【摘要】本文通过对变压器运行时的声音、震动、气味、变色、温度、及外部状况等现象的变化,来判断有无异常,分析异常运行的原因、部位及程度，并采取相应的措施以防故障进一步扩大。

变压器是电网中的重要设备之一，它能否正常运行直接关系到电网的稳定，所以一定要加强变压器的管理，通过巡视及时发现问题并相应采取措施来防止事故的发生，保证变压器的正常运行。根据本人学习和运行工作经验对变压器故障的分析处理及预防措施有了一定的了解，现谈一点浅显的认识。

一.异常运行分析

变压器在发生事故之前，一般都会有异常情况出现，因为变压器内部故障是由轻微发展为严重的。值班人员应随时对变压器的运行状况进行监视和检查。通过对变压器运行时的声音、震动、气味、变色、温度、及外部状况等现象的变化,来判断有无异常,分析异常运行的原因、部位及程度，以便采取相应措施，变压器运行中的异常一般有以下几种情况：

(一)声音异常

变压器正常运行时声音应为连续均匀的“嗡嗡”声，如果产生不均匀或其他响声都属于不正常现象。

(1)内部有较高且沉着的“嗡嗡”声。则可能是过负荷运行，可根据变压器负荷情况鉴定并加强监视。

(2)内部有短时“哇哇”声。则可能时电网中发生过电压，可根据有无接地信号，表计有无摆动来判定。

(3)内部有尖细的“哼哼”声。则可能是系统中有铁磁谐振、有一相断线或单项接地故障，可根据当时有无接地信号和表计指示来判断。

(4)变压器有放电声。则可能是套管或内部有放电现象，这时应对变压器作进一步检测或停用。

(5)变压器有水沸声。则为变压器内部短路故障或接触不良，这时应立即停用检查。

(6)变压器有爆裂声。则为变压器内部或表面绝缘击穿，这时应立即停用变压器进行检查。

(7)其他可能出现“叮当”声或“嘤嘤”声。则可能是个别零件松动，可以根据情况处理。

(二)油温异常

(1)变压器的绝缘耐热等级为A级时，线圈绝缘极限温度为105度，根据国际电工委员会的推荐，保证绝缘不过早老化，温度应控制在85度以下。若发现在同等条件下温度不断上升则认为变压器内部出现异常。

