

探析变电站主变压器状态检修应用

张松

上海交通大学后勤保障中心 上海 200241

摘要: 变压器在电网中起到调整电流和分派电能的功效。确保变压器的稳定运行对确保生命安全起着至关重要的作用。变压器必须按时维护, 立即故障检测。文中给出了变压器状态监控和确诊维护的一些方法, 希望能对供电系统的高速发展具有非常重要的作用。

关键词: 变压器; 状态监测; 故障诊断; 状态检修

引言

变压器在漫长的运行中, 会存在一些安全风险。若不及时清除隐性的常见故障要素, 可能减少变压器的运行使用寿命, 乃至威胁运行人员的人身安全, 进而造成严重的财产损失。因而, 对其变压器进行必要的检修时, 应依据其平日的运行主要参数和值勤变压器巡查巡查过程中发现的一些问题开展故障诊断和检修。用状态检修取代按时检修, 根据国家状况进行一定的检修工作中, 紧密监控变压器的运行状态。

1 变压器状态检修技术的重要性

伴随着电网的逐步完善和扩张, 变压器的应用总数逐年递增, 随之增强了变压器维护难度。传统维护方法是什么在一定的时间内进行维护, 此方法不能及早发现供电系统运行中存在的问题或潜在的常见故障。各种问题和隐性的常见故障很有可能无法得到及时处理会在一定程度上减少电器设备的使用率, 提升机器设备维护成本费, 从而影响全部电网的稳定运行。变电站主变压器的状态检修技术应运而生。CBM是一种前沿的处理方法, 也随着科技进步和管理能力的发展逐渐发展起来。变压器的状态检修是依据变压器的具体工作情况, 融合先进技术, 对系统的状态进行检验和确诊, 在机械故障产生以前, 对系统的异常情况开展预测分析和分析判断, 再根据这种状态信息内容得出机器设备检修的最佳时期和计划方案。实时检测与控制变压器的正常运转状态, 能够及早发现和及时处理常见故障, 防止一系列链式反应, 大大缩短施工工期和减少修理成本费, 合理增加变压器的使用期和使用率, 进一步确保电网供电系统稳定安全度^[1]。

2 变电站主变压器存在的故障

2.1 绝缘故障

这是变电站主变压器比较常见的故障模式。一般来说, 复合绝缘子在正常运转状态下必须维持在一定的环境

温度内。但是由于运行时间久, 机器设备导热性能变弱, 复合绝缘子温度会愈来愈高, 超出能够承受的极限值, 复合绝缘子无法正常工作中, 常见故障也会发生。除去环境温度以外, 外界机械作用也对变压器的运行造成不良影响。在使用中, 会受外界环境的作用。例如碰到狂风暴雪天气, 变压器会返潮。假如工人无法及时进行修复, 状况会越来越厉害, 最后会伤害绝缘套管的密封水平和主变压器的稳定。这样的事情, 不成功的几率会非常大。局部地区经常会出现雷电天气, 主变压器很有可能遭受遭雷击, 具备毁灭性。

2.2 温度过高

变电站主变压器配电线路运行时, 电流量应保持在科学合理的范围之内, 以确保系统稳定性。可是却具体情况看, 电力需求的提高会让变压器配电线路运行里的电流忽然扩大, 环境温度也会很快上升, 绝缘层无效, 进而导致常见故障。当涡旋持续高温部位处在配电线路重合处时, 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, 好几条配电线路都是会毁坏, 因而供电系统无法正常运行。对于温度太高问题, 变电站早已引起关注, 并制定了相关的对策。可是预期效果并不太好, 依然会有温度太高的现象, 难题没有得到压根处理。由于城市经济的迅速发展, 对电力工程的需要也越来越大, 这增强了变压器线路多变性, 增添了比较严重安全隐患^[2]。

2.3 对变压器的管理维护不足

变压器必须定期维护, 发现的问题和常见故障一定要修补。但是, 一些企业由于种种原因忽略了对变压器的监管, 通常只会在变压器发生危害所使用的大常见故障才发现难题。这时候, 维护和更换手机将耗费更多钱。在强制性维护期内, 变压器的业务范围无法正常用电量, 危害客户生产活动。要让变压器维持正常的状态, 务必立即检修、维修和改换老化构件。

