

# 变电一次设备故障预测及检修方法研究

马军

(国网四川省电力公司资阳供电公司资阳雁江区 641300)

**摘要:**在电力系统中,变电一次设备是其中最主要的部分,其运行状况直接影响整个电力系统的稳定运行。为了保证电力系统的稳定运行,对其进行故障预测及检修就显得十分必要。通过对变电一次设备运行状态数据进行分析,建立预测数据库,根据预测的结果来判断变电一次设备是否会出现故障,从而可以采取有效措施来进行处理。在实际应用中,可以将该方法与模糊综合评价法结合起来,从而使设备的检修更加全面、更加科学、更加合理,同时该方法还可以实现对设备故障的提前预测和故障预测结果的有效验证,从而为设备检修提供可靠依据。

**关键词:**变电一次设备;故障预测;检修方法

## 引言

近年来,我国在电力系统故障预测和检修方面取得了较大的进步,但仍然存在一些不足之处。目前在电力系统中,仍有许多方法可以提高其可靠性和准确性,并能够延长其使用寿命。在电力系统中,变电一次设备是最重要的部分,其运行状况直接影响整个电力系统的稳定运行,因此对变电一次设备进行故障预测和检修显得十分必要。变电一次设备具有运行时间长、故障情况复杂等特点,传统的检修方法已经不能满足当前电力系统的发展需要,因此,对变电一次设备进行故障预测和检修显得十分必要。

### 1 变电一次设备故障预测

#### 1.1 在线监测技术

变电站在线监测技术是将变电站一次设备的运行状态信息,通过信息采集、处理、传输等手段,及时提供给变电站和用户,是实现对变电设备运行状态在线监测的关键。由于在线监测技术应用的范围较广,所以其具有一定的局限性,具体体现在以下几方面:

(1)对变电站一次设备的运行状态进行全面监测时,不能针对具体设备进行故障预测,而传统的在线监测技术则可以实现对变电设备状态信息的全面监测;

(2)在线监测系统不能做到对所有设备进行实时监控,虽然一些在线监测系统可以实现对变电设备的实时监控,但由于其所应用的传感器数量较多,所以其监测数据可能会出现冗余和不准确现象。

#### 1.2 专家系统技术

专家系统技术在电力系统中的应用,主要是对设备故障进行预测,通常情况下,专家系统的应用具有较好的效果,这是因为该系统中可以根据设备运行状况,建立故障分析模型,然后进行预测。与此同时,专家系统技术在电力系统中的应用,主要是利用模糊理论,建立模糊专家系统模型。首先,将设备的故障进行分类和划分,然后通过建立模糊规则库,并将其与规则库进行结合,最后应用于在线监测系统。此外,该技术在电力系统中的应用能够准确预测设备故障类型和部位,同时也能够分析出故障发展趋势和原因,如果能够有效预测和诊断故障,将会大幅度提高电力系统的运行效率和稳定性。

#### 1.3 红外线测温技术

变电设备在运行过程中,可能会出现温度升高的情况,这种情况很有可能会引起变电设备发生故障,为了保证电力系统的稳定运行,可以采用红外测温技术对变电设备的运行状况进行检测,并对异常情况进行及时处理。红外测温技术是利用红外线波长的不同对物体进行温度测量,并在被测物体上得到相应的温度值,这一技术具有非接触性、非破坏性的优点。

(1)非接触性:红外线测温技术通过红外测温仪直接对设备表面温度进行检测,不需要任何辅助设备,避免了对设备造成损伤,能够保证变电设备的正常运行;

(2)非破坏性:红外线测温技术在对变电设备进行检测时,不需要专业人员进行操作,操作人员通过对设备表面温度的检测即可获取变电一次设备的运行状态;

(3)可靠性:红外线测温技术在测量变电一次设备的温度时,不会受到天气、地理环境等因素的影响,可靠性较高。

#### 1.4 人工智能技术

人工智能技术在一次设备故障预测中的应用,主要是指将人工智能技术与大数据技术、信息技术以及计算机技术等相结合,充分发挥人工智能技术的作用,为变电一次设备故障预测提供有效的支持。其中,人工神经网络是人工智能技术中应用较广的一种,其能够实现数据的精准分析和处理,能够通过大量数据的分析建立起准确的数学模型,从而对变电一次设备故障进行预测。对于神经网络预测法来说,其主要是通过人工神经网络技术对变电一次设备的故障进行预测,在变电一次设备出现故障时,首先将其当做输入数据,然后再根据所建立的数学模型将其输出结果作为输出数据,最后再利用人工神经网络技术对输出数据进行预测,而且该方法具有很强的自我学习能力,并且可以将不同的输入转化成不同类型的输出数据。

#### 1.5 真空度检测技术

在真空断路器的日常运行中,由于多种因素的影响,真空断路器的运行状态会发生改变,对其真空度进行检测是十分必要的。目前,利用真空度检测技术对变电一次设备进行故障预测主要有以下几种方法:

(1)利用 SF<sub>6</sub> 气体的特性对设备进行检测,在对 SF<sub>6</sub>

气体进行分析时,可以通过对其组成成分和含量进行分析,从而对其特性进行检测,例如:利用SF<sub>6</sub>气体中碳含量的多少来分析设备中是否存在漏气现象;

(2)利用CT技术,通过CT技术可以有效地了解SF<sub>6</sub>气体在不同介质中的泄漏情况,通过计算SF<sub>6</sub>气体的漏率来判断设备的真空度。

