

# 高压变电系统变压器常见故障处理

孙 奇

枣庄力源电力设计有限公司 山东 枣庄 277100

**摘要:** 高压变电系统变压器在运行过程中可能会遇到各种故障, 这些故障如果不能及时得到处理, 将会对电力系统的稳定性和安全性产生严重影响。本文针对高压变电系统变压器的常见故障进行了分析, 并提出了相应的处理措施。通过加强对变压器的日常维护和巡检, 及时发现和处理潜在的故障隐患, 可以有效地提高变压器的可靠性和使用寿命, 保障电力系统的安全稳定运行。

**关键词:** 高压变电系统; 变压器常见故障; 处理

**引言:** 高压变电系统变压器是电力系统中的核心设备, 其正常运行对于电力系统的稳定和安全至关重要。然而, 在运行过程中, 变压器可能会遭遇各种故障, 如绕组故障、铁芯故障、绝缘故障等, 这些故障如果不能及时得到处理, 将会对电力系统的稳定性和安全性产生严重影响。本文将介绍高压变电系统变压器的常见故障类型及原因, 并提出相应的处理措施, 以为电力系统的维护和检修提供有益的参考。

## 1 高压变电系统变压器常见故障类型及原因分析

高压变电系统变压器是电力系统中的关键设备, 其运行状态直接影响到电力系统的稳定和安全。然而, 在长期运行过程中, 变压器可能会出现各种故障。首先, 绕组故障是变压器最常见的故障类型之一。绕组短路是指变压器的绕组之间发生短路, 这可能是由于绝缘老化、机械损伤或过电压等原因引起的。绕组接地是指变压器的绕组与外壳之间发生接地, 这可能是由于绝缘破损或接地装置失效等原因引起的。绕组过热则可能是由于电流过大、散热不良或环境温度过高等原因引起的。其次, 铁芯故障也是变压器常见的故障类型。铁芯短路是指变压器的铁芯之间发生短路, 这可能是由于绝缘老化、机械损伤或过电压等原因引起的。铁芯局部过热则可能是由于电流过大、散热不良或环境温度过高等原因引起的。再次, 绝缘故障是变压器的重要故障类型。绝缘老化是指变压器的绝缘材料在长期运行过程中逐渐失去绝缘性能, 这可能是由于环境因素(如温度、湿度、腐蚀性气体等)或电应力的影响引起的。绝缘击穿则是指变压器的绝缘材料在电应力作用下突然失去绝缘性能, 这可能是由于过电压、局部放电或电场集中等原因引起的。最后, 其他故障也是变压器可能出现的故障类型。油位异常是指变压器的油位超过或低于正常范围, 这可能是由于油的泄漏、渗透或膨胀收缩等原因引起

的。冷却系统故障则是指变压器的冷却系统不能正常工作, 这可能是由于冷却设备故障、冷却介质不足或冷却效果不佳等原因引起的<sup>[1]</sup>。总的来说, 高压变电系统变压器的故障类型多种多样, 需要根据具体的故障现象和原因进行详细的分析和处理。为了确保变压器的稳定和安全运行, 还需要定期进行维护和检查, 及时发现并排除潜在的故障隐患。

## 2 高压变电系统变压器故障诊断方法

高压变电系统变压器是电力系统中的重要组成部分, 其故障诊断对于保证电力系统的稳定运行具有重要意义。本文将介绍高压变电系统变压器的故障诊断方法, 包括外观检查、电气测量、油中气体分析、红外热像检测和在线监测技术等。(1) 外观检查。首先, 对变压器进行外观检查是最基本的诊断方法。通过目测可以发现变压器的外部是否有明显的损伤或异常, 如变形、裂纹、烧焦等。还可以通过触摸变压器的温度来判断其是否过热, 因为过热可能是由于内部故障引起的。(2) 电气测量。电气测量是变压器故障诊断的重要手段。电压测量可以确定变压器的实际工作电压是否与额定电压相符, 如果电压过高或过低, 可能是由于变压器内部元件损坏或接触不良引起的。电流测量可以确定变压器的实际工作电流是否在额定范围内, 如果电流过大, 可能是由于短路或过载引起的。阻抗测量可以确定变压器的电阻值是否正常, 如果电阻值异常, 可能是由于绕组短路或断线引起的<sup>[2]</sup>。(3) 油中气体分析。油中气体分析是通过检测变压器油中的气体成分来判断变压器是否存在故障。例如, 如果油中气体中含有大量的氢气, 可能是由于绕组绝缘受潮或油质劣化引起的。如果油中气体中含有大量的二氧化碳, 可能是由于冷却系统故障引起的。(4) 红外热像检测。红外热像检测是通过检测变压器表面的温度分布来判断变压器是否存在故障。例如,

