



# 变电一次设备故障预测及检修方法分析

陈树豪 国网福建省电力有限公司南安市供电公司

**摘要：**变电一次设备的故障预测和检修方法的探索与电网系统运行的稳定性以及安全性密切相关。相关部门应该增加自身对一次设备故障预测和检修的力度，不断提升企业自身的综合实力。本文阐述了变电一次设备状态预测及检修方法，并探讨了变电一次设备检修的具体实现，希望能为社会和人们创造更多的经济效益和社会效益。

**关键词：**变电一次设备；故障预测；检修方法

传统的变电一次设备故障预测与检修工作的弊端日益凸显，对变电设备的正常运作造成了一定的消极影响。相关工作人员需要掌握一次设备状态预测和检修的方法，针对不同的问题和不同的设备选择不同的故障预测和检修方法，提升故障预测与检修的精准性，确保设备运行的稳定性和安全性。

## 一、一次设备状态预测及检修方法

设备绝缘层老化、制造工艺不合格、电压负载以及设备操作失误等都是造成变电一次设备故障的原因。为了满足市场需求，相关工作人员应该掌握一次设备状态预测和检修的方法。基于状态检测方法，实现对断路器、变压器、避雷器等故障预测。例如，对于主变压器来讲，故障预测可以通过对电容值、局部放电、套管介质损耗色谱等的检测来实现。针对少油式断路器，泄露电流、电容以及介质损耗监测是比较有效的故障预测方式。对于 SF6 断路器的故障预测方法可以通过对 SF6 气体的监测以及 SF6 气体分解物成分的分析来预测，并且导电回路的温度变化以及接触电阻等的检测也可以为断路器的状态预测提供参考依据。针对氧化锌避雷器的故障预测可以通过监测功耗、基波电流、泄露电流以及阻性电流等方式实现。

在日常的变电一次设备故障预测过程中，常用的方法为：首先，为了获得设备运行状态的数据，工作人员可以定期使用既有的检测设备来检测在网运行设备的运行状态。其次，红外诊断技术能够在检测变电一次设备的磁性故障、绝缘老化以及接触不良等故障中具有优势，提升检测的准确性和速率。与此同时，在线检测方法以及带电监测方法也是确认设备是否存在异常故障的重要手段。

需要注意的是，虽然人们已经使用了很多辅助设备对变电一次设备存在的故障进行预测，例如油温表、压力表以及密度继电器等。但是这些设备还不足以实现故障进行准确的预测。相关工作人员还需要探究变电一次设备检修的方法，定期检修与设备在线状态监测相结合，提升设备运行的稳定性<sup>[1]</sup>。

## 二、变电一次设备检修的具体实现方式

### (一) 变压器故障预测与检修

变压器的故障预测是变电一次设备检修工作的重中之重。变压器的故障类型可以分为外部故障和内部故障。例如，常见的变压器邮箱外绝缘套管接地短路以及引出线位置故障等问题属于外部故障的范围。而引出线接地以及变压器绕组等油箱内故障属于内部故障的范围。针对不同的变压器故障，工作人员可以采用以下方法对故障进行预测和检修。首先，工作人员可以利用个人感官去观察瓦斯继电器、温度以及油位等，评估设备是否存在过热、异味、异声以及震动等情况。或者通过介质损耗、交流耐压以及绝缘电阻等电试验的方式对变压器的运行状态进行评估，预测故障。其次，工作人员还可以通过变压器绕组的检查，及时发现绕组存在的扭曲、短路、变形以及鼓包等问题，并利用放电监测技术对变压器局部故障进行监测。目前，很多企业都通过观察油中溶解性气体和色谱分析变压器内部故障，这一方法的应用范围较为广泛。与此同时，还需要重视对有载分接开关的检查，确保其机械性能以及设备电气性能能够符合相关应用标准<sup>[2]</sup>。

### (二) 断路器故障预测与检修

很多原因都有可能对导致断路器故障，例如操作传统系统故障、绝缘老化降低、接触不良、电气控制辅助回路故障、绝缘材料器件不良、短路以及触头过热等，影响了断路器在对变电设备保护和控制等方面的作用。因此，维持断路器的正常稳定运行是十分重要的，一般采用以下方法进行故障预测和检修。首先，工作人员应该定期对接触器端子电压以及分合闸电磁铁进行检查，在与规定的标准进行比对后来判断操作系统是否存在故障。其次，为了避免由于三相尺寸不当、控制回路以及操作机制摩擦引起的三相不同期的问题，工作人员需要对三相不同期以及分合闸进行定期测试。与此同时，还可以利用分合闸耐压试验对灭弧室的真空度进行检查，并检查触头和断路器自身是否存在不完好的情况，并对主回路电阻进行测量。最后，为了判断 SF6 断路器是否正常，还可以对 SF6 气体的密度和含水量进行检查。

针对高压开关柜的导线、接触以及绝缘状况等的检查可以利用局部放电监测来完成，确保故障预测和检修的准确性。

### (三) 避雷器故障预测与检修

在城市电网中，避雷器已经得到了比较广泛的应用，尤其是金属氧化物避雷器，它具有能够引起非线性特征等多种优势，与传统的碳化硅避雷器相比应用价值更高。避雷器是一种保护设备，在操作失误或电力系统发生雷电过电压问题时，能够有效减少损害。一般而言，金属氧化物避雷器可能会出现避雷器的磁套、基座以及端子等出现腐蚀现象而引起的开裂倾倒问题，或者阀门受潮老化引发的避雷器热击穿爆炸问题等，此外，如果避雷器长时间受到灰尘污染以及雨雪影响等而导致局部放电损坏避雷器整体，影响避雷器的正常使用。针对上述这些问题，工作人员可以通过避雷器绝缘内部受损情况的检查、不同直流电流下泄露电流的测量、避雷器绝缘电阻的测量等方法来评估避雷器的故障状态，并通过在线监测系统对避雷器的工作运行状态进行全面、实时的监测<sup>[3]</sup>。

## 三、结语

综上所述，变电一次设备中变压器、避雷器以及断路器的故障预测和检修方法的使用需要相关人员定期检查、利用辅助设备进行检测，不断完善故障预测的方式，并将传感信号处理技术以及光电计算机技术与一次设备故障预测和检修相结合，完成故障预警，完成电力系统安全性和稳定性提升的目标，从而不断提升企业的综合实力和社会效益。

## 参考文献

- [1] 王鑫, 邵成林. 变电一次设备故障预测及检修方法研究 [J]. 电气技术与经济, 2020 (04): 34-36.
- [2] 廖瑞金, 王有元, 刘航, 刘宏波, 马志鹏. 输变电设备状态评估方法的研究现状 [J]. 高电压技术, 2018, 44 (11): 3454-3464.
- [3] 严晟. 对变电一次设备故障预测及检修方法的探讨 [J]. 电子测试, 2018 (13): 115+114.