

采购需求

货物需求一览表

包号	货物名称	数量	是否接受进口
1	氦刻成像与原位检测系统	1 套	否

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。

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。
- 1.4 投标人的投标产品应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准；如国家有关部门对投标人的投标产品有强制性规定或要求的，则投标人的投标产品必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

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。
- 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。

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 $-25^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $\leq 90\%$ 的环境条件下运输和贮存。
- 3.2 适于在电源 AC380V/220V ($\pm 10\%$) /50Hz、气温摄氏 $+15^{\circ}\text{C}\sim+30^{\circ}\text{C}$ 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、本采购需求书中标注“★”号技术条款的为实质性要求，不满足其投标将视为无效投标被拒绝。

6、如在具体规格要求中有本总则不一致之处，以具体规格中的要求为准。

二、具体规格要求

氦刻成像与原位检测系统

（一）技术要求：

1. 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：

1.1 适于在气温为摄氏 $-25^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $\leq 90\%$ 的环境条件下运输和贮存。

1.2 适于在电源 AC380V/220V（ $\pm 10\%$ ）/50Hz、气温摄氏 $+15^{\circ}\text{C}\sim+30^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度小于 80%的环境条件下运行。能够连续正常工作。

1.3 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。

1.4 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。

2. 设备用途：

2.1 氦刻成像与原位检测系统用于在超高真空环境中实现从氦刻衬底制备-直写氦刻成像-氦刻图案原位检测的全工艺流程。主要用途包括：

2.1.1. 在超高真空环境中制备对亚稳态氦原子敏感的氦刻衬底；

2.1.2. 在超高真空环境中完成直写掩膜向氦刻衬底的叠加，并实现直写式氦原子光刻；

2.1.3. 使用扫描隧道显微镜（Scanning Tunneling Microscope, STM）和原子力显微镜（Atomic Force Microscope, AFM）对氦刻图案在超高真空环境进行检测。

3. 技术规格：

“★”代表实质性指标，不满足该指标项将导致投标无效，“#”代表重要指标，无标记的指标是一般技术条款。

3.1 氦束源真空系统

3.1.1 氦束源真空系统腔体采用不低于 304 不锈钢加工制作，直径 $\geq \phi 600\text{mm}$ ，预留包括亚稳态氦原子束流源在内的各部件所需法兰接口，漏率 $\leq 5.0 \times 10^{-12} \text{ mbar} \cdot \text{L/s}$ ，本底真

空达到 10^{-7} mbar 量级;

3.1.2 氦束源腔体真空获得系统: 真空获得由前级泵和分子泵完成, 前级泵由机械泵和罗茨泵组成机组, 罗茨泵抽速 $\geq 2000\text{m}^3/\text{h}$, 前级旋片泵抽速 $\geq 700\text{m}^3/\text{h}$; 分子泵抽速 $\geq 2000\text{L/s}$;

3.1.3 配置全量程真空计, 测量范围覆盖大气到 5×10^{-9} mbar;

3.1.4 配置三通和两个电磁阀, 让罗茨泵机组既可以作为分子泵前级又可以直接对腔体进行抽气;

3.1.5 氦束源真空腔体和对接腔体之间配置减震波纹管;

3.2 电荷偏转系统

3.2.1 电荷偏转系统腔体采用不低于 304 不锈钢加工制作, 漏率 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ mbar $\cdot$ L/s;

3.2.2 电荷偏转系统腔体真空获得系统: 真空获得由前级泵、分子泵完成; 前级泵采用涡旋干泵, 抽速 $\geq 12\text{m}^3/\text{h}$, 分子泵抽速 $\geq 650\text{L/s}$;

3.2.3 真空测量: 配置离子规及其控制器, 探测极限达到 10^{-12} mbar;

3.2.4 配置偏转电极板, 电极板长度 $\geq 10\text{cm}$;

3.2.5 配置四极质谱仪, 质量数 1-100amu, 配电子倍增器;

3.2.6 配置高精度电压源, 最大输出电压 200 V, 电流测量精度 $\leq 100\text{fA}$;

