

## inVia成像的全像应用

inVia显微拉曼光谱仪的成像功能

[www.renishaw.com.cn](http://www.renishaw.com.cn)

## 纵览全局

### 由点到面

您可以手动选择样品上的若干点进行拉曼光谱测量；然而，只有在在进行逐点绘图成像和快速成像时，您才能感受到雷尼绍的inVia显微拉曼光谱仪和它基于Windows系统设计的Raman Environment (WiRE™) 软件的真实实力。

除了离散的光谱，您还能获得信息丰富的绘图和图像，来充分描绘您的最复杂的那些样品。

您可能有范围广泛的样品种类、样品尺寸和分辨率要求，而inVia都能做到。它不是仅有一种成像技术，而是具有逐点成像、StreamLine™ Plus快速成像以及True Raman Imaging™直接整体成像三种成像技术，保证您出色地完成工作。

### 轻松采集数据

雷尼绍的WiRE™软件使数据的采集变得轻松简单。

使用这款软件，您可以看到样品的白光影像，并在上面选定要分析的区域，比如一个系列的点、一条线或者一个矩形。所选区域叠加在白光影像上，取样点范围由方格圈出。

在试验的过程中，您可以看到最新采集的光谱，并估计所需剩余时间，同时还可以继续使用WiRE及其他应用。

### 由数据生成图像

在inVia完成数据采集后，您就可以使用雷尼绍功能强大的WiRE™软件显示所需要的图像了。

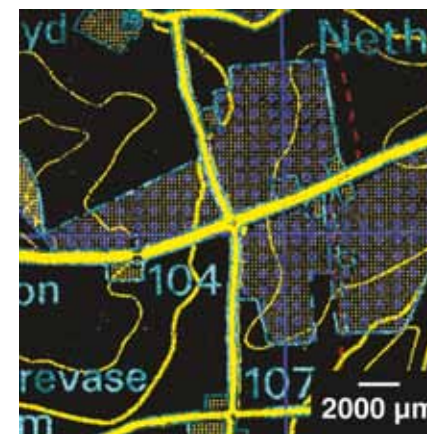
您可以根据样品的具体情况和所需要的信息，从这些具备强大功能的图像生成的方法中选出合适的一种。如果您的样品比较简单，只有几个成分，且各具易于区分的拉曼谱带，那么只需仔细选择其中某些波长，并对其拉曼信号的强度进行成像即可揭示成份的分布。

处理比较复杂的样品则需要更加复杂的多变量分析方法，例如主成分分析法 (PCA)。这些方法能够分析所有的光谱数据，并能够提取使用简易方法无法得到的信息。当遇到不同成分的拉曼光谱具有重叠的谱带的情况时，这些技术就特别有用。对药片的分析就是一个很好的例子：药片包括很多种成分（如活性成分、填充成分、粘黏成分等），每种成分都具有相当复杂的光谱。

如果您想要研究的是样品中的应力，那么使用曲线拟合的详尽拉曼谱带分析就是您理想的选择。表现应力水平的图像将通过一些参数生成，例如拉曼谱带的位置变化。



inVia显微拉曼光谱仪



英国地形测量图局部的StreamLine Plus拉曼图像。

图片中展现的是如何运用StreamLine Plus生成打印材料中所使用的墨水的拉曼图像。

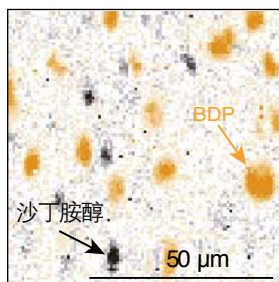
## 逐步实现目标

### 逐点绘图成像

**逐点成像技术是指从样品上一连串的位置点上顺序采集光谱；两次采集的间隔中，样品的移动是通过软件控制的自动样品台的移动来实现的。**

逐点成像是一种传统的样品成像技术，也是inVia最基本的成像技术。

竖直方向轴上的移动系统也是自动的，在高低不平的样品表面的分析过程中也能保持最佳聚焦。它还使拉曼具备了深度方向上的切片技术，因而能够生成透明样品纵切面的图像。这项技术尤其适用于研究多层物质（如聚合物薄片），提供以前必须要靠机械截取切面才能获得的信息。

