

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	磁控溅射	1套	磁控溅射是物理气相沉积的一种，能稳定、可靠、低成本的制备 ITO、TiN 材料，可支撑器件芯片研制和工艺研发。	否	950万元

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）

磁控溅射技术属于 PVD（物理气相沉积）技术的一种，是制备薄膜材料的重要方法之一。它是利用带电荷的粒子在电场中加速后具有一定动能的特点，将离子引向被溅射的物质制成的靶电极（阴极），并将靶材原子溅射出来使其沿着一定的方向运动到衬底并在衬底上沉积成膜的方法。磁控溅射设备使得镀膜厚度及均匀性可控，且制备的薄膜致密性好、粘结力强及纯净度高，该技术已经成为制备各种功能薄膜的重要手段。

鉴于微加工与器件平台先进 MEMS 器件工艺发展的需要，以及越来越多的企业对于器件工艺流片中薄膜工艺制程的迫切需求，需要购买一台 PVD 设备，以满足平台先进微电子及光电子等器件对于 ITO、TiN 薄膜应用需求，以及考虑相关团队的项目合作需要，为 3D 集成和先进 MEMS 器件工艺等的研究与制备提供科研条件。

投标方需提供在投标截止日起近 3 年内同型号或同系列产品国内用户清单，并注明用户类型（按照高校、科研院所和产业用户等分类，如有生产线应用案例，请单独列出）；需同时提供相应销售合同、验收协议复印件等证明材料，否则视为无效。

投标方需列出投标设备大陆范围内专职维修工程师数量，并说明来源（原厂、代理商工程师）、管辖范围（亚太、全国、京津冀地区）和同行从业经验（<1 年、1-3 年、>3 年）；列表需附带原厂或代理商证明，否则视为无效。

设备概况

设备包括工艺模块（PM: Process Module）：Degas 工艺模块、Preclean 工艺模块、ITO 工艺模块、TiN 工艺模块；传输模块(TM: Transfer Module)和 Facility 模块(Facility Module)。晶片在工艺模块内进行去气、预清洗、镀膜工艺。传输模块装有机械手，实现晶片在 Load Lock 和工艺模块之间的传输，能够迅速准确的将晶片传输到工艺模块中。具备智能化的软件操作系统，实现自动生产。

设备组成

★投标机台由以下部分组成：（本条只需提供承诺）

1 工艺模块：

1.1 Degas 工艺模块

1.2 Preclean 工艺模块

1.3 STD TiN 工艺模块

1.4 STD ITO 工艺模块

2 传输模块

3 Facility 模块

设备规格

1.1 真空系统：提供系统的真空环境，主要包括磁悬浮分子泵、冷泵、干泵、阀门、真空计、真空开关等；

1	#腔室极限真空(基座常温)	8E-8Torr
2	#腔室漏气率(基座常温)	<5000nTorr/Min
3	Preclean 腔室极限真空	5E-7Torr
4	Preclean 腔室漏气率	<10000nTorr/Min
5	DEGAS 腔室极限真空	5E-7Torr
6	DEGAS 腔室漏气率	<20000nTorr/Min
7	传输模块极限真空	5E-7 Torr
8	传输模块漏气率	<20000nTorr/Min

1.2 射频系统：提供并控制射频能量发生，在工艺腔室内产生并维持等离子体，包括射频电源、匹配器等；

序号	Preclean 腔室	
1	Coil RF 频率	2MHz
2	上电极可用功率范围	100~700W
3	Bias RF 频率	13.56MHz
4	下电极可用功率范围	100~500W

