

# 采购需求

## 紧凑型多功能介质薄膜快速沉积设备

1. 设备名称：紧凑型多功能介质薄膜快速沉积设备

2. 设备用途说明：该设备主要使用气态源（ $\text{SiH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  等）和液态源（TEOS）来制备各种类型的氧化硅、氮化硅薄膜以及  $\text{SiON}$ 、 $\text{a-Si}$  薄膜，广泛应用于光电子、微电子中各种微纳结构的绝缘层、掩蔽层、包裹层等的成膜，是研究微纳光子学的核心设备。

3. 工作条件：

3.1 设备由预真空室、主真空工艺腔室、上电极、下电极、射频源、真空测量和控制系统、工艺气体配送管路、控制系统与软件、载片盘、配套配件，设备具备压缩空气、冷却水欠压保护机构、真空互锁功能以及电源缺相报警等功能。

3.2 环境要求：标准 1 万级半导体超净间

3.3 设备外围要求（水、电、气）：设备需要额外配备冷却水、380 伏交流电和冲洗腔体以及干泵用的氮气、压缩空气、工艺气体（100% $\text{SiH}_4$ , 5% $\text{SiH}_4/\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{O}_2$ ）以及外围配套等部分组成。

3.4 设备电源要求：满足国内电网标准，220VAC $\pm$ 10%/单相或 380VAC $\pm$ 10%/三相；50Hz；投标方需提供设备额定功率值所需设备。

3.5 工作温度：+15 ~ +25℃。

3.6 环境湿度： $\leq$ 80%，无凝结。

4. 设备构成与技术性能：

4.1 工艺真空腔体：

# 4.1.1 腔体结构：腔体铝制，带观察窗口，腔体开启/闭合通过马达自动控制。腔室由整块铝锭加工制成、没有焊缝、耐高温。配有快锁装置和警示灯。

4.1.2 腔体配置表面处理过的铝制保护内衬，内衬可以上下移动。

4.1.3 上电极材质：铝制，可以加热到 200 度。

4.1.4 射频发生器：配置不低于 300 W 13.56MHz 的射频发生器，全固态，带自动匹配器，带空气冷却。另外再配置一个 400kHz 的低频电源，带自动匹配器。

4.1.5 下电极材质：不锈钢制或铝制。

4.1.6 下电极直径： $\geq 240$  mm。

4.1.7 下电极加热方式：内置电阻丝加热。

4.1.8 下电极温控范围： $0^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 。温度控制精度： $\leq \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.9 样品传送方式与样品尺寸：样品通过载片 tray 盘传送，tray 盘直径大于等于 220mm，可以兼容 8 英寸及以下尺寸样品，兼容碎片。

4.1.10 极限真空度： $\leq 1 \times 10^{-4}$  Pa。

4.1.11 真空漏率： $\leq 1.0 \times 10^{-8}$  Pa·m<sup>3</sup>/s。

#### 4.2 Loadlock 真空腔体：

4.2.1 铝制，自动开合。

4.2.2 带自动样品传送机械手臂和门阀。

4.2.3 真空干泵与工艺干泵分开。

4.2.4 极限真空度： $\leq 3 \times 10^{-2}$  Pa。

4.2.5 真空漏率： $\leq 1.0 \times 10^{-8}$  Pa·m<sup>3</sup>/s。

#### 4.3 真空泵系统：

4.3.1 配置前级干泵、涡轮分子泵、自动节流阀、薄膜电容真空计。所有泵体、阀门、计量设备需满足工艺气体使用要求，干泵带有过滤颗粒功能。采用性能指标不低于英菲康、MKS、普发或等同档次产品。

4.3.2 配置工艺腔体干泵，最大抽速 1500L/min。

# 4.3.3 工艺腔体配置分子泵，最大抽速 200L/sec。

#### 4.4 射频电源系统：

4.4.1 配置频率为 13.56MHz，最大功率 300W 的高频电源，全固态，带自动匹配器

#4.4.2 同时配置 400kHz 的低频电源，用来调节 SiN<sub>x</sub> 薄膜和 TEOS SiO<sub>2</sub> 薄膜的应力，使应力控制范围更加精确可控；同时配置相应的匹配单元和频率过滤器

#### 4.5 气路系统:

4.5.1 配置 6 路标准的工艺气体: 5%SiH<sub>4</sub>/N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, CF<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, 预留 1 路升级空间。

