

# 采购需求

## 一. 总则

1.1 本技术规格所提出的要求是对本次招标货物的基本技术要求，并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人应保证其提供的货物除了满足本技术规格的要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关标准、规范（尤其是必须符合中国国家标准的有关强制性规定）。

1.2 本技术规格中提及的工艺、材料、设备的标准及参考品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代须实质上满足、等同或优于本技术规格的要求，否则其投标无效。

1.3 中标的主要产品的数量、单价、规格等将予以公布。

## 二. 采购范围

序号	标的名称	单位	数量	备注
1	隔离磁控溅射镀膜机1	台	1	搭配 Ta (TaN) 磁控溅射腔室模块、Cu 磁控溅射腔室模块、1个去气腔室，1个预清洗腔室
2	隔离磁控溅射镀膜机2	台	1	搭配 Pt 磁控溅射腔室模块、Au 磁控溅射腔室模块、1个去气腔室，1个预清洗腔室
3	隔离磁控溅射镀膜机3	台	1	搭配 Ti (可替换成 Al 和 Nb) 磁控溅射腔室模块、ITO 磁控溅射腔室模块、1个去气腔室，1个预清洗腔室

## 三. 技术要求

### 3.1 标识符号

标识类型	标识符号	标识符号含义
实质性参数	★	负偏离或未响应视为实质性不响应招标文件要求
重要参数	●	重要技术指标，根据评分办法中相关要求进行评审
一般参数	无标识	一般技术指标，根据评分办法中相关要求进行评审

注：  
标识条款中如包含多条子项技术参数或要求，则需满足或优于该标识条款内所有子项技术参数或要求方能得分。

## 3.2 技术要求

隔离磁控溅射系统，用于 Nb (NbN) 膜、Al 膜制备、Ti 膜制备、Au 膜制备、Pt 膜制备、Ta (TaN) 膜制备、Cu 膜制备、ITO 膜制备。每台设备包括 3 种模块：工艺模块 (PM: Process Module)、传输模块 (TM: Transfer Module) 和 Facility 模块 (Facility Module)。每台设备配置两个工艺腔室，一个预清洗腔、一个去气腔室。预清洗腔室用于去除晶圆表面的氧化层，去气腔室用于去除晶圆表面附着的气体。

### 3.2.1 传输模块

此中央转接腔室用于将一个最大 12 英寸的基片自动传递到其它各个腔室模块，中央转接腔位于设备中心，带有 6 个接口用于连接不同的工艺腔室模块，需满足以下配置要求：

- ★ (1) 配有 6061 铝合金平台；
- (2) 侧面支持至少 6 个门阀，用于连接 PVD 腔室、预清洗腔室或去气腔室等；
- (3) 工艺模块和中央转接腔室之间安装有气动隔断门阀；
- (4) 配有用于安装真空泵、真空计以及其他仪器的接口；
- (5) 腔室带有观察窗，用于观察传递情况；
- (6) 前级泵采用干式涡旋泵，抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB (A)}$ ，关闭气镇阀后极限真空可达 0.2Pa，进口法兰采用 ISO100，出口法兰采用 KF40；
- (7) 主泵采用 1 台低温冷凝泵，空气抽速 $\geq 2200\text{L/S}$ ，配共用水冷氮气压缩机，配置氮管，通过电脑来控制低温泵自动再生；
- ★ (8) 传输腔室本底常规真空度 $\leq 5\text{E-7Torr}$ （极限真空度 $\leq 5\text{E-8Torr}$ ）；
- (9) 主泵和腔室之间带有气动门阀，配有前级管路等相应的硬件；
- (10) 冷泵安装有气动放气阀，用于吹扫氮气 Purge；
- (11) 配有进口全量程真空计，测量范围为一个大气压至  $1\text{E-9 Torr}$ ，自动量程切换，真空计带有 RS485 接口，电离规测量范围内精度优于 15%；
- (12) 主泵和前级泵之间配有真空计，真空度读数可在系统控制面板上显示；
- ★ (13) 机械臂机构，传递样品到各个工艺腔室；控制程序与其它工艺模块控制系统集成。

