



HYPERION 系列

- 傅立叶变换红外显微镜



在傅立叶变换红外显微镜和化学成像仪的大家庭中，HYPERION代表着最高灵敏度和最高空间分辨率。它的设计完美地结合了高清晰度可见光观察和高性能红外光谱分析，可以分析各种样品。

HYPERION系列显微镜集布鲁克公司25年红外显微镜研发、生产经验之大成，以其在光学元器件、机械加工和电子电路等方面的高质量设计成就了无以伦比的高稳定性和可靠性。HYPERION模块化的设计可按您的需求进行定制，以满足各种有挑战性的R&D研究工作。其应用领域非常广泛，覆盖了材料科学研究、聚合物、化工产品、法庭刑侦、艺术品保护和生命科学等。HYPERION显微镜拥有各种对比照明增强的手段、各种专用的红外镜头及化学成像功能，可以使用户轻松、高效地完成各种高灵敏度的显微分析。

- 最高的空间分辨率，仅受限于光学衍射极限
- 最高的灵敏度，即使采用较高的空间分辨率测量
- 衰减全反射 (ATR) 镜头，内置压力传感器，高精度及高稳定性的机械装置用于精准定位晶体位置
- 专用的掠角(GAO)镜头，双反射光路设计，用于分析金属表面的超薄膜
- 全自动的FT-IR面扫描功能，适用于各种测量模式
- 高度集成的光谱软件用于数据的采集、分析及归档
- FT-IR成像功能采取最先进的焦平面阵列 (FPA) 检测器技术

● 样品可见光观察

可见光观察

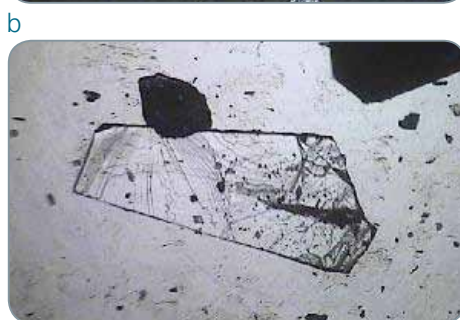
使用红外显微镜对任何样品进行红外分析之前，需要先确定样品上您感兴趣的区域。但是，很多显微样品在可见光观察模式下对比度不强，因此，为样品特征区的选定增加了难度。HYPERION系列显微镜拥有多种先进技术用于增强样品在透射和反射模式下可见光的对比度。

为了获取某一类样品的最优化可视图象，HYPERION装配了一个镜头架和一系列镜头。通常情况下，首先使用对比虹膜技术（柯勒式孔径）来增强样品的观察，此外，可以使用旋转的偏振片在透射和反射模式下对双折射样品进行区分；对于散射较强的样品，可以使用暗场照明；对于含有荧光物质或者荧光标记的样品，HYPERION也可以选择装配荧光照明附件。自动聚焦功能用于观察层状样品的表面。

观察系统

样品的CCD图像不仅可以在计算机的OPUS软件上显示，也可以显示在显微镜前面板的LCD上（HYPERION 2000/3000）。该LCD显示屏使得定位样品和识别待测位变得更加方便。所有的可见光图像将与测量谱图、以及他们的采样位置一起被保存在一个文件中。HYPERION标准配置一个双筒目镜，可以提供更高质量的可见光图像。因此，即使样品具有较弱的可见对比图像，您依然可以轻松地找到待测区域。

对比照明增强



地质样品的可见图像
a) 偏振光观察；b) 明场观察



HYPERION上集成的LCD显示屏使定位样品和识别待测区域变得更加方便



● 采样的灵活性

通常情况下，对于FT-IR显微镜的透射分析实验，样品需要被切割成5-15微米厚的薄片。如果样品沉积在高反射率的基底上，可以采用反射模式测量。但是，有很多样品既不透明，反射率又不高，这些样品需要采用衰减全反射（ATR）模式测量。正因如此，ATR镜头的质量和通用性对大多数应用是至关重要的。反射表面的超薄层，甚至是单分子薄膜，可以通过掠角反射镜头（GAO）来获取红外信息。

