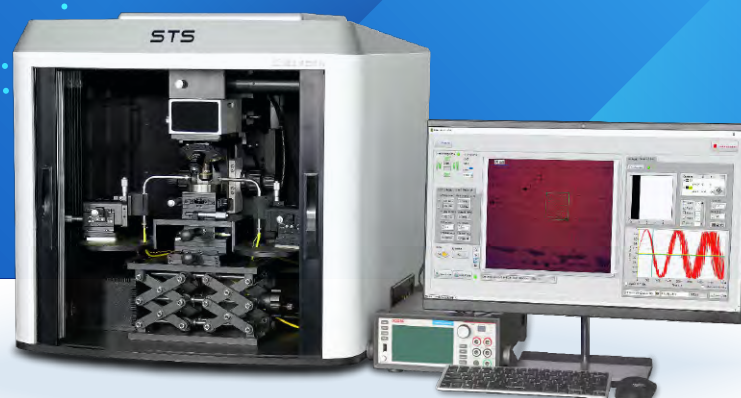


拉曼/荧光/光电流 综合光电性能测试系统



基于RTS2显微系统而搭建，集成拉曼/荧光/光电流原位测试功能。该系统可原位探测拉曼、荧光及光电流信号。配合高精度微米电动位移台，实现Raman Mapping，PL Mapping以及激光诱导光电流成像（LBIC）。深度表征材料内部的分子振动能级与转动能级结构信息，光生载流子的生成与复合机制，器件吸收和电荷生成的微区特性，光电材料界面以及半导体结区的品质分布等特性。

技术参数

Raman与 Raman Mapping	Raman 光谱范围	80-9000cm ⁻¹ @532激光器
	共焦方式	针孔共聚焦
	灵敏度	硅三阶拉曼峰的信噪比好于20:1，并能观察到四阶峰
	空间分辨率	≤1μm@100X物镜，NA0.9，532nm单纵模激光器
	光谱CCD探测器	分辨率≥2000x256 量子效率在700nm-870nm区间处>90%， 光谱范围：200 ~ 1100 nm
	激光器波长	532nm/638nm/785nm等多波长可选
	位移台扫描范围	扫描范围大于300×300 mm ² 。 最小分辨率1 μm。
荧光 PLMapping 与FLIM	光谱扫描范围	200-900nm
	最小时间分辨率	2ps 或 16ps 可选
	荧光寿命测量范围	100ps-10us
	激光器波长	193nm/195nm/213nm/266nm/375nm/405nm等多波长稳态与瞬态激光器可选
	空间分辨率	≤1μm@100X物镜@405nm皮秒脉冲激光器
	位移台范围	扫描范围大于300x300mm ² ，最小分辨率1um。
光电流Mapping	激光器	532nm激光器，也可以选择其他波长激光器例如405nm/633nm/785nm等
	光路	振镜光路设计，可以兼容低温台
	扫描范围	扫描范围大于200×200 μm ² 最小分辨率1 μm。
	数据采集	电流源表：Keithley 2450 测量范围：1nA – 1A 暗噪声：50pA 分辨率：20fA 准确度：0.03% 也可根据用户需求选择

技术规格

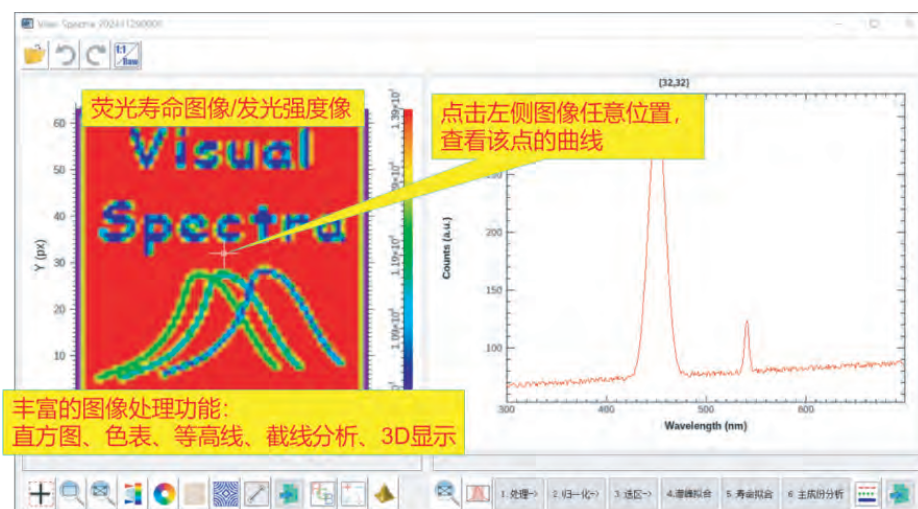
光电流Mapping	探针台	直径65mm真空吸附卡盘 探针座和样品整体二维移动，方便样品位置与光斑位置重合 样品位置单独二维移动，方便同类样品更换 样品位置移动行程25mm，分辨率5μm 探针座：XYZ行程12mm，分辨率0.7μm 探针：钨针，直径5μm，10μm，20μm可选
	测试功能	光电流扫描（Mapping）：可以设定固定的电压，逐点获取电流值 I-V曲线扫描（Mapping）：可以设定指定的电压区间，逐点获取I-V曲线
低温台	77k-300k，其余温度可选，电学接口可选	
瞬态光电流/光电压测试	可以增加脉冲激光器例如ns脉冲YAG激光器，进行瞬态光电流/光电压测试	
自动聚焦	激光自动聚焦	自主研发的激光辅助离焦量传感器。 可在无图案晶圆上实现精确自动聚焦和表面跟踪。 辅以图形边缘识别，实现双模式自动调焦。
	明场成像与照明系统	自主研发的小型化科勒照明系统。 照明视场均匀、无暗角，成像视场中心和边角均有高对比度和解析度。
	全自动操作	全软件控制，自动调焦、寻区、切换物镜
	对焦精度	在全扫描范围自动聚焦和实时表面跟踪 对焦精度 < 0.2 μm
晶圆测试	样品台	8吋吸气台（12吋可定制） 可兼容2、4、6、8吋晶圆片
	功能	应力测试，载流子浓度，缺陷检测等
软件分析	可对光谱峰位、峰高和半高宽等进行拟合。 可自动拟合并计算应力、晶化率、载流子浓度等信息，样品数据库可定制。 主成分分析（PCA）和k-均值聚类处理模块。 将拟合结果以二维图像方式显示。	