### 3.2.2 预清洗模块

预清洗模块用于将样品表面进行预清洗功能，通过物理轰击或氧化还原反应实现样品表面的预处理，需要满足以下配置要求：

- (1) 圆柱型 Al 腔室，配有胶圈密封顶盖与底盖，采用手动方式开启顶盖；配有观察窗；
- (2) 配有用于安装真空泵、真空计，转接腔以及其他仪器的法兰接口；带有两套腔室内衬；
  - (3) 前级泵采用干式涡旋泵，抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB (A)}$ ，关闭气镇阀后极限真空可达 0.2Pa，进口法兰采用 ISO100，出口法兰采用 KF25；
  - (4) 主泵采用抽速 $\geq 1600\text{L/S}$ 的分子泵，分子泵转速可调，分子泵可以 360 度任意角度安装，采用水冷冷却方式，转速最高可达 36500 转/分钟；
  - (5) 在适当条件下，本底真空度可达  $5\text{E}-7$  Torr；
- (6) 分子泵和腔室之间安装有摆阀；配有前级管路阀门，气动放气阀等相应的硬件；
- (7) 配有全量程真空计，测量范围为一个大气压至  $1\text{E}-9$  Torr，自动量程切换，真空计带有 RS485 接口，电离规测量范围内精度优于 15%；
- (8) 包含满量程（满足工作条件，下同）100mTorr 的薄膜规，用于闭环程序精确控制和射频清洗工艺时工作压强，测量精度不高于度数的 0.5%；
- (9) 包含三路工艺气体进气，氩气 200sccm、20sccm，氢氮混合气（5%氢 95%氮）300sccm。质量流量控制计在室温状态时流量控制精度不得高于满量程的 1%，重复精度不得高于满量程的 0.15%。可设定工作气压值，通过电容式薄膜规测量反馈，自动调节进气量；
- (10) 前级管路带有粗真空计，测量范围从大气到  $1\text{E}-4$  Torr，精度优于度数的 10%；
- (11) 真空计读数可显示在系统操作面板；
- (12) 系统框架，在设备框架上需安装有紧急停车按钮，配脚轮与水平支脚；
- (13) 样品台装配单个最大 12 英寸直径基片，基片升降装置便于 12 英寸基片的交接、传递；
- ★ (14) 样品台具备冷却功能，采用水冷；
- (15) 水冷系统，截止阀开关各路冷却水路，设备配有冷却水安全互锁设计；1 英寸 NPT 进出水接头；
- (16) 腔室自带烘烤功能，保证反应腔内吸附的杂质气体被有效去除，同时保证反应腔内零部件不被高温损伤。

### 3.2.3 Ta (TaN) 磁控溅射腔室模块

Ta (TaN) 磁控溅射腔室模块用于实现对 $\geq 12$ 英寸基片的 Ta (TaN) 材料镀膜功能，需要满足以下配置要求：

(1) 圆柱型 316L 不锈钢腔体，门上配有观察窗，观察窗配有手动观察窗挡板，配有用于安装真空泵、真空计、腔室以及其他仪器的接口；

(2) 配有气动充气阀，可连接高纯氩气；带有两套不锈钢腔室内衬，一套安装在设备内，一套备用；

● (3) 前级泵采用干式涡旋泵，抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB (A)}$ ，关闭气镇阀后极限真空可达 0.2Pa，进口法兰采用 ISO100，出口法兰采用 KF25；

(4) 主泵采用低温泵，空气抽速 $\geq 900\text{L/S}$ ，配水冷氦气压缩机及氦管，可通过触屏或电脑来控制低温泵自动再生；配置水冷氦压缩机，须将压缩机放置在远离设备的实验室灰区；

(5) 主泵和腔室之间带有电机三位门阀，可以调节阀门开口大小；配有前级管路等相应的硬件；

★ (6) 工艺腔常规真空度 $\leq 5\text{E-}8\text{Torr}$ （极限真空度 $\leq 5\text{E-}9\text{Torr}$ ）；

(7) 配有全量程真空计，测量范围为一个大气压至  $1\text{E-}9\text{ Torr}$ ，自动量程切换，真空计带有 RS485 接口，电离规测量范围内精度优于 15%；

(8) 带有一台电容式薄膜规，满量程为 0.1Torr，用于闭环程序精确控制和测量镀膜时工作压力，测量精度不高于度数的 0.5%；

● (9) 主泵和前级泵之间配有真空计，测量范围从大气到  $1\text{E-}4\text{ Torr}$ ，精度优于度数的 10%；

(10) 真空度读数可在系统控制面板上显示；

(11) 系统框架，电控柜采用全封闭框架结构，沉积腔室采用开放式设计；集成总控电源装置，带有脚轮和水平支脚；

(12) 一台功率 $\geq 5\text{Kw}$  直流电源，最大输出电流 $\geq 6\text{A}$ ，底有 LCD 显示屏，和 RS232、RS485、模拟量等远程控制接口；并配套提供安装支架和所需线缆；

