

2019

海洋光学代理商大会

SpectrumTEQ-EQY 量子效率测试系统

张昊翔



EQY 量子产率 检测系统

体积小巧

便于灵活使用及运输

原位测量

可放至手套箱内，实现原位测量

操作简单

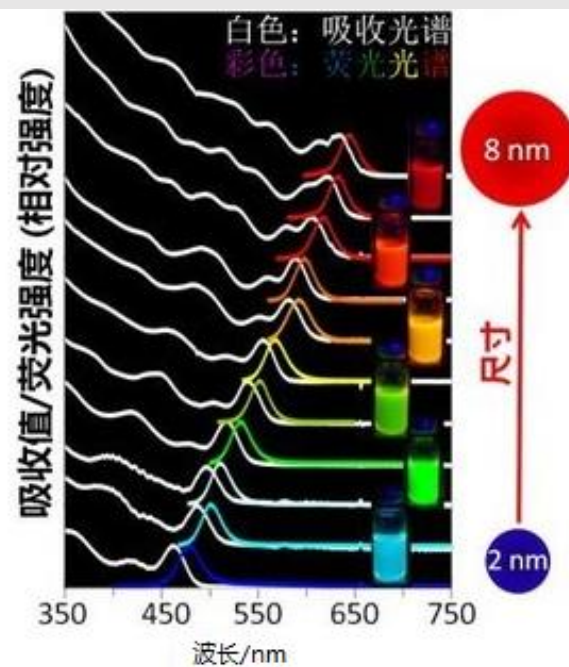
设备无需频繁校准

量子点发光特性

量子点能把电子锁定在非常微小的三维空间内，电子运动受到限制，对其施加一定的电场或光照会发出特定频率的光，发光频率随着颗粒尺寸的改变而变化，通过调节量子点的尺寸可以控制其发光的颜色



