

大型泵站电气设备运行与维护管理措施研究

刘占威

塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v8i8.5645

[摘要] 随着我国工业化进程的加快,大型泵站用电设备越来越多地应用于水利、电力和化工等行业。然而,其运行和维护管理却面临着设备老化、故障频发和效率低下等问题。因此,对大型泵站的电气设备进行科学合理的运行和维护管理,具有十分重要的意义。对大型泵站电气设备的运行维护管理措施进行研究,要从体制、技术、人员等多个方面综合考虑,并对其进行系统的设计。只有这样,才能保证设备的稳定运行,延长设备的使用寿命,减少设备的运营费用,才能提高公司的经济和社会效益。基于此,文章对大型泵站电气设备运行与维护管理措施进行了研究,供相关人员参考借鉴。

[关键词] 大型泵站; 电气设备运行; 维护管理; 措施

中图分类号: TG502.34 **文献标识码:** A

Research on Operation and Maintenance Management Measures of Electrical Equipment in Large Pump Stations

Zhanwei Liu

Bosten Lake Management Office of Bayingolin Management Bureau in Tarim River Basin

[Abstract] With the acceleration of industrialization in China, large-scale pumping station electrical equipment is increasingly being used in industries such as water conservancy, electricity, and chemical engineering. However, its operation and maintenance management face problems such as equipment aging, frequent failures, and low efficiency. Therefore, it is of great significance to scientifically and reasonably operate and maintain the electrical equipment of large pumping stations. Research on the operation, maintenance, and management measures of electrical equipment in large pumping stations requires comprehensive consideration from multiple aspects such as system, technology, and personnel, and systematic design. Only in this way can the stable operation of the equipment be ensured, the service life of the equipment be extended, the operating costs of the equipment be reduced, and the economic and social benefits of the company be improved. The article studies the operation and maintenance management measures of electrical equipment in large pumping stations, providing reference and guidance for relevant personnel.

[Key words] large pumping station; Electrical equipment operation; Maintenance and management; measures

引言

大型泵站电气设备的运行状况,一般涉及设备的使用年限、工作效率、故障率和能源消耗等方面。例如,部分老旧泵站设备在长时间运行后,可能会出现零部件磨损严重、效率降低、能耗增大等问题,不仅影响泵站正常供水或排水能力,还会导致运行费用大幅增加。另外,在操作过程中,设备的兼容性和现代化程度也是普遍存在的问题。随着科学技术的飞速发展,部分泵站仍采用陈旧的工艺,制约了其与新系统、新设备的整合,降低了泵站的整体运行效率。为了保证设备在各种工况下的稳定安全运行,必须针对其实际工作环境,制定相应的防护措施及维修计划。

1 电气设备维护管理的重要性和原则

1.1 重要性阐述

大型泵站电气设备的运行与维护管理对保证其高效安全运行具有重要意义。首先,设备运行的基本情况一般是指设备的使用年限、工作效率和设备完好率等指标,通过对这些数据的分析,可以更好地了解设备目前的状况。然而,目前我国电力系统存在着设备老化、故障频发、能耗居高不下等重大问题,其原因往往是维修资金不足和技术更新滞后。

电气设备的维修管理是泵站运行安全及经济效益的重要组成部分。通过对设备进行有效的维修管理,可以有效地降低设备故障率,延长设备使用寿命。另外,将物联网技术引入到远程监

控、预测维修等现代化管理理念中,可进一步提高设备管理的效率与准确性。

从运行维护策略来看,以定期检查、预防性维修为基础,对设备进行定期检查,及时发现和解决隐患。故障诊断和快速响应机制可以在设备发生故障的情况下快速恢复设备,降低停机时间。同时,不断地优化、更新设备性能,保证设备一直处于最优工作状态,以适应不断变化的生产需要。

电气设备的安全管理也是另外一项重要内容,除了要建立完善的安全制度,保证严格执行外,还要通过定期对员工进行安全培训,增强员工的安全意识和操作技能。通过制定和演练应急预案,使事故发生时能迅速有序地对设备进行隔离维修,将事故损失降到最低。

1.2 维护管理的基本原则

在电气设备维护管理工作中,应坚持“预防胜于治”“系统管理”等基本原则。预防性维修的目的是通过定期的检测与维护,发现和解决隐患,减少设备的故障率,延长设备的使用寿命。据统计,定期的设备维修可使非计划停工时间减少30%左右,大大提高了设备的利用率和生产率。同时,系统管理强调把设备维修融入全过程,利用数据分析与状态监控,形成一套完整的设备健康管理闭环系统。