POWERFUL SPECTRAL IMAGE DATA PROCESSING SOFTWARE VISUALSPECTRA

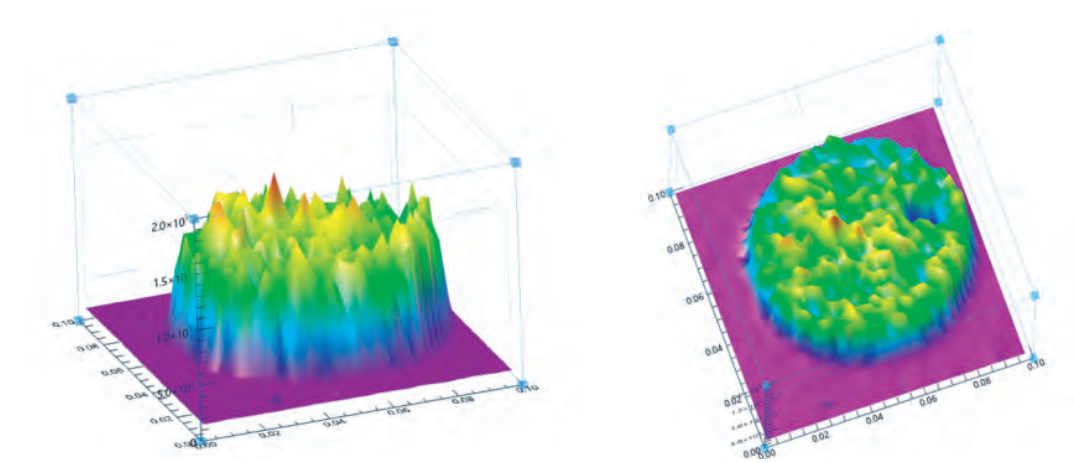
强大的光谱图像数据处理软件VISUALSPECTRA

显示：针对光谱Mapping数据的处理，一次性操作，可对整个图像数据中的每一条光谱按照设定进行批处理，获得对应的谱峰、寿命、成分等信息，并以伪彩色或3D图进行显示。

