

# 红外测温技术在变电运维中的应用研究

汤艳波

国网宁夏电力有限公司中卫供电公司 宁夏 中卫 755000

**【摘要】**如今我国经济水平和科学技术都在飞速发展，无论是工业范畴还是民用范畴，用电量也均有显著增长，为了能够满足这一巨大的电量需求，电网规模呈现出明显的扩张趋势，且各种变电设施规模也在随之扩张，令电网日常运转面临较大的现实挑战，在电网中变电设施起到非常关键性的调度电量的作用，将红外测温技术应用到变电设备故障检测中，能够较好地提升检测的实际效率，给电网运转奠定坚实的保障基础。

**【关键词】**智能变电系统；运维技术；红外线测温

对于变电运维系统来说，红外测温手段已经是一种比较常见的检测手段，它除了能够较精准且较快地对电力设备异常发热情况予以检测，还能够有效实现不与电力设备相互接触即可全面检测的目标，可以在最大程度上保障电力检修稳定和安全。由此，将红外测温技术有效融入到电力系统的变电运维中，将会提升运维精准度，令电力系统得以持续性地稳定运转。本文将立足于红外测温技术在变电运维技术中的应用展开探究。

## 1 红外测温原理分析

通常来说，红外测温这项检测技术借助对热辐射的持续性采集、吸收和存储，于特定时间当中把热辐射转化可视化图像信息，凭借温度标准和物体信息来判断设备是否正在常规运转状态中，通过这样的方式，给后续的检测工作整合并提供有效的参考信息和数据资料。成像原理参考下图（图1）：

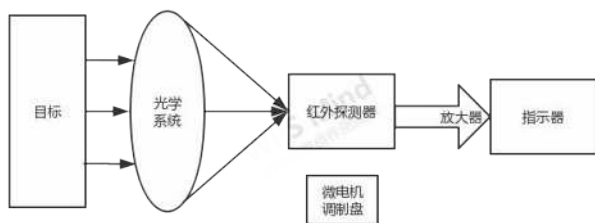


图1 红外测温成像原理示意图

对于变电运维工作而言，红外测温手段可以在下述部分中发挥出其自身的价值。

其一，导流回路，在针对回路故障触头或者是接头进行测定的时候，所形成的接触电阻可能会持续性增加，判断异常点，有效定位故障。

其二，绝缘层，如果绝缘介质发生恶化问题，可能会造成介损明显扩张，使用红外测温，能够较好地测量温度阶梯型变化的特征，并以此来判断绝缘完好性。

其三，变压器，如果变压器发生片间短路或者漏磁的问题，可能会导致局部性涡流以及环流发热的问题，使用红外测温能够较好地检测设备故障释放多余热量。

其四，氧化锌避雷设备，假如发生异常情况，片间电

压将会失衡，并形成泄露电流，借助红外测温设备可以予以检测。

除此之外，红外测温设备还可以针对变电设备运维过程当中比较常见的几种故障予以有效检测，比如，在传统检测方式中，通过工作人员的实践经验判断异常发热的小部件、线夹以及隔离开关刀口等位置，不但较为危险，可能导致检测人员受伤，而且精准度也始终不是非常稳定，红外测温手段立足于电力设备的常规运转，借助红外磁场和系统温度曲线等数据资料判断电力输送状况，优化传统的复杂检测流程，因此，通过红外测温技术来予以有效辅助检测，可以在较大程度上实现变电运维的精准判断。

## 2 红外测温在变电运维中的实际应用

### 2.1 故障诊断

对于变电运维来说，红外测温的应用大多是通过故障诊断形式出现的，其主要步骤涵盖：其一，温度辨别，借助变电设备运转温度测定结果，辅以标准阈值，判定变电设备是否存在发热。不过在实际工作中，红外测温并不能在所有的变电设备中都可以有效应用，比方说聚焦变电配件如使用这项技术，将会在电流中断中损伤变电系统，所以，红外测温技术测定温度需要尽可能避开变电高峰；其二，温度对比，借助变电设备当前温度对照，参照横向对比法，针对端点温差进行有效鉴别，有助于在掌握隐患基础之上降低可能会发生的损失；其三，纵向对比，参考不同时间段中变电设备的红外测温图谱，鉴别测温结果以及发热倾向，有助于精准判定设备的缺陷。

