

松山湖材料实验室(轻元素材料与器件团队)关于采购 高真空磁控溅射薄膜沉积系统的需求论证和市场调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该仪器或服务的原因

松山湖材料实验室轻元素材料与器件团队从事单晶铜箔的研究与开发，主要任务是单晶铜箔的研究与开发。本项目的开展将会首次实现工业级(25 cm x 39cm)单晶铜箔的批量化制造，同时产量达到 10000 片，这对于单晶铜箔在电力电子、微电子工业、新能源、新材料、热传导、电子信息、电流传输、信号传输、5G+ 通讯技术、物联网、电动汽车等领域的产业化应用具有极其重要的意义，是这些应用得以推进和最终实现的基础。高真空磁控溅射薄膜沉积系统是单晶铜研究与开发过程中的必备仪器设备。目前在高校、研究所和其它企事业单位并没有找到提供满足精度和质量要求的相关科研服务。考虑到上述需求和实际情况，需要购买一台高真空磁控溅射薄膜沉积系统。

1.2 主要技术指标和质量要求

极限真空度	≤6.6x10 ⁻⁶ Pa(经烘烤除气后)
抽速	从大气开始抽气：25 分钟可达到 6.6x10 ⁻⁴ Pa
保压性能	系统停泵关机 12 小时后真空度：≤5Pa
真空室	<ol style="list-style-type: none">1. 单室结构2. 手动前开门3. 优质 304 不锈钢材质4. 尺寸约：Φ450mmx400mm5. 具备内烘烤除气功能6. 具备腔外照明功能
磁控溅射靶	<ol style="list-style-type: none">1. 强磁靶：1 套2. 永磁靶：2 套3. 尺寸：2 英寸4. 向上溅射5. 倾斜共溅射6. 靶基距可调：90mm-130mm
直流溅射电源	<ol style="list-style-type: none">1. 输出功率：0-500W2. 数量：2 套
射频溅射电源	<ol style="list-style-type: none">1. 输出功率：0-500W

	2. 输出频率：13.56MHz 3. 自动匹配器 4. 数量：1套														
基片台	1. 尺寸：4英寸（兼容小尺寸基片） 2. 数量：1片 3. 炉丝温度： <u>500℃±1℃（有氧环境）</u> 4. 基片自转速度：5~20转/分 5. 配有负偏压电源														
气体流量控制器	1. 氩气：0-200SCCM（准确度：±1.5%F.S） 2. 氮气：0-100SCCM（准确度：±1.5%F.S） 3. 氧气：0-100SCCM（准确度：±1.5%F.S）														
脂润滑分子泵	1300L/S														
旋片真空泵	13L/S														
复合真空计	1x10 ⁵ Pa-1x10 ⁻⁷ Pa														
工艺薄膜规	规格 13.3pa														
电控系统	<p>1. 该系统具有完备的自锁、互锁保护系统，并对关键部件有完备的故障报警及报警动作保护措施，确保设备使用安全。</p> <p>2. 该系统采用配方式自动工艺流程，提供开放式工艺编辑、存储与调取执行，可实现真空获得、控制温度、镀膜工艺、真空释放等工艺的自由组合，并一键式全自动运行。</p> <p>3. 同时也可通过操作人机交互界面完成对设备中各部分模块参数的手动设置以及具体功能的手动控制，并可查询和导出系统运行过程中监测到的各种操作记录以及产生的各种数据记录。</p> <p>4. 该控制系统具有权限验证、模式控制功能，分页功能区域主要由系统状态、真空获得、手动控制、自动工艺、工艺曲线、报警记录和历史记录七部分组成。</p> <p>4.1. 权限验证</p> <p>系统权限分为两级：Admin（管理员），User（操作者），具体如下表：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>用户名</th> <th>用户身份</th> <th>手动操作权限</th> <th>自动操作权限</th> <th>历史数据查询权限</th> <th>工艺编辑权限</th> <th>参数设定权限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Admin</td> <td>管理员</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	用户名	用户身份	手动操作权限	自动操作权限	历史数据查询权限	工艺编辑权限	参数设定权限	Admin	管理员	√	√	√	√	√
用户名	用户身份	手动操作权限	自动操作权限	历史数据查询权限	工艺编辑权限	参数设定权限									
Admin	管理员	√	√	√	√	√									

