

电力变压器的故障诊断与检修策略

张煜堃 张 介 王嘉曦 朱家立 马 赟 王 涛 陶 怡
国网浙江省电力公司湖州供电公司 浙江湖州 313000

摘要: 变压器属于电网能量传输以及转换的重点,它是电网安全中第一道防御体系中的重要装置。目前,我国国家很多变压器都处于质量低下的状态,各种设备出现绝缘或者老化等问题,如果变压器出现重大安全事故,这就极容易给人们的生命和财产安全带来不利影响。本文重点分析变压器的常见故障及相关问题,并且提出变压器的诊断办法和具体的措施,希望可以更好地推动变压器的平稳运作,也可以更好地服务电力系统。

关键词: 电力变压器;故障诊断;检修

引言:

在我国当前的电力系统中,电力变压器是应用最广泛的设备,作为电网系统中的基本构成而存在。如果电力变压器出现故障则会对各行各业的用电产生严重的影响,为了正常的用电供给,满足社会发展的用电需求,必须要提升电力变压器的稳定性,降低故障率,为人们的生活提供便利条件^[1]。通过了解当前电力变压器故障的类型,提升检修工作的水平,为电力系统的安全运转打下良好基础,具有重要的意义。

一、电力变压器故障的主要原因

电力变压器是重要的输变电设备,在电力系统的运行中必不可少,可以实现电压的变换,然后分配一些电能等。通过对这些年来社会经济的趋势观察,我们可以知道社会对电能的需求量在不断增加,由于经济的迅速发展,这在一定程度上也让电力企业受到其他因素的干扰,从而引发各种安全问题和故障,使电力系统的输电能力大打折扣,影响人们的稳定生活。

1. 线路过热故障

电力变压器在使用的过程中存在的其中一个故障问题,就是线路过热的情况。这是因为电力变压器在使用的时候,电流出现异常情况,导致线路过热,并出现故障问题。电路回路的时候,因为电阻的不断增加,从而引发线路过热现象,一旦电路散热不及时,就会使整个线路的温度急速上升。这个时候工作人员要计算变压器的抗短路能力,要对电磁线的抗压能力进行把控。变压器的内部通电之后,电磁线的抗弯和抗压能力会跟着电

磁线的温度上升而出现减弱现象,然后出现电力变压器运行不稳定的现象。

2. 电力变压器存在漏油现象

由于电力变压器长时间的超负荷工作,就会使线路损坏,甚至造成漏油现象。如果漏油现象不能够及时解决,会使电力变压器运转不流畅,造成机器间歇性运转,产生电力系统电压不稳定等问题,因此需要及时检查出漏油现象和找到解决办法,减少变压器故障,提高电力系统用电需求。

3. 电力变压器部位故障

电力变压器的部位故障主要可以分为以下4个方面。一是绝缘故障,产生原因是变压器引线主绝缘受潮而发生击穿,或变压器缺油运作时油箱内的引线暴露在空中造成变压器内部闪络引发绝缘故障^[2]。二是绕组故障,出现原因是电力变压器在长期负荷运行状态下,其绕组绝缘出现老化或脆裂问题,降低了变压器的抗电强度。当电力变压器多次受到短路冲击时,会导致绕组受力变形,此时一旦遭遇电压波动,就可能造成绕组绝缘击穿,导致电力变压器出现故障。三是套管故障,指电力变压器内部绝缘套管出现破损问题时,电流的波动导致变压器内部出现短路,进而引发电力变压器故障的现象。四是分接开关故障,指电力变压器分接开关由于长时间的接触压力导致弹簧出现压力不足的现象,从而使开关连接部分的接触面积逐渐减小,分接开关接触不良而引发短路故障,造成电力变压器故障。

二、电力变压器的故障诊断技术

1. 油气分析技术

油气分析是一种使用时间较长的故障检测技术,其原理是通过油气进行分析,判断变压器是否发生故障。因为随温度升高烃类气体会持续产生的特性,烃类气体

作者简介: 张煜堃、男、汉、1995、籍贯:山西太原、学历:研究生、职称:初级、毕业院校:河北工业大学、研究方向:电气工程专业。

生成速度基本上与温度上升速度成正比,当温度处于一定水平时,烃类气体生成值也会形成固定地值,因此,油中溶解气体的分析技术也就诞生了。虽然这一方法能有效保证分析结果的准确性,但必须先将样品送至分析室,由专业人员使用专业仪器进行分析,最后再由有经验的专业人员进行判断。整个测试过程时间长而且复杂,缺乏实时性,且对技术人员的业务素质要求较高,对环境和设备要求较高,不便于推广应用。由于上述缺陷,使得油气分析技术难以应用于现场检测和鉴定,在检测方法上属于周期性检测^[3],不能普遍应用。但是,对于油气分析技术的原理仍然是值得肯定的,随着科技水平的提高,这种技术结合现代科技成果,开发出一种新型的检测设备,即在线监测设备。该装置能有效弥补油气分析技术周期长的缺点,已被市场所认可,且该技术随着科技的进步,仍在不断发展中,具有很大的发展潜力。

