

水电站电气设备运行检修浅析

蓝浪源

翁源县恒源工程管理有限公司, 广东 韶关 512600

摘要： 社会经济建设的持续推进, 使得国家加大了对水电站的建设力度, 以便更好地满足人们在日常生产生活中的用电需要。而水电站作为最为中的基础设施建设之一, 其电气设备性能以及运行稳定性对于保障能源的持续供应和电力安全至关重要。因此, 必须重视并做好水电站电气设备的运行检修工作。本文首先阐述了水电站电气设备的运行故障类型, 之后分析了水电站电气设备运行的检修策略, 并提出了几点优化建议, 希望能够为相关单位及检修人员提供有益的参考, 确保水电站的稳定运行。

关键词： 水电站; 电气设备; 运行检修

中图分类号： TV73

文献标识码： A

文章编码： 2023050147

Analysis Of The Operation And Maintenance Of Electrical Equipment In Hydropower Station

Lan Langyuan

Wengyuan County Hengyuan Engineering Management Co., LTD., Shaoguan, Guangdong 512600

Abstract : With the continuous advancement of social and economic construction, the country has increased the construction of hydropower stations, in order to better meet people's needs for electricity in daily production and life. As one of the most important infrastructure construction, the electrical equipment performance and operation stability of hydropower station are crucial to ensure the continuous supply of energy and power safety. Therefore, we must pay attention to and do the operation and maintenance of the electrical equipment of the hydropower station. This paper first expounds the operation failure types of electrical equipment of hydropower station, then analyzes the maintenance strategy of electrical equipment operation, and puts forward some optimization suggestions, hoping to provide useful reference for relevant units and maintenance personnel to ensure the stable operation of hydropower station.

Key words : hydropower station; electrical equipment; operation and maintenance

前言

随着全球能源结构的转型以及人们环境保护意识的逐渐增强, 水电站作为一种清洁、可再生的能源提供建设, 受到了人们越来越多的关注。在具体运作过程中, 水电站需要多个电气设备进行运行支持, 只有水电站电气设备安全运行, 才能确保水电站能够稳定投入使用, 并正常供应能源。因此, 必须采取有效措施, 对水电站电气设备进行科学、高效的运行检修, 为水电站电气设备的运行安全性和稳定性提供有力保障。但就当前实际情况来看, 水电站电气设备的运行检修工作还存在着一定的困难, 需要寻求更为有效的技术手段。

一、水电站电气设备运行故障

(一) 调速器故障

当电液转换器出现故障问题时, 在电液转换器的影响下, 调速器的正常工作受到一定的干扰, 导致其工作中断, 从而使得整个运行过程中的控制命令和操作命令很难按照其正常运作方式进行准确的传递, 这就造成整个工序很难正常投入运作, 同时还会产生液压系统无法做出反应的现象^[1]。而出现这一问题

主要可以归纳为两个方面: 一是机械故障问题。在长时间的运作过程中, 如果缺少相应的安全措施, 即使系统显示正常, 操作命令也能正常下达, 但仍会因为出现了机械故障, 出现未按要求进行操作, 导致电液转换器不能正常工作的问题; 二是电气故障。该故障可能会导致电液转换器出现断线、内部元件失效等故障, 从而导致系统发生故障, 引起电液转换器和调速器异常。出现上述情况的原因, 是由于单片机的重置控制回路中出现了一些问题, 需要及时对此进行细致的分析和处理, 才能尽快地让整个系

* 作者简介: 蓝浪源, 1987年7月生, 男, 汉族, 广东省韶关市人, 大专学历, 助理工程师, 水电技术管理

统回复到正常状态。这类故障问题的主要特征是，当调速器处于正常工作状态时，其开度指示信息和导叶开度并不相符，而当调速器处于人工操作状态时，其开度指示和导叶开度是相符的，进而引起调速器的失效，甚至危及整个系统的安全^[2]。

（二）励磁故障

在电力系统的故障中，励磁故障是一种较为普遍的故障类型。励磁故障的类型相对较多，主要可分为以下几种类型：一是励磁电源故障，这类故障问题可能是由于电源线路短路、断路或电源质量不稳定等原因引起的，出现励磁电源故障后，发电机就无法正常的进行运转作业，也有可能会出现励磁电流不稳定的情况；二是励磁回路故障，出现这一故障的原因可能是受到了回路中接线松动、接触不良、短路或断路等问题的影响，进而影响励磁电流的正常传输，导致发电机不能正常运行使用^[3]；三是励磁调节系统故障，出现这一故障问题时，励磁电流的大小或相位将无法进行正常调节。一般调节器失灵或参数设置错误的时候就是受到了这一故障问题的影响。调节器失灵可能是由于其内部元件损坏或老化引起的，而参数设置错误则可能是由于人为操作不当或系统调试不准确引起的；四是励磁机械部分故障。出现励磁机械部分故障后，励磁机的运行效率也会降低，从而励磁电流波动或不稳定，发电机无法正常运转。而引起这一故障问题的原因主要有转子滑环磨损、碳刷接触不良或磨损、励磁机轴承损坏等^[4]。

