

## 二、采购清单

序号	名称	数量	单位	是否进口	是否核心产品
1	高分辨率显微共焦光谱成像系统	1	套	是	是

注：该表仅供参考，可根据项目实际情况进行调整。

## 三、采购需求

序号	名称	数量	采购需求
1	高分辨率显微共焦光谱成像系统	1 套	<p>1 工作条件：</p> <p>1.1 适于在气温为+20℃~+25℃和相对湿度小于 65%的环境条件下工作。</p> <p>1.2 适于在电源 220V（±10%）/50Hz，有单独地线条件下工作。</p> <p>1.3 配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。</p> <p>2 设备用途：</p> <p>2.1 主要部件：整套系统需包含 532 nm 激光器，785nm 激光器，研究级开放式显微镜，全自动机械平台，地质专用白光照明系统、物镜组，高灵敏光谱仪，光谱自动校准光源，激光雷达实时聚焦系统，数据库软件，高级数据分析软件等。</p> <p>2.2 系统设计要求：可扩展升级以下功能，无需对现有设备进行任何改造。</p> <p>2.2.1 扩展为 TCSPC 荧光寿命时间分辨成像显微镜，无需对现有显微系统做任何改造；</p> <p>2.2.2 扩展为二次谐波成像显微镜，无需对现有显微系统做任何改造；</p> <p>2.2.3 扩展为光波导显微镜，无需对现有显微系统做任何改造；</p> <p>2.2.4 扩展为近场光电流显微镜，无需对现有显微镜系统做任何改造；</p> <p>2.3 主要功能：</p>

		<p>2.3.1 拉曼和光致发光光谱及成像测试：可测量共聚焦显微拉曼、光致发光光谱及成像；</p> <p>2.3.2 高分辨显微光谱成像：共聚焦点扫描高速成像技术，最小步长 25 nm。可同步观测图像及分析数据；</p> <p>2.3.3 可以实现多功能高空间分辨率成像，包括拉曼成像，光致发光成像，白光反射吸收成像；</p> <p>2.3.4 可实现 3D 扫描共聚焦拉显微成像；</p> <p>2.3.5 粗糙样品表面，一次性快速成像系统，Z 轴空间分辨率好于 100nm；</p> <p>2.3.6 微区白光反射吸收光谱及成像：可采集任意指定位置的微区白光光谱，空间分辨率 400 nm；逐点扫描，可采集每个像素，任意线的完整白光光谱图(mapping)；可同步观测图像及分析数据；</p> <p>2.3.7 配备有数据库软件，可自定义数据库；</p> <p>3 技术规格：</p> <p>3.1 激光器要求：</p> <p>3.1.1 532 nm 激光器：</p> <p>3.1.1.1 532 nm TEM00 模单频激光器，功率<math>\geq</math>60 mW；</p> <p>3.1.1.2*软件控制数字化输入入射到样品表面功率（不能通过改变激光器电流电压），连续可调，精度好于 0.1mW；</p> <p>*3.1.1.3 内置激光功率计，软件实时显示样品表面功率，软件控制样品表面功率大小；</p> <p>3.1.2 785 nm 激光器：</p> <p>3.1.2.1 785 nm TEM00 模单频激光器，功率<math>\geq</math>125 mW；</p> <p>*3.1.2.2 软件控制数字化输入入射到样品表面功率（不能通过改变激光器电流电压），连续可调，精度好于 0.1mW；</p> <p>*3.1.2.3 内置激光功率计，软件实时显示样品表面功率，软件控制样品表面功率大小；</p> <p>3.2 光谱仪与检测器系统：</p> <p>*3.2.1 高灵敏度光谱仪，光谱仪内无任何反射镜损耗信号；</p> <p>3.2.2 光谱仪焦长：<math>\geq</math>300 毫米；</p> <p>*3.2.3 同时配备 300, 600 及 1800 刻线三块光栅，可</p>
--	--	--

