



SONGSHAN LAKE
MATERIALS LABORATORY
松山湖材料实验室



材料制备与表征平台 共享设备列表

2022年10月



松山湖材料实验室材料制备与表征平台共享设备列表

预约系统： <http://pt.sslab.org.cn/UI/>

针对领域： 纳米材料、光电材料、新能源材料、半导体材料、金属材料、生物医药材料、功能薄膜材料等。

服务内容： 材料制备；材料及原型器件的微观结构/成分表征、光/电/磁/力/热等物性测量；未知复合材料成分剖析；精密零部件的定制加工。

服务形式： 技术开发/项目合作，委托制备/检测/精密机械加工，仪器操作培训，在站博士后/大专院校学生的科研实践，定制服务等。

收费标准： 价格可根据情况提供不同程度折扣。

联系方式： 0769-89136118

材料制备

序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
1	脉冲激光沉积与磁控溅射联合系统 (PLD+Sputtering)	PLD-450DB	1) 600元/小时或1200元/样。 2) 靶材、衬底、气体等其它耗材费另收。	1) 衬底加热范围为 300K ~ 1100K。 2) 极限本底真空优于 8×10^{-6} Pa, 可提供的生长气氛： O_2 、Ar。 3) 靶基距：40mm~80mm。 4) 激光器介质为 KrF，激光波长为 248nm；激光频率为 1Hz ~ 30Hz；能量密度范围为 $1J/cm^2 \sim 2.5J/cm^2$ ；脉冲宽度为 12ns~20ns。	反射高能电子衍射仪 (低压式)。	氮化物、过渡金属氧化物、金属、半导体等薄膜材料制备。
2	分子束外延与磁控溅射联合系统	SQ-1907-0202Y	1) 500元/小时或1000元/样。 2) 靶材、衬底、气体等其它耗材费另收。	1) 极限真空度可达 3×10^{-8} Pa。 2) 系统漏率小于 5×10^{-10} Pa.m ³ /s。 3) 四维变温样品台，温度范围 120K ~ 1100K。 4) 2个标准 K-cell 热蒸发源，生长温度范围为 200 °C ~ 1300 °C。 5) 2个 E-beam 蒸发源，最高生长温度 3000°C。 6) 扫描头温度低于 4.2K。	1) 高能电子衍射。 2) 俄歇。 3) 氩离子枪。 4) 膜厚仪。	MBE (分子束外延) 样品制备和 STM (扫描隧道显微镜) 表征和测量。
3	管式炉、箱式炉 (Furnace)	LFT1700C	1) 50元/小时或300元/样 (10小时内)。 2) 气体等其它耗材费另收。	1) 最高工作温度为 1650 °C (持续半小时内)，适合长时间工作的温区为 800°C ~ 1500 °C。 2) 温控精度为 ± 1 °C。 3) 升温速率最高 10°C/min。 4) 管式炉可通的工作气氛为 O_2 、 N_2 、Ar 等，气流量最大为 1000sccm。 5) 管式炉管径为 80mm、120mm，可抽真空，极限真空可达 1pa ~ 10pa。 6) 箱式炉炉膛尺寸有 8L ~ 18.7L 多种规格。	各类尺寸的刚玉舟及刚玉坩埚。	可实现大尺寸样品如 4英寸 ~ 8英寸晶圆片、非晶带材、陶瓷、合金、不锈钢等的高热处理。

电子显微镜

序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
4	氩离子截面抛光仪 (CP)	IB-19530 CP	1000元/样品 (2小时以内)，超出2小时的部分加收500元/小时。	1) 截面横向半高宽 $\geq 500\mu m$ (Si标样，加速电压8kV)。 2) 截面纵向切割速度 $\geq 500\mu m/h$ (Si标样，加速电压8kV，切割点距离样品边界 $100\mu m$ ，切割时间 > 2h)。	截面样品台。	各类材料的定点无损切割。
5	精研一体机 (TXP)	Leica EM TXP	100元/小时或200元/样。	1) 工具头类型：研磨抛光片、精细抛光尼龙布、金刚石锯片、 $\Phi 3$ 空心钻、铣刀。 2) 工具头轴承转速 300rpm ~ 20000rpm。 3) 前进步径：0.5 μm 、1 μm 、10 μm 、100 μm 。	1) 金刚石空心钻。 2) 金刚石锯片。 3) CBN 锯片。 4) 金刚砂纸。 5) 氧化铝砂纸。	样品切割、磨抛、冲孔，透射电镜观测样品制备。
6	离子减薄仪 (PIPS II)	Gatan 695.C	1) 200元/小时或600元/样。 2) 样品厚度 > 50 μm 时，需配合凹坑仪预处理，凹坑100元/样。	1) 两个独立离子枪，能量范围 0.1^{-8} keV，最大束流 10 mA/cm ² 。 2) 减薄入射角 $-10^\circ \sim 10^\circ$ 。 3) 样品台 360° 旋转。 4) 样品台转速 1rpm ~ 6rpm。	液氮冷台。	透射电镜观测样品的制备。
7	场发射扫描电镜 (FESEM)	CarlZeiss/ GeminiSEM 300	600元/小时或300元/样品 (常规表征操作)，若附加测试 EBSD 则在测试机基础上每次加收300元，CL加收200元。	1) High-Resolution 功能的肖特基热场发射电子枪，分辨率在 15 kV 加速电压下可达到 0.7nm，放大倍数 200 万倍数。 2) 加速电压：0.02kV ~ 30kV。 3) 电子束流可调范围：3pA ~ 20nA，束流稳定性优于 0.2 %/h，抗噪声性能优于 1 %/h。 4) 配置鱼眼模式，在电子束成像模式下可实现 60mm 超大视野范围成像。	1) EDSUltimMax40 电制冷能谱仪系统。 2) EBSD 高分辨 C-Nano 电子背散射衍射仪。 3) 阴极荧光成像及 CL 光谱探测系统 Rainbow 成像光谱仪。	材料的微观形貌组织观察，以及断面和失效分析。
8	常规分析型透射电镜 (TEM)	JEM-F200_TFEG	1000元/小时或3000元/样品 (常规表征操作)。	1) 空间分辨率小于 0.2nm。 2) 放大倍数范围 $\times 50$ 万 ~ $\times 200$ 万。	1) 双X射线能谱仪 (EDS)。 2) 电子能量损失谱仪 EELS。 3) 低温双倾样品杆。	形貌、结构、成分检测；拍摄明场/暗场像，电子衍射，高分辨像。

