**第八部分 技术部分**

* + 1. **货物需求一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 包号 | 设备名称 | 数量（套） | 简要用途 | 是否允许采购进口产品 | 采购预算 |
| 1 | 场发射扫描电镜系统 | 1 | 场发射扫描电子显微镜能够对各种材料的样品和样品表面微观结构进行超高分辨率成像观察，获取表面微观结构形貌信息、成分衬度信息，可以在低电压下条件下无需镀膜直接高分辨观察。配置X射线能谱仪附件，可同时对样品表面微观区域内元素成分进行定性和定量分析。配置电子背散射衍射仪与800°加热加载台，实现原位电子背散射衍射分析。 | 是 | 人民币450万元 |

注：投标人须对上述投标内容中完整的一包或几包进行投标，不完整的投标将视为非响应性投标予以拒绝。

* + 1. **技术规格**

一、总 则

1、投标要求

1.1 投标人在准备投标书时，务必在所提供的商品的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。

1.2 投标人提供的货物须是成熟的全新的产品，其技术规格应符合招标文件的要求。如与招标文件的技术规格有偏差，应提供技术规格偏差的量值或说明（偏离表）。如投标人有意隐瞒对规格要求的偏差或在开标后提出新的偏差，买方有权扣留其投标保证金或/并拒绝其投标。

1.3 投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。

2、评标标准

2.1 除招标文件中指定的附件和专用工具外，投标人应提供仪器设备的正常运行和常规保养所需的全套标准附件、专用工具和消耗品。投标人在投标书中需列出这些附件和工具的数量和单价的清单，这些附件和工具的报价的总值需计入投标价中。

2.2 对于标书技术规范中已列出的作为查询选件的附件、零配件、专用工具和消耗品，投标书中应列明其数量、单价、总价供买方参考。投标人也可推荐买方没有要求的附件或专用工具作为选件，并列明其数量、单价、总价供买方参考。选件价格不计入评标价中。选件一旦为用户接受，其费用将加入合同价中。

2.3 为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后60天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

2.4 关于设备的安装调试，如果有必要的安装准备条件，卖方应在合同生效后一个月内向买方提出详细的要求或计划。安装调试的费用应计入投标价中，并应单独列出，供评标使用。

2.5 制造厂家提供的培训指的是涉及货物的基本原理、操作使用和保养维修等有关内容的培训。培训教员的培训费、旅费、食宿费等费用和培训场地费及培训资料费均应由卖方支付。

2.6 在评标过程中，买方有权向投标人索取任何与评标有关的资料，投标人务必在接到此类要求后，在规定时间内予以答复。对于无答复的投标人，买方有权拒绝其投标。

3、工作条件

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统都应符合下列要求：

3.1 适于在气温为摄氏-40℃～＋50℃和相对湿度为90％的环境条件下运输和贮存。

3.2 适于在电源220V（±10％）/50Hz、气温摄氏+15℃～＋30℃和相对湿度小于80％的环境条件下运行。能够连续正常工作。

3.3 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。

3.4 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。

4、验收标准

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统按下列要求进行验收：

4.1 仪器设备运抵安装现场后，买方将与卖方共同开箱验收, 如卖方届时不派人来, 则验收结果应以买方的验收报告为最终验收结果。验收时发现短缺、破损, 买方有权要求卖方负责更换。

4.2 验收标准以中标人提供的投标文件中所列的指标为准（该指标应不低于招标文件所要求的指标）。任何虚假指标响应一经发现即作废标，卖方必须承担由此给买方带来的一切经济损失和其它相关责任。