4.5.2 易燃易爆气体气路配置旁路设计。

4.5.3 气路配置: 均配置质量流量计(MFC)、颗粒过滤器和气动截止阀; 质量流量计的精度 $\leq \pm 2\%SV$  (at20%-100%FS); 质量流量计的重复性 $\leq \pm 2\%SV$  (at20%-100%FS)。

4.5.4 工艺气体管道材质: EP 级内抛光不锈钢管; 管道采用 VCR 接口。

4.5.5 单独配置 1 条 100%SiH<sub>4</sub> 的气体管路, 专门用于 a-Si 的生长。

#### 4.6 TEOS 液态源系统:

#4.6.1 配置一个充满液态源 TEOS 的 tank, 容量为 500 克, 750 毫升。

4.6.2 另外单独配置一个空的 tank 作为更换备用。

#### 4.7 控制系统及软件:

4.7.1 操作系统和设备控制软件: 采用 PLC 控制, 软件用户界面良好。软件可控制所有设备动作, 并显示所有监测仪器实时参数信息。

4.7.2 具有系统监视、数据加载、工艺处方编辑、参数显示、参数控制、逐步工艺执行、用户管理能力。

4.7.3 工艺操作软件可用程序控制气体流量、气压、射频功率、下电极温度等工艺参数, 工艺程序可自动运行 Recipe, 也可人工干预和控制; 可编辑、调用、拷贝相关工艺程序, 具有数据记录、输出功能。

4.7.4 配置触摸屏, 另配一台笔记本电脑, 具有记录和存储 5 年以上工艺流程的能力, 存储历史可以显示。

4.7.5 具有密码权限分级控制功能, 对任何人员的操作机器行为都有记录功能。具有分级管理能力, 管理员和操作员对系统的操作级别不同。

4.7.6 设备应具有紧急停止开关、完善的安全互锁功能。

#### 4.8 工艺技术能力:

#4.8.1 SiO<sub>2</sub> Deposition

Sample:  $\Phi 2''$  InP wafer (7 x 2'')

Deposition rate:  $\geq 20\text{nm/min}$

Deposition thickness:  $500\text{ nm}$

**Deposition uniformity**

within wafer:  $\leq \pm 4\%$  (5 points)

run to run:  $\leq \pm 3\%$  (3 runs)

Refractive Index:  $1.45 \sim 1.50$

Stress:  $-400\text{MPa} \sim 0\text{MPa}$

EE:  $5\text{mm}$

Resistance to breakdown voltage:  $\geq 5\text{MV/CM}$

Uniformity of refractive index:  $\leq \pm 0.008$

Repeatability of refractive index:  $\leq \pm 0.008$

Wet etching rate 7:1 BHF@ $20^\circ\text{C}$ :  $\leq 350\text{nm/min}$

**#4.8.2 SiNx Deposition**

Sample:  $\Phi 4''$  GaAs wafer (3 x 4'' )

Thickness:  $500\text{ nm}$

Deposition rate:  $\geq 20\text{nm/min}$

**Deposition uniformity**

within wafer:  $\leq \pm 4\%$  (5 points)

run to run:  $\leq \pm 3\%$  (3 runs)

