

如鱼跃渊，升腾化龙 —— 半导体行业2025年度投资策略

电子行业首席：方竞

核心观点

半导体，作为现代科技产业的支柱，也是自主可控的基石。其伴随着全球经济的波动往往有一定的周期性。在经历了过去两年的深度回调后，半导体各产业链环节开启渐次复苏。展望后市，我们从**周期及成长两个角度**分析投资机遇。本篇报告中，我们综合产业链的高频数据，从销售/价格/库存/供给等多个角度，展示了经济复苏的韧性，叠加政策和AI赋能，半导体各产业链的复苏将陆续体现。**从成长的角度来看，我们认为“AI+自主可控”仍将是2025年半导体产业的主要投资方向。**

AI方向，我们认为“云厂商合作伙伴+端侧落地”将成为2025年AI产业的主要叙事。云端算力方面，伴随美国禁令趋严，A100、H100、A800、H800、L40、L40S等芯片进入管制名单，同时国内昇腾、寒武纪等龙头厂商产品能力不断追赶海外龙头，**AI芯片国产化成为大趋势。**端侧落地方面，随着AI产业开始走向应用层/推理侧，AI产业的话语权或将向云厂商/电子品牌商倾斜，其中SOC作为硬件核心的重要性愈加凸显，优秀国产SOC厂商的能力将不断被证明。**建议关注：**寒武纪、海光信息；恒玄科技、乐鑫科技、中科蓝讯、圣邦股份、晶丰明源、澜起科技、普冉股份等。

半导体的核心成长逻辑来自国产替代。近年来外部环境对于中国半导体产业限制持续加剧，随着特朗普成功就任，外部环境的变化更趋复杂化，先进制造、半导体设备及零部件、半导体材料等半导体产业链“卡脖子”核心环节自主可控需求迫切，国产替代有望加速推进，尤其在先进制造中持续突破的国产厂商，将会迎来重大发展机遇，看好当前国产化率亟待突破的先进制造、半导体设备等核心板块。**建议关注：**中芯国际、华虹半导体、北方华创、中微公司、拓荆科技、中科飞测、鼎龙股份。

先进封装同样是2025年具有突出成长性的细分赛道。算力芯片海外代工限制不断升级，AI端侧应用相继落地，2025年有望看到国产先进封装产业链需求弹性。当前算力芯片的COWOS封装+HBM显存已经成为主流方案。COWOS方面，台积电为首的海外龙头厂商把握业内主要客户，国产厂商亦积极建设先进封装产能；HBM方面，3D堆叠封装形式带来全新的封装设备、封装材料需求。**建议关注：**长电科技、通富微电、甬矽电子、精智达、ASMPT、强力新材、艾森股份。

风险提示：下游需求复苏不及预期；新技术落地不及预期；市场竞争加剧的风险；政策风险。



半导体总述篇

- 1、半导体周期复盘
- 2、下游成长性分析



半导体产业链篇

- 1、芯片设计
- 2、半导体制造



投资建议



风险提示

CONTENTS

目录

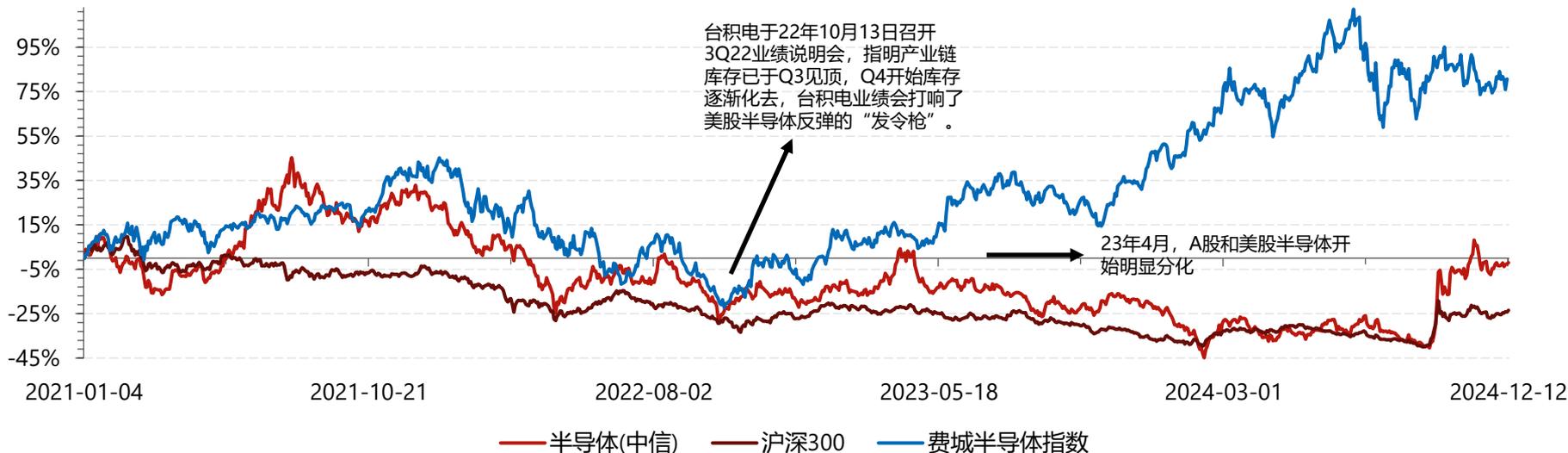


01. 半导体周期复盘

1.1 行情回顾：A股半导体9月底以来大幅反弹

- 2023年，A股半导体（CS）涨跌幅为-1.95%，跑赢沪深300指数9.43个百分点，跑输费城半导体指数66.85个百分点。
- 2024年年初以来，A股半导体（CS）涨幅为**25.97%（截至12月12日）**，跑赢沪深300指数8.56个百分点，跑赢费城半导体指数5.56个百分点；其中A股半导体（CS）9月涨幅22.99%、10月涨幅18.44%。

费城半导体指数、沪深300指数、半导体（CS）指数对比

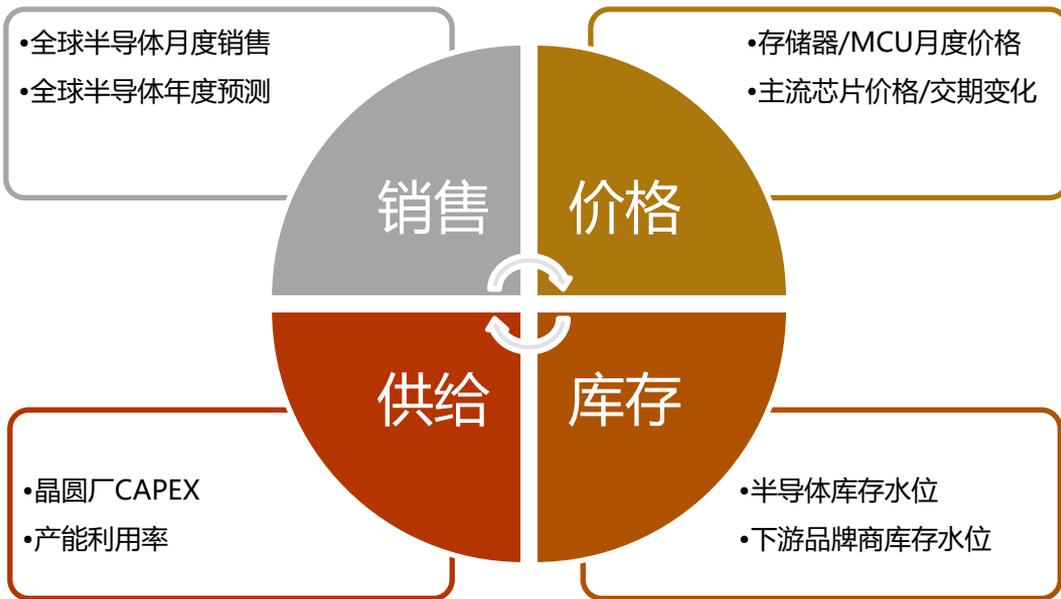


1.2 半导体周期跟踪：“四象限”分析法

我们采用“四象限”法分析半导体景气度。将半导体行业数据分为**销售/价格/库存/供给**，共四大象限。每一象限均可从侧面反映半导体景气度。

- (1) **销售**：数据更新相对滞后，可作为后验判断；
 - (2) **价格**：受需求影响波动较大，可用于高频跟踪；
 - (3) **库存**：景气下行期滞后指标；上行期领先指标；
 - (4) **供给**：牵涉到资本开支，决定了长期供给，同时对设备板块景气度具有指标性意义；
- 除上述四象限数据外，亦可通过半导体各大下游市场（手机/PC/汽车等）的销量数据，判断**不同赛道的景气度与需求**。

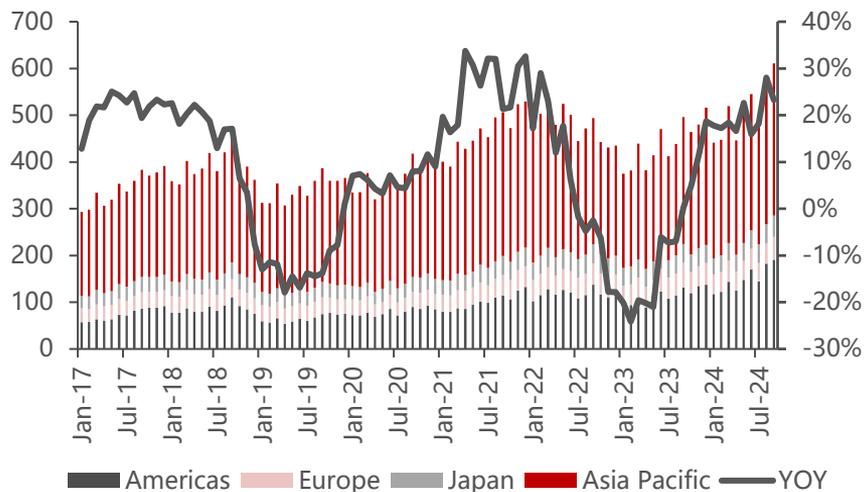
半导体景气度四象限



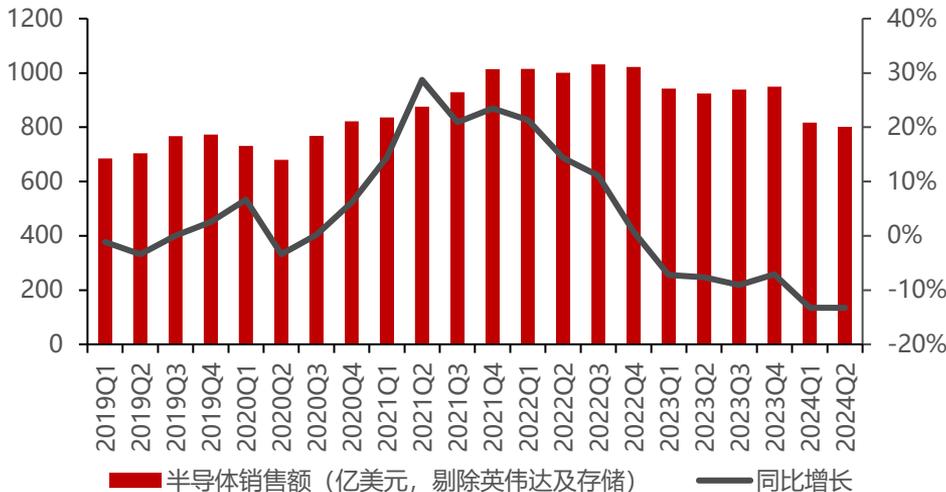
1.3 销售跟踪：AI驱动增速转正，传统需求仍待复苏

- 电子板块，伴随着全球经济的波动，在下游需求创新及供给扩张共振下，呈现明显的周期性。参考半导体月度销售额波动，一个完整需求周期大概3-4年（上行下行各1.5-2年），而上一轮半导体周期顶部于2021年7月出现，随后同比增速波动下滑，于2023年4月触及谷底，随后同比降幅趋缓，并于2023年11月转正，截止2024年9月，全球半导体月度销售额同比增长23.2%。
- **AI驱动增速转正，传统需求仍待复苏。** 尽管全球半导体月度销售额转正，但驱动因素主要为：1) 英伟达拉动AI领域销售额增长；2) HBM等高端存储在AI拉动下需求增长。我们在剔除英伟达及存储板块后，发现传统半导体从2023Q1开始呈现同比下滑，延续至今，2024Q2继续同比下滑13%，传统需求仍待复苏。

图：2017年至2024年9月全球半导体月度销售额（亿美元）



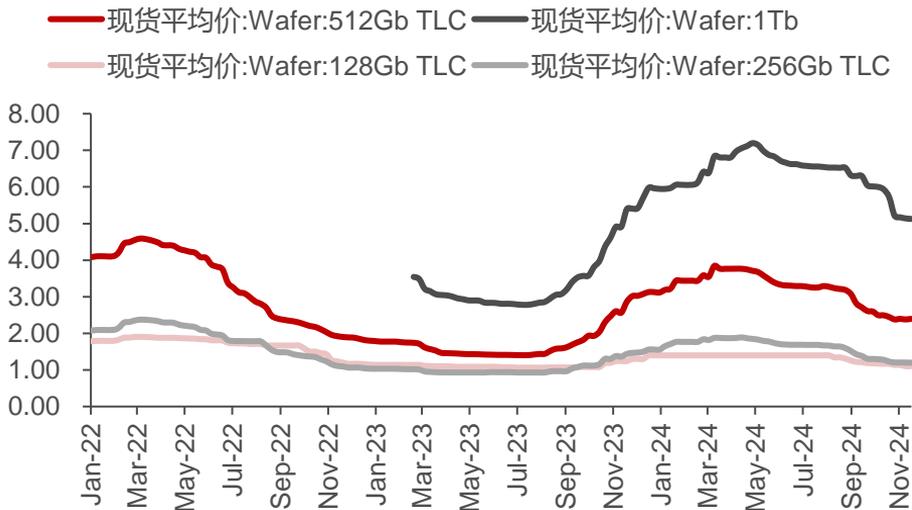
图：2019年2024年Q2全球半导体季度销售额（亿美元，剔除英伟达及存储）



1.4 价格跟踪：存储价格阶段性回落

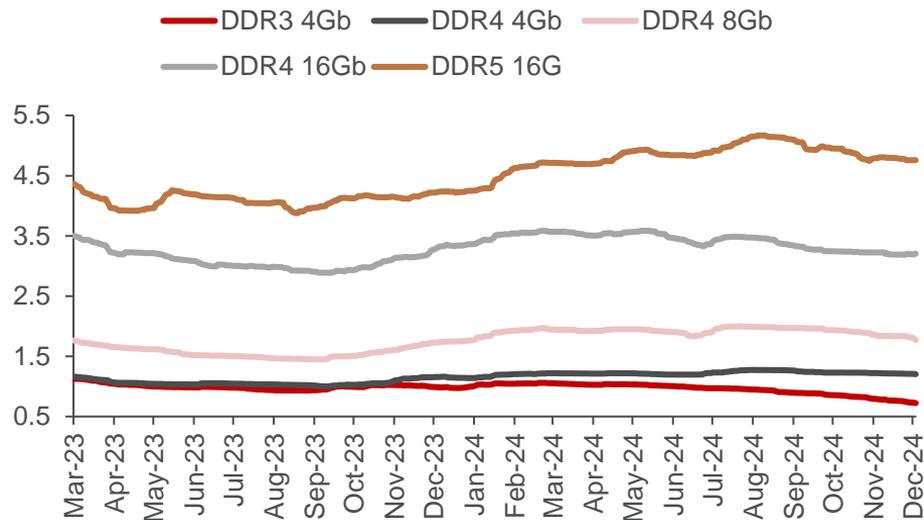
- **存储价格自2023年中以来强势反弹，但在2024年中开始阶段性回落。** NAND方面，如1Tb的Wafer晶圆合约价自2023年底部（2.78美金）以来最高上涨至7.20美金，涨幅达159%。但经历短期修复之后，手机等消费电子下游需求阶段性放缓，6月以来略有回落，至11月降幅近30%；DRAM方面，从DDR3到DDR5的产品均较前高有10%左右的价格降幅。
- **就后续价格趋势来看，我们预计算力相关产品涨幅好于消费级存储。** 算力需求持续强劲为DDR5价格带来支撑，而利基型存储市场海外原厂逐步退出，有望在长期维度上带来行业供需格局改善。

图：NAND现货平均价（美元）



资料来源：DRAMexchange, iFinD, 民生证券研究院

图：DRAM现货平均价（美元）

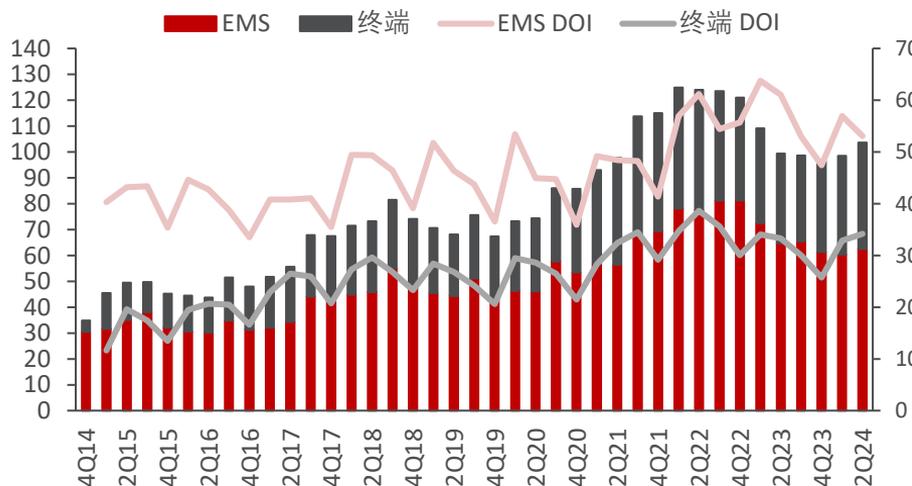


资料来源：DRAMexchange, iFinD, 民生证券研究院

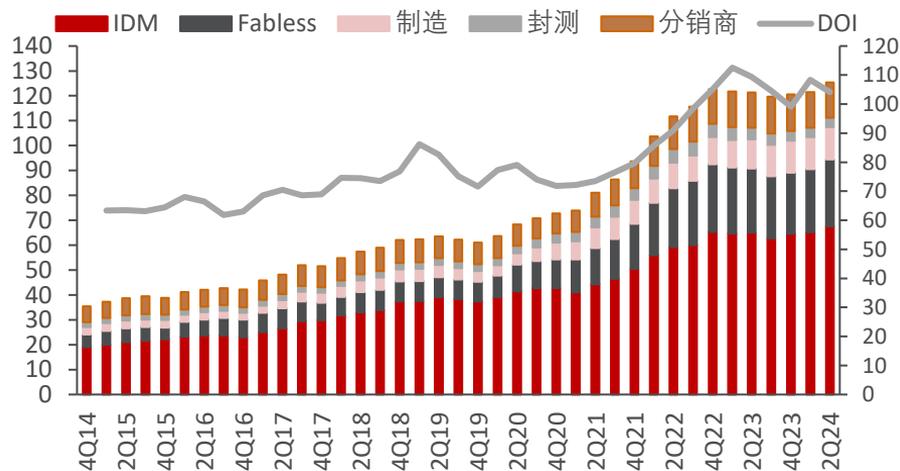
1.5 库存跟踪：整机厂库存&半导体产业库存

- 整机厂及半导体产业的上市公司较多，我们在此选取全球70家龙头上市公司，通过整体法，测算库存及周转天数。
- 整机厂库存：2Q24全球EMS环节库存为624亿美元，环比下降3.5%，库存周转天数为53天，环比提升4天，全球终端库存为413亿美元，环比提升8.1%，库存周转天数为34天，环比提升1天。
- 半导体产业库存：2Q24全球半导体全产业链库存为1253亿美元，环比提升3.1%，库存周转天数为104天，环比下降5天，经历季节性反弹后，重回下降态势。2Q24半导体各个细分领域库存环比较为平稳，其中IDM和Fabless有小幅提升。

EMS及整机厂库存水位（十亿美元，左轴）及周转天数（天，右轴）



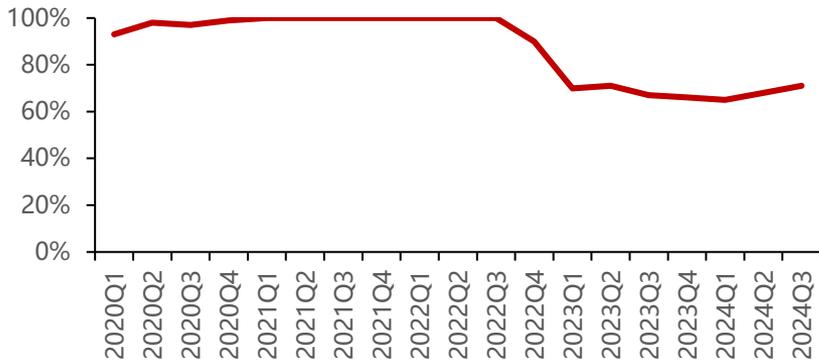
全球半导体产业链库存水位（十亿美元，左轴）及周转天数（天，右轴）



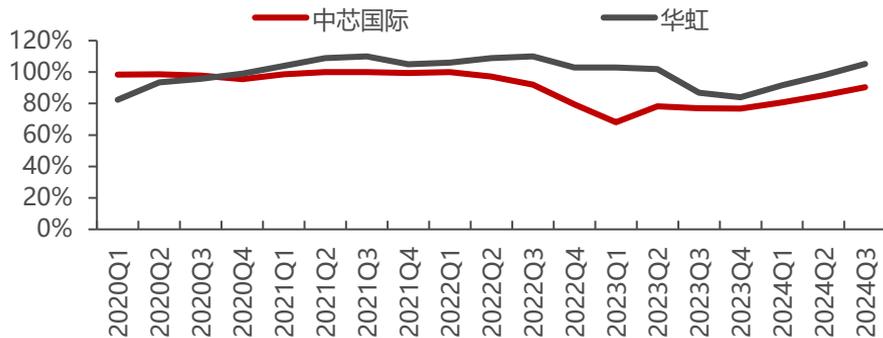
1.6 供给跟踪：稼动率触底反弹，先进成熟景气分化

- **晶圆厂稼动率触底反弹，台积电先进制程维持满载，成熟制程稼动率有所回温。**伴随半导体周期触底回升，全球晶圆厂稼动率亦在2023年出现拐点，但受AI影响，不同制程稼动率走势出现分化。2023年第四季度，全球主要晶圆代工厂的平均产能利用率约为74%，根据群智咨询报告显示，2024年第三季度，主要晶圆厂平均产能利用率回升至80%左右。由于AI芯片及高性能计算需求稳健，目前先进制程产能利用率较为饱满，24Q3台积电先进制程满载，成熟制程晶圆代工利用率亦回温，产能利用率陆续提高。**国内稼动率回暖趋势与此类似**，中芯与华虹稼动率均自23Q4以来环比持续提升，中芯从23Q4的76.8%提升至24Q3的90.4%，华虹提升更为显著，从23Q4的84.1%提升至24Q3的105.3%。
- **展望未来，先进制程看AI，预计将持续供不应求，而成熟制程主要依赖宏观经济，复苏依旧是大趋势。**