9	聚焦离子束-扫描电镜联合系统 (FIB-SEM)	Ethos NX5000	1500元/小时或4500元/样 (常规表征操作)。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 发射源：液态Ga离子源 (离子枪)，高亮度冷场发射源 (电子枪)，配有低能Ar离子枪。 2) 加速电压：500V ~ 30kV (离子束)，100V ~ 30kV (电子束)。 3) 束流强度：0.05pA ~ 100nA (离子束)，10nA (最大电子束)。 4) 离子光学系统在30kV时的分辨率为4.0nm。 5) 电子成像系统在15kV时分辨率可达0.7nm。 6) 样品台可加工高度范围：13.85mm ~ 14.10mm。 7) 样品尺寸限制：25mm × 25mm × 5mm。 	X射线能谱仪 (EDS) <ol style="list-style-type: none"> 1) 重元素能量分辨率 ≤ 127 eV (Mn Kα)，轻元素能量分辨率 ≤ 64 e (FKα)。 2) 采用分析性SDD硅漂移制冷探测器，晶体面积60mm²，有效检测面积40mm²。 3) 元素分析范围 Be4~Cf98。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 材料截面切割及形貌观察。 2) 透射电镜样品制备，包括常规正切、非常规平面切、深层背切、选定区域取样等。 3) 材料表层自定义图形加工 (要求提供 bmp 格式图形文件，大小尽量在5 MB之内)。 4) 表层微米级圆柱及矩形柱加工。 5) 微结构镀层焊接及刻蚀。
10	扫描电子显微镜 (SEM)	JSM-IT500A	400元/小时或200元/样 (常规表征操作)。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 使用W灯丝电子枪。 2) 加速电压0.3kV ~ 30kV。 3) 分辨率在30kV加速电压下可达到3.0nm。 4) 放大倍数范围 ×5万 ~ ×30万。 	X射线能谱仪 (EDS)。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 表面形貌及成分分析。 2) 拍摄二次电子像。 3) 背散射电子像。 4) EDS能谱测试。

扫描探针

序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
11	原子力显微镜 (AFM)	Oxford Instruments Asylum Research Cypher S	500元/小时或 <ol style="list-style-type: none"> 1) 气相形貌 300元/样 (≤3个点)，500元/样 (>3个点)。 2) 磁学模式 500元/样。 3) 电学模式、力学模式、液相形貌 700元/样。 4) PFM 高压模块 800元/样。 5) 探针等其他贵重耗材以及制样费用另收。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 可允许样品最大尺寸：直径15mm，厚度5mm。 2) 扫描范围：30μm。 3) 分辨率：原子分辨，视频成像。 4) 导电分辨率：1fA。 5) 液下样品形貌成像分辨率：纳米级别。 6) 高分辨 PFM 高压测试模块，信噪比优，高压可达150V。 7) 纳米力学性能测试：模量、粘附力和水化层力学测试。 8) 激光耦合测试波长：105nm ~ 808nm (可根据需求提供)。 9) 微波射频模块：测量精度达1aF(1×10F ~ 18F)，射频信号的频率调节范围为1.6GHz ~ 2.2GHz；可扫描形貌的同时获得电容、deflection、dC/dV amplitude、dC/dV phase 等的信号通道，其空间分辨率达20nm。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 探针支架：用于固定不同型号的探针及设置参数的传递和激发信号的接收。 2) 液池：用于检测分析液体样品，如磷脂膜。 	高分辨率科研级原子力显微镜： <ol style="list-style-type: none"> 1) 在空气和液体环境下对样品进行高质量的形貌、光、电、磁、力和化学键合特性测量，如模量、水化层力学、微区导电性能、表面电势、磁畴、电容等。 2) 电池，聚合物材料，集成光路，mems制造，金属/合金/金属蒸镀，液晶材料，生物传感器，DNA结构，食品药品等领域的表征，偏科研应用。
12	晶圆级大样品原子力显微镜 (AFM)	Bruker Dimension Icon	500元/小时或 <ol style="list-style-type: none"> 1) 气相形貌 300元/样 (≤3个点)，500元/样 (>3个点)。 2) 电学模式、力学模式、液相形貌 700元/样；磁学模式 500元/样 (常规MFM)，700元/样 (外加磁场的MFM模块)。 3) 电化学模式 1000元/样 (EC-AFM)，PF-SECM模式针对具体测试报价。 4) 探针等其他贵重耗材以及制样费用另收。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 平面和横截面样品均可，样品尺寸：边长或直径 ≤ 210mm/8英寸，高度 ≤ 15mm。 2) 最大扫描范围：90μm×90μm。 3) 分辨率：原子分辨。 4) 粉末、液下样品均可测试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 液下轻敲 & 峰值力轻敲模式探针夹。 2) 定量纳米力学 PFQNM 模块。 3) 原位电化学 EC-AFM、PeakForce SECM 模块。 4) 外加磁场 MFM 模块。 5) 导电PFTUNA 模块。 6) 扫描电容 SCM 模块。 7) 常规和高压表面电势 KPFM 模块。 8) 扫描热探针 SThM 模块。 	大气和液下表面形貌、粗糙度、原子相、导电性、表面电势、功函数、模量、粘附力、相分布和磁畴等性能测试。
13	散射式近场光学显微镜 (SNOM)	Anfatec Instruments VistaScope	<ol style="list-style-type: none"> 1) PiFM mode：600元/小时或300元/样 (一张40*40 μm ~ 1*1 μm大小的AFM形貌图 + 不超过10条点谱；或一张40*40 μm ~ 1*1 μm大小的AFM形貌图 + 2条点谱 + 2张选定峰位的mapping图)。 2) SNOM mode：700元/小时。 3) 探针等其他贵重耗材另收费。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 基于原子力显微镜平台的近场光学测试系统。 2) 光学空间分辨率：20nm。 3) 包含激光范围：可见-近红外波段：涵盖：400nm ~ 2400nm；中红外波段：涵盖：2.27 μm ~ 13 μm；拉曼光谱：532nm；633nm。 	/	<ol style="list-style-type: none"> 1) 原子力显微镜探针聚焦式的微纳米区间共聚焦拉曼测试。 2) 可见到中红外波段的光谱测试。
14	无液氦低温扫描隧道显微镜 (STM)	ScientaOmicron, Infinity	按研究课题开放，按课题协商。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 真空度 < 2*10⁻¹⁰ mbar。 2) STM 成像，STS谱。 3) qPlus AFM 成像，AFM力谱。 4) 温度范围：10K ~ 420K。 	变温模块：10K ~ 420K。	材料表面原子尺度结构及物性表征，包括STM成像和STS作谱。
15	扫描俄歇电子能谱仪	Scienta Omicron/Nano Scan	已到货，预计2023年开放			