1.3 现代化管理理念的引入

在电气设备的运行和维修管理工作中,引入现代化的管理理念是非常重要的。这不仅关系到设备能否正常工作,而且关系到整个系统的可持续、安全运行。比如,引入“预防胜于治疗”的理念,通过定期检测和预防性维修,可使设备的故障率大幅下降,据统计可将非计划停工时间降低30%以上。在此基础上,利用物联网设备采集的运行数据,利用人工智能算法对设备故障进行预测,进一步提高设备的可用性与可靠性。

在此基础上,引入“持续改进”“创新”等理念,鼓励团队探索数字化转型等新型维修技术与工具,运用云计算、大数据等手段提高装备管理效率与精度。比如谷歌数据中心,它通过智能管理系统大大提高了能效。在此基础上,以数据驱动为基础,通过制定并追踪关键性能指标,对设备维修策略进行持续评估与优化,使之符合企业经营目标及产业发展趋势。

在人员管理上,借鉴“以人为本”的思想,加强员工培训,提高队伍整体素质。如壳牌就是这样,通过经常性的安全培训、模拟演习等方式,提高了员工识别风险、处理风险的能力,减少事故发生的概率。这样,引进现代化的管理思想,就能全面提高大型泵站电气设备的运行和维修管理水平,达到安全、高效、可持续运行的目的。

2 电气设备运行中可能存在的电气故障

2.1 变压器故障

在泵站电气设备中,变压器失效是很普遍的现象。用电设备在正常运行时,若发生运行状态不稳定或安全不充分等现象,则有可能是变压器运行时发生了故障。从广义上讲,变压器的故障可分为两类:内部故障和外部故障。内部故障主要是指变压器

内部发生的短路,而外部故障主要是由于套管接头量的增加或温度的变化断裂造成的。工作人员需要提高对变压器的认识,并对已有的故障和问题进行检测,全面了解故障原因,找出解决故障的方法,使泵站的电气设备能够正常运转,防止因变压器故障而导致泵站不能正常运转。与此同时,专业人士也需要总结现有问题的原因与故障,建立可靠的解决方案,方案必须具有可行性、科学性、有效性,有针对性地解决变压器故障。

2.2 电动机故障

在泵站的电气设备室,电机起着非常重要的作用,它直接影响着泵站的工作质量,也决定着泵站的运行是否能够满足运行要求。电机故障虽不至于造成整台泵站停机,但对泵站运行质量的影响很大,达不到规范要求,产生不良影响。一般来说,电机出现故障的原因主要是工作人员发现电机内部有杂音,在这种情况下电机可能会出现故障。其主要原因是电机绕组在长时间的受力不均匀,从而造成了电机绕线的断裂或磨损。同时,由于电机长时间运转,电磁线圈发热过大,产生熔化现象,引起短路。另外,也有可能是定子铁心长时间工作后产生的松动,从而引起电机故障。因此,必须加强对电机故障的重视,才能有效地分析和防止泵站各种电气设备的故障。工作人员需要针对电机本身的运行特征和发生的故障类型,有针对性地设计出具有较高可行性的解决办法,以保证电机故障的排除,避免因电机发生故障而造成泵站运行质量不能满足运行要求。

2.3 高压固态软起的故障特征

除变压器和电机可能出现的故障外,高压固体软起问题也是泵站电气设备中的一个常见故障,严重影响电气设备的安全性。高压固态软起一般是由可控硅引起的。目前可控硅的使用条件尚不成熟,其直流电压仅为6500伏特, dV/dt 最高可达2000V/dt/微秒,限制了其在高电压系统中的应用。目前,人们使用晶闸管时,仅能将其串联起来使用,这就造成了使用中存在的诸多问题。主要有以下两点:

第一,晶闸管中的电压不平衡,造成晶闸管电压过高,影响晶闸管,严重时损坏可控硅,使电气设备不能正常工作。晶闸管在调节电压谐波时,不可避免地会出现短时高电压,使晶闸管承受不住过电压而损坏可控硅。第二,晶闸管有可能出现开关频率不同步,造成过高电压而损坏晶闸管,从而影响电气设备的正常工作。

3 大型泵站电气设备运行与维护管理措施

3.1 对变压器的运行进行维护

为了合理地维护变压器,就必须合理地排除可能出现的故障。工作人员应保证所采用的方案是合理的、可靠的、科学的,要想有效地维护变压器的运行,就必须从操作特点、保护装置、内部分别进行维护与检查。首先,在运行特性方面,要系统地分析变压器的运行特性及故障原因,有针对性地对变压器进行维修与管理。同时,在变压器投入正常运行前,需要对其进行试验检测,以保证其能保持相对稳定的运行状态,而不会突然发生故障。其次是保护设备的问题。工作人员也要检查变压器的保护

