

论电力设备绝缘油的检测

李海波

内蒙古鸿智电力检验检测有限公司 内蒙古 乌海市 016000

[摘要] 绝缘油的性质对充油设备的运行质量具有密切联系。操作人员在早期落实运行油品的试验工作，能够及时检测出系统的潜在故障，同时制定对应的修理计划，从而保障电气设备的正常运行。

[关键词] 电力；设备；绝缘油；检测

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.248

1 绝缘油的价值

1.1 防控电荷的伤害

从绝缘特性看，运转状态下的各类设备都会附带电荷。添加了绝缘油，是为防控某一时点的电流及电压击打因而损毁外在表层。这是由于，电力设备有着本身较高的运转负荷，绝缘油含有优良的绝缘特性以此来妥善防控外在的流通电流。这样做，防控了过载态势的设备被损毁，有序保护系统。高峰耗电期内，若突发了某一故障则会减低总体架构内的绝缘特性，减弱根本的内在性能。涂抹绝缘油液以后，额外负荷即可被减低，由此也避免故障。

1.2 绝缘油可用作冷却

电力体系预设了高低温彼此的互换，针对这种流程增添绝缘油品，冷却了原本的电力体系。经过油液的冷却，慎重防控了超标情形的设备运转，限定了最合适的温度。润滑油添加了某比值的抗氧化剂，依照设定好的比例着手调配了油液。这种混合油品可用作设备介质，导出了构件冗余的内在热能以此来制冷。遇有较高温度，扩散形态下的油液也可增设绝缘；与之相比，低温油液还可防控凝结，发挥绝缘的更高价值。

1.3 减低本体的损耗，带有稳定的作用

在给定电场内，油液维持了较长的稳定，减低损耗的总体油液。绝缘油有着抵抗氧化这类的优良特质，可以保持稳定。随着技术进步，调配绝缘油可选的若干技术都日渐更新，配置新式绝缘油且提升了更高的稳定性。经过了改进后，绝缘材质延长了原本的可运转年限，改善绝缘属性。

2 绝缘油的检测方法

2.1 简易识别方法

绝缘油的检测方法主要包括：简易识别、气相色谱分析、电气性能检测等。简易识别方法是操作人员通过运用感官来检测绝缘油的一种方法。主要包括以下内容：观察绝缘油的颜色，新油呈现浅黄色，氧化后的绝缘油颜色会变深。值得注意的是，当油色为深暗色时，表示油质下降。绝缘油的底部不应出现悬浮物，新油是透明色的，当油色失去透明度时，表示成分中含有游离碳。

2.2 理化检测方法

2.2.1 物理性能检测

以绝缘油的性能来划分，油可以从以下方面进行检测：化学、电气、物理。检测绝缘油的重要指标为其物理性质，按照常用的检测仪器，可以及时检测出油的物理性能。绝缘油的密度直接关系到其在水中的存在量，常常用于寒冷地区的变压器中，能够有效避免浮水问题。通常情况下，绝缘油的密度需要控制在20~40℃中，油具有密度小的特征，其含有的杂质容易沉淀在容器底部。液体在流动期间，由于内部存在阻力，该阻力来源于液体间的分子摩擦，该阻力又被成为黏度。其检测方法包括：条件、运动、动力黏度。黏度作为绝缘油的重要属性之一，为了提高设备的性能，操作人员应尽量选择黏度低的绝缘油，避免干扰流散热功能。对于油品而言，闪点越高越好。其检测方法主要包括：开口、闭口杯法，操作人员需要结合油品的使用环境，选择对应的检测方法。通常情况下，后者的检测方法比前者的检测方法更全面。在油水界面中，其张力的测定方法具有重要意义，能够检测出油品中是否存在可溶性极性

杂质。常用的张力法为：圆环法检定界面张力法。油品在老化初期时，由于界面张力的变速快，随着时间的推移，界面张力的变速逐渐降低。当油泥成分生成后，操作人员采用界面张力法，能够及时检测出油泥的生成趋势。

2.2.2 化学性能检测

在氧化初期，变压器油中容易出现低分子有机酸，存在水溶性较好的特点，但当油的成分中包含水时，常常会使固体绝缘材料出现腐蚀问题，减少了设备的使用时间。通常情况下，变压器未运行时，其中未涵盖酸性物质，PH 值在 6-7 中，检测的主要方法为酸度计法。绝缘油的酸值代表油层中的酸性物质，属于无机酸、有机酸的综合。通常情况下，当变压器未打开时，其中并未涉及酸性物质，但是含油的物质在长期保存中，会与空气接触，导致油层受到影响，降低了设备的使用时间，操作人员需要重视对酸值的监督管理工作。抗氧化安定性即：绝缘抗老化的能力，是绝缘油的关键指标之一。由于变压器中含有油品，在长期运行的过程中，难以停电检测，因此绝缘油必须具备良好的氧化安定性。变压器在换油品时，会影响供电质量，而且浪费较多的变压器油。

2.3 电气性能检测方法

从电气的层面来考量，绝缘油应用的检测项目包括：检测体积电阻率、击穿电压测定、检测介质损耗因数等。在绝缘油电气强度的考核过程中，击穿电压作为较重要的指标，能够检测出绝缘油对内部设备的耐受压力，常常检测悬浮物的污染情况。在正常情况下，油的击穿电压较高。因此当击穿电压数值降低时，操作人员应对变压器进行重点检测。体积电阻作为绝缘油的电阻大小，电导损耗率直接影响了绝缘油的介质损耗，因此绝缘油的电导值与介质损耗因数成正比。专业的电阻率测量设备为：电阻率测定仪。油品在高强度的电场环境中，当出现瞬间放电的情况后，油品会受到脱氢影响，从很大程度上影响了油品的电气性能，对密闭的电缆关于产生重要影响。氢气的性能与绝缘油的吸收情况具有密切联系。当电场强度较高时，烷烃呈现放氢状态。我国对变压器油标制定了严格标准，操作人员在检测析气性时，需要结合变压器的运行状态。

2.4 色谱分析方法

油中的溶解气体包含设备中抽取的油样，通过从油品中去除溶解气体，并运用气相色谱法对该气体的成分进行分析，当内部出现故障时，操作人员应结合故障分类推测故障点的能量、温度等，该方式在电力系统中受到广泛使用。

结束语

在电力设备的快速发展下，充油设备受到了广泛使用。其中，当前常见的充油设备包括：互感器、电容器、变压器等，绝缘油在这些设备中具有灭弧、绝缘、冷却功能。绝缘油的品质对设备的绝缘性能有重要影响，直接关系到设备能否正常运行。因此操作人员应加强对油品的检测分析工作，从而保障充油设备能够安全运行。

参考文献

- [1] 邢盛. 浅析变压器在线色谱分析系统[J]. 山东工业技术, 2018(09) 150.
- [2] 巴晓华. 提高绝缘油色谱分析判断准确率[J]. 科技资讯, 2016, 4(13): 77-79.