16	双半球空间动量 显微能谱仪	Scienta Omicron/ Nano ESCA	已到货, 预计2023年开放			
17	50mK, 9T/2T/2T 矢量磁 场STM	UNISOKU USM1600	已到货, 预计2023年开放			

光谱测量

序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
18	紫外-可见-近红 外吸收光谱仪 (分光光度计)	Hitachi UH4150	200元/小时或100元/样(普通透射率、吸收谱测试), 150元/样(反射率测试)。	1) 波长范围: 200nm ~ 3300nm。 2) 波长准确度: $\pm 0.2\text{nm}$ (紫外-可见光), $\pm 1.0\text{nm}$ (近红外)。	1) 积分球检测器。 2) DDL检测器。 3) 薄膜样品支架。 4) 液体样品支架。	1) 液体、固体薄膜的吸收光谱。 2) 固体薄膜的反射光谱。 3) 粉末样品的散射光谱。
19	荧光光谱仪(分 光光度计)	Hitachi F-7100	1) 常温200元/小时或100元/样(普通激发谱、发射谱测试)。 2) 变温400元/小时。	1) 波长范围: 200nm ~ 900nm。 2) 波长准确度: $\pm 1\text{nm}$ 以内。	1) 高温荧光系统(室温 ~ 500 °C)。 2) 固体样品支架。 3) 液体样品支架。	对生物、材料、医学等相关领域样品进行激发谱、发射谱、三维荧光光谱测量。
20	显微超快光谱测 量平台	Light Conversion PH1-SP-1mJ+ ORPHEUS- HE*2+ HARPIA	1) 常规测试: 800元/小时。 2) 附加条件: 显微观测、变温、搅拌、移动, 需配1mm比色皿、或设计光路等, 以上均另协商收费。	1) 激光器: 脉冲宽度 <190fs (至10ps可调谐); 重复频率1Hz ~ 200kHz; 中心波长1028nm $\pm 5\text{nm}$ 。 2) OPA 波长调谐范围: 315nm ~ 2600nm。 3) fs-TA: 波长范围350nm ~ 550nm 或550nm ~ 1100nm; 时间分辨率 ~ 200fs; 时间窗口最大8ns。 4) fs-FU: 波长范围400nm ~ 1600nm; 时间分辨率 ~ 200fs; 时间窗口最大8ns。 5) ns-TA: 波长范围350nm ~ 1000nm 或900nm ~ 1700nm; 时间分辨率 ~ 1ns; 时间窗口最大0.45ms。 6) TCSPC: 波长范围300nm ~ 800nm; 时间分辨率 >50 ps; 时间窗口最大2.5ms。	1) 显微模块。 2) 低温恒温器(77K ~ 500K)。	1) 百皮秒至微秒时间相关单光子计数(TCSPC)。 2) 飞秒瞬态吸收(fs-TA)。 3) 飞秒荧光上转换(fs-FU)。 4) 纳秒瞬态吸收(ns-TA)。
21	傅里叶变换红外 光谱仪 (FTIR)	Bruker INVENIO -R	1) 透射附件: 60元/样。 2) ATR附件: 80元/样。 3) 积分球附件: 160元/样。 4) 高温附件按时间收费: 400元/小时。	1) 测量范围: $400\text{cm}^{-1} \sim 8000\text{cm}^{-1}$ 。 2) 光谱分辨率: 0.16cm^{-1} 。	1) 衰减全反射附件: ATR。 2) 变温透射附件: 温度范围: 室温 ~ 800 °C。 3) 积分球附件: 可测试样品的透射、全反射、漫反射及发射率曲线。	1) 有透射、30°反射、全反射、ATR、漫反射等多种光谱采集方式。 2) 原位变温红外光谱表征。 3) 可提供化合物结构中官能团信息, 用于化合物定性分析。 4) 适用于块体、粉末、薄膜、液体、膏状等材料。
22	快速显微共聚焦 拉曼成像系统	Horiba LabRam HR Evolution	1) 800元/小时, 325激光器1000元/小时。 2) 普通拉曼谱测试: 200元/样。 3) 附件费用加收200元/次。	1) 激光波长: 325nm、532nm、633nm、1064nm。 2) 波数范围: 低至 10cm^{-1} 。 3) 光谱分辨率: $0.35\text{cm}^{-1} \sim 0.65\text{cm}^{-1}$ 。 4) 空间分辨率: $1\mu\text{m}$ 。	1) 超低波数附件(532nm激光器, 可测量低至 10cm^{-1})。 2) 偏振附件。 3) 变温附件(78K ~ 475 K)。 4) 光电流附件。 5) 反射附件(测试范围: 200nm ~ 1650nm)。	拉曼、PL光谱测试及Mapping成像, 超低波数测试、偏振测试、低温测试、反射谱及成像。
23	X射线衍射仪 (XRD)	Malvern Panalytical EMPYREAN SERIES 3	1) 400元/小时; 或普通衍射: 快扫80元/样, 常规慢扫1000元/样, 有特殊累积时间需求按具体时间收费。物相鉴定100元/样, 需提供体系可能含有的元素, 只鉴定含量在10%以上结晶物相。 2) 结构分析根据已有数据情况制定方案并报价; 单晶外延膜类样品的测试: 摇摆曲线、耦合曲线100元/条, RSM300元/条, 均需提供完整的角度信息, 若相应信息不足则按时间加收相应的光路调节费用; 织构与应力测试3000元/样。	1) X射线波长: 1.5418Å 。 2) 2θ 范围: $-111 \sim 168^\circ$ 。 3) 角度精度: $\pm 0.01^\circ$ 。	90位自动进样器。	1) 粉末样品、薄膜样品、块体样品的物相鉴定、定量与结构分析。 2) 薄膜样品的厚度分析。 3) 块体与薄膜的表面残余应力分析。

