

水利泵站电气设备的维护与管理分析

张浩翔

河北水务有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 水利泵站作为水利工程中的关键设施,在防洪、灌溉、供水等方面发挥着极其重要的作用。电气设备是水利泵站的核心组成部分,其稳定运行直接关系到泵站的正常工作及水利工程的效益。本文深入探讨了水利泵站电气设备的基本情况,详细分析了当前维护与管理工作中现存的主要问题,包括设备老化、技术人员不足、维护制度不完善等方面,并针对性地提出了一系列优化策略,如加强设备更新、提高人员素质、完善管理制度等,旨在为提高水利泵站电气设备的维护与管理水平提供理论支持与实践参考。

关键词: 水利泵站; 电气设备; 维护; 管理

引言

随着我国水利事业的不断发展,水利泵站的建设和规模日益扩大。电气设备作为水利泵站的关键部分,其运行的可靠性和稳定性对整个水利系统的安全、高效运行具有至关重要的意义。然而,由于水利泵站的工作环境较为复杂,电气设备长期处于高负荷、潮湿等恶劣条件下运行,容易出现各种故障和问题。因此,深入研究水利泵站电气设备的维护与管理,对于保障水利工程的正常运行、提高水利资源的利用效率具有重要的现实意义。

1 水利泵站电气设备概述

水利泵站作为水资源调配的关键节点,其电气设备的高效稳定运行至关重要。泵站内的电气设备种类繁多,各具特色,共同构成了复杂而精密的电气系统;主要电气设备类型方面,电动机作为泵站的动力源,通过电磁感应原理将电能转化为机械能,驱动水泵旋转抽水。变压器则负责电压的变换与传递,确保泵站各电气设备能在适宜的电压下工作;开关柜作为电气系统的控制中心,集成了开关、保护、测量等多种功能,对泵站电气设备的运行进行精准控制;配电箱则负责将电能分配到各个用电设备,保证泵站电气系统的正常供电。电缆作为电能的传输媒介,其选型与敷设方式直接关系到电气系统的安全与稳定。在工作原理与运行特点上,电动机利用电磁感应产生的磁场驱动转子旋转,具有高效、稳定的特点,但需特别注意防潮、防尘以及散热问题,以避免因环境恶劣导致故障。变压器通过改变线圈的匝数比实现电压的升降,其运行需考虑电压波动、过载保护等因素;泵站电气设备的运行特点还体现在对环境的适应性上,如采用防水、防尘设计,以及通过强制风冷或水冷方式确保设备在高负荷下的稳定运行。电气

系统的构成与协同工作方式方面,泵站电气系统由主电路、控制电路、保护电路等部分组成;主电路负责电能的传输与分配,控制电路则实现对电气设备的精准控制,保护电路则在设备出现异常时迅速切断电源,防止故障扩大;各部分之间通过精密的协同工作,确保泵站电气设备的安全、高效运行^[1]。

2 水利泵站电气设备维护与管理现存的主要问题

2.1 设备老化与磨损严重

(1) 由于许多泵站建设时间较早,电气设备的使用年限已相当长,这使得设备老化现象尤为突出。电动机的绝缘材料在长时间的高温、高湿环境下,会逐渐失去原有的弹性和绝缘性能,导致电机运行时出现漏电、短路等故障;变压器的绕组也会因长时间承受高电压、大电流的作用,而出现老化、变形,进而影响其电压变换的稳定性和效率。(2) 长期的高负荷运行和频繁启停对电气设备的机械部件造成了极大的磨损。电动机的轴承在持续的旋转和负载作用下,会逐渐磨损,导致电机运行时的振动和噪音增大,甚至可能引发轴承烧毁的严重后果;开关柜的触头在频繁的开关操作中,也会因电弧烧蚀和机械磨损而变得粗糙,进而影响其导电性能和开关动作的可靠性;这些老化和磨损现象不仅降低了电气设备的性能,还大大增加了故障发生的概率,对泵站的安全稳定运行构成了严重威胁。

2.2 维护管理技术力量薄弱

(1) 水利泵站电气设备的维护与管理,需要一支具备专业知识和技能的技术队伍来支撑。然而,现实情况却不容乐观。许多水利泵站,特别是那些地处偏远地区的泵站,由于地理位置偏僻、工作环境艰苦,往往难以吸引和留住高素质的电气设备维护与管理人才;这导致了泵站技术力量的严重不足,使得在日常的维护管理工

