

# 半导体材料深度报告

## 借力国产替代东风，国内半导体材料加速进阶

**超配**

### 核心观点

**材料是半导体制造的基石，21年全球市场643亿美元，国内增速最快。**半导体材料贯穿了半导体生产的整个流程，按照应用主要包括：硅片、掩模版、特种气体、湿电子化学品、光刻胶、CMP材料和靶材。据SEMI数据，2021年全球半导体材料市场规模为643亿美元，同比增长15.86%。细分产品中，晶圆制造材料和封装材料市场规模分别为404亿美元和239亿美元，占比分别为63%和37%。2021年中国半导体材料市场规模约119亿美元，占全球市场18%，相较2020年97.63亿元增长21.9%，是全球增速最快的地区。

**半导体材料需求持续走高，晶圆厂扩产及制程发展推动材料市场发展。**根据SEMI数据，2015-2021年全球半导体材料市场年均增速6.8%，2016-2021年国内半导体材料市场年均增速8.9%。主要驱动：一方面是受益于下游5G、物联网、新能源需求拉动，国内外晶圆厂进行了不同程度扩产，SEMI预计2020-2024年将新增25座8寸晶圆厂和60座12寸晶圆厂，对半导体材料的需求同步提升；另一方面是先进制程不断发展，制程提升会增加工艺难度和加工步骤数，28nm刻蚀步骤仅40步，5nm刻蚀步骤提升至160步，工序的增多也扩大了对上游材料的需求。

**国产化率低，贸易摩擦有望加速国产化进程，成熟制程迎来替代机遇。**我国半导体材料国产化率2021年仅约10%，主要系产业起步较晚，在品类丰富度和竞争力处于劣势。2022年10月7日美国出台管制新规制裁我国半导体先进制程产业，短期对集成电路制造业各环节造成一定冲击，但长期来看我国集成电路产业必将走上自主创新之路，管制新规将进一步催化设备及材料端国产化趋势，特别是在成熟制程，预计国产材料及设备能够得到更多的验证资源和机会，国产替代周期有望缩短。

**半导体市场推动硅片市场增长，硅片需求向大尺寸迁移。**2021年全球硅片市场126亿美元，中国市场16.6亿美元，2015-2021年CAGR值为27%，保持高速增长。根据Omdia数据，2021年12寸硅片出货面积70.9%，8寸硅片出货面积22.6%，随着制程缩小及先进制程占比提升，半导体硅片市场将进一步向大尺寸迁移。目前硅片国内市场主要被日本厂商信越、SUMCO及中国台湾厂商环球晶圆等垄断，中国市占率不足5%。我国硅片企业目前在6寸硅片已具备较强实力，8寸与12寸产线也在积极建设和验证中。本土产业链公司包括沪硅产业、TCL中环、立昂微、神工股份、中晶科技、奕斯伟（未上市）、麦斯克（未上市）、中欣晶圆（未上市）、有研硅（未上市）等。

**掩模版趋向大尺寸和高精度，半导体用光掩膜增长迅猛，美日韩处领先地位。**2021年全球掩模版市场49亿美元，国内掩模版1.95亿美元，近三年CAGR值16.32%。面板尺寸的增大及半导体制程的提升带动掩模版向大尺寸和高精度发展，石英掩模版开始占据市场主导地位；2020年半导体光掩模版需求首次超越FPD光掩模版需求量，先进制程占比逐渐提升；掩模版市场集中度高，除晶圆厂自行配套外，半导体芯片掩模版技术主要由美国和日本企业掌握，本土产业链企业包括路维光电、清溢光电等。

**电子特气国内市场增长迅速，高端产品仍需突破。**2021年全球电子特气市场规模约45.4亿美元，中国市场约196亿元，预计2025年达到316亿元，近5年CAGR值14.2%。国内电子特气在运输和价格方面具备优势，劣势在于存

### 行业研究·行业专题

#### 电子·半导体

#### 超配·首次评级

**证券分析师：胡剑**  
021-60893306

hujian1@guosen.com.cn  
S0980521080001

**证券分析师：周靖翔**  
021-60375402

zhoujingxiang@guosen.com.cn  
S0980522100001

**证券分析师：叶子**  
0755-81982153

yezi3@guosen.com.cn  
S0980522100003

**证券分析师：胡慧**  
021-60871321

huhui2@guosen.com.cn  
S0980521080002

**证券分析师：李梓澎**  
0755-81981181

lizipeng@guosen.com.cn  
S0980522090001

**联系人：詹浏洋**  
010-88005307

zhanliuyang@guosen.com.cn

### 市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

### 相关研究报告

- 《半导体行业三季报业绩综述：三季度归母净利润同比减少，半导体设备实现增长》——2022-11-07
- 《半导体11月投资策略及东京电子复盘-进入业绩空窗期，关注细分龙头的估值修复》——2022-11-07
- 《半导体10月投资策略及应用材料复盘-全球销售额同比增速继续收窄，短期压力犹存》——2022-10-10
- 《半导体9月投资策略及ASML复盘-国内晶圆厂逆周期扩建，关注设备和材料环节》——2022-09-12
- 《半导体行业半年报业绩综述：二季度收入同比增速收窄，半导体设备表现亮眼》——2022-09-06

在品种丰富度不足，纯度欠佳等问题，导致在高端气体市场的竞争力偏弱。国内电子特气市场主要被德国林德、法国液化空气、美国空气化工和日本大阳日酸所垄断，国产化率仅约为 15%。本土产业链公司有华特气体、雅克科技、昊华科技、金宏气体、凯美特气、正帆科技、南大光电、和远气体等。

**光刻胶需求趋向高端化，技术壁垒较高，国内半导体用光刻胶渗透率低。**2021 年全球光刻胶市场规模约为 92 亿美元，中国光刻胶市场规模约为 93.3 亿元，近 5 年 CAGR 值 10.9%，保持稳定增长。细分市场高端光刻胶需求较高，覆盖 250nm-7nm 绝大部分制程的 KrF 和 ArFi 分别占比 34.7%和 38.2%。2021 年 88% 的光刻胶市场份额被美日韩企业占据，主要由于光刻胶技术壁垒较高，决定了光刻胶的质量化学组成不易突破。国内目前光刻胶 94%集中在 PCB 行业，半导体用高端光刻胶仍需突破和验证，本土产业链公司包括彤程新材、晶瑞电材、华懋科技、飞凯材料、容大感光、上海新阳、南大光电等。

**湿电子化学品 2025 年国内总需求量超 70%，超净高纯试剂是突破重心。**2021 年全球湿电子化学品需求量 458.3 万吨，中国需求量 213.5 万吨，预计 2025 年将达到 396.6 万吨，总需求量超过 70%。国内湿电子化学品市场主要问题在于品种单一，纯度不足，在半导体所需的 G4、G5 的超净高纯试剂市场占比偏低，国内半导体用湿电子化学品市场中，欧美日韩企业占比近 80%，国产化率仅约 10%。本土产业链公司有江化微、晶瑞电材、石大胜华、盛剑环境、中巨芯（未上市）、润玛股份（未上市）等。

**CMP 材料整体市占率偏低，国产化技术相对成熟，有望率先完成替代。**按 2018 材料占比计算，2021 年全球 CMP 抛光垫市场规模约为 9.33 亿美元，抛光液市场规模约为 13.86 亿美元，制程缩小和封装工艺提升了 CMP 材料的市场规模。抛光液和抛光垫是 CMP 核心材料，目前陶氏垄断了中国近 90%的 CMP 抛光垫市场，80%以上的中国抛光液市场也被海外厂商占据。抛光垫国产厂商鼎龙股份已全面掌握抛光垫全流程核心研发和制造技术，抛光液国产厂商安集科技也突破技术壁垒，在国内市场已形成一定生产规模，随着贸易摩擦的加剧，CMP 材料在产业链国产化中有望率先完成替代。

**国内头部靶材企业打开市场空间，需求向高纯度发展。**2021 年全球靶材市场为 16.95 亿美元，国内规模约 17 亿元。目前国内靶材市场 80%被美日企业所垄断，国产化率不足 20%，主要由于国外靶材公司相较于国内拥有更久的成长历史和技术积淀，在靶材种类和提纯方面具备技术优势。在国家政策的支持下，国内企业在高纯靶材市场已打开一定空间，江丰电子、有研新材等厂商在国内外多家头部厂商已经具备一定的高纯靶材供货规模，随着晶圆集成度提升，靶材需求将继续向多品类、高纯度发展。本土产业链公司有江丰电子、有研新材、映日科技（未上市）、隆华科技等。

**半导体材料产业链相关公司：**沪硅产业（硅片）、鼎龙股份（抛光垫）、安集科技（抛光液）、江丰电子（靶材）、有研新材（靶材）、彤程新材（光刻胶）、江化微（湿电子化学品）、清溢光电（掩膜版）、立昂微（硅片）、中晶科技（硅片）、雅克科技（特气）、华特气体（特气）、昊华科技（特气）、南大光电（特气&光刻胶）等。

**风险提示：**晶圆厂扩产不及预期；国产替代进度不及预期。

## 重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (亿元)	EPS		PE	
					2022E	2023E	2022E	2023E
688126	沪硅产业	增持	20.31	554.80	0.07	0.10	269.00	196.40
300054	鼎龙股份	买入	23.08	218.68	0.40	0.61	54.40	35.67
605358	立昂微	增持	46.98	317.98	1.54	1.80	39.61	33.89
688019	安集科技	增持	196.41	146.72	3.37	5.39	66.40	41.60

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

# 内容目录

<b>1. 半导体材料是半导体产业的基石</b> .....	<b>11</b>
半导体材料贯穿半导体生产流程，晶圆制造材料占比不断提升.....	11
制程发展及晶圆厂扩产刺激材料需求，贸易摩擦催化国产替代.....	14
<b>2. 晶圆制造材料：集成电路的物质基础</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1 硅片：半导体器件的主要载体，集成电路大厦之地基</b> .....	<b>18</b>
半导体硅片制造工艺复杂.....	19
半导体市场推动硅片市场增长，大尺寸硅片需求提升.....	23
<b>2.2 掩膜版：图形转移传送带，光刻复制的蓝本</b> .....	<b>27</b>
全球掩模版市场稳步提升，半导体用光掩模版增长迅猛.....	28
行业竞争格局：美国、日韩掩模版厂商处于领先地位.....	30
未来发展方向：掩模版趋向大尺寸和高精度.....	32
<b>2.3 特种气体：制造工艺不可或缺的原材料，产品需求走向高端化</b> .....	<b>34</b>
国内电子特气市场高速增长，在集成电路中占比最高.....	35
行业竞争格局：高端气体被国外巨头垄断，国产替代需求提升.....	36
<b>2.4 光刻胶：集成电路制造之纽带，光刻刻蚀衔接链</b> .....	<b>38</b>
光刻胶市场规模稳定扩增，细分市场需求趋向于高端化.....	39
光刻胶产业从欧美转向日本，核心市场被国外占据.....	40
国产光刻胶国产替代空间广阔，配套材料市场增长迅速.....	41
<b>2.5 湿电子化学品：保证工艺精度的重要材料，国产替代任重道远</b> .....	<b>44</b>
湿电子化学品市场稳步增长，中国市场扩张迅速.....	46
晶圆厂扩产刺激需求，贸易摩擦加速国产替代.....	46
国外巨头占据湿电子化学品高端市场，国产替代任重道远.....	47
<b>2.6 CMP 材料：抛光液&amp;抛光垫，平坦化技术核心材料</b> .....	<b>49</b>
制程缩小提高 CMP 次数，封装工艺进步拓宽 CMP 边界.....	51
国产替代突破技术壁垒，国内厂商缩短验证周期.....	52
<b>2.7 靶材：PVD 沉积核心材料，薄膜沉积重要组成部分</b> .....	<b>57</b>
半导体靶材市场发展迅速，制造与封装不可或缺.....	59
靶材市场国产化率偏低，国内头部企业成长迅速.....	60
<b>3. 相关公司</b> .....	<b>62</b>
3.1 立昂微：国产硅片龙头，半导体硅片和功率器件产销两旺.....	62
3.2 沪硅产业：半导体硅片龙头企业，多方面布局半导体材料.....	64
3.3 清溢光电：国产掩模版龙头，景气度持续上行.....	66
3.4 雅克科技：具备全球竞争力的电子材料厂商.....	69
3.5 华特气体：电子特气先行者，国产替代加速突破.....	71
3.6 昊华科技：科研院所技术引领，材料平台业绩增进.....	73

3.7 南大光电：国产光刻胶领军者，先进半导体材料平台型公司.....	75
3.8 彤程新材：光刻胶新品突破，多元化布局电子材料.....	77
3.9 江化微：国产湿电子化学品龙头，业绩释放带动盈利高增.....	79
3.10 鼎龙股份：国产 CMP 抛光垫龙头，CMP 产品线捷报频传.....	81
3.11 安集科技：国产抛光液龙头，全品类布局提升核心竞争力.....	84
3.12 江丰电子：国产靶材龙头企业，半导体零部件打造新盈利增长点.....	86
3.13 有研新材：集成电路靶材龙头，“电磁光医”多面开花.....	89
3.14 晶瑞电材：国产化电子材料领军者，半导体与新能源材料双轮驱动.....	91
3.15 路维光电：“以屏带芯”打造国内领先的掩膜版企业.....	93
<b>投资策略：推荐产品通过验证进入商业量产的公司.....</b>	<b>95</b>
<b>风险提示.....</b>	<b>95</b>



## 图表目录

图 1: 半导体产业链.....	11
图 2: 半导体材料按照应用环节分为制造材料和封测材料.....	11
图 3: 半导体制造环节流程及半导体材料应用.....	12
图 4: 2021 年制造材料和封装材料分别占比 63%、37%.....	13
图 5: 2021 年晶圆制造材料细分占比.....	13
图 6: 全球半导体材料市场规模及增速（亿美元）.....	13
图 7: 全球半导体材料分产品市场规模变化.....	13
图 8: 中国集成电路销售规模及增速（亿元）.....	14
图 9: 晶体管集成数每 18-24 个月进行一次迭代.....	14
图 10: 2020-2024 年新增晶圆厂数量（座）.....	15
图 11: 2021、2022 年新建晶圆厂数量（座）.....	15
图 12: 2024 年中国国内 12 英寸晶圆厂市场份额上升至 20%.....	15
图 13: 全球晶圆制造产能.....	16
图 14: 2021 分地区晶圆产能占比.....	16
图 15: 全球半导体材料市场规模（单位：亿美元）.....	16
图 16: 全球半导体材料市场规模（单位：百万美元）.....	16
图 17: 中国集成电路进出口数量对比（亿个）.....	16
图 18: 中国集成电路进出口金额对比（亿美元）.....	16
图 19: BIS 管制新规限制中国先进制程发展.....	17
图 20: 300mm 硅片.....	18
图 21: 硅片制备工艺流程.....	18
图 22: 半导体硅片所处产业链位置.....	18
图 23: 半导体硅片制造流程.....	19
图 24: 直拉法拉单晶.....	19
图 25: 区熔法拉单晶.....	19
图 26: 半导体硅片制造流程：切片.....	20
图 27: 半导体硅片制造流程：研磨.....	20
图 28: 半导体硅片制造流程：抛光.....	21
图 29: 半导体硅片制造流程：清洁和检查.....	21
图 30: 退火片.....	22
图 31: 外延片.....	22
图 32: 结隔离硅片.....	22
图 33: SOI 硅片.....	22
图 34: 全球半导体硅片市场规模及增速（亿美元）.....	24
图 35: 中国半导体硅片市场规模及增速（亿美元）.....	24
图 36: 电子系统中半导体含量提升.....	24
图 37: 各尺寸半导体硅片需求量（百万片/月）.....	24

图 38: 硅片尺寸进化史.....	25
图 39: 全球芯片制造产能各节点占比变化.....	25
图 40: 半导体各尺寸出货量占比.....	26
图 41: 半导体各尺寸硅片出货面积占比.....	26
图 42: 光掩膜外观.....	27
图 43: 掩膜版曝光示意图.....	27
图 44: 掩膜版工作原理示意图.....	27
图 45: 掩膜版产业链示意图.....	28
图 46: 掩膜版生产工艺流程.....	28
图 47: 全球半导体掩膜版市场规模及地区分布 (百万美元) .....	29
图 48: 2015-2020 年中国光掩膜版需求量分布 (万平方米) .....	29
图 49: 不同制程半导体掩膜版占比.....	30
图 50: 2020 年平板显示掩膜版市场份额.....	31
图 51: 65 寸及 75 寸面板切割效率示意图.....	32
图 52: 90 寸及 23.3 寸面板切割效率示意图.....	32
图 53: 平板显示掩膜版精度发展趋势.....	33
图 54: 工业气体分类.....	34
图 55: 特种气体产品.....	34
图 56: 2017-2025 年全球电子特气市场规模及增速 (亿美元) .....	35
图 57: 2010-2020 中国电子特气市场规模及增速 (亿元) .....	36
图 58: 电子特气在集成电路中占比最高.....	36
图 59: 集成电路中电子特气应用于刻蚀和掺杂较多.....	36
图 60: 2020 年全球电子特气市场分布.....	37
图 61: 2020 中国电子特气市场分布.....	37
图 62: 正胶和负胶形成图案方式不同.....	38
图 63: 全球光刻胶市场规模及增速 (亿美元) .....	39
图 64: 中国光刻胶市场规模及增速 (亿元) .....	39
图 65: 2021 年全球光刻胶市场份额分布.....	40
图 66: 2021 年全球光刻胶细分市场分布.....	40
图 67: 光刻胶各细分全球出货量变化 (单位: 千升) .....	40
图 68: 全球半导体用光刻胶下游出货量情况 (单位: 千升) .....	40
图 69: 光刻胶产业逐渐从欧美转向日本.....	41
图 70: 2021 年全球光刻胶分类占比.....	42
图 71: 2020 年中国光刻胶生产结构.....	42
图 72: 2017-2022 年中国光刻胶产量变化 (万吨) .....	42
图 73: 全球半导体光刻胶配套材料市场规模 (亿美元) .....	43
图 74: 湿电子化学品上下游产业链.....	44
图 75: 2021 年半导体用湿电子化学品各组分占比.....	45
图 76: 2011-2020 年全球湿电子化学品规模及增速 (亿美元) .....	46
图 77: 2025 年全球湿电子化学品需求量增加 50%以上.....	46
图 78: 中国湿电子化学品市场规模 (亿元) .....	46

图 79: 中国湿电子化学品需求量变化.....	46
图 80: 全球半导体材料市场规模占比.....	47
图 81: 2020 年湿电子化学品国产化率.....	47
图 82: 2019 年中国湿电子化学品市场供应分布.....	48
图 83: 2020 年中国湿电子化学品市场供应分布.....	48
图 84: 前道晶圆制造主要工艺.....	49
图 85: CMP 和摆臂调节系统的示意图.....	49
图 86: CMP 技术的应用.....	49
图 87: CMP 抛光垫.....	50
图 88: CMP 抛光液.....	50
图 89: 全球半导体材料市场分布.....	50
图 90: CMP 材料成本细分占比（2018 年估计）.....	50
图 91: 前道晶圆制造主要工艺.....	51
图 92: CMP 抛光步骤随制程缩小而增加.....	51
图 93: 先进制程逻辑芯片占比逐渐提升.....	51
图 94: 2D NAND 及 3D NAND 示意图.....	52
图 95: CMP 抛光步骤随存储芯片技术升级而增加.....	52
图 96: CMP 工艺变化趋势: 抛光垫重要性提升.....	52
图 97: 2018 抛光垫市场占比.....	53
图 98: 抛光垫专利族的法律状态统计.....	53
图 99: 全球 CMP 抛光液市场规模及增速.....	55
图 100: 全球 CMP 抛光液市场格局.....	55
图 101: 中国 CMP 抛光液市场格局.....	55
图 102: 抛光垫产品导入简要流程图.....	56
图 103: 铝靶示意图.....	57
图 104: 钛靶及钛环示意图.....	57
图 105: 溅射法工作原理.....	57
图 106: 真空蒸镀法工作原理.....	57
图 107: 靶材产品分类.....	58
图 108: 靶材产业链.....	58
图 109: 2021 年全球靶材各领域市场占比情况.....	59
图 110: 全球半导体靶材市场规模（亿美元）.....	59
图 111: 中国半导体靶材市场规模（亿元）.....	59
图 112: 2021 年全球靶材市场竞争格局.....	60
图 113: 立昂微主要产品分布.....	62
图 114: 立昂微营业收入及增速（亿元）.....	62
图 115: 立昂微归母净利润及增速（亿元）.....	62
图 116: 立昂微毛利率/净利率变化.....	63
图 117: 2021 年立昂微营收分布.....	63
图 118: 沪硅产业营业收入及增速（亿元）.....	64
图 119: 沪硅产业归母净利润及增速（亿元）.....	64

图 120: 沪硅产业毛利率/净利率情况.....	65
图 121: 2021 年沪硅产业费率情况.....	65
图 122: 清溢光电营业收入及增速 (亿元) .....	67
图 123: 清溢光电归母净利润及增速 (亿元) .....	67
图 124: 清溢光电毛利率/净利率情况.....	67
图 125: 2021 年清溢光电营收分布.....	68
图 126: 雅克科技主营业务.....	69
图 127: 雅克科技营业收入及增速 (亿元) .....	69
图 128: 雅克科技归母净利润及增速 (亿元) .....	69
图 129: 雅克科技毛利率/净利率情况.....	70
图 130: 2021 年雅克科技营收分布 (按产品) .....	70
图 131: 2021 年雅克科技营收分布 (按地区) .....	70
图 132: 华特气体主要产品分布.....	71
图 133: 华特气体营业收入及增速 (亿元) .....	71
图 134: 华特气体归母净利润及增速 (亿元) .....	71
图 135: 华特气体毛利率/净利率变化.....	72
图 136: 2021 年华特气体营收分布.....	72
图 137: 昊华科技主要产品分布.....	73
图 138: 昊华科技营业收入及增速 (亿元) .....	73
图 139: 昊华科技归母净利润及增速 (亿元) .....	73
图 140: 昊华科技毛利率/净利率变化.....	74
图 141: 2021 年昊华科技营收分布.....	74
图 142: 南大光电主营业务.....	75
图 143: 南大光电营业收入及增速 (亿元) .....	75
图 144: 南大光电归母净利润及增速 (亿元) .....	75
图 145: 南大光电费率情况.....	76
图 146: 2021 年南大光电营收分布 (按产品) .....	76
图 147: 2021 年彤程新材营收分布 (按产品) .....	77
图 148: 彤程新材营业收入及增速 (亿元) .....	77
图 149: 彤程新材归母净利润及增速 (亿元) .....	77
图 150: 彤程新材毛利率/净利率变化.....	78
图 151: 2021 年彤程新材营收分布.....	78
图 152: 江化微主营产品和主要应用.....	79
图 153: 江化微营业收入及增速 (亿元) .....	79
图 154: 江化微归母净利润及增速 (亿元) .....	79
图 155: 江化微毛利率/净利率变化.....	80
图 156: 2021 年江化微业务分布情况 (按行业) .....	80
图 157: 2021 年江化微业务分布情况 (按产品) .....	80
图 158: 鼎龙股份业务布局.....	81
图 159: 营收及增长情况 (单位: 百万元) .....	82
图 160: 净利润及增长情况 (单位: 百万元) .....	82



图 161: 公司销售毛利率和净利率.....	82
图 162: 公司营收分产品占比.....	82
图 163: 公司分产品毛利率.....	82
图 164: 除研发费用外费用率均下降.....	83
图 165: 21 年研发费用增长 52%至 2.84 亿.....	83
图 166: 2021 年安集科技主营业务分布.....	84
图 167: 安集科技营业收入及增速 (亿元) .....	84
图 168: 安集科技归母净利润及增速 (亿元) .....	84
图 169: 安集科技销售毛利率/净利率情况.....	85
图 170: 安集科技分业务毛利率.....	85
图 171: 2021 江丰电子营收结构 (按产品) .....	86
图 172: 2021 年江丰电子营收结构 (按地区) .....	86
图 173: 江丰电子业务分布.....	86
图 174: 2012-2021 年江丰电子营收及增速 (亿元) .....	87
图 175: 2012-2021 年江丰电子归母净利润及增速 (百万元) .....	87
图 176: 中国半导体靶材市场规模及增速 (亿元) .....	87
图 177: 中国平板显示靶材市场规模及增速 (亿元) .....	87
图 178: 2011 年-2022 年全球半导体设备市场规模与增速.....	88
图 179: 2020 年中国晶圆厂商采购的晶圆设备零部件产品结构.....	88
图 180: 有研新材主营业务.....	89
图 181: 2012-2022 年有研新材营收及增速 (亿元) .....	89
图 182: 2012-2022 年有研新材归母净利润及增速 (亿元) .....	89
图 183: 2021 年有研新材主营业务占比.....	90
图 184: 有研新材各细分产品毛利占比.....	90
图 185: 有研新材各细分毛利率.....	90
图 186: 晶瑞电材主营业务.....	91
图 187: 公司营业收入及增速 (单位: 亿元) .....	92
图 188: 公司归母净利润及增速 (单位: 亿元) .....	92
图 189: 公司近三年主营业务成长趋势 (单位: 亿元) .....	92
图 190: 2021 年公司营收占比.....	92
图 191: 公司主要产品和关键技术的演变情况.....	93
图 192: 公司营业收入及同比增速.....	94
图 193: 公司归母净利润及同比增速.....	94
图 194: 公司各产品营收占比 (按基板材料) .....	94
图 195: 公司各产品毛利率 (按基板材料) .....	94

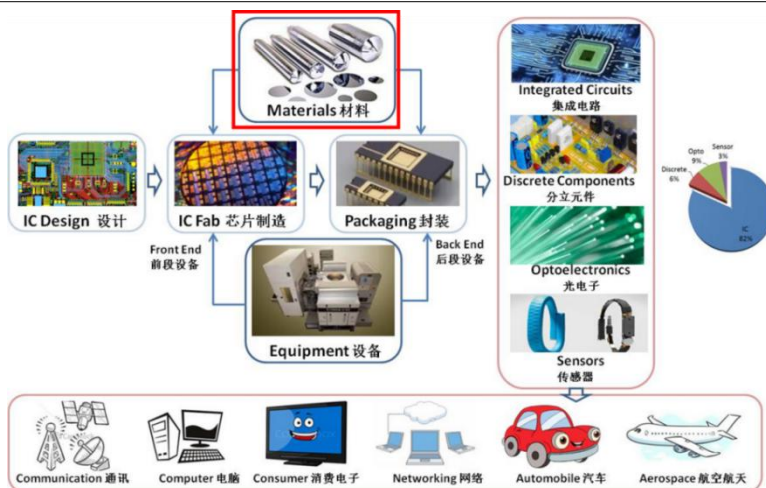
表 1: 半导体材料分类及用途.....	12
表 2: 抛光片、外延片、SOI 片应用对比.....	23
表 3: 半导体硅片的种类和比较.....	23
表 4: 硅片尺寸信息及对应制程.....	25
表 5: 半导体硅片各尺寸对应的制程和半导体产品.....	26
表 6: 掩膜版行业主要厂商.....	31
表 7: 电子特气在半导体中应用.....	35
表 8: 工业气体行业相关支持政策.....	37
表 9: 光刻胶主要成分.....	38
表 10: 光刻胶按照用途分为半导体用光刻胶、平板显示用光刻胶和 PCB 光刻胶.....	39
表 11: 国内光刻胶主要厂商对比.....	41
表 12: 湿电子化学品分类.....	44
表 13: SEMI 规定湿电子化学品的纯度标准.....	45
表 14: 主要超净高纯试剂类别、作用及占比.....	45
表 15: 不同尺寸晶圆湿电子化学品使用情况.....	47
表 16: CMP 抛光液按应用环节分类.....	54
表 17: CMP 抛光液按配方中磨粒分类.....	54
表 18: CMP 抛光液按 PH 值分类.....	54
表 19: 半导体主要靶材应用.....	60
表 20: 靶材领域企业对比.....	61
表 21: 靶材行业相关支持政策.....	61
表 22: 沪硅产业主要产品.....	64
表 23: 掩膜版主要产品分类.....	66

# 1. 半导体材料是半导体产业的基石

半导体材料贯穿半导体生产流程，晶圆制造材料占比不断提升

半导体材料是半导体产业的基石。半导体产业链一般分为设计、制造和应用三个环节。半导体材料在半导体产业链中位于制造环节上游，和半导体设备一起构成了制造环节的核心上游供应链，是推动半导体产业链发展的基石。

图1: 半导体产业链



资料来源：集微网，国信证券经济研究所整理

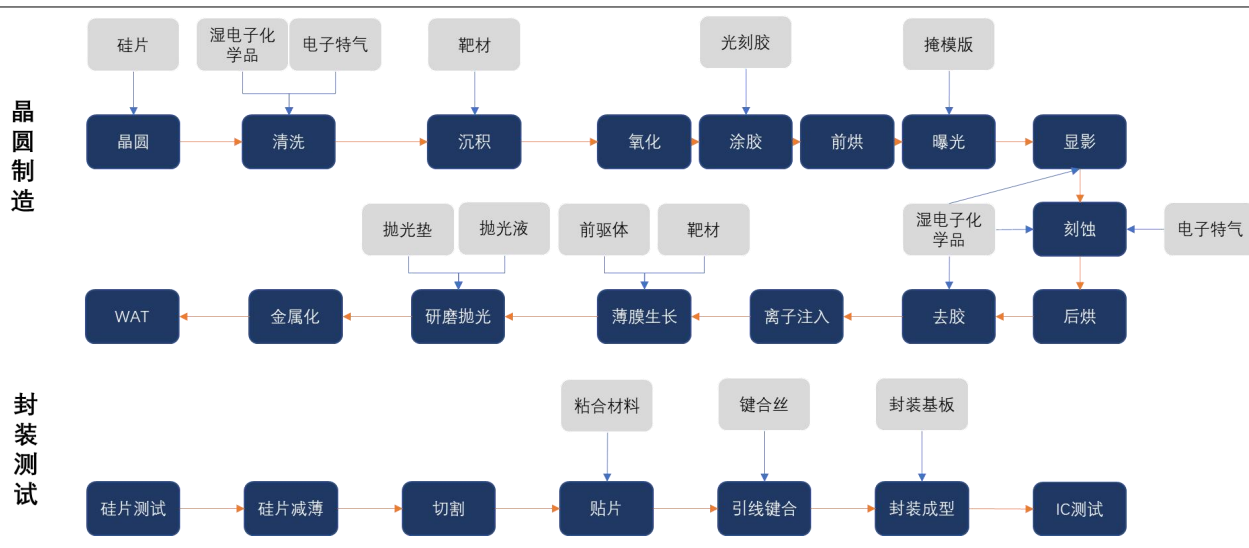
半导体材料贯穿了半导体生产的整个流程。按照应用环节半导体材料可以分为制造材料与封测材料。其中，晶圆制造材料主要包括硅片、特种气体、掩膜版、光刻胶及配套材料、湿电子化学品、靶材、CMP 抛光液&抛光垫等；封装材料主要包括封装基板、引线框架、键合丝、包封材料、陶瓷基板、芯片粘接材料等。

图2: 半导体材料按照应用环节分为制造材料和封测材料



资料来源：《集成电路产业全书》，国信证券经济研究所整理

图3: 半导体制造环节流程及半导体材料应用



资料来源: 集微网, 国信证券经济研究所整理

晶圆制造材料中, 硅片为晶圆基底材料; 掩模版用于光刻工艺底板; 光刻胶用于将掩模版上的图案转移到硅片上; 靶材用于薄膜沉积; 电子特气用于氧化、还原、除杂; 湿电子化学品用于清洗、刻蚀; 抛光材料用于实现平坦化。

封装材料中, 封装基板与引线框架用于保护、支撑芯片及建立芯片与 PCB 间的连接; 键合丝用于连接芯片和引线框架; 粘合材料用于芯片贴片; 陶瓷封装体用于绝缘打包。

表1: 半导体材料分类及用途

材料类型	材料名称	主要用途
晶圆制造材料	硅片	晶圆制造衬底材料
	掩模版	光刻工艺底板
	光刻胶	将掩模版上的图案转移到硅片上
	靶材	薄膜沉积的元素材料
	电子特气	氧化、还原、除杂
	湿电子化学品	清洗、刻蚀
	抛光液、抛光垫	CMP 平坦化
封装材料	封装基板	保护、连接、物理支撑、散热
	引线框架	保护、连接、物理支撑
	键合丝	连接
	粘合材料	芯片贴片
	陶瓷封装体	绝缘打包

资料来源: 《半导体材料》, 国信证券经济研究所整理

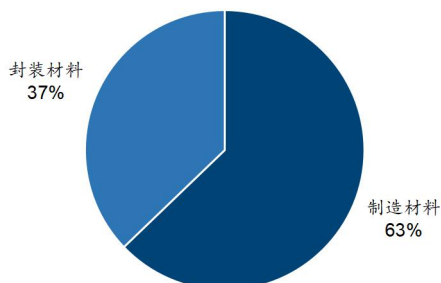
细分市场中, 制造材料市场占比 63%, 硅片在制造材料中占比最高。2021 年半导体材料全球整体市场空间约 643 亿美元。其中制造材料市场规模约 404 亿美元, 占比 63%; 封测材料市场规模约 239 亿美元, 占比 37%。

2021 年晶圆制造材料市场细分占比中, 硅片占比 41%最高, 市场份额约 126 亿美元; 掩模版、电子特气分别占比 16%、15%, 市场份额约 49 亿美元、45 亿美元;



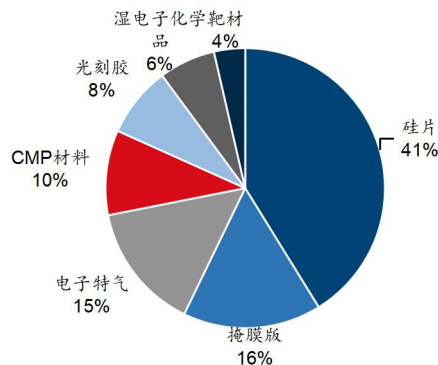
CMP 材料、光刻胶、湿电子化学品、靶材分别占比 10%、8%、6%、4%，市场份额分别为 30 亿美元、25 亿美元、20 亿美元和 11 亿美元。

图4：2021 年制造材料和封装材料分别占比 63%、37%



资料来源：SEMI，国信证券经济研究所整理

图5：2021 年晶圆制造材料细分占比

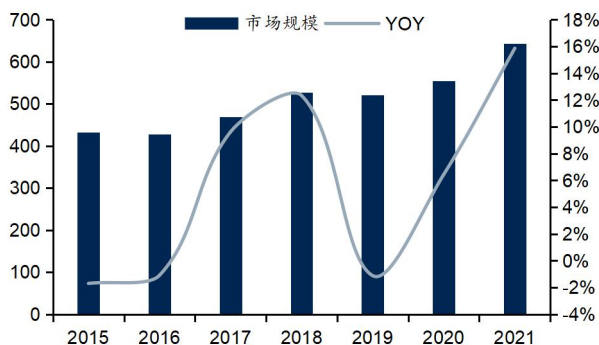


资料来源：Techet，国信证券经济研究所整理

**全球半导体材料行业市场规模整体呈上升态势。**根据 SEMI 数据，2015-2021 年全球半导体材料行业市场规模整体呈不断上涨态势，2015 年市场规模为 432.9 亿美元，2021 年增长到 643 亿美元，CAGR 为 6.8%。2019 年全球半导体材料行业市场相比 2018 年下降 1.12%，主要系 2019 年下游增速放缓，叠加贸易摩擦，使得半导体产业整体低迷，增速下滑。2020 与 2021 年由于 5G 和新能源的快速发展，大幅提升了半导体产业的市场需求，半导体材料市场规模快速上升，2021 年达到 643 亿美元，同比增长 15.86%。

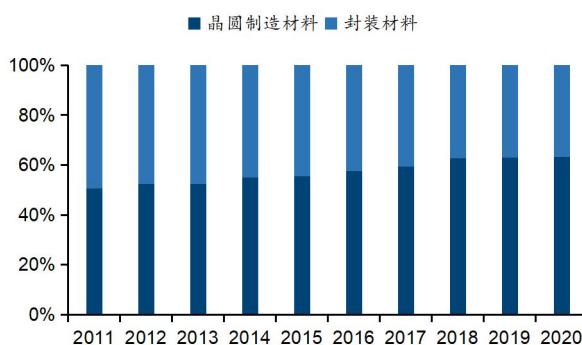
**分产品的市场规模来看，晶圆制造材料占比不断提升。**2011 年到 2020 年，晶圆制造材料占比较封装材料不断上升，2011 年晶圆制造材料和封装材料占比分别为 50.63%和 49.37%，2020 年晶圆制造材料和封装材料占比分别为 63.11%和 36.89%。晶圆制造材料占比提升的原因是先进制造的持续发展，对晶圆制造环节的材料提出了更高的要求，加工工艺步骤的不断增加也提升了晶圆制造材料的消耗量。

