

电气一次设备状态检修分析

李刚刚

身份证: 62052319900903357X

大唐青海能源开发有限公司海南新能源事业部, 青海 海南州共和县 811800

摘要: 对电厂来说, 重视和从高水平, 高要求和 high 目标为切入点进行电气一次设备状态检修工作对确保整个电厂平稳运行具有十分重要的作用。高质量地开展电气一次设备状态检修还有助于延长有关设备使用时间, 使企业可持续发展并助力其带来更好经济效益, 具有十分重要的意义。鉴于此, 本文主要分析电气一次设备状态检修。

关键词: 电气一次设备; 状态; 检修

中图分类号: TM50

文献标识码: A

文章编码: 2023030045

Analysis of Electrical Primary Equipment Condition Maintenance

Li Ganggang

Hainan New Energy Division, Datang Qinghai Energy Development Co., Ltd., Gonghe County, Hainan Province, Qinghai 811800

Abstract: It is very important for power plants to pay attention to and carry out condition maintenance of electrical primary equipment from a high level, high requirements and high objectives to ensure the smooth operation of the whole power plant. It is also very important to carry out the condition maintenance of electrical primary equipment in a high quality way to help prolong the use of the equipment concerned, so that the enterprise can develop sustainably and help it bring better economic benefits. In view of this, this paper mainly analyzes the condition overhaul of electrical primary equipment.

Key words: electrical primary equipment; state; overhaul

一、引言

电气一次设备作为电气产业中的一个重要组成部分, 它的稳定运行是确保电力系统稳定运行的一个关键。现如今, 科学技术正在不断地发展, 社会对于电力设备的依赖程度越来越高, 作为一名电气技术管理人员需要注重电气设备的检修与管理工作。在这种情况下, 电气设备检修人员一定要提高安全意识, 实施日常的巡检与检修; 不断地完善其检修技术来处理各种突发状况并改善电气一次设备运行情况, 推动电力企业经济效益与社会效益。

二、电气一次设备状态检修的重要性及具体思路

本文以电厂电气一次设备状态检修为研究对象, 实现了对电能生产流程整体的综合测试, 并通过分析和评价进一步得到了电气一次设备各项数据, 并且从资料中发现设备可能发生的故障、对可能发生的生产问题进行预测等等, 重视和积极开展电厂电气一次设备状态检修工作, 这对确保电气一次设备正常平稳运行至关重要, 效果非常明显。

确保了生产的正常进行和延长了设备的使用期限。通过开展电气一次设备状态检修工作, 以此来了解和记录以及协助有关工作人员对电气一次设备所处具体条件进行分析, 并且以相关资料为支撑, 预估电气一次设备使用期限并制定更科学、更合理的设备使用计划将有助于降低电气一次设备故障发生率, 减少故障给设备造成的不利影响, 同时对延长设备使用寿命具有十分重要的作用。

降低维修成本支出。绝大多数电厂仍然采用过去的定期维修方式, 再加之一些电厂对电气一次设备没有制定统一的检修标准, 致使需要花费大量人力, 物力和时间来对电气一次设备进行检修。并且通过进行电气一次设备状态检修, 它是依据设备状态为依据来进行检修, 能够更早、更及时的找出可能出现的问题, 并且进一步查明了问题产生的原因和解决方法, 对减少相关工作人员基础工作量和降低维修成本都起到了明显效果。

判断故障模式, 并对装置进行影响。电厂电气一次设备的故障可以分为功能故障与非功能故障。不同故障类型需要更有针对性地进行处理, 而最为常见的是电气设备功能失效问题, 这类问题出现会具有更大危险性与破坏性, 所以需要最大程度地规避设备发生功能性故障, 同时也就需要在检修之前必须对设备故障种类和影响范围大小有一个清楚认识, 在查找出故障产生原因基础上, 有针对性地采取了措施。

电气设备检修主要手段等。电气一次设备的大修有状态大修, 事后大修, 定期大修和隐患排查四类。其中又以状态检修最为普遍和主要, 采用状态检修来明确电气一次设备运行中可能出现的故障, 并根据设备运行状况有针对性地制定检修计划和内容。

