

第四章 货物需求一览表及技术规格

（一）采购标的需实现的功能

高分辨超灵敏智能拉曼成像仪主要用于物质鉴别和光致发光光谱性能研究。高精度椭圆偏振光谱仪主要用于测试镀层样品的膜厚、折射率和消光系数。

（二）为落实政府采购政策需满足的要求：

节能产品强制采购、节能产品、环境标志产品优先采购、政府采购促进中小企业发展、政府采购支持监狱企业发展、促进残疾人就业政府采购政策等。

（三）采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范；

无

（四）采购标的的数量、采购项目交付或者实施的时间和地点；

序号	设备名称	数量	单位	控制金额（万元）	是否允许进口	项目实施的时间	项目实施地点	备注
1	高分辨超灵敏智能拉曼成像仪	1	套	158	是	免表办理完成后 150 天内发货	北京师范大学指定地点	核心产品
2	高精度椭圆偏振光谱仪	1	套	125	是	免表办理完成后 150 天内发货	北京师范大学指定地点	

（五）采购标的的数量、需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求

注：★号条款为实质性条款，不满足其投标将被拒绝；▲号条款为重要条款；未标注为一般条款。

高分辨超灵敏智能拉曼成像仪

一、拟购设备主要技术指标

1、超快速成像功能

- 1.1、应采用软件控制，自动选择普通模式或超快速成像、无需更换光学元件和调整仪器。
- 1.2、系统应匹配快速成像软件包，包括实时数据采集，处理，显示等功能，可针对特定拉曼峰位，半高宽，强度，峰面积，全谱分析等进行成像。

2、大面积高精度扫描平台成像功能参数

- 2.1、平台平移范围：X：≥75mm，Y：≥50mm，Z：≥20mm。

★2.2、XYZ 最小步进： $\leq 50\text{nm}$ 。

2.3、应配备闭环反馈，内置编码器，编码器精度： $\leq 50\text{nm}$ 。

2.4、应具备自动定位测量点和进行光谱成像功能。

2.5、平台扫描空间分辨率横向：优于 $0.35\ \mu\text{m}$ ，纵向分辨率：优于 $1.2\ \mu\text{m}$ 。

3、3D 成像模块

3.1、可以 3D 方式显示 2D 图像，包括对图像进行旋转、放大、照明及色阶调整等。

3.2、可进行 3D 逐层扫描成像，切片三维重构。

4、仪器具备全自动化操作功能要求

★4.1、可通过软件控制自动切换激发波长，包括激光光路，共焦光路，拉曼光路，切换后光路自动匹配，无需做任何调整。

4.2、可通过软件控制切换光栅。

4.3、可通过软件控制切换白光照明和拉曼测量。

4.4、可由软件控制进行一键式荧光背景校正。

★4.5、仪器应配置位置传感器，自动反馈光位置和强度，系统自动准直，准直时间： $< 15\text{s}$ 。

5、激光器、光学元件及滤光片

5.1、532nm 固体激光器，TEM₀₀ 高斯分布点光源，激光输出功率： $\geq 100\text{mW}$ 。

★5.2、532nm 带通滤光片和 Edge 滤光片，低波数： $\leq 30\ \text{cm}^{-1}$ 。

▲5.3、785nm 固体激光器，TEM₀₀ 高斯分布点光源，激光输出功率： $\geq 90\text{mW}$ 。

★5.4、785nm 带通滤光片和 Edge 滤光片，低波数： $\leq 30\ \text{cm}^{-1}$ 。

5.5、软件控制自动切换激光光路及准直光路。

6、显微镜

★6.1、应配备开放式显微镜，自动平台可拆卸，满足大样品和大样品附件的原位测试。

6.2、可进行调节物镜聚焦，保证稳定性。

6.3、高清摄像头分辨率： ≥ 500 万像素。

6.4、可通过软件控制自动进行白光照明和拉曼测量切换。

6.5、物镜： $5\times$ ，LWD $50\times$ （工作距离 $>10\text{mm}$ ）， $100\times$ 。

6.6、配置 Class1 激光安全门，不需在暗室工作。

7、共焦光路

7.1、应采用机械针孔共聚焦技术，软件可自动控制针孔尺寸，三维空间滤波。

★7.2、须内置机械共焦针孔，非狭缝和光纤虚拟共焦模式。

7.3、光路应采用消色差全反射式共焦，配置介质反射镜，反射率：>97%(全光谱)。

8、光谱仪

★8.1 光谱仪焦距：>300mm。

★8.2 光谱仪采用 Czerny Turner 全反射式设计，无透镜聚焦而产生色差。

▲8.3、光谱分辨率： $\leq 1\text{cm}^{-1}$ （氙灯线半高宽）。

8.4、灵敏度：硅三阶峰的信噪比>30 :1，并能观察到四阶峰（采用 532nm 激发，总测量时间 300 秒，100X 物镜）。

8.5、光谱重复性：优于 $\pm 0.03\text{cm}^{-1}$ （采用 532nm 激发，测量硅 520cm^{-1} 拉曼峰，测量 10 次以上）。

8.6 内置光栅： ≥ 2 块。

8.7、所有光栅均可通过软件控制自动切换，无需重新调整仪器和准直光路。

9、光谱采集模式：

★9.1、光谱采集模式： ≥ 4 种，包括单窗口采集模式，多窗口连续采集模式，多窗口断续采集模式，连续扫描模式。

9.2、全光谱： $100\sim 4000\text{cm}^{-1}$ ，采集时间最快： $\leq 0.01\text{s}$ 。

9.3、测试结果可采用多窗口无缝接谱，无接谱痕迹。

9.4、应具备多窗口断续采集功能，软件选择分段范围，每段可自定义积分时间。

10、计算机及软件包：

10.1、控制专用计算机 CPU：Intel i7 同等规格或以上，内存 $\geq 16\text{G}$ ，SSD $\geq 256\text{G}$ ，机械硬盘： $\geq 2\text{T}$ ，16XDVD 刻录机，27 英寸 LCD 显示器，Windows10 64 位专业版操作系统

