

采购需求

一. 总则

1.1 本技术规格所提出的要求是对本次招标货物的基本技术要求，并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人应保证其提供的货物除了满足本技术规格的要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关标准、规范（尤其是必须符合中国国家标准的有关强制性规定）。

1.2 本技术规格中提及的工艺、材料、设备的标准及参考品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代须实质上满足、等同或优于本技术规格的要求，否则其投标无效。

1.3 中标的主要产品的数量、单价、规格等将予以公布。

二. 采购范围

| 序号 | 标的名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----------|----|----|--|
| 1 | X 射线衍射系统 | 套 | 1 | 主要用于物质的内部结构、相组成以及晶体取向等材料特性分析。设备主要包含：微焦斑点光源及其光路系统、线焦斑光源及其光路系统、测角仪系统、样品台系统、探测器系统、多点测量功能系统、自动进样系统、软件分析系统等 |

三. 技术要求

3.1 标识符号

| 标识类型 | 标识符号 | 标识符号含义 |
|-------|------|--|
| 实质性参数 | ★ | 负偏离或未响应视为实质性不响应招标文件要求 |
| 重要参数 | ● | 重要技术指标，投标文件中须提供产品彩页、官网截图或测试报告等证明材料，根据评分办法中相关要求进行审核 |
| 一般参数 | 无标识 | 一般技术指标，根据评分办法中相关要求进行审核 |

注：
标识条款中如包含多条子项技术参数或要求，则需满足或优于该标识条款内所有子项技术参数或要求方能得分。

3.2 技术要求

3.2.2 微焦斑点光源及其光路系统

- ①配备高亮度微焦斑固定靶点光源（Cu 靶材）；
- ②靶上焦斑（直径） $\leq 50\mu\text{m}$ ，电子束功率 $\geq 50\text{W}$ ；
- ③光源采用全自动内循环水冷散热，控温精度 $\leq 1^\circ\text{C}$ ；
- ④具备 X 射线安全防护装置和安全联锁，防止意外辐射的泄露；
- ⑤靶材无需维护，长寿命阴极灯丝（连续可靠使用寿命 ≥ 3 年）；
- ⑥配备多层膜反射聚焦镜，无需手动旋钮调节镜面；
- ★⑦最大光通量 $\geq 1.9 \times 10^8 \text{ph/s}$ ；
- ★⑧在高通量模式下，焦斑大小 $\leq 90\mu\text{m} \times 90\mu\text{m}$ ；
- ★⑨小焦斑模式：焦斑大小 $\leq 15\mu\text{m} \times 15\mu\text{m}$ 。

3.2.3 线焦斑光源及其光路系统

- ①高压发生器最大输出功率 $\geq 3\text{kW}$ ；
- ②最大输出电压 $\geq 60\text{kV}$ ；
- ③最大输出电流 $\geq 50\text{mA}$ ；
- ④X 射线光管电压电流稳定性： $\leq 0.005\%$ （额定输出）；
- ⑤包含故障安全联锁装置；
- ⑥配备 Cu 靶，最大输出功率 $\geq 2.2\text{kW}$ ；支持选备并手动切换其他靶材类型 Mo、Co、Cr、Fe 等；
- ⑦焦斑大小：长细焦斑 $\leq 0.04\text{mm} \times 12\text{mm}$ ；点焦斑 $\leq 0.4\text{mm} \times 1.2\text{mm}$ ；
- ⑧X 射线光管直径 $\geq 68\text{mm}$ ，长度 $\geq 190\text{mm}$ ；可靠使用寿命 ≥ 2 年或有效使用 ≥ 4000 小时；
- ⑨线焦斑光学附件均采用模块化设计接插件，支持手动切换；
- ⑩光学系统需包括：光源，光路自动调节系统，索拉狭缝，发散狭缝，防散射狭缝，接收端狭缝等光路部分；
- ★⑪配备聚焦光及高分辨自动双光路系统，可进行自动切换；
- ⑫高分辨光路需配备 Gobel 镜以及 Ge 双晶单色器。

3.2.4 测角仪系统

- ★①测角仪结构：需适配微焦斑点光源和线焦斑光源；
- ②扫描半径：涵盖 225mm~395mm；
- ③最小步进： $\leq 0.0001^\circ$ ；
- ④扫描范围涵盖： $-110^\circ \sim 160^\circ$ (2θ)；
- ⑤扫描速度涵盖： $0.0012^\circ \sim 120^\circ / \text{min}$ ；
- ⑥角度重现性： $\leq 0.0001^\circ$ ；
- ⑦角度误差： $\pm 0.01^\circ$ 。

