

第一包

一、采购清单

序号	货物（标的）名称	单价限价 (元/台)	数量	单位	是否允许进 口	是否核心 产品	所属行业	是否强制 节能产品	是否信息 安全产品
1	自动台阶仪	490000	1	台	是	是	工业	/	/
2	手动台阶仪	340000	1	台	是	是	工业	/	/

注：上述表格中“/”代表“否”或“不涉及”。投标产品的单价报价不能超过本清单内规定的单价限价，否则作无效投标处理。

二、技术参数要求

序号 1、自动台阶仪

台阶仪主要用于薄膜材料厚度（2D）测量。可获得精确定量的台阶高度、线粗糙度，薄膜曲率半径，应力测试等薄膜几何参数。应满足以下技术指标：

1. 扫描长度 $\geq 180\text{mm}$ ；
2. 测试所允许的样品高度 $\geq 50\text{mm}$ ；
3. ★垂直方向的扫描范围 ≥ 1000 微米；
4. ★测试高度方向的重复性 $\leq 0.4\text{nm}$ （1 微米的标准台阶）；
5. 测试垂直分辨率 $\leq 0.1\text{nm}$ ；
6. XY 移动载物台，X $\geq 150\text{mm}$ 行程, Y $\geq 150\text{mm}$ 行程；
7. 样品台尺寸不小于 8 英寸，可 360° 自动旋转；
8. 探针压力：1-15mg 范围内可连续调节，能精确控制探针压力，保证在不同力下不破坏样品；
9. 系统具有超光滑平面, 保证扫描基线稳定性；
10. 提供专用分析软件并终身无条件升级；
11. 多次扫描分析 ≥ 15 次；
12. ★仪器采用 LVDT 传感器, 保证仪器稳定性，数据重复性和可靠性；
13. ★标配带有磁吸附自动更换探针附件工具，而不是固定在设备主机上；

14. 仪器具有三维扫描功能；
15. ★配有薄膜应力测量功能；
16. 计算机配置不低于：64 位操作系统，500G 硬盘，4G 内存，23 寸显示器；
17. ★所投产品为进口产品，非原厂投标的，必须出具原厂正式的授权委托书和项目授权书，否则做无效投标处理；（国产产品不适用）
18. 提供配套的防震台 1 个。

序号 2、手动台阶仪

台阶仪主要用于薄膜材料厚度（2D）测量。可获得精确定量的台阶高度、线粗糙度，薄膜曲率半径，应力测试等薄膜几何参数。应满足以下技术指标：

1. ★扫描长度 $\geq 50\text{mm}$ ；
2. ★测试所允许的样品高度 $\geq 50\text{mm}$ ；
3. ★垂直方向的扫描范围 ≥ 900 微米；
4. ★测试高度方向的重复性 $\leq 0.4\text{nm}$ （1 微米的标准台阶）；
5. 测试垂直分辨率 $\leq 0.1\text{nm}$ ；
6. 光学系统：彩色 CCD 180x 放大倍率；
7. XY 移动载物台，X $\geq 100\text{mm}$ 行程, Y $\geq 100\text{mm}$ 行程；
8. 探针压力：1-15mg 能精确控制探针压力，保证在不同力下不破坏样品；
9. 提供证书的校准用标样；
10. 系统具有超光滑平面, 保证扫描基线稳定性；
11. ★可以在原仪器上直接从 2D 升级成 3D 模式，不需要重新购买一台新仪器；
12. 提供专用分析软件并终身无条件升级；
13. 多次扫描分析 ≥ 15 次；
14. ★仪器采用 LVDT 传感器, 保证仪器稳定性，数据重复性和可靠性；
15. 单次扫描最大采样点数 120,000；
16. ★标配带有磁吸附自动更换探针附件工具，而不是固定在设备主机上；
17. 仪器配有环境保护罩，防止静电环境影响；
18. 计算机配置不低于：64 位操作系统，320G 硬盘，4G 内存，23 寸显示器；
19. ★薄膜应力测量功能；

20. ★所投产品为进口产品，非原厂投标的，必须出具原厂正式的授权委托书和项目授权书，否则做无效投标处理；（国产产品不适用）；

21. 提供配套的防震台 1 个。

三、商务要求（实质性要求）

1、交货时间：交货时间为合同签订后 140 日内。

2、交货地点：电子科技大学指定地点。由供应商负责办理运输和装卸等，费用由供应商负责，由采购人组织验收，检验不合格或不符合质量要求，供应商除无条件退货、返工外，还应承担采购人的一切损失。

3、付款方式：采用 90%信用证 L/C 方式支付，合同签订后支付 90%，去开具以卖方为受益人、金额为装运货物全额的 90%不可撤销信用证。余款凭甲方签字盖章的验收报告收取。凭运单收取 90%，10%余款凭甲方签字盖章的验收报告收取。