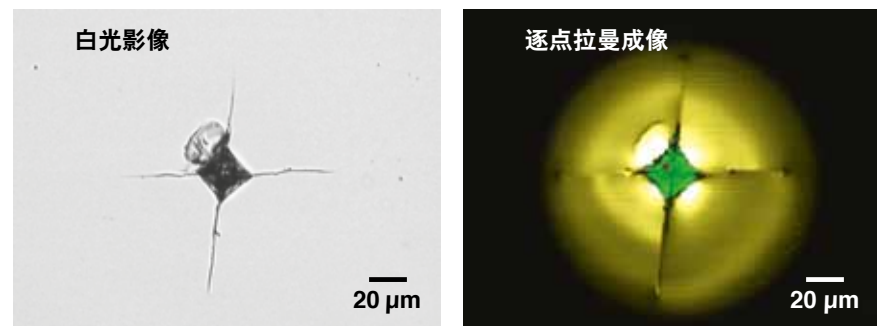


哮喘气雾剂提取物的逐点拉曼成像的图像，显示出沙丁胺醇支气管扩张剂和倍氯米松二丙酸盐 (BDP) 皮质类固醇的分布情况。

数据提供：  
D F Steele, University of Bath, UK.

#### 参考文献

Steele, DF; Young, PM; Price, R; Smith, T; Edge, S; Lewis, D. The Potential Use of Raman Mapping To Investigate In Vitro Deposition of Combination Pressurized Metered-Dose Inhalers. *AAPS J.*, 2004, 6(4), article 32.



白光影像和逐点成像的拉曼图像，显示在高温和高压下硅晶片上被金刚石尖端作用的压痕区域。

显微镜白光影像显示了压痕的位置和形象。

拉曼图像揭示了结构、构成以及应力的变化。在压痕处，单晶硅IV转变成成为非晶硅（绿）、并且有少量点状的碳化硅（红）形成。图像还显示出了压缩应力（浅黄）、拉伸应力（深黄）以及沿缝隙（黑）出现的应力缺失。

分析单晶硅在这些情况下的表现能够帮助研究人员了解其机械特性，并有助于提高电子器件的性能。

数据提供：  
Data courtesy of G K Banini, University of Cambridge, UK.

# StreamLine为您生成图像

## StreamLine™ Plus成像

StreamLine Plus是inVia的超高速成像技术；相当于把雷尼绍的SynchroScan™光谱连续扫描专利技术运用到空间测量领域中，也能够进行连续扩展扫描，提供无缝的快速数据流。结果是：成像速度快得难以想象。

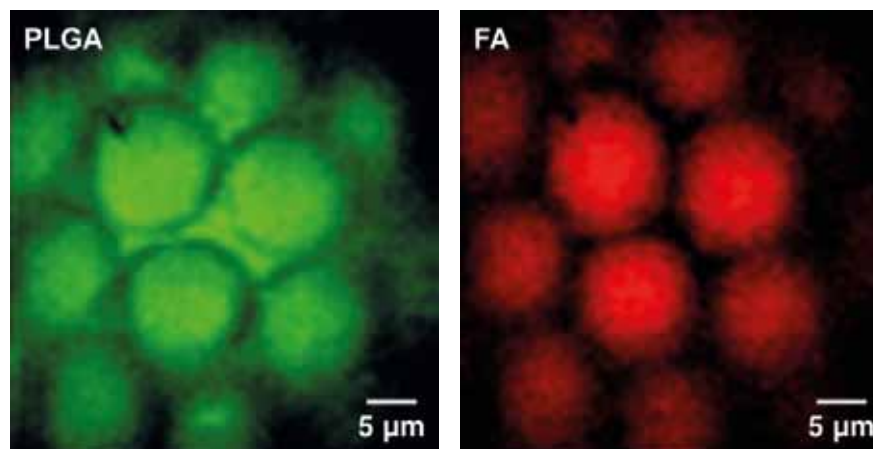
无论样品是大是小，也无论是需要快速检视还是对某细小区域详尽研究，StreamLine Plus都能完成工作。

StreamLine Plus不受显微镜视野大小的限制，可使成像区域扩展到显微镜自动样品台的行程可达的面积。您可以从亚微米直至毫米的范围中为测量任务选择合适的分辨率。StreamLine Plus的扫描方法将确保覆盖全部的成像区域。StreamLine Plus的扫描技术还避免了拼接许多小幅图像，可平滑地生成一幅无需人工接合的大图像。

如果您需要好于亚微米级别的空间分辨率，可以选择使用StreamLine Plus的高分辨率 (StreamLineHR™) 选项，以低至250 nm的像点快速生成拉曼图像。这使您可以运用拉曼光谱的分析能力去应对纳米技术中众多具有挑战性的结构。

