



浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

浙江大学 公共技术平台

—微纳加工中心



微纳加工中心是浙江大学“十三五”规划重点建设工程之一，是我校开展与促进纳米科技及多学科交叉研究的重要创新平台。中心的建设目标是建成集微米、纳米加工、制造和检测手段于一体的，开放式、一站式科研实验室，为浙江大学各相关学科以及校外科研机构提供一个全方位的科研与创新平台。

中心拥有实验室总面积约1200平米，其中百级洁净区200平米，千级洁净区800平米，拥有先进的微纳加工设备及测试设备35台套。

中心定位于微纳技术发展前沿，结合校内信电、光电、电气、物理、材料、机械等相关学科的需求特点，建设了基于多种半导体衬底材料的微米/纳米图形制备、薄膜沉积/生长、干法及湿法刻蚀、表征测试及封装的体系化、模块化工艺链，适用于微纳电子器件、光电子器件、量子器件、功率器件、MEMS、二维材料器件、柔性/可穿戴电子器件、集成电路芯片等工艺的微纳加工。

中心网站：<http://nano.zju.edu>

联系电话：0571-87953292（王老师）；邮箱：nanofab@zju.edu.cn



□ 实验室总面积：1200平方米

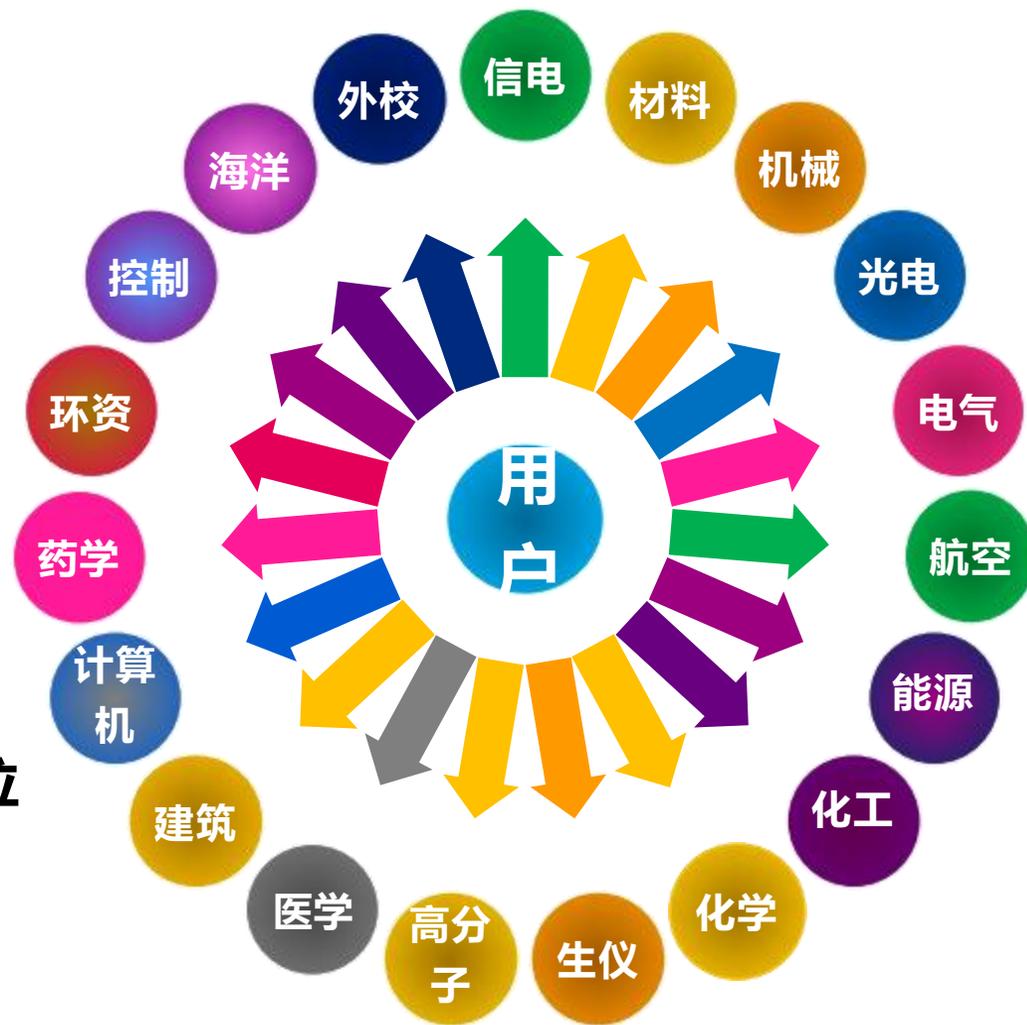
➢ 净化面积：1000平方米

➢ 百级净化区：200平方米

➢ 千级净化区：800平方米

□ 最小光刻尺寸：20纳米（8纳米）

□ 服务校内25个院系，校外135家企事业单位





图型制备 —— 线宽延伸至纳米级别

- 电子束光刻
- 激光直写
- 紫外光刻
- 匀胶热板一体机
- HMDS烘箱

材料生长 —— 拓展新材料新器件领域

- LPCVD
- PECVD
- SPUTTER
- EVAPORATION
- ALD
- MBE

材料刻蚀

- RIE
- ICP
- 湿法刻蚀

测试表征

- SEM
- 椭偏仪
- AFM
- AES
- 台阶仪

封装

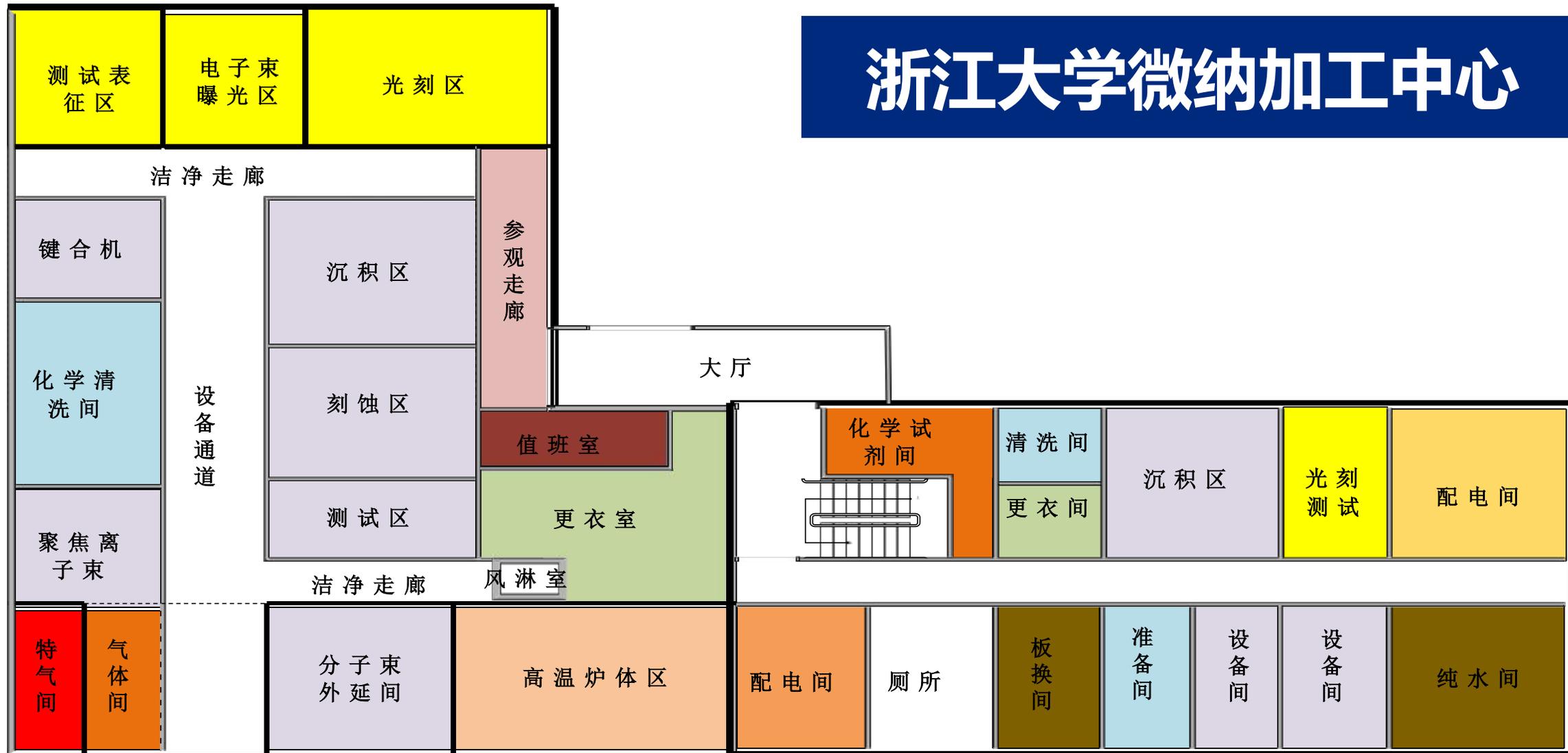
- 倒扣焊
- 碳化硅氧化炉
- 快速退火炉

□ 服务领域:

