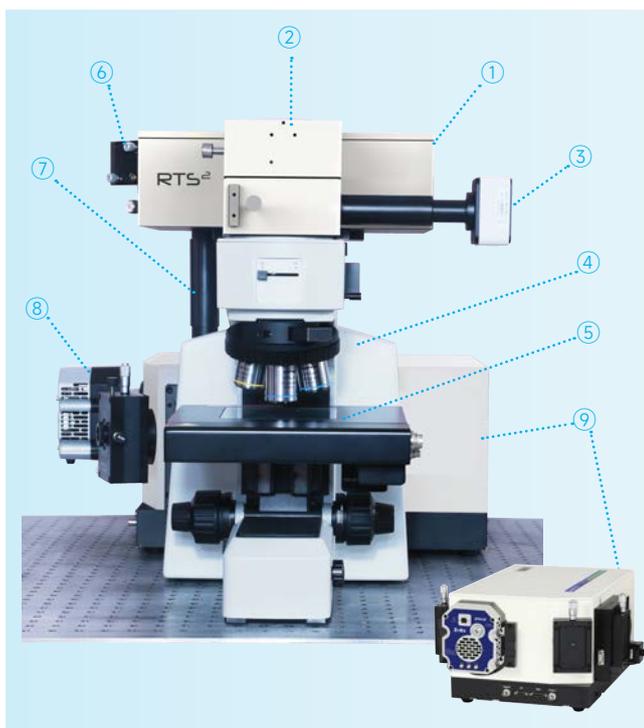




## RTS<sup>2</sup> 共聚焦拉曼 光谱系统

RTS2 多功能激光共聚焦显微拉曼光谱系统，基于新一代显微共焦技术，具有良好扩展性，可根据需求拓展为以拉曼为主要功能的显微光谱工作站，是您科学研究的最佳选择！

- 紧凑稳定的拉曼光路，减小光程，提高系统稳定性和重复性
- 内置 532,638,785 常用激光器，激光光路固化无需切换和调节
- 可扩展第四路单模光纤激光器或者自由光路耦合，兼容各类激光器
- 可选配光纤共焦，空间光共焦以及针孔共焦多种共焦方式，兼顾显微成像和高共焦实验
- 未经任何改造的科研级正置显微镜，可保证显微镜原有功能不受影响
- 可配置自动聚焦模块，保持样品时刻处于聚焦状态
- 标配 320mm 焦长影像校正高通光量光谱仪，高像素深制冷光谱 CCD 相机
- 可扩展 EMCCD, ICCD, InGaAs 阵列等探测器，扩展系统功能
- 采用超高精度电动平台，1 $\mu$ m 定位精度，可升级拉曼 Mapping 功能
- 提供与开环，闭环高低温等各类样品台等的多种联用方案
- 可与高光谱系统直接联用，进行微区透反吸，暗场散射光谱，宽场荧光光谱采集



