

## 科技论坛

## 电力变压器高压试验和故障解决探讨

李元昊

(中国石化长城能源化工(宁夏)有限公司 宁夏银川 750000)

摘要:电力变压器是电力系统中不可或缺的设备,它将低电压电网转化为高电压电网,以满足高压电力系统的需要。电力变压器在使用过程中可能会出现各种故障,其中高压试验是检测变压器是否正常工作关键环节。本文将探讨电力变压器高压试验和故障解决的相关问题。

关键词:高压试验, 变压器;试验问题;故障措施;分析

## 引言

随着电力工业的快速发展,电力设备的使用也越来越广泛。在电力系统中,电力变压器是一种常见的设备,其作用是将高电压电能转化为较低电压电能,以满足不同用电负荷的需要。然而,在使用过程中,由于各种原因,电力变压器会出现各种故障,严重影响电网的正常运行。以下是一些常见的故障及其可能的原因。

## 一、电力变压器高压试验的重要性

电力变压器高压试验是一种重要的试验,用于检测变压器的绝缘是否符合规定要求,并判断变压器是否能够承受额定电压。在电力系统中,变压器作为输电的关键设备之一,其性能和安全性直接关系到整个电网的稳定运行和人身安全。试验电压的升高是高压试验的核心部分。试验电压的逐步升高可以有效地检测出变压器绝缘材料的击穿电压和耐压强度。在试验过程中,通过测量绝缘材料上的电压来确定其击穿电压和绝缘强度,从而评估变压器是否能够正常工作。当试验电压达到额定值时,如果变压器内部出现明显的放电现象或绝缘材料的温度明显升高,则说明其绝缘性能不符合要求,需要进行进一步处理和维修。

除了检测变压器的绝缘性能外,电力变压器高压试验还可以对变压器进行局部的维修和更换。在高压试验过程中,可以通过检测绝缘材料中的缺陷和老化情况来判断是否需要对其进行维修。如果发现绝缘材料中存在明显的缺陷或老化现象,应及时对其进行更换或修补,以保证变压器的安全可靠运行。同时,高压试验也可以检查变压器绕组是否有短路、接地等问题,及时发现并处理这些问题也能够有效提高变压器的可靠性和安全性。此外,高压试验还可以对变压器的其他部件进行检测。例如,可以对变压器冷却系统进行检查和测试,确保其正常运行。还可以通过检测变压器油的质量和量来判断变压器的状态是否正常。如果油质较差或者油量不足,应及时进行补充和更换,以避免因油质问题导致变压器的故障和损坏。

总之,电力变压器高压试验对于保障供电系统的安全可靠运行具有重要意义。只有对变压器进行全面、细致的检测和维护,才能确保其正常工作,为电力系统的稳定运行提供坚实的基础。因此,在电力系统中,高压

试验是一项不可或缺的环节,必须得到足够的重视和认真对待。

## 二、电力变压器可能出现的故障

## 1. 绝缘故障

绝缘故障是电力变压器最常见的故障之一,也是电力系统中最重要的故障之一。绝缘故障可能会导致电气短路或接地故障,甚至会造成火灾和爆炸等严重后果,对人身和财产的安全造成威胁,因此必须高度重视。绝缘故障的主要原因包括电气介质老化、劣化的绝缘材料和机械损坏等。电气介质的老化是指由于长时间的使用和受到环境的影响,绝缘材料的质量和性能会逐渐降低,导致其绝缘能力下降,容易发生绝缘故障。劣化的绝缘材料则是指绝缘材料在使用过程中因为受到化学、物理或机械因素的影响,其性能和质量下降,也会导致绝缘故障的发生。此外,机械损坏也是导致绝缘故障的原因之一。例如,变压器内部的线圈、铁芯等部件因为长期运行在高温、高压等环境下,可能会因为过热而烧毁,导致绝缘层破损,从而引发绝缘故障。

## 2. 油位不足或漏油

油位不足或漏油是电力变压器运行中常见的问题。油是变压器内部重要的润滑剂,能够减少变压器内部的摩擦,降低温度,延长变压器的使用寿命。因此,保持变压器油位在合适的范围内是十分重要的。如果变压器油位过低,会导致内部摩擦增加,从而产生热量。当油位过低时,变压器内部的铁芯和线圈可能会产生过热现象,引起火灾等安全事故。此外,油位过低还可能导致变压器的绝缘性能下降,增加漏电的风险,对人身安全产生威胁。如果发生漏油情况,也会对变压器的绝缘性能产生不良影响。变压器油不仅可以减少变压器内部的摩擦,还能够减少变压器内部的湿气,保持变压器内部的干燥环境,防止绝缘材料的受潮和老化。如果发生漏油情况,变压器内部的湿气可能会增加,导致绝缘材料的受潮和老化,从而降低变压器的绝缘性能,增加漏电的风险。

## 3. 绕组故障

绕组故障是电力变压器的一种较为严重的故障,可能会导致变压器无常工作或烧毁。绕组故障的主要原因是绕组绝缘老化、局部放电、过电流等因素引起的损伤。绕组绝缘老化是导致绕组故障的主要原因之一。随着变

压器使用时间的增加,绕组绝缘材料会因为电场的作用而逐渐老化,从而导致绝缘能力下降。当绝缘材料老化到一定程度时,绝缘层可能会出现裂纹或破损,导致电流通过绝缘层时产生漏电或短路,从而引起绕组故障。局部放电也是导致绕组故障的常见原因。局部放电是指绝缘材料中局部区域的放电现象。当绝缘材料中的局部区域出现放电时,会产生高热,导致绝缘层局部受损,严重时可能引起整个绕组的烧毁。过电流也是导致绕组故障的原因之一。当变压器中的电流超过其额定容量时,绕组中的电流也会随之增加。如果电流持续超过绕组的额定容量,就会导致绕组过热,引起绕组故障。

