

附件：

## 2023 年度无锡市“太湖之光”科技攻关计划 “揭榜挂帅”项目（集成电路、高端装备和氢能领域）拟发布榜单清单

### 1、基于 40 纳米高精密集集成电路先进掩模技术的研发

**任务内容和考核要求：**通过单项工艺的集成，从数据处理、曝光、显影蚀刻、检验修补、清洗等工艺步骤展开研发，使二元掩模和 KRF/ARF 相移掩模工艺达到 40 纳米技术节点要求。技术指标：（1）二元掩模：条宽平均偏差 $\leq \pm 7$  纳米；条宽均匀性 $\leq 8$  纳米；套准偏差 $\leq 14$  纳米；（2）相移掩模：条宽平均偏差 $\leq \pm 7$  纳米；条宽均匀性 $\leq 8$  纳米；套准偏差 $\leq 14$  纳米；相位角 $180 \pm 3$  度；透光率 $\pm 0.3\%$ ；（3）条宽控制技术，条宽精度比国内成熟商用掩模工艺高出 10%；（4）综合良品率不低于 90%，达到国内先进水平。

**资助强度：**最高支持金额 300 万元。

**攻关周期：**不超过三年。

### 2、高可靠性 980nm 单模激光器芯片研发

**任务内容和考核要求：**完成新型 980nm 单模半导体激光器芯片设计，开发具有低阈值电流密度、低内损耗、高量子效率的

高质量应变量子阱激光器外延材料和精细化的工艺技术,提高激光器芯片的成品率。同时,研究解决刻蚀工艺等步骤对外延材料带来的损伤问题,提高器件可靠性。研究端面平整、活化、钝化和镀膜技术,提高半导体激光器 COD 阈值,实现高功率和长寿命。(1)光学性能:①输出功率:  $P_o \geq 3W$ , 典型值为  $2W$ ; ②中心波长 (Center Wavelength, 符号  $\lambda_c$ ):  $965nm \leq \lambda_c \leq 985nm$ , 典型值为  $975nm$ ; ③无扭折光功率 (Kink-Free Power, 符号  $P_k$ ):  $P_k \geq 2.2W$ 。(2)电学性能:①电学转换效率 (@ $P_o=2W$ , The Electro-Optic Conversion Efficiency, 符号  $\eta_c$ ):  $\eta_c \geq 55\%$ , 典型值为  $50\%$ ; ②工作电流 (@ $P_o=2W$ , Operating Current, 符号  $I_{op}$ ):  $I_{op} \leq 2.5A$ , 典型值为  $2.2A$ 。(3)平均故障时间 (MTBF)  $> 10$  万小时。

资助强度: 最高支持金额 100 万元。

攻关周期: 不超过三年。

### 3、高性能快软恢复二极管质子辐照关键技术及工艺研发

任务内容和考核要求: 开展高性能FRD轴向局域少子寿命控制关键技术研究和高性能FRD功率芯片小批量质子辐照改性均匀性研究。(1)质子辐照深度覆盖 $100\mu m - 170\mu m$ ; (2)FRD总辐照范围内总掺杂浓度达到 $1 \times 10^{10} P/cm^2$ ; (3)质子辐照改性后高性能FRD软度因子 $\geq 2$ ; (4)功率芯片质子辐照专用终端质子辐照后X向速度均匀度达到 $\pm 1mm/s$ ; (5)晶圆片内、片间、批次

间辐照剂量均匀度达到95%，单台终端晶圆辐照生产能力达到500片/天。

资助强度：最高支持金额 100 万元。

攻关周期：不超过三年。

#### 4、先进制程 PECVD 薄膜沉积设备研发

任务内容和考核要求：任务内容和考核要求：研发能实现产业化应用要求的先进制程 PECVD 设备，包括 14nm 以下先进制程 PECVD 超薄薄膜工艺，先进制程 PECVD 设备热平衡系统精密热盘的研发，以及先进制程 PECVD 反应腔体表面处理技术。

(1) 先进制程 12 寸 PECVD 传送辅助系统模块满足最大 3 组 12 寸晶圆载舟（共 75 片）晶圆的承载，满足 8 片晶圆同时进行冷却降温以及真空清洁，传送故障率 $\leq 1$  in 10000 wafer。(2) 薄膜厚度 $\leq 500\text{\AA}$ ，厚度稳定度及均匀度控制在 1%，折射率及应力控制在 2%，刻蚀速率均匀度控制在 3%。(3) 12 寸热盘材料凝固晶粒 250 微米，加热后平面度不高于 0.05，材料导热率大于  $236\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，温度均匀性不高于 $\pm 1\%$ 。(4) 涂层孔隙率 $\leq 4\%$ ，平均刻蚀速率 $\leq 100\text{nm}/\text{min}$ ， $1560\text{V}/20^\circ\text{C}$  耐压值  $> 2\mu\text{A}$ ， $1560\text{V}/400^\circ\text{C}$   $> 8\mu\text{A}$ ，绝缘电阻  $20^\circ\text{C}$  下  $> 10\text{M}\Omega$ ， $440^\circ\text{C}$  下  $> 100\text{M}\Omega$ 。

资助强度：最高支持金额 300 万元。

攻关周期：不超过三年。

## 5、新型存储器原子层沉积（ALD）工艺和设备研发

**任务内容和考核要求：**任务内容和考核要求：完成 ALD 反应器设计和硬件优化技术，优化化学源和气体控制技术，解决有机前驱体化学源易分解，颗粒和杂质含量高，阶梯覆盖率差以及粘着性能弱等问题；铁电材料 HZLO 薄膜及原子组成(Hf:Zr:La:O)等方面的技术攻关,实现铁电存储器的工艺开发和设备研制。(1) 颗粒度：HfO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>：<10@0.06μm；(2) HfO<sub>2</sub> 膜厚均匀度：片内均匀性（WIW）≤1%、片间均匀性（WTW）≤1%；(3) 工艺温度精度：150℃-350℃，±1%；反应源温度精度：±0.2℃；(4) 实现在铁电存储器的应用。

资助强度：最高支持金额 300 万元。

攻关周期：不超过三年。

## 6、0.8mm 燃料电池石墨双极板的研发

**任务内容和考核要求：**开展石墨粉表面包覆改性技术、模压工艺（压力、温度、时间）及其对双极性能的影响分析、模压石墨粉料的配方、免后处理的模压工艺研究，完成高精度双极板模压模具的设计和加工工艺研发。(1) 抗弯强度≥40MPa；(2) 抗折强度≥30MPa；(3) 导热系数≥15W/m·K；(4) 气密性<1x10<sup>-</sup>

$6\text{cm}^2/\text{s}$ ; (6) 无小分子气体析出; (7) 最薄处 $\leq 0.25\text{mm}$ ; (8) 面内电导率 $\geq 100\text{ S/cm}$ ; (9) 腐蚀电流密度 $< 1\mu\text{ A/cm}^2$ 。

资助强度：最高支持金额 100 万元。

攻关周期：不超过三年。