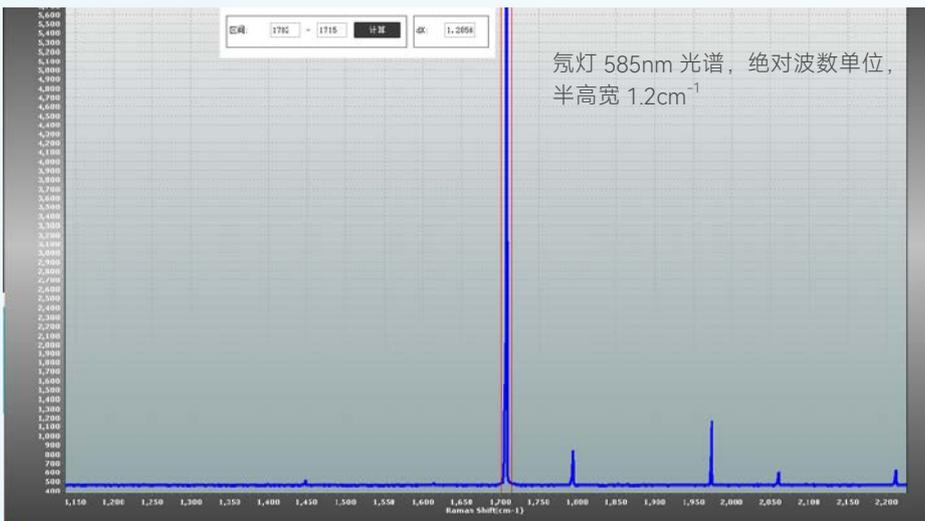
- ① 拉曼接口盒：内置常用激光器及滤光片组，扩展激光器包含自由光和单模光纤输入
- ② 光路转向控制：光路转向控制可向下和向左，与原子力，低温，探针台等外设联用，可升级振镜选项
- ③ 明视场相机：明视场相机代替目镜
- ④ 拉曼显微镜：正置科研级金相显微镜，标配落射式明暗场照明，其他照明方式可升级
- ⑤ 电动样品台：75x50mm 行程高精度电动载物台，1 $\mu$ m 定位精度
- ⑥ 光纤共焦或者针孔共焦模式：可提高 Z 轴共焦分辨率，Z 分辨 <1.5 $\mu$ m@10 $\mu$ m 针孔
- ⑦ CCD- 狭缝共聚焦耦合：标配自由光 CCD- 狭缝耦合方式，可使用光谱仪成像模式，高通光量
- ⑧ 光谱 CCD：背照式深耗尽型光谱 CCD 相机，200-1100nm 工作波段，峰值 QE>90%
- ⑨ 320mm 光谱仪：F/4.2 高通光量影响校正光谱仪，1x10<sup>-5</sup> 杂散光抑制比

# 拉曼光谱性能指标



硅三阶峰信噪比 >30:1, 硅四阶峰可见

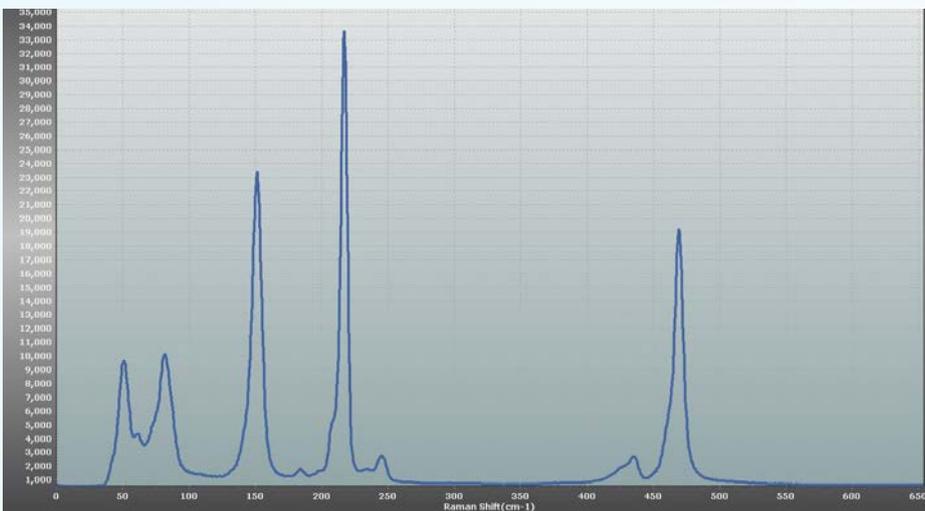
检测条件: 532nm 激光器, 100 $\mu$ m 狭缝宽度, Multitrack 模式下 100x 物镜 (0.9NA), 样品上激光功率 10mW, 积分时间 300s, 累积次数 1, 600 刻线光栅



氙灯 585nm 光谱, 绝对波数单位, 半高宽  $1.2\text{cm}^{-1}$

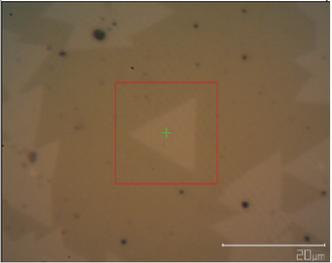
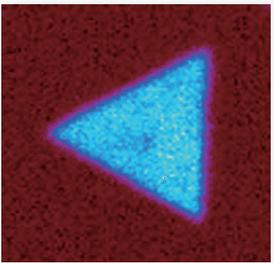
光谱分辨率 (半高宽):  $\leq 1.5\text{cm}^{-1}$  典型值,  $2\text{cm}^{-1}$  保证值 (320mm 光谱仪), (测量氙灯线 585nm 半高宽)

