



HYPERION II

● FT-IR | FPA | 激光红外成像显微镜

布鲁克HYPERION系列红外显微镜一直被誉为高灵敏度和多功能的代名词。20多年来，它在FT-IR成像技术领域开拓创新，频频见诸高端出版物。

布鲁克HYPERION II不负盛名，彰显了我们引领创新的实力。它首次实现在一台仪器中集FT-IR和QCL技术于一体。

这种创新方法为科学家和研究人员提供了一个新的多功能工具，进一步发展已有应用，同时探索振奋人心的无限可能。



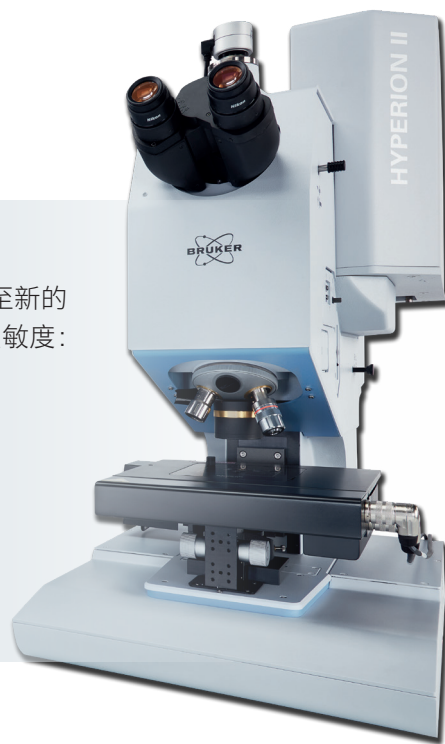


HYPERION II囊括所有基本技术，首先是应用最广泛的FT-IR显微镜。它可用于一般研究、法医鉴定、故障分析、生命科学和电子学等领域：

- 热电和液氮冷却MCT检测器
- 视觉和红外对比度增强工具
- 提供各式各样的物镜和配件
- 集成了压力传感器的专用ATR物镜

借助焦平面阵列（FPA）检测器技术，将化学FT-IR成像提升至新的高度。它可在各种测量模式下实现卓越的空间分辨率和光谱灵敏度：

- 焦平面阵列技术实现真正的红外成像
- 高空间分辨率，全面兼容ATR
- 低倍物镜用于快速化学概览
- 高倍物镜用于观察最微小的细节



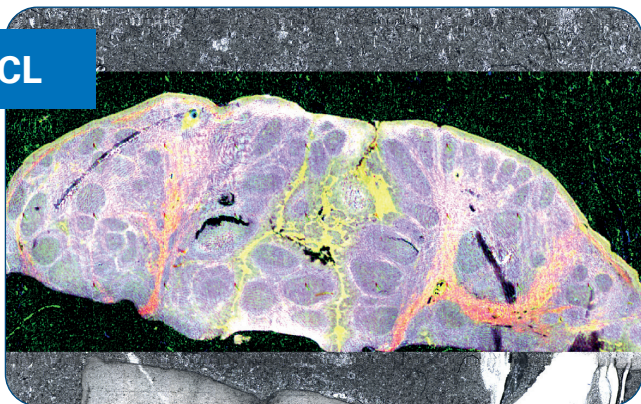
布鲁克激光红外成像模块（ILIM）打开了一扇新的大门，有助于进一步增强现有应用和探索新的应用。HYPERION II结合OCL技术和FT-IR于一体：

- 以前所未有的速度采集高对比度红外图像
- 无缝组合FT-IR和OCL测量
- 可在实时红外成像下实时观察样品
- 在所有测量模式下均可进行OCL成像：透射、反射和ATR