### 2.2 变电检修

在变电进行检修的应用当中，红外测温具备较强的灵活性，其针对状态较好的设备配件进行检测的时候，可以降低工作时间，保证能够在较短的时间内完成检修工作，进而有效提升工作效率。

首先，检修隔离开关，在变电系统的运转中核心性的配件之一，隔离开关经常会面临温度异常，尤其是合闸不到位或者是电阻值提升的情况，隔离开关的问题可能会呈现出较为明显的不断攀升的发展趋势。假如持续性处于这一状态中，就可能会导致隔离开关氧化，且逐渐形成氧化膜，轻则阻滞电流，重则威胁变电系统正常运转。为了有效防

止这一问题出现,将红外测温应用到其中,定期对隔离开关进行温度测定,防止发生设备故障等意外事故。

其次,变电状态检修,对于变电系统来说,其设备种类相对比较多样,令其无论是构造还是运维检修都有较为复杂且多样的差异,为了能够准确地展开变电设备检修,需要在测试温度基础上,参考温升局限值以及相对温差等基本参数,检测运转状态,有助于工作人员精准判断变电设备缺陷。

其三,检修电压热性缺陷,该问题是因为变电系统造成的设备故障,比方说,内部绝缘异常以及电压异常分布导致,一般来说和电流之间的关联不大。一般可以使用正常谱图以及缺陷谱图和热图谱对照,及时发现异常设备问题。

最后,检测线夹,这也是变电系统中的构成核心之一,一旦发生异常过热问题,势必会导致变电系统异常运转,有效红外测温能够在短时间内判断线夹温度的异常状态,除了能够预防有关问题,还能够降低可能会对变电系统造成的威胁性。

### 2.3 检测传输电流

在电力设备处于运转状态中,应用红外测温技术手段的时候,通常电荷运动可能会显现红外光波,实现对系统运转状况进行检测的目的。在变电运维期间,应用红外测温技术需要结合不同时间上不同的信息来判断电流的传输状况,比方说电流传输的稳定性等。一般来说,电流传输速率比较慢的情况下,能够呈现出比较强的传输电流,红外光波波动频率相应下降;电流传输变化会对红外光波波

动频率产生影响,以此为依据进行变电运维检测。

### 2.4 排除故障

变电运维系统中红外测温手段已经是一种比较常见的检测手段,它除了能够较精准且较快地对电力设备异常发热情况予以检测,还能够有效实现不与电力设备相互接触即可全面检测的目标,能够较好地确保电力供应有效实现智能化线路检测,借助红外光谱分析系统,在光谱波段发生异常的情况下,要借助系统予以光谱波段触及检验,同时切断该段电流传输,令电流得以科学划分到其他电流系统当中,假如红外测温以及变电运维的灵敏性较低,系统会自动警报,维护并管理电力系统。

## 3 结束语

综上所述,如今我国工业范畴和民用范畴用电量都在显著增长,为了能够满足电量需求各种变电设施规模也在随之扩张,其种类也在不断增加,红外测温凭借自身较高的精准度以及便捷特征,对变电运维产生了较为积极的影响,另外,对于在传统检测方式中凭借操作人员实践经验判断的故障,也能够弥补其存在的风险隐患,对设备予以有效维护和检修工作当中也能够较好地保障工作人员的安全。不过因为红外线穿透能力相对较弱,且材料差异、气温不同都会在一定程度上影响辐射率,因此对于部分设备的内部故障较难及时检测,在实际应用中一般需要和其他的检测技术联合应用,随时发现设备的异常状况,全方位保证电力设备安全性,给电网运转奠定良好条件。

## 【参考文献】

- [1] 雷振东,绳晓宇.红外测温技术在变电运维中的应用研究[J].数字化用户,2018(033):125.
- [2] 李长辉,侯雪冬,黄云龙.探讨红外测温技术在变电站运维中的应用[J].低碳世界,2019(03):101-102.
- [3] 王宇昕,魏雨.红外测温技术在变电运维中的应用研究[J].百科论坛电子杂志,2018(011):314.
- [4] 叶晨.红外测温技术在变电运维中的应用[J].中国新技术新产品,2018(022):64-65.
- [5] 安瑞娟.探析变电站运维工作中红外测温技术的应用[J].区域治理,2018(032):191,194.