

# 电力变压器高压试验技术及故障处理

孙得龙\*

黄河万家寨水利枢纽有限公司, 山西 034000

**摘要:** 变压器在整个电力系统中发挥着重要的作用, 通过加强变压器的试验工作能有效发现当前变压器在正常工作过程中存在的问题, 从而采取措施有效提高电压器的技术水平。因此需要采取一系列行之有效的措施发展变压器试验效果, 提高变压器声音故障处理能力, 加强变压器结构稳定性, 避免自动跳闸问题的产生, 从而确保整个试验过程的规范化, 从而得到更加精准的实验结果, 促进电力企业供电系统的进一步发展。

**关键词:** 电力变压器; 高压试验技术; 故障处理

## 一、引言

高压试验可以为变压器运行提供准确的数据, 确保变压器在正常范围内运行, 从本质上提升变压器的安全性、可靠性和有效性, 最大限度降低了相关因素对变压器造成的影响。电力变压器电气高压试验能够发现变压器内部的质量问题, 在高压试验条件下检验变压器各项参数性能, 从根本上提升了变压器的性能测试效果。尤其是在内部绝缘问题测试时, 利用升压过程可持续加压, 观察变压器在实际超负荷运行过程中可能出现的击穿问题、接地问题等, 降低了由变压器自身缺陷引起的电力事故, 为电力项目有效施工和安全运营奠定了坚实的基础。

## 二、电力变压器故障的类型

电力变压器所涉及的领域较广, 并且内部构造较为复杂, 特别是在设备运营阶段难以对其进行故障诊断。变压器本体可将其分为内、外部两大故障部分。对于内部故障而言, 主要是指油箱内各相绕组间的相间短路、匝间短路以及箱体接地等故障; 对于外部故障而言, 教材常见的是在油箱外部出现套管闪路等故障。按照回路类型划分, 可将故障类型分为磁路、油路以及电路系统故障类型。按照内部构成组分进行划分, 可将其分为铁心、变压器绕组等类型故障。

不同类型的变压器故障都会对其内部绝缘性造成损伤, 以致影响到自身的安全特性。如变压器内部绝缘减少、内部过热以及放电等故障表象较为常见。务必要对变压器故障类型进行分类描述的基础上, 深入探讨较为常见的故障类型, 提出相应的防护措施, 为其提供坚实保障。

## 三、电力变压器高压试验目的

试验目的是通过对电力变压器进行一系列检测来判断其能否在电力系统中正常运行, 同时寻找一些可能存在的安全隐患, 并及时采取相应的措施降低安全事故的发生, 从而保证电力变压器能够正常运行, 发挥其正常的作用。通过试验能有效地检测周围工作环境是否存在异常, 检测温度以及湿度的变动情况并将其控制在合理范围内, 从而确保电力变压器不会受到外界环境的影响, 避免造成安全事故。当前针对线路进行放电实验是电力变压器试验的常用方法, 能精准找到存在异常的线路, 从而采取相应的措施进行解决。这种方法避免了对整个电力系统的大范围试验, 能在保证电力系统正常运行的同时实现精准查找。

## 四、电力变压器高压试验技术分析

### (一) 局部放电测量

变压器在运行中, 如若绝缘缺陷发生, 在高压、大电流作用下会造成局部放电的发生。通常而言放电的危害性较小, 但若任其发展, 可造成变压器短路故障。对于实际发生的局部放电问题, 仅依靠外观检查很难找出放电原因, 需要借助于高压试验。

\*通讯作者: 孙得龙, 1984年6月, 男, 汉族, 山西太原人, 就职于黄河万家寨水利枢纽有限公司, 工程师, 本科。研究方向: 电气工程及其自动化。

在实际操作中,要合理设计高压试验的内容,选择并采取合适的试验方法,还要保证所配备试验仪器材料的齐全,并有明确的放电检测思路,进而保证试验结果的可靠准确。在对局部放电进行研究时,首先要掌握变压器参数信息,这是最基本的试验要求,然后要结合具体试验的内容与现象,采取图谱分析的具体策略,收集并分析试验数据<sup>[1]</sup>,进而快速排查出变压器内放电部位及原因,为后续局部放电问题治理提供可靠依据。

#### (二) 测量绝缘电阻与泄漏电流及交流耐压试验

检测变压器总体绝缘现状时,可选取测量对绕组连同套管的绝缘电阻、极化指数以及吸收比来综合衡量,该种模式可以能够详细检测出变压器内部的存在不足,如内部的绝缘受潮情况等,灵敏性较高。与绕组绝缘电阻相比较,测量泄漏电流的方式灵敏性更胜一筹,并且能够及时甄别出难以察觉的局部缺陷。另外,在检查绝缘强度时,通常会采取破坏性试验来加以验证,主要是通过交流耐压试验方式进行测量,可以详细检测出主绝缘的相关区域存在的缺陷,如绕组主绝缘开裂等现象。

