

变电运维中红外测温技术的应用研究

林景礼

(国网山东省电力公司超高压公司 山东济南 250000)

摘要: 社会经济的快速发展, 各行各业对供电质量提出了更高的要求, 国家电网体系日益完善, 但是为了能够进一步提高供电质量, 为电网体系的运行提供保障, 就要加强变电运维的管理, 结合电力系统的运行需求以及工艺要求应用一些先进的技术。红外测温技术的应用为变电站的安全运行提供了保障, 在变电站设备运维工作中发挥着不可替代的作用。本次研究对变电站运维工作中红外测温技术的应用情况进行了详细的分析。

关键词: 变电运维; 红外测温技术; 电力系统; 供电质量

各个行业对供电质量需求的提升, 促使电力系统的规模不断扩大, 电力系统所面对的运行环境越来越复杂, 而客户要求供电企业在提高供电质量的同时还要提高供电服务的水平, 变电系统中, 为了保证变电系统的正常运行, 需要密切关注变电系统的整体运行情况, 采用有效的方式对变电设备的运行情况进行全方位监测, 从多个方面提高变电系统运行的安全性和稳定性。由于变电系统中的多个设备长期处于高压高温的运行环境中, 一旦发生故障, 极易引发安全风险。红外测温技术不但测量范围广, 且属于非接触式测量, 安全性更高, 测量结果的准确率也较高, 由于具备多种优势, 在变电运维工作中得到了广泛的应用。

1 红外测温技术的优势

红外测温技术的优势比较明显, 其属于一种非接触式测量温度的技术, 通过对被测量物体发出的红外辐射进行测量, 推测出被测物体的表面温度。在变电运维管理中, 变压器、开关、电缆、绝缘子以及断路器等设备设施的运行过程中, 都可采用红外测温技术进行温度测量。这种技术可以远距离测量, 能够在极短的时间内得出被测量物体表面温度, 并且准确率还比较高, 一般上下偏差不会超过 1°C , 有效的提高了变电运维测温工作的效率和质量。红外测温技术还可实现高精度测量, 能够对变电运维系统中设备以及物体表面的温度进行测量, 精度比较高, 可以通过多种校准方式不断提高测量结果的准确性。红外测温技术还有着多功能性特征, 比如能够对不同形状、不同大小、不同材质、不同表面状态的物体温度进行准确的测量, 所以可应用于多个领域。

2 变电运维中应用红外测温技术的重要性

在变电运维系统中应用红外测温技术, 主要是通过红外线的工作原理, 采集到关联电力设备以及变电系统运行情况以及辐热信息, 并完成图像转换及温度反馈, 它可实现对一些故障的诊断。红外测温技术操作起来非常简便, 不但携带比较方便, 并且可靠性非常强。红外测温技术在变电运维工作中的应用还可提高工作效率, 工作人员可根据工作需求直接进行测量, 不需要对设备或者电力系统断电即可完成测量工作。如果测量区域有通信以及网络信号覆盖, 技术人员可通过应用红外测温技术, 借助数字设备将测量得到的图像或者信息进行成像后完成图像信息的转化, 从而帮助技术人员更加全面的掌握到变电系统的设备运行情况, 从而制定管理及检修方案; 变电运维中应用红外测温技术还可提高变电系统运行的安全性。在变电运维中应用红外测温技术, 能够全面检测变电系统中电气设备以及电力线路的运行情况, 还可实现远程调控, 进一步提高变电运维工作的管控的效率和精度。变电运维中应用红外测温技术首先可提高设备运行的可靠性, 变电系统中各种设备在工作过程中的温度变化情况直接影响其性能的发挥以及寿命的长短, 通过应用红外测温技术进行温度检测, 能够实现对各个设备以及构建实际运行温

