

采购需求

标记★号的要求为实质性要求，如不满足则投标无效。

一、采购标的

1. 需求一览表

包号	标的名称	数量
01	等离子体增强化学增强气相淀积(PECVD 单腔)	1套

二、技术要求

1. 采购标的需实现的功能或者目标

PECVD是借助射频等使含有薄膜成分原子的气体电离，在局部形成等离子体，而等离子体化学活性很强，很容易发生反应，在基片上沉积出所期望的薄膜。为了使化学反应能在较低的温度下进行，利用了等离子体的活性来促进反应。

2. 工作条件

(1) 工作温度和湿度：温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $45\pm 10\%$

(2) 电力条件：208V，50Hz，三相五线

3. 货物技术要求

3.1 配置要求

序号	设备名称	数量
1.1	常规介质膜沉积腔	1套
1.2	传输模块	1套
1.3	安全系统	1套
1.4	软件控制系统	1套
1.5	其他配置	1套

3.2 技术参数指标要求（投标人须在采购需求偏离表中对以下内容逐项应答是否偏离）

序号	技术参数指标要求
★1	晶圆尺寸：8英寸可通过托盘向下兼容 2/4/6 英寸，可兼容玻璃片。
2	设备指标
2.1	工艺腔室
2.1.1	半导体级铝材质，配有匀气盘。
★2.1.2	喷淋板与基板托盘距离可以调节，距离范围 9~18mm，用于成膜速率和应力调节。
2.1.3	腔室壁带加热功能。
▲2.1.4	陶瓷内衬≥2套。
2.1.5	加热盘直径>200mm，配置加热器，具有升降功能。
2.1.6	配有远程等离子体自清洁系统，对腔体进行自清洁。
2.2	等离子系统
★2.2.1	配置 13.56MHz，600WRF 射频系统，射频控制器设置于工艺腔体的上方。
2.2.2	射频反射功率<设定值 2%或 5W（取两者较大值）。
2.2.3	射频功率误差：±2%。
2.3	真空系统
2.3.1	常规介质膜沉积腔
2.3.1.1	极限真空度≤20mTorr；漏率≤5mTorr/min。
2.3.1.2	大气到工艺压力抽真空时间≤5min。
2.3.1.3	真空泵使用干泵：抽速≥400m ³ /h。
2.3.1.4	配置对应量程真空量测计。
2.3.1.5	配置隔离阀和蝶阀。

2.3.2	传输模块
2.3.2.1	极限真空度： $\leq 100\text{mTorr}$ ，漏率 $\leq 10\text{mTorr}/\text{min}$ 。
2.3.2.2	配置对应量程真空量测计。
2.3.2.3	真空泵使用干泵：抽速 $\geq 100\text{ m}^3/\text{h}$ 。
2.3.2.4	配置隔离阀。
2.4	工艺气路系统
★2.4.1	工艺气体管路为6路，主要包括工艺气体 SiH_4 、 N_2O 、 N_2 、 NH_3 以及清洗气体 O_2 和一路氟基气体（投标人提供的气体种类至少包含上述气体中的5种）。
2.4.2	腐蚀性气体气路配置防腐蚀质量流量计MFC和气动截止阀；其余工艺气路需配置质量流量计MFC和气动截止阀。
2.4.3	其他要求
2.4.3.1	MFC采用数字型，量程对应管路工艺气体流量的需求。
2.4.3.2	MFC控制精度： $\pm 1\% \text{S.P.}$ 及以内 @ ($> 35\% \text{F.S.}$) 或 $\pm 0.35\% \text{F.S.}$ 及以内 @ ($2-35\% \text{F.S.}$)。
2.4.3.3	MFC重复性 $\leq 0.2\%$ 。
2.4.3.4	MFC切换响应时间 $\leq 500\text{ms}$ 。
2.5	温控系统
★2.5.1	加热温度 $\text{MAX}350^\circ\text{C}$ ，加热器设置于工艺腔体内，包含加热器，加热温度检测用热电偶，用于温度的实时监测。
2.5.2	最高工艺温度可达 400°C 。
2.5.3	温度均匀性： $\pm 10^\circ\text{C}$ (@ 350°C)；温度可调可控；温度控制精度 $\pm 3^\circ\text{C}$ 。
2.5.4	腔室保温加热：最高温度 $\geq 75^\circ\text{C}$ 。
2.5.5	机台内抽气管路带电加热组件，工作最高温度 $\geq 80^\circ\text{C}$ 。
2.6	传输模块
★2.6.1	装片腔为大气室，搬送腔体可充排气用于基板的搬送，工艺腔体为常时高真空保持。LOADLOCK（真空进样室）一个，并配置可搬送基