• 红外显微镜的应用

生命科学

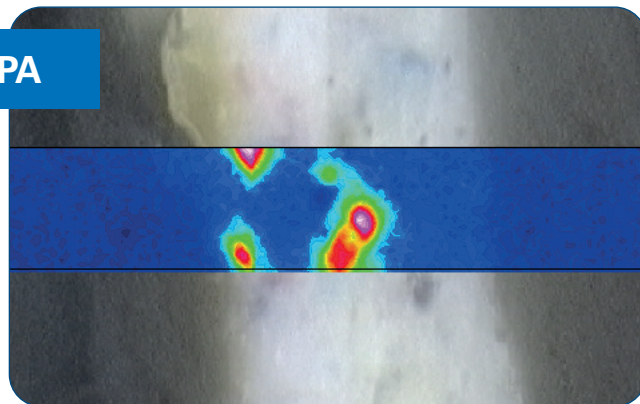
QCL



QCL技术在生命科学领域有巨大的应用潜力。本例是将激光红外图像叠加到白光照片上，对扁桃体组织切片进行分析。

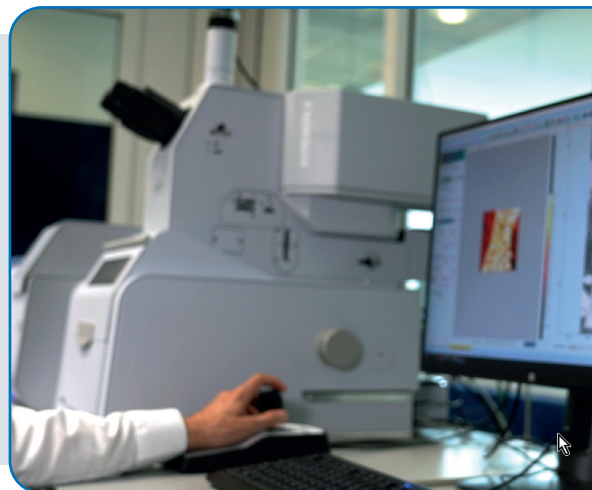
制药

FPA



测定混合物成分从未如此轻松。本例是对药物颗粒中杂质进行分析，API基质（蓝色）中的杂质（红色）显而易见。

- 在任何测量模式下使用FT-IR和QCL：透射、反射和ATR。
- 令人惊叹的实时红外成像视图：通过光谱仪之眼实时观察样品。
- 可拓展光谱范围至可见光与近红外，实现发射光谱或荧光光谱的测量。



