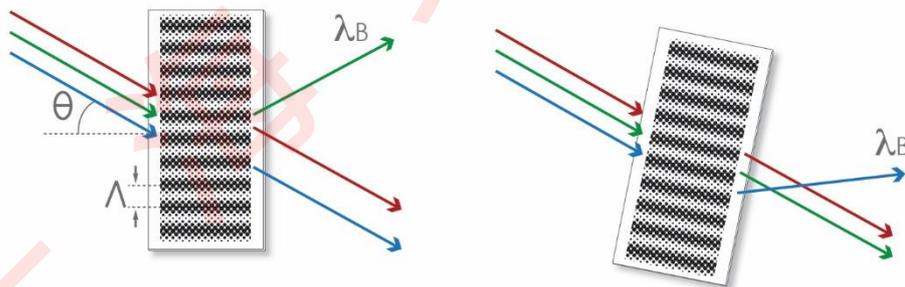


# 面成像高光谱显微成像系统

IMA 是一款集光致发光成像/电致发光成像/透射成像/反射成像/暗场成像于一体的高光谱显微成像系统。该系统是以显微技术与高光谱相机结合,可以获得样品精细图像的同时还可以获得样品的光谱信息。



其中成像部分采用高光谱相机。不同于传统的相机采用红绿蓝三个相对较宽的光谱通道来反应光谱的范围;高光谱相机采用体布拉格光栅带通滤光片,可对较窄的光谱通道单独成像,图像中的每个像素都可获得光谱信息。



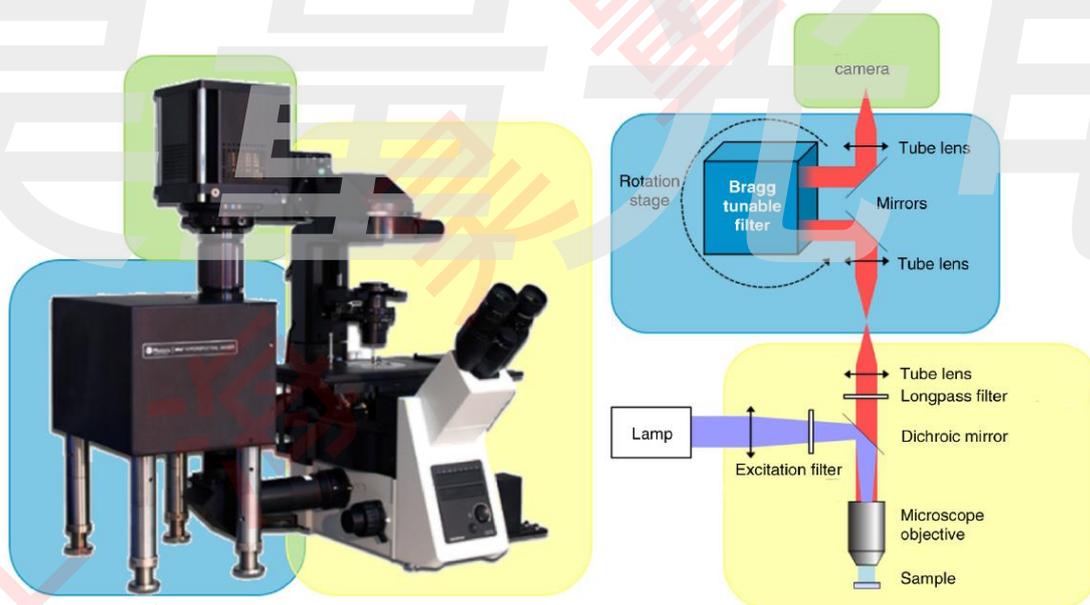
我们的高光谱成像相机有几种优势:光谱范围可拓展至 1700nm,光谱分辨率达 2nm。面成像,不需要移动平台推扫成像,不会有像素偏移的图像问题。