2020-2024Q3联华电子稼动率



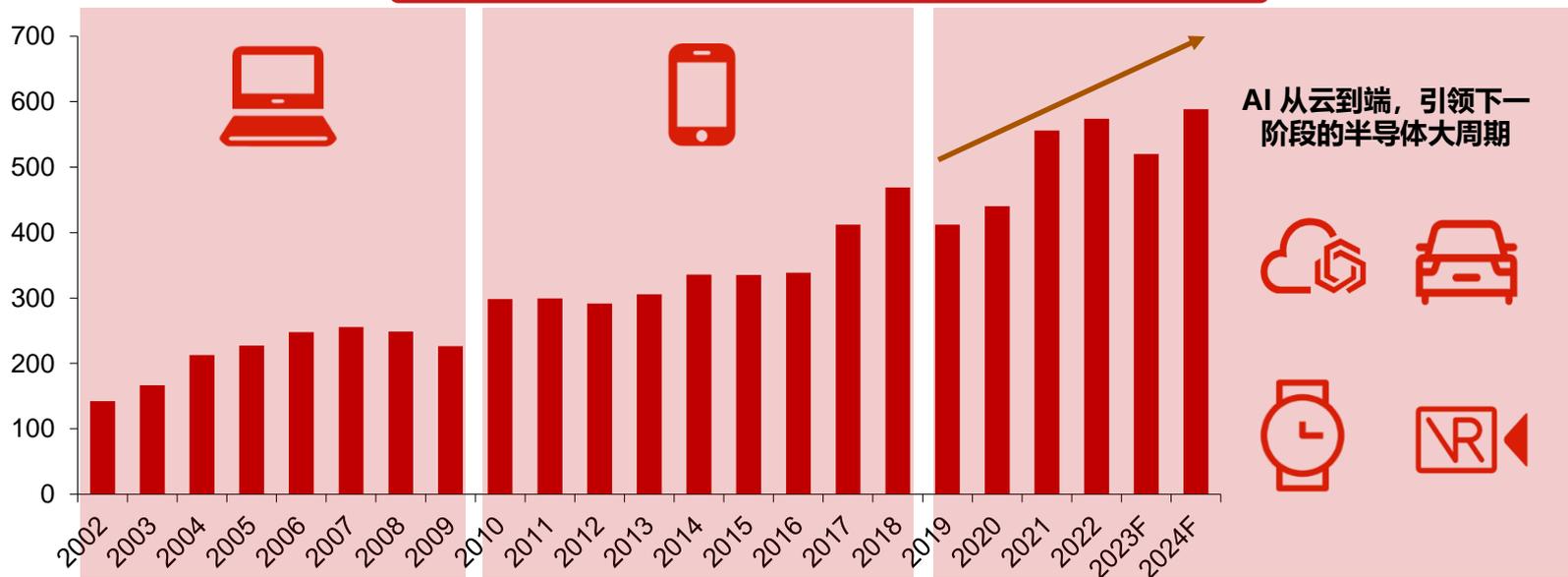
2020-2024Q3中芯国际&华虹稼动率



1.7 总结：长期展望，AI驱动景气周期

- 综合前文所述，AI相关领域的景气度高企，非AI需求仍相对疲软。回顾近20年半导体行业成长，每一轮半导体大周期都有代表性的产品需求驱动，如PC时代的2002-2007年；智能手机时代的2012-2018年。站在当下，AI的浪潮始自2023年，目前主要是云端资本开支建设，后续将赋能手机、PC、汽车、物联网等一众传统应用，驱动下一轮半导体大周期的主要驱动因素。

图：2002-2024年半导体（十亿美元）行业市场规模及驱动力分析

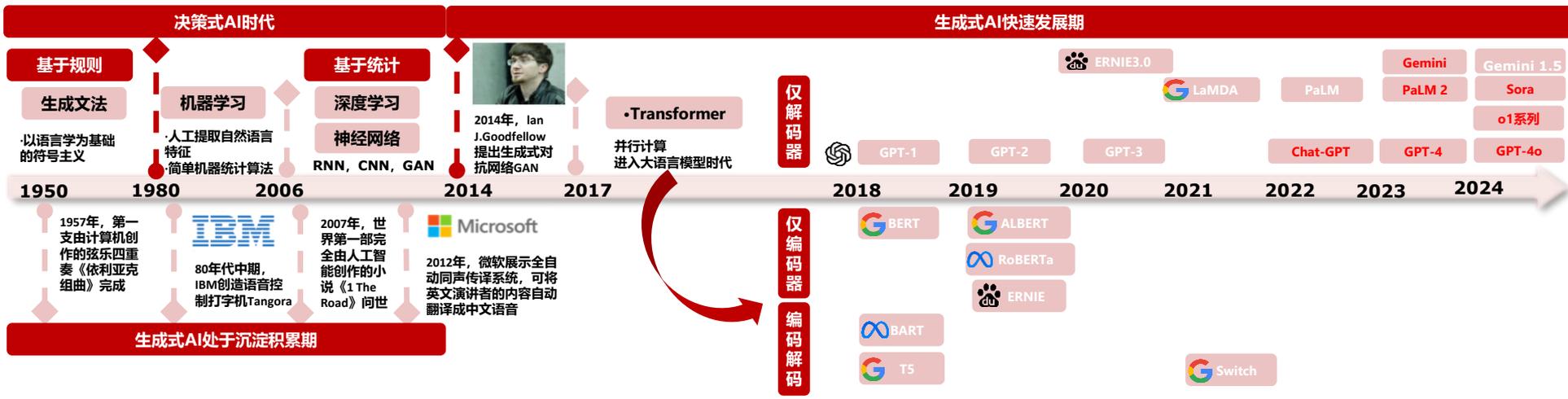


02. 下游成长性分析

2.1 AI：新一轮生产力革命崛起

- ▶ **近年来生成式AI步入快速发展期。**1950年开始生成式AI出现早期萌芽，此后AIGC处于漫长的沉淀积累期，决策式AI占据主流。随着2014年生成式对抗网络等深度学习算法的提出，AIGC步入快速发展期，生成内容的丰富度和精度都有了较大的提升。
- ▶ **从GPT-1到GPT-5，GPT模型的智能化程度不断提升。**ChatGPT在拥有3000亿单词的语料基础上预训练出拥有1750亿个参数的模型（GPT-2仅有15亿参数），预训练数据量从5GB增加到45TB，GPT-4参数规格进一步提升至1.8万亿，数据集包括13万亿tokens。而当下最新推出的OpenAI-o1模型，则采用“思维链”方式处理问题，推升了推理侧算力需求。

图：决策式AI和生成式AI发展历程

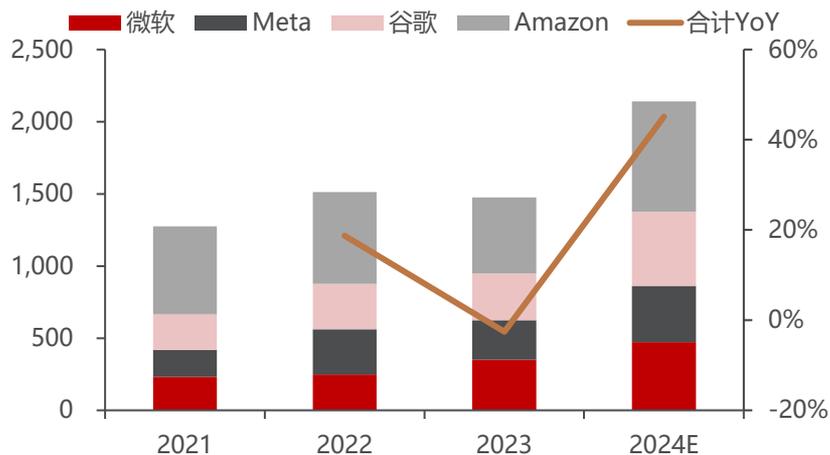


2.1

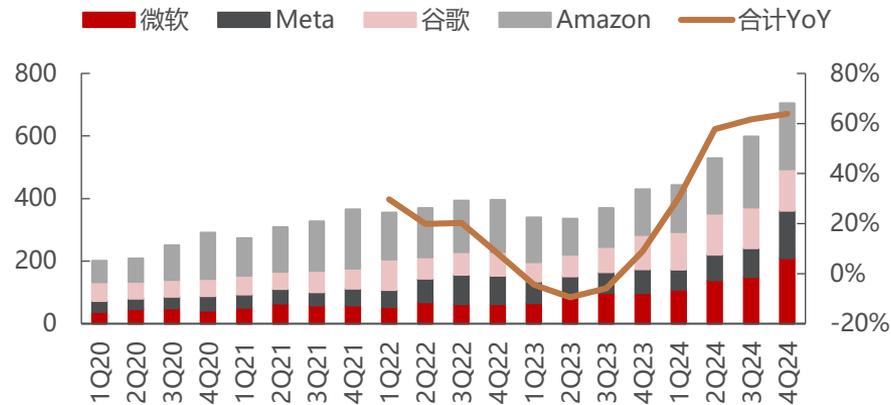
AI云端：算力需求激增，云商资本开支持续增长

- CY3Q24北美四大云商CY3Q24合计资本开支为598.14亿美元，同比增长61.7%，环比增长13.2%；Bloomberg一致预期CY2024北美四大云商资本开支合计为2140亿美元，同比增长45.1%。我们认为，**当下海外算力产业链的核心矛盾仍然为2026年的需求增长，云商资本开支超预期为英伟达市值成长的一大主要原因，后续需持续关注云商开支计划。**
- **算力需求依旧旺盛，云商或通过降低Opex以及拉长折旧年限等方式提升Capex潜在空间：**1) AI已经带来了Opex方面的降本增效，谷歌在业绩会上表示将通过AI提升员工工作效率，来对冲Capex的大幅增长；2) 云商纷纷延长云基础设施的折旧年限，微软在业绩会中提及AI固定资产折旧时间将达到15年，远高于此前折旧时间。

图：北美四大云厂商年度资本开支及增速（亿美元，%）



图：2020-2024年北美云商季度资本开支（含融资租赁）（亿美元，%）



资料来源：各公司官网，Bloomberg，民生证券研究院

注：4Q24数据为Bloomberg一致预期

2.2 AI终端：随身算力终端，重构用户体验

- **必要性：**手机和PC有强大的用户基础，全球手机每年销量12亿部，PC销量平均2.5-3亿台。作为个人日常生活及办公的算力终端，率先落地为必然；
- **可行性：**AI手机及PC作为目前个人强大的算力终端，应当装备能够更快、更高效地运行端侧GenAI（生成式AI）模型的处理器，NPU性能至少为30TOPS，最先进制程会率先在手机和PC落地。
- **苹果安卓端侧AI先后落地：**苹果于10月29日正式推出iOS 18.1并面向北美用户推出Apple Intelligence；安卓这边，智谱于10月25日发布的AI智能体AutoGLM也开启内测。当前系统级AI+打通第三方App确立为端侧AI的发展方向，AI终端是长期产业趋势。

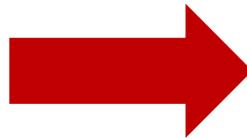
个人算力终端，率先落地



- 1) 高通推出骁龙8至尊版，相较于上一代的8 Gen3实现AI性能提升45%的同时能效也提升了45%
- 2) 安卓手机华为、小米、oppo、vivo等均推出搭载大模型的AI手机；
- 3) **苹果发布iPhone16，搭载Apple Intelligence（10月于美国市场首发；预计明年将推出中文、法文等版本）**处理器、存储、PCB、结构件等环节迎来升级



- 1) 联想发布AI PC产品，搭载端侧大模型可实现文件本地处理，宏碁、华硕、Dell等均推出AI PC新品；
- 2) AMD/Intel/高通均推出嵌入专用AI模块的PC处理器；
- 3) 联想发布基于端侧模型PC个人智能体“小天”，英伟达亦发布端侧模型产品Chat with RTX；处理器、存储、散热、电磁屏蔽、轻量化等环节迎来升级



从IoT到汽车，AI全面赋能



IOT



智能眼镜

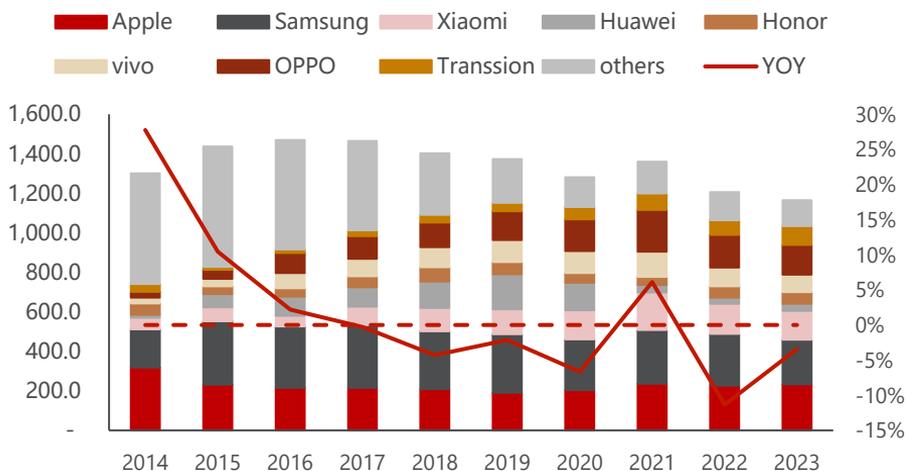


汽车

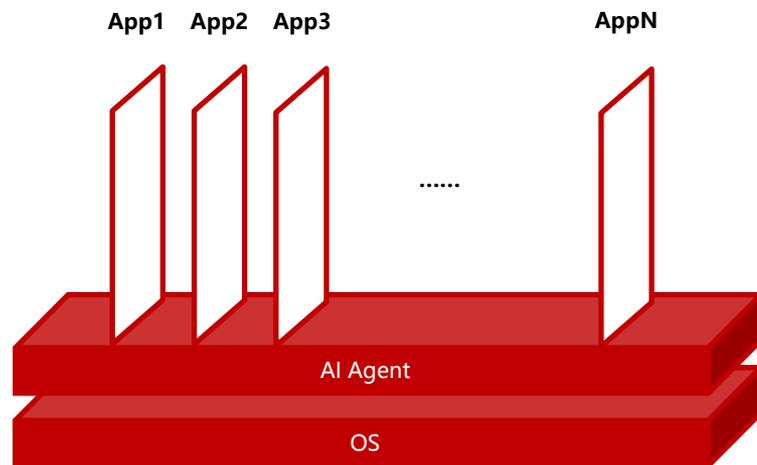
2.3 智能手机：AI成为破局关键

- 过去几年，智能手机新品硬件创新乏力，市场增速放缓，在5G短暂地推动21年市场回暖后，22~23年全球智能手机市场再度陷入低迷期，出货量连续回落；随着消费电子市场复苏，叠加GenAI或带来增量需求并推动高端化，IDC将2024年全球智能手机出货量的同比增速上调至6.2%，对应12.4亿部。今年6月，苹果在开发者大会上正式推出的系统级AI Apple Intelligence率先完成了AI手机的“打样”。
- 系统级AI Agent确立为AI手机的“终极形态”**：除类云端AI和App增强AI外，我们认为深度集成的系统级AI是实现端侧AI的最佳思路。系统级AI，即AI Agent，由于操作系统负责进程和硬件资源的调度，因而相较于将AI功能内置于单个App各自为政的App增强AI，**系统级AI能够打通多个App的输入输出，实现跨App工作流的完成**，从而帮助解决更多的用户痛点，推动换机和升级需求。

图：全球智能手机出货量（百万部）



图：系统级AI架构



2.3

智能手机：核心硬件创新一览

光学

镜头方面，**玻塑混合镜头**在提升进光量、降低镜头高度方面具有优势；**潜望式下沉**是重要创新之一，潜望式镜头通过微棱镜结构实现光学变焦，同时支持远景和微距拍摄；其他光学创新还包括**可变光圈**、**超光谱摄像头**；**CIS方面**，大底+大像素是升级趋势；**TOF系统**，同3D结构光技术，可用于生物识别和手势识别。

- **模组**：舜宇光学、丘钛科技、高伟电子、欧菲光
- **光学零部件**：水晶光电、蓝特光学、瑞声科技、东田微
- **CIS**：韦尔股份、思特威、格科微
- **TOF**：力芯微

指纹识别

相较于光学屏下，**超声波指纹识别**方案更轻薄、更省电，对屏幕要求更低，解锁体验更好，且解锁区域设计更灵活，明年有望快速下沉至安卓系中端机型。

- **指纹识别**：汇顶科技、丘钛科技

电源

目前智能手机通过采用新材料（如硅碳负极）、优化电池结构和电源管理系统等手段来实现电池容量、能量密度和续航能力的提升，其中**电源管理芯片通过智能调节能够在不同场景下自动优化电源分配**，确保设备在高负荷使用时仍能保持稳定。

- **电源**：圣邦股份、南芯科技、艾为电子、力芯微、美芯晟、希荻微、帝奥微、晶丰明源、芯朋微

TDDI

触摸屏产品的技术路线向嵌入式In-cell发展成为趋势，其中双芯片解决方案由于触控IC和显示驱动IC仍然相互独立，存在出现噪声的可能，而**单芯片解决方案（TDDI）**采用统一的系统架构，将二者融合在一起，从而实现更高效的通信、有效降低显示噪声，更利于智能手机薄型化、窄边框的设计需求。

- **TDDI**：天德钰、韦尔股份、新相微

射频

射频前端芯片需要支持各种频段的无线通信，广泛兼容5G、4G以及更早的网络类型，**实现无缝连接和极低延迟**。

- **射频**：卓胜微、唯捷创芯、慧智微

2.4 AI终端：健康测量和AI智能化成为未来刚需

- 1) **健康测量：Apple Watch引领智能手表的发展，开启医疗便携化时代。**自2014年推出第一款Apple Watch产品后，苹果瞄准健康检测的需求，依托 Apple Watch 的传感器技术、先进算法与科学方法，向用户提供对其健康与健身的突破性洞察以及更多个性化选项，助力智能手表进入健康大赛道。**在全民健康的热潮下，健康监测逐步成为智能手表的必备功能。**24年9月，华为发布搭载玄玑感知系统的HUAWEI Watch GT 5系列，其将单点监测技术整合为多维感知系统，从而实现全方位持续性的健康测量。
- 2) **AI智能化：“普适应+价格”成为AI智能化的主导逻辑，其中SoC是影响AI功能体验和产品成本的关键因素。**当下物联网终端中SOC需求同源：①**低功耗**。解决高重量+低续航的核心痛点；②**具备连接能力**。蓝牙+WiFi集成是趋势，部分需求蜂窝能力；③**芯片处理能力**。根据音频、图像、视频等应用场景需求渐次升级，但尚不需要运行端侧模型。**国产SoC可依靠国内成熟的硬件供应链生态，凭借优秀的性能+低成本方案，在行业发展初期迅速占领市场。**

图：华为玄玑感知系统



图：可DIY的AI桌面机器人（基于乐鑫ESP32-S3 芯片）

接入文心一言大模型；支持语音交互/语音助手功能，连接APP可语音控制小度智能设备



通过USB线，连接为副屏；支持音频传输和触屏操作



机器人两侧和顶部可使用ESP32-S3自带的触摸交互



机器人底部配备磁吸接口；与小车等外设组合，实现语音指令遥控



内置本地AI模型；支持本地移动检测+人脸识别+语音识别

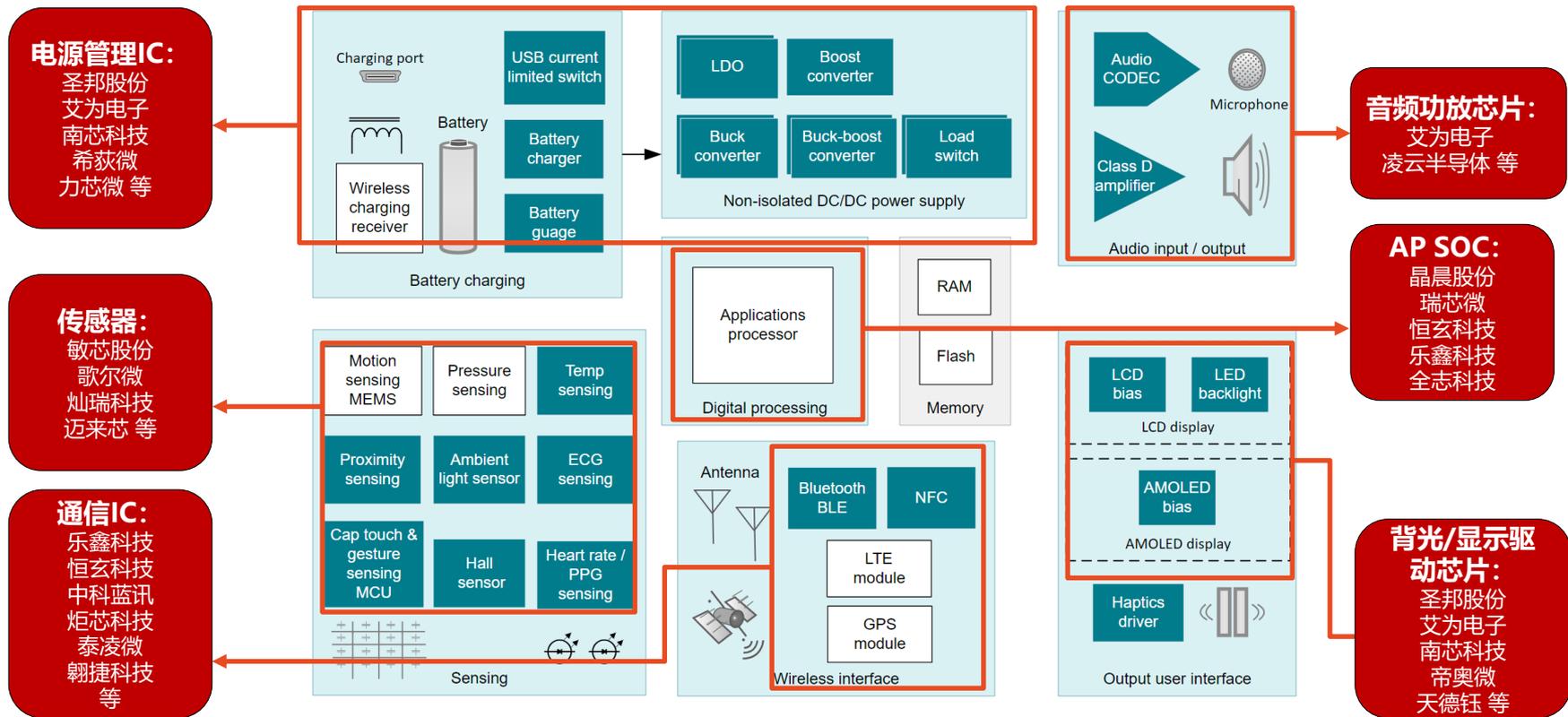
2.4 AI终端：眼镜成为全新蓝海

- **AI终端的定价=硬件成本+AI体验**，产品具备更高的附加值。因此AI终端需要深耕应用场景，解决用户的刚需，让用户愿意为设备的AI可用性付出产品溢价。
- **当下的AI眼镜适配“普适应+价格”的逻辑，有望成为新的引领市场产品。**中国的传统眼镜产品市场广阔，2023年佩戴眼镜的人数接近7亿，而AI眼镜由于佩戴舒适度和使用场景覆盖度的提升，叠加逐步下沉的价格，从而通过替代传统眼镜进行普及。
- 分析当前的AI眼镜市场，**我们认为当前的AI眼镜可类比十年前的智能机，正迈入百花齐放的蓝海阶段。**展望未来，产品市场将会形成双线并行的格局，即品牌厂商自研硬件+大模型；白牌厂商则采用公版方案配合第三方模型，各自占据目标市场。

图：市场就AI眼镜产品形态达成共识经历的四个阶段



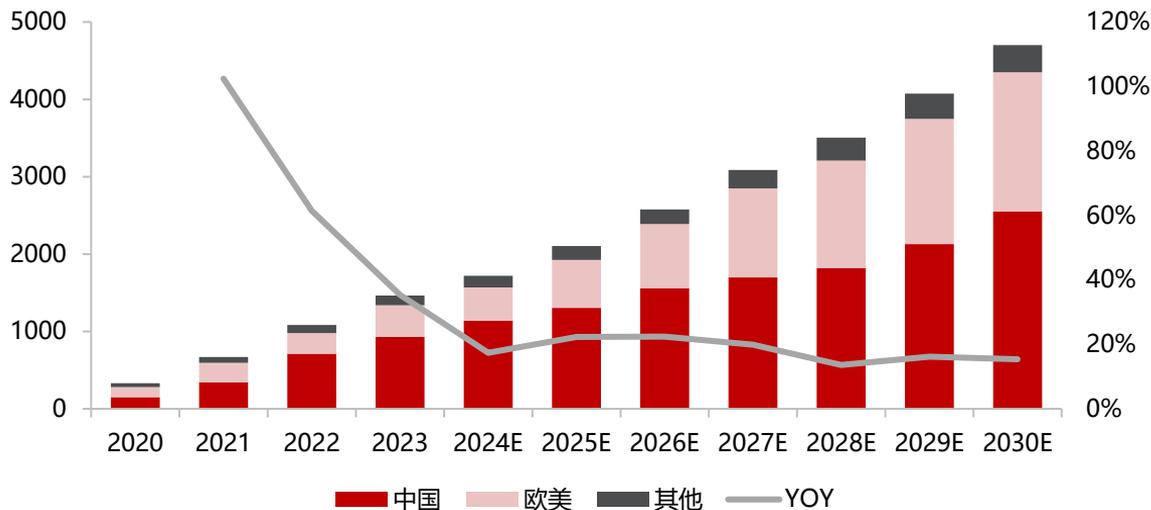
2.4 AI终端：半导体供应链梳理



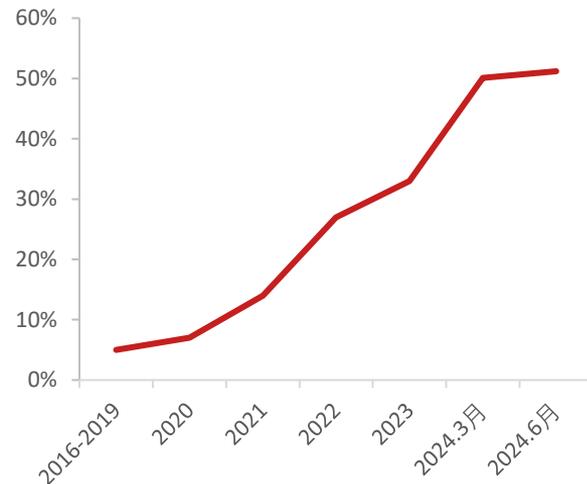
2.5 汽车电子：全球及国内新能源车销量概况

- 根据EV Tank数据显示，2023年全球新能源车销量达1465.3万辆，yoy+35.4%，国内新能源车销量到949.5万辆，占全球销量64.8%。展望未来，预计2024年全球和国内新能源车销量将分别达1830.0/和1180.0万辆，2030年全球新能源车销量将达到4700万辆。对比来看，**2024年-2030年全球新能源车CAGR维持在14-15%，而国内新能源车CAGR保持在16%以上，国内依旧保持较高增速。**
- 根据乘联会数据，**24年6月中国新能源车的渗透率首次突破50%**，伴随着后续各大厂商持续推出新车，为市场增长贡献持续动能，有望推动新能源渗透率节节攀升。乘联会预计**25/26年中国新能源车渗透率仍将大幅上行。**

