

「变压器」

两起变压器套管渗漏油缺陷的分析与处理

文/国网浙江省电力公司绍兴供电公司 马江峰 胡恩德 孟凡生 田建中 倪钱杭

变压器渗漏油不仅会影响变压器外观，还会使变压器从密封状态转变为非密封状态，影响变压器安全稳定运行。介绍了两起主变压器套管渗漏油缺陷，通过对缺陷进行检查及处理，查明缺陷产生的原因是由于新产品在安装过程中处理工艺不到位和结构设计不合理。提出了相应的措施和建议，为今后类似缺陷提供借鉴，同时供安装人员参考。

随着变压器运行时间的增加，渗漏油、套管故障、本体内部故障或有载分接开关故障等缺陷相应增多，其中渗漏油缺陷较为常见。主变压器渗漏油的原因很多，这与密封结构、加工工艺、环境温度、温差、安装质量和机械振动等诸多外界因素都有关系。以两起主变压器套管渗漏油缺陷为例，介绍缺陷发生处理经过，分析缺陷产生原因，提出相应检修维护措施和建议，避免同类事故再次发生。

某变电站3#主变压器110 kV B相套管渗漏油分析与处理

1. 缺陷的发生

2017年3月8日晚，运维人员在日常巡视中发现，绍兴某220 kV变电站3#主变压器110 kV B相套管头部出现渗漏油现象，每分钟约五滴，且套管油位指示在极限位置，渗漏油位置如图1所示。



图1 110 kV B相套管头部渗油

3#主变压器型号为SS10-180000/220，为江苏某变压器厂生产；110 kV B相套管型号为BRDLW-126/1600-4，为沈阳某电气有限公司生产，于2008年7月投运。该套管头部结构如图2所示。

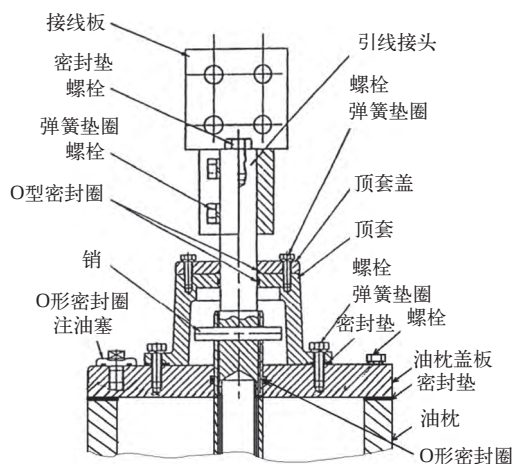


图2 OT套管头部结构

2. 缺陷初步原因分析

经由运维人员了解，该套管油位之前一直存在偏高现象（因套管倾斜角度较大造成套管油位指示偏高），且在长期巡视过程中套管油位基

本稳定, 定期红外测温均良好。3#主变压器最近一次例行检修是在2016年3月, 变压器本体及套管的例行试验数据正常。

检修人员现场查看, 110 kV B相套管油位指针满格, 达极限位置, 套管油枕盖板密封处有渗油情况。初步分析是由于厂家制造工艺不佳, 套管头部与主变压器本体之间密封不良, 存在内漏情况, 由于本体储油柜高耸(储油柜高于110 kV套管头), 将主变压器本体油逐渐压入套管油枕, 导致套管油位缓慢升高。同时由于套管头部密封垫存在老化, 在主变压器负荷变化以及气温变化过程中, 套管油枕内部压力升高, 油枕内油渗出。根据套管结构, 重点怀疑套管油枕盖板与引线的空心管壁之间的O形密封圈性能不良, 慢慢失去密封性能, 导致套管油枕与主变压器本体联通。

3. 停电检查与处理

现场检查发现, 套管油枕盖板密封处渗油明显, 胶纸密封垫已移位, 如图3所示。



图3 B相套管头部异常情况

检查发现, 套管握手线夹、将军帽等部位密封良好, 无渗漏油情况。打开将军帽顶盖(顶套盖), 发现将军帽内已充满油, 继续抽出定位销, 松开油枕盖板螺栓, 取下油枕盖板和轴心的O形密封圈。可以看到油枕盖板胶纸密封垫明显变形, 如图4所示。