		<p>实现软件控制自动切换，单窗口可覆盖（3900 <math>\text{cm}^{-1}</math>）；</p> <p>3.2.4 光谱分辨率：优于 1.5 <math>\text{cm}^{-1}</math>（正常测试条件，非极限测试条件）；</p> <p>3.2.5 光谱重复性：优于 0.02 <math>\text{cm}^{-1}</math>；</p> <p>验收检测标准：在日常实验条件下，使用单晶硅，采用 532 nm 激发及 100X 物镜，重复 100 次，观察硅 520 <math>\text{cm}^{-1}</math> 拉曼峰位置的可重复性；</p> <p>*3.2.6 共聚焦高灵敏度：可见空间分辨率好于 350 nm 条件下，能清晰地观察到硅的四阶拉曼峰，其中硅的三阶拉曼峰（约 1440 <math>\text{cm}^{-1}</math>）信噪比<math>\geq</math>25:1，要求无明显的 N2 和 O2 拉曼峰；</p> <p>验收检测标准：使用单晶硅片，激光波长 532 nm，激光功率不超过 10.0 毫瓦，共聚焦针孔直径<math>\leq</math>50 微米，积分时间 60 秒，累积 5 次，显微镜镜头为 50X 或 100X；</p> <p>3.2.7 检测器：高端低噪音 CCD，峰值量子效率<math>&gt;</math>55%，TE 制冷至-60 度；</p> <p>3.3 共聚焦拉曼/荧光成像：</p> <p>*3.3.1 真实针孔共聚焦系统：为了获得最佳的共聚焦效应，要求系统采用真正的针孔共聚焦，而非狭缝式的膜共聚焦；</p> <p>3.3.2 快速（积分时间<math>\leq</math>0.01 s）实时监测拉曼光谱，优化实验参数；</p> <p>#3.3.3 快速成像：全光谱成像，单窗口（100-4000 <math>\text{cm}^{-1}</math>）大光谱范围采集，时间可<math>\leq</math>10 毫秒；</p> <p>*3.3.4 横向（XY 方向）光学空间分辨率：使用 100 倍干物镜和共聚焦孔不小于 50 <math>\mu\text{m}</math> 时，拉曼成像横向光学分辨率：<math>\leq</math>350 nm@532 nm；</p> <p>检测条件：以直径不超过 50 nm 的一维纳米材料为样品，以 100 nm 为步长沿垂直纳米材料方向做拉曼线扫描，获得纳米材料拉曼强度的空间分布曲线，其强度变化曲线的半峰宽即为拉曼成像横向光学分辨率；</p> <p>*3.3.5 纵向（Z 方向）空间分辨率：使用 100 倍干物镜和共聚焦孔不小于 50 <math>\mu\text{m}</math> 时，拉曼成像纵向光学分辨率：<math>\leq</math>900 nm@532 nm；</p> <p>验收检测条件：以悬空的单层石墨烯为样品，以 50 nm 为步长沿 Z 轴方向做拉曼线扫描，使用 100X 物镜，</p>
--	--	--

		<p>获得石墨烯 G 峰拉曼强度的空间分布曲线，其强度变化曲线的半峰宽即为拉曼成像纵向光学分辨率；</p> <p>#3.3.6 可采集微区白光反射吸收光谱，白光光谱横向空间分辨率：<math>\leq 400</math> nm；</p> <p>检测标准：以石墨烯完美边缘样品，以 100 nm 为步长沿垂直边缘方向做白光反射谱的线扫描，获得反射谱强度的空间分布曲线，其强度变化的带边宽即为白光横向光学空间分辨率；</p> <p>3.3.7 可实现高速显微拉曼光谱 2D 和 3D 成像；</p> <p>3.4 研究级共聚焦光学显微镜：</p> <p>#3.4.1 研究级开放式正置显微镜，样品台可承重至少 5 kg；</p> <p>3.4.2 具有原装科勒照明系统，可实现白光反射及其成像测量；</p> <p>3.4.3 可实现软件控制白光照明强度变化；</p> <p>3.4.4 配有摄像机观察样品表面；</p> <p>*3.4.5 具有景深合成功能，可实现三维投影拍照，使不同深度的包裹体同时显示在显微照片中，并可以扩展拼图；</p> <p>*3.4.6 地质专用白光透射照明，具有白光偏振功能，具有 360 度样品旋转台；</p> <p>#3.4.7 全自动光阑开关，可一键式快速聚焦样品表面；</p> <p>3.4.8 具有地图导航功能可一键式定位至目标区域；</p> <p>3.4.9 配备物镜：5 倍物镜，10 倍物镜，50X 物镜，50 倍长焦物镜（NA=0.55，工作距离<math>\geq 9.0</math> mm），100 倍物镜（NA=0.9，工作距离<math>\geq 1</math> mm），可直接用于显微镜下样品测试；</p> <p>3.4.10 系统配有大范围全自动机械平台：全自动机械平台大于 <math>50 \times 50</math> mm，最小步长 25 nm；</p> <p>3.4.11 高精度自动 Z 轴电机，移动范围：<math>\geq 25</math> mm，最小步长的精度高于 15 nm；</p> <p>3.5 激光雷达快速实时聚焦系统：</p> <p>3.5.1 对于高度动态变化样品，可实现实时动态聚焦，具有毫秒级（<math>\leq 10</math> ms）的实时聚焦快速反馈系统；</p> <p>3.5.2 拉曼成像空间分辨率达到<math>(0.61 \times \text{激发波长} / \text{物镜数值孔径})</math>；</p> <p>3.5.3 具有硬件（激光）实时反馈系统和表面轮廓追踪</p>
--	--	---