● (13) 样品台装配单个最大 12 英寸直径基片，样品台安装在腔室的底部；基片通过传递腔的机械臂借助插销式升降装置实现交接；

★ (14) 样品台为常温（25℃）基底；

(15) 至少配置一路质量流量计控制进气，最大流量为 200 sccm。采用  $\text{N}_2$ 、Ar 气体，质量流量控制计在室温状态时流量控制精度不得高于满量程的 1%，重复精度不得高于满量程的 0.15%。可设定工作气压值，通过电容式薄膜规测量反馈，自动调节进气量，配有相应的放气

阀和管路；

(16) 系统冷却的部件必须水冷，如靶材等，截止阀开关各路冷却水路，设备配有冷却水安全互锁设计，以保护设备；每个靶材都要有独立的断水保护报警装置；低温泵的压缩机冷却水需要单独接；NPT 水路接口（进水与出水）；

(17) 腔室自带烘烤功能，保证反应腔内吸附的杂质气体被有效去除，同时保证反应腔内零部件不被高温损伤。

### 3.2.4 Cu 磁控溅射腔室模块

Cu 磁控溅射腔室模块用于实现对 $\geq 12$ 英寸基片的 Cu 材料镀膜功能，需要满足以下配置要求：

(1) 圆柱型 316L 不锈钢腔体，门上配有 1 个观察窗，观察窗配有手动观察窗挡板，配有用于安装真空泵、真空计、腔室以及其他仪器的接口；

(2) 配有气动充气阀，可连接高纯氩气；带有两套不锈钢腔室内衬，一套安装在设备内，一套备用；

● (3) 前级泵采用干式涡旋泵，抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB(A)}$ ，关闭气镇阀后极限真空可达 0.2Pa，进口法兰采用 ISO100，出口法兰采用 KF25；

(4) 主泵采用低温泵，空气抽速 $\geq 900\text{L/S}$ ，配水冷氦气压缩机及氦管，可通过触屏或电脑来控制低温泵自动再生；配置水冷氦压缩机，须将压缩机放置在远离设备的实验室灰区；

(5) 主泵和腔室之间带有电机三位门阀，可以调节阀门开口大小；配有前级管路等相应的硬件；

★ (6) 工艺腔常规真空度 $\leq 5\text{E}-8\text{Torr}$ （极限真空度 $\leq 5\text{E}-9\text{Torr}$ ）；

(7) 配有全量程真空计，测量范围为一个大气压至  $1\text{E}-9\text{Torr}$ ，自动量程切换，真空计带有 RS485 接口，电离规测量范围内精度优于 15%；

(8) 带有一台电容式薄膜规，满量程为  $0.1\text{Torr}$ ，用于闭环程序精确控制和测量镀膜时工作压力，测量精度不高于度数的 0.5%；

● (9) 主泵和前级泵之间配有真空计，测量范围从大气到  $1\text{E}-4\text{Torr}$ ，精度优于读数的 10%；

(10) 真空度读数可在系统控制面板上显示；

(11) 系统框架，电控柜采用全封闭框架结构，沉积腔室采用开放式设计；集成总控电源装置，

带有脚轮和水平支脚；

(12) 一台功率 $\geq 5\text{Kw}$ 直流电源，最大输出电流 $\geq 6\text{A}$ ，配有 LCD 显示屏，和 RS232、RS485、模拟量等远程控制接口；并配套提供安装支架和所需线缆；

● (13) 样品台装配单个最大 12 英寸直径基片，样品台安装在腔室的底部；基片通过传递腔的机械臂借助插销式升降装置实现交接；

★ (14) 样品台为常温 ( $25^{\circ}\text{C}$ ) 基底；

(15) 至少配置一路质量流量计控制进气，最大流量为  $200\text{ sccm}$ ，采用 Ar 气体，质量流量控制计在室温状态时流量控制精度不得高于满量程的 1%，重复精度不得高于满量程的 0.15%。可设定工作气压值，通过电容式薄膜规测量反馈，自动调节进气量，配有相应的放气阀和管路；

(16) 系统冷却的部件必须水冷，如靶材等，截止阀开关各路冷却水路，设备配有冷却水安全互锁设计，以保护设备；每个靶材都要有独立的断水保护报警装置；低温泵的压缩机冷却水需要单独接；NPT 水路接口（进水与出水）；

