

# DSR500-LBIC

## 微纳光电成像测试系统



### 产品简介

微纳光电成像测试系统是一种利用显微成像手段，通过不同波长激光进行探测，分析表征光电子器件的短路电流分布，表面缺陷，反射率等参数。并通过扫描获得的图像，分析各种参数的平面均匀性，为光电器件的结构优化提供参考。

卓立汉光经过多年研究，推出基于振镜显微系统的 LBIC 系统。本设备有着快速扫描，高分辨等特点，可以广泛应用于：单晶硅、多晶硅、非晶硅、有机半导体、染料敏化等各类太阳能电池研究，也可以应用于 GaN 等光电器件的研究。对光电探测器的量子效率，器件的电阻分布特征，研究太阳能电池光生电流的不均匀性，研究器件吸收和电荷生成的微区特性，以及光电材料界面，半导体结区的品质分布等提供可靠的分析数据。

### 系统结构描述：

激光通过扫描透镜，扫描振镜，成像透镜，由显微镜聚焦到样品表面，激光激发样品产生光电流，光电流信号通过探针引出至电流源表，再通过软件在软件中读出。扫描时，振镜是通过电压控制器控制光束的偏转角度，激光的光斑在样品的 XY 方向上扫描移动，软件记录每一个激光聚焦光斑的位置和其对应的电流值，在软件上同步描绘出光电流成像图，显示了样品的电流分布。由于采用振镜结构，光斑移动在物镜处是不同位置入射，而不是不同角度入射，因此可以保证入射到样品不同位置的光斑模式不会变化

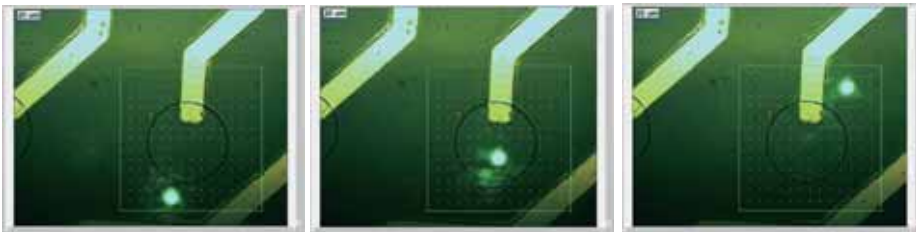
### 整个系统的结构如下图所示：包含

- 光源（激光器或者连续光源），
- 显微镜，扫描振镜，
- 数字源表，
- 探针台和计算机软件等。

### 系统原理结构如下图所示：



### 下图为光斑在扫描设定不同位置模式没有变化



### 产品特点

- 多路激光波长可选；
- 样品更换方便；
- 探针可整体位置二维移动，方便测试样品的不同位置；
- 样品为静止状态下实现扫描（mapping），消除普通位移平台模式下的震动影响。
- 软件可视化，可任意选取扫描范围（测试区间位置通过框图的方式选取，实现了可视范围即扫描范围）