显微光谱成像控制软件界面：



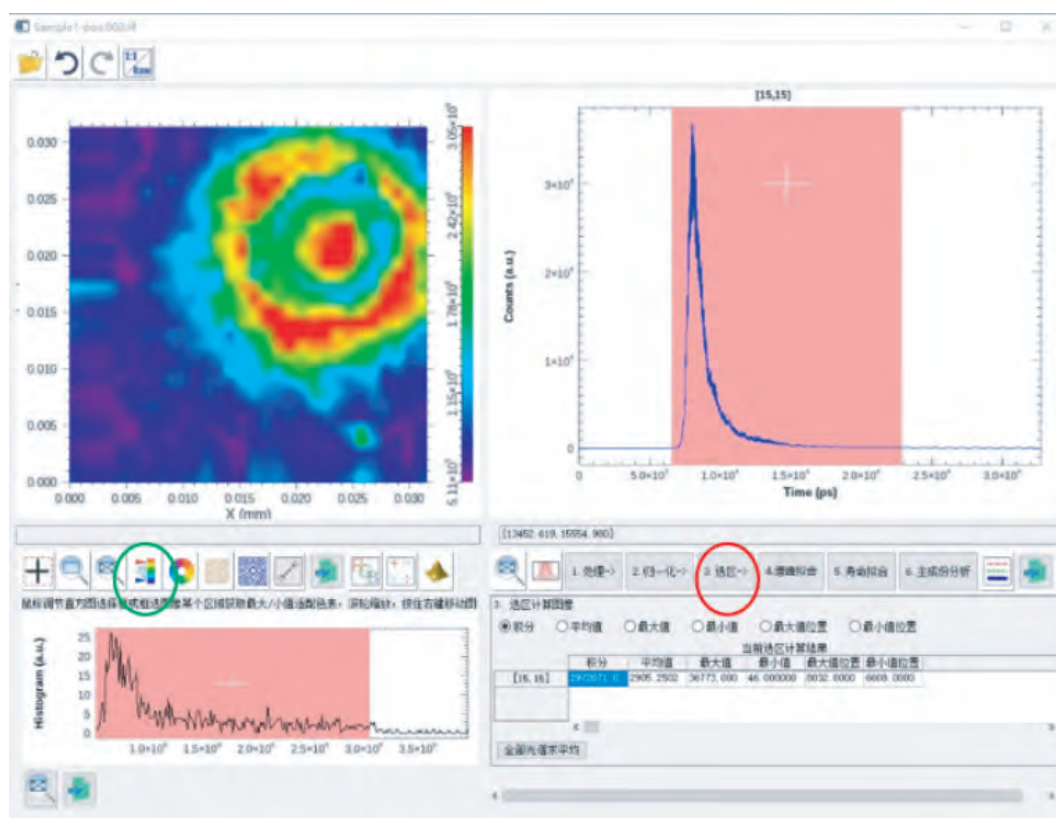
3D显示：



基础处理功能:去本底、曲线平滑、去杂线、去除接谱台阶、光谱单位转化



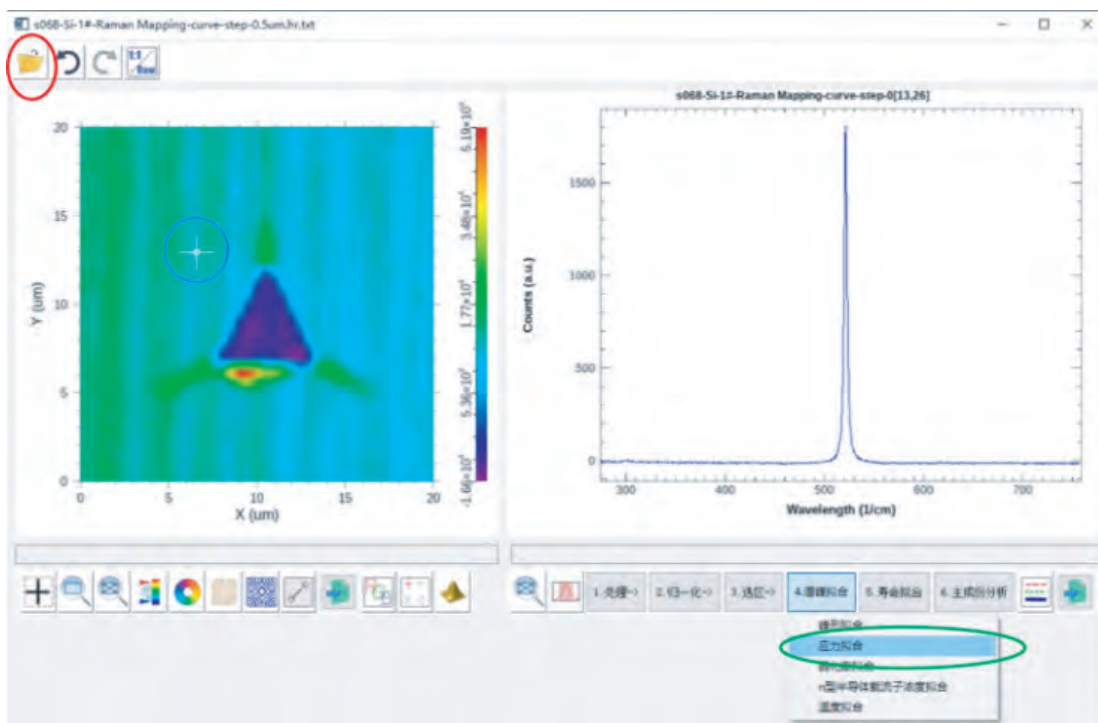
进阶功能:光谱归一化、选区获取积分、最大、最小、最大/最小值位置等



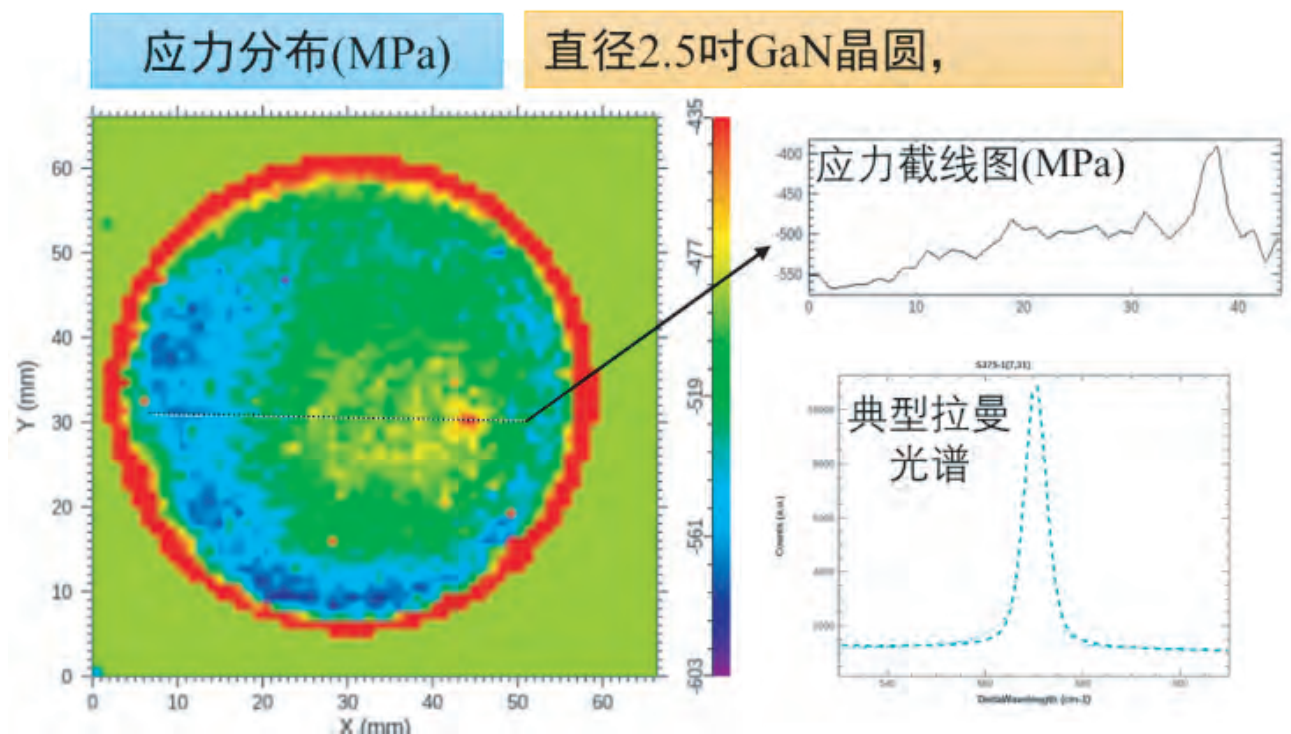
谱峰拟合:采用多种峰形(高斯、洛伦兹、高斯洛伦兹等)对光谱进行多峰拟合,获取峰强、峰宽、峰位、背景等信息。



