

OmniFluo900系列 稳态瞬态荧光光谱仪



荧光原理

荧光是物质经某个特征波长激发光照射后，发出大于激发光波长的光的物理现象。

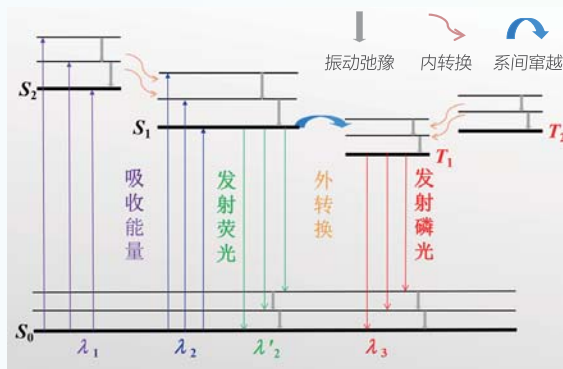
其本质是物质分子吸收了激发光的能量，短波长的激发光使其周围的电子由基态跃迁到能量更高的第一激发态，或是第二激发态。在激发态的电子非常不稳定，它们会以多种不同的形式释放能量，从而回到基态，这是一个很复杂的过程。

首先，高能级能带上的电子以及第一激发态高能带上的电子通过系统内能量转换、振动

弛豫等无辐射跃迁，回到第一激发态最低的能带上；在第一激发态最低能带上的电子通过辐射跃迁回到基态不同能带上，这个过程中能量以光的形式释放出来，这就是荧光。荧光衰减时间一般可以从皮秒到微秒量级。

在另一种情况下，在第一激发态最低能带上的电子通过系统间跨越，释放能量到三线态，

进而由三线态辐射跃迁回到基态不同能带上，在这个过程中能量也发光的形式释放出来，这个过程被称之为磷光。相对在激发光消失后立刻淬灭的荧光来讲，磷光的持续时间会明显的变长。磷光的衰减时间一般可从微秒到秒量级，有的可以到十几秒，甚至跨越更长的时间范围。



荧光测试方法

荧光在时域上主要分为稳态荧光测试和瞬态荧光测试两大类。

稳态测试是用连续光源激发样品，样品分子不断吸收能够从基态跃迁至激发态，再由激发态返回基态，在此过程以发光形式释放能量，产生荧光。

由于光源的不断激励，所以发光过程是连续的、稳定的，被称为稳态光谱。通过光谱的位置、形状我们可以分析样品的内部结构、能级分布、甚至结构是否存在缺陷。

稳态光谱，又可以分为激发光谱、发射光谱、偏振荧光、同步光谱、三维光谱等。

- (1) 激发光谱：固定样品荧光的发射波长，扫描激发光波长，得到荧光强度与激发波长关系的谱图，称为激发光谱。
- (2) 发射光谱：固定激发波长，扫描样品荧光的发射波长，得到荧光强度与发射波长关系的谱图，称为发射光谱。
- (3) 偏振荧光：将偏振片放置于光路中进行荧光光谱采集。当荧光分子受到偏振光的激发后，荧光分子的运动状态，荧光分子与其他分子的相互作用，其所处的环境性质（溶液的粘度、温度、浓度）都有可能对这个荧光分子受激发后产生的偏振光的性质产生影响。利于研究物质活动的内在规律。
- (4) 同步光谱：发射波长与激发波长保持固定的间隔同时扫描，用于获取样品不同的吸收与发射峰相对位置。
- (5) 三维光谱：以不同的激发波长激励样品，扫描样品的发射光谱，其结果可以直接反映样品被不同波长的激发光激发下的荧光发光特性。

瞬态荧光用脉冲光源激发样品，样品分子被瞬时光源从基态激发至激发态，在激发态的分子由于弛豫时间不同（在激发态的停留时间不同），在不同时刻返回基态，同样地返回基态时会以光的形式释放能量，通过获取不同时刻的发光信息，得到的时域光谱就是样品的衰减曲线，即是瞬态光谱，再通过拟合，得到样品分子的寿命。

瞬态光谱，可以分为衰减曲线，时间分辨光谱等。

- (1) 衰减曲线：用脉冲光源激励样品，获取样品特征波长的荧光衰减曲线，再经过拟合，得到样品的寿命。
- (2) 时间分辨光谱：用脉冲光源激励样品，获取一系列在其发光波段内的荧光衰减曲线，通过时间切份、强度积分得到不同时间段的时间分辨光谱。

以稳态、瞬态荧光为基础，配合不同的外部实验环境和方法，比如高低温台、压力装置、磁体，可以得到不同温度下、压力下、磁场下的荧光光谱；如果配合显微光路，通过选择适合的光路、物镜，可以得到样品表面分辨率高达 $1\mu\text{m}$ 的显微光谱或影像。

OmniFluo900 系列荧光光谱仪 综述



开放设计

OmniFluo900 系列以开放式设计为原则，以我公司 20 年丰富的光谱系统设计、制造及品控经验为基础，搭配时间分辨率达到皮秒量级的时间相关单光子计数器，可方便地实现荧光 (Fluorescence) 光谱、激光诱导荧光 (LIF) 光谱、光致发光 (PL)、电致发光 (EL) 光谱及荧光量子产率 (QY) 等多种稳态、瞬态测试功能。

高端性能

OmniFluo900 系列荧光光谱仪是以稳态荧光功能为基础，瞬态荧光功能为主导的多功能荧光测试平台。本系统采用高性能 Omni- λ 系列影像校正单色 / 光谱仪、高亮度复色光源及多波长单色光源、高灵敏度单光子探测器和大容量样品室为核心部件，配合精心优化的激发与发射光路设计，显著地提高了荧光信号探测的灵敏度，纯水拉曼信噪比可达 10000:1 以上。

多维表征

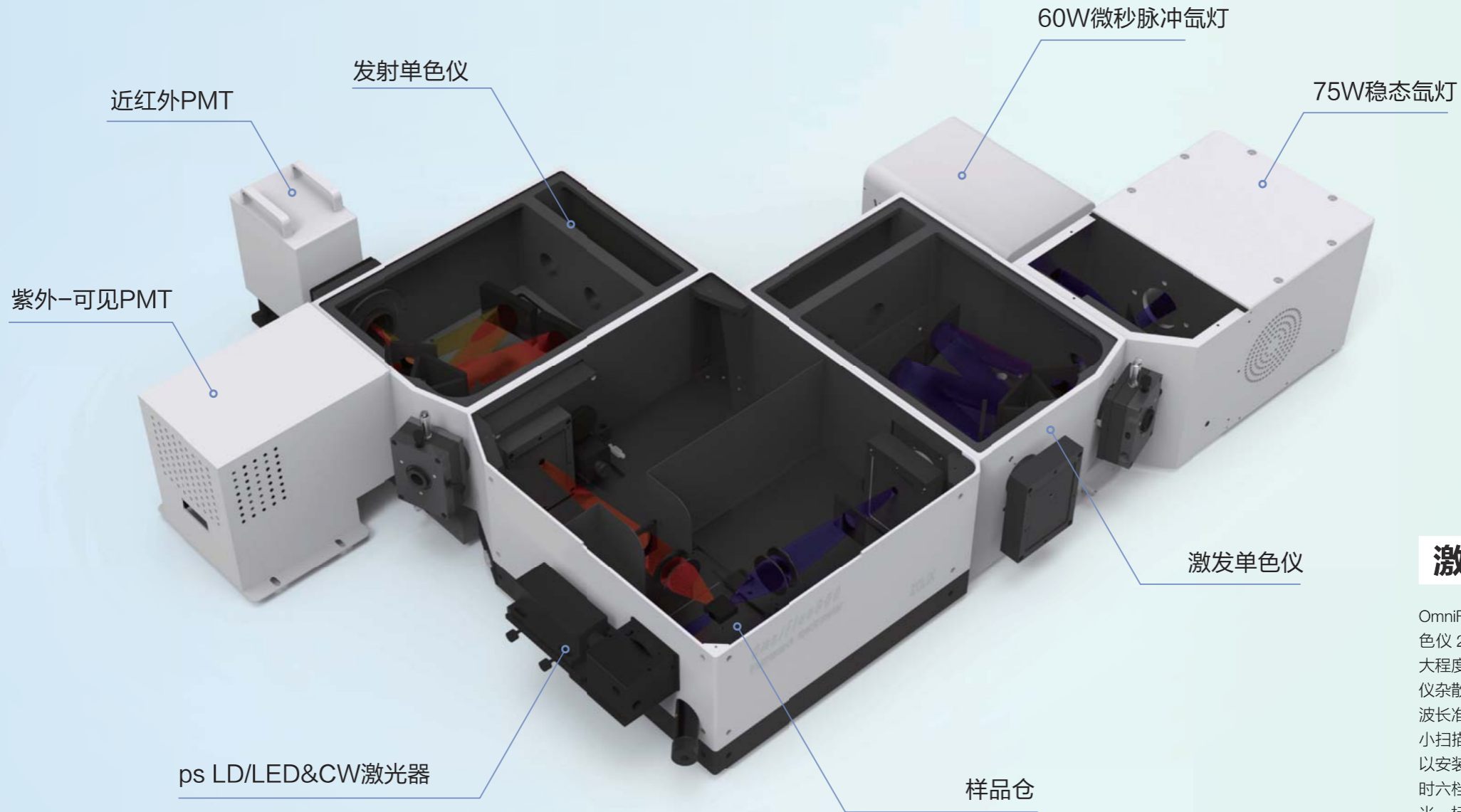
本系列荧光光谱仪，可搭配显微光路实现显微光谱测试，另可搭配牛津仪器 (Oxford Instruments) 公司的温控单元及滨松 (Hamamatsu) 公司的各类高灵敏度探测器，实现显微 (高空间分辨)、宽波段、变温测试等多个维度的光谱测量，对于研究样品组分、分析发光动力学、理论研究提供保障。