作中,难以对电气设备进行及时、有效的检修和保养。

(2) 技术培训不到位也是当前面临的一个突出问题。随着科技的不断发展,水利泵站电气设备也在不断更新换代,新设备、新技术层出不穷;由于培训资源有限,加之部分泵站对技术培训的重视程度不够,导致现有技术人员知识更新速度较慢,对新设备、新技术的掌握程度远远不够;这使得他们在面对新型电气设备时,往往感到力不从心,难以满足现代化水利泵站电气设备维护与管理的需求;这种技术力量的薄弱,不仅影响了泵站电气设备的正常运行,也制约了泵站整体效能的发挥^[2]。

2.3 维护管理制度不完善

(1) 在实际操作中,部分水利泵站却面临着维护管理制度不完善的问题。这些泵站往往缺乏系统性的维护计划,电气设备的维护工作显得零散而无序;维护工作往往是在设备出现故障后,才被动地进行维修,这种“亡羊补牢”的方式,不仅增加了维修成本,而且无法及时发现和排除设备的故障隐患,给泵站的安全稳定运行埋下了定时炸弹。(2) 即便有些泵站制定了相应的维护管理制度,但在执行过程中却往往流于形式,制度执行不严格。在日常巡检、定期维护、故障处理等环节,存在着敷衍了事、走过场的情况;这种对制度执行的松懈态度,严重影响了维护管理工作的质量和效果。长此以往,不仅会导致电气设备的性能下降,缩短设备的使用寿命,还可能引发重大的安全事故,给泵站的运行带来不可估量的损失。

2.4 运行环境恶劣影响设备运行

(1) 泵站通常处于潮湿环境中,空气湿度大,这种环境对电气设备的绝缘性能构成了极大威胁。长时间处于高湿状态下,电气设备的绝缘层容易老化、开裂,导致绝缘性能大幅下降,从而引发漏电、短路等故障;这些故障不仅会影响设备的正常运行,还可能对操作人员的安全构成威胁。(2) 泵站内的灰尘、杂物等污染物也是影响电气设备运行的重要因素。这些污染物在设备运行时会随着气流进入设备内部,附着在电路板上,影响设备的散热效果;散热不良会导致设备温度升高,进而加速设备内部元件的老化,缩短设备的使用寿命;更为严重的是,灰尘等易燃物在特定条件下还可能引发火灾等安全事故,给泵站带来不可估量的损失^[3]。

3 水利泵站电气设备维护与管理的优化策略

3.1 加强设备的更新与改造

(1) 应制定科学合理的设备更新计划。这一计划需综合考虑设备的使用年限、性能衰减程度以及水利工程未来的发展需求;通过对设备进行定期评估,确定哪些

设备已经或即将达到其使用寿命的极限,哪些设备的性能已经无法满足当前的工作要求,从而有针对性地制定更新计划。(2) 在更新设备时,应积极引入先进的电气设备和技术。例如,可以引入智能化的监测设备,这些设备能够实时监测电气设备的运行状态,及时发现潜在故障,并通过数据分析预测设备的维护需求,从而大大提高维护的预见性和效率。还可以引入自动化的控制技术,如PLC(可编程逻辑控制器)和SCADA(监控与数据采集)系统,实现泵站电气设备的自动化控制,减少人为操作的失误,提高设备的运行稳定性和可靠性。

(3) 更新改造过程中还应注重设备的兼容性和可扩展性。新引入的设备和技术应与现有系统无缝对接,确保整个电气系统的协同工作;同时应考虑未来技术的发展趋势,为设备的进一步升级和扩展预留空间,以满足水利工程长远发展的需求;通过加强设备的更新与改造,水利泵站电气设备将能够更好地适应现代水利工程的要求,为水资源的高效调配和利用提供有力保障。

3.2 提高维护管理技术水平

(1) 需加强技术人员的培训和引进工作。应定期组织技术人员参加电气设备维护、故障诊断、新技术应用等方面的专业培训,以及行业内的学习交流,使技术人员能够及时了解最新的技术动态和行业标准,不断提高其业务水平和专业能力。通过校园招聘、社会招聘等多种渠道,积极引进具备高素质和专业技能的电气工程技术人员,为水利泵站的技术团队注入新鲜血液,充实技术力量。(2) 建立完善的技术支持体系也至关重要。水利泵站应与高校、科研机构等建立紧密的合作关系,共同开展水利泵站电气设备维护与管理领域的技术研究;通过合作研发、技术咨询、项目合作等多种形式,将科研成果转化为实际应用,为解决泵站电气设备维护管理中的实际问题提供强有力的技术支持。可以邀请专家学者进行技术讲座,为技术人员提供面对面的指导和帮助,促进其技能水平的提升^[4]。

