

第三章 技术、服务及其他要求

（注：本章的技术、服务及其他要求中，带“★”的要求为实质性要求。采购人、代理机构应当根据项目实际要求合理设定，并在第五章符合性审查中明确响应要求。）

3.1. 采购内容

采购包 1:

采购包预算金额（元）：900,000.00

采购包最高限价（元）：900,000.00

序号	标的名称	数量(计量单位)	标的金额(元)	所属行业	是否核心产品	是否允许进口产品	是否属于节能产品	是否属于环境标志产品
1	能场辅助原子级智能制造平台	1.00(套)	900,000.00	工业	否	否	否	否

报价要求

采购包 1:

(1) 报价要求:

序号	报价内容	计量单位	报价单位	最高限价	价款形式	报价说明
1	能场辅助原子级智能制造平台	套	元	900,000.00	总价	无

(2) 报价明细要求:

能场辅助原子级智能制造平台

序号	报价明细内容	报价要求	计量单位	报价单位	最高限价	价款形式	报价说明
1	能场辅助原子级智能制造平台	能场辅助原子级智能制造平台	套	元	900,000.00	总价	无

注：供应商响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明。

本项目涉及核心产品:

采购包 1:

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：涉及核心产品的，具体评审规定见第五章。

本项目涉及采购进口产品:

采购包 1:

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
----	--------	------	------

不涉及

注：不涉及采购进口产品时，供应商不得提供进口产品进行响应；涉及采购进口产品时，如国产产品满足采购需求，也可提供国产产品进行响应。

本项目涉及强制采购节能产品：

采购包 1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的产品，供应商应当提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，否则作无效响应处理。具体要求详见第五章符合性审查表。

本项目涉及优先采购节能产品：

采购包 1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中优先采购的产品，供应商提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

本项目涉及优先采购环境标志产品：

采购包 1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：响应产品属于《环境标志产品政府采购品目清单》中的产品，供应商提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

3.2.技术要求

采购包 1：

标的名称：能场辅助原子级智能制造平台

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		能场辅助原子级智能制造平台	一、基本技术要求 “能场辅助原子级智能制造平台”能够实现原子及近原子尺度的制造与表面原位监测，由以下部分构成：主机、能场辅助原位系统、微振动抑制系统、环境保护系统、智能支持系统、电气系统、光学显微系统、探针和其它配件。

		二、主机 主机包含原子尺度位移、加工等功能。主要适用于硅、碳基等材料试样、薄膜等，并可用原子尺度制造。其主要技术要求如下： 1. 针对半导体工件规格：笛卡尔坐标面内位移全量程$\leq 15 \times 15 \text{mm}$，单步最小步长$\leq 1 \text{nm}$，径向物理包络几何边界：$\phi \leq 90 \text{mm}$，工件垂直几何净空裕量 $H \leq 20 \text{mm}$； 2. 面内晶格条纹分辨极限：横向空间传递函数截止分辨力 $R \leq 0.2 \text{nm}$；纵向高频法向基底噪声本底 $R_z \leq 0.05 \text{nm (RMS)}$；面内全行程轴向寄生角位移俯仰、偏航误差$\leq 0.8 \mu \text{rad}$；工件台一阶结构固有共振频率水平$\geq 2.5 \text{kHz}$，垂直$\geq 18 \text{kHz}$； 3. 摩擦成像力分辨信号$\leq 5 \text{pN}$，能量耗散相角分辨精度$\leq 0.005^\circ$；表面局域接触电位差探测灵敏度$\leq 1.0 \text{mV}$，外部直流激励调制电压跨度$\leq \pm 10 \text{V}$； ★4. 可处理阵列飞行力谱：轴动态逼近连续力学调制频率 $F_f \geq 30.0 \text{Hz}$，位移引导的力谱阵列探测视场$\geq 20 \times 20 \mu \text{m}$，Z轴电致有效拉伸连续物理行程$\geq 5 \mu \text{m}$，角度 $0^\circ \sim 360^\circ$； ▲5. 可实现原子级制造：原子级分辨率$\leq 0.2 \text{nm (H)}$，0.05nm (V)。 （需提供彩页或其他证明材料） 三、能场辅助原位系统 能场辅助原位系统主要用于表面原子级诱导/催化/激发等，其主要技术要求如下： 1. 中心辐射波长 $266 \text{nm} \pm 10 \text{nm}$； 2. 连续工业运行工况下$\geq 8$小时输出光功率相对漂移不稳定性$\leq 5\%$； 3. 基膜高斯光束质量因子 $M^2 \leq 1.3$，远场光束对称度$\geq 98.0\%$，发散角全角$\leq 1 \text{mrad}$； 4. 高斯光束外部触发时间调制基源周期 $T \geq 50 \text{ns}$，具备空间波前全息动态智能重构功能。 四、微振动抑制系统
--	--	---