3.2.5 样品台系统

- ★①支持 12 英寸晶圆，向下兼容 6、8 英寸及碎片测试；
- ②样品台移动范围：
X 轴平移范围： $\geq 300\text{mm}$ ，精度 $\leq 0.01\text{mm}$
Y 轴平移范围： $\geq 300\text{mm}$ ，精度 $\leq 0.01\text{mm}$
Z 行程范围： $\geq 2\text{mm}$ ，精度 $\leq 0.01\text{mm}$
- ③样品台需避免晶圆弯曲或位移；
- ④具备防振台或主动隔振系统，避免大尺寸样品因机械振动导致测量误差；
- ⑤psi：范围涵盖 $-5 \sim 98^\circ$ ；
- ⑥phi： 360° 可旋转。

3.2.6 探测器系统

- ①具备混合像素单光子计数探测器；
- ②一维阵列探测器子探测器 ≥ 1280 通道；
- ③图像动态范围 $\geq 24\text{bits}$ ；
- ④探测器有效面积 $\geq 500\text{mm}^2$ ；
- ⑤单个探测器的像素 $\leq 50\mu\text{m}$ ；
- ⑥最大线性计数 $\geq 6.4 \times 10^8$ CPS。

3.2.7 多点测量功能

- ①支持晶圆表面预设点位（如中心、边缘、5点/9点分布）或自定义坐标的自动定位；
- ②支持快速扫描模式：探测器帧频 $\geq 50\text{Hz}$ ，缩短单点数据采集时间，实现高效多点测量；
- ③支持通过软件预设扫描路径，进行批处理任务，自动执行多点连续测试。

3.2.8 自动进样系统（Automated Sample Changer, ASC）

- ①配置多晶圆存储仓，数量 ≥ 10 片；
- ②配备12英寸晶圆专用卡匣；
- ③支持快速切换样品，单个晶圆上样时间 $\leq 120\text{s}$ 。

3.2.9 软件分析系统

- ①提供分析软件可实现对数据的处理分析；
- ②具备膜厚，应力，织构分析模块；
- ③支持读取XRD数据格式 ≥ 30 种；
- ④具备分析过程中自动去背景、寻峰功能；
- ⑤最大数据库条目容量 ≥ 40 万条；
- ⑥支持RIR快速无标样定量分析法；
- ⑥衍射数据指标化方法： ≥ 4 种（至少包含晶胞参数精修功能）。

四.其他要求

1.项目交付进度及其他

交付时间：合同签订之日起24个月内完成生产并具备发货条件，接采购人通知后方可发货，接采购人通知之日起6个月内完成到货、安装调试并具备验收条件。

交付地点：采购人指定地点

2.其他事项

如供应商原因导致交付进度延期，采购人驻厂费用由供应商承担，包括但不限于交通、食宿等费用。

3.验收

3.1 本项目验收分为【初步验收】和【最终验收】两个阶段。

(1) 初步验收

(a) 检查货物的内外包装是否完好，安全标志完好正常；货物及其附件是否齐全，外表是否有残损、锈蚀、碰伤等。检查设备和所附配件的型号、编号核对是否无误。

(b) 安装并调试完成后，供应商应按照技术协议相关条款对各项性能指标进行测试。测试应在双方技术人员共同见证下进行。

(c) 性能测试的所有技术性能参数必须全部合格，方可视为通过初步验收。供应商出具《初步验收报告》，采购人确认后有效。

(2) 最终验收

(a) 初步验收通过后，设备进入为期【 90 】天的试运行期。

(b) 试运行期届满且满足技术协议所有条件后，视为设备通过最终验收，双方签署《最终验收报告》。

3.2 其他验收要求

(1) 采购人负责保障合同设备验收期间所需的工艺条件，并及时配合供应商进行合同设备现场验收。供应商应在确认设备发货日期前 30 日到采购人设备安装地点确认设备所需场地和设备所需工艺条件。在确保设备场地和工艺条件符合设备要求的前提下，再确定发货日期进行发货。采购人提出因场地受限无法接收货物的，从供应商发出交货通知至采购人场地受限解除的时间不计算入交货期内。

(2) 在安装及调试过程中，采购人相关人员仅负责厂务条件的配合，未经培训并签署验收报告之前，采购人的所有操作均应在供应商指导下完成，不得擅自操作，因供应商技术指导错误导致的一切损失（包括对采购人厂务设施的破坏），均应由供应商负责。

