



Bruker Optics
is ISO 9001 certified.

Laser class 1

本彩页中提及下述专利:

US 5309217; DE 4212143; DE 104025448; DE 19940981; US 5923422; DE 19704598;

www.brukeroptics.com

北京 代表处:

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

上海 代表处:

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) 62499060/51720890

+86 (21) 51720800

传真: +86 (21) 51720899

Bruker Optics is continually improving its products and reserves the right to change specifications without notice.
© 2012 Bruker Optics BOPT-4000451-01



LUMOS

独立式红外显微镜

● Stand-alone FT-IR microscope

Innovation with Integrity

FT-IR

LUMOS是一款全自动的独立式红外显微镜，它完美地结合了高清晰度可见光观察、高性能红外谱图测量及智能化操作等特点。由于采用高精度马达和智能通讯系统，LUMOS具有杰出的自动化性能。直观的向导软件会引导用户逐步进行数据的采集和处理。LUMOS的ATR晶体采用自动化控制，因此所有的透射、反射和ATR模式的测量，都可以自动完成。LUMOS不仅适合常规的测试，它的高灵敏度也使其在更高要求的研发应用领域有同样出色的表现。

- 独立式、全自动傅立叶变换红外显微镜
- 舒适、简单的操作
- 自动化ATR物镜
- 充裕的样品操作空间
- 红外测试与可见光成像的性能俱佳



• LUMOS: 高度智能化

简单易用的全自动红外显微镜

LUMOS是一款独立的红外显微镜。它体积虽小，但却整合了传统傅立叶变换红外光谱仪所需的所有光学系统。LUMOS红外显微镜是按照高性能且简单易用的全新理念设计研发，所有部件都实现了自动化控制并配以电子编码，确保实现全自动化、高智能操作流程。革命性的创新设计是采用自动化控制ATR晶体，该设计确保了用户无需任何手动操作便可实现从透射到反射到ATR模式的切换，或是ATR模式下背景和样品的自动转换和测量。

LUMOS 的智能化包括：

- 自动控制ATR晶体
- 自动控制透明刀口光阑
- 自动控制聚焦镜
- 自动控制可见光起偏器和检偏器
- 自动控制样品台
- 自动控制Z方向驱动
- 自动控制红外测试模式和可见观察模式的切换
- 自动控制红外测试模式和可见观察模式的数值孔径
- 电子识别样品台
- 8到32倍变焦

通过这些高度自动化的部件和电子识别设计，LUMOS的专业软件会引导用户完成整个测试流程，有效地避免了可能的错误操作。LUMOS主机上无任何按键，所有的功能都是由软件控制完成。用户界面会在每个实验步骤之后显示下一步可选的操作，引导用户继续试验。



LUMOS包括一个智能物镜，该物镜可用于透射、反射及ATR模式下的可见光观察和红外测量。在透射与反射模式下，ATR晶体隐藏在物镜里；在ATR模式下，ATR晶体则自动置于红外光路焦点处，进行背景数据的采集。同时，ATR镜头内置的压力控制单元可以确保ATR晶体对样品的压力保持恒定，



这对于面扫描与红外成像测量是必不可少的。压力控制单元设有三种不同级别，通过软件进行选择，适合各种硬度的样品，确保测量结果最佳化。保证晶体与样品的紧密接触又不损坏ATR晶体。由于ATR晶体使用的是高折射率（ $n=4$ ）的锗，所以即使是颜色很深的样品也能用于ATR模式测量。

LUMOS提供了充裕的样品空间和最大的工作距离，可以容纳各种尺寸的样品：宽敞的样品台，使用户能够很方便地放置和更换样品，操作更加舒适。



样品定位

LUMOS物镜的最大工作距离为30mm。在不调整任何硬件的情况下，用户可将至多40mm厚的样品放在样品台上进行观测。平坦的自动化样品台，以及物镜与样品台的超大间距，使样品放置起来非常便捷。另外，样品台上还清楚的标记出了显微镜可观测到的区域。