法医鉴定

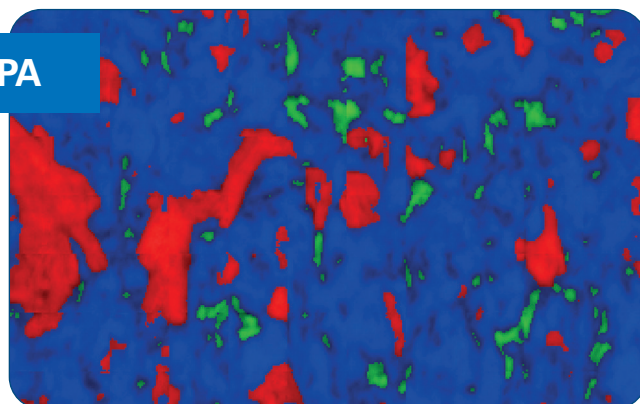
MCT



红外显微镜是出色的法医鉴定工具。本例为分析鉴定纤维来源，刀刃光阑确保了最佳光谱质量。

聚合物

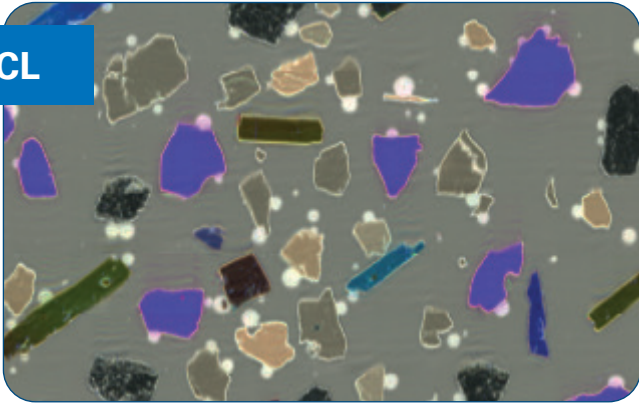
FPA



利用显微FT-IR轻松评估聚合物材料的成分、厚度和均匀性。图中显示了聚甲醛（蓝色）、聚四氟乙烯（绿色）和芳纶（红色）。

地质学

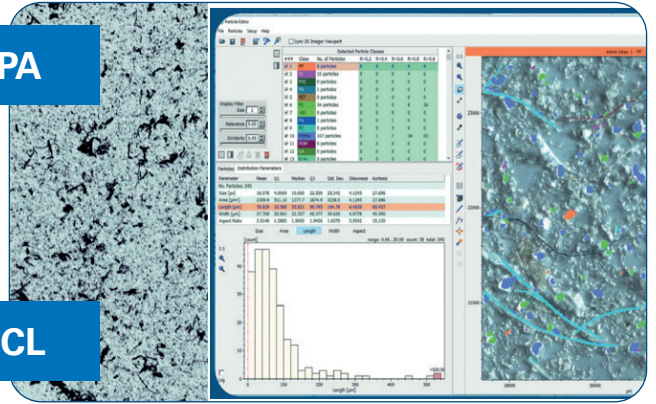
QCL



激光红外成像可轻松评估矿物学及地球化学特征。本例显示了多种不同氧化物矿物的反射光谱差异。

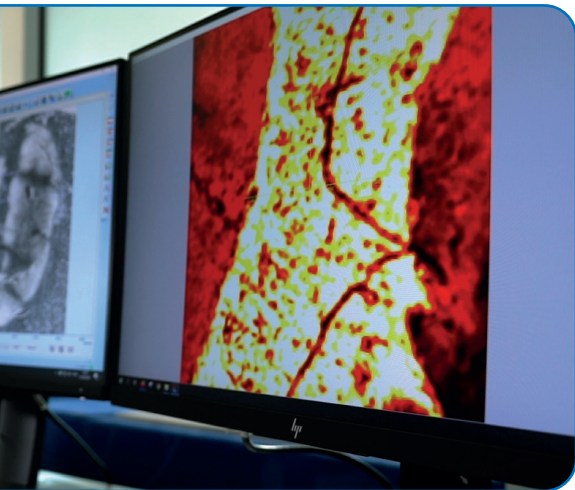
微塑料

FPA



QCL

在微塑料分析领域，FT-IR成像堪称“黄金”标准，但激光红外成像正在迎头赶上。左图：激光红外图像；右图：自动生成微塑料分析。



- HYPERION II实现了最高灵活度和光谱性能。
- 选择高灵敏度热电制冷MCT，仪器更具可持续性。
- 针对实际应用轻松自定义搭配各种附件和物镜。

多层材料

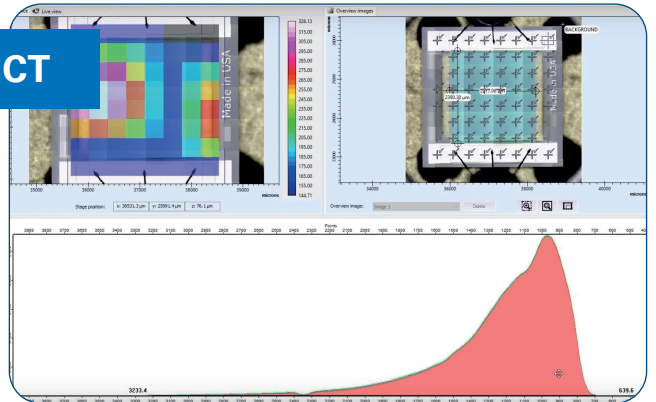
FPA



利用红外成像可以轻松分析层压材料和多层膜。本例为通过高分辨率ATR成像检测多层漆皮，以确定车祸原因。

传感器技术

MCT



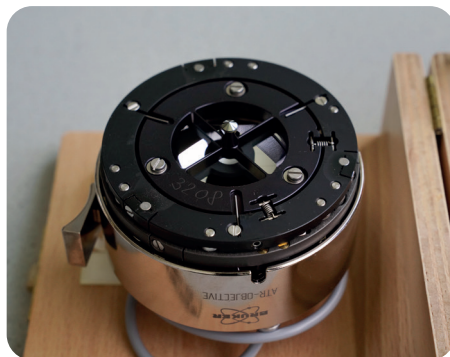
显微FT-IR可用于检测红外线发射装置（如voxel或LED）的质量和发射性能。上图显示了LED的不均匀辐射分布。

● 做好准备测量任何样品 – 物镜



3.5x IR 物镜

可实现宽光谱范围、低色差和失真。镜片采用红外透射材料，具有很高的红外光通过率，可实现出色的信噪比。



20x ATR 物镜

具有很高的红外光通过率，可清晰查看样品。内置压力传感器可在数据采集期间确保样品与晶体之间始终保持最佳接触。



15x 掠射角物镜

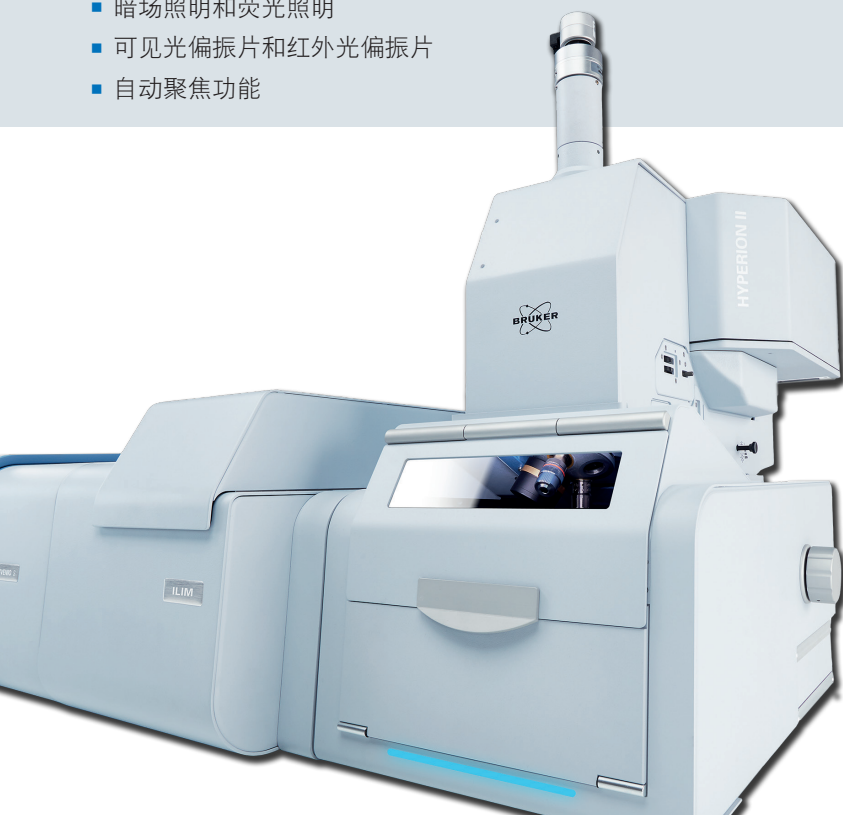
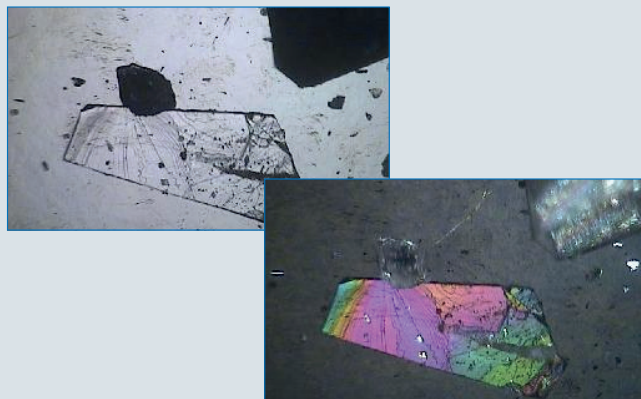
专门设计用于金属表面薄涂层微量分析，具有极高灵敏度。经偏振的红外入射光将被保留其偏振性。

