

变电一次设备故障预测及检修方法分析

刘莹

国网河南省电力公司上蔡县供电公司 河南 驻马店 463800

[摘要]变电站是供电系统中非常重要的组成部分。变电站的一次设备是一个十分重要的组成。变电站设备良好的工作状态能够提升变电站的电能质量。一旦发生故障,会对变电站的整体运行效率产生影响的同时,增加企业的经济负担。因此,需要加强对变电一次设备故障预测及检修方法的研究。本文分析了变电站一次设备运行中存在的问题以及检测和维护的方法。

[关键词]变电一次设备;故障预测;检修方法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1188

引言

在供电系统中,一次设备能够实现电源接入、电流分配、电压均衡、继电设备保护等功能,但一次设备的运行也非常容易受到操作环境、现场运行、负载等因素的影响,导致各种形式的故障,这不仅导致变电站输电质量异常,而且在严重情况下还导致变电站运行中的安全事故。变电一次设备的研究成果不断提高,变电站智能化和自动化水平越来越高。为确保变电站的安全运行,制定了完善的电力运检方案,对变电站设备进行维修。随着电网建设规模的扩大和电力用户数量的增加,现有的设备监控设施已不能满足变电站的运行需求。利用传统监控方法进行故障监控会导致监控系统数据冗余、数据传输多样化过程中出现偏差或信息共享困难。这就需要准确预测装置运行故障的方法,制定相应的设备故障排除方法,为变电站的安全运行提供保障。

1 变电一次设备的概述

在设备使用过程中,使用相关检测和故障排除技术对其进行维护。我们监控一次设备的实际运行情况,通过数据变化澄清相应的运行状态,及时有效地发现运行中存在的问题,从而提高电力系统运行的安全性和稳定性。变电站一次设备主要是指电力系统中发电、输电和配电的主要系统设备,如变压器、断路器、隔离开关等。这些故障的发生将导致变电站的故障和停电,不会改变居民的生活,不会给企业带来损失。在电力系统中,变电站一次设备的状态检修是最重要的工作,它可以更有效地消除电力系统的隐患。随着科学技术水平的不断提高,电网的智能化进程发展越来越快,其维护技术的发展也得到了重要的发展。为了提高变电站一次设备的维护效果,需要提高智能变电站的稳定性,进而对电站一次设备的运行状态进行评估。

在设备检修中,变电站一次设备是十分重要的。其主要职能是对设备进行整体检查,对设备带电检查中发现的缺陷进行修复,并根据要求进行定期检查和维修。对一次设备的运行进行综合监测、全面控制;故障分析主要归结为获取相关信息数据,结合监测,并将所有数据与相关准则和参数进行综合比较分析,以期更有效、更准确地确定故障;结合设备实际运行情况,制定实用的维护方案,制定有针对性的预防措施和解决方案,确保设备始终处于稳定状态。

2 变电一次设备的主要故障特点

在变电设备不断更新换代的过程中,出现了智能化、小

型化以及密封化的发展趋势,这也导致变电一次设备维修难度加大,对于传统的检修方式而言,已经不能和实际的发展需求相匹配。这就需要提升变电一次设备故障预测的科学性以及合理性,确保电网运行的稳定性。变电一次设备的故障排除应更加科学有效地进行,以保证电网的稳定运行。变电站一次设备的主要维护包括检测变压器、断路器、避雷针金属氧化物等。SF₆气体和溶液可用于断路器检测、电路温度测定和电阻动力学。金属氧化物避雷器可根据泄漏情况进行试验。定期对变电站设备进行检查,并根据积累的经验不断提高总体控制水平。充分利用红外诊断检测设备绝缘磁缺陷,利用各种信息技术提供压力表、温度计和密度继电器的数字记录,从而提高整体故障诊断水平。

3 变电一次设备故障预测及检修方法

3.1 变压器检修

变压器是变电站系统的重要组成部分,主要用于配电系统中油箱、铁芯等部件组成。一旦发生故障,可能导致整个电网停电,增加用电量。在变压器方面,必须定期检查温度计及相关的温度变化,以确保数据的统一。温度异常时,首先检查相关制冷设备的运行状态、变压器的状态等。一旦出现问题,就要立即打开备用设备,确保系统稳定运行。此外,还应注意检查变压器导线的状况,在变压器出现故障的情况下,铁芯是故障的高发位置。当铁芯接地电流测量值明显提高时,注意在局部过热的情况下可能导致热范围故障。所采取的措施主要包括将电流限制器串联到变压器芯接地回路中。

超声检测法是指利用超声波传感器测量由局部区域释放时所形成的超声,之后再经过信息处理过程,把超声信息转化成描述局部区域释放能量特性的电信号,并由此来确定是否具有破坏性的局部区域释放电源,并且在工程上多采用超声波传感器来对局部区域放电的放电源定位。超声检测法因为其受测试电源、周围环境等的噪声影响较小且在局部放电位置上结合了其他定位方式而具有比较突出的定向效应,导致了超声检测法在近些年被人们普遍重视和研究,其测量敏感度也在日益增强,甚至能够超过大电流脉冲法。

在变压器维修过程中,维修人员应充分了解变压器,避免在维修过程中可能出现的问题。绝缘劣化是变压器故障的重要原因,主要是内部局部放电所致。用超声波探头可以确定变压器的放电点,这些主要装置的局部放电将伴随声发

