

应用介绍

高分辨率红外热像仪 为研发应用提供更多的 温度细节

无论您是设计或测试电路板、开发新产品、研发新产品材料，还是分析气动设计的层流模式，热成像都起着关键的作用。分析温度、散热、潜热及其他热材料等特性，可以在开发过程的早期阶段揭示潜在问题，从而帮助确保质量并避免下游发生故障。这项技术能够有价值地深度分析各种应用领域，从材料分析到组件设计再到受控化学反应。



红外热像仪（也称热成像仪）是科学研究和前期与后期开发故障诊断与分析的理想工具，因为它们无需实际接触目标也无需干扰过程即可采集热数据。了解任何情形下的真实情况，往往取决于能否正确了解和控制可能影响被测材料或设备的可变因素。使用非接触式红外热像仪记录和测量被测目标在热力学性质方面的性能或变化，通常会消除可能由接触式温度装置（比如 RTD 或其他接触式温度探头）引起的可变因素。

此外，红外热像仪可同时采集的数据点比物理传感器目前能够采集的多得多。这些同时采集的数

据点组合起来，实时形成温度记录图。对于工程师和科学家来说，他们了解热力学和热流的基本原理，并了解与被测材料或设计相关的知识，这个非常有用。

获取您需要的细节和准确性。

从识别电路板元器件的异常发热，到跟踪注塑模具制造中的相变，再到分析多层复合材料或碳纤维组件的无损测试，研发的红外线检查和分析涵盖广泛的应用领域。虽然这些应用的具体情况千差万别，但一切都能受益于红外热像仪的高精确度、出色的空间和测量分辨率、较高的热灵敏度以及响应性能。

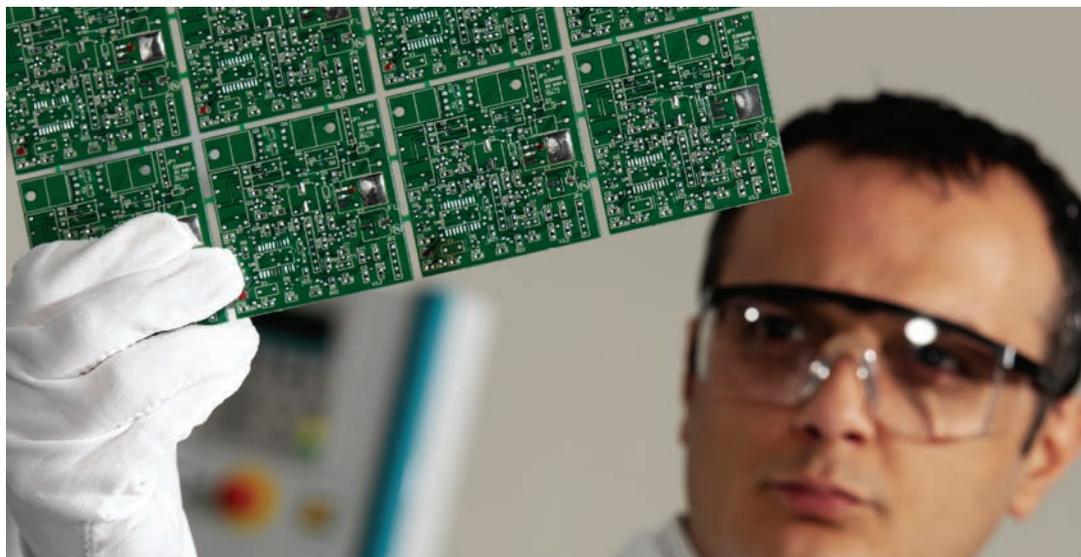
六大应用领域

这些专家系列热像仪的研发应用领域

1. 电子产品研发
2. 材料工程
3. 化学与生物科学
4. 产品设计与验证
5. 地热、地质和地球科学
6. 空气动力学和航空

福禄克提供的红外热像仪具备许多类型的研发应用不可或缺的特性需求，从而实现所有这些功能。高分辨率加上可选的微距镜头，可以提供近距离的成像需求，生成非常详细且信息充分的图像，实现每个像素的实时温度显示。单幅图像本身便可提供丰富的数据。捕捉多幅图像或流辐射测量数据，且堆积如山的数据成倍增加。所有负责研发任务的人都会重视可用的、准确的、可分析的数据。用户可以轻松地随附的 SmartView® 软件访问这些数据，然后通常会导出数据并应用自己的分析和算法。