视觉工具

任何微观分析都要首先进行目视观察并定位感兴趣区域。为此，HYPERION II配备了多种工具，以提高目视检查质量。

它可提供：

- 五百万像素CMOS摄像头和双目镜（可选）
- 科勒照明光阑
- 暗场照明和荧光照明
- 可见光偏振片和红外光偏振片
- 自动聚焦功能

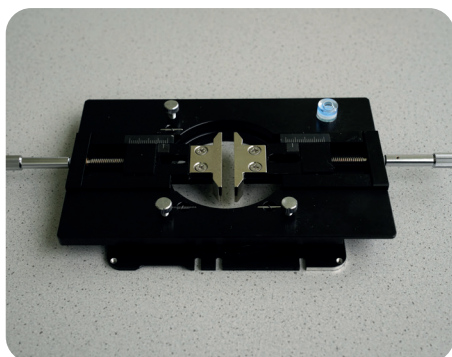


样品仓

密封样品仓为敏感和高要求样品提供了稳定的实验条件。对于激光红外成像（QCL），样品室还可以作为一个激光安全外壳，起到激光防护的作用。

- 稳定的大气条件
- 可用惰性气体或干燥空气持续吹扫
- 激光红外标配，FTIR选配
- HYPERION II 是激光安全等级分类的一级产品（无激光辐射危险）

● 高度灵活 - 采样配件



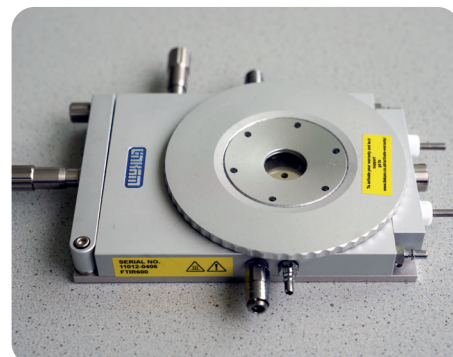
通用样品架

可将圆形和不规则形状的样品（如片剂、矿物等）固定在目标位置，并可调整角度，以调整样品的倾斜方向。



宏观ATR成像

可将粘性、脆性或特别软的样品夹紧在尖端直径约1000 μm 的大ATR锗晶体上，以进行红外显微分析。



温度控制

执行热实验。这个控温样品台可在-196°C至600°C的温度范围内实现精确的加热和冷却，用以研究存在多态性或分解现象的样品性质。

光谱范围扩展和探测器

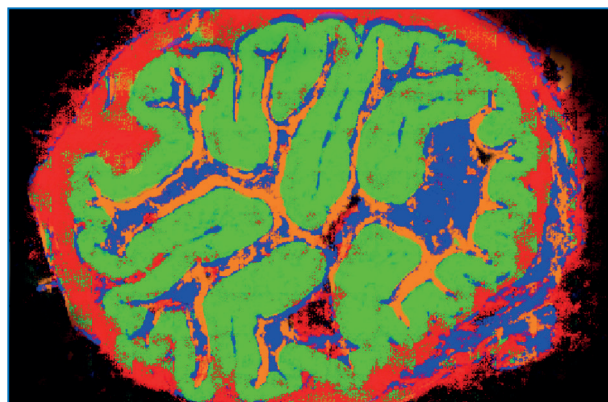
HYPERION II优点众多，其中之一是它能够灵活满足分析要求。它配备各种各样的检测器，可覆盖很宽的光谱范围，从可见光（VIS，高达20,000 cm^{-1} ）到远红外光（FIR，低至150 cm^{-1} ），都可以检测。

