

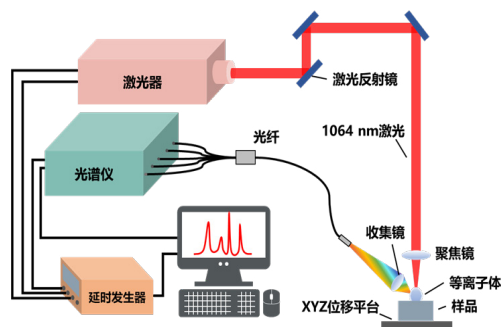
LIBS-Multi900 多模组 LIBS 综合测试系统

LIBS-Multi900多模组LIBS综合测试系统简介

LIBS-Multi900 多模组 LIBS 综合测试系统为原子光谱和分子光谱的综合性测试系统，以应对特殊真空环境下为科研工作者带来多兼容性，可定制化的综合性测试系统。该系统以模块化的组件做集成和研发，应对复杂的实验条件，不同的实验需求可以做到一套系统满足大部分应用场景，且在软件上互通不受影响。以下主要介绍原子光谱的代表模组：LIBS 模组；分子光谱的代表模组：Raman 模组。

LIBS简介

激光诱导击穿光谱实验是通过超短脉冲激光聚焦样品表面形成等离子体，对等离子体发射光谱进行分析来确定样品的物质成分及含量。超短脉冲激光聚焦后能量密度较高，可以将任何物态（固态、液态、气态）的样品激发形成等离子体，LIBS 技术（原则上）可以分析任何物态的样品，仅受到激光的功率以及探测光谱仪的灵敏度和波长范围的限制。几乎所有的元素被激发形成等离子体后都会发出特征谱线，因此，LIBS 可以分析大多数的元素。



LIBS基本原理

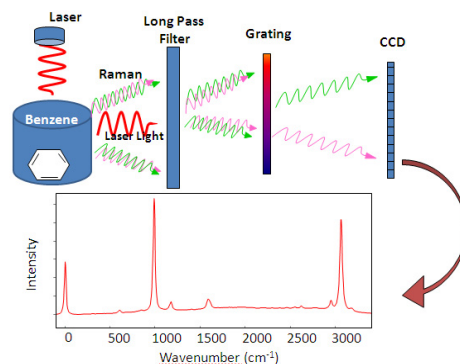
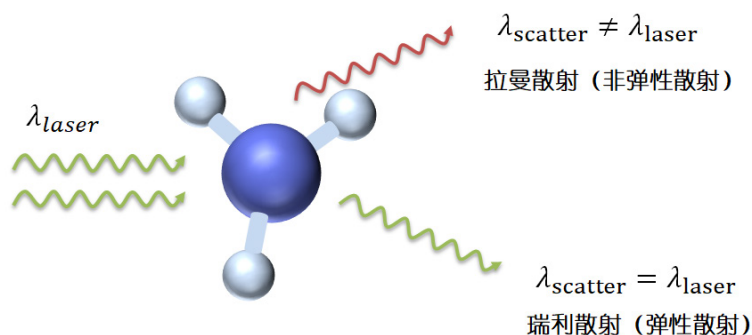
激光诱导击穿光谱测试系统采用脉冲激光器聚焦样品表面形成等离子体，进而对等离子体发射光谱进行分析以确定样品的物质成分及含量。在本方案中，激光诱导击穿光谱测试装置又大功率脉冲激光器、光谱采集装置、激光测距仪以及长工作距离显微镜显微成像装置组成。采用模块化设计，除实现脉冲激发等离子体和收集等离子体之外，借助长工作距离显微成像和真空腔内的电动三轴位移台，也可实现脉冲激发光和光谱仪的共焦点在样品表面的逐点扫描成像。借助基于激光和视觉算法的自动对焦系统，在扫描过程中实时跟踪样品表面。

