



怎样更好的选择红外测温仪

董亮

(北京欧万电子科技 北京 2009092)

红外测温仪技术在产品质量控制和监测、设备在线故障诊断、安全保护以及节约能源等方面发挥了正在发挥着重要作用。近二十年来，非接触红外测温仪在技术上得到迅速发展，性能不断提高，适用范围也不断扩大，市场占有率逐年增长。比起接触式测温方法，红外测温有着响应时间快、非接触、使用安全及使用寿命长等优点。

选择红外测温仪可分为三个方面：

1. 性能指标方面：如温度范围、光斑尺寸、工作波长、测量精度、响应时间等；
2. 环境和工作条件方面，如环境温度、窗口、显示和输出、保护附件等；
3. 其他选择方面，如使用方便、维修和校准性能以及价格等，也对测温仪的选择产生一定的影响。随着技术和不断发展，红外测温仪最佳设计和新进展为用户提供了各种功能和多用途的仪器，扩大了选择余地。

确定测温范围：测温范围是测温仪最重要的一个性能指标。每种型号的测温仪都有自己特定的测温范围。因此，用户的被测温度范围一定要考虑准确、周全，既不要过窄，也不要过宽。根据黑体辐射定律，在光谱的短波段由温度引起的辐射能量的变化将超过由发射率误差所引起的辐射能量的变化，因此，用户只需要购买在自己测量温度内的测温仪。

确定目标尺寸：红外测温仪根据原理可分为单色测温仪和双色测温仪（辐射比色测温仪）。对于单色测温仪，在进行测温时，被测目标面积应充满热像仪视场。建议被测目标尺寸超过视场大小的 50% 为好。如果目标尺寸小于视场，背景辐射能量就会进入测温仪的视声符支干扰测温读数，造成误差。相反，如果目标大于测温仪的视场，测温仪就不会受到测量区域外面的背景影响。

确定光学分辨率（距离系灵敏）

光学分辨率由 D 与 S 之比确定，是红外线测温仪到目标之间的距离 D 与测量光斑直径 S 之比。如果测温仪由于环境条件限制必须安装在远离目标之处，而又要测量小的目标，就应选择高光学分辨率的红外测温仪。光学分辨率越高，即增大 $D:S$ 比值，红外测温仪的成本也越高。

确定波长范围：目标材料的发射率和表面特性决定红外测温仪的光谱响应或波长。对于高反射率合金材料，有低的或变化的发射率。在高温区，测量金属材料的最佳波长是近红外，可选用 $0.18-1.0\mu\text{m}$ 波长。其他温区可选用 $1.6\mu\text{m}$ 、 $2.2\mu\text{m}$ 和 $3.9\mu\text{m}$ 波长。由于有些材料在一定波长是透明的，红外能量会穿透这些材料，对这种材料应选择特殊的波长。如测量玻璃内部温度选用 $1.0\mu\text{m}$ 、 $2.2\mu\text{m}$ 和 $3.9\mu\text{m}$ （被测玻璃要很厚，否则会透过）波长；

测量玻璃内部温度选用 $5.0\mu\text{m}$ 波长；测低区选用 $8\text{-}14\mu\text{m}$ 波长为宜；再如测量聚乙烯塑料薄膜选用 $3.43\mu\text{m}$ 波长，聚酯类选用 $4.3\mu\text{m}$ 或 $7.9\mu\text{m}$ 波长。厚度超过 0.4mm 选用 $8\text{-}14\mu\text{m}$ 波长；又如测火焰中的 CO_2 用窄带 $4.24\text{-}4.3\mu\text{m}$ 波长，测火焰中的 CO 用窄带 $4.64\mu\text{m}$ 波长，测量火焰中的 NO_2 用 $4.47\mu\text{m}$ 波长。

确定响应时间：响应时间表示红外测温仪对被测温度变化的反应速度，定义为到达最后读数的 **95%** 能量所需要时间，它与光电探测器、信号处理电路及显示系统的时间常数有关。现在的红外测温仪的反映速度都很快。这要比接触式测温方法快得多。如果目标的运动速度很快或测量快速加热的目标时，要选用快速响应红外测温仪，否则达不到足够的信号响应，会降低测量精度。然而，并不是所有应用都要求快速响应的红外测温仪。对于静止的或目标热过程存在热惯性时，测温仪的响应时间就可以放宽要求了。因此，红外测温仪响应时间的选择要和被测目标的情况相适应。

环境条件考虑：红外测温仪所处的环境条件对测量结果有很大影响，应加以考虑并适当解决，否则会影响测温精度甚至引起红外测温仪的损坏。当环境温度过高、存在灰尘、烟雾和蒸汽的条件下，可选用厂商提供的保护套、水冷却、空气冷却系统、空气吹扫器等附件。这些附件可有效地解决环境影响并保护红外测温仪，实现准确测温。在确定附件时，应尽可能要求标准化服务，以降低安装成本。

在密封的或危险的材料应用中（如容器或真空箱），红外测温仪通过窗口进行观测。材料必须有足够的强度并能通过所用测温仪的工作波长范围。还要确定操作工是否也需要通过窗口进行观察，因此要选择合适的安装位置和窗口材料，避免相互影响。在低温测量应用中，通常用 **Ge** 或 **Si** 材料作为窗口，不透可见光，人眼不能通过窗口观察目标。如操作人员需要通过窗口目标，应采用既透红外辐射又透过可见光的光学材料，如应采用既透红外辐射又透过可见光的光学材料，如 **ZnSe** 或 **BaF₂** 等作为窗口材料。

操作简单，使用方便：红外测温仪应该是直观的，操作简单，易于被操作人员使用，其中便携式红外热像仪是一种集测温和显示输出为一体的小型、轻便、由人携带进行测温的仪器，在显示面板上可显示温度和输出各种温度信息，有的可通过遥控或通过计算机软件程序操作。

在环境条件恶劣复杂的情况下，可以选择测温头和显示器分开的系统，以便于安装和配置。可选择与现行控制设备相匹配的信号输出形式。

红外辐射测温仪的标定：红外测温仪必须经过标定才能使它正确地显示出被测目标的温度。如果所用的测温仪在使用中出现测温超差，则需退回厂家或维修中心重新标定。