- 微纳电子、光电子、功率电子、量子超导 等材料及器件工艺
- 二维材料、GaN、SiC等第三代半导体
- CMOS、MEMS、柔性/可穿戴电子、生物/医疗电子、传感器.....等



浙江大学微纳加工中心





工艺类型	设备名称	工艺能力	工艺准入条件
图型制备	EBL	最小线宽8nm 套刻精度 $\leq 20\text{nm}$ 拼接精度 $\leq 20\text{nm}$ @10kV	对衬底、金属污染无控制
图型制备	激光直写	2英寸~7英寸、碎片 最小线宽 $0.6\mu\text{m}$ 线宽均匀性： 60nm @ 3σ 套刻对准精度： $0.1\mu\text{m}$ @ $0.6\mu\text{m}$ 模 块	对衬底、金属污染无控制
图型制备	紫外双面光刻	4寸向下兼容, 双面光刻 最小线宽 $0.7\mu\text{m}$ (真空接触方式) 套刻精度 $\pm 1\mu\text{m}$ 晶圆厚度小于3mm	对衬底、金属污染无控制



工艺能力：工艺、设备、衬底材料、禁止材料



工艺类型	设备名称	工艺能力	工艺准入条件
薄膜制备	SPUTTER	6寸向下兼容 金属, 高k介质, 氧化物, 多元化合物 可溅射磁性材料	对衬底、金属污染无控制
薄膜制备	电子束蒸发	6寸向下兼容 Ti、Ag、Al、Ni、Cu、Zn、Ge、Mg、 HfO ₂ 、ZrO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、TiN、ITO、 Al ₂ O ₃ 、TiO ₂ 、W、SiO ₂ 、BaF ₂ 等	对衬底、金属污染无控制
薄膜制备	PECVD	4寸向下兼容 SiO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、GeO ₂ 沉积 可进行氦离子掺杂	禁止非有意引入的活性金属污染如Au、Cu
薄膜制备	LPCVD	6寸 (50片) SiO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、Poly-Si	禁止非有意引入的金属污染



工艺能力：工艺、设备、衬底材料、禁止材料



工艺类型	设备名称	工艺能力	工艺准入条件
薄膜制备	ALD	8寸向下兼容 ZnO、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、HfO ₂ 沉积	禁入有机衬底 禁止非有意引入的活性金属污染如Au、Cu
薄膜制备	PECVD	4寸向下兼容 SiO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、GeO ₂ 沉积 可进行氩离子掺杂	禁止非有意引入的活性金属污染如Au、Cu
薄膜制备	高温氧化炉	5片6寸向下兼容 最高温度1400°C Si、SiC氧化	禁止非有意引入的金属污染
薄膜制备	MBE	1200°C GaN制备, 可做Mg, Si掺杂 3英寸, 2英寸, 1/4个2英寸, 1cm×1cm	禁入有机衬底 禁止非有意引入的活性金属污染如Au、Cu



