

# 第八部分 采购需求

## 一、货物需求一览表

包号	设备名称	数量	简要用途	交货期	预算	交货地点	是否允许采购进口产品
1	高分辨透射电子显微成像子系统	1套	高分辨透射成像子系统可提供原子尺度的结构化学信息,实现亚纳米级/纳米级静动态结构表征,解析材料的晶体结构、晶界、缺陷及异质结界面原子排布。结合EDS(能谱)表征材料元素分布信息。	合同生效后12个月	709万元人民币	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	是

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。

## 二、总 则

投标方应遵守项目的标准规范和本文件的要求。投标方应对所报价的技术与设计、设备和材料的供货以及施工安装等承担全部责任。

### 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 投标人提供的货物的技术规格，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、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。**

**4、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、具体要求

货物名称：高分辨透射电子显微成像子系统

数量：1套

★交货日期：合同生效后12个月（需提供应答）

★付款方式：（需提供应答）

针对国产产品：合同签订后预付30%，到货后付30%，验收合格付30%，验收合格后12个月付10%。

针对进口产品：合同签订后预付30%，开信用证付70%（凭发货单据付60%，验收合格付10%）。

#### 1 综述

##### 1.1 用途

高分辨透射成像子系统可提供原子尺度的结构化学信息，实现亚纳米级/纳米级静态结构表征，解析材料的晶体结构、晶界、缺陷及异质结界面原子排布。结合EDS（能谱）表征材料元素分布信息。

##### 1.2 部件构成

1) 表征系统主体模块。2) 源组件模块。3) 超高真空环境模块。4) 微区样品组件模块。5) 环境加持组件模块。6) 多模态探测模块。7) 成分分析组件模块。8) 软件控制组件模块。9) 强制性辅助组件模块。

##### 1.3 使用环境

振动： $<0.2 \mu\text{m/s}$ （ISO 20816-1 标准）；磁场： $<0.1 \mu\text{T}$ （地球磁场的1/500）；温度波动： $<\pm 0.1^\circ\text{C/h}$ 。

#### 2 技术要求

##### 总体功能要求

- 1) TEM 信息分辨率： $\leq 100 \text{ pm}@300 \text{ kV}$ ；
- 2) STEM 分辨率： $\leq 50 \text{ pm}@300 \text{ kV}$ ；
- 3) 肖特基场发射电子枪，电子枪亮度 $\geq 7.5 \times 10^7 \text{ A/m}^2/\text{Sr/V}$  @300 kV；
- 4) 物镜极靴间距：大于 5.0 mm。

##### 技术指标要求

##### 2.1 表征系统主体模块

★2.1.1 分辨率: TEM 信息分辨率 $\leq 100 \text{ pm}@300 \text{ kV}$ ；STEM 分辨率 $\leq 50 \text{ pm}@300 \text{ kV}$ 。

★2.1.2 物镜极靴间距：大于 5.0 mm。

★2.1.3 恒功率透镜设计。

## 2.2 源组件模块

★2.2.1 带有单色器的超稳定超高亮度肖特基场发射电子枪，电子枪亮度： $\geq 7.5 \times 10^7$  A/m<sup>2</sup>/Sr/V@300 kV；

2.2.2 束流/束斑尺寸： $\geq 30$  pA @50 pm；

2.2.3 单色器能量分辨率： $\leq 0.3$ eV；

2.2.4 单色器可实现全自动调节；

## 2.3 超高真空环境模块

2.3.1 真空构成：由机械泵、涡轮分子泵和离子泵等无油系统构成；

2.3.2 更换样品时无需关高压；

2.3.3 大容量液氮冷阱：添加一次可使用至少 72 小时；

2.3.4 真空度：源真空度 $\leq 1 \times 10^{-6}$  Pa；样品区真空度 $\leq 2.0 \times 10^{-5}$  Pa。

## 2.4 微区样品组件模块

2.4.1 五轴增强型全自动压电陶瓷样品台，可存储和复位五维 (x, y, z,  $\alpha$ ,  $\beta$ ) 坐标；

2.4.2 样品台的最大倾斜角度： $\pm 70^\circ(\alpha)$ ；

2.4.3 插入低背景高视野双倾样品杆的最大倾斜角度： $\pm 30^\circ(\alpha) / \pm 29^\circ(\beta)$ ；

2.4.4 马达机械驱动移动范围：X/Y： $\pm 1$  mm， Z： $\pm 0.375$  mm；

2.4.5 样品漂移速率（使用标准样品杆）： $\leq 0.5$ nm/min；

2.4.6 压电陶瓷移动范围：X,Y $\geq 1.25$   $\mu$ m， Z $\geq 250$  nm；

2.4.7 压电陶瓷样品台具有图像漂移校准功能（手动设置压电陶瓷驱动器移动速率及方向）；

## 2.5 环境加持组件模块

2.5.1 配备聚光镜像差矫正器；

2.5.2 包含聚光镜球差矫正器控制软件；

2.5.3 提供聚光镜球差自动校正软件；

2.5.4 配置 STEM 高分辨自动优化软件，可自动修正残余像差；

## 2.6 多模态探测模块

★2.6.1 配备 16 分割 Panther STEM 探头（包括 8 分割明场 (BF)和 8 分割环形暗场 (ADF) 探头）；

2.6.2 可同时至少采集四幅来自不同角度的电子信号，明场 (BF)，环形明场 (ABF)，环形暗场 (ADF) 和高角环形暗场 (HAADF) 的图像；

2.6.3 配备实时差分相位衬度成像(DPC)功能,可以在 STEM 模式下直接对样品的磁场,电场进行研究;