样品台

LUMOS可以配置手动样品台和自动样品台。如果样品需要进行不同点的测试，或进行化学成像测试，则需要配置自动样品台。样品台的移动距离大（75 x 50 mm），调节精度高（0.1 μm ），可以适合大样品、高空间分辨率的测试。LUMOS样品台可以通过操作杆或者计算机自动控制。

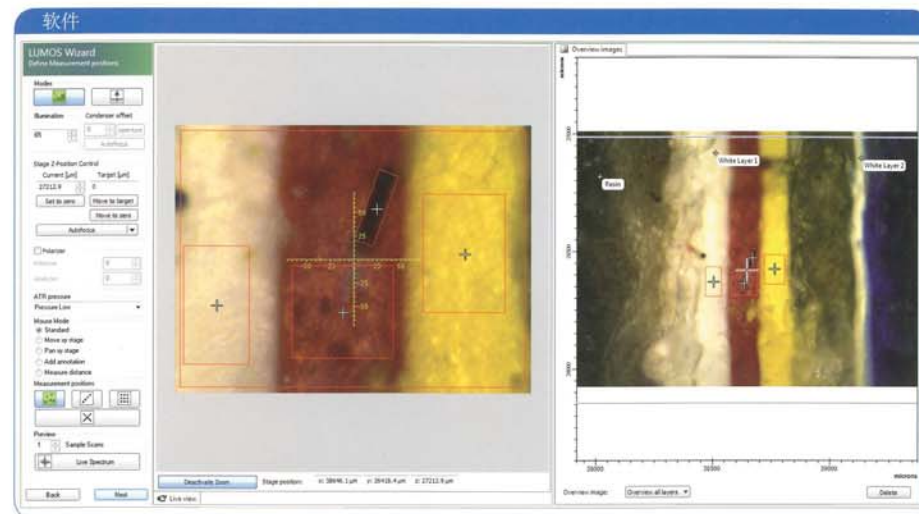
样品台中心的样品架提供了用于透射模式和反射模式下自动背景测试的标准参考位，同时也为LUMOS内部的光学自动校准提供参比。

LUMOS可配置各种规格的样品台，用于特定样品的定位；同时也可兼容变温附件、变压附件。



LUMOS是一款高度集成的独立式红外显微镜。它的尺寸为（长30X高64X宽52cm）比传统的红外显微镜小巧很多。

LUMOS的智能物镜，可以用于透射、反射和ATR测试。在高数值孔径下，可以达到1.5 x 1.2 mm的视场(FOV)。LUMOS的光学系统和此物镜的优化匹配，保证了高质量的图像。为了满足可见光成像模式下更大的景深和红外模式下更高的灵敏度，LUMOS会在切换这两个模式时自动调节数值孔径，达到最佳的效果。LUMOS配有两个独立可调的、高亮度、高均匀性的LED光源，用于透射和反射模式下的可见光照明。为了提高图像的对比度，LUMOS使用了“柯勒式孔径”技术。物镜的放大倍数最高可达32倍，用于样品细微结构的观测。所有的可见光图像均由快速、高分辨率的数字CCD进行采集。计算机自动控制的起偏器和检偏器用于观察双折射率的样品。



直观的软件引导用户完成红外显微镜的测试过程。左侧窗口中的功能条显示下一步可选的操作，中心窗口显示相机采集的实时样品图像，右边窗口显示已采集的可见光图像。样品测试点可以是连续的点、线、面或者是不连续的点(可在实时图像上显示)。用户可在任何感兴趣的位置进行标记和注释。

工作流程与软件

LUMOS是由OPUS红外软件控制，简单易用，功能强大。诸如数据采集、数据处理、数据评估和数据报告等功能都可以在OPUS中完成。

OPUS-Video会指导用户一步一步完成数据采集过程。通过用户界面，使用者可以进行可见光区的观察，设置样品测试点、空间分辨率和采集时间，确定测试模式，最后开始自动测试。OPUS-Video每次仅显示下一步可能使用的功能，保证了测试流程的简单性和高效性。LUMOS所有的部件均由计算机自动控制，无论是透射、反射还是ATR模式，都可自动完成背景测试和样品测试。