无论是想拓展研究领域、改进产品质量、还是增加对样品的了解，您总能从StreamLine技术中得到帮助。下面您将看到我们的用户是如何运用StreamLine技术的。而您打算如何运用它呢？

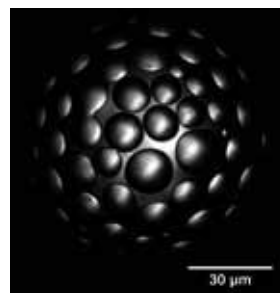
## StreamLine与生物化学研究



生物可降解的微球体药物载体的StreamLine Plus拉曼图像；该载体由多聚乳酸-聚酩乙酸 (PLGA) 及梭链孢酸 (FA) 抗生素合成。

从StreamLine图像中可以看出，FA (红) 主要出现在突起部分，而PLGA (绿) 分布较均匀。

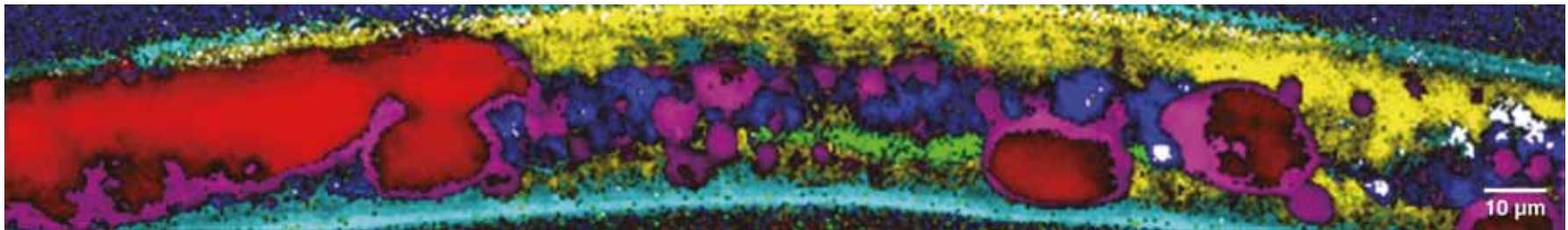
了解药物载体的形成和药物释放效率对优化新的寻靶药物运送系统的设计具有至关重要的作用。



使用共聚焦激光扫描显微镜 (CLSM) 生成的FA-PLGA微球体图像。图像清楚地显示出球体构建过程中在球体表面上形成的突起。

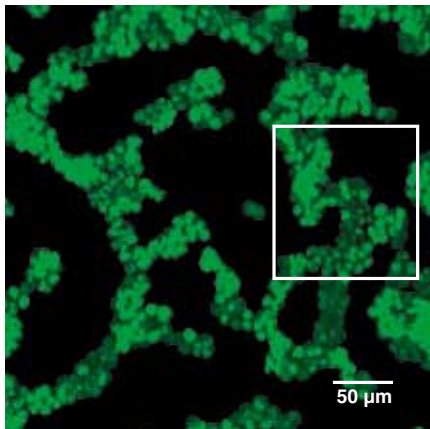
样品及CLSM图片提供：

Faculty of Pharmaceutical Sciences,  
The University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canada.

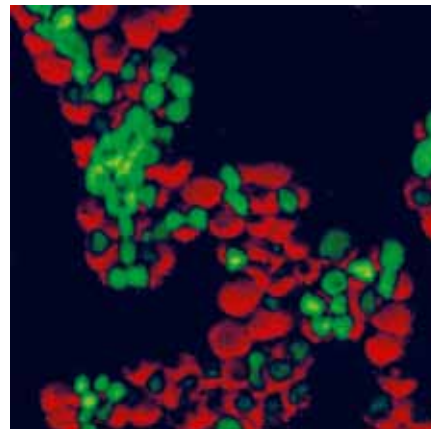


*Steinerema kraussei* 线虫中部的StreamLineHR图像，以0.5 µm的空间分辨率显示了蠕虫内部不同种类细胞的分布。其中有油脂富集区（洋红）、纯油脂区（红）、胶原富集区（青）以及肌肉（黄）。

在分析线虫这类模型有机体中的表型变化方面，StreamLine拉曼成像技术很有可能成为主要的分析工具；在寻找治疗如艾滋病 (HIV) 及阿尔茨海默氏症等人类疾病的方法方面，也可能会扮演重要角色。



风干的莱茵衣藻的StreamLine Plus拉曼图像，显示出类胡萝卜素的拉曼谱带的分布及强度。



被缩放区域（即左图中白色框内的区域）显示的是具有较强类胡萝卜素信号（绿）及较弱或无类胡萝卜素信号（红）的衣藻。此类信息有助于了解它们俘获太阳光能量的效率。

衣藻数据提供：Prof R Goodacre and J Pittman, Manchester Interdisciplinary Biocentre, School of Chemistry, University of Manchester, UK.

