bosten Lake Management Office of Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: The safe operation management and maintenance of electrical equipment in pumping stations are important tasks to ensure the normal operation of the water pump system and extend the service life of the equipment. The article abstract mainly introduces the key content of safe operation management and maintenance of electrical equipment in pump stations. Firstly, the article emphasizes the basic composition of electrical equipment. The electrical equipment of the pumping station involves high-voltage power systems, which pose safety risks such as electric shock and fire. Therefore, it is necessary to establish a comprehensive safety management system and operating procedures. This includes regular inspection of equipment, proper maintenance and upkeep of equipment, ensuring grounding and insulation performance of equipment, and installing lightning protection devices. Secondly, the article mentions the problems with the electrical equipment of the pumping station. Regular maintenance is an important part of ensuring the normal operation of equipment, including cleaning and dust removal of equipment, checking the operating status and wear degree of equipment, and repairing the electrical connections and wiring terminals of equipment. Regular maintenance helps to detect equipment faults and hidden dangers as soon as possible, and takes corresponding maintenance and replacement measures to ensure the reliability and stability of the equipment. Finally, the operation management and maintenance strategies of the electrical equipment in the pumping station were introduced. Spare parts are an important guarantee for the normal operation of equipment, including the storage and management of commonly used and critical spare parts. Reasonable spare parts management can improve equipment availability and maintenance efficiency, reduce downtime and maintenance costs.

Keywords: electrical equipment of pump stations; safe operation; operation management; management and maintenance

引言

泵站电气设备安全运行管理和养护是保障水泵系统正常运行和延长设备寿命的重要工作。电气设备的安全运行管理至关重要, 涉及高压电力系统, 存在着电击、火灾等安全风险。因此, 建立完善的的安全管理制度和操作规程是必要的, 包括定期巡检设备、维护保养、保证设备接地和绝缘性能, 以及设置防雷装置等。此外, 定期养护也是保障设备正常运行的重要环节, 包括设备清洁、检查运行状态、修复电气连接和接线端子, 以及及时发现和解决设备故障和隐患。备品备件管理也对设备可靠性和维修效率具有重要影响, 合理的备品备件管理可以提高设备可用性、

降低停机时间和维修成本。综上所述, 通过有效的安全运行管理和养护措施, 可以确保泵站电气设备的安全性、可靠性和稳定性, 提高设备使用寿命, 降低故障风险。

1 泵站电气设备的基本构成

泵站电气设备的基本构成包括以下几个方面: 第一, 配电系统。配电系统包括变压器、高压开关设备、低压开关设备以及配电柜等组成部分, 变压器用于将输电线路的高电压转换为泵站所需的合适电压, 高压开关设备用于控制和保护变压器和输电线路, 低压开关设备用于控制和保护泵站内的电气设备。第二, 控制系统。控制系统用于实现对泵站设备的远程和自动控制。它由 PLC (可编程逻辑

控制器)、SCADA(监控与数据采集系统)等设备组成,通过传感器、执行器和通讯网络等实现对泵站设备的监测、控制和数据采集功能。第三,固态软启动柜。泵站通常根据实际需要,并且根据电机的具体型号和规格选择合适的启动方式和参数设置,以确保电机的正常运行,延长电动机及相关设备的使用寿命。第四,电动机保护测控装置。它可以确保泵站设备正常运行,并提供多种保护功能,以防止设备损坏、安全事故和其他问题的发生。同时,一些先进的装置还具有远程测控功能,提高了泵站设备的管理效率和便利性。用于监测设备工作状态,一旦发生异常情况,能够及时切断电源,避免设备损坏和人身安全事故的发生。第五,接地系统。接地系统是泵站电气设备的重要组成部分,用于确保设备的安全运行,它包括地线、接地电极、接地网等,能够有效地将设备的漏电流引入地下,保护人员免受电击^[1]。

2 泵站电气设备存在的问题

2.1 电动机和水泵问题

泵站电气设备中常见的问题有很多,其中电动机和水泵问题是比较常见的。电动机是泵站的动力源,所以一旦电动机发生故障,就会导致整个泵站停机,电动机故障的原因可能是电源问题、电机绕组、轴承或机械传动系统等多种问题,为了避免电动机故障,可以定期检查电机的各个部件,确保它们能够正常运转。水泵在泵站中负责将水从一个地方输送到另一个地方,如果水泵叶轮或进出水口被杂物或污物堵塞,那么水泵就不能正常地运转,为了避免水泵堵塞,需要定期清理泵站中的水泵,并在水泵周围设置过滤网来防止杂物和污物进入泵站。水泵漏水可能是由密封胶圈磨损、密封胶圈未安装好、水泵壳体裂纹等原因导致的,如果水泵漏水,将会导致泵站在工作时浪费大量的水资源,并可能引起其他问题,因此,定期检查水泵的密封胶圈、水泵外壳等部分,及时修复漏水问题。定期维护和检修电气设备非常重要,如果泵站的电气设备维护不到位,将有可能引起电动机和水泵故障,导致泵站不能正常工作。在定期检查和维修电气设备时,需要注意清洁设备表面,检查接线的紧固度,以及检查电缆和插头的连接情况^[2]。