2.4 短路故障

变压器短路故障时,会造成非常大的电流量。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。

2.5 放电故障及其他故障

变压器的充放电常见故障可以分为变压器电晕放电和变压器局放两方面。除了上述常见故障外,也有很多时候也会导致常见故障,大概可以分为五个方面:(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、电磁线圈局部短路、油少等因素。(2)变压器工作电压常见故障可能是因为二次电磁线圈局部短路和供电系统控制回路运行受阻所造成的。(3)变压器外壳带电,可能是因为输电线与机壳接触不良现象、变压器内部结构走电等原因引起的。(4)变压器部分或出现异常发烫可能是因为变压器铁心毁坏、一次电流过大等原因引起的。(5)变压器内部结构出现异常噪声可能是因为变压器线圈绝缘层毁坏和内部的固定不动螺丝松动所引起的^[3]。

3 变电站主变压器状态检修技术研究及应用

3.1 常见故障及离线故障诊断方法

根据对油变变电站主变压器运行状态的解读,为了能系统运行的稳定,线下故障检测应作为重要。一般,在线下故障检测中需要注意以下几方面:

第一,液压油色谱的异常检测技术。变压器内部结构常见故障能通过油内溶解气体的色谱来测试和分析判断。通常情况下,变压器油中含有的气体成分和空气类似,约含30%的O₂、70%的氢气和0.3%的二氧化碳。运行油还带有少量一氧化碳、二氧化碳和低分子烃类气体。当变压器有潜伏性超温或充放电故障,油内溶解气体含量是不一样的。常见故障油内溶解气体成分和含量与故障模式和常见故障严重度息息相关。因而,在油变变电站主变压器的检测中,当油色谱出现异常时,应检验变压器绕组的DC电阻器和空载电流,并且通过变压器油的理化试验、变压器的接地电阻和DC电阻器实验及其油内溶解气体的色谱,纪录检测结果。检验结束后,变压器的运行状态

第二,绝缘老化状况。变电站系统运行中,当绝缘老化时,应使用一氧化碳和二氧化碳的色谱方式检验酸值和水流量。变压器绝缘层的减振状况。变压器湿冷绝缘层也会导致匝间绝缘均值击穿场强减少,匝间绝缘穿透,从而造成绝缘层安全事故。因而,在油变变电站主变压器运行中,当变压器返潮时,一定要进行绝缘层特征的查验实验,开展变压器油抗压、接地电阻、高压低

压DC电阻器实验、介电损耗和漏电流实验,并实现对这一现象的有效控制。变压器油老化状况。变压器油老化状况主要体现在酸值上升、黏度扩大、色调变浅等多个方面^[4]。

第三,油浸式变压器漏水油缺点。机油箱漏油缺点,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、机油箱里的法兰盘过薄,拧紧后明显变型;此外机油箱长期处于室外环境下运行,各种各样密封剂盖在高、超低温及日阳光照射下产生老化,也会导致漏水油。所以在检修中,法兰盘宜选用有充足抗压强度,拧紧时不可变型,且法兰密封面应整齐清理,安装中要好好清理油污和锈迹;密封垫片应该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;法兰盘拧紧力应匀称一致,密封剂垫压缩量应保持在1/3上下。储油柜漏水油缺点,经长期性运行后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点。

第四,变压器在运行中温度不正常的上升。运行中变压器温度异常上升,可能是因为溶解开关接触不良现象,绕阻相间短路,铁心有局部短路,油制冷系统有故障等原因导致。第五,变压器出入口短路故障检验。根据对变压器出入口短路检验情况的解读,在出现变压器出入口短路故障问题的时候,应当根据油色谱分析法、绕阻相频特性试验等方式的搭建,提升变压器运行的总体品质。

3.2 油中溶解气体分析

油内溶解气体剖析是变电站主变压器情况检修的一种合理方法,工作原理是运用气体也会随着温度产生变化,在这一特点对主变压器故障种类开展分析判断,充分了解具体损坏水平。主变压器在运行中也会产生一定消耗,这样的情况下油内空气含量也会出现转变,根据对气体转变的解读,最终的结果做为主变压器状态评估的重要依据。在日常工作中常见的是油变纸,具备价格便宜、由来广等优点,检验之后可以掌握油内溶解气体实际情况,精确性非常高。有关油内气体的检查,油变纸获得了广泛运用,能够检测到O₂、N₂等气体,剖析气体在油内含量,能够推测主变压器的密封性、除气状况等。当油内二氧化碳含量高时,检验人员就会发现主变压器温度显著升高;当油内一氧化碳含量高时,绝缘物由于温度太高会出现溶解,造成机器设备不能正常运行;当O₂含量高时,表明绝缘物正在发生很严重的超温