CdSe Qds



量子点的应用

生物医学

- 荧光标记（荧光探针）
- 活体/细胞成像

新能源

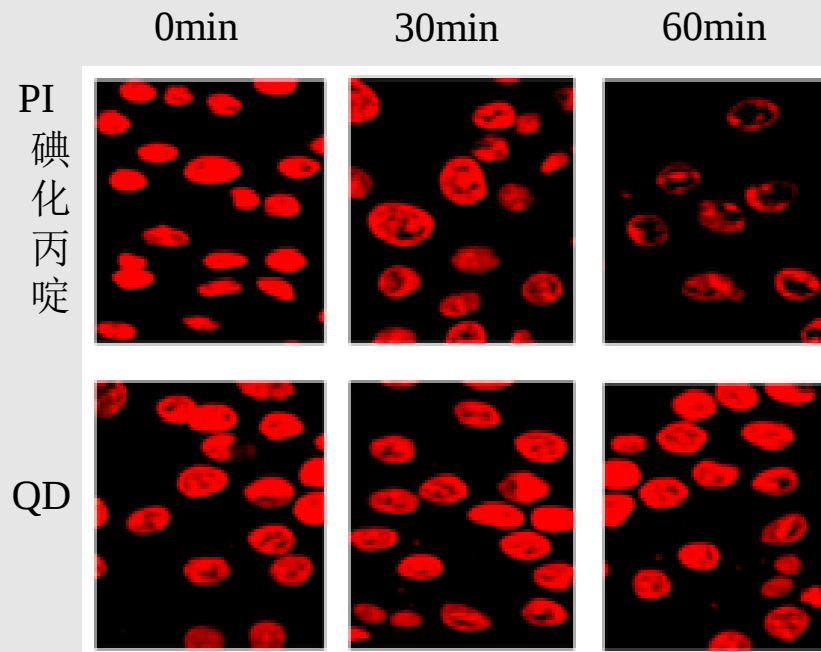
- 太阳能电池
- 光催化

光电显示

- 量子点器件
- 量子点显示（QDLCD，QLED）

荧光标记（荧光探针）

- 跟踪细胞迁移
- 原位杂交
- 全动物造影剂
- 病原体检测
- 基因组和蛋白质组检测
- 荧光共振能量转移传感器（FRET）
- 高通量生物分子筛选

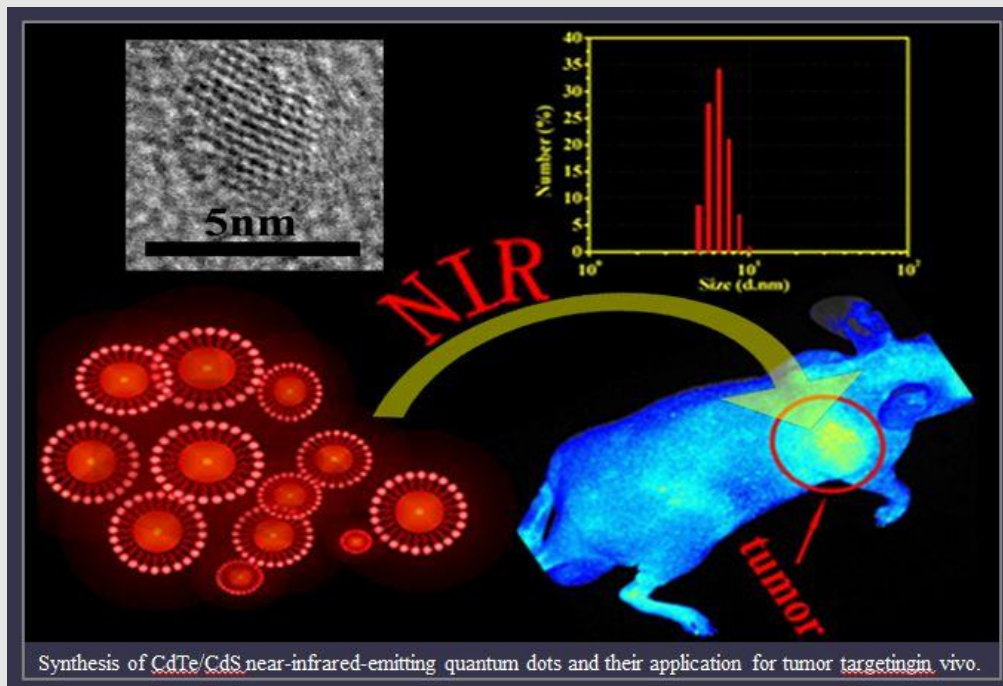


活体成像



聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit

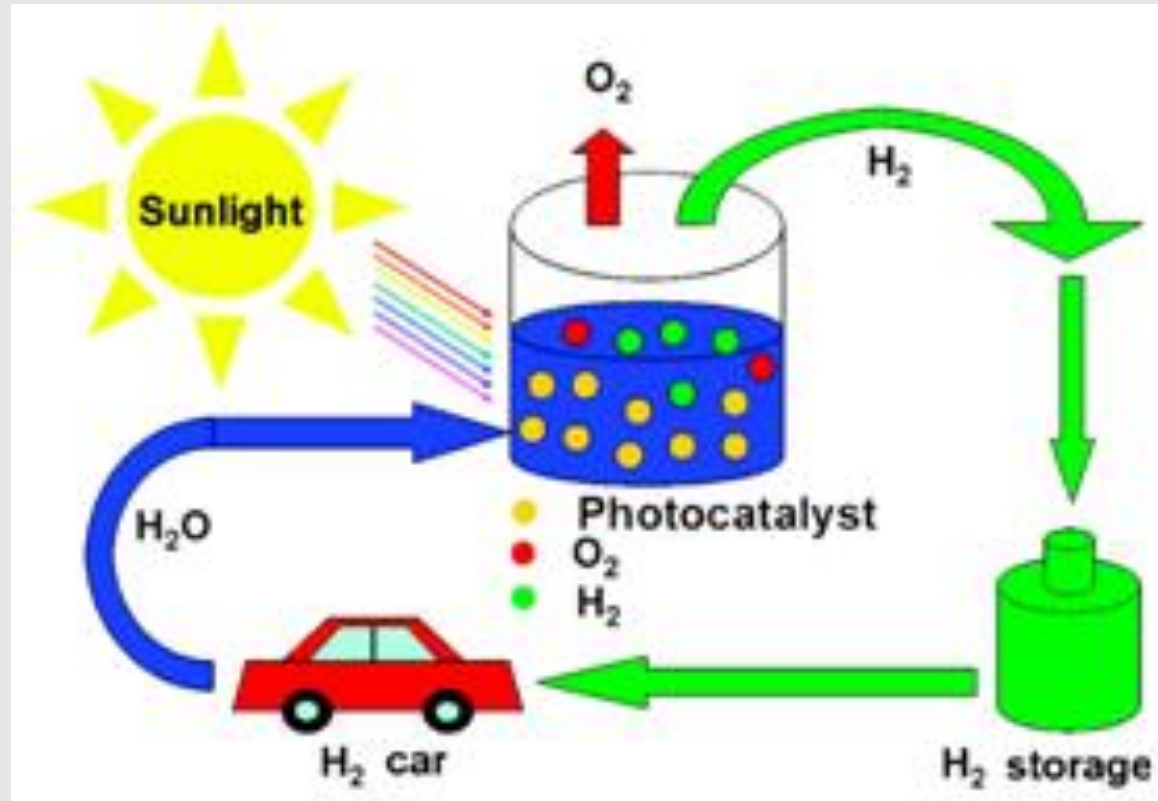
追踪药物的疗效，实时监测药物的作用机制，病理组织标本的检测以及疾病的诊断，多种抗原的同时检测，简化检测过程，缩短检测时间