		微振动抑制系统主要用于阻隔外部微振动，抑制振动对原子级制造系统的影响，主要技术要求如下： 1. 减振单元级联耦合拓扑设计，低频振动抑制频率$\leq 1.5\text{Hz}$； 2. 扰动频率 1.5Hz 处振动传递率 $T \leq -6\text{dB}$；在 10Hz 处的衰减率$\geq -35\text{dB}$； 3. 系统满载工况下，六自由度完全动力学抑制，$1.0\text{Hz} \sim 100\text{Hz}$ 宽带积分位移有效值 $\text{RMS} \leq 1\text{ }\mu\text{m}$。 五、环境保护系统 环境保护系统主要用于抑制外部静电、局部湿度、声学噪声等，维持原子级制造过程的稳定性。其主要技术要求如下： 1. 宽频带静电感应衰减，屏蔽$\geq 35\text{dB}$； 2. 空间 $50\text{Hz}/60\text{Hz}$ 工频交变磁感应强度衰减率$\geq 28\text{dB}$，腔内核心制造区背景磁场$\leq 5\text{nT}$； 3. 微环境动态平衡相对湿度 $\text{RH} \leq 60\%$； 4. 微孔扩散型层流气体送排风流道，核心区气流扰动平均流速$\leq 0.005\text{m/s}$。 六、智能支持系统 智能支持系统是能场辅助原子级制造过程的重要系统之一，主要用于优化工艺与提升工艺稳定性，支撑原子级制造的实现，主要技术要求如下： 1. 具备光敏反馈的亚像素压电共焦自动扫描算法，面内共轴同位对准误差$\leq 20\text{nm}$，轴向焦平面重合误差$\leq 50\text{nm}$； ▲2. 具备应力辅助能垒势阱演化算法，匹配深紫外脉冲能流密度、进给速度与微加载，匹配准确度$\geq 95\%$；（需提供彩页或其他证明材料） ★3. 动态渲染吞吐量$\geq 60\text{fps}$，高度起伏反演空间分辨率$\leq 0.01\text{nm}$； 4. 具备残差卷积视觉网络的晶格空位、填隙原子及滑移台阶边缘识别，准确率$\geq 96\%$； 5. 具备在线分离弹塑性变形拐点、黏附力功及耗散能损失等接触力学本构模型在线自适应拟合功能，处理周期毫秒级； 6. 具备高速数据存储与数据解析功能，支持数据多维后处理，处理维度≥ 4； 7. 具备全景力谱与能场参数历史工艺特征拓扑比对提取功能，处理周期$\leq 30\text{s}$；
--	--	---

		8. 可视化原子尺度渲染，多点触控与力反馈交互外设操控延迟$\leq 10\text{ms}$。 七、电气系统 电气系统主要用于主机控制、能场辅助控制、支持供电等。其主要技术要求如下： 1. 输入电源 $220\text{V} \pm 10\%$，输入频率 $50 \sim 60\text{HZ}$； 2. 输入功率$\geq 1\text{KW}$； 3. 避免地环路干扰，输入电流噪声（Ap-p）需$\leq 0.4\%$； 4. 过流保护阈值$\geq 150\%$；快速熔断时间$\leq 30\text{ms}$； 5. 过温保护$\leq 60^\circ\text{C}$。 八、光学显微系统 光学显微系统主要用于原子级光刻空间标定及位置引导，观察与调整探针等辅助作用，主要技术要求如下： ▲1. 光学辅助视觉分辨率$\geq 2.5\mu\text{m}$；（需提供彩页或其他证明材料） 2. 物镜最前端镜片金属外壳边缘至样品表面物理间隙 $\text{WD} \geq 10\text{mm}$； 3. 配备宽光谱无频闪照明可调系统，功率$\geq 1\text{W}$。 九、探针 应配备硅基金刚石探针或钨探针，数量≥ 8件，探针针尖曲率半径$\leq 5\text{nm}$；杨氏模量$\geq 1000\text{GPa}$；耐紫外光照。 十、其它配件 与此平台配套的其它配件要求如下： 1. 操作软件 1 套：满足以上操作需求； 2. 系统使用说明书； 3. 工具包：各类扳手一套，样品 1 件。 十一、实验要求 为满足实验要求，现场验收时应满足以下要求： 1. 至少完成 1 件样件的加工与原位测量连续过程试验，且可通过调整能场辅助参数，制备不同尺度的纳米结构，展现能场辅助的可控特性与辅助工艺特性； 2. 试验过程中，选择样件试制位置的最小间隔$< 1\mu\text{m}$，位置切换≥ 4处；设置工艺深度$< 1\text{nm}$；能场辅助特性不随位置切换发生耦合变化；智能支持系统在制造/测试过程中，具备≥ 3种过程物理信息的实时监测。 十二、配套设备与安装
--	--	---