射。利用多探针阵列确定声源到探针的传播时间，可以对局部放电部位进行定位。

3.2 隔离开关检修

隔离开关是变电站运行中最常见的装置，发生紧急情况的可能性很高。对此，需要优化以下测试方法：在接触不良的情况下进行修复。在变电站运行的各个阶段，隔离开关经常接触不良，直接影响系统性能。因此，电力公司应全面分析造成断路异常的原因，选择触点故障系统进行维修，并进一步加强对断路器材料的重视，尽可能选择连接性能好的元件，从而为了最大限度地提高隔离开关的性能，减少故障发生率。在断路器运行阶段，可能会出现局部过热，特别是在启动加载装置后，出现设备过热问题。这是因为在隔离开关安装过程中没有对对接接触进行精细加工，磨削技术不够。鉴于上述情况，电力公司应做好防范发生的准备，特别是在选材过程中，加强检查，使质量、类型及相关参数达到变电站的预期标准。

3.3 断路器

在断路器故障预测以及检修的过程中，有必要对常见问题进行分析，例如断路器绝缘老化、控制系统故障和操作系统故障。断路器经过长时间的工作和使用，容易引起绝缘老化等问题。如果断路器断开并且断路器长时间工作，则电子元件和断路器也将发生故障，导致断路器控制故障。如果断路器的操作系统和传输系统出现问题，也很容易导致断路器正常工作。

智能巡检具有以下优点：一是可以准确地取代室外设备。借助视觉伺服技术，可以精确定位云台。按照具体的检查内容和标准完成检查工作，有效地改变人工检查结果和检查数据不客观等问题，确保变电站设备的检查更加准确。在自动控制过程中，可以有效节省人工和维护，防止相关人员在工作时由于电磁辐射导致影响。二是不会受到恶劣天气等影响。无论是大风、暴雨、冰雹、冰雪，都按计划正常作业，有效解决了恶劣气象条件下妨碍人工检查实施的问题。三是不受访问时间限制。人工检查通常在白天进行，白天处于电流高峰，因此无法进行断电检查。智能检查系统可在夜间按照人工选定的路线进行，以确保稳定的电力供应。四是可以进行红外巡视。通过自动设置温度测量点，可以将故障设备上的红外温度测量与手动温度测量数据进行比较，并且可以真正降低手动温度测量的工作强度。数字成像技术可用于分析相关设备的历史温度曲线，以改进手动控制。软件系统采用数据库技术自动更新，确保变电站控制系统的正常稳定运行。根据传统手动控制要求进行日常工作检查，并根据具体实际情况进行分析，以确保数据更准确。利用专家数据库，可以进行长期科学管理和智能数据分析，自动检测报告，并以远程控制模式确保监控检测设备的正常运行。

3.4 金属氧化物避雷器的故障预测与检修

在电力系统的实际运行过程中，容易出现金属氧化物熔

断器，导致防雷效果异常。金属氧化物熔断器容易受潮和发热，阀门老化可能导致倾倒和开裂等问题。在长期过电压条件下，绝缘套管的性能失效。如果出现强对流天气，制动电位也会发生变化，导致制动器损坏。在金属氧化物保护故障检测过程中，有必要及时分析内部潮湿情况，采用合适的故障预测和维护技术来监测流量，提高金属氧化物保护的工作质量。目前，变电站一次设备的智能检测主要基于集成机器人技术、模块识别技术、多传感器合成技术、定位导航技术和互联网技术进行远程遥控，促进无人值班变电站的快速发展。在巡检时，智能控制系统可以在固定点捕获变电站设备和仪表，并将图像上传到互联网终端。

红外巡检系统还可以实时采集和监测变压器、互感器等设备以及接触母线、插头等设备的温度，并使用各种手段评估设备是否存在异常情况，作为对比历史趋势分析，采用红外测温、模块识别技术可以准确检测温度检测设备，提高温度检测的整体效果。如果正常工作时间允许，智能控制系统可以任意设置检查时间。到达时间后，它可以沿预设轨迹进行自动检查，在预设位置停止，并使用传感器自动检测活动设备。在完成所有测试后，它还可以实现自动充电。在手动模式下，可以将其与预设路径分离，并且可以使用键盘和鼠标远程控制智能控制机器人，以提高控制范围。巡检结束后，信息采集和功能分析可以全面监控电站的运行状态，包括环境温度、风速和声音采集，还可以自动生成巡检设备历史数据报告。

结束语

变电一次设备是电气系统安全运行的重要设备，能保证网络的稳定运行，也能大大提高企业的社会效益。目前，变电一次设备最常见的故障主要涉及变压器、断路器和金属氧化物避雷器。针对设备的各种性能，需要采取特殊的检测方法，提高故障修复的质量和水平，有效地保持电气系统的安全稳定运行。

参考文献

- [1] 秦常念. 变电一次设备故障预测及检修方法研究[J]. 通信电源技术, 2019, 36(04): 13-14.
- [2] 童荣斌, 黄华, 肖荣洋. 电力系统变电一次设备状态检修策略的探讨[J]. 中国新技术新产品, 2019(05): 48-49.
- [3] 冯露. 变电一次设备检修和安全管理研究[J]. 中国金属通报, 2019(02): 101-102.
- [4] 李慧华. 电力系统变电一次设备状态检修策略研究[J]. 电子技术与软件工程, 2019(03): 223.
- [5] 田巍. 探究变电一次设备故障预测及检修方法[J]. 中国金属通报, 2019(01): 161-162.
- [6] 罗仁浩. 电力系统变电一次设备状态检修策略研究[J]. 通讯世界, 2019, 26(02): 145-146.