	板托盘的机械手。
2.6.2	基片放置在对应尺寸的托盘上，托盘放在一个卡架上，一个卡架最多可以放置 5 个托盘。2 英寸基片每托盘可以放置 16 片，4 英寸基片每托盘可以放置 4 片，6 英寸基片每托盘可以放置 1 片，8 英寸基片每托盘可以放置 1 片。
2.7	安全系统
2.7.1	具有紧急制动系统。
2.7.2	具有安全互锁功能等。
2.7.3	配置漏液感知系统。
2.8	软件控制系统
2.8.1	提供权限管理员、工艺工程师、设备工程师、操作员四种用户权限，并且可以根据用户要求调整权限。
2.8.2	用户可以对工艺配方进行创建、删除、修改等操作。
2.8.3	用户可以对机台参数进行查看、修改。
2.8.4	用户可以实现自动工艺方式。
2.8.5	用户可以对机台进行手动操作。
2.8.6	提供用户对设备部件进行维护检查的功能。
2.8.7	用户可以选择报警处理方式，且可以对历史报警进行查询。
2.8.8	系统自动记录工艺过程中的参数，并且可以生成记录文件，方便用户查询。
2.8.9	提供给用户参数的实时变化，并且以曲线的形式显示，辅助用户分析和监测。
2.8.10	符合 SECS/GEM 标准，能够与实验室的 MES 系统对接。
2.9	其他配置
2.9.1	提供整套设备维护维修专用工具（提供清单）。
2.9.2	提供六个月内预防性维护（PM）所需更换的耗材，包括但不限于过滤器、密封圈、电极、阀门、卡盘、机械手指、喷嘴、加热管、阀门膜片、泵油、O 型环及研磨垫等关键易损件的供应与更换支持。

2.10	设备可靠性
2.10.1	平均故障间隔时间 (MTBF) $\geq 300\text{h}$ 。
2.10.2	设备无故障率 (Uptime) $\geq 95\%$ 。
2.10.3	平均故障维修时间 (MTTR) $\leq 5\text{h}$ 。
2.10.4	平均碎片率 (Wafer breakage) $\leq (1/10000)$ 。
3	工艺指标
★3.1	片内, 片间, 炉间氧化硅膜或氮化硅膜成膜均匀性 $\leq \pm 5\%$ 。
3.2	SiO ₂ @膜厚 1 μm 。
3.2.1	沉积速率 $\geq 500\text{nm}/\text{min}$ 。
▲3.2.2	薄膜应力绝对值: $ \text{Stress} \leq 100\text{MPa}$ 。
▲3.2.3	常温腐蚀速率: $< 500\text{nm}/\text{min}@BOE (6:1)$ 。
3.3	Si ₃ N ₄ @膜厚 500nm。
3.3.1	沉积速率 $\geq 200\text{nm}/\text{min}$ 。
▲3.3.2	薄膜应力绝对值: $ \text{Stress} \leq 50\text{MPa}$ 。
▲3.3.3	常温腐蚀速率: $< 200\text{nm}/\text{min}@BOE (6:1)$ 。
3.4	SiON@膜厚 32nm。
3.4.1	沉积速率 $\geq 100\text{nm}/\text{min}$ 。
3.4.2	薄膜应力绝对值: $ \text{Stress} \leq 100\text{MPa}$ 。
3.4.3	常温腐蚀速率: $< 100\text{nm}/\text{min}@BOE (6:1)$ 。
3.5	其他技术要求
▲3.5.1	配合采购人完成工艺开发。
3.5.2	提供用于验收的晶圆, 晶圆数量和质量须满足设备技术性能考核即最终验收通过的使用要求。连续 5 片晶圆的工艺指标均达标, 即视为设备技术性能考核通过。
★4	设备应为全新设备, 不接受翻新设备。(投标人提供承诺函并加盖

投标人公章)

4. 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

本项目设计遵照主要技术规范及标准包括但不限于以下：

SEMI S1 - Safety Guideline for Equipment Safety Labels

SEMI S2 - Environmental, Health, and Safety Guideline for Semiconductor

Manufacturing

Equipment

SEMI E10-96 - Specification for Definition and Measurement of Equipment

Reliability,

Availability, and Maintainability (RAM) and Utilization.