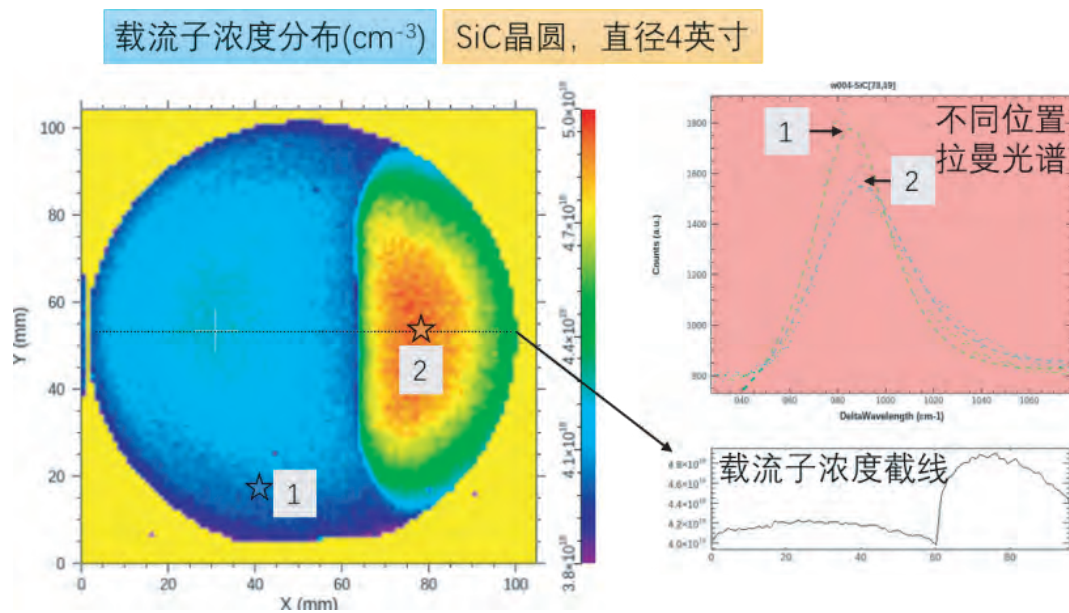
高级功能:应力拟合:针对SI、GAN、SIC等多种材料,从拉曼光谱中解析材料的应力变化,直接获得应力定量数值,并可根据校正数据进行校正。



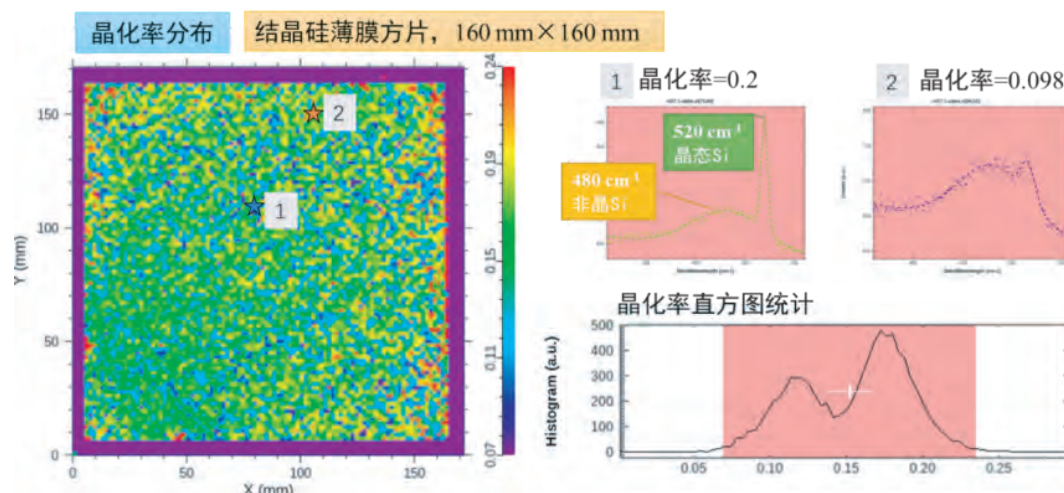
高级功能:应力拟合:针对Si、GaN、SiC等多种材料,从拉曼光谱中解析材料的应力变化,直接获得应力定量数值,并可根据校正数据进行校正。



