

## 采购内容及项目要求

### 一、项目概况

采购项目名称：山东大学聚焦离子束扫描电子显微镜，本项目为 1 个包，采购数量为 1 套，允许进口产品参与投标。本项目预算金额：人民币 1200 万元（含外贸代理和汇率浮动费用）。

### 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（用户填写）				投标人响应（投标人填写）			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量	数量	应答技术规格指标	技术指标偏离情况	备注
1	聚焦离子束扫描电子显微镜主机	用于研究各类材料样品，主要用于微纳米截面切割，高分辨成像表征，TEM 样品制备等，加工范围可从纳米至厘米级别。	1				
1.1	离子束系统	主要用于制备 TEM 样品					
1.11	离子源种类	液态 Ga 离子源					
1.1.2	离子束分辨	$\leq 3\text{nm}@30\text{KV}$ ， $\leq 120\text{nm}@1\text{KV}$ ；（统计测量法，					

	率	采集数据基础>3000 个边缘点) 或交叉点分辨率: $\leq 2.5\text{nm} @ 30\text{Kv}$ , $1.0\text{pA}$ (采用选边平均值法测量方式)					
1.1.3	单支离子源 寿命	$\geq 3000 \mu\text{Ah}$ 或实际工作时间 $\geq 1000\text{h}$					
1.1.4	加速电压范 围	$0.5\text{kV}-30\text{kV}$					
1.1.5	束流范围	$1\text{pA}-100\text{nA}$					
1.1.6	离子束和电 子束交叉点 工作距离	$\leq 5\text{mm}$					
1.2	<b>电子束系统</b>	用于观察样品形貌, 定位加工位置					
1.2.1	电子枪类型	肖特基场发射灯丝					
1.2.2	最小分辨率	$\leq 0.9\text{nm}@15\text{KV}$ (SE), 并且 $\leq 1.7\text{nm}@1\text{KV}$ (SE)					
1.2.3	加速电压范	加速电压 $0.35\text{kV}-30\text{kV}$ , 可以步进, $10\text{V}$ 及以内					

	围	连续可调；着陆电压范围：0.02kV-30kV					
1.2.4	束流强度	最大束流 $\geq 20\text{nA}$					
1.2.5	电子光路	电子光路具备色差校正设计或者单色器设计，在低电压下具有高分辨观察性能，能够直接观察不导电样品					
1.2.6	离子束加工 监控	具备实时观察离子束加工的监控功能					
1.3	<b>探测器</b>	同时具备样品室内与样品室外的二次电子探测器与背散射电子探测器					
1.3.1	样品室内二次电子探测器	样品室内配备二次电子探测器					
1.3.2	样品室内背散射电子探测器	样品室内配备背散射电子探测器					
1.3.3	镜筒内二次	配备镜筒内二次电子探测器					

	电子探测器						
1.3.4	镜筒内背散射电子探测器	配备镜筒内背散射电子探测器					
1.3.5	束流探测器	配备样品电流探测器					
1.4	<b>样品室以及样品台</b>	用于精确控制样品位置，并且同时具备样品导航与样品监控的 CCD 相机					
1.4.1	CCD 相机	至少配备两个 CCD 相机，其中不少于 1 个红外 CCD 相机					
1.4.2	马达台	配备六轴高精度超优全自动马达样品台或五轴马达台，但其中至少三轴为压电陶瓷高精度马达台					
1.4.3	样品台 X 轴与 Y 轴移动范围	样品台 X, Y 方向移动范围 $\geq 100\text{mm}$					
1.4.4	样品台 Z 轴	样品台 Z 轴方向移动范围 $\geq 10\text{mm}$ ，且可绕 Z 轴					

