

使用 Fluke 66 和 68 型红外测温仪进行电气检修和预测预防性维护

技术应用文章

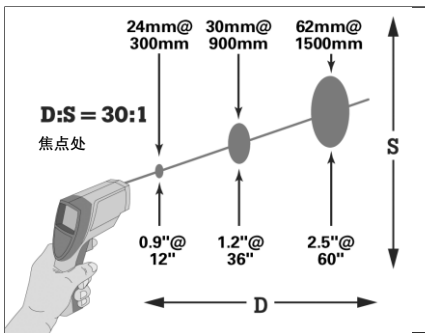


图 1: 在距离目标 5 m (15 ft.) 范围内使用 Fluke 66。距离越大, 被测量区域将越大 (大约为距离除以 30)。

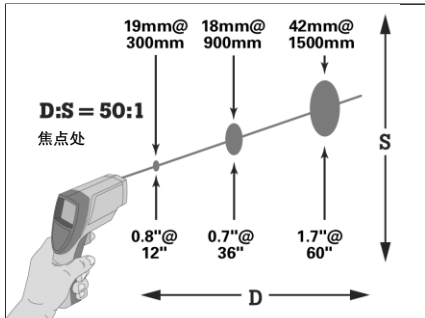


图 2: 在距离目标 8 m (25 ft.) 范围内使用 Fluke 68。距离越大, 被测量区域将越大 (大约为距离除以 50)。

现今的工厂各系统交叉错综, 负载平衡脆弱, 因此可能会发生各种各样的问题。通过实施定期的预测性和预防性维护, 可及早发现问题, 从而大大降低发生故障的可能性。

跟踪策略是找到一种能够对所有这些系统进行有效监视的方法。为此可使用红外测温仪。热量上的变化常会指示出故障, 使用红外测温仪能够进行经常性的快速温度测量。

本技术应用文章介绍了如何使用高性能红外测温仪来进行电气故障排查和预测性维护。

红外温度测量基本知识

使用红外测温仪, 可以从一段距离之外进行快速、非接触式温度测量。它可使您轻松测量接触起来比较危险的物体, 如高能量、腐蚀性或旋转的物体。

Fluke 66 和 Fluke 68 等红外测温仪可以测量物体发出的看不见的辐射, 且下一次测量之前在显示屏上保持测量值。这些测量值也可被保存在存储器中, 以便以后进行调用。

红外测温仪之间的关键区分因素是距离与光点直径比, 或者距离多远时测温仪能够精确测量一个特定目标区域。在高性能测温仪中, 离目标的距离与测量光点直径之间的比值要尽可能地大。比值越高, 测量到目标周围非预定区域的可能性就越小。

有关红外温度测量的详细信息, 请参见福禄克技术应用文章“使用红外测温仪进行非接触式温度测量”(福禄克文献号 1989119)。

电气和过程维护中的红外测温仪应用

- 查找大功率电路中的故障接头
- 找到配电盘中的过载断路器

- 识别出电流在其额定电流处或附近的熔断器
- 识别出电气开关柜中的问题
- 监视和测量大型电机或其他旋转设备中的轴承温度
- 识别电子设备中的“高温点”
- 识别密封容器上的泄漏点
- 对凝汽阀进行故障排查
- 查找工艺管道或其他隔热过程的中的有故障隔离层
- 捕获过程温度读数

识别出过载断路器

1. 通过非接触式温度测量, 可轻松发现处于额定容量处或附近的断路器。如果您测量的是高能量电路, 则必须要极为小心, 并佩戴人身防护用品。
2. 扫描断路器柜中的开关, 并进行测量。
3. 查找从一个断路器到下一个断路器之间的温度变化。开关柜中某个断路器的测量温度若比其余断路器高出大约 5 °F, 则说明该断路器负载很大或正在满负载运行。
4. 使用钳形表进行的附加测试可测量出实际负载电流, 并可帮助判断是否需要使用一个容量更大的断路器或重新进行接线。

查找不良或已出现故障的电气接头

工业电气接线中的故障常常由松动或腐蚀的接头以及压接不良或老化的导线接头所引起。这些不良接头一般会产生一个阻性连接, 电流流过时会发热 ($P = I^2R$), 经常会导致可引起电气火灾和其他安全危险的开路状况。