24	X射线粉末衍射仪 (XRD)	Bruker D8 Advance	1) 400元/小时, 或普通衍射: 快扫80元/样, 常规慢扫1000元/样, 有指定累计时间要求则按具体时间收费。 2) 物相鉴定 100元/样, 需提供所含元素, 只鉴定 10% 以上结晶物相。 3) 结构分析根据样品数据情况制定方案并报价。	1) X射线波长: 1.5418Å。 2) 2θ范围: 0.3°~160°。 3) 角度精度: ±0.01°。	1) 45位自动进样器。 2) 四晶单色器。	粉末样品的物相鉴定、定量与结构分析。
25	多功能变温 X射线衍射仪 (XRD)	Bruker D8 Discover	1) 室温 400元/小时。 2) 变温 600元/小时或 400元一个温度点。	1) X射线波长: 1.5418Å。 2) 温度范围: 12K ~ 315K。 3) 2θ范围: 0°~160°。 4) 角度精度: ±0.01°。	1) 低温附件: 12K ~ 300K。 2) 高温附件: 300K ~ 1800K。	1) 粉末样品与薄膜样品的物相鉴定、定量与结构分析。 2) 薄膜样品的厚度分析。 3) 薄膜与块体样品的表面残余应力分析。 4) 粉末样品的变温结构分析。
26	多功能 X射线光电子能谱表面分析平台 (XPS)	ThermoFisher ESCALAB Xi+	1) 常规采集样品表面谱图 (XPS、UPS) 测试按时间计费 800元/小时。 2) 深度剖析测试按样品计费, 200元/层/点 (五个元素内, 多一个元素另加 100元/元素) 其中使用离子枪清洁或者刻蚀另外收费, 3分钟内单次收费 100元/次/点 3~10分钟单次收费 150元/次/点。 3) 使用惰性气氛转移仓 100元/次, 样品制备根据实际情况另外收费。 4) 变温实验按时间计费。	1) 极限能量分辨率: 0.43eV。 2) 分析室真空度: 优于 5x10 ⁻¹⁰ mbar。 3) 能量分析范围: 0eV ~ 1300eV。 4) 通过能范围: 不小于 1eV ~ 400eV。 5) 线扫描最佳空间分辨率: <1μm。 6) 变温台: 加热冷却, 由液氮循环氮气低温冷却, 最低温度可至 170k, 最高加热温度可至 1000k。	1) 紫外光电子能谱 (UPS)。 2) 反射电子能量损失谱 (REELS)。 3) 离子散射谱 (ISS)。 4) Ar离子/团簇枪 (清洁/刻蚀)。 5) 电子中和枪 加热冷却 (170k ~ 1000k)。	固体样品的表面成分分析、化学态分析, 材料中元素的深度分析。
27	白光干涉仪 (WLI)	Bruker Contour GT-K	500元/小时或 150元/样。	1) 纵向分辨率: ≈0.1nm, 纵向测范围: 0mm ~ 9mm。 2) 横向分辨率: < 0.3μm。 3) 台阶高度误差: < 0.75%。 4) 物镜: 5X、50X, 可用放大镜: 0.55X、1X、2X。	/	1) 具有业界最高的垂直分辨率, 获得材料粗糙度、薄膜厚度、台阶高度等信息。 2) 完成二维/三维表面分析以及高分辨成像。
28	成像型椭圆仪 (IEL)	Accurion Nanofilm_EP4 SE	500元/小时或 150元/样。	1) 纵向分辨率: 0.1nm。 2) 纵向测量范围: 1μm。 3) 视场: 70μm ~ 2mm。 4) 放大倍率: X400 ~ X5000。 5) 折射率测量精度: ±0.005。	/	利用椭圆技术, 测量分析薄膜的厚度、折射率、介电常数等。
29	微区傅里叶变换红外光谱系统	/	预计 2023 年 6 月到货			

电学

序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
30	半导体综合分析仪	Keysight Technologies B1500A	1) 200元/小时或 200元/样。 2) 液氮 30元每小时。	1) 测量范围: 0.1fA ~ 1A / 0.5μV ~ 200V。 2) 采样测量间: 100μs。 3) 高速电压/电流测量: 200MSa/s, 5ns 采样率。	1) 3个高分辨率源表模块。 2) 1个中功率源表模块。 3) 1个大功率源表模块。 4) 波形发生器/快速测量单元。 5) 多频率电容测量单元。 6) 高电压半导体脉冲发生器单元。	1) 支持多种类型器件, 如 CMOS 晶体管、双极性晶体管、分立器件、存储器、功率器件、纳米器件等。 2) 可执行精确的电流-电压 (IV) 测量, 支持点测量、扫描测量、采样和脉冲测量; 先进的脉冲 IV 测量和超快 IV 测量, 最低采样间隔为 5 ns (200 MSa/s) 支持 NBTI/PBTI、RTN 等先进应用。
31	低温真空探针台	Lake Shore Cryotronics, Inc PS-100	1) 常温 50元/小时。 2) 液氮 100元/小时。	1) 温度范围: 78K ~ 475K(液氮)。 2) 稳定性 ±500mK。 3) 漏电流 < 100fA。 4) 真空度 ≤ 5e-4Torr。	/	1) 与半导体参数分析仪配合使用, 对器件进行大量的非破坏性的, 标准的电学实验。 2) 提供有效的低温操作环境。