光催化剂



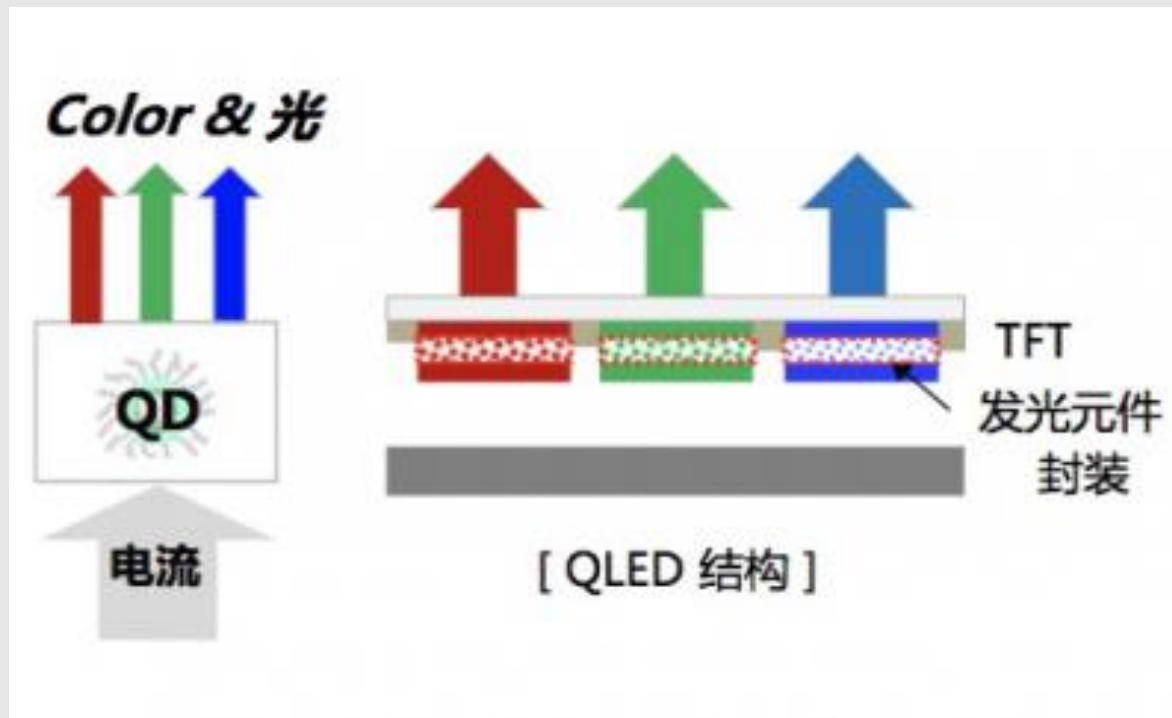
聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit



QLED量子点发光二极管



聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit



发光器件制备和特性

- 一个量子点（钙钛矿）发光器件制备需要几步？



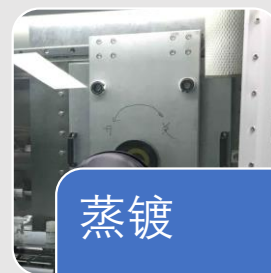
原液

- 量子点原液
- 导电玻璃



旋涂

- 疯狂旋转
- 涂抹均匀



蒸镀

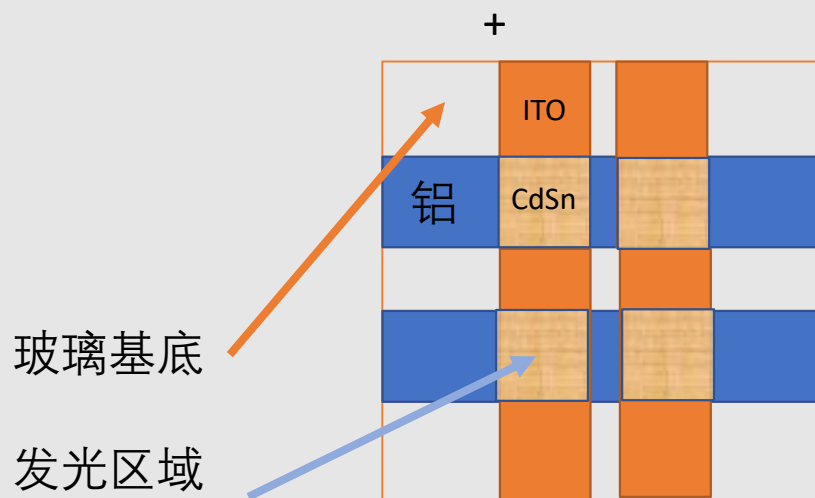
- 蒸镀金属
- 形成电极



封装

- 紫外固化
- 阻隔水氧

发光器件制备和特性



• 亮度:

- 绿 (大几十万nit) > 红 (几十万nit) > 蓝 (几万nit)

• 寿命:

- 红 ≈ 绿 (百万小时) > 蓝 (千小时)

• 量子效率

- 绿 (20+) > 红 (20+) > 蓝 (个位)

到底需要测什么呢

➤电致发光-EL

➤亮度

➤ELQY

➤QY随电流变化的曲线

➤主波长

➤色坐标

➤辐射通量信息

➤光致发光-PL

➤亮度

➤PLQY

➤QY随入射光强度变化的曲线

➤PL光谱

➤色坐标信息

➤辐射通量信息

系统介绍

EQY量子效率系统是一套集成了**PL, EL测试**功能为一体的OLED, 量子点, 钙钛矿等材料**发光特性**测试方案。整套系统为模块化设计, 能够**放置于手套箱内**使用, 真正的实现了在线使用, 制备和测试同时进行。业内旗舰级光谱仪, 搭配可溯源的绝对辐射校准光源和科学光路设计, 能够进行准确的绝对**量子效率, 亮度, 色度**等测量。

