# 第六章 技术要求

**第1包 等离子体增强原子层沉积设备**

## 1.货物需求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **包号** | **设备名称** | **数量（台/套）** |
| 1 | 等离子体增强原子层沉积设备 | 1 |

## 

## 2.技术规格及要求

**“为证明所投设备参数的真实性，针对**★**和#所标注的投标商需提供仪器制造商出具的公开发行的产品宣传彩页，如彩页中技术参数不完整，需提供仪器制造商对彩页中未提及技术参数部分的满足说明，否则视同不满足。”**

**1．工作条件：**

1.1环境温度：10-35℃

1.2相对湿度：20-80%

1.3工作电压：380V±10% 50Hz

1.4冷却水：水温18-24℃，水压：0.3MPa

1.5压缩空气：0.5MPa

1.6超纯氮气：0.2MPa

**2. 用途：**

**2.1**该设备用于制备原子尺度的金属氧化物、氮化物等材料，可在平板衬底、沟槽结构表面沉积均匀、致密的原子层级别的薄膜。

2.2设备可用于生长多种氧化物、氮化物、金属等薄膜，可应用于材料学、物理学、化学、微电子、光电子、能源、催化、纳米技术等领域。

**3. 主要技术指标：**

3.1 腔体：

★3.1.1整体结构：采用双层腔体结构，反应腔安装在真空腔体内，并各自配备密封盖。

3.1.2 真空腔体：

3.1.2.1 内置加热器一套，配备相应的隔热板，加热器最高加热温度≥650℃，控制精度±1℃以内；

3.1.2.2 真空腔体不得采用水冷系统且外温低于60℃，并配备腔体过热保护装置；

3.1.2.3 真空腔体所有接口采用KF法兰和Viton密封圈密封，腔体漏率低于10-6Pam3/s。

3.1.3 反应腔：

3.1.3.1反应腔最大可沉积200mm基片1个, 兼容小基片；

★3.1.3.2反应腔上配备6个独立的前躯体源管路接口，与前躯体源管路连接，前驱体蒸汽相对衬底流动模式为喷洒淋浴模式；

★3.1.3.3衬底最高沉积温度≥500℃，控制精度±1℃以内；

★3.1.3.4基片加载采用气动基片加载/卸载系统，由电脑自动控制；

3.1.3.5配备颗粒捕捉器及反应残余物燃烧器。

3.2 前躯体输运系统：

★3.2.1配备6路独立的前躯体源管路，分别连接到反应腔的6个独立入口上。

★3.2.2每条管路单独配置的质量流量、压力传感器、脉冲阀，所有连接管路为316L不锈钢制成，所有管路接头采用VCR金属密封方式密封。

3.3 前驱体源

★3.3.1前躯体源数量：配备8个前躯体源，分别为：3个常温液态源、1个200℃加热源、1个300℃加热源、1个气体源和2路等离子气源。

3.3.2 常温液态源：

3.3.2.1 包括液态源瓶、管道与脉冲阀门；

3.3.2.2 源瓶为AISI 316不锈钢材质，容积不小于50cm3，配置手动隔离阀；

★3.3.2.3每个液态源配备单独的制冷装置1套。

3.3.3 加热源1：

3.3.3.1 具用boosting功能，配备温控管路、高温脉冲阀门与热绝缘器；

3.3.3.2 源瓶为AISI 316不锈钢材质，容积不小于50cm3；

3.3.3.3 最高加热温度200℃，控制精度±1℃以内。

3.3.4 加热源2：

3.3.4.1 具用boosting功能，配备温控管路、高温脉冲阀门与热绝缘器；

3.3.4.2 源瓶为AISI 316不锈钢材质，容积不小于100cm3；

★3.3.4.3最高加热温度不低于250℃，控制精度±1℃以内。

3.3.5 气体源：

3.3.5.1 用于脉冲NH3；

3.3.5.2 包含分别用于测量NH3气体的质量流量计、管路、计算机控制的气动三通脉冲阀。

★3.4真空系统：配备耐腐蚀真空干泵和冷阱；真空泵抽速≥400m3/h。

3.5 等离子模块：

★3.5.1配备远程等离子模块，包括匹配网络、等离子体发生器、包括2路等离子气路；

3.5.2 每条管路单独配置的质量流量、压力传感器、脉冲阀；

★3.5.3等离子ALD和热ALD共用一个腔，等离子体发生器与基底必须保持至少50cm的距离以减少离子轰击对基片造成的破坏效应；

★3.5.4功率：100-3000W可调、频率：RF 1.7-3MHz。

3.6 预真空系统: 预真空系统可传送单片直径8英寸基片，配备单独的干泵。