“ ”

“新型的StreamLine Plus的成像能力开启了我们研究的新途径；这是由于它可以在短时间获取大面积区域的高品质光谱，并能将对样品的损害降到最低的线扫描功能。它对生物细胞和无机物表面的成像能力同样出色，真正提升了表面增强拉曼散射SERS和拉曼成像的水平。”

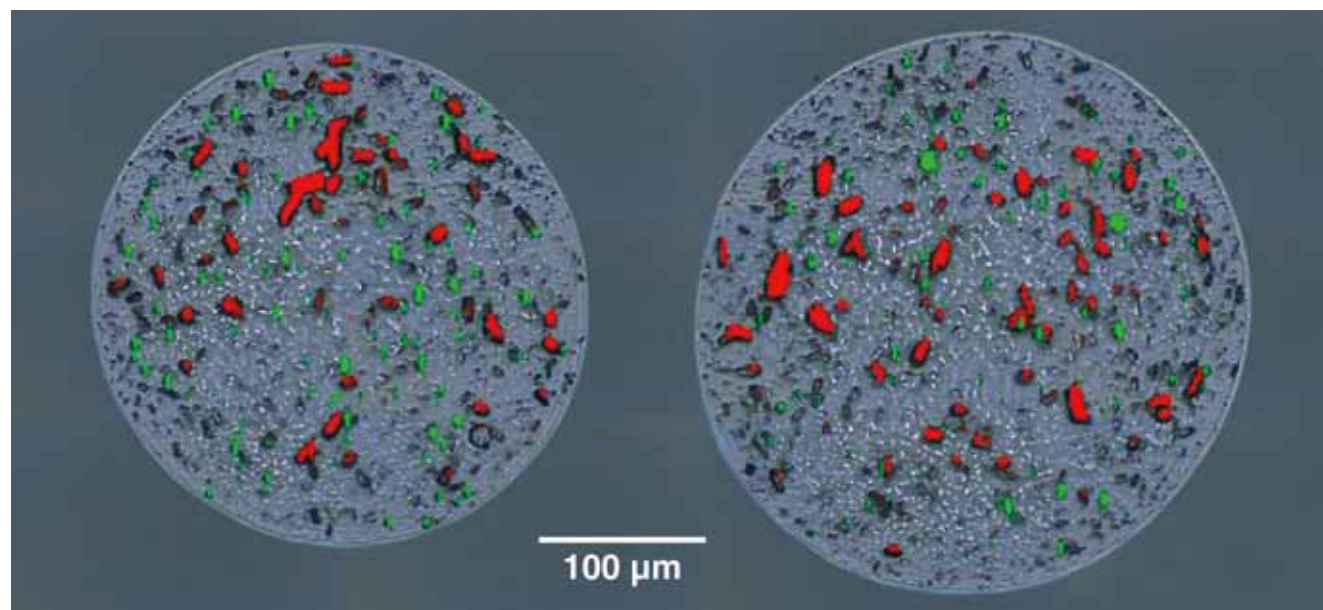
Prof. Duncan Graham,  
Department of Pure and Applied Chemistry,  
University of Strathclyde, Scotland.