32	无液氮综合物性测量系统 (PPMS)	Quantum Design DynaCool	300元/小时或 1) 电阻、电阻率、霍尔效应: 300元/样起 (根据测试参数不同调整)。 2) 比热容: 1800元/样起 (根据测试参数不同调整)。 3) 铁磁共振、磁扭矩测量: 500元/样起 (根据测试参数不同调整)。 4) 热膨胀系数及磁致伸缩系数: 2000元/样起 (根据测试参数不同调整)。	1) 温度范围: 1.9K ~ 400K。 2) 磁场强度: -9T ~ +9T。 3) 配有直流电阻测量选件, 磁扭矩选件, 比热测量选件, 高精度铁磁共振测量选件, 膨胀系数选件。	1) 直流电阻测量选件。 2) 样品旋转杆选件。 3) 扭矩磁强计选件。 4) 比热测量选件。 5) 膨胀系数选件。 6) 高精度铁磁共振测量选件。	可在 1.9K ~ 400K 的温度范围 (温控精确度 $\pm 1\%$)、磁场从 -9T~9T 的范围对器件、材料的磁学、电学等物性进行高精度的测量, 例如, 测量电阻率 (磁性)、霍尔系数、伏安特性、铁磁共振测量, 热膨胀系数, 磁致伸缩系数, 比热容, 磁扭矩以及于测量与角度有关的电输运和磁学性质等例如电阻率、霍尔效应、伏安特性以及磁各向异性等。
33	矢量网络分析仪 (VNA)	Rohde & Schwarz ZNA67	300元/小时或 100元/样。	1) 频率范围: 10MHz ~ 67GHz。 2) 端口数量: 4端口。 3) 输出功率: 10MHz to 4GHz: 最高 +20dBm (典型值); 4GHz to 20GHz 最高 +18dBm (典型值); 20GHz to 25GHz: 最高 +14dBm (典型值); 25GHz to 30GHz: 最高 +10dBm (典型值); 30GHz to 40GHz: 最高 +7dBm (典型值); 40GHz to 67GHz: 最高 +8dBm (典型值)。 4) 最大输入功率: 27dBm。 5) 轨迹噪声 (1KHz 中频): 0.001dB。	1) 67GHz 宽带射频线缆 4条, 1.85mm 转 2.92mm 转接头 4个。 2) 67GHz 机械校准件 1套。 3) 仪表内部提供两个本振用于快速混频器测量。 4) 内置 8 个并行测量接收机。 5) 带有内置混频器测试端口, 无需外加测试件。 6) 配有测试介电常数及磁导率夹具 0GHz ~ 18GHz。	10MHz ~ 67GHz S参数测试, 传输线相位测试, 时延测试, 材料屏蔽效能测试, 天线测试, 混频器测试, 变频器件测试, 滤波器测试。高频高速线缆测试 (Type-c, thunderbolt, HDMI), PCB 板差分走线测试, 介电常数测试。材料微波透过性测试, 芯片晶圆测试, 半导体微波器件性能测试, 功放芯片测试, 1dB 压缩点测试, 三阶交调测试。
34	频谱分析仪 (RTSA)	Rohde & Schwarz FSW13	200元/小时或 50元/样。	1) 频率范围: 2Hz ~ 13.6GHz。 2) 分辨率带宽: 1Hz ~ 10Mhz。 3) IQ解调带宽: 10MHz。 4) 平均显示噪声电平: 频率 2GHz 处, 最低可达 ~ 156 dBm (1Hz) (典型值)。 5) 相位噪声: 500MHz 载波, 偏离载波 10kHz 可达 -141dBm (1Hz) (典型值)。 6) 3 阶截取点 (TOI): $f < 1 \text{ GHz} + 30\text{dBm}$ (典型值)。 7) 总测量不确定度 $f = 8\text{GHz}$, $< 0.37\text{dB}$ 。	/	基本的频谱, 杂散, 谐波测试。ACLR, 信噪比, 占用带宽, 频谱发射模板, CCDF 等。
35	霍尔效应测试仪	TohoTechnology HL9900	300元/小时或 50元/样。	1) 测试材料尺寸: \leq 边长 25mm, 厚度 $< 1\text{mm}$ 。 2) 电阻率测试范围: 0.1mohm/sq ~ 100Gohm/sq。 3) 温度范围: 两个温度点, 室温和 77K。 4) 磁场强度: 0.5T, 精度为标称值 $\pm 1\%$ 。 5) 电流输出范围: 100nA ~ 19.9mA; 1pA ~ 10 μ A; 6) 电压测试范围: 0V ~ $\pm 6 \text{ V}$ 。	1) 1V 磁场: C型永久磁铁, 可自动前后移动, 自动旋转磁极方向。 2) 2V 四组三方向探针臂。 3) 3V 高阻选件。	可测试材料参数包括电阻率及霍尔系数、霍尔迁移率, 载流子浓度等。
36	半自动/手动晶圆级高频探针台	MPI TS3000	1000元/小时	1) 测试材料尺寸: 3、6、8、12英寸及最小可支持 4mm \times 4mm 碎片。 2) XY轴运动精度: $\pm 2\mu\text{m}$ 。 3) Theta 行程: $\pm 5^\circ$ 。 4) 是否支持针卡测试: 支持。 5) 温度测试范围: -40 $^\circ\text{C}$ ~ 200 $^\circ\text{C}$ 。 6) 显微镜: 变倍范围 1.25X~15X, 分辨率 1.6 μm 。 7) 磁场: 磁头可提供垂直磁场, 磁感应强度 0.5T@5mm 距离, 均匀性 $\leq 1\%$ @4mm*4mm 范围。	1) 测试源表 B1500。 2) 磁场模块。 3) 变温模块。	1) 可满足 12 英寸及以下尺寸晶圆、单芯片的半自动化测试要求。 2) 可提供 -40 $^\circ\text{C}$ ~ 200 $^\circ\text{C}$ 高低温测试环境及高达 0.5T 的磁场测试环境。 3) 可测试器件的 IV/CV、RF 性能参数及对芯片进行磁场环境的 MRAM 器件测试。 4) 可对探针台进行后续附件搭载 (矢网等测试设备), 实现更多种类的测试项目。
37	磁场射频探针台	/				已到货, 预计 2022 年 12 月开放

