

以下采购需求仅供公示用，最终采购需求以招标文件为准。

## 采购内容及项目要求

### 一、项目概况

该设备购置属于校内的学科高峰计划，光诱导原子力显微镜（高分辨表面物性和化学分析系统）基于光热诱导共振增强分子光谱功能，可以有效进行纳米尺度材料表面以及界面的官能团及其分布、组分分布和相分离结构、微区的结晶结构、原子的排列和分子取向的研究。该系统潜在的应用范围横跨聚合物科学，材料科学，生命科学以及对结构和性能关系深入研究的相关领域。

### 二、技术条款及商务条款响应要求

## 山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

采购人要求			
序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
1	光学系统	1 系统集成光学显微镜，配有数字摄像机，可在电脑中显示。光学成像分辨率1.5 μm。光学视野范围：低倍：600×900um, 高倍：300×450um. 10 倍物镜。 3 使用常规原子力显微镜探针 4 光路调整操作简单易行、校正便捷。 5 配备激光能量检测模块，有效提高信噪比。	1

		<p>6 激光能量 0.1%–100%可调</p> <p>7 纳米化学成像空间分辨率优于 10nm，实时化学成像速度不低于 1Hz/s（4 分钟成像，256×256 像素）</p> <p>8 自动化采集吸收光谱，可采集多个点（线或阵列）。在红外光源可调范围内的任意波数红外成像。可一次设定多个波数，可对激光能量实现最优化的红外成像，自带红外谱库进行未知材料的成分鉴定</p> <p>9 可升级实现散射式近场光学模块，基于迈克尔逊干涉仪原理的纳米光学和化学测试模块</p>	
2	原子力显微镜的基本组件及实现的功能	<p>1 包括但不限于以下 AFM 成像模式：轻敲、相位成像、接触、侧向力、开尔文探针力、静电力，纳米力学和磁力模式。</p> <p>2 系统噪音优于 50 pm RMS。头部检测器噪音水平优于 25FM/HZ。</p> <p>3 扫描范围：XY 方向：不小于 30 μm x30 μm； Z 方向：不小于 6 μm。分辨率：各方向不超过 0.4nm。扫描分辨率：最高 1024×1024 像素。</p> <p>4 单点全谱采集速度不超过 20 秒。最优优于 0.2 秒。</p> <p>5 对依据接触式成像的设备，探针最大共振频率不小于 2MHz。</p>	1
3	控制系统和计算机控制系统	<p>系统软硬件：需包含一台计算机工作站、要求配置与仪器相连接的接口和网络接口等附件，以便对仪器进行控制以及数据传输。系统硬件不低于如下配置：CPU E5-1603 v3，内存 8GB，硬盘 1TB，配光驱、显存 2GB，两个依客户需求尺寸而提供的高对比度彩色平板显示器，用以同时显示多个控制菜单和图像。</p> <p>1 控制器及软件将所有功能模块高度集成，可控制项目包括：红外光源，激光光路，AFM 系统，成像及采谱和数据分析等。</p> <p>2 在不同激光器相应二波段之间进行连续扫频、自动切换。</p> <p>3 控制器具备与可实现功能相匹配的优质锁相。最大采样率不低于 50 Msps，可调带宽可达 300kHz；控制器包括三个 50kHzADC 和 6 个 100kHz ADC。</p> <p>5 同时采集和显示 8 通道数据；</p> <p>6 提供成熟软件包及数据库，用以采集、显示及化学分析数据；</p>	1

		7 提供软件系统终身免费升级。系统支持离线数据分析。 8 拥有对悬臂品质进行提升的技术。	
4	<b>激光器</b>	由模块化的量子级联激光器（QCL）和光学参量震荡激光器（OPO）两种激光光源组成。	1
4.1	<b>QCL 激光器</b>	波数范围优于 950-1900 $\text{cm}^{-1}$ ；覆盖范围交叉点能量（激光输出端口测量，从最低波数开始）不低于 20mW；脉冲重复频率可调，不低于 1MHz；脉冲宽度优于 500ns；光谱分辨率优于 $1\text{cm}^{-1}$ ；输出光束极性 s 光；激光器扫频速度优于 $25\text{cm}^{-1}/\text{ms}$ ，1250 $\text{cm}^{-1}$ 下为 50ms（0.05 秒）；实时化学成像速度优于 1Hz；扫描速度优于 0.2 秒；脉冲宽度优于 500ns；光束偏移度优于 4mrad（全波段范围内）	1
4.2	<b>OPO 激光器</b>	波数范围优于 2250~4000 $\text{cm}^{-1}$ ；脉冲重复频率可调，优于 150KHz；脉冲宽度优于 10ns；光谱分辨率优于 $6\text{cm}^{-1}$ ；光束的偏移度在全波段范围内小于 3mrad；峰值功率优于 50mW；光谱采集速度优于 15s；具备高光谱探测能力。	1
5	<b>特殊功能选项</b>		
5.1	<b>热学模块和洛伦兹接触共振模块</b>	配洛伦兹纳米力学性能测试模块：提供接触共振模式的振幅和相位成像图；采用共振频率追踪技术，直接获得样品的机械性能成像；可对探针进行加热，提供样品的微区机械性能和温度的变化关系。 1 可对探针进行针尖加热，进行微区的点/线/面的热加工； 2 提供材料微区纳米尺度熔点或相变温度测量； 3 探针加热温度：室温~400℃，升温速率不小于 10000℃/秒。 4 提供 TTM 模式，通过快速加热功能实现 100 纳米空间分辨率的微区熔点、玻璃化温度等热转变温度的扫描成像图。 5 提供扫描热显微镜模块，得到微区的热导分布。 6 通过洛伦兹力调制技术提供样品宽频的接触共振信息，驱动频率可达 2MHz； 7 提供接触共振模式的振幅和相位成像图； 8 共振频率追踪技术，直接获得样品的机械性能成像	配置