## StreamLine为您生成图像

### StreamLine与制药配方



作为药滴研究样品使用的专利抗过敏鼻喷产品。



风干的专利鼻喷产品的液滴的StreamLine Plus图像，显示出药物（氟替卡松丙酸酯 - 绿）及赋形剂（微晶纤维素MCC - 红）的分布。

了解喷雾液滴中输送的活性成分

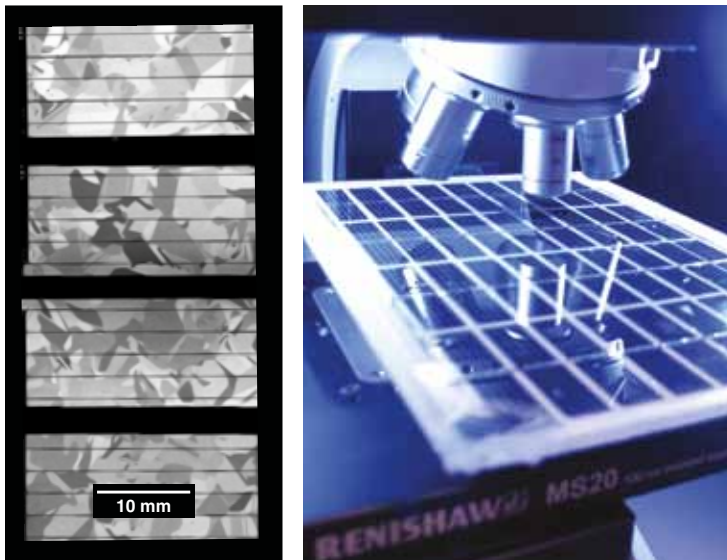
及赋形剂的相对量与批量产品中比例的联系，对优化药品配方来说至关重要。

除了能够提供半定量信息外，具有高分辨率的StreamLine图像还能提供细致的结构和化学信息，包括微粒、共生

晶体以及凝结剂的化学纯度。

在制剂时需要使用如乳糖这类赋形剂将药物“带”到受治疗的区域（如肺部）时，StreamLine则非常适用于确认多个特殊组分的协同定位。

## StreamLine与半导体产品



多晶光电 (PV) 电池里晶体范围的StreamLine Plus拉曼图像。

了解晶体范围的大小和形状，以便研究电池的效率。

透过密封层收集商用PV模块的拉曼图像，显示了StreamLine对大面积区域的成像能力。



PRAMAC Swiss公司的PV产品部门



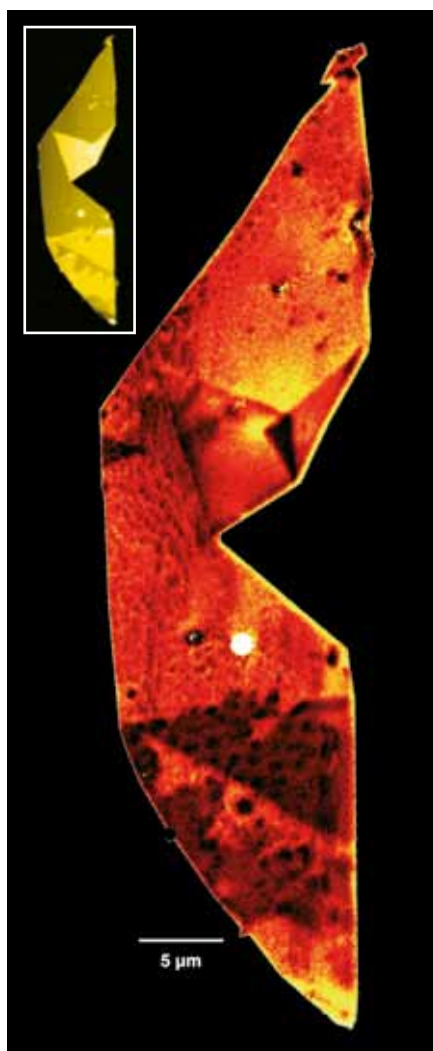
“无论在生产的初始阶段还是在最终的产品中，雷尼绍显微拉曼光谱仪在PRAMAC Swiss公司的使用都对性能的提高做出了根本性的贡献。”



Dr. Nadia Galimberti,  
head of Quality Control,  
PRAMAC Swiss SA,  
瑞士最大的太阳能板生产企业。

# StreamLine为您生成图像

## StreamLine与碳材料



石墨烯的高分辨率StreamLineHR图像。其中，主图像（据G谱带位置生成）揭示了次层石墨烯的生长缺陷；而小插图（据G谱带面积生成）呈现的是厚度上的差异。

石墨烯的生长缺陷会导致G谱带位置的细微变化，因此要求通过具有高光谱分辨率和高空间分辨率的拉曼数据来生成类似此例的图像。

StreamLineHR使用了雷尼绍的重复性可达100 nm的高速光栅尺反馈平台 (HSES)，并通过进行交叠采样得到了所能达到的最高空间分辨率。使用绿色激光时的空间分辨率极限约为250 nm。

inVia优化的成像方法能够检测到哪怕是最细微的光谱变化；在结合了HSES样品台之后，更使StreamLineHR能够在最短的时间里提供最优质的数据。

即使是对最具挑战性的样品和高分辨率要求，StreamLineHR能轻松成像，并且根本不需要使用压电平台！

样品提供：

Centre for Graphene Science,  
University of Exeter, UK.