如果变压器表面某一部位的温度异常高,可能是由于该部位的绝缘材料老化或破损引起的。这种方法的优点是可以快速准确地定位故障部位,缺点是需要专业的红外热像设备。(5)在线监测技术。在线监测技术是指通过安装在变压器上的传感器实时监测变压器的各项参数,并将数据传输到监控中心进行分析。这种方法的优点是可以实时监测变压器的工作状态,及时发现和处理故障,缺点是需要投入大量的人力和物力。总的来说,高压变电系统变压器的故障诊断需要综合运用多种方法,包括外观检查、电气测量、油中气体分析、红外热像检测和在线监测技术等。只有这样,才能有效地发现和排除变压器的故障,保证电力系统的稳定运行。

### 3 高压变电系统变压器故障处理措施

高压变电系统是电力系统中的重要组成部分,其运行状态直接影响到电力系统的稳定和安全。在高压变电系统中,变压器是关键的设备之一,其故障处理措施对于保障电力系统的正常运行具有重要意义。

#### 3.1 绕组故障处理

绕组故障是变压器最常见的故障类型之一,它主要包括绕组短路、绕组接地和绕组过热。这些故障可能会导致变压器无法正常工作,甚至造成严重的安全事故。因此,对于绕组故障的及时发现和处理至关重要。首先,绕组短路是一种常见的绕组故障。当变压器的绕组之间发生短路时,电流会突然增大,导致绕组过热并可能引发火灾。如果发现绕组短路,应立即切断电源,以防止进一步的损坏。然后,需要仔细检查短路的原因,例如绝缘破损、接线错误或过载等。根据检查结果,可以采取相应的修复措施,如更换损坏的绝缘材料、重新连接接线或调整负载等。其次,绕组接地也是一种常见的绕组故障。当变压器的绕组与外壳或其他导体接触时,就会发生绕组接地。这会导致电流通过地线流入地面,可能会对人身安全造成威胁。如果发现绕组接地,应立即停止使用变压器,并进行详细的检查。检查接地部位是否存在绝缘破损或接触不良等问题。如果发现问题,应及时进行绝缘处理,如更换绝缘材料、修复接触不良等<sup>[3]</sup>。最后,绕组过热是另一种常见的绕组故障。当变压器的绕组温度超过额定值时,就会导致绕组过热。这可能是由于负载过大、冷却系统故障或环境温度过高等原因引起的。如果发现绕组过热,应立即检查冷却系统是否正常工作。检查冷却风扇是否运转正常、冷却液是否充足等。如果发现问题,应及时修复冷却系统,以确保绕组的温度在安全范围内。总之,绕组故障是变压器运行中常见的问题,包括绕组短路、绕组接地和绕组

过热。对于这些故障,应立即采取措施切断电源,并进行检查和修复。只有及时发现和处理绕组故障,才能确保变压器的安全运行和延长其使用寿命。

#### 3.2 铁芯故障处理

变压器是电力系统中不可或缺的重要设备,其性能和安全运行对整个电力系统的稳定运行至关重要。然而,在实际运行过程中,变压器可能会出现各种故障,其中铁芯故障是较为常见的一种。铁芯故障主要包括铁芯短路和铁芯局部过热处理两种类型。首先,我们来了解一下铁芯短路。铁芯短路是指变压器铁芯中的绕组之间发生短路现象,导致电流无法正常流通。这种故障可能会导致变压器过热、烧毁甚至引发火灾等严重后果。当发现铁芯短路时,应立即切断电源,以防止事故进一步扩大。接下来,需要对短路原因进行详细检查,如绕组绝缘破损、接触不良等。在找到故障原因后,应及时进行修复,如更换损坏的绕组、加强绝缘处理等。同时,还应加强对变压器的日常巡检和维护,以降低铁芯短路故障的发生概率。其次,我们来探讨一下铁芯局部过热处理。铁芯局部过热处理是指变压器铁芯中某一部分温度过高,超过了正常工作范围。这种情况可能是由于冷却系统出现问题导致的,如冷却风扇故障、冷却液流量不足等。当发现铁芯局部过热处理时,应首先检查冷却系统是否正常工作,如冷却风扇是否正常运行、冷却液流量是否充足等。如果发现问题,应及时进行修复,如更换损坏的冷却风扇、调整冷却液流量等。此外,还应注意观察变压器的运行环境,确保其周围空气流通良好,避免因散热不良导致铁芯局部过热处理。总之,铁芯故障是变压器运行过程中需要重点关注的问题。对于铁芯短路和铁芯局部过热处理这两种常见故障,应采取相应的措施进行处理和预防,以确保变压器的安全、稳定运行。加强对变压器的日常巡检和维护工作,提高运行人员的技能水平,也是降低铁芯故障发生的重要手段。

