

电力变压器异常诊断与分析

龚健 刘成才

(贵州省习水鼎泰能源开发有限责任公司 贵州遵义 564611)

摘要:大型油浸式变压器是各个国家电力系统中的核心关键部件,适用于发电、输电等变电系统,为各行业输送稳定可靠的电。当前针对变压器的国家及行业标准非常多,但是国内变压器发生故障概率依然不低,轻则设备损坏,重则造成大面积的停电,对国民经济造成巨大的经济损失。如何结合相关规程和专家经验,提高变压器的检修质量,利用先进的检修设备和工艺方法,及时发现设备异常和隐患,做好设备交接、日常运行、维护和状态检修等工作,当前仍然是我们一直关注的问题。本文拟对大型油浸式变压器状态检修与管理要求展开研究,提出建立定量和定性指标体系创新。在此基础上为推动油浸式变压器状态检修与管理量化,在电力系统的发展提出合理建议,进一步提高电力系统安全性、稳定性和可靠性。

关键词: 日常运行; 设备异常; 状态检修

0 引言

变压器是根据电磁感应原理形成的一种电气设备,是电力系统中重要的组成部分之一。大型油浸式电力变压器一般适用于发电、输电系统,作为电力系统中的关键设备之一,为全国各行业输送稳定可靠的电能。当变压器发生故障后会造成大面积的停电,对国民经济造成巨大的经济损失。本文结合相关规程和反措,重点就变压器的日常巡检与评估、试验、检修进行探讨和研究,用于提高变压器状态检修与管理,确保电力系统安全稳定运行。

1 变压器运行与评估

油浸式电力变压器,按照部位分为变压器本体、冷却装置、套管、吸湿器、分接开关、压力释放、瓦斯、在线监测装置、控制柜等。运行时我们需要将变压器各部位运行中数据及如在线局放、在线油色谱、中性点直流偏磁、温度、油温等数据纳入后台实时监控,通过对运行中的数据进行收集和分析后,对变压器状态进行初步评估。将变压器的分为正常状态、注意状态和异常状态。

变压器正常运行时,在热和电的作用下会逐渐老化和分解,产生少量的烃类及一氧化碳、二氧化碳等气体,并溶解在油中。绝缘油在 150℃左右即可形成氢气、甲烷、乙烷;绝缘油在 500℃以上可形成乙烯,绝缘油达到 800℃以上时会形成乙炔。可以发现故障类型不同产生的气体也是不同的,综上我们在变压器油里边找到了有价值的五种气体,分别是氢气、甲烷、乙烷、乙烯、乙炔。当油中以上几种气体含量发生变化或超过注意值时,我们可以将变压器纳入注意或异常状态进行管理,首先排查人为和设备测量的因素,第一时间对绝缘油重新开展击穿电压、色谱分析、含水量、介损等试验进行判断,特别是关注乙烯、乙炔类气体的出现,结合气体变化速率和三对比法初步判断设备故障类型,综合日常巡视数据进一步评估是否停电检查。

2 变压器检修及试验

新投运的变压器参考 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》开展交接试验,交接试验需收集变压器出厂报告做为参考。运行中变压器则参考 L/T 596《电力设备预防性试验规程》、DL/T 753《电力变压器检修导则》和二十五项反措要求,定期开展设备停电检修,杜绝超期未检、漏检的情况发生。

当确认变压器油中气体超标或本体异常后,我们需要通过停电开展电气试验,进一步排查设备异常原因。

其中变压器直流电阻,主要用于检查绕组焊接质量;检查分接开关各位置接触电阻是否良好;检查绕组或引出线有无折断处;检查并联支路的正确性,是否存在由几条并联导线绕成的绕组发生断线等现象。变压器绝缘电阻,主要用于检测绝缘是否有贯通的集中缺陷、整体受潮。变压器介损对套管较为灵敏;结合电容值变化,可以反映绕组变形、绕组受潮的缺陷;同时能检查变压器整体绝缘状况,不容易发现可能存在的局部缺陷。变压器短路阻抗,用于检查绕组有无变形或存在股间短路等故障。变压器空载损耗,主要是检查原边绕组的铜损以及铁芯的空载电流和损耗,主要检查铁芯、硅钢片的制造工艺。同时可以发现绕组是否存在匝层间短路。变压器绕组变形,开展频率响应特性测量,将频率曲线与出厂或交接时进行比对,能有效发现变压器绕组变形的情况。变压器交流耐压、局部放电试验,用于验证变压器的绝缘性能,是鉴定变压器绝缘强度最有效的办法,也是保证变压器安全运行,避免发生绝缘事故的重要试验项目,进行交流耐压试验可以发现变压器主绝缘受潮和集中性缺陷,如绕组主绝缘开裂,绕组松动位移、引线绝缘距离不够,绝缘上附着污物等异常情况。要根据缺陷的类型制定对应的专项试验方案,及时准确的排查设备异常或缺陷点,防止设备缺陷扩大导致故障。

原则上我们从常规试验介入,开始逐一检查,如不能确定故障类型和故障位置,则开展特种试验做进一步分析,为后续的检修指明方向,及时消除变压器缺陷和异常情况。

3. 结语

随着电网特高压技术不断成熟,电力变压器电压、容量、能效和制作工艺等也在不断的更新,提高设备状态检修质量与管理,需要结合实际不断的进行创新和优化。进而确保电力系统安全、稳定和可靠运行。

参考文献:

- [1]孙才新. 电气设备油中气体在线监测及故障诊断技术[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [2]王昌长. 电力设备的在线监测与故障诊断. 北京: 清华大学出版社, 2005
- [3]郭喜庆. 高电压设备绝缘与故障分析. 北京: 水利电力出版社, 1995

作者简介: 龚建 男 四川省自贡市 本科 工程师, 主要研究方向: 电气工程及其自动化