“我有一个研究超长碳纳米管（长度达厘米量级）的项目，在短时间内取得具有高空间分辨率 ( $<1 \mu\text{m}$ ) 的大面积 ( $> \text{mm} \times \text{mm}$ ) 拉曼图像将有助于检测整个碳纳米管的局部结构。雷尼绍的StreamLine Plus可以在不损害分辨率的前提下对样品进行逐行扫描。这种操作模式有效地节省了时间，因而符合我的要求。”

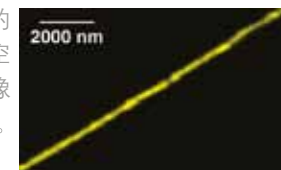
Dr. Zheng Lianxi, Division of Engineering Mechanics,  
Nanyang Technological University, Singapore.



大面积区域 (X方向为500  $\mu\text{m}$ ) 的StreamLine Plus图像，显示的是长的碳纳米管 (CNT)。

其中Y方向分辨率为500 nm，X方向分辨率为5  $\mu\text{m}$ 。

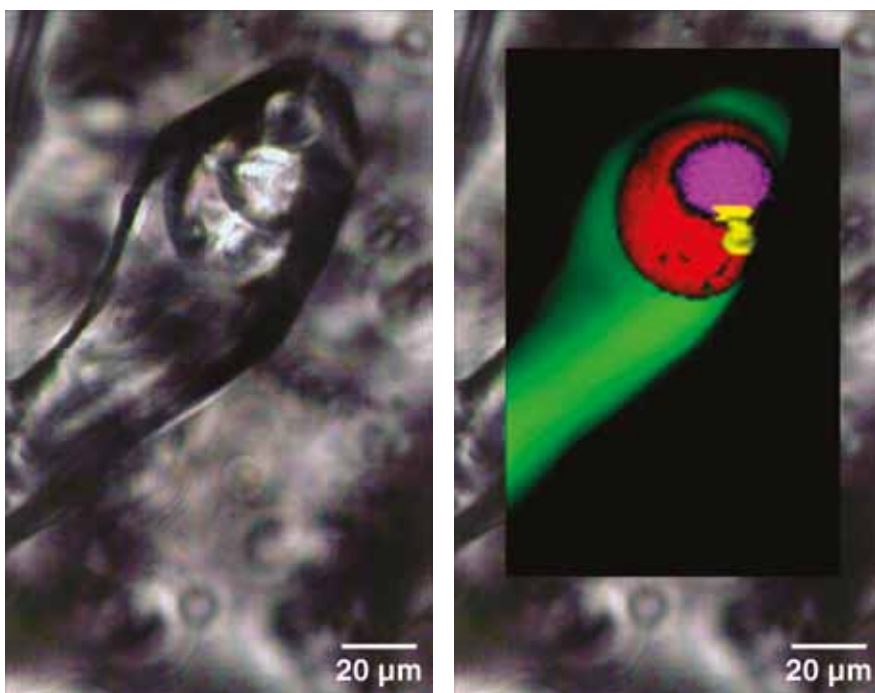
单一碳纳米管（生成后的轮廓宽度小于300 nm）的高空间分辨率的StreamLineHR图像 (X与Y方向步长为100 nm)。



数据提供：Dr. Z Lianxi, Division of Engineering Mechanics,  
Nanyang Technological University, Singapore.



## StreamLine与矿物质样品



左图：石英内含有的流体包裹体的白光影像。

右图：包裹体的StreamLineHR拉曼图像叠加于白光影像之上。该图像显示了CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S气体（紫）、液态CO<sub>2</sub>（红）、水（绿），以及固态硫磺（黄）的存在及位置。

这些包裹体的StreamLine图像能够帮助研究人员识别矿物质形成时期流体的存在，从而加深对地壳起源的了解。

如需更多特性描述方面的背景信息，请阅读参考文献：

Beny, C; Guilhaumou, N; Touray, J-C. *Chemical Geology*, 1982, 1-2, 113.

