

山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

(本参数仅供参考，最终参数以招标文件为准)

本套系统由场发射高分辨原子分辨结构表征系统和样品预处理系统两部分组成。

一、场发射高分辨原子分辨结构表征系统

采购人要求 (用户填写)			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
1	场发射透射电子显微镜主机	<ol style="list-style-type: none">1. 场发射透射电镜主机单元及控制单元 (软硬件);2. 电镜支持系统: 环境罩、冷阱杜瓦瓶、高压系统、稳压电源、循环冷却水、压缩机、不间断电源 (UPS) 及透射电镜正常工作所必须的其外围附属设备等。3. 耗材以及易损件: 样品杆, 备用电子枪等4. 远程操作系统与荧光屏监控相机及相关附件和软件;5. 计算机操作系统: 主机工作站; 图像快速存取用高性能工作站; 计算机控制系统, 控制软件 (软硬件), 液晶显示器, 等等。	1
2	电子枪	<ol style="list-style-type: none">1. 肖特基场发射高亮电子枪2. 电压稳定度: $\leq 1\text{ppm}/10\text{min}$3. 亮度 $\geq 1.8 \times 10^9 \text{ A}/\text{cm}^2 \text{ srad}$4. 电子枪束斑漂移: $\leq 0.5/\text{min}$5. 束斑最大电流: $\geq 50 \text{ nA}$	1
3	最小束斑尺寸:	<ol style="list-style-type: none">1. 平行光模式: $\leq 1.5 \text{ nm}$2. 汇聚束模式: $\leq 0.5 \text{ nm}$3. 最大会聚焦角: $\geq 100 \text{ mrad}$	

		4. 最大接收角： $\geq 24^\circ$	
4	分辨率	#TEM 信息分辨率：0.12 nm； STEM 分辨率：0.16 nm@200kV	
5	加速电压	1. $\geq 20-200$ kV； 2. 加速电压全程可切换且仅需通过软件控制；	1
6	放大倍率	1. 25-1,000,000X 2. 相机常数：14mm-57mm 或以上	1
7	STEM 系统	具备 BF/ABF/ADF/HAADF 四个探头，能同时或者独立收集 4 个探头的信号成像，分辨率 $4k \times 4k$ ；STEM 放大倍数 300-150,000,000X；TEM 和 STEM 切换后稳定时间小于 30S。	
8	样品台	1. 五轴计算机控制样品台，可存储和复位 5 维 (x,y,z, α , β) 坐标； 2. 样品移动范围：x, y ≥ 2 mm, z ≥ 0.4 mm 3. 样品倾转范围： $\alpha \geq 35^\circ$ ； $\beta \geq 30^\circ$ ； 4. 样品台最大倾斜角度： $\pm 90^\circ$ ； 5. 样品台漂移： ≤ 0.5 nm/min； 6. 配备 $1k \times 1k$ 高分辨智能相机，可辅助转带轴。	
9	主相机成像系统	1. 底插式 CMOS 相机； 2. # 分辨率 $4k \times 4k$, 像素尺寸 $\geq 14\mu m \times 14\mu m$ ； 3. 动态范围 ≥ 16 bit； 4. # 动态读写速度 ≥ 25 fps@ $4k \times 4k$, 300fps@ 512×512 ； 5. 具有全像素原位数据采集功能和高信噪比； 6. 光纤耦合，可对电子衍射和高分辨成像进行实时数字化采集，并具有图像处理功能； 7. 带有动态位图像采集功能； 8. 包含所需控制软件和图像处理软件。	

10	能谱系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. # 双探头能谱 ($100\text{mm}^2 \times 2$) 或者四探头能谱 ($30\text{mm}^2 \times 4$), 硅漂移 (SDD) 无窗型探测器, 固体角 ≥ 0.7 srad; 2. 分辨率优于 $138\text{eV} @ \text{MnK}\alpha$; 3. 最大计数率 ≥ 800 kcps; 4. 谱图峰背比 $\geq 4000:1$; 5. EDS mapping 像素驻留时间 $\leq 10\mu\text{s}$; 具备快门保护; 具备漂移校正功能; 进行点、线、面扫描分析; 6. 各探头采集的数据可以独立显示和输出, 也可合并显示和输出; 7. 可以同时获取 STEM 模式下的线扫或者面扫数据; 8. 可实现原子分辨 EDS 成像; 9. 包含所需控制单元和数据采集和定量分析软件; 能谱和电镜一体化软件, 可自动读取和控制电镜参数, 如放大倍数、相机长度等。 	
11	真空系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电子枪真空度: $\leq 5 \times 10^{-6} \text{Pa}$; 2. 样品室真空度: $\leq 2 \times 10^{-5} \text{Pa}$; 3. 真空系统为完全无油系统, 包含机械泵、涡轮分子泵和离子泵等; 4. 更换样品时, 无需退灯丝电流和高压, 且更换样品时间 $\leq 5\text{min}$. 	1
12	Tomograph 三维重构系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. #包含高倾转 tomo 样品杆和图像采集、重构软件; 可自动倾转, 并且同时自动校准聚焦和电子束状态; 2. 可实现 TEM、STEM 和 EDS 三维重构; 最大图像漂移: x/y 方向 $\leq 2\mu\text{m}$ ($\pm 70^\circ$ 内倾转); 3. 最大欠焦量变化: $\leq 4\mu\text{m}$ ($\pm 70^\circ$ 内倾转); 4. 重复性: $\leq 400 \text{nm}$ (3 次重复插入样品杆情况下); 5. 能对样品杆进行初始化校准, 并将所有坐标参数存储下来, 供对中使用。 	1
13	原位加热系统	#原位 MEMS 加热样品杆; 最高加热温度 $\geq 1200^\circ\text{C}$; 温度稳定度 $\leq 3^\circ\text{C}/\text{小时}$; 温度控制精度 $\leq 4\%$, 读出精度 0.1°C ; 专用芯片 ≥ 100 片。	
14	聚光镜	\geq 两级聚光镜系统, 可实现细探针模式, 探针模式, 平行模式, 和低倍率模式, 可随意切换各种模式且温度保持恒定, 不会产生温度引起的偏移。 带有光阑位置记忆功能。	