除了易于更换的手动刀口光阑和光轮圈之外，还有自动化软件可控的光圈轮和的刀口光阑。HYPERION II可同时配置最多两个检测器，由软件控制位置切换。

OPUS 红外软件

布鲁克的一体化软件OPUS为优化测量和评估奠定了坚实基础。软件界面支持用户引导，任何操作技术水平的用户均可轻松操作完成显微观察。

- 采集红外图像的同时计算生成实时图像
- 布鲁克自适应k均值聚类算法自动完成红外图像分析
- 创建RGB图像、3D聚类分析、PCA分析、机器学习等
- 在二维和三维图像中关联可见光图像和红外图像
- 根据相似度从3D数据文件中选择光谱
- 使用智能筛选选项来解读数据
- 以上所有特性全面兼容QCL
- Python接口提高了评估灵活性，允许用户开发和使用自有方法



全自动标识出样品的不同成分的位置和目标点。上图所示为200万光谱FT-IR图像的k均值聚类算法结果。约10秒内自动得出结果。

● 集FT-IR和QCL技术于一体

常有人认为这两种技术可以互相替代，但这是一种普遍的误解。FT-IR和激光红外成像各有其特色与优势。因此能将二者整合到一台仪器中是最理想的选择。

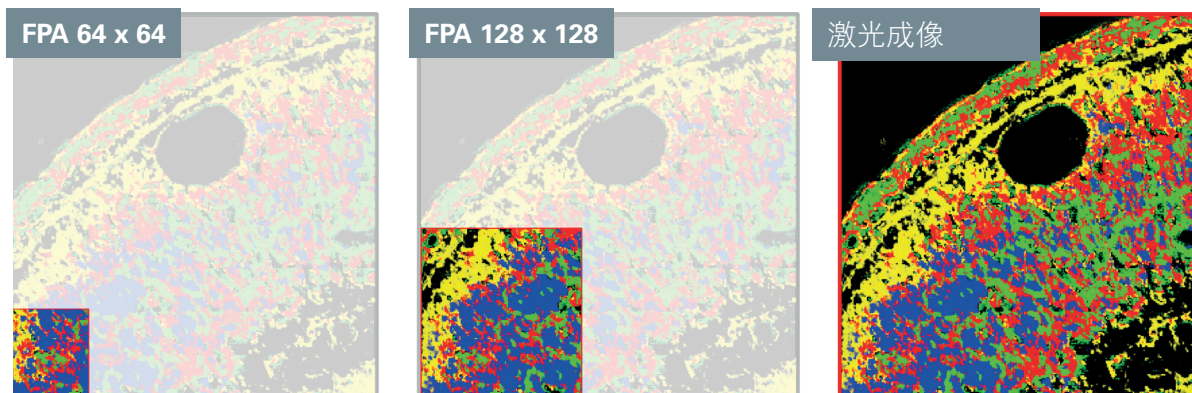
根本区别:

技术规格	FT-IR	激光红外成像
光源	■ 碳化硅加热棒（黑体辐射）	■ 单波长光源（可调谐中红外激光器）
数据采集	<ul style="list-style-type: none"> ■ 所有波长同时采集 ■ 采集全光谱数据 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各波长顺序采集 ■ 固定波长成像 ■ 指定光谱范围成像
光谱范围	■ 全中红外光谱范围	■ 中红外指纹区

焦平面阵列与红外激光 (QCL) 成像之对比:

技术规格	FPA FT-IR成像		激光红外成像
同时光谱采集	4096 (64x64单元FPA)	16.384 (128x128单元FPA)	最高90.000 (300x300像素)
光谱范围	中红外	中红外	950 - 1800 cm^{-1}
像元尺寸	0.5 - 11 μm /像素	0.5 - 11 μm /像素	0.2 - 4.9 μm /像素
3.5倍物镜下视野范围	730x730 μm	1460x1460 μm	1460x1460 μm
光谱采集速度@16 cm^{-1}	400光谱/秒	800光谱/秒	30.000光谱/秒
面成像速度@16 cm^{-1}	32分钟/ cm^2	16分钟/ cm^2	3分钟/ cm^2
单波长成像	-	-	6.4 mm^2 /秒 15秒/ cm^2