图6：全球半导体材料市场规模及增速（亿美元）



资料来源：SEMI，前瞻产业研究院，国信证券经济研究所整理

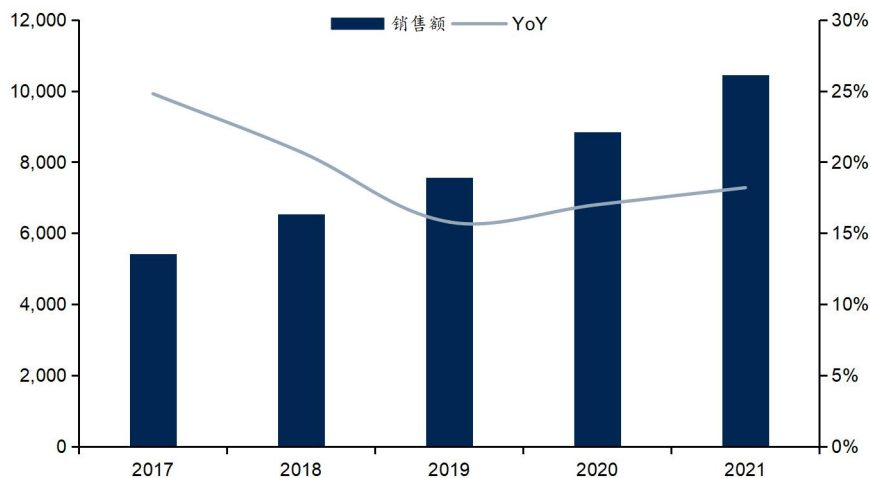
图7：全球半导体材料分产品市场规模变化



资料来源：SEMI，前瞻产业研究院，国信证券经济研究所整理

**中国集成电路市场保持高增速，国内半导体材料的市场空间广阔。**根据中国半导体行业协会发布的统计数据显示，2021 年中国集成电路产业销售额为 10458.3 亿元，同比增长 18.2%。其中，设计业销售额为 4519 亿元，同比增长 19.6%；制造业销售额为 3176.3 亿元，同比增长 24.1%；封装测试业销售额 2763 亿元，同比增长 10.1%。

图8: 中国集成电路销售规模及增速 (亿元)

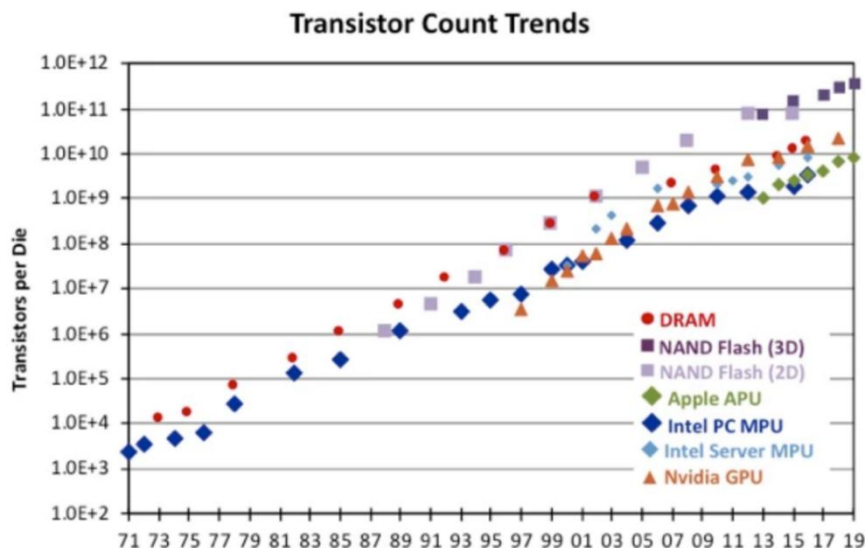


资料来源: 中国半导体行业协会, 国信证券经济研究所整理

### 制程发展及晶圆厂扩产刺激材料需求, 贸易摩擦催化国产替代

制程提升增加工艺难度和加工步骤数, 对上游材料需求提升。IC insights 在 2020 年的《Mc clean》报告指出, 在过去的 50 年中, DRAM、闪存、微处理器和图形处理器增长趋势仍依照摩尔定律, 即每隔 18-24 个月, 芯片上集成的晶体管数目就会增加一倍, 随着制程和集成度的提升, 工艺难度和加工步骤数相应增加, 对上游材料的需求和性能要求也相应提高。

图9: 晶体管集成数每 18-24 个月进行一次迭代

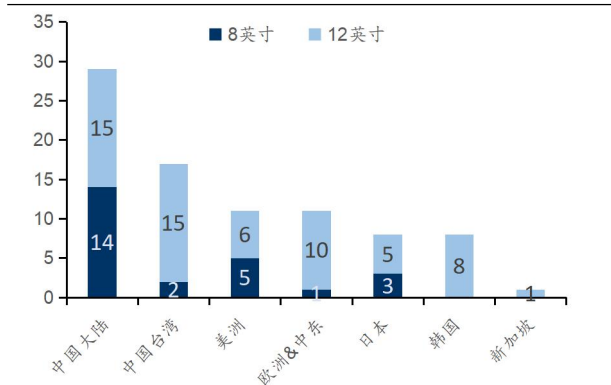


资料来源: Intel, SIA, Wikichip, IC insight, 国信证券经济研究所整理

晶圆厂扩产推动材料需求上升, 中国是全球新建晶圆厂数量最多的国家。SEMI 预计, 2020 年至 2024 年间将有众多晶圆厂上线, 包括 25 座 8 英寸晶圆厂和 60 座 12 英寸晶圆厂, 其中中国是新增数量最多的国家, 中国国内新增 14 座 8 英寸和

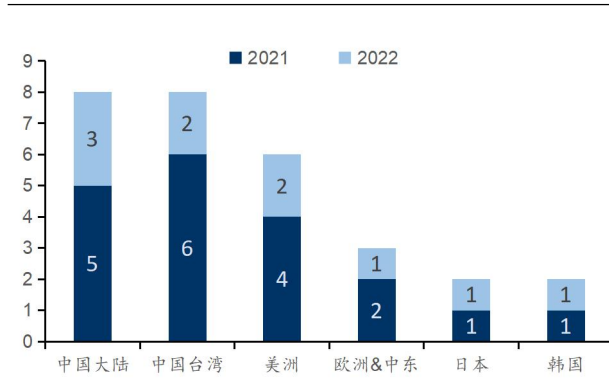
15 座 12 英寸，中国台湾新增 2 座 8 英寸和 15 座 12 英寸，在新建 8 英寸晶圆厂方面，中国国内的数量远远超过其他国家/地区。2021、2022 年中国国内新建数量分别为 5 座和 3 座，2024 年中国国内的 12 英寸晶圆厂市场份额上升至 20%，相较于 2015 年增长 12%，产能达到 150 万片/月。晶圆厂的扩产将刺激上游半导体材料行业的市场需求。

图10: 2020-2024 年新增晶圆厂数量 (座)



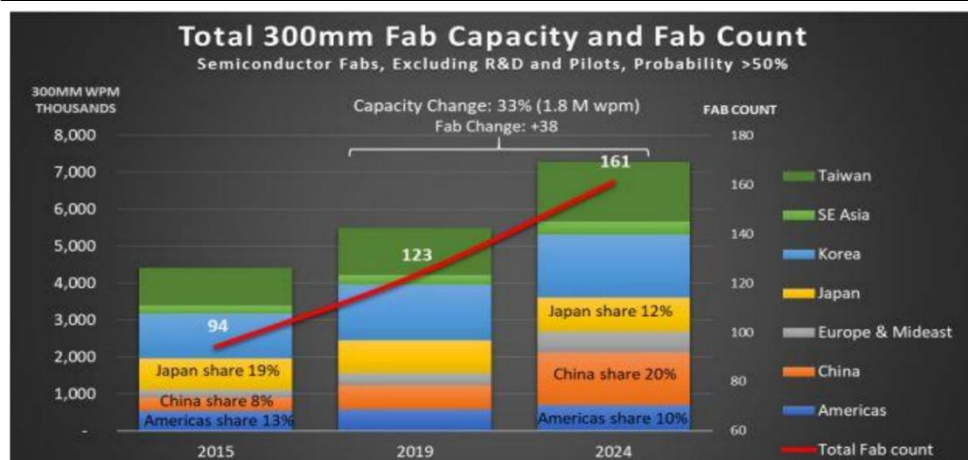
资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

图11: 2021、2022 年新建晶圆厂数量 (座)



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

图12: 2024 年中国国内 12 英寸晶圆厂市场份额上升至 20%



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

根据 IC insights 预计，2022 年全球新投产 10 座 12 英寸晶圆厂，将带来全球晶圆产能 8.7% 的增幅，高于 21 年的 8.5%，并预计 2022 年全球晶圆厂的产能利用率仍将超过 90%，预计为 93%。根据 Knometa Research 数据，2021 年全球的晶圆产能达到了 2143 万片/月（按 8 寸晶圆当量），其中中国国内月产能为 350 万片，仅占全球产能的 16%。中国国内的产能份额在过去两年中每年增加 1pct，自 2011 年以来累计增加 7pct，预计到 2024 年中国在全球 IC 晶圆产能中的份额将达到近 19%。根据 SEMI 数据，2021 年，中国台湾地区仍拥有全球半导体材料最大的市场。但中国国内市场增速最快，2021 年增长 21.90% 至 119 亿美元，占全球市场的 18.56%。

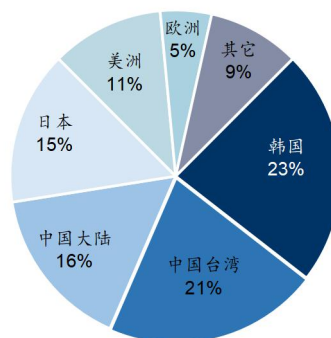
图13: 全球晶圆制造产能

**2016-2022F IC Industry Capacity Trends  
(200mm Equivalents)**

Year	Total IC Wafer Capacity (M)	IC Wafer Capacity % Chg	Total IC Wafer Starts (M)	IC Wafer Starts % Chg	Total IC Capacity Utilization
2016	178.9	4.0%	161.5	4.9%	90.3%
2017	190.5	6.5%	175.8	8.9%	92.3%
2018	201.6	5.8%	188.9	7.5%	93.7%
2019	209.8	4.1%	180.0	-4.7%	85.8%
2020	223.5	6.5%	191.1	6.2%	85.5%
2021	242.5	8.5%	227.5	19.0%	93.8%
2022F	263.6	8.7%	245.1	7.7%	93.0%

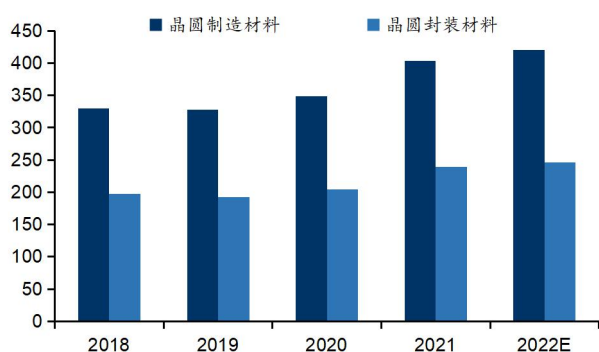
资料来源: IC Insights, 国信证券经济研究所整理

图14: 2021 分地区晶圆产能占比



资料来源: Knomet Research, 国信证券经济研究所整理

图15: 全球半导体材料市场规模 (单位: 亿美元)



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

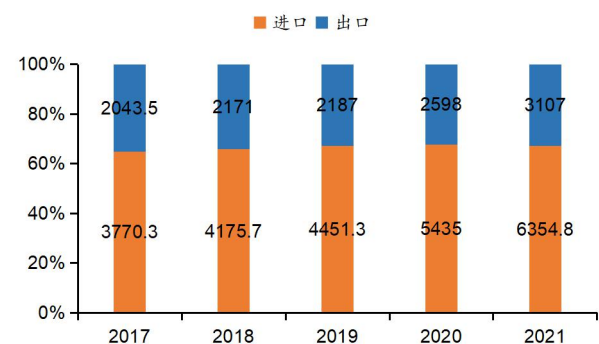
图16: 全球半导体材料市场规模 (单位: 百万美元)

地区	2020年	2021年	增长率
中国台湾	12,720	14,711	15.70%
中国大陆	9,783	11,929	21.90%
韩国	9,119	10,572	15.90%
日本	7,902	8,811	11.50%
其他地区	6,770	7,801	15.20%
北美	5,564	6,036	8.50%
欧洲	3,622	4,414	21.90%
合计	55,479	64,273	15.90%

资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

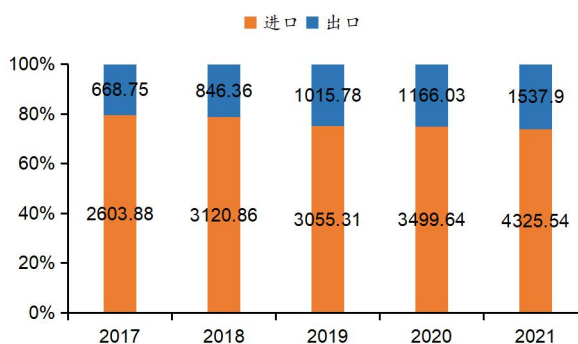
**中国集成电路仍以进口为主, 国产替代空间巨大。**根据中国海关总署数据, 2021年中国进口的芯片总量为 6354.8 亿个, 同比增长了 16.9%; 进口金额突破到了近 4326 亿美元, 同比增长 23.6%, 均创下历史新高。2017-2021 年, 我国集成电路进口数量约为出口数量 2 倍, 进口金额约为出口金额 4 倍, 总体仍高度依赖进口。

图17: 中国集成电路进出口数量对比 (亿个)



资料来源: 中国海关总署, 国信证券经济研究所整理

图18: 中国集成电路进出口金额对比 (亿美元)



资料来源: 中国海关总署, 国信证券经济研究所整理

**美国制裁新规将进一步刺激国产替代需求。**美国 BIS 于 2022 年 10 月 7 日出台管制新规, 管制措施适用于将美国设备或零部件出口到中国国内的特定先进逻辑或



存储芯片晶圆厂，主要是 16/14nm 以下节点的逻辑集成电路、128 层以上的 NAND 存储器集成电路、18nm 及以下的 DRAM 集成电路。进一步限制中国集成电路产业发展，短期来看对整个产业链存在较大影响，但长期来看中国集成电路产业必将走上自主创新之路，管制新规将进一步催化设备及材料端国产化趋势，预计相关国产材料及设备能够得到更多的验证资源和机会，缩短国产替代周期。

图19: BIS 管制新规限制中国先进制程发展



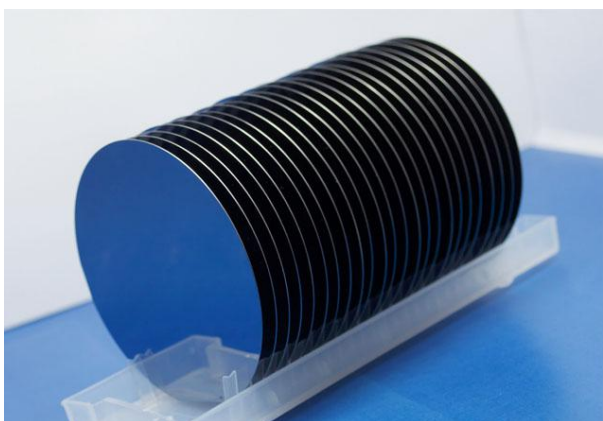
资料来源：BIS，国信证券经济研究所整理

## 2. 晶圆制造材料：集成电路的物质基础

### 2.1 硅片：半导体器件的主要载体，集成电路大厦之地基

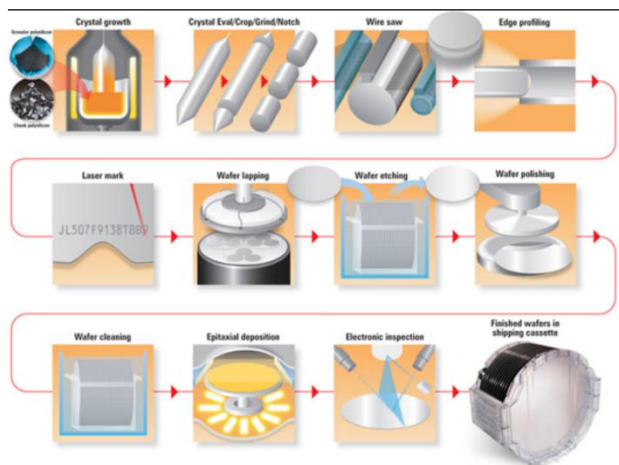
硅片是半导体器件的主要载体，在半导体材料占比最高。硅基半导体材料是目前产量最大、应用最广的半导体材料，多晶硅是单质硅的一种形态。通常按照纯度不同，将多晶硅分为工业级（纯度在 95%-99%）、太阳能级（纯度在 99.99%-99.9999%）和电子级（纯度在 99.9999999%-99.99999999%）。电子级的多晶硅经过拉单晶硅锭、切割和后续一系列加工后，成为半导体硅片。

图20: 300mm 硅片



资料来源：环球晶圆，国信证券经济研究所整理

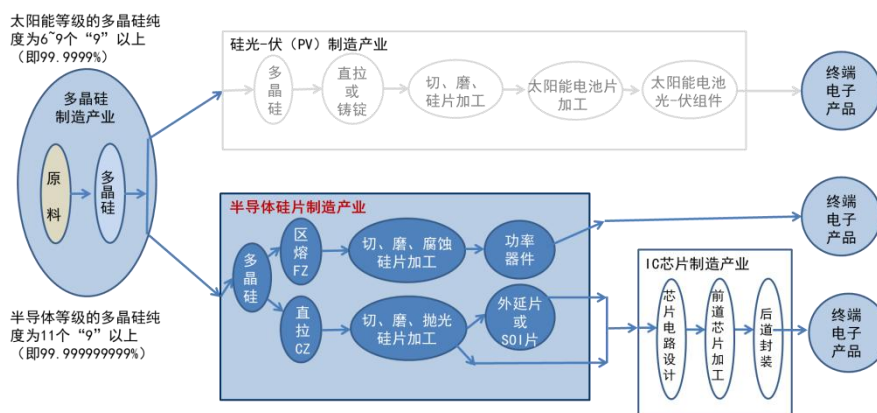
图21: 硅片制备工艺流程



资料来源：Global Wafers，国信证券经济研究所整理

硅片位于半导体制造产业链上游。在半导体制造产业链中，硅片是基础材料，位于制造产业链的上游，集成电路结构是以硅片为基础搭建而成的，硅片是芯片制造的核心原材料。

图22: 半导体硅片所处产业链位置



资料来源：《芯片用硅晶片的加工技术》，国信证券经济研究所整理

### 半导体硅片制造工艺复杂

半导体硅片制造流程复杂，主要包括拉单晶和硅片的切磨抛外延等工艺。半导体硅片的生产流程复杂，涉及工序较多。研磨片工序包括拉单晶、截断、滚圆、切片、倒角、研磨等，抛光片是在研磨片的基础上经边缘抛光、表面抛光等工序制造而来；抛光片经外延工艺制造出硅外延片，经退火热处理制造出硅退火片，经特殊工艺制造出绝缘体上硅 SOI。硅片制造过程中需要经过多次清洗，在销售给客户之前还需要经过检验和包装。

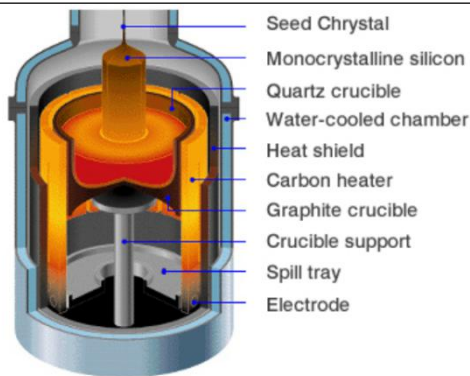
图23: 半导体硅片制造流程



资料来源：立昂微招股书，国信证券经济研究所整理

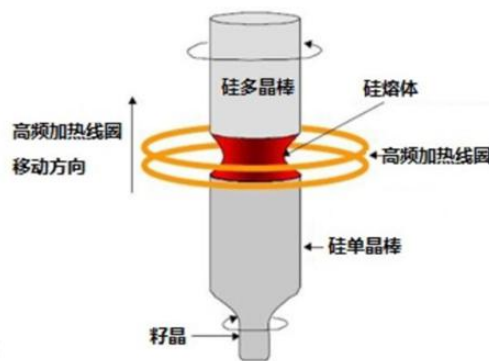
**步骤一：拉单晶。**拉单晶是半导体硅片生产工序中最为核心的技术，常用方法有直拉法（Czochralski, CZ 法）和区熔法（Float-Zone, FZ 法）两种。FZ 法纯度高，氧含量低，电阻率较高，能耐高压，但工艺难度大，大尺寸硅片制备困难且成本高，因此主要以 8 英寸及以下尺寸为主，主要用于中高端功率器件。CZ 法氧含量高，更容易生产出大尺寸单晶硅棒，工艺也已成熟，成本较低，因此目前半导体行业主要采用 CZ 法拉制单晶硅棒。拉单晶技术直接决定了位错、COP (crystal originated pit, 晶体原生凹坑)、旋涡等晶体原生缺陷的密度及电阻率、电阻率梯度、氧、碳含量等晶体技术指标的好坏，是半导体硅片生产工序中最为核心的技术。

图24: 直拉法拉单晶



资料来源：SUMCO，国信证券经济研究所整理

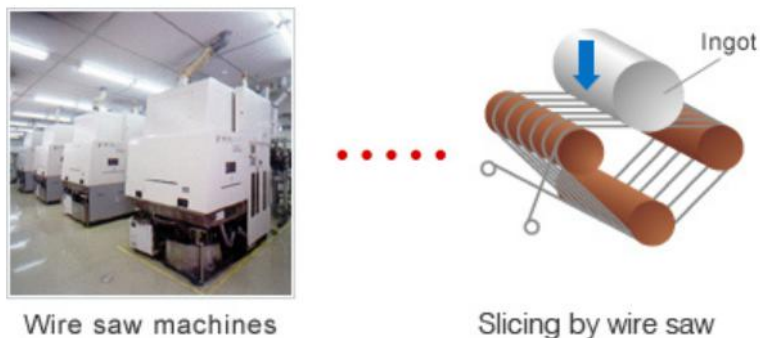
图25: 区熔法拉单晶



资料来源：中晶科技招股书，国信证券经济研究所整理

**步骤二：切片。**单晶硅棒磨成相同直径，然后根据客户要求的电阻率，用内径锯或线锯将晶棒切成约 1mm 厚的薄片，形成晶圆。根据目前的工艺、技术水平，为了降低硅材料的损耗、提高生产效率和表面质量，一般采用线切割方法进行切片。

图26: 半导体硅片制造流程：切片

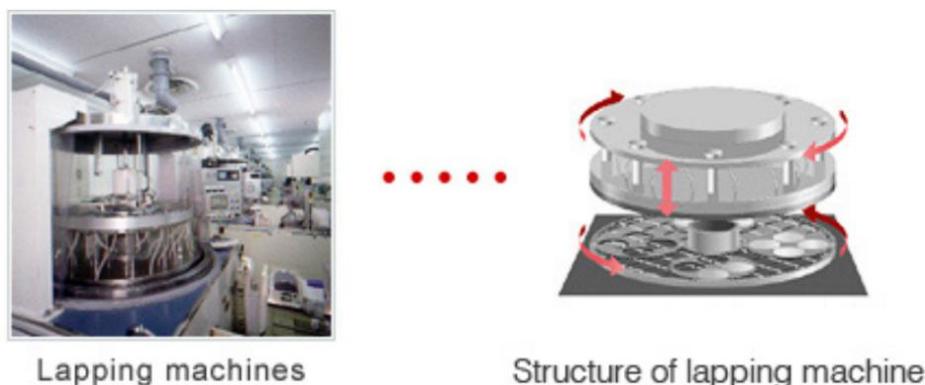


资料来源：SUMCO，国信证券经济研究所整理

**步骤三：倒角。**硅片倒角加工的目的是消除硅片边缘表面经切割加工所产生的的棱角、裂缝、毛刺、崩边或其他的缺陷以及各种边缘表面污染，从而降低硅片边缘表面的粗糙度，增加硅片边缘表面的机械强度、减少颗粒的表面沾污。

**步骤四：研磨。**在研磨机上用磨料将切片抛光到所需的厚度，同时提高表面平整度。研磨的目的是为了去除在切片工序中，硅片表面因切割产生的深度约 20~25um 的表面机械应力损伤层和表面的各种金属离子等杂质污染，并使硅片具有一定的平坦表面。

图27: 半导体硅片制造流程：研磨

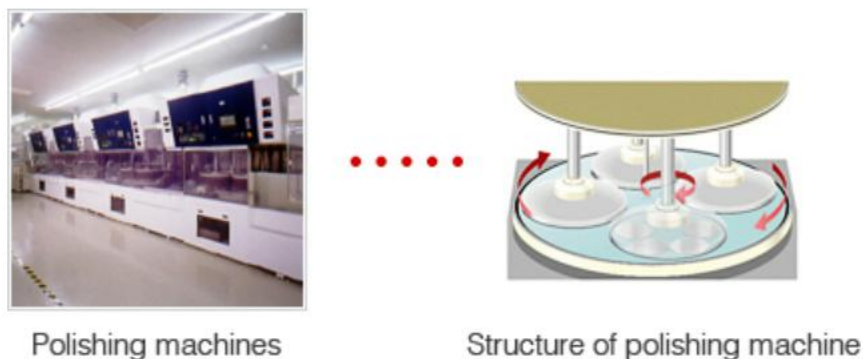


资料来源：SUMCO，国信证券经济研究所整理

**步骤五：蚀刻和抛光。**通过化学蚀刻去除前面步骤对晶圆表面造成的机械损伤，然后采用硅溶胶机械化学抛光法使晶圆表面更加平整和光洁。



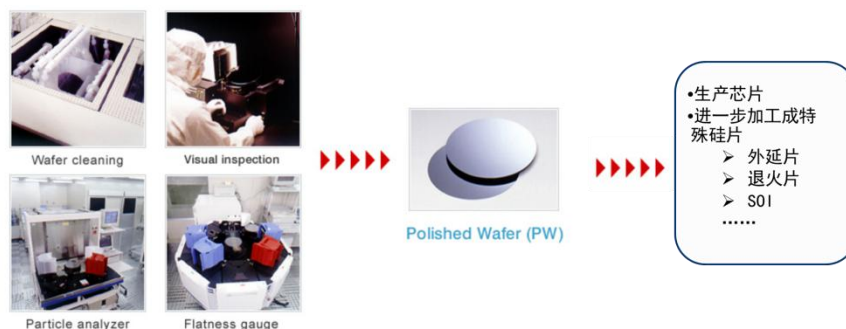
图28：半导体硅片制造流程：抛光



资料来源：SUMCO，国信证券经济研究所整理

**步骤六：清洁和检查。**清洁后，对产品进行严格的质量检查，合格后销售给客户。也可进一步用来制作 SOI、外延片等特殊硅片。

图29：半导体硅片制造流程：清洁和检查



资料来源：SUMCO，国信证券经济研究所整理

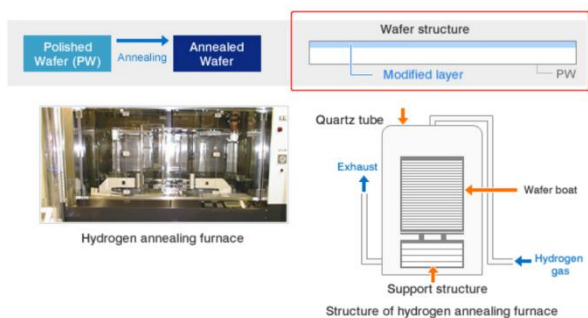
根据掺杂程度不同，半导体硅片可分为轻掺和重掺。重掺硅片的掺杂元素掺入量大，电阻率低，一般用于功率器件等领域产品；轻掺硅片掺杂浓度低，一般用于集成电路领域，技术难度和产品质量要求更高。由于集成电路在全球半导体市场中占比超过 80%，全球对轻掺硅片需求更大。

根据工艺，半导体硅片可分为研磨片、抛光片及基于抛光片制造的特殊硅片外延片、SOI 等。研磨片可用于制造分立器件；轻掺抛光片可用于制造大规模集成电路或作为外延片的衬底材料，重掺抛光片一般用作外延片的衬底材料。相比研磨片，抛光片具有更优的表面平整度和洁净度。

在抛光片的基础上，可以制造出退火片、外延片、SOI 硅片和结隔离硅片。退火片在氢气或氩气环境下对抛光片进行高温热处理，以去除晶圆表面附近的氧气，可以提高表面晶体的完整性。外延片是在抛光片表面形成一层气相生长的单晶硅，可满足需要晶体完整性或不同电阻率的多层结构的需求。SOI 硅片（Silicon-On-Insulator）是在两个抛光片之间插入高电绝缘氧化膜层，可以实现器件的高集成度、低功耗、高速和高可靠性，在活性层表面也可以形成砷或砷的扩散层。结隔离硅片是根据客户的设计，利用曝光、离子注入和热扩散技术在晶圆表面预形成 IC 嵌入层，然后再在上面生长一层外延层。

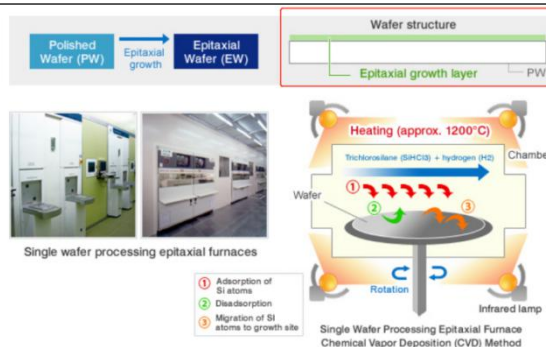


图30: 退火片



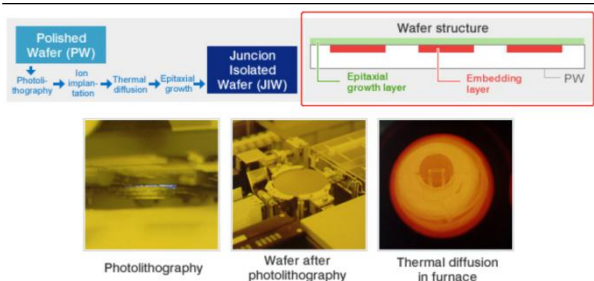
资料来源: SUMCO, 国信证券经济研究所整理

图31: 外延片



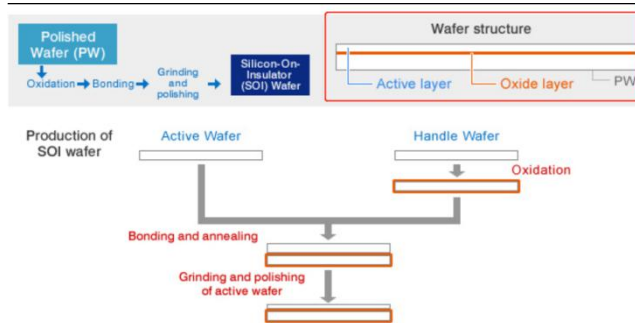
资料来源: SUMCO, 国信证券经济研究所整理

图32: 结隔离硅片



资料来源: SUMCO, 国信证券经济研究所整理

图33: SOI 硅片



资料来源: SUMCO, 国信证券经济研究所整理

应用最广的三类硅片是抛光片、外延片与以 SOI 硅片。抛光片直接用于制作半导体器件，广泛应用于存储芯片与功率器件等，也可作为外延片、SOI 硅片的衬底材料；外延片是由抛光片经过外延生长而形成，常在 CMOS 电路中使用，如通用处理器芯片、图形处理器芯片等，也应用于应用于二极管、IGBT 等功率器件的制造；SOI 硅片是由抛光片经过氧化、键合或离子注入等工艺处理后形成，具备耐高压、耐恶劣环境、低功耗、集成度高等特点，主要应用于智能手机、WiFi 等无线通信设备的射频前端芯片，也应用于功率器件、传感器、硅光子器件等芯片产品，价格是一般硅片的 4-5 倍。

表2: 抛光片、外延片、SOI 片应用对比

硅片种类	特点	主要用途
抛光片	用抛光工艺去除硅片表面的加工损伤层, 降低硅片表面粗糙度, 提高平整度和颗粒度。	轻掺: 主要用于微处理器、存储芯片、数字芯片、电源管理芯片、指纹识别芯片等的制造。8英寸硅抛光片还应用于线宽 0.13um/0.11um 及更大线宽集成电路产品和器件的制造。 重掺: 主要用作硅外延片的衬底, 以及用于制造稳压(隧道击穿)二极管等器件。
外延片	具有比抛光片更低的含氧量、含碳量、更低的缺陷密度, 提高了栅极氧化层的完整性, 改善了沟道中的漏电现象, 降低了器件能耗, 提升了电路可靠性及器件可靠性。	CMOS 电路中如通用处理器芯片、图形处理器芯片等; 二极管、IGBT 等功率器件
SOI 片	可通过绝缘埋层实现全介质隔离, 大幅减少硅片的寄生电容, 改善漏电现象, 消除了门锁效应。特点包括寄生电容小、短沟道效应小、低压低功耗、集成密度高、速度快、工艺简单等	适用于要求耐高压、耐恶劣环境、低功耗、集成度高的芯片上, 如射频前端芯片、功率器件、汽车电子、传感器以及星载芯片等。

资料来源:《集成电路产业全书》, 国信证券经济研究所分析

根据应用场景不同, 半导体硅片可分为正片、假(陪)片。正片用于半导体产品的制造, 假片用来暖机、填充空缺、测试生产设备的工艺状态或某一工艺的质量状况。假片一般由晶棒两侧品质较差部分切割而来, 由于用量巨大, 在符合条件的情况下部分产品会回收再利用, 回收重复利用的硅片称为可再生硅片。据观研网数据, 65nm 制程的晶圆代工厂每 10 片正片需要加 6 片假片, 28nm 及以下制程每 10 片正片则需要加 15-20 片假片。

表3: 半导体硅片的种类和比较

项目	使用目的	使用量 (以正品用量当作 100)	8 英寸价格 (日元)	12 英寸价格 (日元)
正片	成品正片	100	8000	50000~80000
假(陪)片	假(陪)片			
	test 或 flow check	20~100	3000~4000	
可再生硅片	假(陪)片			
	test 或 flow check	20~100	1500~2000	30000~50000

资料来源:《芯片用硅晶片的加工技术》, 国信证券经济研究所整理(价格数据非最新价格)(备注:2022 年 10 月 22 日日元兑人民币汇率:1 日元=0.049 人民币)

## 半导体市场推动硅片市场增长, 大尺寸硅片需求提升

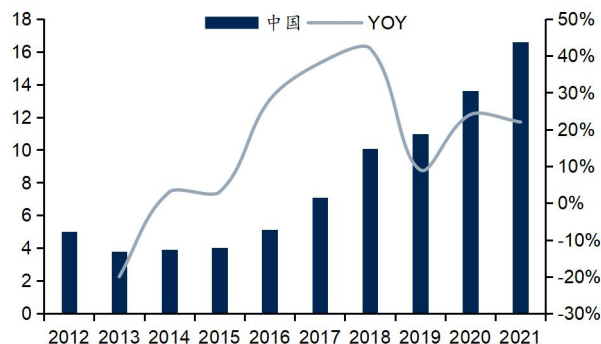
中国半导体硅片市场增速明显。根据 SEMI 数据, 2016-2018 年, 全球半导体硅片市场总体处于上升增速明显, 2018-2020 年小幅回落, 2021 年重拾升势, 全球市场规模 126 亿美元。中国国内半导体硅片市场自 2015 年起迅速上升, 2021 年中国市场规模 16.6 亿美元, 2015-2021 年 CAGR 为 27%, 市场增速明显。

图34: 全球半导体硅片市场规模及增速 (亿美元)



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

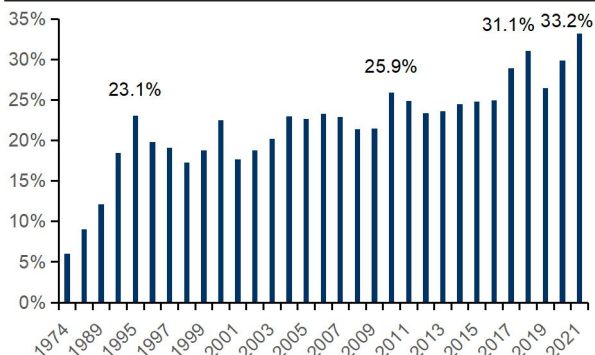
图35: 中国半导体硅片市场规模及增速 (亿美元)



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

**半导体含量提升推动硅片出货面积增加, 2021 年全球硅片出货面积创历史新高。**历史上半导体行业的年均增速高于电子系统整体市场, 主要驱动力是电子系统中使用的半导体的含量不断增加。比如随着全球手机、汽车和个人电脑出货量增长趋于成熟和放缓, 电子系统市场 2011-2021 年的年均复合增长率为 3.5%, 而半导体行业 2011-2021 年的年均复合增长率为 6.5%。根据 IC Insights 的数据, 2021 年电子系统中的半导体含量提高到了 33.2%, 创历史新高, 同时预期终值将超过 40%。在半导体含量推动作用下, 硅片出货面积呈上升趋势, 根据 SEMI 的数据, 2021 年全球硅片出货面积 141.65 亿平方英寸, 创历史新高。

图36: 电子系统中半导体含量提升



资料来源: IC Insights, 国信证券经济研究所整理

图37: 各尺寸半导体硅片需求量 (百万片/月)



资料来源: Omdia, 国信证券经济研究所整理

**集成电路制程缩小推动硅片向大尺寸发展。**半导体硅片通常可以按照尺寸、工艺两种方式进行分类。按照尺寸分类, 主流半导体硅片分为 150mm (6 英寸)、200mm (8 英寸) 与 300mm (12 英寸) 等规格。硅片诞生于 1960 年, 初始为 23mm, 此后逐步向大硅片发展, 2002 年 300mm (12 英寸) 硅片实现量产, 台积电、Intel 等企业仍有 450mm 硅片的研发规划。

