

中国平安 PINGAN

专业·价值

专业 让生活更简单

证券研究报告

# 景气向上，存算先行

## ——半导体行业2024年中期策略报告

半导体 强于大市（维持）

平安证券研究所 半导体研究团队

分析师：付强 S1060520070001（证券投资咨询） 邮箱：fuqiang021@pingan.com.cn

徐碧云 S1060523070002（证券投资咨询） 邮箱：xubiyun372@pingan.com.cn

研究助理：贵志红 SS1060122080088（一般从业资格） 邮箱：benzhihong448@pingan.com.cn

2024年6月21日

请务必阅读正文后免责条款

平安证券

## 核心摘要

- **回顾：整体景气回升明显，存储、逻辑引领增长。**2023年9月，行业从负增长区间走出来，进入上升周期；2024年以来，行业延续向上势头，3月份同比增长15.70%。但是这一轮复苏是不平衡的，地区和产品差异巨大。分地区看，北美、亚太等消费和计算电子见长的地区，复苏更为明显；欧洲和日本产品多集中在工业、汽车等赛道，市场压力依然较大；我国作为全球重要的产销国和出口国，集成电路产量和出口额均呈现出较快增长。分产品看，存储市场规模正在高速反弹，颗粒原厂、模组厂均在受益；逻辑电路（含微处理器）得益于消费电子复苏和AI算力需求上升，正在较快向好；模拟电路虽然国际市场依然有压力，但是国内市场已经率先启动复苏。然而，这一轮复苏的脆弱性仍然存在，需求上升和库存高企相伴随，产能过剩的隐忧依然存在。
- **趋势：24年向上势头将延续，存、算仍将是主角。**受到计算和手机等消费电子领域的复苏，全球半导体行业的复苏向好的趋势进一步确立，多数机构（除Future Horizons）对2024年的预测值在10%以上。WSTS在6月7日上调了其2024年春季的预测，预计全球半导体市场将比上年增长16.0%；2025年，行业市场规模预计将增长12.46%；分国别看，北美、亚太地区（不含日本）将引领增长，欧洲、日本复苏则需要时日；分产品看：存储芯片2024年预计将保持高速增长，2025年增速预计还将维持在20%以上；逻辑电路和微处理器受益于全球计算芯片需求的爆发，恢复较快；模拟电路短期预计还将处于下跌通道。我们看到，AI正在改变数据中心和边缘端，数据中心算力和存力需求快速增长；边缘端AIPC和AI手机在芯片和产品端正在快速推进，也将带动整机和零部件市场的恢复。
- **看好先进封装产业链国产化低，替代空间广阔。**先进封装是解决存算需求升级的重要技术路径。伴随着半导体周期的复苏，封测周期底部已经夯实，2024H1已开启新一轮上涨。其中，先进封装占比持续走高，将于2025年超过50%。根据Yole预测，到2028年全球先进封装市场规模将达到785亿美元。NVIDIA作为全球AI芯片龙头，其最新AI芯片采用新型晶圆级CoWoS/面板级FOPLP封装，对TSV/Bumping/TGV/RDL等技术提出了更高的指标要求，将带动先进封装设备与产业链发展。主流的半导体封装设备主要有探针台、分选机、测试机、划片机、贴片机、引线键合机等，2021年划片机、贴片机和引线键合机的国产化率不足5%，未来具有广阔的国产替代空间。
- **HBM：AIGC拉动高带宽内存需求，市场潜力凸显。**国家大基金三期有望继续加大与制造环节相匹配的半导体上游关键设备材料零部件的投资，尤其是先进制程、先进封装相关环节，同时可能更加关注AI芯片、HBM等前沿先进但国内目前相对薄弱的“卡脖子”领域。NVIDIA及AMD AI芯片发展将加速，HBM（高带宽存储）技术有望随着人工智能浪潮得到快速发展。根据Yole数据预测，高带宽内存HBM市场规模将从2024年的141亿美元，增长至2029年的380亿美元，预测期内（2024-2029年）复合年增长率为22%。
- **投资建议：2024年，在AIGC和下游需求向好的加持下，半导体行业将继续向好，维持对行业“强于大市”的评级。**1) 先进封装赛道，在AI等各类应用催化下，算力需求不断提升，先进封装作为可提升算力的重要途径，其产业链将持续受益，建议关注积极布局该领域的龙头封测厂、设备和材料产业链，推荐通富微电、芯基微装，关注华海诚科、光力科技等；2) 高带宽存储HBM赛道，英伟达AI超级芯片将推动高性能存储爆发性发展，国内NAND模组、DRAM封测产业链均将受益，关注精智达、深科技等标的；3) 芯片设计端，关注江波龙、圣邦股份、纳芯微、德明利、南芯科技等公司。
- **风险提示：1) 供应链风险上升。2) 政策支持力度不及预期。3) 市场需求可能不及预期。4) 国产替代不及预期。**



# 投资逻辑图

整体向好，但不均衡

- 行业整体进入上行通道，其中中国区表现亮眼，生产和出口两端均保持较快增长
- 存储、逻辑恢复明确，存储价格反弹明显，逻辑受益于HPC增长快速
- 模拟市场国内外冰火两重天，海外市场依然疲弱，国内受益于消费电子等复苏，表现良好



复苏机遇和挑战并存

- 利好：
  - 传统市场正在恢复，手机、PC以及物联网市场等正在修复；
  - 应用创新正在加速，AIPC和AI手机渗透率将快速提升；
  - 数据中心端将拉动存力和算力的增长
  - 大基金等政策支持
- 挑战：
  - 复苏存在脆弱性，库存压力依然存在
  - 产能过剩风险
  - 地缘政治风险加剧，海外业务和供应链受限趋严



## 行业景气向上

- 全球存储、逻辑继续向好，国内产业链也会受益
- 国内的模拟、光电子赛道
- AIPC、AI手机带来的增量市场



## 存算能力提升

- 技术：先进封装
  - ✓ 封装、检测
  - ✓ 设备、材料
- 产品：HBM（高带宽存储）等

- 关注国内逻辑（偏计算）、模拟以及光电子赛道的设计标的，市场恢复和国产化诉求较高在支撑行业增长。关注圣邦股份、卓胜微、纳芯微、南芯科技等。

- AIPC、AI手机对终端内存和闪存的要求提升明显，国内DRAM封装、NAND模组企业将会受益，关注江波龙、德明利和深科技。

- 看好传统封测厂及晶圆厂，加大对先进封装赛道的投入，重点关注通富微电、长电科技等。

- 关注先进封装（含HBM）相关设备材料市场，如探针台、分选机、划片机、键合设备等。建议关注芯碁微装、光力科技等。



## 目录CONTENTS

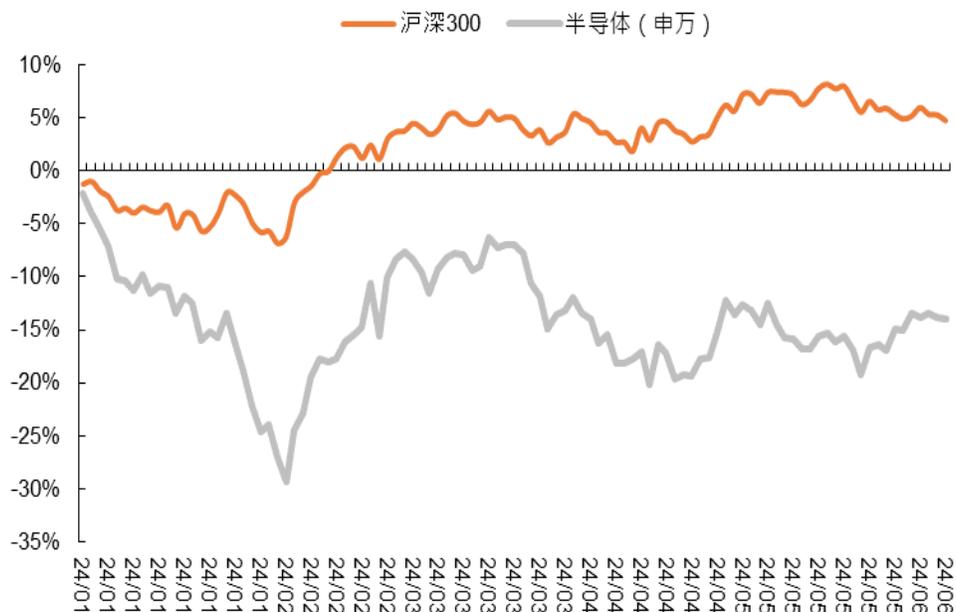
- 回顾：整体景气回升明显，存储、逻辑引领增长
- 趋势：向上势头将延续，存算将是芯片设计赛道主角
- 先进封装：晶圆级/面板级封装火热，产业链全面受益
- HBM：AIGC拉动高带宽内存需求，市场潜力凸显
- 投资建议及风险提示



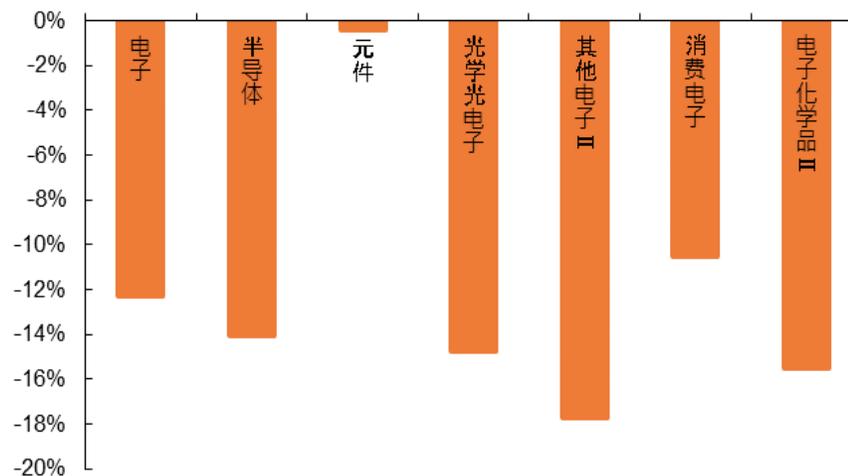
## 回顾 | 市场表现：半导体指数走势较差，大幅跑输沪深300

- 2024年以来，半导体行业走势较差。截至6月7日，申万半导体指数下跌14.03%，同期沪深300指数上涨4.67个百分点，跑输沪深300指数18.70个百分点。
- 从子行业来看，截至6月7日，除了元件之外，包括半导体在内的其他赛道跌幅均超过10%。电子行业复苏过程中，走势分化明显，存算虽然表现相对较好，但其他标的的基本面依然存在压力。

◆ 2024年以来申万半导体指数走势



◆ 2024年电子及细分赛道累计涨跌幅



## 回顾 | 估值：正在修复，半导体PE TTM（剔除负值）在60倍左右

- 经历了年初的估值下杀之后，电子和半导体行业的估值有所修复。截至到6月7日，申万半导体行业PE TTM（剔除负值）为60.06倍，高于近三年行业PE TTM（剔除负值）的中位数（53.50倍）。

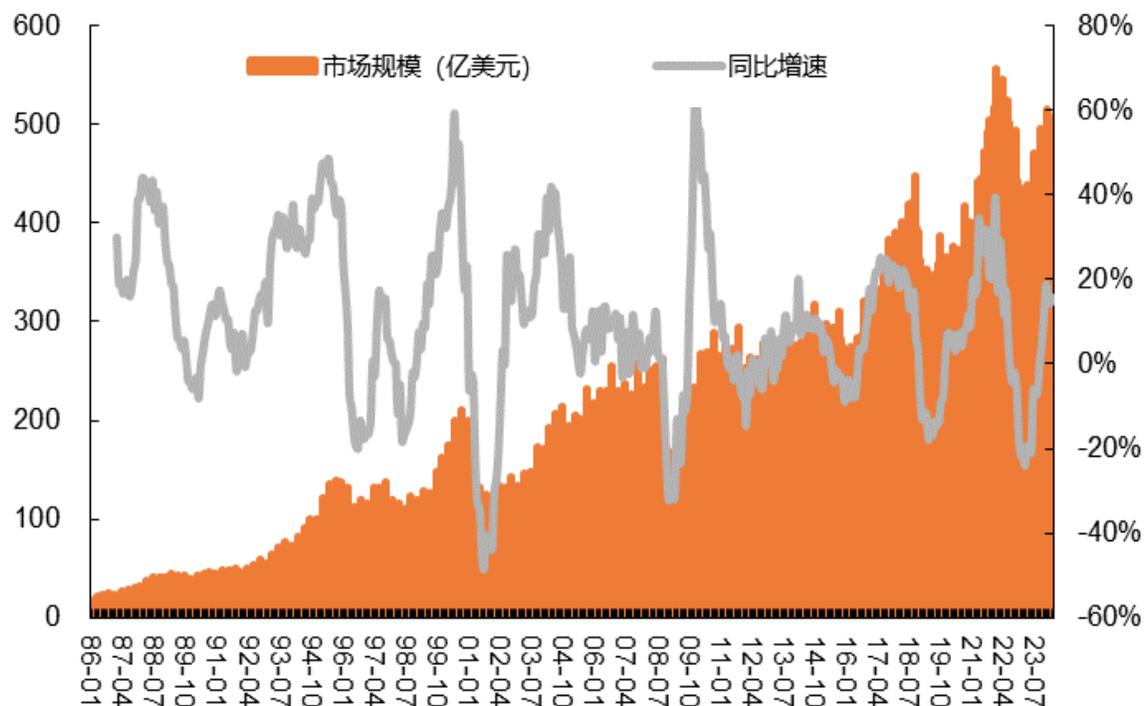




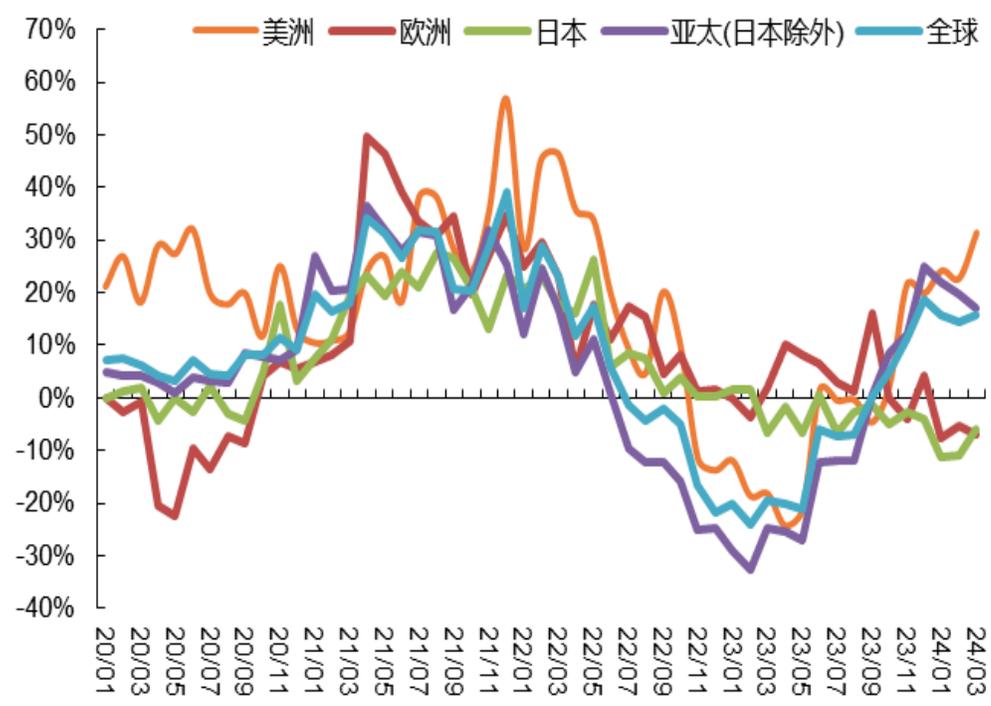
## 现状 | 整体：复苏延续，美洲、亚太（不含日本）增长较快

- 全球半导体市场复苏延续，上年9月份之后，当月市场规模持续正增长，2024年3月份同比增长15.70%；
- 地区复苏的进程出现分化，美洲、亚太（不含日本）恢复较快且超过全球平均水平，尤其是北美市场恢复更为明显，欧洲受到地缘争端、工业和汽车行业复苏不及预期等因素影响，波动比较明显，3月份出现负增长。

全球半导体行业月度市场规模及增速



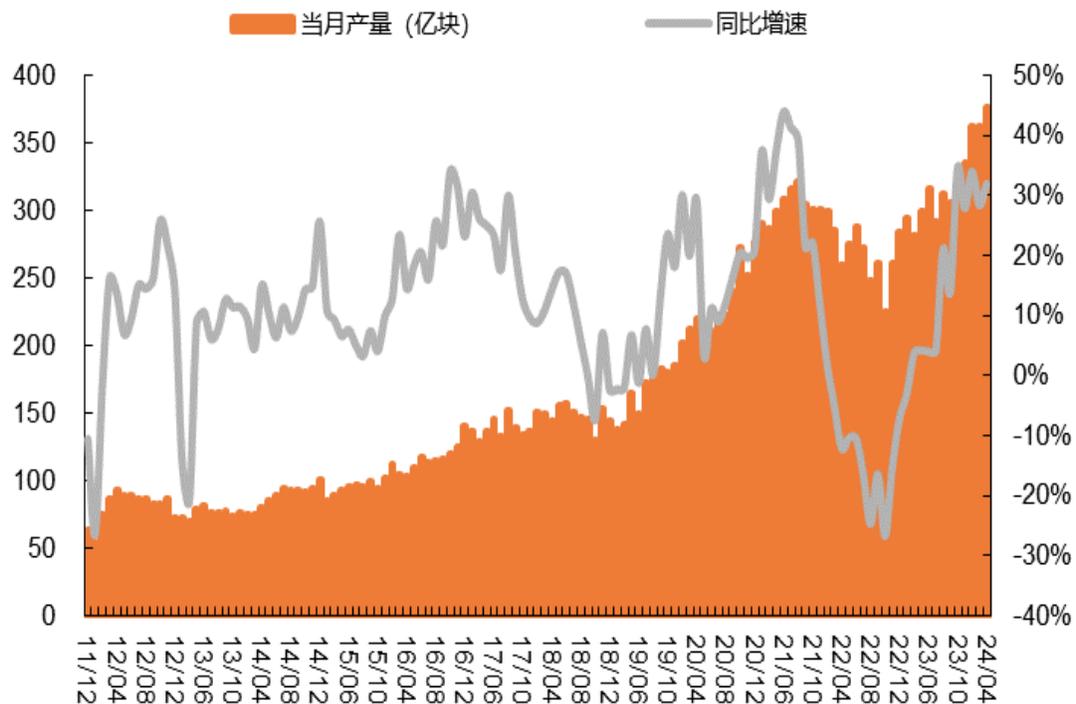
主要地区半导体行业市场规模增速



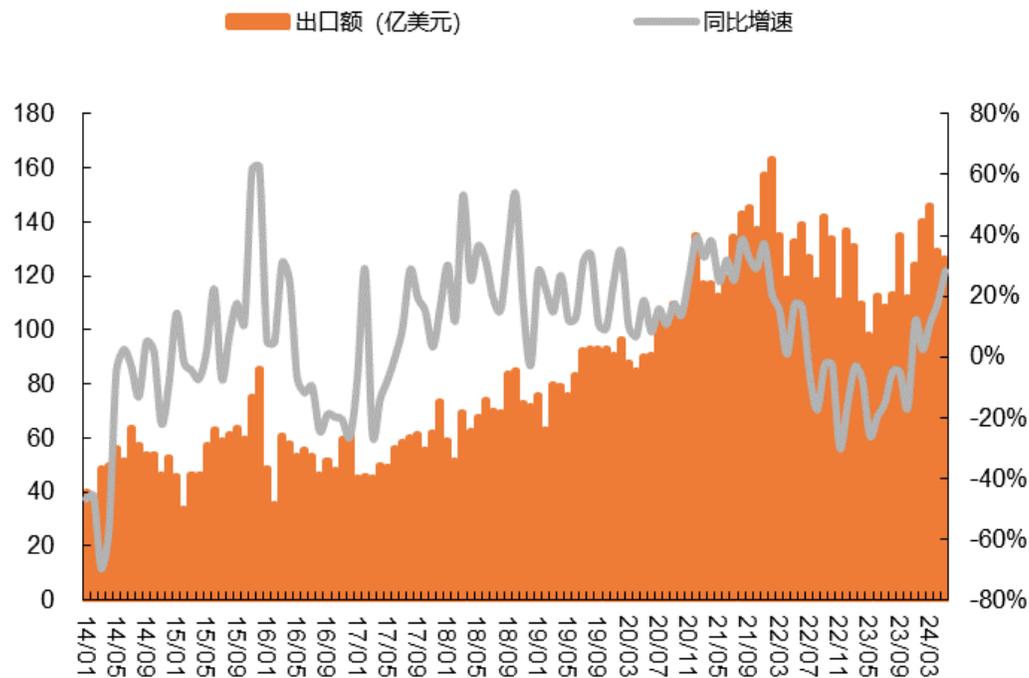
## 现状 | 整体：国内集成电路恢复明显，生产和出口都在显著改善

- 作为半导体的重要组成部分，集成电路的表现是行业重要晴雨表。中国是全球集成电路重要的消费地，同时也是重要的集成电路生产地和出口地。
- 受益于国际市场的恢复，国内集成电路产量较上年大幅上升，4月份当月产量376.2亿块，同比上升31.90%，产量规模创出新高；5月份出口额达到126.34亿美元，同比增长28.47%，增速也在持续提升。

