

Fluke 62 Mini 红外测温仪

快速进行基本温度检查

技术应用文章

温度的上升经常是机械设备、电路和楼宇系统（如供暖、通风和空调系统）等出现故障的第一个迹象。对关键部件和设备进行快速温度检查，可以检测出潜在问题，并防止灾难性故障的发生。使用测温仪和探头定期进行接触式温度检查比较费时间，可能需要离危险或无法接触的运行设备很近或将设备关闭。非接触式红外 (IR) 测温仪可在设备运转过程中，从一段距离之外进行快速、安全测量。

技术的发展产生了非常小的红外测温仪（如 Fluke 62 Mini），并且非常实用。它们便于携带，价格适中，整个测量小组中的每个人都可具备一个，使得红外温度测量不再局限于由专家来完成。最新的型号测量更加精确，与早些时候的“迷你”型号相比，可测量更大的温度范围。

指向目标、发射光束并读取读数

使用 Fluke 62 Mini 红外测温仪时，需要通过激光瞄准来定位目标，然后按动扳钮以便在内置的显示屏上查看温度。

该测温仪可测量表面发射的红外能量，并将此信息转换为温度读数。它可测量 -30°C 至 $+500^{\circ}\text{C}$ (-20°F 至 $+932^{\circ}\text{F}$) 范围内的温度，准确度达到读数的 $\pm 1\%$ ，并可捕获一系列读数中的最大读数。

使用红外测温仪的方式多种多样，下面仅是其中三种主要方式：

- 1) 测量某个点的绝对温度：这种方式对于观察某个对象（如轴承外壳）的温度随时间变化的趋势十分有用。新型测温仪的测量重复性为 $\pm 0.5\%$ ，测量结果相当准确。
- 2) 比较两个点的温度差。例如，比较两个相同对象的运转温度，以确定是否其中一个发生过热。
- 3) 扫描一个对象，然后在其上面的一个连续区域内检测温度变化，以发现外壳、面板和结构上的高温或低温点。



不用接触而快速检查电机温度。

获得精确测量值

手持式红外测温仪的用途仅受红外技术的性质的限制。关键限制是目标物体的表面状况。简单地说，这些仪器无法精确测量光亮的表面。问题在于测量的是发射能量还是反射能量。

发射率

在反射能量、透射能量和发射能量（从物体发出的能量）这几种能量类型中，只有发射的红外能量才指示出物体的表面温度，而透射能量和反射能量则不会。当红外测温仪测量表面温度时，它们会检测到全部三种能量。因此，必须对它们进行调节，以便只读取发射的能量。Fluke 62 Mini 具有固定的 0.95 预设发射率值，这是适用于多数有机材料以及喷漆或氧化表面的发射率值。

为了精确测量光亮物体的表面温度，需要用遮蔽胶带或平坦的黑色漆将目标表面遮盖住，并留出足够时间以使胶带或漆达到下面材料的温度。

距离与光点直径比

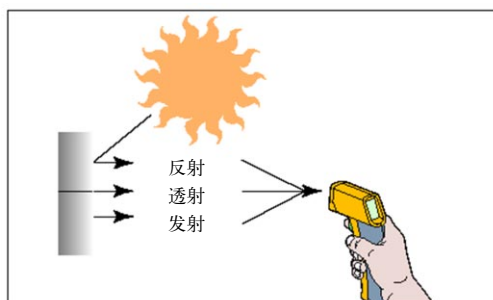
红外测温仪的光学系统收集圆形测量光点的红外能量，并将其聚焦在检测器上。目标离仪器越远，在目标上产生的光点越大。

光学分辨率由仪器与物体之间的距离与测量光点的尺寸之比（“距离与光点直径比”或“D:S 比”）确定。对于 Fluke 62 Mini 来说，距离与光点直径比为 10:1。这意味着在 10 英寸距离处，光点的直径大约为 1 英寸。这个比值越大，仪器的分辨率就越高。

