

[变压器]

浅析变压器渗漏问题

文/山东达驰电气有限公司 崔永安 邵秀梅 胡慧忠

变压器渗漏是一种常见问题，分析了变压器渗漏类型、渗漏部位及原因，并提出了渗漏问题的预防和解决办法。

变压器渗漏类型

变压器渗漏故障可分为显性渗漏和隐性渗漏。

1. 显性渗漏多表现为外渗

一般认为有油迹是渗油；有油珠下滴是漏油。显性渗漏容易被发现，根据油迹的多少，可以判定渗漏的严重程度及影响大小，从而制订相应的处理措施，控制或消除渗漏。

2. 隐性渗漏，隐性渗漏不容易被发现，判断处理过程较为复杂

(1) 隐性渗漏一种表现为常见的渗

多表现为套管与箱体间相互渗漏；有载开关油室与箱体间相互渗漏。油载开关油室、套管油室与箱体间发生渗漏故障后，油箱内合格的变压器油往往会被开关和套管内的油污染，查看油色谱分析结果，工作人员常常会作出错误的判断，认为变压器内部出现了发热、放电故障，加大了检修成本，延长了变压器停运时间。

(2) 隐性渗漏的另一种表现形式

超出油面部位与大气相通部位，如大型变压器的套管顶部、油枕顶部；10 kV油浸变压器管式油位计上部。这种渗漏是最严重的，它最不容易被发现，而且引发的后果最大。这种渗漏能使潮气、雨水进入，严重影响内部器身绝缘，最终导致运行的变压器烧坏。

变压器渗漏原因分析

1. 密封材料与密封结构

我国变压器行业使用的密封材料基本是耐

油橡胶垫。早期的变压器密封橡胶垫厂家缺少对变压器运行条件的了解，生产的橡胶垫在原料组分、加工工艺等方面存在质量缺陷，导致密封橡胶垫过早的开裂、硬化、龟裂等老化现象，严重影响了变压器的密封质量。表现为瓦斯继电器法兰连接处、套管上下部密封处等胶垫暴露较多，受阳光照射老化较快，导致渗漏油。密封面为槽形结构，槽加工的深度、宽度与密封橡胶垫的规格是否适应。一般变压器密封橡胶垫的压缩量控制在30%左右。过度压缩，加速老化；压缩量不足，起不到应有的密封效果。

2. 加工质量不合格

早期变压器蝶阀多为铸件，表面粗糙，部分存在气孔、砂眼。变压器油箱使用的钢板有重皮现象。焊接质量不合格，焊道存在虚焊、气孔、夹渣等。变压器运行温度升高和电磁振动的作用，引起渗漏油。

3. 运输吊装过程

大型变压器套管目前多采用瓷质材料，结构细长，吊运时注意捆绑部位。散热器的作用是散热，决定了它的材质是较薄的板材，严防磕碰挤压。

4. 安装原因

1) 安装时，安装人员的专业水平与责任心十分重要。变压器在现场吊检、安装、大修时造成的变压器渗漏油问题，多表现在组件的连接处。比如受现场环境因素影响，清洁度控制较差。密封胶垫与密封面存在绒线、毛发、开裂的漆皮、

锈迹、固定橡胶垫使用502胶等，极易引发密封垫渗漏油。散热器、升高座导油管安装，有时螺栓与孔配合困难，强硬配合，螺栓与法兰“犯犟”。四周螺栓非均匀受力，法兰接头变形错位，使密封垫一侧受力偏大，一侧受力偏小，受力偏小的一侧密封垫因压缩量不足，就容易引起渗漏。

2) 套管上部接线端子与外部电缆、母线联接时接触不良，导致套管上部导电杆发热，甚至烧伤导电杆，密封垫受热老化，引起渗漏油。

3) 套管上部导电杆受电缆、母线的牵引力，使导电杆的密封胶垫受力不均，引起渗漏油。

4) 变压器运行，因负荷大小、环境温度的变化，影响变压器油温度的变化，变压器油的热胀冷缩，引起油箱内部压强大小变化。变压器通过油枕上的呼吸器与大气相通，调节油箱内部压力的大小。运行环境恶劣、外界环境温度低致使呼吸器堵塞，特别是在冬季，油杯里有水结冰，堵塞呼吸器通孔。内部压力增大，引起变压器渗漏

变压器渗漏油处理与预防措施

1. 显性渗漏比较明显，根据油迹形状，结合相应的方法，找到漏点

(1) 变压器油箱壳体上的漏点

通过铆、铨、粘堵、补焊的方式堵漏。补焊前后要做油色谱分析，确定特定气体含量。

(2) 变压器表面漏点较多

油温变化范围不大、负载变化也不大、瓦斯没有报警和动作信号，这时要重点检查通往油枕的油道管路和油枕呼吸器管路是否畅通，呼吸器是否堵塞，排除故障原因。

(3) 缺陷组件的更换

适时更换硬化、开裂、老化的密封胶垫；目前真空蝶阀基本代替了原来的铸造蝶阀。可预防部分渗漏故障。

(4) 加强制造、运输、装配人员的教育、培训、监督

用户对产品进行驻厂监造，有效控制焊接质量；公司成立专业的售后服务队伍；安装人员具有较高的技能。大型变压器虽然在工厂进行了附件的全部预装，由于设备运抵现场安装前，一般要经过几次抽真空、充氮气的过程，可能引起油

箱的轻微变形，会对现场附件的安装带来困难，损伤胶垫。

例1，升高座安装时，法兰孔对正，一次放置到位，避免大幅度推移，防止升高座下部胶垫被挤出槽或损伤，渗漏油。

例2，散热片安装时，首先把上部法兰孔与紧固螺栓对正，轻轻推进少许，拧两扣螺母即可，靠散热片自重缓缓下落，使下部法兰缓缓穿入紧固螺栓，上下同时紧固螺母后，拆除吊具方可，防止散热片上下紧固不均，导致渗漏油。

例3，现在使用的波纹油枕，为了满足运输的需要，在呼吸器管路上安装了闸阀，变压器投运前一定保证闸阀敞开。呼吸器底部过滤用油杯，要经常更换清洗。

例4，电气联接可靠，避免局部过热。电缆和母线与变压器端子联接要符合规程要求。过渡缓冲节要发挥缓冲作用，可有效预防变压器套管上端渗漏油。

2. 隐性渗漏处理与预防

(1) 本体油色谱分析出现特征气体时，不要仅仅考虑变压器绕组、铁心、引线可能出现故障，还要把有载开关和套管内参考虑进去

通过油位标记法，快速查找，确认是否由内渗油引起本体油色谱分析异常。从而快速制订正确的处理方案，排除故障因素。

(2) 危害后果最大的一类隐性渗漏，也是最不容易被发现的渗漏

幸运的是存在这种渗漏的部位并不多，主要有：油枕上部的排气孔、超出油面的高压套管上部。变压器检修时，对上述部位认真检查，作为必检内容，提前预防渗漏。10 kV变压器用管式油位计，仔细查看观察窗玻璃内壁是否存在水汽、水珠，判断是否渗漏，防止雨季到来时有较多雨水进入，发生变压器烧坏事故。

结束语

综上所述，随着变压器的运行时间越长，呈现出的渗漏问题就越多，但是有很多渗漏问题是可以提前预防的；还有些渗漏问题是可以随时发现，随时处理好的；变压器油色谱分析出现异常，渗漏油也可能是导致异常的关键因素。EA

(收稿日期：2015.01.28)

(编辑：白文亭)