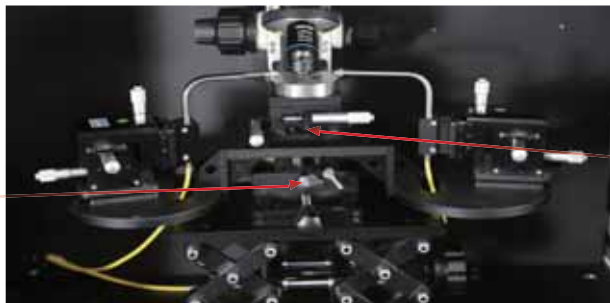
### 应用领域

纳米材料，二维材料，晶圆分析，探测器光电性能检测，面阵探测器 Pixel 检测，器件电荷生成的微区特性等等

### 基本参数

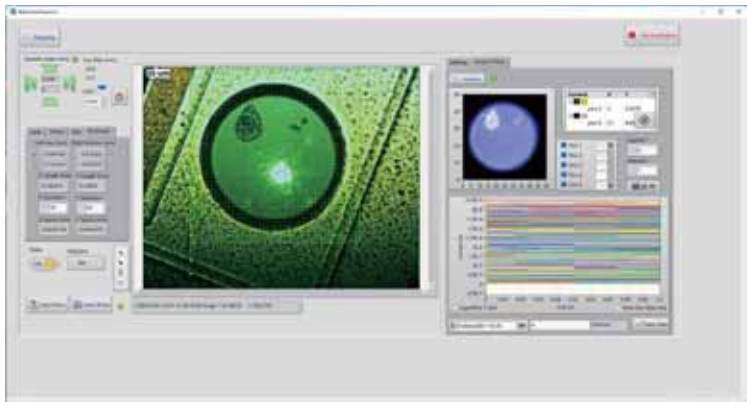
激光器 (光源)	标配532nm激光器, 能量稳定性1%@4小时 可选配2路激光器用于光电流测试
显微镜模块	反射式/透射式LED照明 物镜: 标配 (20X, WD=7.5mm) 超长工作距离 最大扫描范围: 260 x 200 $\mu\text{m}$ (20x物镜下) 位置重复性: 小于1 $\mu\text{m}$ 最小扫描步长: 0.2 $\mu\text{m}$ 步长可选范围: 0.2-30 $\mu\text{m}$ 激光光斑: 2 $\mu\text{m}$
数据采集	电流源表: Keithley 2450 测量范围: 1nA - 1A 暗噪声: 50pA 分辨率: 20fA 准确度: 0.03%
探针台模块	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5 $\mu\text{m}$ 探针座: XYZ行程12mm, 分辨率0.7 $\mu\text{m}$ 探针: 钨针, 直径5 $\mu\text{m}$ , 10 $\mu\text{m}$ , 20 $\mu\text{m}$ 可选
软件	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 指定区域扫描 (Mapping)
光谱响应度测试 (选配)	光谱范围200-1100nm, 可以扩展到2500nm 光谱响应度曲线 量子效率曲线 偏压设置功能
激光器 (选项)	波长: 405nm或者635nm可选, 其他波长咨询销售 能量稳定性: 小于1%@2个小时 功率: 10mW和30mW (可选)

整体二维可调, 用于扎探针和调节样品和光斑的相对位置。



样品二维可调, 抬起探针后实现快速换样品。

探针台模块



软件测试样品图示

#### 电脑配置:

主机: i7, 16G 内存, 256G 固态 +2T 机械硬盘, 2G 独显; 21.5 英寸电脑显示器

#### 软件功能:

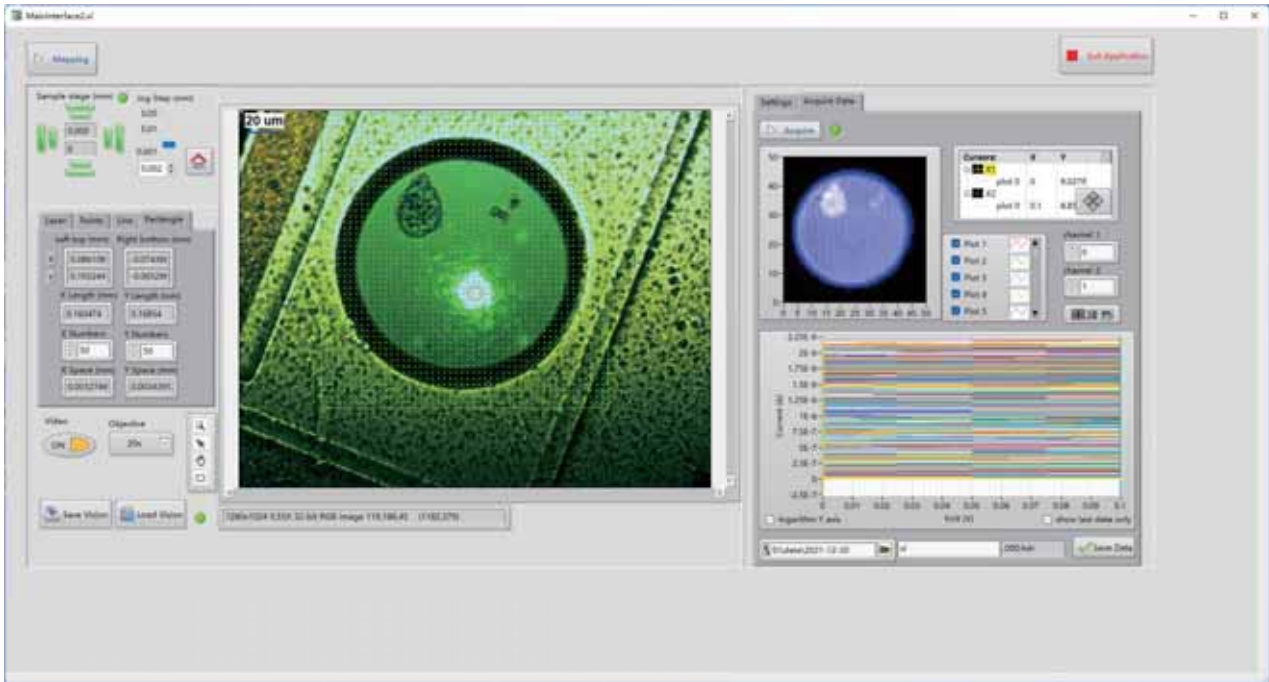
- 光斑位置移动;
- 选取测试区域;
- 实现监控开关;
- IV曲线参数设置;
- 实时显示测试数据和测试点位置;
- 显示测试进度和测试用时间;

