

水利泵站电气设备的维护与管理

武少青

河北水务有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：随着我国水利事业的不断发展，水利泵站的电气设备的维护与管理显得尤为重要。水利泵站电气设备的维护与管理对于保障泵站正常运行、提高设备使用效率和降低设备维修成本具有重要的意义，是确保泵站正常运行的关键措施之一，也是保障水利工程顺利运作的重要保障。基于此，本文介绍了水利泵站电气设备维护内容，分析了水利泵站电气设备管理中存在的主要问题，探讨了相对应的解决措施，为水利泵站电气设备的安全运行提供了参考。

关键词：水利泵站；电气设备；维护与管理

引言：水利泵站作为水利工程的重要组成部分，承担着调配水资源、保障农业灌溉、城市供水及防洪排涝等多重任务，其电气设备的稳定高效运行是确保泵站功能正常发挥的关键。而事实上水利泵站电气设备长期处于复杂多变的工作环境中，易受潮湿、腐蚀、过载等多种因素影响，导致设备性能下降、故障频发。因而，加强水利泵站电气设备的维护与管理，不单单是保障泵站安全、稳定、高效运行的必要措施，也是提升水资源管理效率、促进经济社会可持续发展的必然要求。

1 水利泵站电气设备的维护与管理的必要性

1.1 保障泵站稳定运行

水利泵站在水资源调配、防洪、灌溉、供水等方面发挥着至关重要的作用，而电气设备是泵站正常运行的核心要素。泵站的电机、变压器、开关柜、控制柜等电气设备协同工作，驱动水泵机组运行，能够实现水的抽排和输送。一旦这些电气设备缺乏有效的维护与管理，故障随时可能发生^[1]。如电机长时间运行可能出现轴承磨损、绕组短路等问题，若未及时发现和处理，电机将停止工作，甚至导致整个泵站无法抽水。而变压器油温过高或绝缘损坏会引发停电事故，严重影响泵站的持续运行。定期维护和管理使工作人员能够及时检测到这些潜在问题，采取相应的修复措施，确保泵站的稳定运行，使其能够在需要的时候正常发挥功能。

1.2 提高水资源利用效率

水利泵站的运行效率直接决定着水资源的利用效率。电气设备的性能对泵站效率有着显著影响。高效的电气设备维护与管理可保证设备在最佳状态下运行，尽可能减少能量损失。像是电机良好维护可以使其保持较高的运行效率，降低能耗。当电机因故障或老化导致效率降低时，会消耗更多的电能来完成相同的抽水任务，这种现象既浪费能源，也可能影响水资源的调配速

度和量。对电气设备的精确管理，如合理调整电机的运行参数、优化变压器的负载分配等，可以显著提高泵站的整体运行效率，实现水资源更合理、高效的利用，最大程度上满足灌溉、供水等需求，从而高效避免水资源的浪费。

1.3 延长设备使用寿命

水利泵站的电气设备往往投资较大，延长其使用寿命可以大幅度降低设备更新成本，继而提高经济效益。合理的维护与管理措施能够有效减少设备的磨损和损坏。日常的巡检可以及时发现设备表面的污垢、腐蚀等问题，并进行清理和防护处理。与此同时，定期的检修能够对设备内部的零部件进行检查和更换，如对开关柜内的触头进行打磨和更换老化的继电器。对于电机，可利用定期的润滑、绝缘检测等维护工作，尽量减缓部件的磨损速度，防止绝缘老化过快。实施这些维护与管理的工作，电气设备的使用寿命得以延长，减少了频繁更换设备的需求，进而节省了大量资金和资源。

1.4 保障人员安全

水利泵站电气设备大多在高电压、大电流的环境下运行，如果发生故障，可能会对现场工作人员造成严重的安全威胁。比如，电气设备的漏电可能导致人员触电伤亡，短路引发的电弧可能烧伤人员。良好的维护与管理可以降低这些安全风险。定期检查设备的接地系统、绝缘性能、保护装置等，能够及时消除安全隐患。更重要的是，对电气设备的维护管理过程也包括对安全操作规程的执行和监督，以便确保工作人员在操作和维护设备时遵循安全规定，避免因误操作引发的安全事故，最终使人员的生命安全得到保障。

1.5 应水利事业发展需求

我国水利事业的不断发展，推动着现代人们对水利泵站的要求越来越高，不只是要求其具备更高的运行效

率和可靠性,还需与智能化、自动化的水利管理系统相匹配^[2]。电气设备的维护与管理是实现这些目标的基础。科学的维护与管理,可及时对电气设备进行升级改造,使其适应新的技术要求。比如,为泵站的电气控制系统安装自动化监测和控制模块,能够助力实现远程监控和智能调度。只有做好维护与管理工作,才能保障水利泵站在水利事业发展进程中发挥应有的作用,最终满足社会对水资源管理的多样化需求。