	移动范围	旋转任意角度 (360 度), 倾斜角度范围 $\geq -4^\circ$ 到 $60^\circ$					
1.5	<b>气体注入系统, 纳米机械手, 等离子清洗系统</b>	用于加工样品过程中的定位及未加工位置的保护功能					
1.5.1	气体注入系统	拥有独立的 Pt 及 C 气体注入系统或独立的 W 及 C 气体注入系统;					
1.5.2	纳米机械手	配套纳米机械手, 满足 TEM 制样要求, 可手动控制针头的旋转角度					
1.5.3	等离子清洗	配备等离子清洗机, 可清洗样品仓或样品表面					
1.6	<b>真空及冷却系统</b>	用以实现整套设备的真空要求及相应的冷却需求					
1.6.1	无油真空系统	配备由机械干泵、分子泵和离子泵构成的无油真空系统					
1.6.2	样品室真空度	$\leq 2.7 \times 10^{-4}$ Pa (连续 24 小时抽真空后)					

1.6.3	冷却水系统	配备原装空压机和冷却循环水系统，分别用于冷却 SEM 镜筒及其它部件					
1.7	<b>系统控制</b>	用以驱动设备					
1.7.1	基本配置	配备基于 Windows 操作系统的 32 位图形用户界面，键盘，鼠标					
1.7.2	软件功能	配套控制软件，硬件允许情况下软件终身升级（升级费用包含在投标报价中）					
1.7.3	图像显示	配备至少两台显示器，显示屏尺寸 $\geq 24$ ”					
1.8	<b>飞秒激光系统</b>	用以快速加工样品					
1.8.1	激光器	输出波长至少包括 515nm					
1.8.2	激光器功率	最大平均功率 $\geq 2$ W					
1.8.3	控制方式	具备飞秒激光器与聚焦离子束系统主机相连一体化					

1.8.4	激光束定位 精度	$\leq 2 \mu m$					
2	<b>能谱系统</b>	配备能谱仪，用以实现微区元素分析功能					
2.1	探测器	分析型 SDD 硅漂移电制冷探测器，单个探测器有效面积 $\geq 100mm^2$ ，高分子超薄窗设计。探测器可软件控制自动伸缩。					
2.2	能量分辨率	Mn Ka 保证优于 127eV (@计数率 130,000cps) F Ka 保证优于 64eV (@计数率 130,000cps) C Ka 保证优于 56eV (@计数率 130,000cps) 保证符合 ISO 15632:2012 标准					
2.3	元素分析范围	Be4~Cf98					
2.4	实时刷新显示功能	具备元素谱图及元素面分布实时刷新显示功能，可实时观测样品区域变化或者形态转变时，元素谱图及 Mapping 的动态变化过程。可实现光电联用，并结合样品形貌实现样品导航及定位功能					

2.5	电子图像最 高分辨率	电子图像最高分辨率达 8192*8192 像素；元素面分布图分辨率最高达 4096*4096 像素；可从面分布图上进行点、线谱图重建					
2.6	数据库	具备全谱线系数据库，配置 20kV 及 5kV 高低电压定量数据库，可覆盖不同电压下的定量分析。同时，用户可利用微束分析标样建立相应元素的数据库，进行有标样定量分析					
2.7	软件功能	配置真实面分布功能、漂移校正功能、定量面分布功能、定量线分布功能、自动相分布功能、大面积拼接功能					
2.8	保护装置	配置探测器前端盖板					
3	<b>EBSD 系统</b>	配备背散射电子衍射分析（EBSD），用以实现各类晶体材料晶体结构的解析					
3.1	相机系统	采用光纤传导式 CMOS 相机，分辨率 $\geq 1024*1024$ ，EBSD 在线解析最高标定速度 $\geq 5700\text{pps}$					