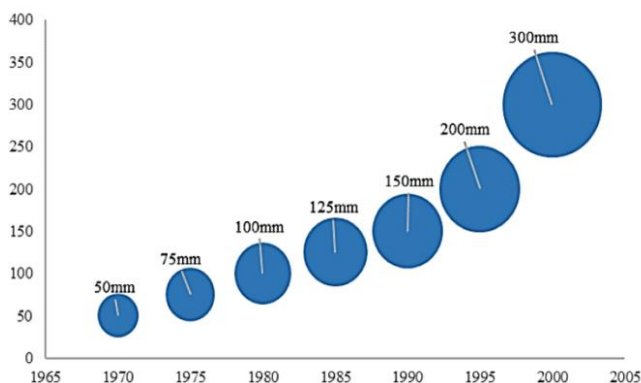
根据摩尔定律, 集成电路上的晶体管每隔 18 个月要翻一倍, 相对应的成本就下降一半, 而大尺寸硅片能够提高单个硅片上集成的芯片数量, 芯片尺寸越小, 硅片尺寸越大, 单个芯片的制造成本越低, 可以显著降低边际成本。因此, 制程的不断缩小推动硅片向大尺寸发展。

表4: 硅片尺寸信息及对应制程

硅片尺寸	硅片尺寸	厚度	面积	重量	对应制程
2 英寸	50.8mm	279um	20.26cm <sup>2</sup>	1.32g	5um
4 英寸	100mm	525um	78.65cm <sup>2</sup>	9.67g	3um-0.5um
6 英寸	150mm	675um	176.72cm <sup>2</sup>	27.82g	0.35um-0.13um
8 英寸	200mm	725um	314.16cm <sup>2</sup>	52.98g	90nm-55nm
12 英寸	300mm	775um	706.21cm <sup>2</sup>	127.62g	28nm-3nm

资料来源:《集成电路产业全书》, 国信证券经济研究所分析

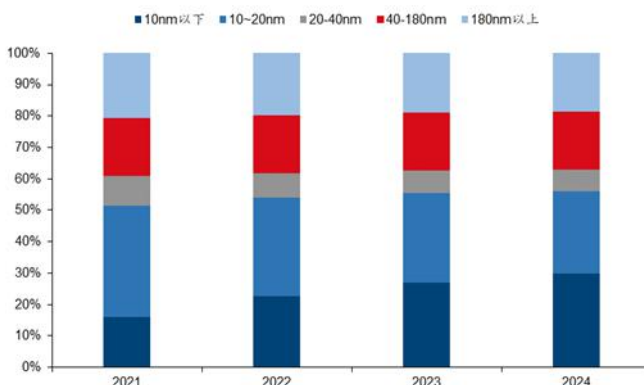
图38: 硅片尺寸进化史



资料来源《芯片制造》, 国信证券经济研究所整理

**先进制程占比上升, 推动 12 英寸芯片需求提升。**根据 IC insight 预测, 2021-2024 年, 全球芯片制造产能中 10nm 以下制程占比迅速上升。2021 年, 10nm 以下制程占比为 16%, 2024 年将上升至 29%, 而先进制程基本是以 12 英寸硅片为主, 先进制程的发展将刺激 12 英寸硅片需求。

图39: 全球芯片制造产能各节点占比变化

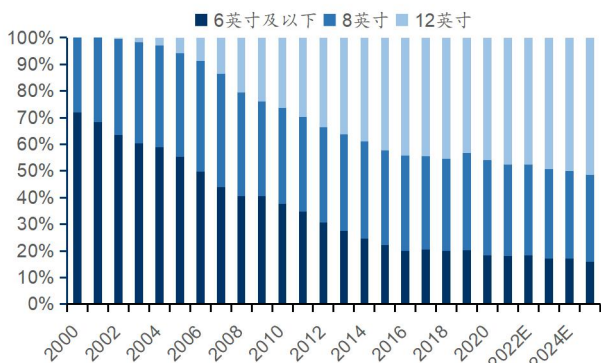


资料来源: IC insights, 国信证券经济研究所整理

**半导体硅片新增需求集中在 8 英寸和 12 英寸, 6 英寸及以下尺寸硅片需求稳定。**根据 Omdia 的数据, 6 英寸及以下尺寸的半导体硅片需求量在 2000 年到 2015 年之间曾下降趋势, 2015 年后基本保持稳定; 12 英寸硅片从 2001 年商业化生产后,

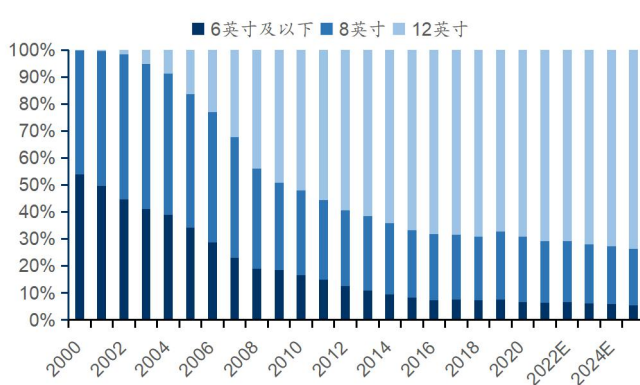
需求量持续攀升；8英寸硅片需求量波动相对较少。Omdia 预计 2021 至 2025 年，8英寸和12英寸半导体硅片需求量将增加，6英寸及以下尺寸硅片需求保持平稳。从出货片数来看，2021年12英寸占比47.7%，8英寸占比34.3%，小尺寸占比18.0%；从出货面积来看，2021年12英寸占比70.9%，8英寸占比22.6%，小尺寸占比6.5%。

图40：半导体各尺寸出货量占比



资料来源：Omdia，国信证券经济研究所整理

图41：半导体各尺寸硅片出货面积占比



资料来源：Omdia，国信证券经济研究所整理

**基于成本考虑，分立器件继续沿用小尺寸，集成电路向大尺寸迁移。**分立器件由于价格偏低，生产厂商对于投资大尺寸产线动力不足，目前仍以6英寸及以下硅片为主。集成电路使用大尺寸硅片带来的经济效益明显，比如12英寸面积是8英寸的2.25倍，可使用率是8英寸的2.5倍左右，单片可产出的芯片数量增加，单个芯片的成本随之降低。若硅片尺寸增大带来的成本节约可以弥补投资大尺寸晶圆制造产线的成本，厂商便有向大尺寸迁移的动力。目前商用的最大半导体硅片尺寸是12英寸，18英寸（450mm）硅片由于工艺和技术难度较大，目前还没有看到量产的可能。

表5：半导体硅片各尺寸对应的制程和半导体产品

半导体硅片尺寸	制程	半导体产品
6英寸及以下	0.35um 及以上	二极管、三极管、晶闸管等各类分立器件
8英寸	90nm~0.35um	传感器芯片、驱动芯片、电源管理芯片、射频芯片等
12英寸	90nm 及以下	CPU、GPU、存储芯片、FPGA、ASIC 等

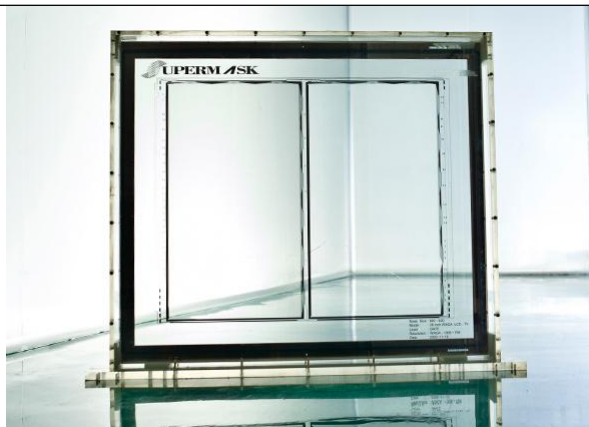
资料来源：沪硅产业招股书，国信证券经济研究所整理



## 2.2 掩膜版：图形转移传送带，光刻复制的蓝本

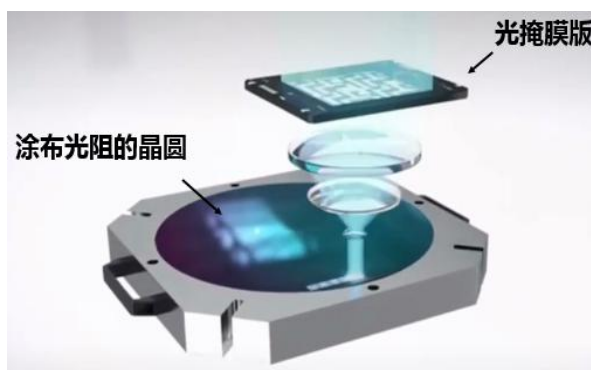
掩膜版是微电子制造过程中的图形转移母版，是半导体行业生产制造过程中重要的关键材料。掩膜版的作用是将设计者的电路图形通过曝光的方式转移到晶圆上，从而实现批量化生产。作为光刻复制图形的基准和蓝本，掩膜版是连接工业设计和工艺制造的关键，掩膜版的精度和质量水平会直接影响最终芯片产品的优品率。以晶圆制造为例，其制造过程需要经过多次曝光工艺，利用掩膜版的曝光掩蔽作用，在半导体晶圆表面形成栅极、源漏极、掺杂窗口、电极接触孔等。

图42：光掩膜外观



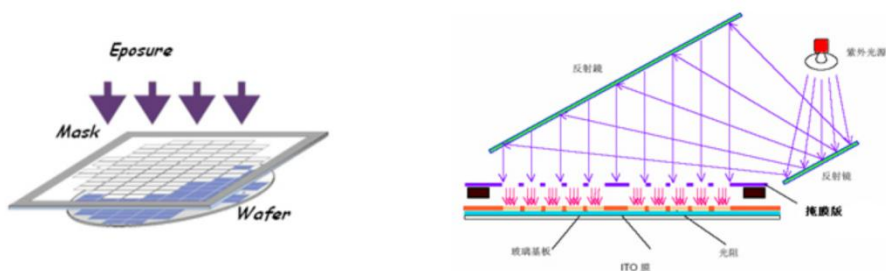
资料来源：清溢光电官网，国信证券经济研究所整理

图43：掩膜版曝光示意图



资料来源：路维光电招股书，国信证券经济研究所整理

图44：掩膜版工作原理示意图

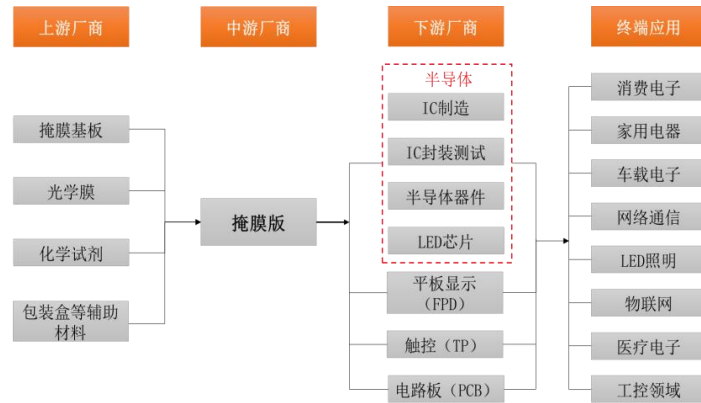


资料来源：路维光电招股说明书，国信证券经济研究所整理

**光掩膜制作对环境要求十分苛刻：**1. 要保证恒温恒湿环境：温度保持  $23 \pm 0.5^\circ\text{C}$ （10级净化房）， $23 \pm 0.3^\circ\text{C}$ （1级净化房），湿度保持  $50 \pm 5\% \text{RH}$ ；2. 要保证高净化空间：大多数区域要求10级净化，局部区域要求1级净化（每立方英尺的空间内，直径大于0.5微米的尘埃颗粒数不能超过1个）。

**在半导体制造产业链中，掩膜版位于中游。**掩膜版的主要原材料包括掩膜基板、光学膜、化学试剂以及包装盒等辅助材料，掩膜版主要应用于平板显示、半导体、触控和电路板的制造过程。平板显示、半导体等中游电子元器件厂商的终端应用主要包括消费电子（电视、手机、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴设备）、家用电器、车载电子、网络通信、LED照明、物联网、医疗电子以及工控等领域。

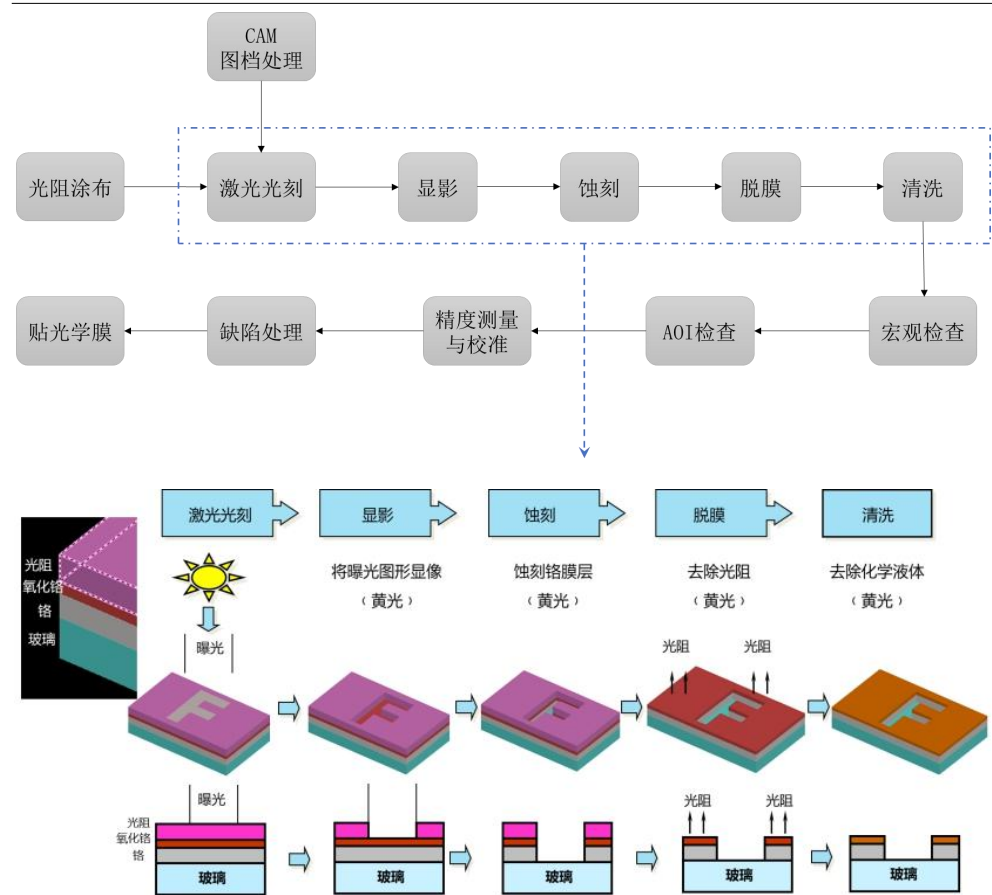
图45: 掩膜版产业链示意图



资料来源：路维光电招股说明书，国信证券经济研究所整理

光掩膜生产工艺流程主要包括 CAM 图档处理、光阻涂布、激光光刻、显影、蚀刻、脱膜、清洗、宏观检查、自动光学检查、精度测量、缺陷处理、贴光学膜等环节。

图46: 掩膜版生产工艺流程



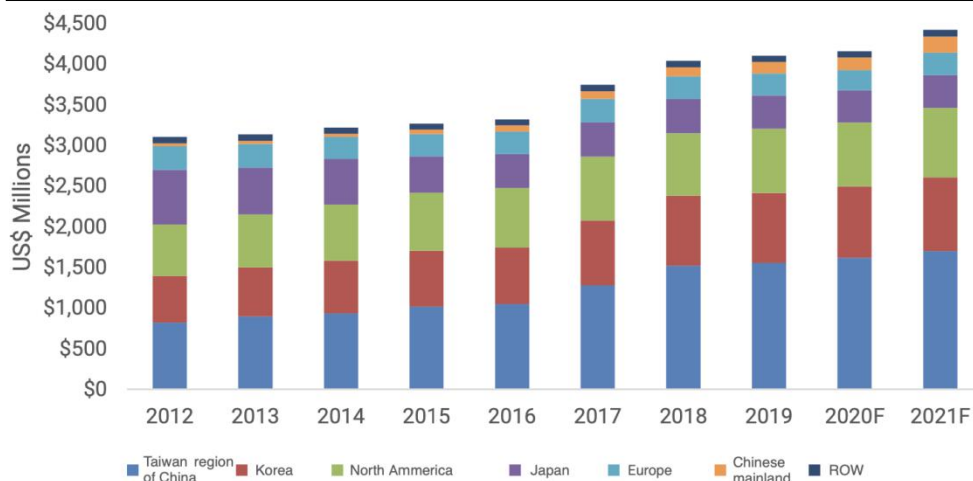
资料来源：路维光电招股说明书，国信证券经济研究所整理

### 全球掩模版市场稳步提升，半导体用光掩模版增长迅猛

全球半导体掩模版市场保持高速发展的态势。根据 SEMI 数据，自 2012 年起，在

经过连续七年的增长后，2019 年全球半导体掩膜版市场规模达到 41 亿美元；SEMI 预计未来全球半导体掩膜版市场将保持稳健增长的态势，2021 年市场规模将超过 44 亿美元。分地区来看，随着国内半导体产业占全球比重的逐步提升，国内半导体掩膜版市场规模也逐步扩大；根据 SEMI 数据，2019 年国内半导体掩膜版市场规模 1.44 亿美元，预计 2021 年将达到 1.95 亿美元 (CAGR: 16.32%)。

图47: 全球半导体掩膜版市场规模及地区分布 (百万美元)

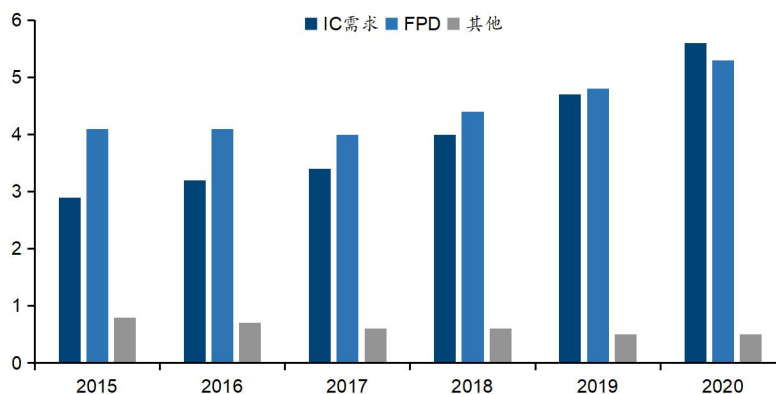


资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

半导体掩膜版的技术更新主要体现在图形尺寸、精度及制造技术等方面。半导体技术节点由 130nm、100nm、90nm、65nm 等逐步发展到 28nm、14nm、7nm、5nm 等；半导体掩膜版也从激光直写光刻、湿法制程、光学检测等逐步发展为电子束光刻、干法制程、电子显微检测。同时，相移掩膜技术 (PSM)、邻近光学效应修正 (OPC) 技术等也越来越多的应用于先进制程半导体掩膜版制造领域。

**2020 年半导体光掩膜版需求首次超越 FPD 光掩膜版需求量。**根据智研咨询数据，从光掩膜版需求量来看，IC 用光掩膜玻璃基板需求从 2015 年的 2.9 万平方米增长到 2020 年的 5.6 万平方米，FPD 光掩膜玻璃基板需求从 2015 年的 4.1 万平方米增长到 2020 年的 5.3 万平方米，IC 用光掩膜版首次超越 FPD (平板显示) 光掩膜版需求量。

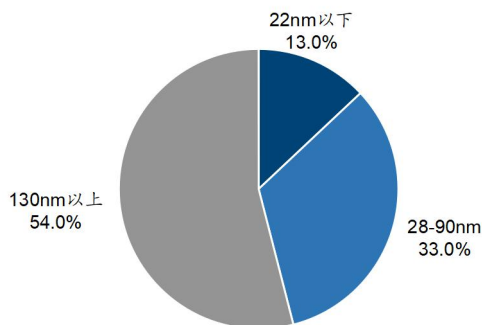
图48: 2015-2020 年中国光掩膜版需求量分布 (万平方米)



资料来源: 智研咨询, 国信证券经济研究所整理

半导体掩膜版以成熟制程为主，未来先进制程占比不断上升。整体来看，不同制程半导体掩膜版占比中，130nm 以上制程占比 54%，是目前主流制程；28-90nm 制程占比 33%，22nm 以下制程占比 13%，长期来看，随着先进制程不断发展，半导体掩膜版在先进制程占比会不断提升。

图49：不同制程半导体掩膜版占比



资料来源：SEMI，国信证券经济研究所整理

### 行业竞争格局：美国、日韩掩膜版厂商处于领先地位

掩膜版行业的主要厂商有美国的福尼克斯及其韩国子公司 PKL，韩国的 LG-IT，日本的 SKE、HOYA、Toppan、DNP，中国的台湾光罩、清溢光电、路维光电。其中，LG-IT 和 SKE 的掩膜版产品主要布局在平板显示掩膜版领域，均拥有 G11 掩膜版生产线；Toppan 和台湾光罩掩膜版产品主要布局在半导体掩膜版领域；福尼克斯、DNP、HOYA 的掩膜版产品同时布局在平板显示掩膜版领域和半导体掩膜版领域，均拥有 G11 掩膜版生产线；清溢光电和路维光电的掩膜版产品种类多样，应用领域广泛，包括平板显示掩膜版、半导体掩膜版、触控掩膜版和电路板掩膜版等，其中路维光电拥有 G11 掩膜版生产线。

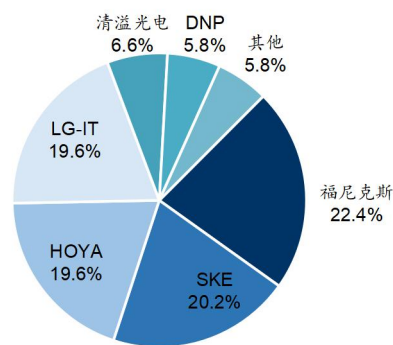
表6: 掩膜版行业主要厂商

掩膜版行业公司	公司简介
福尼克斯	福尼克斯成立于1969年,于1987年在美国纳斯达克市场(NASDAQ)上市,股票代码PLAB。福尼克斯目前在全球范围内拥有十一家工厂,主要产品为集成电路和平板显示用掩膜版。
PKL	PKL成立于1995年,主要生产半导体和平板显示用掩膜版。PKL于2005年被福尼克斯(Photronics)收购,成为其子公司。
丰创光罩	合肥丰创光罩有限公司成立于2018年,为福尼克斯的子公司,主要生产平板显示掩膜版。
LG-IT	LG-IT为韩国LG集团子公司,成立于1970年,于2008年在韩国证券交易所上市,股票代码011070。LG-IT主要为汽车,移动,物联网,显示器,半导体,LED等行业开发关键材料和组件,其产品包括摄像头模组、掩膜版和胶带基材等。
SKE	SKE成立于2001年,由SHASHIN KAGAKU Co., LTD的电子部门拆分而来,于2003年在东京证券交易所上市,股票代码6677。SKE的主要产品为平板显示用掩膜版,拥有G10和G11掩膜版生产线。除掩膜版外,SKE的产品还包括印刷电子、射频识别产品和医疗电子。
HOYA	HOYA成立于1941年,于1961年在东京证券交易所上市,股票代码7741。HOYA是一家专业生产光学玻璃的制造商,主要应用于信息技术和医疗保健领域,产品涵盖眼镜、医用内窥镜、眼内透镜、光学透镜以及电子器件(包括半导体掩膜版及其基板、平板显示用掩膜版以及硬盘用玻璃磁盘)。
Toppan	Toppan成立于1908年,于1949年在东京证券交易所上市,股票代码7911。Toppan是一家多元化的大型集团公司,其业务分为以下八个模块:内容创作、安防解决方案、营销传播、纸质包装、阻隔薄膜、装饰材料、显示元器件(彩色滤光片、金属掩膜版等)以及半导体解决方案(包括半导体用掩膜版、半导体封装等)。
DNP	DNP成立于1876年,于1949年在东京证券交易所上市,股票代码7912。DNP的业务领域主要分为四部分:一是信息沟通(印刷出版业务、营销、信息安全等),二是包装材料(食品包装、装饰材料、锂电池包装等),三是电子产品(彩色滤光片、半导体用掩膜版、光学膜等),四是饮料业务。
台湾光罩	台湾光罩成立于1988年,于1995年在中国台湾证券交易所上市,股票代码2338。公司的主要产品为IC用光罩,目前可以量产0.18、0.15、0.11及0.09微米的光罩。
清溢光电	清溢光电成立于1997年,于2019年在上交所科创板上市,股票代码688138。清溢光电主要从事掩膜版的研发、设计、生产和销售业务,产品主要应用于平板显示、半导体芯片、触控、电路板等行业。
路维光电	路维光电成立于1997年,致力于掩膜版的研发、生产和销售,产品主要用于平板显示、半导体、触控和电路板等行业。

资料来源:公司招股说明书,国信证券经济研究所整理

在平板显示掩膜版市场,美国、日本、韩国的掩膜版厂商处于垄断地位。根据Omdia数据,2020年全球各大掩膜版厂商平板显示掩膜版的销售金额前五名分别为福尼克斯、SKE、HOYA、LG-IT和清溢光电,前五名掩膜版厂商的合计销售额占全球平板显示用掩膜版销售额的比例约为88%。根据Omdia,2020年路维光电平板显示掩膜版市场份额位列全球第八,国内第二。

图50: 2020年平板显示掩膜版市场份额



资料来源:Omdia,国信证券经济研究所整理

在半导体领域,半导体掩膜版的主要参与者为晶圆厂自行配套的掩膜版工厂和独立第三方掩膜版生产商。由于用于芯片制造的掩膜版涉及各家晶圆制造厂的技术机密,因此晶圆制造厂先进制程(45nm以下)所用的掩膜版大部分由晶圆厂自己的专业工厂生产,但对于45nm以上等比较成熟的制程所用的标准化程度更高的掩膜版,晶圆厂出于成本的考虑,更倾向于向独立第三方掩膜版厂商进行采购。根据SEMI数据,2019年在半导体芯片掩膜版市场,晶圆厂自行配套的掩膜版工厂占据65%的份额;在独立第三方掩膜版市场,半导体芯片掩膜版技术主要由美国



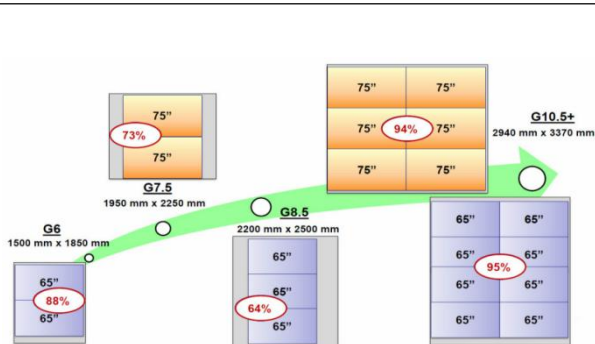
福尼克斯、日本 DNP 和 Toppan 掌握，市场集中度较高。

### 未来发展方向：掩膜版趋向大尺寸和高精度

FPD 掩膜版趋向大尺寸方向。近几年面板厂商积极投资与扩产高世代产线，面板尺寸的增大带动掩膜版朝大尺寸化方向发展，同时带动大尺寸掩膜版的需求增长。面板的世代数按照产线所应用的玻璃基板的尺寸划分，面板代数越高，玻璃基板尺寸越大，切割的屏幕数目越多，利用率和效益就越高。55 英寸及以上显示产品的需求增加引领全球平板显示产业向 8+代线和 10+代线迈进，8.5 代线可高效切割 32 寸、48 寸、55 寸电视，8.6 代线可高效切割 50 寸、58 寸电视，10.5 代线可高效切割 65 寸、75 寸电视。

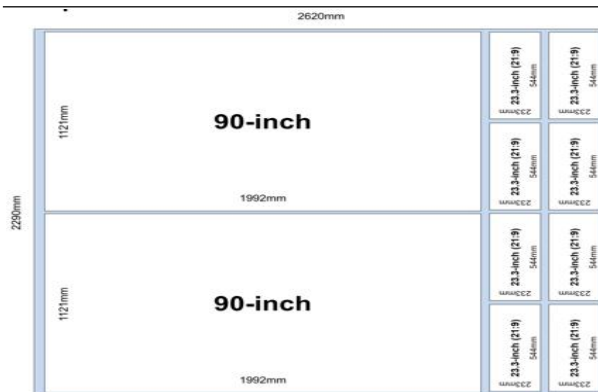
除此之外，还可以采用套切等技术，生产出尺寸差异化的产品，后续可根据市场需求灵活调整。举例来说，8.5 代线切割 65 寸电视的效率为 64%，但是可以采用 66 寸+32 寸电视套切，实现 94%的切割效率；8.6 代线切割 90 寸电视的效率为 74%，但是可以采用 90 寸+23.3 寸电视套切，实现 91%的切割效率；10.5 代线切割 65 寸、75 寸电视都可以达到 90%以上的切割效率。

图51: 65 寸及 75 寸面板切割效率示意图



资料来源：路维光电招股说明书，国信证券经济研究所整理

图52: 90 寸及 23.3 寸面板切割效率示意图



资料来源：路维光电招股说明书，国信证券经济研究所整理

FPD 掩膜版趋向高精度方向。超高清视频产业发展前景广阔，带动掩膜版朝着高精细化的方向发展。《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》指出：“到 2022 年，我国超高清视频产业总体规模超过 4 万亿元、4K 产业生态体系基本完善，8K 关键技术产品和产业化取得突破。8K 电视终端销量占电视总销量的比例超过 5%，同时超高清视频用户数达到 2 亿”。掩膜版作为平板显示制造过程的关键材料，对面板产品的精度起决定性的作用，这意味着高清化对掩膜版的精度提出更高要求。随着平板显示解析度不断提高，TFT 半导体主动层材料已逐步采用 LTPS/Oxide 技术，并朝着 LTPO（低温多晶氧化物）等新技术演变。对于掩膜版的配套技术要求，主要体现在曝光分辨率（最小线宽线缝）、最小孔或方块、CD 均匀性以及套合精度的不断提升。

**图53: 平板显示掩膜版精度发展趋势**

Specification	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Panel resolution (ppi)	~450 ppi		450-650 ppi			650-850 ppi		>850 ppi		
Semiconductor	LTPS/Oxide		LTPS			LTPS/LTPO		LTPS/LTPO		
Exposure resolution (L/S)	2.0 $\mu\text{m}$		1.5 $\mu\text{m}$			1.0-1.2 $\mu\text{m}$		~1.0 $\mu\text{m}$		
Minimum via	2.5 $\mu\text{m}$		2.0 $\mu\text{m}$			1.5-1.7 $\mu\text{m}$		~1.4 $\mu\text{m}$		
CD uniformity	$\pm 0.2 \mu\text{m}$		$\pm 0.15 \mu\text{m}$			$\pm 0.12 \mu\text{m}$		$\pm 0.1 \mu\text{m}$		
Overlay	$\pm 0.65-0.5 \mu\text{m}$		$\pm 0.5-0.3 \mu\text{m}$			$\pm 0.3-0.28 \mu\text{m}$		$\pm 0.25 \mu\text{m}$		
Status	MP		MP			In development		TBD?		

资料来源: Omdia, 国信证券经济研究所整理

半导体领域, 掩膜版技术更新主要体现在图形尺寸、精度及制造技术等方面。以掩膜版最小图形尺寸为例, 180nm 制程节点半导体产品所对应的掩膜版最小图形尺寸约为 750nm, 65nm 制程节点产品对应约 260nm, 28nm 制程节点产品对应约 120nm。可以看出, 半导体掩膜版图形尺寸及精度随着半导体技术节点的演化而逐步提升, 目前主流制程在 100-400nm 工艺区间。

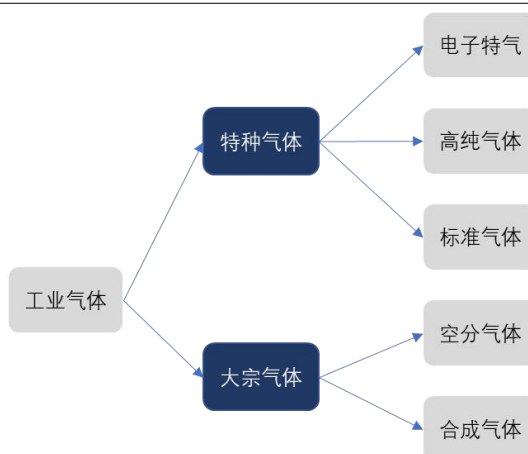
掩膜版精度的提升, 主要表现为对基板材料和生产工艺的进一步升级。在基板材料上, 石英基板与苏打基板相比, 具有高透过率、高平坦度、低膨胀系数等优点, 通常应用于对产品图形精度要求较高的行业, 因此基板材料逐渐由苏打基板转为石英基板。生产工艺方面, 随着集成电路技术节点推动, 对于掩膜版 CD 精度、TP 精度、套合精度控制、缺陷管控等环节提出了更高的要求。

## 2.3 特种气体：制造工艺不可或缺的原材，产品需求走向高端化

工业气体是现代工业的基础原材料，在国民经济中有着重要地位和作用。按制备方式和应用领域的不同，工业气体可分为大宗气体和特种气体。

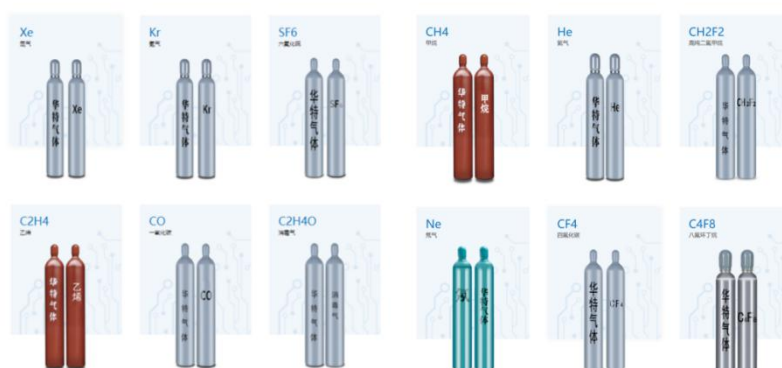
- ◆ 大宗气体根据制备方式的不同可分为空分气体和合成气体（空分气体是应用低温原理从空气中分离出组分的气体，合成气体是指由两种或两种以上的物质人工合成的气体），通常指纯度要求低于 5N（N 为 Nine 简写，5N 表示小数点后 5 个 9，即 0.99999），产销量大的工业气体。
- ◆ 特种气体指被应用于特定领域，对纯度、品种、性质有特殊要求的工业气体，根据具体应用不同可分为电子特气、高纯气体和标准气体，广泛应用于集成电路、显示面板、光伏能源、光纤光缆、新能源汽车、航空航天、环保、医疗等领域。

图54：工业气体分类



资料来源：金宏气体招股书，国信证券经济研究所整理

图55：特种气体产品



资料来源：华特气体官网，国信证券经济研究所整理

**电子特气是市场规模占比最高的特种气体。**电子特气是纯度和质量稳定性最高要求最高的特种气体，纯度一般在 6N 以上。特种气体按应用领域分类可分为电子特气、医疗气体、标准气体、激光气体、食品气体、电光源气体等，电子特气在其中占比超过 60%。电子特气广泛应用于集成电路制造领域和半导体照明领域，其中集成电路制造中主要用于硅片制造、氧化、离子注入、CVD、刻蚀等环节，半导体照明中主要用于外延片制造和刻蚀环节。

表7: 电子特气在半导体中应用

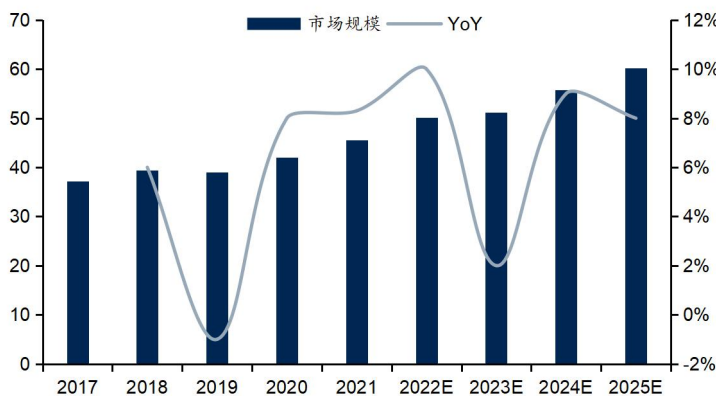
半导体领域	应用工序	所需气体	作用
集成电路	硅片制造	HCl	氧化
		H <sub>2</sub>	还原
		Ar	维持惰性隔绝环境，避免气体杂质留存
	氧化	Cl <sub>2</sub> 、HCl、三氯乙烷（TCA）或二氯乙烯（DCE）	控制离子侵入氧化层，去除多余的金属杂质，清洗用途
	离子注入	三价掺杂气体：B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 、BBr <sub>3</sub> 、BF <sub>3</sub> 等	P 型半导体的掺杂
		五价掺杂气体：PH <sub>3</sub> 、POCl <sub>3</sub> 、AsH <sub>3</sub> 、SbCl <sub>5</sub> 等	N 型半导体的掺杂
	CVD	SiH <sub>4</sub> 、SiHCl <sub>2</sub> 、SiHCl <sub>4</sub> 、SiCl <sub>4</sub> 、TEOS、NH <sub>3</sub> 、N <sub>2</sub> O、WF <sub>6</sub> 、H <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 、NF <sub>3</sub> 等	薄膜沉积
	刻蚀	CF <sub>4</sub> 、SF <sub>4</sub> 、C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub>	刻蚀
		氟基（Cl <sub>2</sub> ）和溴基（Br <sub>2</sub> 、HBr）气体	改进气体、提高各向异性和选择性
		CCl <sub>4</sub> 、Cl <sub>2</sub> 、BCl <sub>3</sub> 等	铝和金属复合层的刻蚀
半导体照明	外延片制造	H <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub>	载气
		6N 以上高纯度的 V 族氢化物（如 NH <sub>3</sub> 、PH <sub>3</sub> 、AsH <sub>3</sub> ）	反应气
	刻蚀	BCl <sub>3</sub> 、Cl <sub>2</sub> 等	刻蚀

