

招标项目技术、服务、政府采购合同内容条款及其他 商务要求

▲1. 工作条件

- 1.1 电力供应：220V (±10%)，50Hz
- 1.2 工作温度：18°C-23°C
- 1.3 工作湿度：< 80% (20°C)
- 1.4 仪器的工作状态：较强的防震抗磁能力，工作稳定
- 1.5 仪器设备的安全性：符合放射线防护安全标准和电器安全标准

▲2. 设备用途：

2.1 本系统主要用于对各种材料进行二维或三维的快速、精确的形貌观察和微区结构的表征，获得非晶材料的质厚衬度像，多晶材料的衍射衬度像，和单晶薄膜的相位衬度像（原子像）。选择特定设计的极靴和样品台，未来可扩展升级进行原位动态实验。本系统主要有电子光学系统、高压系统、真空系统等部分组成。将来可通过配置联用软件实现 TEM 和 FIB-SEM 的位置共享关联，实现从宏观块体到微观原子级结构的分析。

3. 技术规格

3.1 电子枪

- 3.1.1 电子枪类型：肖特基场发射电子枪
- 3.1.2 电子枪亮度： $\geq 4 \times 10^8$ A/cm² /sr (200 kV)
- 3.1.3 束斑漂移： ≤ 0.5 nm/min

3.2 加速电压

▲3.2.1 加速电压：20-200kV，加速电压全程范围内可自由切换，仅需通过软件完成，可自由调节。

- 3.2.2 加速电压稳定度： ≤ 1.0 ppm/10 min

3.3 TEM 模式

- ▲3.3.1 信息分辨率： ≤ 0.12 nm (200 kV)
- 3.3.2 线分辨率： ≤ 0.10 nm (200 kV)

3.3.3 TEM 模式放大倍数：25× - 1050k×

3.3.4 配备实时漂移校正成像(DCFI)功能来降低样品漂移的影响，保证在 TEM 模式获得高衬度高分辨率图像

3.4 会聚束电子衍射 (CBED)

3.4.1 最大衍射角： $\geq \pm 12^\circ$ (半角)；

3.4.2 最大会聚角： ≥ 100 毫弧度 (mrad)

★3.4.3 衍射模式相机长度范围：14 mm 至 5700 mm，保证选区衍射和高阶衍射成像并能通过相机拍照

3.5 透镜系统

★3.5.1 采用恒功率透镜设计，消除在不同高压不同模式切换以及放大倍数调整时产生的热效应；保证三维重构等长时间应用在成像与分析时的稳定性，以及不同高压不同模式切换时各级透镜系统参数的稳定性与已存储参数的可用性

★3.5.2 物镜极靴间距： ≥ 5 mm，保证三维重构杆、双倾杆以及各种原位杆的适用性及最大转动角度

3.5.3 配备全自动光阑系统

3.6 扫描透射(STEM)系统

▲3.6.1 STEM 分辨率： ≤ 0.16 nm (200 kV)

3.6.2 配备高角环形暗场(HAADF) STEM 探测器，可采集高角环形暗场(HAADF)图像，支持 4096*4096 像素 STEM 数据采集；

3.6.4 配备自动合轴模块，可自动调整 STEM 模式的电子光学系统来自动聚焦及校正像散。

3.6.5 配备实时漂移校正帧积分功能，以降低样品漂移的影响，保证在 STEM 模式获得高衬度高分辨率图像。

3.6.6 STEM 模式放大倍数：310× - 320M×

3.7 样品台与样品杆

3.7.1 五轴优中心高精度自动样品台，观察点位置可以标记存储并返回

3.7.2 样品台最大倾斜角度(α)： $\pm 90^\circ$

★3.7.3 双倾样品杆最大样品倾斜角度： $\alpha / \beta \geq \pm 35^\circ / \pm 30^\circ$

★3.7.4 样品移动范围：X,Y ≥ 2 mm；Z ≥ 0.75 mm

3.7.5 样品漂移（使用标准样品杆）： ≤ 0.5 nm/min

★3.7.6 配备自动晶带轴校正软件包，可以自动快速准确地将样品倾转至分析所用的晶带轴，并且在 β 角倾转时可以实现共轴心，样品位移小。

3.8 数字化成像系统

3.8.1 配置 TEM 一体化超高速高动态观察数字相机，快速寻找观察兴趣区

3.8.1.1 动态模式可实现短时间和长时间曝光的快速切换

3.8.1.2 支持动态傅立叶变换

3.8.2 配置 TEM 一体化超快速高分辨 CMOS 记录相机

3.8.2.1 安装位置：同轴，底插式，可伸缩

▲3.8.2.2 高分辨 CMOS 相机像素：感应尺寸：4,096 *4,096 像素，真实像素大小： $\geq 14\mu\text{m} \times 14\mu\text{m}$

3.8.2.3 拍摄速率：1fps@ 4k*4k，25fps@ 512*512。

3.9 真空系统

3.9.1 采用完全无油的机械泵、涡轮分子泵与离子泵构成的真空系统，以防止真空系统造成的样品污染。

3.9.2 真空度：电子枪真空度 $\leq 5.0 \times 10^{-6}$ Pa；样品区真空度 $\leq 2.0 \times 10^{-5}$ Pa（冷阱）Pa