度的实时监控, 及时发现可能存在的异常温度, 从而落实有效的预防策略, 避免设备损坏或者发生事故。

3 变电运维中红外测温技术的应用模式

相对温差鉴定模式, 在此模式下, 技术人员应用红外测温设备相关设备的温度进行测试, 按照相关的操作规程对相应设备的相对温差值进行计算, 从而协助技术人员更加准确的诊断设备故障; 表面温度鉴定模式, 当红外测温仪器被调整至表面温度鉴定模式时, 可对变电系统中的各个设备表面实际温度进行测量, 然后与设备表面温度的最高值进行比较, 进一步判断设备运行状态是否处于正常范围, 从而分析设备的运行状态; 热图谱鉴定模式, 当红外测温仪器调整至热图谱鉴定模式时, 可以对变电系统相关设备表面温度进行测量, 将测量得到的相关数据转化为热图谱, 帮助技术人员更加准确的分析变电站相关设备的实际运行温度是否处于正常运行状态; 同类比较鉴定模式, 当红外测温仪器调整至同类比较鉴定模式时, 技术人员通过测量变电系统中相关设备表面温度, 可将测量得到的结果与同类型设备运行中的正常温度范围进行比较, 进一步判断变电系统中检测设备的运行状态; 档案分析鉴定模式, 当红外测温仪器调整至档案分析鉴定模式时, 技术人员可以对测量得到的变电系统中各设备的温度数据进行整理分析, 将其形成档案, 可以进一步分析各运行设备的温度变化规律, 预测可能会发生的一些故障问题, 科学的判断变电设备的温度, 为变电运维工作提供重要的参考依据。

4 变电运维中红外测温技术的应用

4.1 检测设备运行状态

变电运维中, 要想对处于运行状态的电力设备进行温度检测, 如果采用传统的检测方式需要在设备停止运行后才能进行温度检测, 但是由于电力系统处于运行状态, 所以电力设备会存在电荷, 技术人员可通过应用红外测温技术, 结合以往检测得到的温度数据、设备的运行状态以及工作原理等多项信息, 可进一步判断设备在不同节点的运行情况, 从而制定完善的变电运行设备检修及维护计划。

4.2 鉴别电压致热性故障

电压致热性故障在变电运维系统中非常常见, 设备内部零件如果绝缘性能出现损坏, 或者电力系统中部分线路的电压分布不平衡、电力系统电路出现了电流泄漏等, 受到这些因素的影响后, 很容易导致变电系统出现电压致热性故障。此时技术人员通过应用红外测温技术, 可将检测得到的数据与同类设备数值进行比较, 分析检测设备温度数值的波动情况, 绘出温度图谱, 结合温度图谱中设备温度的变化情况对设备可能出现的运行状况、故障发生点位进行鉴别诊断。

4.3 诊断隔离开关发热故障

在变电系统运行中, 多个电力设备长期处于暴露的环境中运行, 如

果其开关位置受到氧化因素的影响而形成表面膜,那么可能会造成电流输送异常,导致线路中的电阻值变大,或者还会引发隔离开关动作故障。在变电系统运行的过程中,会经常用到开关,所以合闸故障也是比较常见的,合闸故障也会造成电路中的电阻值过大,导致电路中产生发热现象。所以技术人员可通过应用红外测温技术动态化检测隔离开关的运行状态,结合检测结果对隔离开关的触头实施降温,避免电路中产生发热、隔离开关误动等故障情况的发生。

4.4 排查电压互感设备故障

变电系统在运行的过程中离不开电压互感器,如果技术人员通过应用红外测温技术发现电压互感器处于温度异常的运行状态,那么可将其判断为电路致热性故障,此时技术人员需要进一步检测电压保护装置的温度,然后对电压互感器设备表现出的制热问题进行全面分析,可判断出阻尼器电容故障情况。

4.5 其他功能

在变电运维工作中,红外测温技术不但能够完成上述提到的一些设备温度检测,同时还能对变电系统中一些电气设备的设备套管、变电系统的运行温度进行检测,协助技术人员做出更加准确的决策。技术人员通过分析正常电压状态下变电系统中相关设备的图谱异常情况,从而能够对套管缺油或者接头发热等故障进行准确的判断,结合判断结果作出相应的解决方案。比如技术人员还可应用红外测温技术检测断路器、电流互感器以及阻波器设备的运行温度,结合检测结果、各设备的运行状态、设备的工作原理、设备的性能等选择最为合理的温度检测模式,进一步诊断设备的温度,分析设备温度变化的规律,从而准确判定设备是否出现故障,和分析结果可提出相应的应对策略。技术人员还可利用红外测温技术诊断电气设备的连接状态,从而对故障的发生点进行判定,比如故障发生在开关连接部位、刀闸部位还是导线部位,从而制定针对性的措施,为电力系统的稳定运行做好保障。