显微镜采用奥林巴斯、尼康或 Mitutoty 公司提供的正置或倒置显微镜;根据客户应用不同我们可提供以下产品。[或根据客户要求定制]。

## 一、高光谱暗场显微镜

暗场照明通常用于分析生物样品中含有明显散射的纳米粒子。当与高光谱结合时，该设备即可获得纳米粒子的成分和位置。由于其独特的成像方式，可以配备高效的暗场聚光器获得高对比度的图像。该设备有以下优势：

- 1、可配备干式和油浸聚光器
- 2、为色差校正提供了自动聚焦功能，可以使每个波长的图像都聚焦到焦点处，每个波长可获得清晰图像。
- 3、配置非常灵活，可以轻松地在暗场和明场下执行荧光、反射、透射成像。
- 4、荧光成像可选配不同激发波长的激光，也可使用 100W 的汞灯，最高可配备 6 个不同波段的滤波器。



应用案例：

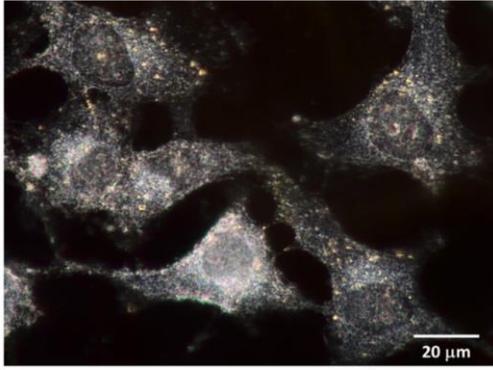
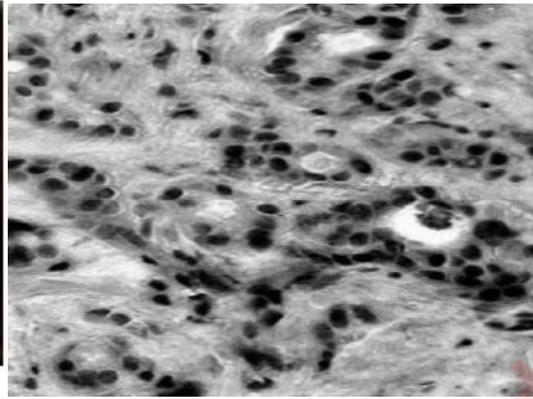
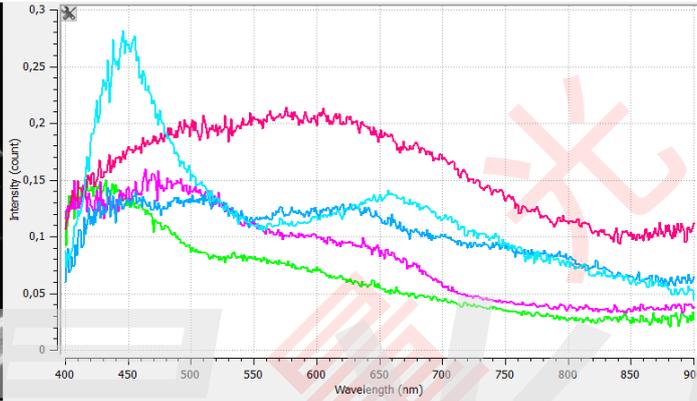
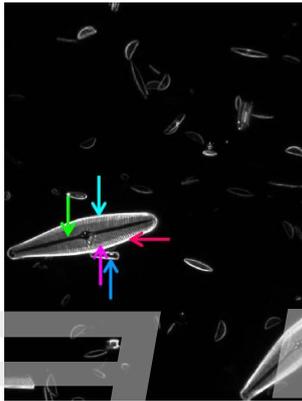


FIG.1 Dark-field image of human breast cancer cells tagged with gold nanoparticles (60 nm size).