资料来源：《集成电路产业全书》，国信证券经济研究所分析

## 国内电子特气市场高速增长，在集成电路中占比最高

**全球电子特气市场稳步扩大。**根据 TECHCET 数据，2021 年全球电子特气市场规模约 45.4 亿美元，预计 2022 年将达到 50 亿美元，预计 2025 年将达到 60.2 亿美元，2017-2025 年 CAGR 值为 6.2%，全球电子特气市场逐年扩增。

图56: 2017-2025 年全球电子特气市场规模及增速（亿美元）



资料来源：TEHCET，国信证券经济研究所整理

中国电子特气市场呈现高速增长的状态。根据中国半导体工业协会和 SEMI 数据，2021 年中国电子特气市场规模约 196 亿元，预计 2022 年将达到 220.8 亿元，2025 年达到 316.6 亿元，2016-2025 年 CAGR 值为 14.2%，主要原因是下游行业的高速发展加大企业对电子特气的需求，而国家政策一直在大力发展我国半导体产业，在政策利好与需求升级的双轮驱动下，中国电子特气市场发展迅速。

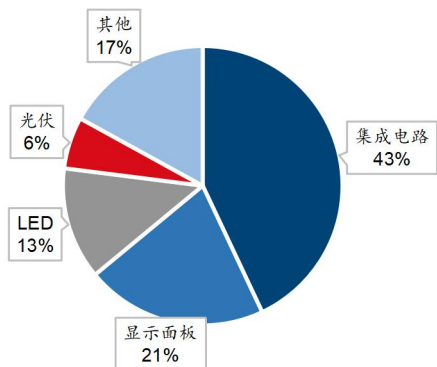
图57: 2010-2020 中国电子特气市场规模及增速（亿元）



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

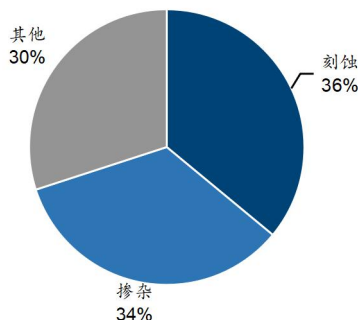
下游应用中，电子特气在集成电路中占比最高。根据亿渡数据，应用于集成电路的电子特气占比约为 43%，是电子特气占比最高的应用，此外，用于显示面板占比 21%，LED 占比 13%，光伏 6%。集成电路中用于刻蚀和掺杂的电子特气比例最高，分别占比 36%和 34%，主要系当前制程刻蚀环节以干法刻蚀为主，电子特气是主要刻蚀剂；掺杂环节电子特气是提供掺杂元素的主要掺杂剂，所以占比较高。

图58: 电子特气在集成电路中占比最高



资料来源: 亿渡, 国信证券经济研究所整理

图59: 集成电路中电子特气应用于刻蚀和掺杂较多



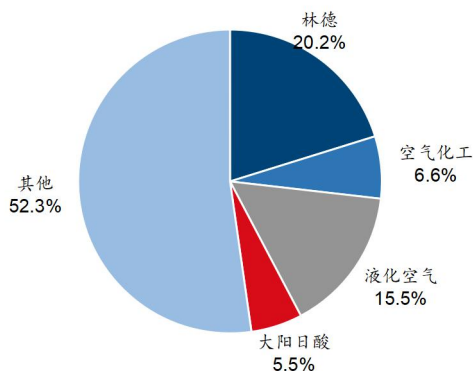
资料来源: 亿渡, 国信证券经济研究所整理

### 行业竞争格局：高端气体被国外巨头垄断，国产替代需求提升

中国电子特气市场被国外气体巨头垄断。市场竞争方面，全球电子特气市场规模占比最高的是德国林德、法国液化空气、美国空气化工和日本大阳日酸四家公司，2020 年分别占比 20.2%、15.5%、6.6%、5.5%，共 47.7%。中国电子特气市场方面也由四家公司垄断，市场份额分别为空气化工 24.8%、林德 22.6%、液化空气 22.3%、大阳日酸 16.1%、共 85.8%。

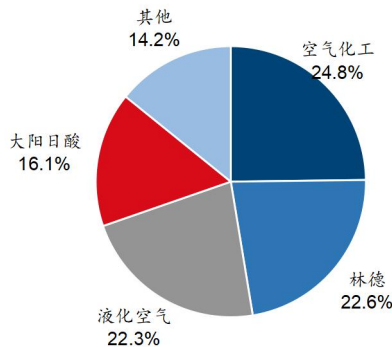


图60: 2020 年全球电子特气市场分布



资料来源: 亿渡, 国信证券经济研究所整理

图61: 2020 中国电子特气市场分布



资料来源: 亿渡, 国信证券经济研究所整理

**国产特种气体主要劣势在高端气体领域落后于国外。**目前国产特种气体产品主要集中于在中低端产品市场, 在集成电路制造应用更广的高端特气市场, 国产厂商存在产品品类不齐全, 品种纯度不高等问题, 因此国产电子特气主要集中于清洗和部分蚀刻、光刻低精度环节, 对掺杂、沉积以及其他刻蚀、光刻的高精度环节, 主要依赖海外进口。

**国产特种气体具备运输优势和价格优势。**特种气体属于危险化学品, 对于产品的包装和运输有很高要求, 一旦发生泄漏会引起严重的后果, 因此进口特种气体存在多种不便。如国家进出口管制、交付周期长、容器规格要求高、运输不便、售后困难等。而国产特种气体不存在进出口管制问题, 运输和售后也更为便利。价格方面国产特气相较于国外更低, 约为 60%-80%, 有助于下游企业降低生产成本。

**国家政策大力扶持, 助力特种气体国产化。**从 2009 年开始, 国家不断出台新的政策法规, 来支持工业气体行业的发展, 重点支持特种气体, 尤其是应用于集成电路的电子级特种气体的相关研发和产业化。进入十四五后, 中国工业气体工业协会和工信部先后颁布了《中国工业气体“十四五”发展指南》和《“十四五”原材料工业发展规划》, 进一步助力特种气体的国产替代发展。

表8: 工业气体行业相关支持政策

政策法规	颁布年份	主要内容
《国家火炬计划优先发展技术领域》	2009	鼓励发展工业排放温室气体的减排技术与设备、碳减排及碳转化利用技术、大型高效空分设备及关键装置、制氧及氢气回收设备
《高新技术企业认定管理办法》国科发火(2016)32号	2016	把“超净高纯试剂及特种(电子)气体”、“天然气制氢技术”、“超高纯度氢的制备技术”、“废弃燃气回收利用技术”等转化技术列为国家重点支持的高新技术领域。
《新材料产业发展指南》	2016	加快高纯特种电子气体研发及产业化, 解决大规模集成电路材料制约。加快电子化学品高饱和度光刻胶、超薄液晶玻璃基板等批量生产工艺优化。
《重点新材料首批次应用示范指导目录(2019版)》	2019	将用于集成电路和新型显示的电子气体的特种气体: 高纯氯气、三氯氢硅、锆烷、氯化氢、氧化亚氮、四氯化硅等列为重点新材料。
《中国工业气体“十四五”发展指南》	2021	加快发展特种气体、电子气体、氢能、食药气体等产品及相关装备、分析仪器设备, 鼓励企业从生产型向生产服务型转变。引导企业兼并重组, 提高生产效率和盈利能力。
《“十四五”原材料工业发展规划》	2021	推动高纯/超高纯化学品及工业特种气体等新产品研发; 围绕集成电路、信息通信、能源产业等重点应用领域, 攻克工业气体、储氢材料等一批关键材料。

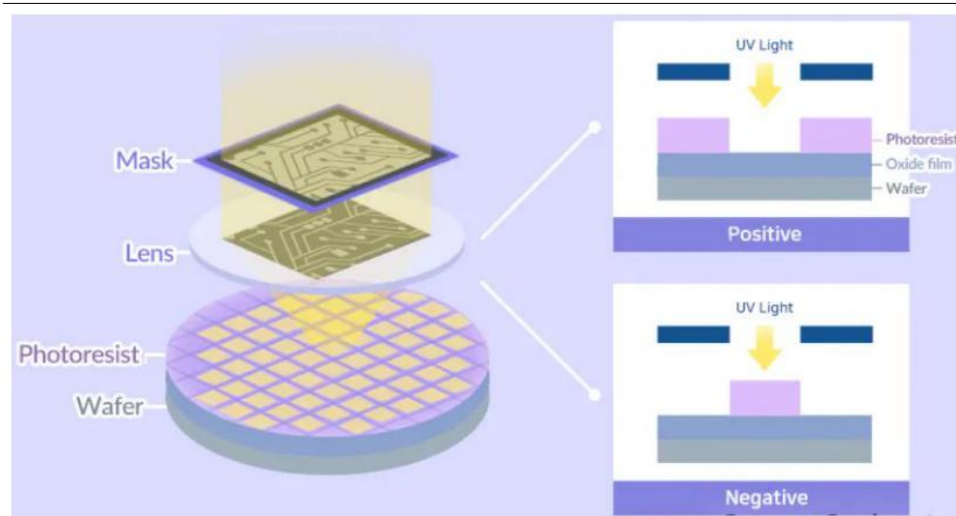
资料来源: 科技部, 财政部, 工信部, 中国工业气体工业协会等, 国信证券经济研究所整理

## 2.4 光刻胶：集成电路制造之纽带，光刻刻蚀衔接链

光刻胶是半导体制造光刻工艺的关键材料。光刻胶为利用光化学反应进行微细加工图形转移的媒体，由成膜剂、光敏剂、溶剂和添加剂等主要成分组成的对光敏感的感光材料，被广泛应用于光电信息产业的微细图形线路的加工制作，是微细加工技术的关键性材料。

光刻胶按其形成的图像分类有正性、负性两大类。在光刻胶工艺过程中，涂层曝光、显影后，曝光部分被溶解，未曝光部分留下来，该涂层材料为正性光刻胶。如果曝光部分被保留下来，而未曝光被溶解，该涂层材料为负性光刻胶。

图62：正胶和负胶形成图案方式不同



资料来源：三星电子，国信证券经济研究所整理

光刻胶成分主要包括溶剂、光引发剂、成膜树脂和添加剂。其中溶剂主要起溶解作用，占比 50%-90%；光引发剂是核心部分，在特定光辐射能下回产生化学反应，占比 1%-6%；成膜树脂起粘合作用，占比 10%-40%；添加剂分为单体和助剂，主要对光化学反应和整体性能起调节作用，占比小于 1%。

表9：光刻胶主要成分

光刻胶成分	含量	作用
溶剂	50%-90%	溶液是容量最大的成分，由于光引发剂和添加剂都是固态物质，为了方便均匀的涂抹在器件表面，要将他们加入溶剂进行溶解，形成液态物质，且使之具有良好的流动性
光引发剂	1%-6%	光引发剂是核心部分，在特定波长的光辐射能下会产生光化学反应，改变成膜树脂在显影液中的溶解度
成膜树脂	10%-40%	树脂是一种惰性的聚合物基质，是用来将其他材料聚合在一起的粘合剂
添加剂（单体、助剂）	<1%	单体对光引发剂的光化学反应有调节作用；助剂是根据不同用途添加的颜料、分散剂等，用于调节光刻胶整体性能

资料来源：晶瑞电材公告，国信证券经济研究所整理

光刻胶按照用途主要分为半导体用光刻胶、平板显示用光刻胶和 PCB 光刻胶三类。自 1959 年被发明以来就应用于半导体产业，是半导体工业最核心的工艺材料之一；随后光刻胶被改进运用到印制电路板的制造工艺，成为 PCB 生产的重要材料；

二十世纪 90 年代，光刻胶又被运用到平板显示的加工制作，对平板显示面板的大尺寸化、高精细化、彩色化起到了重要的推动作用。

不同品类半导体用光刻胶应用于不同制程节点。光刻胶根据对应波长，主要品类分为紫外光谱（300-450nm）、g-line（436nm）、i-line（365nm）、KrF（248nm）、ArF（193nm）和 EUV（13.5nm）。目前 g-line、i-line 广泛应用于 0.5um 以上和 0.5-0.35um 制程，KrF 多应用于 0.25-0.13um，ArF 应用于 130-7nm，EUV 应用于 7nm 及以下。

表10: 光刻胶按照用途分为半导体用光刻胶、平板显示用光刻胶和 PCB 光刻胶

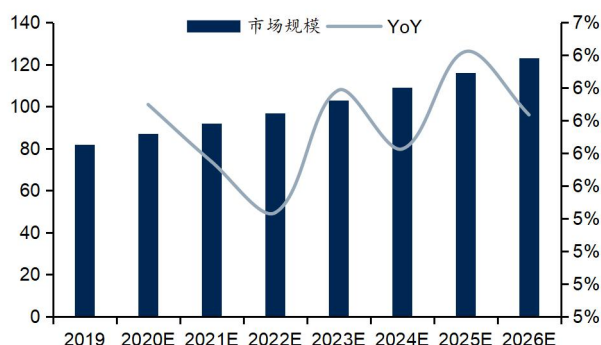
光刻胶类别	曝光波长	主要应用
半导体用光刻胶	G-line	0.5um 以上
	I-line	0.5um-0.35um
	KrF	250nm-130nm
	ArF	130nm-65nm
	ArFi	65nm-7nm
	EUV	7nm 以下
平板显示用光刻胶	彩色/黑色光刻胶	用于制备彩色滤光片
	LCP/TP 衬垫料光刻胶	用于使 LCD 两个玻璃基板之间的液晶材料厚度保持恒定
	TFT-LCD 中 Array 用光刻胶	加工液晶面板前段 Array 制程中的微细图形电极
	干膜光刻胶	微细图形加工
PCB 光刻胶	湿膜光刻胶	微细图形加工
	光成像阻焊油墨	微细图形加工

资料来源：晶瑞电材招股说明书，国信证券经济研究所整理

## 光刻胶市场规模稳定扩增，细分市场需求趋向于高端化

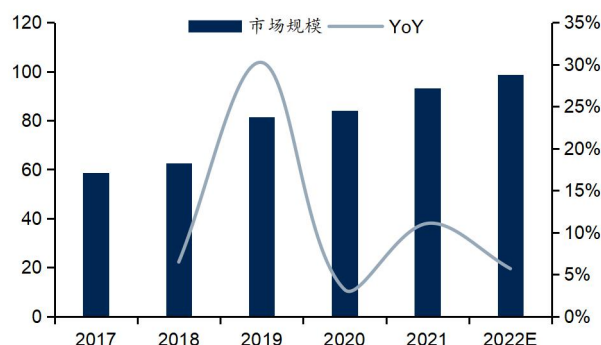
全球光刻胶市场与国内光刻胶市场稳定扩增。根据 reportlinker 数据，2019 年全球光刻胶市场规模为 82 亿美元，预计 2021 年市场规模约 92 亿美元，预计 2026 年将达到 123 亿美元，2019-2026 年 CAGR 值为 5.9%。根据中商情报网数据，2017 年中国光刻胶市场规模为 58.7 亿元，2021 年中国光刻胶市场规模为 93.3 亿元，预计 2022 年达到 98.7 亿元，2017-2022CAGR 值为 10.9%，保持稳定增长。

图63: 全球光刻胶市场规模及增速（亿美元）



资料来源：reportlinker，国信证券经济研究所整理

图64: 中国光刻胶市场规模及增速（亿元）

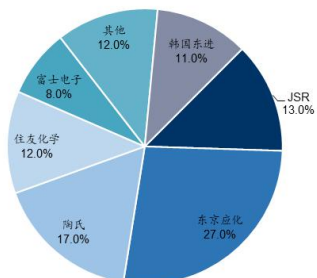


资料来源：中商情报网，国信证券经济研究所整理

光刻胶细分市场中，KrF、ArF 市场占比最高。截至 2021 年，KrF、ArF、ArFi 市场规模为 6.9 亿美元、1.96 亿美元和 7.59 亿美元，市场占比 34.7%、9.9%和 38.2%；g&i line 光刻胶市场 2.92 亿美元，市场占比 14.7%；EUV 光刻胶市场为 0.51 亿

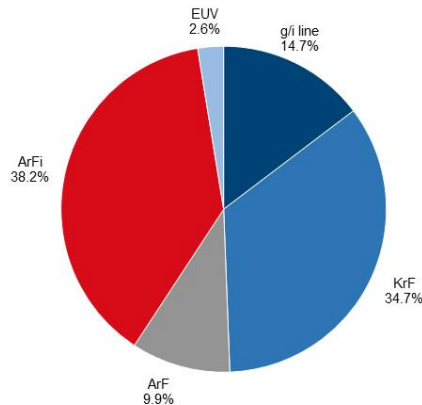
美元，市场占比 2.6%，KrF、ArF 光刻胶市场占比最高，覆盖了 250nm-7nm 的绝大部分制程。

图 65: 2021 年全球光刻胶市场份额分布



资料来源：华经产业研究院，国信证券经济研究所整理

图 66: 2021 年全球光刻胶细分市场分布

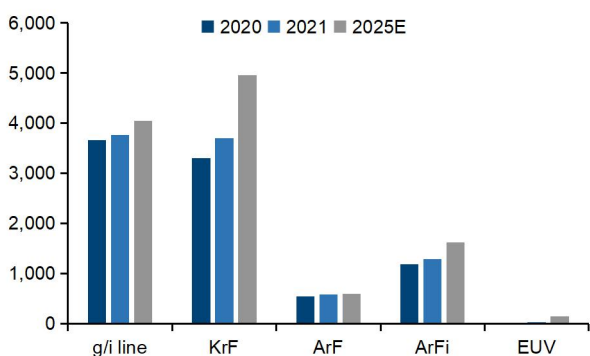


资料来源：TECHCET，国信证券经济研究所整理

**出货量 EUV 光刻胶 CAGR 增速最快，KrF、ArFi 保持高增速。**根据 TECHCET 数据，2020 年 g&i line、KrF、ArF、ArFi、EUV 光刻胶出货量分别为 3658 千升、3307 千升、549 千升、1190 千升、18 千升，预计到 2025 年将分别增长至 4048 千升、4965 千升、602 千升、1630 千升、145 千升，2020-2025 年 CAGR 中，EUV 光刻胶增速最高为 51.8%，KrF、ArFi 分别为 8.5%和 6.5%，g&i line、ArF 增速为 2%、1.8%。

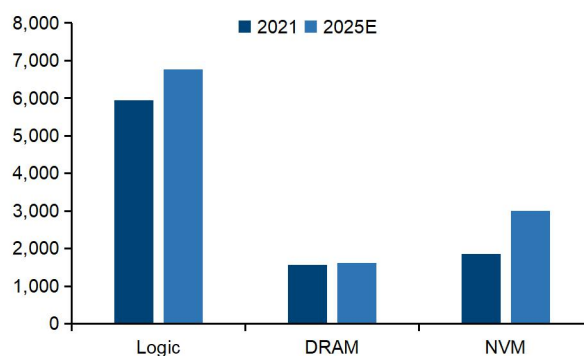
**下游出货量应用于 Logic 和 NVM 出货量增长较多，DRAM 保持持平。**从下游出货情况看，2021 年 Logic、DRAM、NVM 出货量分别为 5954、1565、1853 千升，预计到 2025 年将分别增加至 6774、1615、3002 千升。Logic 和 NVM 出货量增长较多，主要系先进制程发展增加了光刻步骤数及存储器的快速放量。

图 67: 光刻胶各细分全球出货量变化(单位:千升)



资料来源：TECHCET，国信证券经济研究所整理

图 68: 全球半导体用光刻胶下游出货量情况(单位:千升)



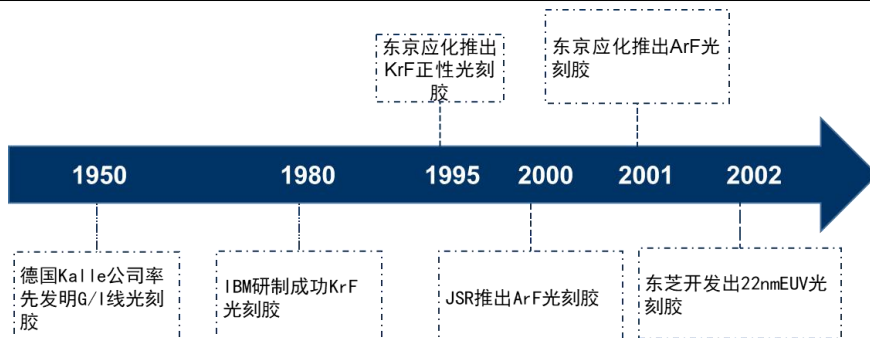
资料来源：TECHCET，国信证券经济研究所整理

## 光刻胶产业从欧美转向日本，核心市场被国外占据

**光刻胶产业从欧美转向日本。**在集成电路制造业精细加工从微米级、亚微米级、深亚微米级进入到纳米级水平的过程中，光刻胶起着举足轻重的作用，全球光刻胶供应市场高度集中，核心技术一直掌握在日、美等国际大公司手中。光刻胶产

业早先被欧美厂商主导，1950年，德国Kalle公司率先发明g线、i线光刻胶；1980年，IBM研制成功KrF光刻胶技术；1995年，东京应化研发出KrF正性光刻胶迅速开始占领光刻胶市场；此后，日本企业开始统治光刻胶市场。JSR和东京应化先后于2000和2001年推出了ArF光刻胶产品；2002年，东芝开发出22nm的低分子EUV光刻胶。

图69: 光刻胶产业逐渐从欧美转向日本



资料来源：半导体行业观察，国信证券经济研究所整理

**光刻胶核心市场主要被国外厂商占据。**截止2021年，美日韩企业占据了88%的光刻胶市场份额，其中东京应化27%、陶氏17%、合成橡胶13%、住友化学12%、韩国东进11%、富士胶片8%。光刻胶组分决定了光刻胶的质量，也是光刻胶技术壁垒所在。国内知名光刻胶企业包括南大光电、晶瑞电材、彤程新材、上海新阳等。由于我国光刻胶产业起步较晚，目前市场份额占比较低。

表11: 国内光刻胶主要厂商对比

主要厂商	主要产品	主要客户	公司优势
南大光电	ArF	一家存储芯片公司和一家逻辑芯片公司	是国内第一家ArF光刻胶通过产品验证的公司。现已通过一家50nm存储芯片公司认证和一家55nm逻辑芯片公司认证，取得小批量订单。
晶瑞电材	g/i线、KrF	中芯国际、合肥长鑫、长江存储、扬杰科技、士兰微、华虹半导体等	子公司苏州瑞红于1993年试产光刻胶，是国内最早规模化生产光刻胶的企业之一。KrF光刻胶完成中试，产品分辨率达到0.25-0.13μm。
彤程新材	g/i线、KrF	中芯国际、华力微、长江存储、武汉新芯、华虹半导体、华润微、士兰微、立昂微、三安光电、华润上华等	以电子级酚醛树脂为基础，向电子化学品产业链延伸。子公司北京科华是唯一一个被SEMI列入全球光刻胶八强的中国厂商，也是国内首家批量供应KrF光刻胶的公司。
上海新阳	KrF、ArF	已完成KrF厚膜光刻胶验证，取得存储芯片客户厂商订单	主营电子电镀与清洗液，现有存量客户可为光刻胶潜在客户，在ArF干法、KrF厚膜及i线光刻胶方面已有技术与产品的突破。

资料来源：晶瑞电材公告，国信证券经济研究所整理

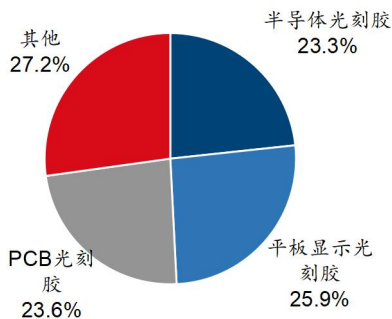
## 国产光刻胶国产替代空间广阔，配套材料市场增长迅速

**国内光刻胶生产集中于PCB光刻胶，半导体光刻胶和平板显示光刻胶具有广阔的国产替代空间。**根据Research in China数据，全球光刻胶市场三大组成部分是半导体光刻胶、平板显示光刻胶和PCB光刻胶，市场份额分别为23.3%、25.9%和23.6%。半导体光刻胶在三者中是技术难度相对高、成长性好的细分市场。目前我国半导体光刻胶和平板显示光刻胶制造能力仍较弱，只占整体生产结构的2%和3%，主要生产技术水平较低的PCB用光刻胶，占整体生产结构中的94%，半导体



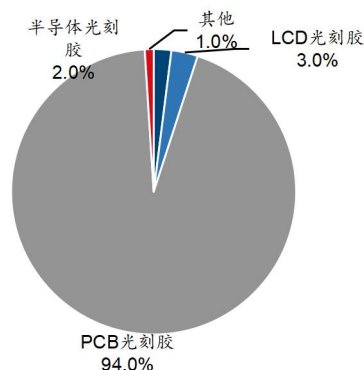
光刻胶及面板光刻胶国产替代空间广阔。

图70: 2021 年全球光刻胶分类占比



资料来源: Research in China, 国信证券经济研究所整理

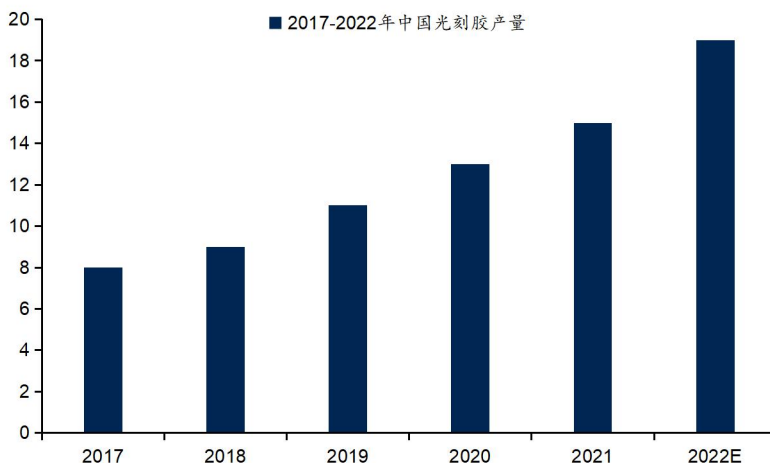
图71: 2020 年中国光刻胶生产结构



资料来源: 产业信息网, 国信证券经济研究所整理

**晶圆厂扩产叠加贸易摩擦，刺激光刻胶国产替代需求。**2022-2025 年是国内晶圆厂产线投产期，外部压力增大，国产光刻胶进入认证窗口。受益于 5G 通讯、新能源汽车等行业快速发展，半导体行业进入迅速扩张期。据 SEMI 统计，预计至 2024 年底，中国国内将建立 31 座大型晶圆厂，主要集中于成熟制程，随着晶圆厂产线投产，光刻胶验证进入导入期。另一方面由于中美贸易冲突，刺激光刻胶国产替代需求，国产光刻胶发展迎来机遇。

图72: 2017-2022 年中国光刻胶产量变化（万吨）



资料来源: 中商情报网, 国信证券经济研究所整理

**光刻胶配套材料市场规模不断提升。**在光刻胶使用过程中，光刻胶配套材料是光刻胶使用过程中不可或缺的一部分。包括稀释剂、显影液、漂洗液、蚀刻液、去胶液等，主要采用基础化工原料，包括氢氟酸、异丙醇、硝酸、氢氧化钾、四甲基氢氧化铵、无水乙醇、双氧水、硫酸、氢氧化钠等制造。根据 SEMI 数据，全球半导体光刻胶配套材料市场规模稳步增长，2016 年为 19.1 亿美元，2021 年达到了 32.3 亿美元，CAGR 为 11.1%。

图73: 全球半导体光刻胶配套材料市场规模（亿美元）



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

## 2.5 湿电子化学品：保证工艺精度的重要材料，国产替代任重道远

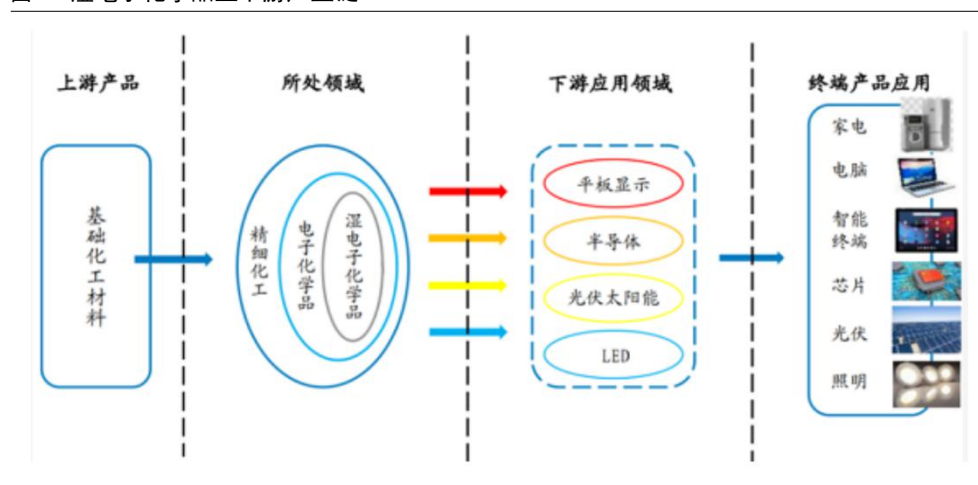
湿电子化学品又称工艺化学品，是微电子、光电子湿法工艺（主要包括湿法刻蚀、湿法清洗）制程中使用的各种液体化工材料。湿电子化学品按照大类一般可划分为通用化学品（通常为超净高纯试剂）和功能性化学品。湿电子化学品主要用于半导体、光伏太阳能电池、LED 和平板显示等电子信息产品的清洗、蚀刻等工艺环节。

表12：湿电子化学品分类

类别		主要产品
通用化学品	酸类	氢氟酸、硫酸、磷酸、硝酸、乙酸、乙二酸等
	碱类	氢氧化铵、氢氧化钾、氢氧化钠等
	有机溶剂类	甲醇、乙醇、丙酮、丁酮、乙酸乙酯、甲苯等
	其他类	过氧化氢等
功能性湿电子化学品	复配类	显影液、剥离液、清洗液、蚀刻液、稀释液等

资料来源：晶瑞电材招股说明书，国信证券经济研究所整理

图74：湿电子化学品上下游产业链



资料来源：晶瑞电材公告，国信证券经济研究所整理

半导体行业由于精细加工要求，对湿电子化学品要求更高。SEMI 将半导体用湿电子化学品按金属杂质、控制粒径、颗粒个数和应用范围等指标制定国际 5 个等级分类标准。不同线宽的集成电路制程工艺中必须使用不同规格的超净高纯化学品进行蚀刻和清洗，且湿电子化学品的纯度和洁净度对集成电路的成品率、电性能及可靠性均有十分重要的影响。

表13: SEMI 规定湿电子化学品的纯度标准

SEMI 等级	G1	G2	G3	G4	G5
金属杂质/ppb	≤1000	≤10	≤1	≤0.1	≤0.01
控制粒径/μm	≤1	≤0.5	≤0.5	≤0.2	双方协商
颗粒/(个/ml)	≤25	≤25	≤5	双方协商	双方协商
IC 线宽/μm	>1.2	0.8-1.2	0.2-0.6	0.09-0.2	<0.2
应用	分立器件、太阳能电池	显示面板	显示面板、集成电路	显示面板、集成电路	集成电路

资料来源: 晶瑞电材招股说明书, 国信证券经济研究所整理

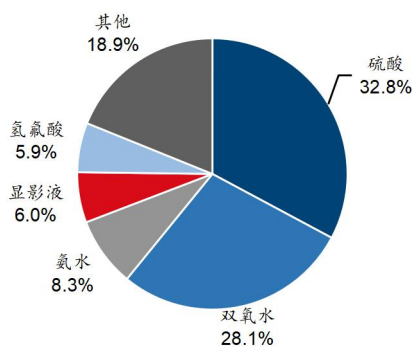
**超净高纯试剂是湿电子化学品的重要组成部分, 占比 88.2%。**超净高纯试剂按照性质划分可分为: 酸类、碱类、有机溶剂类和其它类, 主要包括双氧水、氢氟酸、硫酸、磷酸、盐酸、硝酸、氢氧化铵等。根据中国电子材料行业协会统计, 湿电子化学品中占比较高的是双氧水 (18.9%)、氢氟酸 (18.1%)、硫酸 (17.3%)、硝酸 (16.2%) 等; 在半导体加工领域, 需求量较大的产品是硫酸 (32.8%)、双氧水 (28.1%)、氨水 (8.3%)、主要应用于晶圆的清洗环节。

表14: 主要超净高纯试剂类别、作用及占比

类别	作用	占比
过氧化氢	清洗、腐蚀剂, 可与浓硫酸、硝酸、氢氟酸、氢氧化铵等配制使用, 在集成电路制程应用较多	18.9%
氢氟酸	强酸性清洗、腐蚀剂, 可与硝酸、冰醋酸、过氧化氢及氢氧化铵等配制使用	18.1%
硫酸	强酸性清洗、腐蚀剂, 在集成电路制程应用最多	17.3%
硝酸	酸性清洗、腐蚀剂, 可与冰乙酸、过氧化氢配制使用	16.2%
磷酸	超纯磷酸为酸性腐蚀剂, 主要用于超大规模集成电路工艺技术的生产	9.9%
盐酸	酸性清洗、腐蚀剂, 可与过氧化氢配制使用, 可有效降低金属杂质	5.4%
氢氧化钾	用于氧化物蚀刻	4.3%
氨水	碱性清洗、腐蚀剂, 可与过氧化氢、水、氢氟酸配制使用	4.2%
异丙酮	用作电子清洁剂	3.2%
醋酸	用作铝等蚀刻液	2.2%

资料来源: 中国电子材料行业协会, 国信证券经济研究所整理

图75: 2021 年半导体用湿电子化学品各组分占比



资料来源: 华经产业研究院, 国信证券经济研究所整理

## 湿电子化学品市场稳步增长，中国市场扩张迅速

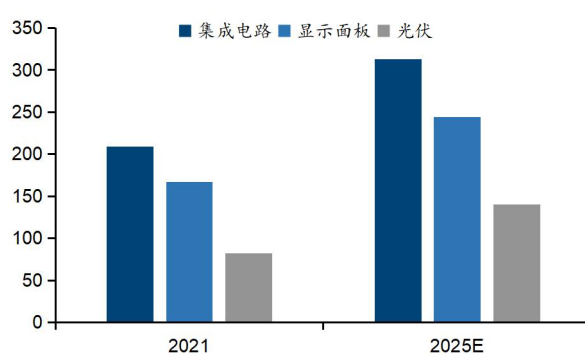
全球湿电子化学品市场规模稳步增长，2025 年需求量增加 50%以上。根据智研咨询数据，全球湿电子化学品市场规模 2011 年为 25.3 亿美元，2020 年为 56.8 亿美元，2011-2020 年 CAGR 值 9.4%。需求量方面，根据中国电子材料行业协会数据，2021 年全球湿电子化学品需求量为 458.3 万吨，半导体需求量 209 万吨，显示面板需求量 167.2 万吨，光伏等其他需求量 82.1 万吨。预计到 2025 年全球湿电子化学品需求量将达到 697.2 万吨，半导体需求量 313 万吨，显示面板需求量 244 万吨，光伏等其他需求量 140.2 万吨，总需求量将增加 50%以上。

图76: 2011-2020 年全球湿电子化学品规模及增速（亿美元）



资料来源：智研咨询，国信证券经济研究所整理

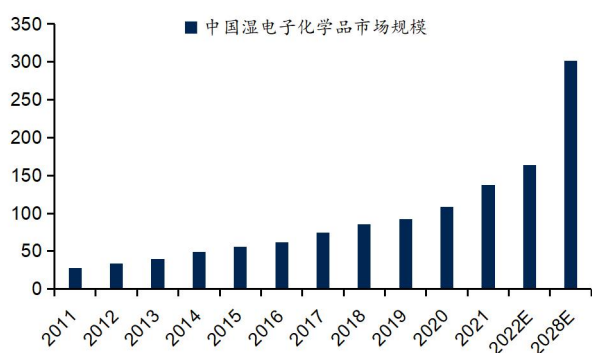
图77: 2025 年全球湿电子化学品需求量增加 50%以上



资料来源：中国电子材料行业协会，国信证券经济研究所整理

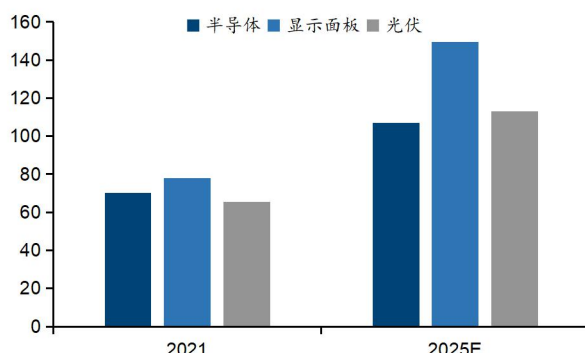
湿电子化学品中国市场快速增长，2025 年需求量超过 70%。中国湿电子化学品市场规模 2011 年为 27.8 亿元，2021 年为 137.8 亿元，CAGR 值 17.3%，高于全球平均增速，预计 2022 年将达到 163.9 亿元，2028 年将达到 301.7 亿元。2021 年中国湿电子化学品需求量为 213.5 万吨，半导体需求量 70.3 万吨，显示面板需求量 77.8 万吨，光伏需求量 65.4 万吨。预计到 2025 年中国湿电子化学品需求量将达到 369.6 万吨，半导体需求量 106.9 万吨，显示面板需求量 149.5 万吨，光伏需求量 113.1 万吨，总需求量超过 70%。

