



## 材料的红外无损检测

### 被动热成像检测法与主动热成像检测法

从某种程度上说现在的新型材料的成分复杂且价格昂贵。因此，破坏性的质量检测将逐步地被无损检测法所替代，这有助于节约研发资金、缩短研发时间。

此外，主动分析与被动分析法对材料进行无损检测还应用于逐个产品的质量控制在，即：对每一件产品进行测试以保证长期的高质量标准。不仅如此，在产品使用过程中也离不开无损检测。



图 1：主动热成像实验室装备

红外成像无损检测技术（亦称 红外热波无损检测技术），其最大的优势在于通过该技术不仅能够对多种不同材料进行分析，而且可同时探测多处损伤部位。

使用精密的高性能红外热像仪，例如德国 InfraTec（英福泰克）的非制冷型红外热像仪—VarioCAM@hr 或制冷型红外热像仪—ImageIR®可轻松完成非接触检测和规模检测。加之方便快捷的图像数据分析等特点，德国 InfraTec（英福泰克）的高性能红外热像仪在高效自动检测中发挥的作用越来越重要。



图 2：波纹橡胶管内的气孔

被动热成像法可用于产品检测。在生产过程中，产品会被加热或冷却，加热或冷却过程中产生的热流分布及差异都是被动热成像检测法的基础。

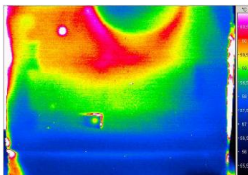


图 3：主动热成像法检测汽车仪表盘中的气孔

如果没有这种热流，则需要提供能量来生成红外无损检测所需的热流，即主动激励式热成像法。闪光灯、卤素聚光灯和其它具有同样效果的装置均可作为激励源用于主动热成像法。而且，通过控制振动光源可以检测物体内部较深处的损伤情况。在功能强大的 IRBIS®热图像分析软件中，集成了锁像成像法或脉冲相位成像法分析功能模块，可用于对现有数据进行深入分析。

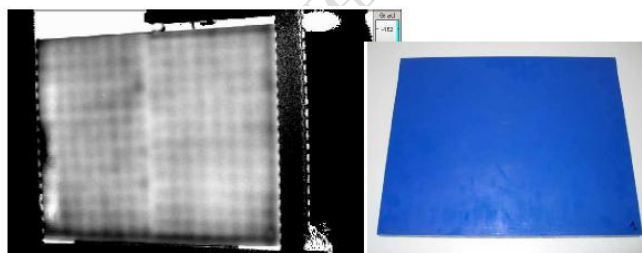


图 4：主动热成像法检测复合板（可见光图片与具有显性结构的热图像）

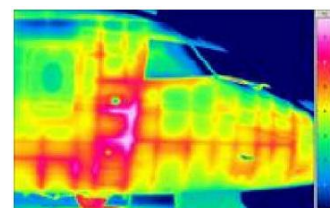


图 5：被动法用于检测飞机机身材料的损伤部位

英福泰克 **InfraTec** 提供的解决方案：

- 非制冷型红外热像仪—**VarioCAM@hr**
- 制冷型红外热像仪—**ImageIR®**
- 功能强大的 **IRBIS®3** 软件系列

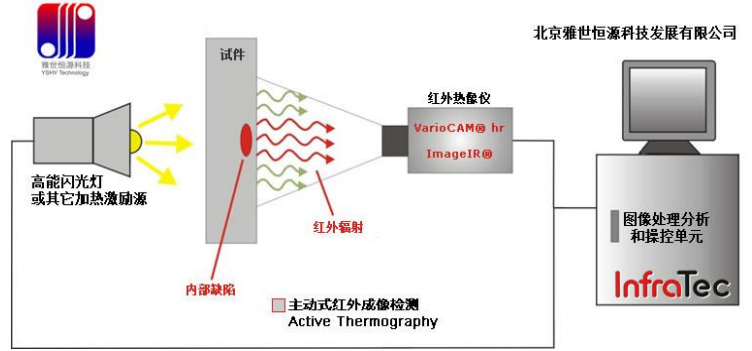
我们的行业客户：

- 汽车—**Mercedes**（梅赛德斯-奔驰）
- 航空航天—**DLR**（德国宇航中心）
- 电子—**SIEMENS-VDO**（西门子）



□ 主动激励式红外成像(Active Thermography) 用于材料的非破坏性测试

主动式红外成像无损检测技术 (Active Thermography) 是基于预先在被测物体(试件)施加热源以使隐藏的缺陷显露出来的方法。主要是针对被测物体的材质、结构和缺陷类型及特定的检测条件, 采用不同的热源(高能脉冲闪光灯、超声波、电磁、热风等)并用计算机控制进行周期、脉冲等函数形式的加热, 同时采用德国 InfraTec(英福泰克)的非制冷型红外热像仪—VarioCAM®hr 或制冷型红外热像仪—ImageIR®对时序图像数据进行采集, 采用功能强大的 IRBIS®热图像分析软件进行实时图像信号处理和分析并最终显示检测结果。



用途		光激励式同步成像	脉冲	超声波激励式同步成像	感应加热
粘接	胶粘	○	○	+	+
	螺纹	+	○	○	○
	铆接	○	○	+	○
	点、激光焊接	○	○	+	○
	钉接	○	○	+	○
分层	层厚度	○	+		
	粘接强度	○	+		
纤维合成	箔层分离	+	+		○
	撞击损伤	+	+	+	○
	分层	○	○	+	○
	孔隙	○	○		○
纤维陶瓷	分层	+	+	○	○
	裂纹			+	○
	异质性	+	+		
	气孔、砂眼	+	+		
金属	裂纹		+		○
	空腔		○		
	压合		+		
纤维-金属-薄板	撞击损伤	○	○	+	○
	分层	○	○	+	○

+ 良好匹配    ○ 一定条件下匹配