4、质保期：货到验收合格后 1 年。

四、售后服务及其他要求

1、安装调试要求：原厂工程师现场安装，调试，培训和对接应用。

2、资料：无条件提供全套、完整的技术资料，包括详细的说明书、操作手册和仪器维护等有关资料及质量认证书。

3、提供相关应用技术资料。

4、培训要求：国内培训，公司将货物运抵客户现场后，一周内派遣资深工程师进行培训；无条件提供设备安装、调试、培训等服务。

5、明确售后服务的优惠条件及保修的响应时间：在质保期内接到报修电话后，售后 24 小时内响应采购人请求，并对问题进行初步诊断，在远程检测无法排除故障的情况下，检修人员应及时到达现场处理。终身服务。

6、整套产品要求质保期内提供无条件的功能性完善和技术维护。质保期满后，出现产品故障时，供应商仍需做好售后服务，及时处理解决，费用由双方共同协商。

7、提供售后服务方案：包括：①售后服务承诺、②服务体系、③服务网点、④服务方式、⑤响应时间、⑥售后服务电话。

注：本章标注★项为实质性要求，不满足做无效投标处理。

第二包

一、采购清单

序号	货物（标的）名称	单价限价(元/台)	数量	单位	是否允许进口	是否核心产品	所属行业	是否强制节能产品	是否信息安全产品
1	光学数码显微镜	495000	1	台	是	是	工业	/	/
2	金相显微镜	175000	2	台	是	是	工业	/	/

注：上述表格中“/”代表“否”或“不涉及”。投标产品的单价报价不能超过本清单内规定的单价限价，否则作无效投标处理。

二、技术参数要求

序号 1、光学数码显微镜

1、变焦比 $\geq 10X$

★2、控制手柄：配备快速操作手柄，可通过按键实现：电动变倍、观察方式切换、电动聚焦、一键式3D扫描、一键拼图、一键白平衡、一键拍照等所有显微镜操作。

★3、综合放大倍率可覆盖范围不小于：42倍 至 7000倍

4、标准照明（内置）：

明场：同轴LED光照明

暗场：LED环形光源，且可以从上、下、左、右四个不同的方向将光线照射到样品上来进行观察

偏斜照明：1/2 同轴LED照明。

★5、光学物镜：包含3X、10X、50X固定倍率光学物镜。每颗物镜均可支持：明场、暗场、混合场、偏光、偏斜照明的观察方式。

10倍高性能高数字孔径物镜	10倍高性能高数字孔径物镜（放大倍数140-1400倍，工作距离6.5mm，视野范围2740-270um）
3倍高分辨率长工作距离物镜	3倍超长工作距离物镜（放大倍数42-420倍，工作距离30mm，视野范围9100-910um）
50倍高性能高数字孔径物镜	50倍高性能高数字孔径物镜（放大倍数700-7000倍，工作距离1.0mm，视野范围（550-50um）

6、物镜切换：

设备可同时安装不小于两颗物镜，且物镜切换时可实现热插拔，无需关闭软件或插拔数据线。已安装的两颗物镜切换时可实现滑动鼻轮平推式切换。

★7、倾斜机架：

低重心正置机架

倾斜角度：左右倾斜角度 ≥ 90 度。

★8、观察方式包括：明场、暗场、偏光、明场+暗场（MIX功能）、偏斜照明（OBQ）所有观察方式可通过软件或控制手柄一键式电动切换。

9、宏观地图功能：观察位置被显示在宏观地图上，观察的位置一目了然。即使变倍放大时视场变小，也无需担心迷失方向。

--- 可以把拍摄的多视野全景图像当作宏观地图来使用。

--- 宏观地图通过手动更新，或者通过更新到一个固定的放大倍率以上进行自动更新。

--- 宏观图像上双击，可将载物台移动到你双击的位置。

--- 通过移动绿框，载物台可被移动到任意位置。

10、数码采集系统：

--- 靶面 $\geq 1/1.2$ 英寸

--- 像物理像素 ≥ 235 万

帧速率 ≥ 60 fps

★12、聚焦部分（电动）：

--- 镜头电动行程 ≥ 101 mm

--- 物台手动行程 ≥ 50 mm

★13、检偏镜的调节：

可实现控制手柄或软件控制电动调节偏光角度。

★14、载物台：

- 电动行程 $\geq 100 \times 100 \text{mm}$
- 旋转角度 ≥ 180 度

15、2D和3D测量功能

--- 几何测量

圆形和矩形的自动测量

自动测量几何形状和角度。

主要测量方式有：两点间距，平行间距，圆心距，矩形，3点角度，圆形等。

--- 轮廓测量

横截面和曲率等的自动测量

自动测量长度、线宽、横截面、曲率、相交角。

--- 高度测量

--- 面积和体积测量

可以在3D图像上自动测量指定区域的面积、体积和表面积。测量阈值可以由直方图或剖面图来设定。

--- 颗粒分析

16、量具的重复性和再现性(GRR)系统

★17、远心光学系统

★18、准确性和重复性保证：

- 准确性：测量值3%以内
- 重复性： $\pm 2\% (3\sigma_{n-1})$

19、显微镜专用液晶显示器：

- 27英寸全高清彩色液晶显示器
- 像素数：1920 (H) \times 1080 (V)