载流子浓度拟合



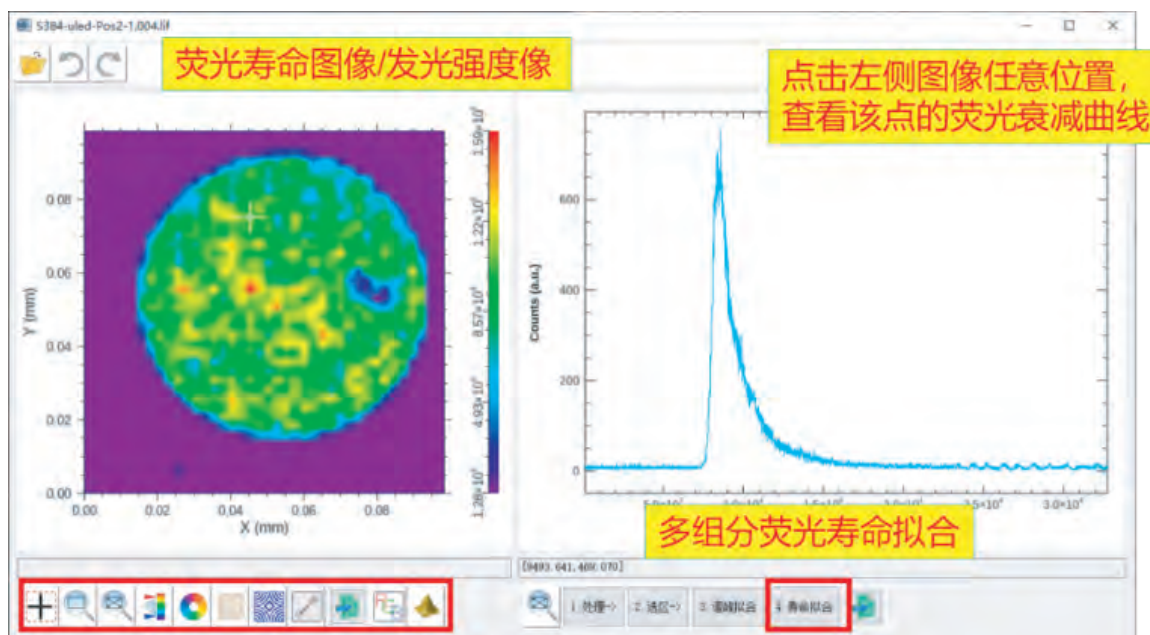
晶化率拟合



荧光寿命拟合

自主开发的一套时间相关单光子计数 (TCSPC) 荧光寿命的拟合算法，主要特色

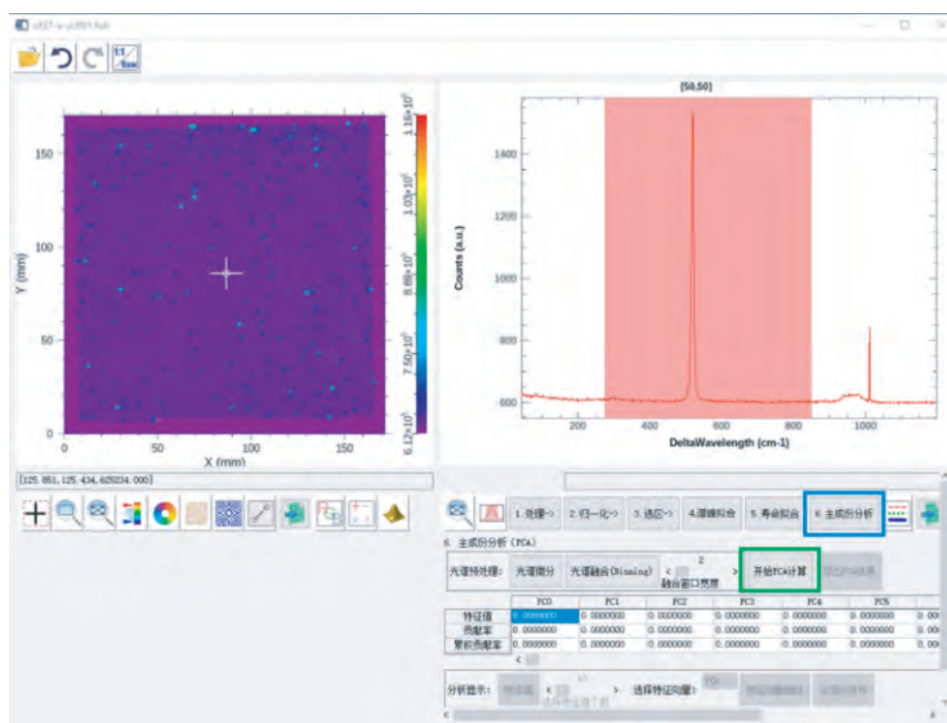
1. 从上升沿拟合光谱响应函数 (IRF)，无需实验获取。
2. 区别于简单的指数拟合，通过光谱响应函数卷积算法获得每个组分的荧光寿命，光子数比例，计算评价函数和残差，可扣除积分和响应系统时间不确定度的影响，获得更加稳定可靠的寿命数值。
3. 最多包含4个时间组分进行拟合。