图：全球新能源车的出货量（万辆）和增速（%）



图：国内新能源车渗透率（%）



2.5 汽车电子：系统概况

三智

车辆网络系统 通讯模块

- T-box
 - 以太网
 - 蓝牙模块
 - GPS (北斗)
 - 射频模块
 - 天线
 - 遥控钥匙
- 总线**
- LIN
 - MOST
 - CAN

自动驾驶系统 感知层

- 激光雷达
- 毫米波雷达
- 单目/夺目摄像头
- 夜视仪
- 红外/惯性传感器

决策层

- FPGA/GPU
- SoC/MCU
- 360度全息影像

自动驾驶域



三电

电池系统 (替代油箱等)

- 动力电池
- DC-DC转换器
- 电池管理系统 (BMS)

动力域

电机系统 (替代发动机变速箱等)

- 电机
- 电机控制器
- 减速器
- 牵引逆变器
- 车载充电器
- 充电桩

智能座舱

- 车载信息娱乐系统
- 液晶仪表盘
- 中控显示屏
- 抬头显示器 (HUD)
- 后排座椅显示屏
- 流媒体后视镜
- 车内摄像头
- 车载音响

信息娱乐域

电控系统

底盘电子系统

- 助力转向系统
- 主动悬架系统
- 驻车制动系统
- 电子稳定控制
- 轮毂电机

底盘域

车身电子电气

- 车身控制器 (BCM)
- 智能雨刷
- 门窗开关
- 一键启动开关
- 车窗升降器
- 尾门电动撑杆
- 照明系统
- 车身线束

车身域

安全舒适系统

- 安全气囊控制单元
- 座椅加热装置
- 碰撞传感器
- 主动降噪单元
- 乘客感应传感器
- 座椅自动调节
- 照明系统
- 空调系统
- AVAS (电喇叭)



半导体总述篇

- 1、半导体周期复盘
- 2、下游成长性分析



半导体产业链篇

- 1、芯片设计
- 2、半导体制造



投资建议



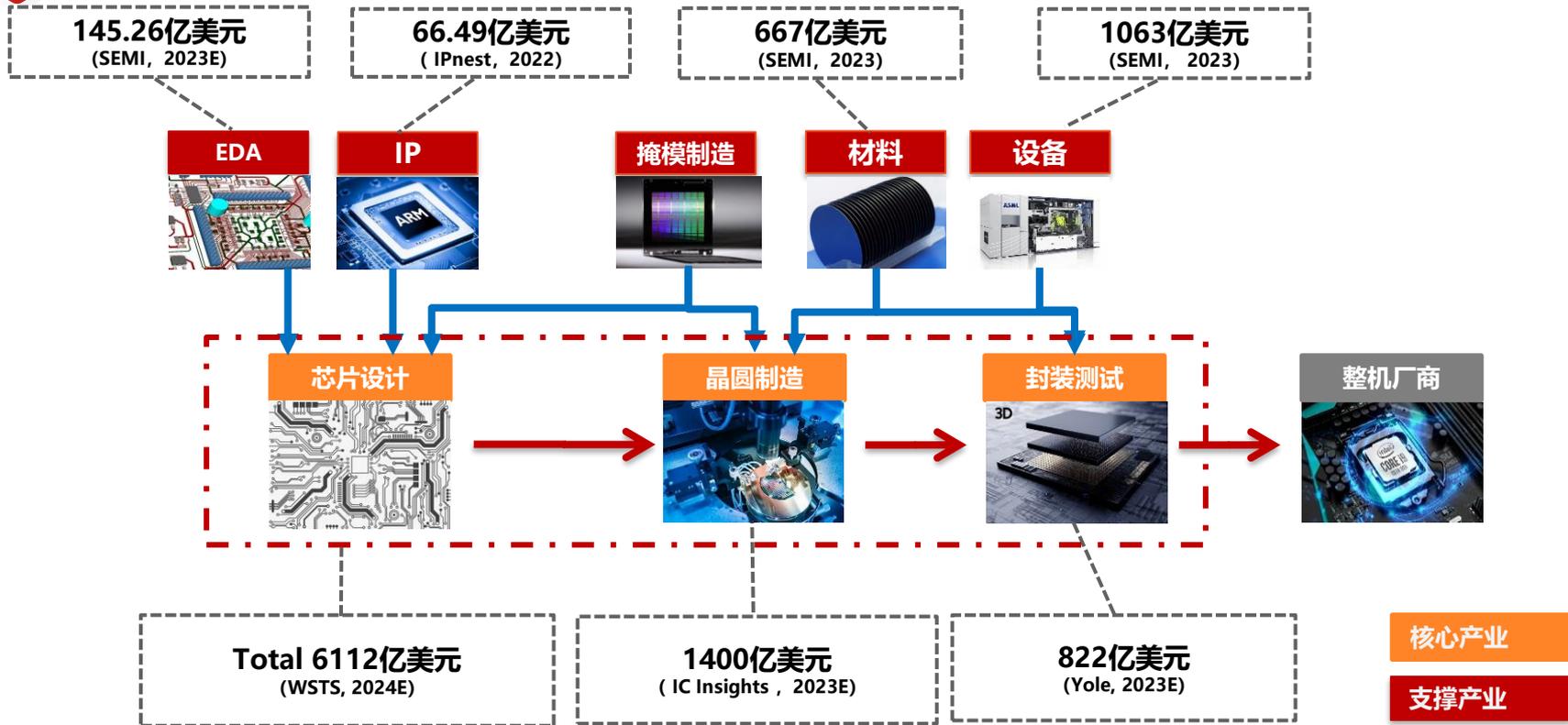
风险提示

CONTENTS

目录



二 半导体产业链及结构：各细分市场均有广阔空间



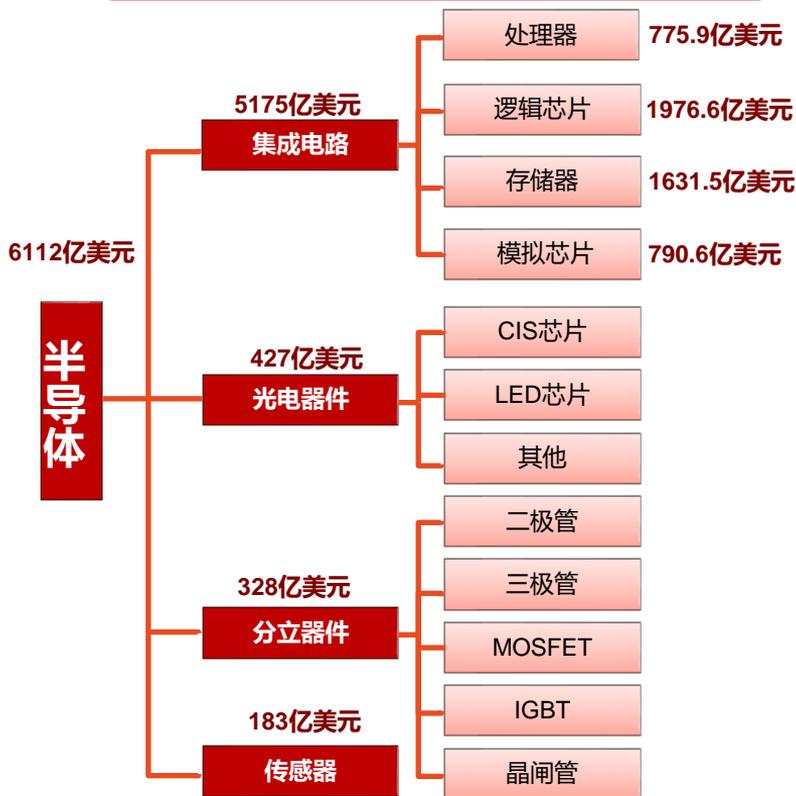
资料来源：WSTS, SEMI, IC Insight, IBS, IHS, 民生证券研究院

01. 芯片设计

1

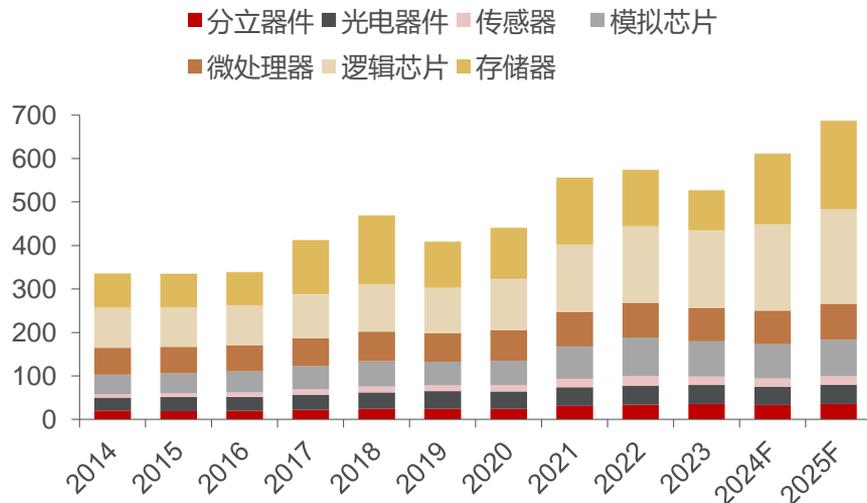
芯片设计：按产品拆分

半导体行业分类及细分市场规模 (2024年预测值)



➤ 根据WSTS对于半导体行业的分类，半导体行业主要可以分为集成电路（包括微处理器、逻辑芯片、存储器、模拟芯片）；光电器件；分立器件；传感器等。其中集成电路行业是规模最大的细分领域，WSTS预计2024年市场规模5175亿美元，占全球半导体市场的85%。

2014-2025F 半导体各细分领域市场规模 (十亿美元)



1

芯片设计产业链



1.1

存储芯片

1.2

数字芯片

1.3

模拟芯片

1.4

功率半导体

CONTENTS

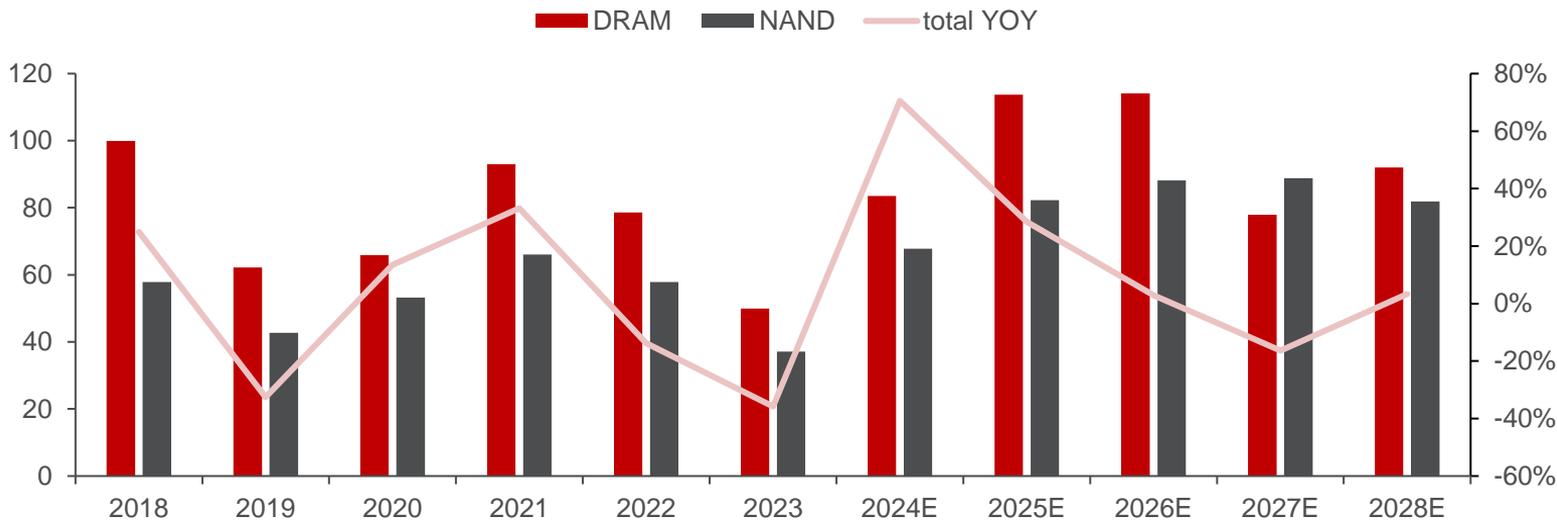
目录



1.1 存储：广阔市场空间，较强周期属性

- **市场规模方面，存储芯片有可观的市场容量，但也具有周期性波动特征。**据Gartner预测，2024年全球DRAM市场规模将达835亿美元，NAND市场规模将达678亿美元，存储市场总规模同比增长70.5%，实现周期反转，市场规模底部回升。此前一轮的上行周期为2019-2021年，下行周期为2021-2023年。。
- **2024年以来AI算力为主的需求驱动行业强劲复苏。**HBM亦带动行业增量，据TrendForce预测2024年HBM产值占DRAM市场达20%。

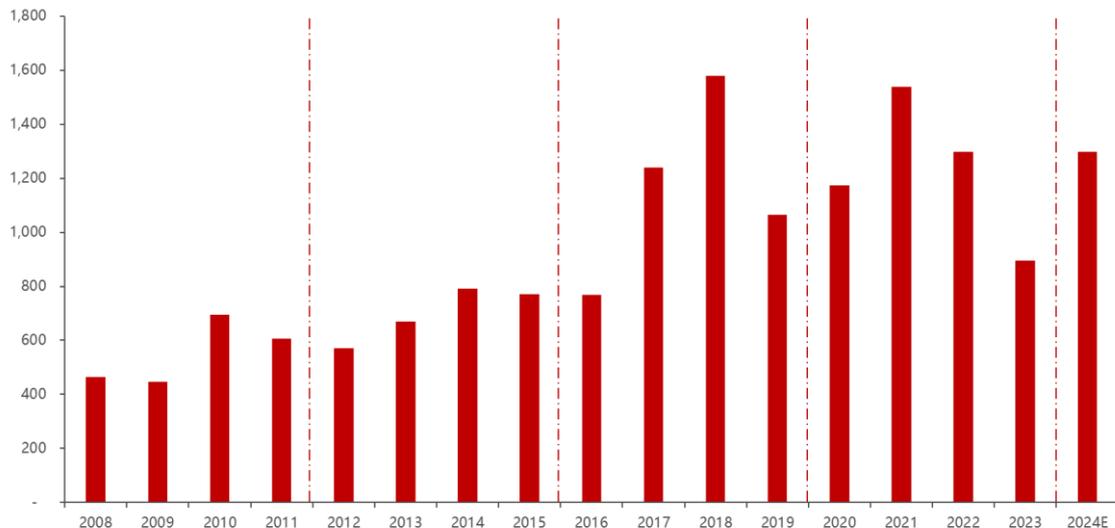
存储器行业规模及其组成（十亿美元）



1.1 存储：复盘历次存储周期，供需矛盾如何变化

- 存储产品周期约为3-4年，回顾过去16年，全球存储市场经历了4个周期。每一轮周期都起始于外部因素带来的需求扩张+供给紧缩，并随着厂商扩产步入衰退。
- 新技术路线的引入通常会带来行业上行周期，如2016-2019年3D NAND的推广，2023年以来HBM的大规模放量，均导致新产品需求增长和对传统产品的产能挤占。

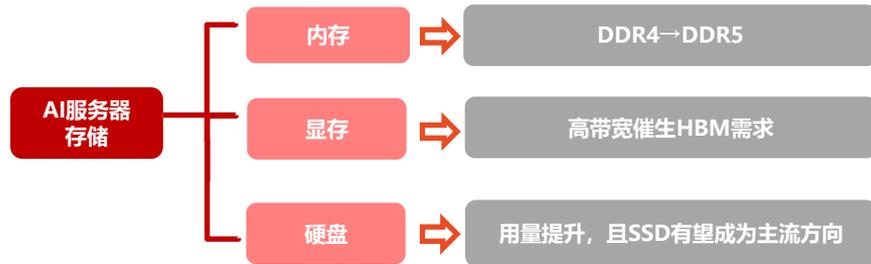
第一轮周期：2008年-2011年	第二轮周期：2012年-2015年	第三轮周期：2016年-2019年	第四轮周期：2020年-2023年	第五轮周期即将启动
外部因素： 1) 智能手机兴起/PC需求增长 2) 金融危机后供给较弱	外部因素： 1) 智能手机需求升温 2) 存储厂商集中退出	外部因素： 1) 3D NAND挤占产能 2) 消费电子更新迭代 3) 服务器增长较快	外部因素： 1) 疫情带动服务器和PC出货 2) 5G手机还击潮	外部因素： 1) AI服务器强劲需求 2) HBM挤占资本支出



当下正值存储厂商减产
+HBM产能挤出之际，两
大因素共同加深供需矛盾

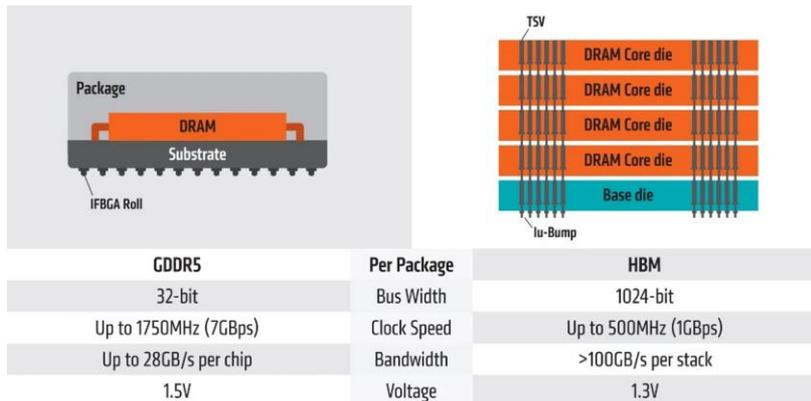
1.1 存储：AI服务器带动HBM、DDR5、3D NAND存储需求快速增长

- AI服务器在内存、显存、硬盘上均有更高的性能要求。内存方面，更高传输速率的DDR5加速渗透；显存方面，高带宽的HBM在加速卡上全面取代GDDR显存；硬盘方面，AI服务器中SSD硬盘成为首选。
- 据美光数据测算，AI服务器中 DRAM 容量是普通服务器的 8 倍，NAND容量将是普通服务器的 3 倍。



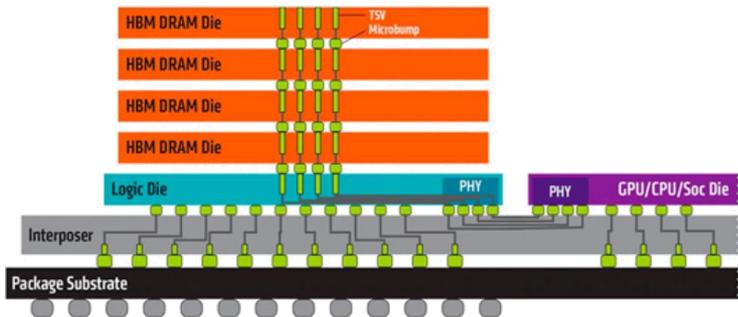
资料来源：民生证券研究院整理

HBM与GDDR对比



资料来源：AMD，民生证券研究院

HBM通过TSV穿孔和微凸块互联

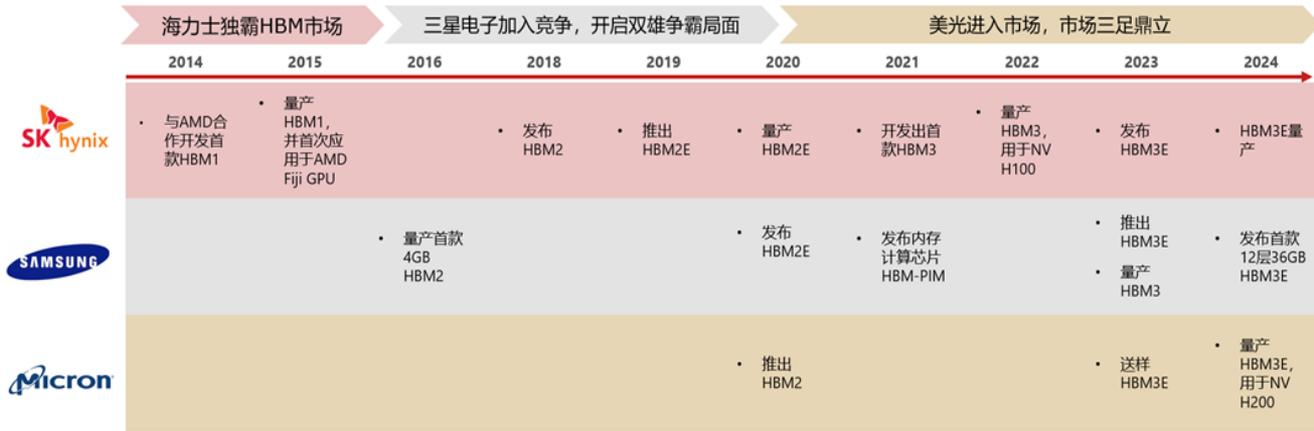


资料来源：AMD，民生证券研究院

1.1 HBM：渗透率快速提升，三大原厂争抢技术高地

- **AI计算需求的推动下，HBM快速抢占DRAM市场份额。**据Yole数据，2023年HBM按容量出货量增长了93%，预计2024年将增长147%。HBM市场收入预计从2022年的27亿美元增长到2024年的141亿美元，**占DRAM市场份额从3%提升至19%。**
- **SK海力士与三星起步较早，美光产品方面已完成赶超。**SK海力士于2014年最开始与AMD合作开发HBM，并于次年首次量产；三星电子于2016年首次量产4GB HBM。但从最新进展来看，美光在产品进度方面已完成赶超。美光HBM3E于2024年2月率先实现量产。
- 制程上看，当前主流的HBM3E采用1 α /1 β 制程。值得注意的是1 α /1 β 制程下单层容量从2Gb提升至3Gb，8Hi产品具有24Gb容量，12Hi产品将具备36Gb容量。

图：三大存储厂商HBM进展图



资料来源：Wikipedia、海力士官网、IT之家、三星官网、CFM闪存市场、美光科技官网，民生证券研究院整理

1.1 服务器存储：AI服务器带来新技术

➢ AI服务器需求核心在于更大带宽的存储，带来了存储技术路线变革：

1) **CXL** (compute express link)：全新的互联技术标准，MXC 芯片主要应用于内存扩展及内存池化领域，为内存 AIC 扩展卡、背板及 EDSFF 内存模组而设计，可大幅扩展内存容量和带宽，满足高性能计算需求。

2) **MCR/MDIMM** (Multiplexer Combined Ranks)：大大提高内存带宽，利用标准DDR5 DIMM组件，**第一代MRDIMM支持8800MT/S速率，目前正在定义的第二子代 MRDIMM的数据传输速率将为12800MT/s。**

3) **PCIe 5.0** (Peripheral Component Interconnect Express 5.0)：新一代总线技术，速率较PCIe 4.0翻倍。

