

# 高压试验中变压器试验问题及故障处理方法

邢 哲

(宁夏送变电工程有限公司, 宁夏 银川 750001)

**摘 要** 绝缘电阻试验、变比试验以及空载变压试验是变压器试验的主要类型, 不同试验工作的试验效果评价标准不同, 在实际的高压试验中对变压器自身性能的评价影响也存在着差异性。在新时期电力电网运行过程中, 变压器自身承受的运行压力相对较大, 并且还需适应区域性的电力输送阈值需求, 更为关键的是, 需要保电网运行的整体安全性。这就对变压器自身的运行性能提出了更高的要求, 与此相关的变压器试验工作也表现出其内在的必要性。

**关键词** 高压试验 变压器试验 问题分析 故障处理

中图分类号: TM51

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)03-0063-02

变压器试验重在统计高压试验中变压器运行的故障参数, 此类参数自身的数值错误可能并不明显, 但从变压器性能的整体表现角度分析, 此类数据可能存在系统适应性方面的问题, 从而导致在电网运行的过程中, 变压器整体运行不稳定, 其实际的运行阈值也存在一定的波动。从高压试验基本要求的角度分析, 在较高的实验电压下, 变压器运行的温度、噪音振动、升压降压速度均为高压实验的基本对象, 并且相应的数据收集过程也与此类指标相关。工作人员应在明确此类问题的具体表现形式的基础上, 选择合理的故障处理办法, 并在实际的工作中分析和总结故障处理措施的合理性, 提高变压器故障处理的整体效能。

## 1 高压实验中变压器实验问题分析

### 1.1 温度问题分析

在高压实验中, 变压器自身的温度故障问题需要从两方面进行分析。首先, 变压器内部阻值会在温度的影响下出现变化。一般而言, 导体自身的内阻将会受到导体的结构形式, 包括内径、长度以及弯曲程度的影响, 但这种影响在变压器内部导体出厂之前已经被固定, 并且与此相关的绝缘电阻的组织可得到了一定的优化, 此种导体结构电阻的变化并不具备动态特性<sup>[1]</sup>; 其次, 在温度的影响下, 需要注意的是, 变压器绝缘电阻自身的结构不仅会在热障冷缩作用下发生变化, 其内部导电原子的流动性变化更为明显。此时, 在温度的影响下, 变压器内阻会出现明显的变化, 温度升高, 则内阻会减小, 温度降低, 内阻又会恢复到正常水平。但实际上, 变压器作为一种调压装置, 尤其在高压试验中, 其电力能量的损失更为明显, 这部分能量将会全部转化为变压器电阻的内能, 并且以温度升高的状态表现出来, 这也是变压器试验过程中的突出问题之一。

### 1.2 升压速度影响问题分析

在正常状态下, 变压器自身的升压速度对变压器自身的性能影响其实并不明显, 这种影响在实际的变压器运行过程中也相对固定, 具有较好的可控性。但是, 在高压试

验中, 由于工作人员需要使用专业的测试仪器对变压器的电流整合效能进行评测, 而此时, 介入类型的设备接触就会导致变压器的电流泄露现象凸显, 实际的测试数据也会呈现出一定的波动性, 此时的数据并不准确。并且, 此时的吧变压器整流状态受升压速度的影响将会增加, 导致电流表的检测数据与变压器系统的实际电流数据之间存在一定的差异, 这种差异会在升压速度的影响下呈现上升的趋势, 最终对变压器试验的结果产生更为明显的影响。从此角度分析, 在开展高压试验工作时, 工作人员应重点关注升压速度对变压器试验数据的影响, 以此影响为基础, 变化升压的具体方式, 确保变压器试验数据的整体准确性。

### 1.3 电压极性问题分析

电压极性问题在实际的高压试验过程中不一定会出现, 尤其在新安装的变压器的高压试验过程中。但从高压试验成本或者正常的高压试验需求的角度分析, 工作人员往往也不会针对新安装的变压器进行高压试验工作, 因为在出厂之前, 相关的测试工作已经比较到位, 实际的参数运行允许范围相对固定。并且电压极性问题往往与变压器自身的物理损伤相关, 包括绝缘层破损以及外壳破损等。在长时间的运行之后, 变压器自身的绝缘层可能会受潮, 这种受潮问题会直接导致变压器绝缘层内部的水分环境出现明显问题。在变压器线路高压的影响下, 绝缘层中的水分会在排斥作用下发生转移, 进而积聚在绝缘层表面, 此时, 即会出现电流泄露现象, 并且这种现象具有多点泄露的特点, 对变压器的实际运行效果产生影响。在高压试验中, 变压器内部电压的变动趋势相对明显, 正如上文所述, 升压效果会直接影响电流泄露的程度, 而在破损绝缘层的影响下, 这种电流泄露的程度会进一步加深, 实际的电流损耗会加大, 从而导致变压器内部电流通行状态异常。