三、电气一次设备状态检修的意义

(一) 减少安全隐患

对传统的定期检修方法来说, 除了造成设备购置费, 加工原料费和人工培训费的增加之外, 还需要消耗大量的维修资金。而



采用状态检修方法，可以在节省维修成本的基础之上提升工人工作效率，从而获得更大经济效益，降低安全隐患。

（二）延长设备应用年限

采用电气一次设备状态检修方法，能够实时监测火电厂总体设备应用状况，并在此基础上详细描述设备有关数据信息指标，然后在对数据指标进行实时优化的前提下，确保火电厂总体设备运行安全。应当指出，尽管该装置具有相应寿命，但是并不是所有装置都能满足预期应用年限。比如低质量设备一般在期望应用年限尚未到达之前即已报废或者破损，优质设备一般能满足应用年限。

（三）降低设备维修成本

在一些火电厂中采用了对设备进行定期检测的方法，这虽然可以提升设备运行效率并保障技术与操作工人安全。但是对电气一次设备进行定期检验会使火电厂的成本支出增加并且不能获得较高经济效益。相对于定期的设备检修而言，设备状态检修所涉及到的区别有很多，这种方法主要是针对设备状态展开检修工作，能够对设备中出现的有关问题进行实时的分析，并且对设备中可能出现的故障进行预测。这样，在减少经济损失与人员伤亡事故的同时，也降低了设备维修成本，从而使火电厂得到了很好地发展。

四、电气一次设备状态检修的基本原则

（一）标准化原则

开展电气一次设备状态检修工作，电力检修人员要遵循相关标准化流程。由于电气一次设备检修面临着带电检修可能，使其状态检修有其特殊性。针对上述情况，企业要组织检修人员参加岗前培训工作，选择合适的检修人员以保证他们拥有丰富的检修知识与技术经验。电气一次设备实施状态检修的同时，还应当安排专业技术人员、监理人员等守好设备的四周，督促操作人员做好作业，如作业过程中发生差错，应立即终止检修作业，避免意外事件的发生。在启动一次设备应用之前，还需要做好设备性能及外观等方面的综合测试工作，以保证设备能够平稳运行并符合相关规范及要求。

（二）绝缘性原则

有关工作人员在对电气设备所需绝缘材料进行选用时应该严格按照国家标准进行，从而确保绝缘材料能够在运行过程中有较好的物理性能以及化学性能。在电气一次设备大修之前，为了保证电力设备绝缘材料工作时的安全，需要结合有关技术标准对其绝缘性能展开检测，从而精准掌握其绝缘效果。

五、电气一次设备状态检修分析

（一）变压器检修

纵观电气一次设备乃至整个电力企业，变压器对其具有非常重要的影响。由于变压器直接担负着输电，变电和配电的重要任务，因此加强变压器状态检修是电气管理的关键。根据《电力变压器检修导则》（DL/T573-2010）第7.1条的规定，运行10年以上的变压器需要大修，但是对于大型油浸式变压器，吊罩大修不但成本较高，工期较长，而且现场各项施工也较为困难，存在着

一定风险。同时，导则还建议采取计划检修与状态检修并重的检修策略，变压器检修项目可以依据运行情况及状态评价结果动态调整。那只要变压器在运行时不出现异常，出口不经受短路，不存在设计上的缺陷，就完全可以用技术手段来评价它的状态，如果评价结果正常，则可以不检修变压器的吊罩。

在变压器状态检修时，主要从绝缘状况，引线状况，运行声响等方面来检查。其中，进行绝缘状况下的检验的主要内容为使用油的简化试验，老化试验对老化，破损和受潮情况进行判断和评价。鉴于引线检查还是工作进行的关键，有些变压器发生故障就是引线故障造成的，如引导烧断，触摸不良等等，从而影响了变压器正常工作。运行声响检查的重点在于对设备运行时有无异常声响进行评价和判断。