4.3 验收由采购人、中标人及相关人员依国家有关标准、合同及有关附件要求进行，验收完毕由采购人及中标人在验收报告上签名。

5、本技术规格书中标注“★”号的为关键技术参数，对这些关键技术参数的任何负偏离将导致废标。

6、如在具体技术规格中有本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准。

**三、具体技术规格**

**第一包**

**场发射扫描电镜系统**

**预算：**450

**数量：**1套

**报价币种：**美元

**交货方式与地点：**CIP沈阳机场，中国科学院金属研究所。

**交货日期：**合同签订后12个月，如因实验场地原因需要延后发货，在发货前2个月通知卖方，另行约定交货时间。

**（一）场发射扫描电镜部分**

**1．**★**设备用途（不用提供证明资料）**

场发射扫描电子显微镜能够对各种材料的样品和样品表面微观结构进行超高分辨率成像观察，获取表面微观结构形貌信息、成分衬度信息，可以在低电压下条件下无需镀膜直接高分辨观察。配置X射线能谱仪附件，可同时对样品表面微观区域内元素成分进行定性和定量分析。配置电子背散射衍射仪与800°加热加载台，实现原位电子背散射衍射分析。

**2．工作条件:**

2.1电源： 220 V ± 10 %，50~60 Hz；

2.2运行环境条件: 17-23°C，相对湿度 < 80% (无冷凝)

2.3可连续运行；

**3.1电子光学系统**

3.1.1 电子枪： Schottky肖特基场发射电子枪

★3.1.2分辨率：二次电子（SE）像

≤ 0.7 nm@15kV，

≤ 1.2 nm@1kv（标准模式）；

3.1.3发射电压：标准模式下加速电压200V~30kV，加速电压连续可调；具有减速模式，着陆电压：20V~30kV；

3.1.4 放大倍数可调范围12×--1,000,000×倍；

**#**3.1.5 电子束束流可达20 nA，束流可调；束流稳定性优于0.2%/h；

3.1.6物镜光阑孔数量不少于6孔，光阑具备自动坐标记忆功能，可通过软件自动控制光阑孔径更换，无需手动调节

★3.1.7 物镜结构至少包含静电透镜和电磁透镜两部分结构，能够实现物镜下方无磁场泄露的工作模式，可用于磁性样品；

3.1.8 电子枪自动烘烤,自动启动

**3.2 样品室及样品台**

3.2.1样品室内部左右宽度≥330mm，前后进深≥330mm，高度≥270mm

**#**3.2.2样品可360°旋转条件下，可装载最大样品直径尺寸≥200mm

3.2.3配置五轴优中心马达驱动样品台，水平方向最大移动范围X轴≥100mm，Y轴≥100mm，样品台不倾斜条件下X/Y轴移动重复精度≤3um； Z轴方向最大移动范围≥40mm，可双向倾斜，倾斜范围-4° - 70º，可360°连续旋转；

3.2.5 工作距离可调范围1 mm—40 mm；

3.2.6 能谱仪最佳分析工作距离≤9mm；

**#**3.2.7 配置能够快捷控制马达台5个轴向快捷移动的摇杆控制器，配置多功能旋钮操作控制面板；

3.2.8 样品座：配置具备导航功能的多孔样品座；

**3.3 探测器配置：**

★3.3.1 配置镜筒内二次电子探测器、样品室内二次电子探测器，配备可气动抽拉式背散射电子探测器，可以清晰获取样品的成分衬度信息和晶体取向衬度信息，可独立控制开关的物理分割区域数量≥5;