➢ 澜起科技布局了MRDIMM控制芯片、PCIe Retimer芯片、CXL MCX芯片，受益AI算力带来的新技术增量。

技术/产品名称	主要应用场景	功能	相关互连芯片
DDR5	PC和服务器内存模组	具备更高速度、更大容量与更低能耗	接口及配套芯片：RCD、SPD、PMIC和TS
MCR/MRDIMM	AI服务器	更高带宽、更高容量的内存模组	MRCD/MDB芯片
CXL	数据中心等	内存拓展、内存池化	MXC芯片
PCIe 5.0	主要是高速SSD卡，AI服务器等	用于连接CPU和高速外设，PCIe 5.0相较4.0速率及带宽翻倍，满足更高带宽的应用	PCIe Retimer 芯片

资料来源：澜起科技公告，民生证券研究院整理

1.1 利基型存储：海外龙头退出加速供给出清

- 利基型存储市场包括 SLC NAND、利基 DRAM、NOR Flash 等，如前所述，2024年全球存储市场总规模约1500亿美元，利基型存储占存储总市场约10%。
- 国内诸多厂商亦进行了广泛的产品线布局。SRAM、利基型DRAM、SLC NAND、NOR Flash、EEPROM等品类均有国产存储厂商切入，在各自市场铺开产品线。
- 行业格局层面，海外大厂相继推出利基市场有望带来供需改善。DRAM方面，海力士、三星相继宣布退出DDR3，NAND方面，三星正逐步退出SLC市场。未来中国大陆厂商和中国台湾厂商或将是市场主要参与者。

表：利基型存储公司产品线布局

存储Fabless公司	SRAM	利基型DRAM	SLC NAND	NOR Flash	EEPROM
兆易创新		√	√	√	
北京君正	√	√	√	√	
普冉股份				√	√
东芯股份		√	√	√	
恒烁股份				√	
聚辰股份				√	√
复旦微电			√	√	√
江波龙		√	√		

资料来源：各公司官网及公告，民生证券研究院整理

图：中国台湾利基存储厂商营收(亿元新台币)



资料来源：wind，民生证券研究院整理

1

芯片设计产业链



1.1

存储芯片

1.2

数字芯片

1.3

模拟芯片

1.4

功率半导体

CONTENTS

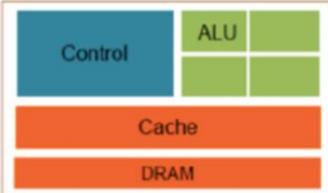
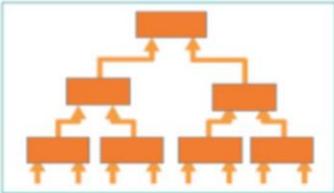
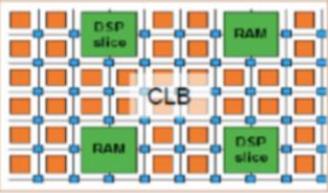
目录



1.2 算力芯片：GPU、ASIC、FPGA对比

- **CPU**：灵活性高，但计算效率低，适用于管理、调度等复杂计算场景；
- **GPU**：并行计算能力强，适用于通用计算、AI、图形处理等对算力要求较高的场景；
- **ASIC**：适用于算力要求高单较为单一的场景，相较GPGPU，在功耗、计算效率等方面表现更好；
- **FPGA**：可编程特性，具有极强的灵活性，适用于特种、工业、通讯等具体行业。

CPU、GPU、ASIC和FPGA的对比

品类	CPU	GPU	ASIC	FPGA
图例				
特性	灵活性高、计算效率低；应用广泛，适合进行复杂计算	灵活性较好，计算效率一般；高性能，高功耗，适合逻辑简单，计算密集型批量任务或图形处理	灵活性差，计算效率高，低功耗需要定制化，不可编程，适用于比较成熟的算法和标准	灵活性好，计算效率较高，可编程并行计算，高性能，实时处理，功耗较低，适合特定算法
主要厂商	英特尔、AMD	英伟达、AMD	谷歌、寒武纪	赛灵思、Lattice
应用场景	笔电、手机、服务器的管理、调度等场景	通用计算、AI、图形处理等大规模并行计算场景	AI、智能驾驶等单一运算场景	特种、工业等具体行业

1.2 算力芯片：英伟达和挑战者们

- **英伟达具有完善的加速卡产品矩阵。**前市场主流的推理卡产品主要包括L40、L40S、L4、L20、H20和L2，训练卡产品主要包括H100、H200、GH200、B200、GB200等；从GB200开始，英伟达的产品开始采用多die合封的方案，算力能力得到了显著提升，并且采用铜互连进行GPU之间的通信，解决了互连瓶颈，产品性能与竞争对手进一步拉开差距。

英伟达加速卡推出时间轴



*除GB200外，算力数据为BF16峰值算力

1.2 算力芯片：英伟达和挑战者们

- **当前全球AI芯片仍主要被英伟达垄断，但竞争逐步白热化。**目前英伟达仍处于垄断地位，但AMD、谷歌、特斯拉等厂商相继推出MI300系列、TPU V5以及Dojo D1等产品，挑战英伟达的垄断地位，尽管2024年4月英伟达推出的B系列加速卡再一次在算力方面与竞争对手甩开差距，但当前全球加速卡市场从一家独大转为多强混战的局面已成定局。
- **国内市场方面，**伴随美国禁令趋严，2023年10月17日美国商务部公布算力芯片出口管制新规，A100、H100、A800、H800、L40、L40S等芯片进入管制名单，同时国内昇腾、寒武纪等龙头厂商产品能力不断追赶海外龙头，**AI芯片国产化成为大趋势。**

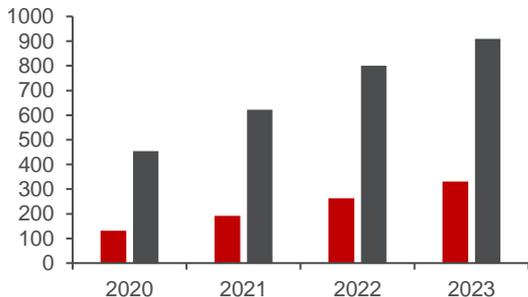


1.2 算力芯片：谷歌VS亚马逊

- ▶ 谷歌和亚马逊同为全球云计算业务的主要玩家。谷歌TPU加速卡最早始于2006年，2016年推出了TPUv1，大幅领先于其他云计算公司，而亚马逊的Trainium1芯片推出时间为2022年；但从云计算业务收入来看，**亚马逊2023年云计算业务收入为908亿美元，相较于谷歌的331亿美元具有显著优势。**
- ▶ **从加速看产品性能来看：**谷歌2024年推出的TPUv6e单卡BF16算力达到918TFLOPs，互联带宽则达到3584GB/s，相较于亚马逊更有优势，而亚马逊的Trainium2则在服务器架构上支持更多的加速卡高速互联，机柜内可以支持64卡互联。
- ▶ 从服务器架构来看，谷歌仍然采用传统的AI服务器架构，一个Shelf内放两个Board，每个Board放置4张TPU和1张CPU，8卡之间通过ICI Network高速互联；而**亚马逊则推出了机柜架构，最多可以支持2个机柜，64张加速卡通过AEC高速互联。**

谷歌和亚马逊云业务收入 (亿美元)

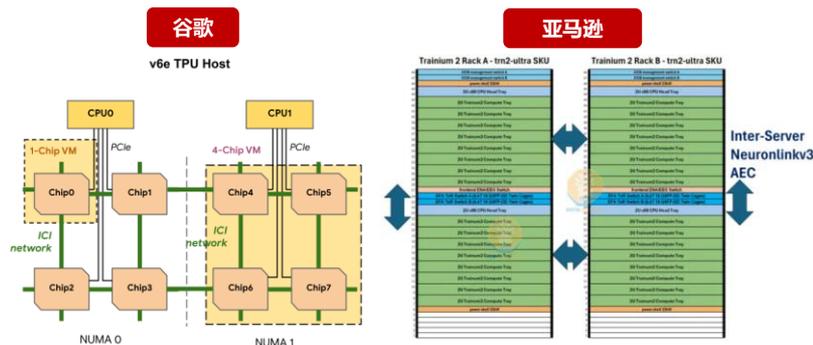
■ 谷歌 ■ 亚马逊



谷歌和亚马逊最新加速卡新能对比

厂商	谷歌	亚马逊
加速卡	TPUv6e	Trainium2
发布时间	2024	2024
int8算力 (TOPs)	1836	1300
BF16算力 (TFLOPs)	918	650
互联带宽 (GB/s)	3584	640
互联数量	2~8	16~64

谷歌和亚马逊AI服务器架构对比



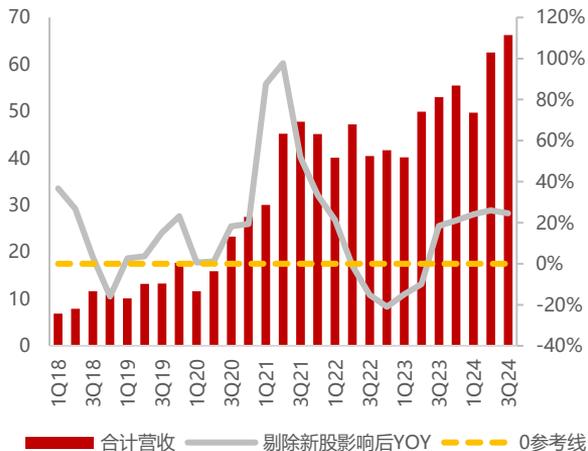
1.2 数字芯片：3Q24收入持续新高，盈利显著改善

收入&利润：自23年下半年以来，数字IC板块整体营收快速增长，3Q24实现收入66.22亿元，剔除新股影响后YOY+24.6%，实现归母净利润8.16亿元，YOY+130.6%，主要由于Q3传统旺季需求以及经营杠杆效应凸显，盈利能力显著改善。

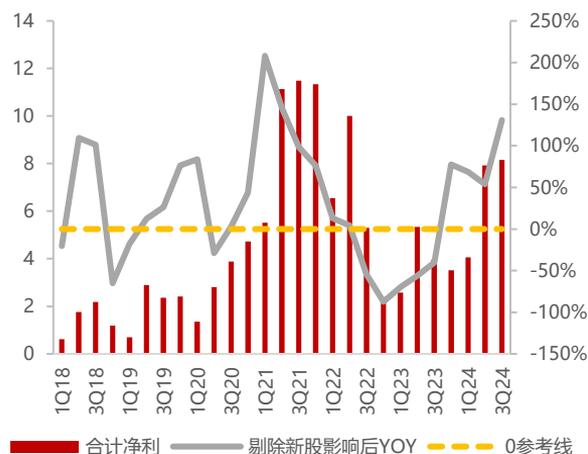
毛利率&净利率：受益于新品贡献、成本改善，板块整体毛利率趋稳、净利率显著改善。Q3恒玄、晶晨、瑞芯微继续保持毛利率和净利率环比改善趋势；乐鑫和全志毛利率环比略有下滑，其中乐鑫高位微降，结构变化属正常现象，全志毛利率和净利率下降较多，主要由于收入下滑而费用增加。

库存情况：数字芯片板块整体库存自3Q23以来保持平稳，但存货周转天数自1Q23见顶以来持续改善，3Q23板块存货周转天数已下降至165天左右。

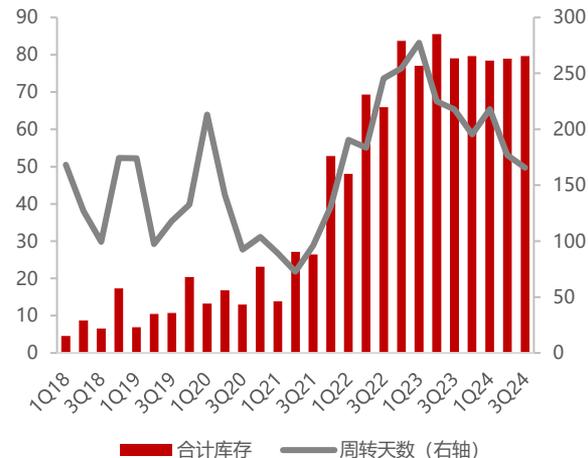
数字芯片板块季度营收情况（亿元）



数字芯片板块季度利润情况（亿元）



数字芯片板块库存情况（亿元）

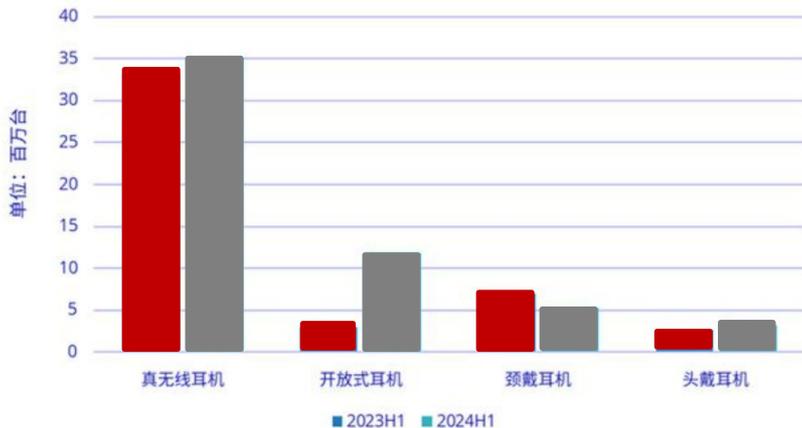


1.2 数字芯片：下游分散，AI带来全新增量

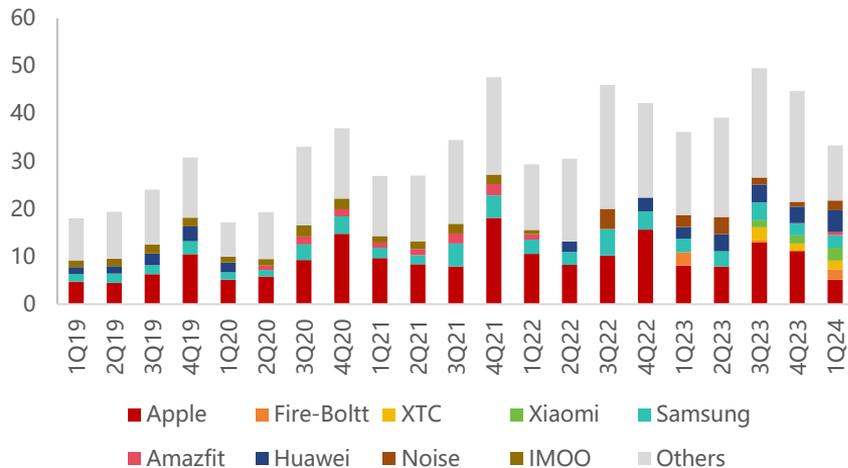
主要场景	智能可穿戴		智能办公设备		智能家居	
示意图						
主要IOT产品	TWS耳机	智能手表/手环	平板电脑	PC	TV	智能音箱
2023年出货量 (亿)	2.95	1.61	1.33	2.5	1.96	1.2 (2022年)
TOP1品牌出货量	苹果: 0.82	苹果: 0.4	苹果: 0.52	联想: 0.59	三星: 0.36	亚马逊: 0.34
TOP2	三星: 0.25	华为: 0.13	三星: 0.26	惠普: 0.53	海信: 0.26	谷歌: 0.20
TOP3	boAt: 0.17	三星: 0.12	联想: 0.09	戴尔: 0.40	TCL: 0.26	苹果: 0.15
TOP4	小米: 0.16	Noise: 0.09	华为: 0.08	苹果: 0.23	LGE: 0.21	阿里巴巴: 0.15
创新方向	AI耳机、OWS耳机; 带摄像头的耳机等	健康追踪功能和电池续航	折叠屏、手写笔、外接键盘等	AI PC	智能电视、智能投影等	语音、屏幕多场景智能交互中心

1.2 数字芯片：下游分散，部分品类快速增长

中国无线耳机市场24H1出货情况（百万台）



全球可穿戴腕表季度分品牌出货量（百万只）



- 24H1中国蓝牙耳机市场出货量达到 5540 万台，同比增长 20.8%。其中，TWS耳机市场出货 3508 万台，同比增长 5.6%；**开放式耳机市场强势增长，24H1出货 1184 万台，同比增长 303.6%，渗透率达到21%。**
- 1Q24全球TWS耳机品牌市场出货来看，除苹果同比下滑8%，**小米、三星、华为等安卓品牌保持同比增长，小米更是同比增长61%，实现对三星的反超；boAt印度音频品牌也保持同比增长，连续8个季度进去全球前五。**

- IDC数据显示，中国智能手表市场 24Q1出货量 910 万台，同比增长 54.1%。其中**成人智能手表 505 万台，同比增长 62.8%、儿童手表 404 万台，同比增长 44.4%。手环市场 24Q1出货量 370 万台，同比增长 29.6%，头部厂商新品迭代带动出货量增长显著。**
- IDC 预计，今年**成人智能手表市场**在较为健康库存的基础上，**将增长19%**；手环市场得益于入门级的价格和纵深广泛的市场空间仍然有 4% 的增长。

1.2 数字芯片：核心客户铸就国际竞争力

公司	下游市场								
	音箱	耳机	手表	视频监控	机顶盒	TV	其他IOT	汽车/工业	模拟
全志科技	√			√	√		√	√	
晶晨股份	√				√	√	√		
瑞芯微				√	√		√	√	√
中科蓝讯	√	√	√						
恒玄科技	√	√	√						
炬芯科技	√	√	√				√		
乐鑫科技							√	√	
富瀚微				√				√	
公司	下游客户								
全志科技	天猫精灵、小米、小度等品牌智能音箱；石头、云鲸、小米、追觅等品牌扫地机；吉利、红旗、五菱等汽车品牌								
晶晨股份	小米、阿里巴巴、Google、Amazon、创维、中兴通讯等；SONOS、三星、JBL；宝马、林肯、Jeep、沃尔沃、极氪等								
瑞芯微	阿里、小米、百度、安克创新、腾讯、网易、科沃斯等；比亚迪、广汽、汇川等								
中科蓝讯	小米、realme、百度、万魔、倍思、Anker、漫步者、传音、boAt、Noise、科大讯飞、TCL等								
恒玄科技	三星、OPPO、小米、荣耀、华为、vivo等；哈曼、安克创新、漫步者、韶音等；阿里、百度、字节跳动、谷歌等								
炬芯科技	哈曼、SONY、安克创新、荣耀、小米、罗技、Razer、漫步者等								
乐鑫科技	小米、谷歌、字节跳动等								
富瀚微	专业安防客户：海康、大华等；AIoT市场：移动等三大运营商、萤石等								
泰凌微	谷歌、亚马逊、小米、罗技、联想、JBL、索尼等								

1.2 数字芯片：新品进入放量周期

SOC作为智能硬件主控具有产品和制程迭代快的特点，随着走出行业下行+下游AI智能硬件需求提升，24年开始诸多新品进入放量周期：

➔**恒玄**：2024H1公司新一代智能可穿戴芯片BES2800实现量产出货，采用先进的6nm FinFET工艺；➔**晶晨**：2024H1公司基于新一代ARM V9架构和自主研发边缘AI能力的6nm商用芯片流片成功，并已获得首批商用订单；➔**乐鑫**：ESP32-S3已可对接OpenAI的ChatGPT或百度“文心一言”等云端AI应用、新产品ESP32-P4具备边缘AI功能；➔**瑞芯微**：公司RK3588、RK3576采用高性能CPU和GPU内核并带有6T NPU处理单元，针对端侧主流的2B参数数量级别的模型运行速度能达到每秒生成10 token以上，满足小模型在边、端侧部署的需求；➔**中科蓝讯**：公司讯龙三代BT896X系列芯片已应用在百度新推出的小度添添AI平板机器人的智能音箱中，可实现AI语音交互。

国产SOC芯片公司主要算力芯片对比

公司	产品型号	主要算力芯片			
		内核	主频	算力	制程
恒玄科技	BES2800	双核ARM Cortex-M55	300MHz	-	6nm
晶晨股份	A311D	4*Cortex-A73 + 2*Cortex-A53	最高2.2GHz	5 TOPS	12nm(6nm流片成功)
瑞芯微	RK3588	4*Cortex-A76 + 4*Cortex-A55	最高2.4GHz	6 TOPS	8nm
北京君正	T41	双核XBurst2	1.2~1.4GHz	1.2 TOPS	12nm
全志科技	V853	双核Cortex-A7+RISC-V E907	1GHz+600MHz	1~2 TOPS	22nm
富瀚微	FH8898	4核RISC处理器	-	2 TOPS	22nm
中科蓝讯	BT895(6)X	RISC-V+DSP扩展	125MHz+270MHz	-	22nm
炬芯科技	ATS283XP	32bits RISC+DSP扩展	264MHz	-	40nm
乐鑫科技	ESP32-S3	Xtensa 32位LX7双核处理器	240MHz	-	40nm

1

芯片设计产业链



1.1

存储芯片

1.2

数字芯片

1.3

模拟芯片

1.4

功率半导体

CONTENTS

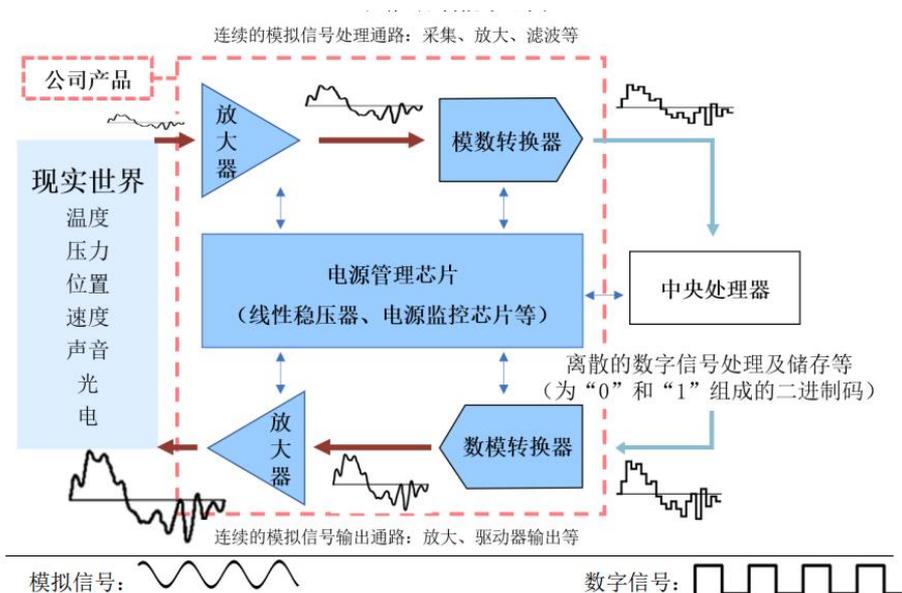
目录



1.3 模拟IC：处理连续性自然模拟信号的集成电路

- **模拟IC**是指处理连续性的声、光、电、电磁波、速度和温度等自然模拟信号的集成电路。
- 相较**数字IC**，具有产品少量多样、生命周期长、设计门槛高、可替代性低、工艺制程要求不高等特点。

模拟IC工作原理示意



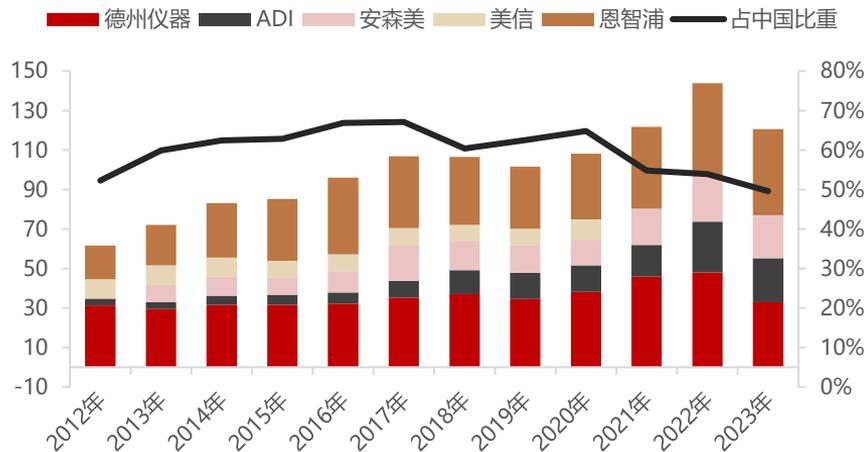
模拟IC与数字IC对比

	模拟 IC	数字 IC
信号传输形式	以波的形式传递模拟信号	二进制数字信号传输
产品应用	放大器、接口、转换器、电源管理等	微处理器、存储器等
失真程度	更易失真	不易失真
替代性	低	高(可用标准产品替代)
技术特点	设计门槛高，学习曲线 10-15年	EDA 辅助设计，学习曲线3-5年
设计难点	非理想效应较多，需要扎实的多学科基础和丰富经验	芯片规模大，工具运行时间长，工艺要求复杂，需要多团队共同协作
工艺制程	大量使用0.18um/0.13um，目前逐渐向90nm等升级	使用最先进工艺，已达5nm
产品特点	少量多样	量多样少
产品生命周期	一般5年以上	1-2年
平均价格	低但稳定	因时效性而变化