光谱仪架构

探测器

标配制冷型光电倍增管，探测范围 185-900nm，采用 TE 制冷，制冷温度 -10℃，制冷后可使 PMT（标配）的输出暗计数小于 100CPS。

另有丰富的探测器扩展选配：紫外-近红外 PMT、近红外 PMT、TE 制冷型 InGaAs 探测器等（详见配置表）。



激发光源

75W 氙灯，光谱范围 200~1800nm，独特设计高反射率离轴椭圆面镜将氙灯输出光聚焦到单色仪中，确保在入口狭缝处的聚焦角与单色仪收光角匹配，达到最佳收集效率；采用稳压电源控制氙灯输出功率，确保光源工作的稳定度。

激发 / 发射单色仪

OmniFluo 中的单级单色仪 320mm 焦距或双级联单色仪 2 × 180mm 焦距，均采用影像校正技术，最大程度抑制像散，杂散光抑制比 10⁻⁵（双级联单色仪杂散光抑制比 10⁻⁹）。光谱仪分辨率优于 0.1nm，波长准确度：±0.2nm，波长重复性：±0.1nm，最小扫描步长：0.005nm。采用三光栅塔台结构，可以安装三块不同波段光栅满足宽光谱测试需求，同时六档滤光片轮自动切换，消除多级衍射光及杂散光，标准配置电动狭缝 0.01~3mm 连续可调。

单光子计数器

OmniFluo900 荧光光谱仪根据稳态、瞬态测试需求配置 DCS210PC 用于稳态荧光测试，DCS900PC 用于稳态 - 瞬态荧光测试，可实现从数百皮秒到秒量级的寿命测量。

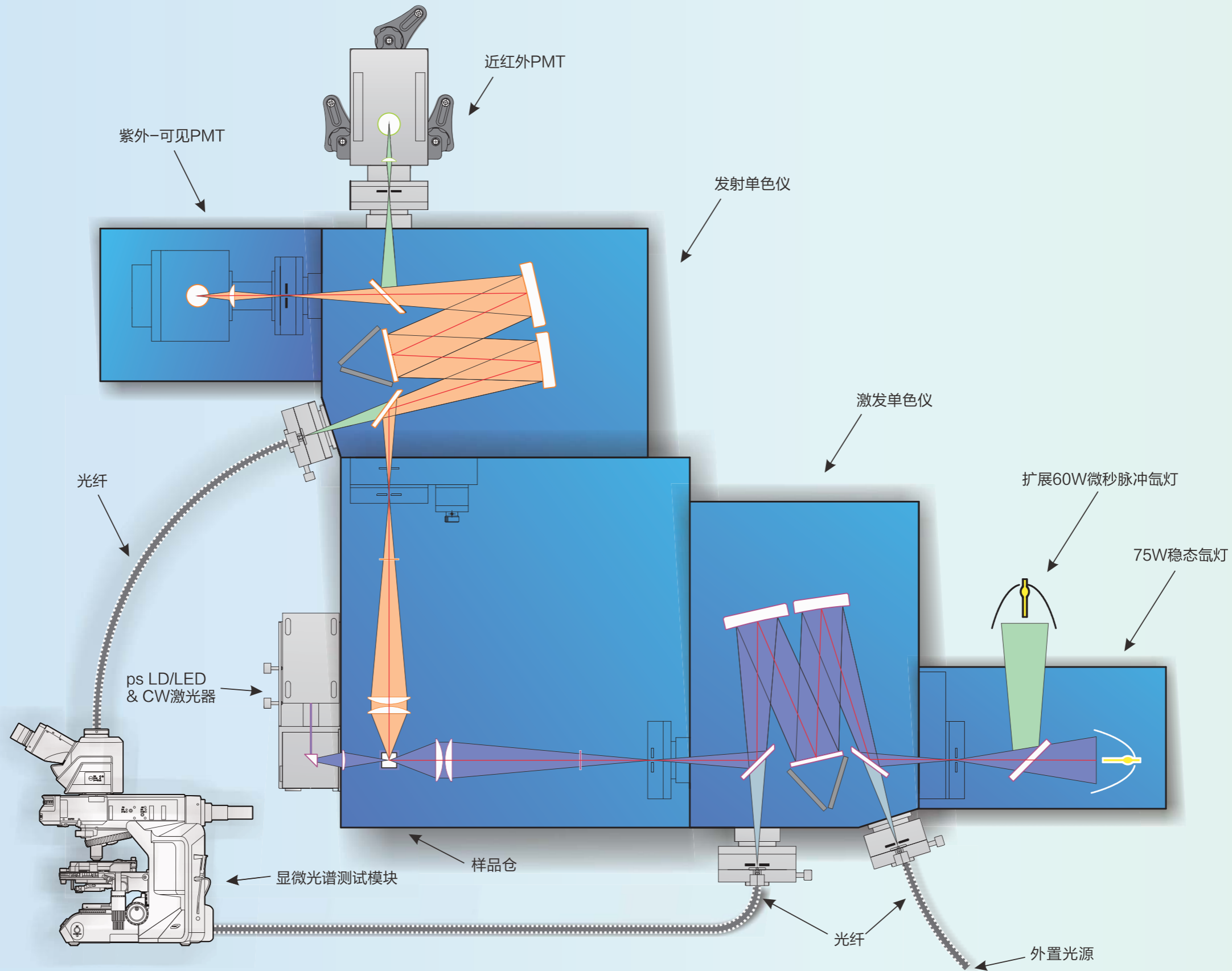
DCS210PC 和 DCS900PC 的饱和计数率达到 100MHz，远高于任何 PMT 的饱和输出；后者采用时间相关单光子计数的原理实现荧光寿命测试，其时间分辨率高达 16ps。同时，完善的信号输入端可匹配不同阻抗的信号，识别上升沿 / 下降沿，并在 ±2V 内设置阈值，可在最大程度上匹配各种光子计数型输出的探测器。

