

# 探论电力变压器运行维护及故障处理的分析

温晓强

(国网冀北电力有限公司 秦皇岛供电公司 066000)

**摘要:**电力是我国的重要能源,对国计民生有着重要的影响,是现代经济社会发展的重要支撑。在我国,电力是工业生产、交通运输、医疗卫生、文化教育、农业灌溉等众多领域的基础设施,没有电力,这些领域将无法正常运转。随着经济的快速发展和人民生活水平的不断提高,电力需求也在不断增加。因此,我国一直在积极推进电力事业的发展,提高电力生产能力、优化电力资源配置、加强电力基础设施建设等,同时,政府也在加强对电力市场的监管,确保电力供应的稳定性和安全性。本文主要讨论了在电力行业如何进行变压器维护及有效的故障处理,阐述了定期维护检修变压器的必要性,针对常见故障提出了一系列可行措施。

**关键词:**电力变压器;运行维护;故障处理

电力变压器的安全非常重要,电力变压器是电力系统中常用的设备,用于变换电压或调整电流,它通过变压器的作用,将高压电能变成适用于家庭和工业使用的低压电能,如果变压器不安全或使用不当,可能会导致电力事故,对人身安全和财产造成严重威胁。因此,电力变压器的安装和运行应按照专业的规范和操作程序进行,确保安全可靠,涉及到电源接线、绝缘测试、漏电保护等方面的工作,定期对电力变压器进行维护和检修,并及时检查并更换老化或损坏的元件,确保其可靠运行。

## 一、定期电力变压器维护及故障处理的重要性

电力变压器是电力系统中的关键设备,承担着电能传输和转换的重要任务,定期维护和故障处理可以确保变压器正常运行,保障电力供应的稳定性和安全性。通过对电力变压器的定期维护,可以及时发现并处理设备存在的问题,避免故障的发生,有助于延长变压器的使用寿命,降低设备更换的频率,降低运行成本。其次,定期维护和故障处理可以确保电力变压器在最佳状态下运行,提高设备的运行效率,降低能源损耗,消除安全隐患,降低事故发生风险,确保生产安全。随着可再生能源的发展,电力变压器需要适应不同能源的接入和转换需求,定期维护和故障处理有助于提高变压器的适应性,优化我国的能源结构,促进电力事业的健康发展,满足经济社会对电力的需求。

## 二、电力变压器常见故障分析

### (一)变压器油面不平稳

有时变压器内有油泡或气体产生,导致油面不稳,这是由于绝缘材料老化、绝缘子破损、漏油、放电等问题引起的,当变压器处于异常负荷运行状态时,例如负荷突增或频繁过载,可能导致变压器内部热量过高,油面产生蒸汽或气泡,进而导致油面不平稳。若变压器存在油泄漏或者漏油管存在问题,油面会不平稳,油泄漏可能由于密封不良、管道破裂、接头松动等原因引起。

其次,变压器内部可能发生电弧故障,例如绝缘击穿或放电,导致油面不平稳,电弧故障一般与电气元件老化、设备损坏或外界异常因素等有关。此外,变压器内部可能存在线圈短路、绝缘损坏或接触不良等故障,导致油面不平稳,这种情况通常伴随着其他异常的故障表现,如温度升高、声音异常等。

### (二)变压器油质恶化

随着时间的推移,变压器油会发生自然老化,导致其性能下降,这可能是由于油中的氧化、酸化、聚合等化学反应引起的。变压器油在运行过程中会吸收水分或受到杂质污染,这会影响油的绝缘性能和冷却效果,水分和杂质的来源可能包括设备制造、安装、运行维护等方面的因素。当变压器内部温度过高时,油会发生热分解、劣化,从而导致油质恶化,过热是由于负荷过大、散热不良、设备故障等原因引起的。最后,变压器所处的运行环境也会对其油质产生影响,例如温度、湿度、空气质量等,这些因素可能导致油质劣化,影响变压器的正常运行。为了确保变压器油质的良好状态,应定期对油进行检测和维护,更换新油、对运行设备进行检修等,以确保变压器的安全运行。

### (三)变压器频繁跳闸

当负载电流超过变压器的额定电流时,变压器过热,从而会引发跳闸,过载可能是由于负载突然增加、设备故障或其他电力系统异常引起的。变压器或其引线发生短路故障时,会导致电流过大,引发跳闸,保护装置因为外部干扰、系统故障或其他原因而误动作也会导致变压器跳闸。当变压器内部温度超过允许值时,接线或接触不良都可能导致电流过大,引发跳闸,这可能是由于设备老化、安装质量、运行维护等方面的问题引起的。

### (四)变压器油温突升

在运行中,变压器内部的铁损和铜损会转化为热量,以辐射、传导的方式向四周扩散,当变压器过负荷运行

时,油温上升很快,可能在短时间内超过规定温度值。散热器的的工作状态与变压器的上层油温有直接关系,如潜油泵停运、风扇损坏等,会影响变压器的冷却效果,引起温度升高。其次,变压器内部故障,如绕组层间或匝间短路、内部引线接头或分接开关接触不良发热、铁芯多点接地使过流增大过热、零序不平衡电流等漏磁通与铁件油箱形成回路而发热等,都会引起变压器的温度异常升高。