#### 3.3 绝缘故障处理

绝缘故障是变压器运行过程中的一种常见且重要的故障类型,它对变压器的安全运行和稳定供电产生严重影响。绝缘故障主要包括绝缘老化和绝缘击穿两种形式。首先,绝缘老化是指变压器在长期运行过程中,由于受到电场、温度、湿度等环境因素的影响,绝缘材料的性能逐渐下降,导致绝缘性能降低的现象。绝缘老化会导致变压器的绝缘电阻减小,泄漏电流增大,甚至可能引发局部放电现象。为了确保变压器的安全运行,应定期对变压器进行绝缘性能检测。检测方法包括测量绝

缘电阻、介损角正切值等参数，以及观察绝缘表面的裂纹、气泡等异常情况。如发现绝缘性能下降，应及时更换受损的绝缘材料或整体更换变压器，以确保电力系统的安全稳定运行。其次，绝缘击穿是指变压器在运行过程中，由于绝缘材料承受过高的电压而发生破裂，导致电流直接通过绝缘体的现象。绝缘击穿可能导致变压器损坏，甚至引发火灾等严重事故。对于绝缘击穿故障，应立即切断电源，检查绝缘击穿的原因并进行修复。原因可能包括绝缘材料质量问题、运行环境恶劣、过载运行等。修复方法包括更换受损的绝缘材料、改善运行环境、调整负荷等。在修复过程中，应严格按照相关规程和标准进行操作，确保变压器的安全运行<sup>[4]</sup>。总之，绝缘故障是变压器运行过程中需要重点关注的问题。通过对变压器进行定期检测和维护，及时发现并处理绝缘故障，可以有效保障电力系统的安全稳定运行。同时，还应加强变压器的设计和制造质量，提高其抗老化和抗击穿能力，降低绝缘故障的发生概率。

### 3.4 其他故障处理

在变压器的运行过程中，可能会出现各种故障。这些故障不仅会影响变压器的正常运行，还可能导致设备损坏甚至引发安全事故。因此，对变压器进行定期检查和维护是非常重要的。以下是一些常见的故障及其处理方法：（1）油位异常：变压器内部的绝缘油是保证设备安全运行的关键因素之一。如果油位过高或过低，都会对变压器的性能和寿命产生不良影响。为了确保油位正常，应定期对变压器的油位进行检查。检查时，可以使用专用的油位计来测量油位，并与设备的技术参数进行对比。如果发现油位异常，应及时调整，以确保油位处于合适的范围内。（2）冷却系统故障：变压器在运行过程中会产生大量的热量，如果不能及时散热，可能会导致设备过热甚至烧毁。因此，冷却系统对于变压器的安全运行至关重要。为了确保冷却系统的正常运行，应定期对其进行检查和维护。检查时，应注意冷却风扇、冷却器等部件的工作状态，以及冷却液的流动情况。如发现问题，应及时修复或更换相关部件。（3）线圈短路：

线圈短路是指变压器内部的线圈之间发生电气连接，导致电流无法正常流通。线圈短路会导致设备发热严重，甚至引发火灾。为了预防线圈短路，应定期对变压器的线圈进行检查，特别是对绝缘层进行检查。如发现线圈短路，应立即停机检修，以免造成更大的损失。（4）密封件老化：变压器的密封件负责防止油和空气的泄漏，保证设备的正常运行。然而，随着时间的推移，密封件可能会老化、变形或破裂，导致油和空气泄漏。为了确保密封件的正常工作，应定期对其进行检查和更换。检查时，应注意密封件的外观、弹性和密封性能。如发现问题，应及时更换新的密封件。总之，对变压器进行定期检查和维护是确保设备安全运行的重要措施。通过对油位、冷却系统、线圈和密封件等关键部件的检查和维修，可以及时发现并处理故障，避免事故的发生，保障变压器的正常运行。

### 结束语

综上所述，变压器的正常运行对于电力系统的稳定和安全至关重要，而针对不同的故障类型和原因，采取相应的处理措施可以有效提高变压器的可靠性和使用寿命。因此，在实际工作中，我们需要加强对变压器的日常维护和巡检，及时发现和处理潜在的故障隐患，以保障电力系统的安全稳定运行。对于电力工作者来说，提高自身的专业素养和技术水平也是必不可少的。只有这样，我们才能更好地应对各种变压器故障，为电力系统的正常运行贡献力量。

### 参考文献

- [1]张占胜.高压变电系统变压器常见故障及处理对策[J].电力设备,2019,20(8):36-38.
- [2]王亮.基于高压变电系统变压器常见故障及处理的研究[J].电力科技,2018,17(6):45-47.
- [3]马伟华,王志强.高压变电系统中变压器常见故障及处理分析[J].电力电气,2019,24(3):15-18.
- [4]马铁军.高压变电系统变压器故障分析与处理[J].电力科技,2019,21(4):18-20.