3.7 控制系统：

3.7.1 触摸屏PC用于ALD反应器的操作，先进的控制软件和电子电路；人性化的人机交互界面，系统可用于程序控制模式或手动模式；

3.7.2 操作界面友好，图示系统各部分工作状态及其之间的相互联系，具备程序储存、读取功能，能够输出实验数据；

3.7.3 设备与工艺监控：监控系统具有毫秒级的采样频率，记录、显示并输出工艺过程以及非工艺的待机过程中设备各部分参数的时间趋势图，包括各部分流量、温度、功率、压强（尤其是前驱体脉冲过程的压强）的时间趋势图，用于监测设备稳定性；当任一参数超出合理区间时，操作界面显示警报，警报内容详细且具有指示性。

★ 3.7.4配备紧急制动开关。设备满足ISO9001和SEMI S2标准。

3.7.5 国内相同型号PEALD用户不少于10个，并提供用户联系方式。

★ 3.8工艺指标

3.8.1 Al2O3：厚度均匀性：热法<1%，等离子体法<1.5%(500循环, 4” Si 片）, Stdev/Average x 100%，49 点测量，排除边沿10 mm)。

3.8.2 HfO2：厚度均匀性：热法<1.5%，等离子体法<2%(500循环, 4” Si 片, Stdev/Average x 100%，49 点测量，排除边沿10 mm)。

3.8.3 HfZrOx：Hf与Zr原子比例1:1左右，厚度均匀性：热法<1.5%，等离子体法<2.5%(500循环, 4”Si 片, Stdev/Average x 100%，49 点测量，排除边沿10 mm)，剩余极化强度要求5-30μC/cm2。

3.8.4免费提供其它沉积氧化物、氮化物和金属的沉积工艺。

3.8.5 淀积的材料要求：氧化铝介电常数>8，击穿电场>9 MV/cm；光学折射率n=1.66±0.02，k＜10-5（@632.8 nm，椭偏仪测量），台阶覆盖率=台阶侧壁薄膜厚度/台阶顶部薄膜厚度>0.8。

氧化铪介电常数>20，击穿电场>5 MV/cm。光学折射率n=2.13±0.05，k＜10-5（@632.8 nm，椭偏仪测量），台阶覆盖率=台阶侧壁薄膜厚度/台阶顶部薄膜厚度>0.8。

**4.** ★**仪器配置**

4.1 等离子增强原子层沉积系统主机1套。

4.2 反应腔 1套。

4.3 液态源系统 3套。

4.4 200℃加热源1套。

4.5 300℃加热源1套。

4.6 气体脉冲源1套。

4.7 等离子气路2套。

4.8 用于主腔室的高抽速干泵1台。

4.9 用于预真空系统的干泵1台。

4.10 颗粒捕捉器和反映残余物燃烧器1套。

**5、保修、培训、服务要求**

* + - 1. 投标商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. 免费保修期要求在一年。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个月内卖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. 维修响应时间：卖方应在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，否则卖方应赔偿相应的损失。
      4. 厂商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。
      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，直至我系相关人员熟练掌握为止。
      6. 供应商在国内应设有专业的维修站以及备件库，有专职的维修工程师及应用工程师有效保证售后维修的及时、快捷，并负责提供相关应用技术支持，保证仪器的正常操作。

## 6、交货期、交货地点及售后要求

**1）、安装调试及验收：**

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。

**2）、交货地点：**北京。

**3）、交货期：**

中标单位在收到中标通知后，于30天内须前来实验室与设备管理部洽谈签订合同事宜, 到货后4周内安装调试完毕。

国产产品：合同签订后60日内（合同有特殊约定的除外）。

进口产品：卖方指定的外商收到买方指定的进口代理公司开立的不可撤消信用证后5个月内（合同有特殊约定的除外）。