图78: 中国湿电子化学品市场规模（亿元）



资料来源：智研咨询，国信证券经济研究所整理

图79: 中国湿电子化学品需求量变化



资料来源：中国电子材料行业协会，国信证券经济研究所整理

## 晶圆厂扩产刺激需求，贸易摩擦加速国产替代

晶圆厂扩产刺激湿电子化学品材料需求。8 吋及 12 吋产能扩张带动高纯试剂需求



进一步提升，12 吋晶圆制造过程中所使用的湿电子化学品约为 24 千克/片，8 吋晶圆消耗量约为 12 吋晶圆消耗量的五分之一，约为 5 千克/片左右，6 吋晶圆消耗量约为 12 吋晶圆消耗量的八分之一左右，约为 3 千克/片。

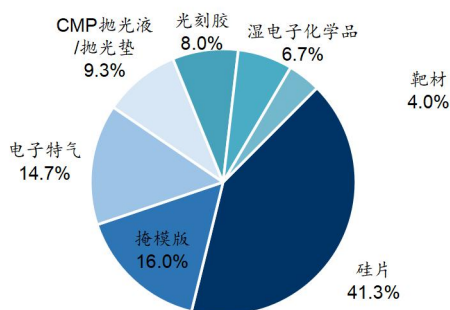
表15: 不同尺寸晶圆湿电子化学品使用情况

湿电子化学品名	12 吋单位消耗量 (吨/万片)	8 吋单位消耗量 (吨/万片)
双氧水	78.35	8.67
硫酸	75.47	15.78
氨水	22.56	3.54
显影液	20.5	/
刻蚀液	15.85	1.35
氢氟酸	12.85	3.06
硝酸	12.59	/
盐酸	1.65	0.13

资料来源：晶瑞电材公告，晶瑞电材官网，国信证券经济研究所整理

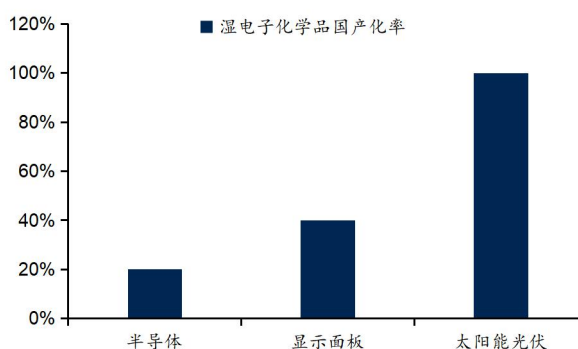
**中美贸易摩擦，推动湿电子化学品国产替代进程。**湿电子化学品在全球半导体市场规模占比 6.7%，约 20 亿美元，国内市场规模约 6 亿美元。在湿电子化学品的主要应用中，半导体用湿电子化学品国产化率较低，约为 20%，显示面板国产化率约为 40%，具有广阔的国产替代空间。近年中美贸易持续摩擦，会对电子材料的供应格局产生一定影响，刺激湿电子化学品的国产替代需求，推动国产替代进程。

图80: 全球半导体材料市场规模占比



资料来源：SEMI，国信证券经济研究所整理

图81: 2020 年湿电子化学品国产化率

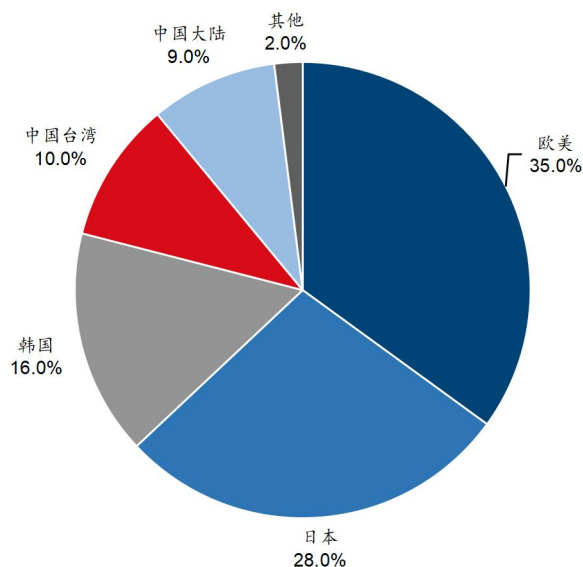


资料来源：中国电子材料行业协会，国信证券经济研究所整理

### 国外巨头占据湿电子化学品高端市场，国产替代任重道远

目前全球范围内从事湿电子化学品研究开发及大规模生产的厂商主要集中在美国、德国、日本、韩国、中国台湾等地区。主要企业包括德国巴斯夫、美国亚什兰化学、Arch 化学，日本关东化学、三菱化学、京都化工、住友化学，中国台湾新林科技，韩国东友精细化工等。前瞻产业研究院数据显示 2019 年中国国内在国内湿电子化学品市场供应分布仅占 9%，欧美企业和日本企业占比超过 60%。

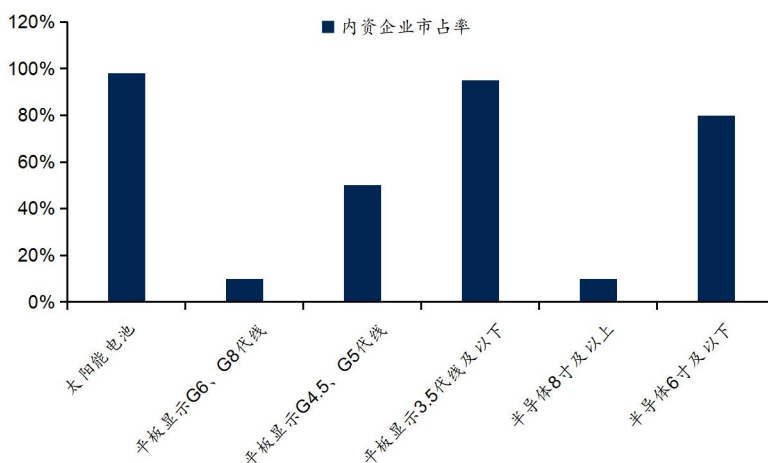
图82: 2019 年中国湿电子化学品市场供应分布



资料来源: 前瞻产业研究院, 国信证券经济研究所整理

**我国湿电子化学品多集中于低端市场, 高端市场亟需突破。**国内湿电子化学品主要供应光伏市场、低代线平板显示市场和 6 寸及以下半导体市场, G6、G8 代线平板显示和 8 寸及以上半导体市占率仅为 10%。我国湿电子化学品由于起步较晚, 品类丰富度及提纯技术水平相对落后于国外领先企业, 因此多集中于低端市场, 但国内厂商积极开拓高端湿电子化学品市场, 头部厂商已具备了生产 G4、G5 标准的部分湿电子化学品品类的能力, 同时结合运输、价格和售后等方面的本土化优势, 未来湿电子化学品的高端市场国产替代空间广阔。

图83: 2020 年中国湿电子化学品市场供应分布

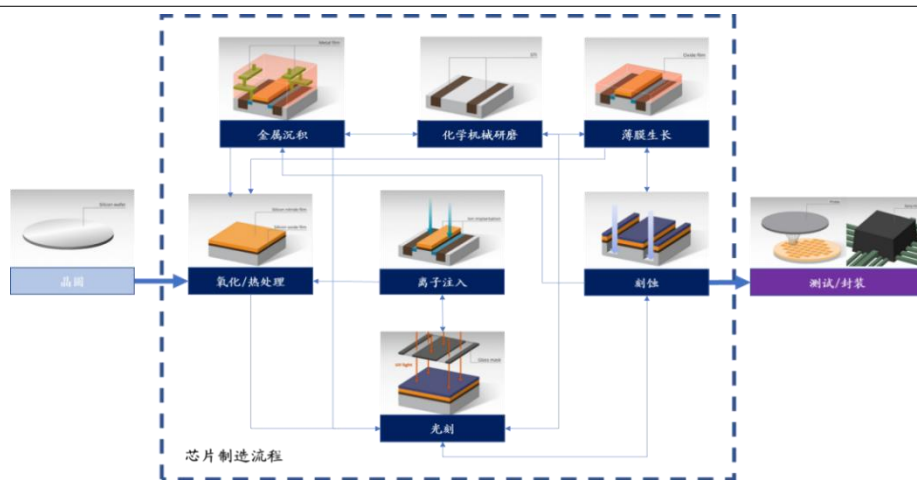


资料来源: 锐观网, 国信证券经济研究所整理

## 2.6 CMP 材料：抛光液&抛光垫，平坦化技术核心材料

CMP 是一种化学腐蚀和机械研磨相结合的平坦化半导体表面工艺，是集成电路晶圆制造中实现晶圆全局均匀平坦化的关键工艺。半导体制造分为前道工艺和后道工艺，其中前道工艺指在晶圆上形成器件的工艺过程，也称晶圆制造，后道工艺指将晶圆上的器件分离，封装的工艺过程。前道工艺共有七大工艺步骤，分别为氧化/扩散、光刻、刻蚀、离子注入、薄膜生长、清洗与抛光、金属化，通过循环重复上述工艺，最终在晶圆表面形成立体的多层结构，实现整个集成电路的制造。

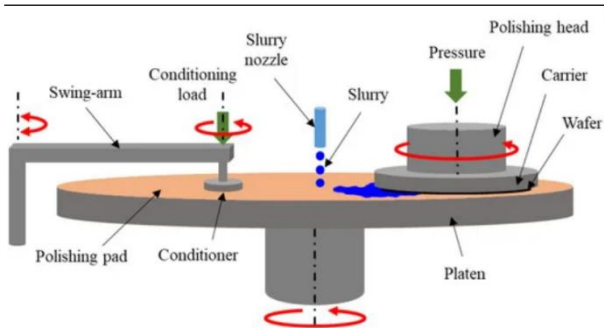
图84：前道晶圆制造主要工艺



资料来源：TEL，国信证券经济研究所整理

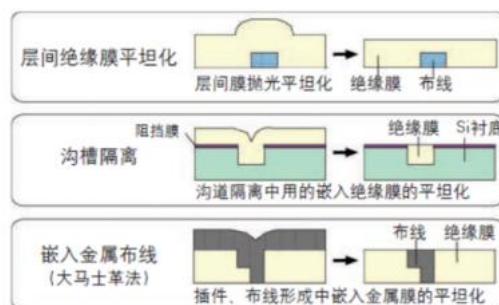
在晶圆制造的各个阶段，晶圆表面都要进行平坦化处理以保持完全平坦。目的是去除多余的材料，或者是为了建立极其平坦的基底，以便添加下一层电路特征。如果晶圆制造过程中无法做到纳米级全局平坦化，既无法重复进行光刻、刻蚀、薄膜和掺杂等关键工艺，也无法将制程节点缩小至纳米级的先进领域，因此随着超大规模集成电路制造的线宽不断细小化而产生对平坦化的更高要求需求，CMP 在先进工艺制程中具有不可替代且越来越重要的作用。

图85：CMP 和摆臂调节系统的示意图



资料来源：《Contact-Area-Changeable CMP Conditioning for Enhancing Pad Lifetime》，国信证券经济研究所整理

图86：CMP 技术的应用

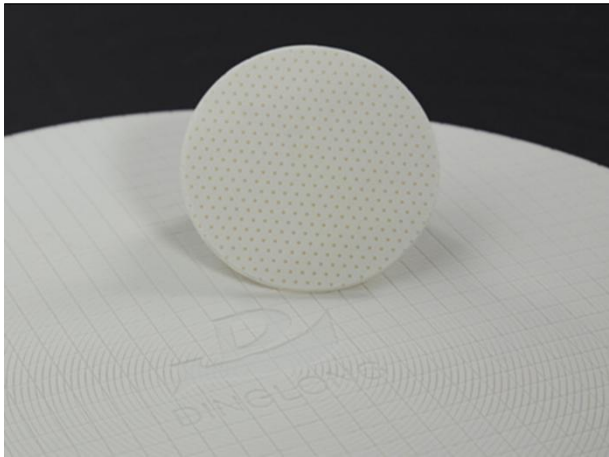


资料来源：鼎龙股份公告，国信证券经济研究所整理

CMP 抛光垫和抛光液是化学机械抛光环节的核心耗材。CMP 工艺过程中涉及的耗

材包括：抛光机、抛光液、抛光垫。根据 SEMI 2018 年数据，CMP 抛光材料在集成电路制造材料成本中占比 7%，其中 CMP 抛光垫、CMP 抛光液、CMP 清洗液分别占比 33%、49%、5%，合计占 CMP 抛光材料成本的 85%以上。

图87: CMP 抛光垫



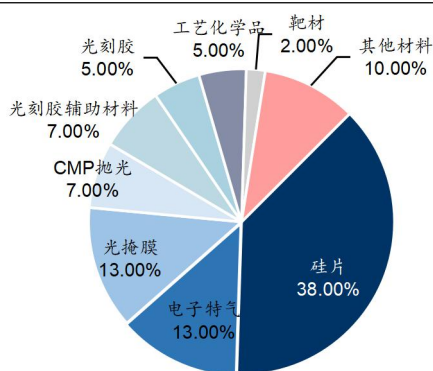
资料来源：鼎龙股份，国信证券经济研究所整理

图88: CMP 抛光液



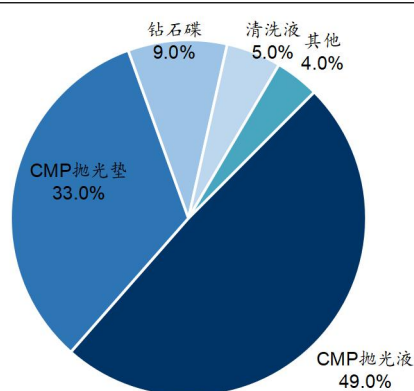
资料来源：国瑞升，国信证券经济研究所整理

图89: 全球半导体材料市场分布



资料来源：SEMI，国信证券经济研究所整理

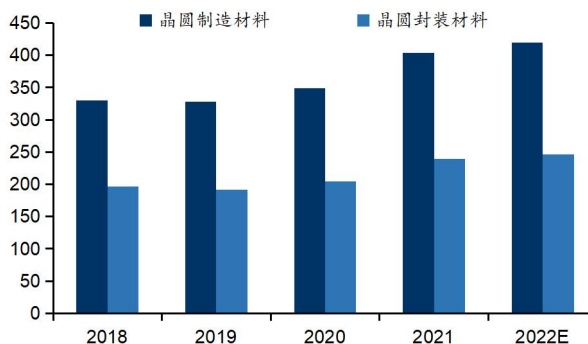
图90: CMP 材料成本细分占比（2018 年估计）



资料来源：高工锂电，SNE Research，国信证券经济研究所整理

**全球晶圆厂积极扩产提升 CMP 材料需求。**根据国际半导体协会 SEMI 数据，2021 年全球晶圆制造材料市场同比增长 15.5%，达到 404 亿美元，晶圆封装材料市场规模同比增长 16.5%，达到 239 亿美元。硅、湿化学品、CMP 和光掩模领域在晶圆制造材料市场中增长强劲。

图91：前道晶圆制造主要工艺



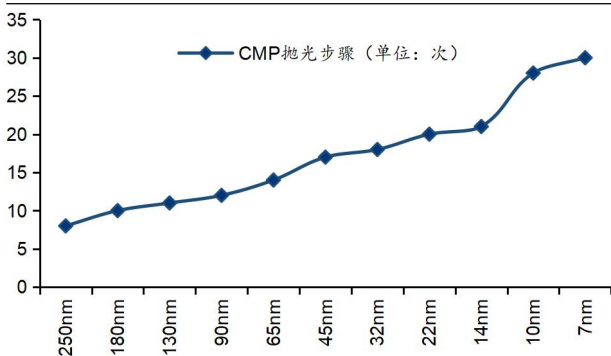
资料来源：TEL，国信证券经济研究所整理

### 制程缩小提高 CMP 次数，封装工艺进步拓宽 CMP 边界

晶圆制程缩小需大幅提高 CMP 次数，导致 CMP 抛光耗材在晶圆制造过程中消耗量增加。根据 Cabot 微电子数据，14 纳米以下逻辑芯片工艺要求的关键 CMP 工艺将达到 20 步以上，使用的抛光液将从 90 纳米的约 5 种抛光液增加到 20 余种，种类和用量迅速增长；7 纳米及以下逻辑芯片工艺中 CMP 抛光步骤甚至可能达到 30 步，使用的抛光液种类接近 30 种。CMP 的应用边界，从最初的 ST1（浅沟槽隔离层）拓展到 ILD（层间介质）、Metal（金属互连层）、TM（顶层金属）等。

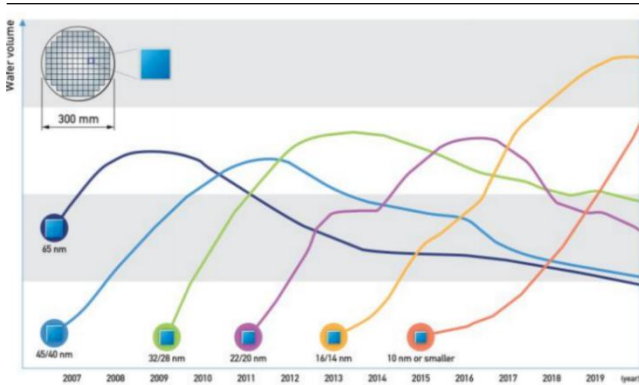
目前逻辑芯片正向 7nm 以下先进制程发展，台积电 5nm 产品已于 2020 年下半年实现量产出货，而芯片制程从成熟制程 28nm，先进制程 14nm 上升到 7nm 后，CMP 抛光步骤大幅增加。

图92：CMP 抛光步骤随制程缩小而增加



资料来源：鼎龙股份年报，国信证券经济研究所整理

图93：先进制程逻辑芯片占比逐渐提升



资料来源：SUMCO，国信证券经济研究所整理

存储芯片的封装工艺进步，让 CMP 工艺从前道延展到后道。存储芯片由 2D NAND 向 3D NAND 技术变革，也会使 CMP 抛光步骤数近乎翻倍。集成电路 2D 存储器件的线宽已接近物理极限，NAND 闪存已进入 3D 时代。随着系统级封装等新的封装方式的发展，技术实现方法上出现了倒装、凸块、晶圆级封装、2.5D 封装和 3D 封装等先进封装技术。目前 64 层 3D NAND 闪存已进入大生产，232 层闪存已经推出，目前处于扩产周期。



此外，TSV 硅通孔技术作为一项高密度封装技术也需要用到 CMP。TSV 正在逐渐取代目前工艺比较成熟的引线键合技术，被认为是第四代封装技术。由于 TSV 技术中需要使用 CMP 工艺，进行通孔大马士革铜工艺淀积后的正面抛光，用来平坦化和隔开另一面沉积的导体薄膜，便于金属布线，也会用于晶圆背面金属化和平坦化的减薄抛光，因此 CMP 抛光材料将在先进封装工艺中寻找新的市场空间。

图94: 2D NAND 及 3D NAND 示意图

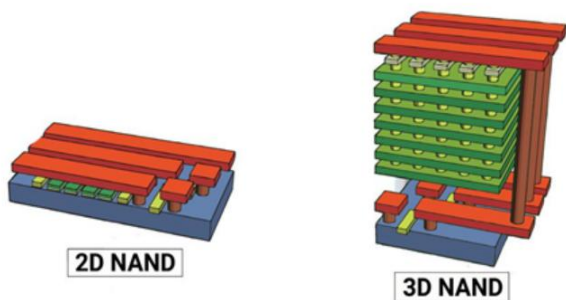
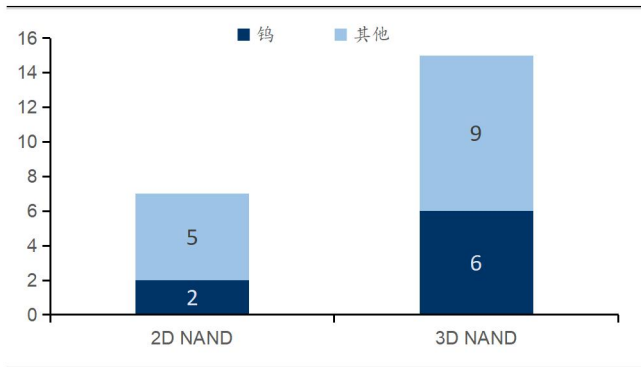


图95: CMP 抛光步骤随存储芯片技术升级而增加



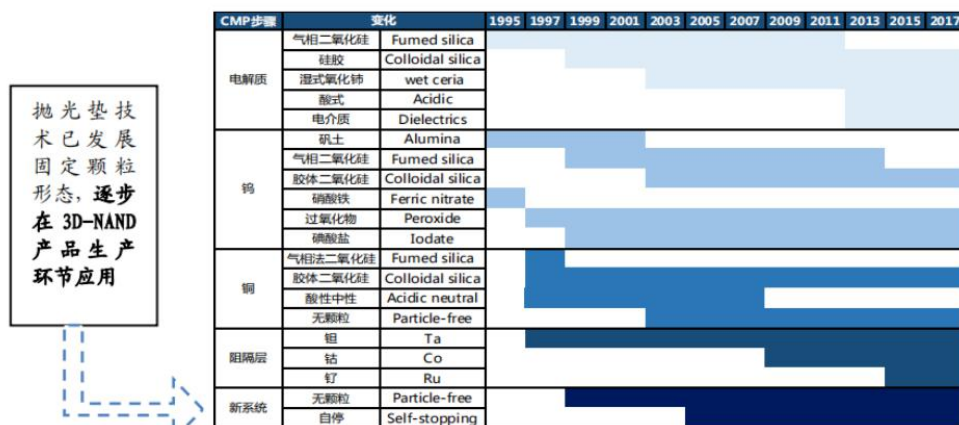
资料来源：中微公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

资料来源：鼎龙股份年报，国信证券经济研究所整理

### 国产替代突破技术壁垒，国内厂商缩短验证周期

**抛光垫：**抛光垫的自身硬度、刚性、可压缩性等机械物理性能对抛光质量、材料去除率和抛光垫的寿命有着明显的影响。硬度即定期保持形状精度的能力，采用硬质抛光垫可以获得较好的工件平面度，使用软质抛光垫可以加工变质层和表面粗糙度都很小的抛光平面。可压缩性决定抛光过程中抛光垫和工件表面的贴合程度，影响材料去除率和表面平坦化程度。可压缩性越大，贴合越紧密，去除率越高。目前，国际先进厂家在 3D-NAND 等高要求的生产环节中应用固定研磨颗粒的抛光垫，其产品融合了原本存在于抛光液的抛光颗粒，抛光垫重要性有望进一步提高。

图96: CMP 工艺变化趋势：抛光垫重要性提升

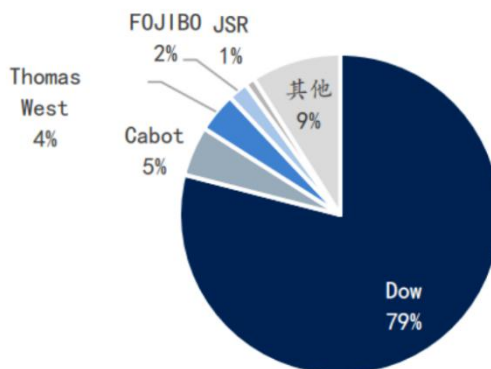


资料来源：鼎龙股份公告，国信证券经济研究所整理

**CMP 抛光垫行业具有技术密集、资金密集、客户验证壁垒高的特点，导致抛光垫全球市场集中度高，主要被陶氏化学占据，占全球 79% 的市场份额，美日 5 大厂商占据 91% 的份额。过去，国内抛光所用 CMP 抛光垫，几乎全部依赖进口。目前**

中国国内仅鼎龙股份有能力大批量提供，是国内唯一一家全面掌握抛光垫全流程核心研发和制造技术的 CMP 抛光垫供应商。目前陶氏化学垄断了中国近 90% 的 CMP 抛光垫市场供给，是国产替代的主要对象。

图97: 2018 抛光垫市场占比



资料来源: Cabot, 国信证券经济研究所整理

**抛光垫行业的壁垒主要包括：技术壁垒、专利壁垒和客户认证壁垒。**技术上，抛光垫需要持续试错，形成稳定有效的材料配方、制作工艺及设计图案，从而获得较好的抛光速率和抛光效果，在各项指标上达到较好的平衡。

**专利上，国产抛光垫目前专利技术仍积累较浅。**日本、美国在抛光垫领域技术积累全球领先，中国排名第 5。据《集成电路制造业用高分子聚合物抛光垫专利分析》一文统计，截至 2017 年，在全球 2918 个核心专利族中，有效专利 1511 个。其中日本有效专利占比 41%，美国占比 33%，处于领先地位。中国有效专利数占比 13%，排名第四。公司截止 2021 年底已获得授权的专利 686 项，其中抛光垫制造及工艺相关发明及创新有效专利约 54 项，与国际领先企业仍有一定差距。

图98: 抛光垫专利族的法律状态统计

地区	优先权总数/个	有效		无效		授权		放弃		撤销		申请中		过期	
		数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%
JP	1053	617	58.6	436	41.4	443	42.1	261	24.8	165	15.7	174	16.5	10	0.9
US	711	492	69.2	219	30.8	436	61.3	149	21.0	34	4.8	56	7.9	36	5.1
KR	376	246	65.4	130	34.6	117	31.1	165	43.9	70	18.6	13	3.5	11	2.9
WO	339	285	84.1	54	15.9	254	74.9	24	7.1	25	7.4	31	9.1	5	1.5
CN	244	202	82.8	42	17.2	152	62.3	20	8.2	10	4.1	50	20.5	12	4.9
TW	149	112	75.2	37	24.8	87	58.4	33	22.1	1	0.7	25	16.8	3	2.0

资料来源:《集成电路制造业用高分子聚合物抛光垫专利分析》，国信证券经济研究所整理

**抛光液：**抛光液由去离子水、磨料、PH 值调节剂、氧化剂以及分散剂等添加剂组成。在抛光过程中，抛光液中的氧化剂等成分与硅片表面材料产生化学反应并在表面形成化学反应薄膜，后由抛光液中的磨粒在压力和摩擦的作用下将其去除，从而实现抛光。根据应用环节、配方中磨粒、PH 值的不同，抛光液可以进行不同分类。

按照应用环节分类：可分为硅抛光液、铜抛光液、阻挡层抛光液、钨抛光液、钴抛光液、介质层（TDL）抛光液、浅槽隔离（STI）抛光液和硅通孔（TSV）抛光液。

表16: CMP 抛光液按应用环节分类

抛光液类型	抛光原材料	应用领域
硅抛光液	硅(Si)	硅片的抛光和打磨; 用于硅晶圆初步加工
铜及阻挡层抛光液	铜(Cu)、钽(Ta)、氮化钽(TaN)	铜互联工艺中铜和阻挡层的清除; 在逻辑芯片和存储芯片中大量使用
钨抛光液	钨(W)	芯片制造中钨塞和钨通孔的平坦化; 主要用于存储芯片制造
钴抛光液	钴(Co)	10nm 以下制程芯片制造中钴的清除
层间介质层(TDL)抛光液	二氧化硅(SiO <sub>2</sub> )	IC 制造工艺中层间电介质和金属间电介质的清除
浅槽隔离(STI)抛光液	氮化硅(SiN)	IC 制造工艺中浅槽隔离的抛光
硅通孔(TSV)抛光液	铜(Cu)、硅(Si)	3D 封装工艺中硅通孔的抛光

资料来源: 安集科技公告, 国信证券经济研究所整理

**按照配方中磨粒分类:**可分为二氧化硅、氧化铈、氧化铝磨粒等。二氧化硅磨粒优点是活性强、易于清洗、分散性及选择性好, 多用于硅及层间氧化硅介电层的抛光, 缺点是硬度大, 容易对硅片表面造成损伤, 且抛光效率低; 氧化铝磨粒优点是抛光效率高, 缺点是硬度大、选择性低、易出现团聚, 因此抛光液中常需加入各类稳定剂和分散剂, 导致成本上升; 氧化铈磨粒优点是硬度低, 抛光效率高, 平坦度高, 清洁无污染, 缺点是团聚严重, 需加入各类稳定剂和分散剂, 且铈属于稀有金属, 成本偏高。

表17: CMP 抛光液按配方中磨粒分类

配方中磨粒类型	优点	缺点
二氧化硅	活性强、易于清洗、分散性及选择性好	硬度大, 容易对硅片表面造成损伤, 且抛光效率低
氧化铝	抛光效率高	硬度大、选择性低、易出现团聚, 成本高
氧化铈	硬度低, 抛光效率高, 平坦度高, 清洁无污染	团聚严重, 需加入各类稳定剂和分散剂, 成本高

资料来源: 安集科技公告, 国信证券经济研究所整理

**按照 PH 值分类:**可分为酸性抛光液和碱性抛光液。酸性抛光优点是抛光效率高、可溶性强, 多用于对铜、钨、铝、钛等金属材料进行抛光, 缺点是腐蚀性强导致选择性低, 易降低抛光设备的寿命及可靠性, 所以需要在抛光液中添加抗蚀剂(BTA)提高选择性, 但 BTA 对抛光液的稳定性会造成一定影响; 碱性抛光液优点是腐蚀性低、选择性高, 多用于抛光硅、氧化物及光阻材料等非金属材料的抛光, 缺点是抛光效率较低, 原因是不容易找到在弱碱性中氧化势高的氧化剂。

表18: CMP 抛光液按 PH 值分类

抛光液类型	优点	缺点	应用环节
酸性抛光液	抛光效率高、可溶性强	腐蚀性强, 选择性低	铜、钨、铝、钛等金属材料
碱性抛光液	腐蚀性低、选择性高	抛光效率低	硅、氧化物及光阻材料等非金属材料

资料来源: 安集科技公告, 国信证券经济研究所整理

**抛光液在材料成本中占比最高。**根据 SEMI 数据, 全球 CMP 材料成本占比中, 抛光液用量最大, 其中抛光液占比 49%, 抛光垫占比 33%, 合计占比 82%, 钻石碟占比 9%, 清洗液占比 5%。根据 Cabot Microelectronics 和 TECHGET 数据, 全球 CMP 抛光液 2016 年市场规模为 11 亿美元, 2021 年为 18.9 亿美元, 2016-2021 年 CAGR 值为 11.4%。预计 2026 年将达到 25.3 亿美元。

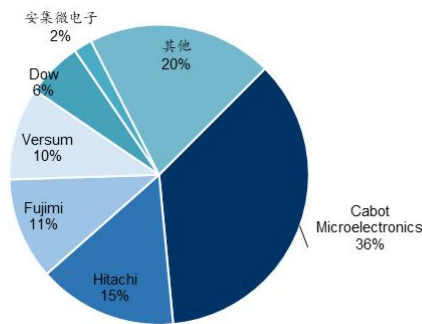
图99: 全球 CMP 抛光液市场规模及增速



资料来源: Cabot Microelectronics, TECHCET, 国信证券经济研究所整理

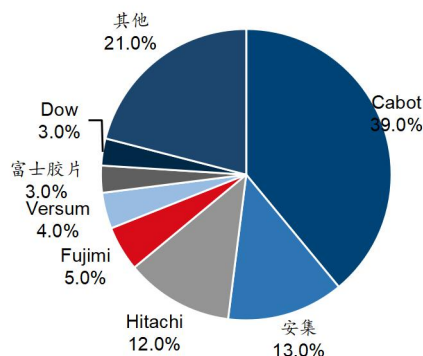
根据观研天下数据, 2018年TOP5厂商为Cabot Microelectronics、Versum、日立、富士美、陶氏, 合计占市场80%以上市场份额。然而抛光液市场格局有分散化趋势, 国产替代机会更大。美国的Cabot Microelectronics是全球抛光液市场龙头, 2000年市占率高达80%, 不过到2017年Cabot Microelectronics全球市占率降低至36%。其他主要供应商包括Hitachi、Fujimi、Versum等, 市占率分别为15%、11%、10%。抛光液市场分散程度相对较高, 多元化发展趋势明显, 国产厂商实现替代机会较大。目前安集微电子已经形成替代, 但全球市占率仅有2%。

图100: 全球 CMP 抛光液市场格局



资料来源: 安集科技公告, 国信证券经济研究所整理

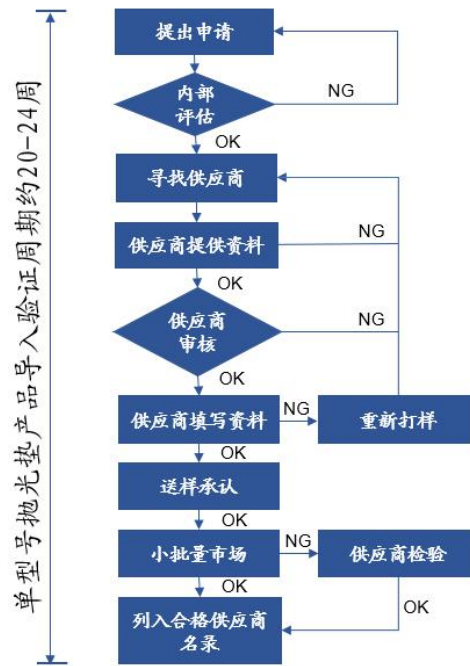
图101: 中国 CMP 抛光液市场格局



资料来源: 安集科技公告, 国信证券经济研究所整理

**国内厂商加快验证周期。**核心客户认证体系壁垒方面, 由于抛光垫和抛光液对芯片良率影响较大, 但成本占比较相对较低, 在稳定而成熟的FAB厂中, 为确保芯片良率, 一般很少替换原有稳定的供应商。半导体Fab厂具有资本密集和技术密集的属性, 对于上游半导体原材料的稳定性和良品率有极高的要求, 因此对于原材料供应商认证门槛极高、认证周期较长。目前在半导体产业链安全可控的大环境下, 国内厂商速度加快, 验证周期缩短到半年左右。

图102: 抛光垫产品导入简要流程图



资料来源：鼎龙股份公告，国信证券经济研究所整理



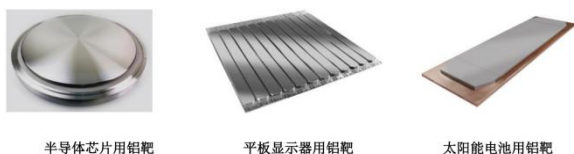
## 2.7 靶材：PVD 沉积核心材料，薄膜沉积重要组成部分

**靶材是 PVD 的核心材料。**物理气相沉积（Physical Vapor Deposition）技术是制备电子薄膜材料的主要技术之一，是利用物理方法在基板表面沉积薄膜的方式，根据沉积方式的不同，PVD 分为溅射法和蒸镀法，被沉积的材料称为靶材。靶材是 PVD 的核心材料。

溅射法是利用离子源产生的离子，在真空中加速聚集成高速离子流，轰击固体表面，离子和固体表面的原子发生动能交换，使固体表面的原子离开靶材并沉积在基材表面，从而形成纳米（或微米）薄膜。被轰击的固体是 PVD 沉积薄膜的原材料，称为溅射靶材。靶材质量的好坏对薄膜的性能起着至关重要的决定作用。

真空蒸发镀膜是指在真空条件下，利用膜材加热装置（称为蒸发源）的热能，通过加热蒸发某种物质使其沉积在基板材料表面的一种沉积技术。被蒸发的物质是用真空蒸发镀膜法沉积薄膜材料的原材料，称之为蒸镀材料。真空蒸发镀膜技术具有简单便利、操作方便、成膜速度快等特点，主要应用于小尺寸基板材料的镀膜。