3.2	取向精度	取向精度 $\leq 0.05^\circ$					
3.3	马达	探头仰角自动调节马达，在探测器完全深入状态下，探测器 Z 轴可通过软件在 $\pm 23\text{mm}$ 范围内任意调整，而无需重新校准即可连续采集 EBSD 数据					
3.4	防碰撞设计	具有主动非接触式防碰撞功能					
3.5	一体化功能	操作软件与能谱仪软件一体化，实现能谱 EBSD 同时联机分析且不降速					
3.6	动态自动背景扣除技术	配备动态自动背景扣除技术，探测器参数自动优化					
3.7	晶体学数据库	配置 HKL 及 ICSD 晶体学数据库，NIST 数据库					
3.8	EBSD 数据后处理	配有 64 位 EBSD 数据后处理软件包，支持中文界面，包含且不限于如下功能：数据修饰、晶粒统计、晶界分析、应变分析、极图和反极图、校准 EBSD 分析时由于漂移导致的与电子图像					

		产生的失真等					
3.9	前置背散射探头	配置彩色前置背散射探头不少于 5 块，获得前向散射信号并进行伪彩处理					
3.10	TKD 样品台	配置 2 套 TKD 专用样品台					
3.11	其他必备软件	配置真实相分布功能、高级织构分析功能、分类功能、材料属性功能、母相晶粒重构功能、位错分析功能、CIF import 功能，大面积拼接功能					
3.12	离线分析	EBSD 软件离线 Dongle 2 个以及配套的两套离线工作站（内存 $\geq$ 32G，处理器不低于 I7，独立内存 $\geq$ 4G 以及两套显示器）					
4	<b>备品备件</b>	用以替换主机常用耗材与零件					
4.1	场发射灯丝	除主机所带灯丝以外，额外至少备用一根场发射灯丝					
4.2	Ga 离子源	除主机所带 Ga 离子以外，额外至少备用两套 Ga 离子源（含拆装），存于厂家，后期需要时					

		免费更换					
4.3	注入气体	除主机所带注入气体以外，额外至少备用备用两套 C, W (Pt) 气体源 (含拆装)，存于厂家，后期需要时免费更换					
4.4	激光束挡板	备用 3 套激光束挡板，激光束玻璃挡片 100 盒或备用激光保护镜片 20 块；主机自带备件包一套					
4.5	纳米机械手 针尖	备用纳米机械手针尖不少于 20 个					
4.6	其他耗材	液体碳浆 5 套 (含 5 瓶稀释剂)，导电胶 5 套，消磁镊子 10 支，样品托 500 个，拆装样品拖专用螺丝刀等工具一套					
5	<b>环境条件</b>	交钥匙工程，配备满足设备使用的空调；配备满足设备使用的气瓶与减压阀；如有需要，配置设备使用的独立地线一套					

## 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	采购人要求	投标人响应
1	成交价	人民币（国产设备） CIP 山东大学价（进口设备）	
2	交货时间	合同签订后 10 个月内（国产设备） 收到信用证 12 个月内（进口设备）	
3	付款方式	设备货到验收合格后支付总价款的 30%，设备投入使用 1 个月后支付总价款的 30%，设备投入使用 6 个月后无质量等问题后支付总价款的 40%。（国产设备） 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。（进口设备）	
4	安装验收	A. 设备验收由专家组和中标人联合在山东大学进行，验收条件按照合同规定执行。验收合格后填写验收报告，该验收报告作为支付中标货款的依据。 B. 对安装有特殊要求的设备，投标人承诺中标后在合同签订后 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。 C. 投标人承诺中标后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。 D. 投标人承诺中标后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。	
5	培训	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>B. 及时提供相关领域新技术与新信息，终生提供相关实验室技术咨询（该费用包含在总价中）。</p>	
6	<p>保修与维修</p>	<p>A. 质保期：国产设备 3 年 进口设备 1 年</p> <p>B. 投标人承诺中标后在验收合格之日起到质保期满前一个月内，进行一次现场全面检查（该费用包含在总价中），并写出正式报告。如发现问题应负责解决。</p> <p>C. 投标人承诺中标后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. 投标人承诺中标后定期回访用户。</p> <p>E. 投标人必须列明质保期满后的各项收费标准，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。</p> <p>F. 仪器中的软件享受终生升级（该费用包含在总价中）。</p> <p>G. 投标人承诺中标后 5 年内提供一次中标设备搬迁服务。</p>	