供应商提供的设备和附件应符合标准的最新版本，未予规定部分需符合国家有关标准、规定，有矛盾时，按照较高标准执行。

三、商务要求

1.项目实施

1.1 交付的时间和地点

交付的时间：合同签订后 300 个日历日内交付。

交付地点：北京地区，采购人指定地点。

★1.2 付款条件（进度和方式）

须满足第七章《拟签订的合同文本》第四条 4.2。

1.3 履约

1.3.1 履约保证金

本项目不收取履约保证金。

1.3.2 履约验收方案

(1) 最终验收方式：组织专家参与验收

(2) 验收程序：按照采购人验收相关规定进行

	序号	验收内容	验收标准
验收内容及验收标准	1	外观检查。	整体布局、外形、外围管线等美观合理。
	2	技术资料验收。	查看技术资料是否齐全，内容是否符合相关标准。
	3	设备“三漏”（漏水、漏电、漏气）现象检查。	设备无漏水、漏电、漏气情况。
	4	设备模拟运行的稳定性。	设备运行无报警故障（运行时间或传片数量，合同签订时与招标方确认），具备考核状态。
	5	设备技术规格。	按照合同签订的技术协议进行符合性验收，完成技术性能考核（考核数据来源为设备 90 个日历日的试运行数据）。
	6	验收报告。	设备各项技术指标满足技术协议后，双方签署最终验收报告。

2.采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求

2.1 售后服务

★（1）合同货物整体质量保证期为验收合格之日起至少 12 个月。

（2）如果对合同货物中关键部件的质量保证期有特殊要求的，双方可以在补充条款中约定。

（3）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，并协助采购人做好安装前准备。

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

（5）培训：

1) 在设备安装调试期间，投标人必须免费对招标人工程技术人员，设备操作人员和维修人员进行现场培训；

2) 在设备运行期间，投标人应制定质保期内知识转移及能力培养计划，培训计划包括但不限于理论及系统培训、软件功能操作培训、新流程运行培训及其它培

训等，涉及基本理论、安装、调试、用户操作、日常保养维护以及支持人员系统开发工具的较深层次培训等多层次、多方位的培训，并提供培训教材；

3) 按双方商定的时间、地点、内容、要求开展培训，具体安排如下：提供原厂商技术培训，包括至少 3 人次 5 天的设备操作培训、基本工艺培训、基本维修培训、基本预防性维护（PM）培训，保证用户单位操作人员能够安全、正确、有效的操作与维护设备。免费提供原厂技术人员对采购人的操作技术培训和相关资料。

（6）在质量保证期内如合同货物出现故障，供货方应自负费用提供质量保证期服务，对相关合同货物进行修理或更换以消除故障。更换的货物和（或）关键部件的质量保证期应重新计算。

（7）供货方应为质量保证期服务配备充足的技术人员、工具和备件并保证提供的联系方式畅通。供货方应在收到采购人通知后 24 小时内作出响应，如需供货方到合同货物现场，供货方应在收到采购人通知后 48 小时内到达，并在到达后 7 日内解决合同货物的故障（重大故障除外）。如果供货方未在上述时间内作出响应，则采购人有权自行或委托他人解决相关问题或查找和解决合同货物的故障，供货方应承担由此发生的全部费用。

（8）供货方在质保期内应对设备进行定期巡检。

（9）如供货方技术人员需到合同货物现场进行质量保证期服务，则供货方技术人员的交通、食宿等费用由供货方承担。供货方技术人员应遵守采购人现场的各项规章制度和安全操作规程，并服从采购人的现场管理。

（10）如果供货方的任何技术人员不合格，采购人有权要求供货方撤换，因撤换而产生的费用由供货方承担。

（11）供货方在就合同货物现场进行质量保证期服务的情况进行记录，记载合同货物故障发生的时间、原因及解决情况等，由采购人签字确认，并在质量保证期结束后提交给采购人。