2.2 真空开关系统问题

泵站的电气设备中,真空开关系统是比较常见的一种设备。真空开关系统主要起到保护电气设备和增加稳定性的作用。如果真空开关系统出现问题,将会导致泵站的安全性和操作稳定性都受到影响。真空开关是防止电气设备过电流、短路等故障的保护装置之一,如果真空开关本身出现故障,将导致电气设备无法保护,太大电流甚至可能会烧毁设备。此外,真空开关的故障也可能导致整个泵站停机。真空开关的灵敏度不够可能会导致过电流等故障时,真空开关不能及时作出反应,从而无法保护电气设备。真空开关灵敏度过高可能会导致误触发,在一些特殊情况下,如电流突增或机械振动等,真空开关可能会误触发,从而影响泵站的正常运行。并且在泵站使用中,真空开关可能会因为过载、过热、湿度等影响损坏,这也是泵站中真空开关常见的问题。当损坏率过高时,需要检查设备使用条

件、维护记录等,找到问题的根源进行解决。

2.3 主变压器温度指示问题

泵站的主变压器温度指示问题可能会对泵站的安全性和电气设备的正常运行产生影响。一方面,主变压器温度指示通常是通过温度传感器来实现的,如果传感器本身故障或损坏,将导致温度指示不准确或完全无法显示,这可能会使运维人员无法准确监测主变压器的温度,从而难以判断其是否过热。另一方面,温度传感器与指示仪表之间的连接可能出现问题,如接触不良、松动或断开等,这会导致温度指示不稳定或完全无法显示。主变压器温度指示仪表本身可能存在故障,例如显示屏损坏、电路故障或电源问题,这些问题都会导致温度指示异常或不显示。并且温度指示仪表可能需要定期校准以确保准确度,如果校准不当或没有进行校准,温度指示可能会偏离实际温度^[3]。

2.4 固态软启动柜

泵站电气设备中的软启动器问题可能会对泵站的正常运行和设备的可靠性产生负面影响。软启动器通常包括多个继电器用于控制电机的启停,如果继电器故障,可能导致无法启动电机或无法按照预期运行。软启动器可能需要外部电源供电,如果电源中断或电压不稳定,软启动器可能无法正常工作,从而影响电机的启动和运行。此外,不正确或不稳定的电源供应可能会导致软启动器本身损坏。软启动器需要接收来自控制系统的信号来控制电机的启动和停止,控制信号受到干扰、失效或错误,软启动器将无法正确响应,导致电机无法启动或停止。

3 泵站电气设备的运行管理与养护策略

3.1 电动机的运行管理与养护

泵站电气设备的运行管理与养护是确保设备正常运行和延长设备寿命的关键。第一,定期检查与保养。定期检查电动机的外观、接线端子和绝缘状态,确保没有损坏或松动的部件,清洁电动机表面,防止灰尘和污垢积聚,影响散热效果,检查电动机轴承的润滑情况,确保充足的润滑油,并定期更换润滑油,检查电动机的冷却系统,确保冷却风扇正常运转和冷却片无阻塞,定期检查电动机的绝缘电阻,确保绝缘状态良好。第二,启动与停止管理。注意电动机的启动过程,避免频繁启停,以减少对电动机的冲击和磨损,启动前确保电动机处于正常工作状态,避免对电动机进行过载启动,停机前逐渐降低负载,避免突然断电造成电动机的惯性运转。第三,负载管理与保护。确保电动机的负载在额定范围内,避免过载或轻载运行,安装过载保护装置,及时检测并避免电动机过载工作,注意电动机的温升情况,避免超温运行,可安装温度传感器进行实时监测。第四,维护记录与报告。建立电动机的维护记录,包括定期保养、维修和更换零部件的情况,记录电动机的运行时间、运行状态和故障情况,以便及时发现并进行处理,注意记录电动机的各项参数,如温度、电流、电压等,有助于分析电动机的运行状况和性能^[4]。

3.2 变压器的运行管理与养护

泵站的变压器是电气设备中比较重要的部分,其运行

管理与养护对于保障泵站运行和电气设备的正常运行至关重要。要定期检查变压器的外观,清洁表面,检查接线端子和绝缘状态,确保都没有松动或破损。另外,定期检查变压器的油位和油质,以及冷却系统,确保其正常运转和散热效果良好。对于变压器的温度和负载,需要做到了解其限制,按照厂家规定避免运行超负荷或过热,需要建立变压器温度测量系统,监测温度,确保其在正常范围内。建立变压器的维护记录和故障记录,将变压器每次检查、保养、修理和维修的日期、内容和操作人员都做好记录,同时监测和记录变压器的运行状态和各项参数如温度、电流、电压等,有助于及时发现异常。需要定期进行变压器的检修和维修,包括清洗绝缘油、紧固接线端子、更换老化的绝缘部件等,变压器的冷却系统也需要定期检查和维修,如风扇、冷却器等。还要定期进行变压器的绝缘电阻测量、绝缘油测试和全套测试,以评估变压器的绝缘性能和工作状态,同时进行变压器的负载、负荷损耗和电流平衡测试,检查变压器的运行情况和效率^[5]。