	User	操作者	√	√			
<p>4.2. 模式控制</p> <p>系统模式分为两种：手动模式，自动模式。当系统处于手动模式时，可进行泵、阀、质量流量控制计、挡板和工艺电源等部件的控制，此时无法执行自动工艺流程；当系统处于自动模式时，可执行预下载的自动工艺流程，此时无法进行部件的手动操作。</p>							

2. 市场调研

2.1 相关行业分析（设备）

磁控溅射镀膜技术是一种新颖的材料合成与加工的新技术，是表面工程技术领域的重要组成部分。随着全球制造业高速发展，真空镀膜技术应用越来越广泛。从半导体集成电路、LED、显示器、触摸屏、太阳能光伏、化工、制药等行业的发展来看，对真空镀膜设备、技术、材料需求都在不断增加，包括制造大规模集成电路的电学膜；数字式纵向与横向均可磁化的数据纪录储存膜；充分展示和应用各种光学特性的光学膜；计算机显示用的感光膜；TFT、PDP 平面显示器上的导电膜和增透膜；建筑、汽车行业上应用的玻璃镀膜和装饰膜；包装领域用防护膜、阻隔膜；装饰材料上具有各种功能装饰效果的功能膜；工、模具表面上应用的耐磨超硬膜；纳米材料研究方面的各种功能性薄膜等。

2.2 产业发展状况（设备）

磁控溅射技术的出现，才使溅射镀膜得到了迅速的发展。这是因为磁控溅射法可以通过正交电磁场对电子的约束增加了电子与气体分子的碰撞概率，这样不但降低了加在阴极上的电压，而且提高了正离子对靶阴极的溅射速率，减少了电子轰击基体的栅率，从而降低了它的温度，即具备了“高速、低温”的两大特点。

中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司从上世纪九十年代开始历经 30 余年磁控溅射的性能与品质一直处于国内外领先水平

2.3 主要供应商

中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司创建于 1958 年，前身为中国科学院沈阳科学仪器研制中心。园区位于辽宁省沈阳市浑南区，占地面积 110 亩，建筑面积 3.5 万平方米。多年来，公司专注于高真空、超高真空、洁净真空技术的研究和发展，是我国集成电路装备和真空仪器设备的研制、生产基地，先后组建“国家分子束外延技术试验基地”、“国家多功能电子能谱仪生产基地”、“国家真空仪器装置工程技术研究中心”和“真空技术装备国家工程实验室”等科研平台。

公司主要从事干式真空泵、真空仪器设备的研发、生产和销售，并提供相关技术服务。主要包括系列罗茨干泵、系列涡旋干泵、大科学装置、真空薄膜仪器设备和新材料制备设备等。公司承担了国家“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”（“02 专项”）、“高档数控机床与基础制造装备”（“04”专项）、“国家重点研发计划”等国家级科技专项，并通过自主研发创新实现了国产干式真空泵在集成电路领域的批量应用，打破了欧美及日本企业对同类产品的长期垄断，实现了关键装备的进口替代。先后获得国家科技进步奖十余项，中国科学院及省部级科技进步奖五十余项，国家级新产品三十余项，拥有专利六十余项，被认定为国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、辽宁省技术创新示范企业、辽宁省创新型中小企业、辽宁省省级企业技术中心、沈阳市科技领航型企业、沈阳市科技小巨人企业等。

仪器主要技术参数

极限真空度	$\leq 6.6 \times 10^{-6} \text{Pa}$ (经烘烤除气后)
抽速	从大气开始抽气：25 分钟可达到 $6.6 \times 10^{-1} \text{Pa}$
保压性能	系统停泵关机 12 小时后真空度： $\leq 5 \text{Pa}$
真空室	<ul style="list-style-type: none"> 7. 单室结构 8. 手动前开门 9. 优质 304 不锈钢材质 10. 尺寸约：$\Phi 450 \text{mm} \times 400 \text{mm}$ 11. 具备内烘烤除气功能 12. 具备腔外照明功能
磁控溅射靶	<ul style="list-style-type: none"> 7. 强磁靶：1 套 8. 永磁靶：2 套 9. 尺寸：2 英寸 10. 向上溅射 11. 倾斜共溅射 12. 靶基距可调：90mm-130mm
直流溅射电源	<ul style="list-style-type: none"> 3. 输出功率：0-500W 4. 数量：2 套
射频溅射	<ul style="list-style-type: none"> 5. 输出功率：0-500W

