

变压器的相关故障原因分析及预防策略

杨志强

国家能源集团准能集团哈尔滨素设备维修中心

[摘要]随着国家经济发展水平的不断提高,电的需求量越来越大,为了满足人们的生活和工作以及国家生产与建设的用电需求,近年来,不少的发电站和电力企业出现在了社会的发展中。配电变压器是供电系统中比较重要的部分,也是供电系统正常运行的基础。但是一些工作人员在对配电变压器进行管理或操作的过程中,会由于某种因素的影响而导致配电变压器出现故障,从而给供电系统的运行造成不良影响,严重时还会造成供电系统的瘫痪,给人们的生活带来困扰。因此相关电力部门不断提高对配电变压器故障防范措施的重视程度,以此来提升配电变压器的运作质量。

[关键词]变压器;故障;原因;措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.103

随着科技的进步,电能被广泛的应用于生活及生产当中,科技日益发达,经济崛起越快社会便会对电力有更强的依赖性。电力的输送与供应依靠电路系统的有力支持,而变压器作为电路系统当中的节点,配电变压器的良好运行不但是电力设备正常工作的保障,而且关系到用户的日常生产和生活。

一、变压器故障原因分析

1、绕组故障。变压器电流激增,由于部分低压线路维护不到位,经常发生短路,发生短路时变压器的电流超过额定电流几倍甚至几十倍,线圈温度迅速升高,导致绝缘老化,同时绕组受到较大电磁力矩作用,发生移位或变形,绝缘材料形成碎片状脱落,使线体裸露而造成匝间短路。

2、铁芯故障。运输不正确,生产工艺不良,安装或检修时没及时清除杂物等引起铁芯多点接地。铁芯的穿心螺栓、夹板与铁轭的紧固螺丝松动,套管损坏后与铁芯接触,形成多点接地,造成铁芯局部过热而损坏线圈绝缘;铁芯与夹板之间有金属异物或金属粉末,在电磁力的作用下形成“金属桥”,引起多点接地。

3、二次侧短路。当变压器发生二次侧短路、接地等故障时,二次侧将产生高于额定电流20-30倍的短路电流,一次侧必然要产生很大的电流来抵消二次侧短路电流的消磁作用,大电流在线圈内部产生很大的机械应力,致使线圈压缩,绝缘衬垫、垫板松动,铁芯夹板螺丝松弛,高压线圈畸变或崩裂,导致变压器发生故障。

4、过电压引发的故障。雷击过电压,配电变压器的高低电压线路大多采用架空线路,在郊区空旷地带受雷击的几率较高,线路遭雷击时,在变压器绕组上产生高于额定电压几十倍以上的冲击电压,若安装在配电变压器高低压出线的避雷器不能起到有效的保护作用或本身存在某些隐患,如避雷器没有同期投入运行、避雷器接地不良或接地电阻超标等,则配电变压器遭雷击损坏将难以避免。

5、熔体选择不当。配电变压器通常采用熔断器保护,若熔断电流选择过小,则在正常运行状况下极易熔断,若熔断电流选择过大,将起不到保护作用。熔丝的选择标准为:容

量在100kVA以上的变压器一次侧要配置1.5-2.0倍额定电流的熔丝;低压侧熔断件应按1.1倍额定电流选择。

6、铁芯硅钢片短路。虽然硅钢片涂有绝缘漆,但其绝缘电阻小,只能隔断涡流,当硅钢片表面上的绝缘漆因运行年久,翘脚、绝缘老化或损伤后,将产生很大的涡流损耗,铁芯局部发热,造成变压器绕组绝缘击穿短路而烧毁,套管故障。套管闪络放电。胶珠老化渗油,将空气中的导电尘埃吸附在套管表面形成积垢,在大雾或小雨时造成污闪,使变压器高压侧单相接地或相间短路。

二、变压器故障的预防措施

1、注重运行前的检查工作。任何设备在运行前都要做好充分的检查工作,这不仅是对设备安全使用的负责,更是对相关工作人员生命安全的负责。配电变压器作为电网系统中最重要的一部分,更要在运行前做好充分的检查工作,这样才能为电网系统的平稳隐性奠定坚实的基础,降低配电变压器故障出现的概率。配电变压器运行前的检查工作主要体现在以下方面:第一,对油位的检查。配电变压器在进行运行前,相关工作人员一定要检查配电变压器的油位是否处在标准的位置附近,因为油位过高或过低都会严重影响配电变压器的运行。当油位过高的时候,配电变压器就会处于一种超负荷状态,配电变压器内的油温也会迅速上升,油由于膨胀的影响,会从配电变压器油枕的顶部喷出,不仅会影响配电变压器的运作效果,还会度附近的工作人员造成伤害;如果油位过低,特别是在比较寒冷的季节,那么配电变压器就会由于温度的影响而停止运作,从而阻碍了电网系统的运行。所以相关工作人员一定要注重对油位的检查。第二,工作人员还要对配电变压器的套管、排油阀等的密封状态进行检查。如果在配电变压器运作的过程中,套管、排油阀等由于密封性不好而出现渗油的现象,那么就会在很大程度上影响配电变压器的运作,因此要对这部分内容加以重视。第三,工作人员要对配电变压器的防爆管进行运作前的检查。一是检查防爆管的坚固程度,二是检查防爆管的畅通情况。这样才能为配电变压器的安全运行提供保障。另外,工作人员还要对防爆管中的吸潮剂进行检查,如果吸潮剂失效,一定要