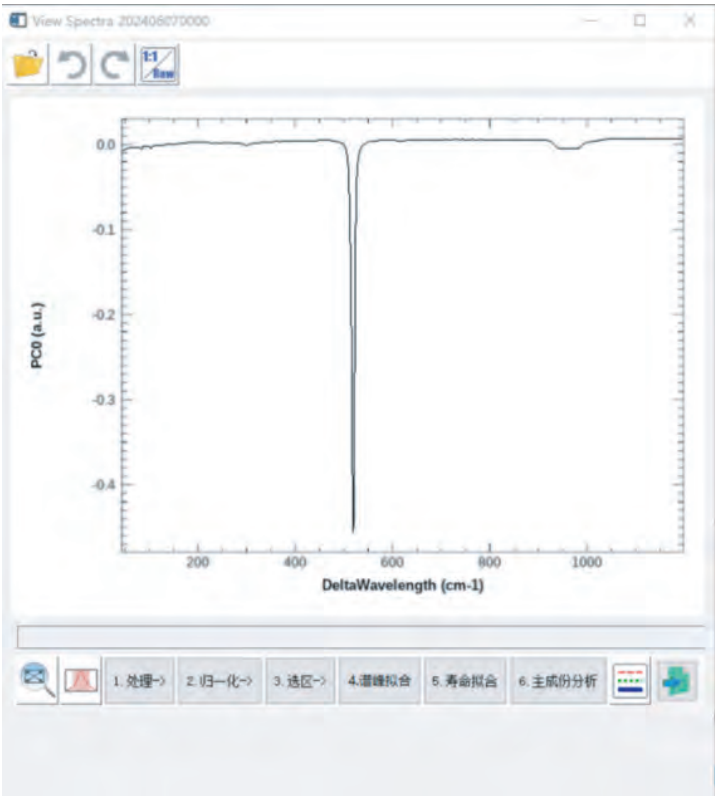
荧光寿命拟合



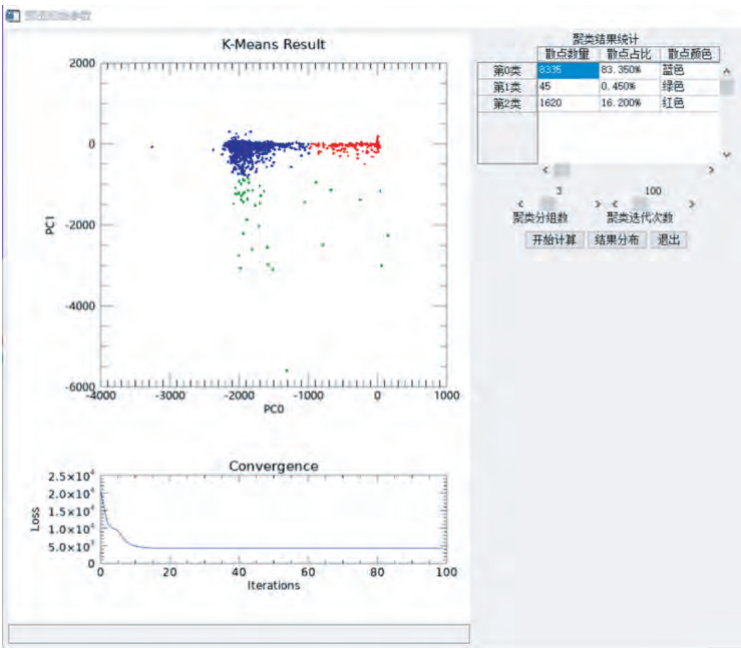
主成分分析和聚类分析



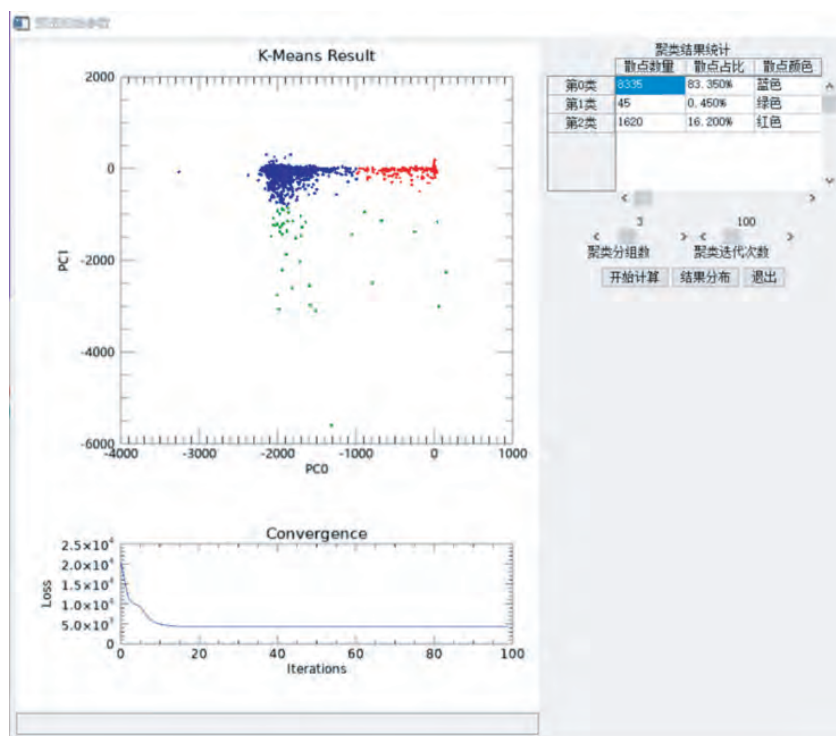
每个主成分的谱显示



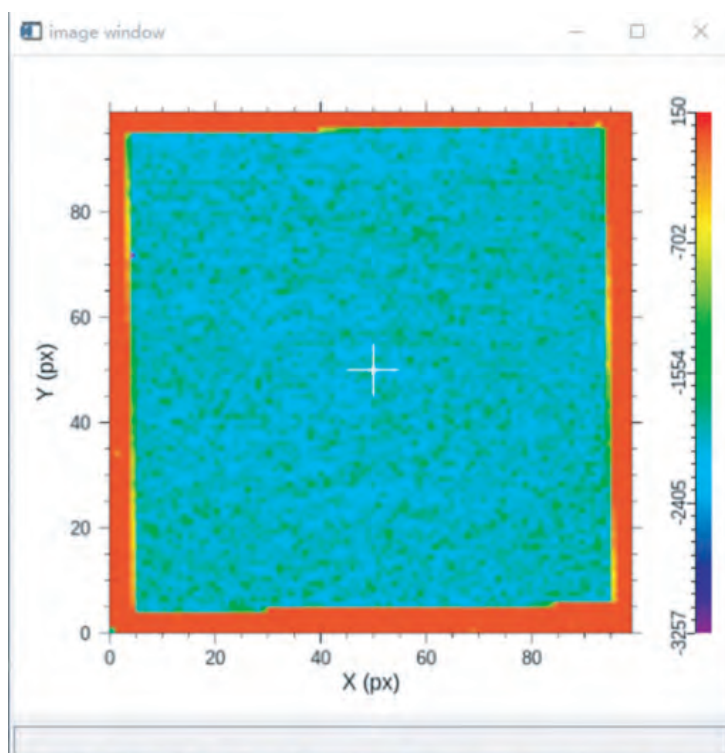
主成分聚类处理和分析：



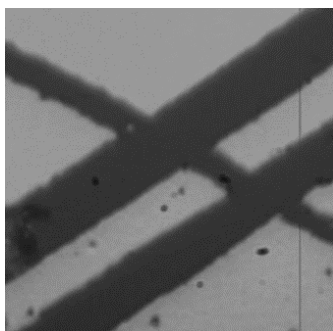