（二）断路器检修

断路器在保证整个电力企业安全运行和维护电源线路等方面都具有重要的价值，当它出现短路故障时，断路器将主动对线路进行阻断。认为断路器故障会带来显而易见的隐患，尤其是一些小细节错误所造成的问题会使断路器不能正常运行，对某些维修成本较高、检修很不方便的高压断路器，可以通过增加断路器触头寿命考核软件来考核分闸次数及分闸电流，与此同时，红外成像，紫外成像等技术是状态检修中重要的辅助方法。对6kV真空开关，可以采用红外无线测温，也可以采用光纤测温与在线局放、弧光保护相结合的方法，对断路器状态进行评定。

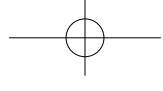
（三）隔离开关检修

隔离开关工作时，应实施状态检修。由于隔离开关存在较多运行故障，检修人员有必要将现代化检修技术运用到其中，对隔离开关检修时间以及运行故障等问题进行清楚的了解。另外检修人员还应应对隔离设备运行状态做出评估，在线检测可以得到信息数据，对比分析隔离开关工作时间及参数来评估开关工作状态。通过对检修管理进行综合诊断，构建了一套科学管理系统，并制定了一套科学设备状态评估机制来保证隔离开关在可控状态下运行。从而使检修人员能在第一时间及时发现隐患，并对隔离开关故障的具体位置进行定位，从而保证整条线路安全平稳地运行。

某变电站所用SPVT-550/4000隔离开关为气体绝缘组合电气设备中隔离开关为装置配件。隔离开关在工作过程中常常会出现切换把手接触不好的问题，导致隔离开关的控制回路断开。重复多次就地开关手柄后隔离开关工作正常。由于电气设备状态监测的工作较为特殊，所以利用在线检测与离线监测相结合的方式，能够帮助检修人员在第一时间内清楚地了解到设备中出现的各种故障问题。线上检测工作要借助于信息系统，该系统根据设备电压和电流信息来检测其运行状态。利用红外检测设备能真实地反映设备实际状况，同时也能对一次设备进行综合检测，得到其内部结构信息及运行温度。使用振动检测仪和油液分析仪可以从本质上提高设备在线监测技术水平和增强设备状态监测的效果。

（四）发电机检修

电气系统正常工作需要动力设备支持，发电机作为电气系统中最主要的动力部分。发电机在长时间的运行中，运行环境比较恶劣，一旦出现故障极易引发连锁反应，给其他设备带来负面影



响,以致于使得整个电力系统大面积出现故障。

检修发电机时需确保发电机停机。同时将收集到的数据与正常工作情况下的安全值相比较,若数据有明显偏差则说明发电机发生了故障,应立即停止工作,彻底大修。发电机大修工作较为复杂,且需基于一整套检测评估机制。技术人员需精确采集并记录数据信息并基于操作数据构建自定义数据库对关键参数变化情况进行分析,总结。若发电机数据出现异常情况,则可调用数据库中的数据进行比对,并通过有关参数的分析来清楚地显示出故障发生的种类和部位。

(五) 异步电动机检修

与发电机和变压器相比,异步电动机重要性比较小,但是各种辅助设备要想稳定旋转就必须要有异步电动机辅助。异步电动机应用环境比较复杂,在粉尘,负荷和潮湿空气作用下容易发生故障,从而影响性能和提高能耗。

对异步电动机进行检修也是非常有必要的,考虑到经济效益和其他情况,对异步电动机检修并没有选用全面检修,而是主要采用选修,主要是低压异步电机和高压电机的状态检修工作,着重检查轴承和绝缘情况。为了确保检修效果和降低异步电机故障的发生,应该增加检修频率并强化其运行状态;要定期制定周检计划,月检计划和季度大修计划,合理安排大修人员,运用合适的技术设备对各部位实施标准有序的大修,做到发现问题及时处理大修。

六、电气一次设备状态检修的有效措施

(一) 明确电气一次设备状态检修思路

通常在火电厂中,电气一次设备中发生次数最多的就是功能故障。在检修设备状态时,需要工作人员根据电气一次设备实际运行状态,明确故障类型,再根据检修经验,故障设备运行速率等因素,做出相应处理。由于电气一次设备较为复杂,工作人员需通过多个角度收集工作数据信息,根据设备工作实际情况与故障种类,采取相应的恢复措施。对电气一次设备来说,维修过程中主要包括隐患排查,定期维修,事后维修以及状态维修四种方式维修等,与其他维修方式相比较,状态检修以其操作方便,安全可靠等优点被广泛应用。在具体进行检修时,工作人员可依据电气一次设备的工作特点,制定有针对性的检修计划,并与检修技术相结合来实施各项检修。为了提高数据检修的准确性,需要工作人员注重对现代化计算机网络技术进行正确应用,然后不断地对检修工作进行优化和改进。

