

# 超快光谱测试系统

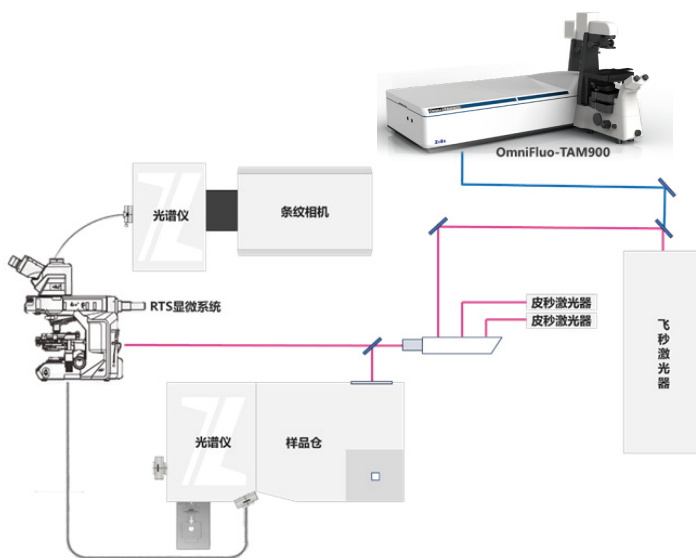
## 超快光谱

超快光谱探测技术被认为是自量子力学诞生以来，能够在相应非常短的时间尺度内探索微观量子性质的最有利工具之一，在研究超导材料的机理、非平衡物理及新奇量子态的诱导、量子态的外场调控等方面同样具有重要作用。很多新材料的研发需要借助超快光谱探测技术手段进行，如半导体磁性材料、超导体、绝缘体、复杂材料、太阳能电池等。在生物科学领域，DNA、RNA等生物大分子在光激发后的反应过程和动力学过程，生物大分子的结构和生理机能探索，生物医学领域的基因工程等研究也需要超快光谱探测技术。显微超快光谱可以在微观尺度上探测样品的超快分子动力学过程，例如二维材料中边缘态动力学，载流子分布及扩散，光催化材料中的催化热点研究等等。

卓立汉光的超快光谱测试系统，根据用户需求基于RTS显微系统，灵活搭建飞秒激光器、条纹相机、荧光寿命成像、飞秒瞬态吸收成像等超快模块，为超快化学及激发态动力学理论研究以及超快化学、物理和生物等交叉学科的研究提供更全面的数据支撑。

## 系统特点

基于飞秒/皮秒激光器搭建，利用高能超短脉冲激发分子内部的动力学过程，监测过程中释放的超快荧光及瞬态吸收信号。激发光源可以自由切换，荧光显微系统使用高精度样品位移台，实现荧光寿命成像及荧光强度成像。条纹相机、光谱仪、显微镜构成联合诊断系统，提供超快空间-强度-时间分辨参数。飞秒瞬态吸收成像部分基于宽场显微镜搭建，可进行高通量快速成像。

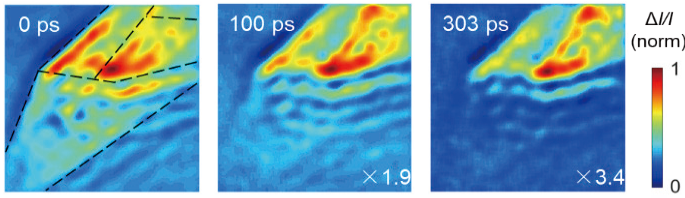


超快光谱测试系统

## 技术参数

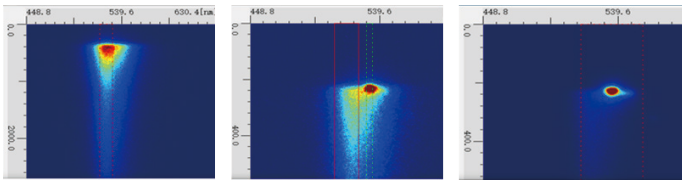
荧光寿命成像	光谱扫描范围	200-900nm
	最小时间分辨率	16ps
	荧光寿命测量范围	500ps-10 $\mu$ s
	空间分辨率	$\leq 1\mu\text{m}@100\times$ 物镜@405nm皮秒脉冲激光器
条纹相机	光谱测量范围	200-900nm
	时间分辨率	$\leq 5\text{ps}$ , (最小档位时间范围+光谱仪光路系统)
	测量时间窗口范围	500ps-100 $\mu$ s(十档可选)
	工作模式	静态模式，高频同步模式以及低频触发模式
	系统光谱分辨率	$< 0.2\text{nm}@1200\text{g}/\text{mm}$
宽场飞秒瞬态吸收成像	单次成谱范围	$\geq 100\text{nm}@150\text{g}/\text{mm}$
	成像空间分辨率	500 nm
	载流子迁移定位精度	30nm
	时间分辨率	500 fs (100 fs激光脉冲条件下)
	时间延迟线	0-4 ns/0-8 ns
	显微镜模块	倒置显微镜，上方为开放空间，后期可兼容低温模块、探针台、电学调控、磁场等特殊实验场景
	测量模式	点泵浦+宽场探测 (载流子迁移) 宽场泵浦+宽场探测 (载流子分布)
仪器工作模式	反射/散射	

### 新型二维材料中的边缘物理态研究（飞秒瞬态吸收成像系统）



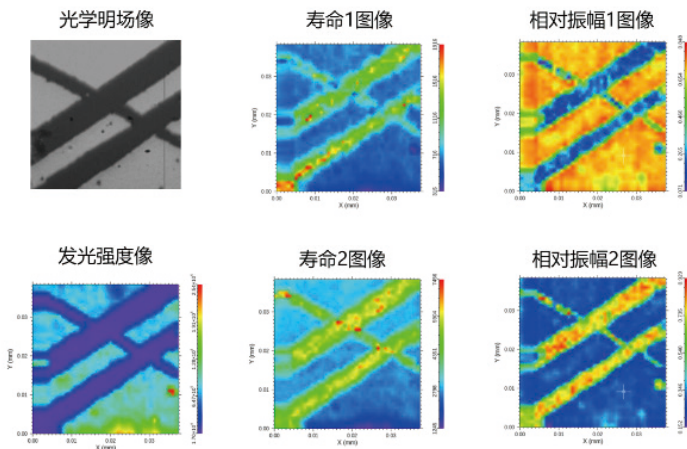
二维WS<sub>2</sub>中激子分布情况，激子寿命研究。从图中可以看出，二维WS<sub>2</sub>材料中多层的边缘具有更高激子密度和更长激子寿命。

### ASE超快发光过程监测（条纹相机）



钙钛矿样品中的放大自发辐射（Amplified Spontaneous Emission, ASE）发光过程研究。条纹相机可以监测到随着激光功率逐渐增大，样品从单纯的荧光发射（左图）变成荧光与ASE混合发光（中图），最后到只有ASE发光（右图）的全部过程。

### 钙钛矿荧光寿命成像（荧光寿命成像系统）



钙钛矿样品不同寿命组分的寿命成像和相对振幅成像图。从图中可以看到两个寿命组分及其相对含量在样品中的分布情况。