国内集成电路月度产量及增速



国内集成电路月度出口额及增速

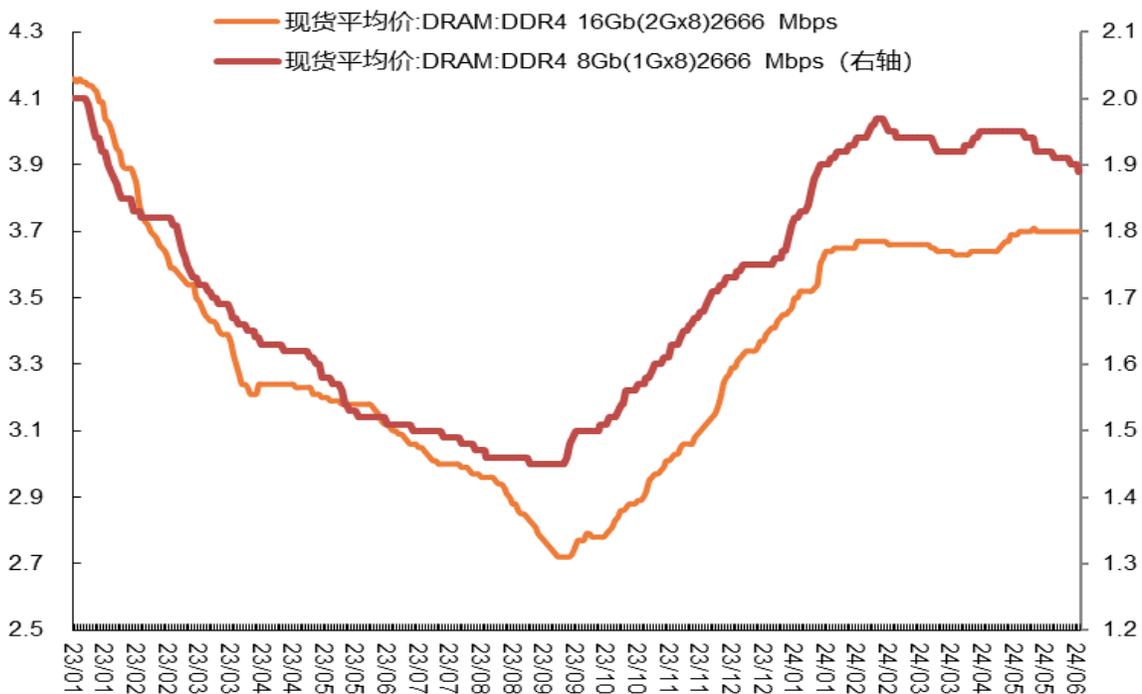




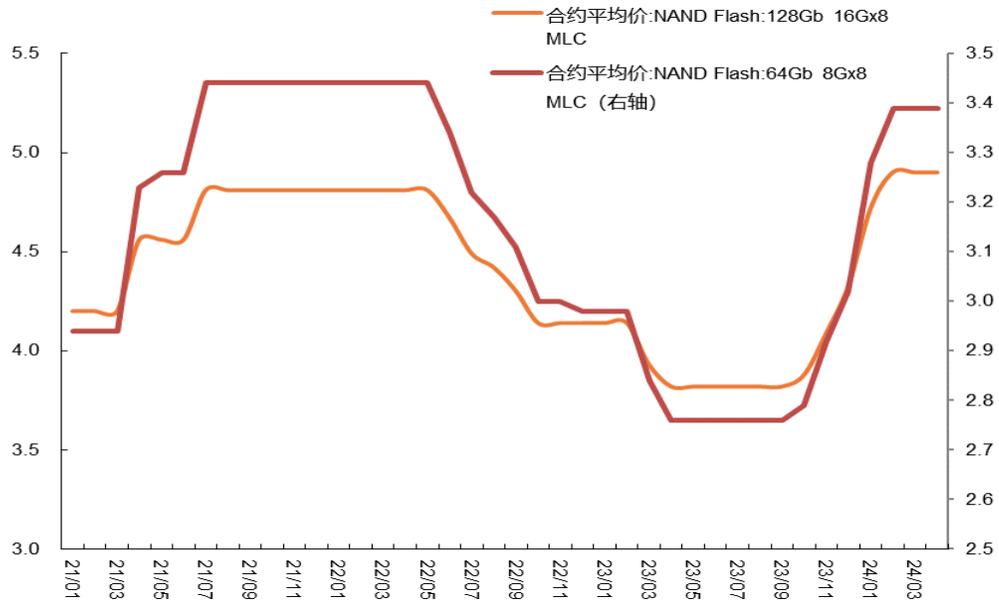
## 现状 | 存储：市场规模快速恢复，但供需之间的博弈在加剧

- 存储电路是半导体周期波动的重要“根源”，兼具周期和成长属性，产品接近于大宗产品，无论是周期的上行还是下行，波动都较大。
- 2024年以来，半导体行业恢复的势头已经确立，存储反弹也更为迅猛，但是由于较为复杂供需环境影响，供需双方的博弈也开始加剧，上游原厂价格保持在高位，但下游是否接受还在讨价还价之中。

◆ 主流DRAM产品每日现货平均价走势（美元）



◆ 主流Nand产品每月合约平均价走势（美元）

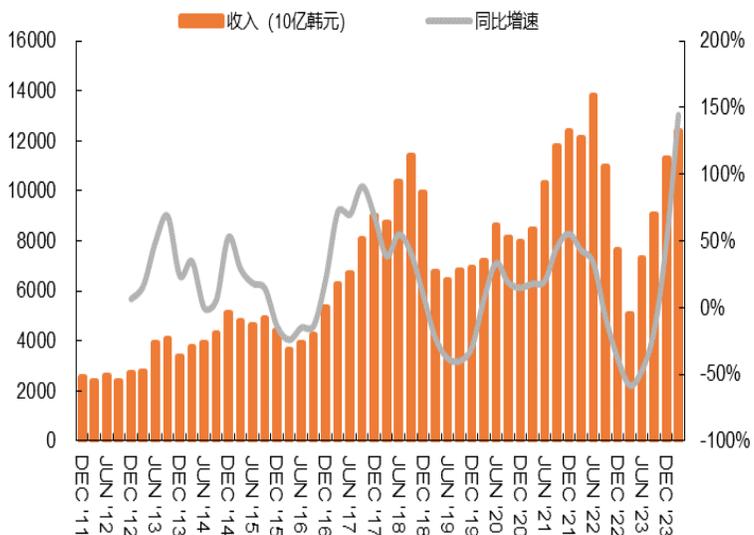




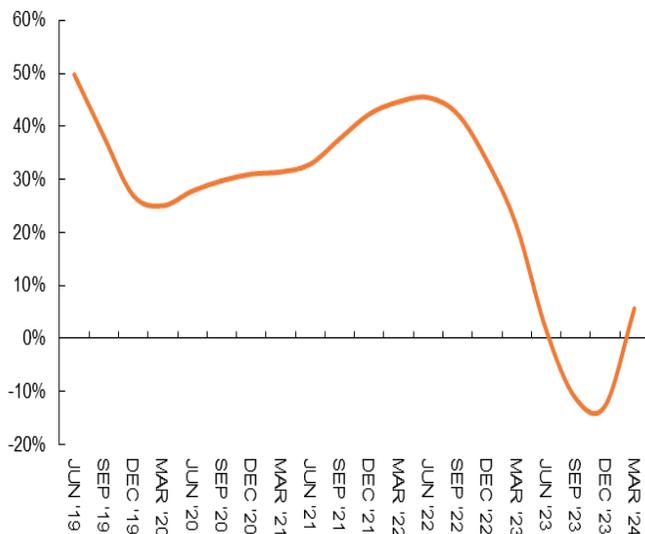
# 现状 | 存储：市场快速反弹，海力士、美光盈利快速恢复

- 主要存储原厂企业如海力士，在2023年前三个财季营收出现大幅下降，2024年营收出现显著改善，第一财季营收大幅上涨144.3%。
- 主要原厂毛利率改善明显，海力士在1季度已经转正，美光一季度毛利率也出现大幅回升。主要原因在于需求的复苏，产能利用率上升，另外HBM等AIGC相关的高毛利领域也在快速增长，改善了毛利率。

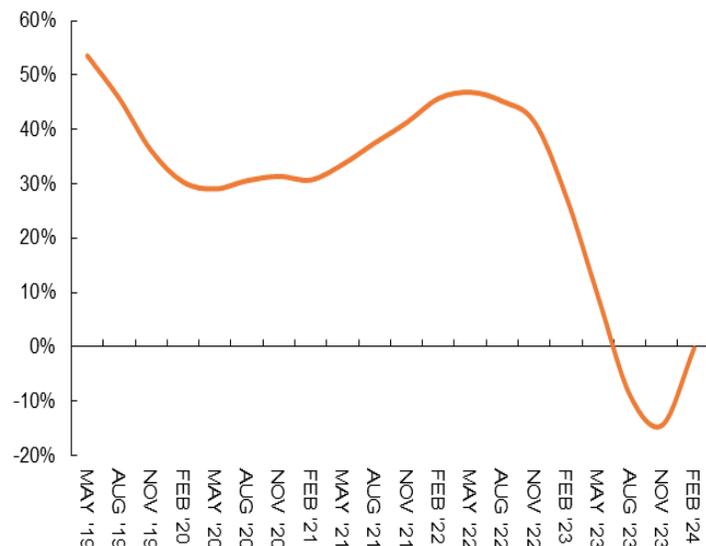
海力士各财季收入及同比增速



海力士各财季末毛利率变化



美光各财季末毛利率变化

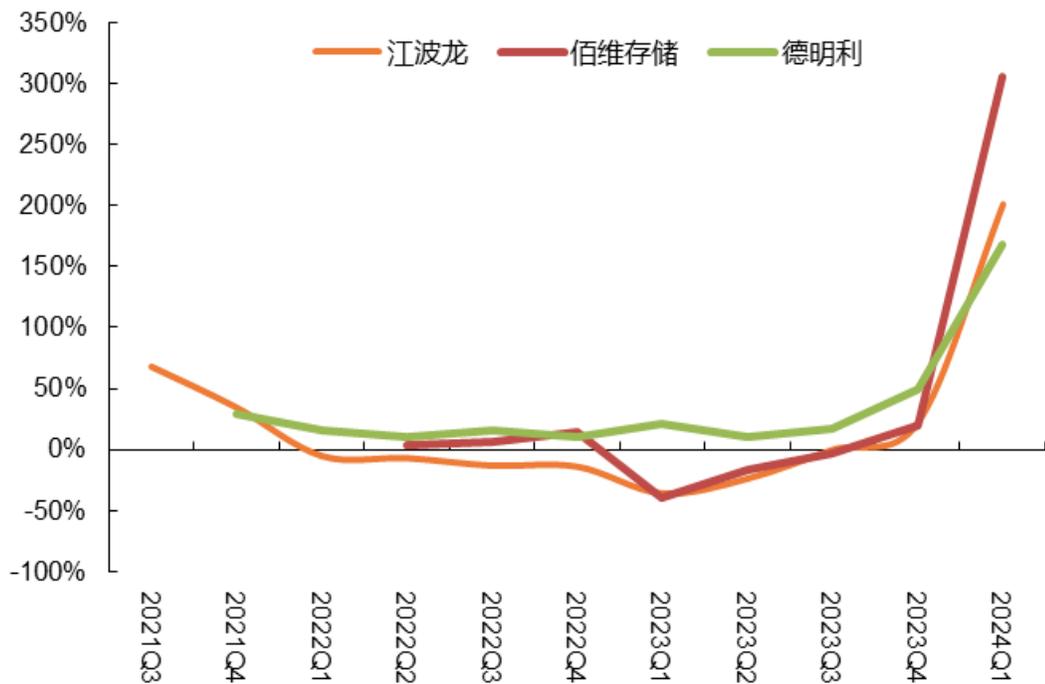


资料来源：iFind，平安证券研究所

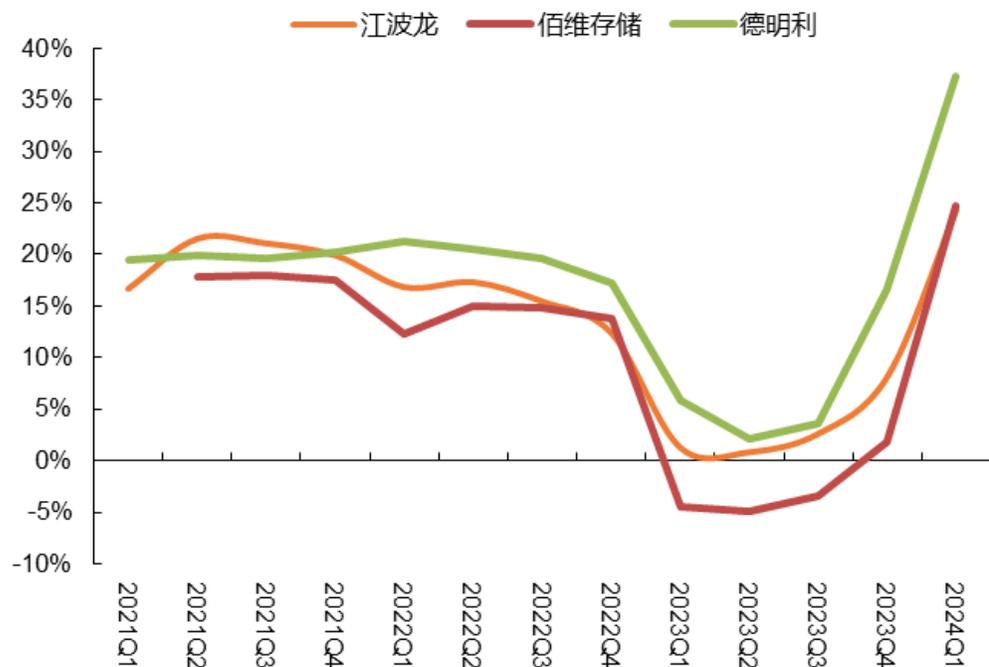
## 现状 | 存储：国内模组板块快速恢复，收入增速和毛利率改善明显

- 国内是存储下游市场的重要组成部分，虽然存储颗粒产能有限，但是国内在颗粒封装、代理商及模组等赛道也在重点参与。
- 国内存储模组厂商走势也受到存储周期的影响，波动明显，2024年也在开始恢复，收入及业绩都在显著改善。

国内主要存储企业各季末收入累计增速



国内主要存储企业各季末毛利率变化

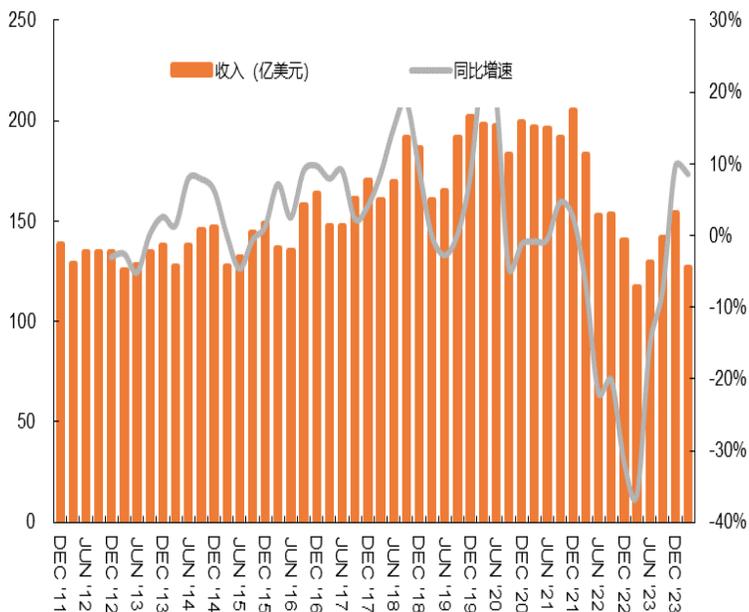




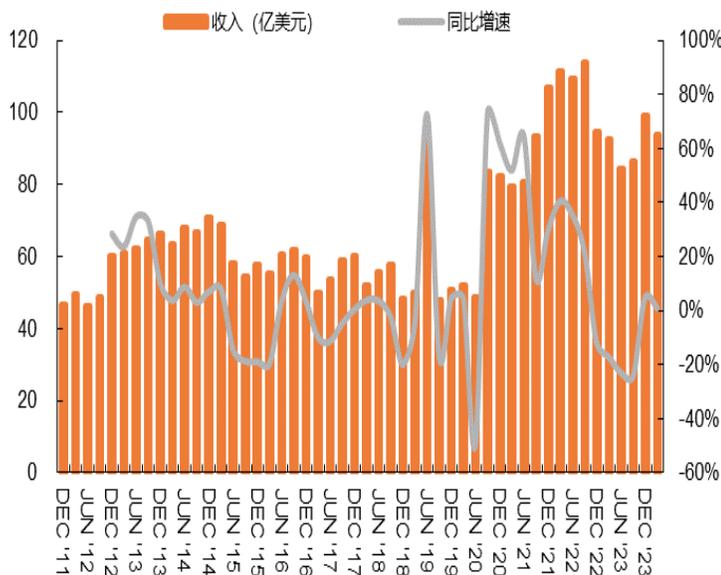
# 现状 | 逻辑：AIGC刺激算力增长，但智能算力表现更为强劲

- 2023年启动的AIGC，在算力端带来了更为明确的市场机会，传统通用微处理器（CPU）在恢复向好，智能算力（GPU、ASIC）等表现出更为强劲的增长势头。
- 通用算力：英特尔、高通、AMD等，也在消费电子复苏的趋势中受益，逐步走出低谷；
- 智能算力：英伟达，充分受益于其H系列通用GPU架构，在AIGC算力赛道明显领先，收入持续保持高增长。

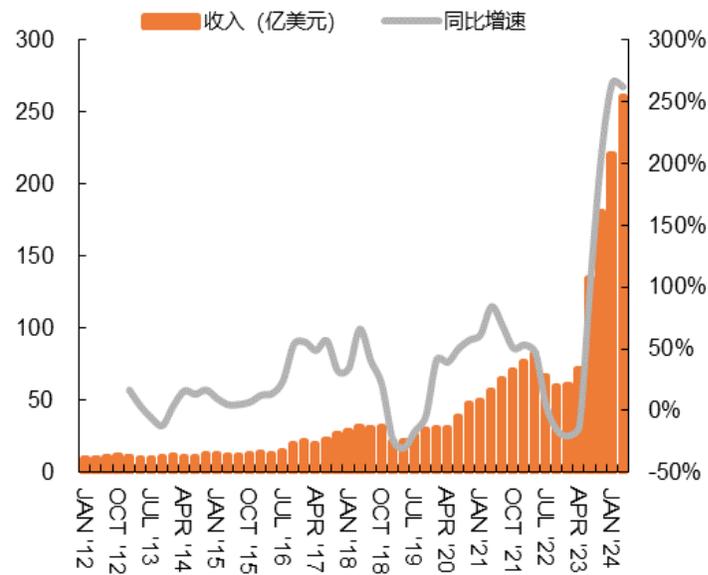
◆ 英特尔各财季收入及同比增速



◆ 高通各财季收入及同比增速



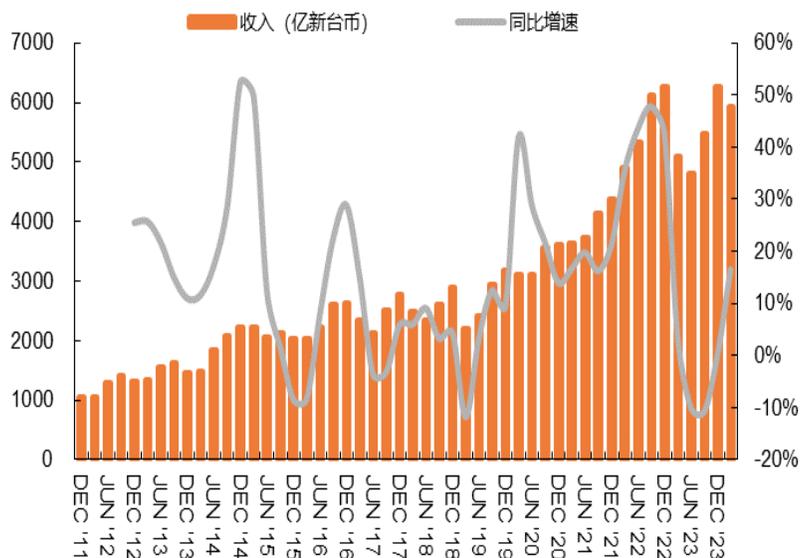
◆ 英伟达各财季收入及同比增速



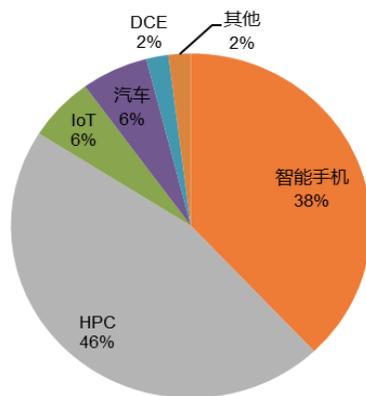
# 现状 | 逻辑：代工端恢复明显，高性能计算（HPC）是最大动力源

- 虽然消费电子在恢复，但由于行业一季度淡季的原因，台积电的智能手机产品季度环比仍下滑，DEC（手机、PC之外的其他消费电子）增长较好，但规模不大；
- 台积电的HPC业务，主要受益由于人工智能对算力需求的大幅提升，公司在先进制程和封装方面的优势凸显，HPC业务占比大，在一季度环比仍保持正增长。

