

# 采购需求

## 货物需求一览表

包号	货物名称	数量（台/ 套）	是否接受进口
1	分子束外延（MBE） 升级	1	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。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。
- 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 $-40^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 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  $220\text{V}(\pm 10\%) / 50\text{Hz}$ 、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。

## 二、具体技术规格

### 分子束外延（MBE）升级

#### （一）技术要求：

#### 1. 工作条件：

1.1 湿度 $<50\%$  Rh，温度  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

#### 2. 设备用途：

2.1 对现有分子束外延设备进行改造升级，利用快速进样腔、预处理腔、生长腔组成的III-V族半导体材料分子束外延系统，该系统能够在超高真空的环境下，实现超晶格材料的生长。

#### 3. 技术规格：

##### 3.1 核心技术指标：

\*3.1.1 生长室极限真空：优于  $5.0\text{E-}11\text{Torr}$ （通液氮后测量）；

\*3.1.2 生长最大晶圆尺寸： $\geq 3$  英寸，兼容 2 英寸、1 英寸；

\*3.1.3 安装 1 个腐蚀性裂解源：坩埚容量 $\geq 300\text{ cc}$ ，三温区独立加热，裂解区温度最高  $1200^{\circ}\text{C}$ ，传导区温度最高  $1000^{\circ}\text{C}$ ，蒸发区温度最高  $800^{\circ}\text{C}$ ，温度稳定性 $\leq \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，通过步进电机驱动阀门开关，束流开关比 $\geq 100$  倍；

\*3.1.4 安装 1 个阀式 As 裂解源：坩埚容量 $\geq 300\text{ cc}$ ，双温区独立加热，裂解区温度最高  $1200^{\circ}\text{C}$ ，传导区蒸发区温度最高  $650^{\circ}\text{C}$ ，温度稳定性 $\leq \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，通过步进电机驱动阀门开关，束流开关比 $\geq 100$  倍；

\*3.1.5 安装 3 个热蒸发源：坩埚容量 $\geq 110\text{ cc}$ ，双温区独立加热，加热温度最高 $\geq 1350^{\circ}\text{C}$ ，温度稳定性 $\leq \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ；

\*3.1.6 生长腔通液氮后，RGA 测量各类气体分压需达到以下指标： $\text{H}_2$  分压低于  $1\text{E-}10\text{ Torr}$ ； $\text{CH}_4$  分压低于  $1\text{E-}11\text{ Torr}$ ； $\text{H}_2\text{O}$  分压低于  $5\text{E-}11\text{ Torr}$ ； $\text{CO}$  及  $\text{N}_2$  分压低于  $5\text{E-}11\text{ Torr}$ ； $\text{O}_2$  分压低于  $5\text{E-}12\text{ Torr}$ ； $\text{CO}_2$  分压低于  $5\text{E-}11\text{ Torr}$ ；

##### 3.2 其他技术指标：

#3.2.1 生长腔、预处理腔、进样腔各一个；

#3.2.2 预处理极限真空：腔体在  $150^{\circ}\text{C}$  充分烘烤后真空优于  $5\text{E-}10\text{ Torr}$ ；

- #3.2.3 快速进样腔极限真空：腔体在 150°C 充分烘烤后真空优于 5E-8 Torr；
- #3.2.4 手动控制样品传输，观察窗位置可监视传样过程；
- #3.2.5 预处理腔,最高除气温度大于 800° C（热电偶温度），温控精度±0.5° C；  
配备独立离子泵或分子泵；
- #3.2.6 快速进样腔，有预除气装置，样品架升降，不小于 4 个工位；
- #3.2.7 生长腔，源炉端口个数：≥10 个；配置束流测量仪；配置分子束外延控制软件；
- #3.2.8 系统配置电气控制柜，用于放置相关控制器及电源，可与电脑通讯并记录数据；
- #3.2.9 生长腔安装 2 个掺杂源，坩埚容量≥22cc，加热温度最高≥1350°C，温度稳定性≤±0.2°C；
- #3.2.10 生长腔安装 1 个低温源，坩埚容量≥27cc，双温区独立加热，加热温度最高≥950°C，温度稳定性≤±0.2°C
- #3.2.11 生长腔安装 10 个炉源挡板，采用步进电机驱动，波纹管寿命≥100 万次。