磁学						
序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
38	磁学测量系统 (MPMS3)	Quantum Design/MPMS3	400K以下300元/小时, 400K以上600元/小时。按样收费仅限 400K以下测试: 1) MT项目: sweep 模式 600元/样/次, stable 模式 4000元/样/次。 2) MH项目: 600元/样/次。	1) 温度区间: 1.8K ~ 400K。 2) 磁场范围: -7T ~ +7T。 3) 测量精度: $10e^{-7}$ emu (DC模式下) $10e^{-8}$ emu (VSM模式下)。 4) 最大测量磁矩: 10emu。 5) 配备高温炉及高真空选件: 300K~1000K。 6) AC测量模块: 频率范围: 0.1Hz ~ 1KHz; 磁场振幅: 0.1Oe ~ 10Oe; 磁矩灵敏度: 5×10^{-8} emu。	1) 高温炉选件。 2) VSM 测量模块。 3) AC 测量模块。	可进行 1.8K ~ 400K 变温 M-T、M-H 测量以及交流磁化率测量、配合高温炉选件可进行 300K ~ 1000K 温区内 M-H、M-T 及交流磁化率测试。
39	磁光克尔显微镜 (MOKE)	evico magnetics/em-Kerr-highres	200元/小时或 400元/样。	1) 温度 80K ~ 300K。 2) 磁场: 1.3T (面内), 0.9T (面外)。 3) 极限分辨率: 200nm。 4) 光斑直径: 3 μ m。	1) 偶极电磁铁。 2) 垂直电磁铁。 3) 20 \times 、50 \times 、100 \times 镜头。 4) LED 光源。 5) 低温测量系统。 6) 面内面外磁铁。	可在 80K ~ 300K 温区内进行静态磁畴观测、记录外场下磁畴动力学过程、测量磁滞回线。
40	磁电输运测试系统	自搭	200元/小时或 300元/样。	1) 磁场大小: 2T。 2) 频率范围: 0GHz ~ 30GHz。 3) 电流源幅值: 4pA ~ 210mA。 4) 电压表精度: 10nV&10mV; 100V&10uV。	1) Keithley6221 电流源。 2) GMW-5403 电磁铁。 3) SR830 锁相放大器。	霍尔效应、反常霍尔效应。
41	任意方向低磁场电输运测试系统	自搭	200元/小时或 300元/样。	1) 磁场大小: 0.3T。 2) 探针数量: 6个悬臂探针 (含两微波悬臂)。 3) 转角范围: 360°。 4) 频率范围: 0GHz ~ 30GHz。 5) 量程: 电流量程: 10A, 电压量程: 200V。 6) 精度: 电流精度 0.1fA, 电压精度: 100nV。	1) Keithley2636 源表。 2) 探针台: 六个探针臂。 3) GMW5201 电磁铁。 4) SR830 锁相放大器。	二次谐波、铁磁共振等。
42	高频磁电输运测量系统 (STFMR)	自搭	200元/小时或 300元/样。	1) 频率 8kHz ~ 20GHz, SSB 相位偏移 10kHz。输出功率 30dBm。 2) 通道 1 精度 1nV, 通道 2 精度 10nV; 最大电压 10V。 3) 最大磁场 2T (水平), 最大磁极间距 76mm。 4) 光学转台: 可在软件控制下 360° 转动, 转动速度: 3°/s (可调)。 5) 电压精度: 2nV。相位精度: 0.01degree。	1) 罗德施瓦茨 SMA100B 射频和微波信号发生器。 2) Keithley2182 纳伏表。 3) GMW5403 电磁铁。 4) 光学转台。 5) SR830 锁相放大器。	逆自旋霍尔效应、自旋霍尔效应、自旋泵浦等。
43	电子顺磁共振 (电子自旋共振) (ESR、EPR)	BRUKER EMX plus	1) 按时间收费: 300元/小时, 原位光照实验 400元/小时, 原位变温实验 500元/小时。 2) 按样品收费: 200元/样 (0.5小时以内)。 3) 液氮 30元每小时。	1) 频率范围: X波段 (9.2GHz ~ 9.9GHz)。 2) 最大功率输出: 600mW, 校准功率输出: 200mW, 衰减范围: 0dB ~ 60dB。 3) 自动调谐程序和自动谐振腔匹配。 4) 最大磁场强度: 13000G。 5) 可检测到的绝对最小自旋数: $\leq 1.6 \times 10^9$ spins/G 线宽。 6) 可进行无需标样的绝对自旋数计算。 7) 变温控制系统, 温度范围: 5K~300K (无液氮系统) 100k~600k (液氮系统)。	1) 可编程式转角器选件 (测试角度 0° ~ 360°)。 2) 变温系统 (无液氮变温系统 5K ~ 300K 或液氮变温系统 77K ~ 600K)。 3) 提供光纤氦灯光源, 及 254nm ~ 940nm 的不同波长带通滤光片。	自由基类型检测、过渡金属离子、多重态分子、晶体缺陷、铁磁共振等。
44	铁电分析仪	TF Analyzer 3000	200元/小时或 200元/样。	1) 铁电性能表征的电压及频率范围: 块体材料: 电压 ± 1 kV 和 ± 10 kV, 电流 2mA 频率 0.001Hz ~ 250kHz。 2) 薄膜材料: 电压 ± 30 V, 电流 1A, 频率 0.001Hz ~ 250kHz, 疲劳频率 16MHz	1) 测试夹具: 薄膜测试夹具和块体测试夹具。 2) Trek 610 高压放大器 (可输出最大 10kV 电压)。 3) 小型离子溅射仪 (可溅 100um/200um 直径的顶电极阵列)。	动态电滞回线、初始电滞回线、电滞 IV 曲线、疲劳、脉冲 (PUND)、漏电流、保持力、印迹、C-V 曲线、损耗曲线等测试功能。
45	高场低温铁磁电热输运精细测量系统 (CFMS)	CFMS-16	200/小时或 1) 电学测试: 200元/样起 (根据测试条件变更)。 2) 比热测试: 1800元/样起。 3) 磁性测试: 800元/样起。 4) 热输运测试: 1800元/样起。 5) ST-FMR: 500元/样起。	1) 磁场范围: -16T ~ +16T。 2) 控温范围: ≤ 1.8 K ~ 375K。 3) 磁化强度范围: $10e^{-6}$ emu ~ 100emu。 4) 交流磁化率频率范围 1Hz ~ 20kHz。 5) 电流范围: 1nA ~ 1A。 6) 电压范围: 10nV ~ 100V。 7) 热导率测试范围: 1μ W/K ~ 100mW/K。 8) 铁磁共振频率范围: ≤ 20 GHz。 9) 比热测试范围: ≤ 5 K ~ 350K。	1) VSM 选件。 2) 电学测试选件。 3) 比热测试选件。 4) 热输运测试选件。 5) ST-FMR 测试选件。	1) 电学测试 (R-T/R-H/IV)。 2) 磁学测试 (M-H/M-T/AC)。 3) 比热测试。 4) ST-FMR 测试。 5) 热导率测试。
46	低场核磁共振系统	NMR NEXT		已到货, 预计 2023 年开放。		