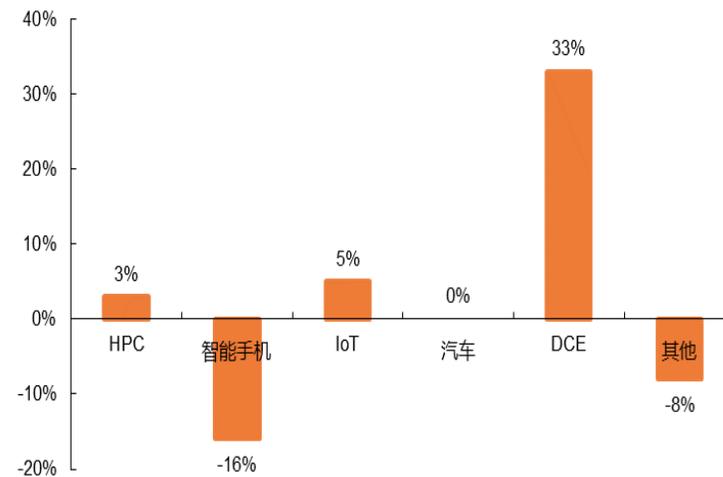
台积电各财季收入及同比增速



台积电Q1财季收入结构



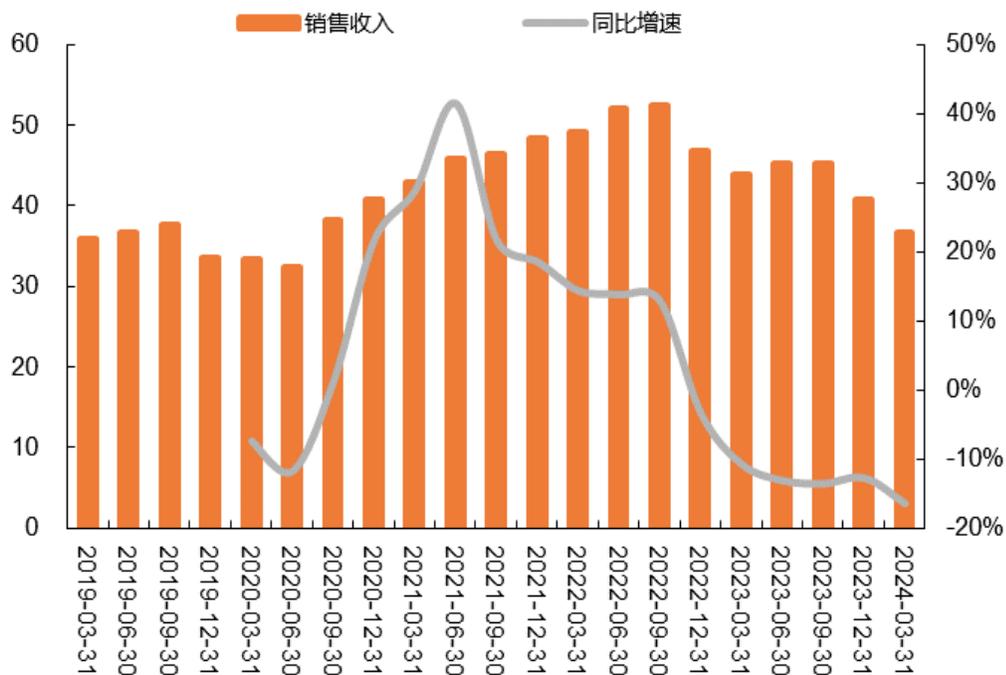
台积电Q1财季分板块业务收入环比增速



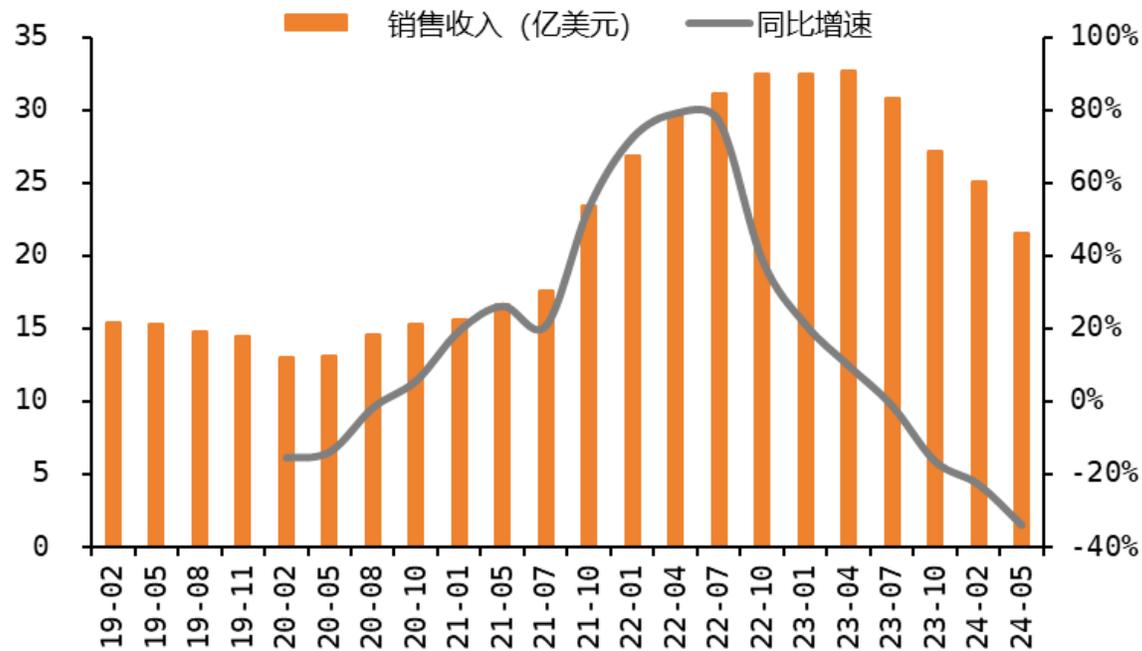
## 现状 | 模拟：进入复苏周期相对较晚，国际龙头经营压力依然较大

- 模拟电路曾经经历了一段较为严重的产品短缺之后，2023年也进入了下降周期，由于其下游比数字电路更为分散，且对汽车、军工和航空航天等相对平稳的赛道更为倚重，进入下降周期相对晚一点。
- 由于地缘政治等因素，全球经济尤其是工业、汽车等领域需求增长预期较弱，市场对全球模拟芯片走出下跌通道的时点判断相对较晚，当前走势依然较弱。

◆ TI各财季收入及同比增速（亿美元）



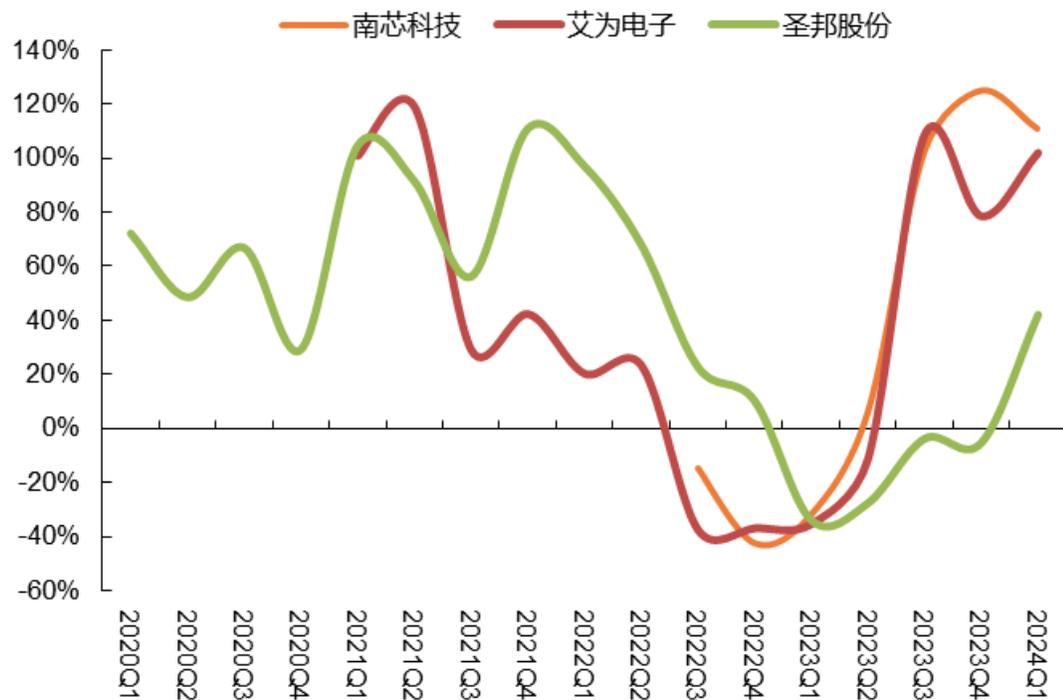
◆ ADI各财季收入及同比增速



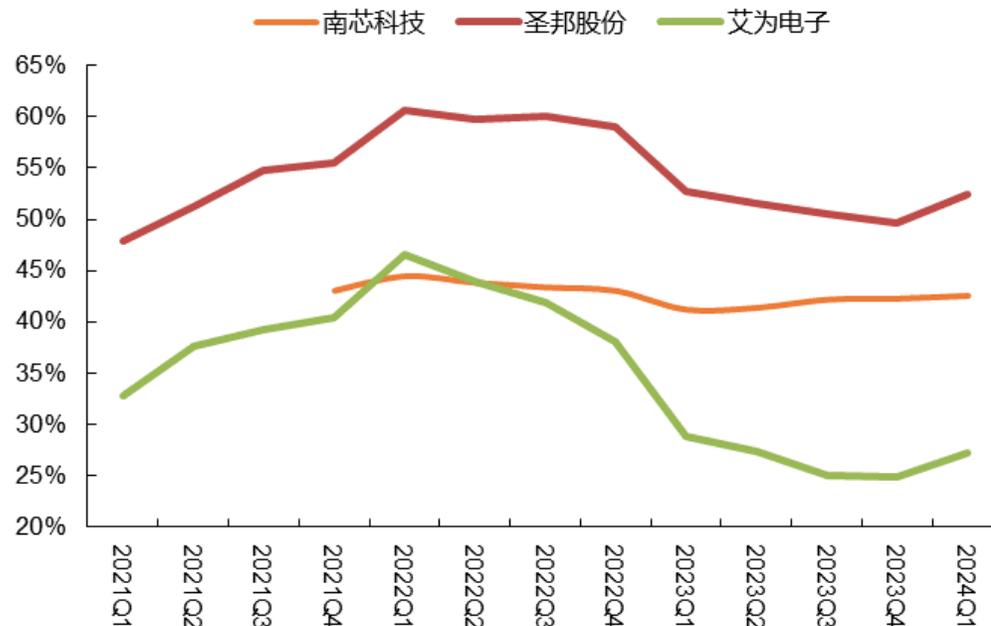
## 现状 | 模拟：受益于手机、家电等下游恢复，国内龙头走势较好

- 国内模拟企业设计能力和产品能力显著增强，尤其是在疫情以及地缘政治冲突的影响下，产业链国产化的优势也在凸显，国内模拟芯片企业虽然面临着巨大的竞争，但仍呈现快速的恢复。
- 除此之外，国内手机、家电市场的恢复，也给市场较大的支撑。国内龙头如圣邦、南芯、艾为电子等企业，2024Q1收入均表现出较快增长，毛利率也在向好。

国内主要模拟芯片企业季度营收增速



国内主要模拟芯片企业毛利率

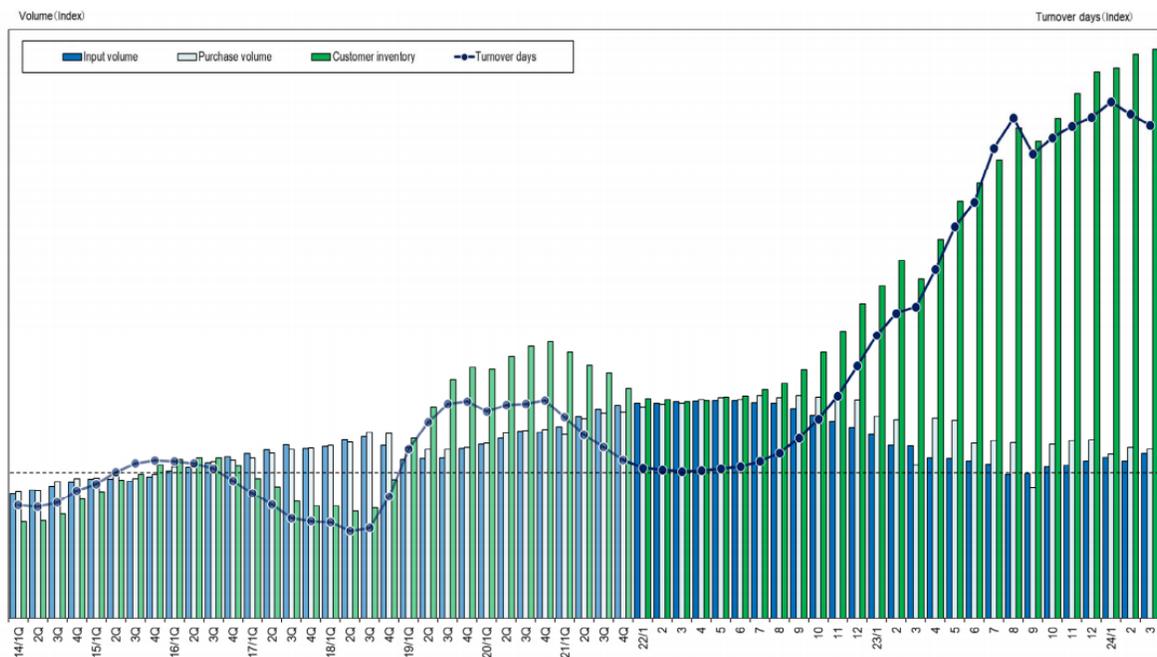




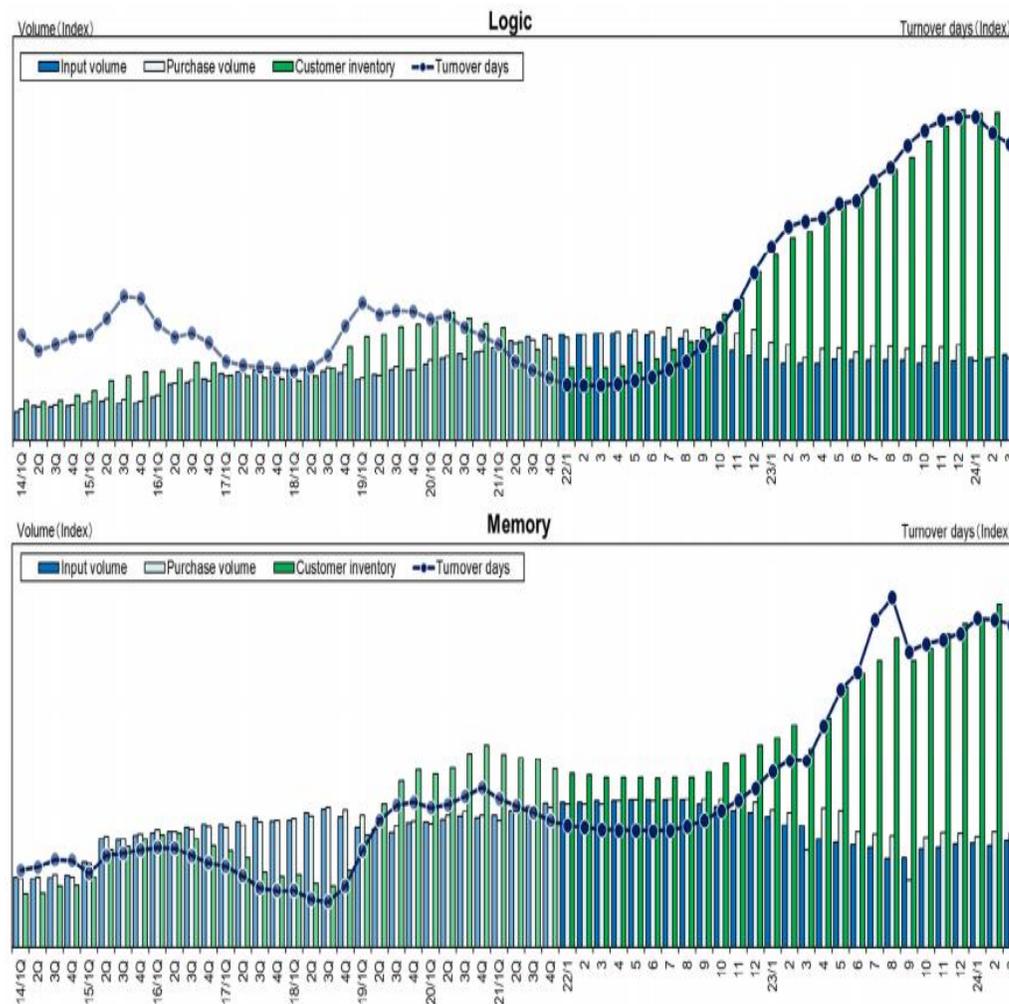
# 现状 | 库存：客户库存规模继续攀升，周转天数仍处在高位

- 半导体库存在材料端主要是晶圆，一定程度上代表了市场上的库存水平。
- 据硅片企业SUMCO（胜高）数据显示，客户端晶圆采购的规模仍高于客户的投产量，目前库存还在累积中，库存整体在攀升，周转天数在高位。

◆ 300mm晶圆库存量及库存周转天数



◆ 300mm晶圆库存量及库存周转天数（分逻辑及存储）



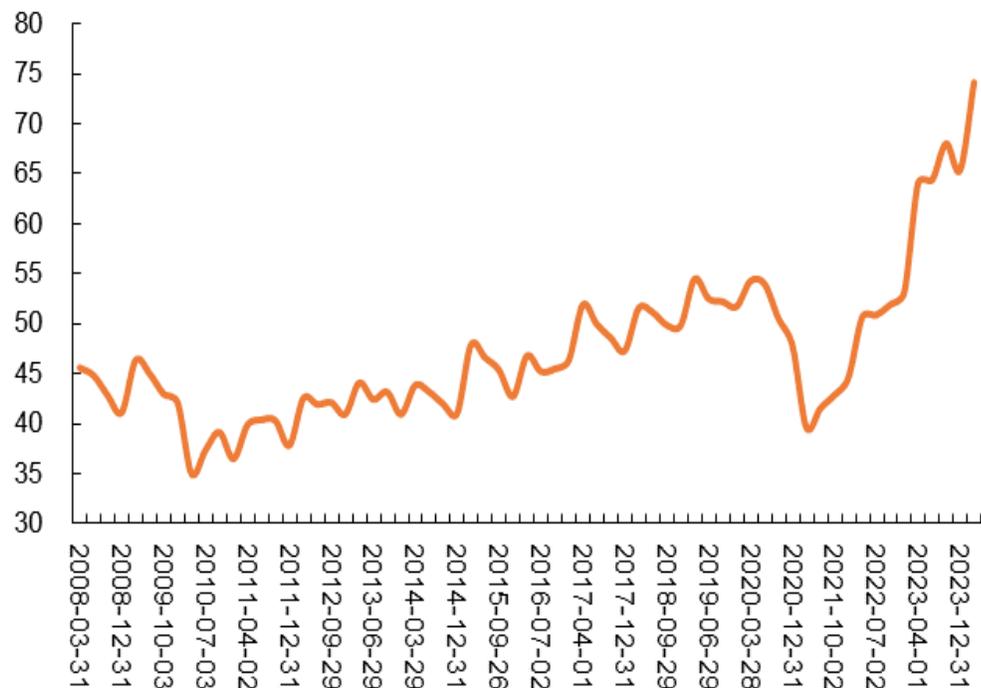
资料来源：SUMCO法说会材料，平安证券研究所



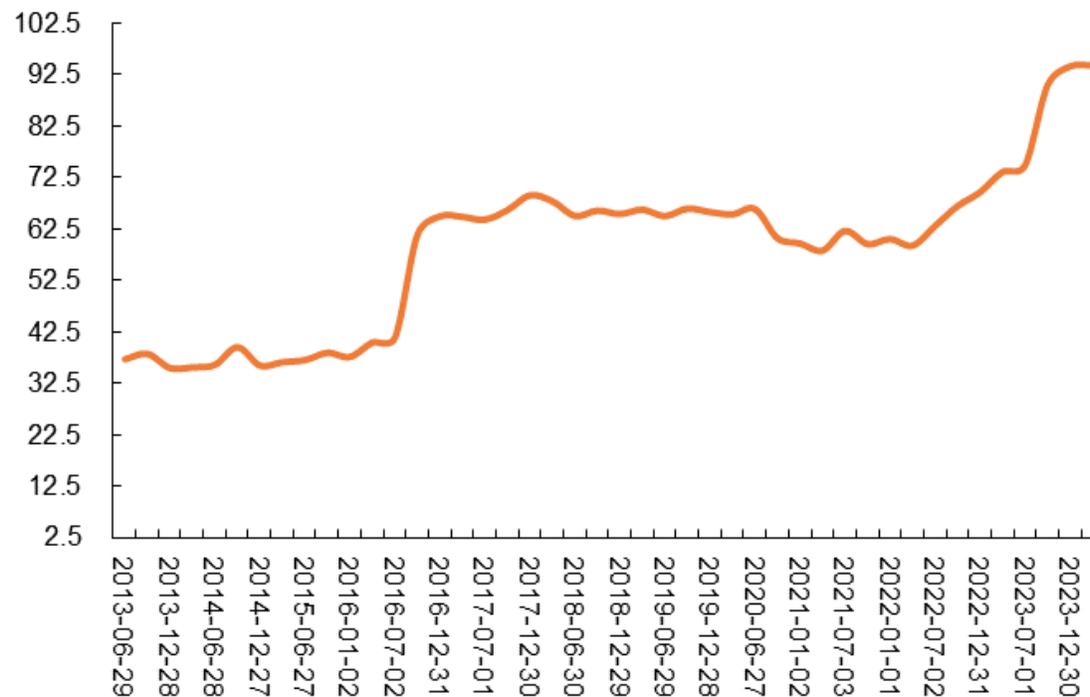
## 现状 | 库存：经销商库存周期仍在高位，复苏脆弱性依然存在

- 经销商是联系行业上下游的重要通道，经销商的库存水平和经营情况也是半导体行业发展的晴雨表之一。尤其是，经销商的库存水平一定程度上反应了半导体行业的库存周期的位置。
- 全球前两大半导体经销商是艾睿电子和安富利，从2024年最新财报来看，第1财季全行业整体库存周转天数创出新高，复苏的脆弱性依然存在。

◆ 2008年以来艾睿电子库存周转天数变化（天）



◆ 2008年以来安富利库存周转天数变化（天）





## 目录 CONTENTS

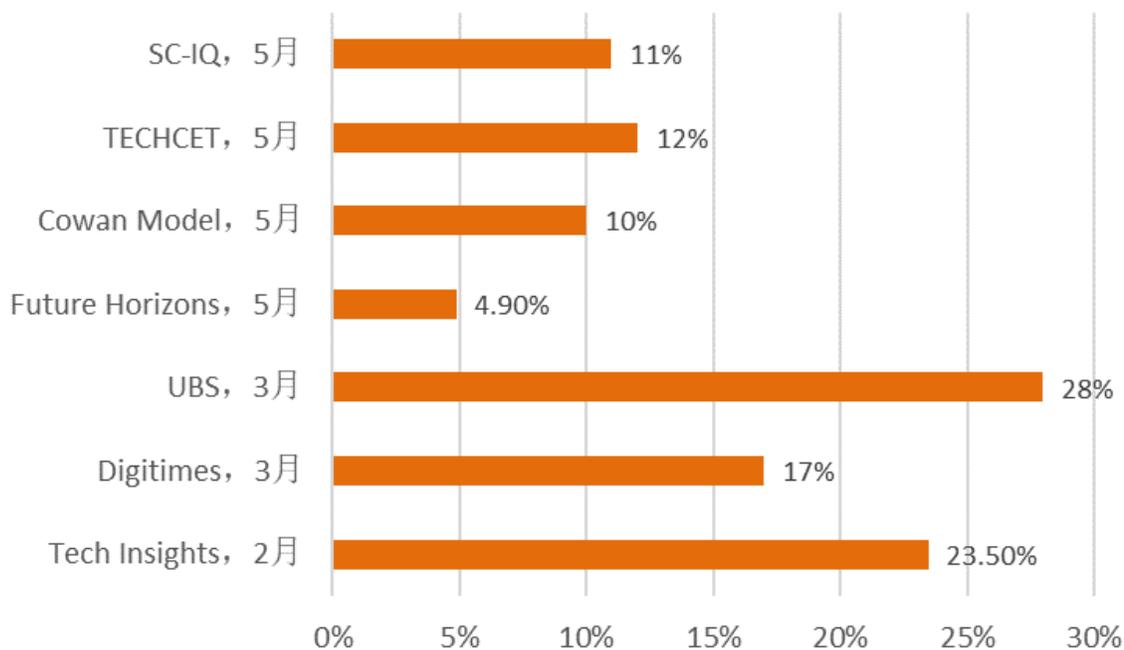
- ① 回顾：整体景气回升明显，存储、逻辑引领增长
- ② 趋势：向上势头将延续，存算将是芯片设计赛道主角
- ③ 先进封装：晶圆级/面板级封装火热，产业链全面受益
- ④ HBM：AIGC拉动高带宽内存需求，市场潜力凸显
- ⑤ 投资建议及风险提示