3.9.3 更换样品无需关闭高压

3.10 电镜操作和控制

3.10.1 基于 Windows 10 系统的计算机控制系统，所有电镜操作由电镜控制器直接控制，控制命令为 100%数字化信号。

3.10.2 电镜系统软件可通过直观简单的工作流程，实现快速可重复操作，从光学模式设置、探测器选择到采集和分析，快速成功地获得结果。

3.10.3 能方便地实现常用功能，包括样品移动、光束移动、放大倍数、模式切换、聚焦、合轴操作等。能非常便捷的将数据、软件各模块在两台液晶显示器之间显示。

3.10.4 电镜操作者可以根据需要拥有一套或多套电镜状态参数，每套状态参数相互独立，可在使用过程中迅速切换调用。可设置任意多个用户，每

个用户之间的参数设置相对独立，同时还可以相互调用。

3.10.5 配备自动合轴软件，可以自动进行日常的合轴调试，以保证电子光学系统的良好状态。

3.10.6 可设置多级用户权限，保证系统的稳定运行。

3.11 能谱仪

★3.11.1 配备两个能谱探头，集成在电镜极靴内

3.11.2 无窗设计，快门保护，保证特征 X 射线不被窗口吸收

3.11.3 最大输出计数率：不低于 400kcps

3.11.4 能量分辨率： ≤ 136 eV (Mn-K α)，在输出计数率 10 kcps 内保持不变；

能量分辨率： ≤ 140 eV (Mn-K α)，在输出计数率 50 kcps 内保持不变

3.11.5 峰背比 (Fiori 数)： ≥ 4000 ，无杂质干扰峰

3.11.6 采集软件具有漂移矫正功能。

3.11.7 可快速进行点、线、面扫描等分析。

3.11.8 采集软件具有内置的吸收矫正技术，可以实现更精确的定量分析

▲4. 配置清单

4.1 场发射透射电镜主机一台，包括

4.1.1 电子显微镜基本单元 1 套

4.1.2 冷却水循环系统、压缩机及必要的外围附属设备 1 套

4.1.3 单倾样品杆 1 套

4.1.4 低背景双倾样品台 1 套

4.1.5 一体化 STEM 扫描透射系统 1 套

4.1.6 高分辨 4k*4k CMOS 相机 1 套

4.1.7 能谱仪系统（双探头） 1 套

5. 售后服务要求

5.1 仪器调试通过验收后，提供 1 年免费保修服务，保修期间维修及部件更换费用由厂家负责，保修期自仪器验收签字之日起计算；

5.2 厂家应具备可靠的服务能力，中国境内有固定的维修点及备品备件仓库。要求厂家具备专职售后服务工程师（不兼职服务其他仪器）和专职应用工程师（不兼职服务其他仪器），保修期内非人为因素损坏不收取零部件及其他费用，并承诺提供终身售后服务；

▲5.3 验收时，提供检测指标所需要的标准样品。

采购需求

（一）采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：

本项目 1 个包，用于西南石油大学教学科研使用，包括透射显微镜采购等。

采购项目需要落实的政府采购政策：1、鼓励节能政策：在技术、服务等指标同等条件下，优先采购属于国家公布的节能清单中产品。2、鼓励环保政策：在性能、技术、服务等指标同等条件下，优先采购国家公布的环保产品清单中的产品。3、扶持中小企业政策：评审时小型和微型企业产品享受 10%的价格折扣。4、本项目允许进口设备投标。

（二）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：

符合国家现行相关标准及行业标准。

（三）采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：

符合国家现行相关标准及行业标准。

（四）采购标的的数量、采购项目交付或者实施的时间和地点：

数量：1 批。

交货时间：合同签订生效后 6 个月内完成安装调试并交付使用。

交货地点：成都市新都区新都大道 8 号西南石油大学校内指定地点。

（五）采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求：

售后服务要求 1.仪器调试通过验收后，提供 1 年免费保修服务，保修期间维修及部件更换费用由厂家负责，保修期自仪器验收签字之日起计算；2.厂家应具备可靠的服务能力，中国境内有固定的维修点及备品备件仓库。要求厂家具备专职售后服务工程师（不兼职服务其他仪器）和专职应用工程师（不兼职服务其他仪器），保修期内非人为因素损坏不收取零部件及其他费用，并承诺提供终身售后服务等；

（六）采购标的的验收标准：

1.本项目采购人及其委托的采购代理机构将依据合同条款、招标文件要求、投标文件响应及承诺内容，严格按照政府采购相关法律法规以及《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205号）的要求进行验收。

2.验收结果合格的，中标人凭采购人出具的验收合格书面证明到采购人相关部门办理履约保证金的退付手续；验收结果不合格的，履约保证金将不予退还，也将不予支付采购资金，还可能会报告本项目同级财政部门进行处罚。

（七）采购标的的其他技术、服务等要求：

验收时,提供检测指标所需要的标准样品等。