

Analysis of Infrared Temperature Measurement Technology in the Operation and Maintenance of Power Transmission Line Equipment

Lei Zhang

Zhongwei Power Supply Company of State Grid Ningxia Electric Power Co., Ltd., Zhongwei, Ningxia, 755000, China

Abstract

The current problems in the transmission line equipment include wind partial discharge fault and lightning strike failure. In the face of these problems, the infrared temperature measurement technology adopts warning temperature rise method and absolute temperature difference method. Through the effective application of infrared temperature measurement technology, the hidden dangers in the transmission line can be timely eliminated, thus ensuring the safety of the transmission line and improving the transmission efficiency.

Keywords

infrared temperature measurement technology; power transmission line; operation and maintenance

输电线路设备运行检修中的红外测温技术分析

张磊

国网宁夏电力有限公司中卫供电公司, 中国·宁夏 中卫 755000

摘要

当前输电线路设备中存在的问题有风偏放电故障、雷击故障等,面对这些问题在输电线路设备运行检修中应用红外测温技术的方法有警戒温升法和绝对温差法等。通过红外测温技术的有效应用可以对输电线路中存在的隐患进行及时的消除,从而使输电线路的安全得到保障,并使输电效率得到提高。

关键词

红外测温技术; 输电线路; 运行检修

1 引言

随着中国社会主义市场经济的发展,中国的电力行业也取得了不断的发展和进步。但是,电力系统在运行时因为各种因素的影响会使输电线路设备时常出现一些故障。因此,电力部门要重视检修维护输电线路设备,这样输电线路设备在运行时才能从根本上保证其安全性和稳定性。目前,对输电线路设备检修工作有较大帮助是红外测温技术,这种技术在输电线路设备检修工作中运用得比较广泛。

2 红外测温技术概述

2.1 红外测温技术的含义

作为一种高科技的红外测温技术,其内容主要包括产生红外辐射技术、传播红外辐射技术以及转换红外辐射技术。

【作者简介】张磊(1987-),男,中国宁夏吴忠人,工程师,从事输电线路运维与检修等研究。

在电磁频谱中红外辐射所占的地位非常重要,每种电波都有其独特的属性,根据每种电波独特的属性,可以把电波分为以下几种,即可见光、紫外线、微波等。在无线电波和可见光之间存在着红外线,对于红外线来说根据不同的标准可以分为三种类型:一是近红外;二是中红外;三是远红外^[1]。

2.2 红外测温技术的工作原理

工作中在应用红外测温技术时,要先把物体的辐射功率信号用红外探测装置转化为电信号,接着需要输出电信号,在输出电信号时需要用到成像设备,同时要保证输出过程中的准确性,成像设备投射到屏幕上的应是模拟对象的表面温度和物体的空间位置,这样物体表面的热量分布图和探测物体的热像图就可以最终得到了。在实际的检修工作中应用红外测温技术,首先要感知探测物体的表面温度,这样在得到物体的表面温度以后就可以判断物体出现故障的原因了。

2.3 红外技术的优点

以前的各种探测技术相较于红外测温技术来说,没有红

外测温技术的实用性强。在测量物体时红外测温技术不用直接接触,发射和接受红外线就可以达到测量远距离物体的目的,同时测量时红外线的响应速度很快,没有很多的延迟时间。另外,在测量多个物体时,红外测量技术也可以一同进行,对于那些温度高、运动快、高压带电的物体,一般的测量技术应用起来都比较困难,但是红外测温技术都可以解决。此外,被测量物体自身的温度不会影响到测量结果,因此能够保证测量结果的准确性^[2]。

3 输电线路设备中存在的问题

3.1 风偏放电故障

一般来说,在自然环境中的输电设备都比较容易受到各种自然环境的影响,在风力比较大的时候,输电线路受到其影响就很可能出现偏放电的现象,这种现象在龙卷风或者台风天气中更容易发生。这是因为受到强风的影响,输电线路会发生很大的偏移,这样各输电线路之间的距离就过于靠近并极有可能发生接触,又或者发生接地短路,这样放电现象就很容易发生。另外,在暴雨等极端天气中定向间断型水线这种情况容易出现,此时若水线的方向和闪络路径相同,那么就会降低空气之间缝隙的放电电压,从而使输电效率大大降低。

3.2 雷击故障

在自然环境中因素中另一个对输电线路影响比较大的就是雷击,当输电设备被自然环境中的雷电击中后,就会发生跳闸故障,另外不同地区的天气也都不尽相同,在一些极端天气中,一些必要的防范措施如果没有做到位就会使输电设备很容易被雷击中,从而出现跳闸故障或供电中断的情况。出现这种故障的原因主要有两个方面:一方面,相关的技术人员在设计输电线路时没有充分的考虑到输电线路所处的自然环境的特点,这就导致没有根据实际情况对输电线路进行针对性的设计,最终使输电线路的耐雷水平达不到标准;另一方面,在检测和维护的过程中没有及时更换受损的绝缘子,或者其他的安全隐患没有及时地发现,从而导致雷击事故的发生^[3]。