3.3 氦刻系统

#3.3.1 氦刻腔体采用不低于 304 不锈钢加工制作, 漏率 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ mbar $\cdot$ L/s, 经过充分烘烤之后, 极限真空 $\leq 2.0 \times 10^{-10}$ mbar;

3.3.2 氦刻腔体真空获得系统: 真空获得由前级泵、分子泵、复合离子泵完成; 前级泵采用涡旋干泵, 抽速 $\geq 25\text{m}^3/\text{h}$, 分子泵抽速 $\geq 1500\text{L/s}$, 离子泵复合 TSP, 抽速 $\geq 300\text{L/s}$;

3.3.3 真空测量: 配置离子规及其控制器, 探测极限达到 10^{-12} mbar;

3.3.4 氦刻样品台掩模能被驱动到距样品微米以内, 并在工作过程中保持样品和掩模相对距离锁定, 掩模可更换;

#3.3.5 最小掩模-样品距离 $< 0.5\mu\text{m}$ (0.5 微米);

#3.3.6 可在超高真空环境更换掩模;

#3.3.7 包含用于准直氦束和测量亚稳态氦原子束流强度的二维探测器;

3.3.8 氦刻样品台可实现对掩模和样品的制冷;

3.4 扫描探针显微镜系统

★3.4.1 AFM/STM 腔体采用不低于 304 不锈钢加工制作, 漏率 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ mbar $\cdot$ L/s, 经

过充分烘烤之后，极限真空 $\leq 3.0 \times 10^{-10}$ mbar；

3.4.2 扫描探针显微镜系统真空获得系统：真空获得由前级泵、分子泵、复合离子泵完成；前级泵采用涡旋干泵，抽速 $\geq 6\text{m}^3/\text{h}$ ，分子泵抽速 $\geq 60\text{L/s}$ ，离子泵抽速 $\geq 300\text{L/s}$ ；

3.4.3 真空测量：配置离子规及其控制器，探测范围覆盖 7×10^{-12} - 1×10^{-3} mbar；

3.4.4 系统配置扫描头、SPM 控制器；

3.4.5 粗动马达范围不小于： $3\text{mm} \times 3\text{mm} \times 8\text{mm}$ ；

3.4.6 STM 及非接触式 AFM 功能：STM 及 AFM 均可实现原子分辨率；

#3.4.7 XYZ 扫描范围：300K 下任意方向不小于 $10\text{ }\mu\text{m} \times 10\text{ }\mu\text{m} \times 1.2\text{ }\mu\text{m}$ ，77K 下任意方向不小于 $5\text{ }\mu\text{m} \times 5\text{ }\mu\text{m} \times 0.6\text{ }\mu\text{m}$ @77 K，4.8 K 任意方向不小于 $1.35\text{ }\mu\text{m} \times 1.35\text{ }\mu\text{m} \times 0.5\text{ }\mu\text{m}$ ；

3.4.8 在 XYZ 三个方向高稳定性，漂移小，XY $<200\text{ pm/h}$ ，Z $<50\text{ pm/h}$ at 4.8 K；

#3.4.9 STM Z 噪音小于 2pm（液氮温度）；

3.4.10 STM 最小扫描电流 $\leq 2\text{ pA}$ ；

#3.4.11 AFM 噪音小于 0.1Hz；

3.5 样品制备腔

3.5.1 样品制备腔采用不低于 304 不锈钢加工制作，漏率 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ mbar · L/s，经过充分烘烤之后，极限真空 $\leq 2.0 \times 10^{-10}$ mbar；

3.5.2 腔体至少需要预留 6 个 CF35 蒸发源接口，预留指向样品的 CF35 接口，预留气路接口，预留观察窗接口；

3.5.3 真空获得系统：真空获得由前级泵、分子泵、复合离子泵完成；前级泵采用涡旋干泵，抽速 $\geq 12\text{m}^3/\text{h}$ ，分子泵抽速 $\geq 250\text{L/s}$ ，离子泵复合 TSP，抽速 $\geq 300\text{L/s}$ ；