Refractive Index:  $1.95 \sim 2.03$

Stress:  $-200\text{MPa} \sim +200\text{Mpa}$

EE:  $5\text{mm}$

Uniformity of refractive index:  $\leq \pm 0.01$

Repeatability of refractive index:  $\leq \pm 0.01$

Wet etching rate 7:1 BHF@ $20^\circ\text{C}$ :  $\leq 150\text{nm/min}$

**#4.8.3 20um TEOS SiO2 Deposition**

Sample:  $\Phi 8''$  Si wafer x1pcs

Deposition rate:  $\geq 50\text{nm/min}$

Deposition thickness:  $20\text{um}$

**5 要求的附件、专用工具和消耗品:**

5.1 供应商应免费提供买方维修工具 1 套。

5.2 供应商应免费提供买方足量（供应商需提供 2 年内备品清单）备用的易损耗材及零配件，如金属密封圈、橡胶圈、观察窗玻璃、陶瓷件、VCR 接头、加热带等。

5.3 供应商应免费提供买方一套备用的适应各种样品尺寸的载片盘，一个带有 7x2 吋凹槽、一个带有 3x4 吋凹槽、一个带有 8 吋凹槽，共 3 个。

5.4 供应商应免费提供买方一套设备软件操作手册，各泵体、测量仪器等的操作手册，服务手册等。

5.5 供应商应免费提供买方含有各种操作说明光盘（U 盘），供应商应永久、免费提供设备控制软件的恢复等服务。

5.6 供应商应免费提供买方与安装调试设备相关的所有线缆、管路、接口、转接头、专用工具以及装机所需材料等。

## 6. 验收总则

整个验收过程分为两部分：

6.1 硬件验收：在用户现场设备安装完成后进行，最终达到所有设备出厂指标和上述 4 中的所有要求；

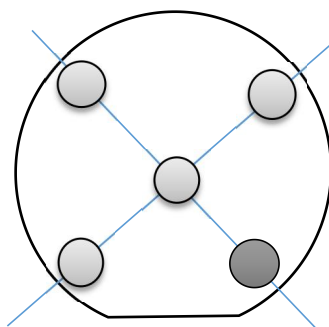
6.2 工艺验收：在用户现场完成，硬件验收后进行，最终达到下面 6 中所描述的所有工艺指标

### 6.3 工艺技术验收指标

6.3.1 Setting Heating Temperature is 350°C

6.3.2 Uniformity Formula  $:= \pm (\max - \min) / (2 * \text{AVG}) \times 100\%$

6.3.3 5 points measure as the following



#### 6.3.4 Adhesion test

使用 Tape 粘贴再揭开，没有出现剥离

#### 技术协助

##### ① TEOS-SiO<sub>2</sub>(Dual F)

Sample:  $\phi 8''$  Si wafer x1pcs

Deposition rate:  $\geq 50\text{nm}/\text{min}$

Deposition thickness: 500nm

#### Deposition uniformity

within wafer:  $\leq \pm 4\%$  (5 points)

run to run:  $\leq \pm 3\%$  (3 runs)

Refractive Index: 1.45~1.50

Stress: -300MPa ~ +50MPa

EE: 10mm

Resistance to breakdown voltage:  $\geq 5\text{MV}$

Uniformity of refractive index:  $\leq \pm 0.01$

Repeatability of refractive index:  $\leq \pm 0.01$

Wet etching rate 7:1 BHF@20°C:  $\leq 350\text{nm}/\text{min}$

### 7. 技术文件:

7.1 供应商向用户免费提供全套技术资料，语言为中文或英文，包括设备操作手册 2 套(其中 1 套为净化手册)；其中包括：维护（服务）手册、各主要部件手册、原理图、电路图、设备控制程序软件等。

### 8. 技术服务:

#### 8.1 设备安装调试

##### 8.1.1 安装要求

8.1.1.1 仪器到货后，厂家需在接到用户通知后 5 个工作日内进行安装调试直至达到验收指标。

8.1.1.2 卖方应在买方所在地提供仪器的安装、校验和试运转，其全部要求应符合技术条款要求，并提供用户硬件测试报告及工艺验收报告详细数据。

### 8.1.2 验收要求

设备的最终验收在用户现场进行，验收内容包括货物数量（按出厂清单）、外观质量、规格参数、设备精度、附件和技术文件资料等内容。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。（终验收的耗材费用不包含在报价中，此费用无法预估数额，且由甲方负责。）

### 8.2 技术培训

8.2.1 厂家提供至少 4 名专业人员的现场操作使用及基本维护的免费培训。

8.2.2 培训内容包括设备的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。

### 8.3 保修期

质保：卖方提供 1 年的保修服务，保修期自仪器验收签字之日起计算。保修期间维修及零件更换费用由厂家负担。设备供应商提供终身维修，并保证质保期满后不低于 10 年的零配件及消耗品的供应。

### 8.4 维修响应时间

售后：供应商需在中国大陆地区设有专门的售后服务机构及零部件仓库，并配备不低于 5 年从业经验的专业人员 10 人以上，能够第一时间响应客户的各类售后需求。

接到用户通知后，24 小时内响应；若客户有需要，48 小时内需派遣专业人员赴客户指定现场处理相关问题。

包装箱应用新的坚固材料制成适合长途运输，能空运、陆运和整体吊装，能防潮、防锈、防震。

### 8.5 要求卖方提供的其它技术服务内容

供应商应提供无限期的远程技术咨询、软硬件升级、故障排查指导等服务。

## 9. 订货数量：

薄膜沉积设备 1 台及配套零部件。

## 10. 项目现场：

中国科学院半导体研究所

## 11. 交货日期：

合同生效后 6 个月内。