

# 变电站运行设备发热及监控方法

李嘉文

国网江西省电力公司吉安供电分公司

DOI号: 10.18282/hwr.v1i2.764

**[摘要]** 随着我国社会经济的快速发展,对于电力能源的需求量不断增加,因此对于电力能源供应的安全性以及稳定性也提出了更高的要求,所以对变电站的安全运行也有了更高的要求,然而变电站设备在长期的运行过程中很可能产生发热的状况,设备的长时间发热不仅会影响变电站设备的使用寿命,同时还会影响到变电站设备的使用效能,若变电站运行出现问题将会直接影响电力能源的安全与稳定输送,不仅会影响到人们的正常生活,同时也会给经济运行带来巨大影响。因此探究变电站运行设备发热以及监控方法具有重要的社会意义和经济意义。

**[关键词]** 变电站; 设备; 发热; 监控

## 1 探析变电站运行设备发热原因

### 1.1 设备接头发热原因

第一,设备设计。在变电站运行设备的设计过程中,设备所选用的构件不能满足供电设备长期运行的实际容量。第二,在施工过程中引起的接头发热。第三,对变电站设备进行维护、检修、保养的周期超过规定的要求,或者不能够按照检修规程进行设备日常维护。

### 1.2 刀闸发热原因

1.2.1 刀闸本身存在质量问题。比如,在变电站设备的安装过程中,或者刀闸在调试的过程中没有任何问题,但是一旦投入运行便会出现发热的现象,这种发热现象主要是由于刀闸的质量问题引起的。

1.2.2 刀闸的安装过程存在问题。对刀闸进行的安装调试检修工作人员的技术问题也是导致变电站设备发热的重要原因之一。

### 1.3 其它部件产生发热的原因

1.3.1 变压器发热。在变电站设备运行中,漏磁通会产生一定的涡流损耗,造成变压器部分连接螺栓发热,或者上下节油箱中部放油阀处发热,这个发热点一般都会在高压绕组侧。

1.3.2 变压器运行中,产生的谐波也是导致变压器铁芯、绕组、电抗器等部件温度升高的主要原因。

1.3.3 在固定单相电缆时,使用的普通金属环在工作的过程中,其产生涡流也是导致变压器发热的重要原因。

### 1.4 外部环境引起的发热

通常,变电站运行设备多与外界环境接触,设备的闸刀等部件长期受到外界自然环境的侵袭,设备经过长期的运行,其接头和闸刀位置极容易被氧化腐蚀,进而导致氧化膜的出现,增大闸刀连接处接触电阻,导致接触不良。

## 2 监控变电站设备发热的方法

### 2.1 主要监控方法

2.1.1 电阻的大小是决定温度变化的关键,因此也可以

采取对电阻温度的监控来判断设备温度的上升情况。通过实时的数据上传对设备发热情况进行远程监控分析,但在测量温度时对测量物的绝缘性要求很高,不能够将测量物直接依附在电阻上。

2.1.2 试温蜡片是最原始的测温方式之一,这种方法就是在设备接触的表面涂上一层随温度变化颜色的变色试剂,温度越高颜色就会越鲜艳,然后通过颜色的亮度来判断发热的程度。这种方法测试温度的准确率很低,不免需要人工的检查,不能够及时采集温度变化的数据进行上传分析。

2.1.3 对于裸露在外表的设备来说,利用光辐射和红外测温的仪器进行分点测温的准确度相对来说更高一些,但需要投入大量的人员配合。

2.1.4 实现实时监控的最好办法就是采用温度在线预警监测系统,通过将带有感温的传感器放在设备的有效距离内,根据感温监测系统对收集的数据进行分析。

### 2.2 应对发热现象的措施

2.2.1 在监测设备发热的过程中最简单直接的办法就是安装感温监测仪器,通过网络连接实时上传数据就可以随时指导设备的温度,根据设备温度的高低判断发生事故的频率。发热的情况越严重,发生事故的频率就会越高。也可以通过相同功能的设备对温度进行监控,横向对比推测出其它的设备发热情况。

2.2.2 红外检测也是对设备发热监测方式的一种,在与外部环境温度的对比中判定设备的发热情况。另外也可以根据同一种方法对同种型号的设备进行横向对比判断,这样就很容易判断出设备的发热情况。

2.2.3 在密闭的箱柜式设备里,除了红外线感温测试整个设备的温度外还可以根据设备的上下部位温差大小来测定温度的升高情况,以此来判断设备的发热情况。

## 3 变电站运行设备发热监控方法

为了防止变电站运行设备的电流连接点出现异常发

热或者解除不良等状况,保证设备的健康运行,可以采取以下措施加强对设备的监控:

