

电力变压器的检修技术和试验

王鹏程

北京首钢建设集团有限公司 北京 100000

摘要: 在电力系统中,电力变压器是必不可少的电气设备。如果电力变压器在运行中发生故障,会造成大面积停电,直接影响人们的日常生活和工作。因此,电力企业必须重视电力变压器的检修工作,确保电力变压器稳定安全运行。因此,从不同角度对电力变压器检修技术和试验策略进行了分析。

关键词: 电力变压器;检修技术;试验策略

Maintenance Technology and Test of Power Transformer

WANG Pengcheng

Beijing Shougang Construction Group Co., Ltd., Beijing 100000

Abstract: In the power system, power transformer is an essential electrical equipment. If the power transformer breaks down in operation, it will cause a large area of power failure, which will directly affect people's daily life and work. Therefore, power enterprises must pay attention to the maintenance of power transformers to ensure the stable and safe operation of power transformers. Therefore, the maintenance technology and test strategy of power transformer are analyzed from different angles.

Keywords: Power transformer; Maintenance technology; Test strategy

引言:

电力变压器的实际检修过程中,除了针对变压器本身的检测,也包括对于相关附件和连接线缆的检测,在实际的工作过程中,需要根据该变压器系统的运行原理、常见的故障类型以及需要完成的测试项目,合理规划专业的工作指标和设计原则,基于此才可以制定检修技术体系和试验管理体系,可以严格防止变压器出现运行故障。

1 电力变压器概论

电力变压器是电力系统中常用的电气设备,在应用过程中,主要通过电气试验保证其运行安全。作为电力系统的关键设备,变压器的安全可靠运行,是电力系统输电能力的综合体现,一旦出现故障,很有可能导致大面积停电,给工农业和社会用电带来麻烦。

电力系统的安全稳定运行关乎国民经济的发展。通

过提高检修技术管理水平,加强电气实验,降低变压器故障发生率,是保证电力变压器安全运行的有效途径。以基础实验研究确保电力实验有迹可循,是本次研究的主要课题。

2 电力变压器运行过程中的常见故障

2.1 油浸变压器油位油温异常

在油浸变压器运行中,绝缘油必不可少,但其极易受到外界的影响,如绝缘油会吸收空气中的水分,因此要确保其密封性,防止和空气接触,避免氧化物的生成。如果出现这种情况,则会增加其损耗,滋生安全隐患,严重影响变压器的正常运转。变压器油位异常指的是油位低于正常值的情况,究其原因,主要是因为变压器本身渗油、漏油或管道阻塞,应对其密封性进行定期检修。在变压器运行中,油液有散热的效果,为了让设备温度处于正常水平,其能散发铜和铁损耗产生的热能。油浸变压器故障原因主要如下:第一,变压器出现放电和短路的情况。第二,受到外界的影响,如变压器温度异常或负荷过大则造成油箱不能正常散热。

2.2 自动跳闸故障

作者简介: 王鹏程,男,1990/08/20,汉族,籍贯:河北唐山,大专,机电一体化专业,毕业于唐山工业职业技术学院。

电力变压器性能测试过程中容易出现由高压导致的自动跳闸。这类故障往往由于变压器内部结构问题或试验操作不当引起,第一,结构缺陷。电力变压器线路设置不合理、元件性能不达标、内部构造不科学等均会在高压状态下引起自动跳闸。尤其是在内部构造中,保护装置间距、开关装置位置等,须全面重视。严格依照设计规范检查电力变压器结构、性能,根据自动跳闸故障原因重新调整其结构体系,以保障变压器本体安全。第二,操作不当。电力变压器高压试验过程中存在设定值错误、人为操作不当等引起自动跳闸。操作时必须准确分析电力变压器的各项参数,严格依照规范逐一落实各项试验操作,最大限度减少人为因素对测定数据的影响,保证电力变压器性能测试准确、有效。

3 电力变压器的主要检修技术

3.1 电力变压器的检修技术

定期的检查技术。在对应电压器的定期检查期间,因为其工作难度低,因此需要派送相关专业工作人员去对应运行区域,进行查看变压器的运行噪声以及有关电力传输的各种相关数据,还有电力系统的具体运行状态,以此来获得有关参数并且进行明确,还要推断变压器目前是否出现了某些较为严重的故障,并且在推测出有故障之后还要分析其发生故障的原因,只有依据这些才可以奠定维修后续变压器的方法。在定期检查工作中一般要完成规定的一些日常性检查任务,要求所有的专业检测人员都要在相关规定之内进行检测,获取当前变压器的实际运行指标,将其精准地记录下来,还要在电网智能化技术的应用阶段适当融入相关传感器方法,从而分析这个变压器是否已出现严重故障

3.2 状态检修技术

可以说,在众多检修技术中,状态检修是近些年发展起来的一种新型检修技术,有效改善了传统设备检修技术中存在的问题,同时加强建设了完善的电力变压器管理体系,促使我国变电设备检修工作更加规范性,进一步提高我国电网系统运行效率,从而推动电网建设的可持续发展。在健全相关体系的同时,相关的检修工作也具备了一定的规律,电力企业应该按照设备实际的运行情况,切实遵循试点先行的基本原则,加强对相关管理制度和体系的建设,逐步扩大试点规模,促使电力系统检修工作的有效开展。进行检修工作的时候,应该要注重安全操作问题,保证电力变压器能够安全稳定运行,增加运行效率。同时,有关管理者应结合设备实际运行情况,制定合适的检修方法,根据安排开展各项检修工