4 远红外测温一般步骤

①出发前,仔细检查测温仪器各部件完好性,电池电量是否充足。

②到达现场后,核对线路名称,杆号牌。

③询问调度当时线路的电流(负荷)大小。在测温记录中记录好电流(负荷)情况。

④从箱中取出热像仪开启电源,并取下镜头盖。

⑤选择一个合适的位置(最可能接近观测物体,让其成

像最大),打开热成像仪,对准塔顶调节焦距,使塔顶物体成像最清晰。然后根据现场气温高低情况,适当调高背景温度(即调高焦点十字点温度)。其目的是使与现场温度接近的物体成像较暗,避开干扰,使有问题的接续金具成像更突出、显眼,迅速区分正常与有问题的接续金具。例如,现场气温如果是25℃,在没有太阳照射的情况下,塔身、导线及正常接续金具的温度也大约为25℃,如果调整焦点(十字点)的温度为30℃左右(比现场温度大约高出5~10℃),温度接近25℃的物体在热像仪内的成像将较暗。对准塔顶观测,如果塔顶所有物体的成像都一样暗度,说明这基塔全部接续金具基本正常,接续金具的温度可认为大约25℃,这基塔的测温工作结束。如果有一接续金具成像较亮,说明这一接续金具有问题,要进一步对其详细观测,即选择一个最佳的观测位置。接着要准确判断接续金具发热点,即温度最高点(例如,到底是耐张线的管身发热,还是引流板发热,有必要时还要调高背景温度,进一步使发热点与其他部分区分)。然后用焦点(十字点)准确对准发热点,尽可能测量出其最高温度(此过程需要耐心),录下成像图片并保存在储存卡内,并记录好拍摄图片编号。

⑥做好测温记录。

⑦确保施工环境无污染,做到“工完场清”。

⑧完成工作,返回并汇报上级。

5 红外测温技术在变电运行中的应用

5.1 红外测温技术的重要性

红外测温技术相比于传统测温技术拥有更多的性能优势:红外测温技术在监测变电站设备放热过程中,实施非接触式的温度测量,不改变设备的运行状态,从而消除红外测温对系统运行的影响。非接触式的温度测量不需要工作人员靠近设备,确保了工作人员的人身安全。该技术还具有温度测量快,效率高的优点,在扫描过程中,可以在短时间内成像,获得准确的监测数据,对于如今纷繁复杂的电力系统,可以满足准确、实时的测温要求。红外测温技术不仅可以定性分析设备的故障,而且可以定量地描述故障,给工作人员提供判断错误的可靠依据。

5.2 红外测温技术应用分析

5.2.1 在隔离开关监测中的具体应用

隔离开关是变电站运行中重要的部件之一,发挥隔离作用来保护变电站的运行。由于某些因素的影响,在实际应用时,隔离开关会发生温度异常问题,影响其功能。例如,在日常的操作中,隔离开关反复的操作不到位,就会使接触部位的电阻值增加,从而使隔离开关产生发热的问题;在长期的使用过程中,隔离开关叶片发生氧化现象,而且氧化膜会

干扰电流,电阻值增加,引起发热的问题。为了解决上述问题,可以使用红外测温技术来监测隔离开关的切口的温度,并发现存在的异常问题,以避免隔离开关连续发热引起设备产生故障。

5.2.2 在线夹发热检测中的具体应用

线夹是变电站的重要组成部分,但实际上受到许多因素的影响,会发生发热的现象。具体来说,包括以下两个异常情况:在变电站运行中,电线长时间暴露于空气中,使弹簧夹被氧化,线夹松动,接触不良,引起发热,这是促使线夹的发热的的原因之一;操作人员在日常生活中由于操作不当,使线夹变得松动,也会引起发热现象。红外温度测量技术可用于安装或维护线夹时温度的检查。一旦线夹发热,应采取相应的措施降低产生故障的可能性。

5.2.3 在设备巡检中的具体应用

设备巡检是管理变电站运行的基本任务之一,检测质量与变电站的安全运行直接相关。所以,为了更好地适应新时期的电力发展的需要,我们应该高度重视变电站的巡检工作。在过去的检查工作中,工作人员大都通过目视检查、耳听和手感等方式来确定设备是否正常运行,但在实际中,传统的检查方法不仅存在较大的误差,并且容易发生安全问题。如

果设备温度高,发热严重,用手触摸检测装置可能会威胁到员工的人身安全,若采取远程红外测温技术来检测设备的温度,不仅可以提高安全性,而且还极大地提高了工作效率。因此,红外测温技术对变电站设备的检测具有重要意义。

6 结语

综上所述,在检测输电线路设备的过程中红外测温技术有着非常重要的作用,这种技术一方面能够使设备保持正常的运行,另一方面能够使设备的使用寿命大大延长。在实际的应用红外测温技术时,具体应用怎样的测温方法要根据实际的情况进行选择,这样才能够准确地检测出结果,从而保证检修维护的及时性,并使输电线路问题所造成的停电现象得到有效的避免,最终使中国的电力系统得到进一步的发展。

参考文献

- [1] 崔庆傲,杨武亚,刘盼,等.基于红外测温技术的变压器在线监测系统设计[J].电工技术,2019(24):43-44.
- [2] 李沐峰.基于红外测温技术的二次回路异常监测方法[J].仪器仪表与分析监测,2020,144(4):21-24.
- [3] 张卫庆,王成亮,高爱民,等.基于红外测温技术的电力变压器绕组温度自动监测方法[J].电子设计工程,2020,28(6):87-91.

(上接第46页)

技术已经获得了一定的创新,体现出更加智能化以及全面化的效果。在未来,仍然需要关注石油地质资源勘探技术的创新工作,从多个角度来使石油地质资源的勘探工作更加顺利。

参考文献

- [1] 隋筱锐.石油地质勘探技术的创新与发展研究[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(14):181-182.
- [2] 白亚峰.浅析石油地质勘探技术的创新与发展[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2016(9):178-179.

- [3] 王伟.石油地质勘探技术的创新与发展研究[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(16):171-172.
- [4] 张梨梨,梁梦宇,郭健,等.石油地质勘探技术的创新与发展[J].石化技术,2019,26(11):290+296.
- [5] 巫克勤,贾刚卫,田斌斌,等.石油地质勘探技术的创新与发展策略探析——评《油气地质与勘探概论》[J].新疆地质,2021,39(1):172.