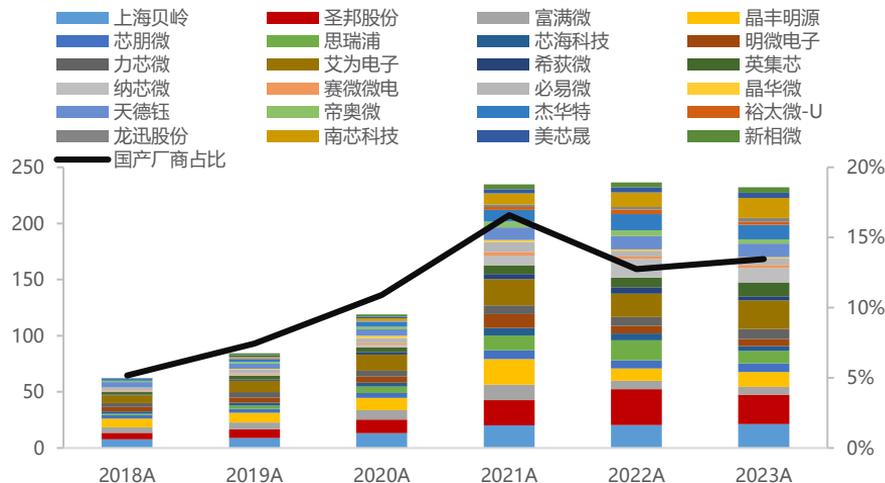
1.3 模拟IC：国内市场规模大，进口替代空间依旧广阔

- 根据WSTS数据，2023年全球模拟IC市场规模约810.5亿美元，以中国占30%计算，中国模拟IC市场规模约1724亿元，但国内自给率依旧极低。我们统计国内圣邦股份、思瑞浦等24家模拟上市公司，2023合计营收为**232.2亿元**，占中国模拟芯片市场仅**13.5%**，占全球模拟IC市场的**仅4%左右**。而德州仪器、ADI (包含美信)、安森美、恩智浦等四大模拟IC大厂23年来自中国市场营收总计为**120.58亿美金**，占中国模拟芯片市场比例约50%。
- 由此可见，国内模拟芯片厂商依旧拥有广阔的进口替代空间，且我们相信，背靠全球最大终端市场，享受中国优质工程师红利，国内模拟IC产业必然崛起，重点关注国内公司后续在中高端模拟芯片领域、及工业汽车市场进展。

模拟IC龙头中国市场营收总计及占比 (亿美元)



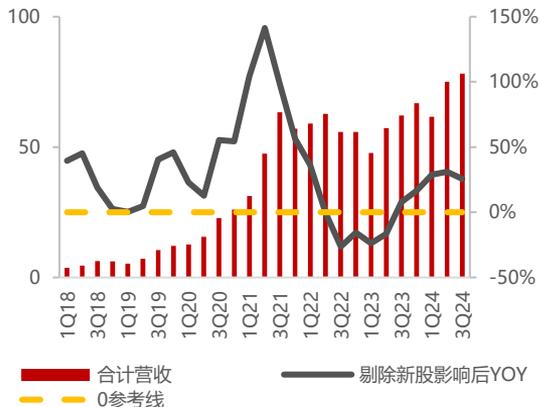
模拟IC上市公司营收总计及占比 (亿元)



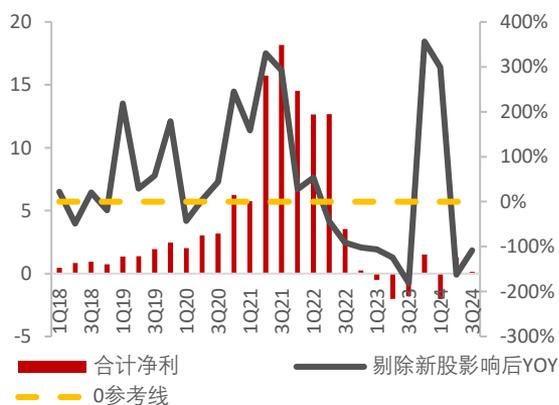
1.3 模拟IC：行业拐点已现，各下游边际向好

- **模拟IC前期估值、盈利双杀成因：** 1) 行业景气下行，下游需求低迷，进入漫长去库存阶段； 2) 格局恶化：①TI逆势扩产，目标2030年营收目标450亿美金；②中低端领域，国内涌现大量企业低价竞争； 3) 毛利率、营收双杀，而研发费用持续高投入导致利润侵蚀较大，乃至出现亏损。
- **目前看到的利好边际变化：** 3Q24财报显示行业触底向上，营收同环比进一步回升，存货周转进一步向下，净利拐点尚未显现。**下游需求：**手机、PC下游经过前期去库，目前重启拉货带动产业链公司营收回升，而工业、汽车等下游去库也将逐步迎来拐点。**供给方面，**上游成熟制程代工持续迎来降价，带来成本端持续改善。
- **行业格局：** ①TI 2Q24毛利率已触底反弹，同时明确表示下修2026年Capex计划，显示TI竞争策略或将不如市场所担忧的激进。②国内消费类环节率先出现行业并购，中小企业有望被加速整合。

模拟IC行业营收情况 (亿元)



模拟IC行业净利情况 (亿元)



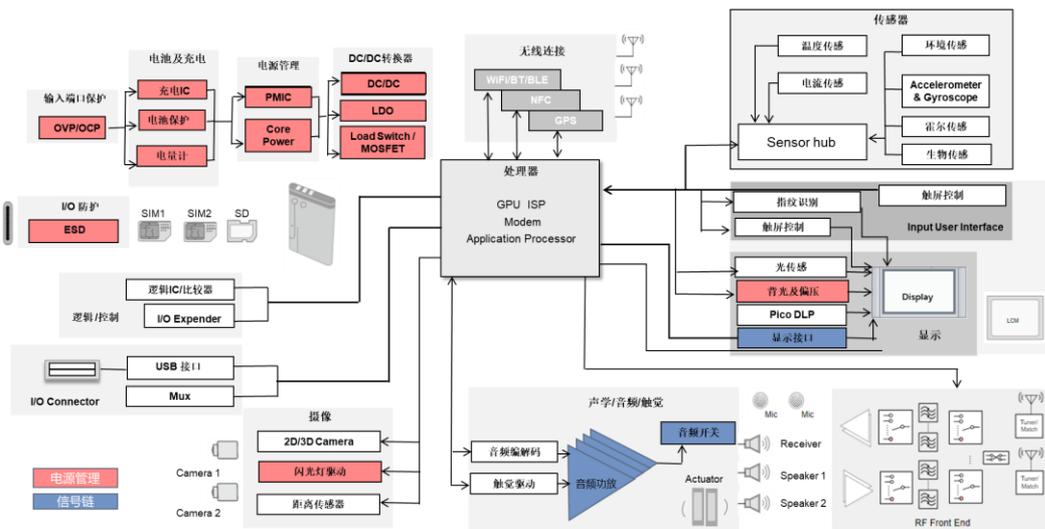
模拟IC行业库存情况 (亿元)



1.3 模拟IC：消费类模拟国产突破，中高端市场亟待突破

- 下游方面，国内公司已于消费类手机/AIOT等应用领域实现初步突破，目前在新能源、工业等市场持续渗透。
- 产品方面，基础的DCDC、运放等，国内公司已打磨基础能力，正发力ADC/DAC转换器，汽车LED驱动，大电流DCDC、磁传感等更高壁垒产品。

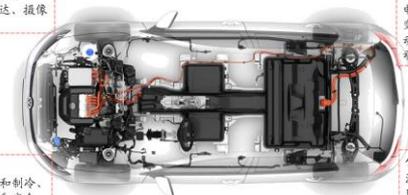
手机上模拟芯片应用框图举例



新能源汽车模拟芯片使用情况

高级驾驶辅助系统 (ADAS) :
 ADAS域控制器, 雷达, 激光雷达, 摄像头, 超声波

混合动力、电动动力传动系统:
 电池管理系统BMS, DC-DC转换器, 逆变器和电机控制, OBC, 车辆控制单元, 动力总成传感器, 发动机管理, 变速器, 动力转向



车身电子及照明:
 车身电机, 车身控制模块, 加热和制冷, 汽车照明, 电动座椅, 汽车门架和安全系统, 转向灯, 辅助电源, 后视镜

信息娱乐与仪表盘:
 汽车仪表盘, 汽车显示屏, 远程信息处理, 数字驾驶舱控制器, 音响主机, 智能设备集成, 高端音响

电源管理: LDO, DCDC, PMIC, 电荷泵, 负载开关, 马达驱动, 栅驱动, LED驱动, LCD和OLED驱动, i2C, 热插拔控制器, 监控器和复位IC, 电池监测器和平衡器, 串/并联电压基准
信号链: 接口 (CAN, LIN, Serdes, LVDS, RS-485 和 RS-422 收发器, RS-232, 以太网 PHY, HDMI, DP 和 MIPI IC, PCIe, SAS 和 SATA IC), 隔离, ADC, DAC, 放大器, 比较器, 音频功放, 模拟开关), 传感器FAE, 时钟 (发生器, 缓冲器等)

新能源车中所用到模拟芯片的场景可分为四大类：高级驾驶辅助系统、混合动力、电动动力传动系统、车身电子及照明、信息娱乐与仪表盘，其中涉及100多个终端电子设备。所用到的模拟芯片覆盖电源管理和信号链中绝大部分品类。此外，出于安规和设备保护的需求，新能源汽车高瓦数功率电子设备（OBC、BMS、DC/DC转换器、电控、CAN/LIN总线通讯等）需用到隔离等。

1.3 模拟IC：并购外延整合，加速国产模拟公司成长

➢ 2022年以来，模拟IC行业迎来加速洗牌期，IPO融资渠道收紧，如拓尔微、硅动力等诸多公司主动撤回IPO申请；2024年以来，国务院新“国九条”，证监会“并购六条”等指导性文件相继出台，强调加大并购重组改革力度，活跃并购重组市场。2024年以来，思瑞浦、纳芯微、晶丰明源、希荻微等纷纷开启并购整合序幕，我们认为新政策驱动下，模拟IC行业格局有望实现快速优化。

表：22年以来多家模拟IC设计公司终止IPO，或为潜在被并购对象

公司名称	产品	2021年 (亿元)		2022年 (亿元)	
		营收	归母净利润	营收	归母净利润
昆腾微	FM/AM收发芯片、USB音频芯片、高速ADC/DAC、无线音频传输芯片	3.15	0.83	3.05	0.65
芯龙技术	DCDC	2.09	0.67		
拓尔微	MCU方案板、电源管理芯片、锂电池管理芯片、马达驱动芯片、气流传感器	15.63	4.25	19.45	6.52
长晶科技	DC-DC、LDO、功率器件等	19.02	2.44	18.84	1.27
微源股份	DCDC、LDO、Level Shifter、栅驱动、P-Gamma、背光驱动芯片、电压检测、复位、过流/过压保护、快充芯片、锂电池保护、屏电源管理、运放	4.35	1.39		
赛芯电子	DC-DC、SoC系列、充电管理芯片、单节锂电保护芯片、多节锂电保护芯片	2.45	0.71		
硅动力	AC-DC芯片、DC-DC芯片	2.43	0.56	2.05	0.31
集创北方	面板显示驱动芯片、电源管理芯片、LED显示驱动芯片、控制芯片及其他	56.74	9.32		
智融科技	锂电池快充管理芯片、多口输出动态功率调节芯片和快充协议芯片	2.26	0.71		
蕊源科技	DC-DC芯片为主，同时涵盖保护芯片、充电管理芯片、LDO芯片、LED驱动芯片、马达驱动芯片、PMU芯片、复位芯片等多系列电源管理芯片	3.26	0.94	2.98	0.68
奥拉股份	时钟芯片、电源管理芯片、传感器芯片、射频芯片四大类	5.02	-10.96		
硅数股份	高性能数模混合芯片，显示主控芯片、高速智能互联芯片为主要产品	8.4	0.8	8.95	1.13

表：22年以来模拟IC并购事项梳理

上市公司	时间	并购事项	标的公司业务情况
上海贝岭	2022年3月	上海贝岭宣布拟以3.6亿元自有资金收购矽塔科技100%股权，同时以5005万元收购上海翌芯持有的上海岭芯剩余30%股权	矽塔科技主要从事电机驱动、电机控制芯片的模拟数字混合IC设计 上海岭芯主要从事电源管理类IC设计
雅创电子	2022年8月	雅创电子以人民币2.4亿元通过股权转让方式取得欧创芯60%的股权	欧创芯产品模拟IC设计
晶丰明源	2023年3月	晶丰明源宣布以2.5亿元收购凌鸥创芯38.87%股权	核心产品为电机控制类MCU
必易微	2023年6月	必易微现金方式收购动芯微60.14%股权，并控股动芯微	动芯微产品为面向智能家电、工业及安防、汽车及新能源、服务器及算力等领域的电机驱动及磁传感器芯片
思瑞浦	2023年6月	思瑞浦宣布以发行股份及支付现金方式收购创芯微95.6587%股份；2024年2月二次方案调整，拟以发行可转债及支付现金方式收购创芯微100%股权，标的公司全部股权作价为10.6亿元	创芯微产品为高精度、低功耗电池管理及高效率、高密度电源管理芯片
纳芯微	2024年6月	纳芯微公告拟以现金方式收购上海麦歌恩微电子合计79.31%的股份，收购对价6.83亿元	主要产品为磁传感器芯片，已形成磁开关、电流/线性霍尔和磁编码三大业务线
晶丰明源	2024年10月	晶丰明源公告拟发行股份、可转债及支付现金购买易冲科技100%股权	易冲科技主要从事无线充电芯片、通用充电芯片、汽车电源管理芯片、AC/DC电源芯片和协议芯片
希荻微	2024年11月	筹划以发行股份及支付现金的方式购买深圳市诚芯微100%股份并募集配套资金	主营产品为IC，DC-DC降压IC，AC-DC原边反馈IC，DC-DC升压IC，蓝牙音频音频功放IC，音频IC

1

芯片设计产业链



1.1

存储芯片

1.2

数字芯片

1.3

模拟芯片

1.4

功率半导体

CONTENTS

目录

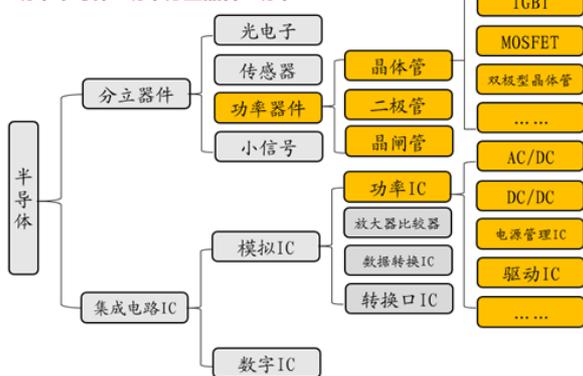


1.4 功率半导体：下游应用广泛，能源变革驱动需求快速增长

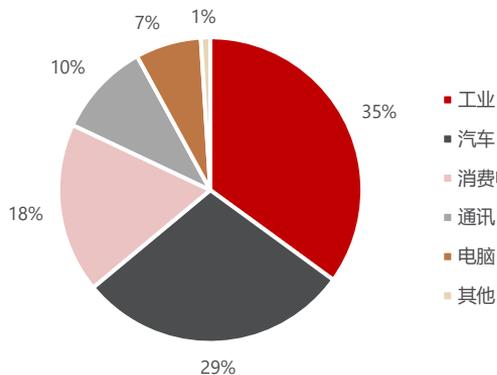
- 功率半导体可以分为**功率IC**和**功率器件**两大类。二极管和晶闸管出现的时间相对较早，总体结构和生产工艺较为简单，目前需求增长较快的**IGBT**、**MOSFET**等属于晶体系列。作为电能转换、电路控制的核心部件，功率半导体广泛应用于汽车、消费电子、计算机、网络通信、工控等场景，其中**工业**、**汽车**在下游占比中最高，**2021年占比分别为35%、29%**。
- 据Omda，2021年全球和中国功率半导体市场空间分别为462亿美元和182亿美元，**至2025年，全球和中国市场空间有望分别达到548亿美元和195亿美元，相比2021年复合增速分别有望达到5.92%和4.55%**。
- 受益于新能源行业高景气度，据我们测算国内功率器件主要上市公司营收占中国市场比例，自2019年起由25.5%提升至2023年的40.1%，国内厂商从二极管、晶闸管等技术壁垒相对较低的品类，向大功率MOSFET、IGBT等领域升级，国产化率及国内厂商综合竞争能力显著提升。

功率半导体类别梳理

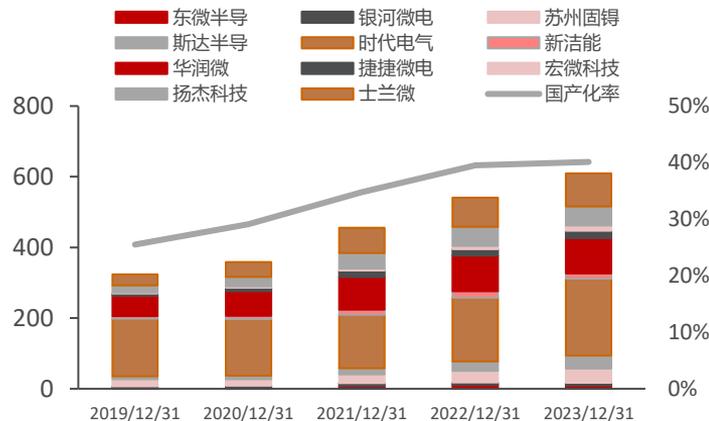
功率半导体=功率分立器件+功率IC



2021年全球功率半导体下游需求占比 (%)



2019-2023年国内功率上市公司营收及国产化率 (亿元, %)



资料来源：电力电子技术与应用，民生证券研究院整理

资料来源：TrendForce，中商产业研究院，民生证券研究院整理

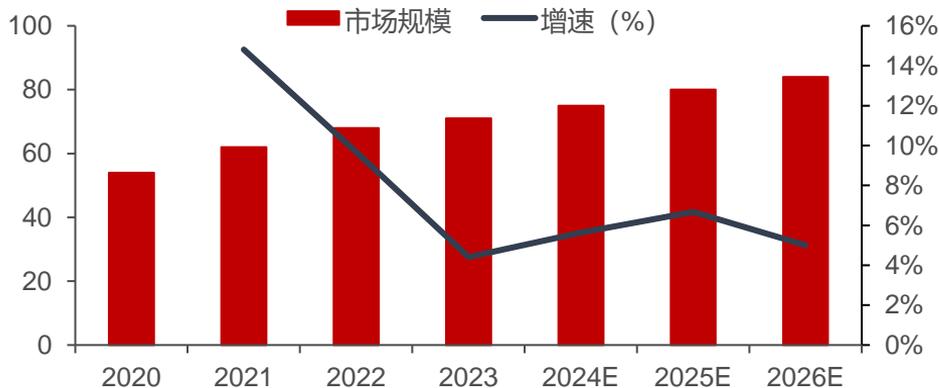
资料来源：Omda，中商产业研究院，iFinD，民生证券研究院整理

* 请务必阅读最后一页免责声明

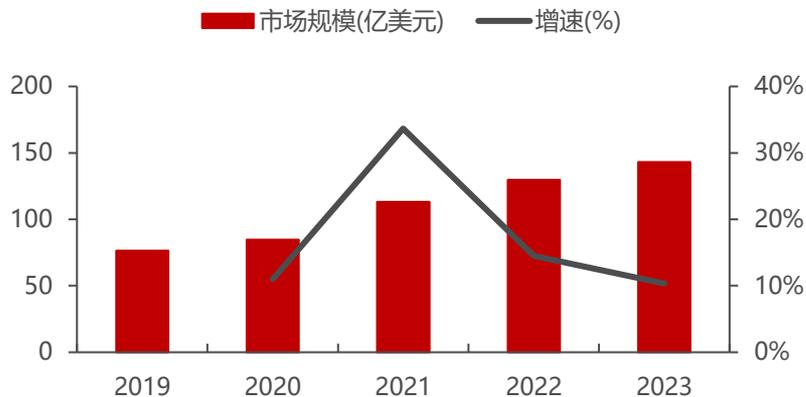
1.4 IGBT&MOSFET：功率器件两大明珠

- IGBT和MOS是全球功率器件市场的主要增长来源。** IGBT是目前发展最快的功率半导体器件，据YOLE数据显示，2023年全球IGBT的市场规模约为71亿美元，受益于新能源汽车、新能源、工业控制等领域的需求大幅增加，预计2026年全球IGBT市场规模将达到84亿美元。中国是全球最大的IGBT市场，约占全球IGBT市场规模的40%，预计到2025年中国IGBT市场规模将达到522亿元。
- MOSFET：**2022年全球MOSFET行业市场规模已增长至129.6亿美元，2023年增长至143亿美元，2019-2023年的年均复合增长率达到17%。我国MOSFET市场规模同样呈现上升趋势，2019年中国MOSFET市场规模约为29.6亿美元，在全球市场中占比约为38.8%，2023年该数值增长至51亿美元，2019-2023年年均复合增长率达到14.6%，中国在世界市场中的占比将进一步提升。

2020-2026年全球IGBT市场规模 (亿美元)



2019-2023年全球MOSFET市场规模走势



资料来源：YOLE，民生证券研究院整理

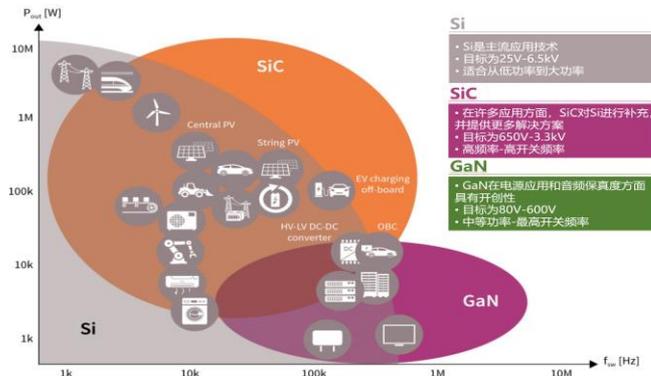
资料来源：芯谋研究，功率半导体生态圈，华经产业研究院，民生证券研究院整理

* 请务必阅读最后一页免责声明

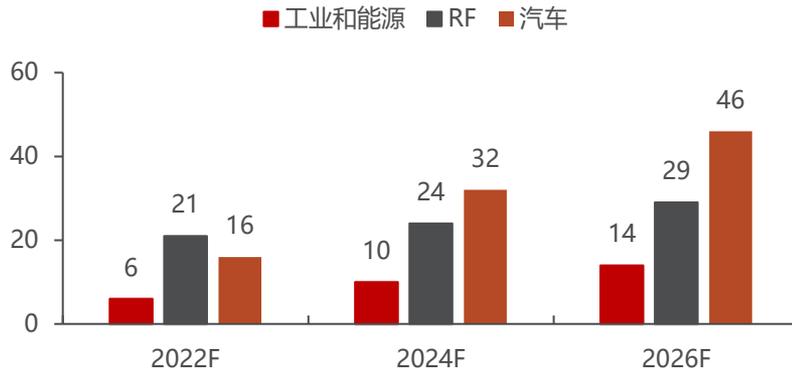
1.4 SiC加速上车，开启功率器件市场新成长增量

- 功率器件的创新已由器件结构升级逐步演化为材料的创新，第三代化合物半导体（碳化硅、氮化镓）基于材料上的变化带来器件性能的改变，将成为功率器件后续新增量市场。与IGBT相比，GaN的可控电压范围较低，应用场景局限于**快充、基站射频**等中低压应用场景；SiC性能优于IGBT，但成本及可靠性仍有差距。SiC器件主要用于RF、汽车、工业和能源。
- 据Wolfspeed预测，**全球SiC功率器件2022、2024、2026年市场规模约为43、66及89亿美元**，22到26年期间CAGR达19.9%。下游器件用于新能源车、射频、光伏、轨交等，新能源车为主要推力。碳化硅器件的需求结构方面，新能源汽车将成为最大的应用领域，特斯拉、比亚迪、蔚来、小鹏等知名车企已经计划在未来车型中使用SiC分立器件或模块。Wolfspeed预计，新能源汽车将占2026年碳化硅器件市场52%，22到26年期间CAGR达30.2%；其余RF、工业与能源将分别占据33%、16%。
- 2023年5月，英飞凌与天岳先进、天科合达签订供货协议，同年6月，意法半导体宣布与三安光电成立合资企业，标志着国产碳化硅衬底厂商技术日趋成熟，器件上车进程亦在加速，国产碳化硅产业迎来加速发展。