及时的更换, 以免造成配电变压器出现故障。第四, 工作人员还要对配电变压器所涉及到的线路安装和连接进行认真的检查, 不能使线路连接出现错误, 否则将会出现严重的安全事故。另外, 对于配电变压器本身的性能和规格问题也要进行全面的检查, 不能选择不符合电网系统运作标准的配电变压器, 以此来保证电网系统整体的安全运行。第五, 当配电变压器相关的检查工作完成后, 工作人员要在配电变压器的测温孔中安插一个酒精温度计, 而且要保证其超过 100° 。这样当配电变压器运行的过程中, 相关监测人员就能有效的掌握配电变压器内的温度, 然后根据温度变化的情况, 采取相应的处理措施。另外, 相关工作人员还要对配电变压器所产生的电磁进行全面的检测, 一旦电磁出现异常情况, 要及时的进行处理, 降低配电变压器故障给电力系统造成的影响。

2、加强对注意事项的重视。在使用配电变压器的过程中, 一定要定期检查三相电压是否平衡, 如严重失衡, 应及时调整。同时检查变压器的油位、温度、油色正常, 有无渗漏, 呼吸器内的干燥剂颜色有无变化, 如已失效要及时更换, 发现缺陷及时消除。定期清理配电变压器上的污垢, 安装套管防污帽, 检查套管有无闪络放电, 接地是否良好, 有无断线脱焊断裂现象, 定期摇测接地电阻。在拆装配电变压器螺杆有转动情况, 必须严格处理, 确认无误后方可投运。合理选择二次侧导线的接线方式。在接触面上涂上导电膏, 以增大接触面积与导电能力, 减少氧化发热。

三、变压器放电故障

变压器的放电故障常分为: 局部放电、火花放电和高能量放电三种类型。不了有效的控制和消除局部放电, 第一, 从设计及制造方面应根据电场强度来确定绝缘结构, 若单从试验电压来确定绝缘结构是不完全合理的, 随着绝缘结构电气强度试验研究的不断发展及电场数值计算方法和计算机的应用, 为合理选择和确定变压器绝缘结构提供了依据。第二, 从材料方面严格控制。在局部放电影响因素中, 悬浮电位的金属体和绝缘材料中的气泡和杂质是比较常见的, 这要求在材料制造过程中严格工艺要求, 对于外购件则必须保证性能的优质和稳定, 这是非常重要的。第三, 从结构设计和制造过程中, 在变压器的结构设计和制造过程, 尽量避免和消除突出的金属电极, 应对铁芯柱, 分接开关的螺母, 引线焊接处采取屏蔽措施, 对制造过程中形成的尖角, 毛刺进行磨光处理这些措施的实施以改善电场, 使其尽可能均匀分布是极其重要的。

在配电变压器一、二次侧装设避雷器, 并将避雷器接地引下线、变压器的外壳、二次侧中性点3点共同接地。避免三相负载不平衡运行。若在最大负荷期间测得的三相最大不平衡电流或中性线电流超过额定电流的25%时, 应将负荷在三相间重新分配。配电变压器二次短路是造成变压器损坏的最直接的原因, 合理选择配电变压器的关键所在。一般情况下

配电变压器的高压侧(跌落保险)熔丝选择在1.2-1.5倍高压侧额定电流以内, 低压侧按额定电流选用, 在此情况下, 即使发生低压短路故障, 熔丝也能对变压器起到应有的保护作用。

随着社会经济的不断发展, 国内电力需求量的不断增长, 电力应用技术将不断进步, 势必令电力行业获得更大的发展。变压器为电路系统重要的构成部分, 用于调节电网中的电流强度和电压强度, 由于其功能特殊, 在电力系统中具有不可取代的地位。变压器所处的电力系统运行原理相对复杂, 而且变压器长期暴露在自然环境当中, 加上自身原件多、结构复杂, 极易发生故障。但要想在未来电力供应市场中占据有利地位, 就需要高度重视配电变压器的故障诊断工作, 这是保证配电变压器处于正常运转状态的关键所在。

四、电力变压器的检修方法

4.1 铁芯的检修

对变压器的铁芯进行检修时, 应该先将铁芯及油道的油泥清除干净, 检查铁芯的接地是否完好和可靠; 对穿心夹紧螺杆和螺帽的松紧情况进行检查; 然后检查其绝缘性, 采用2500兆欧的仪表对穿心夹件螺杆的对地绝缘电阻进行测量, 并测量铁芯对地的绝缘电阻, 确定其值是否在500兆欧以上。

4.2 绕组的检修

先将绕组线上的油泥进行清除, 检查绕组的外观是否良好, 其绝缘是否存在损坏和老化问题, 引线的夹板是否牢固; 隔开相间的绝缘板牢固情况及两侧的间隔是否均匀, 对绕组的绝缘电阻进行测量; 检查夹片和胶垫是否松动, 并对所有引线的绝缘捆扎情况进行检查, 查看捆扎线是否牢靠。

4.3 分接开关的检修

检修分接开关时, 需要重点对静触头间的接触情况进行检查, 对触头压力进行特检测, 同时还要对固定部分的导电情况和分接开关的固定情况进行检查, 确保分接开关的绝缘和电阻值处于良好的状态。

4.4 气体继电器的检修

电力变压器使用较多的是挡板型气体继电器。对于此类气体继电器的检修应该主要检查其上油、下油的情况是否灵活; 看看是否存在粘住情况; 对接线板和接线柱的绝缘情况进行详细检查; 检查接线板、放油口及试验顶杆和两端的法兰处是否渗漏油; 对断路器进行装复时, 应该注意其外壳的箭头指向, 避免装反, 保证其油箱指向储油柜。安装完成后采用试验顶杆检测上下油的灵活性。

参考文献

[1]董海萍, 陶建海. 配电变压器三相不平衡调节新技术应用与研究[J]. 山西电力, 2019(04).

[2]张荣歌, 林周强, 张斌武. 旁路作业法带电更换10kV配电变压器[J]. 云南电力技术, 2019(S2).