Raman简介

拉曼光谱分析是一种无损的分析技术，它是基于光和材料的相互作用而产生的。拉曼光谱可以提供样品化学结构、相和形态、结晶度及分子相互作用的详细信息。

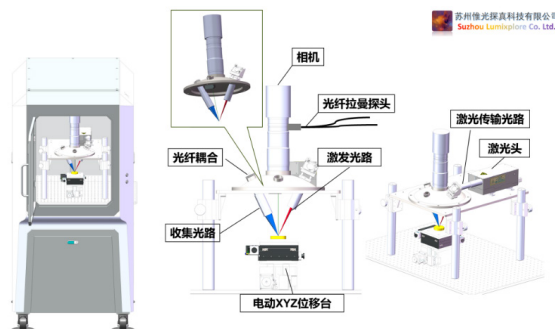
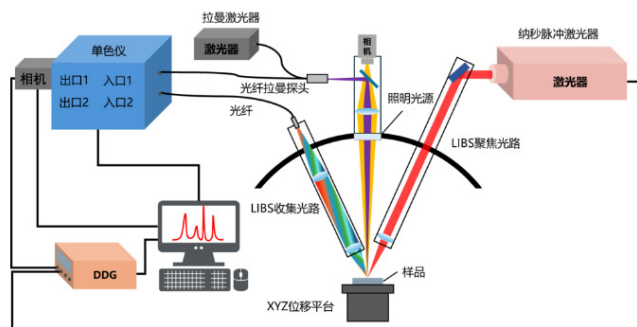
Raman基本原理

拉曼光谱是一种散射光谱，拉曼光谱技术是一种基于拉曼散射效应，通过分析入射光频率（波长）不同的散射光，从而获得物质信息的分子光谱技术。当一束单色光 λ_{laser} 照射样品时，样品分子会使入射光发生散射。大部分散射光只是改变了运动方向，而光的频率（波长）相较于入射光未发生变化，这种散射被称为瑞利散射，属于弹性散射；少部分散射光不仅传播方向发生了改变，而且光的频率（波长）也发生了改变，这种散射被称为拉曼散射，属于非弹性散射。其中散射光频率小于入射光的拉曼散射被称为斯托克斯散射，而频率大于入射光的拉曼散射被称为反斯托克斯散射，这两者对称地分布于瑞利散射两侧。



散射光和入射光之间的频率差 $\Delta \nu$ 称为拉曼位移。拉曼位移和入射光的频率无关，它只与物质的分子结构有关。拉曼位移的大小由物质分子的振动能级结构决定，不同的化学键或者基团种类与拉曼位移是一一对应的，因此拉曼光谱也被认为是物质的“指纹光谱”。

产品介绍:



LIBS+RAMAN组合系统

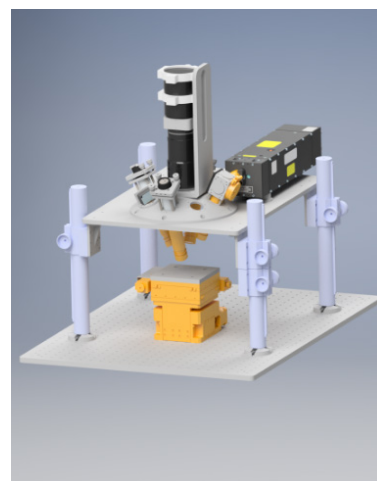
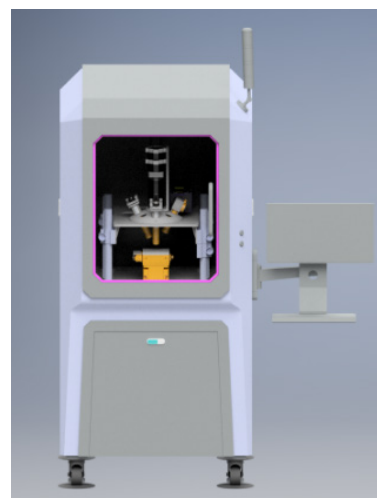
产品模组参数:

1. LIBS模组

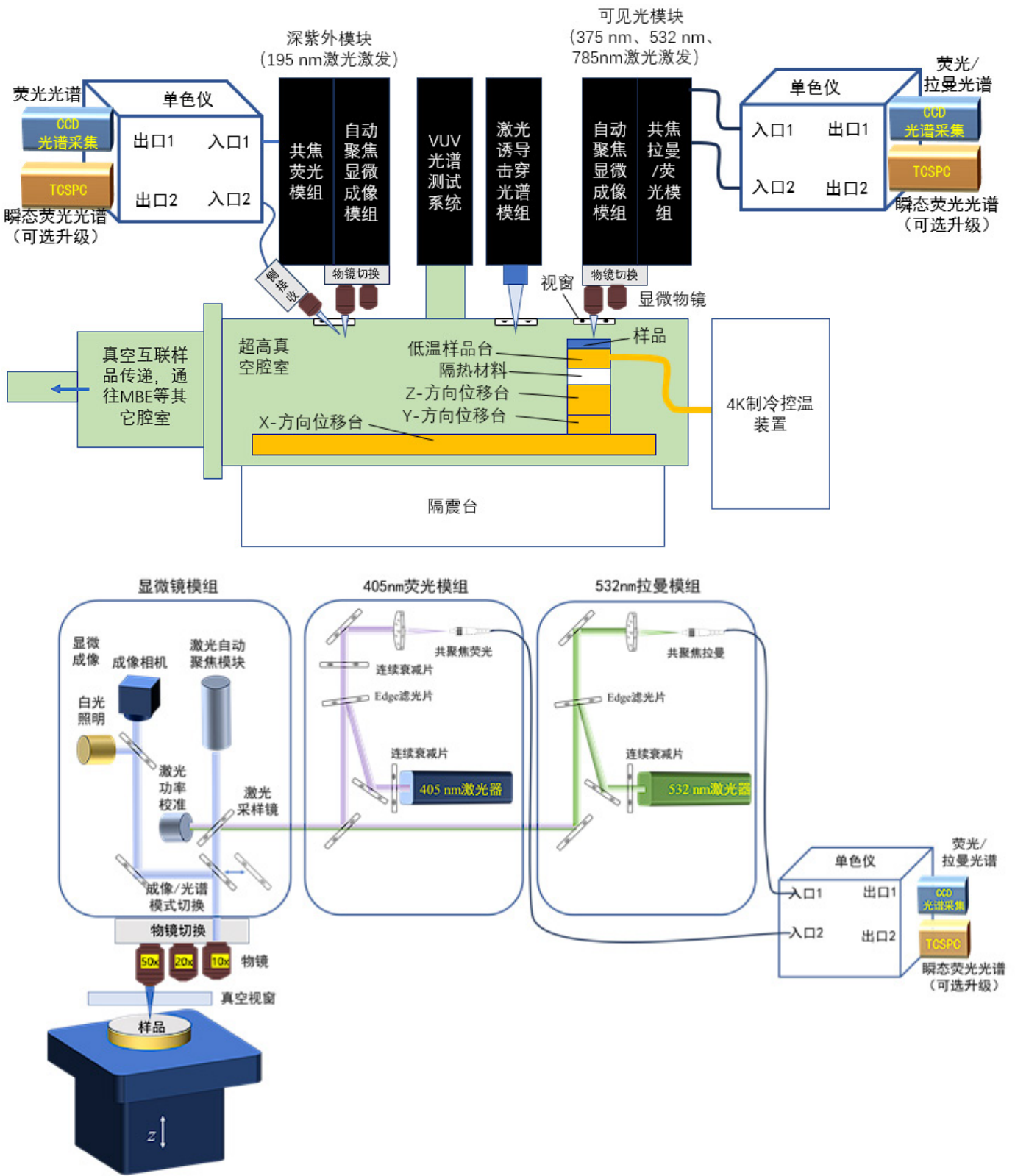
- 探测波段范围: 200-900nm (其他波段可选), 全国产iCMOS相机
- 光学分辨率: <0.1nm, 更小值可选
- 最短门控: 3ns, 采用全国产iCMOS相机
- 延迟与门控精度: 10ps
- 激光器能量: 50、100、200、400mj等可选
- 波长重复精度: 0.01nm
- 三维位移台: 行程 可选
- 支持定制真空腔光路, 样品气体吹扫等功能
- 光谱显示 (峰值、半高宽)、谱线识别、文件自动保存
- 自动聚焦功能
- Mapping功能
- 样品图像实时显示

2. Raman模组参数:

- 通过上述显微成像系统的物镜聚焦于样品表面采集拉曼光谱
- 激发光波长532 nm
- 光谱收集范围: 80 ~ 4000 cm^{-1}
- 光谱分辨率: 2 cm^{-1} 光谱显示 (峰值、半高宽)、谱线识别、文件自动保存
- 自动聚焦功能
- Mapping功能
- 样品图像实时显示



真空互联多模组系统:



为用户提供适配真空互联多模组系统的多模组光谱测试系统, 可在超高真空低温条件下, 在同一真空腔体中实现如下功能:

样品表面进行高分辨显微成像。

共聚焦拉曼和荧光测试功能, 并可在样品表面逐点扫描成像。

光谱范围 195 nm ~ 1000 nm

兼容 6 吋样品。

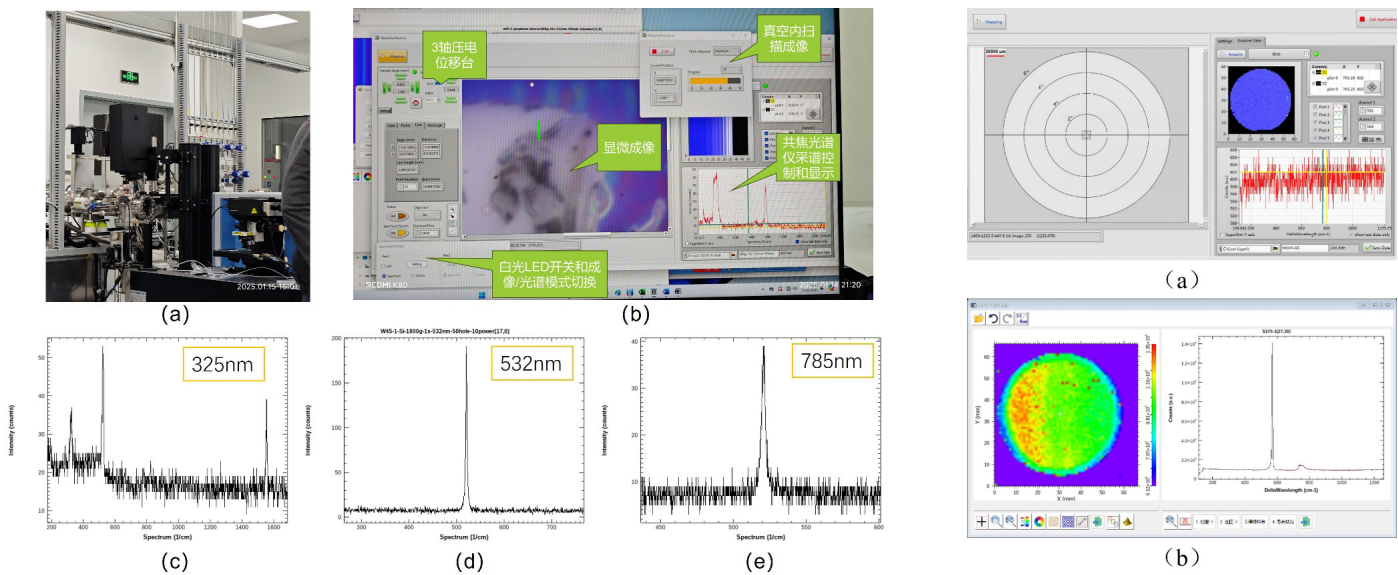
极限真空可至 10⁻⁸ Pa。

样品温度 4K 至室温。

产品特点：

- 超高真空中共焦光谱扫描。
- 借助腔内的样品运动系统和统一控制软件，在荧光、拉曼、激光诱导击穿光谱等不同的光谱测试设备下都可实现表面的逐点扫描成像。
- 激光自动聚焦跟踪表面
- 共焦光谱沿表面扫描测试时，具备激光自动聚焦功能跟踪样品表面起伏。
- 覆盖从深紫外到近红外宽谱范围
- 通过模块化设计，不同模组配合工作，覆盖从195 nm深紫外到近红外多个波段。
- 高度模块化结构
- 包括镜头在内的全部光路都在真空腔外，物镜等光学零件选择灵活；并且在超高真空系统进行烘烤的时候作为一个整体移离真空系统，方便后期维护。
- 全自动控制
- 光路调节和切换等全部通过软件控制自动完成，方便用户使用。

软件测试界面



整套显微和光谱采集设备相对独立，高度模块化，并且调节、扫描控制和数据采集全部电动化，方便集成在真空腔体上方使用，在烘烤时作为整体移离腔体，适应用户现场安装的条件。

接口丰富性，可接入不同数据库，从而达到数据的高强度兼容。

应用领域