2 水利泵站电气设备的维护内容

2.1 设备清洁与防潮处理

保持电气设备的清洁干燥是维护工作的关键环节。由于水利泵站环境潮湿,电气设备容易受潮,因此要定期对设备进行清洁,彻底去除灰尘和污垢,并采取有效的防潮措施。如可以使用防潮剂、设置防潮设施等,以确保电气设备在良好的环境下运行,高效延长其使用寿命。

2.2 电气连接与接地检查

电气连接部位的紧固与接地系统的完好性对于保障电气设备的安全运行来说至关重要。维护人员需定期检查电缆接头、开关触点等连接部位是否紧固,确保接触良好,尽量减少发热和打火现象。并且,还要对接地系统进行检查,确保接地电阻符合要求,以有效防止触电事故的发生。

2.3 设备维护与预防性试验

除了日常的检查与巡视外,水利泵站还需对电气设备进行定期的维护保养和预防性试验。其内容包括对设备进行润滑、调整、更换易损件等工作,以确保设备的正常运转。而且,预防性试验的应用可及早发现设备的潜在缺陷,进而避免故障的发生。

2.4 应急处理与培训演练

为应对可能发生的电气故障,水利泵站还应建立完善的应急预案,并定期开展培训演练。维护人员需熟悉应急预案的内容,全面掌握应急处理的方法和步骤。培训演练可提高维护人员的应急反应能力,确保在发生故障时能够迅速、有效地进行处理,减少损失。

3 水利泵站电气设备管理现状

3.1 设备老化和更新不及时

随着使用年限的增长,水利泵站电气设备部件容易出现磨损、老化等问题,导致设备性能下降,运行效率降低。若不能及时进行更新和更换,将严重影响泵站的正常运行。但问题是由于资金、技术等因素的限制,一些泵站难以及时更新设备,致使设备老化问题日益严重。

3.2 设备维修保养不及时

水利泵站电气设备通常需定期进行维修保养,以确

保其正常运行和延长使用寿命。而事实上,因人员不足、缺乏维护计划等原因,设备的维修保养工作往往得不到及时有效的进行。其结果会导致设备故障频发,影响泵站的供水能力和投资效益。

3.3 缺乏有效的运行数据监测系统

电气设备的运行状态和参数是评估设备运行情况和预测设备故障的重要依据。但是缺乏有效的监测手段,使得泵站管理人员无法实时掌握设备的运行状态和参数,进而也就无法及时发现设备的故障和异常情况。这种现象无疑增加了设备故障的风险,降低了泵站的运行效率。

3.4 安全管理不到位

电气设备的安全运行是泵站正常运行的基础,若安全管理不到位,将严重威胁泵站的安全运行。如设备安全防护措施不完善、操作规程不明确、安全培训不到位等问题都可能导致安全事故的发生。事故不单单会造成设备损坏、人员伤亡等严重后果,还会严重影响泵站的正常运行和供水能力。

4 水利泵站电气设备管理措施

4.1 加强设备更新与升级

在水利泵站的长期运行过程中,设备老化问题不可忽视,而更新不及时会严重影响泵站的性能和效率。为有效应对这一情况,首先,建立完善的设备更新计划必不可少。计划不能仅仅依据设备的使用年限来制定,还需综合考量设备的性能状况和维修成本等关键因素^[3]。比如,对于一些核心电气设备,尽管还未达到预设的使用年限,但如果其性能已经出现明显下降,频繁出现故障且维修成本高昂,就应当将其纳入优先更新的范围。而对于那些使用年限较长但性能依旧稳定、维修成本较低的设备,可以适当延长其服役时间。

其次,积极引入新技术、新设备。随着科技的飞速发展,自动化和智能化技术在水利泵站领域展现出巨大优势。新设备可以科学实现对泵站运行参数的实时监测和自动调整,大大降低人工操作的风险和难度。而且,对现有设备进行技术改造和升级,可以显著提高设备的能效和可靠性。

4.2 强化设备维护与保养

设备维护与保养如同水利泵站正常运行的“守护卫士”,意义非凡。为了做好这项工作,水利泵站管理部门要做好以下几个方面的工作:一是制定一套完善且切实可行的设备维护与保养计划。计划需详细到每一项维护与保养工作的具体内容和周期。如,对于泵站中的电机设备,要明确规定每月检查一次电机的外观,查看是