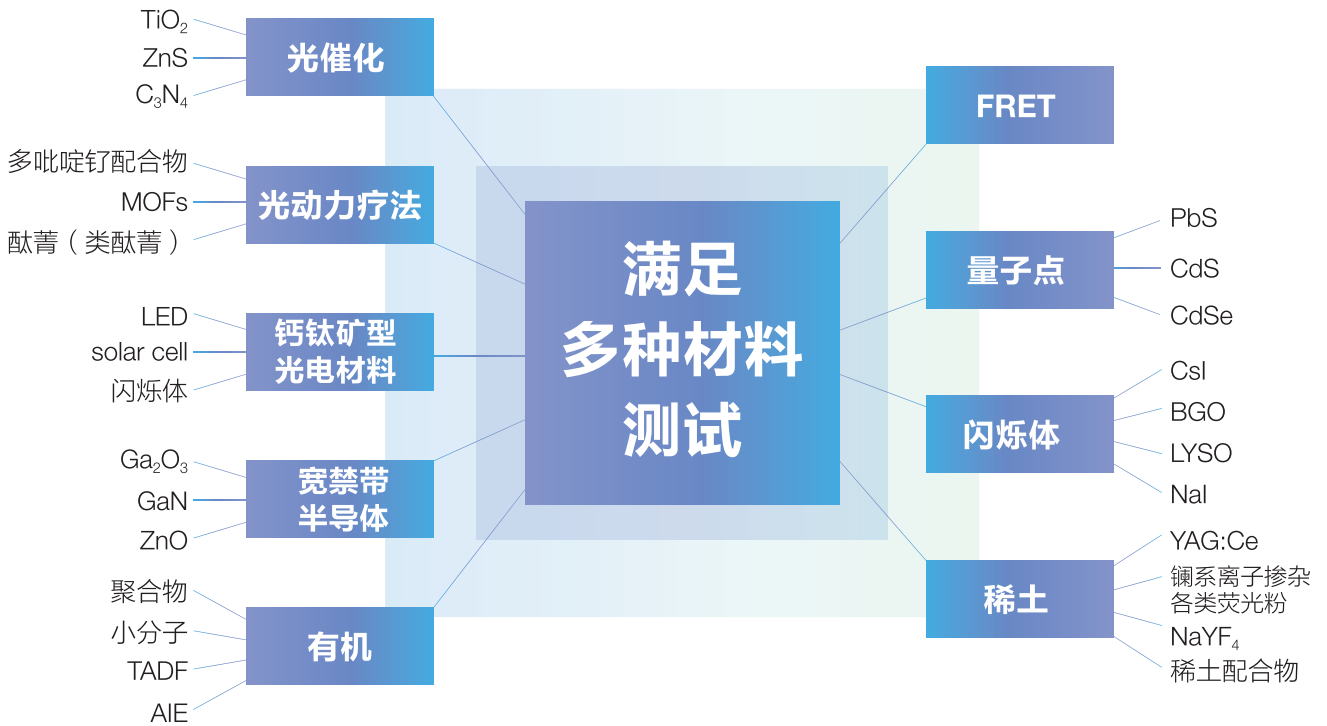
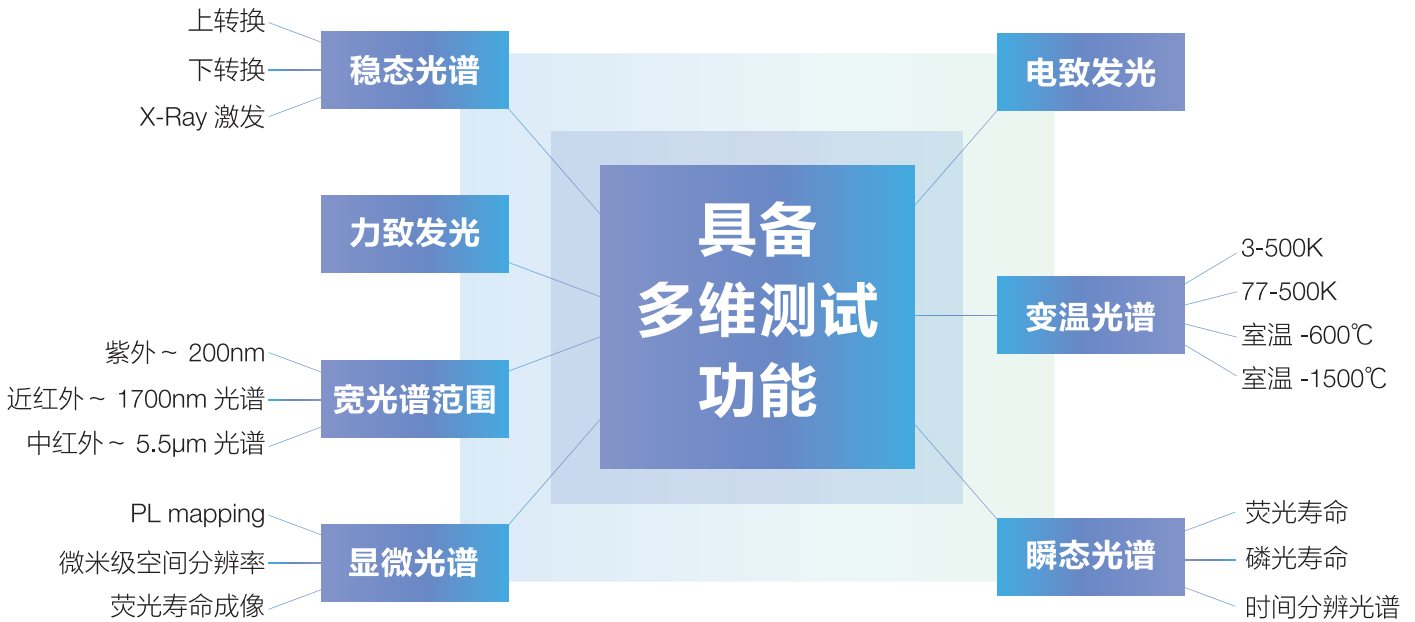
样品仓

荧光样品室是荧光测试系统中不可或缺的组成部分，合理的结构设计可以获得更好的测试效果。此荧光样品仓配备大口径熔融石英透镜组，具有超强的信号收集能力。

- 激光耦合：外挂激光耦合支架，使得激光沿光路中心高聚焦至样品中心，另有环形渐变中性密度衰减片，轻松控制激光器的功率 / 能量输出。
- 丰富的样品架，适配不同样品的荧光测试：标配：液体、粉末、薄膜样品架；选配：旋转样品架、磁搅拌样品架、水浴加热样品架等。
- 滤光片安装支架 支持 50mm × 50mm 滤光片，匹配 25mm 转接支架，根据不同的实验需求实现快速更换各种波段的低通、高通、带通、衰减滤光片用于荧光测试。
- 荧光偏振可选：配全自动偏振器件用于各向异性研究。
- 变温荧光可选：低温恒温器，可耦合低温 77K-500K、3-300K。

光谱仪架构





基本性能测试

光谱校正

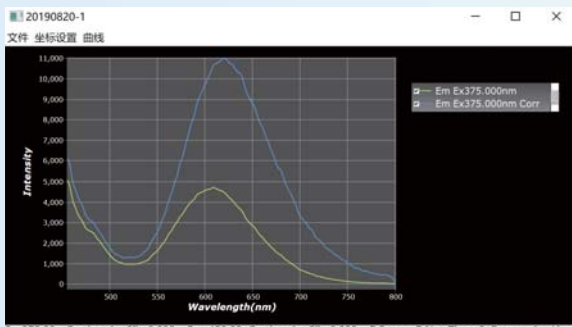
由于样品发出的荧光需要经过透镜、光谱仪等光学器件聚焦、分光，最终被探测器捕捉，而任何一个光学器件和设备对于不同波长的穿透率或反射率又各有不同。

为了去除光路中光学器件、设备对样品发光相对强度的影响，需要进行光谱校正，还原样品真实的发光状况。

下图为发射单色仪的光栅 G1、光栅 G2 校正曲线。

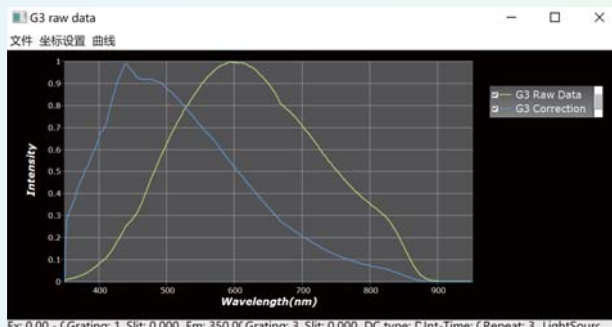
G1-1200g/mm, 300nm 闪耀

G2-1200g/mm, 500nm 闪耀



下图黄线为被测样品荧光原始数据，蓝线为被测样品校正后的数据。

将两个光谱做对比，发现校正后的光谱峰值红移的 10nm，也就是说，未经校正的原始数据将真实的光谱蓝移了 10nm。



校正光谱可以反映样品的真实发光状况，比如真实的发光峰值。

对于有多个发光峰的样品，校正后的光谱更准确的给出了几个不同发光峰之间的相对强度关系。

纯水拉曼信噪比 SNR ≥ 10000:1

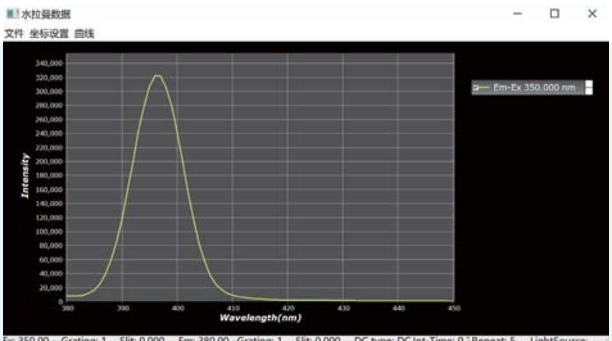
样品：纯水

激发波长：350nm 扫描步长：1nm

发射扫描：380nm-450nm 积分时间：1s

Peak Signal@397nm=322411 Noise Signal@450nm=680

$$SNR = \frac{Peak\ Signal@397nm - Noise\ Signal@450nm}{Noise\ Signal@450nm} = 12338$$