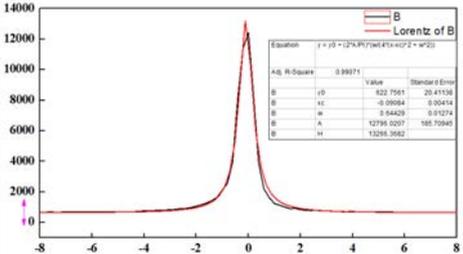
检测条件: 在可见波段: 采用氙灯测量, 10x 物镜, 1800g/mm 光栅, 光栅在 +1 级条件下工作, 狭缝宽度为 10 $\mu$ m。实验时将氙灯置于显微镜下, 测量谱线为 585 nm, 半高全宽 (FWHM)  $\leq 1.5\text{cm}^{-1}$

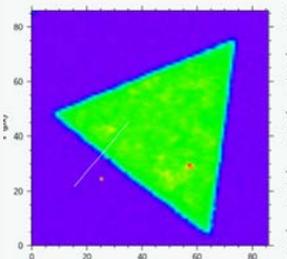
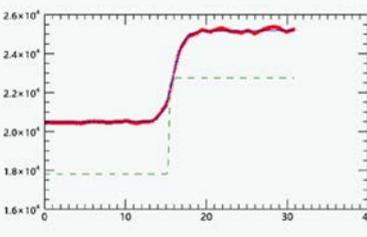


低波数性能:  $60\text{cm}^{-1}$  典型值,  $90\text{cm}^{-1}$  保证值, 样品: 硫, 积分时间 0.1s。提供低波数 ( $< 10\text{cm}^{-1}$ ) 升级选项

# 拉曼 mapping

测试样品和条件	白光图像	Mapping
<p>MoS2 样品 范围：20x20<math>\mu\text{m}</math> 步长：0.2<math>\mu\text{m}</math> 100X 物镜，采用 532nm 激光器激发，对峰位 408<math>\text{cm}^{-1}</math> 进行 mapping 拟合用时 10min 左右</p>		

Z 轴共焦分辨率以及测试条件	测试数据																					
<p>使用表面抛光的单晶硅做样品，在在 10<math>\mu\text{m}</math> 针孔共焦条件下，采用 100<math>\times</math> 物镜，沿垂直于单晶硅平面方向，由单晶硅表面上方扫描至单晶硅内部，步长为 0.125<math>\mu\text{m}</math>，将扫描得到所有硅拉曼峰进行拟合，得到硅峰信号强度的变化曲线，硅 520 <math>\text{cm}^{-1}</math> 峰的强度形成的曲线的半高宽即共聚焦深度剖析分辨率为 1.5<math>\mu\text{m}</math>；</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Value</th> <th>Standard Error</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ADJ. R-Square</td> <td>0.99971</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>522.7561</td> <td>20.41708</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>-0.00584</td> <td>0.00474</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.04429</td> <td>0.01274</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.7946</td> <td>0.0071</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>13298.3682</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Value	Standard Error	ADJ. R-Square	0.99971		B	522.7561	20.41708	B	-0.00584	0.00474	B	0.04429	0.01274	B	0.7946	0.0071	B	13298.3682	
Parameter	Value	Standard Error																				
ADJ. R-Square	0.99971																					
B	522.7561	20.41708																				
B	-0.00584	0.00474																				
B	0.04429	0.01274																				
B	0.7946	0.0071																				
B	13298.3682																					

XY 空间分辨率测试条件	测试数据	横向分辨率 <500nm
<p>测试时使用锐利边缘的标准 MoS2 或者单晶 Si 样品做 mapping, 共聚焦针孔大小 50<math>\mu\text{m}</math>, 位移台步进为 0.2<math>\mu\text{m}</math>; 对 mapping 图像边缘部分做横切，得到强度与空间距离的台阶，台阶宽度即为空间分辨率</p>		



