**超高真空多腔室电子束镀膜机**

**1. 设备用途：**

1.1实现超导量子比特芯片制造中多种超导线路材料的精确生长和绝缘层结区的可控氧化，完成量子计算器件稳定、高效、高成品率的制备。

**2. 技术规格：**

**2.1 进样室**

\*2.1.1 本底真空度：＜5E-9 Torr

2.1.2 真空腔体：SUS316L不锈钢材质，门：双层Oring前开门

#2.1.3 分子泵：

氮气抽速：≥ 685L/S

2.1.4 前级干泵：

抽速：≥250L/min

2.1.5腔体除气功能：

加热：500W石英加热灯

2.1.6样品加热：

2.1.6.1 控制器：比例-积分-微分控制器

\*2.1.6.2 加热器：氮化硼加热系统加热4英寸样品，最高温度≥1000℃，温度控制精度为±1℃，带有温度传感器

2.1.7超高真空气动阀门：SUS304材质，自动控制

2.1.8 全量程真空计：ion gauge, 派拉尼真空计，量程1000torr~2E-11torr

#2.1.9 氢离子源组件： 氢气离子源，口径2.75英寸，配套电源控制器，带H2质量流量计

**2.2离子铣室**

\*2.2.1本底真空度：＜5E-10 Torr

2.2.2真空腔体：无大门纯超高真空设计，SUS316L材料制作，超高真空表面处理。

2.2.3分子泵：

氮气抽速：≥ 1900L/S

2.2.4前级干泵：

抽速：≥250L/min

2.2.5离子源：

#2.2.5.1 规格：RF ICP 100等级

2.2.5.2 配件：CF法兰，中和器，气体流量控制器

2.2.5.3 腔体：蜂巢式六角设计，需要有使用案例和合同

2.2.6腔体除气功能：

加热：500W石英加热灯

#2.2.7样品架：±75°倾斜，可旋转，带水冷

2.2.8样品加热：

2.2.8.1控制器：比例-积分-微分控制器

2.2.8.2加热器：能加热4英寸样品

2.2.9 超高真空气动阀门：SUS304材质，自动控制

2.2.10 全量程真空计：薄膜规真空计，ion gauge, 派拉尼真空计，量程1000torr~2E-11torr

**2.3电子束蒸发室**

\*2.3.1本底真空度：＜5E-10 Torr

2.3.2真空腔体：

2.3.2.1 材质：SUS316L不锈钢材质

2.3.2.2 门：双层Oring前开门

#2.3.3全金属密封冷泵：

氮气抽速：≥4000L/S

2.3.4腔体除气功能：

加热：500W石英加热灯

\*2.3.5 带液氮夹层冷却功能

2.3.6 观察窗：能清晰观察电子束斑和物料剩余量，另有视窗可以观测样品状态，至少有一个4.5寸和一个8寸的视窗

#2.3.7 样品架：±75°倾斜，可旋转，带水冷

2.3.8薄膜沉积：

2.3.8.1 薄膜种类：铝、铜、金、钛

\*2.3.8.2 发源-基板入射角度：0-75°

\*2.3.8.3 样品架：双倾角设计

2.3.9线性结构的电子束蒸发源：

2.3.9.1 坩埚：4个，容量40cc

2.3.9.2 法兰：CF250（12"的法兰接口）口径密封

2.3.9.3 适用环境：≥10E-11Torr

2.3.9.4 电源：6kW

2.3.9.5 控制模块：速率控制模块、电压控制模块、电流控制模块

2.3.9.6 显示模块：速率显示模块

2.3.9.7 膜厚监测：双晶振系统（可与系统自带计算机连接，实时监控膜厚），监测精度＜0.041 Å/s

2.3.9.8 其它：RGA（残余气体分析和检漏）

#2.3.9.9 镀膜速率：＞10 Å/s(高压为10kV时，镀铝中电子枪电流不得超过230mA)