(二) 注重变电一次设备的状态预测

电力系统运行条件下进行变电一次设备运行状态检修时,必须要加强对于状态预测工作的关注程度,这是技术人员工作过程中对于设备故障进行判断的重要基础,而这主要依赖于对于采集到的数据信息进行探测来实现。在目前电力系统工作当中,技术人员往往会利用预测模型搭建的方法来对数据信息当中蕴含的内容进行仿真模拟,从而保证最后得到的评判结果具有客观性和真实性,从而为设备状态预测提供了科学保障。目前电力设备

运行过程中采用的预测模型建立方式有 BP 神经网络模型和灰色系统状态模型 2 种。BP 神经网络模型原理在于构造逻辑网络,为了确保网络的完整性,要求在网络层级的基础上连接输入层,隐含层和输出层,通过节点对设备故障进行预测,保证了最后获得的变电一次设备在状态运行时仿真结果的精准性。而且目前整体状态检测技术实现过程中灰色系统状态模型很少见,所以实际使用模式和效果很难完全体现。

(三) 变电一次设备故障诊断

日常工作中检测技术人员检测变电一次设备运行情况时,其故障诊断属于非常重要的一个工作环节。采用合理高效的故障诊断便于检测技术人员在对设备进行检测时,可以第一时间对变电一次设备中存在的问题进行精准的检测,准确判断变电一次设备存在问题的种类及其危害等,从而使检测技术人员能够制定出合理,科学的解决方案来对变电一次设备故障进行处理。专家们在进行设备诊断时,以振动,噪声和射线为主要手段来进行。通常技术人员选用专家诊断方法和振动诊断方法进行诊断。通常专家系统诊断方法就是在设备运转过程中,利用专家诊断的方法对变电一次设备出现的问题进行区分。专家诊断主要具有安全,可靠,高效,智能的优势。

振动诊断通常是指变电一次设备在正常工作时,利用检测机器辨别及设备振动等信息来进行分析,其中就包括运转速度、设备位移等,准确判断变电一次设备运行状态,确诊变电一次设备存在问题隐患。从数据分析来看,利用振动诊断方法对设备故障进行识别的精准度为 55.99% 和 (约为 60%)。因此振动诊断方式是诊断设备故障最常用的方法之一。

七、结束语

社会高速发展的今天,各行业对于电力的需求越来越大,这就给电力行业提出了越来越高的要求。电气一次设备状态能够对电力系统稳定性与安全性产生直接影响,只有发现设备安全隐患并保持电气设备稳定,为了从根源上解决设备故障问题,以避免系统设备故障对供电质量与效率的影响。通过状态检修能够对设备运行状态进行评价,并与电气设备预防性维护试验相协调,进而能够规避电气一次设备出现故障,确保其平稳运行。

参考文献:

- [1] 王亮. 变电站一次设备运行中存在的问题与状态检修分析 [J]. 现代制造技术与装备, 2021, 57(08): 130-131.
- [2] 徐翔. 电气一次设备状态检修的应用分析 [J]. 电力设备管理, 2021, No.59(08): 87-88+102.
- [3] 王波. 浅析变电站一次设备运行中状态检修问题 [J]. 中国设备工程, 2021, No. 469(07): 64-65.
- [4] 蒋阳. 变电站一次设备检修及试验技术 [J]. 电子测试, 2020, No.452(23): 105-106.
- [5] 陈玮. 电气一次设备状态检修的应用分析 [J]. 集成电路应用, 2020, 37(08): 60-61.
- [6] 鲁有博, 李悦. 电气一次设备状态检修的应用分析 [J]. 通信电源技术, 2020, 37(02): 149-150.
- [7] 刘金耀. 基于物联网技术的电力设备一次状态检修 [J]. 电子世界, 2019, No.582(24): 179-180.