单激发单发射设计的 OmniFluo900 系列荧光光谱仪，纯水拉曼信噪比可以轻松达到 10000:1 以上。

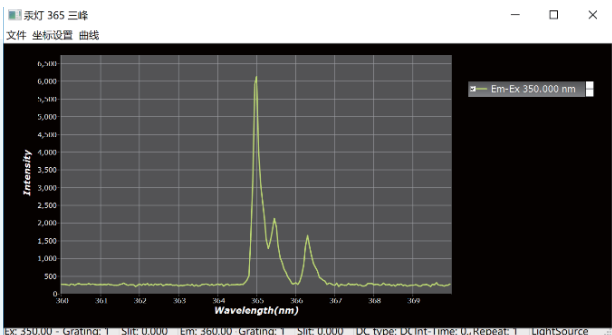
汞灯的 365nm 体现光谱仪高分辨率、高准确度

测试对象：汞灯

发射扫描：360nm-370nm 积分时间：200ms

扫描步长：0.05nm 重复次数：1 次

实际波长 (nm)	测试波长 (nm)
365.016	365.00
365.484	365.45
366.328	366.30



OmniFluo900 系列采用 320 mm 焦距影像校正型单色仪，最大程度上抑制像散，获得出色的成像质量。波长调节采用步进电机驱动，最小扫描步长为 0.005 nm。配备 1200 刻线的光栅，光谱分辨率达到 0.08nm，准确度达到 ±0.2nm，重复精度 ±0.1nm。

样品实测数据

标准样品测试数据

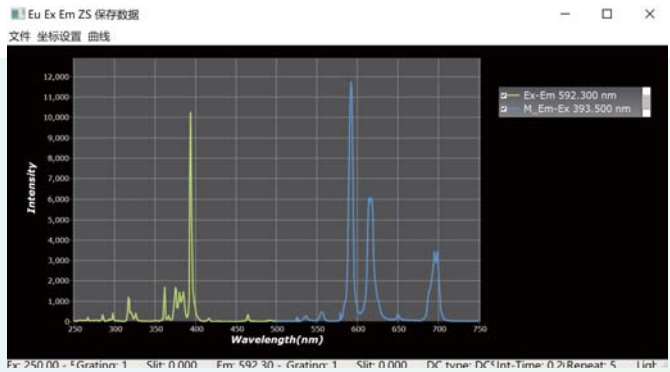
样品：Europium (铕)，溶剂：硝酸

激发 & 发射光谱测量：

激发光源：75W 氙灯 扫描步长：1nm

激发光谱：激发扫描：250nm-530nm，发射波长：592.3nm

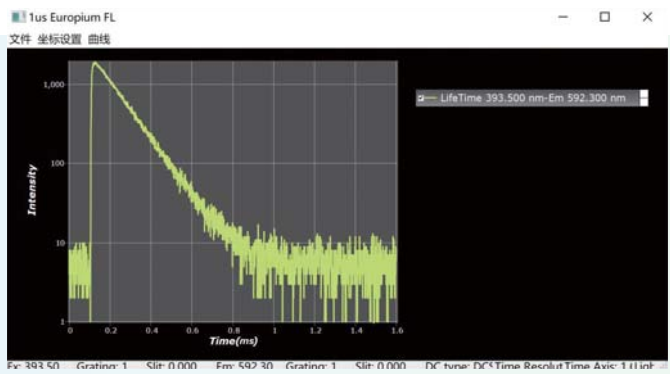
发射光谱：激发波长：393.5nm，发射扫描：500-750nm



荧光寿命测试：

激发波长：393.5nm@ 微秒脉冲氙灯 发射波长：592.3nm

重复次数：1000 次 拟合寿命：117 μ s



样品：Anthracene (蒽)，溶剂：环己烷

激发 & 发射光谱测量

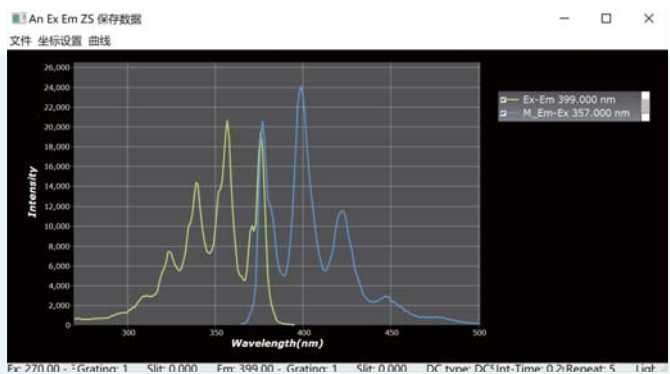
激发光源：75W 氙灯 扫描步长：1nm

激发光谱测试：激发扫描：270nm-395nm，

发射波长：399nm

发射光谱测试：激发波长：357nm，

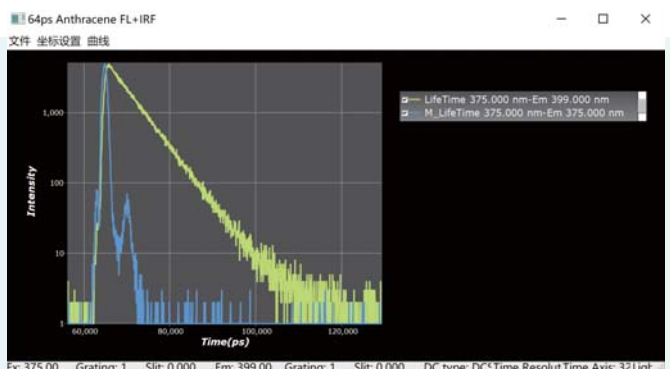
发射扫描：365nm-500nm



荧光寿命测试：

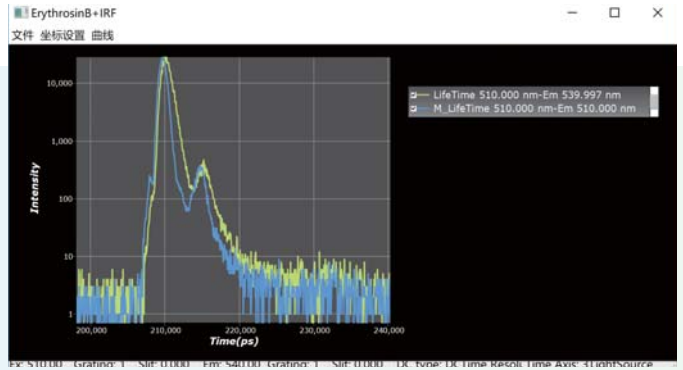
激发波长：375nm 皮秒脉冲激光器 触发频率：1MHz

发射波长：399nm 拟合寿命：5.3ns



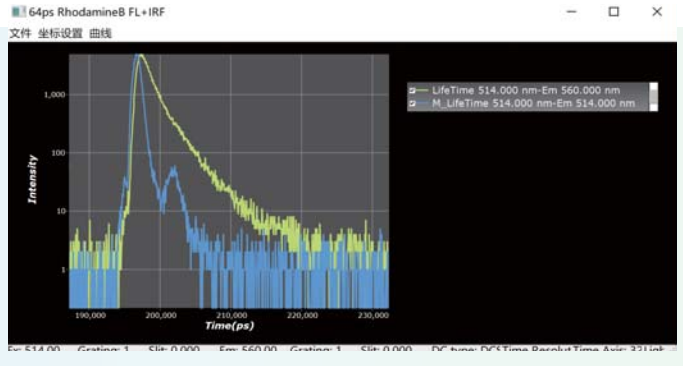
样品：Erythrosin B (赤藓红)，溶剂：甲醇

激发波长：510nm@ 超连续脉冲激光器 触发频率：1MHz
 发射波长：540nm 拟合寿命：460ps



样品：Rhodamine B (罗丹明 B) 水溶液

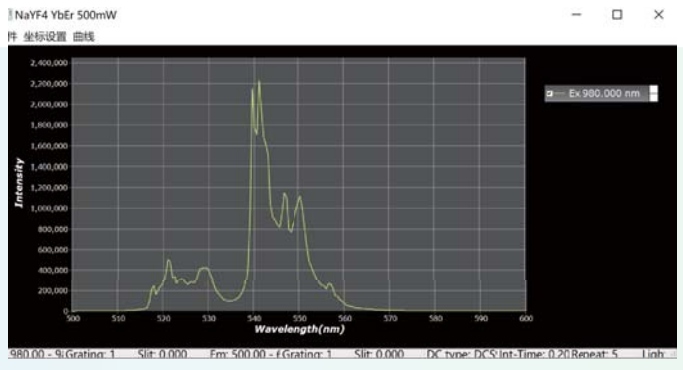
激发波长：514nm@ 超连续脉冲激光器 触发频率：1MHz
 发射波长：560nm 拟合寿命：1.6ns