科研成果



聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit

nature
International journal of science

nature
photonics

nature
International journal of science

Letter | Published: 29 October 2014

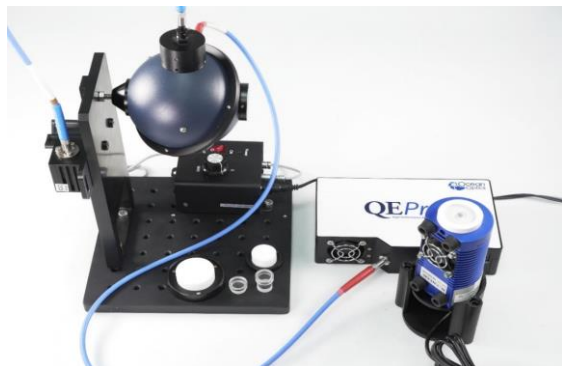
Solution-processed, high-performance light-emitting diodes based on quantum dots

Xingliang Dai, Zhenxing Zhang, Yizheng Jin , Yuan Niu, Hujia Cao, Xiaoyong Liang, Liwei Chen, Jianpu Wang & Xiaogang Peng 

Nature **515**, 96–99 (06 November 2014) | [Download Citation](#) 



聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit



三大系统

Spectrum TEQ-EL



- 电致发光-EL
 - 亮度
 - ELQY
 - QY随电流变化的曲线
 - 主波长
 - 色坐标
 - 辐射通量信息

EL系统架构



- 光参数：
 - 由光谱仪，积分球和校准光源组成的测量系统
- 电参数：
 - 由源表，控制器和样品夹具组成的驱动系统
- 控制和计算：
 - 专用软件控制源表和光谱仪，完成参数的测量和结果的计算