图103: 铝靶示意图

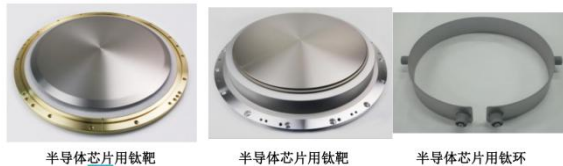


半导体芯片用铝靶

平板显示器用铝靶

太阳能电池用铝靶

图104: 钛靶及钛环示意图



半导体芯片用钛靶

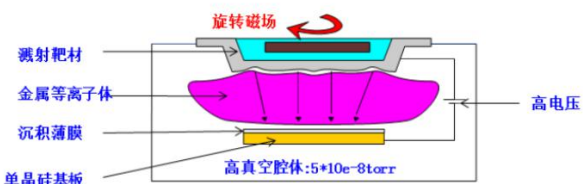
半导体芯片用钛靶

半导体芯片用钛环

资料来源：江丰电子招股书，国信证券经济研究所整理

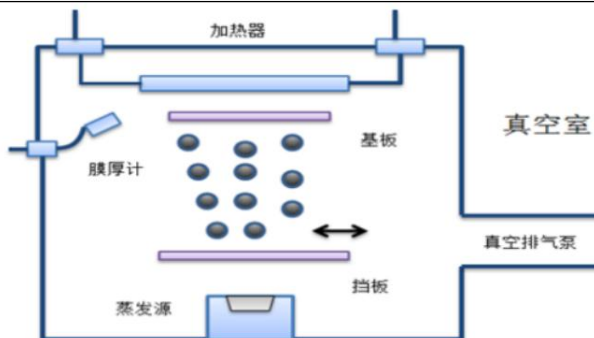
资料来源：江丰电子招股书，国信证券经济研究所整理

图105: 溅射法工作原理



资料来源：江丰电子招股书，国信证券经济研究所整理

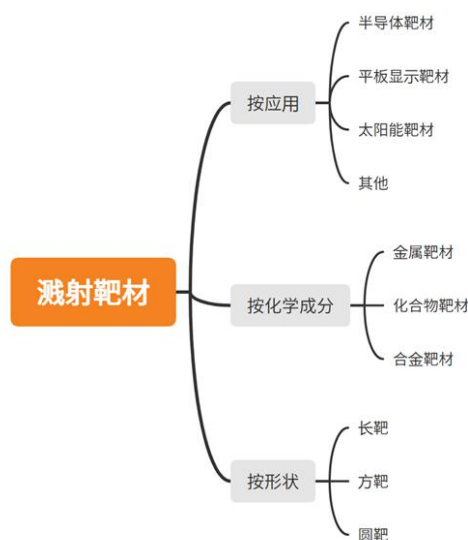
图106: 真空蒸镀法工作原理



资料来源：阿石创招股书，国信证券经济研究所整理

**按照应用不同、化学成分不同、形状不同，靶材产品有三种分类方式。**按下游应用可分为半导体靶材、平面显示靶材、太阳能靶材和其他类；按形状不同可分为长靶、方靶和圆靶；按照化学成分不同，可分为金属靶材、化合物靶材和合金靶材。

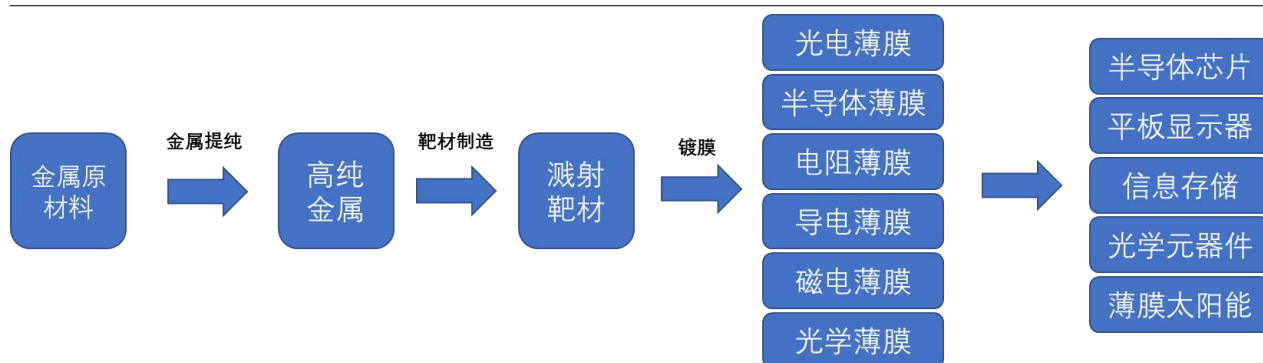
图107: 靶材产品分类



资料来源：江丰电子招股书，国信证券经济研究所整理

靶材产业链可以分为金属提纯、靶材制造、镀膜和终端应用四个环节。首先是金属提纯，原材料铝、铜、钽、钛等金属以金属提纯方式形成高纯金属，作为靶材制造的原材料；第二环节是靶材制造，将高纯金属通过加工形成溅射靶材，制造好的靶材包括靶坯和背板两部分，靶坯是溅射靶材的主体，背板起固定靶坯的作用。第三个环节是镀膜，以溅射镀膜为例，以高速离子束流轰击靶坯，溅射出靶坯表面原子，沉积于基板从而制成电子薄膜，电子薄膜按照应用不同有不同分类；最后将薄膜材料应用于半导体芯片、平板显示器、信息存储、光学元器件、薄膜太阳能等不同领域。

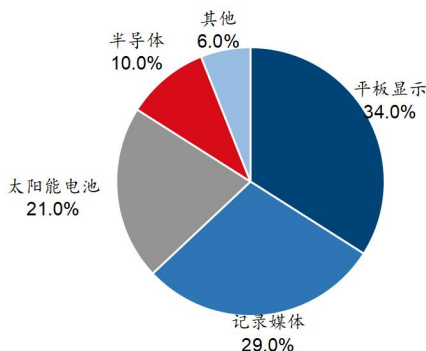
图108: 靶材产业链



资料来源：江丰电子招股书，国信证券经济研究所整理

靶材市场主要分布于平板显示、记录媒体、太阳能电池和半导体四大领域，其中半导体占比约10%。根据华经产业研究院数据，截至2021年，四大领域靶材市场占比约94%，其中平板显示、记录媒体和太阳能电池占比较高，分别为34%、29%和21%，半导体占比约10%。

图109: 2021 年全球靶材各领域市场占比情况

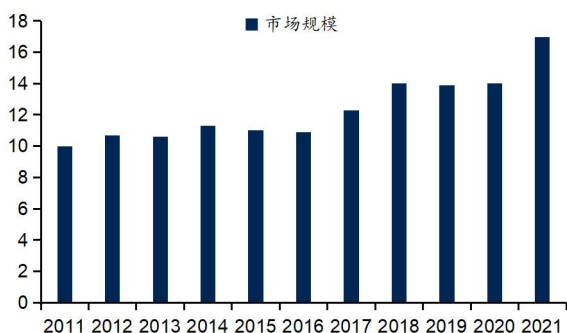


资料来源: 华经产业研究院, 国信证券经济研究所整理

### 半导体靶材市场发展迅速, 制造与封装不可或缺

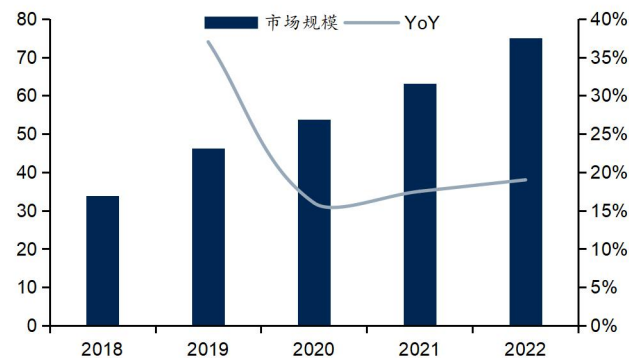
根据 SEMI 数据, 全球半导体靶材市场规模整体保持增长态势。2021 年为 16.95 亿美元, 同比增长超过 20%, 其中晶圆制造用靶材 10.5 亿美元, 封装用靶材 6.45 亿美元。根据智研咨询数据, 2021 年中国半导体靶材市场约, 预计 2022 年中国半导体靶材的市场规模将达到 75.1 亿元, 同比增长 19%, 2018-2022 年, 中国半导体靶材市场规模一直保持较快增速, CAGR 值为 22.1%。一方面系消费电子、5G、新能源等半导体下游应用快速发展, 另一方面由于国内政策推动了半导体产业进一步向国内转移。

图110: 全球半导体靶材市场规模 (亿美元)



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

图111: 中国半导体靶材市场规模 (亿元)



资料来源: 智研咨询, 国信证券经济研究所整理

**靶材在晶圆制造与芯片封装中均有应用。**在晶圆制造过程中, 靶材主要用于晶圆导电层、阻挡层的沉积以及金属栅极的溅镀, 在封装过程中主要用于贴片焊线过程中的镀膜。其中铜靶、铝靶常作为导电层, 钽靶、钛靶常作为阻挡层, 镍铬合金靶、钴靶、钨钛合金靶等常作为接触层。

**铜、钽靶材受益于先进制程发展, 铝、钛靶材受益于汽车电子发展。**在晶圆制造过程中, 在 110nm 以上的技术节点, 常以铝和钛作为一组导电层和阻挡层来使用, 进入 110nm 以下的技术节点后, 出于对更高导电性能的要求, 用铜替换铝作为导电层, 用钽替换钛作为阻挡层。因此, 先进制程的发展将刺激铜靶、钽靶的需求量增加, 而汽车电子所需的功率芯片通常 110nm 以上制程即可满足, 铝靶、钛靶

将受益于汽车电子发展。

表19: 半导体主要靶材应用

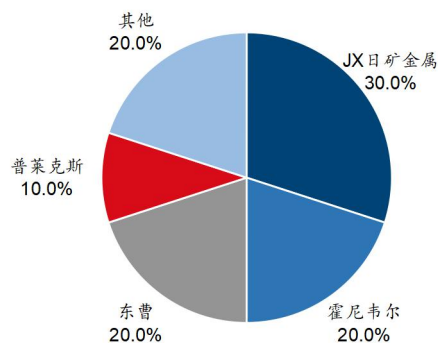
材料	应用场景	应用说明
铜靶	导电层	铜互连中导电层，主要起连接布线，导电作用，常用于 110nm 以下
钽靶	阻挡层	铜互连阻挡层，隔绝不同材料间扩散
铝靶	导电层	铝互连导电层，主要用于 110nm 以上布线
钛靶	阻挡层	铝互连阻挡层，隔绝材料扩散
镍铬合金靶	接触层	起接触连接作用
钴靶	接触层	起接触连接作用
钨钛合金靶	接触层	起接触连接作用
钨靶	导电层	多用于前道导电层

资料来源：《半导体芯片行业用金属溅射靶材市场分析》，国信证券经济研究所整理

## 靶材市场国产化率偏低，国内头部企业成长迅速

靶材市场主要被世界巨头垄断，国产公司成长迅速。由于溅射镀膜工艺起源于国外，国外靶材公司相较于国内拥有更长时间的成长历史和技术积淀，在靶材市场处于主导地位，根据华经产业研究院数据，截至 2021 年，美日头部靶材企业占据了全球市场的 80%，其中 JX 日矿金属、霍尼韦尔、东曹和普莱克斯分别占比 30%、20%、20%和 10%。国内企业虽然处于国产替代初期，但头部厂商成长迅速，目前江丰电子、有研新材、阿石创、隆华科技、映日科技等在下游各领域头部企业均打开了一定市场。

图112: 2021 年全球靶材市场竞争格局



资料来源：华经产业研究院，国信证券经济研究所整理

表20: 靶材领域企业对比

公司名	所属国家	主要产品	应用领域	成立日期	主要客户
霍尼韦尔	美国	铝、铜、钛、钽和钛铝靶材等	半导体、平面显示	1885年	
JX金属(日矿日石金属)	日本	铜、铝、钛、钽、钨靶材、ITO靶材等	半导体、平面显示、光伏电池	1992年	
东曹	日本	铝、铜、钽、钛、铬、ITO靶材等	半导体、太阳能光伏、平板显示、磁记录媒体	1935年	
林德(普莱克斯)	美国	铝、钛、铜、钽靶材等	半导体、平面显示	1907年	
三井矿业	日本	ITO、IGZO靶材	半导体、平面显示	1950年	
住友化学	日本	铝靶材	半导体	1913年	
爱发科	日本	铝、铜、钼靶材	半导体、平面显示、光伏电池	1952年	
江丰电子	中国	铝、钛、钽、钨钽靶材等	半导体、平面显示、光伏电池等	2005年	中芯国际、台积电、格罗方德、意法半导体、东芝等
有研新材(有研亿金)	中国	铜、铝、钛靶、钽、钼靶材等	半导体	2000年	中芯国际、长江存储等
阿石创	中国	ITO、钼靶材等	平面显示、光学元器件、节能玻璃等	2002年	京东方、友达光电、群创光电、水晶光电、维信诺等
隆华科技	中国	钼、ITO靶材等	平面显示、太阳能光伏电池、半导体等	1995年	京东方、天马微电子、TCL华星、台湾群创、信利半导体、韩国LGD等
映日科技	中国	ITO、硅、钼靶材等	平面显示、太阳能光伏电池、半导体(LED芯片)、节能玻璃等	2015年	京东方、惠科集团、华星光电、彩虹光电、长信科技

资料来源: 各公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

**国家政策推进靶材发展, 推动靶材国产化。**近年来, 国家不断出台新的政策法规, 来推动靶材行业国产化的发展, 特别是集成电路产业的靶材国产化。2021年颁布的《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》中, 重点提到了集成电路攻关方面, 高纯靶材为重点攻关方向之一, 国家政策的大力扶持进一步助力靶材产业的国产替代发展。

表21: 靶材行业相关支持政策

政策法规	颁布年份	主要内容
《有色金属工业发展规划(2016—2020年)》	2016	加快发展大尺寸硅单晶抛光片、超大规格高纯金属靶材、高功率微波/激光器件用衬底及封装材料等。
《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	2017	以稀土功能材料、先进能源材料、高性能膜材料、功能陶瓷等战略新材料为重点, 大力提升功能材料在重大工程中的保障能力。其中, 新型稀土功能材料包括高纯靶材及薄膜。
《重点新材料首批次应用示范指导目录(2019年版)》	2019	高性能靶材(包括高密度ITO靶材、高纯钼靶材、高纯钽靶、铜和铜合金靶、平面显示用高纯钼管靶)被列为重点新材料。
《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	2020	加快在光刻胶、高纯靶材、高温合金、高性能纤维材料、高强高导耐热材料、耐腐蚀材料、大尺寸硅片、电子封装材料等领域实现突破; 提升稀土、钒钛、钨钼、锂、铷铯、石墨等特色资源在开采、冶炼、深加工等环节的技术水平。
《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》	2021	集成电路攻关方面, 集成电路设计工具、重点装备和高纯靶材等关键材料为研发方向。

资料来源: 科技部, 财政部, 工信部, 中国工业气体工业协会等, 国信证券经济研究所整理

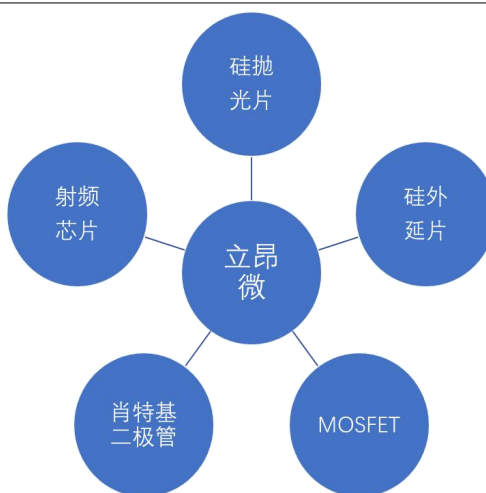


### 3. 相关公司

#### 3.1 立昂微：国产硅片龙头，半导体硅片和功率器件产销两旺

国产硅片龙头，公司业务涵盖半导体硅片、半导体功率器件和化合物半导体射频芯片，是国内重掺硅片龙头企业。公司主要产品包含 6/8/12 英寸硅片、肖特基二极管、MOSFET 和射频芯片。产品应用领域包括通信、计算机、汽车、消费电子、光伏、智能电网、医疗电子以及 5G、物联网、工业控制、航空航天等产业。受益于晶圆制造产能的持续紧张以及下游光伏汽车的高景气度，公司营收和净利润均保持高速增长。

图113: 立昂微主要产品分布



资料来源：立昂微官网，国信证券经济研究所整理

**公司营业收入及归母净利润稳步增长。**2021 年公司营业收入 25.41 亿元，较上年同期增长 69.2%，预计 2022 年将达到 38.91 亿元，同比增长 53.1%，2015-2021 年 CAGR 为 27.5%；2021 年公司实现归母净利润 6.0 亿元，同比增长 197.2%，预计 2022 年归母净利润将达到 10.28 亿元，同比增长 71.2%，2015-2021 年 CAGR 为 58.4%，营业收入及归母净利润增长强劲。

图114: 立昂微营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理  
预测基于 Wind 一致预期

注：立昂微盈利

图115: 立昂微归母净利润及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理  
预测基于 Wind 一致预期

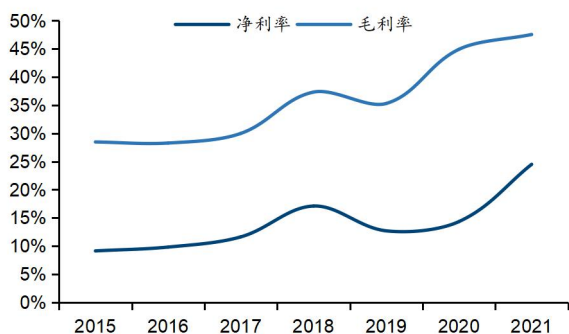
注：立昂微盈利预测

**公司毛利率/净利率稳步提升。**2015-2017 年，公司毛利率维持在 30%左右，2018

年以来，公司的毛利率稳步提升，2021年毛利率达47.5%，比2015年增加19%，主要得益于半导体功率器件的紧缺和产品结构的改善。2022年一季度公司延续增长态势，整体毛利率提升至50.26%。净利率与毛利率保持一致步调，从2015年9.1%提升到了2021年24.5%。

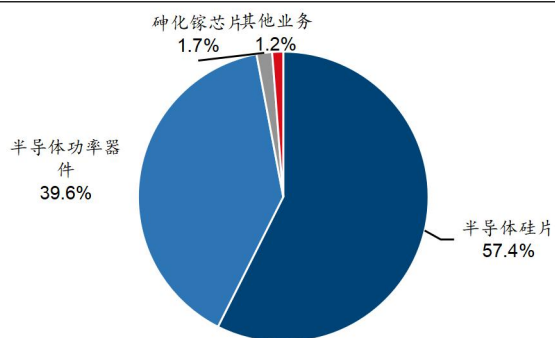
营收分布方面，半导体硅片和半导体功率器件占据了营业收入95%以上。截至2021年，公司半导体硅片营收占比为57.4%。半导体功率器件占比39.6%，砷化镓芯片占比1.7%，其他业务占比1.2%。受益于半导体市场景气，2021年半导体硅片和半导体功率器件产品销售势头强劲，营收同比增长分别为49.85%和100.34%，同时化合物半导体射频芯片也迅速增量，2021年销售收入达0.44亿元。

图116: 立昂微毛利率/净利率变化



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图117: 2021年立昂微营收分布

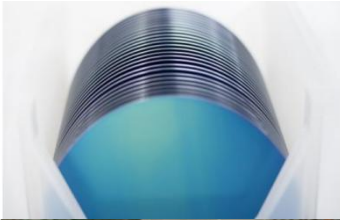
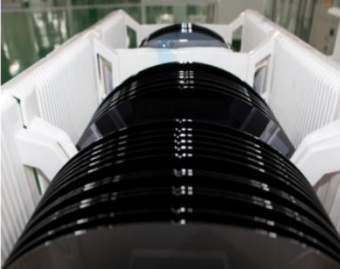


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.2 沪硅产业：半导体硅片龙头企业，多方面布局半导体材料

公司成立于 2015 年，主要从事半导体硅片的研发、生产和销售，是中国国内规模最大的半导体硅片制造企业之一，也是中国国内率先实现 300mm 半导体硅片规模化销售的企业。公司硅片产品品类全面，尺寸包括 300mm、200mm、150mm、125mm 和 100mm，类别涵盖半导体抛光片、外延片、SOI 硅片。公司方面布局半导体材料，除硅片外也布局了压电薄膜材料和光掩模材料。借助内生外延发展，公司已成长为国内半导体硅片龙头企业。

表22: 沪硅产业主要产品

产品分类	硅片种类	图示	应用领域	终端应用
200mm 以下半导体硅片	抛光片、外延片、SOI 片		射频前端芯片、传感器、模拟芯片、分立器件、功率器件等	智能手机、便携式设备、汽车、物联网产品、工业电子器件等
300mm 半导体硅片	抛光片、外延片		存储芯片、图像处理芯片、通用处理器芯片、功率器件等	智能手机、便携式设备、计算机、云基础设施等

资料来源：沪硅产业公告，国信证券经济研究所整理

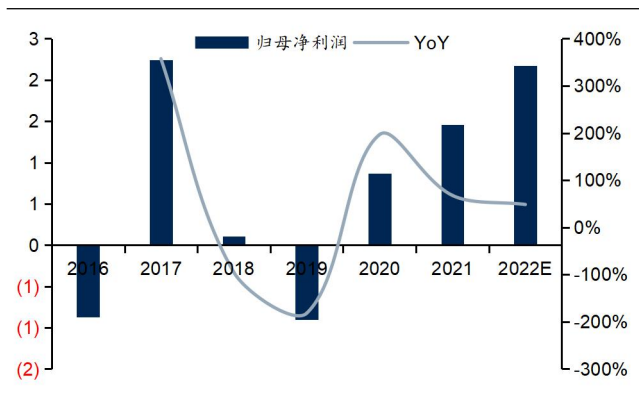
**公司营业收入持续快速增长。**2021 年公司实现营业收入 24.67 亿元，同比增长 36.2%，预计 2022 年营业收入为 35.11 亿元，同比增加 42.3%，近 5 年 CAGR 值高达 55.7%，营业收入持续快速增长。归母净利润方面，公司在 2020 年实现扭亏为盈，2021 年保持快速增长，2021 年公司归母净利润为 1.46 亿元，同比增长 67.8%，预计 2022 年归母净利润为 2.17 亿元，同比增长 48.6%。

图118: 沪硅产业营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：沪硅产业盈利预测基于 Wind 一致预期

图119: 沪硅产业归母净利润及增速（亿元）

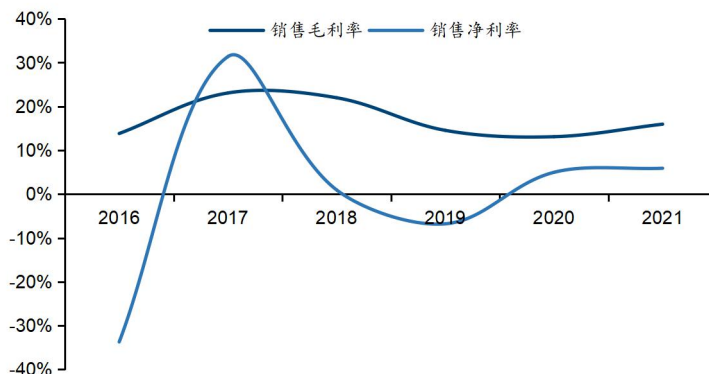


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：沪硅产业盈利预测基于 Wind 一致预期

**公司毛利率相对稳定，净利率波动较大。**2016-2021 年，公司毛利率基本稳定在

10%~20%左右，2021 年公司毛利率为 16%。净利润波动较大，在 2020 年实现扭亏为盈，2021 年净利率为 6%。随着公司产能持续爬坡，产销量提升带动业绩持续增长，盈利拐点会进一步确认。

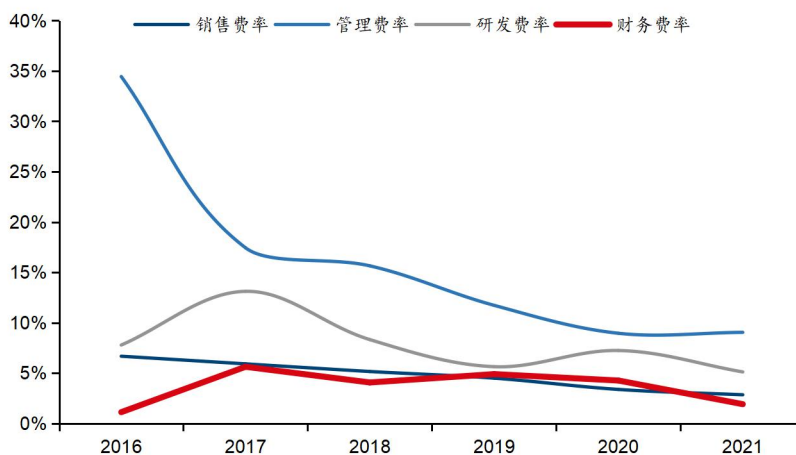
图120: 沪硅产业毛利率/净利率情况



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

**费率方面持续降低。**2016-2021 年公司各项费率持续降低，销售费率从 7%降至 3%，管理费率从 34%降至 9%，研发费率从 8%降至 5%，财务费率波动不大，从 1%上升 2%。总体来看费率持续降低，公司运营情况良好。

图121: 2021 年沪硅产业费率情况


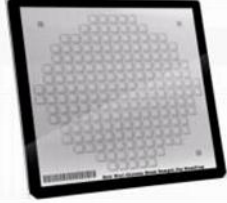
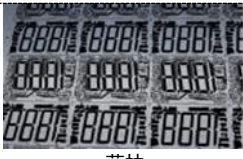

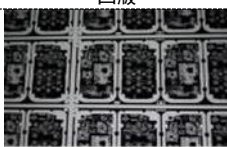


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.3 清溢光电：国产掩膜版龙头，景气度持续上行

清溢光电成立于1997年，于2019年11月上市，是国产掩膜版的龙头企业。公司主要生产半导体芯片、平板显示、触控及电路板用的掩膜版，客户包括中芯国际、长电科技、士兰微、英特尔、京东方等，在Omdia发布的2020年平板显示用掩膜版企业销售排行中，清溢光电位列全球第五，全国第一。

表23：掩膜版主要产品分类

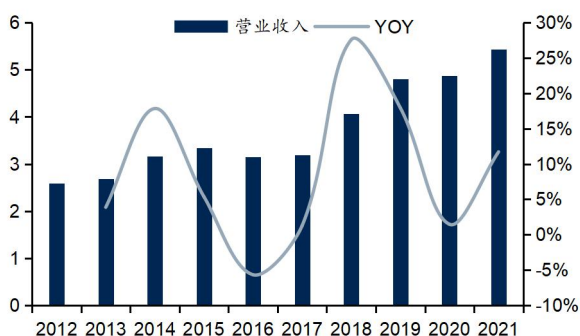
产品名称	产品图例	产品简介	主要应用领域
石英掩膜版		以高纯石英玻璃为基材，具有高透过率、高平坦度、低膨胀系数等优点，通常应用于高精度掩膜版产品。	主要用于平板显示制造和半导体制造等领域。
苏打掩膜版		以苏打玻璃为基材，相比石英玻璃具有更高的膨胀系数、更低的平坦度，通常应用于中低精度掩膜版产品。	主要用于半导体制造、触控制造和电路板制造等领域。
其他	 菲林	菲林是以感光聚酯 PET 为基材，应用于低精度掩膜版产品。	主要用于液晶显示制造和电路板制造等领域。
	 凸版	凸版是以紫外固化聚氨酯类树脂为基材，主要用于液晶显示器（LCD）制造过程中定向材料移印。	
	 干版	干版是以卤化银等感光乳剂为基材，应用于低精度掩膜版产品。	

资料来源：清溢光电官网，国信证券经济研究所整理

**公司营业收入保持上涨态势。**2021年公司营业收入5.44亿元，较上年同期增长11.7%，预计2022年将达到8.18亿元，同比增长50.4%，2012-2021年CAGR为8.6%；2021年公司实现归母净利润0.45亿元，预计2022年归母净利润将达到0.96亿元，同比增长113.3%，2012-2021年归母净利润CAGR为8.3%。营业收入保持稳定上涨。



图122: 清溢光电营业收入及增速 (亿元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理 注: 清溢光电盈利预测基于 Wind 一致预期

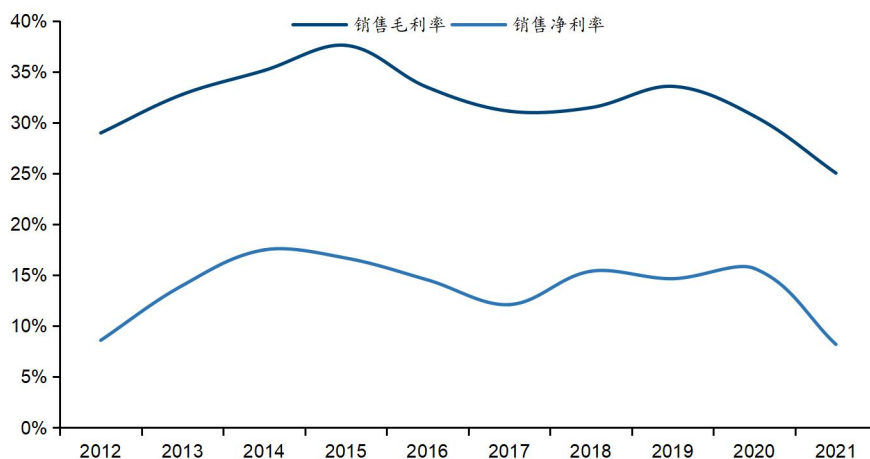
图123: 清溢光电归母净利润及增速 (亿元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理 注: 清溢光电盈利预测基于 Wind 一致预期

公司毛利率相对稳定, 21 年出现下滑, 主要系合肥新工厂产能爬坡影响。2013-2020 年, 公司毛利率稳定在 30% 以上, 2021 年降低至 25.0%, 主要原因是合肥新工厂产能爬坡, 对利润造成一定影响。22-23 年随着新工厂产能释放实现盈利, 公司利润会快速回升。

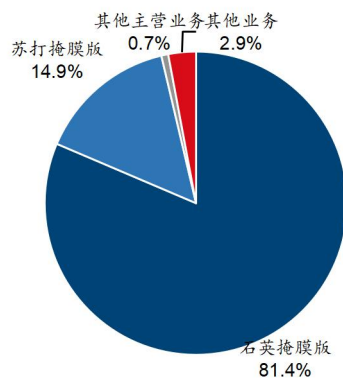
图124: 清溢光电毛利率/净利率情况



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

营收分布方面, 公司主营业务掩膜版 2021 年实现营收 5.23 亿元, 占总收入的 96.3%。其中石英掩膜版实现营收 4.42 亿元, 占比 81.4%, 苏打掩膜版营业收入 0.81 亿元, 占比 14.9%。

图125: 2021 年清溢光电营收分布



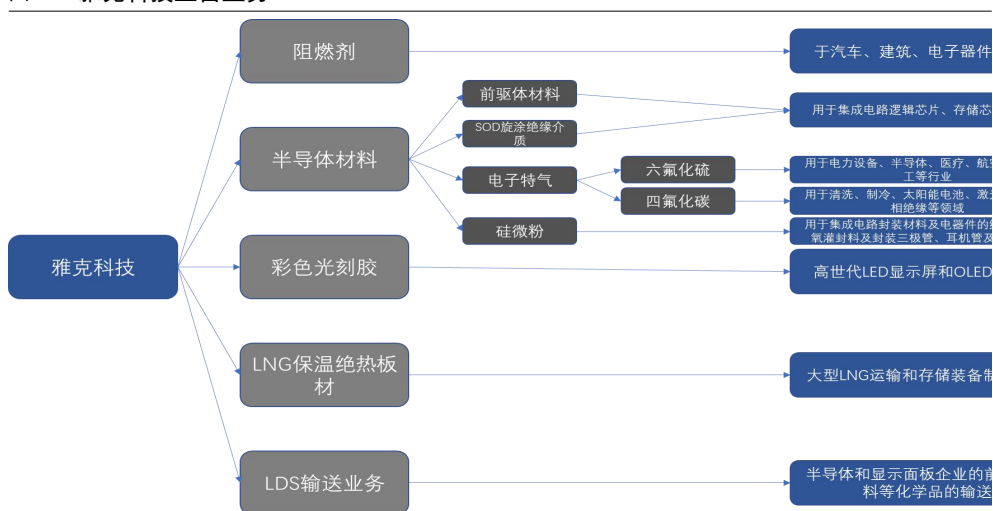
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.4 雅克科技：具备全球竞争力的电子材料厂商

雅克科技成立于1997年，于2010年实现深交所中小板上市。此后公司积极探索战略转型，通过内生发展和外延并购先后进军半导体封装材料、半导体前驱体、特种气体及集成电路等领域，成为新兴产业下的平台型公司。

雅克科技主营业务包括阻燃剂、半导体材料、彩色光刻胶、LNG保温绝热板材及LDS输送业务等，其中半导体材料业务分为半导体前驱体、电子特气、光刻胶、硅微粉和LDS，前驱体主要应用在集成电路存储芯片、逻辑芯片的薄膜沉积环节；电子特气，主要是六氟化硫和四氟化碳；光刻胶产品主要应用于显示面板的三色子像素制作和TFT制作；硅微粉主要运用于集成电路封装材料等；LDS输送系统主要用于前驱体材料等化学品的输送。

图126: 雅克科技主营业务



资料来源：雅克科技官网，国信证券经济研究所整理

自开启并购后，公司整体收入及盈利水平大幅增长。2016年公司开启电子材料的并购，收入体量从8.94亿元增长到2021年37.82亿元，5年CAGR值高达33.4%。归母净利润方面，2016年归母净利润为0.35亿元，2021年为2.81亿元，5年CAGR值为51.7%。预计2022年营业收入44.17亿元，同比增长16.67%。预计归母净利润为6.22亿元，同比增长85.86%。主要系光刻胶业务实现自产叠加产品涨价，以及国内客户的开拓，使得净利润增速上升。

图127: 雅克科技营业收入及增速（亿元）

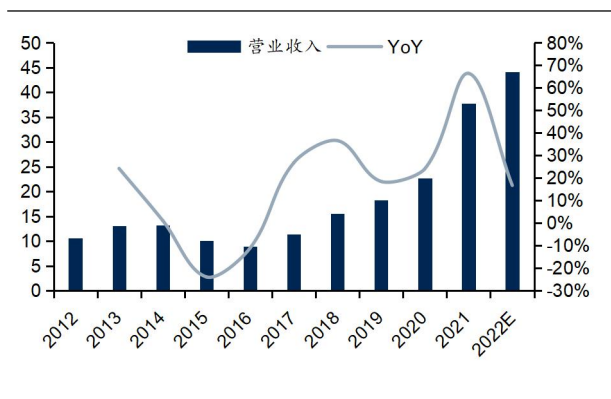
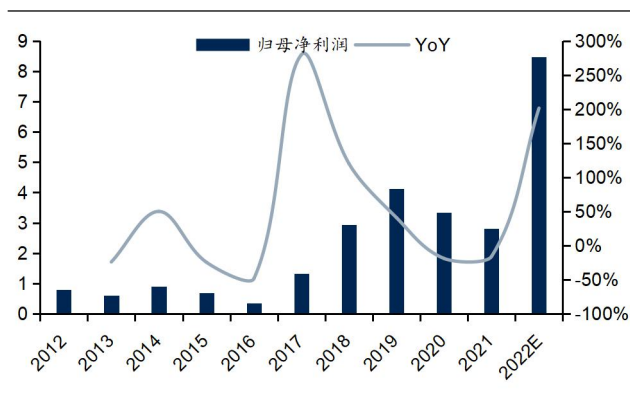


图128: 雅克科技归母净利润及增速（亿元）



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理  
注: 雅克科技盈利预测基于 Wind 一致预期

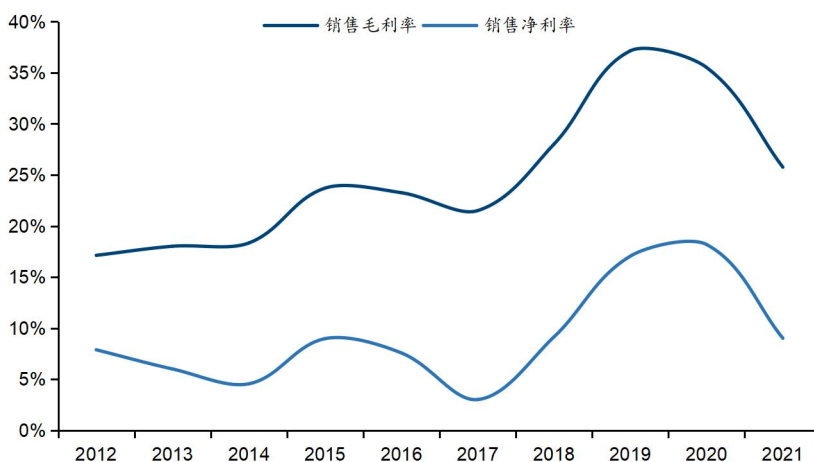
注: 雅克科技盈

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理  
注: 雅克科技盈利预测基于 Wind 一致预期

注: 雅克科技盈利

利润率方面, 公司自并购以来, 由于电子材料的盈利水平强于公司传统的阻燃剂业务, 随着电子材料板块占比提升带动了公司整体毛利率的上升。从 2016 年销售毛利率 23.2% 上升到 2020 年的 35.5%。2021 年, 公司销售毛利率下滑至 26%, 主要系受原材料涨价及彩色光刻胶业务采用代工模式毛利率较低的影响。2022 年彩色光刻胶业务实现自产, 叠加产品涨价, 22Q1 毛利率已经回升至 32%。