结肠癌透射成像

金纳米粒子标定的人体癌细胞暗场成像



暗场散射成像图，及对应区域的光谱图

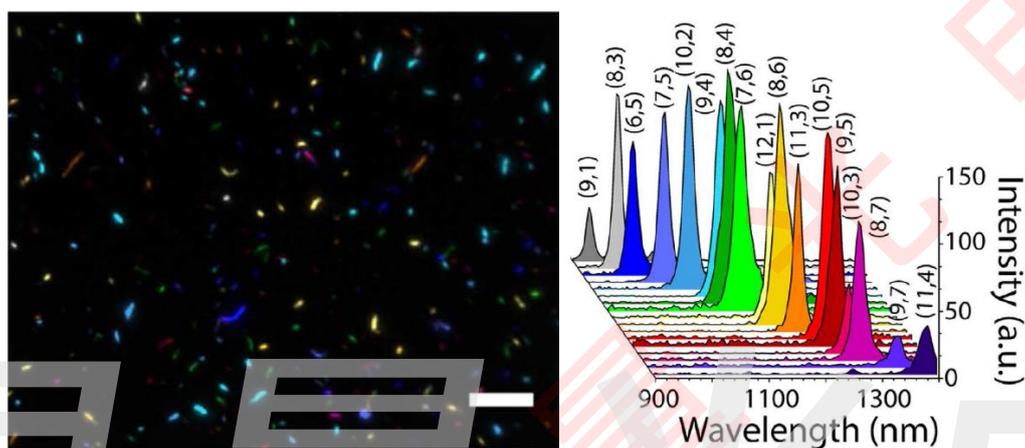
## 二、近红外荧光高光谱显微镜

NIR 荧光高光谱显微镜采用 InGaAs 相机，光谱探测范围从 900-1700nm，是用于获得样品空间和光谱信息和用于测量在生物第二窗口激发的荧光分子的理想工具。

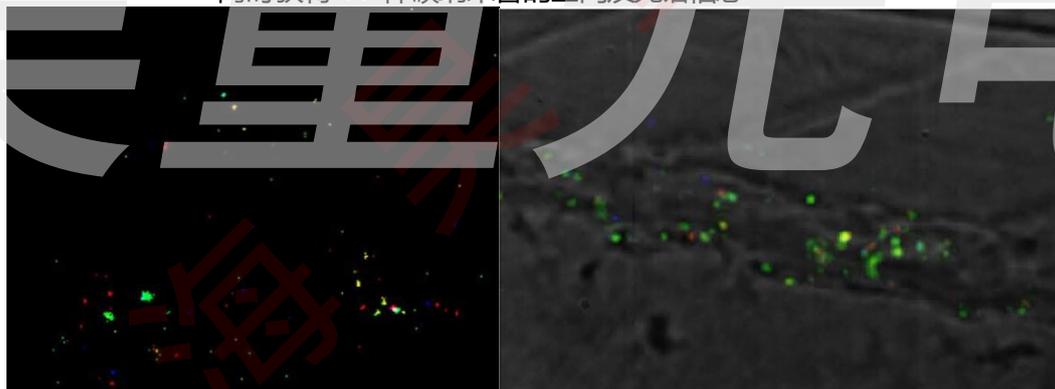


例如；单纳米管(SWNTs)具有很窄的发射峰 (20nm) 并且每个峰对应不同的 (n,m) 手性。通过红外高光谱显微镜可以在表面；活细胞内和体内用 SWNTs 空间识别分离这些物种。红外高光谱显微镜用于在活细胞或组织内的复杂环境下探究单纳米管的荧光和异质光谱。

