

探析变电站主变压器状态检修应用

刘 阳

中煤哈密发电有限公司 新疆 哈密 839000

摘 要：变电站是电力系统不可或缺的一部分，其中主变压器处在重要地位，起到调整和平稳工作电压，确保电力系统正常的运行的功效。为了确保主变压器的稳定状态，必须加强维护保养，防患未然，保证运行安全性。文章内容首先介绍了变电站主变压器状态检修的必要性，再对故障展开了深入分析，最终给出了高效的处置措施，确保了电力系统稳定运行。

关键词：变电站；主变压器；状态检修

引言

变压器是电力系统中的重要设备之一，其状态与电力工程系统安全性和稳定性息息相关。充分考虑变压器自身特点，采用维护保养，具备保养周期长特性。变压器长期性运行会存在一些安全风险。若不及时清除隐性的故障要素，可能减少变压器的运行使用寿命，乃至威胁运行工作人员的生命安全，造成巨大的财产损失。因而，对其变压器开展定期检修时，应依据其平时的运行参数和工作人员对运行里的变压器观察检查中发现的一些问题开展故障分析与维修。用状态维修取代定期检修，根据国家状况进行一定的检修工作，紧密监控变压器的运行状态。

1 变电站主变压器状态检修的重要性

在开展变电站管理方面，主变压器的状态维修是一项重要的工作，它可以了解具体运行状态，其作用主要表现在以下几方面。

1.1 可保证供电质量

现阶段，人们对于用电量品质提出了更高的要求。主变压器故障，便会断电。积极主动开展日常维护工作，能够最大程度地减少故障率，确保其一直处于正常的运行状态，完成供电的平稳。

1.2 可以延长主变压器使用年限

假如故障频繁出现，会损坏机器设备，减少使用期限。根据日常维护立即检修，可以用很长的时间，确保主变压器的稳定运行，进而获得更高的经济收益。

1.3 推动变电站长远发展

当主变压器出现问题，需要花费一定的时间和资金用于检修，增强了公司的开支。高度重视变电站主变压器的状态维修，严格执行要求的要求进行，有利于提高机器设备品质，实现高效平稳运行。建立完善的维护保养体制，具体指导工作实践，坚持预防为主的基本原则，有

效避免机器设备故障，在电力系统运行中充分发挥^[1]。

2 变压器的状态检修流程

状态维修主要是基于尖端技术对变压器的运行状态开展连续监测，全方位记录变压器的故障和运行情况，并依据故障确诊技术对检测时发现的故障展开调查，为明确检修方案提供参考。状态检修包含实时监测、线下检测与按时检测。检测中发现故障，根据放射线、声波频率等方式进行检测。再将测得的传送数据给有关维修工人，用数据确立故障缘故，进而作出有目的性的维修方案。状态检修要比定期维修和安全事故检修更高级的维修制度，综合性改善了二种维修模式优缺点：一是可以科学安排运维工作，防止按时预防性维护里的过多检修或维修不够；次之，状态维修规避了定期检修的片面性，降低了变压器停电检修时间和频次，减少了机器设备故障率及设备运行高效率；再状态维修能够及早发现变压器运行里的绝缘缺点，提早分辨缺点的发展方向，防止突发性绝缘故障，提升变压器运行的可靠性。^[2]

3 变电站主变压器状态检修中常见的故障

3.1 绝缘故障

在变压器总事件中，绝缘无效的几率占70%~80%。全面分析，造成变压器绝缘无效的现象有四种：(1)机械作用所引起的绝缘毁坏。(2)超温导致绝缘毁坏。(3)绝缘零件毁坏，造成绝缘抗压强度降低。(4)出厂时绝缘抗压强度不符合要求。结合实际工作中变压器的绝缘故障，缘故有：(1)变压器内部结构残余脏东西、电导体或其它导电性残渣，会导致绝缘损坏或充放电，变压器正常的运行的时候会产生绝缘穿透毁坏。(2)变压器被雨水淋湿，水存有也会降低变压器绝缘油的击穿强度，进而造成绝缘无效。(3)遭雷击，假如变压器的耐雷水平较低或绝缘构造欠缺，其功遭到遭雷击时，很有可能产生变压器接地故障安全事故。

3.2 短路故障

变压器短路故障时,会一瞬间产生巨大的电流量。假如变压器的保护设备不灵敏或维护动作值太大,便会损坏变压器。一般短路故障状况可以分为四种:内部结构导线短路故障、出入口短路故障、接地故障和三相短路。