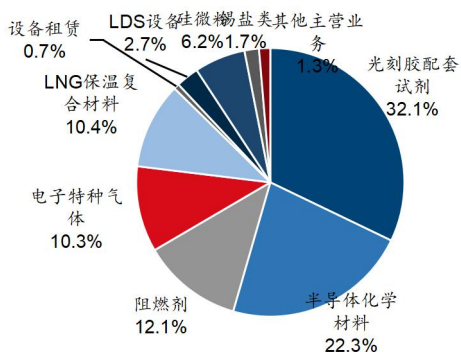
图129: 雅克科技毛利率/净利率情况



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

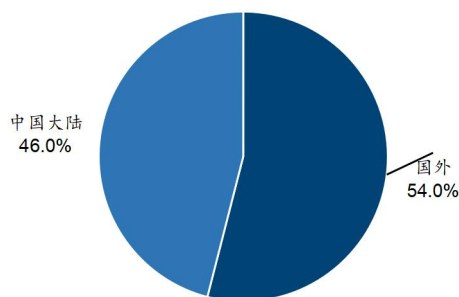
营收分布方面, 按产品划分, 电子材料占比最高, 截至 2021 年, 公司电子材料营收占比已达 74%。其中, 前驱体&SOD 占 22%, 光刻胶及配套试剂占 32%, 电子特气占 10%, 球形硅微粉占 6%, LDS 设备占 2.8%。此外 LNG 保温复合材料占 10%, 阻燃剂业务占 12%。按地区划分, 2021 年公司国内收入 17.4 亿元, 国外收入 20.4 亿元, 分别占比 46% 和 54%。其中国内业务大幅提升, 2020 年为 3.66 亿, 同比增长 375%, 国内业务快速有释放。

图130: 2021 年雅克科技营收分布 (按产品)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图131: 2021 年雅克科技营收分布 (按地区)

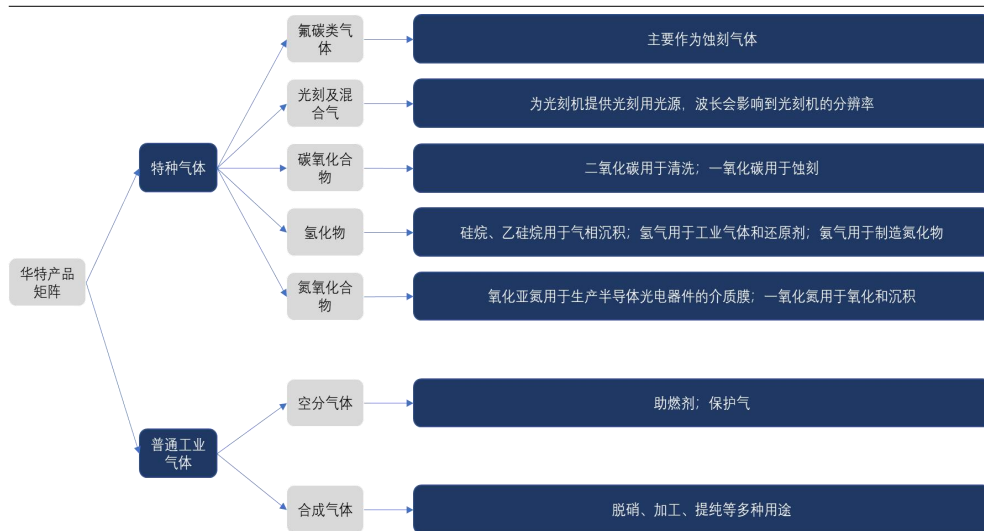


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.5 华特气体：电子特气先行者，国产替代加速突破

公司成立于 1999 年，核心主营业务是特种气体，产品包括高纯六氟乙烷、高纯四氟化碳等约 230 余种特气，普通气体 10 余种，此外还有气体设备与工程服务，主要包括低温绝热气瓶等产品及配套的供气系统设计、安装服务。公司是国产特种气体龙头企业，实现了对国内 IC 制造企业 80% 以上的覆盖率，产品竞争力强，打破海外垄断，是唯一通过 ASML 验证的国产气体公司，拥有 TI、INTEL、镁光等海外客户。

图132：华特气体主要产品分布



资料来源：华特气体官网，国信证券经济研究所整理

**公司营业收入及归母净利润稳步提升。**2021 年公司营业收入 13.47 亿元，较上年同期增长 34.7%，预计 2022 年将达到 18.42 亿，同比增长 36.7%，2014-2021 年 CAGR 为 11.9%；2021 年公司实现归母净利润 1.29 亿元，同比增长 21.7%，预计 2022 年归母净利润将达到 2.11 亿元，同比增长 63.6%，2014-2021 年 CAGR 为 15.2%，营业收入及归母净利润增长强劲。

图133：华特气体营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理  
注：华特气体盈利预测基于 Wind 一致预期

图134：华特气体归母净利润及增速（亿元）



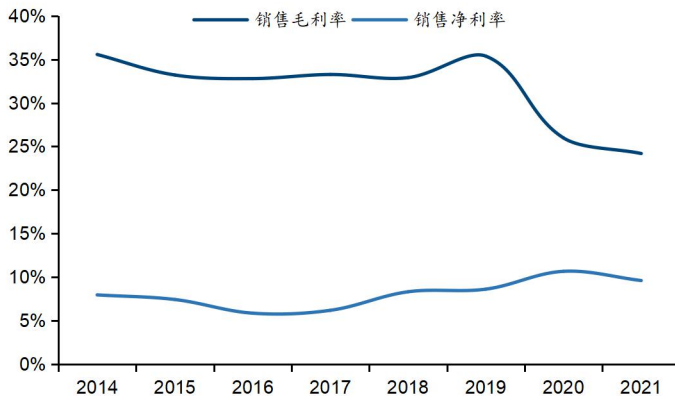
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理  
注：华特气体盈利预测基于 Wind 一致预期

**公司毛利率近年呈下滑趋势，净利率逐年上升。**2014-2019 年，公司毛利率稳定在 30% 以上，2019 年后出现下滑态势，主要系原材料涨价叠加会计收入准则变动，



将销售运费调整至营业成本。净利率保持稳中有升，主要系产品规模效应带来的费率下降。2021 年公司毛利率净利率分别为 24.2%和 9.6%。

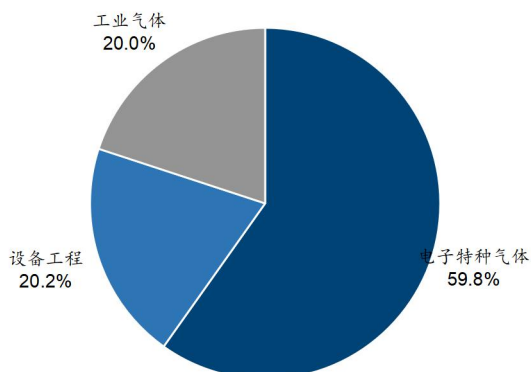
图135: 华特气体毛利率/净利率变化



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

营收分布方面，电子特种气体是主要收入来源。2021 年公司电子特气收入 7.97 亿元，收入占比 59.8%；此外设备工程收入 2.69 亿元，收入占比 20.2%；工业气体收入 2.66 亿元，收入占比 20%。

图136: 2021 年华特气体营收分布

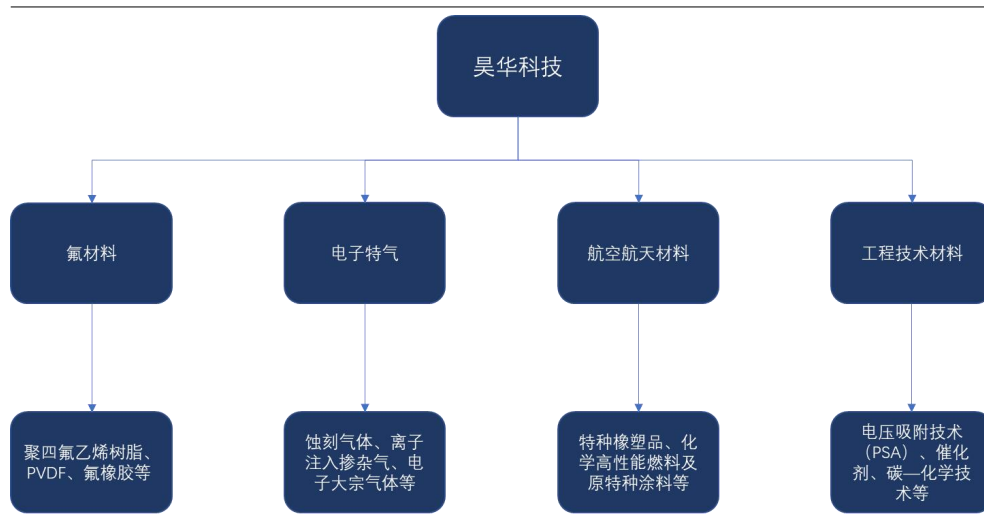


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.6 昊华科技：科研院所技术引领，材料平台业绩增进

公司前身天科股份是西南化工设计院发起，将变压吸附技术及成套、碳一化学成套技术等优质资产整合而成的技术服务型企业。2018 年以来，公司通过陆续收购大股东中国昊华旗下 12 家科研院所，成为中化集团旗下重要的新材料平台型企业，主营业务为航空航天材料、高端氟材料、电子化学品，产品服务于多个国家军、民品核心产业。

图137: 昊华科技主要产品分布



资料来源：昊华科技官网，国信证券经济研究所整理

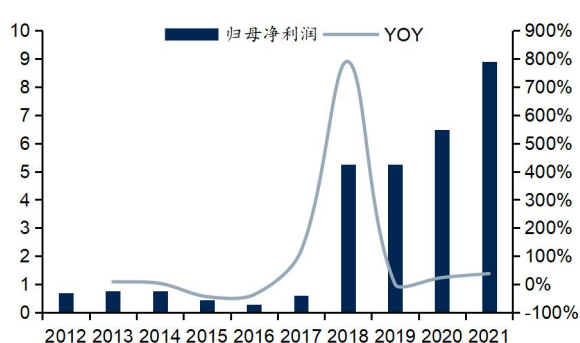
**公司营业收入及归母净利润增长强劲。**2021 年公司营业收入 74.24 亿元，较上年同期增长 36.9%，预计 2022 年将达到 84.14 亿元，2012-2021 年 CAGR 为 30.9%；归母净利润方面，2021 年公司实现归母净利润 8.91 亿元，同比增长 36.9%，预计 2022 年归母净利润将达到 11.31 亿元，同比增长 26.9%，2012-2021 年 CAGR 为 32.9%，营业收入及归母净利润增长强劲。

图138: 昊华科技营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

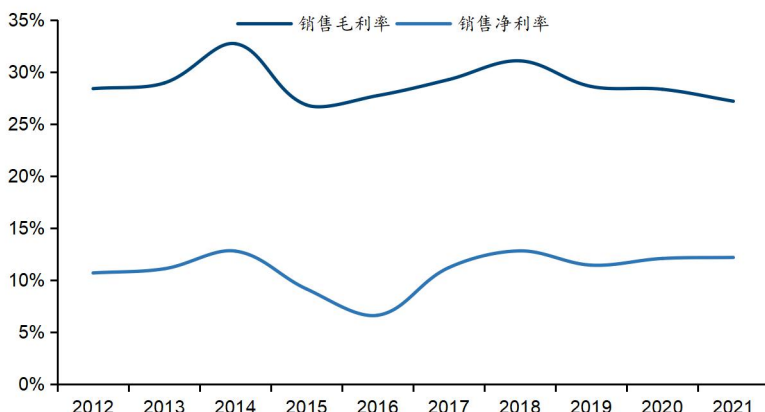
图139: 昊华科技归母净利润及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

**公司毛利率/净利率保持稳定。**公司 2012-2021 年间毛利率基本维持在 25%-35%左右，2021 年公司综合毛利率是 27.53%；净利率与毛利率步调基本保持一致，2021 年净利率是 12.16%。分业务板块来看，航空化工材料板块毛利率最高，为 34.44%，高端氟材料板块毛利率为 28.38%。

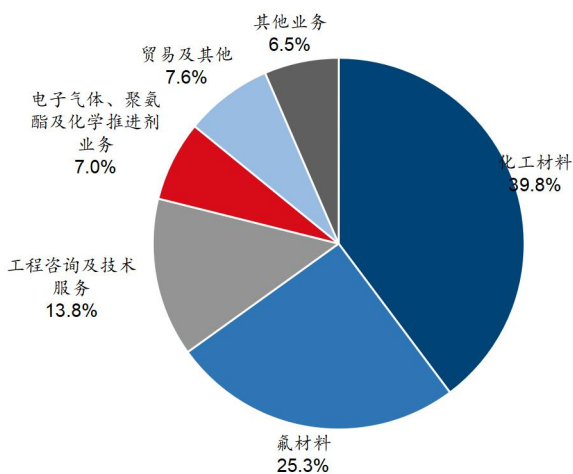
图140: 昊华科技毛利率/净利率变化



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

**营收分布方面, 公司营收注意集中于化工材料和氟材料。**2021 年公司细分业务中, 化工材料和氟材料构成了主要营收来源。其中化工材料实现营收 29.53 亿元, 占比 39.8%; 氟材料实现营收 18.78 亿元, 占比 25.3%; 工程咨询及技术服务实现营收 13.8%; 电子气体业务营收 5.19 亿元, 占比 7.0%。电子气体业务增长迅猛, 相较 2020 年同比增长 114%。

图141: 2021 年昊华科技营收分布

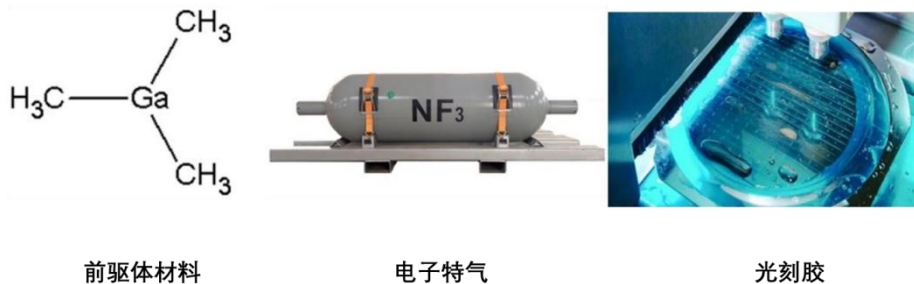


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.7 南大光电：国产光刻胶领军者，先进半导体材料平台型公司

南大光电成立于 2000 年，于 2012 年在深圳证券交易所创业板上市，主要从事先进前驱体材料、电子特气、光刻胶及配套材料的产品生产、研发和销售。在光刻胶领域，公司于 2020 年研发的 ArF 光刻胶产品是国内通过产品验证的第一只国产 ArF 光刻胶，标志着国产光刻胶产品的产业化取得关键性的突破。

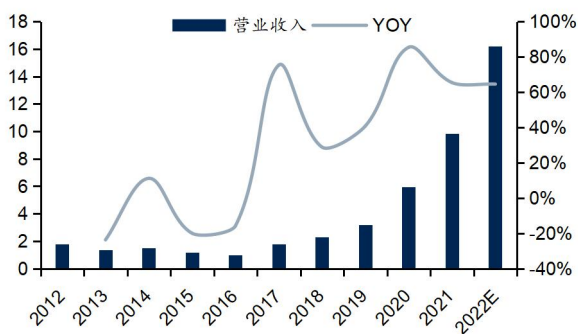
图142：南大光电主营业务



资料来源：南大光电招股书，国信证券经济研究所整理

**公司整体收入及盈利水平大幅增长。**2021 年，公司实现营业收入 9.84 亿元，同比增长 65.46%。公司 2016 年营业收入为 1.01 亿元，自 2016 年以来，营业收入与大幅提升，2016-2021 年 CAGR 高达 57.6%。归母净利润方面从 2016 年的 0.08 亿元增长至 2021 年 1.36 亿元，CAGR 值高达 76.2%。

图143：南大光电营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：南大光电盈利预测基于 Wind 一致预期

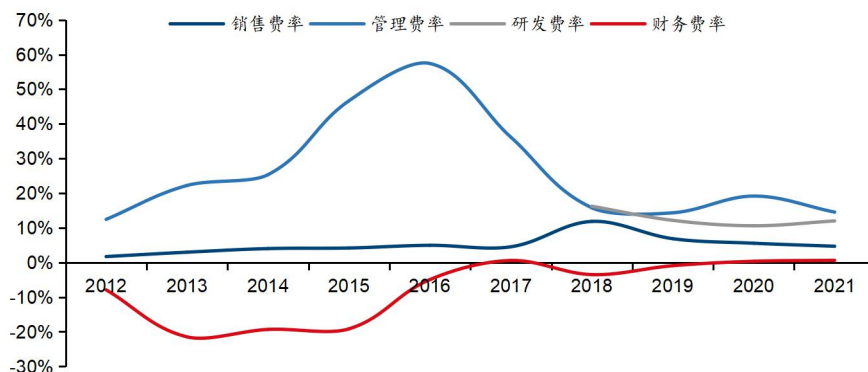
图144：南大光电归母净利润及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：南大光电盈利预测基于 Wind 一致预期

**2018 年以来，公司费率整体维持在较低水平。**2021 年公司销售费率 4.7%，同比下降 0.8pct；管理费率 14.5%，同比下降 4.7pct；研发费率 12%，同比上升 1.4pct；财务费率 0.6%，同比上升 0.3pct。公司整体费率变动不大，维持在较低水平，公司经营情况良好。

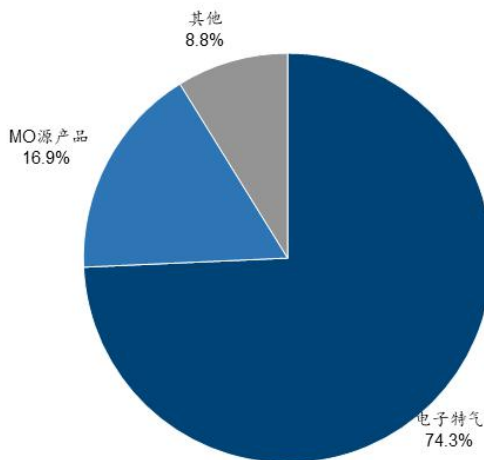
图145: 南大光电费率情况



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

营收分布方面, 公司业务主要包括 MO 源、电子特气以及其他主营业务, 其中 MO 源以三甲基钢和三甲基镓为主。从公司收入占比来看, 从 2012 年到 2016 年, 公司收入主要来自 MO 源产品。2017 年电子特气业务开始发力, 2019 年公司收购飞源气体, 电子特气营收首次超过 MO 源产品营收, 2021 年电子特气业务收入 7.31 亿元, 占比 74.3%, MO 源产品业务收入 1.66 亿元, 占比 16.9%, 其他业务占比 8.8%。

图146: 2021 年南大光电营收分布 (按产品)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

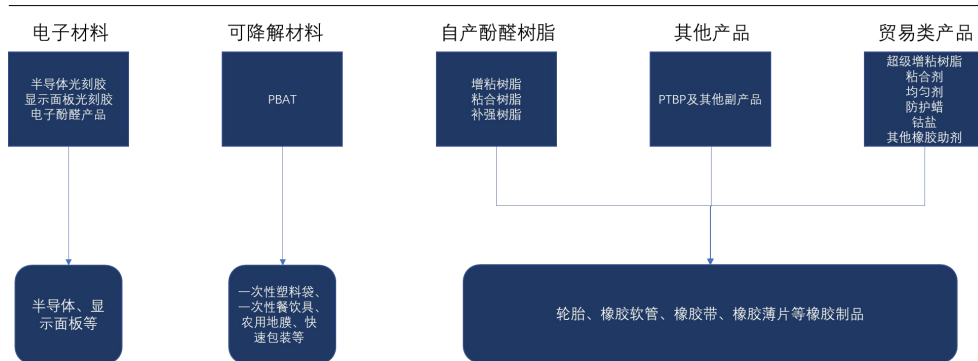
公司自主研发的 ArF 光刻胶产品成功通过客户的使用认证。2020 年 12 月 17 日, 宁波南大光电自主研发的 ArF 光刻胶产品成功通过客户的使用认证, 线制程工艺可以满足 45nm-90nm 光刻需求, 孔制程工艺可满足 65nm-90nm 光刻需求, 是在 ArF 领域第一只通过产品验证的国产光刻胶。公司预计未来形成年产 25 吨 193nm 光刻胶产品的生产规模, 并建成先进光刻胶分析测试中心和高分辨率光刻胶研发中心, 为公司新的高端光刻胶产品的研发和产业化提供支持。



### 3.8 彤程新材：光刻胶新品突破，多元化布局电子材料

公司成立于1999年，主营业务为轮胎橡胶助剂商贸代理，后建立研究中心自产橡胶助剂，是国内特种橡胶助剂龙头企业。近年来公司战略布局光刻胶与可降解材料，KrF光刻胶与面板光刻胶已形成一定规模，公司目前已建立了由电子材料、轮胎用特种材料和全生物降解材料三大业务支撑的全面布局。

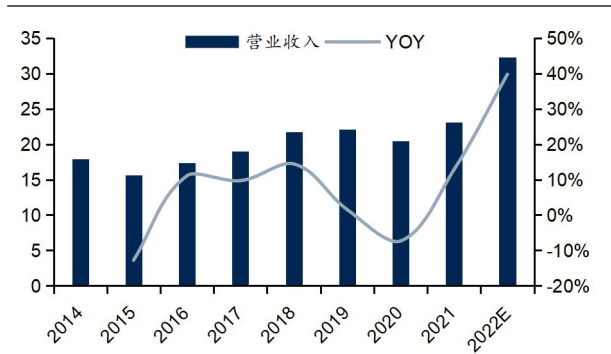
图147：2021年彤程新材营收分布（按产品）



资料来源：彤程新材官网，国信证券经济研究所整理

公司营业收入保持增长态势，疫情导致利润承压。2021年公司营业收入23.08亿元，较上年同期增长12.8%，预计2022年将达到32.35亿元，同比增长39.7%，2014-2021年CAGR为3.7%；2021年公司实现归母净利润3.27亿元，同比下降20.2%，主要系疫情导致利润承压。预计2022年归母净利润将恢复正向增长达到4.43亿元，同比增长35.5%，2014-2021年CAGR为12.4%。

图148：彤程新材营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理  
注：彤程新材盈利预测基于Wind一致预期

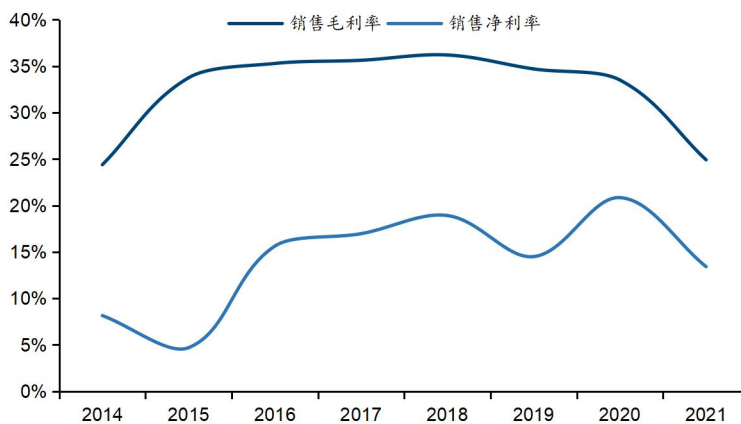
图149：彤程新材归母净利润及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理  
注：彤程新材盈利预测基于Wind一致预期

2021年毛利率出现下滑，电子化学品业务有望带动毛利率回升。截至到2020年，公司的营收全部由汽车及轮胎用橡胶板块贡献，包括生产和贸易两部分业务，毛利率在2015-2020年一直稳定在30%以上，2021年公司毛利率冲34%下滑至25%，下滑9pct，主要系主营业务的自产酚醛树脂和其他主营产品毛利率均有一定幅度下滑，2021年披露新产品电子化学品毛利率为32.54%，随着电子化学品业务展开，毛利率有望回升。

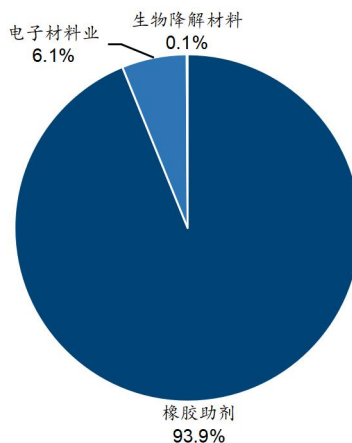
图150: 彤程新材毛利率/净利率变化



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

公司营收主要集中在橡胶助剂领域，电子材料和可降解塑料有望成为新的增长点。2021年公司橡胶助剂方面实现营收21.67亿元，占总营收比例93.9%，是公司主要的营业收入。电子材料实现营收1.40亿元，占总营收的6.1%，可降解材料实现营收159万元。随着电子材料业务和可降解塑料业务展开，有望成为公司新的盈利增长点。

图151: 2021年彤程新材营收分布

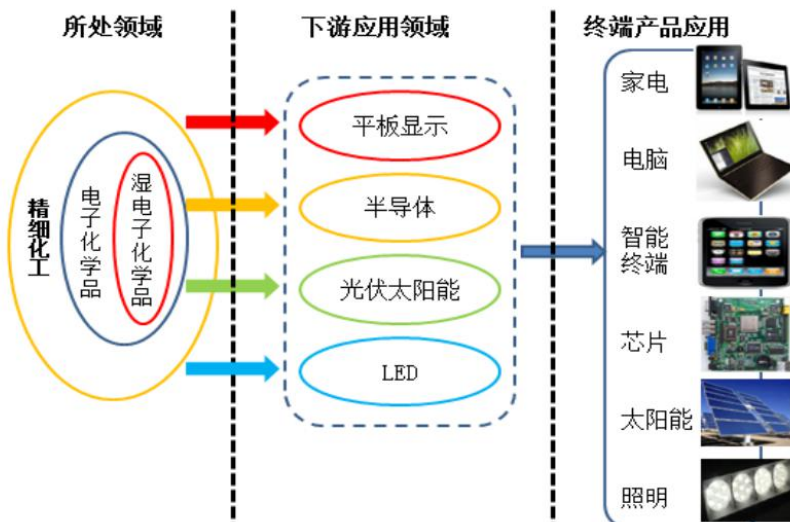


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.9 江化微：国产湿电子化学品龙头，业绩释放带动盈利高增

公司成立于 2001 年，是国产湿电子化学品龙头企业，湿电子化学品品类齐全，拥有数十种湿电子化学品的生产供应能力。公司主要从事超净高纯试剂、光刻胶配套试剂等湿电子化学品的研发、生产和销售，产品广泛应用于平板显示、半导体及 LED、光伏太阳能等多个电子领域，为清洗、光刻、显影、蚀刻、去膜、掺杂等多步制造工艺过程提供关键材料，公司目前是国内规模最大、品种最齐全、配套性最强的湿电子化学品专业服务提供商之一。

图152：江化微主营产品和主要应用



资料来源：江化微招股说明书，国信证券经济研究所整理

**公司营业收入及归母净利润稳步增长。**2021 年公司营业收入 7.92 亿元，较上年同期增长 40.4%，预计 2022 年将达到 13.8 亿，同比增长 74.2%，2012-2021 年 CAGR 为 12.2%；2021 年公司实现归母净利润 0.57 亿元，预计 2022 年归母净利润将达到 1.53 亿元，同比预计增长 168.4%，2012-2021 年 CAGR 为 9.6%，营业收入及归母净利润均保持增长态势。

图153：江化微营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：江化微盈利预测基于 Wind 一致预期

图154：江化微归母净利润及增速（亿元）

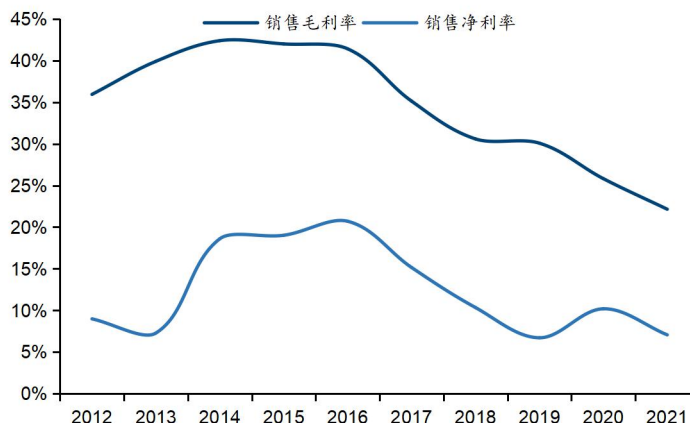


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：江化微盈利预测基于 Wind 一致预期

受原材料价格上涨及业务竞争加剧影响，近年公司利率出现下滑。2012-2016 年，

公司毛利率一直稳定在 35%以上，近年来受到原材料价格上涨以及公司太阳能电池板行业湿电子化学品业务竞争加剧的原因，公司自 2016 年起毛利率出现下滑，2021 年公司毛利率下滑至 22.2%，净利率下滑至 7.1%。随着上游原材料价格逐步恢复正常，叠加公司 G5 级产品产能的高技术壁垒，公司的毛利率和净利率有望快速回升。

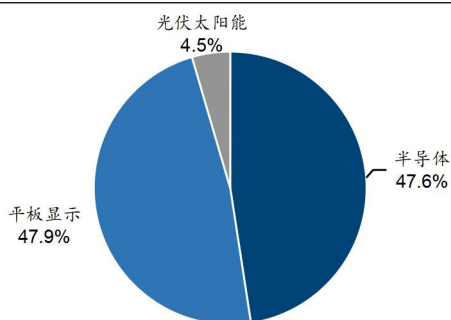
图155: 江化微毛利率/净利率变化



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

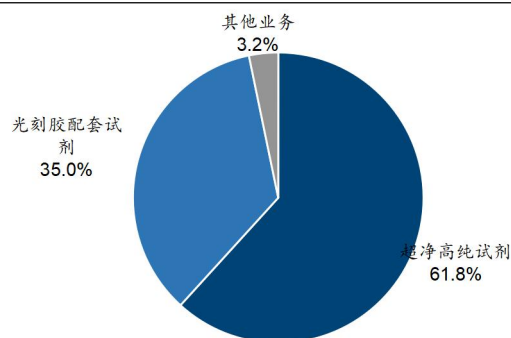
**公司业务主要集中于半导体和平面显示领域。**2021 年公司在半导体领域实现营收 2.84 亿元，占比 47.6%，平板显示领域实现营收 2.86 亿元，占比 47.9%。产品主要为超净高纯试剂和光刻胶配套试剂，超净高纯试剂收入 3.81 亿元，占比 61.8%，光刻胶配套试剂收入 2.16 亿元，占比 35.0%。

图156: 2021 年江化微业务分布情况 (按行业)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图157: 2021 年江化微业务分布情况 (按产品)



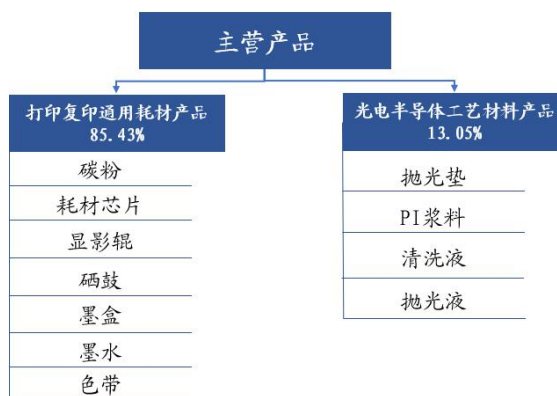
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.10 鼎龙股份：国产 CMP 抛光垫龙头，CMP 产品线捷报频传

湖北鼎龙控股股份有限公司创立于 2000 年，从事集成电路芯片设计及制程工艺材料、光电显示材料、打印复印通用耗材等研发、生产及服务。主要产品包括集成电路 CMP 用抛光垫及清洗液、柔性 OLED 用聚酰亚胺(PI)浆料、彩色聚合碳粉等。

公司业务主要分为半导体材料和打印复印通用耗材。**半导体材料方面**，公司的 CMP 抛光垫打破了国外垄断，是国内唯一一家全面掌握抛光垫全流程核心研发和制造技术的 CMP 抛光垫供应商，深度渗透国内晶圆厂供应链，已进入国内四大头部晶圆厂。PI 浆料，公司是国内唯一实现柔性 OLED 显示基板材料 PI 浆料量产、并在面板 G6 代线测试通过的企业。**打印复印通用耗材方面**，公司是中国产能规模最大的彩色化学碳粉制造商，中国最大的成品彩色再生硒鼓制造商，以及中国最大的永固紫颜料制造商。2021 年，公司打印复印通用耗材产品营收占总营收 85.43%，半导体材料占 13.05%。

图158：鼎龙股份业务布局

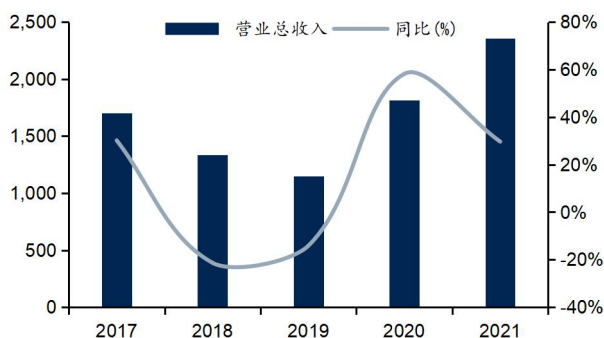


资料来源：鼎龙股份官网，国信证券经济研究所整理

**2021 年公司营收同比增长 29.7%至 23.56 亿元。**18-19 年，由于硒鼓终端市场竞争加剧，市场价格下降，公司营收受挫。另一方面，公司积极投入泛半导体材料领域，转型阵痛期公司归母净利润下滑。2020 年公司泛半导体材料领域迎来收获期，营收增长。同年计提珠海名图、超俊科技 3.7 亿元商誉减值、股权激励费用增加、汇兑损失增加，导致公司业绩亏损 1.60 亿元。2021 年公司迎来泛半导体材料收获期，营收 23.56 亿元，净利润 2.14 亿元。

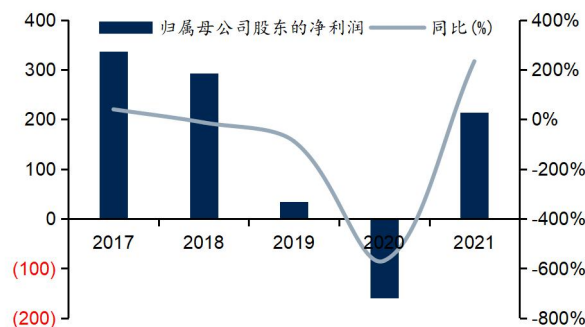


图159: 营收及增长情况 (单位: 百万元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

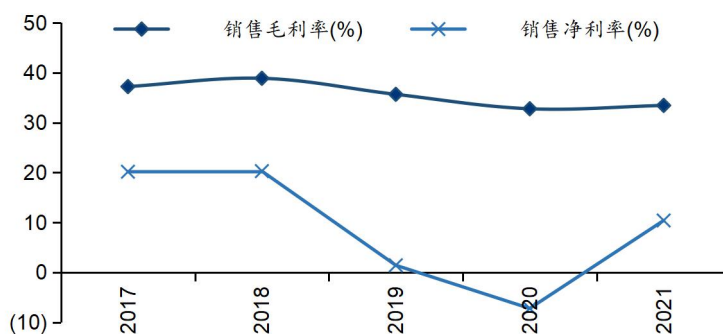
图160: 净利润及增长情况 (单位: 百万元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

2021年, 公司的毛利率、净利润率分别为 33.4%、10.4%。分产品来看, 公司 CMP 相关营收同比增长 286.97%至 3.07 亿元, 占总营收比例从 4.37% 上升至 13.05%, 毛利率达到历史新高 63.29%, 相比 2020 年提升 35.14pct。公司的打印复印通用耗材产品毛利率继续下滑, 同比下降 4.08pct 到 29.15%。

图161: 公司销售毛利率和净利率



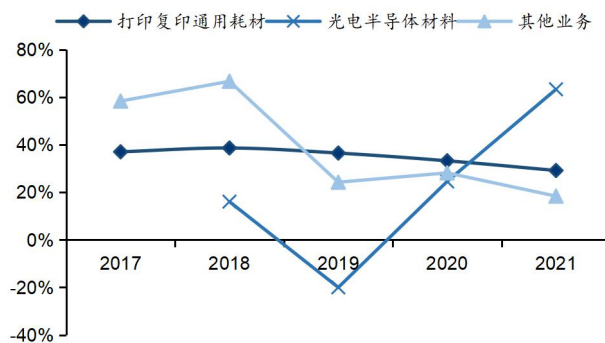
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图162: 公司营收分产品占比



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

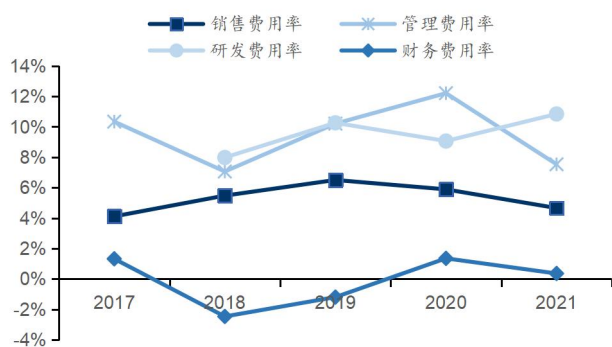
图163: 公司分产品毛利率



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

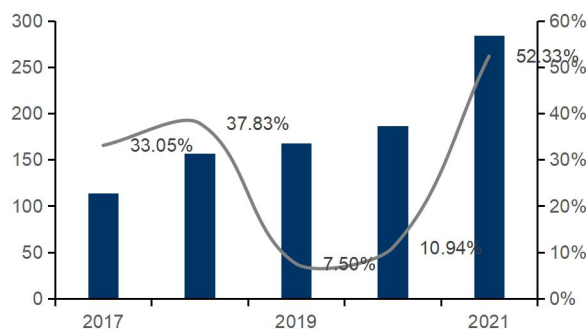
由于公司处于转型关键期，快速推进半导体材料各产品线的开发进度，大力布局半导体先进封装材料，导致研发费用率较高，2021年研发费用率10.84%，同比增加1.78pct。2021年，公司总计研发投入2.84亿元，较上年同期大幅增长52.33%；近三年公司累计研发投入金额6.39亿元，占近三年公司总营业收入比例为12.00%。2021年，其他费用率均下滑，管理费用率下降4.67pct至7.53%，销售费用率下降1.22pct至4.66%，财务费用率下降0.99pct至0.36%。