状况，机器设备密闭性也会降低，检修工作人员要结合实际情况立即开展检修。剖析发觉，应用油变纸检验油内空气含量的形式具备便捷、快速等优点，还可以在最短时间寻找问题和缘故，为检修获得更多的时间，整体效益比较高^[5]。

3.3 红外线技术诊断方法

近些年，红外感应技术蓬勃发展，众多领域都应用红外感应技术发明了各种好用机器设备，如红外测温仪、夜视镜等。在变压器的故障确诊上，还可以运用应用红外感应技术。对其变压器的构造开展温度测量时，可以借助红外感应开展，这类测温方式方便快捷和精确。随后对比规范条件下的温度确诊变压器是不是发生故障。红外感应确诊技术还能够用于变压器热故障临床诊断。变压器热故障分成内部结构外部两类。针对外部热故障，能够运用红外感应技术实现扫描成像，再对红外感应显像展开分析，分辨什么位置出现故障。针对变压器内部故障，就可以运用红外感应先通过热像仪剖析，明确大概的故障部位，然后完成精准剖析，明确发生故障的构件。

3.4 针对变压器绕组的诊断方法

变压器绕阻变型容易导致变压器产生短路故障。在变压器的故障中，短路故障占据比较大的比例。变压器产生短路故障时状况较为严重，有时候甚至会引发电力工程火灾事故，让人们的人身财产安全面临危险。因而，要注重起变压器的短路故障，防止变压器绕阻产生变型。变压器绕阻径向会到绕阻承受力后发生变型，一旦发生变化就难以旋转。对其变压器开展检修时，一定要重视变压器绕阻的现象，定期开展绕阻变型检测。

3.5 变压器按时检修

按时检修通常是依照《电力设备交接和预防性试验规程》的信息进行，全面分析一共有35项检修具体内容，在其中基本实验10项。依据对应的试验标准的方式对变压器进行必要的检修和审查作业，根据对变压器运行状况展开分析，就可以及早发现变压器机器设备中存在的故障，再对故障开展全面分析，从而清除故障点，就能够迅速地处理故障，高效地防止故障进一步扩大、降低故障处理时间以及成本支出、提升故障解决效率。

4 变电站主变压器状态维护的诊断方法

4.1 做好预防性检查

不正确的检测与维护会扩大变电站主变压器的消耗，所以在运行环节中应该注意机器的维护保养。因为此项工作的高速发展，能够进一步降低变电站主变压器在使用中产生故障的概率，确保电力工程稳定运输，并且可以树立良好的电力供电公司公众形象。

4.2 安装控制系统

针对变电站主变压器，内部结构视频监控系统的安装能够减少例如短路故障和绝缘层等诸多问题。由于一些功率大的变压器的尺寸金刚级繁杂的内部构造，工作人员参加查验比较艰难。而视频监控系统安装能够减少工作人员工作量，开展直接地观察能够减少变压器故障产生概率。

4.3 与变压器制造商沟通

变电站主变压器运行时，工作人员一定要进行定期检查数据记录工作中。当变压器产生故障时，务必及时与生产商给予意见反馈。告之生产商相关变压器运行状态下的详细资料，并且对变电站主变压器开展日常维护工作。保证变电站主变压器的稳定运行，能够促进供电公司的稳定发展趋势^[6]。

5 结束语

总的来说，对变电站主变压器情况检修展开了讨论，确立普遍故障及产生缘由，选用切实可行处理方法，恢复过来运行情况。主变压器在供电系统运行中占有着核心地位，产生难题会对正常的运行，因此要强化检修体制，清除存有的安全隐患，提高主变压器运行可靠性、安全系数。

参考文献

- [1]马君燕, 胡心平, 杨青青. 变电站主变压器状态检修技术与评价方法[J]. 电力设备管理, 2019(10): 44-46.
- [2]赵宗杰. 探讨变电站主变压器状态检修技术研究及应用[J]. 江西建材, 2019(16): 194-195.
- [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, 2019, (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, 2019, (5): 75-76.
- [4]刘东升, 何平, 冀增华. 基于内部绝缘缺陷诊断的变压器状态检修技术[J]. 变压器, 2019(1): 45-49.
- [5]杨忠宇. 关于110kV变压器常见故障及其状态检修研究[J]. 中国新通信, 2019, v.20(12): 219-220.