3.3 温度过高

变电站主变配电线路运行中,电流量应控制在有效的范围内,以确保系统稳定性。可是却具体情况看,用电量需求的增加会让变压器配电线路运行里的电流忽然扩大,环境温度还会快速上升,绝缘会无效,进而导致故障。当涡旋持续高温坐落于重合配电线路处时,这一部分线路遍布比较复杂,一切一条配电线路都对总体造成影响,好几条配电线路损伤,使电力系统不能正常运行。对于温度太高问题,早已导致了变电站的高度重视,并制定了相关措施,但预期效果并不太好,依然会有温度太高的现象,难题没有得到压根处理。伴随着大城市经济的快速发展,对电力的要求也越来越大,增强了变压器配电线路运行的不稳定性,存在重大安全隐患^[3]。

3.4 变压器渗油

变压器渗油不但能给供电公司带来很大的财产损失,污染环境,危害机器的正常的运行,导致断电乃至毁坏变压器,给生产制造客户造成经济损失,给人民生活造成不便。因而,必须处理变压器渗油难题。油箱平面图渗油可以直接电焊焊接修补。针对边缘和构造柱的漏水,一般无法找到漏水点,或者焊接点质量差,再度漏水。

3.5 放电故障及其他故障

变压器的充放电故障关键分为两个层面:变压器的电晕放电和变压器的局放。除了上述故障外,还有一些状况也会导致故障,大致可分为五个方面:(1)变压器环境温度短时间快速上升,可能是因为变压器过载运行、线圈局部短路、油少等因素。(2)变压器工作电压故障可能是因为二次线圈局部短路和电力系统控制回路运行受阻所引起的。(3)变压器外壳带电可能是因为导线与机壳接触不良现象和变压器内部结构走电所造成的。(4)变压器局部发热或出现异常发烫可能是因为变压器铁心毁坏,一次电流过大所造成的。(5)变压器内部结构出现异常响声可能是因为变压器线圈绝缘毁坏和内部的固定不动螺丝松动所引起的。

4 变电站主变压器状态检修及故障诊断

4.1 常见故障及离线故障诊断方法

根据对油浸式变电站主变压器运行情况的剖析,为了能系统运行的稳定,线下故障确诊应该是关键。一般

情况下,线下故障确诊需要注意以下几方面:

4.1.1 油色谱分析的异常检测技术

变压器内部结构故障能通过油中溶气相色谱分析来测试和分析判断。一般情况下,变压器油中含有的气体成份和空气类似,约含30%O₂、70%N₂和0.3%CO₂。运行油中还含有少量一氧化碳、二氧化碳和低分子烃类气体。当变压器存有潜伏性超温或充放电故障时,油内溶解气体含量并不相同。故障油内溶解气体成分和含量与故障种类和严重度息息相关。因而,在油浸式变电站主变压器的检测中,当油色谱出现异常时,应检验变压器绕阻的DC电阻器和空载电流,并通过变压器油的理化试验、变压器绝缘电阻器和DC电阻的测试、油中溶色谱,记录检测结果。检验结束后,应剖析变压器的运行状况。如果出现了局放难题,必须查验变压器潜污泵的具具体运行状况,用红外线测温仪检验油箱表层难题,防止油浸式变电站主变压器油色谱出现异常系统运行限制^[4]。

4.1.2 绝缘老化现象

在变电器设备运行中,在出现绝缘老化的情况,应通过一氧化碳、二氧化碳色谱方式的应用,开展酸值检验、水流量检查等。变压器绝缘层返潮状况。变压器绝缘层返潮会导致匝绝缘层平均击穿场强减少,匝热击穿,从而造成绝缘层安全事故。因而,在油浸式变电站主变压器运行时,在出现变压器返潮状况,应当搭建绝缘层特征的检测实验,通过一些变压器油抗压、接地电阻、高压低压电阻测量实验,介电损耗、泄漏电流实验完成对这种情况的合理控制。变压器油衰老状况。变压器油衰老状况主要体现在酸值提高、粘度扩大、颜色变深等多个方面。

4.1.3 油浸式变压器渗漏油缺陷

油箱漏油缺点,主要来源于焊缝质量层面,一般体现为焊接漏水油;也都在生产制造时用材不合理、油箱里的法兰盘过薄,拧紧后明显变形;此外油箱长期处于室外环境下运作,各种密封剂垫在大、超低温及日阳光照射下产生衰老,也会导致漏水油。所以在维修中,法兰盘宜选用有充足抗压强度,拧紧时不可变形,且法兰密封面应整齐清理,安装中要好好清理油污和锈迹;密封垫片应有较好的耐酸碱和耐老化使用性能,及其好一点的韧性和冲击韧性,组装应依据相接处样子采用差异横截面和规格的密封垫片并放置恰当;法兰盘拧紧力应均匀一致,密封剂垫压缩量应控制在1/3上下。储油柜漏水油缺点,经长期性运行后的储油柜可能有密封性处漏水油、胶襄或隔膜毁坏、油位线不太清楚、油位计玻璃试管内层结油污、磁性式汽车油表标示禁止等缺陷。