分辨率十分重要，因为它直接与获得良好读数有关，可确保目标大于光点尺寸。目标越小，测量时就应离它越近。当准确度十分重要时，目标大小应至少为光点尺寸的两倍。

其他要考虑的因素

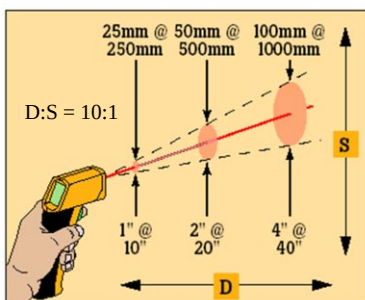
这些仪器仅能测量表面温度，而不能测量内部温度。



非接触式温度仪针对发射的能量进行调节。

并且，它们无法透过玻璃来获取读数，如上所述，如果用它来测量光亮表面或抛光的金属表面（不锈钢、铝等），结果将不准确。

红外测温仪的用户还必须要留心环境条件。例如，蒸汽、尘土和烟雾等可能会阻碍仪器的光学通路，从而阻止进行精确测量。镜头变脏也可能影响读数。镜头应使用干燥、清洁的工厂压缩空气或专用于清洁镜头的液体来进行清洁。另外，环境温度的变化也可能影响测温仪的性能。如果红外测温仪处于 11 °C (20 °F) 或更大的突然温度变化之中，则用户应该至少等待 20 分钟，以便让测温仪调节到新的环境温度。



使用距离与光点直径比 (D:S) 来进行精确测量。

常见应用

即使考虑到红外温度监视的各种限制，这种技术也仍然存在着众多可能应用，很难将它们全部列出。下面是一些最常见和最流行的成功应用。

预测性维护

在工业和公共机构设施处进行定期维护，可防止电机、泵和减速器等发生会使生产中断或带来安全问题的灾难性故障。在一个红外维护计划中，技术人员要针对每台关键设备和/或部件而确定一条检查路线和测量参数。然后，他们会定期进行红外温度测量，记录测量结果，然后将它们与以前的读数进行比较以发现任何变化。

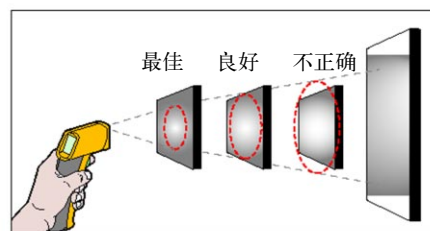
例如，技术人员可使用 Fluke 62 Mini 来检查关键设备上的一台感应电机的运转状况。她或他将从读取设备铭牌上的技术规

格开始。铭牌上将显示一个额定温升或电机额定等级。额定温升值给出了高于环境温度的最高允许工作温度。额定电机等级（如“A级”）将给出一个绝对最高工作温度。两个温度都是与内部绕组温度有关。自然，一个接触式测温仪是无法在电机运转时测量这些温度的。但是，操作或技术人员可以使用一个非接触式红外测温仪来测量电机外壳的温度。她或他应在表面扫描读数上加上 10 °C (18 °F) 来确定内部工作温度。高出最高工作温度每 10 °C (18 °F)，电机的寿命就可能会下降 50%。如果电机的温度极高，则可能存在发生火灾的危险。

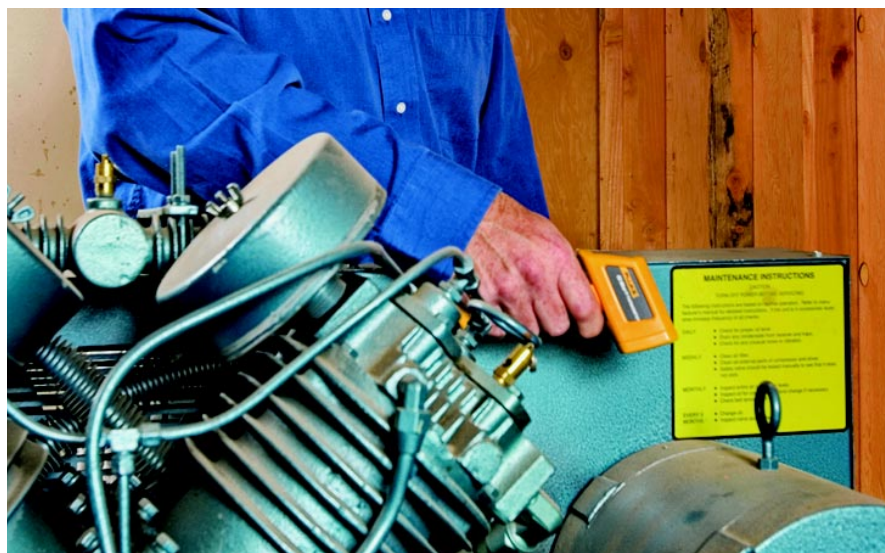
使用红外温度测量技术进行工厂维护可降低维修成本，并避免设备停止运行。工业维护人员、楼宇建筑管理者、HVAC 技术人员甚至私住房主，都可通过仅对需要修复的部分进行维修来降低成本。他们可通过在设备发生故障之前进行必要的维修，来避免未经计划的设备运行停止。维修之后，他们可在相同设备上重新进行温度测量，以确定维修是否成功。