（三）变压器故障

在水电站电气设备的日常运作过程中，变压器是完成电网电压上升和下降的主要设备装置，因此，在平时的工作中，需要技术人员和管理人员对其进行常态化的检测、维修和维护。一般当变压器发生了故障时，会出现异响、油温过高等情况，例如，设备的内部出现接触不良、绝缘击穿等，变压器的单相和地接触并发出异响。与此同时，在变压器的实际工作过程中，还可能会出现绝缘瓷套管闪络的情况，这是由于采用了不规范的胶垫、胶垫老化或螺母产生的线压相对较低，从而造成了在外界的作用下，绝缘管受潮，引起变压器损伤，不能正常使用^[5]。另外，如果绝缘橡胶外壳上沉积了泥土和灰尘，也会引起闪络问题，在绝缘缝隙间中出现游离放电的现象，尤其是对陶瓷套管造成了污染的情况，会引起瓦斯燃烧事故，进而造成不可估测的损失。

二、水电站电气设备运行检修策略

（一）调速器故障处理

调速器是控制水轮发电机组转速和输出功率的关键设备，只有确保其稳定运行，才能确保水电站的发电效率和安全。而对于调速器故障的处理，首先需要进行调速器各构件的检查，以明确故障的具体位置，包括电源、控制回路、传感器和执行机构等。之后，再针对具体的故障类型和原因，采取相应的检修处理措施。如果是电源故障，可以检查电源线路和电源设备，确保电源稳定可靠；如果是控制回路故障，可以检查回路中的接线和元件，修复或更换损坏的部件；如果是传感器和执行机构故障，可

以进行校准或更换新的设备。在此过程中，检修人员必须严格遵守安全操作规程进行操作，以保证自身和设备的安全，并且要尽可能地缩小故障影响范围，以免其对水电站的发电效率产生过大的不利影响，确保水电站的正常运行供电。

（二）励磁故障处理

由于励磁故障类型较多，因此对于励磁故障的检修处理，必须先对其进行严禁、正确的故障诊断和定位。通过对电源线路的连接情况、电源输出电压的稳定性、励磁电路的接触情况、电阻和电压等数值，以及励磁调节器的指示灯状态等的精准检查，对故障的位置和类型作出初步的判断^[6]。之后，就可以针对具体的故障类型，作出相应的处理措施。对于电源的供应检查，需要确认供电线路连接情况，电源开关是否能够打开，并检查电源输出电压数值是否正常。如有需要，可以重新插拔电源连接线，以确保连接良好；对于励磁电路的检查，需要清洁电缆接头，以确保接触良好。可以使用万用表等工具先检测出电路的电阻、电压，进而判断是否有短路或开路的问题存在^[7]；对于励磁调节器的检修，可以在出现故障，首先试着重新启动调节器并观察指示灯状态。如果指示灯显示正常但励磁系统仍然不能正常工作，就需要及时更换调节器；对于保护装置的检查，需要确认过流保护、过温保护等装置是否还处于正常的工作状态。如果保护装置出现异常，就要及时进行修复处理或更换构件；对于励磁系统的测试，可以在重新启动励磁系统后，观察励磁电流的变化情况，使用示波器等工具来监测电流的稳定性和波动情况，确保系统能够正常、稳定发电。在处理励磁故障时，检修人员一定要格外关注安全问题，尤其是在处理高压电源和电路时，一定要严格遵守相应的操作规程和安全操作规范。

（三）变压器故障处理

对于变压器故障的维修处理，需要根据所发生故障的具体表现，做出相应的诊断。电气设备维修人员要按照变压器故障所表现出的具体情况信息进行细致的检查，在最短的时间内找到故障所在。在此基础上，通过检查变压器的油位、油色、油温等参数，以及检查变压器的外部和内部结构，如绕组、铁芯、分接开关等部件，对故障类型进行更为细致的诊断^[8]。最周，根据诊断结果，采取相应的处理措施。例如，如果是油温过高而引起的故障问题，需要调整负载、检查冷却系统或进行油质化验，又或者在内部出现异响时，可以采取紧固松动的部件、更换破损的绝缘材料等措施。在完成故障处理后，维修人员还要即使针对故障产生的原因展开分析，制定相应的预防措施，以免再次出现类似的故障问题。在日常工作中，要加强对于变压器设备的巡视检查，并定期进行维护保养，确保变压器始终处于良好的工作状态之下。