在高能量电路附近工作时要格外小心, 并佩戴人身防护用品。



如果一个接头的温度比相似接头的温度高出 5 °F，就需要对该接头加以关注。

使用红外测温仪对蒸汽系统和凝汽阀进行故障排查

蒸汽是许多制造过程和设施中的一个常见热源。锅炉是最常用的蒸汽生成方法。

另外一个方法是使用某个过程中的燃烧副产物：将副产物焚烧后对锅炉进行加热，或将过热的水从焚烧炉中抽出。蒸汽随后通过管道输送到过程区域（通常距离很长），并在那里被利用。即使管道采取了隔热措施，蒸汽的热量也会随着距离而下降，从而引起管道中发生冷凝。

蒸汽管线中的冷凝液降低了蒸汽的有效能量，可能会在很多由蒸汽带动的过程中引起问题。凝汽阀是专门为从蒸汽管线中去除冷凝液而设计的。

隔热测试：为确定管线和锅炉隔热层中有无高温点，需要使用 Fluke 66 或 68 进行一次调查。

1. 按 MODE（模式）按钮直到显示屏上显示 MAX（最大值），将红外测温仪设置为最大值模式。
2. 按下测量按钮并扫描管线或锅炉上的隔热层。将捕获到最大测量值，并在显示屏的下面显示。一个未经隔热的区域将显示出 400 °F 或更高的最大温度。
3. 一旦发现了高温点，就需要将隔离层进行修补，以降低热量损失和烧伤危险。

凝汽阀：如果一个凝汽阀在打开时出现故障，就会泄漏蒸汽，造成能量损失。如果

它关闭以后出现故障，就无法从蒸汽管线移除冷凝液，使蒸汽管线的效率下降。一个有故障的凝汽阀每年会带来 500 美元或更高的成本，在任何一年内，所有工业凝汽阀中的 10 % 会出现故障。由于许多大型工厂具有 1000 个以上凝汽阀，它们可能会迅速成为一个高成本的维护目标。

理想情况下，凝汽阀具有一个蒸汽输入和一个冷凝液间歇输出口。

1. 为了验证凝汽阀是否工作正常，需要首先测量凝汽阀的蒸汽输入侧。
2. 在从蒸汽输入口测量到输出口时，温度应显著降低。
3. 如果温度没有降低，则说明凝汽阀已由于故障而打开，正在将过热蒸汽输送到冷凝液管线中。
4. 如果温度降低过大，则凝汽阀可能关闭后被粘住，无法使被加热的冷凝液通过。

通过轴承热量，跟踪电机磨损状况

出于降低运行成本的压力，大多数工厂技术人员都希望对他们所用工业电机的寿命

周期进行优化。这正是高性能红外温度能够派上用场的地方，它们能够预测出电机何时需要维护。

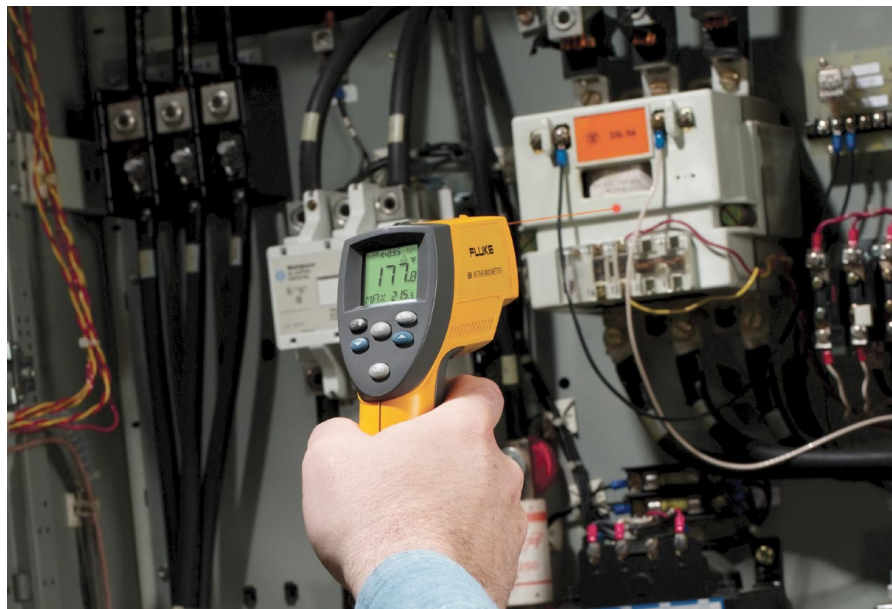
1. 先从一台新调试及润滑过的电机开始测量，在电机运转时，获取电机轴承外壳的测量值。将这个测量值作为一个基准数据。
2. 随着电机及其润滑的老化，轴承开始发生磨损并在电机轴承内部发生摩擦的摩擦，从而使轴承外壳温度上升。
3. 以固定时间间隔获取附加测量值，并将它们与基准测量值进行比较，以便分析电机的状况。