		<p>软件功能：</p> <p>*3.5.4 一次性同时实现样品表面轮廓和拉曼成像的快速扫描，提供样品表面轮廓图和拉曼成像图叠加；</p> <p>3.6 光谱自动校准光源：</p> <p>*3.6.1 含光谱自动校准光源，可同时与拉曼光谱测定，用于光谱峰位实时标定；</p> <p>3.7 数据库软件：</p> <p>3.7.1 含数据库软件，可自定义数据库；</p> <p>#3.7.2 可接入开源地质专用 RRUFF 数据库；</p> <p>3.8800*800 mm 的光学平台；</p> <p>3.9 高级数据处理软件：</p> <p>3.9.1 具备基本的数据处理功能（包括峰位拟合标定，去背景等）；</p> <p>3.9.2 包括化学计量学功能，二维成像光谱信息相关性分析等高级数据处理功能，内置宇宙射线扣除、荧光背景扣除功能。</p> <p>3.9.3 具有多功能数据处理功能，具有 Cluster, PCA, NMF 等高级功能；</p> <p>3.10 计算机：高性能计算机，不低于 i7 CPU, 16 GB RAM, 1000G 硬盘配置，Windows 10 Pro64 位操作系统，至少 27” LCD 显示器。Windows 下光谱专业软件-包括仪器控制，拉曼/荧光等数据采集、计算和处理及曲线拟合，快速生成拉曼图像及图像计算，化学成分分析等各项功能；数据分析软件可任意安装在多台电脑上；</p> <p>4 产品配置要求</p> <p>4.1 激光器，要求包含：</p> <p>4.1.1 532 nm 激光器 1 套，<math>\geq 60</math> mW；</p> <p>4.1.2 内置激光功率计，软件实时显示样品表面激光功率大小；</p> <p>4.1.3 785 nm 激光器 1 套，<math>\geq 125</math> mW；</p> <p>4.2 开放式正置光学显微镜 1 套，要求包含：</p> <p>4.2.1 配置原装白光科勒照明及透射照明系统；</p> <p>4.2.2 地质专用白光透射照明；</p> <p>4.2.3 配置大范围 XY 自动平台，精度好于 25nm；</p> <p>4.2.4 配置高精度 Z 轴电机，精度好于 15nm；</p> <p>4.2.5 配置 5X、10×、50×、50×长焦、100×物镜；</p>
--	--	---

