

第六章 技术要求

一、货物需求一览表

包号	货物名称	数量	简要技术规格	是否允许采购进口产品	采购预算
1	原子层沉积系统	2套	“后摩尔二维材料与异质集成”项目预购买2台原子层沉积系统，一台用于生长栅介质，一台用于生长金属。	否	96万元

二、主要技术指标（需实现的功能或者目标、需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等）

（一）需实现的功能：

原子层沉积是一种基于有序、表面自饱和反应的化学气相沉积薄膜的方法。通过将气相前驱体脉冲交替地通入反应器并在沉积基底上化学吸附并反应形成沉积膜的一种技术。当前驱体达到沉积基底表面，它们会在其表面化学吸附并发生表面反应。在前驱体脉冲之间需要用惰性气体对原子层沉积反应器进行清洗。原子层沉积主要用于沉积氧化物、氮化物及金属薄膜，主要应用于半导体器件、OLED、玻璃强化、太阳能电池钝化层、微米纳米颗粒功能性包裹、银器的防氧化处理、高精度光学玻璃镀膜和锂电池等。

技术规格：

（二）原子层沉积系统

1、配置及组成

#原子层沉积系统至少包含以下配置：（本条在投标文件中只需提供盖章承诺）

1 套热型原子层沉积系统主机

1 套 8 寸反应腔

1 路常温源源输送系统

2 路加热源管路

1 路载气辅助源输送系统

1 套臭氧源系统

1 套手套箱及耦合

1 套真空系统

1 套备品备件

2、设备主机配置

1) 适用于 8 英寸以及小尺寸样品薄膜沉积

2) ★设备本底真空 $\leq 5 \text{ Pa}$ ，设备漏率 $\leq 5 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ；

3) 控制方式：PLC+触摸屏

4) 多种沉积模式，至少包括：快速模式、充分暴露模式和多元掺杂模式

3、反应腔系统

1) ★反应腔材质为 316L 不锈钢，底座整块材料加工，腔体表面抛光后电解；

2) 密封方式：采用燕尾槽密封并配备耐腐蚀密封圈；

3) ▲样品台尺寸：不小于 8 英寸腔体，直径 $\geq 200 \text{ mm}$ ；

4) ▲样品台加热温度最高 $\geq 350^\circ\text{C}$ ，采用 PID 控制方式，控制精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ；

5) 反应腔配备自动充气及过压保护功能

4、前驱体源输送系统：

1) #至少包括 4 路源，其中常温源 1 路，加热液源 2 路，载气辅助源 1 路；

2) #前驱体输送管路最高加热温度 $\geq 200^\circ\text{C}$ ，控制精度 $\leq \pm 1^\circ\text{C}$ ；

3) 常温源：配备 ALD 专用阀门（响应时间 $\leq 10\text{ms}$ ）、源手动阀、不锈钢源瓶（ $\geq 50 \text{ mL}$ ）；

4) 加热源：配备 ALD 专用阀门（响应时间 $\leq 10\text{ms}$ ）、源瓶最高加热温度 $\geq 200^\circ\text{C}$ ；

5) ▲载气辅助源：配备 ALD 专用阀门（响应时间 $\leq 10\text{ms}$ ）、载气脉冲 ALD 阀门，源手动阀（ $\geq 120^\circ\text{C}$ ）、MFC（量程 0-100sccm），不锈钢源瓶（ $\geq 100 \text{ mL}$ ）；（提供最终用户在设备验收后现场实测、签字确认的数据报告）

6) 管路及接头均采用 316 EP 级电解抛光不锈钢材料，所有气体管路连接处采用金属 VCR 密封；载气管路采用 N2 或者 Ar 气体，通过 MFC 控制；配备惰性气体自清洗系统，在控制界面中可以设置自动清洗的次数；

5、真空系统：

1) 真空泵抽速 $\geq 20 \text{ m}^3/\text{h}$ ；

2) #真空测量：配备压力传感器，检测范围： 5×10^{-4} -1000 mbar；（提供最终用户在设备验收后现场实测、签字确认的数据报告）

3) 真空抽气管道可以烘烤 $\geq 250^\circ\text{C}$ ，且真空泵前级配置热阱，加热温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，控制精度 $\leq \pm 1^\circ\text{C}$ 。