(17) 腔室自带烘烤功能，保证反应腔内吸附的杂质气体被有效去除，同时保证反应腔内零部件不被高温损伤。

### 3.2.5 Au 磁控溅射腔室模块

Au 磁控溅射腔室模块用于实现对 $\geq 12$ 英寸基片的 Au 材料镀膜功能，需要满足以下配置要求：

(1) 圆柱型 316L 不锈钢腔体，门上配有 1 个观察窗，观察窗配有手动观察窗挡板，配有用于安装真空泵、真空计、腔室以及其他仪器的接口；

(2) 配有气动充气阀，可连接高纯氩气；带有两套不锈钢腔室内衬，一套安装在设备内，一套备用；

● (3) 前级泵采用干式涡旋泵，抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB (A)}$ ，关闭气镇阀后极限真空可达  $0.2\text{Pa}$ ，进口法兰采用 ISO100，出口法兰采用 KF25；

(4) 主泵采用低温泵，空气抽速 $\geq 900\text{L/S}$ ，配水冷氦气压缩机及氦管，可通过触屏或电脑来控制低温泵自动再生；配置水冷氦压缩机，须将压缩机放置在远离设备的实验室灰区；

(5) 主泵和腔室之间带有电机三位门阀，可以调节阀门开口大小；配有前级管路等相应的硬

件；

★（6）工艺腔常规真空度 $\leq 5E-8$ Torr（极限真空度 $\leq 5E-9$ Torr）；

（7）配有全量程真空计，测量范围为一个大气压至 $1E-9$  Torr，自动量程切换，真空计带有RS485接口，电离规测量范围内精度优于15%；

（8）带有一台电容式薄膜规，满量程为 $0.1$ Torr，用于闭环程序精确控制和测量镀膜时工作压力，测量精度不高于度数的0.5%；

●（9）主泵和前级泵之间配有真空计，测量范围从大气到 $1E-4$  Torr，精度优于读数的10%；

（10）真空度读数可在系统控制面板上显示；

（11）系统框架，电控柜采用全封闭框架结构，沉积腔室采用开放式设计；集成总控电源装置，带有脚轮和水平支脚；

★（12）一台功率 $\geq 5$ kW直流电源，最大输出电流 $\geq 6$ A，配有LCD显示屏，和RS232、RS485、模拟量等远程控制接口；并配套提供安装支架和所需线缆；

●（13）样品台装配单个最大12英寸直径基片，样品台安装在腔室的底部；基片通过传递腔的机械臂借助插销式升降装置实现交接；

★（14）样品台为常温（ $25^{\circ}\text{C}$ ）基底；

（15）至少配置一路质量流量计控制进气，最大流量为200 sccm，采用Ar气体，质量流量计在室温状态时流量控制精度不得高于满量程的1%，重复精度不得高于满量程的0.15%。可设定工作气压值，通过电容式薄膜规测量反馈，自动调节进气量，配有相应的放气阀和管路；

（16）系统冷却的部件必须水冷，如靶材等，截止阀开关各路冷却水路，设备配有冷却水安全互锁设计，以保护设备；每个靶材都要有独立的断水保护报警装置；低温泵的压缩机冷却水需要单独接；NPT水路接口（进水与出水）；

（17）腔室自带烘烤功能，保证反应腔内吸附的杂质气体被有效去除，同时保证反应腔内零部件不被高温损伤。

### 3.2.6 Pt 磁控溅射腔室模块

Pt 磁控溅射腔室模块用于实现对 $\geq 12$ 英寸基片的Pt材料镀膜功能，需要满足以下配置要求：

- (1) 圆柱型 316L 不锈钢腔体，门上配有 1 个观察窗，观察窗配有手动观察窗挡板，配有用于安装真空泵、真空计、腔室以及其他仪器的接口；
- (2) 配有气动充气阀，可连接高纯氩气；带有两套不锈钢腔室内衬，一套安装在设备内，一套备用；
- (3) 前级泵采用干式涡旋泵，抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB (A)}$ ，关闭气镇阀后极限真空可达 0.2Pa，进口法兰采用 ISO100，出口法兰采用 KF25；
- (4) 主泵采用低温泵，空气抽速 $\geq 900\text{L/S}$ ，配水冷氦气压缩机及氦管，可通过触屏或电脑来控制低温泵自动再生；配置水冷氦压缩机，须将压缩机放置在远离设备的实验室灰区；
- (5) 主泵和腔室之间带有电机三位门阀，可以调节阀门开口大小；配有前级管路等相应的硬件；
- ★ (6) 工艺腔常规真空度 $\leq 5\text{E-}8\text{Torr}$ （极限真空度 $\leq 5\text{E-}9\text{Torr}$ ）；
- (7) 配有全量程真空计，测量范围为一个大气压至  $1\text{E-}9\text{ Torr}$ ，自动量程切换，真空计带有 RS485 接口，电离规测量范围内精度优于 15%；
- (8) 带有一台电容式薄膜规，满量程为 0.1Torr，用于闭环程序精确控制和测量镀膜时工作压力，测量精度不高于度数的 0.5%；
- (9) 主泵和前级泵之间配有真空计，测量范围从大气到  $1\text{E-}4\text{ Torr}$ ，精度优于度数的 10%；
- (10) 真空度读数可在系统控制面板上显示；
- (11) 系统框架，电控柜采用全封闭框架结构，沉积腔室采用开放式设计；集成总控电源装置，带有脚轮和水平支脚；
- ★ (12) 一台功率 $\geq 5\text{kW}$  脉冲直流电源，最大输出电流 $\geq 6\text{A}$ ，底有 LCD 显示屏，和 RS232、RS485、模拟量等远程控制接口；并配套提供安装支架和所需线缆；
- (13) 样品台装配单个最大 12 英寸直径基片，样品台安装在腔室的底部；基片通过传递腔的机械臂借助插销式升降装置实现交接；
- ★ (14) 样品台具备加热功能，涵盖  $25\sim 400\text{°C}$  温度可调，温度控制精度在设定值的  $1\text{°C}$  范围内；
- (15) 至少配置一路质量流量计控制进气，最大流量为 200 sccm。采用  $\text{N}_2$ 、Ar 气体，质量流量计在室温状态时流量控制精度不得高于满量程的 1%，重复精度不得高于满量程的