工艺能力：工艺、设备、衬底材料、禁止材料



浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

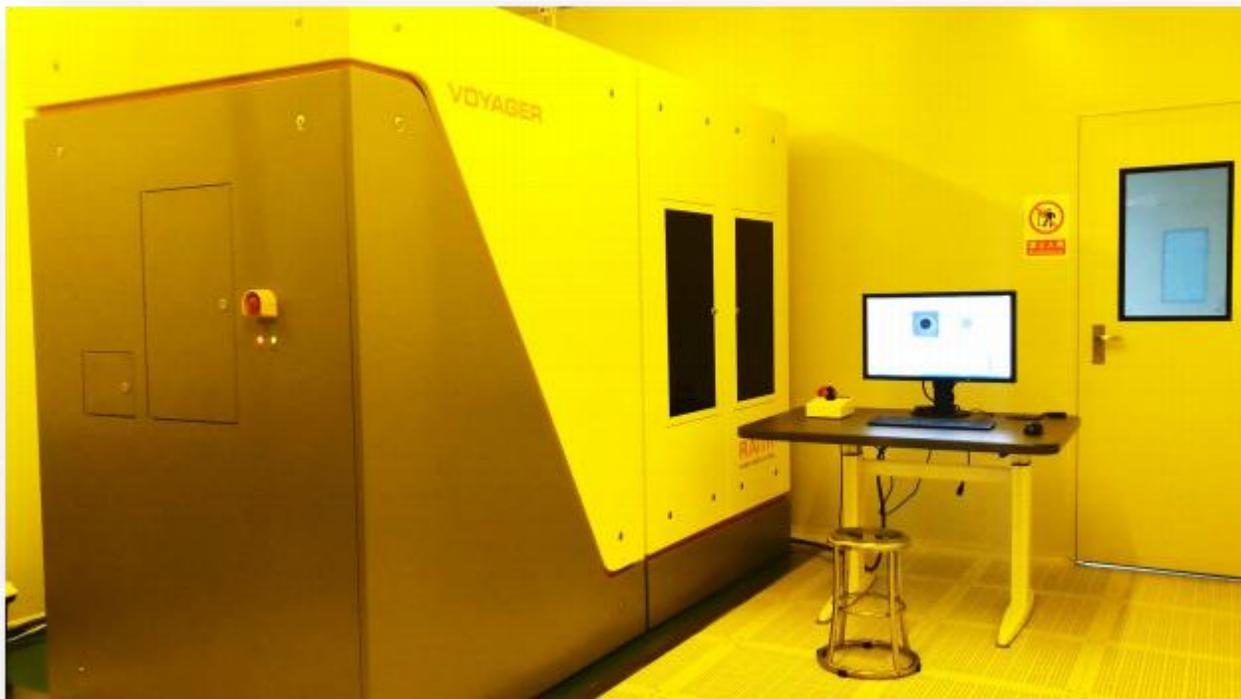
工艺类型	设备名称	工艺能力	工艺准入条件
干法刻蚀	ICP-01	6寸向下兼容 F基气体,可刻蚀深Si、SiO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、SiC、胶、PI、有机物、graphene及氟化、W Si最大刻蚀速率3.5μm/min 带镭射终点检测	无限制
干法刻蚀	ICP-02	4寸向下兼容, OES终点检测 F基、CL基气体,可刻蚀金属、三五族化合物、Si、SiO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、SiC.....等 Ni刻蚀速率5~50nm, 选择比>0.3:1 (PR) InP刻蚀速率5~1500nm, 选择比>10:1 (SiO ₂) GaAs刻蚀速率20~1500nm, 选择比>10:1 (PR)	禁止可能产生颗粒、活性金属、挥发性有机物污染的衬底
干法刻蚀	ICP-03	6寸25片向下兼容 F基、CL基气体,可刻蚀金属、三五族化合物、Si、SiO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、SiC Si最大刻蚀速率≥6μm/min Al最大刻蚀速率≥700nm/min Au最大刻蚀速率≥20nm/min	禁止可能产生颗粒、活性金属、挥发性有机物污染的衬底



工艺能力：工艺、设备、衬底材料、禁止材料



工艺类型	设备名称	工艺能力	工艺准入条件
封装	倒扣鐳键合机	芯片尺寸 0.4mm×0.4mm-20mm×20mm 键合压力 100kg 最高 450°C 定位精度优于 ±1μm , 键合精度优于 ±3μm 调平范围最大 21 μradian 甲酸系统原位清除焊点表面氧化层 自动点胶	Si-/III-V-OI 等衬底制备
热处理	RTP	1200°C 以下快速热退火	禁止非有意引入的活性金属污染如 Au 、 Cu



□ 品牌, 型号:

- 德国RAITH, VOYAGER

□ 设备工艺能力:

- 电子枪加速电压: **10kV~50kV**
- 束电流: **5pA~40nA**
- 最小束斑尺寸: **2.5nm**
- 最小验收线宽: **8nm**
- 写场范围:
500nm~500 μ m @50kV
2.4mm @10kV
- 套刻精度: **≤ 20 nm @10kV**
- 拼接精度: **≤ 20 nm @10kV**
- 移动工作台模式下: 无拼接误差



□ 品牌, 型号:

- 德国HEIDELBERG, DWL66+

□ 设备工艺能力:

- 直写、制版
- 样品尺寸: **2英寸~7英寸**
- 工作波长: **405nm**
- 最小特征尺寸: **0.6 μ m**
 - 配**0.6 μ m**、**1 μ m**、**2 μ m**模块
- 线宽均匀性: **60nm @3 σ**
- 套刻对准精度: **0.1 μ m @0.6 μ m模块**
- 直写速度:
 - 6mm²/minute @0.6 μ m模块**
 - 150mm²/minute @1 μ m模块**
 - 600mm²/minute @2 μ m模块**





□ 品牌, 型号:

- 德国**SUSS, MA6-BSA**

□ 设备工艺能力:

- 单面、双面对准
- 样品尺寸: **6英寸**向下兼容
- 分辨率: **0.7 μm** (真空接触方式)
- 套刻精度: $\pm 1\mu\text{m}$
- 样品厚度: 小于**3mm**



□ 品牌, 型号:

- 美国CEE, APOGEE

□ 设备工艺能力:

➤ 匀胶机:

- 样品尺寸: **8英寸向下兼容**
- 转速范围: **0~12000 rpm**
- 加速范围: **0~30000 rpm/s**
- 不均匀性: **$< \pm 3\%$ @4英寸**
- 转速精度: **< 0.2 rpm**
- 时间设定精度: **0.1s, 最大9999.9s**

➤ 热板:

- 最高**300°C**, 温度误差 $\pm 0.3\%$
- **10英寸方形**, 配可编程顶针和限位孔





□ 品牌, 型号:

- 美国 Veeco, GENxplor

□ 设备工艺能力:

- 生长材料:

GaN, AlN, InN; 可进行Mg, Si掺杂

- 样品尺寸:

3英寸, 2英寸, 1/4个2英寸, 1cm×1cm

- 三腔室: 进样室、预处理室、生长室

- 生长室最高工作温度:

1200°C, 可升级到1800°C

- 真空度:

进样室优于 **5E-8 Torr**

预处理室优于 **9E-10 Torr**

生长室优于 **5E-11 Torr**



□ 品牌型号:

- 美国DENTON, DISCOVERY635

□ 设备工艺能力:

- 沉积各种金属、氧化物
- 样品尺寸: **6英寸**向下兼容
- 溅射源:
 - 3个3英寸标准磁控靶枪**
 - 1个3英寸磁性增强靶枪**
 - 可用于溅射磁性材料
- 溅射电源:
 - 1套1200W直流电源**
 - 2套600W射频电源**
- 衬底加热: 最高**800°C**
- 膜厚检测: **Inficon** 晶振





□ 品牌, 型号:

- DENTON VACUUM, EXPLORER 14

□ 设备工艺能力:

- 样品尺寸: 6英寸, 向下兼容
- 镀膜种类: Ti、Ag、Al、Ni、Cu、Zn、Ge、Mg、HfO₂、ZrO₂、Si₃N₄、TiN、ITO、Al₂O₃、TiO₂、W、SiO₂、BaF₂等
- 性能指标: 6英寸片内膜厚均匀性优于±3%
- 极限真空5e-8Torr以下; 具有样品背部水冷功能, 保证剥离 (Liftoff) 等带胶工艺; 支持多层连续镀膜, 最多可镀6层不同材料; 晶振膜厚仪精确实时监测镀膜速率和镀膜厚度, 镀膜速率精度控制优于0.1Å / s; 系统自动完成抽真空、镀膜和破真空操作; 电子束枪电源最大功率8KW, 最大电压10000V。



□ 品牌, 型号:

- 台湾 AdNanoTek, JEB-4

□ 设备工艺能力:

- 沉积材料: **Al**
- 样品尺寸: **4英寸向下兼容**
- 样品角度: **±180°**, 旋转精度**0.1°**。
- **Ebm**蒸发室: 碳化硅加热, 最高**1000°C**
- 镀率: **10Å/s**, 带晶振膜厚监测
- 氧化室: 最高**1000°C**
- 真空度:

进样室	5E-9 Torr
离子清洗室	5E-10 Torr
电子束蒸发室	5E-11 Torr
氧化室	5E-10 Torr



□ 品牌, 型号:

- 捷克SVCS, FUR21810-RD-L34H

□ 设备工艺能力:

- 沉积材料: SiO_2 、 Si_3N_4 、Poly-Si
- 晶片尺寸: 6英寸, 50片
- LP- SiO_2 : 源TEOS, 600~700°C
- LP- Si_3N_4 : 800~900°C
- LP- Poly-Si : 600~700°C, 可原位掺P





□ 品牌, 型号:

➤ 德国Sentech, SI500

□ 设备工艺能力:

➤ 样品尺寸: 8英寸, 向下兼容

➤ 沉积温度: $\leq 130^{\circ}\text{C}$

➤ 沉积薄膜种类: 氧化硅、氮化硅、非晶硅等

➤ 性能指标: 6英寸片内膜厚均匀性优于 $\pm 5\%$; 沉积速率 $\geq 15\text{nm}/\text{mins}$



□ 品牌, 型号:

- 美国Veeco, Savannah 200

□ 设备工艺能力:

- 沉积材料: Al_2O_3 、 HfO_2 、 SiO_2
- 工艺温度: 最高 280°C
- 样品尺寸: 8英寸向下兼容
- 可加载5路可加热前驱体





□ 品牌, 型号:

- 美国 Kurt J. Lesker, ALD 150LX

□ 设备工艺能力:

- 沉积材料: Al_2O_3 、ZnO
- 工艺温度: 最高 500°C
- 样品尺寸: 4英寸向下兼容
- 沉积速率:
 Al_2O_3 10nm/125cycle
ZnO 20nm/125cycle



□ 品牌, 型号:

- 日本东横化学, **Ailesic-X1400**

□ 设备工艺能力:

- 氧化材料: **SiC、Si**
- 最高温度: **1400°C**
- 样品尺寸: 最大**6英寸**, 可同时**5片**, 向下兼容
- 工艺气体: **O₂、N₂O、N₂、Ar**





□ 品牌, 型号:

- 英国OXFORD,
Plasmalab system 100

□ 设备工艺能力:

- RF离子源: 500W, 13.56MHz
- ICP离子源: 1500W, 13.56MHz
- 样品尺寸: 6英寸向下兼容
- 最大刻蚀速率: 3.5 μ m/min
- 刻蚀深度实时监测:
镭射终点检测系统
- 反应气体:
N₂、O₂、CHF₃、C₄F₈、SF₆

□ 品牌型号:

- 英国 OXFORD, Plasmapro100 Cobra 180

□ 设备工艺能力:

- 刻蚀材料: 金属及三五族半导体
- RF射频源: 600W, 13.56MHz
- ICP离子源: 3000W, 13.56MHz
- 刻蚀控制: OES终点检测系统
- 极限真空: 3E-6 Torr
- 样品尺寸: 4英寸向下兼容
- Ni速率: 5~50nm, 选择比>0.3:1 (PR)
- InP速率: 5~1500nm, 选择比>10:1 (SiO₂)
- GaAs速率: 20~1500nm, 选择比>10:1 (PR)
- 反应气体:
N₂、O₂、Ar、CHF₃、C₄F₈、SF₆、Cl₂、BCl₃





□ 品牌型号:

- 日本 **Panasonic, APX300-S**

□ 设备工艺能力:

- 刻蚀材料: 金属及三五族半导体
- **RF离子源: 1000W, 13.56MHz**
- **ICP离子源: 1000W, 13.56MHz**
- 样品尺寸: 最大**6英寸, 25片**
- **Si最大刻蚀速率: $\geq 6\mu\text{m}/\text{min}$**
- **Al最大刻蚀速率: $\geq 700\text{nm}/\text{min}$**
- **Au最大刻蚀速率: $\geq 20\text{nm}/\text{min}$**
- 反应气体:

N_2 、 O_2 、 Ar 、 Cl_2 、 BCl_3 、 CF_4 、 SF_6



□ 品牌型号:

- 台湾技鼎, **RTP-VT100M**

□ 设备工艺能力:

- 应力释放、合金化、注入激活
- 温度范围: **~1200°C**
- 升温速率:
晶圆**100°C/s**, 石墨载盘**50°C/s**
- 温度均匀性: **±1%**
- 退火环境:
常压 (**N₂**、**O₂**), 真空环境
- 样品尺寸: **4英寸**向下兼容





□ 品牌, 型号:

➤ 法国Set, FC150

□ 设备工艺能力:

- 芯片尺寸: **0.4mm×0.4mm~20mm×20mm**
- 键合压力: **100kg**
- 定位精度: 优于 $\pm 1\mu\text{m}$
- 键合精度: 优于 $\pm 3\mu\text{m}$
- 调平范围: 最大 **21 μradian**
- 工艺温度: 最高 **450°C**
- 甲酸系统: 原位清除焊点表面氧化层
- 自动点胶



□ 品牌型号:

- 法国HORIBA, UVISEL

□ 设备工艺能力:

- 可测各种单层或多层透明薄膜
- 光谱扫描范围: **250nm~2100nm**
- 平均光斑大小: 直径**2mm**
- 入射角度调节范围: **45~85°**
- 样品台最大尺寸: **8英寸**





□ 品牌, 型号:

- 蔡司 Sigma300

□ 设备工艺能力:

- 样品表面微观形貌观测、表面元素成分
- 放大倍数: 大于**200000**倍
- 加速电压: **0.02kV-30kV**, 步进**10V**, 连续可调
- 二次电子分辨率: $\leq 1.0\text{nm}@15\text{kV}$, $\leq 1.6\text{nm}@1\text{kV}$
- 具备元素谱图实时功能



□ 品牌型号:

- 日本ULVAC, PHI710

□ 设备工艺能力:

- 微区分析 元素定性分析 元素半定量分析 晶体结构分析 电子背散射衍射。仪器配有离子溅射系统，可用于表面清洁、深度剖析及荷电中和。





□ 品牌型号:

- Bruker, Dimension ICON

□ 设备工艺能力:

- 表面观察、尺寸测定、表面粗糙测定等
- **XY**方向**90**微米, **Z**方向**10**微米
- 全自动可程序控制高精度样品台
- 智能、接触、**Tapping**三大模式

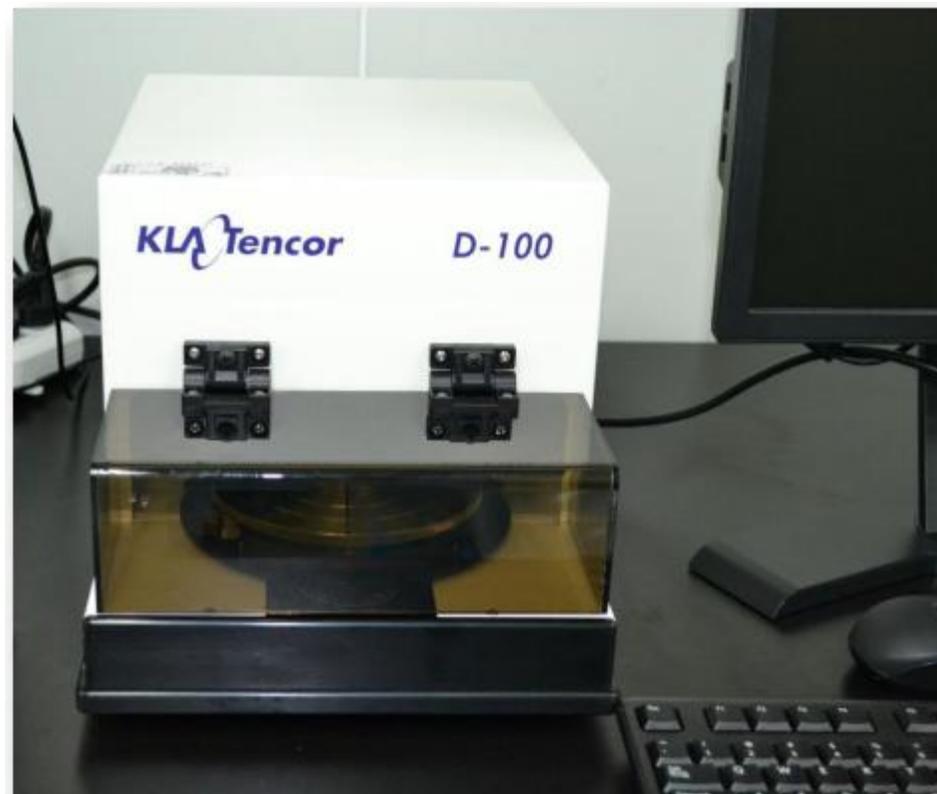


□ 品牌, 型号:

- 美国 Tencor, D-100

□ 设备工艺能力:

- 可测量台阶高度, 粗糙度, 波纹度
- 样品台直径: **140mm**
- 扫描长度范围: **30mm**最大
- 垂直测量范围: **1.2 mm**最大
- 样品尺寸: 直径**200mm**, 高度**20mm** (~0.75英寸)
- 垂直分辨率: **0.38Å** 最小信号位
- 横向分辨率: **100nm** (取决于探针)
- 台阶高度重复性: **6 Å** 或 **0.1%**, 取大值
- 单次扫描最大数据点: **120000**
- 探针半径: **2.5μm** (标准)
- 探针压力: **0.03mg~10mg** (可编程)





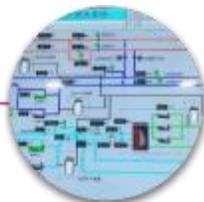
管理, 安全: 最高工业标准



浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY



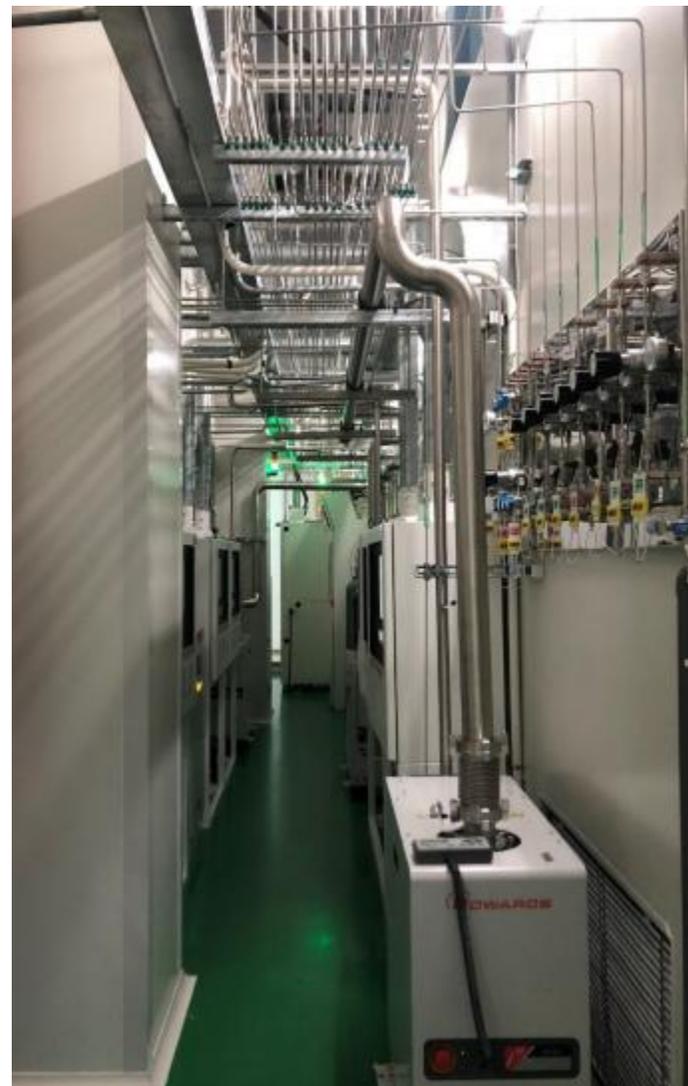
空压
机组



水系
统



真空
机组





设备负责老师联系方式



姓名	联系电话	联系邮箱	设备清单
孙颖	13858114028	suny@zju.edu.cn	电子束直写、激光直写、紫外双面光刻、匀胶热板一体机、HMDS真空烘箱、显影台、等离子清洗机、FC150倒扣鍍、显微镜
陈长鸿	18259127797	chchen@zju.edu.cn	ICP深硅刻蚀机、ICP感应耦合等离子刻蚀机、RIE刻蚀机、PECVD、LPCVD、AES
孙家宝	18158517166	jbsun@zju.edu.cn	磁控溅射、电子束蒸发
刘艳华	13735880026	liuyh116@zju.edu.cn	椭偏仪、AFM、台阶仪、RCA清洗、BOE腐蚀、有机清洗
王妹芳	18989499499	sic109@zju.edu.cn	ALD原子层沉积、RTP、RTA、高温氧化炉
谢石建	13616547056	sjxie@zju.edu.cn	SEM
王改利	18836153956	0023723@zju.edu.cn	MBE



浙江大学微纳加工中心欢迎您



浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