样品区成像对比

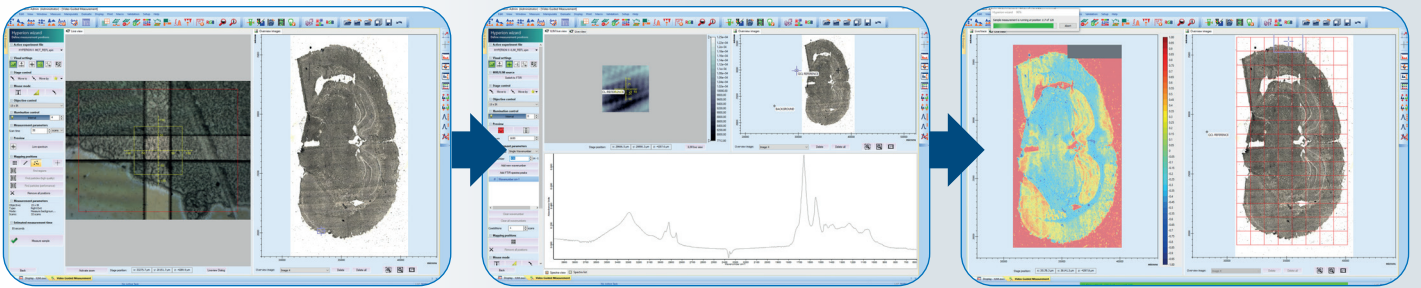


这些图像清楚地表明了激光红外成像相比于FT-IR FPA成像的速度优势。执行全光谱扫描（16 cm^{-1} ），一分钟可测量的面积：64x FPA = 2 mm^2 ，128x FPA = 4 mm^2 ，激光红外成像 = 20 mm^2 。

另外，也可以采用单一波数扫描，将相同区域所需的分析时间减少到约6秒。采用这种模式，可以在大约1分钟内覆盖380平方毫米的样品，大大强化了速度优势。

FT-IR与QCL合而为一个简单的工作流程。

综上所述，只有切实有效地将这两种技术合而为一才能取得最佳成效。幸运的是，HYPERION II二者兼备，它既是一台出色的FT-IR成像显微镜，又是一台蕴含了无限可能的QCL显微镜。



在白光图像上确定FT-IR测量的感兴趣区域

选择特征峰进行激光红外成像

数秒钟内完成采集化学图像！

提示：此流程也可以反向操作：通过激光红外成像快速预筛样品，仅在选定目标区域采集FT-IR光谱数据。

HYPERION II消除了空间相干伪影



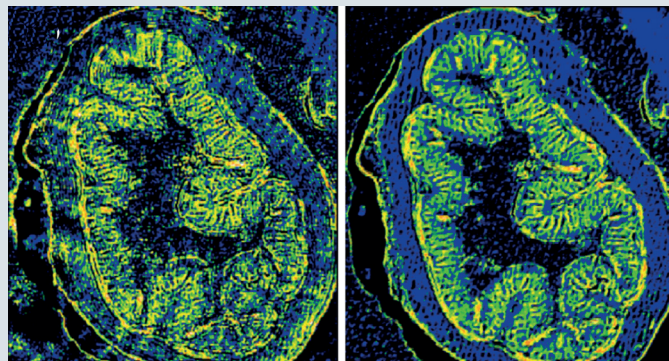
图中对比了白光照片和激光红外图像。得益于空间相干性抑制专利*技术，激光红外图像几乎没有伪影，图像质量媲美白光照片。HYPERION II可实现前所未有的高质量激光红外成像。

无论是透射、反射还是衰减全反射与MCT、FPA或者QCL结合，HYPERION II始终都能提供清晰的图像和无暇的数据。布鲁克的空间相干性抑制专利*技术可助力采集到没有干扰伪影的清晰的红外图像，这是QCL成像首次实现消除伪影。

● 使用红外激光成像技术工作

我们希望进一步了解能够从红外激光显微镜和成像应用中的亮点。尤其在需要日常扫描大面积样品时，红外激光成像的表现非常突出，优于傅立叶变换红外成像技术。

布鲁克专有的硬件空间相干抑制技术的结果十分令人印象深刻：图为同个样品的两个红外激光图像，分别为标准红外激光图像（左图）和采用了空间相干性抑制技术的图像（右图）。HYPERION II在空间干涉发生之前就加以抑制，因此，不论任何应用方向，您都可以获得出色的红外图像。