3.3 完善维护管理制度

(1) 应根据设备的类型、使用频率、维护周期以及技术特性,制定详细且具有可操作性的维护管理计划。这一计划应涵盖日常巡检、定期维护、预防性检修、故障应急处理等多个方面,确保每一项维护工作都有明确的时间节点、责任人和具体的执行标准;例如,对于关键设备,应设定更为频繁的巡检周期和严格的维护流程,以及及时发现和解决潜在问题。(2) 制度的生命力在于执行,因此加强制度的监督与考核至关重要。应建立一套完善的监督考核机制,通过定期或不定期的检查、

评估,对维护管理工作的执行情况进行全面梳理和反馈;考核内容应包括但不限于维护计划的完成情况、设备故障率、维修响应时间、维护质量等多个维度,以确保维护工作的全面性和有效性。应将考核结果与绩效挂钩,对表现优异的技术人员给予奖励,对执行不力的行为进行问责,从而激发团队的积极性和责任心,确保维护管理制度能够得到不折不扣的执行。

3.4 改善设备运行环境

(1)应加强泵站的通风系统,合理布局通风设备,如安装换气扇、排风机等,以确保泵站内部空气流通,有效降低空气湿度,减少因潮湿环境导致的电气设备绝缘性能下降和腐蚀问题。同时配置除湿机,对泵站内的湿度进行实时监控和调节,保持在电气设备安全运行所需的湿度范围内。(2)防尘措施同样不容忽视。应在电气设备的关键部位安装防尘罩,防止灰尘和杂物进入设备内部,影响设备的散热和正常运行;还应定期对泵站内的环境进行全面清理和维护,包括清扫地面、擦拭设备外壳、清理电缆沟等,以保持泵站内的整洁和卫生;这不仅能够减少灰尘对电气设备的影响,还能为技术人员提供一个更加舒适的工作环境,提高维护工作的效率和质量^[5]。

3.5 建立信息化管理系统

随着信息技术的飞速发展,将其应用于水利泵站电气设备的维护与管理中,已成为提升管理效率与科学性的重要途径。(1)构建一套全面的信息化管理系统,该系统需集成实时监测、故障预警、数据分析与决策支持等功能于一体。通过安装各类传感器和监测设备,实时采集电气设备的运行参数,如电压、电流、温度、振动等,实现对设备运行状态的全面监控;一旦参数异常,系统能够立即发出预警信号,提醒维护人员及时介入处理,有效预防设备故障的发生。(2)信息化管理系统还

应具备强大的数据分析能力。通过对设备运行数据的深入挖掘和分析,可以揭示设备运行的潜在规律,预测设备的维护需求和故障趋势,为制定科学合理的维护计划提供有力依据。系统应记录设备的每一次维护活动、故障处理过程及结果,形成完整的维护档案,这些档案不仅便于追溯设备的维护历史,还能为后续的维护决策提供宝贵经验。

结语

水利泵站电气设备的维护与管理是水利工程管理中的重要内容,关系到水利泵站的正常运行和水利工程的效益。针对当前存在的问题,必须采取有效的优化策略,加强设备的更新与改造,提高维护管理技术水平,完善维护管理制度,改善设备运行环境,建立信息化管理系统,以提高水利泵站电气设备的维护与管理水平,确保水利工程的安全、高效运行。同时,相关部门和单位应加强对水利泵站电气设备维护与管理工作的重视和支持,为水利事业的发展提供有力保障。

参考文献

- [1]周发刚.电气设备运行和维护特点及管理方法[J].大众标准化,2020(21):191-192.
- [2]潘水华.电气设备运转维护措施及管理方法[J].科技经济导刊,2020,28(4):72.
- [3]陈进,张蓝月,张绍荣,孙海燕.浅谈水利泵站电气设备的维护与管理[J].科技经济市场,2019.178(215):212-218.
- [4]丁建凯,王力可,孙明明,孙铭宇.水利泵站电气设备运行及维护管理的浅析[J].中国科技博览,2019,188(337):121-128.
- [5]范海英,陈旭东,王旭东,杨洪基.水利泵站电气设备的维护与管理分析[J].科技与创新,2019,198(176):180-188.