## 2 变电一次设备故障的检修方法

### 2.1 隔离开关故障检修

隔离开关故障的检修方法有很多种,可以根据不同的情况选择合适的方法。首先,检查隔离开关的内部是否存在灰尘,如果发现灰尘过多,应该及时对其进行清理,然后再进行安装,如果没有灰尘,应该及时将其拆卸下来进行检修;其次,隔离开关在运行中出现发热现象,而且温度比较高,这就需要对隔离开关进行检查和测试,看看其是否正常运转;再次,隔离开关出现短路故障时,需要对其进行检查和测试,看看是否是由于线路中存在短路情况导致的;最后,当隔离开关出现分合不灵活的情况时,需要对隔离开关的接点、传动部分以及各个零件进行检查和测试。通过上述方法可以确定隔离开关是否出现故障,如果发现问题,可以及时对其进行检修,确保设备的正常运行,在检修过程中应该注意以下几个方面:首先,对隔离开关的外壳进行检查和测试,看看是否存在短路情况;其次,对隔离开关的接触部位进行检查。

### 2.2 电压电流互感器的故障检修

在电压电流互感器的检修中,应在进行电压电流互感器的二次绕组检查时,对电压互感器的电压二次回路进行检查,尤其是在对二次绕组进行绝缘检查时,应注意检查二次绕组的绝缘状况,主要是检查是否存在异常放电、是否存在相间短路现象。同时,还应注意检查二次绕组是否存在匝间短路或引线烧断现象,其主要是通过绝缘电阻及直流电阻的测试来判断。当电压互感器发生匝间短路时,将会导致电流互感器的励磁特性发生改变,其主要是由于变压器线圈匝数不足、铁芯饱和以及绝缘老化等原因导致,同时还应注意检查电压互感器一次侧是否存在绝缘老化或受潮现象。此外,在进行电压电流互感器的绝缘检查时,应根据电压电流互感器的实际运行情况,选择合适的试验方法。通常情况下,可选择直流电阻法、短路电流法、空载电流法、伏安特性测试法及直流电阻耐压试验等,但在实际的电压电流互感器故障检修中,应结合具体情况选择。

### 2.3 断路器故障检修

在进行断路器故障检修时,需要对其进行详细的分析,重点关注断路器内部是否存在异响,并且需要检查其连接处是否存在松动现象,如果存在上述情况,则需要及时对其进行更换或者修理。首先,对于断路器的声音故障检修,需要对其进行细致的分析,并对其声音异常的位置进行查找,同时需要在此基础上对断路器进行检测和检修;其次,对于断路器的接触不良故障检修,在检查的过程中需要重点关注断路器内部是否存在绝缘层破损、接触不良、弹簧断裂等现象;最后,对于断路

器的动作失灵故障检修,需要重点关注断路器内部是否存在动作失灵问题。在断路器故障检修过程中,需要根据断路器的实际运行情况和运行数据,结合相关的分析,及时发现和解决断路器内部存在的问题,并对其进行维修和处理,同时需要注意在维修处理过程中,避免对设备产生二次伤害。

### 2.4 避雷器故障检修

避雷器的主要作用是在电压超过规定范围时,用来限制电压达到安全范围内,对电网的正常运行具有重要意义,而且避雷器一旦发生故障,就会造成电网大面积停电,对国民经济产生重大影响。因此,在实际工作中应对避雷器进行严格的检查和维护,首先,检查避雷器外观、绝缘电阻、泄漏电流和运行电压等参数,同时检查避雷器内部部件有无损坏或老化;其次,定期对避雷器进行绝缘电阻试验和泄漏电流测试;再次,定期进行耐压试验和放电试验,确保其能满足设计要求;最后,要及时地更换老化的避雷器部件,如阀片、阀芯、绝缘子串等,以此保证其安全运行。与此同时,要加强对避雷器的巡视检查,如发现避雷器有严重污秽、表面受潮、瓷套裂纹等现象,应立即采取相应的处理措施,如更换瓷套或对避雷器进行局部放电试验,并做好相应的记录,以便于对避雷器故障进行分析。

### 2.5 变压器故障检修

变压器的故障检修,主要是针对变压器绕组、铁芯、绝缘和外壳等进行检查,当发现绝缘部件有裂纹或者是绝缘部件严重老化时,需要对其进行更换,并且检查变压器绕组是否有存在匝间短路的情况,一旦发现存在这些情况,需要将其切除。当变压器出现内部绝缘破损时,需要对其进行更换,并在此基础上检查变压器绕组是否存在过热的情况,如果出现过热问题,则需要将其更换为新的变压器绕组。在对变压器进行检查时,如果发现油中存在气泡、颜色异常或者是有异味时,需要对其进行充分的清理和更换;如果发现铁芯出现严重的变形或者是存在短路情况时,需要将其切除。

## 3 结束语

总而言之,在变电一次设备检修中,故障预测的准确性对检修工作的质量和效率有着重要影响,因此,必须重视故障预测技术的研究和应用。针对当前电力系统变电一次设备的检修工作,要想提高电力系统变电一次设备检修工作的效率和质量,就必须大力推广智能检测技术和状态检修技术,将其应用到变电一次设备故障预测中,从而有效降低故障发生的概率。

### 参考文献:

- [1]万杰枫.变电一次设备故障预测及检修方法分析[J].集成电路应用,2023,40(08):202-203.
- [2]李华.变电一次设备故障预测及检修方法分析[J].光源与照明,2022(03):135-137.
- [3]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.
- [4]周永峰,唐琪,慕杰.探讨变电一次设备故障预测及检修方法[J].科技风,2020(13):183.