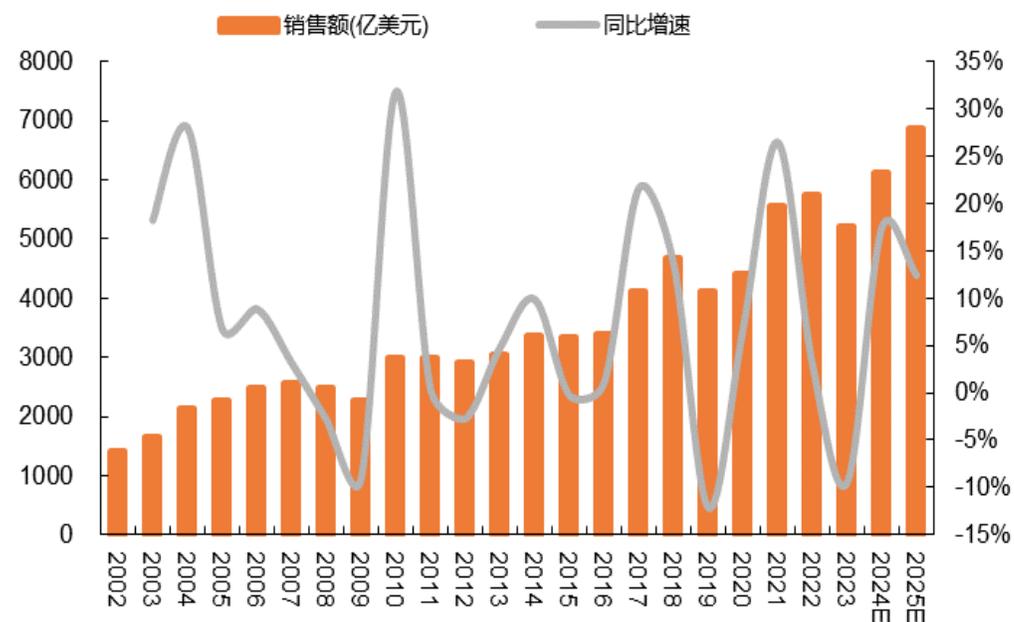
## 趋势 | 整体：复苏周期夯实，半导体行业增长预期上调

- 受到计算和手机等消费电子领域的复苏拉动，全球半导体行业的向好的趋势进一步确立，多数机构（除Future Horizons）对2024年的预测值在10%以上。
- WSTS在6月7日上调了其对2024年的预测，最新预测显示，预计全球半导体市场将比上年增长16.0%，2024年的市场规模估计为6110亿美元，前期（23.11）预测值为5883.64亿美元，同比增长13.12%；该预测称2025年市场规模将达6873.8亿美元，同比增长12.46%。

主要机构对2024年半导体增速的预期



WSTS对24、25年全球半导体增速的预期



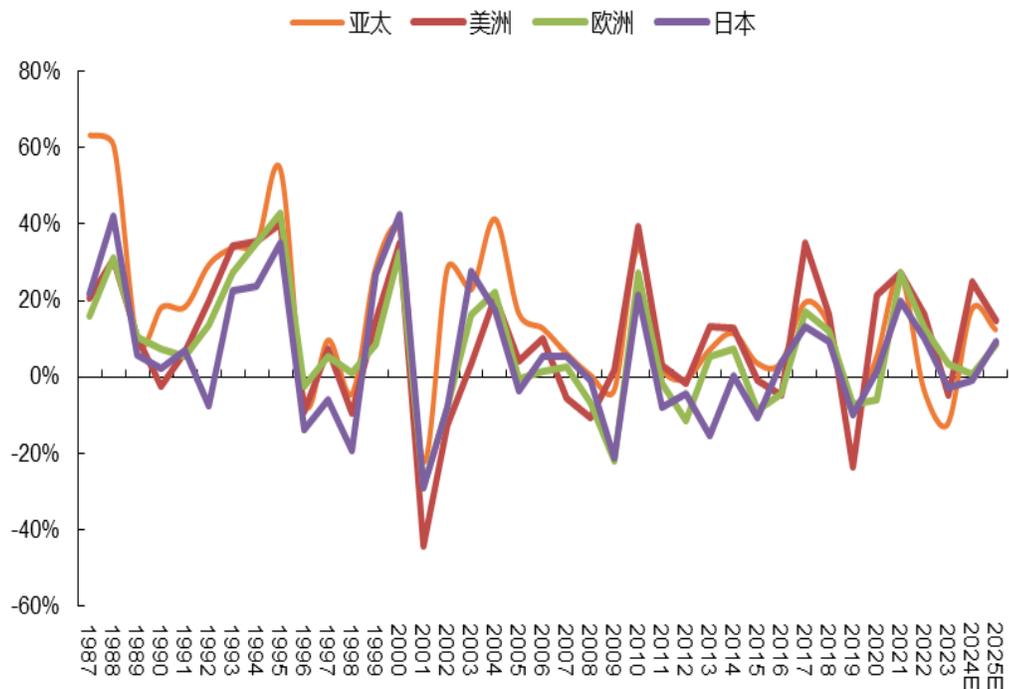
资料来源：semiconductor intelligence、WSTS（6月）、平安证券研究所



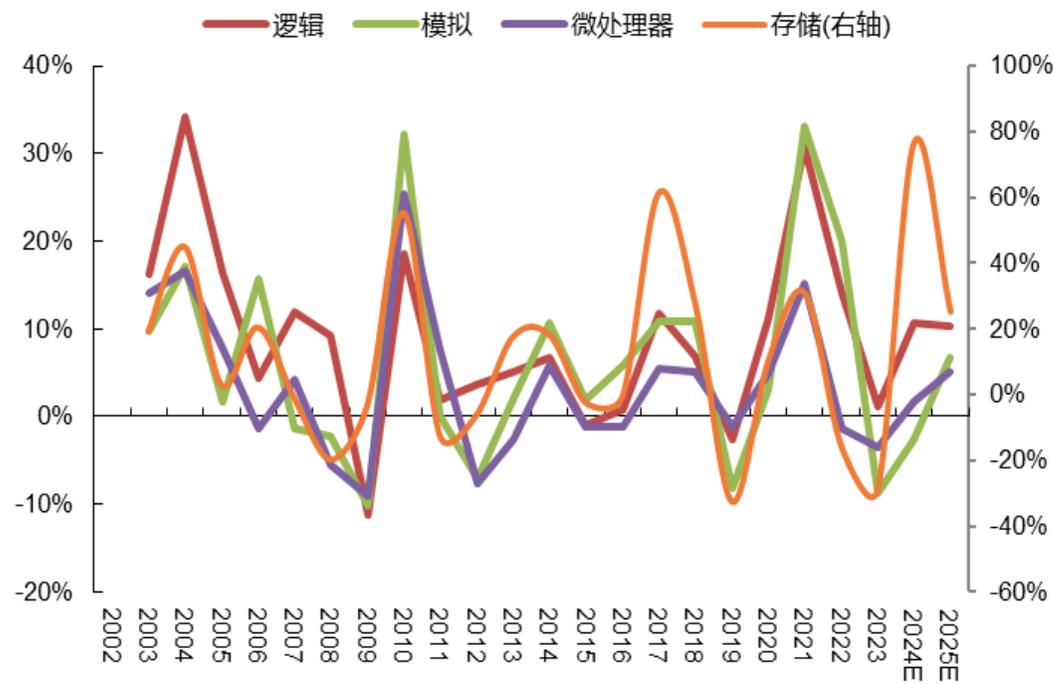
# 趋势 | 结构：北美、亚太是复苏重点，存储和逻辑引领增长

- 国别趋势看，亚太和北美在消费电子、计算等领域优势较为明显，正在这一轮的修复的趋势中受益；中国、韩国等地会集中受益；日本、欧洲虽然在模拟、MCU等赛道优势较为明显，但是主要面向汽车和工业，恢复进度需要观察。
- 产品类别看：存储快速增长的趋势还将延续，2024年增速接近80%，2025年增速预计还将维持20%以上；逻辑电路和微处理器受益于全球计算芯片需求的爆发，恢复较快；模拟电路短期预计还将处于下跌通道。

主要地区半导体行业增速及预测



半导体行业主要赛道市场规模增速及预测

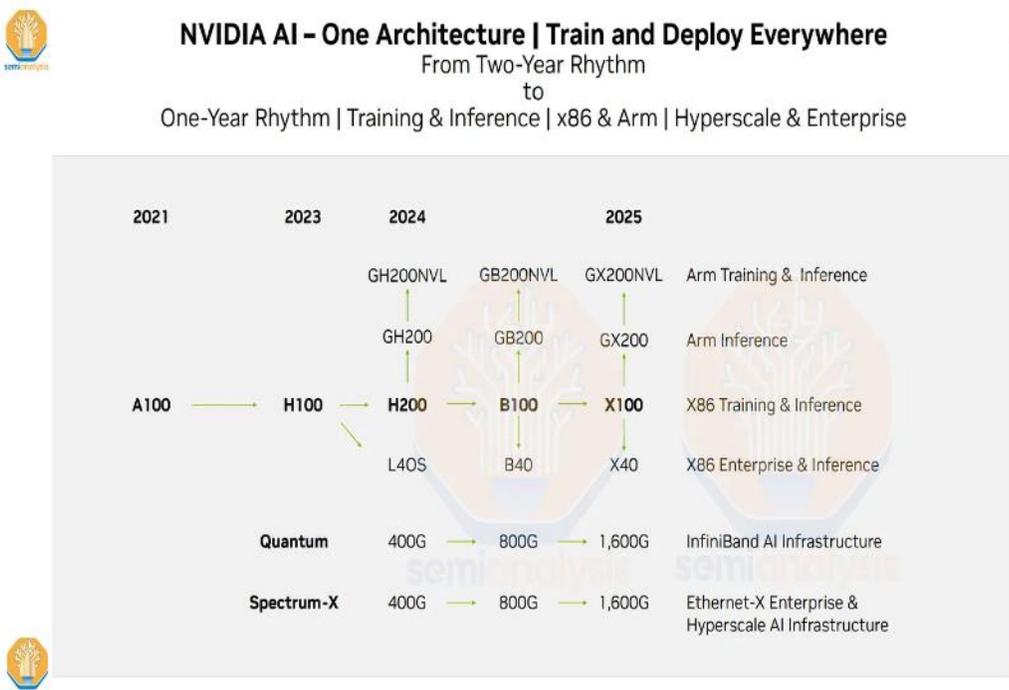


资料来源：WSTS (6月)、平安证券研究所

# 预期 | 数据中心侧需求：AI带来新变化，算力、存储增量需求凸显

- AI大模型持续演进，参数数量和数据处理量快速增加，无论是训练端还是推理端的对算力的需求都在快速提升，目前英伟达已经推出面向训练的GB200芯片，取代了H系列。其他云服务厂商也是为了应对快速增长的算力市场，也在积极推动ASIC芯片的研发。后续数据中心算力端可能呈现出百花齐放的局面。
- 随着算力芯片的持续演进，数据交换和传输方面的能力要求快速提升，处理器和内存之间的带宽要求进一步提升，对HBM的需求数量和容量都在增加。

## 英伟达计算芯片演进路线



## AI对HBM的应用数量和容量变化

Nvidia GPU HBM Usage								
	A100 40GB PCIe	A100 80GB PCIe	A100 40GB SXM	A100 80GB SXM	H100 PCIe	H100 SXM	H100 NVL	H100S SXM <sup>(1)</sup>
Capacity (GB)	40	80	40	80	80	80	192 <sup>(2)</sup>	120/144
HBM Version	2	2E	2	2E	2E	3	3	3
Stacks	5	5	5	5	5	5	12	5/6
Layers	4/8+1	8+1	4/8+1	8+1	8+1	8+1	8+1	12+1
Speed (GTs)	2.43	3.02	2.43	3.19	3.19	5.23	5.08	5.60
Bandwidth (GB/s)	1,555	1,935	1,555	2,039	2,039	3,350	7,800	3584/4301

Other Accelerator HBM Usage								
	Google TPUv4i	Google TPUv4	Google TPUv5i <sup>(1)</sup>	Google TPUv5 <sup>(1)</sup>	AMD MI250X	AMD MI300A	AMD MI300X	AWS Trainium / Inferentia 2
Capacity (GB)	8	32	16	64	128	128	192	32
HBM Version	2	2	2E	3	2E	3	3	2E
Stacks	2	4	2	4/6	8	8	8	2
Layers	4+1	8+1	4+1	8+1	8+1	8+1	12+1	4+1
Speed (GTs)	2.29	2.34	3.20	5.2	3.20	5.20	5.60	3.20
Bandwidth (GB/s)	585	1,200	819	2662/3993	3,277	5,325	5,734	819

1. Some specs are unknown  
2. 4GB reserved

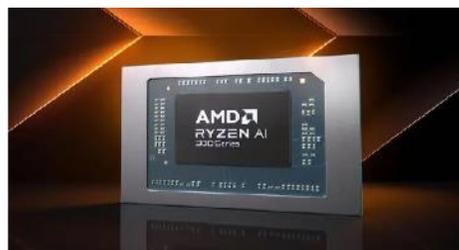
## 预期 | 端侧：AIPC将刺激PC市场活跃度，算力存储消耗也将增加

- AI技术融入手机、PC等终端，将大模型引入相关平台，有望为此前波澜不惊的消费电子行业导入新的生态圈。一方面，人工智能的引入有可能刺激一轮新的消费需求；另一方面，大模型带来的新的算力消耗，也将牵引出更多的处理器等硬件升级，尤其是大算力的NPU应用占比会提升。
- 2023年以来，市场上陆续发布AIPC和AI手机处理芯片。2024年上半年，主要手机厂商和PC厂商纷纷发布AIPC和手机产品，已经取得较好的市场效果。其中联想已经发布了元启系列AIPC，并在海外发售两款；此外，惠普和华为等也发布了相关新品，如后续市场推广顺利，将为芯片产业链创造更多需求。

### 主要厂商均推出支持AI运算的处理器芯片



高通骁龙 X Elite, NPU 算力 45 TOPS

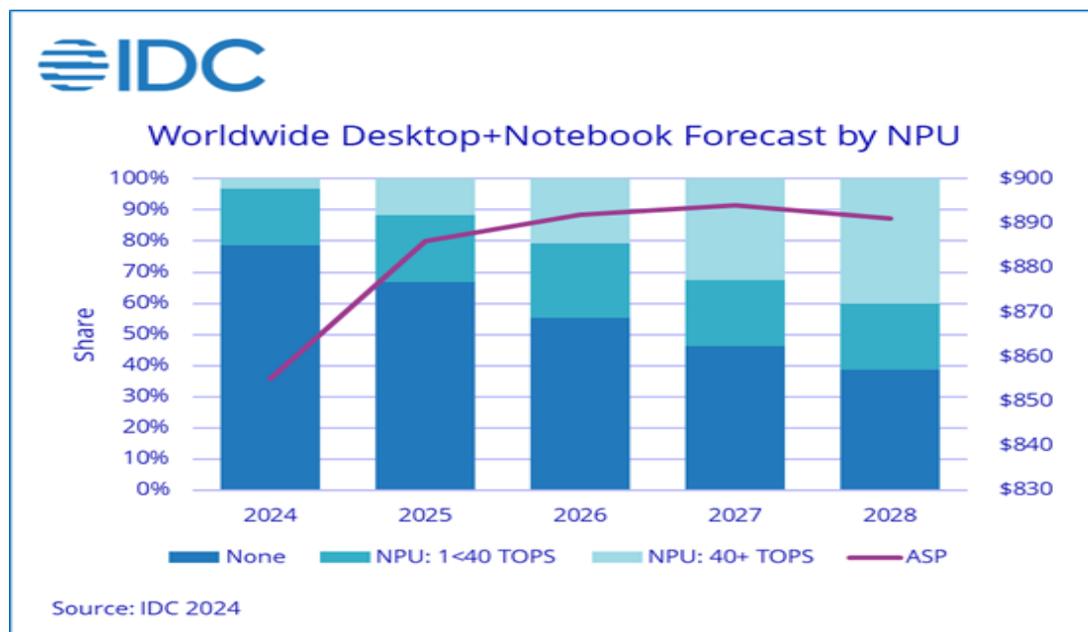


AMD 锐龙 AI 300, NPU 算力 50 TOPS



英特尔 Lunar Lake, NPU 算力 48 TOPS

### AIPC市场渗透率及ASP预测

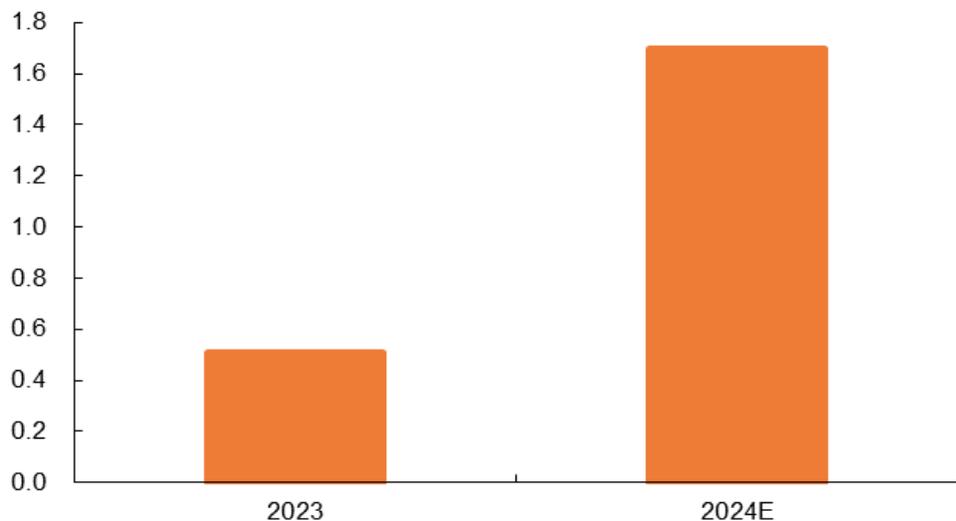




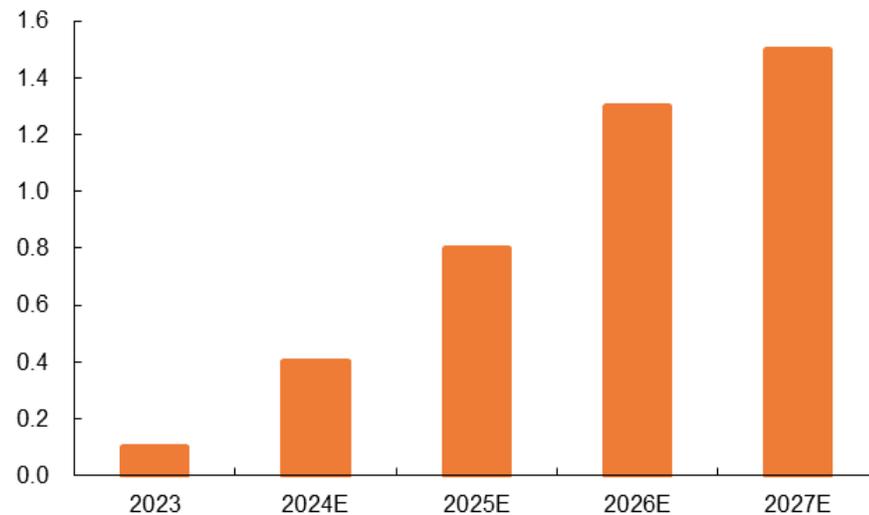
## 预期 | 端侧：AI手机出货量实现快速增长，硬件拉动效应明显

- AI手机：可以搭载具备运行AI模型能力的处理器单元，能够运行通用端侧大模型，且推理端的速度高于人类，生成图片的速度快于两秒，具备较强的自主学习、创作、真实世界感知和高效计算的能力。
- IDC预计自2024年起，新一代AI手机将大幅增长。预计2024年中国市场新一代AI手机出货量为3700万台，2027年将达1.5亿台且新一代AI手机所占市场份额超过50%。新一代AI手机将带来存储、屏幕、影像设备的硬件升级和成本提升，会推动智能手机ASP（客单价）进一步上升。

◆ 2024年全球AI手机出货量预测（亿部）



◆ 国内AI手机出货量预测（亿部）

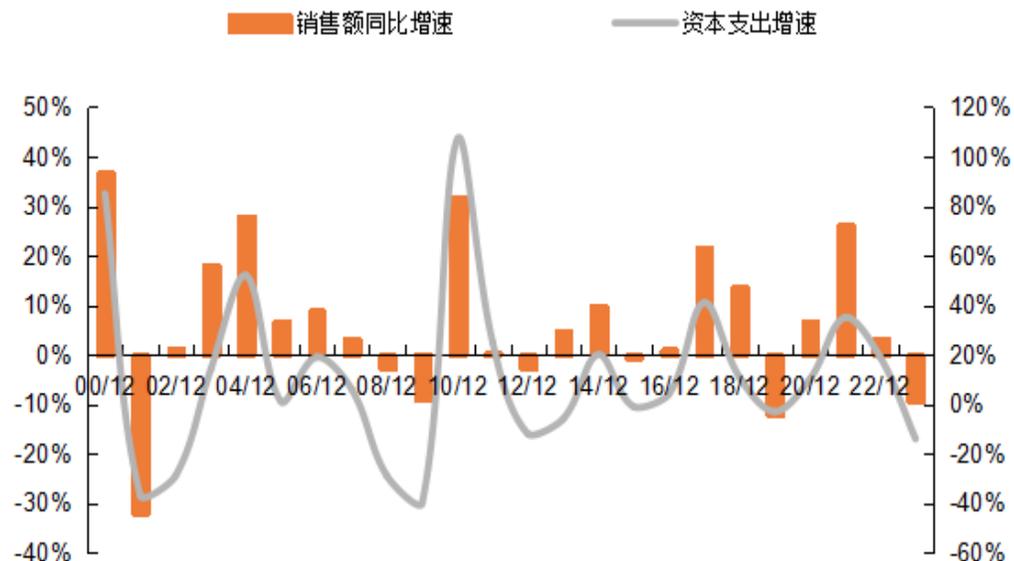




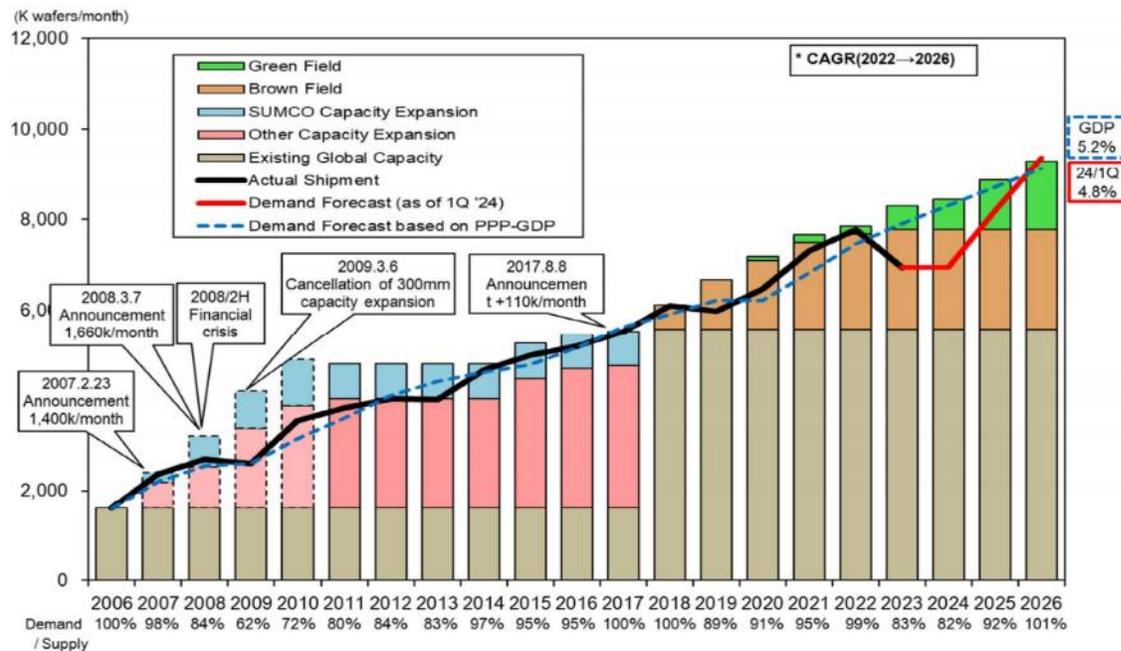
# 预期 | 供给：资本支出快速增长的阶段已过，产能消化是重点

- 从供给的周期来看，2024年较上年相比，同比会有所恢复，但是高速增长的时代已经过去。一方面，当前的需求-供给率大概只有82%左右，所以整体的资本支出会控制；另一方面，个别大的厂商在资本支出方面计划落地可能不及预期或者推迟，其中三星预计在美国德克萨斯州建设的产线，延期到2025年。
- 从趋势上看，除了存储之外，其余赛道资本支出较上均有不同程度下降。SC-IQ预测，预计2024年全球整体半导体资本支出预计将下降2%，除了存储上升4%之外，代工厂和IDM厂商预计分别下降6%和4%。