15	物镜	球差系数：0.5mm 物镜电流稳定度：≤0.2ppm/min (峰峰值)	1
16	差分相位衬度成像系统	#具备差分相位衬度成像探头及其配套的数据采集和数据分析软件； 能实现磁畴 DPC 成像观察和 iDPC 轻元素成像。	
17	样品杆	包含单倾和双倾低背底 Be 样品杆各一根；	1
18	选区光阑	全自动，最小 10 μ m	1
19	物镜光阑	全自动，最小 10 μ m	1
20	冷却循环水泵	#满足电镜长时间使用要求，原厂配套。 1. AC 380V(±10%) 50Hz 三相；低噪音，振动小； 2. 保证长时间稳定工作运行；配备必要的温度监测保护，进行实时检测； 3. （温度监测保护，当出现问题温度升高时，可提前将电镜关机进行检修，避免电镜在运行中突然关机损坏电镜）保证原装配件； 4. 安装检修方便，无需拆动管道路系统；轴封采用硬质合金材质耐磨密封，延长机械密封寿命。	1
21	空气压缩机	满足电镜使用要求，原厂配套。	1
22	UPS 稳压电源	满足电镜使用要求，至少能保证提供 1 小时电量	1
23	计算机操作系统	1. 基于 win7 系统的 100%数字化操作系统； 2. 可保存多套电镜状态参数，每套参数彼此独立，可迅速切换无延迟； 3. 通过高速摄像机远程操控制和操作电镜，不需要暗室； 4. 具有漂移校准功能。 5. 保证电镜及其附件全功能运行时，不得出现实验人员明显可觉察的变缓、停顿或者死机现象。	1
24	扩展和通信接口	满足将来主机进行升级的必要扩展和通信接口	1

25	保修	主机和相关附件自验收之日起保修 2 年，第 3 年免人工费。	1
26	其他	保证设备正常运行，实现全部功能和常规保养所需的全套标准附件，包含软件、硬件和专用工具。相关技术和软硬件现场培训。	1

二、样品预处理系统部分

采购人要求（用户填写）			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
1	聚焦离子束双束显微镜主机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主机控制器；电子镜筒；带有束闸的离子束镜筒；多功能样品台；镜筒内探测器，可实现 SE 和 BSE 功能；二次电子探测器；可以实现电流测量；红外相机；集成的等离子清洗；无油真空系统。 2. Win7 操作系统，计算机主机和 24 吋 LCD 显示器 x 2 等； 3. 一切满足系统运行的其他附件。 	1
2	电子束系统分辨率	<ol style="list-style-type: none"> 1. #高压分辨率：0.6nm@15kV(二次电子) 2. 低压分辨率：1.0nm@1kV(二次电子) 	1
3	电子束其他性能指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电子着陆能量范围： 20eV-30keV 2. 电子束束流： 0.8pA-100nA, 1pA 以下可以成像观察，透镜控制束流值连续可调； 3. 多级聚光镜均采用恒功率物镜，双线圈反向补偿，降低放大倍数切换时候的稳定时间。 	1
4	离子束系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. #液态 Ga 离子源；离子源寿命不低于 1000 小时； 2. #Ga 离子束分辨率： 2.5nm@30kV 3. Ga 离子束流强度： 0.1 pA-65nA 4. 离子束电压： 500V-30kV 	1