序号 2、金相显微镜

★1、光学系统：UIS2无限远校正光学系统。

2、光路光源：长寿命、高强度的白光 LED 光源，无论光强大小，都能保持恒定的色温。

★3、观察方式：明场、暗场。

★4、快速对焦：主机具有对焦刻度表标尺，可实现样品快速对焦。

5、光学放大倍数：50倍~1000倍。

6、宽视野三目观察筒。（可100:0，50:50，0:100三种分光）。

★7、宽视野目镜视场数： ≥ 22 ，10×宽视野目镜一个，带目镜测微尺10×目镜一个，焦距可调。高眼点，带视度补偿，观察视域大而舒适。

★8、万能平场半复消色差物镜需达到如下要求：

放大倍率	数值孔径 (FN)	工作距离
1) 5倍	≥ 0.15	$\geq 12\text{mm}$
2) 10倍	≥ 0.30	$\geq 6.5\text{mm}$
3) 20倍	≥ 0.45	$\geq 3\text{mm}$
4) 50倍	≥ 0.80	$\geq 1\text{mm}$
5) 100倍	≥ 0.90	$\geq 1\text{mm}$

9、配有物镜测微台尺：1mm/100；

10、反射光照明器：明暗场观察专用照明器，带孔径光阑跟视场光阑。

★ 11、大尺寸载物台：行程 $\geq 105\text{mm} \times 100\text{mm}$ ；使用具有自锁功能的谐波齿轮和防滑装置，长时间使用防止下滑。

★12、600万像素高分辨率专用显微数码照相装置, 1/1.8英寸靶面。

★13、显微镜软件：

实时图像拍摄：拍摄各种格式的实时图像。

实时平移和放大：使用鼠标滚轮放大实时图像，在屏幕上显示十字准线。

拍照、保存、标注、加载标尺；图像增强、图像标注、图层合并；方便的标尺工具。

多焦面景深扩展(EFI)、大视野图像拼接(MIA)；

支持照片的定倍打印、定倍保存、报告 word/Excel；多种视场设置。

支持点坐标、两点间距、点线间距、线线间距、多点圆、弧角、角度、矩形、圆心距等多种通用几何参数测量；

三、商务要求（实质性要求）

1、交货时间：交货时间为合同签订后 5 个月内。

2、交货地点：电子科技大学指定地点。由供应商负责办理运输和装卸等，费用由供应商负责，由采购人组织验收，检验不合格或不符合质量要求，供应商除无条件退货、返工外，还应承担采购人的一切损失。

3、付款方式：采用 90%信用证 L/C 方式支付，合同签订后支付 90%，去开具以卖方为受益人、金额为装运货物全额的 90%不可撤销信用证。余款凭甲方签字盖章的验收报告收取。凭运单收取 90%，10%余款凭甲方签字盖章的验收报告收取。

4、质保期：货到验收合格后 1 年。

四、售后服务及其他要求

1、安装调试要求：代理商工程师现场安装，调试，培训和对接应用。

2、资料：无条件提供全套、完整的技术资料，包括详细的说明书、操作手册和仪器维护等有关资料及质量认证书。

3、提供相关应用技术资料。

4、培训要求：国内培训，公司将货物运抵客户现场后，一周内派遣资深工程师进行培训；无条件提供设备安装、调试、培训等服务。

5、明确售后服务的优惠条件及保修的响应时间：在质保期内接到报修电话后，售后 24 小时内响应采购人请求，并对问题进行初步诊断，在远程检测无法排除故障的情况下，检修人员应及时到达现场处理。终身服务。

6、整套产品要求质保期内提供无条件的功能性完善和技术维护。质保期满后，出现产品故障时，供应商仍需做好售后服务，及时处理解决，费用由双方共同协商。

7、提供售后服务方案：包括：①售后服务承诺、②服务体系、③服务网点、④服务方式、⑤响应时间、⑥售后服务电话。

注：本章标注★项为实质性要求，不满足做无效投标处理。

第三包

一、采购清单

序号	货物（标的）名称	单价限价（元/台）	数量	单位	是否允许进口	是否核心产品	所属行业	是否强制节能产品	是否信息安全产品
1	等离子体增强化学气相沉积	3000000	1	台	是	是	工业	/	/