# 灵活的配置模式

## 1.RTS2 倒置共聚焦拉曼系统

针对生命科学的客户，我司提供基于 Nikon Ti-2U 双层光路倒置显微镜的共聚焦拉曼光谱解决方案，倒置显微镜的所有功能均可配置，可同时满足包含共聚焦拉曼光谱及 mapping，宽场荧光成像，宽场荧光光谱，暗场散射光谱等功能。



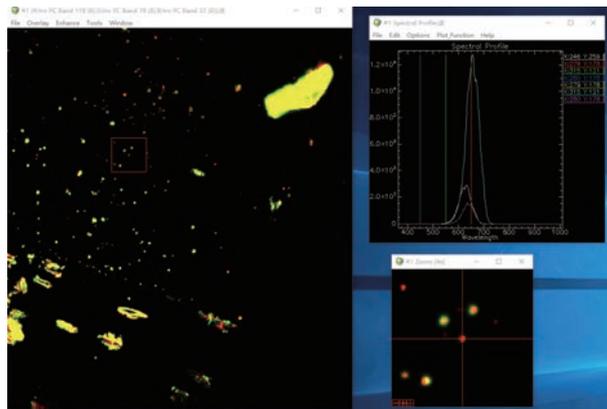
## 2.RTS2 显微高光谱系统

高光谱成像仪(也称光谱相机或高光谱相机、高光谱仪)，是将分光元件与面阵列相机完美结合，可同时、快速获取光谱和影像信息；可应用于诸多领域的科学研究及工业自动化检测。

卓立汉光运用“谱王”(Omnimager)系列高光谱系统，打造了显微高光谱系统，“谱王”(Omnimager)系列采用高衍射效率的透射式光栅分光模组与高灵敏度面阵列相机、结合专利的内置扫描成像，自动调焦及辅助摄像头技术，可与标准 C 接口的成像镜头或正置/倒置显微镜直接集成，实现光谱影像的快速采集。

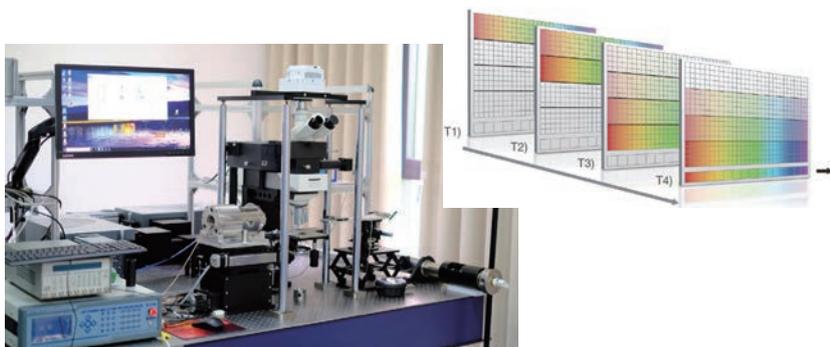
显微高光谱系统可实现

- 显微透反吸高光谱
- 宽场荧光高光谱
- 暗场散射高光谱(下图)，左部为高光谱相机拍摄的高光谱图像，颗粒颜色为根据光谱中心波长及带宽合成的伪彩图，右部为局部高光谱图及单颗粒的光谱



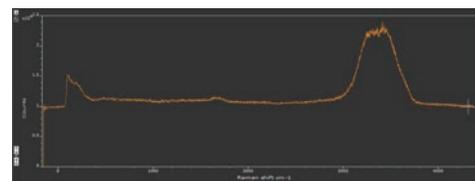
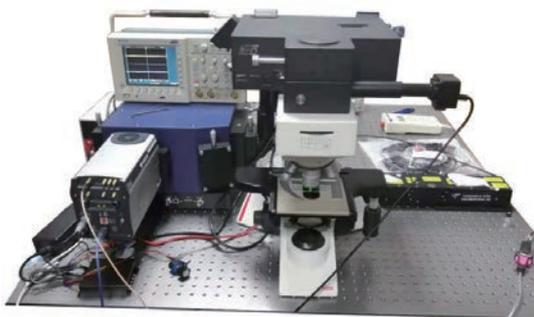
## 3.RTS2 双谱仪动高压时间分辨拉曼系统