这些红外热像仪具有极高的热灵敏度，结合前所未有的空间分辨率，实现了大多数市售产品之前无法提供的辐射分析功能。由此可以对不同的材料特性进行更彻底、更精确的分析。



六大应用类型

电子产品研发

- 发现局部超温问题
- 描绘组件、导体和半导体衬底的热特性
- 确立适当的循环时间
- 分析组件的影响
- 验证热建模的预测
- 评估最近热源产生的附带损害

材料工程

- 相变分析
- 残余的或反复的热应力分析
- 无损测试，包括复合材料的分层、孔隙、吸湿性和应力破裂检查与分析
- 表面辐射分析

化学与生物科学

- 监测放热和吸热化学反应
- 分析生物过程
- 环境影响监测与分析
- 植物和植被的研究

产品设计与验证

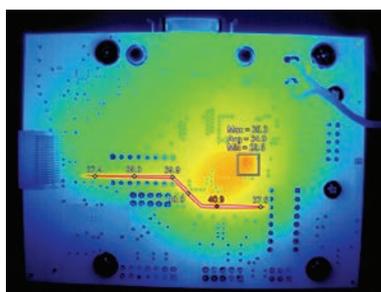
- 产品的散热性能表征
- 产品材料特性的表征
- 产品热性能的高速监测与分析

地热、地质和地球科学

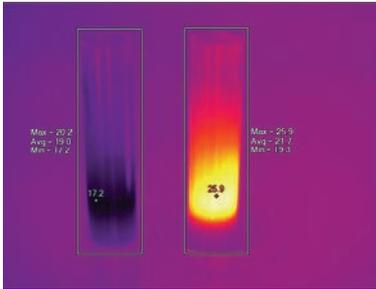
- 地热构造和工艺的监测与分析
- 火山研究

空气动力学和航空

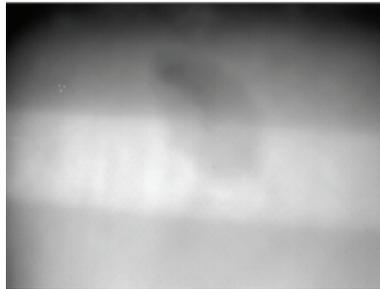
- 层流的表征与分析
- 复合材料和结构的无损测试
- 应力与变形分析
- 推进系统性能分析



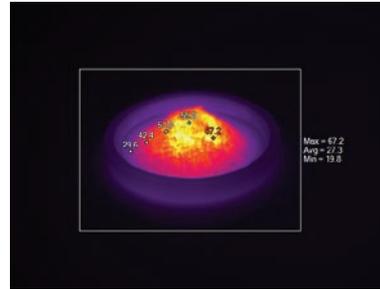
潜在问题区域的印刷电路板布局热评估



受控吸热化学反应 (左) 与受控放热化学反应 (右) 之间的热对比



旋翼飞机叶片上的分层和多针孔部位



对个人暖手器中使用的固体氧化型化合物的评估

通过红外检查增值的几个示例

分析印刷电路板

- **发现局部超温问题。**设计工程师需要将热量密集的固态高功率变压器、高速微处理器以及模数 (A/D) 或数模 (D/A) 信号转换器合并在一个非常小的封装中。
- **设置适当的循环时间。**设置红外热像仪在焊点冷却时记录热测量结果, 让您可以为自动化系统设置循环时间。您可以用语音和文本标注重点, 方便快速查看。
- **分析组件的影响。**在开发和制造过程的各个阶段进行质量审核, 确保可以尽早发现所有问题, 避免未来组件故障带来的昂贵成本。
- **验证热建模。**使用热建模软件可以很好地预估组装电路板时会发生什么, 但这仍然只是模拟。当您组装电路板和为组件上电时, 可以将 CAD 热模型与热像仪实际拍摄的图像相比较, 轻松验证这些结果。然后, 您可以扫描已完成的加电样板, 将结果与模型比较, 看看有多接近。

- **评估附带损害。**有时电路板的热量会影响系统中其他组件的性能, 比如令 LCD 过热或干扰机械操作。为了避免这种情况, 您可以评估整个封装散发多少热量, 以及热量可能会对系统的其他部分造成什么影响。首先, 为带盖板的已上电电路板捕捉一幅图像。该图像显示上电情况下所有组件的温度。然后取下盖板, 完成温度衰减曲线的辐射测量录像。然后, 您可以将一组最高温度点导出到电子表格软件, 将结果曲线向后推算到零时间, 看看取下盖板前组件的温度是多少。

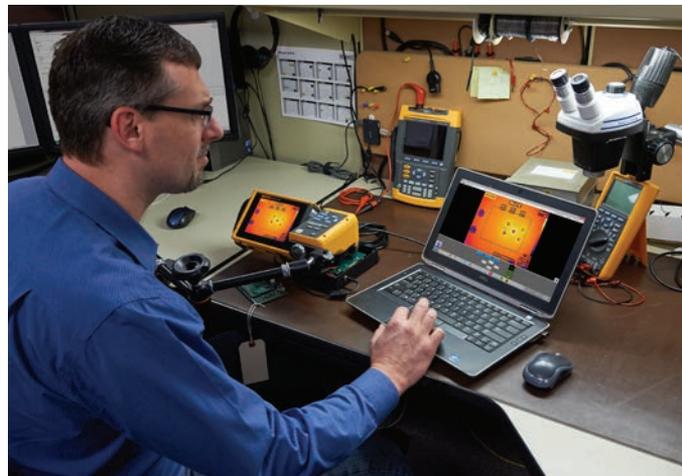
- **残余热应力**可以让产品变坚固, 也可以因材料问题或加热和冷却工艺而导致产品翘曲或破损。使用热像仪分析实际生产过程, 将其与热模型对比, 这有助于识别可能影响产品质量的差异。