### ◆ 半导体市场规模及资本支出增速对比



### ◆ 晶圆产能和需求对比

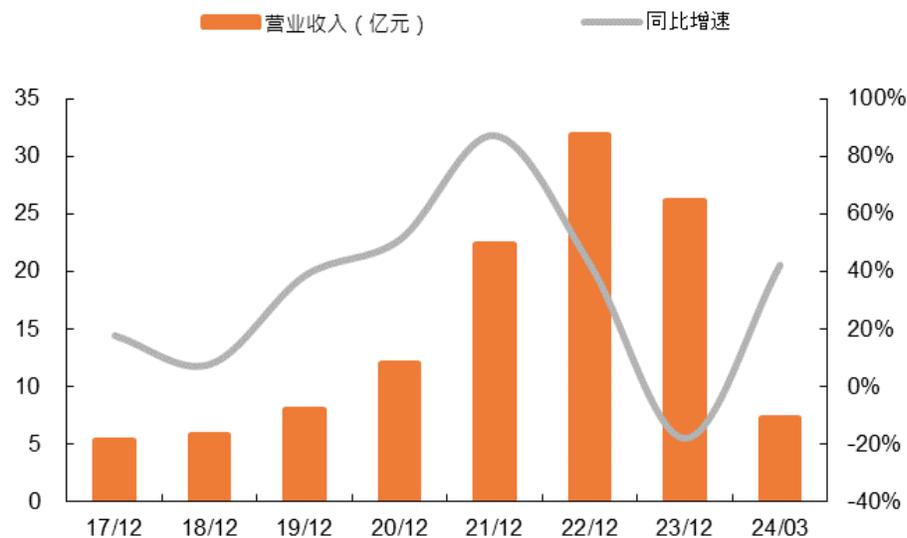


资料来源：iFind、SUMCO、平安证券研究所

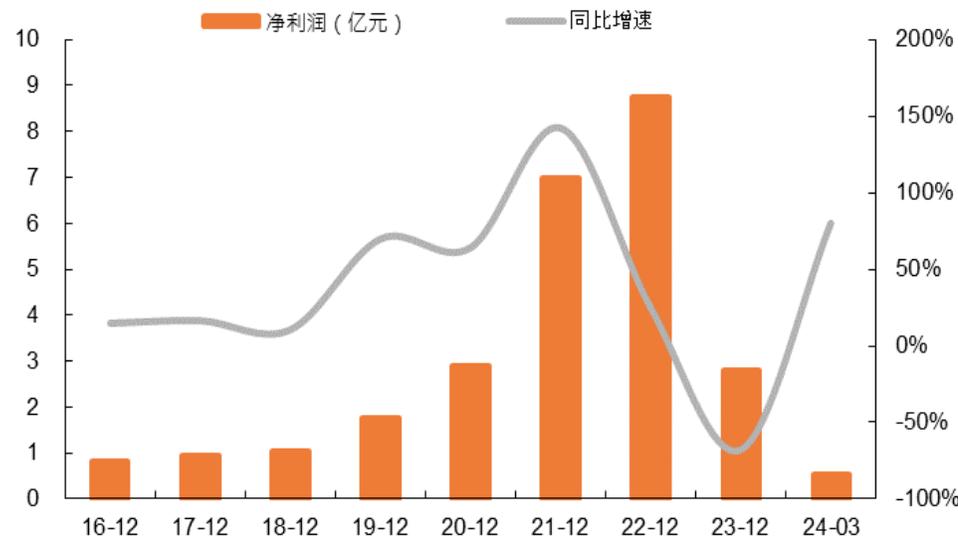
## 设计企业 | 圣邦股份：Q1经营形势好转，营收及业绩均实现高增

- 公司是国内领先的模拟芯片厂商，在电源管理和信号链两个主要板块都有着全面的产品部署，可销售产品数量在国内处于前列。但是2023年以来，行业和公司均面临着较大的市场压力，加之公司在研发端的持续高水平投入，造成收入和盈利两端都出现下滑。模拟电路由于产品的生命周期很长，公司的产品料号众多，一旦市场好转，公司收入和盈利还有望恢复增长。
- 2024年1季度，公司实现营业收入7.29亿元，同比增长42.03%；实现归母净利润0.54亿元，同比增长80.04%；实现扣非归母净利润0.50亿元，同比增长713.11%。

◆ 圣邦股份营业收入及同比增速



◆ 圣邦股份净利润及同比增速

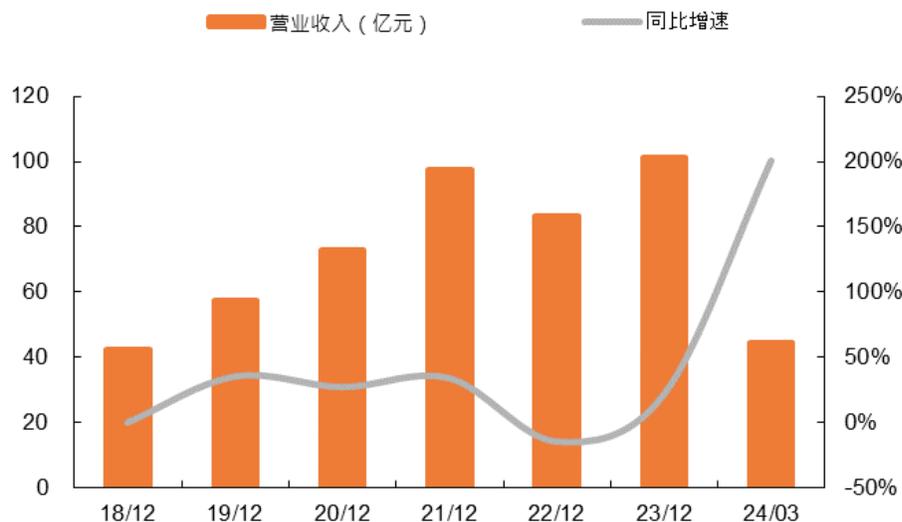




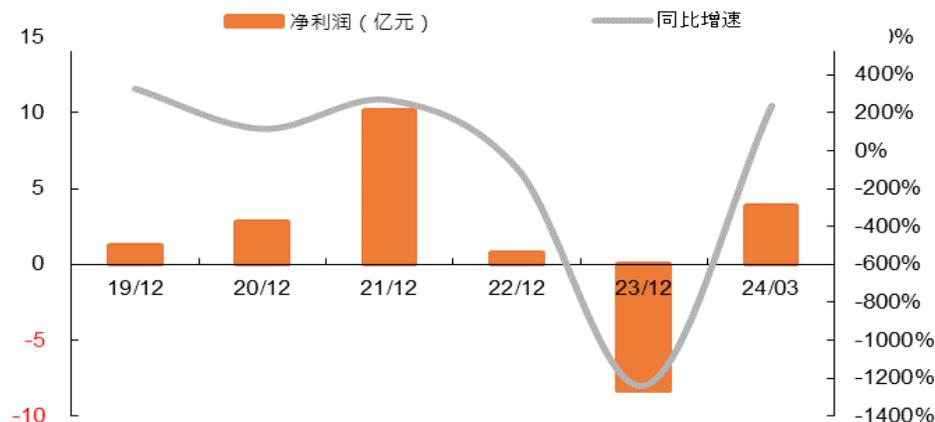
## 设计企业 | 江波龙：存储产品持续涨价，24Q1业绩表现亮眼

- 24Q1恢复较快：随着存储原厂持续控产，市场供需情况逐步改善，存储价格自2023年年底开始持续上涨，24Q1公司业绩迎来明显修复，实现收入44.5亿元，同比+201%，归母净利润达3.8亿元，同比+237%。
- 企业级存储发展迅速，国内客户实现有效拓展：公司作为国内少数具备“eSSD+RDIMM”的领先供应商，于2023年发布了多款企业级SSD产品，公司NVMeSSD与SATASSD两大产品系列已完成与鲲鹏、海光、龙芯、飞腾、兆芯、申威多个主流国产CPU平台服务器的兼容性适配。
- Lexar品牌业务多点开花，行业下行依旧实现逆势增长：在2023年全球存储行业下行背景下，公司Lexar（雷克沙）品牌业务依旧实现了逆势增长，收入同比+59%至24.26亿元。

江波龙营业收入及同比增速



江波龙净利润及同比增速





## 目录 CONTENTS

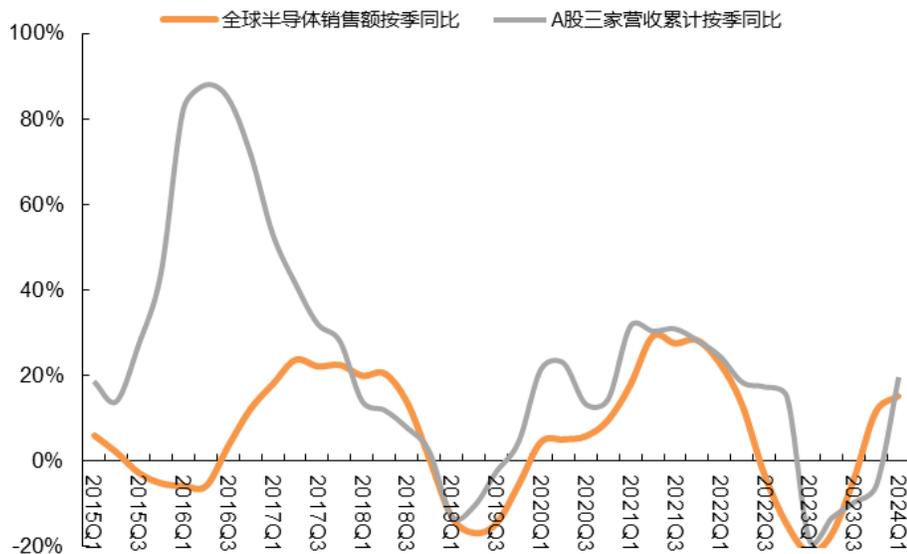
- ① 回顾：整体景气回升明显，存储、逻辑引领增长
- ② 趋势：向上势头将延续，存算将是芯片设计赛道主角
- ③ 先进封装：晶圆级/面板级封装火热，产业链全面受益
- ④ HBM：AIGC拉动高带宽内存需求，市场潜力凸显
- ⑤ 投资建议及风险提示



# 先进封装 | 半导体周期持续向上，封测板块出现上扬

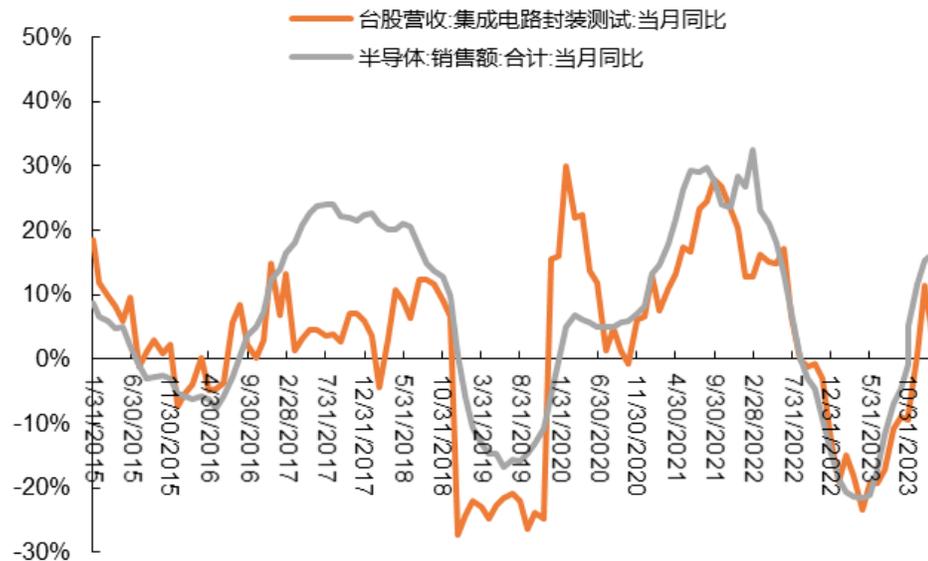
➤ 半导体周期底部已筑，封测板块出现上扬：根据WSTS数据，2015年至今，拟合全球半导体销售同比与A股三家封测龙头和中国台湾封测收入同比可看出：封测销售与全球半导体销售呈现较强的一致性，因此可作为监测半导体周期属性的重要指标。2024年3月，全球半导体销售收入同比已出现正增长为15.2%，呈现上扬趋势，可见当前半导体及封测环节已走出底部，2024H1已开启新一轮上涨。

◆ 全球半导体销售额季度同比 vs A股三家封测公司营收累计同比



A股三家封测公司为长电科技、通富微电和华天科技

◆ 台湾封测收入当月同比 vs 全球半导体销售收入当月同比

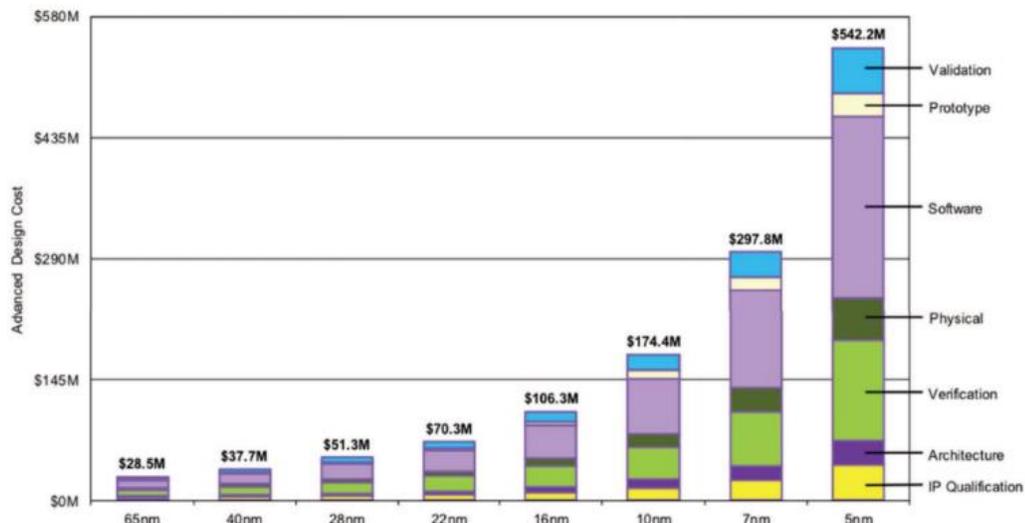




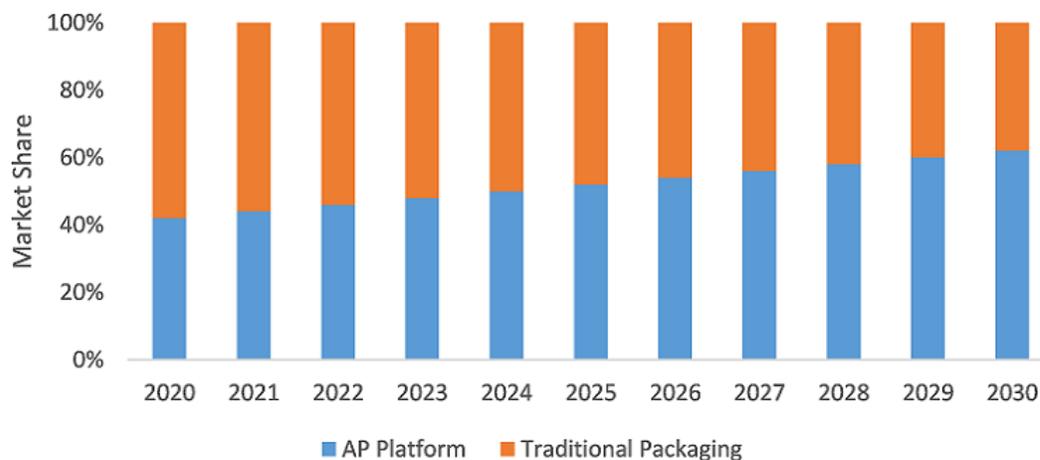
# 先进封装 | 占比持续走高，将于2025年超过50%

- “后摩尔时代”，随着集成电路工艺制程的越发先进，对技术端和成本端也均提出了巨大挑战：
- **技术端驱动**：2015年以后，集成电路制程的发展进入了瓶颈期，7nm、5nm、3nm制程的量产进度均落后于预期。随着台积电宣布2nm制程工艺实现突破，集成电路制程工艺已接近物理尺寸的极限，集成电路行业进入“后摩尔时代”。
- **成本端驱动**：根据国际商务战略公司IBS调查数据显示，从22nm往后的工艺制程，每一代的总成本支出的增长率均超过50%。7nm工艺制程的总成本约为3亿美元，5nm则更高将近5.5亿美元。对产品开发而言，产品进入到大规模量产前需多次流片验证，因此所带来的费用支出呈倍数增加。
- 根据TIP预测数据，全球先进封装在集成电路封测市场中所占份额将持续增加，预计2025年占整个封装市场的比重将超过50%。

不同工艺节点下的成本结构



2020-2030传统封装与先进封装占比预测

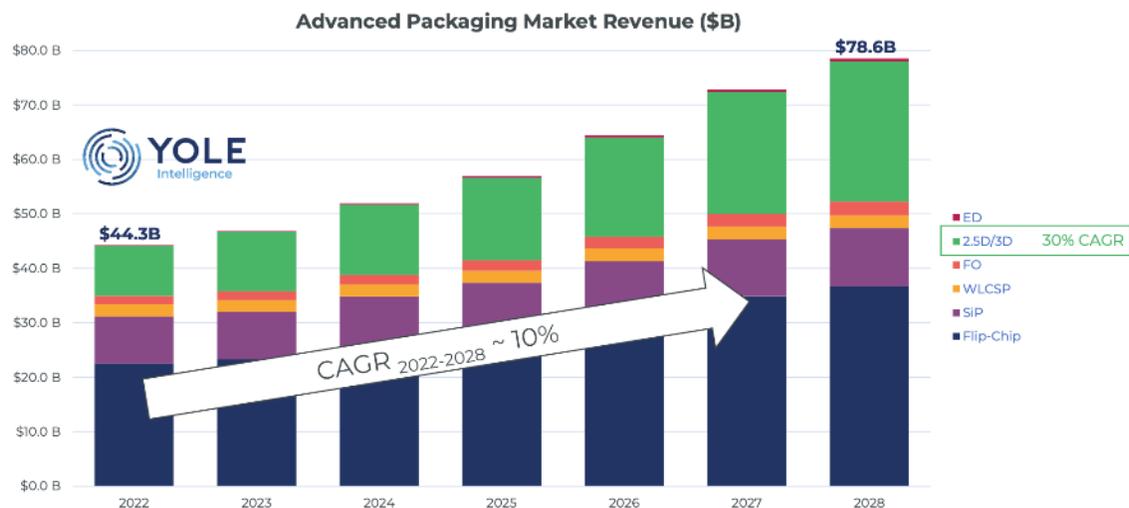




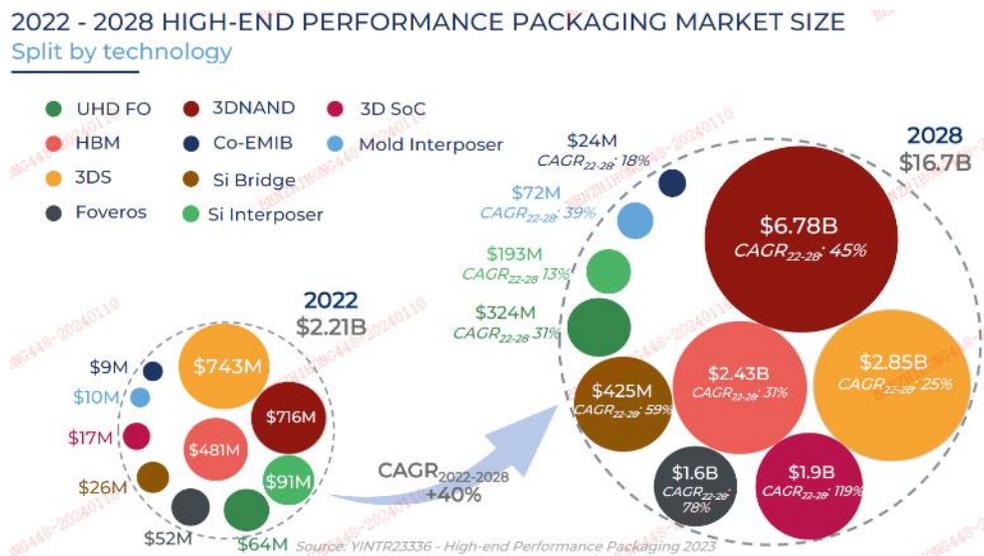
# 市场规模 | 先进封装形式多样，越高端增速越快

- 先进封装技术能在不单纯依靠芯片制程工艺实现突破的情况下，通过晶圆级封装和系统级封装，提高产品集成度和功能多样化，满足终端应用对芯片轻薄、低功耗、高性能的需求，同时大幅降低芯片成本。
- 按封装形式划分，先进封装一般可分为ED、2.5D/3D、FO、WLCSP、SiP、Flip-Chip等，根据Yole预测，到2028年全球先进封装市场规模786亿美元，其中占比最大的是Flip-Chip，其次是2.5D/3D，整体2022-2028年CAGR约10%。
- 在高端封装领域，主要有HBM/3D/Co-EMIB/Si Bridge等，根据Yole预测，到2028年市场规模最大的是3DNAND，约67.8亿美元，2022-2028年CAGR约45%。