			供应商负责各系统部件的购买、制造、安装、调试，并负责总体的安装、调试。供应商在平台安装调试过程中，应充分考虑仪器所安放的具体环境，配套设备具备相应的环境（如洁净、温度、湿度），确保平台正常运行。
--	--	--	--

3.3.服务要求

3.3.1.服务内容要求

采购包 1:

序号	内容	说明
1	无	

3.3.2.商务要求

采购包 1:

序号	参数性质	类型	要求
1	★	其他	供货期限：合同签订后 60 天内
2	★	其他	供货地点：采购人指定地点
3	★	其他	付款方式：在合同签订生效且具备实施条件后，成交供应商向采购人申请合同金额 30%的预付款，采购人确定后 7 个工作日内支付。交货安装调试完成并经采购人组织验收合格后 7 个工作日内，支付剩余合同货款，成交供应商开具全额发票。
4		其他	验收： 1.验收程序及方式：按照到货验收、质量技术验收和正式验收组织实施。 2.验收标准：货物运抵现场后，采购人将对货物数量、质量、规格等进行检验。如发现货物和规格或者两者都与采购文件、响应文件、合同不符，采购人有权根据检验结果要求成交供应商立即更换或者提出索赔要求。货物由成交供应商进行安装，完毕后，采购人应对货物的数量、质量、规格、性能等进行详细而全面的检验。安装完毕 7 日后，证明货物以及安装质量无任何问题，由采购人组成的验收小组签署验收报告，作为付款凭据之一。
5		其他	质量保证期： ★1.质保期：安装调试合格起整机 24 个月。（技术规格里单独

		有要求的以技术规格里的为准), 国家主管部门或者行业标准对货物本身有更高要求的, 从其规定并在合同中约定, 供应商亦可提报更长的质保期。 2. 质量保证期内, 如果证实货物是有缺陷的, 包括潜在的缺陷或者使用不符合要求的材料等, 成交供应商应在规定时间内免费更换, 保证达到合同规定的技术以及规格要求。如果成交供应商在收到通知后 3 天内没有弥补缺陷, 采购人可自行采取必要的补救措施, 但风险和费用由成交供应商承担, 采购人同时保留通过法律途径进行索赔的权利。
6	其他	售后服务要求: 1. 供应商对所提供的平台指导安装、调试, 在接到采购人调试通知后 7 日内到达现场 (采购人根据供应商的要求, 作好调试准备, 供应商自备调试所需必备工具), 按照调试的内容及要求制定调试方案, 将平台调试至正常运行状态, 并在现场对采购人操作人员及相关技术人员进行现场技术培训。 2. 供应商应对采购人操作人员和维修人员 (2 人) 进行基本理论及操作技能、专业技术 (包括编程、上机操作、故障处理和维护保养等) 的培训。培训在预验收期间进行, 终验收期间不再进行。 3. 对平台在运行过程中出现的质量问题, 供应商在接到采购人通知后 24 小时内给予答复并指导解决, 如故障较大, 供应商应在接到通知后 48 小时内指派专业技术维修人员赶到现场处理。 4. 质保期内平台出现的质量问题由供应商负责处理; 对由于采购人因使用不当而引起的维修, 供应商只收取零部件的成本费。 5. 质保期外, 供应商长期有偿优惠提供备品备件及优质的售后服务。定期走访调查, 征求并认真听取采购人对设备的质量和服务方面的意见, 发现问题及时处理。

3.4.其他要求

采购包 1:

带“▲”的为重要条款: