

# 简析电力变压器故障检测技术

胡 晖

山东省产品质量检验研究院 山东济南 250000

**摘要:** 随着强大的智能控制技术的发展和电力公司之间竞争的加剧, 电力公司不断改进变压器的检测技术, 以充分发挥自身的效益, 变压器的安全运行和稳定将成为供电网络的关键。当变压器发生故障时, 会导致其负责区域停电, 也可能导致其他供电设备故障, 影响较大。常用的检测技术包括油气分析、红外光谱技术、绕组直流电阻检测技术等与常规检测相比, 检测过程中, 可以单独使用一种技术, 也可以多种技术组合使用, 以提高变压器检测效率, 保证变压器运行的稳定性和安全性。

**关键词:** 电力变压器; 故障检测; 技术

随着我国社会主义市场经济的稳步发展, 作为主要能源产业的城市化, 工业化进程的加快, 与人民群众的生产生活密切相关, 在变压器开发过程中, 能源公司的质量和效率一直很高, 我们积累了大量支持变压器错误的实践经验, 变压器与整个供电系统相连, 这就要求我们拥有更先进的变压器故障检测技术, 及时发现和解决问题, 以确保供电系统的供电安全。

## 一、电力变压器发展现状

随着中国经济的发展, 生活水平逐步提高, 人口增长加快, 城市化进程加快, 对能源的需求也日益增加, 这代表了对电网建设和电力发展的更高需求中国从1971年开始发展变压器, 我们以前用过欧美的技术, 后来她和苏联关系密切, 经常派员工到苏联学习。盟友。变压器的技术也被苏联模仿。随着国外先进技术的引进, 中国率先改革和扩大其电力。随着社会的需要, 我们开始独立开发变压器。低能变压器的成功设计和生产代表着二次改革和发展。中国的变压器。在变压器技术方面, 现阶段主要朝着能源和环保、大容量三个方向发展, 过去, 在中国独立开发的变压器, 我们经常失败。随着技术的发展, 我们的错误率大大降低了。改进我们的错误检测技术使我们能够及时发现问题并快速解决问题。

## 二、电力变压器常见故障

一是设备老化或安装不当造成的漏油, 最直观的表现就是漏油是公司购买的重要资源, 用于给设备供电。漏油无法回收, 对公司来说是一种资源浪费和成本负担, 另外, 漏油不仅会污染环境, 还会影响其他设备的运行效率和使用寿命, 无论是哪种它会给业务发展带来问题。

二是油温异常故障, 如果变压器油温超过合理范围, 就会导致变压器温度过高。

三是短路, 通常是指输出端或变压器内部短路。这种情况也很常见, 问题也很明显, 由于电路短路, 需要更换绕组, 而短路面积越大, 需要更换的绕组越多, 有时会带来巨大的损失。

四是连接过热。随着变压器的电流轴承接头的连接开始不稳定, 上升的电流逐渐使接头温度升高, 最终导致变压器电流轴接头温度升高, 甚至烧伤整个接头, 解决这些问题也很简单, 只要定期检查, 合理检测, 及时发现隐患, 排除隐患。

五是铁芯故障。变压器铁芯故障时, 经常会出现涡流等现象, 造成电流波动, 加速变压器元器件老化, 进而影响稳定供电系统的运行。铁芯是改造铁芯失效的重要原因。

六是, 变压器声音异常。变压器在正常工作状态下, 其工作声音一般稳定而低。如果变压器工作噪音大且不规则, 则说明变压器出现故障, 变压器异响的原因一般有运行负荷过大、内部结构松动、绝缘元件损坏等。

## 三、电力变压器故障检测技术

### 1. 油气分析

油气分析是一种使用已久的故障检测技术。其原理是在分析油气时判断变压器是否有故障。由于烃类气体是随着温度升高而不断生成的, 因此烃类气体的产量基本上与温度升高成正比。由于碳气体的含量也将是一个固定的值, 因此分析石油中溶解气体的技术已成为一项重要的技术。虽然该方法能有效保证分析结果的准确性, 但样品应送至分析室, 专业人员使用专业工具, 对专业素质、环境和技术设备要求高, 不适合推广使用。这种检测方法是定期检测的一部分, 不能广泛使用, 但油气分析技术的原理还有待确认。随着科技水平的提高, 这

项技术与现代科技成果相结合, 开发出一种新型的设备检测, 即在线监测, 能够有效平衡油气分析技术的长周期, 随着科学技术的发展, 技术仍在发展, 具有很大的发展潜力。

### 2. 红外光谱技术

与其他技术相比, 它具有检测效率高、结果准确、资源消耗少等优点, 即在检测变压器故障时产生的气体方面, 技术人员可以利用相关仪器对变压器释放的气体进行采集。在分析和检测这些气体时, 他们可以判断变压器是否发生故障, 另外红外光谱在气体检测方面具有优势。电力变压器本身会放出氢气, 会干扰大部分气体检测技术, 从而降低检测精度, 但红外光谱技术对氢气的灵敏度较低。检测时, 氢气基本不产生干扰。红外光谱技术可以通过检测氢气以外的气体来准确判断变压器故障, 常用的检测红外频率的仪器有红外气体分析仪或双鼓掌电容器。这些仪器价格低廉, 易于操作, 对技术人员没有严格的限制。