光谱范围

HYPERION的光谱范围可以从中红外扩展到近红外（NIR），甚至到可见谱区（VIS，达到 $25,000\text{cm}^{-1}$ ），也可以扩展到远红外波段（FIR，大约 80cm^{-1} ）。为了覆盖最宽的光谱范围，用户可以选择不同的检测器并可由用户自行更换。HYPERION可以同时安装两个检测器，这两个检测器的相互切换可通过软件操作完成。

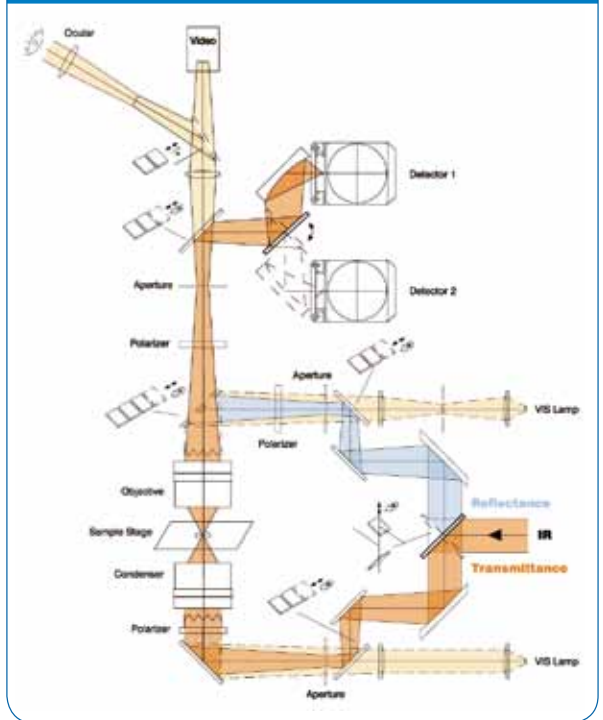
样品台

HYPERION 1000配置手动xy样品台；HYPERION 2000和3000配置高精度的自动xy样品台。此外，用户可以选配其他样品台，如可更换的、可旋转的、可变温的（-196 到 $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）、可控湿度的、可做发射实验的样品台等。



为了研究从-196 – $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 间某些温度点的显微谱图变化，可以使用Linkam THM600 冷热台，该样品台可以通过OPUS软件进行控温。

HYPERION 1000/2000的光路图



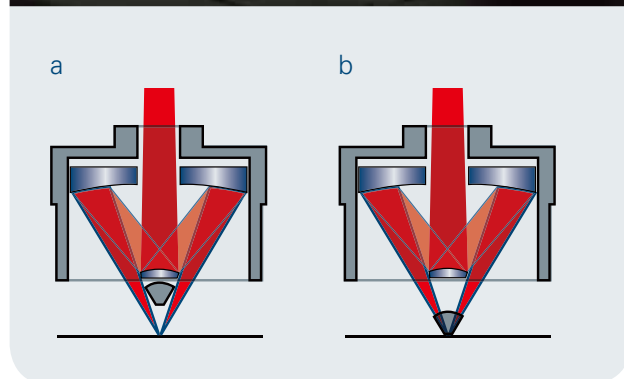
共聚焦设计

HYPERION的设计理念旨在实现在最高空间分辨率下仍能具有最高的灵敏度。红外光的光路为共聚焦设计，无论是透射还是反射模式，孔径光阑均被独立安装在样品前和样品后的等距平面上。HYPERION红外显微镜的空间分辨率仅受限于入射光的物理衍射极限。