5.2	共聚焦拉曼光谱仪模块	1 光谱范围：200~1100 nm 2 拉曼范围：100~2100cm <sup>-1</sup> 3 光谱空间分辨率：360 nm @ 532nm 激光器 & 0.9NA 物镜，光谱波数分辨率：5cm <sup>-1</sup>	配置
5.3	纳米光电测试模块	1 导电原子力扫描（电流/电阻电压 0~10V，电流 10 nA~10 mA，噪音水平 13fA） 2 开尔文探针力（表面电势）扫描（偏压-10~10V，10MHz，若可以一次扫描或抬起模式表面电势，一次扫描成像，针尖无需抬起为优） 3 静电力显微镜 4 压电响应力显微镜（电压-75~75V）	配置
5.4	光场/电磁场强/极化强度成像	1 具备垂直方向场强探测，场强探测无需远场光学检测器。 2 场强空间分辨率：< 10nm	配置
6	防噪减震提精度的相关配置	<b>防噪减震优于以下条件</b> <b>气浮式防震台</b> 平面度：<0.05mm/m <sup>2</sup> ；表面粗糙度优于 0.8 μ m；固有频率：x 方向，1.2Hz~2.0Hz，y 方向，1.2Hz~2.0Hz。8.2 减振效率：x 方向<5Hz 时，86%~92%；y 方向<5Hz 时，84%~90%；x 方向<10Hz 时，90%~96%；y 方向<10Hz 时，88%~93%。 8.3 荷载能力：不小于 200kg。8.4 Metric (M6) 螺纹孔径. 桌面尺寸：≥1.5m×1m（如果可以提供主动式隔振台，则为优选，以下为相应的参考参数） 1 具备带屏蔽罩的主动式隔振台【主动隔振范围：0.6~200Hz】+光学平台【隔振效率：XYZ>5Hz, 94.4%。XYZ>10Hz, 99%。荷载能力：200Kg 平面度：0.1mm 表面粗糙度：3.2um】。 2 具备 AFM 头部金属罩及无油式真空泵，可以支持 10 <sup>-2</sup> Torr 的真空度。支持低真空（提升悬臂品质因子）或气氛控制功能，提高设备检测精度。	1
7	其他附件	AFM 镀金探针不低于 200 根。	配置
8	培训、安装、技术文件	提供安装调试及现场培训，并提供相关技术文件。提供软件系统终身免费升级。系统支持离线数据分析。提供详细安装及培训方案。	



### 山东大学仪器设备采购商务条款响应一览表

项目序号	项目名称	招标人要求
1	成交价	CIP 山东大学价
2	交货时间	收到信用证两个月内安装调试完成并通过交付验收（供应商可自报最短交货期）
3	付款方式	100%信用证，其中 90%货款凭装运单据支付，10%尾款凭验收小组签字确认且加盖公章的验收报告支付。
4	安装验收	<p>A. 设备验收由专家组和中标人联合在山东大学材料学院进行，验收条件按照合同规定执行。验收合格后填写山东大学贵重仪器设备验收纪录表，该验收单作为支付中标人货款的依据。</p> <p>B. 对安装有特殊要求的设备，中标人应在合同签订后 10 个工作日内以书面形式向用户提出安装场地环境要求，用户负责如电源、地线、温度和湿度设备、静电和防尘设备等安装场地的准备。</p> <p>C. 中标人应提供各种文档资料和中文电子版说明书以及调试仪器所需要的工具。</p> <p>D. 中标人派专门人员将仪器安装并调试好，达到说明书技术指标的要求。</p>
5	培训	<p>A. 中标人应对用户人员进行技术培训。使其能掌握有关设备的使用、维护和管理等工作要求。</p> <p>B. 及时提供相关领域新技术与新信息，终生免费提供相关实验室技术咨询。</p>
6	保修与维修	<p>A. 保修期 1 年。</p> <p>B. 中标人应在验收合格之日起到保修期满前一个月内，进行一次现场全面免费检查，并写出正式报告。如发现问题应负责解决。</p> <p>C. 中标人需提供负责售后服务的部门或单位的名称和联系方式。维修响应一般情况下 4—8 小时，终身维修。一般问题应在 1 周内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在 1 月内解决或提出明确解决方案，否则中标人应赔偿相应损失。</p> <p>D. 中标人应定期回访用户。</p>

		E. 投标人必须列明保修期后的各项收费标准，需购买的附件和零配件的价格应按主机合同的折扣率给予优惠。 F. 仪器中的软件享受终身免费升级；
7	其他条款	10年内提供一次免费搬迁。