三、水电站电气设备运行检修建议

（一）有计划进行检修

在水电站电气设备的日常运营和维修工作中，有必要提升其维修计划的针对性。要从水电站的内部着手，树立起一种整体性

的检修意识,对检修工作给予足够的关注。在制定检修维护计划时,要与电气设备的具体类型和运行特征紧密地联系起来,制订一套科学、合理的检修计划,对电气设备和其中各个构件的检修周期和维修方式进行全面的了解与明确,并对其工作程序和检修维护方法进行详细的阐述,提高检修维护人员的专业技能和素质水平,保证检修维护人员能够严格按照检修维护规划的要求进行作业,规范自身作业行为,严格落实相关工作,并保证效率。企业应持续对有关工作人员进行专业技能培,条件允许的情况下,可邀请相关方面的专家,到现场进行培训,以使员工的综合能力得到提高,这样才能更好地适应不但变化的电气设备检修需求,提高水电站电气设备运行检修工作的开展效率。

(二) 关注一次性检修

关注并明确变电一次设备的检修要点,能够有效防止因设备发生故障而对系统整体的工作状况产生不利的影响。一方面,对于变压器的检修,就先阶段我国水电站建设所采用的变压器类型多为油浸式变压器,在对此类变压器进行运行检修时,要注意油温和绕组温度的变化,保证温度显示的状况与变压器保持一致,进而确保变压器的正常工作^[9]。特别要指出的是,要加大对高压变压器的检修力度,每个月至少要检查一次以上。如果在检修过程中,出现了实际的油温和绕组温度异常的情况,则要对冷却设备、变送器等设备进行运行状态检查。冷却设备应和周围温度保持一致,一旦出现问题,必须立即启动备用设备,以免造成更大的损失。而对于断路器和绝缘开关的检修,一般来说,断路器的失效形式主要是导线温度过高、操作机构压力大等原因引起的,

在检修过程中,必须对这些因素进行重点检查^[10]。对隔离开关进行状态检查时,需要重点检查引线连接情况,检查接处是否过热或操作出现异常。

(三) 建立维护检修制度

从水电站的用电稳定性和安全性的观点来看,维修人员必须与电气设备的工作特性相联系,对设备维护检修制度进行持续的改善,使原有维护检修制度的不足之处得到进一步的改善^[11]。通过健全的制度体系来保证电气设备运行的可靠性和安全性。在此基础上,电气设备检修人员必须对各种设备的运行状态相关信息有一个全面的认识,以更好地建立健全其管理体系,对其进行高效的管理。在日常工作中,要将各种电气设备的每日运行数据信息上传至数据库,为后续的检修管理工作提供可靠、高效的数据信息支持^[12]。

结束语:

综上所述,水电站作为重要的供电设施,必须确保其电气设备的正常运行,做好相应的检修工作。在开展电气设备检修工作时,工作人员必须针对具体的故障类型,采取有针对性的检修处理措施,最大限度地减小故障的影响范围,确保设备的稳定运行。在此基础上,检修人员要持续提升自身的专业技能水平,积极参与各项培训活动,并制定有针对性的检修计划,严格落实维护检修制度,确保水电站能源供应的稳定性。

参考文献:

- [1] 于洪亮. 水电站电气设备检修与运行维护现状及提升建议[J]. 地下水, 2021, 43(04):308-309.
- [2] 余炜岷. 水电站电气设备检修技术革新与运行维护策略[J]. 建筑与预算, 2021, (05):86-88.
- [3] 沈丰华. 水电站电气设备运行检修浅析[J]. 水电站机电技术, 2020, 43(11):51-52.
- [4] 梁加骏. 水电站电气设备检修技术革新与运行维护[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2019, 32(06):8-9.
- [5] 李县辉. 水电站电气设备运行维护与故障检修分析[J]. 设备管理与维修, 2019, (12):64-65.
- [6] 于翔. 试论水电站电气设备运行维护及故障检修[J]. 河南建材, 2019, (03):248-249.
- [7] 柳海鹏. 水电站电气设备运行维护与故障检修探讨[J]. 水电站机电技术, 2019, 42(05):76-79.
- [8] 江爱华. 水电站电气设备运行维护及检修[J]. 中国新技术新产品, 2019, (07):55-56.
- [9] 李祖良. 水电站电气设备安全运行与故障检修[J]. 电子技术与软件工程, 2018, (21):215.
- [10] 郑茂蕤. 水电站电气设备运行的检修技术实际应用探索[J]. 中国金属通报, 2018, (09):164+166.
- [11] 陈伟. 浅谈水电站电气设备运行维护与故障检修[J]. 科学与财富, 2020(14):78.
- [12] 李青怀. 小型水电站电气设备运行维护与故障检修[J]. 城市情报, 2020(17):177-178.