## StreamLine与污染物分析



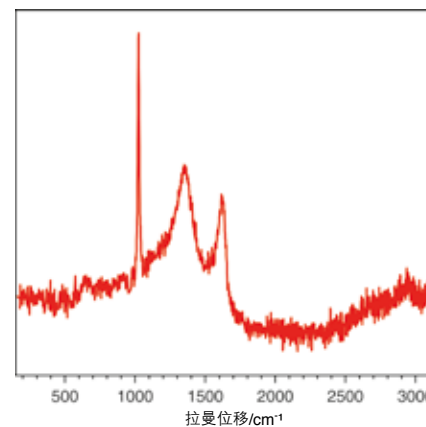
上图：叠加于显微镜白光影像之上的StreamLine图像

下图：污染物微粒的拉曼光谱

StreamLine的“slalom”快速检验模式能够轻松找到白光影像无法显示的污染物颗粒。“slalom”模式能够覆盖整块成像区域，确保准确定位其他拉曼成像技术可能遗漏的微小污染物颗粒。

inVia的WiRE软件将记录下颗粒的位置。随后，仪器将根据这些颗粒的拉曼光谱重新检测并识别颗粒。

经识别，图中圈出的污染物颗粒为非晶碳，同时存在磷酸盐或硫酸盐组群。



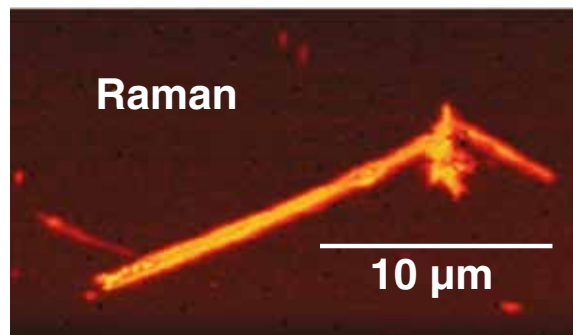
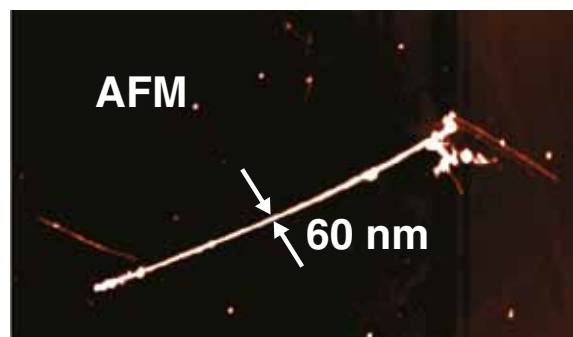
### 拉曼/SPM（扫描探针显微技术）联用成像

拉曼光谱技术能够出色地分析微米级别特征物质，是众多用户的理想选择；然而，您有时还需要包括原子力显微技术 (AFM) 及近场光学扫描显微技术 (NSOM) 在内的扫描探针显微技术 (SPM)，以便达到的更高的分辨率。雷尼绍创新型的SPM接口使inVia成为众多SPM生产商的选择，使他们得以在绝大多数应用需求上实现无缝的拉曼一体化检测。

使用普通光学显微镜的拉曼系统的空间分辨率受衍射限制，大约为入射激光波长的一半；这是因为入射的激光和拉曼散射光都是从远场光学采集的（即：距离散射物质大于光波长许多倍）。

雷尼绍研发的高光学效率的接口使inVia显微拉曼光谱仪能够与众多厂家的扫描探针显微镜直接耦合，其中包括Bruker、NT-MDT以及Nanonics Imaging有限公司。从此，您就可以将高空间分辨率成像技术（如AFM）与拉曼光谱技术的化学分析能力相结合了。

inVia同时还支持新的针尖增强拉曼散射技术 (TERS) 以及近场光学显微技术 (NSOM/SNOM)；这些技术将有可能为您的拉曼光谱数据提供前所未有的空间分辨率。



同时采集到的，直径60 nm的硅纳米线的AFM和拉曼图像。

样品提供：  
Prof M Kuball,  
University of Bristol, UK,  
and Prof J Redwing,  
Penn State University, USA.



“NTEGRA-Spectra与inVia系统的直接光学耦合为使用针尖增强拉曼散射 (TERS) 技术的有高度挑战性的研究提供可信性和稳定性。而与相对容易掌握的inVia系统联用及雷尼绍的专业素质也提升我们开展这些实验的信心。现在TERS正在帮我们获得新数据……实际上我们可以分辨到14 nm。”

Prof. Sergei Kazarian,  
Chemical Engineering and Chemical Technology,  
Imperial College London, UK.