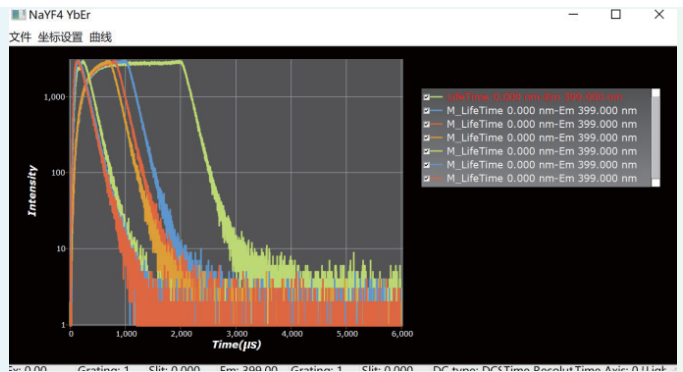
稀土上转换荧光测试

样品：NaYF₄:Yb,Er 溶液

稳态光谱：
 激发光源：980nm 连续激光器 发射扫描：500nm-600nm
 扫描步长：1nm



寿命测试：
 激发光源：980nm 连续激光器经调制输出 触发频率：100Hz
 发射波长：544nm

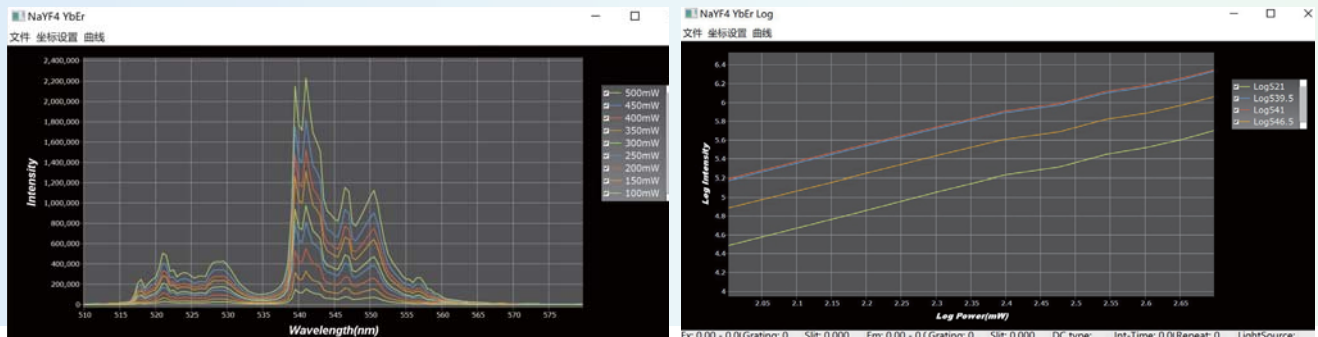


样品实测数据

不同激发功率下的上转换荧光光谱（激发波长：980nm）

右图为提取左图中 521.5nm, 539.5nm, 541nm, 546.5nm 几个特征发光峰的峰值数据，并取其常用对数值做纵坐标，不同激发功率取常用对数值做横坐标。

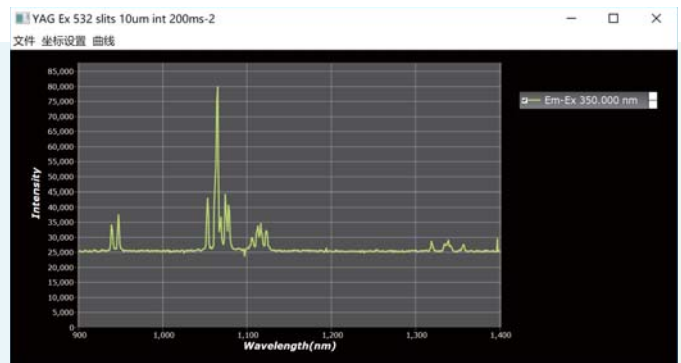
四条曲线的斜率约等于 2，表征此样品在这些波长为双光子吸收过程。



近红外光谱测试数据

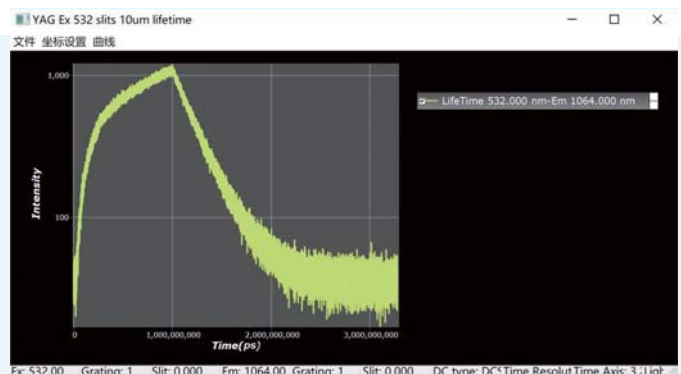
样品：YAG:Er 晶体

激发光源：532nm 连续激光器 发射扫描：900-1400nm
探测器：TE-PMT-H10330C-75 数采：单光子计数器
狭缝：10 μ m



寿命测试：

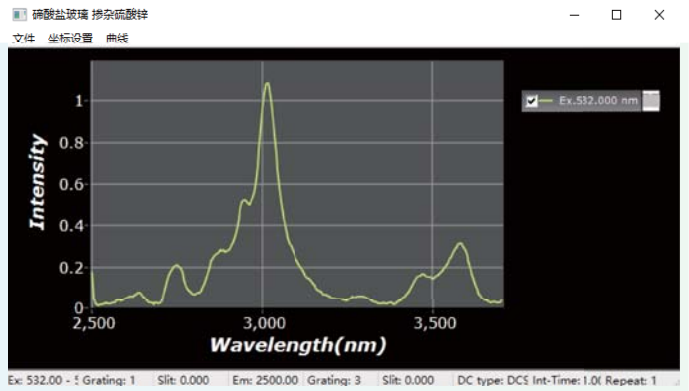
激发光源：532nm 连续激光器经调制输出 调制：100Hz
发射波长：1064nm



中红外光谱测试数据

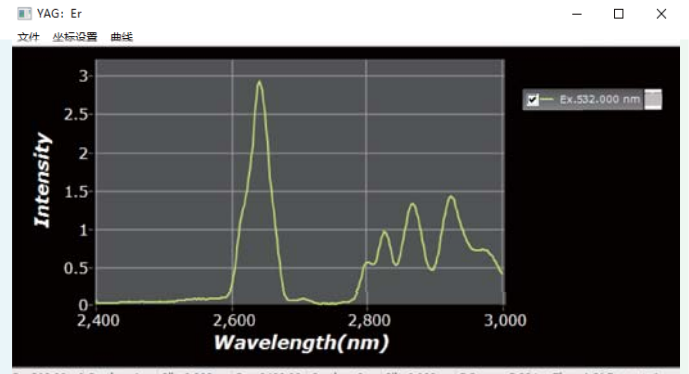
样品：硝酸盐玻璃掺杂硫酸锌

激发光源：532nm 连续激光器 发射：2500-3700nm
探测器：液氮制冷型 InSb 探测器 数采：锁相放大器



样品：YAG:Er 晶体

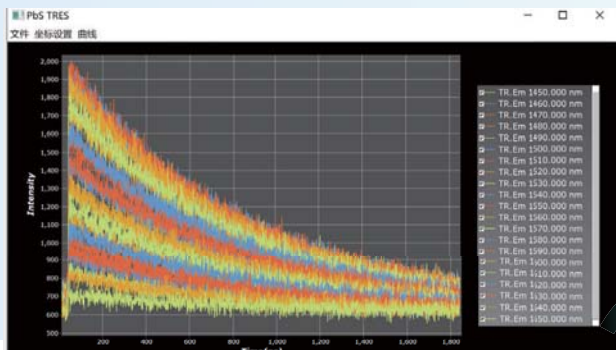
激发光源：532nm 连续激光器 发射：2400-3000nm;
探测器：液氮制冷型 InSb 探测器 数采：锁相放大器



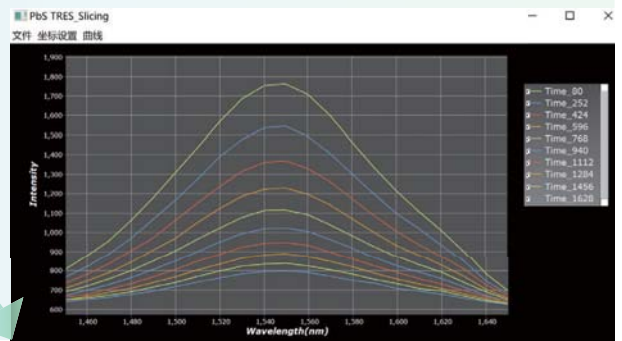
时间分辨发射光谱 (Time Resolved Emission Spectrum, TRES)

样品：PbS 量子点溶液

激发光源：488nm 皮秒脉冲激光器 发射扫描：1450nm-1650nm (间隔：10nm)
探测器：TE-PMT-H10330C-75 数采：时间相关单光子计数器



