

红外热像仪的发射率修正

发射率是影响红外温度检测精度的重要参数之一，因各目标表面性质不尽相同，故发射率会有很大差别；若不能准确设置发射率，则会造成测量误差，本章讲述的是如何修正发射率，满足客户精确测量的需求。

什么是发射率？

发射率是指物体表面辐射出的能量与相同温度的黑体辐射能量的比率。（黑体是一种理想化的辐射体，可辐射出所有的能量，其表面的发射率为1.00）各种物质的发射率是由物体的本身材质所决定，相同的温度下，物质不同，向外辐射的能量也会不同。例如下图，



电工绝缘胶带贴在不锈钢杯的表面，将红外热像仪的发射率设为胶带的发射率（0.93），同时使用接触式热电偶测量温度，可以看到绝缘胶带处温度与接触式测温一致，而不锈钢杯表面与胶带的发射率不同，故温度显示有较大差别。影响发射率的因素有哪些？我们将检测的目标分为非金属和金属材料两大部分，大多数非金属材料（如塑料、油漆、皮革、纸张等）发射率可设置为0.95，相同材质、不同颜色的目标其发射率非常接近，误差通常不超过测量精度范围；部分表面光亮的非金属材料发射率较低（如瓷砖、玻璃等），这些材料需要参考后页内容进行发射率确认。金属材料的发射率会受到下列因素的影响：

材料：不同材料的发射率不同，如铜的发射率一般来说比铝高。

表面光洁度：通常表面粗糙的材料发射率比光洁表面高。

表面颜色：以黑色为代表的深色系表面发射率比浅色系高。

表面形状：表面有凹陷、夹角或不平整规则的部位比平整的部位发射率高，如通常我们在检测模具加热时会发现温度有偏高的部位，但实际上该模具温度是均匀的，偏高的位置往往是表面不规则的部分。

发射率确定方法 - 查表法

查阅发射率表确定相应材料的发射率。

查阅方法

1 查看 发射率值；

2 进入 SmartView 软件→帮助→内容→目录→双击“测得准确的温度”→发射率表；

光盘内产品手册附录 C 发射率值。

帮助大致判断该材料发射率的可能范围，但不建议在需要精确测温的场合下使用。

发射率确定方法 - 绝缘胶带法

将一块绝缘胶带（已知发射率）贴于被测物体表面，通过调整红外热像仪发射率，使被测材料表面的温度与贴有绝缘胶带表面温度相同或接近，此时的发射率即为被测材料物体正确的发射率。

操作方法

贴绝缘胶布（建议使用3M 电气绝缘胶带，牌号1712，黑色），发射率：0.93

适用场合

此种方法适用于被测目标相对比较大，温度较低（小于80℃），要求测试后不改变原目标表面状况的场合，

例如各种散热模块，光洁芯片（较大）表面，金属表面等。

注意事项

应尽量使胶带与被测目标的表面接触紧密，没有气泡或褶皱等现象，需要预留5分钟以上时间，使被测目标表面与胶带充分达到热平衡状态。

发射率确定方法 - 喷漆法

将漆（已知发射率）均匀的喷涂在被测物体表面，然后通过调整红外热像仪发射率，直到没有喷漆的表面温度与喷漆表面温度相同或接近，此时的发射率即为目标物体正确的发射率。

操作方法

喷涂的丙烯酸树脂（建议使用保赐利自动喷漆，黑色），发射率： 0.97。

适用场合

此种方法可以适用于温度较高目标，也可以适用目标尺寸较小的，但可以接受 被测物体表面状况被改变的场合，例如设备维护场合下的管道、阀门等静设备；制造业中，较小的芯片表面、管脚、不规则的散热片、电容器顶端、LED 芯片（表面镀银）。

注意事项

应尽量使喷漆面均匀，而且薄（但要覆盖住被测目标表面），同时要给客户说明，喷涂后的目标可能无法擦拭干净；建议使用者喷涂3分钟后，再进行测试。

发射率确定方法 - 涂抹法

用水性白板笔（已知发射率）均匀的涂抹在被测物体表面，然后通过调整红外热像仪发射率，直到没有涂抹的表面温度与涂抹表面温度相同或接近，此时的发射率即为目标物体正确的发射率。

操作方法

涂抹水性白板笔（建议使用晨光水性白板笔，牌号 MG - 2160，黑色），发射率： 0.95。

适用场合

此方法可以适用于不允许改变物体表面状态（涂抹后可擦去），同时 形状不适合进行胶带粘贴的目标，涂抹法可针对较小的目标进行，但目标表面温度不宜超过100℃。

注意事项

白板笔不能是油性笔，否则干后很难擦去。应尽量使涂抹面均匀，建议使用者涂抹3分钟后，待目标表面热平衡后再进行测试。

发射率确定方法 - 接触温度计法

用接触式温度计，如热电偶、热电阻等直接测量物体表面温度，然后通过调整红外热像仪发射率，直到热像仪所测得的表面温度与接触式接触式温度计测得的表面温度相同或接近，此时的发射率即为目标物体正确的发射率。

操作方法

：建议使用

Fluke 接触式测温仪器。（如17B，右侧图片红圈处）

适用场合：测量方便，

但需注意现场是否允许进行表面接触测温。（特别是带电、运动等现场）

注意事项

：应使热电偶与被测目标表面接触良好，并要求测试的数据必须是温度稳定后的数据。