0.15%。可设定工作气压值，通过电容式薄膜规测量反馈，自动调节进气量，配有相应的放气阀和管路；

(16) 系统冷却的部件必须水冷，如靶材等，截止阀开关各路冷却水路，设备配有冷却水安全互锁设计，以保护设备；每个靶材都要有独立的断水保护报警装置；低温泵的压缩机冷却水需要单独接；NPT 水路接口（进水与出水）；

(17) 腔室自带烘烤功能，保证反应腔内吸附的杂质气体被有效去除，同时保证反应腔内零部件不被高温损伤。

### 3.2.7 Ti(可替换成 Al 和 Nb)磁控溅射腔室模块

Ti(可替换成 Al 和 Nb)磁控溅射腔室模块用于实现对 $\geq 12$ 英寸基片的 Ti(可替换成 Al 和 Nb)材料镀膜功能，需要满足以下配置要求：

(1) 圆柱型 316L 不锈钢腔体，门上配有 1 个观察窗，观察窗配有手动观察窗挡板，配有用于安装真空泵、真空计、腔室以及其他仪器的接口；

(2) 配有气动充气阀，可连接高纯氩气；带有两套不锈钢腔室内衬，一套安装在设备内，一套备用；

● (3) 前级泵采用干式涡旋泵，抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB(A)}$ ，关闭气镇阀后极限真空可达 0.2Pa，进口法兰采用 ISO100，出口法兰采用 KF25；

(4) 主泵采用低温泵，空气抽速 $\geq 900\text{L/S}$ ，配水冷氦气压缩机及氦管，可通过触屏或电脑来控制低温泵自动再生；配置水冷氦压缩机，须将压缩机放置在远离设备的实验室灰区；

(5) 主泵和腔室之间带有电机三位门阀，可以调节阀门开口大小；配有前级管路等相应的硬件；

★ (6) 工艺腔常规真空度 $\leq 5\text{E}-8\text{Torr}$ （极限真空度 $\leq 5\text{E}-9\text{Torr}$ ）；

(7) 配有全量程真空计，测量范围为大气至  $1\text{E}-9\text{Torr}$ ，自动量程切换，真空计带有 RS485 接口，电离规测量范围内精度优于 15%；

(8) 带有一台电容式薄膜规，满量程为 0.1Torr，用于闭环程序精确控制和测量镀膜时工作压力，测量精度不高于度数的 0.5%；

● (9) 主泵和前级泵之间配有真空计，测量范围从大气到  $1\text{E}-4\text{Torr}$ ，精度优于度数的 10%；

(10) 真空度读数可在系统控制面板上显示；

(11) 系统框架,电控柜采用全封闭框架结构,沉积腔室采用开放式设计;集成总控电源装置,带有脚轮和水平支脚;

★ (12) 一台功率 $\geq 5\text{Kw}$ 直流电源,最大输出电流 $\geq 6\text{A}$ ,底有LCD显示屏,和RS232、RS485、模拟量等远程控制接口;并配套提供安装支架和所需线缆;

● (13) 样品台装配单个最大12英寸直径基片,样品台安装在腔室的底部;基片通过传递腔的机械臂借助插销式升降装置实现交接;

★ (14) 样品台具备加热功能,涵盖 $25\sim 400^\circ\text{C}$ 温度可调,温度控制精度在设定值的 $1^\circ\text{C}$ 范围内;