HYPERION的标准配置是一个透明的刀口光阑，用户可以选择金属刀口光阑、虹膜光阑及光阑转轮以及软件控制的全自动刀口光阑。所有的光阑可被轻松替换。

ATR镜头

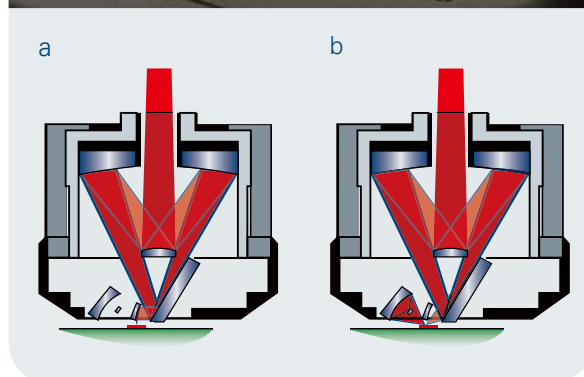
HYPERION上专用的ATR镜头（20x）既保证了清晰的可见观察，又保证了红外测量的光通量。当样品在可见光下被定位后，ATR晶体可以通过高精度的机械杆移至样品上进行红外测量。内置式压力传感器可以高重复性地确保在数据采集过程中样品和晶体的最佳接触。结合使用自动z轴驱动（选配）和自动xy样品台，即使是大面积的样品也可以通过ATR面扫描模式来进行高空间分辨率的分析。为了满足各种柔软度或坚硬样品测量，ATR镜头可以选择设置不同的压力，ATR晶体也有不同的尺寸可选。ATR晶体是由高折射率的物质（Ge、Si等）制成，可以用于研究颜色较深的材料。此外，ATR晶体作为浸入式透镜，进一步提高了空间分辨率，和常规的透射或者反射模式相比，ATR物镜的空间分辨率可以提高与其折射率相应的倍数（例如，对于Ge晶体，空间分辨率可提高4倍）。



HYPERION的ATR镜头具有两种操作模式：一种是最佳的可见光观察模式，另一种是最大的红外光通量测量模式。内置式压力传感器实时保证晶体和样品之间的最佳接触。

掠角镜头(GAO)

测量金属表面的超薄膜通常需要采取掠角入射方式，这种方式增强了红外光和样品的相互作用。布鲁克专利设计的掠角镜头（GAO）采用了独特的可折叠反射镜和双反射设计，可以获取极高的灵敏度。GAO测量样品时，红外光和样品有两次相互作用，因此信号强度增强一倍。和其他掠角镜头不同，GAO仍然可以使用偏振测量。这种特性让您可以方便地选择p-偏振光或s-偏振光，以此获得样品的取向等信息。



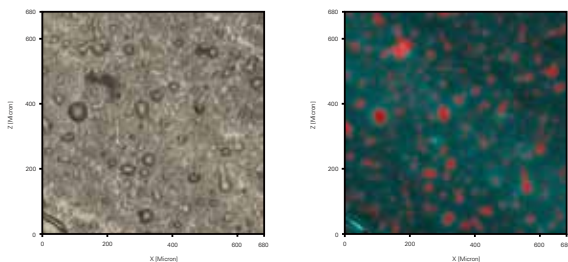
15x GAO镜头具有两种模式：一种是观察样品模式，另一种是红外测量模式。在观察模式(a)中，两个平行的平面镜将聚焦点移至近似垂直的入射，提供最佳的可见光图像；在红外测量模式下，平面镜移动后，红外光以更大的入射角照射到样品表面，被样品反射的红外光照射在一个球面镜上后再次聚焦到样品的同一点，最后反射到GAO镜头中。

● 化学成像

化学成像

HYPERION 3000显微镜集红外成像功能和单点测量功能于一身。该系统包括最先进的焦平面阵列(FPA)检测器技术，该技术可以实现每秒钟几千张谱图的同时采集。即使对于更大的采样区域，它依然能够快速地进行数据采集。仅需几秒钟，用户即可以得到高分辨率的化学成像。它最快的扫描速度为每秒钟可同时采集16,384张谱图，形成一个 $340\mu\text{m} \times 340\mu\text{m}$ 的化学图像。更大面积的区域可以通过红外成像与红外扫描相结合来实现。HYPERION 3000所有的镜头都具有极高像素分辨率，其分辨能力仅受限于光的衍射极限。大面积的图像处理功能均可通过OPUS软件来实现。