#### (五)绕组故障

绕组绝缘损坏是导致电压器绕组故障的主要原因之一,由于过热、过载、电压过高、操作过载、机械振动等因素会引起绝缘损坏。绕组短路是指绕组内部不同匝之间或绕组与外壳之间发生短路,短路可能由绕组内部缺陷、焊接不良、绝缘损坏、过热、机械振动等因素引起,由于绕组内部缺陷、焊接不良、机械振动、过热等,也会引起电压器绕组故障。接线错误是指绕组内部不同匝之间的接线或绕组与外壳之间的接线错误,有时制造、安装、维修过程中的疏忽或错误操作会引起接线错误,此外,电压器过载或电压器长期处于潮湿和腐蚀性环境中也会导致绕组绝缘的损坏,进而引发绕组故障。

### 三、变压器状态检修及日常维护的措施

#### (一)声音检测

对变压器进行声音检测时,要确保变压器处于停电状态,并且断开与电源的连接,选择几个重要的位置作为检测点,例如变压器的上、中、下部位置,绕组接线口、冷却设备等位置,选择合适的声音检测设备,例如声音测量仪或者声音传感器。操作人员要确保测量环境相对安静,避免其他噪音对测试结果的干扰,将声音检测设备放置在所选择的检测点进行测量,可以进行瞬时测试或者连续监测。检测过程中要记录测量结果,包括音频数据和相应的时间标记,对测量结果进行分析,查看是否存在异常声音,如杂音、噪声、振动等,比对测量结果与正常值进行对比,判断是否存在异常情况。声音检测只是变压器故障检测的一种方法之一,对于一些特定故障需要结合其他的检测方法进行综合分析。

#### (二)变压器套管检查

操作人员进行变压器套管检查时,要检查套管是否有裂纹、老化、损伤等异常现象,同时注意套管顶部排气阀是否正常,检查套管及其密封部位是否清洁,是否有油泥和其他脏污,同时清理附着在瓷绝缘表面上的尘土和其他杂物。操作时可以使用直流高压发生器对套管进行直流泄漏电流试验,以检查套管的绝缘性能,使用绝缘电阻测试仪对套管进行介质损耗试验,检查套管的绝缘性能和温升情况,检查套管各部位连接是否紧密,

是否有漏油、渗油现象。在进行变压器套管检查时,需要注意安全,遵守相关的操作规程,避免发生意外事故。同时,如果发现套管存在异常情况,应及时进行维修和处理。

#### (三)注意油的质量

变压器日常维护中要注意油的质量,因为变压器油的品质直接影响变压器的安全运行和使用寿命。操作人员要定期检查油品的颜色和气味,正常时油品应呈淡黄色,如果发现油品出现乳白色、黑色或有其它颜色,应及时进行处理,确保油品清洁。其次,根据变压器的使用情况和环境条件,要定期更换油品,如果变压器长期处于高负荷或高温环境下运行,应适当缩短更换周期。变压器运行时,专业人员要密切关注油温的变化,如果油温突然升高或降低,可能是由于过负荷运行、冷却装置异常等原因引起的,需要及时处理。

#### (四)安装和运行

在进行电压器日常维护时,确保安装和运行的正确性非常重要,在安装电压器之前,仔细检查其外观是否有损坏、零部件是否完整,确保没有任何问题,选择合适的位置安装电压器,远离高温、湿度、腐蚀性气体和其他破坏性环境,在安装过程中,要确保电压器和支架、框架紧密连接,确保稳固固定。在连接电压器时,要确保连接正确、接触良好,防止发生电弧和短路,在投入运行之前,检查电压器的供电情况,确保输入电源的稳定性和合规性,启动电压器后,定期监测其运行状况,包括电压输出、电流、温度等参数,确保其正常运行。

#### 总结

电力是现代社会的重要能源,广泛应用于工业、农业、建筑、交通、通信等各个领域,电力事业的发展提高着社会生产力,推动各行各业的繁荣,为国家经济增长创造条件。电力也是国家安全的重要保障,稳定的电力供应对于维护国家政治稳定、社会安全、国防安全等方面具有重要意义。总之,电力事业的发展对国家、社会和人民的意义十分重大,我国政府高度重视电力事业的发展,不断推进电力体制改革,努力提高电力供应质量和保障能力,随着城市化进程的加快,电力在现代社会中的地位越来越重要。

#### 参考文献:

- [1]马桂英,曹长芹.变压器的运行维护和故障处理[J].2021(2014-7).
- [2]贾本岩,霍光涛.电力变压器常见故障分析及处理[J].2021.
- [3]程磊.电力变压器运行维护及故障处理分析[J].电脑乐园,2022(6).