5 具体案例

在电力企业中,变电运维是极其重要的一项工作,包括运行维护、倒闸操作、事故和异常处理等多个方面的内容。变电运维工作周期比较长、电压和电流存在着频繁的转换问题、设备老化及损坏,受到这些因素的影响要求制定完善的变电站运维机制。某电力企业在变电运维中应用了红外测温技术,对变电系统中的线路、变压器、变电箱等设备温度进行了定期检测识别,相关数据进行了记录存储。变压器进行维修时,采用红外测温技术测量了变压器的温度,病娇正常和异常运行状态下的只进行了比较分析,对得到的温度图谱图像进行了比较,如果两者之间的差异在允许范围内,则提示变压器处于正常运行状态。如果两者之间的差异超出了允许范围,则提示变压器处于故障运行状态,比如金属结构出现腐蚀、电阻过大等,就需要相关工作人员及时维修。但是随着变电系统负荷的增加,变电运维难度也越来越大,应用红外测温技术可进一步提高故障诊断的准确率和效率。变压器在运行过程中如果其线圈出现腐蚀(使用过程中保养不当)、发生短路、开关断开或者接触不良时就会导致其表面温度升高。应用红外测温技术可随时掌握变压器的温度变化情况。

应用红外测温技术评估变电设备的运行状况时,也需采用红外测温仪检测变电站的变电温度,将检测到的值与标准值进行比较,评估设备的发热情况。但是需要注意的是对一些聚焦变压器应用红外测温技术进行检测并不合适,但是如果技术人员忽略了这一要点,盲目的使用红外测温技术对聚焦变压器温度进行测量时,很可能会损坏电力系统。技术

人员可应用横向对比法比较各装置的温度,确定各装置的端部温差,尽可能降低设备故障对线路造成的损失。

6 变电运维中应用红外测温技术时需要注意的要点

6.1 检测环境的一致性

要想将红外测温技术高效率的应用于变电运维中,首先相关技术人员要全面掌握红外测温技术的应用原理、应用方式以及针对不同变电设备所使用的测温模式。在明确这些因素之后还要注意几个要点。首先要保证负载力、设备发生故障点位温度和环境的温度相一致,因为红外测温技术应用中,很容易受到外界温度变化的影响导致检测结果出现差异,技术人员要密切关注设备的运行环境,结合检测得到的温度数据进行对比分析。

6.2 明确负荷电流变动情况

技术人员在变电运维中应用红外测温技术对变电设备的运行状态进行检测时,要明确变电系统中的电流与温度之间的关系,一般情况下,电系统中的电流与温度成正比,所以技术人员要加强对变电系统中符合电流的变动情况进行监测,结合检测结果对故障点的具体位置进行判断。

6.3 严格控制检测频次

在变电运维中应用红外测温技术对变电设备的温度进行检测时,技术人员还要对检测的频次进行合理的控制,特别是对一些高温设备和高压设备进行温度检测时要加强对检测频率的控制,技术人员要严格自身防护,全面观察检测周围环境的变化情况,按照操作规程进行操作,在各项操作符合相关标准要求的情况下进行变电设备的温度检测,减少外界因素可能造成的干扰,降低检测结果的误差。

结束语

变电运维系统是保证电力系统安全稳定运行的重要基础,其也是一个非常复杂的体系,需要相关技术人员对变电系统中的相关设备的运行温度进行检测,但是需要注意的是技术人员一定要严格按照相关操作规程进行各项操作,并结合多项参数对变电设备可能存在的故障问题进行分析,为变电设备的维护提供可靠的指导依据,助力电网的正常运行。

参考文献:

- [1]蔡晨阳.变电运维中红外测温技术的应用研究[J].现代工业经济和信息化,2023,13(3):143-144,147.
- [2]徐珊.在变电运维中红外测温技术的应用[J].百科论坛电子杂志,2020,13(18):599.
- [3]程梁燕,杨帆,赵展.在变电运维中红外测温技术的应用[J].百科论坛电子杂志,2020,21(9):1375.
- [4]杜晓锋.变电运维中红外测温技术的应用探讨[J].百科论坛电子杂志,2020,16(9):1370.
- [5]李美瑜,廖衍琪.变电运维中红外测温技术的应用研究[J].数字化用户,2023,29(26):86-88.
- [6]肖蕾.变电运维中红外测温技术的应用研究[J].数码设计(上),2021,10(5):122.
- [7]王殿泽.变电运维中红外测温技术的应用[J].百科论坛电子杂志,2020,20(8):1667-1668.
- [8]魏大洋.变电运维中红外测温技术的应用研究[J].数码设计(上),2021,10(2):97.
- [9]严寒天.变电运维中红外测温技术的应用[J].百科论坛电子杂志,2021,21(9):2913.