从图5中可以看到, 油枕盖板与引线的空心管壁之间内嵌的O形密封圈有明显破损情况, 已丧失密封性能。

综合现场各方面情况判断, 该套管已不能再继续使用, 决定更换新套管。同时, 现场检查情况印证了检修人员的初步论断, 即套管油枕盖板



图4 油枕盖板与胶纸密封垫



图5 O形密封圈破损情况

与引线的空心管壁之间内嵌的O形密封圈, 由于安装工艺不佳导致密封不良, 主变压器本体油进入了套管油枕, 油枕内油压不断增加, 将油枕盖板的胶纸密封垫往外顶, 于是在胶纸密封垫薄弱处发生了渗漏油。

某变电站2#主变压器10 kV B相套管渗漏油分析与处理

1. 缺陷的发生及处理

2017年1月17日, 运维人员在日常巡视中发现绍兴某110 kV变电站2#主变压器10 kV B相套管有渗油现象。套管型号为BQ-20/3150, 为南京某电气有限公司2005年的产品。

1月19日上午, 检修人员对此缺陷进行处理。现场检查发现, 套管头部有油渗出, 套管穿芯导杆有稍许移位, 密封橡皮有压缩变形, 顶部大螺母未见明显松动, 如图6所示。然后检修人员对铜排软连接进行检查, 软连接情况良好, 如图7所示。检修人员又对铜排支柱瓷绝缘子金具紧固情况进行检查, 金具紧固适当。

检修人员发现, 该主变压器10 kV套管与铜排间的软连接补偿结构设计不合理, 套管与软连接间装有支柱瓷绝缘子, 应力作用使B相套管穿芯导杆移位, 现场对软连接进行更改, 在主变压器10 kV套管与支柱瓷绝缘子间增加软连接, 让穿芯导杆回至中心位置; 同时对顶部大螺母进行紧固, 经观察未再出现渗油情况。



图6 10 kV B相套管渗油



图7 套管铜排软连接

2. 缺陷原因分析

经由运维人员了解,该主变压器前期运行负荷较高,现在临近春节负荷减少,并且气温较低,主变压器油温明显下降。根据现场情况判断B相套管渗油,是由于套管铜排软连接设计不合理、主变压器油温下降二者同时引起。套管渗油过程分析如下。

1) 临近春节,主变压器负荷急剧下降,环境

温度降低,主变压器油温明显下降,密封圈弹性降低,变硬。

2) 温度下降会引起10 kV铜排收缩,由于套管与软连接之间的铜排装有支柱瓷绝缘子,起不到补偿作用,套管头部导杆受到铜排横向作用力而发生移位,密封橡皮单边受力,这二种诱因最终导致套管渗油。

结束语

上述两起缺陷均为产品安装过程中存在不足所导致。一是厂家在套管组装时装配工艺不到位,导致密封圈受损变形,为缺陷发生埋下隐患。二是主变压器厂家在10 kV套管安装时软连接补偿结构设计不合理,套管与软连接之间的铜排装有支柱瓷绝缘子,不能有效缓冲应力。厂方应加强设备组装过程中工艺流程的管控措施,同时对附件结构设计不合理之处进行整改。EA

(收稿日期:2018.01.27)

(编辑:刘群焱)

(上接第95页)

1) 设定拉力5 kN,持续时间5 min,无变形、开裂、断股现象。

2) 设定拉力10 kN,瞬间冲击10次,无变形、开裂、断股现象。

3) 设定承重荷载10 kN,持续时间5 min,无变形、开裂、断股现象。

承力索护网在施工现场进行应用,如图2所示,满足现场施工要求。



图2 承力索护网现场应用图

结束语

为了减少带电跨越检修时间、提高工作效率,

研制了一种新型的带电跨越索护网,具备以下优点。

1) 绝缘性能良好,满足220 kV耐压要求。将绝缘承力索护网进行220 kV耐压试验,无发热,闪络现象。

2) 便于安装、携带。绝缘承力索护网中最长的结构是环氧树脂管,长约3.9 m,常用的6 m客货两用车即可运输。

3) 适合班组作业,工作量大,节约时间。模拟作业时,铺设输电线路带电跨越承力索护网200 m²(12组),只需8个工作人员(含4名登高人员)1个工作日的时间。

4) 不易发生卡线情况,特殊情况方便调整。护网不会与导地线发生卡线情况,护网移动有风绳和滑轮辅助,易调整,方便展开回收。

5) 结实耐用。强度高,耐磨损性能好,与导地线接触的是环氧树脂管,可以滚动,不易磨损。试验证明迪尼玛绳承力10 kN的情况下,不会发生变形断裂。EA

(收稿日期:2018.01.06)

(编辑:刘群焱)