在标准 RTS2 共聚焦显微拉曼光谱仪基础上，可通过加配 ICCD 和光纤共聚焦选项，直接升级快速动力学显微光谱系统，配合双 ICCD 光谱仪，可获得最快 20us 的快速反应过程。

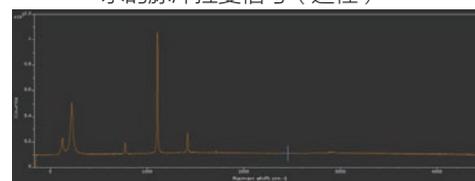


#### 4.RTS2 脉冲拉曼系统

将标准 RTS2 系统的 CCD 更换为 ICCD，并配置特殊的脉冲激光器，即可进行脉冲拉曼实验，以在强背景信号下提取弱的拉曼信号。脉冲拉曼适用应用：超高温拉曼 >1500℃；远程拉曼（日光环境）；荧光环境（荧光寿命 >10ns）。



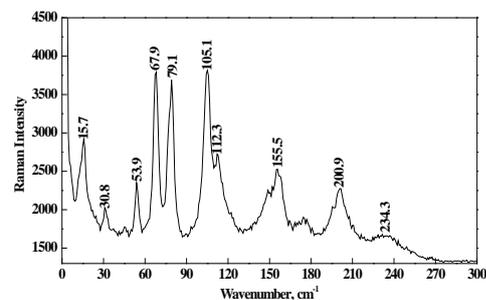
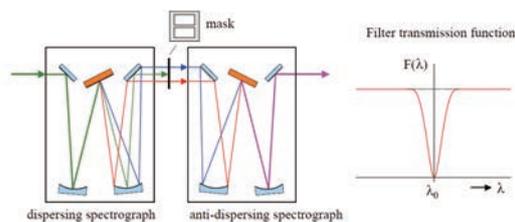
水的脉冲拉曼信号（远程）



硝酸钠的脉冲拉曼信号（远程）

#### 5. 三级联光谱仪选项

三级联谱仪工作在减模式下时，可以获得超高杂散光抑制比，适用于可调谐激光波长的可见或紫外共振拉曼，或者超低波数拉曼。



减模式下 532 激发的左旋胱氨酸拉曼光谱

#### 6. 全角度偏振选项

在标准 RTS2 系统上增加偏振模组，仪器最大程度地减少了反射镜对于偏振态的影响，在显微光路设计部分确保了不同测试需求的兼容性以及整装模块的稳定性，可以轻松调整调节模块而不需要对其进行复杂的校准，因此可以快速满足不同类型样品的测试需求，可实现任意角度（360°）起偏 / 检偏测量。用于分子结构对称性与材料取向的测量分析，如高分子材料，液晶，二维晶体等。

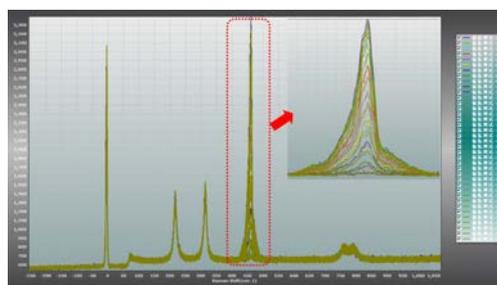


图 CCl₄ 拉曼峰位 360° 偏振测试谱图

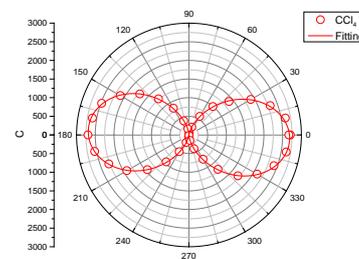


图 CCl₄ 460cm⁻¹ 峰位的偏振响应谱图