4.1.4 变压器在运行中温度不正常地升高

运行时变压器环境温度异常上升,可能是因为溶解开关接触不良现象,绕组相间短路,铁心有局部短路,油制冷系统有故障等原因导致^[5]。

4.1.5 变压器出口断路故障检测

根据对变压器出入口短路检验情况的剖析,在出现变压器出入口短路故障问题的时候,应该通过油色谱分析法、绕组相频特性试验等方式的搭建,提升变压器运转的整体质量。

4.2 在线故障诊断方法

4.2.1 变压器油溶解气体诊断方法

变压器的情况还可以根据变压器中油状态来评判。在检测时,获得变压器里的油样,检测油样里的其它溶解情况,随后与标准目录进行对比,从而可以根据油内溶解的种类数量来评价变压器状态。还可以通过检测油内气体提升速率来判定变压器的情况。对比明细,出现异常数据和信息后,先进一步分析故障种类,再制订解决方法。

4.2.2 红外线技术诊断方法

近些年,红外技术迅猛发展,很多领域应用红外技术创造了各种有价值的设备,如红外线测温仪和夜视镜。在变压器的故障确诊中,也可采用红外技术。精确测量其变压器构造温度时,可以用红外感应,便捷、便捷、精确。随后比照规范情况下的工作温度,确诊变压器是否存在故障。红外线确诊技术还可以应用于变压器热故障的疾病诊断。变压器热故障分成内部构造外部构造两类。对于外界热故障,能够利用红外技术完成扫描成像,再对红外成像展开分析,分辨故障发生在哪里。对于变压器内部结构故障,能够利用红外感应先进行红外热像仪判断出大概的故障部位,然后进行准确的剖析,辨别出故障元器件。

4.2.3 针对变压器绕组的诊断方法

变压器绕组变形很容易引起变压器短路故障。在变压器的故障中,短路故障占非常大的比例。变压器产生短路故障时,比较严重,有时候甚至也会引起电力安装工程里的安全事故,为人们带来极大的不方便,生命财产处于危险之中。因而,需要注意变压器的短路故障,避免变压器绕组变形。变压器绕组承受力后轴向会变形,一旦发生变化就难以旋转。在维修其变压器时,一定要注意变压器绕组的情况,定期开展绕组变形检验。

4.2.4 人工智能故障诊断技术

构建一个知识库系统,将故障和解决方案网站收录,在此类情况发生的时候能够做参考,在处理过程中需要节约大量时间。一直以来,数据分析系统、神经网络和优化算法在变电站获得了充足的测试。数据分析系统一般利用知识库系统,有效运用工作经历,对故障开展科学推理,有时候剖析常见问题,为领导干部变压器状态检修提供可靠确保。数据分析系统在为日常维护工作产生便捷的前提下,也存在一些不够。数据分析系统的自学习水平务必长期积累,难以在短期内有效高效地运用。此外,知识库系统日常维护及管理必须时间精力金钱,成本比较高。神经系统的运用系统具有形成、反应自学习层次。融合主变压器实际情况,阐述了故障缘故,并制定了对应的对策。目前神经系统技术还没健全,造成实际检测的效果不是太好。粗糙集是人工智能应用中最好的方法。利用决策表、规则集获取等技术,剖析变电站主变压器的故障缘故,具有极强的可扩展性和数据分析能力^[6]。

5 结束语

总体来说,对变电站主变压器的状态检修技术实现科研,可以有效的提升变压器的利用率,延长其使用寿命,从而提升整体供电系统的运转实际效果。电力工程项目为社会发展带来了强大动力,在支撑与确保国民生活层面发挥了极为重要的功效。文中对变电站主变压器状态检修中普遍故障以及技术展开分析研究,专注于促进我国电力工程的发展。

参考文献

- [1]张真.变电站主变压器状态检修及故障诊断方法分析[J].中国新技术新产品,2021,(24):72-73.
- [2]金文.变电站主变压器中的状态检修和故障诊断方法运用[J].产业与科技论坛,2020,(5):75-76.
- [3]赵佑华.试论电力通信网络故障问题判断及措施[J].中国新通信,2020(21):18-19.
- [4]刘亚敏.关于变电站主变压器状态检修工作分析及探讨[J].经济视野,2020(13):361-361.
- [5]祝丹.关于发电机、变压器类电力设备的状态监测与故障诊断探讨[J].科技风,20120(24):172-173.
- [6]张霖,杨超,李诗勇,张丽娟,申峻.500kV变压器多维状态监测与故障诊断[J].电力大数据,2020,21(02):67-73.