5	样品室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大样品室，样品室室内直径$\geq 370\text{mm}$; 2. 至少具有≥ 20个附件、探测器接口; 	1
6	样品台	<ol style="list-style-type: none"> 1. 五轴样品台 (X/Y/Z/R/T) ; X/Y 方向移动范围$\geq 110\text{mm}$; 2. 样品台倾斜范围: $-15^\circ \sim +90^\circ$, 旋转尺寸 360° ; 3. 装载基座; 4. 样品装载台; 	
7	#辅助气体注入系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拥有独立的分离式气体注入系统, 可重新配置; 2. 具备金属沉积系统, 可在离子束、电子束诱导下进行 Pt、C 等沉积; 3. 可增加至 4 种气体注入系统, 拥有 10 种以上备选过程方案; 4. 每种气体配备独立的气体注入器, 防止不同气体交叉污染。 	1
8	真空系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完全无油真空系统, 减少污染; 2. 包含机械干泵、涡轮分子泵和离子泵; 3. 样品室真空度可达到 $3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ 	
9	探测器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 样品室二次电子探测器 ETD; 2. 透镜内 SE 探测器; 3. 透镜内 BSE 探测器; 4. 样品室红外 CCD 相机; 5. 样品导航光学显微镜探测器; 	1
10	全自动纳米机械手	<ol style="list-style-type: none"> 1. #集成纳米机械手, 电镜观察和机械手控制由同一电脑同一软件完成, 可边操纵边观察; 2. X/Y/Z/R/T 全自动纳米机械手, 最小步长$\leq 50\text{nm}$, 旋转角度$\leq 0.1^\circ$ 	1
11	冷冻系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. #包括冷冻台和真空转移系统两部分, 真空与双束集成, 不需要额外的真空泵; 2. 真空转移系统与系统形成互锁以确保安全性和操作简易性; 3. 过渡舱抽真空时间≤ 30秒。温度范围为$+50^\circ\text{C}$到-190°C; 温度稳定性$\leq 1^\circ\text{C}$; 4. 降温速率: $15\text{min}@130^\circ\text{C}$; 杜瓦瓶液氮可维持 8 小时。 	

12	FIB 自动化功能	#用户按照标准指令流程，可以自动快速制备 TEM 样品	1
13	冷却水、空压系统	要求有空压机（原厂配套）和冷却循环水系统（原厂配套），分别用于冷却镜筒和其他部件。	1
14	控制系统	1. 基于 Windows7 操作系统图形用户界面，键盘、鼠标及手动用户界面； 2. 24 吋 LCD 显示器×2，分辨率 1900×1200； 3. 文件存储格式： TIFF, BMP 或 JPEG 格式，单幅或者四幅显示； 4. 拍摄的图片需要包含样品位置信息，通过高精度样品台，可通过图片点击，进入原始拍摄位置。	1
15	UPS 电源	至少提供 1 小时电量	1
16	机械手针	备用纳米机械手针≥20 根	1
17	扩展和通信接口	满足将来主机进行升级的必要扩展和通信接口	1
18	保修	主机和相关附件自验收之日起保修 2 年，第 3 年免人工费。。	1
19	其他	保证设备正常运行，实现全部功能和常规保养所需的全套标准附件，包含软件、硬件和专用工具；相关技术和软硬件现场培训。	1

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
------	------	-------

1	成交价	CIP 山东大学价
2	交货时间	进口产品：收到信用证 8 个月内交货 国产设备：合同签订后 6 个月内交货；
3	付款方式	进口设备：100%信用证，其中 90%凭装运单据支取，10%尾款凭验收小组签字确认且加盖公章的验收报告支付。 国产设备：设备安装调试完毕且验收合格后支付至合同额的 100%。
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用户单位进行，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。 B. 中标人应在合同生效后的两个月内，对用户可能的安装场地进行免费噪声、振动和磁场等情况测试，并向买方提出详细地安装场地要求和安装环境改造方案，并协助用户进行安装实验室改造验收工作。 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。 D. 仪器到达用户所在地，中标人应在接到用户通知后两周内进行免费安装调试，并且达到说明书技术指标的要求。
5	技术培训	A. 设备安装后，中标人应在用户所在地或者仪器原厂对用户进行至少三人、为期不少于 20 个工作日的基 本维护、使用和调试等方面的免费培训。 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。
6	保修与维修	A. 中标人提供所有物品的 2 年保修期，外加第 3 年保修免人工费，保修期自仪器验收后，双方确定保修期开始签字之日起计算。 B. 在保修期内，如中标人供货范围内的设备发生软、硬件故障，中标人保证在三个月内负责免费更换和安装调试，并按照技术指标进行考核，验收完毕后免费保修期顺延一年。 C. 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>D. 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应该小于 24 小时，终身维修；需要在现场解决问题的，应在三个工作日内到达仪器现场。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>E. 中标人应定期回访用户。</p> <p>F. 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。</p> <p>G. 仪器中的软件享受终身免费升级；</p> <p>H. 中标人应向用户提供设备主体及主要附件的详细操作说明和相关技术资料以及软件说明书。</p>
7	其他条款	

此表内容只做参考，请用户根据购置设备的实际需求填写《商务条款响应一览表》。