**#**3.3.2 背散射电子探测器能够实现电子通道衬度成像；

3.3.3 配置样品室内彩色CCD相机探测器，可实时监控样品仓内各零部件和样品之间的位置关系；

3.3.4 配置样品电流监测器或法拉第杯；

3.3.5 电子束在同一位置扫描时，能够同时开启二次电子和背散射电子探测器同时成像，同时获得同一位置独立的二次电子图像和背散射电子图像，以及二者的混合像；

**3.4全无油真空系统**

3.4.1 配置无油磁悬浮涡轮分子泵和离子泵；

3.4.2 配置前级无油机械泵；

3.4.3 样品室真空度优于2×10-4 Pa, 电子枪真空度优于3×10-7 Pa；

3.4.4 自动抽真空：可完全自动控制气动真空阀；

**3.5 数字图像记录系统**

**#**3.5.1 图像扫描：无需拼图单幅图像最大分辨率≥32k×24k像素；

3.5.2 图像显示：配置24”显示器2台（系统主机用）；

3.5.3 图像记录格式：TIFF, BMP或JPEG。

**3.6 控制和数据处理系统**

3.6.1 计算机系统不低于配置Intel 2,33 GHz；4GB DDR2内存；1TB硬盘；独立显卡；DVD刻录机；根据供货时间，提供最新产品；

3.6.2 Windows 10及以上版本操作系统；

3.6.3可自动调节功能：电子枪对中、真空控制、亮度与衬度、调焦和象散、动态聚焦、倾斜补偿；

3.6.4 具备帧平均扫描模式，并具备帧平均扫描模式漂移校正功能，方便处理不导电样品；

3.6.5 具备能谱仪RS232智能通讯接口，能谱仪软件可自动获取主机系统图像主要技术参数；

**3.7 其他配件**

3.7.1 配置静音闭路冷却水系统，用于冷却镜筒或其它部件；

3.7.2 配置无油空气压缩机；

3.7.3 配置不间断稳压电源，整机续航时间≥1小时；

**（二）能谱仪及电子背散射衍射仪部分**

**1. 工作条件**

1.1 电源电压： 同电镜

1.2 工作环境： 15°C--30°C；湿度：<85%相对湿度，无冷凝。

1.3 接地电阻： 同电镜

**2. 能谱仪（EDS）**

★2.1 探测器：探测器有效面积不小于100 mm2 ；超薄窗设计；

**#**2.2 能量分辨率：Mn Ka保证优于127eV（计数率130,000cps）；

超轻元素F Ka保证优于64eV（计数率130,000cps）；

超轻元素C Ka保证优于56eV（计数率130,000cps）；

★2.3 元素分析范围：Be 4～Cf 98。

2.4 探测器可软件控制，自动伸缩。

2.5 控制单元：具备Live功能，移动样品时，元素谱图与面分布图实时刷新显示，无需在电镜和能谱软件间切换。样品一旦停止移动，自动开启面分布图静态采集模式，得到更高清晰度的面分布图；

2.6 控制单元：可记录样品预览过的位置，以便随时返回重新分析。并具备元素追踪功能，显示经过位置的不同元素含量变化；

2.7 控制单元：拥有完备的高低电压定量数据库，20kV和5kV；

2.8 能谱仪处理器与计算机采用分立式设计，电子图像清晰度可达8192x8192，全谱面分布图清晰度可达4096x4096；

2.9 图像灰度、对比度自动调节，二次电子像及背散射像可同时采集；

2.10 能谱操作软件多线程设计，导航器界面，支持自定义模式及账户管理，支持分屏显示及远程控制，支持中、英文等多种操作界面；

2.11 具备全谱面分析和全谱线扫描分析功能。一次面分布分析即可存储样品每一扫描位置（x,y）的所有信息，用户随后可以在离线状态下从图像上的任何位置重建谱图和面分布图；

2.12 能够自动扣除背底；

2.13定性分析：可自动标识谱峰，无禁止自动标定的元素，可进行谱重构，对重叠峰进行手动峰剥离；

2.14 定量分析：能够符合国际国内能谱定量分析标准；

**3. 电子背散射衍射仪（EBSD）**

★3.1高速低噪音CMOS相机，优于1024x1024像素，采用波纹管密封，适合此SEM样品室真空要求；

★3.2 EBSD在线解析标定速度不低于3000 pps。EBSD面分布图可达4096x4096，取向精度优于0.1度；

3.3 光学系统采用光纤板将荧光屏信号无损的传导到CMOS芯片，有效增大光通量，特别适合弱信号分析；

3.4 专门设计的探头仰角自动调节马达，在软件中可以控制探头深入角在正负5度范围内任意调整，而无需重新校准即可连续采集EBSD数据；

3.5 配有独立的操作手柄，能够实时显示探头位置，可选择直达指定位置或者步进模式控制探头就位；

3.6 独有的接近传感器，保护EBSD探测器前端，在碰撞接触前就探测并预警；

3.7 探测器插入退出，最快速度：15 mm/s，精度：< 10 μm；

3.8 软件配置

3.8.1 应用软件采用多任务设计，可以同时并行数个任务，并支持分屏显示及远程控制。操作软件完全与能谱仪软件一体化，可进行EBSD晶体取向分布分析。可根据能谱数据对EBSD花样进行预过滤，实现对未知相的相鉴定（Phase ID），实现能谱EBSD同时联机分析且不降速；