1、用途概述：主要用于介质薄膜如氧化硅，氮化硅的薄膜沉积

2、主要部件：包括沉积工艺腔体、进样室、高频射频源、低频射频源、气路系统、真空系统、控制单元等主要部件。

注：上述表格中“/”代表“否”或“不涉及”。投标产品的单价报价不能超过本清单内规定的单价限价，否则作无效投标处理。

二、技术参数要求

序号 1、等离子体增强化学气相沉积

2.1 主要功能

1、设备功能：主要用于材料或衬底表面高质量氧化硅、氮化硅介质薄膜生长。

2、操作方式：手动放样和取样，自动进行传样、沉积等工艺处理。

▲3、采用平行板式上下电极设计，配备低频射频源实现对氮化硅薄膜应力控制及提高腔体清洁效率

4、控制系统：计算机控制系统具备自动操作和手动操作功能，配有不同用户权限级别的设备控制软件，并配备齐全的软硬件互锁功能。

2.2 工艺腔体

1、双腔体真空结构（沉积腔体+进样室）。

2、沉积工艺腔体由整块铝锭加工制成、无焊缝、低漏率。

▲3、下电极采用 PID 控制加热方式，可加热至最高 400℃，温度控制均匀性+/-1℃。

4、气体通过上电极的双喷淋头进入反应腔室。

5、沉积腔体留有观察窗。

▲6、配置腔壁及抽气管道加热组件加热至最高 60 度，避免沉积物产生。

2.3 下电极

▲1、下电极直径 240mm，单片最大支持 8 英寸晶圆，并向下兼容。

2、处理能力：6 英寸或 8 英寸采用单片处理，2/3/4 寸晶圆可采用托盘方式可处理多片。

2.4 真空系统

1、沉积腔体与进样室采用独立干泵。

▲2、沉积腔室用泵：干式抽速不小于 $560\text{m}^3/\text{h}$ 。

3、沉积腔体高真空闸阀：快速开关闸阀，开断时间 ≤ 1 秒。

4、沉积腔体极限真空度： $\leq 5\text{E}-4\text{Torr}$ 。

5、进样室泵：干式，抽速 $14\text{m}^3/\text{h}$ ，

6、进样室极限真空度： $\leq 1\text{E}-2\text{Torr}$ 。

7、进样室传样杆：使用电机步进马达移动手臂。

8、提供真空泵连接的数据定义接口或信号图。

2.5 气路系统

▲1、工艺气路：采用最多可以容纳 8 路气体气柜，配置 6 路工艺气体，具体气体种类为：5%SiH₄/Ar: 1000sccm、NH₃: 50sccm、N₂: 2000sccm、CF₄: 500sccm、N₂O: 2000sccm、Ar: 2000sccm 预留 2 路气体气路。

2、每路工艺气路均配置质量流量计 MFC、颗粒过滤器和气动截止阀，腐蚀性气体带旁路设计；采用数字型 MFC，控制范围为满量程的 2%~100%，控制精度： $\pm 1\%$ 设定值（20~100%量程）； $\pm 0.2\%$ 设定值（2~20%量程）

2.6 射频源

1、高频射频源：13.56MHz，功率 300 瓦，具备自动匹配系统，匹配时间小于 3 秒。

▲2、低频射频源 LF，100KMHz，功率 500 瓦，采用手动匹配。

2.7 真空量测计

1、工艺腔体配置量程为 2Torr 的电容式真空量测计，测定范围 0~2Torr，精度 0.025%满量程

2、进样室配置皮拉尼真空计，量程范围从大气到 1E-5Torr

2.8 氧化硅、氮化硅、非晶硅沉积工艺指标

1、氧化硅标准速率沉积工艺：

沉积速率	> 40 nm/min at > 300 ° C 工艺温度
片内均匀性	< ± 4%
片间均匀性	< ± 4%
折射率	1.46 (1.46-1.50范围内可调)
应力	< - 300 MPa (for n = 1.46); < - 100 MPa (for n = 1.50)
腐蚀速率	< 350 nm/min 沉积温度> 300° C using BHF 10:1 at 20° C
晶圆尺寸	150 mm

2、氮化硅沉积工艺指标

沉积速率	> 10 nm/min
片内均匀性	< ± 4%
片间均匀性	< ± 4%
折射率	1.98 (1.96 - 2.10范围内可调)
应力	< 300 MPa tensile, <+/-100MPa with Dual frequency (HF/LF power)
腐蚀速率	< 150 nm/min (沉积温度> 300° C, BHF 溶 液10:1 at 20° C) < 30 nm/min (沉积温度> 350° C using BHF 10:1 at 20° C)
晶圆尺寸	150 mm

3、非晶硅沉积工艺指标

沉积速率	> 25 nm/min
片内均匀性	< ± 4%

片间均匀性	< ± 4%
折射率	3.5-4.2 (3.5-4.2范围内可调)
晶圆尺寸	150 mm

三、商务要求（实质性要求）

- 1、交货时间：交货时间为合同签订后 360 日内。
- 2、交货地点：电子科技大学指定地点。由供应商负责办理运输和装卸等，费用由供应商负责，由采购人组织验收，检验不合格或不符合质量要求，供应商除无条件退货、返工外，还应承担采购人的一切损失。
- 3、付款方式：采用 90%信用证 L/C 方式支付，合同签订后支付 90%，去开具以卖方为受益人、金额为装运货物全额的 90%不可撤销信用证。余款凭甲方签字盖章的验收报告收取。凭签订合同收取 30%，凭运单收取 60%，10%余款凭甲方签字盖章的验收报告收取。
- 4、质保期：货到验收合格后 1 年。