2. 变压器红外诊断技术

红外诊断是指在进行电力变压器的故障诊断时,采用非接触的方法,借助红外诊断的手段,对变压器中存在的故障进行分析。这种检测手段相较于溶解气体分析来说,应用范围更广,主要是对变压器温度分布场进行研究,对其中存在的缺陷部位进行准确的定位,从而找出其中存在的故障点。相较于其他技术来说,红外诊断的应用范围更广,不会受到外界高压电场的影响,同时能够在检测过程中,实现变压器的正常运转。这种检测方法具有安全、经济以及可靠性较高的优势,提升了诊断效率^[4]。

3. 高压测试技术

高压测试技术是一门针对电流和电压进行测量实验的应用性工程技术。在电力变压器故障诊断中应用,可以通过电力变压器电压和电流的运行状态,借助相关仪器,诊断电力变压器的故障,提高电力变压器故障诊断的精度和速度,有助于开展电力变压器故障解决工作。例如,可以借助泄露测试仪测试电力变压器的电流及泄露。它的屏幕界面具有彩色显示和实时查看测试功能,可以快速分析电力变压器的故障,一旦发现由于引线泄露导致的电力变压器故障,可以快速开展引线绝缘保护工作,保证了故障诊断的正确性,提高了故障维修的效率,保证了电力变压器的平稳运行。

4. 绝缘电阻的检测技术

绝缘电阻的检测是为了更好地检验电力变压器的绝缘性,检测工作需要判断温度、电磁场以及化学方面等要素,这样就可以更全面和彻底地了解绝缘系统的故

障情况。绝缘电阻的检测也可以从具体检测工作中判断温度、电场和化学因素等是否会危害绝缘系统,这个检测过程能够迅速地检查出变压器有无受潮或抗绝缘劣化变形等现象。工作人员在检测电力变压器绝缘电阻的时候,一般使用R60绝缘电阻,将运行时间控制在1min内^[5],检测绝缘电阻的指数。随着社会的不断发展和进步,各种科学技术都得到显著的发展,市场上电力变压器的类型也越来越多,绝缘电阻的干燥工艺也在提高和改善,绝缘电阻的绝对值也在不断增加,工作人员在测量的时候,根据吸收比值的变化情况,可以正确地判断电力变压器是否面临电阻问题。

5. 局部放电故障检测技术

局放故障多集中于变压器电场较为集中或绝缘性能较差的结构,从某种意义上说,变压器内部不可避免地会出现局放现象。但当局部放电量超过合理范围时,就会对其他元件结构的性能造成一定的影响,从而引起变压器运行工作故障。用油气色谱分析方法检测变压器局部放电故障也是可行的,但在局部放电严重时,很难对此类故障的特点作出准确的诊断。所以在电力检修的实际工作中,一般不采用油气色谱分析法检测局部放电故障,目前常用的检测方法有电气法和超声波法。检测变压器局部放电故障时,首先要提高变压器电压,电压值必须大于变压器本身绝缘体所承受的电压值范围,从而暴露出局部放电的缺陷。这样,再用电气法或超声波法就可以检测到结构中存在的故障的部位了。

三、减少电力变压器故障的措施

1. 完善检查预防工作

在电力系统的运行中,通过开展高效的检查与预防工作,能够有效地避免电力变压器出现故障的几率。这就需要工作人员在开展工作的時候,应该严格地按照检查标准,提升检修效率,降低电力企业的损失,保障电力企业的健康稳定运行。在开展变压器检测的时候,工作人员应该将变压器的运作状态列为受检目标,保证变压器在运行过程中的稳定。通过进行定期检测,能够对变压器的稳定运行提供保障,一旦在检测过程中出现故障,必须要及时的与检修部门进行联系,同时针对性地开展修理工作。在开展完善的检查与预防工作下,能够实现故障风险率的降低,实现变压器使用效率的提升。

2. 进行继电保护系统的设置

在对保护系统进行设计时,需要严格按照机电保护装置规范要求开展,结合国家政策调整设计参数。同时,需要严格把控设备选型,保证继电保护装置的协调与统

一。在开展维护工作时，需要重点关注继电保护装置执行状况与定值计算结果，确保保护装置按照标准要求投入使用。对保护定值需要认真进行验算，核算母差保护、差动保护等数值，保证可选择性与可靠性。在对端子箱与继电保护装置进行巡视的过程中，需要重点检查继电保护装置的运行状态。借助对线路纵差保护与母差保护在线进行监测的方式^[6]，对异常状况是否出现进行评判。要重点检查户外设备防雨与防尘措施。与此同时，要结合电网运行状态和变电站投入保护装置来对二次回路与自投装置的完好性进行判断，保证其能够正常稳定运行。

四、结束语

电力变压器出现故障的原因多种多样，提升电力变压器故障诊断技术，可以快速找出电力变压器存在的故障问题，并制定科学的故障解决措施，保证电力变压器

故障检修的效率。

参考文献：

[1]蒋慧勇.智能诊断方法在电力变压器故障识别中的应用[J].江苏科技信息,2020(34):39-42.

[2]周洁.电力变压器常见故障分析及预防措施[J].电世界,2020(11):19-20.

[3]曾萍.电力变压器的故障诊断策略[J].化学工程与装备,2020(10):224-225.

[4]张文祥,邹娟.大型电力变压器冷却系统常见故障与技术改进[J].中国金属通报,2019(10):220-221.

[5]宋文英.电力变压器故障分析与技术改进[J].电子技术与软件工程,2017(22):238.

[6]王兆莲.试析电力变压器检修常见问题及处理对策研究[J].中国石油石化,2017(7):145-146.