### 3.1 周期性的红外测温诊断

#### 3.1.1 确定测温周期

新投入的运行设备进行带负荷测试,即将设备置于将来可能承载的负荷下进行测试,然后纳入正常的测温周期内。一般正常的测温周期一年两次,第一次为年度检修,第二次是在高负荷来临前进行测试,如夏季高温天气到来之前。如果发现设备有问题,还应在检修后补加一次测试。不过,如果遇到特殊情况,负荷增长,还应适当调整测试情况。

#### 3.1.2 选择合适的检测环境

红外测温尽量避免在恶劣天气下进行,一方面可以保证测试人员的人身安全,另一方面可以保证测试数据的正常水平,测试时温度一般应在0℃以上,湿度应保持在80%以下。如果在户外进行红外检测,时间上应安排在日出之前、日落之后、阴天或晚上;如果检测在户内,应熄灭灯光进行。

#### 3.1.3 做好记录

红外测温的情况应及时计入专门的工作卡内,对测温当天的负荷电流、温度和环境都应详细记录,以便于之后进行比较分析。

### 3.2 示温蜡片监控法

为确保变电设备的健康运行,应加强对变电站运行设备的监控管理,严格按照监控工作流程进行巡视测温,为此可以采用示温蜡片粘贴法进行。

首先,在运行设备大电流回路的各个连接点粘贴示温蜡片,而室外电气设备的大电流回路连接点,也应根据实际情况粘贴示温蜡片;其次,应将示温蜡片的粘贴情况纳入设备验收项目,确保粘贴齐全,对于缺漏地方应及时补贴;最后,示温蜡片的粘贴应能准确直观反映连接点的温度,因此对于同一个变电所的同一级电压等级处应粘贴同一种颜色的示温蜡片,以方便观察和记录。对于开关柜内设备正常运行时不能观察到的连接点,也需要粘贴示温蜡片,可以利用停电的机会进行检查。

定期观察示温蜡片的变化情况,及时进行测温检查。在检查过程中,一旦发现柜内设备连接点的示温蜡片出现熔化或者脱落状况时,为了确保安全生产,必须及时打开柜门进行测温,同时要做好相应的安全措施。

在异常天气如高温、严寒等条件下及电力负荷出现较大增长、电流运行方式发生突变等情况下,必须对相应的运行设备进行测温检测,尤其是大电流回路的连接点,应该进行针对性的重点检查。

在运用示温蜡片粘贴法的同时,还必须按照规定对运行设备进行定期的红外测温,检测设备的发热程度。在红外测温过程中,要严格按照规定的操作规范逐步进行并做好记录。在测温完成后,应将过往的检查、测温情况与近期的负荷进行比较分析,及时排查问题和隐患。

### 3.3 发热诊断方法

#### 3.3.1 同类比较法

这一方法主要分为以下几个步骤:首先,在同一电气回路中,如果三相电流对称和三相设备相同时,比较三相电流致热型设备对应部位的温度上升值,从而判断设备是否正常,若三相设备同时出现异常,可将其与同一回路的同一类设备进行比较;其次,如果三相负荷电流出现不对称时,应该考虑负荷电流造成的影响;最后,对于型号规范相同的电压致热型设备,可以根据温度上升值的差异来判断设备是否正常。

#### 3.3.2 设备外部热缺陷诊断

在对运行设备进行发热诊断时,不仅应该注意到内部电流等造成的影响,还应注意注意到变电站运行设备外部存在的热缺陷,可参照以下诊断表来进行判别:

不同的设备部分,检测诊断的对象也各不相同:对于输电线路和母线,重点是检测导线的线夹及连接处;对于穿墙的套管,主要检测其两端的引线接点和支撑的铁板;而对于一次设备接头,应该侧重检测其外部的引流接头和与其配套的接点线夹;至于隔离开关,主要检测其两端的顶帽接点、出现套管与导线的搭接处、由弹簧压接的触头和动静触头的连接处。

## 4 结束语

变电站的正常运行是保障电力行业稳定发展的关键因素,如果对于变电站运行设备的发热情况不能既是监控和管理,就会造成设备短路或者失火等情况的发生,这样情况发生的后果就会导致变电站不能正常运行。一旦变电站出现状况机会直接影响到电力运行中对居民的正常供电,致使人们的日常生活遭受打击。社会主义经济的进一步发展中的最大成果既是点的应用,保障电力的平稳供应和使用,是社会稳定的重要基础。变电站运行设备发热一直是困扰电力正常供应的主要因素,电力行业的安全、平稳运行都需要通过改善这种情况来完成。

### 参考文献:

- [1] 张月华. 变电站运行设备发热监控诊断方法的分析[J]. 中国新技术新产品, 2010, (21).
- [2] 孙福滨, 刘刚. 变电站运行设备发热原因及监控方法[J]. 水利科技与经济, 2007, (8).