EL硬件构成



聚于海 创远见 势未来
019 Ocean Optics Distributor Summit



EL硬件配置



聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit



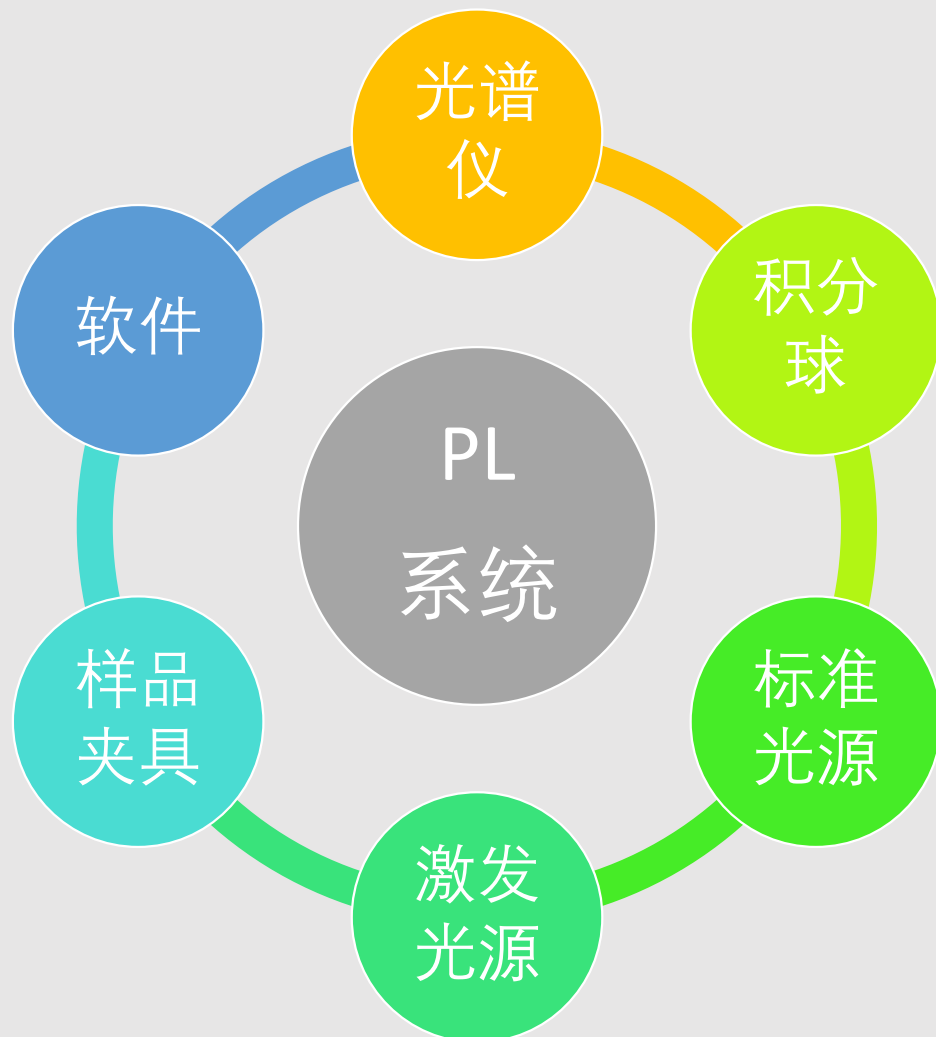
Spectrum TEQ-PL



➤ 光致发光-PL

- 亮度
- PLQY
- QY随入射光强度变化的曲线
- PL光谱
- 色坐标信息
- 辐射通量信息

PL系统构架



- 光参数：
 - 由光谱仪，积分球和校准光源组成的测量系统
- 控制和计算：
 - 控制操作步骤，通过按键操作，实现光参数的测量和计算

软件界面



聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit

测量控制区

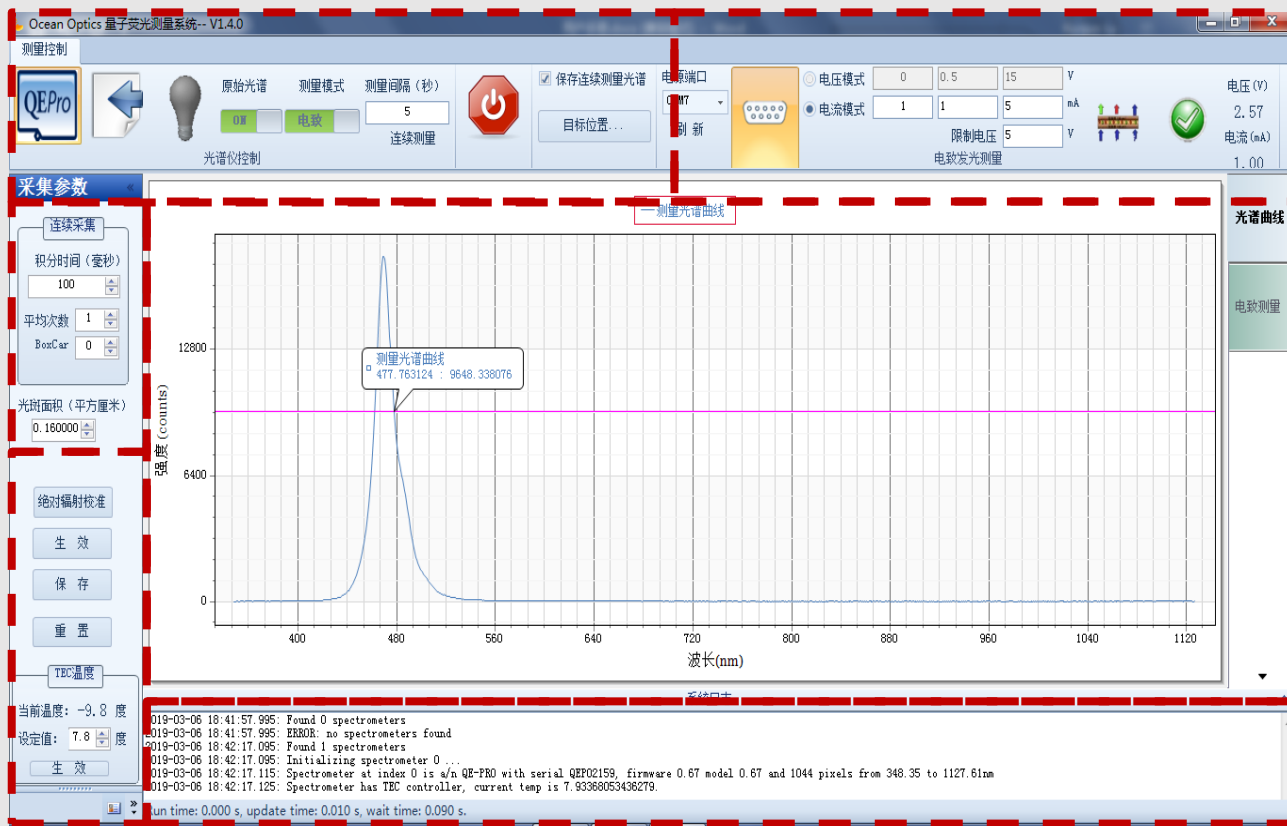