2022-2028年全球先进封装市场规模预测



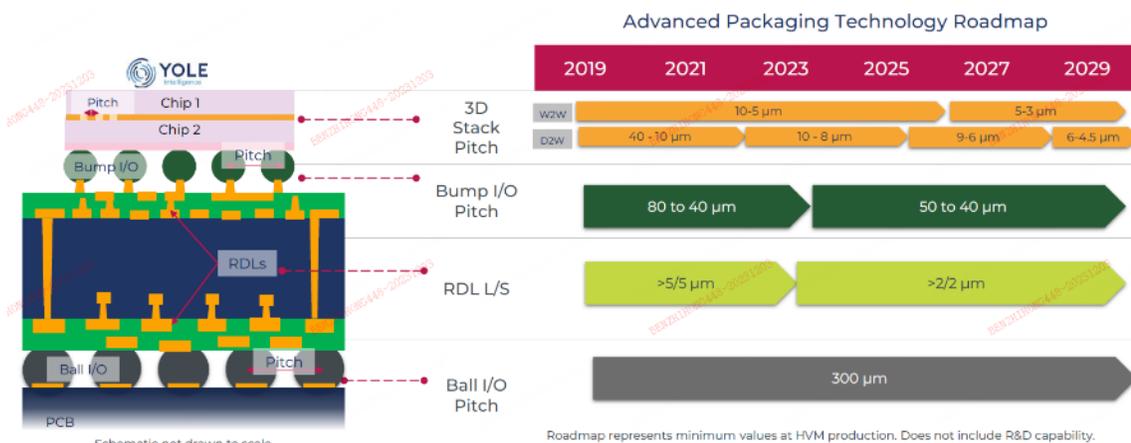
2022-2028年全球高端封装占比预测



# 技术发展 | 细化到关键技术节点，TSV/BUMP/RDL等更精细化

- 进一步细分到先进封装的关键技术节点，不同的封装形式有不同的判断标准。一般来说区别各家封装厂3D封装技术能力的好差标准之一一是TSV Diameter、I/O Pitch、RDL-LS的精度等。
- 根据Yole统计，目前一般先进封装Bump I/O Pitch大约在50um左右，3D Stack Pitch约10um左右，预计到2029年将突破5um。3D高端封装里TSV Diameter W2W (Wafer to Wafer) 约为1.5-2um，预计26年后最细至1um；Bond Pitch W2W约0.8-1.1um，预计26年后最细至0.5um；Wafer Thickness W2W约15-20um，预计26年后可至10um。

## 常见先进封装细分指标拆解



Bump I/O pitch is scaling much faster than Ball I/O pitch which drives a finer RDL L/S at IC substrate package level.

## 3D高端先进封装主要参数更精细化

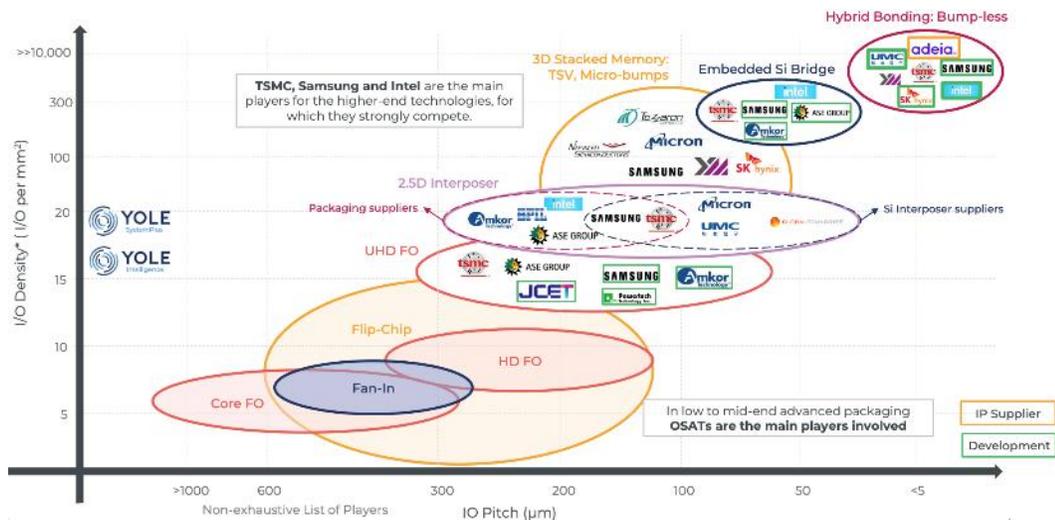




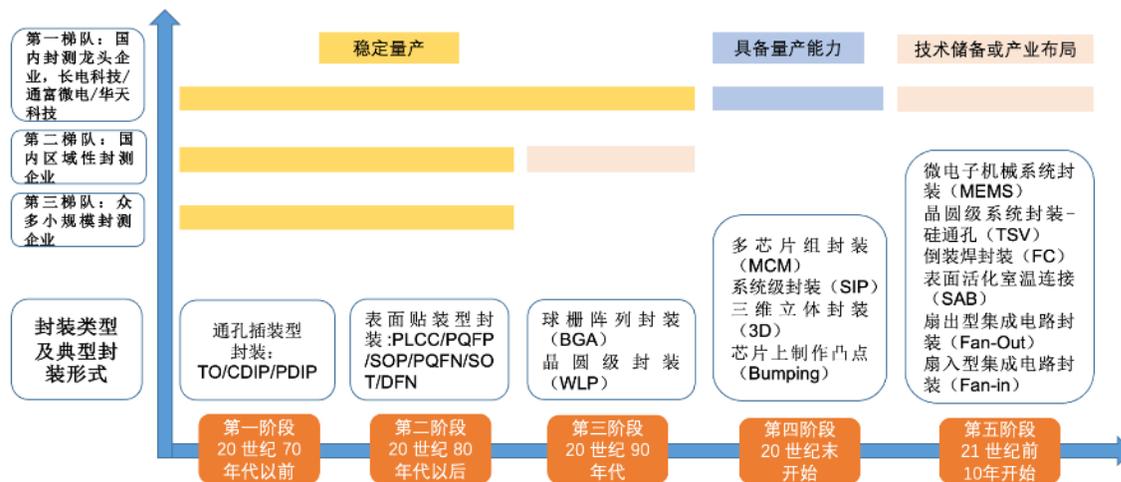
# 竞争格局 | 高端封装被头部企业掌控，国内企业紧随其后

- 高性能封装技术主要包括：超高密度扇出封装 (ultra-high density fan-out, UHD FO)、2.5D interposer、3D stacked memories、embedded Si bridge和hybrid bonding，其关键技术基本掌握在世界头部封测企业 (OSAT)、先进的晶圆代工厂和IMD手中，如长电科技、日月光、安靠、台积电 (TSMC)、三星 (Samsung) 和英特尔 (Intel) 等。
- 先进半导体封装的参与者非常多，其解决方案涵盖 (超) 高密度扇出 (有机中介层)、3D片芯堆叠、2.5D硅中介层、2.5D嵌入式硅桥、3D堆叠存储器等几大类。龙头代工厂及其解决方案当然还是台积电 (InFO, 集成扇出)、日月光 (FOCoS, 芯片后装的基板上扇出芯片)、三星 (2.5D RDL (再分布层))、Amkor Technology (S-SWIFT, 高密度扇出线) 等。
- 先进封装领域，国内企业已有长电科技XDFOI技术、通富微电VISIONS技术、华天科技3D Matrix技术和长江存储Xtacking技术等。

## ◆ 半导体封测头部大厂在先进封装领域的技术节点



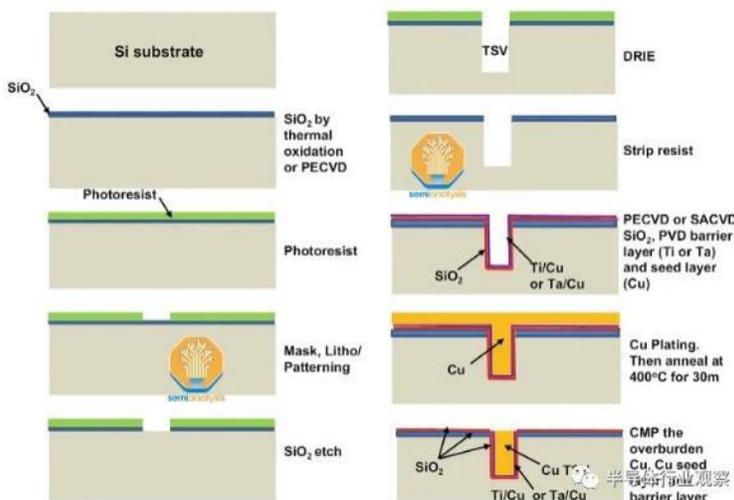
## ◆ 半导体封测企业发展的三个五个阶段和三大梯队



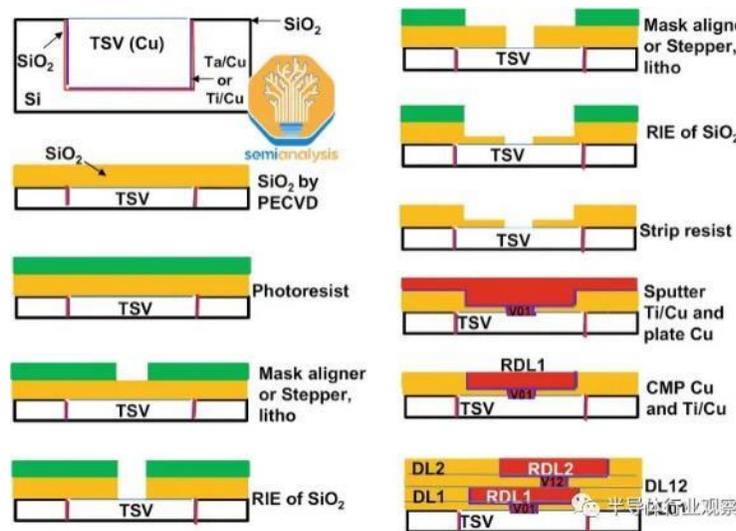
# 技术主流 | TSV、RDL等先进封装技术对设备和材料提出更高要求

- **先进封装的关键技术TSV**：TSV（Through-Silicon Via，硅穿孔）通过铜、钨、多晶硅等导电物质的填充，实现硅通孔的垂直电气互联，这项技术是目前唯一的垂直电互联技术，是实现3D先进封装的关键技术之一。TSV可以替代WB和FC技术。
- **制备TSV技术的设备和材料将受益**：TSV制备的核心关键步骤从通孔的形成开始（孔刻蚀），然后沉积绝缘层或阻挡层，接着生成铜晶种沉积，最后进行电镀。因此设计半导体封装设备和材料领域包括光刻机、涂胶显影、刻蚀设备、清洗设备、键合设备、CMP等。

## 硅穿孔TSV封装技术工序



## 硅穿孔TSV后RDL封装技术工序



## 硅穿孔TSV封装所涉及的设备与材料

工艺流程	所涉及封装设备	所涉及封装材料
硅刻蚀	光刻机、涂胶显影设备、刻蚀设备、清洗设备、CMP等	氟气体
TSV铜填充	电镀设备等	电镀液
TSV铜化学机械抛光技术	CMP、清洗设备等	CMP抛光液、抛光垫
TSV电镀	光刻机、涂胶显影设备、刻蚀设备、回流焊设备等	TSV电镀液
正面微凸点、RDL	光刻机、刻蚀机、CMP等	TSV电镀液、PSPI
晶圆回流焊	PVD、光刻机、刻蚀设备、回流焊设备等	电镀液
临时载片键合	临时键合设备等	临时键合胶
背面减薄	CMP、薄膜沉积设备等	
钝化CMP及TSV铜曝光	CMP、薄膜沉积设备等	
背面露孔凸点	光刻机、刻蚀机、CMP等	CMP抛光液、抛光垫
解键合	解键合设备等	解键合胶
堆叠芯片并通过二次成型工艺进行封装组装	键合设备等	

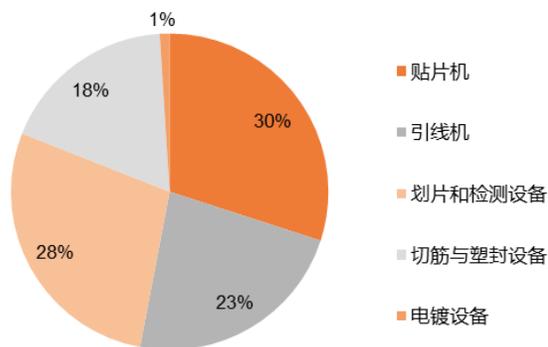
# 封装产业链 | 先进封装带动封装产业链发展，国产替代空间广阔

- ▶ **半导体封装设备市场规模稳步增长：**半导体封装设备市场下游主要为封装测试企业、部分晶圆制造企业和芯片设计企业，其中以封装测试企业为主。根据SEMI数据，除2019-2020年受中美关系摩擦影响出现短期波动，全球半导体封装设备市场规模整体呈稳步增长态势，其中2022年市场规模约为78亿美元。
- ▶ 半导体封装设备种类众多，其中以贴片机、引线机和划片及检测设备为多。半导体封装设备种类众多，根据未来半导体预测，半导体封装设备份额前三的为贴片机、引线机和划片及检测设备，分别为30%、23%和28%。
- ▶ 主流的半导体封装设备主要有探针台、分选机、测试机、划片机、贴片机、引线键合机等，2021年划片机、贴片机和引线键合机的国产化率不足5%，具有广阔的国产替代空间。
- ▶ 根据MIR DATABANK数据表明，2021年中国大陆各类封装测试设备的市场规模均有高速增长，探针台、引线键合、贴片机设备甚至接近翻倍增长，增速都在80%以上。

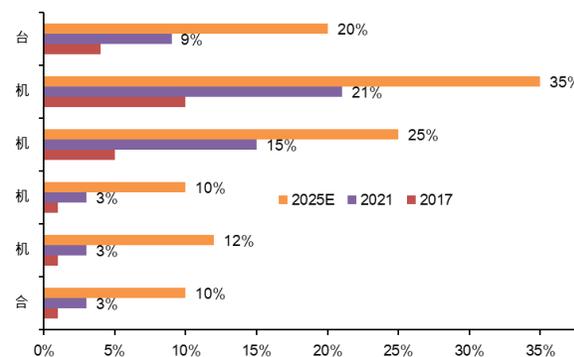
2016-2023年全球半导体测试设备市场规模及增速



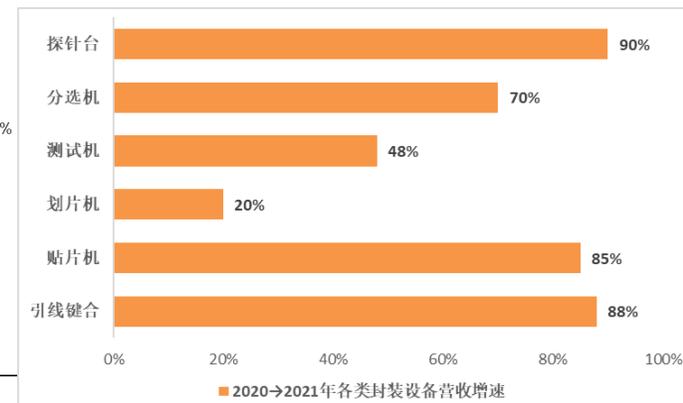
半导体封装设备结构



2017-2025年半导体封装设备国产化率预测



2020-2021年国内半导体各封装设备营收增速



资料来源：SEMI，MIR DATABANK，平安证券研究所

# 封装产业链 | 国内半导体封装设备和材料企业在细分方向上正发力

## 国内半导体封装设备供应商及简介

所属板块	公司名称	简介
固晶机 (贴片机)	华封科技	公司贴片机产品对先进封装贴片工艺实现了全面覆盖，包括FOWLP(Face Up/Down)、POP、MCM、EMCP、Stack Die、SIP、2.5D/3D、FCCSP、FCBGA等。
	新益昌	公司LED固晶机在国内占有率第一。封测设备成为第二增长极。导体全自动固晶设备有HAD810、HAD812、HAD816-A、HAD816-B，适用于DFN/QFN系列、SOP系列。LED显示领域有丰富多样的固晶设备。服务于晶导微、灿瑞科技、扬杰科技、通富微电、固得电子、华天科技等。
	凯格精机	公司固晶机产品有GD91M、GD80、AOI和GD200系列，MiniLED、Micro LED、灯条、COB等多种倒装产品的固晶。
曝光机	芯碁微装	公司WLP2000系列直写光刻设备在封装领域主要应用在IC载板、应用于8寸/12寸先进封装，引线框架等，在RDL、Bumping和TSV等制程工艺中优势明显。
点胶机	安达智能	国内点胶机龙头，产品有可应用于3C领域的iJet-7H高速点胶机/7C系列，可实现高精度、高速度和高稳定性的点胶工艺；针对异形曲面工艺点胶的ADG-5DI五轴点胶机，双Y平台可实现360°点胶；专为半导体领域定制的iJet-S10点胶系列及VP-10S/60L等离子清洗机系列。
划片机	光力科技	公全球排名前三的半导体切割划片装备企业，同时拥有切割划片量产设备、核心零部件—空气主轴和刀片等耗材的企业，为客户提供个性化的划切整体解决方案。
	三超新材	公司布局先进封装耗材：背减砂轮、倒角砂轮、树脂软刀/金属软刀/电镀软刀/硬刀、CMP-Disk等半导体材料布局，有效助力晶圆平坦化。

## 国内半导体封装材料供应商及简介

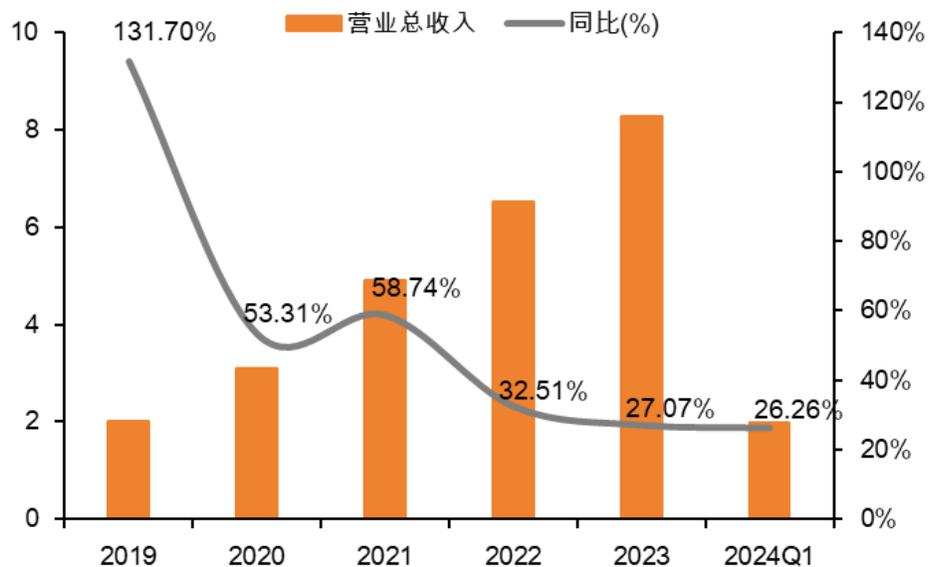
所属板块	公司名称	简介
ABF载板	深南电路	FC-BGA封装基板中阶产品目前已在客户端顺利完成认证，部分中高阶产品已进入送样阶段，高阶产品技术研发顺利进入中后期阶段，已初步建成高阶产品样品试产能力
	兴森科技	公司为国内IC载板龙头，公司已经建好：1) FC-CSP载板产能3.5万平/月（其中，广州工厂2万平/月，珠海兴科一期1.5万平/月），并计划珠海兴科二期产能（3万平/月）会在一期达产后开始陆续导入；2) FC-BGA产能200万颗/月（珠海工厂），并投资60亿新建广州工厂（产能：2000万颗/月，分两期建设）。
	华正新材	公司有CBF积层绝缘膜可应用于先进封装领域如FC-BGA高密度封装基板等关键封装材料。
环氧树脂	华海诚科	公司为环氧树脂龙头，在先进封装领域的产品处于布局阶段，有部分产品已实现小批量，有部分产品在送样、验证的过程中。
	飞凯材料	全资子公司大瑞科技系全球BGA、CSP等高端IC封装用锡球的领导厂商。
	凯华材料	公司主要产品为环氧粉末包封料、环氧塑封料等。
电子化学品	天承科技	从事PCB所需要的专用电子化学品的研发、生产和销售，IC载板沉铜、电镀化学品已通过核心终端客户验证
	德邦科技	公司Underfill胶等四款芯片级封装材料同时在配合多家设计公司、封测公司推进验证，TIM材料正积极推进。
	强力新材	公司生产的光敏性聚酰亚胺（PSPI）处于客户验证阶段。
掩膜版	路维光电	公司深耕掩膜版多年，产品涵盖平板显示、半导体、PCB和触控领域，与众多知名客户建立了长期稳定的合作关系，客户包括京东方、晶方科技、华天科技、通富微电等
	清溢光电	公司拟在佛山市南海区投资人民币35亿元建设佛山生产基地项目，包括“高精度掩膜版生产基地建设项目”和“高端半导体掩膜版生产基地建设项目”。

资料来源：未来半导体及各公司官网，平安证券研究所

# 芯碁微装 | 微纳直写光刻设备领军企业，泛半导体业务多点开花

- **PCB主业阿尔法显著，高端化+国际化+大客户战略卓有成效：**公司积极把握下游PCB制造业的发展趋势，聚焦HDI板、类载板、IC载板等高端线路板，凭借产品稳定性、可靠性、性价比及本地化服务优势使得产品市场渗透率快速增长，PCB中高阶产品进展较好。公司持续深化与鹏鼎控股、生益电子、胜宏科技、定颖电子、沪电股份、深南电路等客户的合作，国际头部厂商订单情况良好。此外，公司紧跟行业内PCB厂商在东南亚建厂趋势，出口订单表现良好。
- **泛半导体领域多点开花，直写光刻技术应用拓展不断深化：**泛半导体方面，公司2023年订单增速较快，与各个细分领域头部客户进行战略合作，进一步加快自身研发及市场推广进程。载板方面，MAS4设备已经实现4微米的精细线宽，达到海外一流竞品同等水平，目前该设备已发至客户端验证；先进封装方面，当前合作的客户有华天科技、绍兴长电等，设备在客户端进展顺利，并已经获得大陆头部先进封装客户的连续重复订单；掩膜版制版方面，LDW系列满足90纳米制程节点的掩膜板制版设备为2023年首发，目前已在客户端验证；新型显示方面，公司实施以点带面策略，以NEX-W机型为重点，切入客户供应链，推动该领域内的市场销售放量。