Slicing



样品实测数据

变温荧光光谱

样品：钙钛矿型太阳能电池 Cs_4PbBr_6

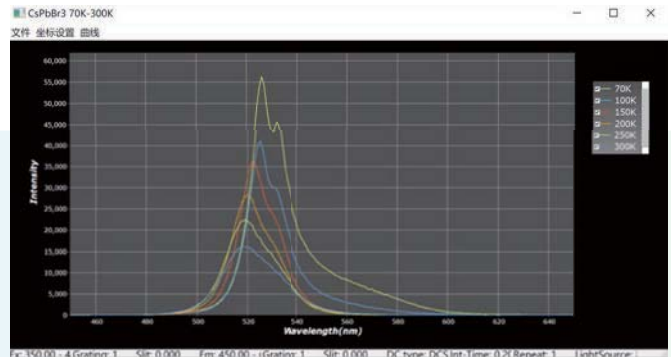
温度环境：液氮冷却型低温恒温器（温度范围：77K-300K），
测试温度梯度：77K-100K-150K-200K-250K-300K

变温稳态测试：

激发波长：360nm@ 75W 氙灯 发射扫描：450-650nm

探测器：TE 制冷型光电倍增管

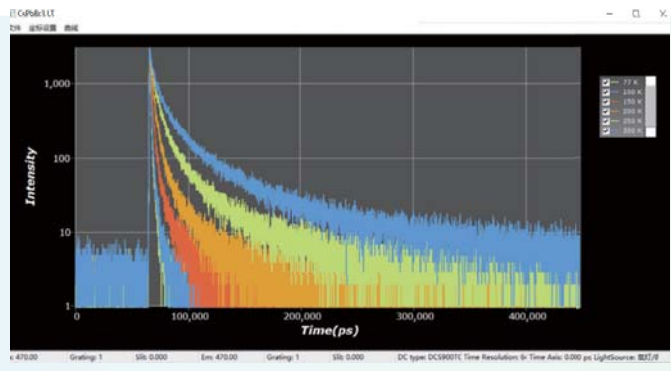
数采：时间相关单光子计数器



变温寿命测试：

激发光源：375nm 皮秒脉冲激光器 重复频率：1MHz

发射波长：520nm

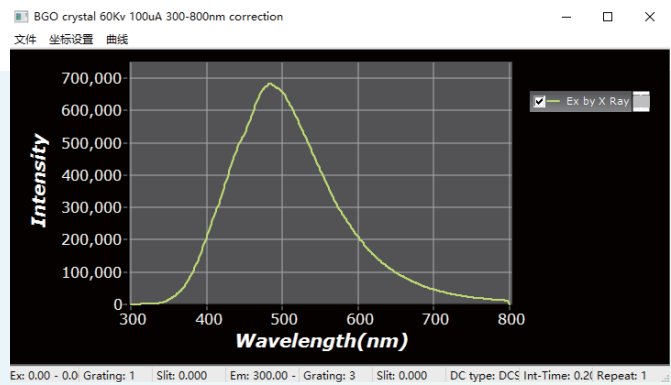


X 射线激发闪烁体的荧光光谱

锆酸铋 ($\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, BGO) 晶体

X 射线源：管电压：60KV，管电流：100uA

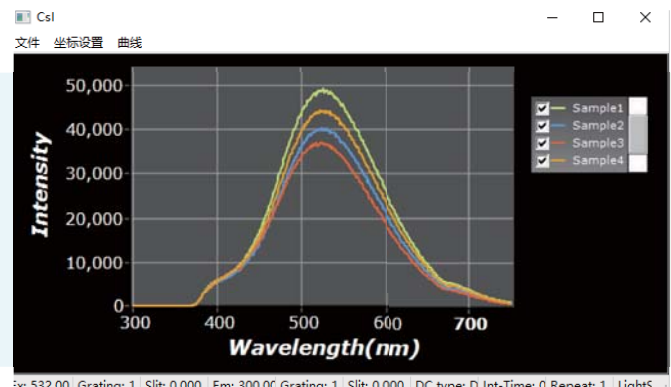
稳态光谱随着温度的降低，样品发光强度在不断提升，半高宽同时变小。



CsI 块状样品

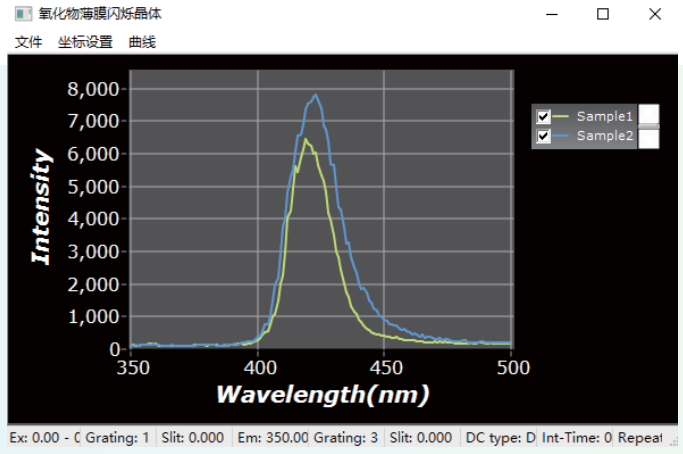
X 射线源：管电压：60KV，管电流：100uA

瞬态光谱观察到随着温度的降低，样品的荧光寿命从 300K 的 4ns 到 77K 的 500ps，荧光寿命逐渐变短。



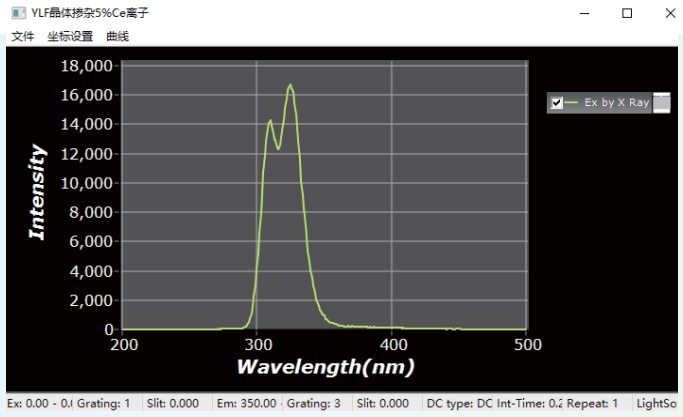
氧化物薄膜闪烁晶体

X射线源：管电压：60KV，管电流：100uA



YLF 晶体掺杂 5%Ce 离子

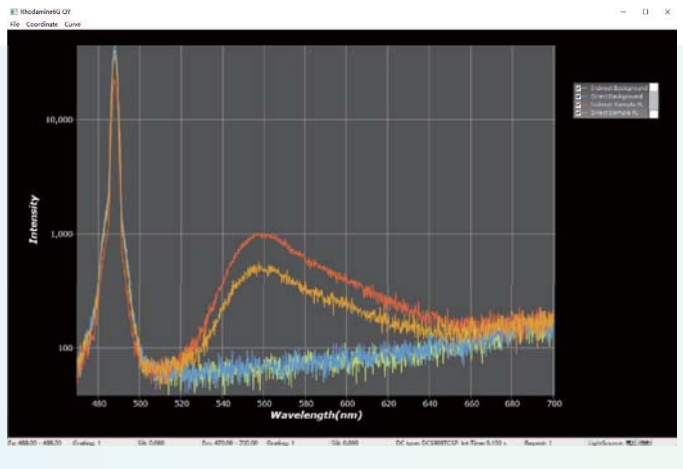
X射线源：管电压：60KV，管电流：100uA



量子产率测量

样品：Rhodamine 6G 乙醇溶液

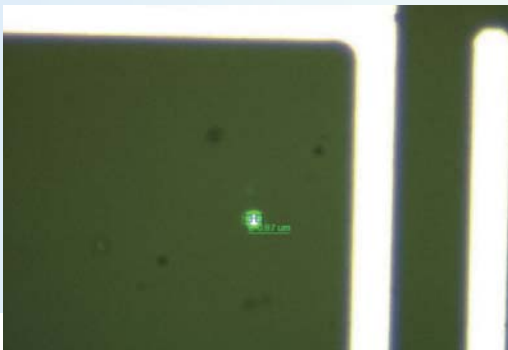
激发波长：488nm@75W 氙灯
扫描步长：0.2nm 积分时间：100.00ms
发射扫描：470nm-700nm 测试结果：QY=95%



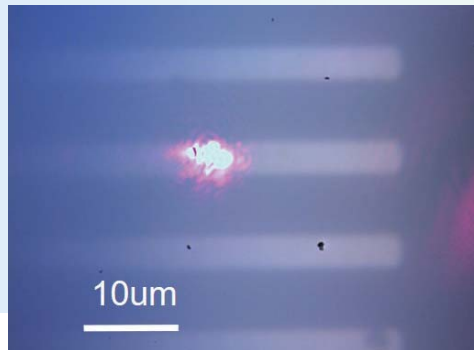
样品实测数据

显微光谱测试

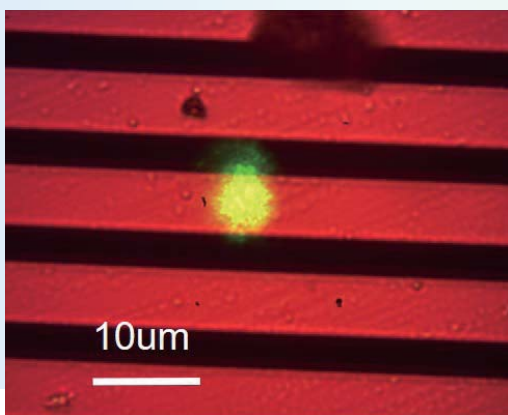
532nm 单模连续激光耦合显微光路，在 $100\times$ (NA=0.9) 物镜下光斑的像，光斑直径 $< 1\mu\text{m}$ 。