FT-IR microscopic imaging: Polymers

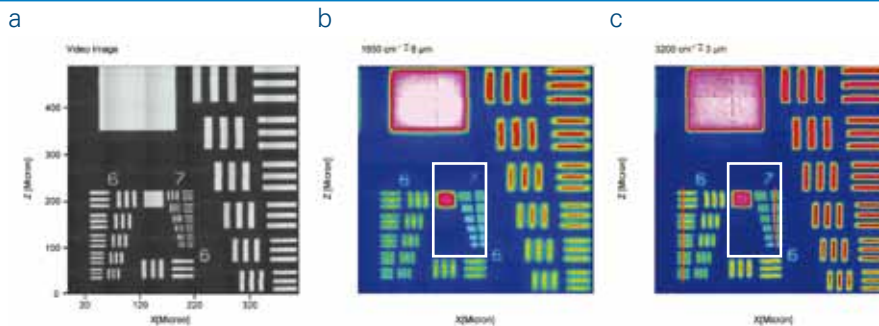


分散在Si基底上的双组分多聚混合物的FT-IR显微成像图。扫描面积 $680\mu\text{m} \times 680\mu\text{m}$ ，像素分辨率 $2.7\mu\text{m}$ ，光谱分辨率 4cm^{-1} ，扫描时间8分钟，总共65,536张谱图。

左图：分析区域的可见光图像

右图：分析区域的红外成像，分别用红色代表聚合物I、蓝色代表聚合物II。

FT-IR 显微成像：空间分辨率



分辨的目标为玻璃上的金属条纹状图案，采样面积 $400\mu\text{m} \times 500\mu\text{m}$ ，反射测量模式，像素分辨率 $1.1\mu\text{m}$ ，使用HYPERION 3000显微镜的 64×64 FPA检测器以及 $36\times$ 镜头($\text{NA}=0.5$)。

红外成像在 $1,650\text{cm}^{-1}$ (b)和 $3,200\text{cm}^{-1}$ (c)的图示表明，可获得的空间分辨率仅受限于光的衍射极限(参见框示区域)



● OPUS 软件

HYPERION 通过OPUS软件进行控制，软件界面简单易用、功能强大，集成化程度非常高。OPUS可以对数据进行采集、处理和评价。软件操作界面可以按您的需求定制，以满足您日常实验室分析和高端研发应用。所有的谱图结果、可见光图像、红外图像、RGB图像及PCA图、添加注释等都将保存在一个文件中，确保数据的完整性和数据处理的直观性。

HYPERION的数据采集非常简单、易操作，全程由向导软件指引。很多单变量和多变量的数学算法集成在OPUS软件中，可以从测得的单个谱图或3D数据中提取出相关的信息。最终的红外图像可以2D和3D形式的透视图显示在可见光图像的正上方或侧面。

谱仪的诊断

只有实时监测的光谱仪系统才能保证采集数据的可靠性，因此，OPUS软件包含了永久的在线诊断功能、“实时”显示仪器的状态和内置自动仪器验证(OQ、PQ)。硬件和软件均满足认证要求。