## 一步到位整体成像

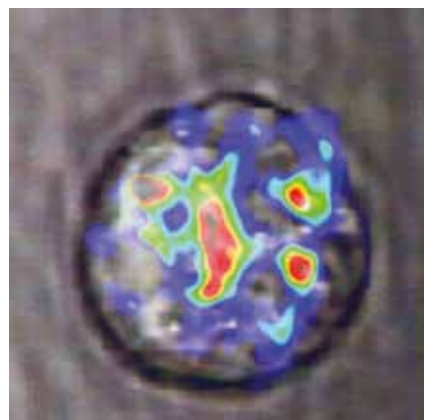
### True Raman Imaging™ 拉曼直接整体成像

**True Raman Imaging™ 拉曼直接整体成像技术能够快速确定化学成分的空间分布。它非常适合检视大面积区域；同时也适合研究随时间快速改变的样品的空间性变化。True Raman Imaging™ 通过直接对拉曼散射或光致发光 (PL) 信号进行整体成像来显示化学分布。**

这项专利技术与传统的逐点成像技术完全不同。它无需依靠衍射光栅来产生一系列光谱，而是使用可调频率的滤波器来对所涉及的拉曼谱带进行直接整体成像，只需一次曝光就能捕获图像。

扩束后的激光可为样品上的圆形区域提供照明，确保经过过滤和聚焦的拉曼散射光能够在探测器上直接形成整体图像。被照明的圆形区域与物镜的放大倍数成反比：当物镜为50倍 (50×) 时，圆形区域的直径通常为50 μm。

True Raman Imaging™ 的关键优势在于其速度，使您能够快速检视大面积区域。



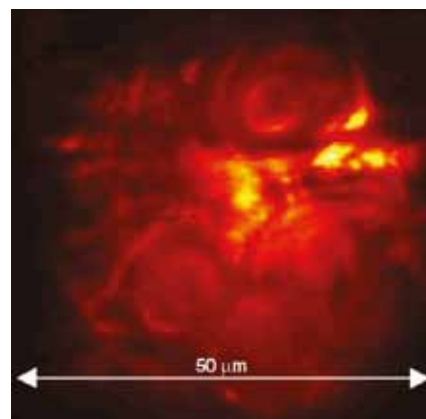
复合的白光影像和直接拉曼整体图像，显示的是癌细胞（直径约为20 μm）内的抗癌药物的分布。该图像经过了SwRI软件的处理，以增强拉曼信号。

数据提供：

L Jian, Southwest Research Institute (SwRI), San Antonio, Texas, USA.

参考文献

Jian, L; Weitman, SD; Miller, MA; Moore, RV; Bovik, AC. Direct Raman Imaging Techniques for Study of the Subcellular Distribution of a Drug. *Applied Optics*, 2002, 41(28), 6006.



手部护理乳霜的直接整体拉曼图像，显示的是油类成分的分布。

雷尼绍（上海）贸易有限公司  
中国上海市闸北区万荣二路1号  
200436

T +86 21 6180 6416  
F +86 21 6180 6418  
E shanghai@renishaw.com  
www.renishaw.com.cn

雷尼绍 **RENISHAW**  
apply innovation™

## 安全性



- 标准配置中的激光产品为3B级
- 可选激光安全1级的遮光罩
- 使用深紫外激光需4级激光安全防护
- 提供多激光全封闭光路
- 带互锁自检装置，提供完全的安全互锁

## 关于雷尼绍

雷尼绍是世界工程技术领域公认的领导者，在产品开发和制造技术的创新方面享有盛誉。自1973年成立以来，雷尼绍便致力于为客户提供创新产品，旨在帮助企业提高生产力、改善产品质量并提供性价比优异的自动化解决方案。

遍布世界各地的子公司及经销商为用户提供优质服务和技术支持。

产品包括：

- 牙科CAD/CAM扫描与铣削系统
- 用于高精度线性、角度和旋转位置反馈的编码器
- 用于机器性能测量和校准的激光干涉仪与球杆仪
- 用于神经外科的医疗仪器
- 用于数控机床的工件找正、对刀及检测的测头系统和软件
- 坐标测量机 (CMM) 专用传感器系统和软件

## inVia成像的全面应用

您可能会有范围广泛的样品种类、样品尺寸和分辨率要求，而inVia都能做到。它不是仅有一种成像技术，而是具有逐点成像、StreamLine™ Plus快速成像以及True Raman Imaging™直接整体成像三种成像技术，保证您出色地完成工作。

如果您想获取更多关于inVia的信息或者有特殊需求，请与当地的雷尼绍供应商取得联系。

客服热线：400 690 8466

www.renishaw.com.cn

inVia的生产监控经由BVC审核通过的管理体系进行；该体系已通过ISO9001:2000认证。

©2011-2012 Renishaw plc版权所有

RENISHAW标识中使用的RENISHAW和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。  
apply innovation为Renishaw plc的商标。