(15) 至少配置一路质量流量计控制进气,最大流量为 $200\text{ sccm}$ 。采用 $\text{N}_2$ 、 $\text{Ar}$ 气体,质量流量计在室温状态时流量控制精度不得高于满量程的 $1\%$ ,重复精度不得高于满量程的 $0.15\%$ 。可设定工作气压值,通过电容式薄膜规测量反馈,自动调节进气量,配有相应的放气阀和管路;

(16) 系统冷却的部件必须水冷,如靶材等,截止阀开关各路冷却水路,设备配有冷却水安全互锁设计,以保护设备;每个靶材都要有独立的断水保护报警装置;低温泵的压缩机冷却水需要单独接;NPT水路接口(进水与出水);

(17) 腔室自带烘烤功能,保证反应腔内吸附的杂质气体被有效去除,同时保证反应腔内零部件不被高温损伤。

### 3.2.8 ITO 磁控溅射腔室模块

ITO 磁控溅射腔室模块用于实现对 $\geq 12$ 英寸基片的ITO材料镀膜功能,需要满足以下配置要求:

(1) 圆柱型316L不锈钢腔体,门上配有1个观察窗,观察窗配有手动观察窗挡板,配有用于安装真空泵、真空计、腔室以及其他仪器的接口;

(2) 配有气动充气阀,可连接高纯氩气;带有两套不锈钢腔室内衬,一套安装在设备内,一套备用;

● (3) 前级泵采用干式涡旋泵,抽速 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ,正常运转时噪音 $\leq 75\text{dB(A)}$ ,关闭气镇阀后极限真空可达 $0.2\text{Pa}$ ,进口法兰采用IS0100,出口法兰采用KF25;

(4) 主泵采用进口抽速 $\geq 1600\text{L/S}$ 的分子泵,分子泵转速可调,分子泵可以 $360^\circ$ 任意角度

安装，采用水冷冷却方式，转速最高可达 36500 转/分钟；

(5) 主泵和腔室之间带有电机三位门阀，可以调节阀门开口大小；配有前级管路等相应的硬件；

★ (6) 工艺腔常规真空度 $\leq 5E-8$ Torr（极限真空度 $\leq 5E-9$ Torr）；

(7) 配有全量程真空计，测量范围为一个大气压至  $1E-9$  Torr，自动量程切换，真空计带有 RS485 接口，电离规测量范围内精度优于 15%；

(8) 带有一台电容式薄膜规，满量程为 0.1Torr，用于闭环程序精确控制和测量镀膜时工作压力，测量精度不高于度数的 0.5%；

● (9) 主泵和前级泵之间配有真空计，测量范围从大气到  $1E-4$  Torr，精度优于读数的 10%；

(10) 真空度读数可在系统控制面板上显示；

(11) 系统框架, 电控柜采用全封闭框架结构，沉积腔室采用开放式设计；集成总控电源装置，带有脚轮和水平支脚；

★ (12) 一台功率 $\geq 5$ kW 脉冲直流电源，最大输出电流 $\geq 6$ A，配有 LCD 显示屏，和 RS232、RS485、模拟量等远程控制接口；并配套提供安装支架和所需线缆；

● (13) 样品台装配单个最大 12 英寸直径基片，样品台安装在腔室的底部；基片通过传递腔的机械臂借助插销式升降装置实现交接；

★ (14) 样品台具备加热功能，涵盖 25~400℃ 温度可调，温度控制精度在设定值的 1℃ 范围内；

(15) 至少配置一路质量流量计控制进气，最大流量为 200 sccm。采用 Ar、O<sub>2</sub> 气体，质量流量控制计在室温状态时流量控制精度不得高于满量程的 1%，重复精度不得高于满量程的 0.15%。可设定工作气压值，通过电容式薄膜规测量反馈，自动调节进气量，配有相应的放气阀和管路；

(16) 系统冷却的部件必须水冷，如靶材等，截止阀开关各路冷却水路，设备配有冷却水安全互锁设计，以保护设备；每个靶材都要有独立的断水保护报警装置；低温泵的压缩机冷却水需要单独接；NPT 水路接口（进水与出水）；

(17) 腔室自带烘烤功能，保证反应腔内吸附的杂质气体被有效去除，同时保证反应腔内零部件不被高温损伤。

### 3.2.9 自动化传送及对位系统

- (1) 自动传片机器人，支持自动上下料，传送精度 $\leq 0.05\text{mm}$ ；
- (2) 至少支持晶圆材质：低阻硅；
- (3) 需配备晶圆预对位系统，位移偏差精度值 $\leq 0.5\text{mm}$ ；
- (4) 机械动作稳定性：马拉松传片 $\geq 1000$ 片，无刮伤，无破片，无报警；
- (5) 允许晶圆翘曲 $\leq \pm 0.5\text{mm}@12$ 英寸；
- (6) 与天车系统集成，Load port $\geq 2$ 个。