2019-2024Q1 芯碁微装营收与增长率 (亿元)



2021年至今芯碁微装估值趋势

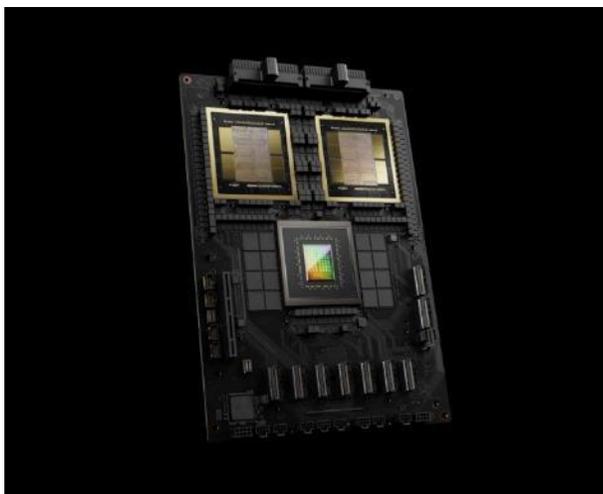




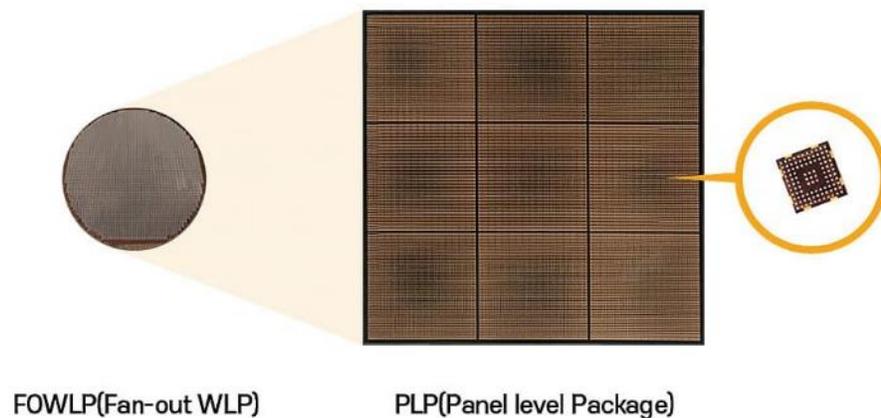
## 面板级封装 | GB200超级芯片引爆面板级封装需求

- ▶ 因CoWoS先进封装产能吃紧，英伟达规划将其GB200超级芯片导入面板级扇外型封装（FOPLP），缓解AI芯片晶圆级封装的短缺局面。
- ▶ 与扇外型晶圆级封装FOWLP不同，FOPLP封装技术通过在大面板上重新分布半导体芯片，提供了更大的灵活性，可以有效的扩展和降低成本。与传统封装相比，FOPLP能够将多个芯片、无源元件和互连集成在一个封装内。它采用方形面板作为封装载板，材质可选金属、玻璃和高分子聚合物，利用较大的基板尺寸，提供具有成本效益的大尺寸互连。
- ▶ 在面积利用率上，FOPLP高达95%，而FOWLP低于85%。例如，使用300mm正方形玻璃作为载具的FOPLP，其产量最多可以是12英寸/300mm晶圆的1.64倍。Yole的数据显示，从200mm过渡到300mm可以节省约25%的成本，而从300mm过渡到板级，则能节约66%的成本。

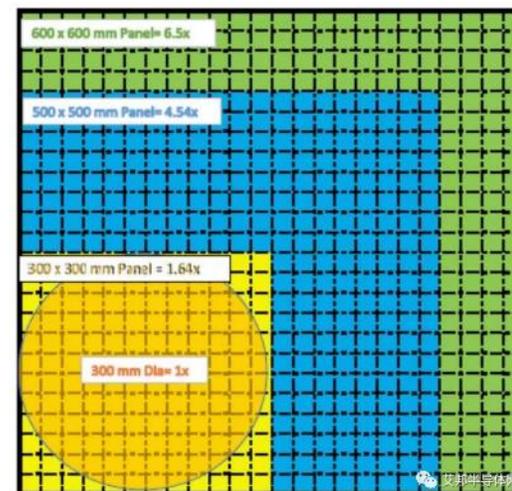
### ◆ 英伟达GB200超级芯片



### ◆ 晶圆级和面板级Fanout技术



### ◆ 300\*300mm以上FOPLP利用率更高

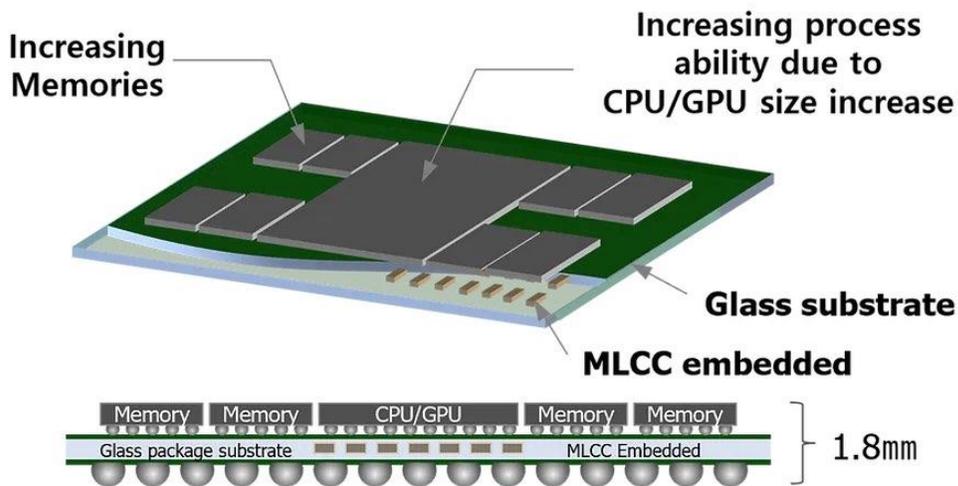




# 面板级封装 | 美国补贴支持玻璃基板封装技术开发

- ▶ 玻璃基板将用作重要的先进封装技术，通过降低功耗和系统复杂性来提高用于AI、高性能计算和数据中心的尖端芯片的性能。Absolics生产的玻璃基板可实现更小、更密集、更短的连接，从而实现更快、更节能的计算。
- ▶ 2024年5月23日，拜登-哈里斯政府宣布，美国商务部与韩国SKC的子公司Absolics签署了一份不具约束力的初步条款备忘录（PMT），根据《芯片和科学法案》提供高达7500万美元的直接资金，以帮助提升美国的技术领先地位。拟议的CHIPS投资将支持在佐治亚州科文顿建造一座120,000平方英尺的工厂，并开发用于半导体先进封装的基板技术。与Absolics的拟议投资是CHIPS首次提议投资于通过制造新型先进材料来支持半导体供应链的商业工厂。

## 玻璃基板封装架构



## 美国补贴支持玻璃基板封装技术开发

### Biden-Harris Administration Announces Preliminary Terms with Absolics to Support Development of Glass Substrate Technology for Semiconductor Advanced Packaging

Proposed CHIPS Investment Would Support Construction of New Manufacturing Facility and Over 1,200 Jobs in Covington, Georgia

May 23, 2024



Today, the Biden-Harris Administration announced that the U.S. Department of Commerce and Absolics, an affiliate of the Korea-based SKC, have signed a non-binding preliminary memorandum of terms (PMT) to provide up to \$75 million in direct funding under the CHIPS and Science Act to help advance U.S. technology leadership. The proposed CHIPS investment would support the construction of a 120,000 square-foot facility in Covington, Georgia and the development of substrates technology for use in semiconductor advanced packaging. The proposed investment with Absolics is the first proposed CHIPS investment in a commercial facility supporting the semiconductor supply chain by



ORGANIZATIONS

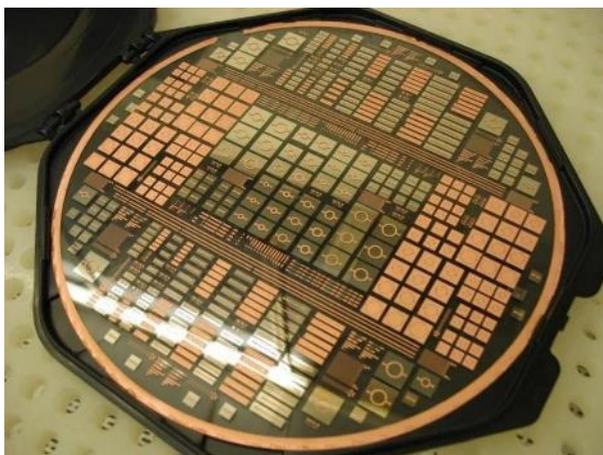
SIGN UP FOR UPDATES FROM NIST

Enter Email Address

# 面板级封装 | FOPLP 关键技术之TGV (玻璃通孔技术)

- ▶ TGV, Through Glass Via, 是穿过玻璃基板的垂直电气互连。与TSV (Through Silicon Via) 相对应, 作为一种可能替代硅基板的材料被认为是下一代三维集成的关键技术。TGV以高品质硼硅玻璃、石英玻璃为基材, 通过种子层溅射、电镀填充、化学机械平坦化、RDL再布线, Bump工艺引出实现3D互联。TGV是直径通常为 $10\mu\text{m}$ - $100\mu\text{m}$ 的微通孔。对于先进封装领域的各种应用, 每片晶圆上通常需要应用数万个TGV通孔并对其进行金属化, 以获得所需要的导电性。
- ▶ 与硅基板相比: 玻璃通孔互连技术具有优良的高频电学特性、大尺寸超薄玻璃基板成本低、工艺流程简单、机械稳定性强等优势。可应用于2.5D/3D晶圆级封装、芯片堆叠、MEMS传感器和半导体器件的3D集成、射频元件和模块、CMOS图像传感器 (CIS)、汽车射频和摄像头模块。

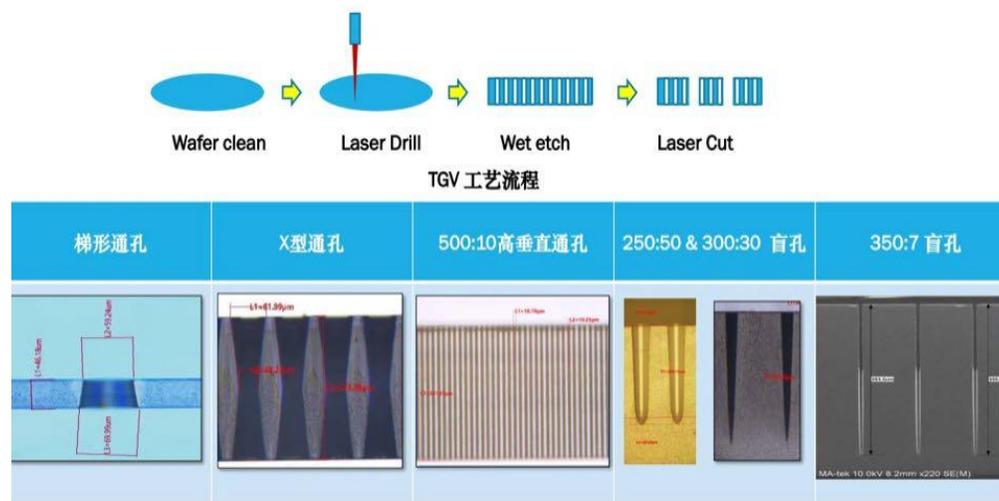
玻璃晶圆



玻璃基板系统级封装原型



TGV 工艺流程





## 目录CONTENTS

- 回顾：整体景气回升明显，存储、逻辑引领增长
- 趋势：向上势头将延续，存算将是芯片设计赛道主角
- 先进封装：晶圆级/面板级封装火热，产业链全面受益
- HBM：AIGC拉动高带宽内存需求，市场潜力凸显
- 投资建议及风险提示

## 政策指引 | 国家大基金三期剑指先进制程/封装/HBM等高端领域

- 国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司（简称“国家大基金三期”）于2024年5月24日成立，注册资本达3440亿元，超过了一期（987.2亿元）、二期（2041.5亿元）注册资本的总和。大基金三期共有19位股东，除了第一大股东财政部外，还包括国开金融、上海国盛集团、中国工商银行、中国建设银行、中国农业银行、中国银行、交通银行、中国邮政储蓄银行、亦庄国投、鲲鹏资本、中国烟草等。
- 财政部牵头成立的大基金以国家资金引导和带动各地方政府成立地方产业基金，使得更多资金注入半导体产业，共同支撑了国内在集成电路领域的技术追赶和市场拓展。在产业政策和资金的推动下，我国开始在一些关键技术领域取得重大突破，并实现部分产品的国产替代，取得了阶段性的成效。大基金三期注册资本超市场预期，鉴于前两期大基金撬动的地方政府资金、私募股权基金等社会资金规模远超大基金本身的募集规模，大基金三期的成立将进一步推动关键领域的国产化进程。与一二期相比，三期可能将继续加大与制造环节相匹配的半导体上游关键设备材料零部件的投资，尤其是先进制程、先进封装相关环节，同时可能更加关注AI芯片、HBM等前沿先进但国内目前相对薄弱的“卡脖子”领域。

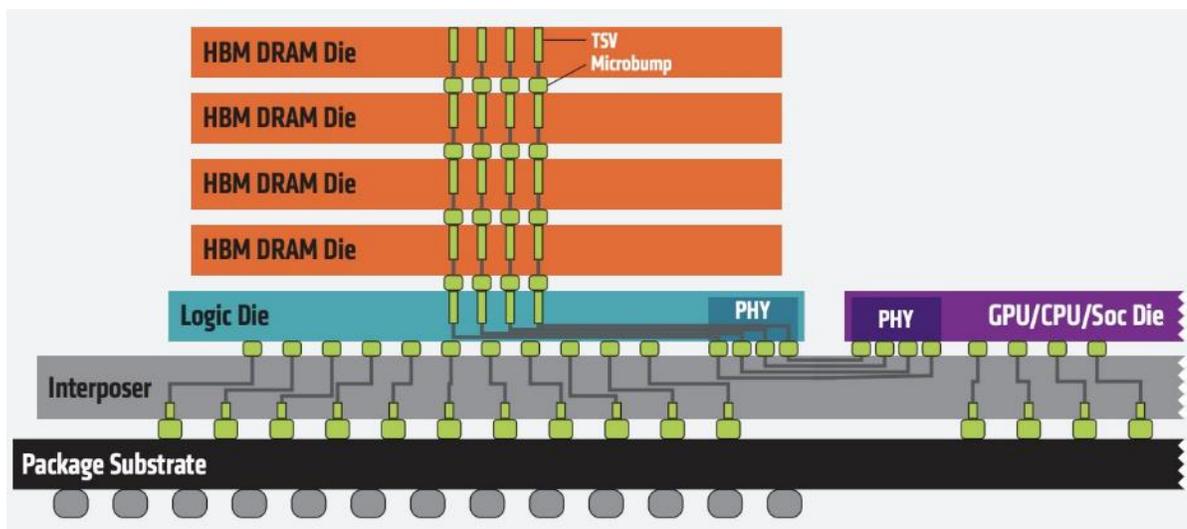




## 市场规模 | HBM基于先进封装，市场规模年复合高增

- HBM (High Bandwidth Memory, 高带宽内存) 是3D DRAM的主要代表产品, 采用硅通孔 (TSV) 技术将多个DRAM芯片进行堆叠, 并与GPU一同进行封装, 形成大容量、高位宽的DDR组合阵列, 从而克服单一封装内的带宽限制。
- HBM内存性能优势突出, 当前已发展至HBM3, ChatGPT的出现带动了高性能存储的需求, HBM技术有望随着人工智能浪潮得到快速发展。
- 高带宽、低功耗和高度可扩展存储器的需求不断增长、人工智能的日益采用以及电子设备小型化的趋势不断上升。根据Yole数据预测, 高带宽内存HBM市场规模将从2024年的141亿美元, 增长至2029年的380亿美元, 在预测期内 (2024-2029年) 复合年增长率为22%。同时, HBM相关产品的产能扩张难度高, 价格预计将长期保持较高水平。

### HBM内部结构



资料来源: SK Hynix官网, Yole, 平安证券研究所

### 2022-2025年HBM市场规模

#### 2022-2025 High Bandwidth Memory (HBM) market evolution

(Source: Next-Generation DRAM 2024 – Focus on HBM and 3D DRAM, Yole Intelligence, January 2024)





# 技术主流 | NVIDIA及AMD AI发展将加速，HBM3e于下半年成为市场主流

## NVIDIA及AMD AI发展将加速，HBM3e于下半年成为市场主流。

- HBM方面，从NVIDIA及AMD近期主力GPU产品进程及搭载HBM规格规划变化来看，TrendForce集邦咨询认为2024年后将有三大趋势。其一，「HBM3进阶到HBM3e」，预期NVIDIA将于今年下半年开始扩大出货搭载HBM3e的H200，取代H100成为主流，随后GB200及B100等亦将采用HBM3e。AMD则规划年底前推出MI350新品，期间可能尝试先推MI32x等过渡型产品，与H200相抗衡，均采HBM3e。
- 其二，「HBM搭载容量持续扩增」，为了提升AI服务器整体运算效能及系统频宽，将由目前市场主要采用的NVIDIA H100 (80GB)，至2024年底后将提升往192~288GB容量发展；AMD亦从原MI300A仅搭载128GB，GPU新品搭载HBM容量亦将达288GB。
- 其三，搭载HBM3e的GPU产品线，将从8hi往12hi发展：NVIDIA的B100、GB200主要搭载8hi HBM3e，达192GB，2025年则将推出B200，搭载12hi HBM3e，达288GB；AMD将于今年底推出的MI350或2025年推出的MI375系列，预计均会搭载12hi HBM3e，达288GB。

### NVIDIA及AMD AI芯片发展进展及HBM规格比较

图、NVIDIA及AMD AI芯片发展进程及HBM规格比较

Company	AI Chips	2022	2023				2024(F)				2025(F)			
			1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25
NVIDIA	H100	HBM3 8hi 80GB												
	GH200 (CPU+GPU)	HBM3e 8hi 141GB												
	H20	HBM3 8hi 96GB												
	H200	HBM3e 8hi 141GB												
	B100	HBM3e 8hi 192GB												
	GB200 (CPU+GPU)	HBM3e 8hi 192/384GB												
	B200	HBM3e 12hi 288GB												
AMD	MI200	HBM2e 8hi 128GB												
	MI300A (CPU+GPU)	HBM3 8hi 128GB												
	MI300X	HBM3 12hi 192GB												
	MI350	HBM3e 12hi 288GB												
	MI375 (CPU+GPU)	HBM3e 12hi 288GB												

Source: TrendForce, Apr., 2024

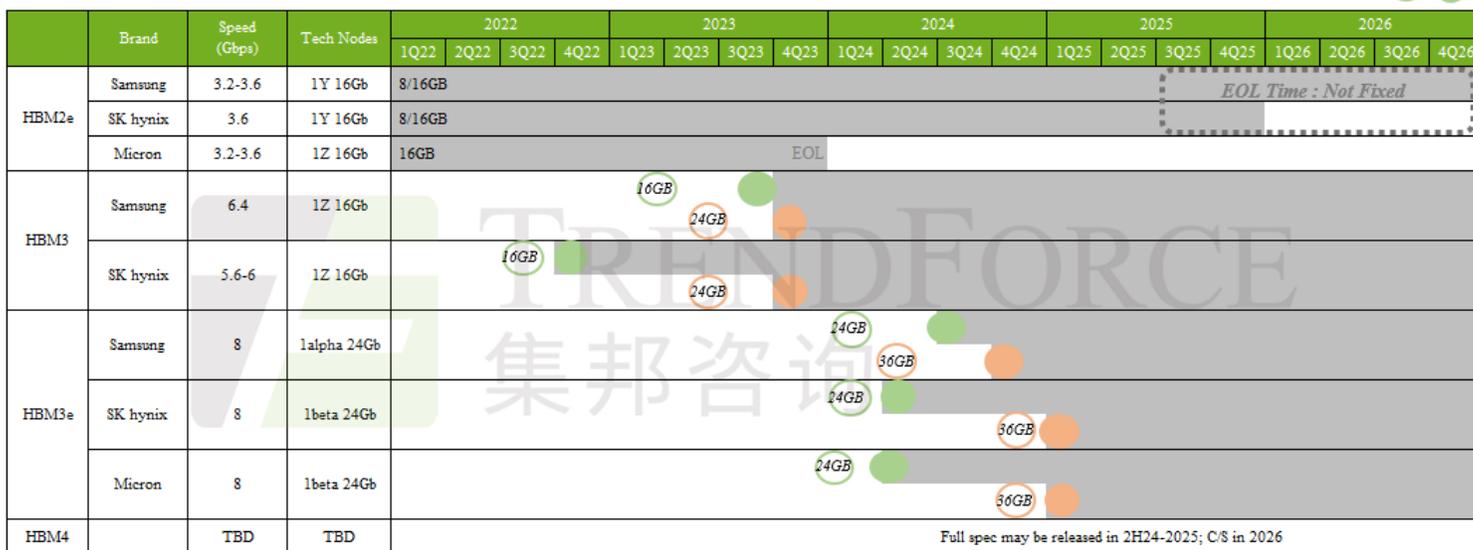


# 技术主流 | 三大原厂HBM解决方案开发进度稳步推进

- 根据TrendForce集邦咨询调查显示，2023年HBM（市场主流为HBM2e，包含NVIDIA A100/A800、AMD MI200以及多数CSPs自研加速芯片皆以此规格设计。同时，为顺应AI加速器芯片需求演进，各原厂计划于2024年推出新产品HBM3e，预期HBM3与HBM3e将成为市场主流。
- 当前三大原厂HBM发展进度：两大韩厂SK海力士（SK hynix）、三星（Samsung）先从HBM3开发，代表产品为NVIDIA H100/H800以及AMD的MI300系列，两大韩厂预计于2024年第一季度送样HBM3e；美系原厂美光（Micron）则选择跳过HBM3，直接开发HBM3e。
- HBM3e将由24Gb mono die堆栈，在8层（8Hi）的基础下，单颗HBM3e容量将一口气提升至24GB，此将导入在2025年NVIDIA推出的GB100上，故三大原厂预计要在2024年第一季度推出HBM3e样品，以期在明年下半年进入量产。