电源	6. 输出频率：13.56MHz 7. 自动匹配器 8. 数量：1套
基片台	6. 尺寸：4英寸（兼容小尺寸基片） 7. 数量：1片 8. 炉丝温度： <u>500℃±1℃（有氧环境）</u> 9. 基片自转速度：5~20转/分 10. 配有负偏压电源
气体流量控制器	4. 氩气：0-200SCCM（准确度：±1.5%F.S） 5. 氮气：0-100SCCM（准确度：±1.5%F.S） 6. 氧气：0-100SCCM（准确度：±1.5%F.S）
脂润滑分子泵	1300L/S
旋片真空泵	13L/S
复合真空计	1x10 ⁵ Pa-1x10 ⁻⁷ Pa
工艺薄膜规	规格 13.3pa
电控系统	<div data-bbox="427 1137 1345 1899"> </div> <p data-bbox="427 1928 1345 2027">磁控溅射类设备控制系统使用我公司自主开发的“PVD类设备智能控制系统 V2.3”：</p>

5. 该系统具有完备的自锁、互锁保护系统，并对关键部件有完备的故障报警及报警动作保护措施，确保设备使用安全。
6. 该系统采用配方方式自动工艺流程，提供开放式工艺编辑、存储与调取执行，可实现真空获得、控制温度、镀膜工艺、真空释放等工艺的自由组合，并一键式全自动运行。
7. 同时也可通过操作人机交互界面完成对设备中各部分模块参数的手动设置以及具体功能的手动控制，并可查询和导出系统运行过程中监测到的各种操作记录以及产生的各种数据记录。
8. 该控制系统具有权限验证、模式控制功能，分页功能区域主要由系统状态、真空获得、手动控制、自动工艺、工艺曲线、报警记录和历史记录七部分组成。

4.3. 权限验证

系统权限分为两级：Admin（管理员），User（操作者），具体如下表：

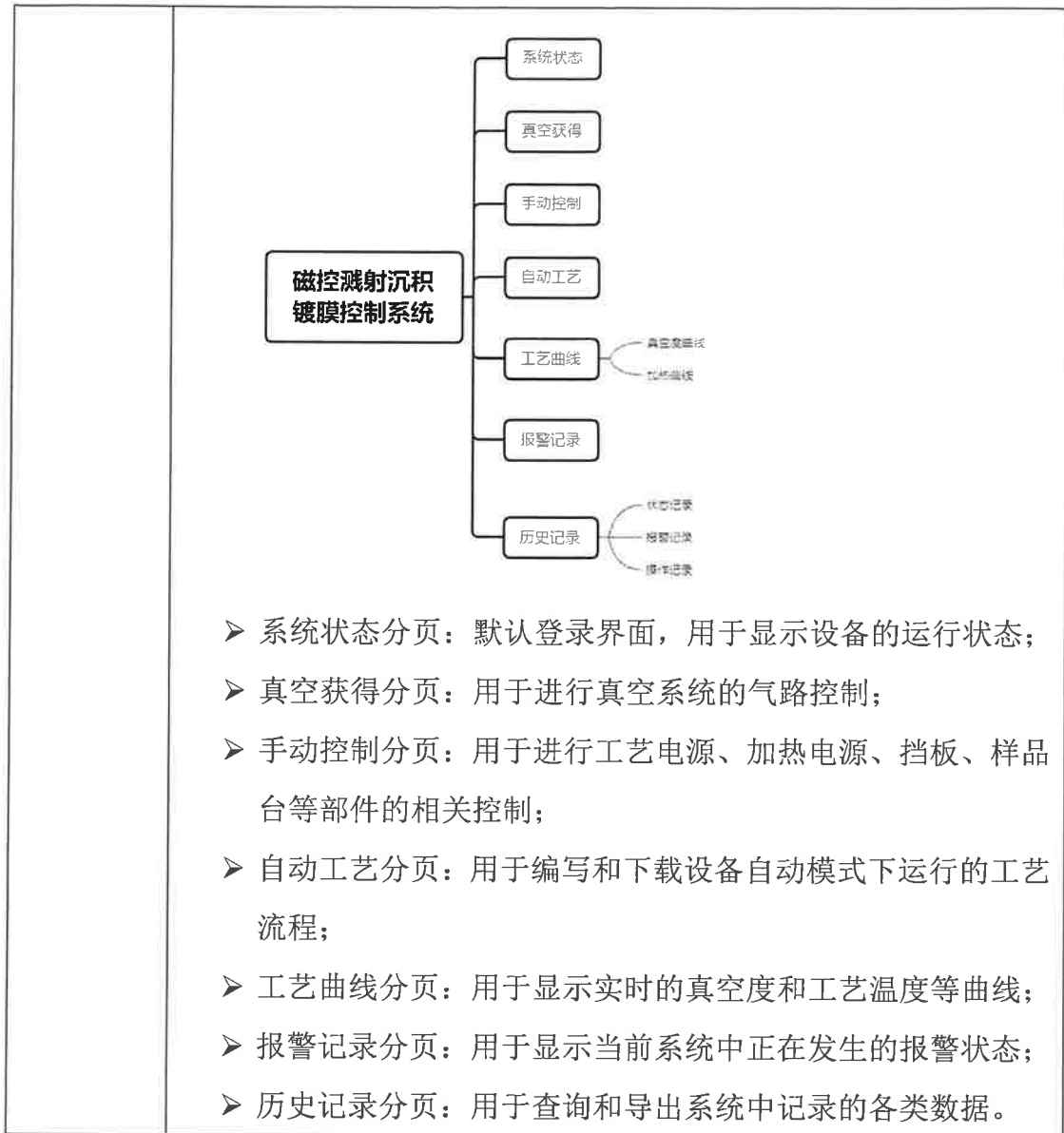
用户名	用户身份	手动操作权限	自动操作权限	历史数据查询权限	工艺编辑权限	参数设定权限
Admin	管理员	√	√	√	√	√
User	操作者	√	√			