### 应用案例：



同时获得 17 种碳纳米管的空间及光谱信息

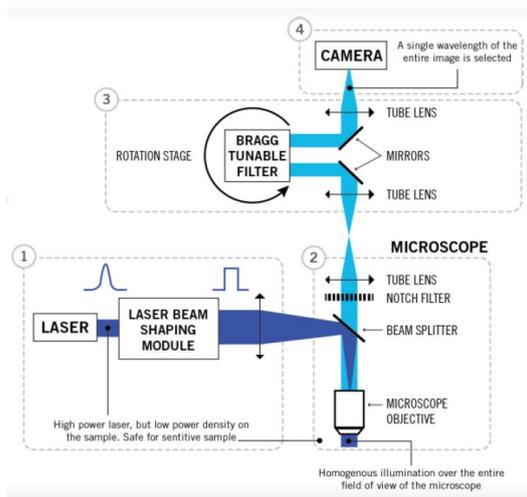


在哺乳细胞内碳纳米管的高光谱图像

在斑马鱼活体内碳纳米管的高光谱图像

### 三、太阳能电池专用 PL/EL 高光谱成像系统

该系统是一款专用于光伏应用领域的 PL/EL 成像系统。该系统光路图如下图所示，激发光源采用功率为瓦量级的激光器通过扩束均匀照射到样品上，通过体布拉格光栅进行光谱扫描，然后通过高灵敏度相机成单波长图像。该设备同传统共聚焦显微镜有以下优势：



1、整视野面成像，激光均匀的分布在整视野，大大降低了激光的功率密度，同时避免了由于局部照明造成的载流子复合。



2、采用光谱扫描，成像速度快，成像  $150\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$  仅需要 8 分钟

3、可做光谱的定量测量，可获得外量子效率 (EQE)、开路电压、准费米能级分裂成像等

4、支持不同波长激光作为激发光源。

**应用案例：**

## 1) 准费米能级分裂成像[Quasi-Fermi Level Splitting Mapping]

Planck's generalized law + Abs. cal. PL or EL → Quasi-fermi level splitting

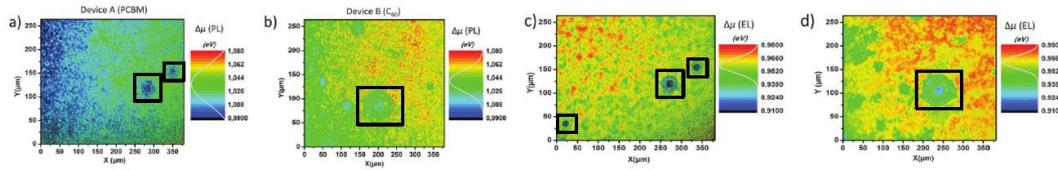
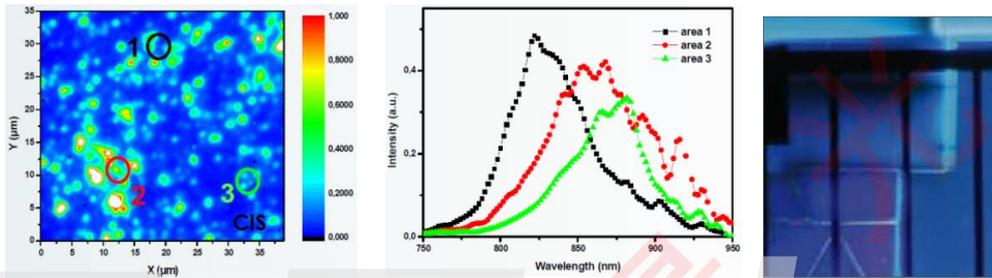


FIG1: 使用PCBM和C60作为ETL的钙钛矿太阳能电池的准费米能级分裂成像图，图(a),(b)由 PL获得；图(c),(d)由 EL获得。图中  选中的是发光较弱的区域，可能与沉积的有机电荷层有关，可能是一个坏点并有可能导致最大开路电压 $V_{OC}$ 降低

## 2) 缺陷检测 (PL/EL)



参数:

		VIS - SWIR Model 400 - 1620 nm	
Spectral Range		VIS 400-1000 nm	SWIR 900-1620 nm
Spectral Resolution		< 2.5 nm	< 4 nm
Camera		CCD, EMCCD, sCMOS	Photon Etc. InGaAs Camera
Excitation Wavelengths (up to 3 laser)		405, 447, 532, 561, 660, 730, 785, 808 nm	
Microscope		Upright or Inverted, Scientific grade	
Spatial Resolution		Sub-micron - Limited by the microscope objective N.A.	