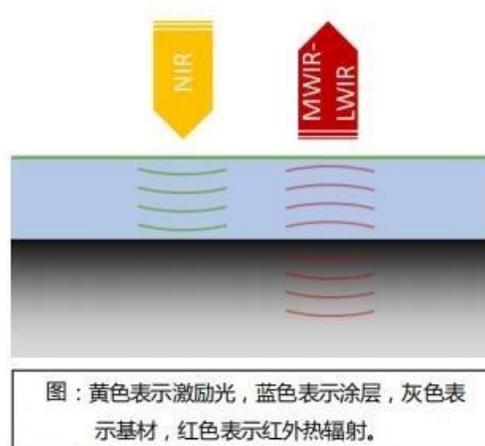


光热红外法涂层测厚仪的测量原理

德国 AIM Systems 公司的光热红外法涂层测厚仪 CoatPro 可以离线或在线对涂层厚度进行非接触无损测量，测量时间短适用范围广，可以有效地帮助客户控制质量，节约成本，为客户的产线升级提供可靠的自动化检测手段，并未客户优化工艺提供重要的数据支持。

测量原理：

光热红外法涂层测厚仪 CoatPro 采用的工作原理是光热红外法。利用光源照射物体表面，通过对激励光源进行强度调制，在材料中产生热波，光源激发的热量通过热波在涂层中向深处传播，这一热波在涂层与基材的边界处反射并传播出涂层以红外热辐射的形式被探测器吸收。涂层越厚，该过程花费的时间越长吗。因此利用红外探测器探测红外热辐射（相移）的信号就可以获得涂层的厚度信息。



由于表征涂层厚度（或其他参数）的不是信号幅度而是信号相位，即辐射热波相对于激发光波的时间偏移，因此这种测量方式对测量距离或探测角度的变化不敏感。这样，可以非常高精度地测量涂层厚度和面密度。光热红外法测量的精度在亚微米范围内，通常比目前工业上常用的测量方式要精确得多。

利用光热红外法进行准确的涂层测量必须满足以下两个条件：

1. 表面材料可以吸收光
2. 在涂层和基材之间有足够的折射率差



这些条件适用于绝大多数的材料组合，所以光热红外法涂层测厚仪适用面很广实用性很强。除了可以测量常规的金属基材表面的涂层以外，也可以很好地应用于塑料、橡胶、陶瓷和复合材料表面的涂层测量。测量所使用的激励光源对人体无害，对被测物体表面也仅加热几个开尔文（摄氏度）即可。涂层本身不受测量的影响。如前所述光热红外法涂层测厚仪测量的是信号相位，该信号与测量的距离和角度无关，所以待测物的形状和涂层表面的粗糙度对测量结果没有明显的影响。

光热红外法与现有涂层测厚技术的对比

	Eddy/Inductive 涡流/感应法	Ultrasonic 超声波法	β -Backscatter/X-ray β 射线背散射/x 射线法	Interferometric 光学干涉法	YHZ 太赫兹波谱法	Thermooptic 光热红外法
Non-contact 无接触测量			✓	✓	✓	✓
Works on plastics 在塑料上检测					✓	✓
Inline-suitable 在线检测	✓	✓	✓		✓	✓
Multi-layer 多层检测		✓			✓	✓
Thin coatings 薄涂层检测	✓	✓	✓	✓		✓
Curved and rough surfaces 曲面和粗糙表面上 测量						✓
2D/Defect detectin 二维缺陷测量						✓