否有灰尘堆积、零部件松动等情况；每季度进行一次电机的绝缘电阻检测，确保绝缘性能良好；每半年检查一次电机的轴承润滑情况，并依据使用情况及时补充润滑脂。对于开关柜，则需定期检查触头的接触情况、开关的动作灵活性等，以此保障设备稳定运行。二是，建立设备维护与保养的考核机制。实施全面评估维护与保养工作，可助力管理人员及时发现工作中存在的问题。比如，考核机制可以检查维护人员是否按计划完成了各项维护任务、维护记录是否完整准确、设备故障发生率是否降低等。一旦发现问题，要迅速采取针对性的整改措施，如对未按要求完成任务的人员进行再培训或调整工作安排，以确保维护与保养工作真正落到实处，最终保障设备的稳定运行。

4.3 建立运行数据监测系统

4.3.1 需精心部署传感器、采集器等先进设备，构建全方位的监测网络。像是在电机周围安装温度传感器和振动传感器，在开关柜内安装电压、电流互感器等。传感器能够以极高的精度和频率实时捕捉设备的运行状态和参数，无论是细微的电压波动、电流变化，还是设备关键部位温度的升降，都能准确获取。

4.3.2 之后，所采集到的数据通过高速通信网络上传至云平台或数据中心。在这个庞大的数据存储库中，数据不会仅仅是简单的堆积，而是会被运用先进的数据挖掘和分析技术进行深度处理。专业的数据分析算法能够精准地识别出数据中的异常模式^[4]。比如，当电机的温度持续偏离正常运行范围，或者电流出现异常尖峰时，系统能够迅速发出警报，提示设备可能存在潜在故障。从而为设备的维修和更换决策提供了极具科学性的依据，维修人员可以提前准备好所需的工具和零部件，精准定位故障点，大大缩短维修时间。

4.3.3 加强泵站的优化调度和节能降耗。在长期积累的数据的基础上，工作人员可科学分析出不同工况下设备的最佳运行参数，进而实现对泵站的精准调度。比如，根据水位、用水量等因素动态调整水泵的运行台数和频率，继而避免设备的低效运行，减少能源浪费，实现泵站运行的高效节能。

4.4 加强安全管理与培训

4.4.1 建立健全安全管理制度和操作规程。制度和规程需要详细涵盖从设备操作、维护到检修等各个环节

的安全要求。如在操作高压开关柜时，明确规定必须两人同时在场，一人操作、一人监护，严格遵循停电、验电、挂接地线等步骤；在设备维护时，要求维修人员必须穿戴符合安全标准的绝缘防护装备等。

4.4.2 重视安全培训和教育。定期和不定期开展多样化的培训活动，如安全知识讲座、现场演示等，让工作人员深刻认识到安全工作的重要性。对于新入职的员工，更要进行全面且深入的安全培训^[5]。培训内容必须包括基本的安全理论知识，如电气安全基础知识、安全标识的识别等，还包括针对泵站内各类电气设备实际操作的安全技能培训。培训结束后，实施严格的考核，只有考核合格的员工才能上岗作业，确保每一位员工都具备在复杂的电气环境下保障自身安全和设备安全的能力。

4.4.3 定期组织安全演练和应急演练。安全演练可以模拟诸如电气火灾、触电事故等常见安全事故场景，检验工作人员在紧急情况下对安全制度和操作规程的执行能力。应急演练则更侧重于考验整个团队在突发事件中的协调配合能力和应对能力。利用演练，不断提高工作人员应对突发事件的能力和水平，最大限度地减少安全事故可能带来的损失。

结语：综上所述，水利泵站电气设备的维护与管理是保障泵站安全、稳定运行、提高工作效率和降低运行成本的重要手段。企业应高度重视电气设备的维护与管理工作，采取科学有效的措施来加强设备的维护与管理，确保泵站能够持续、稳定、高效地运行。同时，政府和社会各界也应给予支持和关注，共同推动水利泵站电气设备维护与管理工作的深入开展，为水利事业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]刘洋洋.泵站电气设备优化改造技术及案例分析[J].科学技术创新,2023,(23):18-21.
- [2]郭清钢.泵站常见电气设备故障及处理方法[J].清洗世界,2022,38(05):153-155.
- [3]王善慈,张星,李庄等.水利泵站电气设备故障自动排查研究[J].自动化应用,2022,(04):124-126.
- [4]王双波.浅析防洪排涝泵站电气设备的运行管理[J].四川建材,2021,47(12):219-220.
- [5]彭正宙.浅谈排涝泵站电气设备运行与维护管理[J].农业科技与信息,2021,(14):117-118.