四、售后服务及其他要求

- 1、安装调试要求：原厂现场安装调试和对接应用。
- 2、资料：无条件提供全套、完整的技术资料，包括详细的说明书、操作手册和仪器维护等有关资料及质量认证书。
- 3、提供相关应用技术资料。
- 4、培训要求：国内培训，公司将货物运抵客户现场后，一周内派遣资深工程师进行培训；无条件提供设备安装、调试、培训等服务。
- 5、明确售后服务的优惠条件及保修的响应时间：在质保期内接到报修电话后，售后 24 小时内响应采购人请求，并对问题进行初步诊断，在远程检测无法排除故障的情况下，检修人员应及时到达现场处理。终身服务。
- 6、整套产品要求质保期内提供无条件的功能性完善和技术维护。质保期满后，出现产品故障时，供应商仍需做好售后服务，及时处理解决，费用由双方共同协商。
- 7、提供售后服务方案：包括：①售后服务承诺、②服务体系、③服务网点、

④服务方式、⑤响应时间、⑥售后服务电话。

注：本章标注★项为实质性要求，不满足做无效投标处理。

第四包

一、采购清单

序号	货物（标的）名称	单价限价(元/台)	数量	单位	是否允许进口	是否核心产品	所属行业	是否强制节能产品	是否信息安全产品
1	电子束蒸发台 1	450000	1	台	否	是	工业	/	/
2	电子束蒸发台 2	499000	1	台	否	是	工业	/	/
3	磁控溅射镀膜机	620000	1	台	否	是	工业	/	/

注：上述表格中“/”代表“否”或“不涉及”。投标产品的单价报价不能超过本清单内规定的单价限价，否则作无效投标处理。

二、技术参数要求

序号 1、电子束蒸发台 1

1、真空室箱式前开门；箱体内腔尺寸 $\geq \Phi 630\text{mm} \times H750\text{mm}$ 采用整体 304 不锈钢材料。室门、箱体外壁通冷却水；真空室门上设观察窗；真空室内壁衬不锈钢防污板两套；真空室内腔表面经过严格抛光处理，焊接无堆积现象，无氧化或生锈痕迹。

▲2、真空系统：极限真空 $8 \times 10^{-5} \text{Pa}$ 。

▲3、恢复真空：常温下大气 $4 \times 10^{-3} \text{Pa} \leq 15\text{min}$ （干燥、清洁真空室）。

▲4、保真空：一小时内 $\leq 6 \times 10^{-1} \text{Pa}$ 。注：达到极限真空后，关闭高阀，一小时内真空室内真空度优于此值。

5、真空系统测量：配置三路数字复合真空计，真空系统配有 1 个高真空测量点和 2 个低真空测量点。

- ▲6、真空系统配置：高真空分子泵一台（抽速 3600L/S）； 前级直联泵一台，抽速 25L/S。各真空阀门均为气动阀门。配置有防湍流装置（减少真空室排大气时湍流对工件的影响）。
- 7、工件架及夹具：配整球型工件盘两套，一套可放置 3 英寸基片 6~8 片，另一套可放置 4 英寸或 6 英寸基片。工件旋转：0 至 30rpm/min；交流变频调速，转动平稳。采用上驱动中心悬挂方式，磁流体无油密封传动。转动支承部位配有水冷套装置，避免加热器等热源对运动精度的不良影响。径向跳动 $\leq\pm 2\text{mm}$ ；轴向跳动 $\leq\pm 2\text{mm}$ 。
- 8、上烘烤：采用不锈钢管状加热方式，烘烤温度最高 300℃，采用数字温控仪，温度可控可调。PID 自动控温及显示。控温精度 $\leq\pm 1^\circ\text{C}$ 。温度均匀性：烘烤温度至 250℃，恒温时间不小于 30 分钟，位置为被镀基片附近，延工件盘径向上下均分两点测试，温度不均匀性 $\leq\pm 10^\circ\text{C}$ 。
- ▲9、电阻蒸发源：配一组水冷式电阻蒸发源（三根电极，二个舟），功率 5KW，电气切换，交替蒸镀。
- ▲10、电子束蒸发源系统：配一只 XNE-8 型电子枪，270 度，电子枪功率 8KW；坩埚及驱动电源：直接水冷却的六穴无氧铜坩埚，引入机构为磁流体密封装置，步进电机驱动，六穴坩埚能自动电动转位，定位准确；高压自动灭弧电源，具有高压稳压、束流恒流功能，高压 -8KV~-10KV 可调。配 PZ-X-III 扫描电源，可任意选择圆形、圆面、方形扫描方式，扫描频率 1~499 Hz 可调，具有失偏、超偏保护，可与高压控制联锁；灯丝控制电源：灯丝电压 8VAC 50/60Hz；灯丝电流最大 60A。可与高压控制联锁。
- 11、挡板机构：气动挡板，配旋转汽缸一个，挡板为插入式。
- ▲12、石英晶体膜厚控制系统。探头 1 套+石英膜厚控制仪 1 套；控制系统可以对整个膜系镀制过程实现自动控制。
- 13、充气系统一套（不含气瓶）：流量控制范围 8 sccm 至 200sccm，用于电子枪工艺气体流量控制，可根据工艺自动选择与电子枪联动，可自动根据不同坩埚充入不同流量的反应气体。
- ▲14、工控机自动控制系统：采用一台上位机+17 英寸触摸屏组合式工控电脑，与晶控配合可实现镀膜过程全自动化控制（可实现自动预溶即从排气到蒸镀