图164: 除研发费用外费用率均下降



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图165: 21年研发费用增长52%至2.84亿



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

**半导体市场繁荣及封装技术、制程升级带动CMP需求。**CMP作为晶圆制造的关键工艺，其相关耗材如CMP抛光垫市场随半导体需求增长而扩容。IC Insights预计，2022年全球晶圆产能将增长8.7%。随着制程缩小和封装技术的更新迭代，CMP应用范围拓宽，次数也大幅增加。SEMI统计，2021年全球CMP抛光垫市场约9亿美元，抛光液约14亿美元。半导体耗材领域有客户、技术、专利三大壁垒，公司已阶段性实现突破。21年底，公司客户已突破国内四大晶圆厂等，清洗液等新产品也顺利通过客户认证，放量在即。

**折叠手机方兴未艾，PI浆料为柔性OLED面板核心材料。**聚酰亚胺(PI)是制造柔性屏幕基板的首选材料，随各类折叠终端兴起，有望迎来市场大幅扩容。DSCC统计2021年全球折叠屏手机出货798万部(YoY 254%)，预计将以CAGR 47%增长至2026年。相应的柔性AMOLED基板PI浆料市场，据CINNO预测，2025年将超4亿美元，2020-2025年CAGR 32%。伴随国内主要面板厂柔性OLED产线建设基本完成，公司YPI产品已同步导入，YPI业务即将进入快速成长期。此外，公司PSPI、INK验证顺利，计划量产。

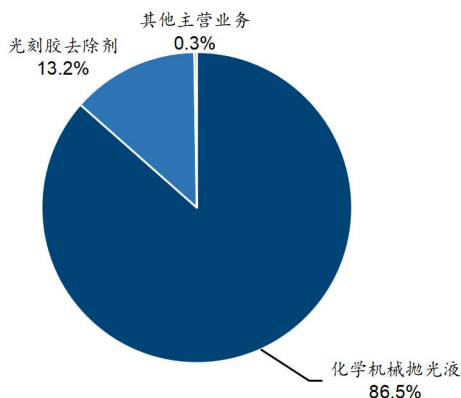
**打印复印耗材领域全产业链布局，夯实龙头地位。**2012-2019年，公司兼并收购，快速实现全产业链布局，上游具备彩色碳粉、打印芯片等自主可控生产能力，下游涉及硒鼓、墨盒。打印机在信息安全领域有重要的地位，公司全产业链布局有望在打印机国产化趋势中发挥优势。面对国内竞争加剧的硒鼓市场，公司建设多条智能化产线实现降本增效，市场继续向龙头集中。

### 3.11 安集科技：国产抛光液龙头，全品类布局提升核心竞争力

安集科技成立于 2006 年，2019 年登录科创板，深耕于 CMP 抛光液和湿电子化学品，产品已成功应用于芯片制造和先进封装领域，包括逻辑芯片、存储芯片、模拟芯片、功率器件、传感器、第三代半导体等。其中 CMP 抛光液位居国内龙头，成功打破了国外厂商对集成电路领域化学机械抛光液的垄断，实现了进口替代，使我国具备在该领域的自助供应能力。

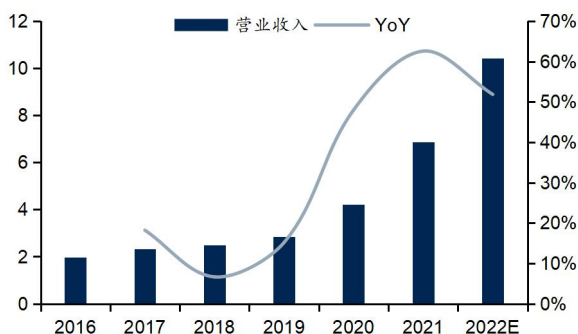
**公司营业收入及归母净利润高速增长。**2021 年公司共实现营业收入 6.87 亿元，同比增长 62.57%，其中化学机械抛光液 5.94 亿元，占比 86.5%，光刻胶去除剂 0.91 亿元，占比 13.2%。预计 2022 年收入 10.4 亿元，同比增长 51.85%。2016-2022 年，公司营业收入一直保持增长态势，2016 年公司营业收入为 1.96 亿元，截至 2021 年增长 251%，CAGR 值 28.4%。归母净利润方面，2016 年归母净利润为 0.37 亿元，2021 年为 1.25 亿元，预计 2022 年为 2.25 亿元，CAGR 为 35.0%。

图166: 2021 年安集科技主营业务分布



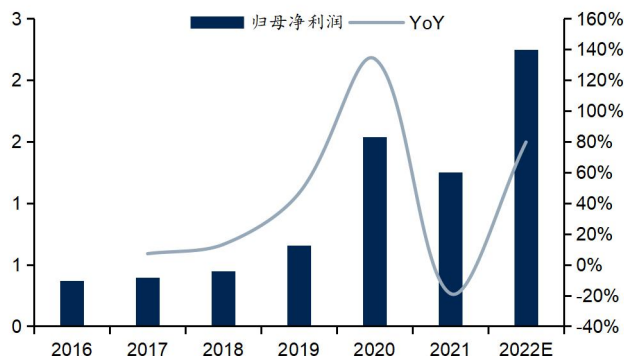
资料来源：安集科技公告，国信证券经济研究所整理

图167: 安集科技营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：安集科技盈利预测基于 Wind 一致预期

图168: 安集科技归母净利润及增速（亿元）

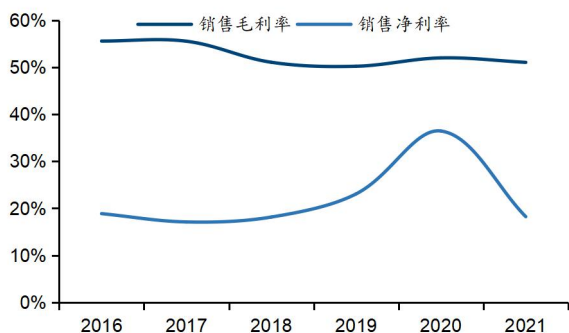


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：安集科技盈利预测基于 Wind 一致预期

**公司毛利率保持稳定。**从公司毛利率及净利率数值来看，公司毛利率长期维持在 50%左右；净利率存在一定波动，波动主要源自于非经常性损益及各项费用的波动，如研发费用及股权激励费用等。在公司两大业务 CMP 抛光液，及光刻胶去除剂上，CMP 抛光液长期毛利率稳定 50%-55%区间，光刻胶去除剂业务毛利率处于下降态

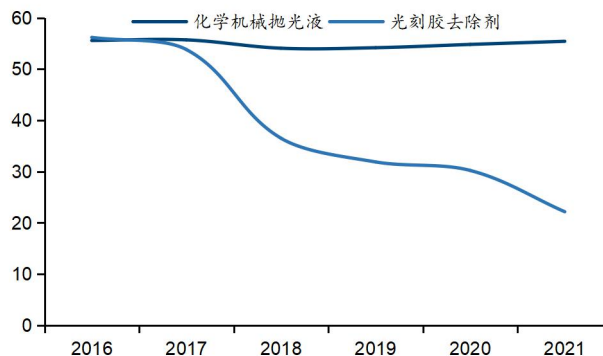
势，从 2016 年 56% 下降到 2021 年 22%。

图169: 安集科技销售毛利率/净利率情况



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图170: 安集科技分业务毛利率



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

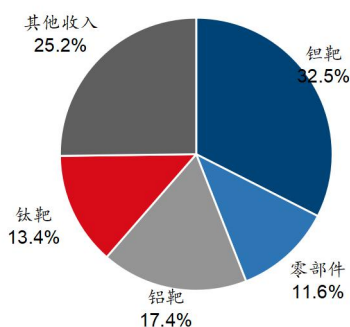
**全品类布局 CMP 抛光液，核心竞争力进一步提升。**公司化学机械抛光液包括硅/多晶硅抛光液、浅槽隔离 (STI) 抛光液、金属栅极抛光液、介电材料 (二氧化硅、氮化硅) 抛光液、钨抛光液、铜及铜阻挡层抛光液、三维集成 (TSV、混合键合等) 抛光液、硅衬底抛光液和应用于第三代宽带半导体的抛光液等系列产品。其中，在用于 28nm 技术节点 HKMG 工艺的铝抛光液取得重大突破，通过客户验证，打破了国外厂商垄断并实现量产，2021 年抛光液实现营收 5.94 亿元，同比增长 58.45%；毛利率 55.41%，同比提升 0.61%。此外，公司在山东安特加码抛光液原材料硅溶胶产品顺利通过测试；研发端加强了氧化铈颗粒的制备和抛光性能的自主可控能力，进一步提高了公司在 CMP 抛光液领域核心竞争力。

**湿电子化学品拓宽产品线布局，打开成长空间。**公司拓展湿电子化学品产品线布局，目前拥有光刻胶剥离液、刻蚀液、刻蚀后清洗液、抛光后清洗液品类，产品广泛应用于 14nm 以上节点逻辑电路及 3D NAND、DRAM 等存储器件。2021 年湿电子化学品实现营收 9087 万元，同比增长 92.17%，增速明显，有望打开公司第二成长空间。

### 3.12 江丰电子：国产靶材龙头企业，半导体零部件打造新盈利增长点

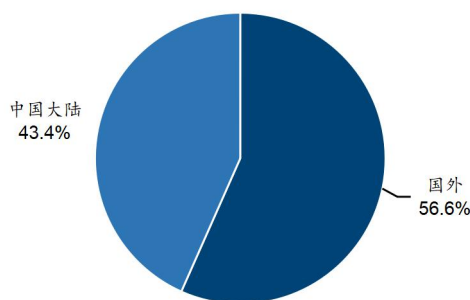
公司是国内高纯溅射靶材的龙头企业，业务遍布全球。公司自 2005 年成立以来一直从事高纯溅射靶材的研发生产和销售，通过多年技术积累，已经成为中芯国际、台积电、京东方、SunPower 等国内外知名厂商的靶材供应商，是国内高纯溅射靶材的龙头企业。公司主要产品包括铝靶、钽靶、钛靶及半导体零部件等，2021 年公司实现营收 15.93 亿元，其中钽靶、铝靶、钛靶营收分别为 5.17 亿元、2.76 亿元、2.13 亿元，占比分别为 32.5%、17.4%、13.4%。公司业务遍布全球，产品远销海外，2021 年，公司产品在国内和海外营收占比分别为 43.4%和 56.6%。

图171：2021 江丰电子营收结构（按产品）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图172：2021 年江丰电子营收结构（按地区）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图173：江丰电子业务分布



资料来源：江丰电子招股书，国信证券经济研究所整理

公司自 2012 年起，营业收入逐年增长，归母净利润整体也成增长态势。2012 年公司营业收入为 1.26 亿元，2021 年为 15.94 亿元，预计 2022 年营业收入 23.73 亿元，同比增长 48.9%，2012-2021 年 CAGR 值 32.5%。归母净利润方面整体呈增长态势，2012 年归母净利润为 0.08 元，2021 年归母净利润为 1.07 亿元，预计 2022 年为归母净利润为 2.45 亿元，2012-2021 年 CAGR 值为 34.2%。2021 年归母净利润下滑主要系管理、研发、财务费用的大幅增加。

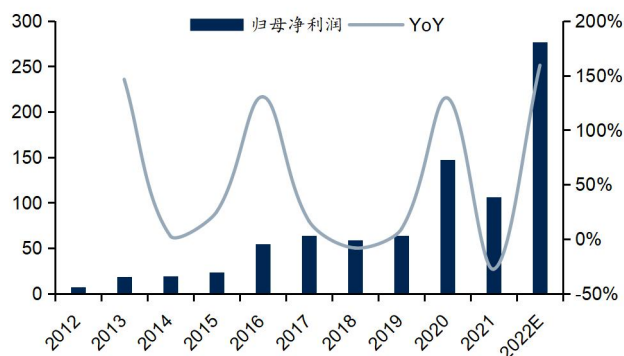


图174: 2012-2021 年江丰电子营收及增速 (亿元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理 注: 江丰电子盈利预测基于 Wind 一致预期

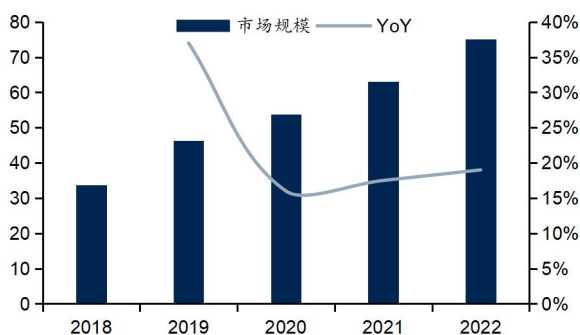
图175: 2012-2021 年江丰电子归母净利润及增速 (百万元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理 注: 江丰电子盈利预测基于 Wind 一致预期

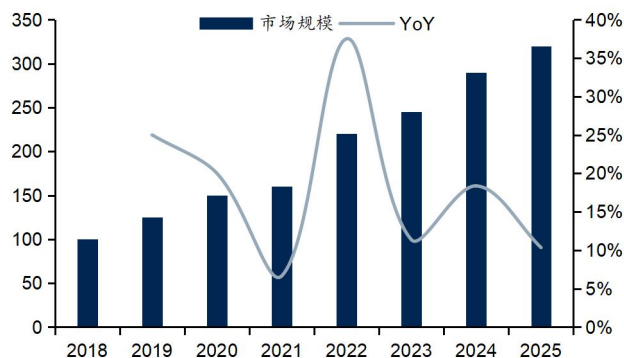
**靶材市场空间广阔, 公司领衔国产替代。**半导体靶材方面, 随着泛半导体产业向国内转移, 预计靶材需求将进一步提升, 智研咨询预测 2022 年中国半导体靶材的市场规模将达到 75.1 亿元, 同比增长 19%; 平面显示靶材方面, 智研咨询预测 2025 年预计达到 320 亿元, 2018-2025 年年我国平板显示面板用靶材市场 CAGR 为 18.1%, 平板显示面板靶材市场提升。公司作为靶材领域国产替代龙头企业, 有望直接受益。

图176: 中国半导体靶材市场规模及增速 (亿元)



资料来源: 智研咨询, 国信证券经济研究所整理

图177: 中国平板显示靶材市场规模及增速 (亿元)



资料来源: 智研咨询, 国信证券经济研究所整理

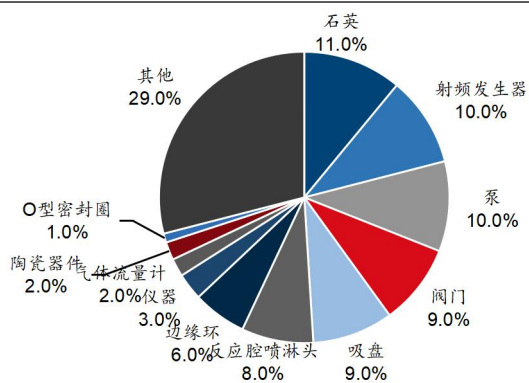
**益于晶圆厂扩产, 半导体设备及零部件市场空间提升。**根据 SEMI 预计, 2021 年原始设备制造商的半导体制造设备全球销售总额将达到 1030 亿美元的新高, 比 2020 年的 710 亿美元的历史记录增长 44.7%。预计 2022 年全球半导体制造设备市场总额将扩大到 1140 亿美元, 有望连续第三年创历史新高。半导体零部件作为设备主要组成部分, 市场空间提升。江丰立足靶材主业积累的高纯材料生产和精密加工技术, 拓展了 PVD 压环、准直器, CVD 腔体、喷淋头, CMP 耗材等零部件产品, 增长空间充分打开。

图178: 2011年-2022年全球半导体设备市场规模与增速



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

图179: 2020年中国晶圆厂商采购的晶圆设备零部件产品结构

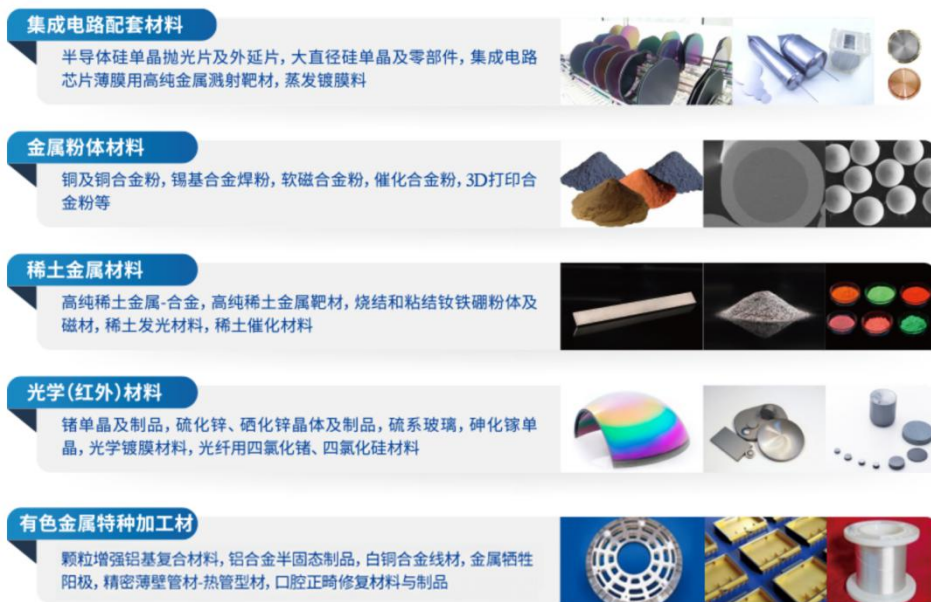


资料来源: 芯谋, 国信证券经济研究所整理

### 3.13 有研新材：集成电路靶材龙头，“电磁光医”多面开花

公司是国内集成电路用超高纯金属靶材的龙头企业。公司主营业务分布于“电磁光医”四大领域，具体业务高端金属靶材、先进稀土材料、红外光学材料、生物医用材料等，其中靶材和稀土材料为主要业绩来源，目前已实现铜系列靶材、钽靶材等垂直一体化，有下游稳定客户供应，是半导体材料靶材领域国产替代龙头。

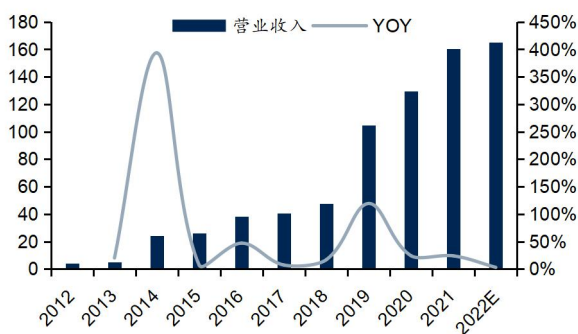
图180：有研新材主营业务



资料来源：有研新材官网，国信证券经济研究所整理

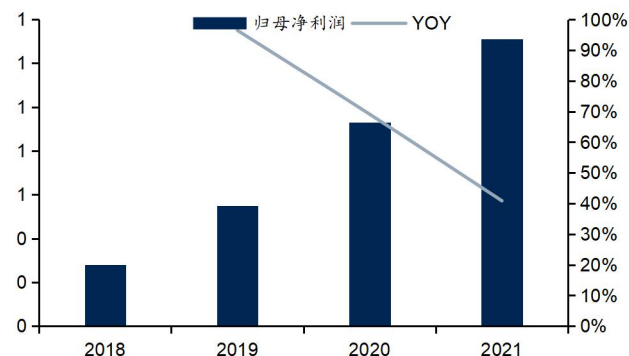
**业务持续释放带动盈利能力持续提升。**2021年公司实现营业收入160亿元，同比增加23.82%，2012年公司营业收入为4.09亿元，2012-2021年CAGR值高达50.4%，盈利能力持续提升。归母净利润方面，公司2016年归母净利润为0.12亿元，2021年达到1.31亿元，近3年CAGR为67.2%，保持高速增长。

图181：2012-2022年有研新材营收及增速（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理 注：有研新材盈利预测基于Wind一致预期

图182：2012-2022年有研新材归母净利润及增速（亿元）

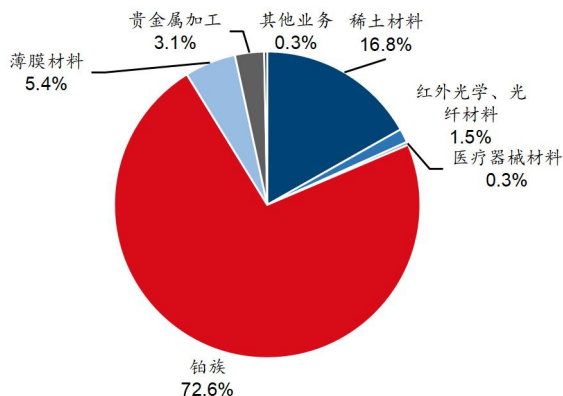


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

**21年公司细分产品中贵金属、稀土材料、薄膜材料占比较高。**公司2021年铂族金属实现营收116.59亿元，在总营收中占比最高为72.6%，其次是稀土材料收入

27 亿元，在总营收中占比 16.8%，薄膜材料收入 8.68 亿元，占比 5.4%。此外，红外光学、光纤材料收入 2.35 亿元，贵金属加工收入 4.53 亿元，医疗器械材料收入 0.52 亿元。

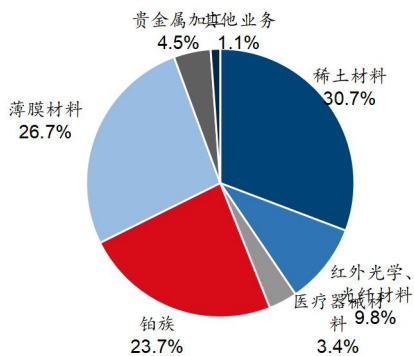
图183: 2021 年有研新材主营业务占比



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

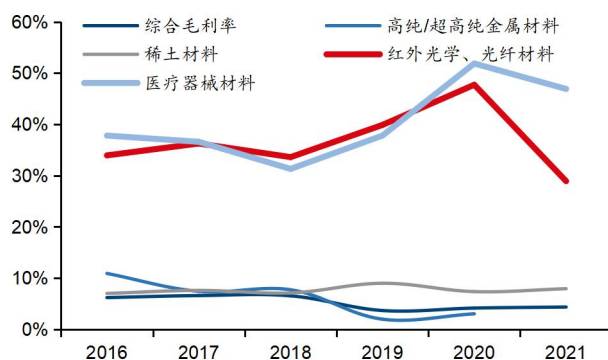
21 年公司在产品分类做了进一步细分，将电板块盈利拆分为铂族、贵金属加工和薄膜材料三类。铂族业务产品收入高但毛利率低，21 年毛利收入为 1.65 亿元，毛利率 1.42%；薄膜材料主要为集成电路靶材，21 年毛利收入为 1.86 亿元，毛利率 21.38%；公司稀土业务 21 年收入 2.14 亿元，占比最高，毛利率 7.91%。稀土材料和薄膜材料毛利分别占比 30.7%和 26.7%，为两大主要业绩来源。红外光学材料、医疗器械材料毛利率较高，21 年分别为 28.9%和 46.9%，毛利占比分别为 9.8 和 3.4%。

图184: 有研新材各细分产品毛利占比



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图185: 有研新材各细分毛利率



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

### 3.14 晶瑞电材：国产化电子材料领军者，半导体与新能源材料双轮驱动

晶瑞电子材料股份有限公司是一家集研发、生产和销售于一体的科技型新材料公司，为国内外新兴科技领域提供关键材料和技术服务。主要产品为微电子化学品，按照组成成分和应用工艺不同可分为超净高纯试剂、光刻胶及配套材料和锂电池材料。产品广泛应用于半导体和新能源行业，具体应用到下游电子信息产品的清洗、光刻、显影、蚀刻、去膜、浆料制备等工艺环节。截至 2021 年，公司超净高纯试剂产能 48700t/年，光刻胶及配套材料产能 8100t/年，锂电池材料产能 37000t/年，基础化工材料产能 318000t/年。

图186: 晶瑞电材主营业务

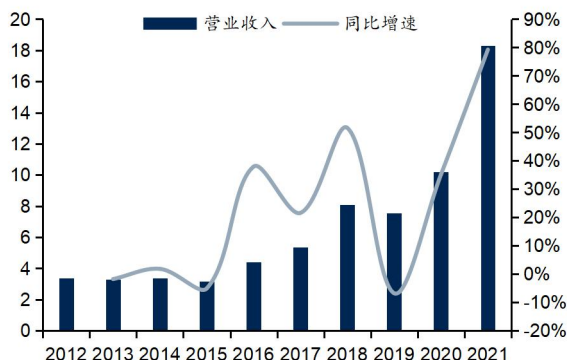


资料来源：晶瑞电材官网，国信证券经济研究所整理

半导体材料和锂电池材料两大业务方向快速发展，推动公司营业收入快速提升。公司 2021 年营业收入为 18.32 亿元，同比增长 79.21%；归母净利润 2.01 亿元，同比增长 161.20%；扣非净利润 1.15 亿元，同比增长 159.59%。2016-2021 年，公司营收年均复合增速 33.0%，归母净利润年均复合增速 42.6%，营业收入快速提升。

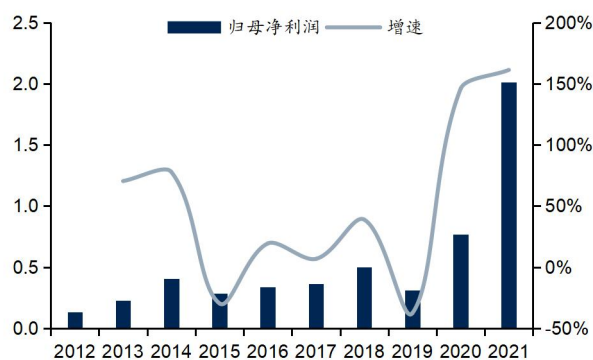


图187: 公司营业收入及增速 (单位: 亿元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

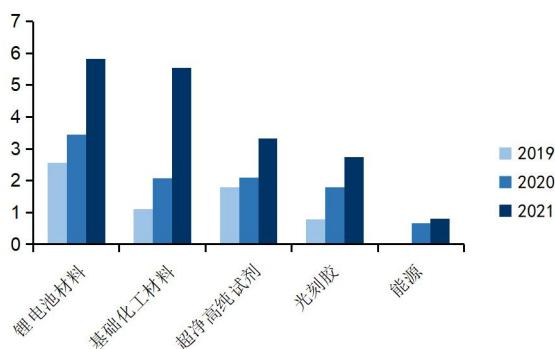
图188: 公司归母净利润及增速 (单位: 亿元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

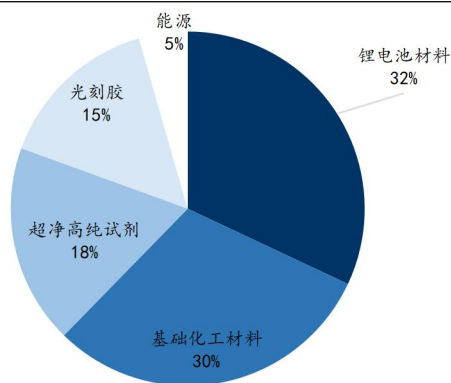
公司营收结构稳定, 半导体材料及锂电池材料多点开花, 2021 年锂电池材料和基础化工材料营业收入增速提升明显。2021 年公司光刻胶及配套材料和超净高纯试剂业务营业收入分别为 2.74 亿元和 3.31 亿元, 同比增长 53.04%和 58.71%, 营收占比 15%和 18%; 锂电池材料收入为 5.83 亿元, 同比增长超过 150%, 占比达到 32%; 基础化工材料增速最快, 营业收入达到 5.53 亿元, 同比增长 166.35%, 占比 30%。

图189: 公司近三年主营业务成长趋势 (单位: 亿元)



资料来源: 晶瑞电材公告, 国信证券经济研究所整理

图190: 2021 年公司营收占比

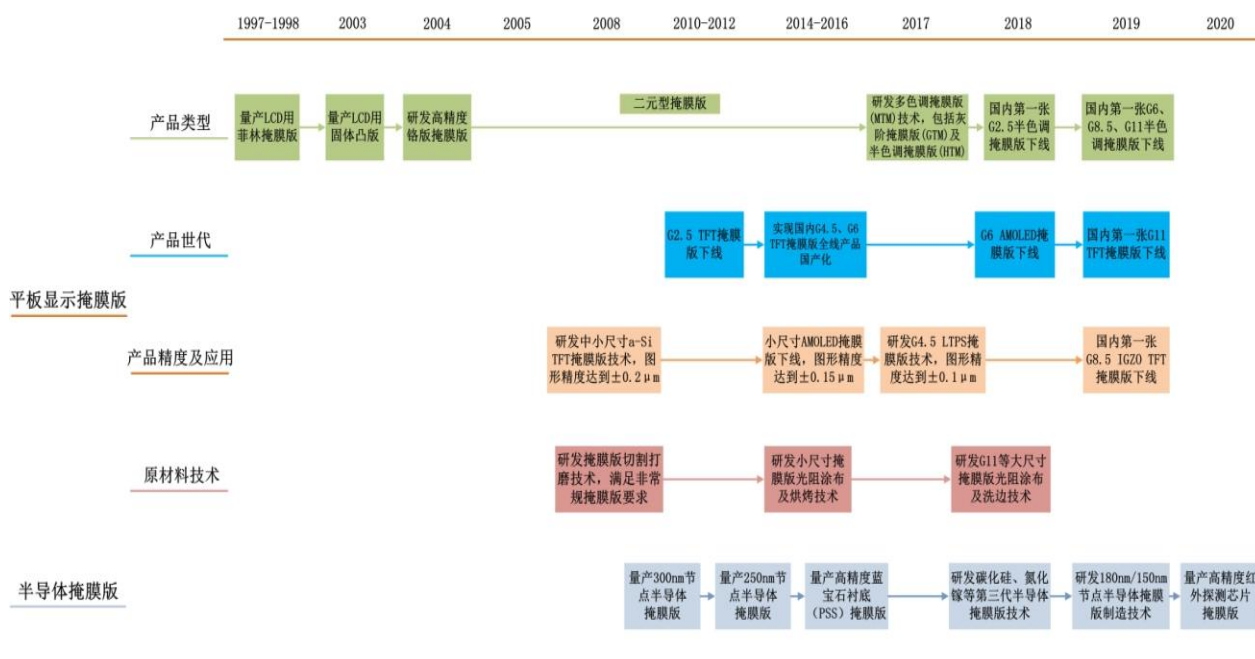


资料来源: 晶瑞电材公告, 国信证券经济研究所整理

### 3.15 路维光电：“以屏带芯”打造国内领先的掩膜版企业

路维光电致力于掩膜版的研发、生产和销售，产品主要用于平板显示、半导体、触控和电路板等行业。公司的前身路维电子成立于1997年，成立之初主要从事菲林的生产，产品主要用于PCB行业。随着国内平板显示与半导体产业的快速发展，以及内嵌式触控技术的转变，公司在2014年左右开始大规模进入平板显示及半导体封装、器件领域。随着国内G10.5、G11高世代显示面板产线的建设与扩张，公司2018年开始建设国内首条G11高世代掩膜版产线，于2019年成功下线国内首张G11 TFT掩膜版。目前公司立足于平板显示掩膜版和半导体掩膜版两大核心产品线，形成“以屏带芯”的业务发展格局。

图191：公司主要产品和关键技术的演变情况



资料来源：路维光电公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

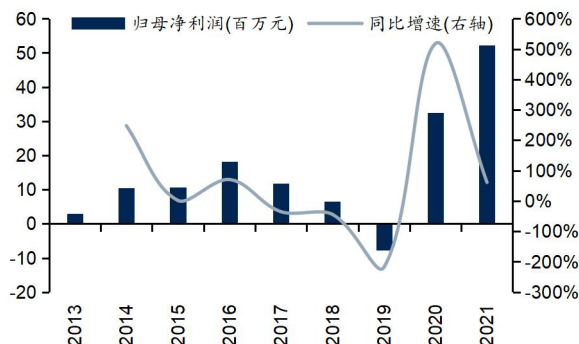
2017年以来公司营业收入快速增长。17-21年公司营收分别为1.07、1.45、2.18、4.02、4.94亿元，营收CAGR为46.6%，实现快速增长，主要得益于：1)全球平板显示行业产能加速向国内转移、国内半导体设计和代工产业兴起，国内平板显示及半导体领域的主流厂商市场份额迅速增加、产业链国产化步伐加快，对掩膜版等核心材料的市场需求提升，公司抓住机遇，产销规模迅速扩大；2)公司技术实力不断增强，突破了G11、G8.6掩膜版诸多技术与工艺难点，并不断提升产品精度；3)公司产品线日益丰富和完善。

图192: 公司营业收入及同比增速



资料来源: 路维光电公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

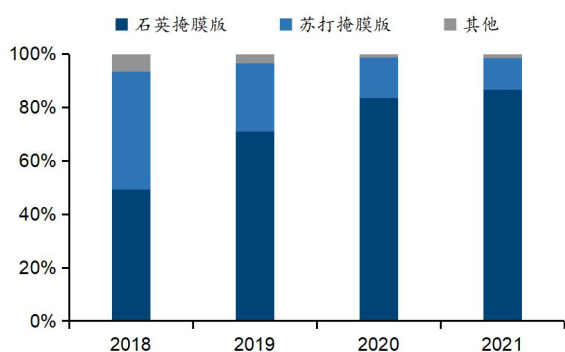
图193: 公司归母净利润及同比增速



资料来源: 路维光电公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

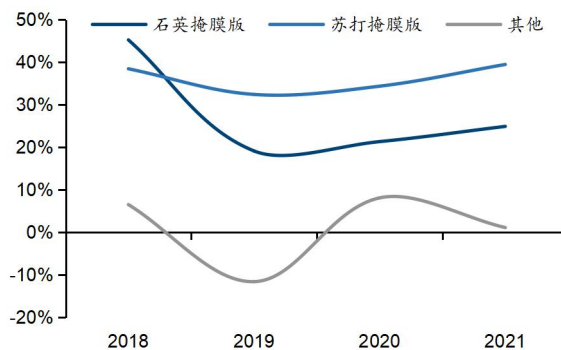
按基板材料不同, 公司主要产品为石英掩膜版和苏打掩膜版, 其他类产品营收占比较小且逐年下降。近几年公司追踪下游客户对石英掩膜版需求快速提升的市场变化, 适时将研发资源集中于更高精度的产品领域, 并相应调整了投资重心和产能规划, 公司石英掩膜版营收从2018年的7153.43万元增长至2021年的4.28亿元(CAGR: 81.6%), 营收占比从2018年的49.3%提升至86.8%。此外, 苏打掩膜版的营收稳中略降, 营收占比从2018年的44.0%下降至2021年的11.7%。

图194: 公司各产品营收占比(按基板材料)



资料来源: 路维光电公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图195: 公司各产品毛利率(按基板材料)



资料来源: 路维光电公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

## 投资策略：推荐产品通过验证进入商业量产的公司

与国际巨头相比，我国半导体材料企业在产品丰富度和纯度上仍存在不小差距，但近年来在国产替代需求的背景下，部分产品开始在国内晶圆大厂验证陆续获得订单，在本轮本土晶圆制造产能扩张周期内，本土材料厂商有望快速成长。由于我国集成电路产业发展较晚，我国材料厂商在市占率方面明显低于国际大厂，经营业绩方面则表现为收入、利润体量偏小。另一方面，随着贸易摩擦增强，国内企业获得加速进入验证并商业化大规模进入本土晶圆制造大厂的机会。我们认为，目前在我国半导体产能扩张周期与复杂国际环境下，产业链国产化必要性不断提升，本土半导体材料企业有望由点及面逐步提升国内市场份额，从而显著提升业绩。

考虑半导体高端材料在制造环节的不易替代性，我们看好有能力在所在领域进行深度国产替代的材料厂商：在 CMP 材料领域已经取得技术突破并占据一定市场份额的**鼎龙股份、安集科技**等；在高端靶材领域占有一定市场份额的**江丰电子、有研新材**等；在硅片领域覆盖面广的**立昂微、沪硅产业**等；在高端光刻胶领域取得突破的**彤程新材、华懋科技**等；产品进入在 G4、G5 级湿电子化学品的**江化微**等；在高端气体丰富度有一定优势的**华特气体、雅克科技、昊华科技**等；已进入全球前五大掩膜版供应商的**清溢光电**等。

## 风险提示

- 1、下游晶圆制造产能扩充不及预期风险：半导体下游客户为 IDM、晶圆代工厂等晶圆制造厂，如晶圆制造产能扩充不及预期，或将导致材料需求下降，进而导致半导体材料厂商业绩不及预期；
- 2、新产品开发不及预期的风险：如新产品开发、导入进度不及预期，或将导致产品错过上市窗口，进而造成客户流失、售价承受压力，进而导致业绩不及预期；
- 3、疫情反复、地缘摩擦等影响业绩不及预期风险：疫情问题和地缘摩擦或会影响公司产线产能或客户端验证，导致生产验证进度减缓，业绩不及预期；
- 4、国产替代进度不及预期风险。

## 免责声明

### 分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

### 国信证券投资评级

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 10%以上

### 重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。 ，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

### 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



## 国信证券经济研究所

### 深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层  
邮编：518046 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层  
邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层  
邮编：100032