主成分聚类处理和分析：



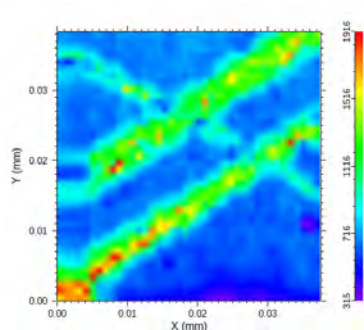
主成分的分布图：



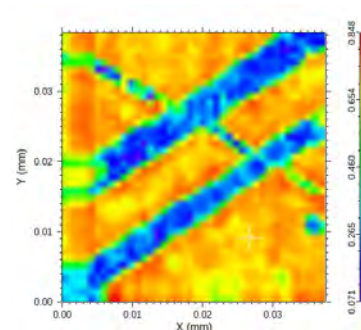
光学明场像



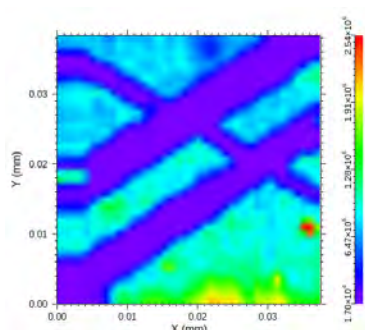
寿命 1 图像



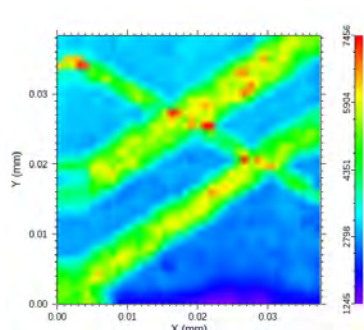
相对振幅 1 图像



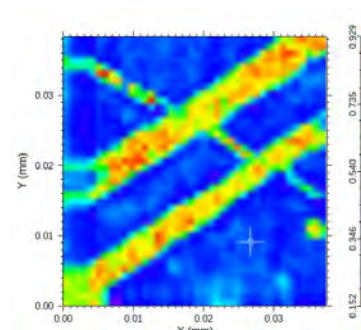
发光强度像



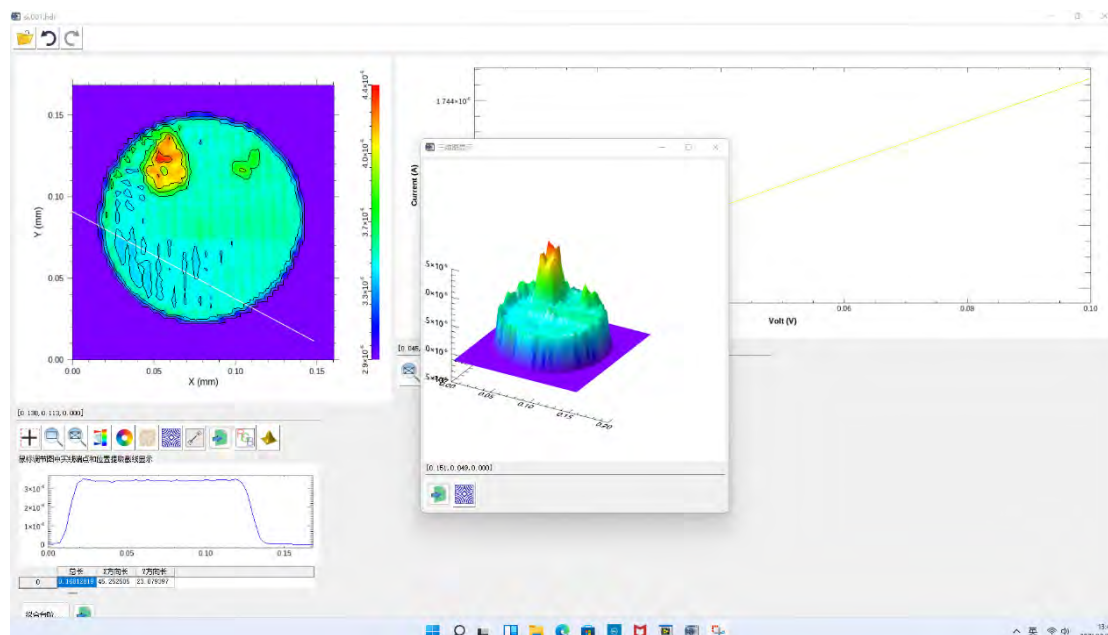
寿命 2 图像



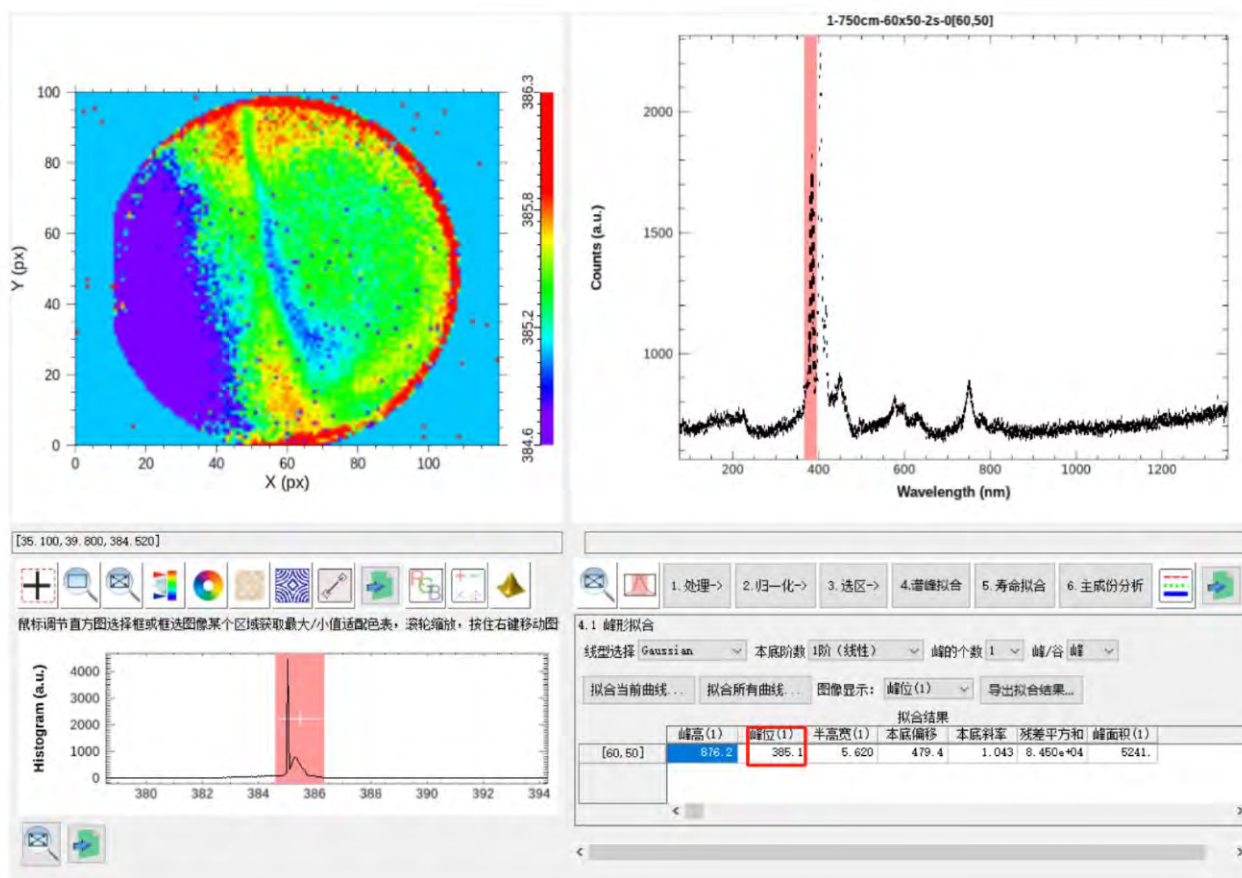
相对振幅 2 图像



钙钛矿样品荧光和荧光寿命测试数据



硅基探测器 (1mm*1mm) LBIC 测试结果



二硫化钼晶圆 (50mm*50mm) 应力拉曼测试结果