材料工程

- **相变分析。**产品从固相变为液相往往需要吸收大量的热量, 而从液相变为固相则会释放大量潜热。如果在相变过程中没有计算这些额外的热量, 则会导致部件翘曲。这是因为材料保持液相的时间比预计要长, 而热量仍然在散发, 导致部件翘曲。使用红外热像仪跟踪相变过程, 您可以清晰地了解相变所用的时间, 相应地调整热量应用。

福禄克红外热像仪让您查看较小的组件及其连接点, 找到过热点并分析热量对其他组件的影响。

- **无损复合组件测试。**使用高分辨率红外热像仪扫描复合组件可以发现隐藏的缺陷，比如裂纹、孔隙、剥离和脱粘。
- **辐射分析。**福禄红外热像仪具有极高的热灵敏度和前所未有的空间分辨率，可以提供大多数市售产品之前无法提供的更全面更准确的辐射分析功能。



通过福禄克红外热像仪，随时跟踪了解开发过程

不要让无法了解和量化热量问题减慢了您产品研发。福禄克红外热像仪可以提供精准的细节，帮助您快速查找和记录热量问题。

- **高分辨率。**超分辨率模式的分辨率和像素是标准模式的四倍（TiX1000 像素高达 310 万，TiX660 像素高达 120 万），并且可以在 SmartView® 软件中查看可提供最多细节信息的鲜明清晰的图像。
- **不同的显示选项**提供配备 240 度、5.6 英寸旋转屏幕的手持式红外热像仪，或旨在持续将数据传输到计算机的台式机红外热像仪
- **先进的多功能焦点选项**可迅速、准确拍摄清晰图像，为您节省时间，并且提供更精准的细节，让您可以监测细微的变化。
- **镜头的最大灵活性**提供方便切换的镜头，包括微距、长焦和广角镜头，让您可以捕捉高分辨率图像。
- **实时辐射测量录制**带有语音和文本注释功能，更方便识别需要接近检查的点，并可以对热量过程 and 变化进行逐帧分析。
- **差异（减法）比较**让您可以建立一个基准状态，然后查看和分析时间点后的热差异。
- **子窗选项**可以检测高速红外成像的突然变化（购买热像仪时可以选择的热像仪选项）。这让您每秒可以记录和分析许多帧的数据，以便更好地了解突发温度变化。
- **广泛的温度范围**，从 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ 至 $3632\text{ }^{\circ}\text{F}$)，适合需要极热条件的检测。
- **在 PC 上进行实时数据查看和分析。**使用随附的 SmartView 软件优化和分析图像并创建检查报告。您还可以将结果导出为电子表格格式，便于进行进一步的更详细的分析和备用数据演示。
- **内置 MATLAB® 和 LabVIEW® 工具箱**以便将红外数据轻松链接到研发专业人员每天使用的软件

* 并非所有功能在所有福禄克红外热像仪型号上均有提供。请查阅当地福禄克网站或联系当地福禄克代表，以了解有关热像仪特定规格的更多信息。



使用 **Fluke Connect®** 无线功能使您的资源翻倍¹

您可以使用 **Fluke Connect** 移动应用程序将图像和测量数据从福禄克红外热像仪实时传送到安装了 **Fluke Connect** 移动应用程序的授权智能手机或平板电脑。您也可以与团队成员实时分享结果，以提高协同能力，更快地解决问题。通过 **Fluke Connect® Assets**，您还可以将图像与设备相关联，在一个位置通过设备查看图像和其他测量结果，并生成包括其他测量类型的报告。有关更多信息，请访问 www.flukeconnect.com。

¹ 在供应商的无线服务区内；**Fluke Connect®** 和 **Fluke Connect®** 并非在所有国家 / 地区均有提供。购买设备时不包括智能手机。

看见您所看不见的

无论您是设计下一代移动设备、缩减客运车辆还是开发功能更强大、更轻质的全新聚合物，都要确保获得最佳的热数据。福禄克红外热像仪提供图像分辨率、温度细节和精度、速度和灵活性，帮助您取得成功。

若要详细了解这些多功能、高分辨率、高准确度热像仪如何帮助您更快速地开发更出色的产品，请咨询您的福禄克销售代表或访问 www.fluke.com/infrared 了解更多信息。

Fluke 让您的工作畅通无阻。

福禄克测试仪器（上海）有限公司
电话：400-810-3435

北京福禄克世禄仪器维修和服务有限公司
电话：400-615-1563
福禄克测试仪器（上海）有限公司上海维修中心
电话：021-54402301, 021-54401908 分机 269
福禄克测试仪器（上海）有限公司深圳第一特约维修点
电话：0755-86337229

©2014, 2017 福禄克公司
11/2017 6004044b-cnzh

未经许可，本文档禁止修改