### 三、电力变压器故障的解决方法

#### 1.绝缘故障的解决方法

绝缘故障是变电站电气设备中的一种常见问题,它可能导致设备损坏、人身伤害,甚至引发火灾等严重事故。针对这一问题,我们需要采取一系列的措施来预防或解决。首先,进行绝缘电阻测试是解决绝缘故障的首要手段。通过测试可以确定绝缘是否存在缺陷,从而及时更换绝缘材料或加强绝缘处理。这一步至关重要,因为绝缘材料的质量和处理方式直接影响到变电站设备的正常运行。在处理绝缘故障时,我们还需要注意保持变压器的干燥和清洁。水分和杂质的进入可能会导致绝缘材料的性能下降,从而引发故障。因此,在变电站的日常维护过程中,我们要定期进行绝缘检查和清洁,以降低绝缘故障发生的可能性。同时,我们还需要定期对变压器进行绝缘测试,以确保绝缘材料的质量和性能。通过定期的检测,我们可以发现绝缘材料的不足之处,并及时更换或处理,以保证变电站设备的正常运行。

另外,绝缘材料的质量和处理方式还与变电站设备的运行状况密切相关。因此,在设备的运行过程中,我们需要密切监测绝缘材料的性能,并根据实际情况及时更换或处理。同时,在设备出现绝缘故障时,我们需要立即进行处理,以避免故障扩大并引发更严重的后果。在解决绝缘故障的过程中,我们还需要加强对变电站设备的安全防护措施。通过对设备的防护措施进行升级和改进,可以有效降低绝缘故障发生的概率,确保变电站设备的安全运行。

总之,对于绝缘故障问题,我们需要采取一系列的措施来预防或解决。包括进行绝缘电阻测试、保持变压器的干燥和清洁、定期进行绝缘检查和维护、定期对变压器进行绝缘测试以及加强对设备的安全防护措施等。通过这些措施的实施,我们可以有效地降低绝缘故障发生的概率,确保变电站设备的正常运行。

#### 2.油位不足或漏油的解决方法

油位是变压器正常运行的关键指标之一。在变压器运行过程中,油位会随着时间的推移而变化,如果油位出现不足或者漏油现象,将会对变压器的正常运行产生严重的影响。因此,对于油位不足或漏油问题,首先需要进行油位测量,确认是否需要加油或补充油量。油位测量是判断变压器是否需要加油或补充油量的重要依

据。通过油位测量,可以了解变压器内部油量的多少,进而判断是否需要需要进行加油或补充油量。在实际操作中,可以通过专业仪器对变压器进行油位测量,也可以通过专业人员进行现场检查,观察油位的高低。

此外,还需要注意保持变压器周围环境的干燥和清洁,避免灰尘和杂物进入变压器内部造成损坏。变压器周围环境的干燥和清洁对于变压器的正常运行至关重要。如果环境潮湿或者灰尘杂物过多,将会影响变压器的散热效果,导致变压器温度升高,从而影响变压器的正常运行。同时,还需定期检查油的质量和数量。变压器内部的油质量和数量对于变压器的正常运行至关重要。如果变压器内部的油质量较差或者油量不足,将会影响变压器的散热效果,导致变压器温度升高,从而影响变压器的正常运行。为了确保变压器正常运行,还需要定期对变压器进行维护和保养。对于变压器进行维护和保养,可以有效延长变压器的使用寿命,减少故障率。

#### 3.绕组故障的解决方法

针对绕组故障,需要对变压器内部进行仔细检查,找到具体的问题所在,例如绕组短路、开路、局部放电等。采用不同的修复方法,例如,可以通过更换绕组来解决绕组短路的问题。这种方法可以有效地解决短路引起的问题,但是需要选择合适的绕组,否则可能会导致其他问题。另外,还可以采用补焊的方法来修复开路问题。这种方法需要对开路的位置进行准确的测量,然后进行焊接。

如果发现绕组已经严重受损,就需要更换整个绕组。这种方法可以保证变压器的正常运行,但是需要提前计划,避免影响正常运行。在更换绕组时,还需要注意防止电流过大和温度过高的情况发生,避免对变压器造成进一步的损坏。除了修复方法外,还需要注意防止电流过大和温度过高的情况发生。电流过大会导致变压器的温度升高,从而加速绕组的损坏。因此,需要合理地选择变压器的容量,避免过载运行。同时,还需要定期进行绕组检查和维护,以保证变压器的正常运行。

结论:电力变压器高压试验是保证变压器正常工作的关键环节。通过加强试验过程的管理,合理运用试验设备,可以有效地提高试验电压和延长试验时间,保证变压器的安全和可靠性。

#### 参考文献:

- [1]赵超,张迅,王冕,范强,黄军凯,陈沛龙,基于改进随机森林的电力变压器试验和监测数据气体浓度预测J/OLI.电测与仪表: 1-8[2022-10-181].
- [2]向儒英,段丽萍,丁正平,用短路发电机进行变压器突发短路试验的实施要点及试验能力计算门.电器与能效管理技术 2021 (07): 66-70.
- [3]梁鹏杰.高摩试验中变压器试验问题及故障处理方法研究.通信电源技术, 2020, 37 (04):60-61.
- [4]乔俦,丛涵松,陈云伟.离心式压缩机故障诊断分析及处理措施方法研究[J].科技创新与应用, 2020, 000(016):120-121.