4.4. 模式控制

系统模式分为两种：手动模式，自动模式。当系统处于手动模式时，用户可进行泵、阀、质量流量控制计、挡板和工艺电源等部件的控制，此时无法执行自动工艺流程；当系统处于自动模式时，用户可执行预下载的自动工艺流程，此时无法进行部件的手动操作。

4.5. 分页功能区

具体如下：



2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司是该设备的专业生产企业、有完整的售后服务体系和专业服务队伍。在该类型设备处于当前世界先进水平。

公司设立有 2 个全资子公司——上海上凯仪真空技术有限公司、中科仪（南通）半导体设备有限责任公司；1 个分公司——中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司上海分公司。

该公司完全按 ISO9001 质量管理体系组织设计、加工、装调、检验、包装、运输。

并提供该设备的系统说明书、详细操作流程及外购配件仪器仪表说明书。

在现场验收后，一年内免费维修正常使用出现的故障，非正常的故障维修只核收工本费，终身维修只核收工本费。

培训时间：1~5 天；培训人数：1~5 人。

培训内容及要求：

了解设备的工作原理、结构、控制系统的工作原理和使用方法；

熟练掌握整套系统的操作规程；

对设备的一般故障进行诊断和简单维修，进行易损件的更换；

对设备能够进行日常的维护和保养。

3. 高真空磁控溅射薄膜沉积系统采购方案

3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商：中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司

地址：辽宁省沈阳市浑南新区新源街 1 号

产品型号：TRP450F

3.2 拟采用的供货方案

3.2.1

代理商：深圳市龙美达科技有限公司

地址：深圳市南山区桃源街道留仙大道 3888 号崇文花园 10 栋 304

价格：545000 元

3.2.2

代理商：深圳市远东科学仪器有限公司

价格：565000 元

3.2.3

代理商：深圳卓越生物科技有限公司

价格：550000 元

供货周期：60 天送达指定地点

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的高真空磁控溅射薄膜沉积系统 TRP450，目前有深圳市龙美达科技有限公司提供的 TRP450 型号设备能满足我方要求，且优势明显。特此，拟申请采购深圳市龙美达科技有限公司高真空磁控溅射薄膜沉积系统

采购需求部门论证签字（3人以上，含部门负责人）：

刘开辉 赵刚 黄睿

附件：调研供应商产品报价单

2023年09月21日