		<p>4.4 光谱探测系统 1 套，要求包含：</p> <p>4.4.1 高灵敏度光谱仪 1 套；</p> <p>4.4.2 低噪音高灵敏 CCD 探测器，量子效率<math>\geq 55\%</math>；</p> <p>4.5 数据库软件，要求含有：</p> <p>4.5.1 硬件（激光）实时反馈系统；</p> <p>4.5.2 表面轮廓追踪软件能；</p> <p>4.6 光谱自动校准光源，要求含有：</p> <p>4.6.1 光谱自动校准光源 1 套；</p> <p>4.7 数据库软件：</p> <p>4.7.1 可自定义数据库软件 1 套；</p> <p>4.8 高级数据处理软件 1 套，具备 PCA, Cluster 等高级功能，无限制授权；</p> <p>4.9 光学平台（800*800mm）1 个；</p> <p>4.10 工作站 1 套（不低于以下配置：16GB RAM，1000G 硬盘，Windows10 64 位操作系统，2 台 27” LCD 显示器配置及以上）；</p> <p>4.11 质保期：一年</p> <p>5 技术文件：</p> <p>5.1 提供中文操作说明书（电子文档）。</p> <p>5.2 提供中文数据处理说明书（电子文档）。</p> <p>6 技术服务：</p> <p>6.1 验收指标</p> <p>6.1.1 光谱分辨率：优于 1.5 <math>\text{cm}^{-1}</math>。</p> <p>6.1.2 光谱重复性：优于 0.02 <math>\text{cm}^{-1}</math>。</p> <p>6.1.3 共聚焦高灵敏度：可见空间分辨率好于 350 nm 条件下，能清晰地观察到硅的四阶拉曼峰，其中硅的三阶拉曼峰（约 1440 <math>\text{cm}^{-1}</math>）信噪比<math>\geq 25:1</math>，无明显的 N2 和 O2 拉曼峰；</p> <p>验收检测标准：使用单晶硅片，激光波长 532 nm，激光功率不超过 10.0 毫瓦，共聚焦针孔直径<math>\leq 50</math> 微米，积分时间 60 秒，累积 5 次，显微镜镜头为 50X 或 100X。</p> <p>6.1.4 横向（XY 方向）光学空间分辨率：使用 100 倍干物镜和共聚焦孔不小于 50<math>\mu\text{m}</math> 时，拉曼成像横向光学分辨率：<math>\leq 350 \text{ nm}@532 \text{ nm}</math>；</p>
--	--	--

		<p>检测条件：以直径不超过 50 nm 的一维纳米材料为样品，以 100 nm 为步长沿垂直纳米材料方向做拉曼线扫描，获得纳米材料拉曼强度的空间分布曲线，其强度变化曲线的半峰宽即为拉曼成像横向光学分辨率。</p> <p>6.1.5 纵向（Z 方向）空间分辨率：使用 100 倍干物镜和共聚焦孔不小于 50 um 时，拉曼成像纵向光学分辨率：≤900 nm@532 nm；</p> <p>验收检测条件：以悬空的单层石墨烯为样品，以 50 nm 为步长沿 Z 轴方向做拉曼线扫描，使用 100X 物镜，获得石墨烯 G 峰拉曼强度的空间分布曲线，其强度变化曲线的半峰宽即为拉曼成像纵向光学分辨率。</p> <p>6.1.6 可采集微区白光反射吸收光谱，白光光谱横向空间分辨率：≤400 nm。</p> <p>检测标准：以石墨烯完美边缘样品，以 100 nm 为步长沿垂直边缘方向做白光反射谱的线扫描，获得反射谱强度的空间分布曲线，其强度变化的带边宽即为白光横向光学空间分辨率。</p> <p>6.1.7 安装调试时间：设备到货后与买方协商现场安装；</p> <p>6.2 技术培训</p> <p>卖方免费提供培训，培训在买方现场进行。卖方负责对 2—4 名设备使用人员进行设备调试与技术培训，培训内容为设备使用、设备测试及保养等。（包括软硬件安装；使用环境及注意事项等基本知识培训；软硬件基本应用培训；硬件日常维护保养知识；提供中文操作说明书（电子文档）。）</p> <p>6.3 保修期</p> <p>质保期为设备最终验收之日起拾贰个月</p> <p>6.4 维修响应时间</p> <p>在质保期内，用户确认故障后，卖方工程师应在 24 小时内响应，如需要与用户协商后 72 小时内到达用户现场。</p> <p>6.5 要求卖方提供的其它技术服务内容（如软、硬件升级要求等）</p> <p>6.5.1 相关软件在质保期内免费升级和维护。但如果由于软件升级导致的硬件必须更新时，硬件费用由买方负</p>
--	--	---

			<p>担，但卖方必需提前以书面形式说明。</p> <p>6.5.2 质保期外若需软件或硬件升级，卖方应提供相应的技术支持。</p> <p>7 订货数量： 1 套。</p> <p>8 目的港： 中国境内主要机场</p> <p>9 交货日期： 合同生效后 6 个月内</p>
--	--	--	---

注：该表仅供参考，可根据项目实际情况进行调整。