结束整个过程一键式自动控制)。具有完善的故障反馈及误操作互锁保护功能;具备各系统的自诊断功能;具备镀膜工艺自动存储工艺记录功能,工作内容可存储后可输出;可自动、手动切换工件盘旋转系统、烘烤系统、蒸发系统、离子束辅助蒸发系统、膜厚修正系统等。

★15、膜厚不均匀性要求:实现6英寸样品镀制铜膜厚度600nm,薄膜厚度不均匀性 $<\pm 5\%$;实现6英寸样品镀制铝薄膜厚度400nm,薄膜厚度不均匀性 $<\pm 5\%$ 。

序号2、电子束蒸发台2

1、真空室箱式前开门;箱体内腔尺寸 $\geq \Phi 630\text{mm} \times H750\text{mm}$ 采用整体304不锈钢材料。室门、箱体外壁通冷却水;真空室门上设观察窗;真空室内壁衬不锈钢防污板两套;真空室内腔表面经过严格抛光处理,焊接无堆积现象,无氧化或生锈痕迹。

▲2、真空系统:极限真空: $8 \times 10^{-5}\text{Pa}$ 。

▲3、恢复真空:常温下大气 $4 \times 10^{-3}\text{Pa} \leq 15\text{min}$ (干燥、清洁真空室)。

▲4、保真空:一小时内 $\leq 6 \times 10^{-1}\text{Pa}$ 。注:达到极限真空后,关闭高阀,一小时内真空室内真空度优于此值。

5、真空系统测量:配置三路数字复合真空计,真空系统配有1个高真空测量点和2个低真空测量点。

▲6、真空系统配置:高真空分子泵一台(抽速3600L/S);前级直联泵一台,抽速25L/S。各真空阀门均为气动阀门。配置有防湍流装置(减少真空室排大气时湍流对工件的影响)。

7、工件架及夹具:配整球型工件盘两套,一套可放置3英寸基片6~8片,另一套可放置4英寸或6英寸基片。工件旋转:0至30rpm/min;交流变频调速,转动平稳。采用上驱动中心悬挂方式,磁流体无油密封传动。转动支承部位配有水冷套装置,避免加热器等热源对运动精度的不良影响。径向跳动 $\leq \pm 2\text{mm}$;轴向跳动 $\leq \pm 2\text{mm}$ 。

8、上烘烤:采用不锈钢管状加热方式,烘烤温度最高300℃,采用数字温控仪,温度可控可调。PID自动控温及显示。控温精度 $\leq \pm 1^\circ\text{C}$ 。温度均匀性:烘烤温度至250℃,恒温时间不小于30分钟,位置为被镀基片附近,延工件盘径

向上下均分两点测试，温度不均匀性 $\leq\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

- ▲9、电阻蒸发源：配一组水冷式电阻蒸发源（三根电极，二个舟），功率5KW，电气切换，交替蒸镀。
- ▲10、电子束蒸发源系统：配一只 XNE-8 型电子枪，270 度，电子枪功率 8KW；坩埚及驱动电源：直接水冷却的六穴无氧铜坩埚，引入机构为磁流体密封装置，步进电机驱动，六穴坩埚能自动电动转位，定位准确；高压自动灭弧电源，具有高压稳压、束流恒流功能，高压-8KV~-10KV 可调。配 PZ-X-III 扫描电源，可任意选择圆形、圆面、方形扫描方式，扫描频率 1~499 Hz 可调，具有失偏、超偏保护，可与高压控制联锁；灯丝控制电源：灯丝电压 8VAC 50/60Hz；灯丝电流最大 60A。可与高压控制联锁。
- 11、挡板机构：气动挡板 1 套，配旋转汽缸一个，挡板为插入式。固定修正挡板机构一套，安装在电子枪上方。修正挡板形状由甲方确定。
- ▲12、离子源辅助沉积系统：配霍尔离子源一台，离子源能够随镀膜程序自动开启、调用参数。
- 13、石英晶体膜厚控制系统。单探头 1 套+石英膜厚控制仪 1 套；控制系统可以对整个膜系镀制过程实现自动控制。
- 14、充气系统两套（单路单显质量流量计，不含气瓶）：流量控制范围 8 sccm 至 200sccm，用于电子枪及离子源工艺气体流量控制，可根据工艺自动选择与电子枪联动，可自动根据不同坩埚充入不同流量的反应气体。
- ▲15、工控机自动控制系统：采用一台上位机+17 英寸触摸屏组合式工控电脑，与晶控配合可实现镀膜过程全自动化控制（可实现自动预溶即从排气到蒸镀结束整个过程一键式自动控制）。具有完善的故障反馈及误操作互锁保护功能；具备各系统的自诊断功能；具备镀膜工艺自动存储工艺记录功能，工作内容可存储后可输出；可自动、手动切换工件盘旋转系统、烘烤系统、蒸发系统、离子束辅助蒸发系统、膜厚修正系统等。
- ★16、膜厚不均匀性要求：实现 6 英寸 K9 玻璃样品上镀制多层氧化物薄膜功能，波长范围 400nm~700nm，透过率要求： $R_{\max}\leq 0.8\%$ ， $R_{\text{平均}}\leq 0.5\%$ 。
- 17. 供货方提供其他适用于该设备的备品备件包、专用工具、随机附件：