3.3 开关柜的运行管理与养护

在开关柜运行管理与养护中,第一,定期检查开关柜的外观,包括机柜、面板、连接器等,确保没有损坏、松动或腐蚀现象,并定期清洁开关柜,防止灰尘和杂物积聚,影响正常运行和散热。第二,定期检查开关柜内部的电气连接,包括电缆、接线端子等,确保连接良好,无松动、腐蚀或烧毁现象。同时,确保连接处有良好的绝缘保护,防止漏电和触电事故发生。第三,定期测量开关柜的电气参数,如电压、电流、频率等,以监测电气设备的运行状态,对于高压开关柜,还需要进行套管测量,检测绝缘状态。第四,定期对开关柜内的开关机构进行润滑和保养,确保其灵活可靠地操作。同时,定期检查开关机构的接触器、触头等零部件,确保其正常工作。第五,定期进行开关柜的绝缘测试,包括绝缘电阻测量和介质损耗因数测试,以评估绝缘状态和安全性能,如有发现绝缘阻值明显下降或异常,需要及时采取相应的维修措施。第六,对于数字化开关柜,定期更新其软件和固件,确保设备的功能完善和安全性能。同时,需要备份关键数据,以防止数据丢失和系统故障。

3.4 保护装置的运行管理与养护

定期检查保护装置的外观和接线,确保没有损坏、松动或腐蚀现象,特别关注保护装置的指示灯、显示屏等是否正常工作,以及传感器、继电器等是否正常连接和工作。并定期对保护装置进行校准和测试,以确保其准确可靠地监测和保护电气设备,校准可以校正保护装置的参数,测试可以验证保护装置的逻辑和响应时间。可以建立健全的维护记录,记录保护装置的检查、测试和维护情况,记录中应包括日期、维护人员、维护内容和结果等信息,以便追踪和分析保护装置的性能和故障情况。对于数字化的保护装置,定期更新其软件和固件,以确保设备的功能完善和安全性能。同时,需要备份关键数据,以防止数据丢失和系统故障。除了定期的检查和测试,还应开展预防

性维护措施,如定期清洁保护装置、检查接线端子的紧固情况、检查传感器和继电器的工作状态等,以保证保护装置的正常运行。保护装置的接地系统是其正常运行的基础。定期检查和维修接地系统,确保接地电阻符合规范要求,以保证保护装置的准确性和可靠性^[6]。

3.5 提高工作人员的综合素质

提高工作人员的综合素质是泵站电气设备运行管理与养护的重要方面。队员工作人员,能够提供系统的培训计划,包括理论知识、操作技能和安全意识等方面,培养员工的专业知识和技能,并确保他们了解最新的技术和行业标准。要建立和强调工作人员的责任意识,使其认识到自己的工作对泵站电气设备的安全运行和效率具有重要影响,提倡积极主动的工作态度和对工作负责的精神。鼓励员工之间的合作和协作,培养良好的团队精神,通过团队工作,员工可以共同解决问题、分享经验和知识,提高工作效率和质量。还要培养员工良好的沟通能力,包括与同事、上级和用户之间的沟通,有效的沟通可以提高工作效率、减少误解和冲突,促进信息的流动和共享。加强员工的安全意识和安全培训,确保他们了解泵站电气设备的潜在危险和安全操作程序。

4 结语

在泵站电气设备安全运行管理和养护的工作中,我们必须高度重视设备安全性和可靠性。通过建立完善的安全管理制度和操作规程,定期巡检设备、维护保养以及保证设备接地和绝缘性能,我们能够有效降低电击和火灾等安全风险的发生,保障泵站的稳定运行。另外,定期的养护工作同样重要,包括设备清洁、运行状态检查和故障解决,能够延长设备的使用寿命,提高设备的可用性。同时,合理的备品备件管理也是确保设备可靠性和维修效率的关键,为快速解决故障提供了有力的支持。通过我们的努力,可以确保泵站电气设备的安全、可靠和稳定运行,为水泵系统的正常运行和长期稳定做出贡献。

[参考文献]

- [1]魏域林. 浅谈泵站电气设备安全运行的管理和养护[J]. 广西农业机械化, 2020(2): 68-69.
 - [2]许瑞洋. 电气设备安全运行管理和养护[J]. 化工管理, 2019(33): 216-217.
 - [3]李定群. 加强电厂电气设备的安全运行管理与养护[J]. 科技风, 2019(4): 190.
 - [4]刘峰. 电气设备安全运行管理和养护研究[J]. 电力设备管理, 2018(8): 82-83.
 - [5]邵华. 泵站电气设备安全运行管理及其养护方法[J]. 中国设备工程, 2018(15): 32-33.
 - [6]吴细梅. 简述泵站电气设备安全运行管理和养护[J]. 山西建筑, 2017, 43(32): 239-240.
- 作者简介: 黄哲(1988.8—), 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位名称: 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, 职称级别: 工程师。