#### 功能:

阈值处理; 局部放大, 等高线显示, 三维显示, 单点测试数据显示, 导出 txt, excel 数据等。

### 软件功能说明：

软件测试界面如下图：



各部分功能介绍如下：



开始按钮



Video : 打开或者关闭监控 ;  
Objective : 选择使用的显微物镜 ;

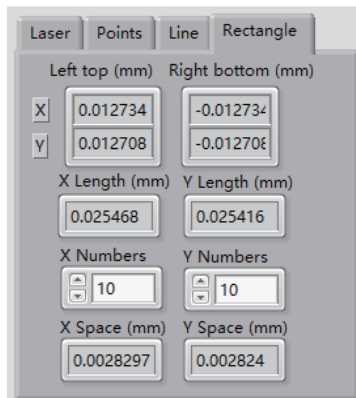


移动光斑位置 ;  
按照设置距离一步一步移动 ;  
一键移动到边缘位置 ;  
一键回到中间点 ;

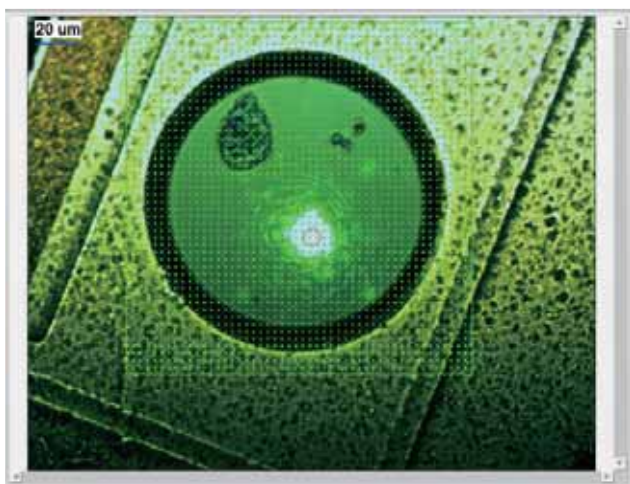


保存 : 监控区域内的图片, 整个显示区域图片和选中区域图片会分别保存 ;

导入已经保存的测试数据 ;



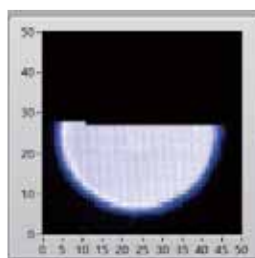
设置扫描区域 : 可以是单点, 直线, 长方形面积 ;  
鼠标框选测试区域 ;  
设置测试区域内 X 和 Y 方向测试点数 ;  
显示 X 和 Y 方向移动点的距离 ;



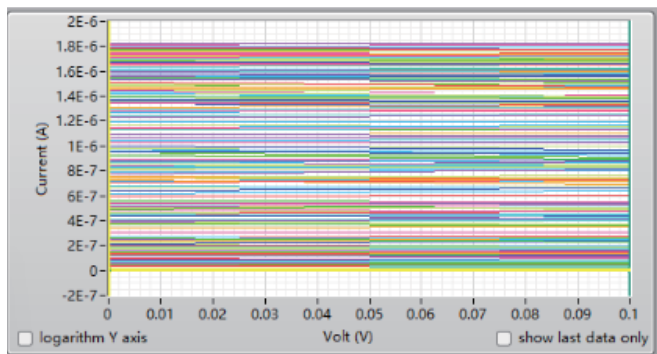
打开 Video 监控后实时监控区域图像；  
显示测试光斑位置；  
显示选择扫描区域和扫描点位置；  
显示比例尺；