作,仔细分析存在的问题,提高我国检修管理的质量。

3.3 故障检修技术

当设备出现故障时,需要结合实际制定最佳检修方案。虽然电力变压器优点较多,质量可靠,但在使用时难免会出现一些故障,影响正常使用。与其他检修技术相比,故障检修技术缺少预见性,导致维修费用增加,直接影响电力企业的供电质量和经济利润。因此,必须结合电力工业发展的具体情况,完善检修模式。例如,每天对变压器进行巡检,查看其管道是否存在异常发热、漏油、油枕油位过低或者过高等情况,发现问题后要及时采取适当措施解决问题,从而保证电力变压器正常运行。

4 电力变压器检修分析策略

4.1 提高检修技术

选择合适的检修技术,需要考虑电气设备状态与各种综合因素的关系。检测和维修过程中,必须对设备展开相应的试验和诊断。从企业记载的历年的试验、运行、检修数据建立信息化检修系统,推动检修的科学化发展。另外,还要对变压器定期展开检测,预防变压器产生故障。主要内容包含变压器线圈、避雷管器介损检测、变压器油检测等。其中,开展变压器油检测旨在检测溶解于油中的气体的含量,根据检测出的气体含量及其类别,根据检测结果划分变压器故障类型。在线监测则是实施变压器检测最常用的方法,可以实时监控设备运行状况,为变压器安全运行提供保障。

4.2 气体干燥度试验法

变压器的运行过程会通过气体干燥系统,让变压器中的气体具有更高的干燥度,以防对变压器油造成不利影响。在气体干燥度的试验过程,主要分析在不同空气状态下,使用的相关附件是否能够严格抵抗系统中存在的干扰因素,并且防止干扰因素对变压器系统造成后续的持续性影响,才可以让实际的气体干燥水平得到大幅度的提升。另外在具体的测试过程中需要合理分析当前该设备的运行环境和可以承受的最大工作参数,也需要探讨各类构件和变压器设备本身的连接强度,不同型号的变压器对干燥气体的实际运用需求存在差异,所以要通过对于相关接口的合理探讨和全面研究,让最终获得的专业化工作结果具有更高的可靠性。

4.3 介质损耗试验法

绝缘材料在电场作用下,由于介质电导和介质极化的滞后效应,在其内部引起的能量损耗。也叫介质损失,简称介损。

在交变电场作用下,电介质内流过的电流相量和电

压相量之间的夹角（功率因数角 Φ ）的余角 δ 称为介质损耗角。介质损耗测试仪：介质损耗测试仪是一种新颖的测量介质损耗角正切值（ $\tan \delta$ ）和电容值（ C_x ）的智能化仪器。可以在工频高压下，现场测量各种绝缘材料、绝缘套管、电力电缆、电容器、互感器、变压器等高压设备的介质损耗角正切值（ $\tan \delta$ ）和电容值（ C_x ）。工作原理在交流电压作用下，电介质要消耗部分电能，这部分电能将转变为热能产生损耗。这种能量损耗叫做电介质的损耗。当电介质上施加交流电压时，电介质中的电压和电流间存在相角差 Ψ ， Ψ 的余角 δ 称为介质损耗角， δ 的正切 $\tan \delta$ 称为介质损耗角正切。 $\tan \delta$ 值是用来衡量电介质损耗的参数。仪器测量线路包括一标准回路（ C_n ）和一被试回路（ C_x ）。标准回路由内置高稳定度标准电容器与测量线路组成，被试回路由被试品和测量线路组成。测量线路由取样电阻与前置放大器和 A/D 转换器组成。通过测量电路分别测得标准回路电流与被试回路电流幅值及其相位等，再由单片机运用数字化实时采集方法，通过矢量运算便可得出试品的电容值和介质损耗正切值。

4.4 油中溶气试验法

电力变压器运行过程中会由于一些因素的存在，导致其本身出现变压器油泄露以及气密度不足问题，而这类区域通常会出现更高的温度，变压器油中的气体会在高温情况下导致逐渐逸出，这会对变压器的后续运行状

态造成更为严重的不利影响。在具体的工作阶段，油中溶气试验法能够合理探讨当前变压器油的具体参数，通过获得样本检测的方式，研究最终获得的检测结果是否和正常运行状态下的相关工作要求完全相同，当发现实际运行过程中相关参数出现较高的不匹配现象时，则可确定该变压器出现了运行故障。

5 结束语

综上所述，电力变压器检修技术及试验研究是电力企业发展的技术保证，也是确保电力变压器安全、稳定运行的前提条件。而采取恰当的检修方式，可以提升检修试验的质量水平。本文以电力变压器为研究视角，探析电力变压器检修试验策略及条件，以期为类似研究提供参考。

参考文献：

- [1] 侯卓, 屠秉慧. 剖析电力变压器检修技术和试验策略[J]. 通信电源技术, 2020(06): 242-243.
- [2] 范玉洁. 电力变压器设备运行状态监测与故障诊断[J]. 设备管理与维修, 2019(11): 151-153.
- [3] 杜学龙. 电力变压器高压试验故障诊断方法研究[J]. 中国金属通报, 2019(05): 118-119.
- [4] 张燕. 试析电力变压器高压试验技术及故障处理[J]. 中国战略新兴产业, 2020(09): 127-129.
- [5] 李兆杰. 电力变压器的维护与检修技术分析[J]. 企业技术开发, 2020, 35(12): 110-111.