### 3.2.10 工艺性能指标

#### ★ (1) 片内/片间电阻均匀性 (1sigma) 指标：

- Ta 100nm 片内/片间电阻均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- Ta 100nm 片内/片间膜厚均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- TaN 20nm 片内/片间膜厚均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- Cu 200nm 片内/片间电阻均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- Cu 200nm 片内/片间膜厚均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- Nb 片内/片间电阻均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- Nb 片内/片间膜厚均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- Au 100nm 片内/片间电阻均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- Au 100nm 片内/片间膜厚均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；
- ITO 50nm 片内/片间电阻均匀性 (1sigma)  $< 10\%$ ；
- ITO 50nm 片内/片间膜厚均匀性 (1sigma)  $< 5\%$ ；

#### ● (2) 沉积速率指标：

- Ta 沉积速率 $> 6\text{Å/S}$ ；
- Cu 沉积速率 $> 10\text{Å/S}$ ；
- Nb 沉积速率 $> 6\text{Å/S}$ ；
- Au 沉积速率 $> 5\text{Å/S}$ ；
- ITO 沉积速率 $> 5\text{Å/S}$ ；

#### ★ (3) 薄膜应力指标：

- Ta 薄膜应力： $-2000\text{MPa} \sim +2000\text{MPa}$  (@100nm, 衬底裸硅上生长)；
- Cu 薄膜应力： $-500\text{MPa} \sim +500\text{MPa}$  (@200nm, 衬底裸硅上生长)；

Nb 薄膜应力：-2000MPa~+2000MPa（衬底裸硅上生长）；

Au 薄膜应力：-500MPa~+500MPa（@100nm，衬底裸硅上生长）；

ITO 薄膜应力：-1000MPa~+1000MPa（@50nm，衬底裸硅上生长）；

#### ★3.2.11 本底真空度

(1) 工艺腔常规真空度 $\leq 5E-8$ Torr（极限真空度 $\leq 5E-9$ Torr）；

(2) Degas Chamber 极限压强可达 $\leq 5E-7$ Torr；

(3) Preclean Chamber 极限压强可达 $\leq 5E-7$  Torr；

(4) 传输腔室本底真空度 $\leq 5E-7$ Torr（极限真空度 $\leq 5E-8$ Torr）；

#### 3.2.12 随机附件及耗材要求

(1) 随设备提供一套备用同类型 Process kits；

(2) 配套的金属 Cu 密封圈和橡胶密封圈。

### 四. 其他要求

#### 1.项目交付进度及其他

交付时间：合同签订之日起24个月内完成生产并具备发货条件，接采购人通知后方可发货，接采购人通知之日起6个月内完成到货、安装调试并具备验收条件。

交付地点：采购人指定地点

#### 2.其他事项

如供应商原因导致交付进度延期，采购人驻厂费用由供应商承担，包括但不限于交通、食宿等费用。

#### 3.验收

3.1本项目验收分为【初步验收】和【最终验收】两个阶段。

##### (1) 初步验收

(a) 检查货物的内外包装是否完好，安全标志完好正常；货物及其附件是否齐全，外表是否有残损、锈蚀、碰伤等。检查设备和所附配件的型号、编号核对是否无误。

(b) 安装并调试完成后，供应商应按照技术协议相关条款对各项性能指标进行测试。测试应在双方技术人员共同见证下进行。

(c) 性能测试的所有技术性能参数必须全部合格，方可视为通过初步验收。供应商出具《初步验收报告》，采购人确认后有效。

##### (2) 最终验收

(a) 初步验收通过后，设备进入为期【 90 】天的试运行期。

(b) 试运行期届满且满足技术协议所有条件后，视为设备通过最终验收，双方签署《最终验收报告》。

### 3.2其他验收要求

(1) 采购人负责保障合同设备验收期间所需的工艺条件，并及时配合供应商进行合同设备现场验收。供应商应在确认设备发货日期前 30 日到采购人设备安装地点确认设备所需场地和设备所需工艺条件。在确保设备场地和工艺条件符合设备要求的前提下，再确定发货日期进行发货。采购人提出因场地受限无法接收货物的，从供应商发出交货通知至采购人场地受限解除的时间不计算入交货期内；