（12）质量保证期届满后，采购人应在 7 日内向供货方出具合同货物质量保证期届满证书。

（13）质量保证期届满后要求：

1) 质保范围外，能够提供及时的维修服务；

2) 在质保期过后,若设备发生故障,厂家应在接到用户设备故障通知后 48 小时内抵达用户现场,并在到达后 7 日内解决合同货物的故障(重大故障除外);

3) 在质保期过后,厂家应对设备提供终身技术支持和维修服务。

2.2 软、硬件升级

软件升级终身免费;硬件升级质保期内免费,质保期外按实际成本价格收取。

2.3 维护保养说明

(1) 设备中包含的所有软硬件提供至少 1 年维护保养服务,在设备质保期内,如因设备本身质量问题所引起的维修服务,由制造商负责,投标人免费提供零配件(易损件除外)。如因用户人为因素所引起的设备维修服务,制造商以优惠价收取零配件费用;

(2) 供应商负责提供安装、调试、检验、培训等所必须用到的工具、耗材等(危险化学品除外);供应商提供设备耗材清单,条目包括但不限于物料编码、名称、型号、单项报价(为日后的耗材采购提供参考依据,不计入投标总价)。

(3) 针对以上服务,需要投标人在投标时出具承诺函,承诺提供原厂售后服务;

(4) 供应商提供该设备的定期维护及注意事项,维护保养说明;

(5) 质保期内供应商提供至少 1 名工程师参与设备维护保养。

3.采购标的的其他技术、服务等要求

3.1 备品备件、专用工具和仪器仪表清单

(1) 设备备品备件没有针对清华大学的限制政策。

(2) 投标人提供设备关键配件、备品备件清单,条目包括但不限于物料编码、名称、型号、单项报价(为日后的配件采购提供参考依据,不计入投标总价)。如有专用件(仅设备投标方才能提供的配件),需要特别注明。

3.2 图纸

设备包含但不限于以下布局,合同签订后 1 个月内,投标人提供以下图纸:

1) 设备总布局图,设备总装配图;

2) 设备机械(含管路)厂务安装要求和安装图。

3.3 产品交付技术文件清单(合格证、检测报告等)

供应商应根据项目进度向采购人提供包含但不限于以下资料:

(1) 装箱单(Packing list);

- (2) 检查表 (Checking list);
- (3) 技术说明书;
- (4) 使用、维护和寻障排障指南/手册 (其中一套用无尘纸装订, 限中文或者英文书写);
- (5) 零配件清单 (含名称、型号、厂家等信息);
- (6) 出厂检测结果报告;
- (7) 产品合格证;

以及其他采购人认为供应商有义务提供的交付成果, 以满足采购人档案归档管理和上级单位的审计要求。

3.4 保密要求

供应商对项目实施中涉及到的相关数据、资料、文档等具有保密的义务, 并应按照国家相应保密规定执行。

4. 针对本项目的服务方案、组织方案或承诺

4.1 项目实施方案

供应商应根据本项目关于项目实施的要求, 针对本项目实际情况结合过往经验分析并指出项目实施过程中关于进度控制, 交货、付款、安装、调试、履约验收方案等内容, 存在潜在的困难点、风险点, 并能够给出妥善的实施方案。

4.2 售后服务方案

供应商应根据本项目关于售后服务的要求, 制定合理完善的售后服务解决方案, 按照国家有关要求及本项目实际情况, 最大限度的保证本项目所购设备质保期内外均可以连续、稳定运行, 针对本项目提供关于质保服务内容及承诺、故障投标时间等内容的售后服务方案。

4.3 培训方案

供应商应根据本项目关于培训方案的要求, 制定科学、合理的培训组织方案, 对采购人及相关下属单位系统使用人员进行及时有效的培训, 确保其能正确使用相关系统及功能, 应针对本项目提供关于培训内容、时间计划安排等的培训方案。

4.4 兼容性与后续成本

供应商应根据本项目关于项目兼容性与后续成本的要求, 提供本项目涉及的全生命周期成本报价方案, 如必要耗材或配件费用、兼容性成本、使用期间能源

费、废弃处置费等。