光谱仪设置

系统校准
设置区域

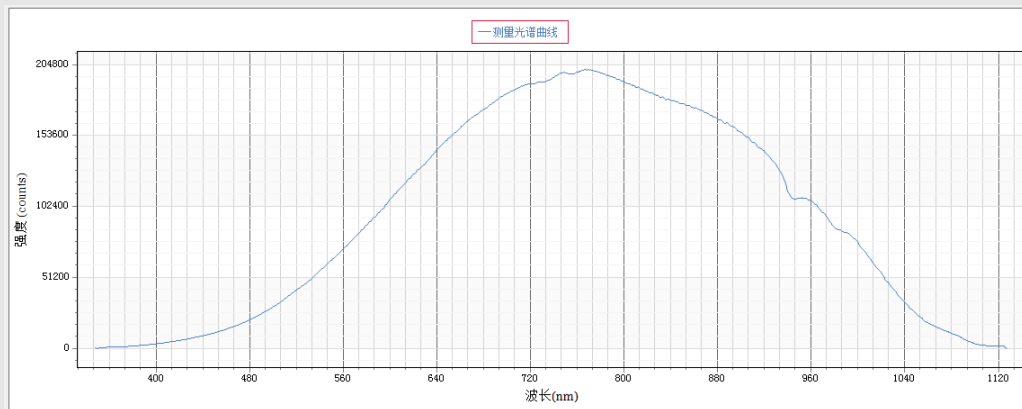
源表设置区

光谱显示区

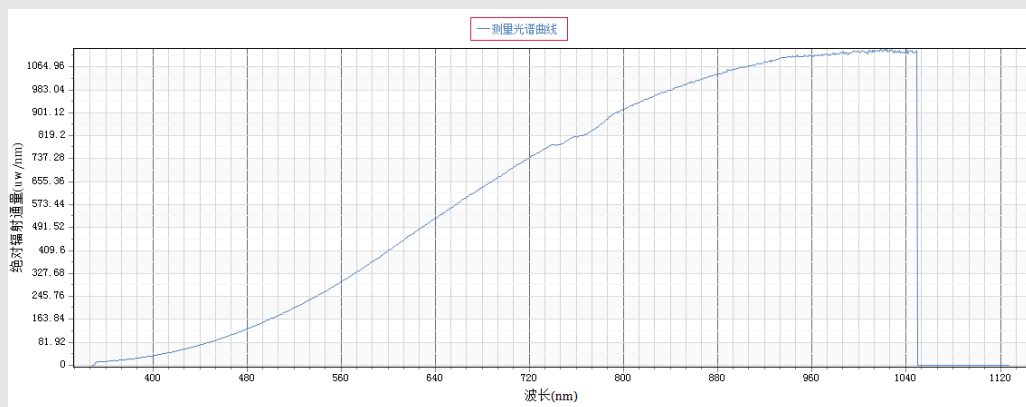
测试
日志



光谱校准



原始光谱曲线，DN值，代表光谱仪内部AD转换器从各个像素点上获取的原属读数，这个读书会受制于探测器本身的量子效率，光栅的衍射效率等影响

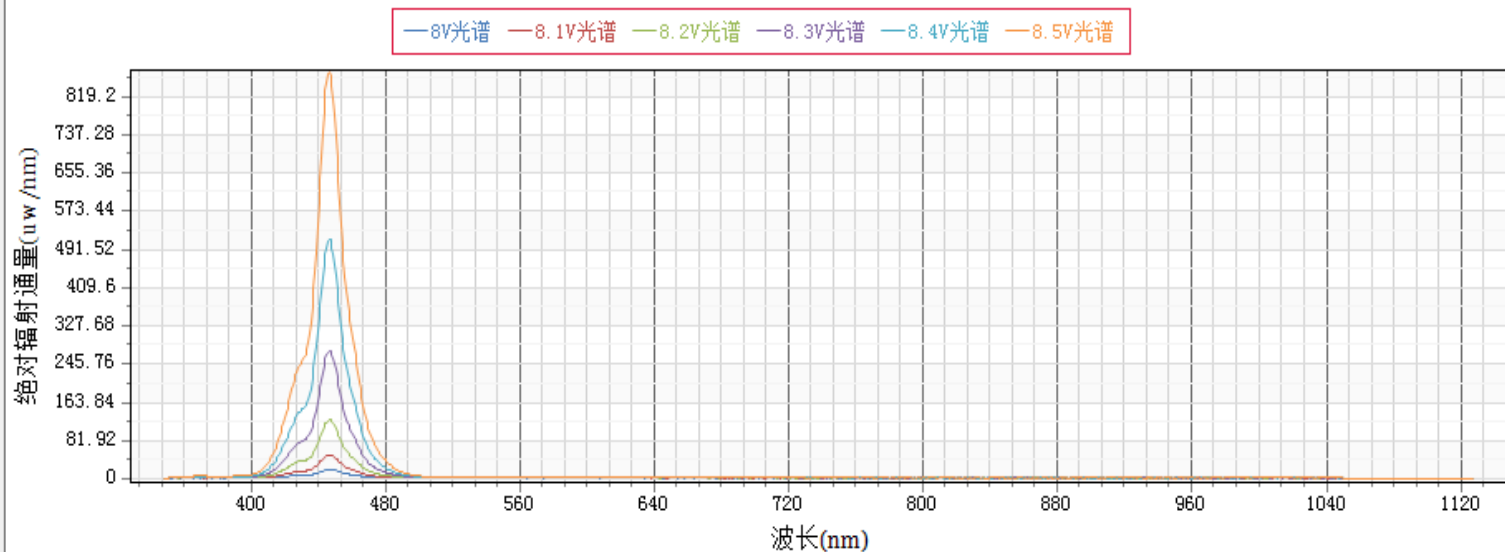


绝对辐射通量曲线，使用可追溯标准的计量灯具，对整个光路系统进行绝对辐射的校准，获取一组探测器响应和能量之间的系数，校准完成后即可进行绝对辐射测量

EL-结果显示

绝对辐射通量曲线 电致特性曲线

测试时间: 2019-03-05 09:09:41



分析结果

数据操作

记录

导出

清空图谱

量子效率: 电压: 8.00 V
67.72 电流: 0.44 mA

样品波长范围(nm)