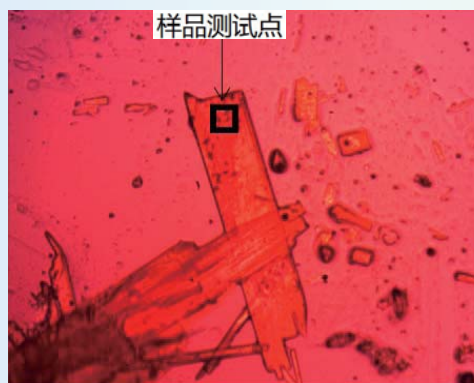
375nm 皮秒脉冲激光器导入显微光路，在 $100\times$ (NA=0.8) 物镜下光斑的像，光斑直径 $< 5\mu\text{m}$ 。



超连续光源通过单色仪分出 532nm 后导入显微光路，在 $100\times$ (NA=0.8) 物镜下光斑的像，光斑直径 $< 10\mu\text{m}$ 。



有机分子材料显微成像图片，物镜 $10\times$ (NA=0.3)，光斑 $\approx 10\mu\text{m}$ 。

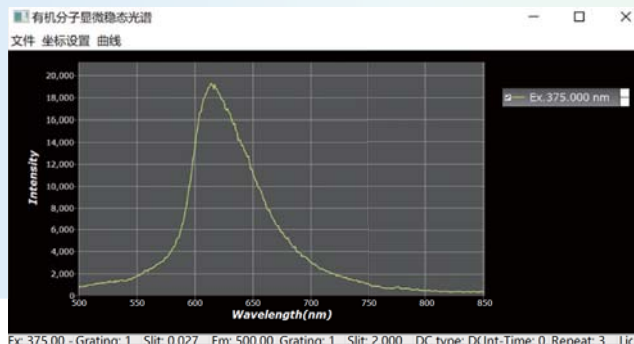


10×物镜下样品的像

显微测试点的荧光光谱

激发光源：375 皮秒脉冲激光器

发射扫描：500-850nm



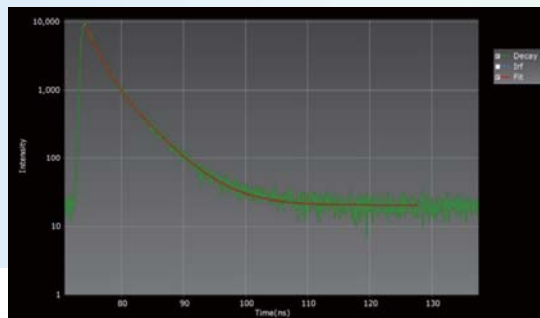
Ex: 375.00 - Grating: 1 - Slit: 0.027 - Em: 500.00 - Grating: 1 - Slit: 2.000 - DC type: D - Int-Time: 0 - Repeat: 3 - 11

显微测试点的荧光寿命衰减曲线

激发光源：375 皮秒脉冲激光器 重复频率：1MHz

发射波长：615nm

双指数拟合寿命： $\tau_1=1.76\text{ns}$ ， $\tau_2=4.64\text{ns}$



升级选项

激发光源

OPO 激光器



波长可调谐纳秒脉冲激光器，
输出波长范围：200-2400nm，
脉冲宽度 5ns，重复频率：20Hz，
峰值能量：9mJ@450nm。
另有更高能量版本：70mJ@450nm。

微妙脉冲氙灯



微妙脉冲氙灯，
输出波长范围：190-2000nm，
主要适用范围 200-800nm，
脉宽 2.9 μ s，
典型重复频率：60Hz，重频可调。

X 射线光管及防护铅盒



小型 X 射线光管，电压范围 40-70 kV，
电流范围 10-300 μ A@40kV，
最大功率 12W；
靶材：钨靶，窗口：铍窗。
用于闪烁晶体的激发、带防护及荧光收集光路。

皮秒脉冲激光二极管 (LD) 及 LED



LD: 375/405/450/488/520nm 等，脉宽：
60ps。
LED: 255/265/275/285/295/310/340/365
nm 等；脉宽：800ps。
频率范围：0.2Hz-20MHz，
调节幅度：0.1Hz。

超连续谱光源



超连续谱光源，
输出波长范围：400-2400nm，
脉宽：100ps，
重复频率：0.01/0.1/0.2/0.5/1/5/10/20/40
/80/200MHz，
光斑发散角 <2mrad。

其他激发源



连续激光：266nm、325nm、405nm、
808nm、980nm、1064nm、1550nm 等。
脉冲激光：灯泵浦纳秒 DPSS 激光器，钛
蓝宝石飞秒激光器等。

升级选项

探测器

紫外 - 近红外 PMT 选配



TE 制冷型紫外 - 近红外光电倍增管扩展选型，制冷温度：-10℃。
响应范围分别为：R13456 型：185-980nm，R2658 型：185-1010nm。

近红外 PMT



TE 制冷型近红外光电倍增管，响应范围：950-1700nm，制冷温度：-60℃。
液氮制冷型近红外光电倍增管，响应范围：300-1700nm，制冷温度：77K。

模拟探测器



TE 制冷型近红外 InGaAs 探测器，响应范围：800-1700nm/2600nm 制冷温度：-40℃。
液氮制冷型近红外 InSb 探测器，响应范围：1000-5500nm，制冷温度：77K。

样品架

旋转固体样品台



手动在轴旋转样品台，带刻度，0-360° 角度可变。

磁搅拌样品架



提供磁力搅拌功能，便于测量悬浮状态溶液的荧光。

水浴恒温样品架



用于液体样品恒温测量，通过控制器控制水流和水温，使样品支架内保持恒定温度。

低温恒温器

65 - 500 K 低温恒温器



液氮低温恒温器，使用减压装置可低至 65K，样品环境 真空/交换气，温度稳定性 ±0.1K，制冷技术：液氮。

77.2 - 300 K 低温恒温器



液氮低温恒温器，温度范围：77.2-300K，温度稳定性：±0.1K，样品环境：交换气，制冷技术：存储液氮。

3 - 300 K 低温恒温器



无液氮低温制冷机，温度范围：3 - 300 K，温度稳定性：±0.1K，样品环境：真空，制冷技术：闭循环。

显微光谱测试平台

显微光路模块



可选连续激光、脉冲激光用于显微光谱测试耦合，空间分辨率 $\leq 1\mu\text{m}$ （视激光波长与物镜选择而定），载物台可选电动载物台，支持搭配低温平台。

电动位移台



电动平移台，行程：76mm \times 52mm，步进分辨率：0.01 μm 。

3.2 – 500 K 显微低温恒温器



氮气连续流低温制冷机，制冷技术：液氮或液氮，样品环境：真空 / 交换气，温度稳定性： $\pm 0.1\text{K}$ 。

77.2 – 500 K 显微低温恒温器



用于显微光学应用的氮气冷却的低温恒温器，样品环境：真空 / 交换气，温度稳定性： $\pm 0.1\text{K}$ ，制冷技术：液氮。



显微冷台耦合显微镜实拍图

量子产率测试附件

积分球



积分球实现绝对量子产率测量，内置于样品仓内不占用外部空间。

另可提供变温控制的积分球，可以实现不同温度下的绝对量子产率测量。

升级选项

荧光相机推荐

Photonscore 单光子相机



可同时获取时间信息和空间信息的显微荧光寿命成像单光子相机

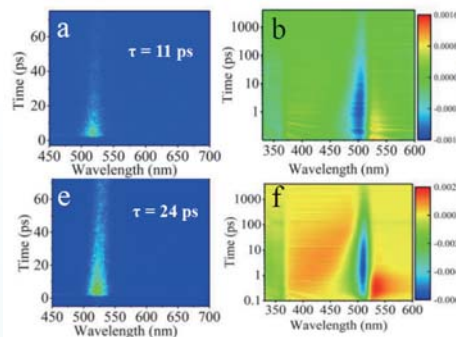


山谷百合的荧光寿命成像。(a) 图为强度图像。寿命分析揭示了4个寿命组分： $\tau_1=0.19\text{ns}$ ， $\tau_2=0.67\text{ns}$ ， $\tau_3=1.95\text{ns}$ ， $\tau_4=3.75\text{ns}$ 。(b) 图为强度图像与平均寿命叠加图。