- 1. 材料分析领域：在金属材料、合金、半导体等的研究中，单一技术往往只能获取部分信息。例如在分析新型合金材料时，LIBS 可以准确测定其中各种元素的含量，而 Raman 光谱能够揭示材料的晶体结构、相转变以及分子键合等信息，两者结合可全面了解材料的组成与结构，为材料的研发、质量控制和性能优化提供更充分的依据。
- 2. 环境科学领域：环境监测中，对于土壤、水体、大气等复杂样品的分析至关重要。以土壤污染检测为例，LIBS 能够快速检测出土壤中的重金属等元素污染物，Raman 技术则可对土壤中的有机污染物分子结构进行分析，从而更全面地评估土壤污染状况，为污染治理和环境修复提供有力支持。在大气环境监测中，可用于检测大气颗粒物中的元素组成和分子结构，有助于了解大气污染的来源和形成机制。
- 3. 文物保护与考古领域：文物的材质和结构分析对于文物保护和修复具有重要意义。例如在对古代陶瓷、壁画等文物的研究中，LIBS 可检测出其中的元素成分，帮助确定其制作工艺和产地，Raman 光谱能分析颜料、胶结材料等的分子结构，了解文物的老化和损坏程度，为制定科学的保护和修复方案提供依据。
- 4. 地质勘探领域：在矿产资源勘探中，传统方法往往需要大量的样品采集和实验室分析，耗时费力。而 LIBS 与 Raman 联用可实现原位快速探测。比如在寻找贵金属矿脉时，LIBS 可以检测矿石中的金属元素含量，Raman 光谱能确定矿石的矿物学结构和分子特征，从而提高勘探效率和准确性，降低勘探成本。
- 5. 生物医学领域：在生物组织和细胞的研究中，两者结合可提供更丰富的信息。比如在肿瘤诊断中，LIBS 可以分析肿瘤组织中的元素分布，Raman 光谱能获取细胞和组织的分子结构变化信息，有助于提高肿瘤诊断的准确性和特异性。此外，在药物研发中，可用于研究药物与生物分子的相互作用机制，为新型药物的设计和开发提供参考。

可升级功能

- Raman 光谱与 Mapping
- 门控 Raman 光谱
- 可通过购买端口接入某大厂数据库进行元素分析识别

预约测试服务

- 单位名称：
- 联系人：
- 联系电话：
- 样品描述：
- 详细的测试要求：
- 预计测样时间：