## 2 高压实验中变压器试验问题故障处理措施分析

### 2.1 采取温度调和类型的温度问题故障处理措施

这种故障处理措施其实具有较为明显的经验性, 换言

之,在开展高压试验的过程中,工作人员需要根据变压器的实际工作状态,选择相对温和的温度调控措施。具体而言:首先,在开展变压器试验之前,工作人员应对变压器以往的工作状态进行分析,可分析和总结变压器连接区域内的近期电流电压稳定状况,尤其是在电网运行压力相对较大时的电力电压表现情况。如果在分析此类数据的过程中,发现变压器输出的电流电压在运行压力增加时存在一定的波动性,并且波动状态并不规律性,此时可确定变压器内部的电阻可能已经在温度的影响下发生了变化<sup>[1]</sup>;其次,在进行高压试验时,为了消除这种变化对变压器试验数据结果的影响,工作人员应使用红外温度测试仪实时测量变压器内部的温度,将这种温度变化的区间与高压试验的误差允许范围结合起来,将高压测试过程中变压器温度的变化对测试数据结果的影响降到最低;再者,在实际的高压试验中,工作人员也应注重检查的试验环境,主要的检查内容为试验环境的干燥程度,以此为基础,降低环境中的水汽对高压测试工作的影响。另外,需要注意的是,这种在干燥程度方面的影响往往更为明显,工作人员在调和试验温度时,也应维持相对干燥的试验环境,这样即可在降低变压器内阻随温度变化对试验数据准确度的影响,也可提高温度故障处理措施的应用适应性。

## 2.2 采用渐进类型的升压过程,降低升压速度对电流泄露过程的促进作用

控制实际的试验升压速度是十分必要的,并且与此相关的升压速度控制过程也应符合高压试验的基本要求。工作人员在选择升压速度时,可采用渐进类型的升压过程,以此类型的升压过程为基础,结合实际的变压器试验要求,细化升压控制过程,并在分析和总结实际的升压数据的基础上,对试压数据进行一定地校准。具体而言:首先,工作人员在选择升压速度时,可结合自身的工作经验以及与此类高压试验相关的升压要求,强化升压操作的整体规范性,并按照升压参数检验标准,评价升压参数是否位于变压器试验数据收集准确度的控制范围之内;其次,需要注意的是,虽然在高压试验中工作人员按照参数控制标准选择了升压参数,但是如果变压器试验环境问题较为突出,例如干燥度较差或者环境温度较高等,均可能对实际的升压效果产生影响。为此,工作人员可先进行试压,并且试压过程也需要符合渐进类型的升压模式。以此为基础,工作人员可从参数变化的角度分析实际的试压效果,进而选择更为合适的试压参数;再者,完成此类工作之后,工作人员应及时开展变压器试验工作,这样可降低试验环境对试验数据的影响,也可确保高压试验工作的进度可满足试验要求。

## 2.3 细化变压器硬件结构的检查工作,有效排查电极性问题

为了降低电极性问题的影响,或者在具体的高压试验

过程中可有效排查电极性问题,进而进一步明确此类电极性问题的表现模式,工作人员在开展变压器高压试验之前,可针对具体的变压器设备开展硬件设备调查工作。实际的调查工作的具体内容包括变压器外壳损伤程度、变压器内部线路绝缘层损伤程度以及变压器接地线的运行状态等。之后,工作人员需要详细分析变压器损伤情况对高压试验结果的影响。如果预测影响较大,则此时,工作人员可选择短距离高压试验的方式,避开绝缘层受损情况相对严重的线路,这种办法在实际的高压试验中的应用效果相对较好。另外,一般而言,针对一些新变压器设备,无需进行电极性问题的排查工作,但需要注意的是,此类新的变压器设备的初期运行的时间段内其内阻可能会出现明显的升高。这并不是因为温度变化的影响,而是因为新变压器内部的一些颗粒物(类如粉尘等)在变压器初期运行时还未被同化(或者磁化),导致此类颗粒物对变压器内阻的实际状态依旧会有一些的影响,但这种影响时间并不会持续太久,后续的电机性表现也会变弱。

## 3 结语

总之,在高压试验中,工作人员一定要明确变压器实验的主要问题,以解决或者规避此类问题为导向,工作人员应细化变压器高压试验中的温度控制环节,降低变压器内阻变化对实际的电阻数值的影响。另外,更为关键的是,工作人员应做好高压试验环境的调查工作,从而在具体的试压表现的基础上,采用渐进式的升压模式,减少电流外漏的现象。此间,工作人员也应关注变压器自身的硬件基础设备运行水平,尤其是其内部绝缘层的绝缘水平,其会对变压器的电极性表现形式产生影响,并且也会影响变压器高压测试的安全性。为此,工作人员在开展高压实验时也应重点关注变压器此方面的信息,这样方可提高高压试验中变压器试验工作的整体质量。

## 参考文献:

- [1] 马昊,张弛,王伟,李松原,马小光,刘广振.交流特高压变压器局部放电试验干扰信号排查案例分析[J].变压器,2021,58(04):75-78.
- [2] 董伟.探析电力变压器高压试验技术及故障处理措施[J].电力设备管理,2021(01):180-181.