热学/力学						
序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
47	纳米压痕仪 (DSI)	Bruker TI980	1) 常温: 600元/小时或 500元/样 (5个点)。 2) 高温: 1000元/小时, 如需保护气体另收费。	1) 可以兼容各种形状的样品, 可以兼容 100mm × 100 mm × 50mm 的样品。 2) 样品台移动范围: 250mm × 150mm 内。 3) 配备 10mN 纳米压痕, 10N 微米压痕, 2mN 纳米划痕, 5N 微米划痕, 10mN 快速 mapping, 5mN 动态力学测试 (0.1Hz ~ 300Hz), 1mN 摩擦磨损模块 (磨损面积范围: ≤ 1μm × 1μm ~ 75μm × 75μm)。 4) SPM 原位扫描成像。 5) 常温生物和电化学液体样品支架。	600 °C 高温样品加热台。	微纳米压痕、微纳纳米划痕 (涂层结合力 / 摩擦系数)、硬度 / 模量。mapping、摩擦磨损和原位扫描成像等纳米特性测试。
48	动态热机械分析仪 (DMA)	DMA 242 E	250元/样, 使用液氮时间大于30分钟单独收 100元耗材费。	1) 温度区间: -170°C ~ 600 °C。 2) 扫描频率: 0.01Hz ~ 100Hz。 3) 载荷: 动态力值范围 ±12 N, 单方向最大静态力 24N。	支架: 三点弯曲、单/双悬臂、拉伸、压缩。	材料的粘弹性能、应力与应变关系, 测量玻璃化转变、次级转变, 软化温度, 跟踪固化过程等。
49	同步热分析仪 (TG-DSC)	Setaram, Labsys Evo	室温 ~ 800 °C: 120元/小时; 室温 ~ 1200 °C: 150元/小时; 室温 ~ 1600 °C: 200元/小时; 备注: 1) 测试时间从室温装样开始计时, 至样品温度回到室温为止; 不足半小时按半小时计费, 超过半小时按实际测试时间计费。 2) 未提供实验方法, 则按 10°C /min、氮气气氛进行实验, 另需摸索条件计入收费机时。 3) 使用 3D 卡尔维传感器, 每次测试额外实收 100元。 4) 坩埚视具体测试不同使用不同类型, 按实际采购价格额外收取耗材费。	1) 温度范围: 室温 ~ 1600 °C。 2) TG 具有两个量程, ≤ 0.02 μg / 0.002 μg。 3) DSC 分辨率: 0.1 μW。	1) TG 传感器。 2) TG-DSC 传感器。 3) 3D 卡尔维传感器。(测比热和微弱热效应时效果较佳)	1) 可同时获得样品在程序控制温度下的质量随温度 / 时间变化关系以及样品与参比物的热流差随温度 / 时间变化关系。 2) 可用于研究样品的热稳定性、分解、氧化还原、燃烧热、比热等。