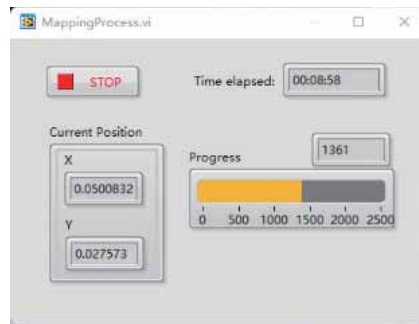
设置 IV 扫描参数：  
数据采集是前面板还是后面板；  
设置：开始电压，结束电压，扫描点数；  
设置：限位电流；  
设置：延时时间，扫描速度；  
设置：量程；  
选择是否使用自动量程；



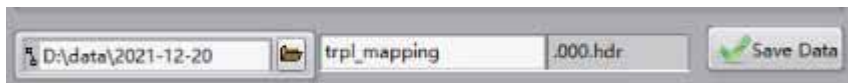
实时显示测试效果和  
测试数据点位置；



实时实现每个点的 IV 测试数据；

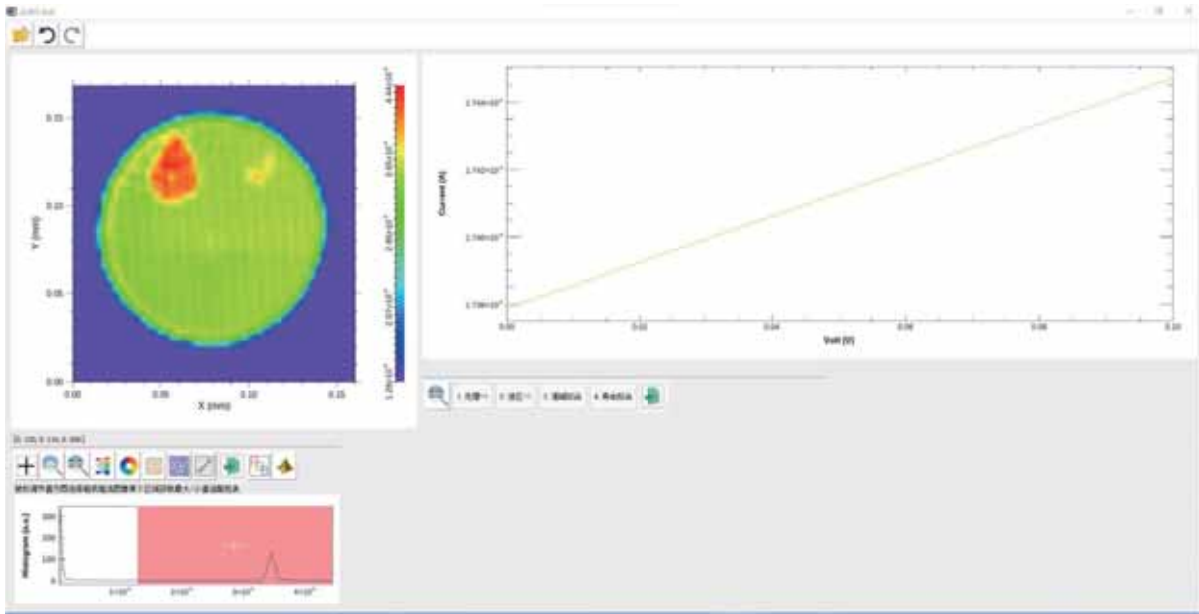


显示测试点 X 轴、Y 轴位置；  
显示测试已用时间；  
显示已经测试点数；  
显示测试进度条；



选择路径、保存数据；

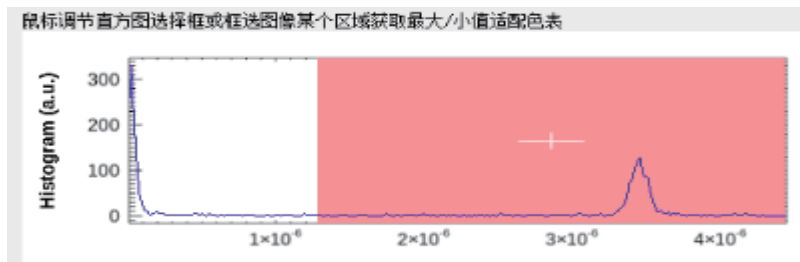
数据分析软件界面如下图所示：



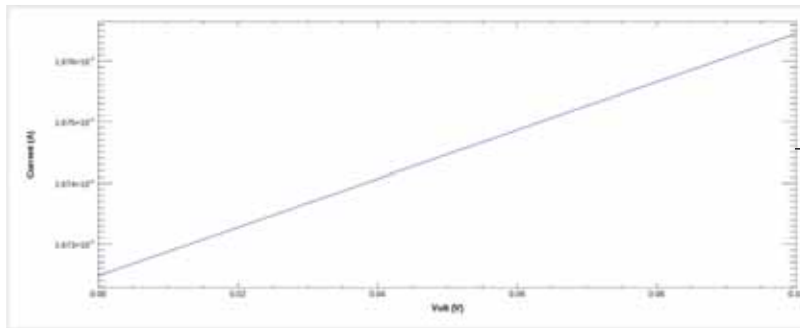
该分析软件有强大的数据处理功能，如下图所示快捷按钮。



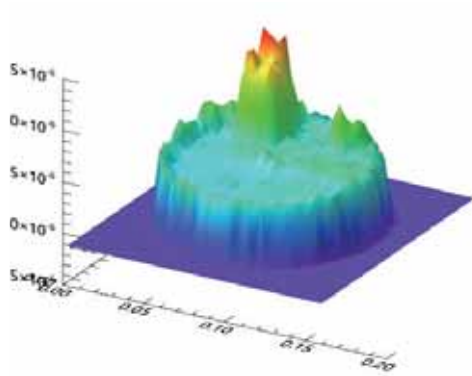
功能包括：调节适配数值区域；放大选中区域；回到全部区域；等高线显示；显示一条直线上的信号分布，三维显示，导出数据等。数据分析功能很多，很强大，几乎包含常见的数据分析方法。