2.3.9.10镀膜背景真空度：10E-8Torr

2.3.10超高真空气动阀门：SUS304材质，自动控制

#2.3.11 全量程真空计：ion gauge, 派拉尼真空计，量程1000torr~2E-11torr

2.3.12 可以实时监控样品表面温度

**2.4 氧化室**

\*2.4.1本底真空度：＜5E-10 Torr

2.4.2真空腔体：

材质：SUS316L不锈钢材质，带8英寸视窗

#2.4.3分子泵：

氮气抽速：≥685L/S

2.4.4前级干泵：

抽速：≥250L/min

2.4.5腔体除气功能：

加热：500W石英加热灯

\*2.4.6样品加热：激光加热，最高加热1000℃，带有温度传感器

2.4.7激光加热系统：

2.4.7.1 加热面积：2英寸

2.4.7.2 激光束斑：2英寸

\*2.4.7.3 最高温度：＞1000℃@10Torr氧气氛围

\*2.4.7.4 温度控制精度：±1℃

\*2.4.8金属膜氧化：利用压强、时间、温度调控氧化硅厚度介于0-2nm的金属膜，符合约瑟夫节的制备需求。

2.4.9抽速控制系统：静态和动态

2.4.10流量计：

2.4.10.1 Ar粗调流量计：最大流量为200sccm，控制精度≤1%

2.4.10.2 Ar微调流量计：最大流量为20sccm，控制精度≤1%

#2.4.10.3 O2粗调流量计：最大流量为200sccm，控制精度≤1%

2.4.10.4 O2微调流量计：最大流量为20sccm，控制精度≤1%

#2.4.11 差分抽气系统，采用可控蝶阀和压力控制器实现

2.4.12 工艺文件：静态氧化工艺文件和动态氧化硅工艺文件

2.4.13氧化硬件：

#2.4.13.1 动态：动态氧化可控蝶阀

2.4.13.2 静态：绝对隔绝分子泵与真空腔体的闸板阀，高气压时进行抽气的微漏旁抽阀

2.4.14氧化参数：

2.4.14.1 静态氧化：关闭抽气阀，可通气体至1 torr~10 torr之内

#2.4.14.2 动态氧化：控制抽气阀与进气流量，可在1E-3Torr~10 Torr之间进行控压

2.4.15真空计：

#2.4.15.1种类：薄膜硅真空计，ion gauge, 派拉尼真空计；

2.4.15.2量程：1000torr~2E-11torr

**2.5 操作架**

2.5.1 倾斜角角度：

#2.5.1.1 角度调整范围：计算机控制可进行±75°的倾斜角调整

2.5.1.2 角度调整精度：0.1°

2.5.2 旋转角度：

2.5.2.1 旋转角度范围：计算机控制可进行360°的轴向旋转

2.5.2.2 转速0-20 rpm

#2.5.2.3 旋转精度：0.2°

**2.6 样品座**

#2.6.1 面积：≥4英寸

2.6.2 密封：超高真空密封

**#2.7 样品传输杆**：

使用超高真空样品传输轴带动真空室内样品进行线性移动，并搭配马达进行精确全自动样品传输控制。

**2.8控制软件**

2.8.1监控参数：真空状态、阀门状态、真空泵状态、电子束功率、电流参数、传输杆状态、样品架状态、加热装置状态；镀膜参数、离子枪参数、氧化参数。

2.8.2控制功能：实现样品传输控制；蒸镀过程控制、氧化过程控制、离子铣控制等

2.8.3功能多样性：客户定制

**3. 产品配置要求：**

3.1超高真空多腔室电子束镀膜机 1套，包含：4个腔体和2个传输杆构成，4个腔分别为进样室，离子铣室，电子束蒸发室和氧化室。

**4. 技术文件：**

4.1投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。

4.2一套中文或英文说明书在合同签定后45天内提供给用户。另一套完整的中文或英文说明书、维修说明书、线路图随仪器包装提供给用户。

4.3为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后**60**天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

**5. 技术服务：**

5.1 设备安装调试

5.1.1 仪器到达用户所在地后, 在接到用户通知后1周内执行安装调试直至达到验收指标。

5.1.2 根据双方约定，到货后乙方负责拆除设备包装，自备拆箱过程中所需要的工具。所产生的一切费用与风险由乙方承担。用户应在设备到货后与乙方沟通完成开箱验收，进行设备、资料清点。若无异议视为合格。有特殊情况导致甲方不能按期验收的，甲方应及时告知用户，双方协商适当延长验收期限。乙方负责产品的安装和调试以及安装调试过程中所需要的工具、设备和材料。对用户相关技术人员及维修测试人员进行现场培训，所产生的一切费用与风险由乙方承担。乙方现场安装调试完毕后，甲方按双方在本招标文件及签署的技术协议中约定验收标准进行最终验收，最终验收合格后由用户出具验收合格证明。

5.2 技术培训

5.2.1乙方所供货物，在验收合格后，乙方须在用户所在地对用户提供技术培训并承担此类培训及费用。培训人数5人，培训为期5天。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。

5.3 质保期：提供1年质保，质保期自验收合格之日起计算。在质保期内如出现非用户人为造成的质量问题，乙方负责免费维修、更换或退货。质保期内乙方服务须及时有效，在接到甲方通知后，24小时内予以响应，48小时内技术服务人员赶到现场解决问题，所产生费用由乙方承担。质保期满前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。质保期期满后，乙方有义务继续帮助甲方进行维护维修，所产生费用按成本由甲方承担。

5.4 维修响应时间：卖方应在24小时内对用户的服务要求作出响应，一般问题应在48小时内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在一周内解决或提出明确解决方案，否则卖方应赔偿相应损失。

5.5 软、硬件升级：卖方应免费向用户提供自验收之后未来3年的仪器软件升级和优惠提供与之相关的硬件升级。

**6. 订货数量：**

超高真空多腔室电子束镀膜机，一套。

**7. 目的港：**

CIP北京空港

**8. 交货日期：**

合同生效后8个月内