起始波长: 380 nm

结束波长: 672 nm

样品位置

- ☒ 位置 1 ☐ 位置 2
☐ 位置 3 ☐ 位置 4
☐ 位置 5 ☐ 位置 6
☐ 位置 7 ☐ 位置 8

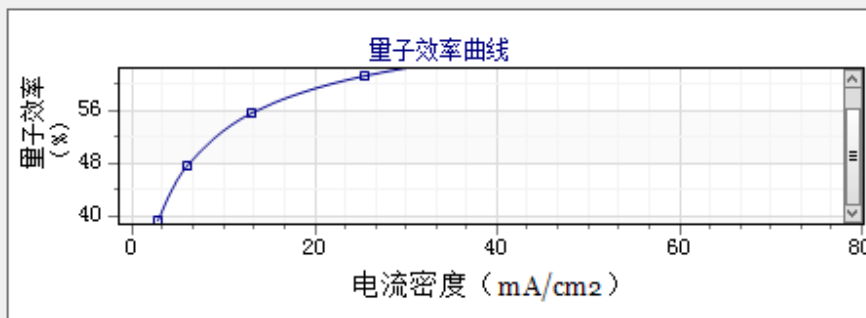
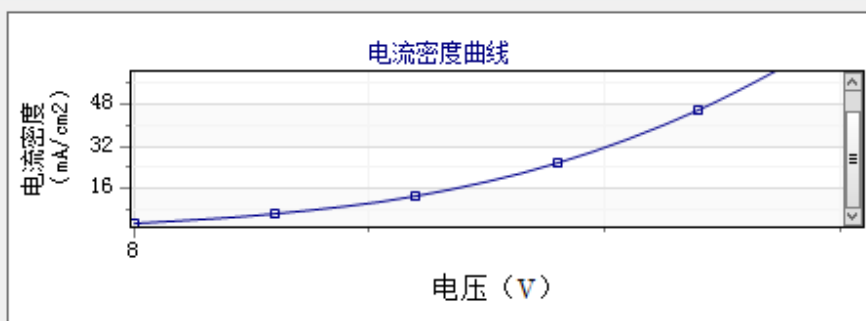
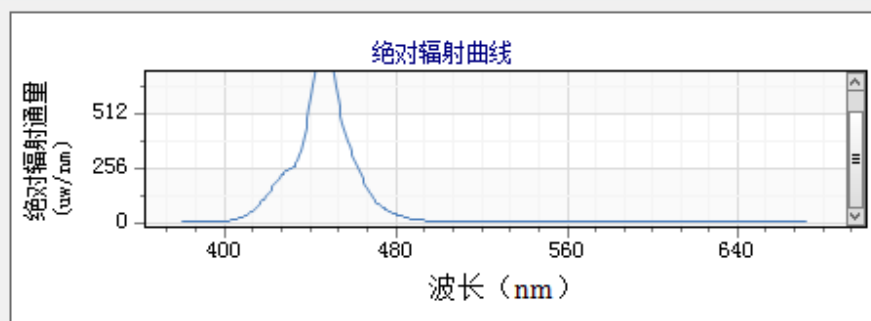
EL-电致特性曲线



聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit

绝对辐射通量曲线

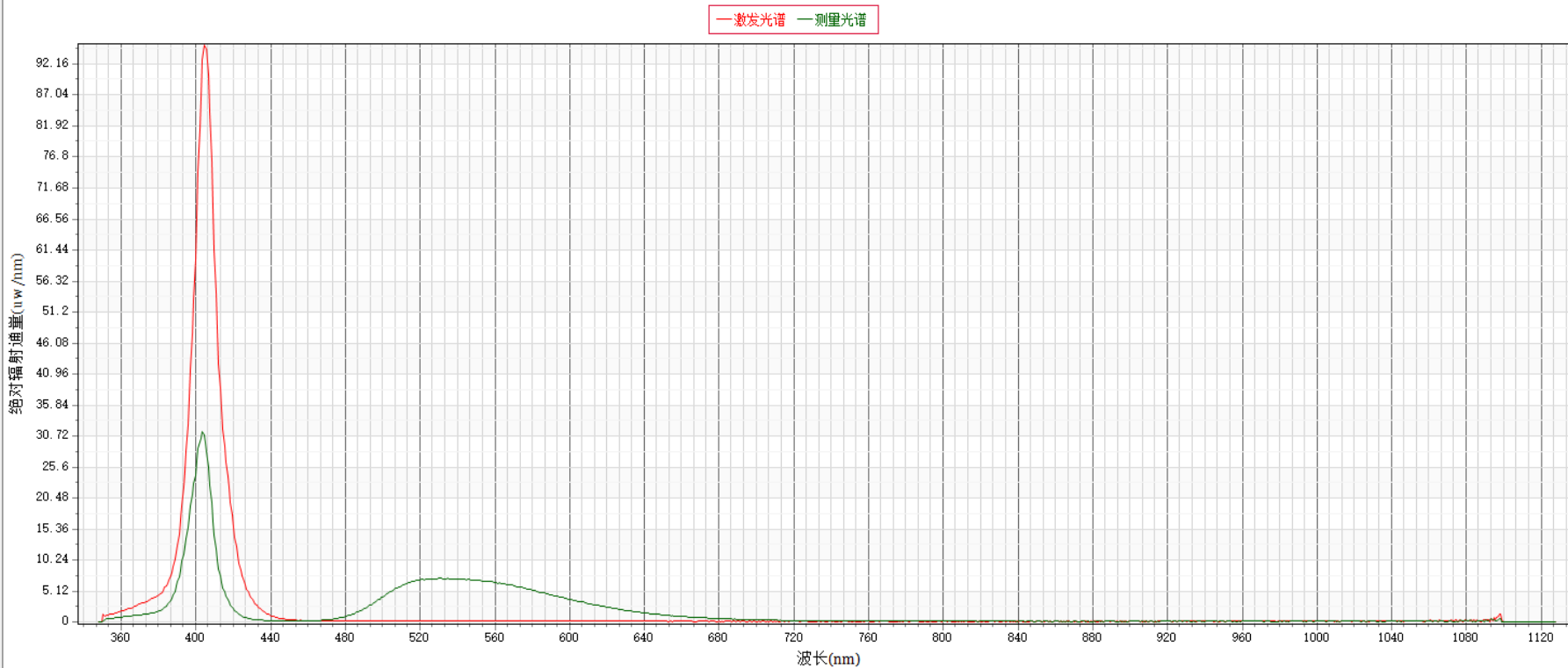
电致特性曲线



分析结果

PL-测试结果

测试时间: 2019-04-10 09:46:01



分析结果

测量时间	激发光能量密度(mw/cm2)	量子效率(%)	x	y	主波长(nm)	通量(Ln)	辐射通量(mW)	亮度(nit)
1 2019-04-10 09:46:46	10.7096	92.98	0.3574	0.5237	560.8491	0.3789	0.7997	7538.5907

梳理一下

Features



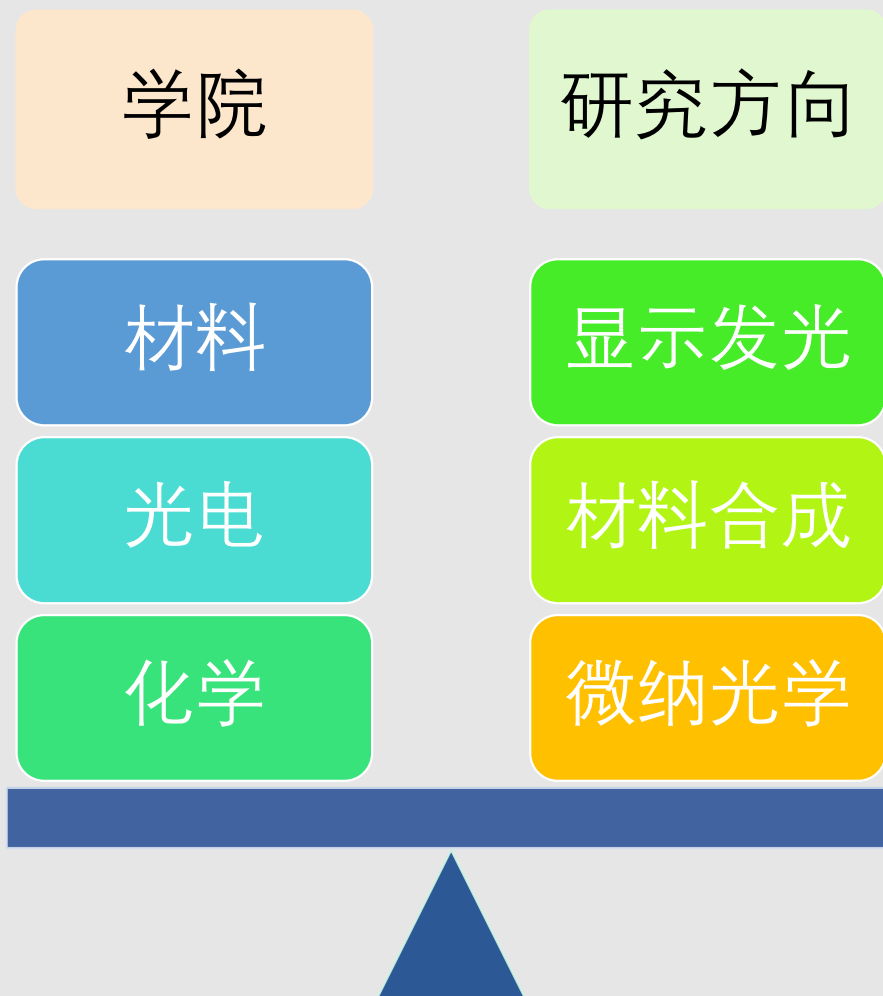
- ☐ 系统设计+模块结构
- ☐ 数学模型准确
- ☐ 软件功能丰富
- ☐ 定制夹具
- ☐ 追溯校准模型

Benefits



- ☐ 原位测试
- ☐ 结果可信度高
- ☐ 提高实验效率
- ☐ 直接获得成果所需数据

客户方向





聚于海 创远见 势未来
2019 Ocean Optics Distributor Summit

谢谢