所有的测试结果会自动保存在一个文件中，该文件包括可见光图像、光谱数据、样品信息和实验参数等。用户可以在OPUS软件中调入这些

文件进行处理。面扫描和化学成像数据也可以很容易的在OPUS软件中用单变量和多变量方法加以处理和评估。用户可将红外化学成像和可见光的2D/3D图像排列在一起进行对比和分析。红外数据可以采用多种方法进行处理，如积分特定波段、3D聚类分析、主成分分析(PCA)等，确定化学组成或研究样品表面的分布均匀性。在面扫描或者成像数据的红外谱图上直接点击右键，用户可以进行谱库检索，以确定所关心的未知化合物的化学结构。

OPUS可以提供不同种类物质的光谱数据库，以便轻松地鉴定未知样品。

OPUS所有谱图和图像可以以多种格式导出，不会损害数据的完整性。

强大的核心技术

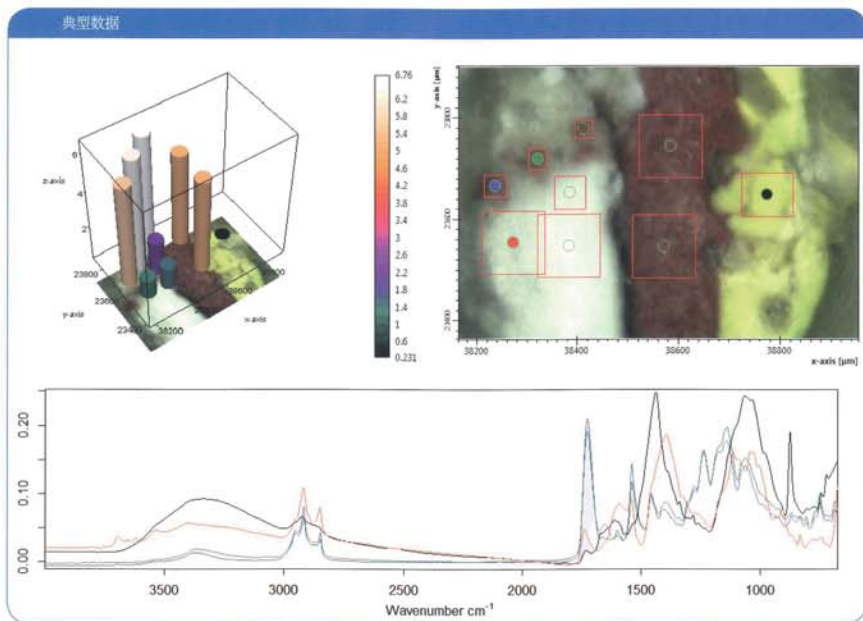
高性能干涉仪

LUMOS是一款独立式傅立叶变换红外显微光谱仪，该谱仪的核心部分采用布鲁克公司独家专利设计、备受赞誉的永久准直RockSolid™的干涉仪。它的三维立体角镜，全镀金面镜，和永远位于质心处的无磨损轴承，使其具备了寿命长，灵敏度高，抗振能力强的特点。

RockSolid™干涉仪利用了“三维立体角镜中的入射光和反射光永远平行”的光学原理，实现了干涉光路的永久准直，因此LUMOS不受镜面倾斜、振动和热效应的影响，具有极强的稳定性，用户无需进行任何调整。