(2)导致温度异常的原因有：散热器堵塞引起温度异常、冷却器异常引起温度异常、内部故障引起温度异常等多种原因。这时应根据情况进行检查处理。

(三)油位异常

变压器油位变化应该在标记范围之间，如有较大波动则认为不正常。常见的油位异常有：

(1)假油位，如果温度正常而油位不正常，则说明是假油位。运行中出现假油位的原因有油标管堵塞、呼吸器堵塞、防暴管通气孔堵塞等。

(2)油位下降，原因有变压器严重漏油、检修后缺油、油枕中油过少温度过低等。

(四)变压器外表异常

1.防暴管防爆膜破裂引起水和潮气进入变压器内，导致油乳化及变压器绝缘强度降低，原因有：

(1)防爆膜材质与玻璃选择处理不当。

(2)防暴膜及法兰加工不精密平整，安装工艺不符合要求。

(3)受外力或自然灾害袭击。

(4)变压器发生内部短路故障。

2.套管闪络放电

套管闪络放电会造成发热导致老化，绝缘受受损甚至引起爆炸，常见原因有：

(1)套管表面过脏或不光滑。

(2)高压套管制造不良，未屏蔽接地，焊接不良，形成绝缘损坏。

4.渗漏油

渗漏油时变压器常见的缺陷，渗与漏仅是程度上的区别，渗漏油常见的部位及原应有：

(1)阀门系统，蝶阀胶材质安装不良，放防油阀精度不高，螺纹处渗漏。

(2)胶垫接线桩头，高压套管基座流出线桩头胶垫较不密封、无弹性，小瓷瓶破裂渗漏油。

(3)设计制制造不良，材质不好。

(五)颜色、气味异常

变压器内部故障及各部件过热都将引起一系列的颜色、气味的变化。

(1)线头或线卡处过热，接触面氧化，引起变色和异味。

(2)套管、瓷瓶污损产生电晕和闪烙，风扇、油泵烧毁等都会产生臭味。

(3)呼吸器内硅胶吸入潮气变色。

二.重大事故预防措施

(一)预防变压器绝缘击穿事故

1.防止水分及空气进入变压器

(1)变压器在运输和存放时必须密封。

(2)变压器本体及冷却系统各连接部位的密封性，是防潮进潮的关键，必须在制造时搞好。

(3)水冷却系统和潜油泵在安装前应按照制造厂的安装使用说明书进行检漏试验，必要时解体检修。

(4)呼吸器的油封应注意加油和维护，切实保障畅通，干躁剂应保持干躁。

(5)对新安装或大修后的变压器应按厂家说明书的规定进行真空处理和注油。

(6)变压器投运前要特别注意排空内部空气，如套管升高座和油管道中的死区。

(7)当轻瓦斯发出信号时，要及时取气进行试验，以判明成分，查明原因即使排除。

(8)对淘汰和不合格的配件进行更换。

2.防止焊渣及铜丝等杂物进入变压器

(1)运行前应尽可能检查变压器内是否有杂物，彻底清除。

(2)安装前将油管道、冷却器和潜油泵的内部清理干净并用合格油清洗。

(3)净油器应安装正确，防止活性氧化吕和硅胶冲入变压器内，对于已经进入的要尽早检修。

(4)变压器内部故障跳闸后应尽快切除油泵，避免杂物进入变压器内部非故障部分。

(5)禁止使用铜丝虑网，对已发现铜丝冲入变压器应尽早安排检修和试验。

3.防止绝缘受伤

(1)变压器在吊检时应防止绝缘受伤，在安装变压器套管时应注意不要使引线扭结或过分用力吊拉使应先根部或线圈绝缘受损。

(2)进行变压器内部检查时，应拧紧各种螺丝，防止在运行中发生变形和损坏。

(3)安装和检修中需要更换绝缘部件时，必须采用试验合格的材料和部件，并经干燥处理。

4.防止线圈温度过高，绝缘劣化或烧坏

(1)合理控制运行中的顶层油温升，特别时对强油循环的变压器，各种温度计要定期校验保证可靠。

(2)强油循环的变压器冷却系统故障时，允许的负荷和时间应按厂家的规定执行。

(3)强油循环的冷却系统必须有两个可靠的电源，应安装有自动切换装置，并定期进行切换试验。

(4)定期进行试验，保证油的合格。

5.防止过电压击穿事故

(1)中性点有效接地系统的中性点不接地运行的变压器，在投运和停运以及事故跳闸过程中应防止出现中性点位移过电压，必须装设可靠的过电压保护。当单独对变压器充电时，其中性点必须接地。

(2)最好采用氧化锌避雷器保护。

6.防止保护装置误动和拒动

(1)变压器的保护装置必须完善可靠。严禁将无保护的变压器投入运行。如工作需要将保护短时间停用时，应有相应的措施，事后应立即恢复。

(2)瓦斯保护应安装调整正确，定期检验，消除各种误动因素。

(3)跳闸电源必须可靠。当变压器发生出口或近区短路时，应保证正确跳闸，以防短路时间过长损坏。

(4)变压器自动跳闸时，应查明保护动作情况，进行外部检查。经检查不是内部故障而是由于外部故障(穿越性故障)或人员误动作等引起的，则可不经内部检查即可投入送电。如差动保护动作，应对该保护范围内的设备进行全部检查。

(二)预防铁芯多点接地和短路故障

(1)在吊检时应测试铁芯绝缘，如有多点接地应查明原因并消除故障。

(2)安装时注意检查钟罩顶部与铁件上夹件的间隙，如有碰触应及时消除。

(3)穿芯螺杆应接触良好，并注意检查两端的金属套座，防止套座过长触及铁芯造成短路。

(4)线圈压钉螺丝应紧固，防止螺栓和套座松动掉下，造成铁芯短路。

(三)预防套管闪烙及爆炸事故

(1)定期对套管进行清扫，保持清洁，预防闪污和大雨时闪烙。

(2)当发现套管中缺油应查找原因并进行补油，对有渗漏油的套管应及时处理。

(3)运行或检修中应注意检查引出线端子的发热情况，防止因接触不良或引线开焊过热引起套管爆炸。

(四)预防引线事故

(1)在安装和大修时，应注意检查引线、木支架、螺栓等部件是否有变形、损伤、松脱。注意裸露引线上的毛刺及尖角，防止在运行中发生放电击穿。

(2)各引线头应焊接良好，对套管及分接开关的引线接头如发现缺陷要及时处理。

(3)35KV及以下的套管导杆上引线两侧的螺母都应有锁母，以防止松动。

(五)预防分接开关事故

(1)变压器安装投入运行前及无载分接开关改变分接位置后，必须测量使用分接的直流电阻，合格后方能投入运行。

(2)对有载调压开关应按厂家说明书在安装及运行中定期对操动机构、切换开关及过渡电阻和选择开关等进行选择和调度。

(六)防止变压器油劣化

(1)加强油务管理监督工作，定期对变压器油进行试验，保证油合格。

(2)装有薄膜密封的大容量变压器，注油应严格按厂家说明书规定的工艺要求进行，防止出现假有位和进入空气。

(七)防止变压器火灾事故

(1)加强变压器的防火工作，应特别注意对套管的质量检查和运行监视，防止运行中发生爆炸喷油，引起变压器着火。运行中应有事故预想，变压器周围应有消防措施，一旦发生事故尽量减小事故范围。

(2)进行变压器干躁时，因事先做好防火等安全措施，并防止加热系统故障和线圈过热烧毁变压器。

(3)变压器放油后进行电气试验时，严防通电时打火或通电时发热，引燃油纸等绝缘物。

(4)事故储油坑应保持在良好状态卵石厚度应符合要求，储油坑及排油管道应保持畅通。