2.6.4 配备实时积分差分相位衬度成像(iDPC)功能,可以在同一张 STEM 图像下实现轻重元素同时成像;

2.6.5 STEM 图像最大像素: 4k × 4k;

2.6.6 配备实时漂移校正成像(DCFI)功能;

## 2.7 成分分析组件模块

★2.7.1 极靴内设计,几何对称分布四个探测器;

2.7.2 元素分析范围: 从 B(5) - Am(95);

2.7.3 能量分辨率:  $\leq 136$  eV (Mn-Ka, 10kcps);

2.7.4 最大输出计数率:  $\geq 800$ kcps;

## 2.8 软件控制组件模块

2.8.1 基于 64 位 Windows 10 的计算机一套用于系统控制,所有系统操作由系统控制器直接控制,控制命令为 100% 数字化信号。含两台  $\geq 24$  寸液晶显示器,分辨率  $\geq 1920 \times 1280$  像素;

2.8.2 利用最新的可兼容该电镜系统的系统软件,可实现快速操作,包括光学模式设置、探测器选择以及数据采集和分析等等,可以同时快速获取至少 4 个 STEM 信号,使用智能扫描技术,获得高质量的 STEM 图像;

2.8.3 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;

2.8.4 系统操作者可以根据需要拥有一套或多套系统状态参数,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;

2.8.5 图像处理软件:用于图像降噪、衬度增强、分辨率校准等。部分软件集成球差校正器的参数优化功能,提升成像质量。

## 2.9 强制性辅助组件模块

2.9.1 静音自动压缩机,带启动继电器和电容器、热保护和进气过滤器;

2.9.2 配有压力计、控制阀、压力开关、进气阀和安全阀;

2.9.3 带风冷冷凝器的闭环制冷冷却器。

## 2.10 附件

2.10.1 UPS电源及电池组（可续航1小时以上）；

### 3 安装与调试

卖方负责将设备完好运至买方指定现场。卖方负责对设备进行安装和调试。安装和调试过程中需要的专用器具由卖方负责，买方负责相应的现场协调等方面的协调配合工作。运输，安装与调试所产生费用由卖方承担。

### 4 设备验收

按照双方签订的《技术协议》要求验收，厂家必须提供出厂合格证及出厂测试报告。设备验收在用户现场进行，验收内容包括货物数量（按出厂清单）、外观质量、规格参数、设备精度、附件和技术文件资料等内容。设备各项技术指标满足双方技术协议后，双方在最终验收备忘录签字。

### 5 培训

卖方免费提供培训，培训在买方现场进行。卖方负责对 2—4 名设备使用人员进行设备调试与技术培训，培训内容为设备使用、设备测试及保养等。（包括软硬件安装；使用环境及注意事项等基本知识培训；软硬件基本应用培训；硬件日常维护保养知识；提供中文操作说明书，培训指南（光碟及电子文档）。）

### 6 质保期

★6.1 质保期为设备最终验收合格之日起拾贰个月。

6.2 系统验收后，卖方应提供保证设备正常运行 12 个月所需的备件及耗材，所需费用单独报价并计入总价。并提供所有设备五年内所需的易损备品备件清单（不计入投标总价）。

6.3 运输、安装、调试、验收、培训及保修期内技术服务期间发生的交通、食宿等活动的费用由卖方自行负责。

6.4 卖方应在投标书中声明其售后服务承诺，说明其售后服务方式和服务内容和能力，售后服务不得违背其服务方式和承诺。

6.5 标准质保期内卖方负责免费维修设备和单程返回运输费。

6.6 设备需要返厂时，买方负责使用原包装或自己包装箱把设备返回卖方。

6.7 卖方正常应在 7 个工作日内完成维修服务。

### 7 技术资料

验收完成后，交付的主要技术资料文件如下：

- a. 装箱清单；
- b. 产品使用说明书；

c. 出厂测试报告；

d. 验收单；

## **8 技术服务**

8.1 在保修期内，用户确认故障后，卖方工程师应在 24 小时内响应，如需要 48 小时内到达用户现场。

8.2 相关软件在保修期内免费升级和维护。但如果由于软件升级导致的硬件必须更新时，硬件费用由买方负担，但卖方必需提前以书面形式说明。

8.3 保修期外若需软件或硬件升级，卖方应提供相应的技术支持。

8.4 卖方有义务在设备整个使用寿命周期内提供优质的服务并提供终身保修和长期的免费咨询。

8.4 卖方负责对提供的硬件操作及配件应用，进行免费培训服务。

8.5 卖方负责对提供的软件操作应用进行免费演示服务。