## 三大原厂HBM解决方案开发进度

图、三大原厂HBM解决方案开发进度



Source: TrendForce, Aug., 2023



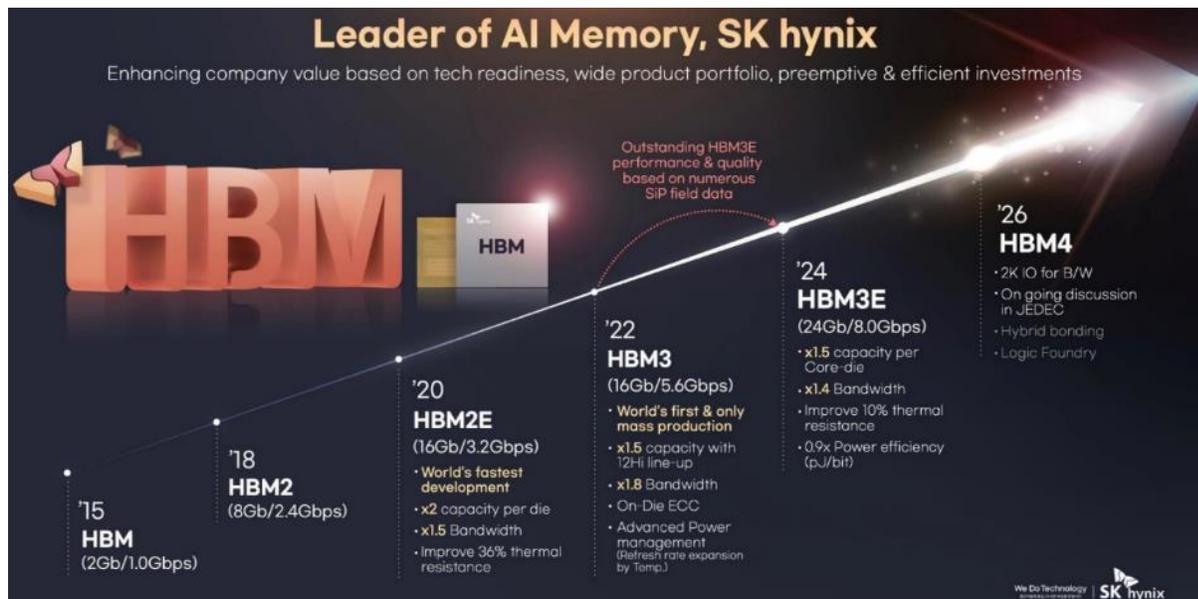
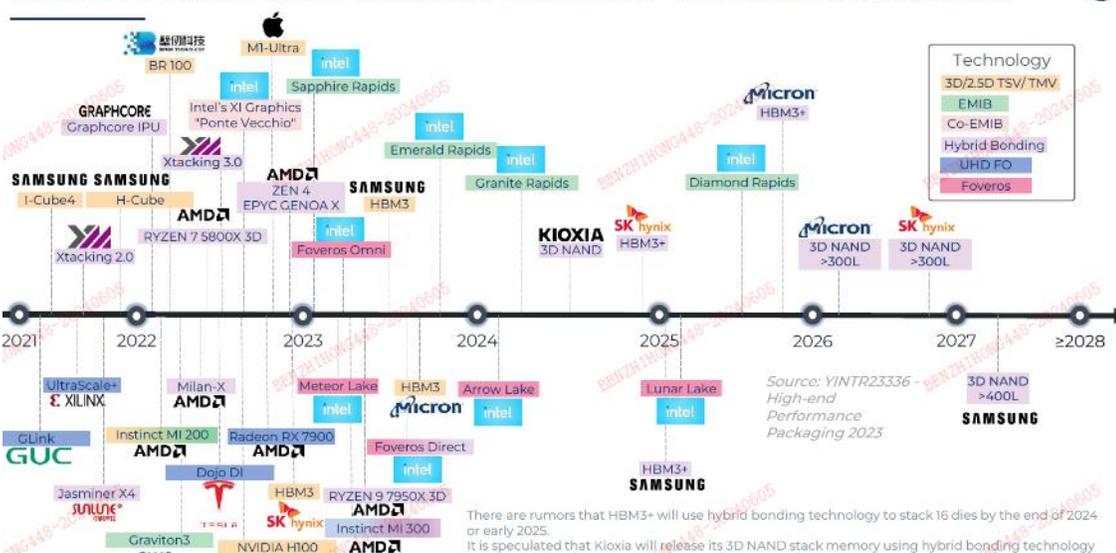
# 技术主流 | 三大原厂HBM解决方案开发进度稳步推进

- **三星扩HBM产能**：2023年11月6日，三星电子为了扩大HBM产能，已收购三星显示（Samsung Display）天安厂区内部分建筑及设备，用于HBM生产。三星电子计划在天安厂建立一条新封装线，用于大规模生产HBM，公司已花费105亿韩元购买上述建筑和设备等，预计追加投资7000亿-1万亿韩元。由于增加晶圆投入后，一般需要3-4个月才能看到芯片产量实际增长，因此最早明年二季度有望迎来DRAM供应增加。行业观察人士则预计，主要芯片制造商的DRAM芯片供应量将在2024年下半年出现大幅增长。
- **SK海力士投资升级HBM的TSV先进封装技术**：据韩国经济日报及BusinessKorea消息，作为全球第二大内存芯片厂商SK海力士预计行业即将好转，正大幅提高DRAM设施的资本开支，以提高先进芯片产量。SK海力士已决定在2024年预留约10万亿韩元（约合76亿美元）的设施资本支出——相较今年6万亿-7万亿韩元的预计设施投资，增幅高达43%-67%。SK海力士这笔资本开支意在满足AI时代激增的需求，投资将聚焦于两方面：1) 为高附加值DRAM芯片扩建设施，包括HBM3、DDR5及LPDDR5；2) 升级HBM的TSV（硅通孔）先进封装技术。

主流厂商3D堆叠技术时间线（含HBM）

SK Hynix HB技术时间线

## HIGH-END COMMERCIAL PRODUCT LAUNCHES - STACKING TECHNOLOGY

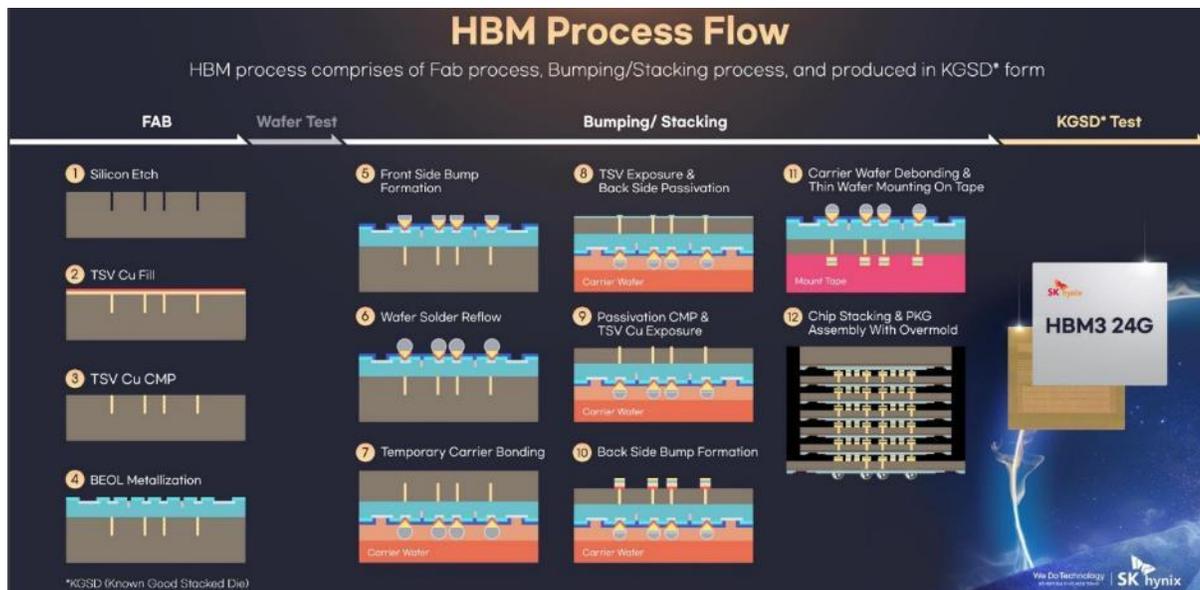


资料来源: Yole, SK Hynix官网, 平安证券研究所

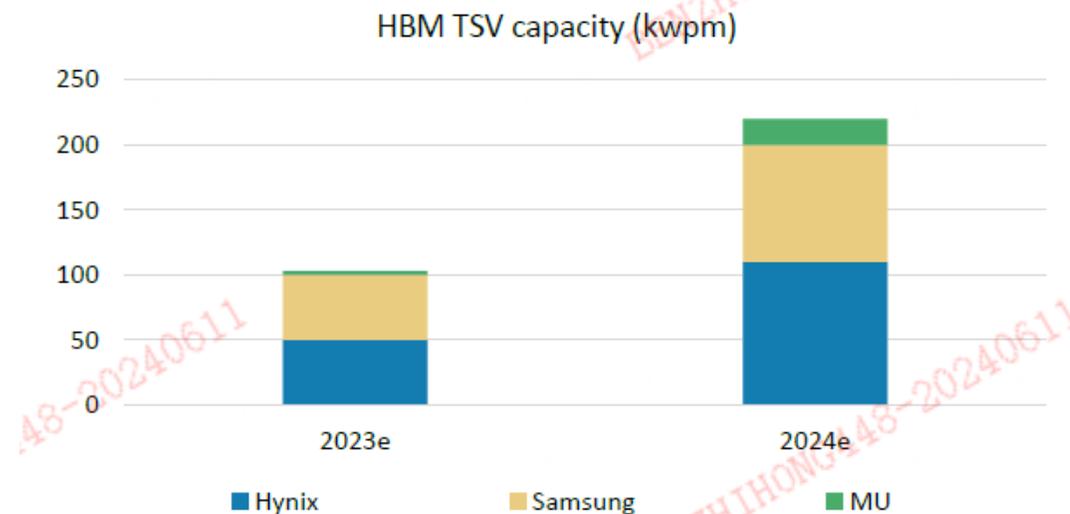
# 技术主流 | HBM 高端封装中 TSV/Bumping/堆叠等工艺更为复杂

- **HBM 工艺流程：**HBM 的工艺流程包括 TSV 形成、绝缘层全气绝缘、阻挡层种子层沉积、电镀填充、引线键合、CMP 抛光等步骤。
- HBM 是由多个 DRAM die 堆叠而成，利用硅通孔（TSV）和微凸块（Microbump）将 die 之间相连接，多层 DRAM die 再与最下层的 Basedie 连接，然后通过凸块（Bump）与硅中介层（interposer）互联。HBM 与 GPU、CPU 或 ASIC 共同铺设在硅中介层上，通过 CoWoS 等 2.5D 封装工艺相互连接，硅中介层通过 CuBump 连接至封装基板（Package Substrate）上，最后封装基板再通过锡球与下方的 PCB 基板相连。
- 根据 TrendForce 数据显示，HBM TSV 工艺产能将在 2024 年翻一番，主要玩家有 SK Hynix、Samsung 和美光 MU。

HBM 工艺流程



HBM TSV 市场规模



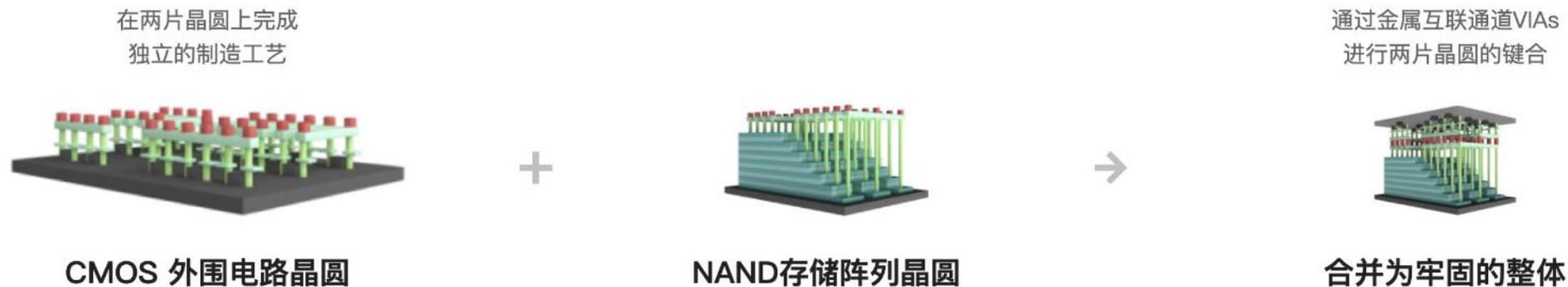
Source: TrendForce, Morgan Stanley Research (e) estimates

资料来源：SK Hynix 官网，TrendForce，平安证券研究所

## 技术主流 | 混合键合技术对HBM至关重要

- 混合键合技术是一种将介电键 ( $\text{SiO}_x$ ) 与嵌入金属 (Cu) 结合形成互连的永久键合，扩展了熔合键合，在键合界面中嵌入了金属焊盘，实现了晶片的面对面连接。随着半导体行业将重点从 2D 封装转向 3D 封装，混合键合正在成为实现异构集成的首选方法。
- 混合键合在一个键合步骤中同时键合电介质和金属键合焊盘，有两种类型：1) 晶圆到晶圆键合 (W2W)，此方式提供更高的对准精度、吞吐量 and 键合良率，这种方式更加成熟，但限制了相同芯片尺寸的组合；2) 芯片到晶圆键合 (D2W)，涉及更多的工艺步骤以及将重构的载体晶圆键合到基础晶圆上以进行实际的预键合。
- 如长江存储的3D NAND架构，创新式的提出基于混合键合技术实现NAND闪存芯片中CMOS外围电路和NAND存储阵列堆叠集成。由于外围电路堆叠置于存储单元之上，实现了比传统3D NAND更高的存储密度。

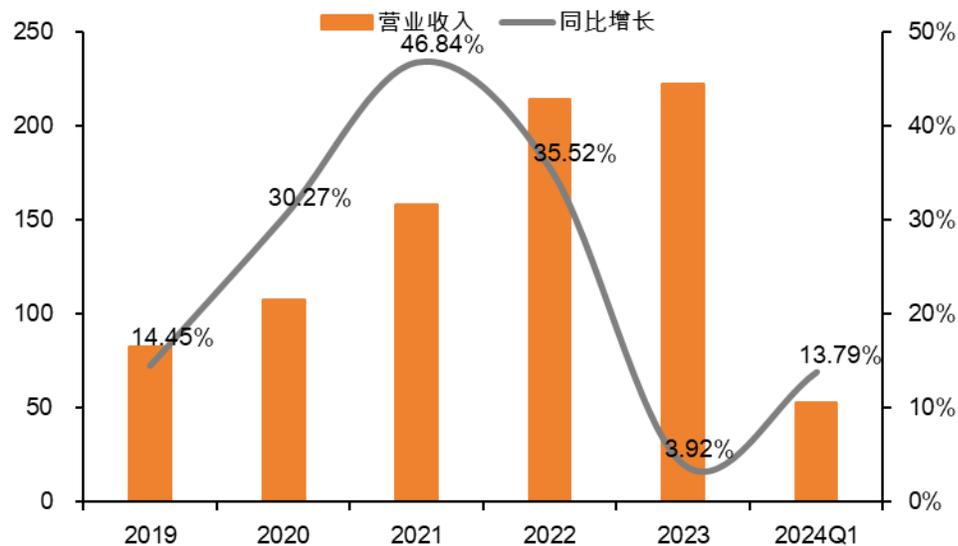
### 长江存储基于混合键合技术的3D NAND架构



# 通富微电 | 先进封装领航者，与AMD深度绑定，在AI浪潮中受益

- **国际领先的半导体集成电路封测厂商，全球拥有七大生产基地：**通富微电是一家国内领先、世界先进的半导体集成电路封装测试服务提供商，专注于为全球客户提供从设计仿真到封装测试的一站式解决方案。公司的封装技术覆盖从传统封装到先进封装，拥有几乎所有封装形式，其产品涉及智能手机、人工智能、5G通讯、消费终端、物联网、汽车电子、工业控制等多个领域，满足客户的多样化需求。公司总部位于江苏南通，拥有全球化的制造和服务基地，在南通、合肥、厦门、苏州、马来西亚槟城等地共拥有七大生产基地。
- **深度绑定AMD，拓展全球封测产业布局：**通富微电与世界领先芯片设计公司超威半导体AMD形成了“合资+合作”的强强联合模式，通过收购超威苏州、超威槟城，拓展公司全球产业布局。公司在全球共拥有七大生产基地，其中苏州与马来西亚生产基地原身为超威半导体核心封测厂，主要为AMD提供CPU、GPU、APU、游戏机芯片等高端产品的封装测试。通富微电作为国内先进封装领航者，与AMD深度绑定，将在AI浪潮中受益。

2019-2024Q1通富微电营收与增长率（亿元）



2020年至今通富微电估值趋势





## 目录CONTENTS

- 回顾：整体景气回升明显，存储、逻辑引领增长
- 趋势：向上势头将延续，存算将是芯片设计赛道主角
- 先进封装：晶圆级/面板级封装火热，产业链全面受益
- HBM：AIGC拉动高带宽内存需求，市场潜力凸显
- 投资建议及风险提示

## 投资建议

---

- **投资建议：**2024年，在AIGC和下游需求向好的加持下，半导体行业将继续向好，维持对行业“强于大市”的评级。1) 先进封装赛道，在AI等各类应用催动下，算力需求不断提升，先进封装作为可提升算力的重要途径，其产业链将持续受益，建议关注积极布局该领域的龙头封测厂、设备和材料产业链，推荐芯碁微装，关注华海诚科、光力科技等；2) 高带宽存储HBM赛道，英伟达AI超级芯片将催动高性能存储爆发性发展，国内NAND模组、DRAM封测产业链均将受益，关注通富微电、精智达、深科技等标的；3) 芯片设计端，关注江波龙、圣邦股份、纳芯微、德明利、南芯科技等公司。

## 风险提示

- **供应链风险上升。**中美关系的不确定性较高，美国对中国科技产业的打压将持续，全球半导体行业产业链更为破碎的风险加大。半导体产业对全球尤其是美国科技产业链的依赖依然严重，被“卡脖子”的风险依然较高。
- **政策支持力度可能不及预期。**半导体产业正处在发展的关键时期，很多领域在国内处于起步阶段，离不开政府政策的引导和扶持，如果后续政策落地不及预期，行业发展可能面临困难。
- **市场需求可能不及预期。**如果经济复苏较为迟缓，计算、存储和通信等领域市场需求增长可能受到冲击，上市公司收入和业绩增长可能不及预期。
- **国产替代可能不及预期。**如果客户认证周期过长，国内厂商的产品研发技术水平达不到要求，则可能影响国产替代的进程。

电子信息团队				
行业	分析师/研究助理	邮箱	资格类型	资格编号
半导体	付强	FUQIANG021@pingan.com.cn	投资咨询	S1060520070001
	徐碧云	XUBIYUN372@pingan.com.cn	投资咨询	S1060523070002
	贲志红	BENZHIHONG448@pingan.com.cn	一般证券从业	S1060122080088



## 附：重点公司预测与评级

股票简称	股票代码	6月7日	EPS (元)				PE (倍)				评级
		收盘价 (元)	2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
通富微电	002156	24.28	0.11	0.75	1.49	1.94	220.7	32.4	16.3	12.5	推荐
芯碁微装	688630	65.95	1.36	1.96	2.75	3.94	48.5	33.6	24.0	16.7	推荐
鼎龙股份	300054	23.12	0.23	0.46	0.68	0.98	100.5	50.3	34.0	23.6	推荐
卓胜微	300782	85.52	2.07	2.57	3.29	3.86	41.3	33.3	26.0	22.2	推荐
安集科技	688019	163.29	4.07	4.47	5.68	6.68	40.1	36.5	28.7	24.4	推荐
中科飞测	688361	56.60	0.44	0.61	0.81	1.06	128.6	92.8	69.9	53.4	推荐
华海清科	688120	191.86	4.55	6.38	8.48	10.97	42.2	30.1	22.6	17.5	推荐
江波龙	301308	89.42	-2.01	3.70	3.09	3.05	-44.5	24.2	28.9	29.3	推荐
圣邦股份	300661	81.42	0.60	0.99	1.41	1.95	135.7	82.2	57.7	41.8	推荐
纳芯微	688052	89.30	-0.94	-0.61	1.04	1.77	-95.0	-146.4	85.9	50.5	推荐
格科微	688728	13.03	0.02	0.06	0.09	0.14	651.5	217.2	144.8	93.1	推荐
南芯科技	688484	30.81	0.62	0.90	1.23	1.54	34.2	34.2	25.0	20.0	未评级
德明利	001309	80.55	0.22	4.67	4.25	5.20	17.2	17.2	19.0	15.5	未评级
光力科技	300480	16.57	0.20	0.30	0.40	0.48	82.9	55.2	41.4	34.5	未评级
精智达	688627	46.41	1.23	1.67	2.25	2.50	37.7	27.8	20.6	18.6	未评级
深科技	000021	14.71	0.41	0.60	0.79	0.97	35.9	24.5	18.6	15.2	未评级
雅克科技	002409	59.57	1.22	2.08	2.81	3.65	48.8	28.6	21.2	16.3	未评级
华海诚科	688535	67.68	0.39	0.55	0.73	0.94	173.5	123.1	92.7	72.0	未评级

注：未评级公司EPS为Wind一致预期（卓胜微、纳芯微2024-2026年EPS预测采用Wind一致预期）。资料来源：Wind，平安证券研究所

## 股票投资评级:

强烈推荐 (预计6个月内, 股价表现强于市场表现20%以上)

推 荐 (预计6个月内, 股价表现强于市场表现10%至20%之间)

中 性 (预计6个月内, 股价表现相对市场表现±10%之间)

回 避 (预计6个月内, 股价表现弱于市场表现10%以上)

## 行业投资评级:

强于大市 (预计6个月内, 行业指数表现强于市场表现5%以上)

中 性 (预计6个月内, 行业指数表现相对市场表现在±5%之间)

弱于大市 (预计6个月内, 行业指数表现弱于市场表现5%以上)

## 公司声明及风险提示:

负责撰写此报告的分析师 (一人或多人) 就本研究报告确认: 本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品, 为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考, 双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户, 并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的, 本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能, 也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识, 认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险, 投资需谨慎。

## 免责声明:

此报告旨在发给平安证券股份有限公司 (以下简称“平安证券”) 的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准, 不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠, 但平安证券不能担保其准确性或完整性, 报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价, 报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任, 除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断, 可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问, 此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2024版权所有。保留一切权利。