10.2、软件：包括仪器控制软件 1 套，离线数据处理软件 5 套。

二、配件和设备需要的配套设备

1、UPS 稳压电源 1 个

2、1.5 米 \times 1.2 米光学平台 1 个

三、设备配套的软件情况

见拟购设备主要技术指标 10.2

四、耗材以及标准品

- 1、标配 1 片硅片作为标样，用于参数测试和拉曼峰位校准。
- 2、标配 1 个氙灯作为标准品，用于拉曼光谱分辨率测试。

五、售后服务

- 1、保修期：2 年，在保修期内，任何由制造商选材和制造不当引起的质量问题，制造商负责免费维修。保修期内的服务由制造商国内服务机构免费负责，接到用户通知后 24 小时内响应，如有必要尽快派出维修人员到达现场进行服务。保修期后，制造商提供终身维修和长期免费技术咨询服务。
- 2、培训：在用户现场，工程师将对用户进行仪器的使用操作、日程维护保养及简单的故障排除的培训。包括仪器的软件、硬件和附件的安装，使用户能够独立使用并获取正确的数据。在北京、上海应用中心提供 2 人次高级培训，免培训费。

高精度椭圆偏振光谱仪

一、拟购设备主要技术指标

- 1 测量范围： $\Psi= 0\sim 90^\circ$ ， $\Delta= 0\sim 360^\circ$ ，无死区。
- ★2 Ψ 和 Δ 精确度测量：直射测量空气， $\psi= 45^\circ$ ，测量精度 $\leq 0.02^\circ$ ； $\Delta=0^\circ$ ，测量精度 $\leq 0.02^\circ$ 。
- ▲3 测量重复性：测量单晶硅上生长单层 SiO_2 (厚度 80~100nm) 样品时，30 次连续测量厚度标准偏差： $\leq 0.4\text{\AA}$ ，30 次连续测量折射率标准偏差 (633nm)： ≤ 0.0003 。
- ▲4 软件配置色散公式： ≥ 31 个，材料模型： ≥ 300 个。
- ▲5 测量时间：全光谱 1~3 分钟。
- ★6 光谱范围覆盖：190~2100nm，可有效覆盖深紫外波段、可见至近红外波段。
- 7 激发头
 - 7.1 光源：氙灯，功率： $\geq 75\text{W}$ ，应包括灯电源和监测灯寿命的计时器。
 - 7.2 应匹配斩波器，用于调制和背景扣除。
 - 7.3 应采用消色差反射镜系统将激发光聚焦到样品上。
- 8 探测头

★8.1 应采用非机械调制方式，避免机械旋转以保证高稳定性，调制频率： $\geq 50\text{KHz}$ 。

8.2 固定位置的偏振片，位置准确性：优于 0.005°

9 探测系统

★9.1 须采用双级相加光谱仪，2 次分光以更好地抑制杂散光，提高测量精确度。

▲9.2 具备高杂散光抑制比，紫外： $<0.5\% @190\text{nm}$ 。

9.3 光谱分辨率： $< 0.15\text{nm}$ 。

9.4 应采用光电倍增管 PMT 探测器，保证深紫外区和微光斑测量时的高灵敏度。

10 入射角： $55\sim 90^\circ$ 可调。

11 自动 XY 样品台移动范围： $\geq 200\times 200\text{mm}$ 。

12 应配备自准直系统，用于调平样品台。

13 控制及数据处理软件包

13.1 应具备测量，校准和分析等功能。可准确测量单层膜，多层膜，超薄膜的厚度，折射率 n 和消光系数 k 。

13.2 软件应支持复合结构数据分析，建模，有效介质建模，各向异性材料建模，米勒矩阵建模。

二、配件和设备需要的配套设备

1、3KVA UPS 稳压电源 1 个。

三、设备配套的软件情况

见拟购设备主要技术指标 13

四、耗材以及标准品情况

标配氙灯光源 1 套

五、售后服务（如，质保期、维修响应时间以及需要时到现场时间、现场培训以及公司培训点培训情况）

1、保修期：1 年，在保修期内，任何由制造商选材和制造不当引起的质量问题，制造商负责免费维修。保修期内的服务由制造商国内服务机构免费负责，接到用户通知后 24 小时内响应，如有必要尽快派出维修人员到达现场进行服务。保修期后，制造商提供终身维修和长

期免费技术咨询服务。

2、培训：在用户现场，工程师对用户进行仪器的使用操作、日程维护保养及简单的故障排除的培训。包括仪器的软件、硬件和附件的安装，使用户能够独立使用并获取正确的数据。

在北京、上海应用中心：进行 2 人次高级培训，免培训费。

（六）采购标的的验收标准

1、仪器到达最终用户前，供货方提供安装前期准备书面通知，并协助最终用户做好安装前准备。

2、到货后由供货方的技术人员到现场免费进行安装调试。安装、调试及试运行后应达到承诺的技术指标。

3、设备验收应达到供应商响应文件中承诺的指标，所有指标验收必须由采购人确认，并得到采购人书面认可，安装完毕后，按标书的技术要求，系统正常运行一周以上。