硅、碳化硅、氮化镓衬底功率器件主要应用场景



全球碳化硅器件市场规模（亿美元）



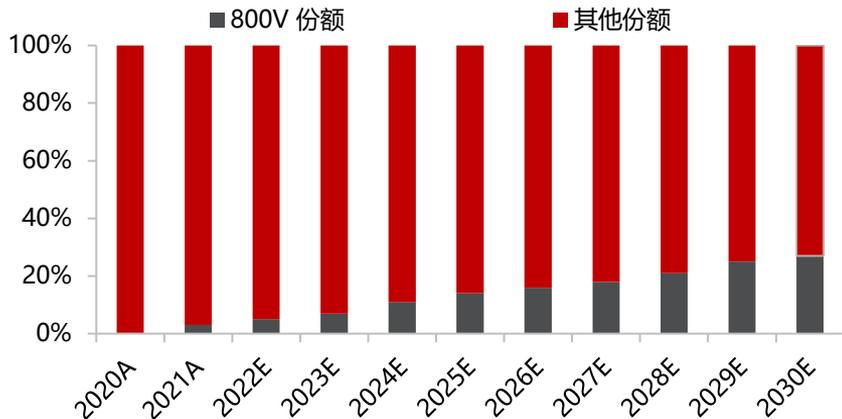
1.4

800V平台加速SiC渗透

➤ 800V高压平台下SiC成为刚需：

- 虽然使用硅Si-IGBT的功率模块同样可以做到1000V以上的耐受电压，但耐高压的 Si-IGBT在800V高电压平台上仍然存在着损耗高、效率低、体积大的缺点。如果采用碳化硅系统，800V电动汽车的整车效率将得到显著提升。
- **越来越多的整车厂布局800V高压平台。** 保时捷Taycan是全球首款量产的800V高压平台车型。此外，奥迪e-tron GT、现代Ioniq 5和起亚EV6都采用了800V高压平台。国内比亚迪、吉利、极狐、广汽、小鹏等都陆续发布了支持800V高压快充的车型或平台。

图：800V平台产品市场份额预测



图：支持800V高压快充的车型

现代Ioniq 5



小鹏G9



奥迪RS e-tron GT



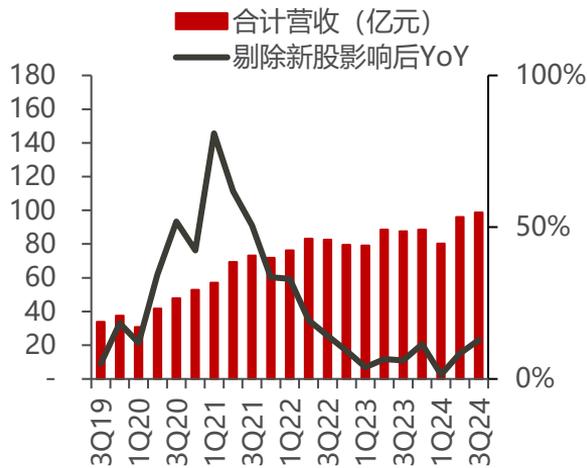
问界M9



1.4 功率三季度报总结：库存持续去化，需求回暖涨价可期

- 3Q24功率板块公司实现总营收98.7亿元，同比增长12.8%，环比增长2.8%，实现归母净利润9.1亿元，同比增长24.5%，环比增长7.5%。板块内部分化明显，电车光伏需求旺盛，中低压产品触底回暖，而高压产品短期承压，但随着交期逐步改善，景气度有望回升。
- 3Q24功率半导体板块总库存101.7亿元，环比增长4.2%，库存周转天数124.7天，环比下滑0.1天。随着功率板块市场需求回暖速度放缓，库存水平轻微抬升，但存货周转情况保持改善趋势。

3Q19-3Q24功率板块合计营收及增速



3Q19-3Q24功率板块合计净利及增速



3Q19-3Q24功率板块合计库存 (亿元) 和DOI (天)



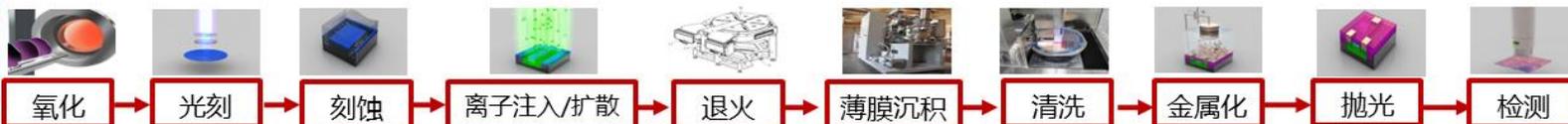
02. 半导体制造

02 晶圆制造核心工艺流程图

硅片制造



晶圆制造



封装测试



2

半导体制造产业链



2.1

晶圆厂

2.2

设备

2.3

材料

2.4

封装

CONTENTS

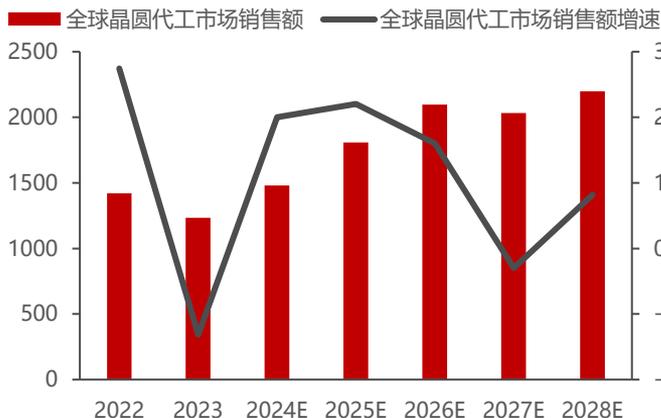
目录



2.1 晶圆代工全球市场稳步增长，国产厂商快速扩张

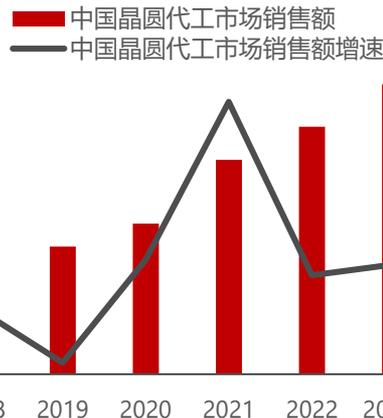
- ▶ **全球晶圆代工市场规模高速增长，中国大陆份额持续快速扩张。**2018-2022 年全球晶圆代工市场规模从 **736.05 亿美元** 增长至 **1,421.35 亿美元**，CAGR为**17.88%**。2022 年底全球集成电路行业进入周期性低谷，2023 年晶圆代工市场规模下降至 **1,234.15 亿美元**，同比下滑 **13.17%**。但行业随后将迎来上行周期，全球晶圆代工市场规模预计将恢复高增长的态势，TechInsights 预测，2023-2028 年的年均复合增长率将达到 **12.24%**；**中国大陆**晶圆代工市场销售额从2018年的**319亿元**增长至2022年的**771亿元**，CAGR为**18.5%**。近几年来**中国大陆**年复合增长率超过全球年复合增长率，拥有较大发展潜力。
- ▶ **全球晶圆代工行业头部集中特点明显，中芯国际位居大陆第一。**在资金投入大、研发难度大、技术迭代快等特点的影响下，代工头部企业的竞争优势更加明显，截至2024Q2，全球前五大晶圆代工厂**总市占率超过90%**。其中**台积电**稳居行业第一，**市占率达到62%**，远超三星、格芯、联电、中芯国际等其他前五厂商的市占率。

全球晶圆代工市场规模（亿美元）



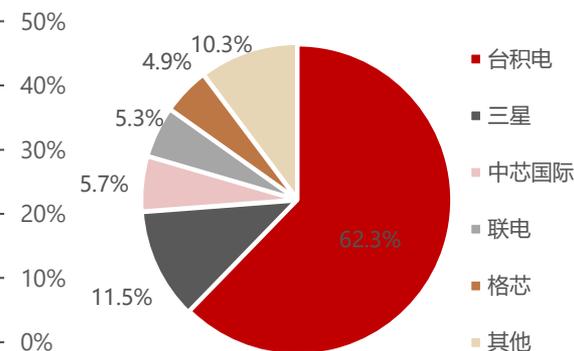
资料来源：TechInsights，民生证券研究院

中国大陆晶圆代工市场规模（亿元）



资料来源：IC Insights，中商情报网，民生证券研究院

2024Q2晶圆代工行业前五厂商市占率

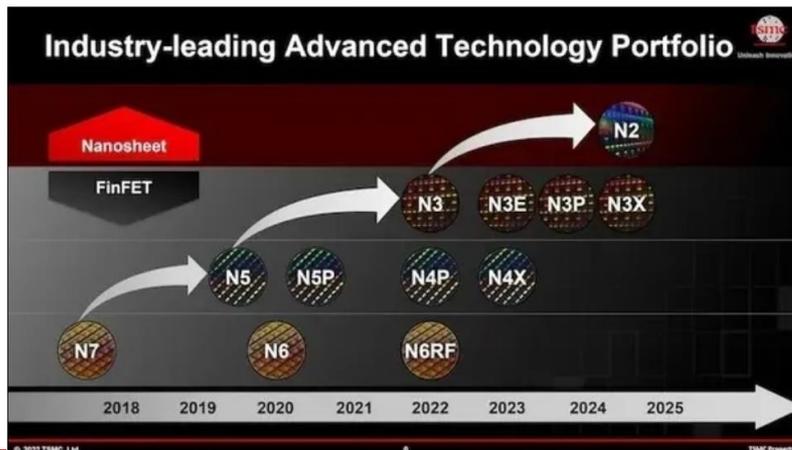


资料来源：Trendforce，民生证券研究院

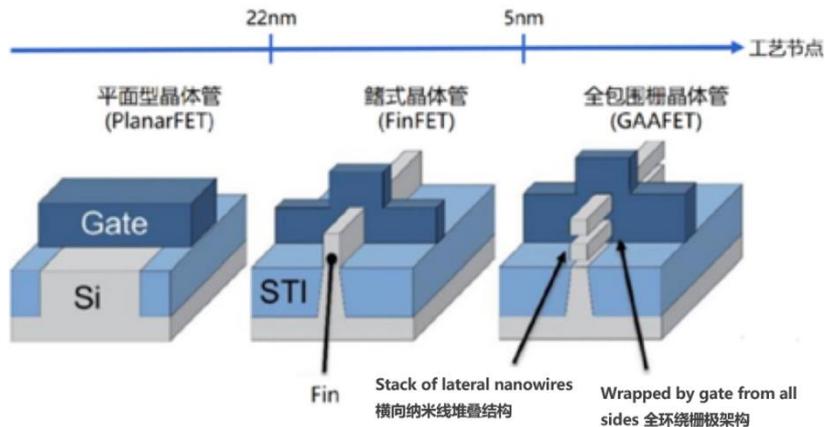
2.1 晶圆代工制程演进：从130nm到3nm，从平面到GAA

- 先进晶圆制造工艺的发展：从130nm到3nm节点的演进。** 逻辑工艺演进为代表的先进工艺方向，目前已经演进到了3nm节点，台积电于2022推出了N3工艺，N3工艺分为N3、N3E、N3P和N3X版本，以满足不同的市场需求和应用场景。到2025年，台积电计划推出N2工艺节点。二是以功率、模拟、射频、嵌入式存储等为代表的特色工艺方向。在特色工艺领域，目前大量的功率IC都在90nm工艺以上节点生产，即在8英寸或更小尺寸晶圆产线量产，但最先进的BCD工艺已经演进到40nm节点，即在12英寸晶圆产线量产。
- 在制程工艺进步的同时，结构已从平面变为3D。** **FinFET**：鳍场效应晶体管，通道的垂直鳍状结构使该设计得名FinFET，栅极电极三面环绕沟道，与平面设计相比，可以更好地控制流经沟道的电流，从而提高性能和电源效率。**GAA**：随着 FinFET 的尺寸越来越小，鳍片变得越来越窄、越来越高，FinFET 架构正在被推向极限。Nanosheet可以被视为FinFET器件的自然演变版本，其GAA特性提供了出色的沟道控制能力。GAA相当于FinFET 的3D版，漏极变成鳍片，垂直穿过栅极进行堆叠，栅极就能实现对源极、漏极的四面包裹。从平面型到FinFET，再到Nanosheet，最主要变化是栅极和源极、漏极的接触面积不断翻倍，沟道在三维中的极佳分布使得单位面积的有效驱动电流得以优化。

台积电工艺演进



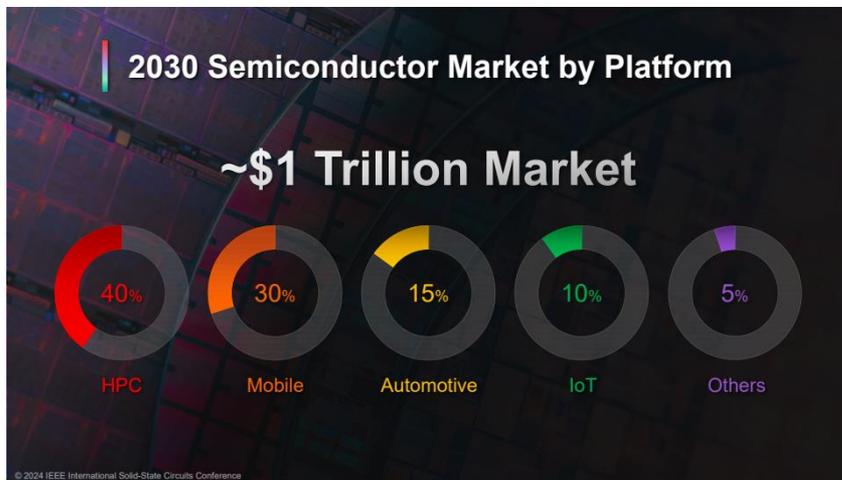
从平面到FinFET再到GAA演化路径



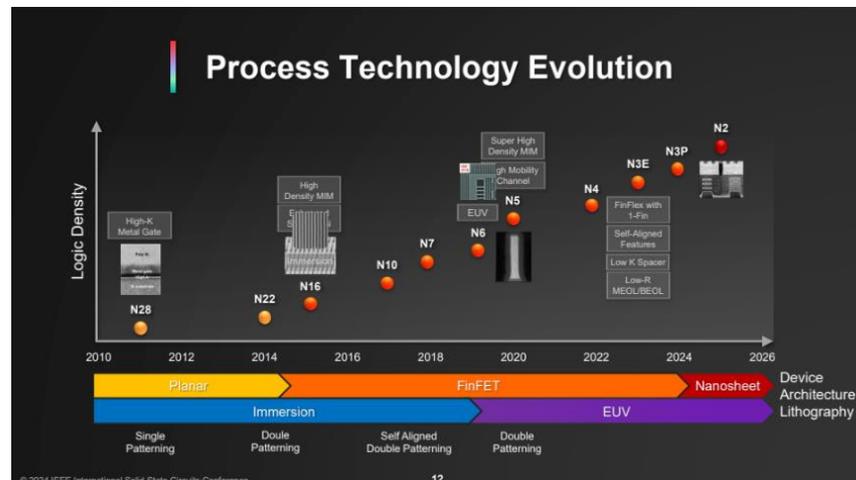
2.1 晶圆代工：全球龙头看多AI需求，HPC显著拉动代工市场增长

- **HPC将成为半导体下游第一大市场，台积电预测2030年市场规模达到4000亿美金。** AI作为高性能计算应用的关键驱动力，随着生成式人工智能及语言大模型的复杂性不断增加，其计算需求将呈现指数级增长，将显著拉动半导体芯片需求。台积电预计到2030年，HPC成为第一大细分市场，显著拉动先进制程晶圆代工需求。
- **AI芯片性能提升主要依赖制程技术。** 台积电计划于2025年量产N2制程（2nm）芯片，N2工艺将在24年三季度进入试产阶段，并于2025年进入大批量生产；性能增强型N2P和电压增强型N2X将于2026年问世；A16先进制程预计将于2026年下半年推出，并于2027~2028年量产A14（1.4nm）芯片；三星同样预计2025年量产2nm芯片，2027年量产1.4nm芯片；英特尔则预计在2024年下半年量产Intel 18A，2027年前开发出Intel 14A。

2030年全球半导体市场规模（按平台分）



台积电制程升级



2.1 24Q3晶圆代工价格：12寸价格稳中有涨，8寸价格相对稳定

- **根据群智咨询：**
- **12英寸 (28/40nm)：需求饱满，价格稳中有涨。** 得益于智能手机、通信、汽车、物联网等应用的需求回升，2024年三季度全球28/40nm制程代工产能利用率持续稳定在90%以上，28nm制程多数应用满载，代工价格微涨，而40nm供需平衡，价格基本持平。预计2024年四季度28nm代工均价仍有1%-2%上涨空间。
- **12英寸 (55/90nm)：产能利用率突增，价格上涨。** 由于SK海力士市场策略变化，部分CIS代工产能流向中国大陆晶圆厂，使得华虹的55nm、晶合的90nm自Q2起出现满载情况，预计将持续到2024年底。主要影响工艺为CIS和DDIC，2024年三季度到四季度上述厂商将先后调涨对应制程代工价格，预计幅度在5%-10%左右，从而带动上述制程均价小幅上涨。但2025年一季度起，预计价格将止涨趋稳，主要原因包括：1) 当前涨价主要受结构性供应紧缺影响，长期来看需求没有明显增长，尤其是手机LCD DDIC需求不增反降；2) 产能供应方面，55nm总体供应将持续增加，如中芯国际仍在大力扩产55nm产能，而90nm方面，台系晶圆厂如联电、力积电产能仍有空缺可供转单，因此预计到2025年一季度，上述制程产能紧张的情况将得到缓解。
- **8英寸晶圆：价格调整告一段落，产能利用率仍未稳定。** 8英寸应用受到如2024年体育赛事集中，大尺寸DDIC下游厂商从2024年一季度起提前拉货，以及模拟芯片回补库存等因素影响，在2024年上半年整体产能利用率逐渐拉升。目前8英寸晶圆代工价格已止跌，但备货动作多数为提前下半年需求，这将对2024年下半年代工订单数量产生一定影响，因此下半年8英寸晶圆代工价格不具备上涨条件。

晶圆尺寸	D/R	Range	24Q2	24Q3 (E)	24Q4 (F)	24Q4 VS 24Q3 变化 (\$)	
12寸	28nm	Typical	\$3480.0	\$3550.0	\$3600.0	50.0	
	40nm	Typical	\$2650.0	\$2650.0	\$2650.0	0.0	
	90nm	Typical	\$1425.0	\$1450.0	\$1475.0	25.0	
8寸	150nm	Typical	\$355.0	\$355.0	\$355.0	0.0	
	350nm	Typical	\$230.0	\$230.0	\$230.0	0.0	

2.1 台积电：AI芯片卖铲人，先进工艺大幅领先

- **台积电作为AI芯片代工的卖铲人，先进工艺大幅领先。目前代工工艺主要包括N3家族 / N2 制程 / NanoFlex / A16 / 超级电轨 / CFET，先进封装包括SoW / 3DFabric / SoIC (&Hybrid bonding) / CoWoS/InFo。**
- **3nm制程：**N3 (3nm级) 工艺技术系列由多种变体组成，包括基线N3 (又名N3B)、降低成本的宽松N3E、具有增强性能和芯片密度的N3P以及具有更高电压容差的N3X。N3E 去年第四季进入量产，至于今年下半年准备量产的N3P，良率表现接近N3E。由于N3P在效能、功耗、面积 (PPA) 表现更优异，大多数3nm产品都将采用N3P制程技术。
- **2nm制程：**N2 (2nm级) 技术开发步入正轨并取得良好进展。N2技术采用了该公司第一代纳米片晶体管技术，在性能和功耗方面实现了全节点的进步。目前2纳米技术进展顺利，纳米芯片转换表现达到目标90%、转换成良率也超过80%，预计2025年量产。
- 除此以外，A16 技术将使用下一代纳米片技术结合超级电轨 (Super Power Rail) 架构，预计2026 年下半年量产。这次会采用不同布线，台积电认为这是高效能运算 (HPC) 产品的最佳解决方案。相较于N2P 制程，使用超级电轨的A16 在相同Vdd (工作电压) 下，运算速度增加8~10%，在相同速度下，功耗降低15~20%，芯片密度提升高达1.10X。

N3E PPA (与 N5 v1.0 对比)

技术：	N3P(参考: N3E)	N3X(参考: N3P)
速度：	+5% (在相同漏电下)	+5% (在1.2伏电压下的最大频率)
功耗：	-5~-10% (在相同速度下)	约3.5倍漏电
芯片密度：	1.04倍	1.04倍

资料来源：台积电官网，图灵算力研究院，民生证券研究院

N2 PPA (相对于N3E V1.0)

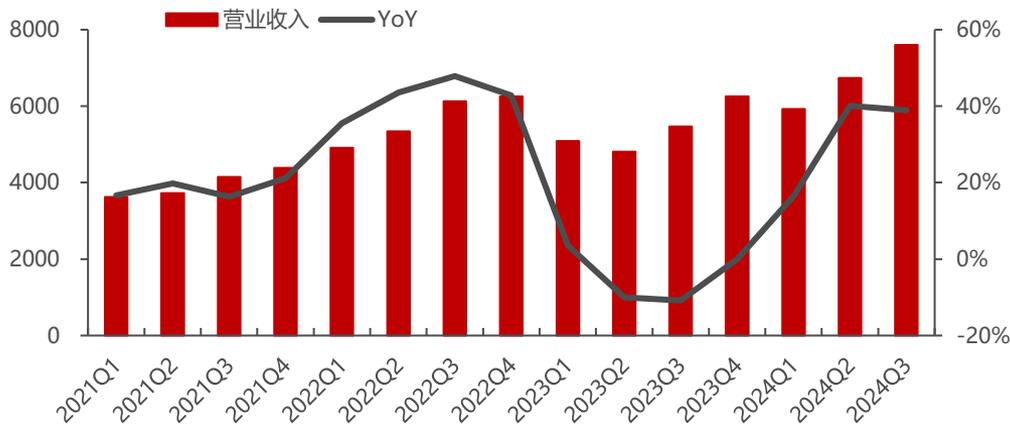
相同功耗下的速度提升：	10~15%
相同速度下的功耗降低：	25~30%
芯片密度：	> 1.15倍

资料来源：台积电官网，图灵算力研究院，民生证券研究院

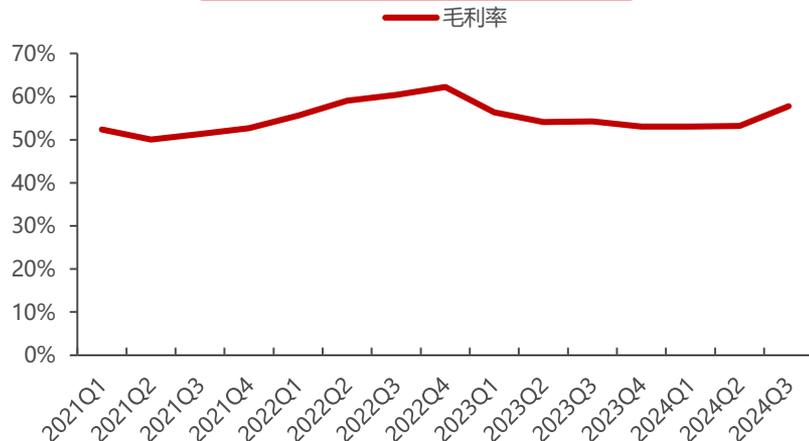
2.1 台积电：Q3单季净利润创历史新高，AI和先进封装需求持续强劲

- **Q3业绩超预期。** 净营收为新台币7596.9亿元，qoq+12.8%，yoy+39.0%，以美元计数，营收235亿美元，超出指引上限（224-232亿美元），qoq+12.9%，yoy+36.0%；毛利率为57.8%，超出指引上限（53.5%-55.5%）；营业利润率为47.5%，qoq+5pcts，yoy+5.8pcts，超出指引上限（42.5%-44.5%）。
- **Q4业绩指引：** 公司指引Q4营收为261-269亿美元，中值为265亿美元。预计毛利率为57%-59%，中值为58%。
- **AI需求和先进封装指引：** 台积电表示客户对AI相关需求非常强劲，公司预计2024年AI处理器带来的收入将同比增长3倍以上，占总收入十几个百分点；公司预计未来5年内先进封装业务增速高于公司平均，2024年先进封装收入占比达高个位数百分比，毛利率逐步提升但未达到平均水平。