条纹相机



紫外至近红外光谱响应，最高 2ps 的时间分辨率以及 50lp/mm 空间分辨率，兼容两种工作模式：高性能同步扫描 / 单次低频扫描模块集于一身。

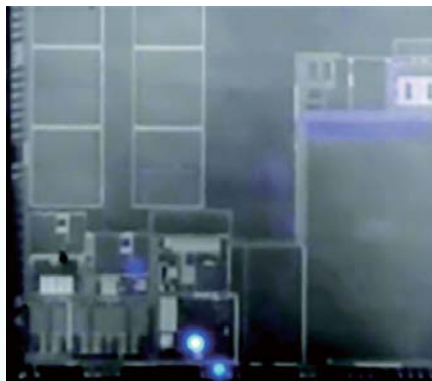


采用条纹相机测试钙钛矿薄膜电池 (Cs_4PbBr_6) 荧光寿命，发现了更快的寿命组分，分别为： Cs_4PbBr_6 (11ps) 和 CsPbBr_3 (24ps)。

Photonic Science 红外相机

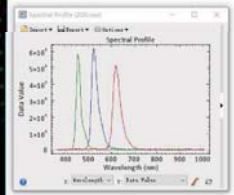
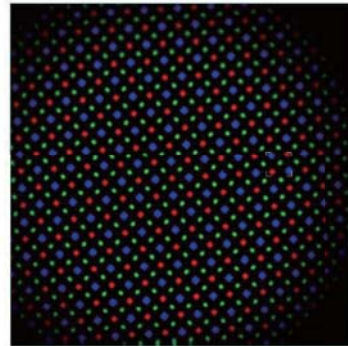


制冷型短波红外 InGaAs 相机，光谱范围：900-1700nm，传感器尺寸：9.6 mm×7.68 mm；像素分辨率：640×512；像元尺寸：15 μm ×15 μm 。



使用 20× 物镜结合制冷型短波红外 InGaAs 相机，拍摄集成电路的红外成像，曝光时间 30s。

高光谱相机



高光谱相机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。

某品牌手机 OLED 屏幕 20× 高光谱图像及光谱图

高光谱显微测试系统

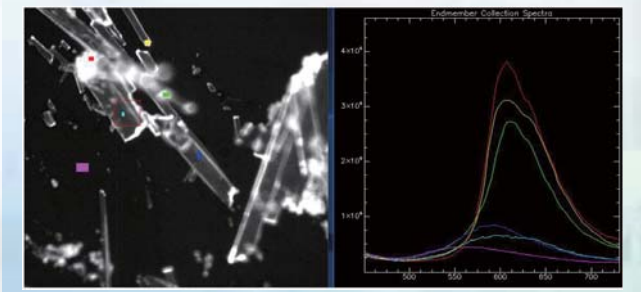
将 Omni-Image 内推扫高光谱相机搭载在显微镜上，实现显微尺度下多种光谱采集（散射谱、荧光谱）

激发光源：385nm LED 平行光照明 物镜：20× 光谱分辨率：3.5nm 光谱范围：400-1000nm

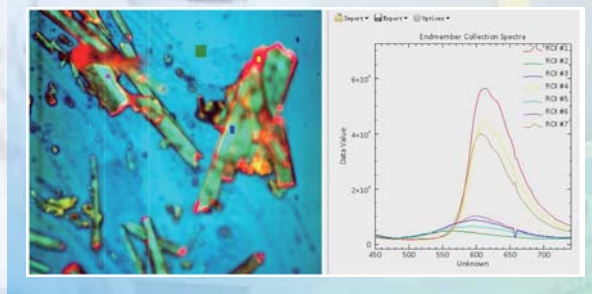
CCD 积分时间：300ms CCD 增益：5× CCD 像素：696×256



下图提取 610nm 下的发光强度单色影像以及不同位置的光谱



下图为经过 IPCA（主成分分析）处理后的全谱 mapping



OmniFluo900 系列全功能稳态 - 瞬态荧光光谱仪参数指标

系统性能及指标

稳态测试	发射光谱: 200-870nm (选配探测器可拓宽光谱范围), 激发光谱: 200-800nm
光谱分辨率	0.08nm@435.84nm
水拉曼信噪比 ^①	> 10000:1
瞬态测试	MCS: 10μs-10s, TCSPC: 500ps-ns-μs-10s
扩展功能	多种激发源扩展, 近中红外光谱测试, 变温光谱测试, 显微光谱测试, 量子产率测试

激发光源

稳态氙灯	功率: 75W, 输出光谱范围: 200nm-1800nm, 灯杯光学设计, 耦合效率高于 90%
脉冲光源	微秒脉冲氙灯, 皮秒脉冲激光器, 皮秒脉冲 LED, 超连续谱光源, OPO 波长可调谐纳秒激光器
其他光源	连续激光器: 如 808nm、980nm 激光器, 小型 X 射线光管, 灯泵浦纳秒 DPSS 激光器等

光谱仪

光路结构	Czerny-Turner (CT) 光路设计
重要指标 ^②	焦距: 320mm, 杂散光: 1*10 ⁻⁵ , 光谱分辨率: 0.08nm, 波长准确度: ±0.2nm, 波长重复性: ±0.1nm
光栅配置	激发光栅: 1200g/mm@300nm 闪耀, 600g/mm@500nm 闪耀 发射光栅: 1200g/mm@500nm 闪耀, 600g/mm@750nm 闪耀, 300g/mm@1250nm 闪耀

样品仓

样品架	标配: 液体、粉末、薄膜样品架; 选配: 旋转样品架、磁搅拌样品架、水浴加热样品架
遮光板	配备自动遮光板, 防止更换样品时探测器曝光

探测器

光电倍增管	标配: TE-PMT-CR131: 185-900nm 选配: TE-PMT-R13456: 185-980nm, TE-PMT-R2658: 185-1010nm, TE-PMT-H10330C-75: 950-1700nm, LN-PMT-R5509-73: 300-1700nm
模拟探测器	TE-InGaAs 探测器: 800-1700nm, TE-InGaAs 探测器: 800-2600nm, LN-InSb 探测器: 1000-5500nm

数据采集

光子计数采集	单光子计数器: 计数率: 100Mcps, 采样速率: 1MB/S, 四通道模拟输入: 1-10V, AD 分辨率: 16bits 时间相关单光子计数器: 计数率: 100Mcps, 分辨率: 16/32/64/128/256/512/1024ps, 通道数: 65535
模拟信号采集	锁相放大器: 频率范围: 50mHz-120kHz, 动态储备: >100dB, 增益稳定性: <5ppm/°C

电脑及软件

标配电脑	Intel i3 双核 CPU、4G 内存、显示器 1920*1080 分辨率
标配操作系统	Windows 10 Home Edition
ZolixScan 控制软件	稳态测试功能: 激发扫描, 发射扫描, 同步扫描, 三维扫描 瞬态测试功能: 动力学扫描, 寿命扫描, 时间分辨光谱扫描 数据处理功能: 量子产率计算, TRES Slicing, 光谱校正 可选功能: 偏振测试, 温度控制扫描

光学平台

阻尼隔振光学平台	尺寸 (L×W×H): 1500mm×1000mm×800mm, 可固定数据采集器、驱动电源等
----------	---

注 ①: 水拉曼信噪比测试条件: $\lambda_{ex}=350nm$, 扫描范围: 370-450nm, 激发带宽 = 发射带宽 = 5nm, 测试步进: 1nm, 积分时间 1s。

水拉曼信噪比计算公式: $SNR = \frac{Peak\ Signal_{@397nm} - Noise\ Signal_{@450nm}}{\sqrt{Noise\ Signal_{@450nm}}}$

注 ②: 测试条件: 基于 1200g/mm 光栅, 测试汞灯线: 435.84nm, 狭缝高 4mm, 宽 10μm。



北京卓立汉光仪器有限公司

更多详细产品，请访问我们的网站: www.zolix.com.cn

北京总部:

北京市通州区金桥产业基地 联东U谷
中试区68号B座

电话: 010 56370168

传真: 010 56370118

邮箱: info@zolix.com.cn

邮编: 101102

成都:

四川省成都市青羊区顺城街206号

四川国际大厦七楼G座

电话: 028 84896020

传真: 028 84896038-816

邮箱: info-cd@zolix.com.cn

邮编: 610106

上海:

上海市普陀区武宁路501号
鸿运大厦17楼1701-1710室

电话: 021 62227575

传真: 021 62227911

邮箱: info-sh@zolix.com.cn

邮编: 200063

深圳:

深圳市龙华区民治梅龙路七星
商业广场B1106室

电话: 0755 83293053

传真: 0755 83230070

邮箱: info-sz@zolix.com.cn

邮编: 518131

西安:

陕西省西安市高新区沣惠南路16
号泰华金贸国际8号楼1101室

电话: 029 88320872

传真: 029 88320872

邮编: 710065