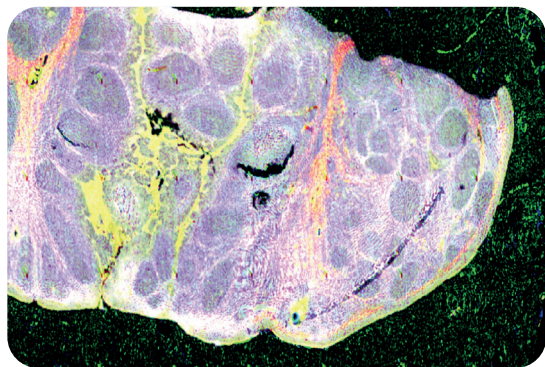


未使用相干抑制技术

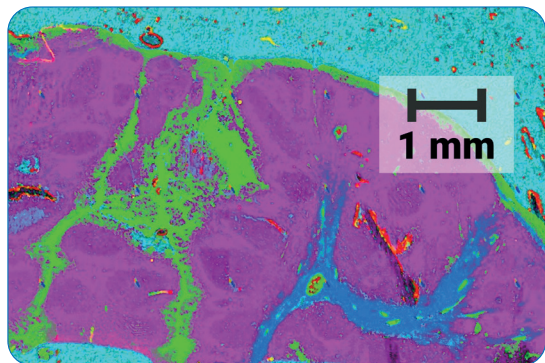
相干性抑制

实例1:组织成像

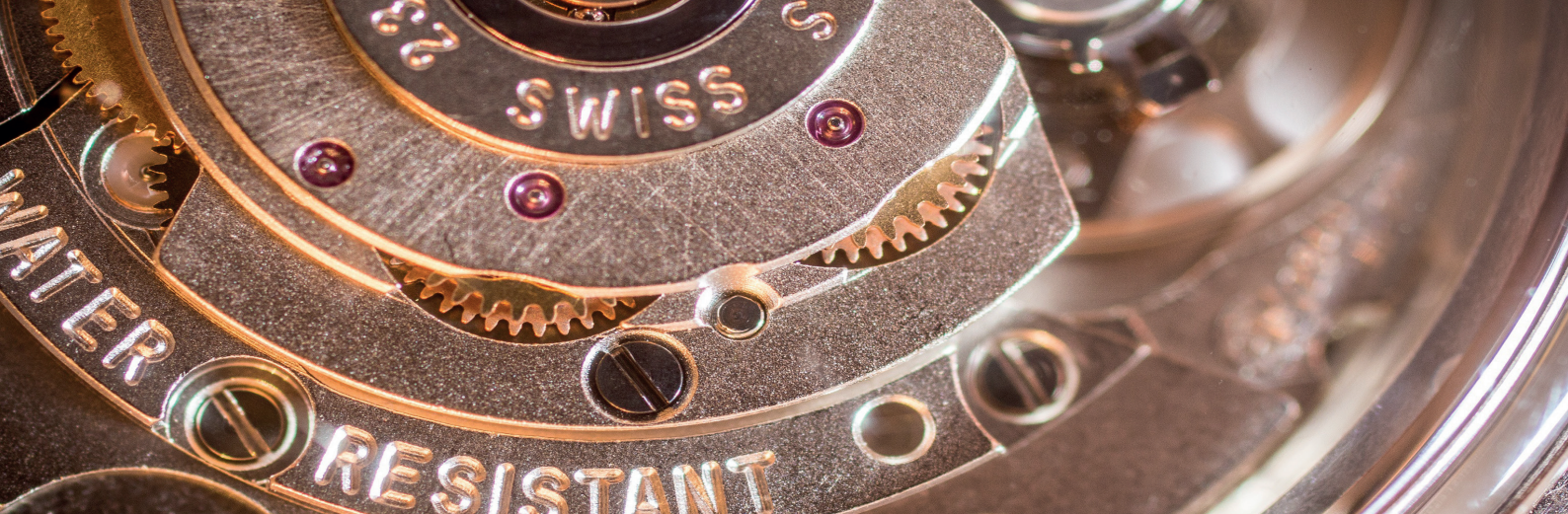
红外光谱技术非常适用于研究生物组织。它无需使用染色剂，就可以深入了解动植物和人类组织的生化成分。目前，红外光谱技术的光通量仍限制了测量时间。



但红外激光成像技术带来了革新。使用HYPERION II，哪怕是在进行全光谱红外激光成像，其速度也近似达到FPA FT-IR测量速度的14倍以上。单纯进行离散波数测量时（单波长），其速度优势变得更加明显。其奥秘在于，与传统的红外光源相比，红外激光的功率密度要高得多。因此，可以很快地采集到出色的红外光谱数据。



左图使用了成像技术的另一项革新。由人工智能驱动的新一代数据评估算法，如布鲁克独有的自适应化学成像技术（ACI），可以从原始谱数据中，自动创建红外化学图像。这些红外图像依据光谱变化展示出各种组分的分布，其分析速度非常快。对于一些大型样品，比如图中有超过300万张光谱的扁桃体组织切片，也可以在几分钟内完成分析。



红外激光成像的采集方式非常重要，对测量和采集的数据有很大的影响。HYPERION II在中红外指纹区 ($1800-950\text{ cm}^{-1}$) 提供以下红外激光成像模式：

- **红外实时成像：**可以以视频帧速率，进行实时的化学成像，以找到兴趣区或跟踪反应。
- **离散波数成像：**重视特定波数，而非全光谱，可以显著加快采集过程。
- **光谱扫描：**选择光谱范围，通过激光的连续扫描，生成光谱。产生的光谱相当于给定光谱范围内的傅立叶变换红外光谱。
- **离散扫描：**通过逐步调谐激光，记录选定的光谱范围，获得采集时间更长，但更高的波数精度。