1.3 下电极系统：提供并控制下电极射频能量的发生和接入，实现晶片固定和晶片温度控制，包括射频电源、匹配器、Ar 背吹系统、基座等；

1.4 直流源系统：提供并控制直流能量发生，在工艺腔室内产生并维持等离子体，包

括直流电源及其辅助器件等；

工艺模块直流电源功率	10KW
------------	------

1.5 集成控制系统：用于机台的状态指示和部件控制，并提供人机界面实现生产、调试、维护等操作；

1.5.1 系统配置：

上位机	工业级计算机一台，安装 Windows 7 系统，运行软件控制系统的界面程序。
下位机	工业级计算机一台，安装 Linux 系统，运行下位机实时控制程序。
其他	液晶显示器、鼠标、键盘等。

1.5.2 软件功能：

自动生产	按照用户的任务设定，控制机台进行自动化生产。
多任务管理	用户可为每片基片设定不同的工艺任务，这大幅提升工艺开发灵活度和效率。
工艺控制	通过对工艺参数的实时监控和报警分析，实现工艺的的稳定控制。
配方管理	用户可方便快捷地进行工艺配方的创建、删除、修改等操作。
数据日志	工艺过程中的重要数据可记录到数据库，方便用户查询与导出。
报警管理	用户可以根据需要选择报警的处理方式，可以对历史报警进行查询。
手动操作	用户可以进行手动传片和手动工艺，方便工艺实验和生产过程中的异常恢复。
设备维护	用户可对机台各单部件进行操控，方便硬件的维护检查和故障诊断。
配置管理	用户可以修改软件配置参数来优化控制。
权限管理	提供权限管理员、设备（工艺）工程师、操作员三种用户权限，并且可以根据用户要求调整权限。
统计管理	当靶材等重要部件达到使用寿命时可报警提示。

1.6 安全性能:

系统提供报警和安全互锁功能。互锁是为保证人员和设备的安全，对某些有潜在危险的操作所进行的软硬件限制。潜在危险包括：高频辐射、高温（烫伤、器件损伤甚至引发火灾等）、运动部件、危险电压、气压差等。对于有互锁限制的操作，只有当互锁条件满足时才能运行。

当互锁被触发时，系统会发出报警，操作屏上会提示报警信息。在安全级别较高的互锁条件或自动模式下触发互锁后，工艺会被中断，这时需要操作员排除问题并清除报警，之后重新初始化系统。互锁功能在手动模式下依然有效。系统自动记录全部报警和错误日志，可以在日志系统中查找历史记录。

工艺异常（工艺状态下的压力、流量、射频功率、直流功率超出正常范围）后会立即暂停工艺、停止功率输出、关闭气路，同时抛出报警通知用户，用户可以根据需要选择重试工艺、继续工艺或终止工艺。

紧急情况发生时，可以通过 EMO 回路紧急停止设备，减少人员设备伤害。EMO 按钮为黄色背景红色蘑菇头形状，在设备明显位置。当按下任意一个按钮时，EMO 回路就会切断机台供电。在断电情况下，系统主电源会自动关断，恢复供电的时候设备不会自动启动。

标识：射频、高温、强磁场、高压部分都贴有危险标记以提醒注意。

设备带有维护所必需的特殊工具。

工艺指标

1) Wafer 尺寸：标准 8 英寸 Si wafer;

2) Degas 工艺模块

项目	指标	测试方式
加热温度 (°C)	>90°C	测温试纸测温

3) #Preclean 工艺模块

项目	指标	测试方式
刻蚀速率 (A/Min)	>150	二氧化硅片测试
片内均匀性 (% , 1σ)	<5 (etch ≥ 100A)	二氧化硅片测试, 49 点, EE5mm, 测试 5 片
片间均匀性 (% , 1σ)	<5 (etch ≥ 100A)	取 5 片均值, 计算

4) ★IT0 工艺模块

序号	厚度/A	600±20
1	片内电阻均匀性/%(@EE5, 1σ, 退火后)	2.5
2	片间电阻均匀性/%(@EE5, 1σ, 退火后)	2.5
3	透过率(after Anneal@460nm)	92%
4	沉积速率/(A/min)	>700
5	粘附力	无 peeling