装置,判断保护装置是否能正常工作,在保证保护装置符合变压器的使用要求后,才能使用保护装置,保护变压器。最后是内部审计。工作人员需要定期检查变压器的内部,将其工作状态作为重点,使变压器的安全可靠得到最大程度的提高,以便在出现异常情况时,能够在最短的时间内采取有效的措施,解决可能出现的问题,保证电气设备的正常运转。

3.2对电动机的运行进行维护

泵站电气设备在使用过程中不可避免地会发生各种各样的故障,其中电机是检修人员必须特别注意的一个方面。电机是最常见的故障设备之一,所以工作人员需要对电机的日常维护与管理,对电机的运行进行持续的优化,以提高泵站的正常运行稳定性。在电机的维修管理过程中,工作人员要对电机的运行状况有一个合理的全面的了解,这样才能提高电机的工作质量,时刻保持警惕,保证电机的正常运转。与此同时,工作人员还要事先设置报警系统,一旦电机出现异常情况,使其不能正常工作,影响泵站电气设备时,报警系统可以在第一时间提醒工作人员,节省工作人员的时间,协助工作人员查找并处理电机出现的故障。作业人员在作业前,应事先切断电器设备的电源,排空所存电力,然后进行全面检查。另外,在电机的日常运行中,工作人员还需要定期检测电机是否能够满足工作要求,全面了解电机的运行状况,保证电机时刻处于良好的工作状态。

3.3高压固态软起的故障检修技术要点

对于高压固态软起出现的故障问题,工作人员应从控制电源和二次控制两方面着手。就控制功率而言。中高压固态软启动装置的直流屏供电电源点与其他电源点有很大的区别,而且与交流电源相比,直流屏供电安全性更高,所以高压固态软启动装置应该合理地使用直流电源而不是交流电源。二次控制部分。工作人员可将高压开关柜与固态软起联锁,一旦发生故障,可按下紧急停机装置,并切断高压开关柜的供电,使电机停止运转,以免造成损坏,影响其他电器设备。

3.4应急预案的制定与演练

电气设备运行过程中,应急预案的制订和演练是保证电气设备安全稳定运行的重要一环。应急预案的制定是为了防止或减轻因设备失效、停电等突发事件所造成的影响。例如,泵站在极端天气条件下,可能会出现停电事故,而一套完善的应急预案可以引导操作人员快速、有序地开展应急工作,缩短设备的损失与恢复时间。应急预案应包括应急用电的启动程序,备份的切换操作,以及与供电部门的联系机制。

在制定应急预案的过程中,要结合历史数据,对设备失效的

发生频率、类型和可能产生的连锁反应进行分析。同时,参照美国NFPA1600、ISO22301等行业标准,确保应急预案的全面性及有效性。计划制定之后,经常性的演习是非常重要的。演习既检查了方案的可行性,又检查了人员的应变能力,也发现了方案的不足之处,并加以修正。该系统能够模拟设备突发故障、火灾应急疏散等不同场景,以提高队伍的配合与应变能力。比如,每年至少要开展一次完整的应急演习,每次演习结束后都要进行评估,并根据评估结果动态地更新应急预案。这样,应急预案的制订和演练就成了提高大型泵站电气设备安全、高效运行的重要手段,以保证在遇到突发情况时能快速有效地作出反应,将损失降到最低,保证设备正常运转和人员安全。

4 结束语

综上所述,在泵站电气设备使用过程中,各种故障是不可避免的。特别是泵站中的变压器、电机等,由于各种原因,会出现故障,从而影响泵站的正常运行。为了维护泵站,保证泵站的正常运转,工作人员必须对变压器、电动机或其他电气设备可能存在的故障和原因进行深入分析,找出解决的办法,以便更好地维护泵站的运行,促进国家的社会和经济发展。

【参考文献】

- [1]寿志敏.变电所电气设备的安装调试及运行维护[J].产品可靠性报告,2024,(01):82-84.
- [2]兆俊杰,刘雪峰.电力电气设备的维护检修技术探讨[J].模具制造,2023,23(12):272-274.
- [3]关茗心.电气设备的运行与维护技术分析[J].集成电路应用,2023,40(11):96-97.
- [4]董波.电气设备的运行维护策略分析[J].集成电路应用,2023,40(10):188-189.
- [5]赵章斌.电气设备的运行与维护特点及管理策略研究[J].广西电业,2023,(07):19-22.
- [6]刘柱国,李瑞远,任振华,等.电气设备的运行与维护特点及管理对策[J].中国盐业,2022,(23):47-49.
- [7]菅学文.试析发电厂电气设备安全运行的管理和维护[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(13):62-64.
- [8]姜振.试析电气设备的运行维护及故障检修[J].冶金与材料,2021,41(05):131-132.

作者简介:

刘占威(1990--),男,汉族,河南省上蔡县人,本科,职称:工程师、研究方向:泵站。