测量提示：在电机轴承上贴上基准温度测量值标签，以便进行比较。提供一个平面、黑色目标，以获得一致、精确的测量值。

4. 当测量值指示出轴承过热时，发出一个维修指令，更换或润滑轴承外壳，这同样也降低或消除了发生高成本电机故障的可能性。

使用 Fluke 66 和 68 红外测温仪

要想使用 Fluke 66 和 68 进行测量，只需按压测量按钮以开始获取读数。松开按钮



注意：如果断路器主体被断路器柜中的一块盖板遮住，则您可能需要卸下盖板以便能让光束照到测量目标。测量较小的区域时，务必要距离目标很近。例如，在离测量目标 36 英寸时，Fluke-68 可测量一个 0.8 英寸大小的光点。

可保持和查看最后的测量值。在 7 秒钟没有操作之后，电源将自动关闭。

测量模式按钮：连续按 MODE（模式）按钮，这样辅助显示中将相继出现最大值 (MAX)、最小值 (MIN)、差值 (DIF)、平均值 (AVG)、高报警 (HAL)、低报警 (LAL)、发射率调节 (EMS) 或温度探头 (PRB) 等辅助显示模式。

存储和提取测量值：Fluke 66 和 68 可测量并存储最多 12 个读数。

1. 要想存储一个测量值，按住测量按钮。
2. 然后按住 MODE（模式）按钮，直到显示屏的左下方出现 LOG（记录）按钮。
3. 按 LOG 按钮以捕获测量值。LOG 指示器下面的一个数字指示出测量值的存储位置 (1-12)。
4. 要调用一个存储的测量值，按住 MODE（模式）按钮；一旦可以看见 LOG（记录）指示器，就使用向上和向下箭头按钮在测量值中滚动。

进行红外温度测量的最佳做法

要向获得最佳非接触测量值，请遵循下列指南：

- 在一个离目标尽可能近的安全位置进行测量。
- 在离开一段距离进行测量时，要根据距离与光点直径比来了解被测目标的尺寸（参见图 1 和 2）。
- 如果您需要经常测量一个发射性目标，则通过一块黑色油漆或胶带将反射表面遮盖，以便获得最佳结果。这也有助于确保每次都测量相同的点。
- 考虑反射性红外辐射来源。具有闪光反射表面和发射性的物体会从附近物体反射红外能量（包括阳光）。这种反射可能会对目标的辐射红外能量的测量产生干扰。
- 在几个角度上进行实验，以便最佳捕获图像。可以减轻自其他红外能量源的反射能量。
- 进行发射率调节以将测量误差降到最低。使用探头选项来验证您的设置。

发射率设置 – 使用 80PR-60 RTD 探头选项

通过 Fluke 66 和 68 上的可调发射率设置，可以对发射性物体的效应进行补偿。发射性物体将反射红外能量，而不是将其吸收。例如，扁平的黑色物体近似于发射率为 1.0 的理想“黑体”（参见图 3）。

1. 要想调节发射率设置，连续按 MODE（模式）按钮，直到显示 EMS（发射率）。使用向上和向下箭头来改变设置。
2. 调节了发射率之后，您可以使用 80PR-60 RTD 探头对设置进行验证。按 Mode（模式）按钮，直到显示 PRB（探头）。
3. 使用探头测量物体的表面。
4. 将此测量值与非接触测量值进行比较以验证发射率设置，便于将来使用。80PR-60 探头对于验证发射率设置来说非常便利。它也可用于进行精确温度测量，虽然与进行红外温度测量相比速度不是很快。

示例：

- 抛光黄铜：0.03
- 氧化的黄铜：0.61
- 粗抛光铜：0.07
- 黑色氧化的铜：0.78
- 黑色油漆：0.96
- 商用铝板：0.09
- 氧化的铅：0.43
- 生锈的铁：0.78
- 氧化的铁：0.84

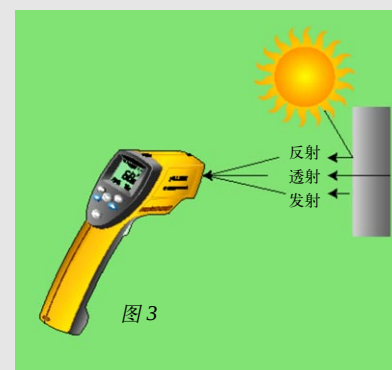


图 3