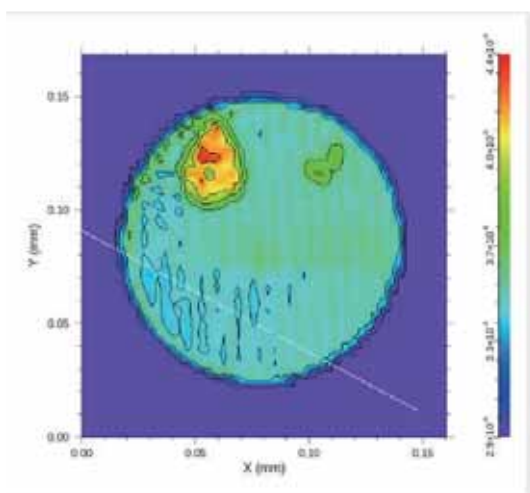
鼠标拖拉调节选择显示的数值区域；



鼠标放置在任意位置，显示该位置的 IV 曲线；

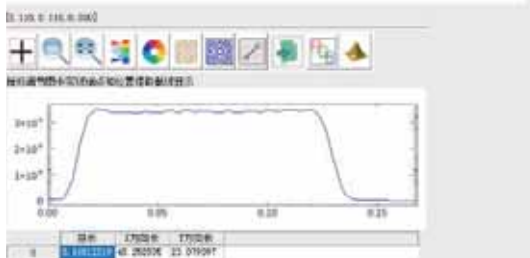


点击三维显示，可以将数据用三维图显示；  
三维图可以任意方向旋转；  
可以导出三维图示的图片；



点击等高线图，测试数据以等高线的形式显示信号强度分布；

数据可以导出为 txt, Excel等多种数据，  
用于客户的特殊数据处理。



点击直线图标，显示该直线上的点信号强度分布；

**测试案例：**

**1. 硅基探测器：有效面120X120um。**

测试条件：

- 激光波长：532nm；
- 功率：1mW；
- 物镜：20X；

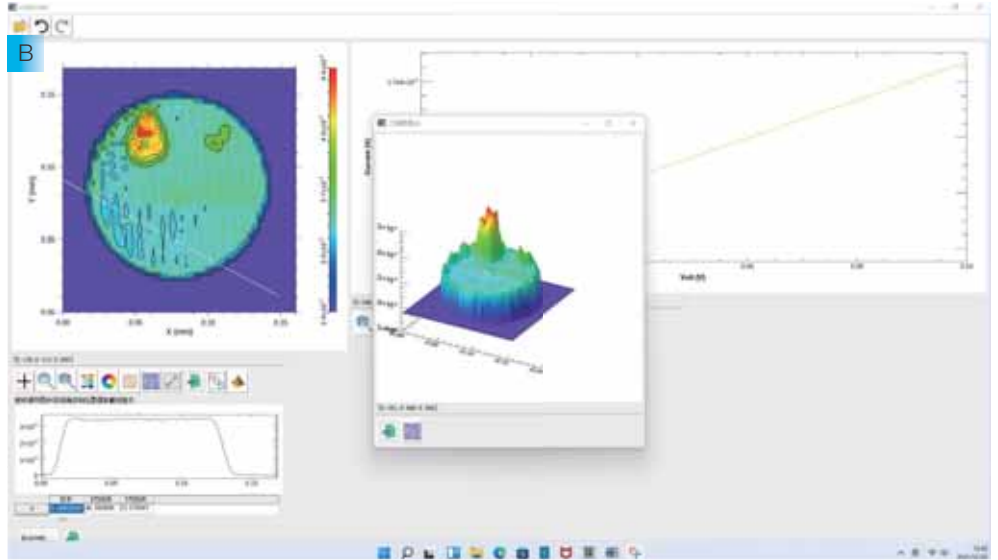
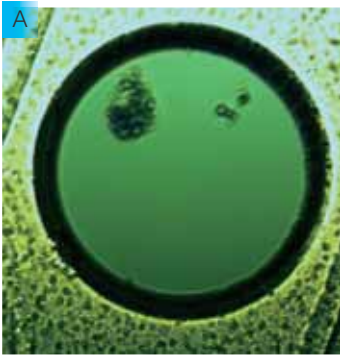