(3) 由于采购人的验收过程必须对货物进行使用和检查，因此供应商对采购人的验收行为予以免责，但故意的人为物理损坏除外。

(4) 采购人对货物的验收、认可，不免除供应商对货物质量缺陷应承担的责任。

(5) 双方对责任归属有争议的，采购人有权以有资质的检测机构的检测报告为归责依据。鉴于采购人为急于取得货物并有效使用的弱势方，该检测的费用由供应商支付。若最终确认为采购人责任，供应商可向采购人追偿该检测费用。

(6) 如供应商提供的货物验收结果为不合格，采购人有权单方面解除合同，供应商应在接到采购人通知后 15 天内将产品撤出现场，退还采购人已支付的全部款项，并承担由此给采购人造成的一切损失，包括但不限于采购人重新采购差价损失、工期损失、采购人对第三方的违约损失、采购人维权发生的诉讼费、律师费、交通费等。

4.培训

供应商须为采购人相关人员提供以下免费培训，以确保采购人独立掌握设备的使用功能，培训完成后提供完整电子版手册，包括但不限于设备操作手册，设备维护手册，其他附件的使用说明。

- (1) 操作系统备份、专用软件覆盖安装，数据读取与传输；
- (2) 设备工作原理、正确操作步骤、方法；
- (3) 程序编写、调用、关键参数设置范围及相互间影响；
- (4) 设备常见故障分析、判断、处理，正确保养流程、标准、周期；
- (5) 设备安装、调试后，设备供应商负责免费培训 1-3 名采购人相关人员；
- (6) 培训须保证每个人具备独立操作的能力，培训期不少于3个工作日。

5. 设备保修及售后服务

5.1免费保修期：供应商对其所提供产品提供不少于12个月的免费保修期，免费保修期从全部产品验收合格之日起算。供应商须在仪器设备故障报修通知24小时内做出响应；常规问题在48小时内解决；较大问题应在3天内解决或提出明确的解决方案，经采购人认可后，在预定期限内解决问题。否则，供应商应赔偿由此造成的损失（包括但不限于采购人重新采购差价损失、工期损失、采购人对第三方的违约损失、采购人维权发生的诉讼费、律师费、交通费等）。

免费保修期满前1个月供应商负责一次免费全面检查，出具正式报告，并负责解决存在的问题。

5.2更换后的零部件如尚在整机免费保修期内，将继续随整机保修，若维修部件自修复之日起距整机免费保修期结束不足3个月，维修时所更换部件的免费保修期限延长至修复之日起3个月止。

5.3若供应商未按约定时间执行或提供相应的免费保修期内的服务，由此给采购人造成的全部损失，包括采购人委托第三方提供服务、维修或重新更换有关产品等支出的费用，由供应商承担，采购人有权从未支付款项中优先扣除，不足部分采购人保留索赔的权利。

5.4免费保修期内因质量问题而导致仪器停用的时间从免费保修期中扣除。免费保修期内每出现一次设备连续宕机超过7天或者设备宕机时间超过24小时的故障间隔小于等于15天的情况，免费保修期延长30天。免费保修期内设备无故障运行时间（uptime）未达技术指标要求的（技术指标未提及的按95%为标准（正常例行维护时间不计），每两个月统计一次，计算到小数点后一位），以违约5%为一个单位，每一个单位免费保修期延长30天。免费保修期内设备备件到达采购人设备现场的时间每超过72小时（节假日96小时），免费保修期延长30天。

如发生免费保修期延长情况，则在所延长的免费保修期内含人工和备件。

5.5免费保修期满后，供应商承担合同设备的终身有偿维修责任，由供应商专业工程师提供终身维修，不定期随访，并为采购人提供终身有偿技术支持。供应商应长期为采购人优惠（折扣）供应零部件，并协助采购人维护保养所供产品。免费保修期外，无论任何原因的造成的设备故障，供应商应及时提供设备有偿技术支持，并在接受到采购人的设备故障通知后8小时内做出反应。

5.6供应商保证本合同设备可以安全使用。供应商应保证免费保修期以及免费保修期之后设备的零部件的维修和供应，并协助采购人维护保养所供产品。设备的零部件可以是原厂的或者质量、规格、性能完全符合规定的替代品。

6.档案文件要求

供应商负责收集整理合同形成和实施过程中产生的各种载体和形式的文件材料，并严格按照采购人要求提供归档材料。归档材料质量应符合采购人制度规范要求和方法，确保档案完整、准确、系统。