三维立体角镜不受镜面倾斜的影响，入射光与反射光达到绝对平行。这是布鲁克光谱仪器公司RockSolid™干涉仪永久准直的基本原理。



漆片表面的ATR面扫描光谱图（分辨率为 4cm^{-1} ，采集时间为16秒/点）。光阑大小根据不同层的可见光图像特征设定。右上角的视图显示了不同区域的测试点（红色矩形框为光阑尺寸），被选定的位置用实心圆点进行标识，并且在下面的窗口中显示其对应的红外光谱。左上角的3D柱形图显示了不同测量点上的羰基吸收峰强度，表明红色的涂层中该成分含量高。这种定量分析是通过光谱图中标定的峰位区域做积分处理后获得的。通过OPUS软件的图像输出功能，即可得到上图中显示的3D数据图像。

不仅限于微区分析



LUMOS不仅能分析微小样品，还能通过MACRO UNIT单元分析大尺寸样品。MACRO UNIT单元与LUMOS的左边相连，用户可以选择不同的QuickSnap™模块进行测量。

大尺寸样品采样

尽管LUMOS是一款独立式红外显微镜，但它的测量对象并不仅限于微小样品。用户只要将MACRO UNIT单元与LUMOS左边的接口相连就可以进行较大尺寸样品的测量。同时，Alpha型红外光谱仪上的所有QuickSnap™智能模块都适用于MACRO UNIT单元。因此可以分析固体、液体和气体样品。只要轻触按键，就可以轻松更换各种采样模块。

所有的QuickSnap™模块都拥有电子识别编码。当模块插入MACRO UNIT单元后，仪器就会自动识别该模块，并根据模块的类型调入正确的测量参数。操作者只需要将样品放入模块，就可以开始测量样品。



适用于ALPHA和LUMOS的各类红外采样模块（透射、ATR、镜反射与漫反射附件）。

性能认证

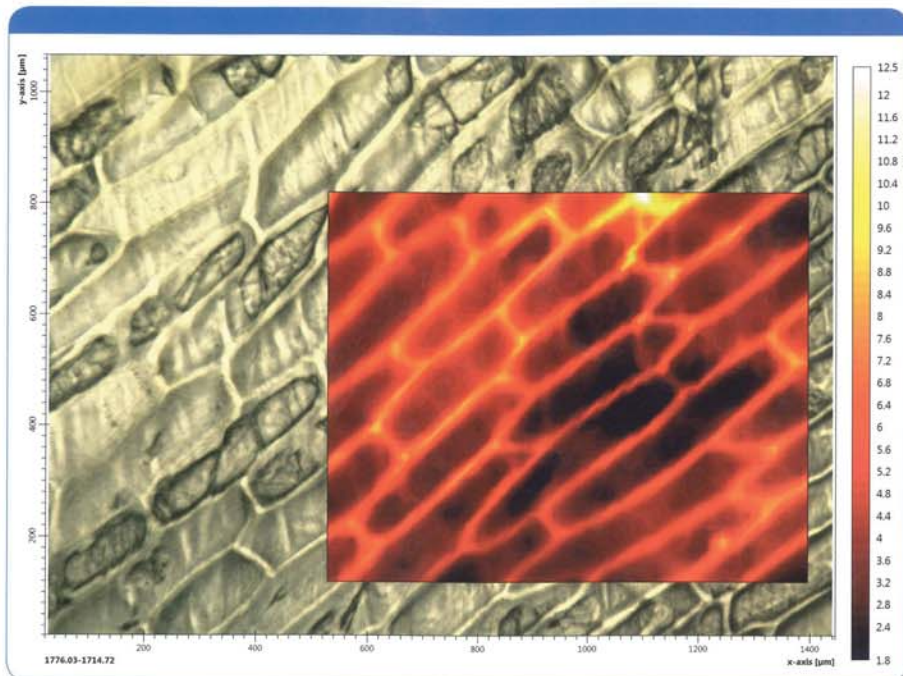
认证

如今,许多实验室都必须符合各种管理机构的认证。布鲁克光谱仪器公司为用户提供了全面的系统认证。从设计认证(DQ)到操作认证(OQ)以及日常性能认证(PQ),LUMOS支持各种认证要求。布鲁克光谱仪器公司的认证系统还提供相关的文件,并引导完成认证过程中所有必需的步骤。布鲁克公司专业的工程师将为您提供认证、仪器安装和年度检验等服务。