6、臭氧源系统：

1) 配备臭氧发生器、臭氧破坏器、控制臭氧的质量流量控制器（量程 0-200sccm）；

2) ★臭氧发生器产量最高 $\geq 20 \text{ g/h}$ ，浓度 $\geq 100 \text{ g}/\text{m}^3$ ；

3) #臭氧发生器采用风冷方式无需配备冷却水。（提供最终用户在设备验收后现场实测、签字确认的数据报告）

7、手套箱耦合：

- 1) 1.5 工位手套箱 1 套
- 2) ALD 耦合手套箱

8、控制系统：

- 1) 采用高稳定性的 PLC+工业触摸屏方式；触摸屏尺寸 ≥ 15.6 英寸；
- 2) PLC 采用工业以太网控制方式，支持灵活扩展 DeviceNet、CANopen、PROFIBUS DP 等通信方式；
- 3) 系统可实现配方编辑、保存、读取等功能；ALD 阀门及管路具备自动排空和清洗功能；
- 4) 系统设有高级界面，可进行温度 PID 参数自整定、前驱体标签修改等；
- 5) 系统可实时监测动力气体压力值、系统压力值、加热状态、阀门开关状态和镀膜进度，当发生异常时触发报警并做出响应，报警日志可进行回看。

9、其他伴随服务：

- 1) 提供备品备件一套、操作说明书各 1 套；

三、★采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范：

设备生产过程符合 ISO9001 质量管理体系认证或相关国家标准要求。（提供有效的证书的清晰扫描件。）

四、售后服务要求（应包括采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求：

4.1 商家应对任何由于不当包装或防护措施不利而导致的商品损坏、损失、锈蚀、费用增长等后果负责。

4.2★质保期至少 1 年，软件终身免费升级。保修期内，任何由制造商选材和制造不当引起的质量问题，厂家负责免费维修。保修期自验收签字之日起计算。保修期满前 1 个月内商家应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。（本条在投标文件中只需提供盖章承诺。）

4.3 维修响应时间：商家应在 24 小时内对用户的服务要求做出响应，一般问题在 48 小时内解决，重大问题或其它无法立刻解决的问题应在一周内解决或提出明确的解决方案，否则商家应赔偿相应的损失。

4.4 商家需提供迅速优质的售后服务和技术支持。提供至少三年的免费技术支持和培训服务；合同期外，需提供永久的保障性服务，以保障软件的正常使用。

4.5 到货安装调试完成后，有专业工程师现场提供一次系统的使用培训服务，直至采购人相关人员熟练掌握为止。

五、采购标的验收标准：

5.1★厂家须提供氧化铝薄膜的标准工艺配方，前驱体为三甲基铝+水，按以下内容进行现场制备与验收：

薄膜均匀性：在 8 英寸晶圆上沉积约 300cycle 氧化铝，以晶圆上 5 个均匀分散点（上、下、左、右、中心 5 点，边缘 5 mm 除外）进行椭偏仪测试膜厚，8 英寸晶圆上薄膜均匀性 $\leq 2\%$ ；（本条在投标文件中只需提供盖章承诺。）

5.2 设备安装、调试完成后，由采购人组织验收，验收合格后，采购人及中标人双方共同签署验收文件。

5.3 仪器到货：仪器到货前应将安装环境要求书面通知给用户，并与用户协商足够准备时间。到货时需按用户要求免费将设备在双方商定的时间运到指定安装位置，并由仪器安装工程师当场进行开箱检查。

5.4 仪器安装调试：仪器经开箱检查确认一切正常后，由仪器安装工程师免费执行安装调试直至达到验收指标（以技术规格要求指标为验收指标）。由用户单位进行使用性能方面的验收。设备的性能应符合投标人应答文件中承诺的技术指标，所有指标验收必须由用户确认。

六、交货地点：北京大学指定地点。

七、交货期：合同签订后 10 日内交货并安装完毕。

八、付款方式：合同签订后 30 天内支付 30%，设备到货后支付 60%，工艺验收合格 30 天内支付 10%。