3.5.4 外延生长腔配置不少于 4 个观察窗，用于观察传样及腔内情况，配置相应防污染挡板；

★3.5.5 配置四轴样品台，包括 X/Y 方向 $\pm 12.5\text{mm}$ ，Z 方向 150mm 移动模块，绕轴向 $\pm 180^\circ$ 旋转模块，配置热辐射加热和直流加热功能，热辐射最高可达 1000°C ；

#3.5.6 配置 1 个氢裂解源，最高使用温度 $\geq 2000^\circ\text{C}$ ，配置 shutter 和水冷，配套温控电源，配置微漏阀和气路接口；

3.5.7 配置 1 个电子束蒸发源，法兰接口：CF35，可安装棒材或坩埚，蒸发调节行程 $\geq 50\text{mm}$ ，带束流监测、水冷、手动 shutter，包含控制器；

3.5.8 配置 1 个高温蒸发源，法兰接口：CF35，坩埚容量 $\geq 2\text{cc}$ ，最高使用温度 $\geq 1800^\circ\text{C}$ ，集成水冷和 shutter，包含温控电源；

3.5.9 配置 2 个低温蒸发源，法兰接口：CF35，坩埚容量 $\geq 10\text{cc}$ ，最高使用温度 $\geq 600^{\circ}\text{C}$ ，集成水冷和 shutter，包含温控电源；

#3.5.10 为蒸发源配备线性驱动器、插板阀和旁抽气路，可以在不破坏制备腔真空的条件下更换蒸发源材料；

3.5.11 配置红外测温仪，用于非接触直接测量样品表面温度，测温范围覆盖 $200\text{-}1500^{\circ}\text{C}$ ；

3.6 快速进样腔

3.6.1 快速进样腔采用不低于 304 不锈钢加工制作，漏率 $\leq 10^{-10}\text{mbar} \cdot \text{L/s}$ ，经过充分烘烤之后，本底真空 $\leq 5.0 \times 10^{-8} \text{ mbar}$ ；

3.6.2 快速进样室配置独立的前级泵和分子泵，前级泵采用涡旋干泵，抽速 $\geq 6\text{m}^3/\text{h}$ ，分子泵抽速 $\geq 60\text{L/s}$ ；

3.6.3 快速进样室配置存样架，可同时停放不少于 4 个 Flag type 样品托/掩模托/针尖托；

3.7 配套部件

3.7.1 配置循环水冷机、水排和烘烤系统；

3.7.2 配备机柜，用于集成安装各部件的控制器和电力分配；

#3.7.3 配置用于在超高真空环境更换 STM/qplus AFM 针尖的针尖托和在大气环境下安装 qplus AFM 针尖的必要工具套件。

（二）质保及售后服务：

1. 设备安装调试

卖方负责在买方现场安装、调试仪器并交付使用，自带必要的专用工具，安装、调试及所派人员的一切费用由卖方承担；仪器到达买方指定地点后，一周内执行安装调试直至达到验收指标。

2. 技术培训

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。

3. 保修期：设备验收合格后 12 个月。

4. 维修响应时间：

4.1 保修期内维修响应及故障解决时间：在接到用户提出的维修要求后，在 4 小时内作出维修响应，需要到达现场时，在 3 个工作日内到达用户现场。

4.2 保修期外维修响应及故障解决时间：在接到用户提出的维修要求后，在 12 小时内

作出维修响应，需要到达现场时，在 5 个工作日内到达用户现场。

4. 要求卖方提供的其它技术服务内容：

软件更新/固件升级：卖方应终身向用户提供仪器软件的更新和固件升级，应包含在报价内。

（三） 订货数量：

1 套。

（四） 交货日期和交货地点（项目现场）：

交货日期： 合同签订后 10 个月内

交货地点：中国科学院物理研究所（北京）

（五） 付款方式：

通过电汇方式。合同签订后 30 日内，买方支付合同总价的 50%；买方确认设计图纸后，支付合同总价的 15%；货物制造工厂出厂检验合格并发货到用户指定现场后，买方支付合同总价的 25%；现场安装验收合格，凭买方用户签字的验收报告支付合同总价的 10%。

（六） 执行的相关标准

本项目产品应满足相关国家标准、行业标准或企业标准。