5) ★TiN 工艺模块

序号	厚度/A	1000±10
1	片内电阻均匀性%(@EE5, 1σ)	<3
2	片间电阻均匀性/%(@EE5, 1σ)	<3
3	片内厚度均匀性%(@EE5, 1σ)	<6
4	片间厚度均匀性/%(@EE5, 1σ)	<3
5	沉积速率	>15A/s@7kW
6	电阻率	<180uΩ cm
7	粘附力	无 peeling

6) 工作条件

- 电源满足国内电网标准 220VAC 单相或 380VAC 三相，频率 50Hz。投标方需提供设备额定功率和峰值功率值
- 环境温度 20~30℃
- 环境湿度 30~80%

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：

GB/T11164-2011 《真空镀膜设备通用技术条件》

《SEMI S2 半导体制程设备安全准则》

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：

- 1、 投标方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。

2、★质保期要求（本条只需提供承诺）

1.1 质保期限 \geq 1 年，自验收之日起计算。

1.2 质保期内出现故障，设备无法正常使用 \geq 10 工作日（以 service report 等记录为准），质保期顺延相应工作日。

1.3 质保期满前 1 个月内供货方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。

3、维修服务要求

3.1 质保期内设备发生故障，供货方应在 4 小时内对采购人的服务要求做出响应，接到采购人维修通知后 2 个工作日内必须到达现场。

3.2 质保期外，需提供永久的保障性服务，以保障设备的正常使用。

3.3 工程师现场维修/巡检工作需提供正式报告（service report 等），详细记录维修/巡检工期、项目、结论（验收、存在问题、处理方案）等。

3.4 卖方在北京设有直营的售后服务团队，设备安装后由生产厂家安装校准及售后服务

3.5 卖方在中国设有零备件库、办事处、维修站，保证优惠、及时零备件供应和优惠、优质维修服务，期限 \geq 10 年。

4、发货、装调及培训要求

4.1 设备发货前，卖方应将安装环境要求书面通知买方，并与买方协商足够准备时间。

4.2 仪器到达采购人项目现场前，供货方提供安装前期准备书面通知，并协助最终用户做好安装前准备。

4.3 到货后免费由供货方的技术人员到现场免费进行安装调试。安装、调试及试运行后应达到承诺的技术指标。

4.4 设备安装调试完毕，原厂技术人员负责对采购人提供操作技术培训 \geq 3 天，同时提供相应原厂及 OEM 技术资料，包括全套图纸、技术手册和操作手册。提供设备专用维护维修工具一套。

4.5 设备质保期内，仪器厂商需再提供至少 1 次高级应用培训（包括设备维护保养和使用操作），培训时间不少于 3 天，培训地点为客户现场。

5、其它（如在招标方建立联合实验室、用户演示中心等）

五、★采购标的验收安排：（本条只需提供承诺）

1、参见第一部分，主要技术指标

2、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：

2.1 仪器设备运抵安装现场后，采购人将与供货方共同开箱验收，如供货方届时不指派人员参与，则验收结果应以采购人的验收报告为最终验收结果。验收时发现短缺、破损，采购人有权要求供货方负责更换。

2.2 验收标准以中标人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）。验收时如发现中标人在投标时存在虚假指标响应情况，采购人将取消合同并依法追究中标人的责任，中标人必须承担由此给采购人带来的一切经济损失。

2.3 验收程序严格遵守厂家提供的公开验收文件，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；所有内容须现场演示，其结果须在要求范围之内

2.4 验收完毕由采购人代表及中标人代表在验收报告上签字。

3、同时满足 1、2 条款为技术验收合格。

六、交货地点：北京大学指定地点。

七、交货期：签订合同后 6 个月内到货，到货后 2 周内安装调试完毕。

八、★付款方式：合同签订后的30天内支付设备总额90%，设备工艺验收合格30天内支付设备总额10%。（本条只需提供承诺）