OPUS认证程序(OVP)用于帮助制药企业和其他需要遵守GMP/GLP/cGMP等协议的相关公司,提供综合全面的OQ及PQ认证服务。如果LUMOS红外显微镜安装了自动样品台,那么对自动样品台的精确度、OQ和PQ的测试都

是自动进行的。LUMOS的OVP还支持更高阶的认证——欧盟药典认证2.2.24和日本药典认证2.25。LUMOS包含了等效于NIST SRM 1921b认证的Bruker BRM 1921 MIR内置校准单元,所有例行程序的测试报告会自动生成与存档。使用者可以通过OPUS软件中的状态灯了解仪器当前的使用情况。当LUMOS的任何一个部件与规范不符,或是OQ或PQ测试过期,使用者马上会得到信息提示。OVP同样支持21 CFR part 11规范中处理数据安全、数据可追溯性与数据真实性的所有要求。

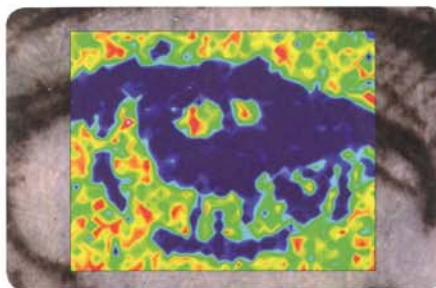
用户也可以根据需要,对仪器认证提供延保和延长服务。



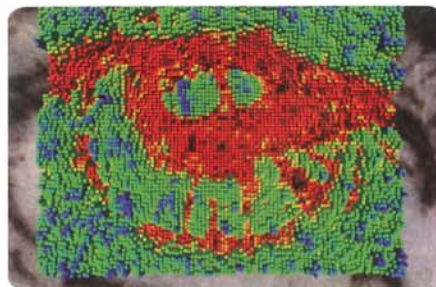
透射模式、空间分辨率为 $15\mu\text{m}$ 下测量到的洋葱组织。在可见光图像上面的红外化学成像中,清晰地显示了细胞内的蛋白质含量。



a)



b)



c)

邮票的红外化学成像。在反射模式下,以 $15\mu\text{m}$ 的空间分辨率对邮票表面的油墨进行扫描成像。(a)可见光图像(b)二维的红外成像(c)三维的红外成像。

性价比高、使用周期长

傅立叶变换红外光谱技术可以用于鉴定任何材料的化学成份,已经非常成熟。在仪器的使用寿命期间,通常不需要更换耗材或昂贵的部件。LUMOS采用寿命长达10年以上二极管激光器,红外光源的寿命也达到了5年以上。其核心部分,即永久准直的RockSolid™干涉仪,寿命也在10年以上。

LUMOS内部所有的光学窗口材料及分束器均由ZnSe材质制成。ZnSe具有良好的防潮性,即使在高湿度的环境中,依然能正常使用。与传统红外显微镜不同,LUMOS不需要用干燥空气进行吹扫,其主光路部分完全密封,并且通过干燥剂实时进行干燥处理,从而将水蒸气和二氧化碳的干扰降到最小。干燥剂在仪器使用寿命期内是可以重复再生的。用户可以方便地对干燥剂进行再生和更换。

LUMOS标配的液氮冷却高性能MCT探测器,提高了空间分辨率及检测的灵敏度,缩短了数据采集时间。探测器对液氮的消耗很少,一个工作日仅消耗300ml。如果用户没有液氮,我们也可以在LUMOS上安装DTGS探测器,虽然灵敏度略低,但稳定耐用,是一个经济型的选择。

LUMOS设计紧凑,体积小(长30x宽52cm),节约了宝贵的实验室空间。通过采用二极管激光器、高能红外光源、LED灯和现代电子技术,成就了LUMOS极低的能耗,节能环保。