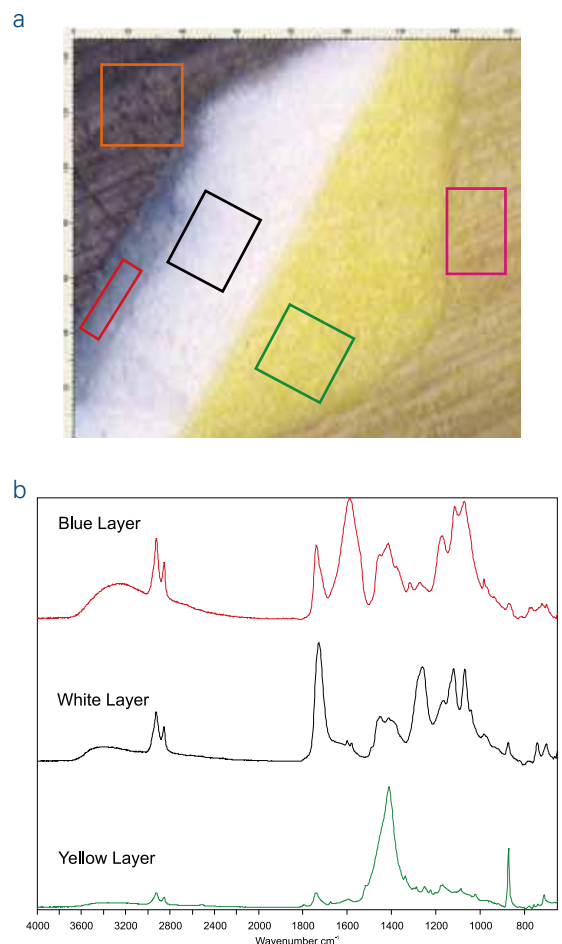
FT-IR红外显微镜和成像软件特点：

- 3D和4D数据的多变量2D/3D显示
- 红外图像以2D/3D形式显示在样品可见光图像的上方或侧面
- 计算并可视化RGB图像、PCA分析、3D聚类分析、人工智能网络 (ANN)等
- 以单组分谱图关联3D谱图
- 自动面扫描功能和成像功能
- 强大的谱图库搜索工具和各种谱图数据库
- 多种交互式软件功能同样适用于2D/3D文件
- 个性化的工作界面

认证

如今，许多实验室和过程软件都必须符合各种管理机构的认证。OPUS提供多种用户支持、电子签名、电子记录、高级别安全防护以及其他要求的相关文件，OPUS是一款完全认证的软件，满足21 CFR Part 11的规范要求。

ATR 显微扫描

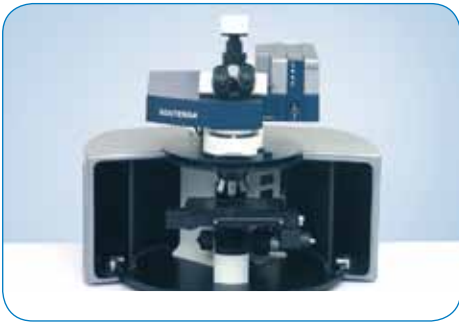


漆碎片的ATR显微扫描：为了获得不同层的特征谱图，软件事先定义出感兴趣的区域。ATR镜头自动采集红外谱图，同时通过自动刀口光阑可以缩小采样区域。几秒钟内可以获得三层具有代表性的谱图，如下图。

● 布鲁克光谱仪器部门



HYPERION的光谱范围可以扩展到可见波段，也可以扩展到远红外波段。上图显示的是HYPERION在第二个检测器位置安装液氮冷却的Bolometer（热辐射测量仪）进行远红外的测量。



SENTERRA拉曼显微镜提供实时波长校准、荧光去除以及共聚焦成像功能。其开放式的结构可以连接倒置式显微镜、AFM以及Z-轴样品台以供特殊领域的应用。

技术支持，培训和售后服务

应用支持

布鲁克光谱部门的员工主要由产品专家和工程师组成，我们的产品专家可以帮助用户了解仪器和样品附件的选择和使用，熟悉软件的各种功能。而且我们还可以和用户合作，一起开发新的光学技术。

培训

除了用户现场的安装培训外，布鲁克光谱部门会定期举办高级用户培训班，帮助用户最大限度的开发仪器的功能。

售后服务

布鲁克光谱部门承诺为每一个用户提供高标准的运输送货和专业人员的安装服务，我们致力于让仪器无故障长期运行。如果仪器偶然出现了问题，我们公司所有员工将为您提供最快的响应和及时的解决方案。

布鲁克光谱部
经过ISO9001认证

● 布鲁克（北京）科技有限公司

网址：www.bruker.com

北京办公室：

北京市中关村南大街11号光大国际大厦6218室

邮编：100081

电话：+86 (10) 58333000

传真：+86 (10) 58333299

香港办公室：

香港九龙湾常悦道九号企业广场 1期2座509室

电话：+86 (852) 27966100

上海办公室：

上海市徐汇区桂平路418号新园科技广场19层

邮编：200233

电话：+86 (21) 51720890

+86 (21) 51720800

传真：+86 (21) 51720899

广州办公室：

广州市天河区中山大道中439号的天银商贸大厦
【17】楼【1711-1716】室

电话：+86 (20) 22365885

+86 (20) 22365886