序号 3、磁控溅射镀膜机

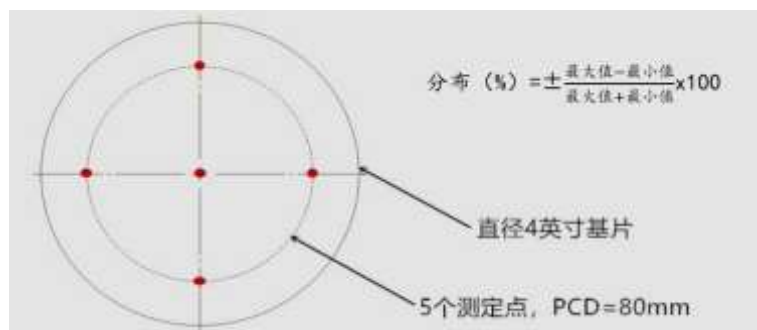
(一) 设备功能:

该系统为单室结构，主要由溅射真空室、磁控溅射靶、旋转加热基片台、加热系统、直流电源、射频电源、工作气路、真空获得系统、安装机台、真空测量、水冷却及报警系统和控制系统等部分组成。

★1、本系统应用在冶金、半导体、光伏领域；以镀制金属、化合物、复合膜、介质膜等等；

★2、镀膜指标：片内膜厚均匀性 $\leq \pm 5\%$ 。实现直径 6 英寸样品钛膜 300 纳米，均匀性 $\leq \pm 5\%$ 。实现直径 4 英寸样品镀制氧化铪膜，厚度 300nm，均匀性 $\leq \pm 5\%$ 。

3、镀膜均匀性测试方法：以 Ti 靶材做工艺测试，样品直径为 6 英寸，镀膜厚度 300nm 左右进行标定，以验证设备的各项参数。除去外周边缘 10mm， $\phi 130\text{mm}$ 范围；成膜厚度 300nm 或以上进行测试；膜厚测量使用台阶仪；基片内的测定位置如下图所示、膜厚分布的计算式如图所示：



膜厚分布测定位置

(二) 极限指标:

▲1、极限真空度 $\leq 6.6 \times 10^{-5} \text{Pa}$ (经烘烤除气后)；（洁净真空环境）；
系统从大气开始抽气：35 分钟可达到 $6.6 \times 10^{-4} \text{Pa}$ ； 设备保压：停泵 12 小时候后，真空 $\leq 10\text{Pa}$ 。

(三) 真空室

★1、真空室为圆筒形前开门结构，尺寸 $\Phi 450\text{mm} \times 400\text{mm}$ ，选用不锈钢材料制造，手动前开门结构；氩弧焊接，表面进行电化学抛光钝化处理，接口采用金属

垫圈密封或氟橡胶圈密封。

2、真空室备有法兰；

Dg100 法兰接口：1 个（观察窗口）；

Dg16 法兰接口：5 个（进气阀、放气阀、热偶规管，电极引线，备用 1 个）；

Dg35 法兰接口：5 个（电离规管、旁抽阀、外照明、备用 2 个）；

Dg200 法兰接口：1 个（接分子泵）；

Dg300 法兰接口：1 个（用来安装磁控靶和靶挡板）；

Dg300 法兰接口：1 个（用来安装样品台）。

（四）磁控离子源系统：

★1、数量 3 套，尺寸：3 英寸；

2、非平衡靶（其中一个可溅射磁性材料），靶内水冷；

3、靶调节机构：1 套；

4、靶屏蔽：1 套；

5、靶具有单独溅射、轮流溅射、共溅射功能；

6、暴露大气下，磁控靶可手动调节共溅射角度；磁控靶与基片的距离可调，调节距离满足 90~130mm 范围。

7、500w 直流电源，2 台；

8、500w 全自动调谐射频电源，1 台；

（五）旋转加热基片台：

★1、数量：1 套；

▲2、基片尺寸和数量：最大可放置 1 片 6 英寸圆形样品；

3、基片通过进口加热丝加热方式，加热炉加热温度：室温~600° C，加热电源配备进口控温表，控温方式为 PID 自动控温及数字显示；

4、基片自转速度 5~20 转/分连续可调；

5、样品托：4 个（兼容）

▲6、偏压电源装置：1 套；

（六）窗口及法兰接口部件

1、Dg100 玻璃窗口：1 块；

2、盲法兰：Dg16：1 个；

（七）工作气路

- ★1、100SCCM、20SCCM 质量流量控制器、Dg16 截止阀、管路、接头等共 2 路；
- 2、Dg16 放气阀、管路、接头等：1 路（解除真空充入氮气）；

（八）抽气机组及阀门、管道（此配置抽速快、真空度高）

- ★1、多角度分子泵（1300L/S）及变频控制电源：1 台；
- ★2、旋片真空泵（13L/S）：1 台；
- 3、气流隔断阀：1 台（用于复合分子泵与真空室隔离）；插板阀、旁抽角阀 DN40、高真空挡板阀 DN40、电磁压差式充气阀 DN40 等各 1 台。

（九）安装机台架组件

- 1、优质铝型材拼装成，快卸围板表面喷塑处理；机台表面用不锈钢蒙皮装饰；四个脚轮，可固定，可移动。

（十）真空测量：

- ★1、采用数显真空计进行测量，测量范围：1x10⁵Pa-1x10⁻⁸Pa.
- 2、工艺真空测量：采用薄膜压强真空规进行测量，测量范围：13Pa-0.013Pa.