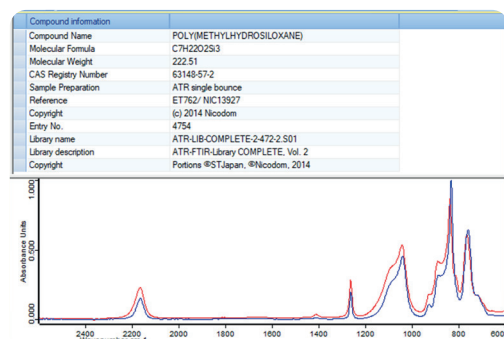
实例2:扫描污染物

傅立叶变换红外显微镜是一种根据分子振动，识别未知物质和污染物的成熟方法。然而，这通常依赖于事先对污染进行视觉定位，难度可能很大，特别是对于透明的杂质（例如，润滑剂）而言，目前，这已经对宏观样品的整体清洁度评估造成了阻碍。

随着红外激光成像技术的推出，我们终于有望在极短的时间内，通过超大型样品的化学性质，判断其表面。使用HYPERION II，就可以以采集视觉显微镜图像的速度，采集红外概览图像，并以微米级的分辨率，分析宏观表面（数十平方厘米）。

在这个特殊的用例中，需要测试一块高质量的怀表是否有硅油残留。据此，我们选择了 1250 cm^{-1} 的Si-CH₂谱带，进行红外激光分析。在此离散波长下，以 $5\text{ }\mu\text{m}$ 像素分辨率，在不到3.5分钟内，完成了整个样品（ $30\times 30\text{ mm}$ ）的扫描。虽然视觉图像显示没有出污染的迹象，但通过红外图像，可以看出明显的差异。

在红外图像中，可以清楚地看到污点的轮廓，在怀表的一小块区域中。现在，我们知道了污染物的位置，只需单击鼠标即可切换到傅立叶变换红外显微镜。总的来说，分析用时不到5分钟，产生的结果十分准确、可靠。



谱库的搜索结果（使用在污染处直接采集到的傅立叶变换红外光谱，在 $4000-600\text{ cm}^{-1}$ 处采集到）。



左上角的视觉图像没有显示出任何污染的迹象或任何残留物的存在。 1250 cm^{-1} 处红外图像（右上角）显示出有少量污染。在特写中，污染的大小和程度变得十分清晰。不到五分钟，就分析好了怀表的整个机芯（ 900 mm^2 ）。

HYPERION II 概览



关于HYPERION II

布鲁克HYPERION II是第一款结合了尖端红外激光成像的红外显微镜，具有无与伦比的成像速度，并且在同一台的设备中结合了经典和通用的FT-IR显微镜。

无论您追寻的是基本鉴定功能还是高速成像解决方案，您都会立即发现，HYPERION II总能满足您的需求。

关于布鲁克

布鲁克的科学家和工程师团队拥有丰富的实践经验，我们希望提供支持，助力您的应用大获成功。

当您为棘手的分析问题选择最佳设备时，我们希望赢得您的信任。

布鲁克FT-IR设备可在今后数年内保持始终如一的性能。在维护期间，我们遍布全球的服务工程师将以精湛的技术快速处理任何问题。

技术特性:

布鲁克HYPERION II是面向研究和开发应用的多功能FT-IR显微镜，它提供了灵活的配件，能够将激光红外成像(QCL)与FT-IR合为一体：

- QCL激光红外成像模块(激光安全等级1)
- 适用于FT-IR成像的焦平面阵列探测器(64x64像素, 或128x128像素)
- TE-MCT, 宽/中/窄带LN2-MCT
- 可选物镜: 3.5x/15x/36x/74x IR、20x ATR、15x GIR、4x/40x VIS
- 手动/自动刀口光阑或光阑轮
- 支持近红外-远红外光谱范围拓展
- 各种各样的配件和样品台: 大ATR成像附件、冷却/加热样品台、专用样品夹具、样品仓等
- 视觉增强工具和样品台: 暗场/荧光照明、VIS/IR偏振片等
- HYPERION II可兼容INVENIO和VERTEX系列FT-IR光谱仪。

受以下一项或多项专利保护: DE102004025448、JP-6779982-B2、US-2018157019-AA。其他专利正在申请中。

布鲁克光学已通过ISO 9001
和ISO 13485认证。

Laser class 1 product.

www.bruker.com/optics



400 热线电话: 400-777-2600

布鲁克(北京)科技有限公司
北京办公室:
北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园
B区B-6号楼C座8层
邮编: 100192
电话: +86 (10) 58333000
传真: +86 (10) 58333299
info.bopt.cn@bruker.com

布鲁克(北京)科技有限公司
上海办公室:
上海市闵行区合川路2570号
科技绿洲三期1号楼9楼
邮编: 200233
电话: +86 (21) 51720800
传真: +86 (21) 51720899
info.bopt.cn@bruker.com

布鲁克(北京)科技有限公司
广州办公室:
广州市海珠区新港东路618号
南丰汇6楼A12单元
邮编: 510660
电话: +86 (20) 22365885
传真: +86 (20) 22365886
info.bopt.cn@bruker.com

布鲁克光谱香港办公室:
香港九龙湾常悦道9号
企业广场1号楼六层608室
电话: +852 27966100
传真: +852 27966109
info.boopt.hk@bruker.com