### 3.3 分子束外延制备腔

- 3.3.1 最大可外延单片 3 英寸衬底，兼容单片 2 英寸、单片 1 英寸或更小衬底。  
腔体具有 10 个炉源安装口和配套的炉源挡板安装口；
- 3.3.2 生长腔安装水汽抽速不低于 4000L/s 的冷凝泵和抽速不低于 400L/s 的离子泵，并且配套闸板阀。安装 3 灯丝的钛升华泵，钛升华泵附件安装液氮冷阱。生长腔极限真空优于  $5 \times 10^{-11}$  Torr；
- 3.3.3 生长腔采用 316 不锈钢，腔体直径不低于 450mm，采用垂直结构，衬底表面朝下生长。生长腔内安装从侧壁包裹至腔体底部的大面积液氮冷屏；
- 3.3.4 生长腔安装电离真空规，测量范围： $2 \times 10^{-11}$  Torr -  $1.3 \times 10^{-3}$  Torr，安装增强皮拉尼真空计，测量范围： $1 \times 10^{-4}$  Torr -  $1 \times 10^3$  Torr；
- 3.3.5 生长腔安装束流规，可自动定位于测试位置和收回位置。生长腔安装 RGA，测量范围：1-200 原子质量单位（amu），包含电子放大器模块；
- 3.3.6 生长腔配置蒸发源观察视窗和传样观察视窗，可观察蒸发源口部状态和观察样品传递状态，视窗均配置挡板，避免视窗表面蒸镀材料。生长腔配置传样闸

板阀，用于隔绝生长腔和传样腔；

3.3.7 安装 1 个腐蚀性裂解源：坩埚容量 $\geq 300 \text{ cm}^3$ ，三温区独立加热，裂解区温度 $\geq 1200^\circ\text{C}$ ；传导区温度 $\geq 1000^\circ\text{C}$ ；蒸发区温度 $\geq 800^\circ\text{C}$ ；

温度稳定性 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ ；

3.3.8 安装 1 个阀式 As 裂解源：坩埚容量 $\geq 300 \text{ cc}$ ，双温区独立加热，裂解区温度最高  $1200^\circ\text{C}$ ，传导区蒸发区温度最高  $650^\circ\text{C}$ ，温度稳定性 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ ，通过步进电机驱动阀门开关，束流开关比 $\geq 100$  倍；

3.3.9 安装 3 个热蒸发源：坩埚容量 $\geq 110\text{cc}$ ，双温区独立加热，加热温度最高 $\geq 1350^\circ\text{C}$ ，温度稳定性 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ ；

3.3.10 生长腔安装 2 个掺杂源，坩埚容量 $\geq 22\text{cc}$ ，加热温度最高 $\geq 1350^\circ\text{C}$ ，温度稳定性 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ ；

3.3.11 生长腔安装 1 个低温源，坩埚容量 $\geq 27\text{cc}$ ，双温区独立加热，加热温度最高 $\geq 950^\circ\text{C}$ ，温度稳定性 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ ；

3.3.12 生长腔安装束流测量仪(带有线性移动装置),线性驱动最大  $250 \text{ mm}$  行程，自动定位于测试位置和收回位置，显示精度不低于 3 位 ( $10^{-9}$  Torr 及以上)；

3.3.13 配备独立的操控软件，可记录温度曲线、功率曲线、衬底转速等，可编写菜单实现自动外延生长，可显示腔体真空度，图形化界面便于使用；

3.3.14 生长腔安装全金属角阀用于充气和粗抽真空；

3.3.15 配置闸板阀，用于隔离生长腔和预处理腔，用于隔离生长腔和泵；

#### 3.4 预处理腔和快速进样腔

3.4.1 预处理腔采用 316 不锈钢，集成水冷夹层，连接生长腔和进样腔；

3.4.2 预处理腔配置水平传样杆，实现衬底托盘手动传递；

3.4.3 预处理腔安装电离真空规，测量范围： $2 \times 10^{-11} \text{ Torr} - 1.3 \times 10^{-3} \text{ Torr}$ ，安装增强皮拉尼真空计，测量范围： $1 \times 10^{-4} \text{ Torr} - 1 \times 10^3 \text{ Torr}$ ；

3.4.4 预处理腔配套抽速不低于  $200\text{L/s}$  的离子泵和吸附泵，极限真空 $\leq 5 \times 10^{-10} \text{ Torr}$ ；

3.4.5 预处理腔安装全金属角阀用于充气和粗抽真空；

3.4.6 进样腔采用 316 不锈钢，配置闸板阀，用于隔离进样腔和预处理腔；

\*3.4.7 进样腔安装电离真空规，测量范围： $2 \times 10^{-11}$  Torr -  $1.3 \times 10^{-3}$  Torr，安装增强皮拉尼真空计，测量范围： $1 \times 10^{-4}$  Torr -  $1 \times 10^3$  Torr；

3.4.8 进样腔配置抽速不低于 260 l/s 的分子泵和 10 m<sup>3</sup>/h 的前级泵，分子泵配置闸板阀，用于保护泵组。极限真空 $\leq 5 \times 10^{-8}$  Torr；