（十一）界面及控制系统：

- 1、控制内容：使用带触屏功能的工业一体机，全自动工艺，可选择工艺步骤，设定工艺参数，一键式运行。界面有：①真空获得，②工作电源，③过程控制，④过程参数，⑤溅射工艺，⑥实时曲线，⑦数据记录。电源两台，分别是控制主站电源及执行从站电源，使用机箱式电源，安装在标准机柜内，节省空间。

★（十二）1、靶材

靶材及纯度	规格（直径*厚度）	数量	单位
高纯铝 99.999%	φ 76.2mm *5mm	1	片
高纯铬 99.95%	φ 76.2mm *5mm	1	片
高纯铜 99.995%	φ 76.2mm *5mm	1	片
高纯铜 99.9995%	φ 76.2mm *5mm	1	片
高纯镍 99.995%	φ 76.2mm*3mm	1	片
高纯钨 99.95%	φ 76.2mm *3mm	1	片
二氧化铪 99.99%	φ 76.2mm*3mm 绑定 2mm 铜背靶	1	片
氧化锌 99.99%（本征）	φ 76.2mm *3mm 绑定 2mm 铜背靶加磁力垫片	1	片
二氧化钛 99.99%	φ 76.2mm * 3mm 绑定 2mm 铜背靶	1	片

高纯银 99.99%	Φ 76.2mm *3mm	1	片
高纯金 99.999%	Φ 76.2mm*2mm	1	片

其他靶材包含：3 英寸不锈钢、钛、铁各一块（供测试靶材用）。

（十三）备件

1、与设备配套的无氧铜密封垫圈及管路：

CF16：3 个；CF35：3 个； CF100：2 个；CF200：2 个；

Φ6mm 卡套 4 套，Φ6 气瓶接头 2 个，Φ6 塑料气路管 6 米；

2、小型不锈钢标件：若干；

3、电器相关的保险丝：各 10 个；

4、工具箱，1 套；

★5、冷却水循环机组件：1 套；

6. 气路接头：1 套；

7、Φ98×3 内衬玻璃：2 块；

8、O 型氟橡胶密封圈：

 Φ104（内）×4：1 个； J 型密封胶圈： D19：3 个； D6：3 个；

9、照明灯：1 个；烘烤灯：2 个；

10、缠好炉丝的炉盘：1 个。

三、商务要求（实质性要求）

1、交货时间：交货时间为合同签订后 100 日内。

2、交货地点：电子科技大学指定地点。由供应商负责办理运输和装卸等，费用由供应商负责，由采购人组织验收，检验不合格或不符合质量要求，供应商除无条件退货、返工外，还应承担采购人的一切损失。

3、付款方式：合同签订后支付 30%合同金额，凭运单支付 60%，验收合格后支付 10%。

4、质保期：货到验收合格后 1 年。

四、售后服务及其他要求

1、安装调试要求：（1）设备内的安装、调试由供方负责。

(2) 设备外的总动力电（含接地线）、总进出水、总进气等连接至镀膜机主机内的工作及材料由需方负责。

(3) 设备从长途运输汽车上卸货以及移至甲方生产车间内的工作及费用，由供方负责。

2、资料：无条件提供全套、完整的技术资料，包括详细的说明书、操作手册和仪器维护等有关资料及质量认证书。

3、提供相关应用技术资料。

4、培训要求：国内培训，公司将货物运抵客户现场后，一周内供方派遣资深工程师对需方操作和维修人员进行培训；无条件提供设备安装、调试、培训等服务。时间不少于 2 天。

5、售后服务：

(1) 明确售后服务的优惠条件及保修的响应时间：供方对设备整机提供终身售后服务。在质保期和保修期外，供方接到报修电话后，确保服务及时。售后 24 小时内响应采购人请求，并对问题进行初步诊断，在远程检测无法排除故障的情况下，检修人员应及时到达现场处理。如遇有严重技术问题或重大故障，需要现场维修的，供方应在 48 小时内供方派维修人员到达现场实行维修服务（不可抗拒原因除外）。

(2) 整套产品要求质保期内提供无条件的功能性完善和技术维护。若供方原因设备出现故障，由供方全权负责，无条件更换零件及服务。质保期满后，出现产品故障时，供应商仍需做好售后服务，及时处理解决，费用由双方共同协商。

(3) 供方对设备将来的升级换代提供服务。

6、提供售后服务方案：包括：①售后服务承诺、②服务体系、③服务网点、④服务方式、⑤响应时间、⑥售后服务电话。

注：本章标注★项为实质性要求，不满足做无效投标处理。