图 A, 样品扫描区域的 CCD 监控图, 图 B, 样品 mapping 数据处理等高线图以及三维图。

**2. 纳米材料-WSe2：有效面积25X10um**

测试条件：

- 激光波长：532nm；
- 功率：5mW；
- 物镜：20X；

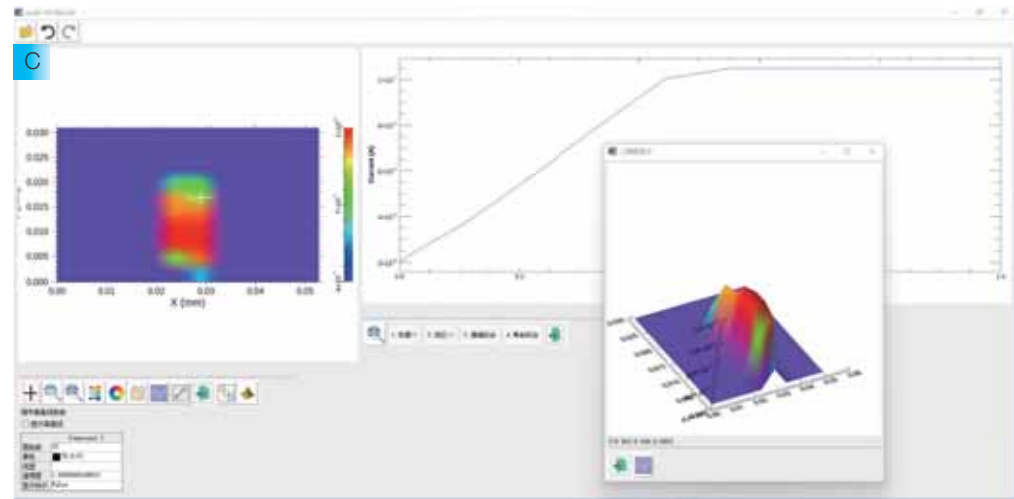
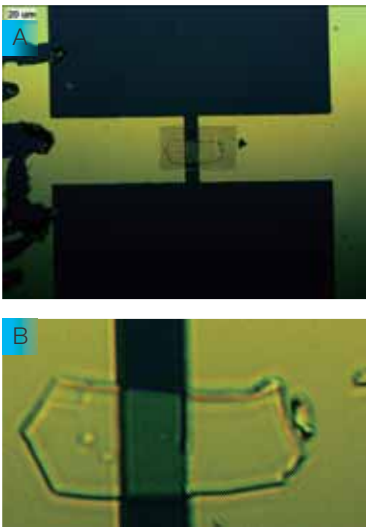


图 A, 样品监控区域成像图, 图 B, 样品扫描区域的 CCD 监控图, 图 C, 样品扫描 (mapping) 数据处理等高线图以及三维图。

**选型列表：**

规格/型号	DSR500-LBIC	DSR500-LBIC-RDB
激光器	波长532nm, 功率: 30mW; 稳定性: 1%@2小时	
物镜	20X@奥林巴斯, WD=7.5mm, 波长范围: 350-750nm	
探针台	2个探针座	
数据采集	Keithley 2450	无