其他

序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
50	X射线微米 CT(XRM)	ZEISS 型号 /Xradia 610 Versa	2000元 /小时	1) 射线管电压及功率范围: 30KV ~ 160KV; 1W ~ 25W。 2) 物镜: 0.4X, 4X, 20X, 40X; 三维真实空间分辨率: 0.5 μm; 最小体素: 40nm。 3) 四轴样品台: X, Y, Z, Theta。 4) 可容纳样品最大尺寸: 300mm, 最大重量 25kg。	力学原位台: 0KN ~ 5KN	CT 主要用于材料的三维无损分析, 对裂纹的扩展, 断裂, 样品内部组织进行观察, 对孔隙率分析, 孔道的三维分布, 大小等做出精确的表征。 1) 材料科学, 主要应用于高分子材料、复合材料、陶瓷材料、建筑材料、金属材料及能源材料等多领域, 如三维无损分析。 2) 电子和半导体行业, 如形貌测量和失效分析。 3) 生命科学, 如微观结构成像。 4) 地球科学, 如地质、油气、矿产、古生物等三维分析。 5) 衍射衬度成像, 实现三维晶粒取向分析。
51	激光共聚焦显微镜 (CLSM)	KEYENCE VK-X1100	400元/小时或 200元/样品 (常规表征操作)。	1) 高度测量显示分辨率 0.5nm。 2) 动态量程: 16bit。 3) 高度数据获取范围: 70万步骤。 4) 宽度测量显示分辨率 1nm。 5) 载物台运行范围: 100mm × 100mm (电动)、70 mm × 70mm (手动)。	/	材料表面粗糙度及显微轮廓形貌的高分辨观测分析。
52	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES)	ThermoFisher iCAP 7200	1) 样品数量 ≤ 5个: 400/样 (5个元素以内)。 2) 样品数量 > 5个: 300元/样 (5个元素以内), 增加测定元素数量加收 50元/元素。 3) 前处理费用另收 100元/样。	1) 分析元素: 65种 (除 H、C、N、O、F、Cl、Br、Tc、惰性气体、放射性元素)。 2) 检测下限: 液体样品 0.1ppm, 固体样品 0.001wt%。 3) 测试重复性: < 5%。	/	主要用于金属元素、类金属元素、部分非金属元素定性和定量的测定, 可分析液体样品、固体样品。

53	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)	Agilent 7800	500元/样 (5个元素以内), 增加测定元素数量加收 50元/元素。样品前处理 200元/样。同批次样品数量超过 5个, 根据分析测试难度, 可享有相应折扣优惠	1) 质量范围: 2u ~ 260u, 质量稳定性 0.05u/天。 2) 分辨率: 0.3u ~ 1.0u。 3) 检测下限: 0.1ppb, 固体样品 1mg/Kg。 4) 配备 HPCL 进行系统, 可以进行元素形态分析。	/	主要用于金属元素、类金属元素、部分非金属元素定性和定量的测定及同位素比分析, 可分析液体样品、固体样品。
54	气相色谱仪 (GC)	Agilent 8860	120元/小时	1) 工作温度: 30°C ~ 425°C, 最大升温速率 75°C/min。 2) 柱箱温度: 15°C ~ 350°C。 3) 检测器: 氢火焰离子检测器 (FID), 检出限不大于 5×10 ⁻¹¹ g/S (苯), 主要用于检测多碳物质。	/	主要用于测定样品中低沸点易挥发性组分含量。

加工厂

序号	设备名称	厂家型号	测试价格	主要性能指标	主要附件	测试项目
55	数控车床	Mazak/QTE200 L	按照工艺收费： 1) 激光切割 500元/小时，车铣复合 400元/小时，五轴 300元/小时，三轴 100元/小时，数车 90元/小时，其他工艺 80元/小时，材料费另收。 2) 根据难度和交期加收一定的难度费用和加急费用。	1) 程序控制。 2) 精度 <0.01mm。 3) 最大工件：(直径)200mm x 500mm(高)。	/	轴类零件或盘类零件的内、外圆柱面、任意锥角的内、外圆锥面、复杂回转内外曲面和圆柱、圆锥螺纹等切削加工，并能时行切槽、钻孔、扩孔、铰孔、镗孔等。用指令代码指挥机床加工零件。
56	五轴立式加工中心	北京精雕/JDGR400-A15SH		1) 程序控制。 2) 精度 <0.005mm。 3) 最大工件：(直径)400mm x 700mm(高)。	/	精密模具、精密零件及复杂五金件的多轴定位加工和五轴联动加工。综合铣、磨、钻、镗、攻等复合加工能力。
57	三轴高速高精度综合加工中心	喬鋒/VH-85		1) 程序控制。 2) 精度 <0.005mm/300mm。 3) 最大工件：(长)850mm x 550mm(宽)。	/	精密模具、精密零件及复杂五金件的二维加工和三轴联动加工。综合铣、磨、钻、镗、攻等复合加工能力。
58	中走丝切割机床	苏州汉奇/HQ-500F3		1) 程序控制。 2) 精度 <0.01mm。 3) 最大工件：500mm x 400mm x 200mm。	/	加工各种冲模，可以加工微细异形孔、窄缝和复杂形状的工件，可加工硬质材料、切割薄片，切割贵重金属材料。
59	车铣复合加工中心	DMG MORI/CTX beta 1250 TC		1) 程序控制。 2) 精度 <0.005mm。 3) 最大工件：(直径)390mm x 1200mm(长)。	/	轴类零件或盘类零件的内、外圆柱面、任意锥角的内、外圆锥面、复杂回转内外曲面和圆柱、圆锥螺纹等切削加工，并能时行切槽、钻孔、扩孔、铰孔、镗孔等精密模具、精密零件及复杂五金件的多轴定位加工和五轴联动加工。
60	精密光纤激光切割机	广东镭泰/LT0806-2000F		1) 程序控制。 2) 激光功率：2000W。 3) 最大切割工件：不锈钢 600mm x 800mm x 0.1mm ~ 5mm (厚)。	/	各类金属材料与部分非金属板材的切割、打孔，可加工铝合金、不锈钢、碳钢、合金钢、硅钢等厚度 <5mm 的金属材。
61	激光焊接机	大族激光/PB300CE		1) 激光波长：1070nm。 2) 出光模式：连续出光。 3) 焊接板厚：0.1mm ~ 5mm。	/	d>0.1mm 的焊接件的焊接。
62	平面磨床	山东董氏/M7140	1) 程序控制。 2) 精度 <0.02mm。 3) 最大工件：400mm x 1000mm。	/	可对不锈钢、碳钢、合金钢、硅钢、纯铁与部分非金属板材等金属材料进行平面磨削。	

后续更新，请关注微信公众号



松山湖材料实验室
材料制备与表征平台微信公众号



联系电话：
0769-89136118



邮箱：
wuhui@sslaborg.cn



预约系统：
<http://pt.sslab.org.cn/UI/>



材料制备与表征平台地址：
广东省东莞市松山湖
国际创新创业社区 C1 栋