### 3. 绕组直流电阻检测技术

绕组直流电阻检测技术是变压器检修中一项非常重要的检测技术。在变压器的日常维护和调试中, 直流电阻的检测是一个需要检查的要素。利用直流风能测量技术, 可以分析变压器的水平绝缘与电路之间的连接。绕组直流电阻的检测技术通常用于评估绕组旋转短路、分接开关和街道触点的连接状态。电气直流检测技术是检测各变压器记录和电压装置直流电阻平衡的重要手段。通常, 直流电阻检测变压器绕组的检测每年进行一次, 但当变压器需要深入维修, 或变压器输出端出现短路时, 必须检测表征变压器绕组的直流电阻。

### 4. 局部放电故障检测技术

局部故障多集中在电场集中或绝缘不良的结构中。在某程度上, 变压器不可避免地会发生局部放电, 但是当局部放电超过合理范围时, 会对其他元件结构的性能产生一定的影响, 从而导致变压器运行故障。也有可能用油气色谱法来证明变压器的局部放电故障, 但局部放电严重时, 很难准确诊断此类故障的性质, 因此油气色谱仪在实际维护电源工作中一般不用于检测局部放电故障。目前常用的检测方法有电法和超声波法, 结构缺陷部位采用电法或超声波检测, 超声波检测方法准确度高。随着测试仪器性能的不断改进和优化, 超声波测试法将成为检测局部放电误差的理想方法。

### 5. 变压器智能故障诊断技术

随着电源管理技术的不断发展和电子信息技术的应

用, 智能诊断技术正逐渐取代传统的诊断技术。这种故障诊断技术的工作效率并不理想。对于故障原因分析, 传统的故障分析技术无法提供准确的分析和估计。能源管理中通用的智能诊断技术主要有神经网络法、专家系统法、遗传算法等。理论上, 这些诊断技术都是基于对变压器故障排除范围的归纳和整合, 不断扩大和了解变压器故障为发展电力维修提供新动力。

## 四、电力变压器故障检测技术发展趋势

### 1. 人工智能的加入

随着科学技术的发展, 变压器检测技术的科技成果占有率越来越高。很多检测技术只能用专业的检测设备才能完成, 人工成本的增加让企业难以维护, 他们开始考虑替代人工技术, 人工智能就是其中之一。不同的情况, 帮助企业和技术人员创造电流互感器故障状态及解决方案数据库, 方便技术人员总结、整理、研究和改进, 方便技术人员之间的交流和更替。目前人工智能在电流互感器故障检测方面还存在一些不足, 例如缺乏足够的键信息, 无法准确评估变压器的运行状况, 需要大量的数据库信息作为运行支持, 无法解释处理过程。人工智能可以在短时间内处理大量数据, 实时监控电力变压器的状态, 并立即进行简单的处理。未来人工智能如何在电流互感器故障检测中发挥更大作用, 值得期待。

### 2. 对专业技术的依赖

未来, 变压器故障检测技术必然会发展出伴随着对专业技术的依赖的需求, 这不仅体现在需要更加专业的故障检测原理支持, 还体现在很多方面。依靠专业的技术人员, 实用的技术和先进的设备包含复杂的原理, 只有懂原理的有经验的技术人员才能充分发挥这些具有先进技术水平的仪器。另外, 还有设备维护, 对专业技术的要求会越来越高。在这种情况下, 公司的发展必须加大对专业技术人员的培训和薪酬的调整, 否则公司整体专业技术水平的下降会使公司跟不上时代的步伐。

## 五、结束语

总而言之, 随着智能电网系统技术的不断突破, 电流互感器故障的检测方法越来越科学、高效, 但无论检测和维护技术多么先进, 都会产生经济、时间和生产成本。电力变压器健康、稳定、安全长期运行状态, 是保障我国能源系统安全和人类生命财产安全的最基本途径。

### 参考文献:

- [1] 张玉振. 电力变压器的状态评估与故障诊断[D]. 山东科技大学, 2018.
- [2] 刘忠杰. 电力变压器故障诊断方法初探[J]. 能源技

术与管理, 2017, 42(04): 187-188.

[3]吴长贵. 电力变压器故障诊断及电力技术监督系统[J]. 电子技术与软件工程, 2017(14): 227.

[4]祁利军. 电力变压器故障诊断分析[A]. 《智能城市》杂志社、美中期刊学术交流协会. 2016智能城市与信息化建设国际学术交流研讨会论文集IV[C]. 《智能城市》杂志社、美中期刊学术交流协会: 旭日华夏(北京)国际科学技术研究院, 2016: 1.

[5]王璟. 电力变压器故障诊断策略分析与设计[D]. 山东大学, 2016.

[6]张云海. 电力变压器故障检测技术的现状与发展趋势[A]. 科技与企业杂志社、北京科技大学计算机与通

信工程学院、北京科技大学土木与环境工程学院. 科技与企业——企业科技创新与管理学术研讨会论文集(下)[C]. 科技与企业杂志社、北京科技大学计算机与通信工程学院、北京科技大学土木与环境工程学院: 《科技与企业》编辑部, 2016: 2.

[7]高圣伟, 张献, 袁臣虎, 张牧, 张冠军, 杨庆新. 变压器油中溶解气体检测技术现状与展望[A]. 天津市电机工程学会(Tianjin Society of Electrical Engineering)、天津市电工技术学会. 天津市电机工程学会2009年学术年会论文集[C]. 天津市电机工程学会(Tianjin Society of Electrical Engineering)、天津市电工技术学会: 中国电工技术学会, 2009: 4.