电气检查

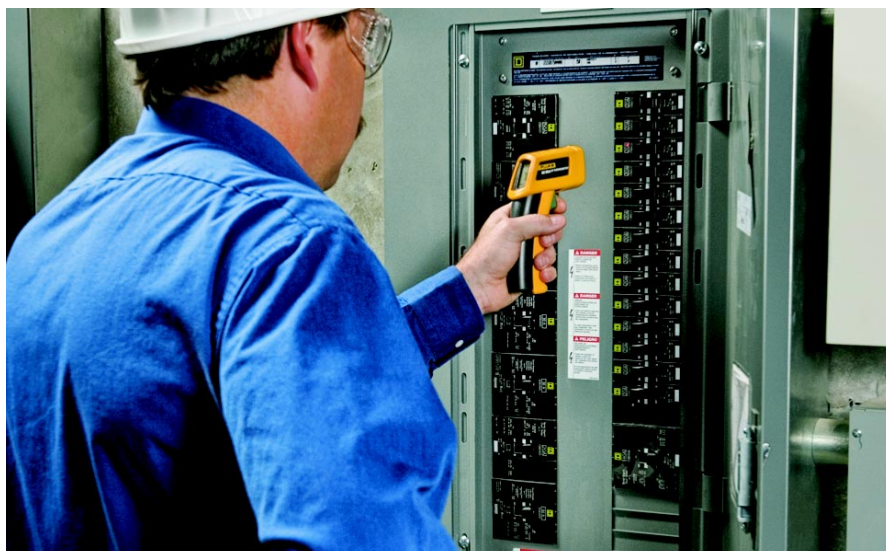
供电系统负责向各个工业、商业和住宅设施提供不可缺少的电能。一般来说十分脆弱的电气接头会随着时间而性能下降，因



为获得最佳读数，被测量目标的大小应至少为光点尺寸的两倍。



轻松测量移动的目标。



针对近距离目标在很近的范围内进行测量。



使用非接触式红外测温仪测量无法接触的目标。

此，对供电系统进行监视以发现松动、脏污或腐蚀的接头、变压器绕组中的缺陷、配电箱中的高温点以及其他故障迹象，就显得十分重要。

Fluke 62 Mini 对于查找电气设备中可能指示着短路、开关熔化或过载的发展中高温点具有非常宝贵的价值。一般来说，较高的工作温度会破坏绝缘并增加导体材料的电阻，从而缩短电气部件的寿命。通过非接触式红外测温仪指示出的这些状况预示着需要采取行动。

供暖、通风和空调 (HVAC) 检查

加热和冷却系统（不管是用于保持生产参数还是用于保证人体舒适度）都可通过 Fluke 62 Mini 红外测温仪轻松进行监视。检查空气层流、供应和返回调节装置、燃烧炉性能以及蒸汽分布系统，并进行能量审核以找到可进行系统升级的地方。

例如，可以使用红外非接触式测温仪来排查凝汽阀故障，而凝汽阀的作用是将蒸汽沿输送管道移动过程中产生的冷凝液排除。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，它将失去应有的作用。一个有故障的凝汽阀每年会给工厂带来 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。由于许多工厂的凝汽阀数量多达 1000 个，因此它们可能会迅速成为一个高成本的维护目标。

为了确认凝汽阀是否工作正常，需要使用像 62 Mini 这样的非接触式测温仪从蒸汽入口到出口进行测量。在正常工作的凝汽阀上，温度应该明显下降。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。如果温度降低过大，则凝汽阀可能关闭后被粘结住，无法使被加热的冷凝液排出。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。