(2) 在安装及调试过程中，采购人相关人员仅负责厂务条件的配合，未经培训并签署验收报告之前，采购人的所有操作均应在供应商指导下完成，不得擅自操作，因供应商技术指导错误导致的一切损失（包括对采购人厂务设施的破坏），均应由供应商负责；

(3) 由于采购人的验收过程必须对货物进行使用和检查，因此供应商对采购人的验收行为予以免责，但故意的人为物理损坏除外。

(4) 采购人对货物的验收、认可，不免除供应商对货物质量缺陷应承担的责任。

(5) 双方对责任归属有争议的，采购人有权以有资质的检测机构的检测报告为归责依据。鉴于采购人为急于取得货物并有效使用的弱势方，该检测的费用由供应商支付。若最终确认为采购人责任，供应商可向采购人追偿该检测费用。

(6) 如供应商提供的货物验收结果为不合格，采购人有权单方面解除合同，供应商应在接到采购人通知后 15 天内将产品撤出现场，退还采购人已支付的全部款项，并承担由此给采购人造成的一切损失，包括但不限于采购人重新采购差价损失、工期损失、采购人对第三方的违约损失、采购人维权发生的诉讼费、律师费、交通费等。

### 4.培训

供应商须为采购人相关人员提供以下免费培训，以确保采购人独立掌握设备的使用功能，培训完成后提供完整电子版手册，包括但不限于设备操作手册，设备维护手册，其他附件的使用说明。

(1) 操作系统备份、专用软件覆盖安装，数据读取与传输；

(2) 设备工作原理、正确操作步骤、方法；

(3) 程序编写、调用、关键参数设置范围及相互间影响；

(4) 设备常见故障分析、判断、处理，正确保养流程、标准、周期；

(5) 设备安装、调试后，设备供应商负责免费培训 1-3 名采购人相关人员；

(6) 培训须保证每个人具备独立操作的能力，培训期不少于3个工作日。

## 5. 设备保修及售后服务

5.1免费保修期：供应商对其所提供产品提供不少于12个月的免费保修期，免费保修期从全部产品验收合格之日起算。供应商须在仪器设备故障报修通知24小时内做出响应；常规问题在48小时内解决；较大问题应在3天内解决或提出明确的解决方案，经采购人认可后，在预定期限内解决问题。否则，供应商应赔偿由此造成的损失（包括但不限于采购人重新采购差价损失、工期损失、采购人对第三方的违约损失、采购人维权发生的诉讼费、律师费、交通费等）。

免费保修期满前1个月供应商负责一次免费全面检查，出具正式报告，并负责解决存在的问题。

5.2更换后的零部件如尚在整机免费保修期内，将继续随整机保修，若维修部件自修复之日起距整机免费保修期结束不足3个月，维修时所更换部件的免费保修期限延长至修复之日起3个月止。

5.3若供应商未按约定时间执行或提供相应的免费保修内的服务，由此给采购人造成的全部损失，包括采购人委托第三方提供服务、维修或重新更换有关产品等支出的费用，由供应商承担，采购人有权从未支付款项中优先扣除，不足部分采购人保留索赔的权利。

5.4免费保修期内因质量问题而导致仪器停用的时间从免费保修期中扣除。免费保修期内每出现一次设备连续宕机超过7天或者设备宕机时间超过24小时的故障间隔小于等于15天的情况，免费保修期延长30天。免费保修期内设备无故障运行时间（uptime）未达技术指标要求的（技术指标未提及的按95%为标准（正常例行维护时间不计），每两个月统计一次，计算到小数点后一位），以违约5%为一个单位，每一个单位免费保修期延长30天。免费保修期内设备备件到达采购人设备现场的时间每超过72小时（节假日96小时），免费保修期延长30天。如发生免费保修期延长情况，则在所延长的免费保修期内含人工和备件。

5.5免费保修期满后，供应商承担合同设备的终身有偿维修责任，由供应商专业工程师提供终身维修，不定期随访，并为采购人提供终身有偿技术支持。供应商应长期为采购人优惠（折扣）供应零部件，并协助采购人维护保养所供产品。免费保修期外，无论任何原因的造成的设备故障，供应商应及时提供设备有偿技术支持，并在接受到采购人的设备故障通知后8小时内做出反应。

5.6供应商保证本合同设备可以安全使用。供应商应保证免费保修期以及免费保修期之后设备的零部件的维修和供应，并协助采购人维护保养所供产品。设备的零部件可以是原厂的或者质量、规格、性能完全符合规定的替代品。

## **6.档案文件要求**

供应商负责收集整理合同形成和实施过程中产生的各种载体和形式的文件材料，并严格按照采购人要求提供归档材料。归档材料质量应符合采购人制度规范要求和方法，确保档案完整、准确、系统。