3.4.9 进样腔配置红外烘烤灯，最高加热温度不低于 150℃；

3.4.10 进样腔可一次性放入 4 个 3 英寸衬底托盘；

3.4.11 进样腔可自动充气 and 抽气。

### 3.5 不间断电源

针对 Al 蒸发源配备不间断电源，停电时可使 Al 蒸发源在待机温度下维持至少 8 小时。

### 3.6 附件、专用工具和消耗品

3.6.1 支撑框架，用固定支撑结构将系统支撑，以避免晃动，使系统更加牢固；

3.6.2 真空控制及安全保护系统，集成真空泵保护、真空关联互锁、烘烤安全保护等互锁功能，可与电脑通讯并记录数据；

3.6.3 通信控制系统用于连接串口通信设备，控制软件电脑；

## 4. 产品配置要求

### 4.1 产品主体部分说明

#### 4.1.1 生长腔

生长腔用于进行外延生长，安装大抽速泵组和液氮冷屏实现超高真空环境。腔体顶部安装衬底加热器，可载入最大单片 3inch 衬底，腔体底部安装炉源进行外延生长。腔体最多可安装 10 个炉源满足使用需求。安装束流测量仪对炉源束流进行测量和校准。

#### 4.1.2 预处理腔

预处理腔用于衬底的高温除气，腔体内配备预处理加热器，可对最大单片 3inch 衬底进行加热除气，除气温度不低于 800℃。腔体配备传样系统，可在生长腔和进样腔之间进行样品传递。腔体内配备存储位置，可存储 4 个衬底托盘。

#### 4.1.3 进样腔

进样腔用于样品取放，单次可放置最多 4 个衬底托盘。腔体内安装红外烘烤灯进行低温除气烘烤。腔体安装分子泵和干泵，可通过软件或者 PLC 控制系统实现自动充气和放气。

## 5. 选购附件、备件及消耗品

5.1. 镀银铜垫圈：DN16、DN40、DN50、DN63、DN80、DN100、DN150、DN200、WS450

5.2 超高真空视窗：CF38 超高真空视窗、CF100 超高真空视窗、CF150 超高真空视窗

5.3 紧固件和波纹管：KF25 O-ring、KF25 卡箍、Htc KF25 软波纹管 1500mm  
灯丝：离子规灯丝、束流规灯丝

5.4 盲板法兰：CF40 盲板法兰、CF80 盲板法兰、CF63 盲板法兰、CF100 盲板法兰

## （二）质保及售后服务：

### 1.1 设备安装调试

1.1.1 乙方必须在甲方指定的地点进行物资设备的安装，安装所需的相应配套设施由乙方自行负责解决，用户提供必须的现场安装条件，并给予必要的配合。如现场安装需特殊条件，乙方应提前通知甲方。

1.1.2 安装完成后，乙方应在在甲方的监督下进行调试，调试结果符合国家、行业及本合同约定的技术指标方视为符合交付条件。

1.1.3 乙方所提供的物资设备安装调试完成后，甲方最终用户必须按本合同所约定的货物清单及要求对货物的品牌、外观、规格、数量、配件及安装调试后的使用性能、运行状况及其他情况进行验收，乙方必须在验收现场提供必要的技术支持。甲方最终用户应在乙方所提供的物资设备安装调试完成后 60个工作日内验收完毕。

1.1.4 经验收发现物资设备与合同规定不符，甲方有权拒绝接受并向乙方提出索赔。如物资设备在保证期内被证明存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不合适的材

料，甲方有权凭有关证明文件向乙方提出索赔。

## 1.2 技术培训

1.2.1 乙方应对甲方相关人员正确、合理使用物资设备进行必要的宣讲、技术指导与培训，充分提示注意事项及相关风险。

## 1.3 保修期

1.3.1 乙方应按照国家有规定及本次采购文件中有关质量保证和售后服务的承诺执行，采购文件高于国家有关规定的，按照本次采购文件执行。

1.3.2 本项目质保期1年。

1.3.3 如在质量保质期内，发生质量或技术问题，乙方应在接到甲方通知 24 小时内给予响应，并在 48 小时内到场维修，否则由此造成的损失由乙方承担赔偿责任。如经甲方通知，乙方无正当理由未能及时响应或到场维修，甲方有权自行委托其他第三方进行维修，因此而产生的费用在质量保证金中予以扣除，不足部分有权向乙方追偿。

### （三）订货数量：

1 套

### （四）交货日期和交货地点（项目现场）：

交货时间：合同签订后 9 个月内

交货地点：北京市海淀区清华东路甲 35 号半导体所

### （五）付款方式：

合同签订后预付 50%，设备验收后支付 40%，质保期后支付 10%。