2021-2024季度营收（亿台币）及增速



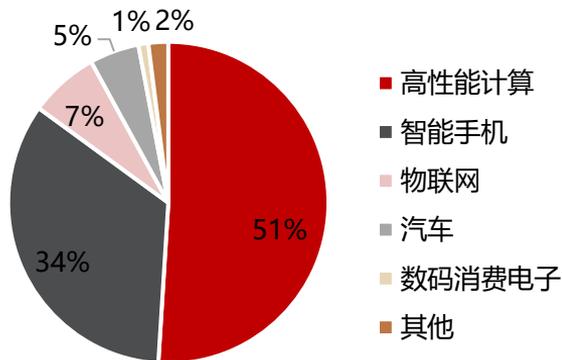
台积电2021~2024季度毛利率



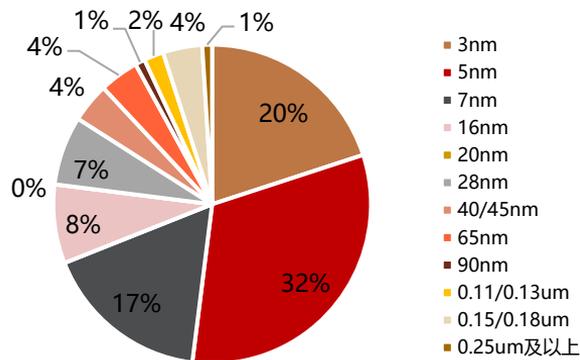
2.1 台积电：HPC业务占比近一半，3/5nm稼动率接近满载

- **先进制程占比逐年攀升，HPC占比51%。**按照制程：3nm制程占第三季度晶圆收入20%，而5nm和7nm制程分别占32%和17%，7nm及以下的先进制程占晶圆收入的69%；按照应用领域：高性能计算（HPC）Q3收入环比增加11%，占总收入的51%；智能手机Q3收入环比增加16%，占总收入的34%；物联网Q3收入环比增长35%，占总收入的7%。汽车Q3收入环比增加6%，占总收入的5%；DCE平台Q3收入环比减少19%。
- **稼动率满载，AI需求火热亟待增产。**据DigiTimes报道，台积电的4/5nm工艺在2023年底的产能利用率目前已达90%，其中3纳米为应对各厂商需求加速扩产，产能利用率从2023年底的75%拉升到现在的95%，2024年初月产能达到10万片晶圆。
- **科技巨头陆续导入3nm，涨价或将启动。**据IT之家消息，全球七大科技巨头（英伟达、AMD、英特尔、高通、联发科、苹果及谷歌）将陆续导入台积电3nm制程，例如高通骁龙8Gen 4、联发科天玑9400及苹果A18、M4系列都将采用N3家族打造，其中基于N3E工艺的高通骁龙8Gen4已率先开始涨价，较上一代报价激增25%，预计将超过250美元。

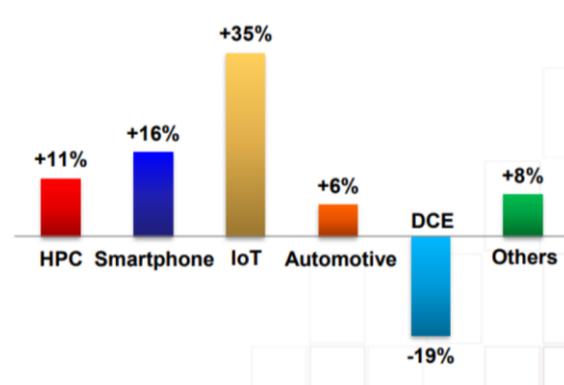
2024年Q3台积电营收占比（按平台分）



2024年Q3台积电营收占比（按制程分）



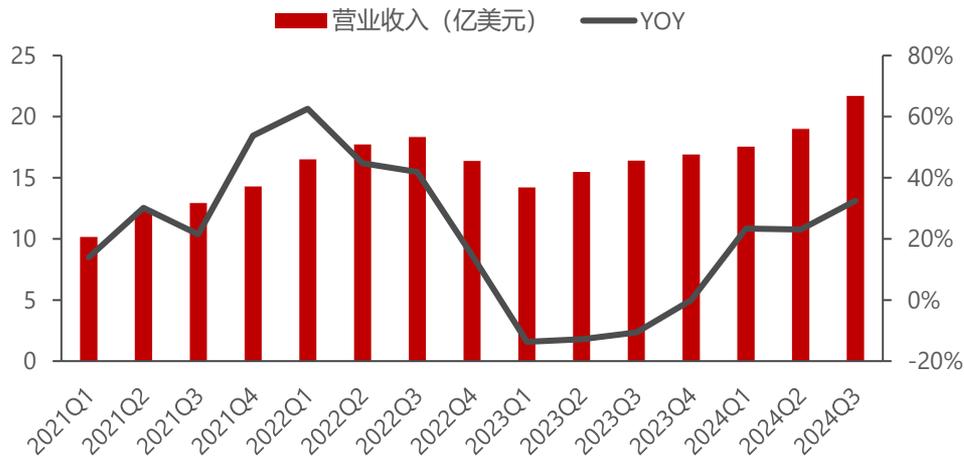
2024年第三季度台积电下游应用环比增长



2.1 中芯国际：收入创历史新高，稼动率和ASP环比显著改善

- **业绩情况：** 24Q3收入21.7亿美元，同比+34%/环比+14.2%，符合指引（环比+13-15%），收入创历史新高，主要系12英寸产品占比提升、产品组合优化，同时产能利用率上升所致；毛利率20.5%，略超指引（18-20%）；
- **产能利用率：** 24Q3折合8英寸晶圆出货量为212.2万片，同比+38%/环比+0.5%；产能利用率为90.4%，同比+13.3pcts/环比+5.2pcts。
- **24Q4指引：** 四季度为传统淡季，但出货量未受太大影响，公司预计释放3万片/月的产能，新产能验证导致整体稼动率环比下滑；同时公司将通过产品组合优化提升ASP，进而收入环比略有增长；公司指引24Q4收入环比增加0%-2%，毛利率指引18%-20%，保持稳定。

2021-2024中芯国际季度收入及增速



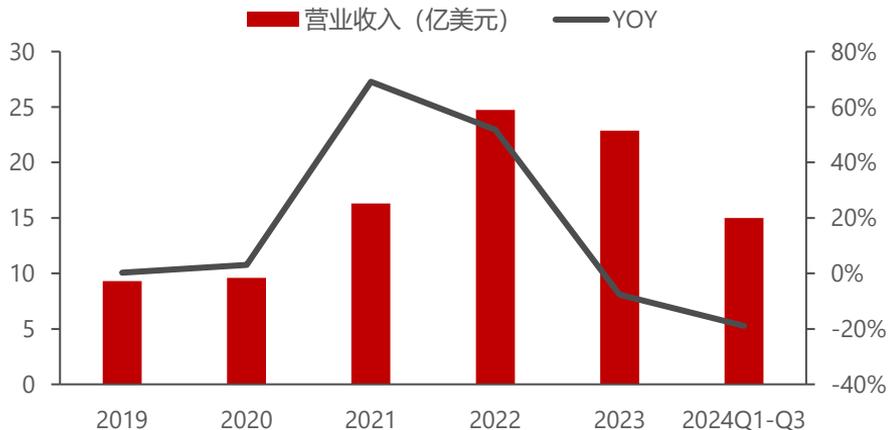
2021-2024季度销售毛利率



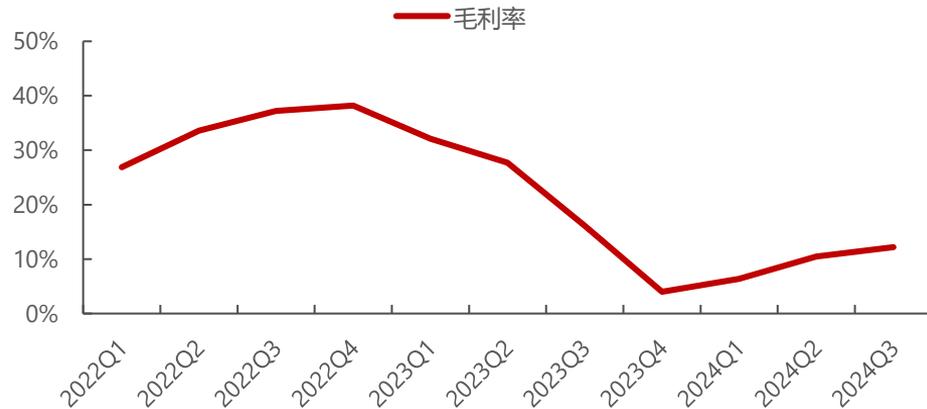
2.1 华虹公司：营收和毛利率略超指引，24Q4稼动率和ASP环比增长

- **业绩情况：** 24Q3收入5.263亿美元，同比-7.4%/环比+10%，超指引上限（5-5.2亿美元），其中8英寸晶圆收入2.63亿美元，同比-11.9%/环比+7.1%，12英寸晶圆收入2.63亿美元，同比-2.5%/环比+12.9%；毛利率12.2%，超指引上限（10-12%）
- **Q4业绩指引：** 24Q4预计收入5.3-5.4亿美元，中值同比+17.6%/环比+1.65%；毛利率11-13%，中值同比+8%/环比-0.2pct。
- **产能、产能利用率与ASP指引：** 无锡第二条产线建设持续按计划建设，预计各工艺平台试生产及工艺验证将在今年年底到明年年初全面铺开；公司指引24Q4 8英寸产线产能利用率有所恢复，价格仍承压；12英寸平台如BCD、CIS等需求持续强劲；ASP预计环比小幅复苏。

华虹公司2019-2024前三季度营收及增长率



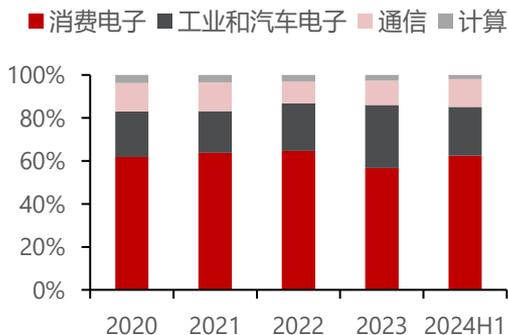
2022-2024单季度毛利率



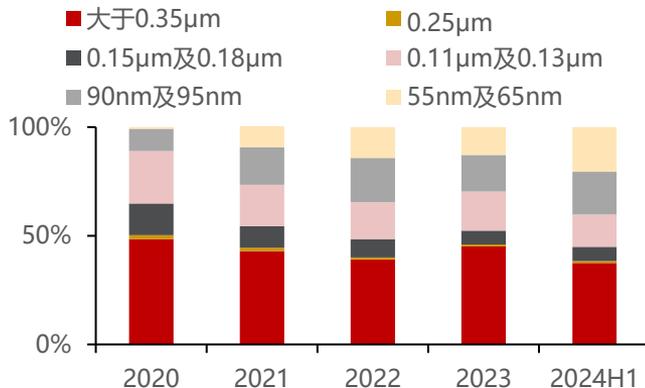
2.1 华虹公司：业绩拐点明确，需求改善有望带动价格回升

- ▶ **营收结构（按应用）**：消费电子业务环比保持增长，主要受益于电源管理等领域的复苏和需求的提升。从技术节点来看，第三季度华虹半导体在55nm及65nm工艺节点实现33.5%的同比增长，主要得益于其他电源管理产品的需求增加。
- ▶ **营收结构（按技术节点）**：公司芯片技术节点覆盖0.35μm至65nm，主要产品以大于0.35μm为主。55nm及65nm、90nm及95nm、0.11μm及0.13μm、0.15μm及0.18μm、0.25μm以及大于0.35μm在24Q3主营业务收入中的占比分别为22.2%，18.8%，13.0%，7.2%，0.8%及38.0%。其中55nm及65nm制成的收入从2020年的0.7%增长至2024年第三季度的22.2%，主要由于功率器件业务的增长。展望未来，随着华虹无锡（七厂，12寸厂）的满产以及华虹制造（九厂，12寸厂）的投产，公司按技术节点划分的收入结构将会进一步调整。
- ▶ **稼动率**：华虹8英寸稼动率满载，12英寸产能提升。华虹2024Q3稼动率为105.3%。其中8英寸稼动率为113%，环比增加5.4%，同比增加17.7%；12英寸稼动率为98.5%，环比增加9.2%，同比增加20.1%。当前三座8英寸厂和第一座12英寸厂的产能利用率已接近满载，正在第二座12英寸厂的建设，并计划在2024年底建成并开始进行试生产。

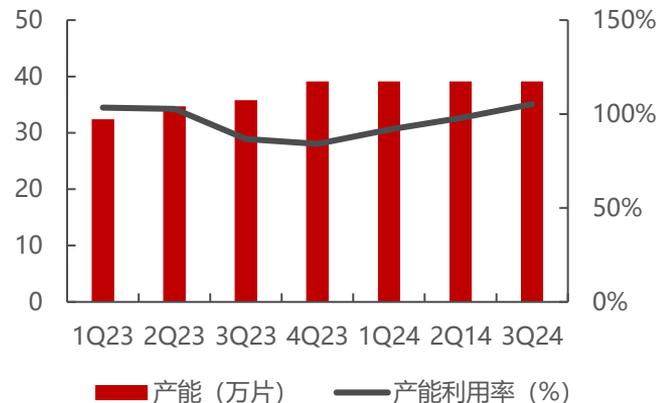
华虹半导体营收结构（按应用）



华虹半导体营收结构（按技术节点）



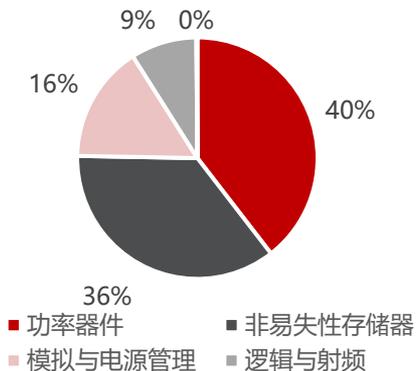
华虹半导体产能利用率（折合8英寸/万片）



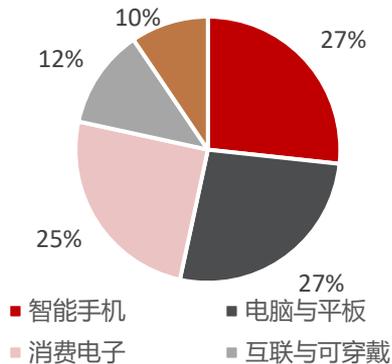
2.1

华虹半导体可比公司下游应用领域拆分

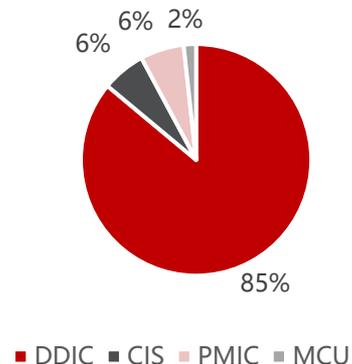
华虹半导体23年下游应用拆分



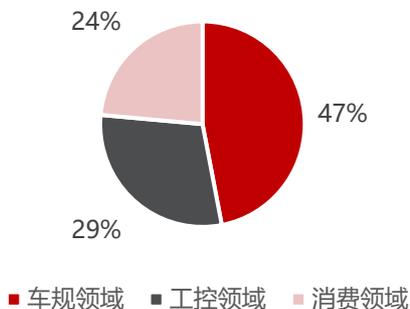
中芯国际23年下游应用拆分



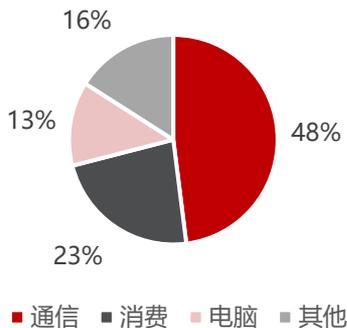
晶合集成23年下游应用拆分



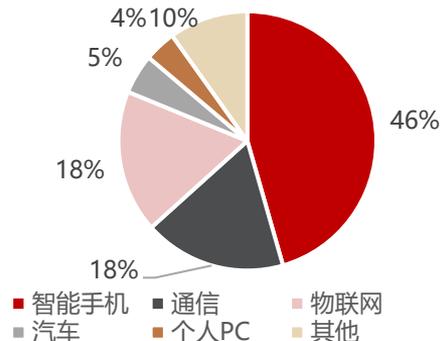
芯联集成23年下游应用拆分



联华电子24Q1下游应用拆分



格芯23年下游应用拆分



2

半导体制造产业链



2.1

晶圆厂

2.2

设备

2.3

材料

2.4

封装

CONTENTS

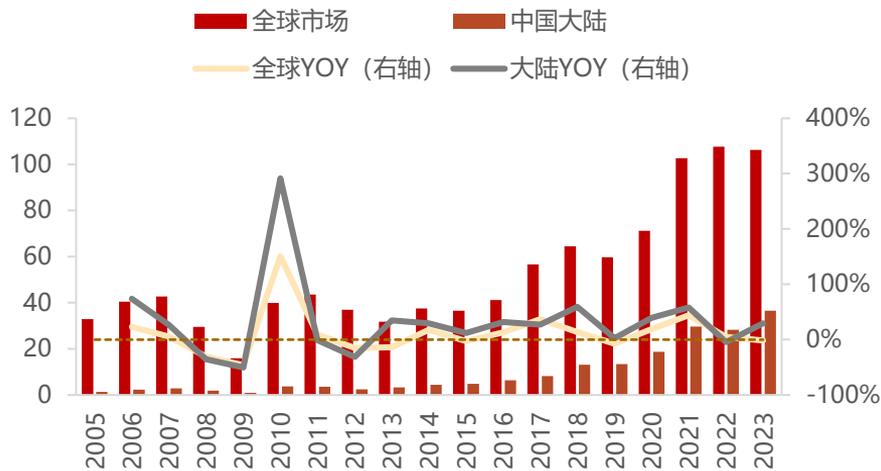
目录



2.2 半导体设备：进口设备囤货降温，国产后继可期

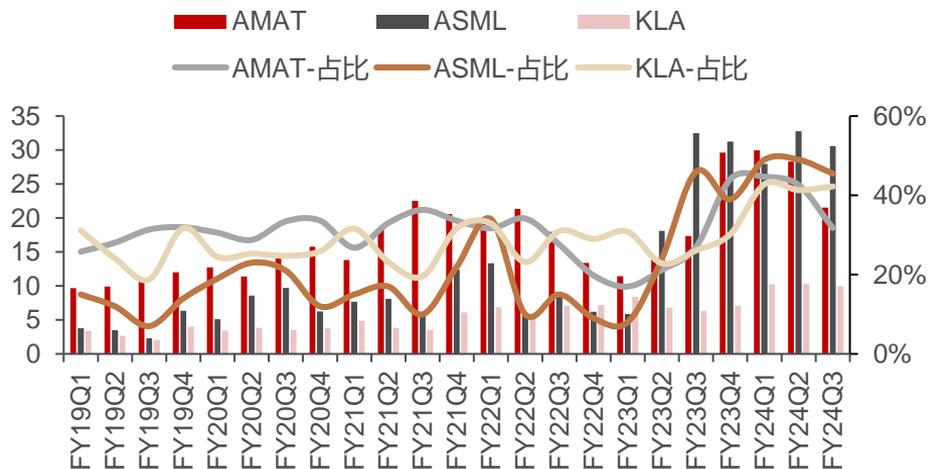
- 2023年全球半导体设备步入下行周期，但中国大陆市场逆势增长。据日本半导体制造装置协会数据，2023年全球市场空间1063亿美元，同比下滑1.3%，但中国大陆市场空间达366亿美元，同比增长29.5%，占全球市场34.4%。
- 23H2-24H1中国大陆厂商大力囤货进口设备，在几大龙头设备厂商收入占比均超过40%，24H2开始大陆市场占比环降，我们认为这反映的是进口设备囤货充分，后续产能落地有望拉动国产设备需求增量。

全球及中国大陆半导体设备市场规模（十亿美元）



资料来源：日本半导体制造装置协会，Wind，民生证券研究院

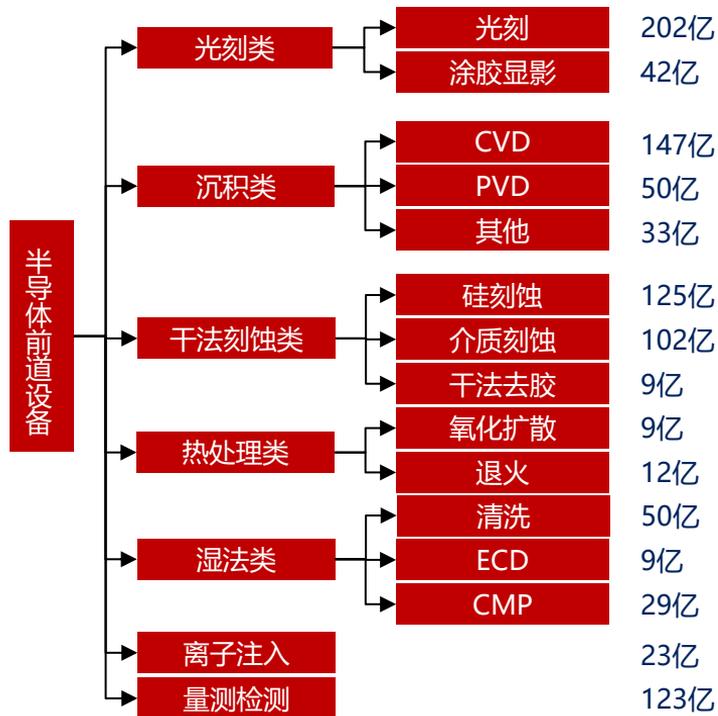
海外龙头设备厂中国大陆地区收入（亿美元）



资料来源：Bloomberg，民生证券研究院

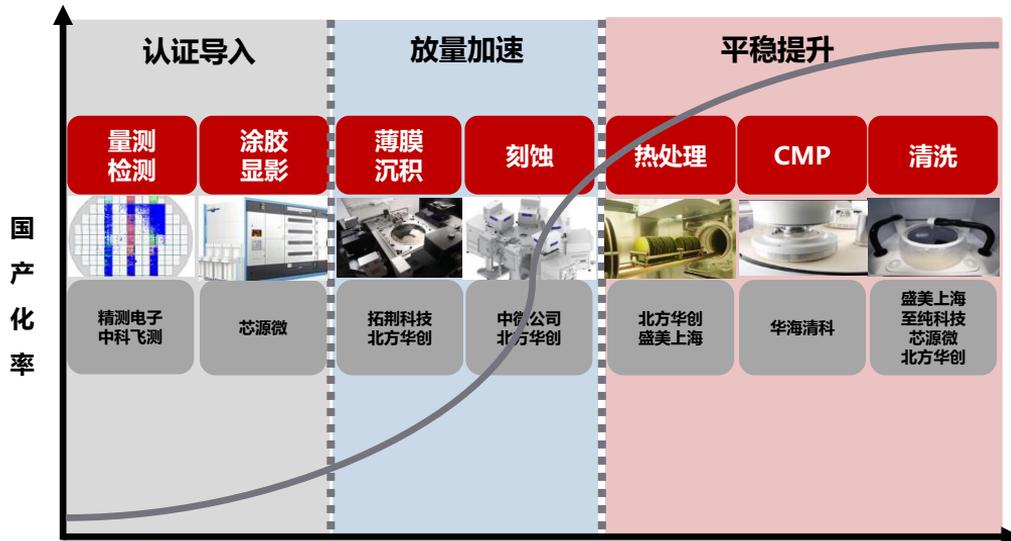
2.2 国产替代仍为主要成长路径

2023年 (E) 全球半导体设备市场空间 (亿美元)



据Gartner数据, 分品类来看, 预计2023年薄膜沉积、干法刻蚀、量测检测设备分别占半导体设备市场价值量的22.0%、21.7%和11.8%, 具有较高的价值量, 当前国产化率亦处于较低水平。我们看好相关上市公司的长期成长性。

半导体设备国产化率曲线



资料来源: Gartner, 民生证券研究院

资料来源: 民生证券研究院整理 (国产化率按上市公司2022年收入体量与Gartner市场空间数据估算)