#### (三) 变压器绝缘缺陷试验

压器绝缘缺陷问题作为重要电力设施,电力变压器对绝缘等级要求较高,通常又包含内部绝缘与外部绝缘之分,而在高压试验结果中,变压器的绝缘缺陷往往较多发生,绝缘试验中通常会用吸收比、极化指数等指标衡量电力变压器绝缘状况,若指标发生异常,则表明变压器绝缘阻值达不到固定要求,以至于设备可靠性较差。由经验可知,高压试验结果中绝缘指标的降低往往有如下原因。

1. 绝缘电阻检测操作不规范,由于试验人员不能够正确使用绝缘检测仪器,或者是不良的绝缘检测环境,再者是连接线支撑物不能保证完全绝缘,上述问题均可造成绝缘试验的失败,以至于出现错误的绝缘检测数据。

2. 变压器本体确有绝缘问题,具体表现为套管绝缘老化、污损、绕组短接等,这也是绝缘缺陷的主要原因,而且会对变压器安全构成较大威胁<sup>[2]</sup>。

所以,在变压器实际试验工作中,应严格监督绝缘检测过程,并对其结果予以有效分析,确定变压器绝缘薄弱点,掌握变压器实际绝缘状况,如此变压器的运行才能更加的稳定。

#### (四) 红外线测试

通常情况下,红外线测试隶属于在线监测,主要是指变压器在现实操作时所遇到的发热情况,通过红外线测试仪来对其综合观测变压器套管油位。具体操控方式如下。

##### 1. 实施一般监测

由于电流作用,检测设备局部、整体发热的缺陷,该种模式对于检测环境要求不高,主要应用在大面积的扫描检测环境中<sup>[3]</sup>。

##### 2. 精确检测

在检测局部电流致热性、电压致热性设备内部不足时,该种模式较为常见,能够精准定位到设备的故障位置。

#### (五) 绕组直流电阻测量

对测量变压器绕组直流电阻的方式,能对绕组便利支路以及焊接质量等情况进行检测验证。在同温度作用条件下,与同类产品的出厂具体参数值相比较,变压器内直流电阻的变化幅度应控制在2%以内。同时也可根据在不同温度条件下来测定实际电阻值的方式进行界定。

### 五、电力变压器高压试验故障处理措施

#### (一) 加强变压器结构稳定性

在对变压器进行试验过程中需注重对变压器结构进行加固,从而保证其稳定性,忽视了这一点会造成变压器油管出现故障,产生漏油等问题,进而造成油位异常,不利于试验顺利进行。因此在试验时不能仅关注变压器表面,要充分考虑除温度外能使变压器出现油位不正常的因素,不断学习相应的解决策略<sup>[4]</sup>,从而有效应对油位不正常的问题。

#### (二) 提高变压器声音故障处理能力

电力变压器中电磁互相交流会产音频,在正常状态下不会对变压器的运行产生干扰,但在对变压器进行试验时,由于电压过高可能会导致电磁交流出现异常情况,进而造成音频发出奇怪的声响。同时声音异常也可能是变压器内部零部件出现损坏或松动造成的,如变压器内部的螺丝等零件没有拧紧或线路故障都会产生声响,需工作人员及时

分析存在声音异常的原因,采用有效措施进行解决<sup>[5]</sup>。

### (三) 避免自动跳闸问题的产生

跳闸是实验过程中常见的问题,操作不当可能会引起电压故障、进而出现跳闸,同时一些装置设备老化也可能导致跳闸,需及时关闭总开关、及时避免火灾问题的发生。针对因为人为原因造成的跳闸需加强对工作人员的培训,使其严格按照规范流程进行操作,从而避免因操作不当导致电路出现故障。

## 六、结束语

综上所述,电能作为工业及居民生活主要能源,保障电能供应稳定意义重大,而电力变压器在输供电中起关键性作用,应当严格依照规范开展高压试验,如此方能有效避免变压器缺陷故障问题,进而使电能供应更加稳定。电气高压试验可以通过调压测试变压器在不同等级电压下的运行情况,确定变压器耐压性能及隐蔽故障,是当前电力新建项目安装变压器前的重要测试环节。随着电力技术的不断发展和完善,电气高压试验技术已经得到了本质上的提升,开始从试验条件、试验操作等多方面拓展和优化,在很大程度上改善了电力变压器性能测试效果。

### 参考文献:

- [1]蒋岷.电力变压器电气高压试验技术分析[J].电工技术,2019(20):36-37.
- [2]唐亚夫,张婷.浅谈电力变压器电气高压试验的技术要点[J].科技创新导报,2018,15(36):62-63.
- [3]郑真.电力变压器高压试验技术及故障处理的研究[J].山东工业技术,2019(05):188.
- [4]王智桦.高压电气试验中常见问题及对策[J].中国新技术新产品,2020(18):92-93.
- [5]梁鹏杰.高压试验中变压器试验问题及故障处理方法研究[J].通信电源技术,2020,37(4):60-61.