3.8.2 动态自动背景扣除技术，探测器参数自动优化，大大减轻用户工作量。切换样品、更换分析位置、以及EBSD探测器伸缩、倾转后均无需重新扣除背景或重新优化；

3.8.3 能对所有对称性（从三斜到立方）晶体材料的EBSP花样进行自动化的标定， 且各相的反射面可以独立选择，并可以进行带宽修正，也可以对衍射带边缘及中间进行标定；

3.8.4 配置HKL标准数据库和ICSD海量晶体学数据库，数据容量不小于5万种，已经滤掉伪对称数据；

3.8.5 采用最优化的Hough变换，多条带标定方法（最多可以用12根菊池带进行标定），根据平均角度偏差MAD结构因子进行完全自动化的菊池带识别和花样标定。

3.8.6 配有64位后处理软件包，和采集软件一体化风格，方便高效，包含且不限于如下功能：

（1）晶粒度统计

（2）晶界分析；

（3）物相鉴定；

（4）ODF软件和漂移校正软件；

（5）极图和反极图分析；

（6）可自动剥离形变和再结晶区；

3.8.7配有专用的高精度标定模式，实现更高角度分辨率的标定；

3.8.8 配有专用的分析透射样品的TKD标定模式，同时配置TKD样品台1个；

3.8.9 具有大面积拼接功能；

**#**3.9 配有热红外信号过滤器能配合拉伸加热台使用；

**#**3.10 配置磷屏前端5块专门接收FSD信号的固体硬件，以获得彩色前置背散射取向衬度照片用于清晰表征取向差异。

3.11 配置EBSD专业离线数据处理软件1套；

**（三）加热加载原位台**

**1. 工作条件**

1.1 电源电压： 同电镜

1.2 工作环境： 15°C--30°C；湿度：<85%相对湿度，无冷凝。

1.3 接地电阻： 同电镜

**2. 技术参数**

2.1电源： 230/110 VAC.

★2.2载荷范围： 从 1N 至5000 N，拉压模式；

**#**2.3载荷精度：100N以下0.01N；200N - 1kN = 0.1N；1kN以上1N；

2.4最大样品尺寸(mm): 60 × 10 × 5；

**#**2.5形变速度范围：0.1 to 20 µm/sec，连续可调

2.6拉伸位移范围：系统配备有线性编码器位移规，精度100 nm，可测最大位移范围45 mm；

★2.7试样加热：室温~ 800℃； 控温精度: 1℃；最大升温速率:5℃/s；

2.8拉伸台尺寸：满足样品室与样品台的安装要求；

2.9负责软件安装及使用培训（3天）至独立使用。

**（四）总体技术服务**

**1.设备安装、调试和验收**

1.1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、震动及磁场等情况测试，并向买方提出详细的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。

1.2仪器到达用户所在地后，在接到用户通知后两周内进行免费安装调试，直至通过验收。

**2 技术培训：**

设备安装后，对用户进行至少两人、为期不少于10个工作日的基本维护、使用调试、数据处理等方面的免费培训。

**3 设备保修**

★3.1保修期：卖方提供所有物品的1年的免费保修，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。（不用提供证明资料）

3.2在保修期内，如卖方供货范围内的设备发生软、硬件故障，卖方保证在三个月内负责免费更换和安装调试，并按照技术规格内相应指标考核，

3.3维修响应时间：卖方应在两个工作日内对用户的服务要求做出响应；需要在现场解决问题的，应在三个工作日内到达仪器现场。

3.4软、硬件升级：卖方应向用户提供与设备硬件相应软件的终身免费升级。

3.5为保证设备的长期运行稳定性，应提供相应的证明和资料以便需方考察、验证。

3.6 设备零部件更换：卖方应保证8年内用户设备的零部件受损需要更换时都有充足货源。