2.2 国产替代仍为主要成长路径

	光刻	涂胶 显影	薄膜沉积					干法			湿法			热处理		离子注入	量测/ 检测
			PECVD	PVD	LPCVD	ALD	EPI	导体刻蚀	介质刻蚀	干法去胶	清洗	电镀	CMP	氧化/ 退火/RTP			
全球市场 (亿美元)	212	45	84	53	15.5	31	18	133	109	10	53	10	31	10	13	25.5	130
AMAT			√	√	√		√	√				√	√		√	√	√
Lam			√		√	√		√	√	√	√	√					
TEL		√			√	√		√	√		√			√			
ASML	√																√
ASMi			√			√	√							√			
KLA			√	√				√									√
国产格局																	
北方华创			√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√		
中微公司			开发		√	√	√	√	√								开发
盛美上海		√	验证			开发					√	√		√			
华海清科													√			√	
拓荆科技			√			√											
芯源微		√									√						
至纯科技		开发									√			开发			
精测电子																	√
万业企业																√	
中科飞测																	√
微导纳米			√			√											

资料来源：Gartner，各公司官网，民生证券研究院

2.2 设备零部件：多品类国产化快速突破中

半导体零部件的国产化亦在加速进行中。半导体零部件市场空间约为设备的50%，替代空间广阔。当前国产厂商已经在机械加工件和真空类产品中率先实现突破。而电气类产品（如射频电源）、机电一体类产品（如机械手）、仪器仪表类产品（如流量计）则仍处于国产验证阶段，**我们看好低国产化率品种突破带来的国产公司成长性。**

各类零部件国产化率情况

分类	占半导体设备市场比例	整体国产化率	高端产品国产化率	国际主要企业	国内主要企业
机械类	12%	相对较高	较低	金属： 京鼎精密、Ferrotec 非金属： Ferrotec、Hana、台湾新鹤、美国杜邦	金属： 富创精密、靖江先锋、托伦斯、江丰电子、华亚智能 非金属： 菲利华(石英零部件)、神工股份(硅部件)
电气类	6%	低	尚未国产化	Advanced Energy、MKS	英杰电气、北方华创(旗下的北广科技)
机电一体类	8%	中等	尚未国产化	京鼎精密、Brooks Automation、Rorze、ASML(自产双工机台和浸液系统)	富创精密、 新松机器人(机械手) 、上海广川(机械手)、京仪自动化(温控系统)、华卓精科(双工机台)
气体/液体/真空系统类	9%	中等	尚未国产化	超科林、Edwards、Ebara、MKS	富创精密、新莱应材、正帆科技、Compart(万业参股)、沈阳科仪、中科仪
仪器仪表类	1%	低	尚未国产化	MKS、Horiba	北方华创(旗下的七星流量计)、万业企业(收购的Compart System)
光学类	8%	较低	尚未国产化	Zeiss、Cymer、ASML	北京国望光学科技有限公司、长春国科精密光学技术有限公司

资料来源：富创精密招股说明书，芯谋研究，民生证券研究院

2

半导体制造产业链



2.1

晶圆厂

2.2

设备

2.3

材料

2.4

封装

CONTENTS

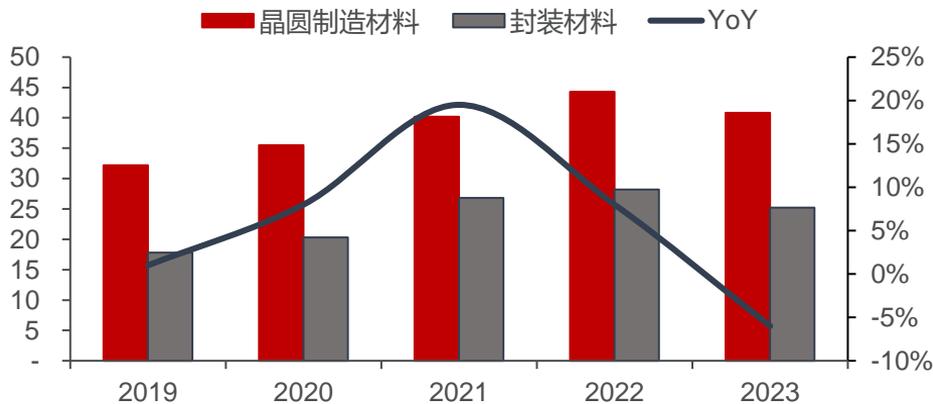
目录



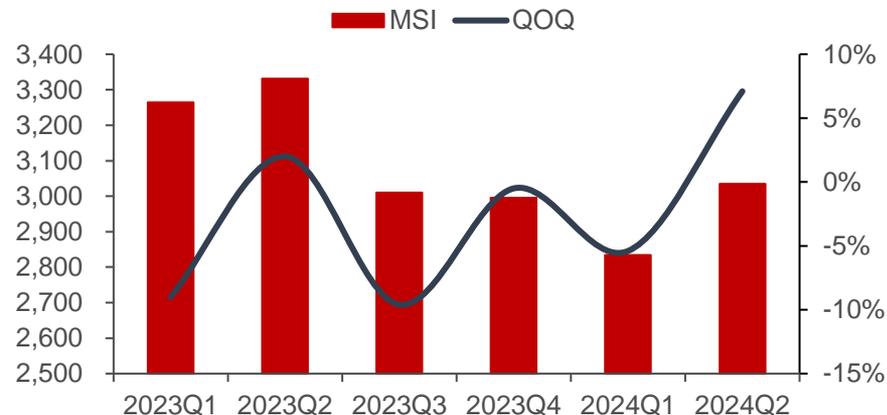
2.3 半导体材料：稼动率复苏有望带动材料市场重回增长

- ▶ **半导体材料整体23年同比下滑，24年有望重回增长。**根据SEMI，2023年全球半导体材料销售额从2022年创下的727亿美元的市场纪录下降8.2%至667亿美元，主要因为2023年半导体行业持续减少过剩库存，晶圆厂利用率下降导致材料消耗下降。其中，晶圆制造材料销售额下降7%至415亿美元，封装材料销售额下降10.1%至252亿美元。展望24年，随着晶圆厂稼动率复苏，半导体材料市场有望重回增长。
- ▶ **硅片是价值量占比最高的半导体材料，24Q2环比止跌，AI拉动全球硅片复苏。**根据SEMI旗下的SMG发布的硅晶圆季度分析报告，2024年第二季度全球硅晶圆出货量环比增长7.1%，达到30.35亿平方英寸（MSI），扭转了连续三个季度环比下滑的趋势，但同比仍下滑8.9%。硅晶圆市场的复苏主要得益于数据中心和生成式人工智能产品相关需求的强劲增长，生成式人工智能技术的迅猛发展，特别是ChatGPT等AI大模型的普及，也推动了对高算力芯片和硅晶圆的的需求激增。

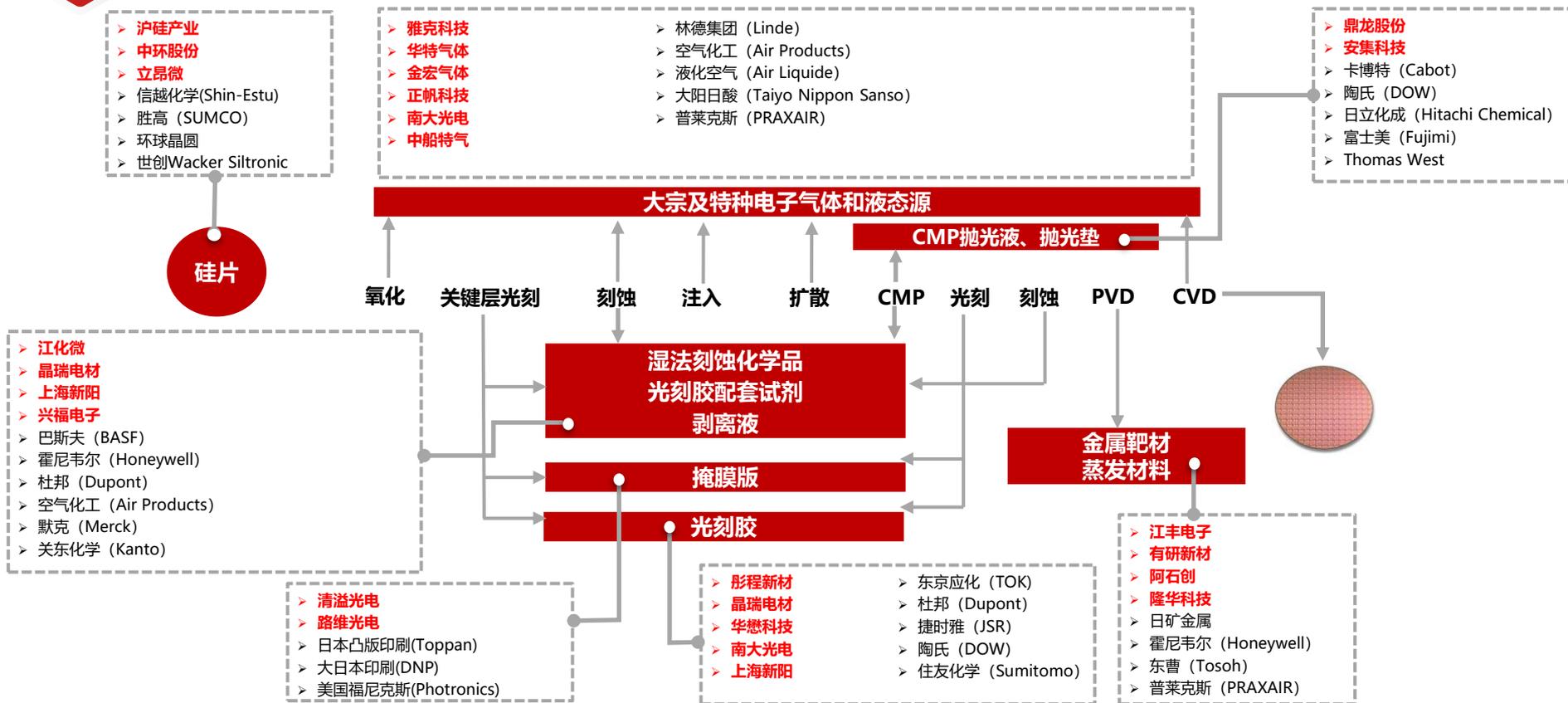
2019-2023全球半导体材料市场规模（单位：十亿美元）



全球硅晶圆季度出货量及环比增速（百万平方英寸）

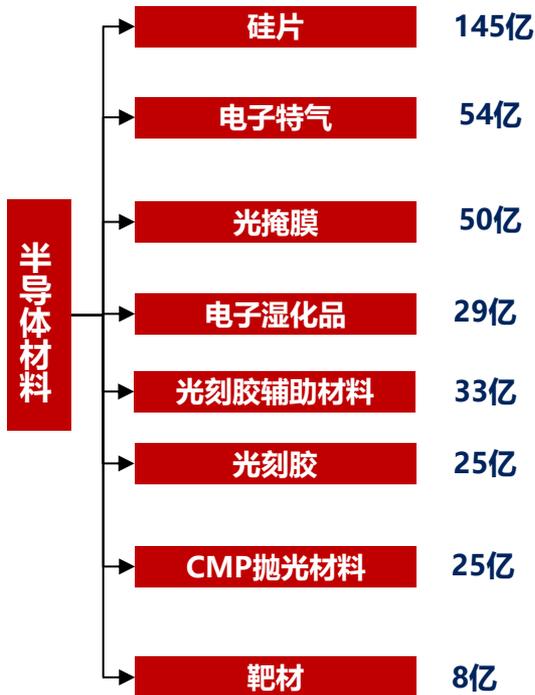


2.3 晶圆制造工艺流程及对应材料龙头厂商



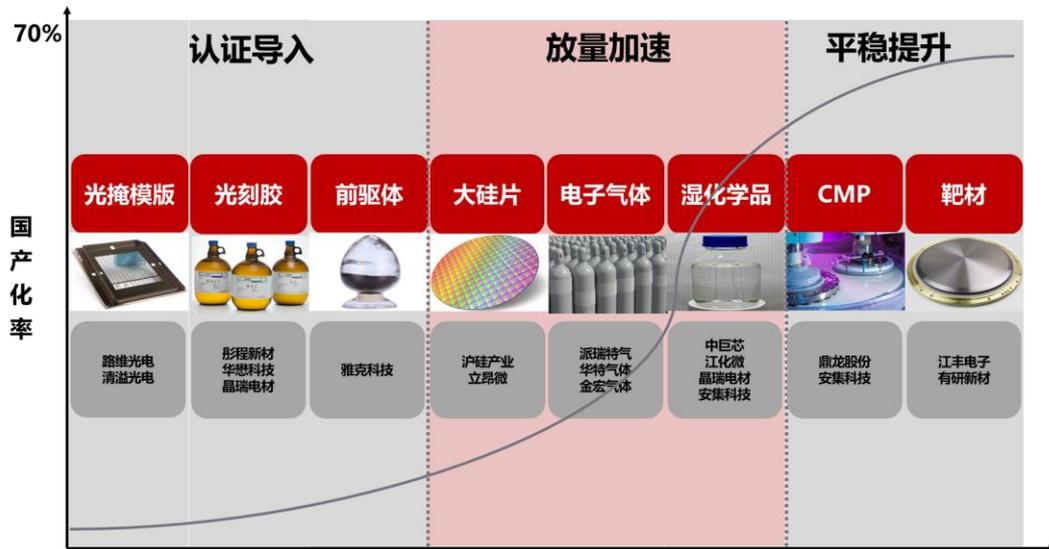
2.3 半导体材料：国产替代将是长期主线

2023年全球半导体材料市场空间（亿美元）



分品类来看，**硅片、湿电子化学品、光掩膜**拥有较大的市场空间，**光刻胶、光掩膜**目前维持较低的国产化率，我们看好以上赛道上市公司的长期成长性。

半导体材料国产化率曲线



资料来源：Semi，民生证券研究院整理

资料来源：民生证券研究院整理

2.3 半导体材料公司业务版图

晶圆制造细分材料	硅片 	电子特气 	光刻胶 	CMP抛光材料 	掩模版 	湿化学品 	靶材 	前驱体 
全球市场 (亿美元)	145	54	25	25	50	25	8	/
信越	√		√					
Sumco	√							
林德		√						
JSR			√					
陶氏				√				
卡博特				√				
国产格局								
沪硅产业	√							
立昂微	√							
华特气体		√						
金宏气体		√						
中船特气		√						
华懋科技			√					
彤程新材			√	√				
晶瑞电材			√			√		
安集科技				√		√		
鼎龙股份			√	√		√		
路维光电					√			
清溢光电					√			
江化微						√		
中巨芯		√				√		
江丰电子							√	
雅克科技		√	√					√

2

半导体制造产业链



2.1

晶圆厂

2.2

设备

2.3

材料

2.4

封装

CONTENTS

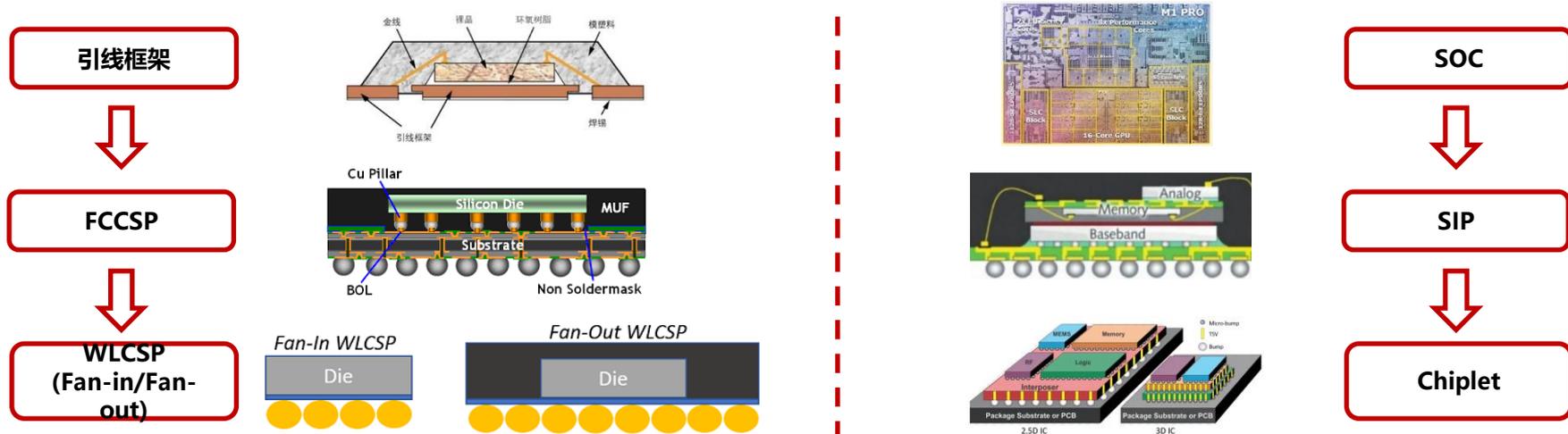
目录



2.4 先进封装两大发展方向：单芯片密度提升+多芯片集成

- AI时代，先进封装成为算力芯片的关键技术突破方向。过去的发展历程中，先进封装沿着两大方向发展：
- 1、单芯片封装体积减小，密度提升。从传统的引线框架封装，到倒装芯片封装，到更先进的WLCSP封装，单芯片的封装体积逐渐减小，封装密度提升。该技术主要用于消费类产品。
- 2、多芯片集成。从传统的单芯片封装到chiplet技术下的2.5D/3D封装，芯片封装集成度逐步提升。该技术方向主要应用于算力类产品。

图：先进封装发展两大路径

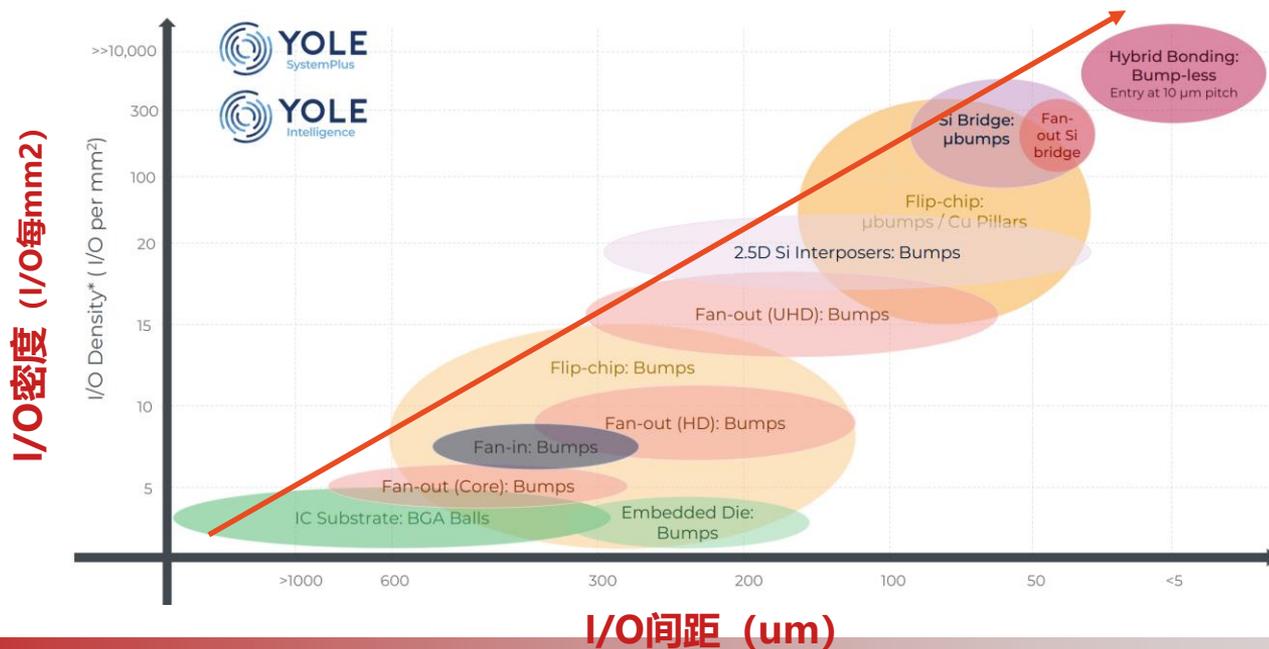


资料来源：艾邦半导体，2011 IEEE 13th Electronics Packaging Technology Conference, ansysilicon, anandtech, nexpcb, semiengineering, 民生证券研究院整理

2.4 先进封装发展方向一：互联密度提升

- **单芯片封装的互联密度持续提升。** 基板封装的I/O密度通常小于5个/mm²，pitch在数百个um级别，而FC晶圆级封装中micro-bump的pitch可缩小至10-20um级别，若采用Hybrid Bonding则可进一步微缩至10um以下。

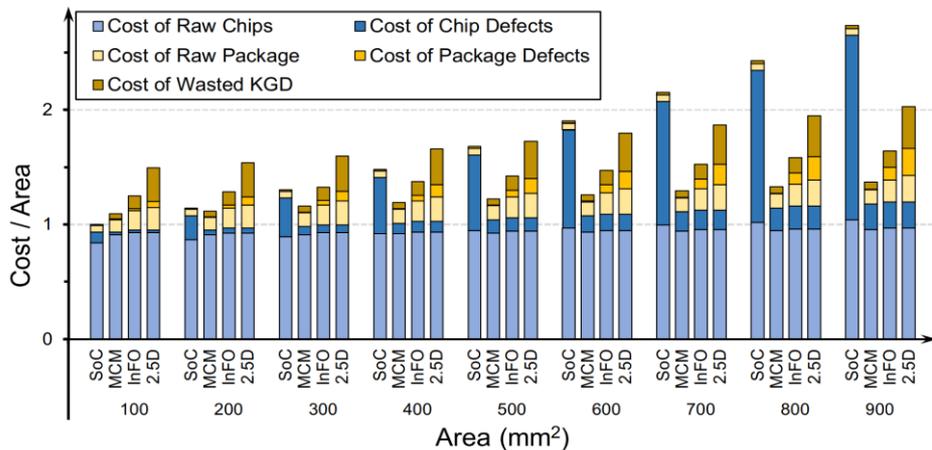
图：芯片封装密度



2.4 先进封装发展方向二：多芯片集成超越摩尔定律

- **摩尔定律**：在价格不变时，集成电路上可以容纳的晶体管数量每18-24个月便会增加一倍，处理器性能大约每两年翻一倍，同时价格下降为之前的一半；但伴随集成电路制程工艺接近物理尺寸极限，迭代频率逐步放缓。
- 对于大面积芯片，Chiplet技术有助于大幅降低良率损失（下图中cost of chip defects），在相同的缺陷密度下，单个芯片尺寸越大，良率越低，我们认为chiplet将是未来CPU/GPU类芯片的首选方案。

图：5nm工艺下不同面积芯片成本对比



资料来源：Design Automation Conference (DAC) 2022，民生证券研究院

图：相同缺陷密度下单个小芯片和大芯片良率对比
(左：100mm²手机SOC, 右：800mm² GPU)



资料来源：英创力科技官网，民生证券研究院

2.4

算力芯片主流技术路径：COWOS封装+HBM存储

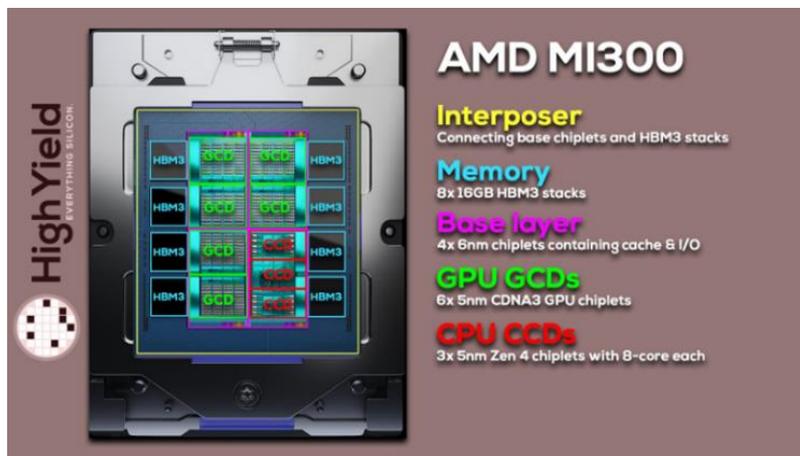
- 算力芯片的COWOS封装+HBM显存已经成为主流方案。
- **Nvidia方面**，当前主力产品H100采用台积电CoWoS封装，H100采用4nm制程，并配备最高80GB HBM3。
- **AMD方面**，MI300 AI加速卡采用COWOS的后继升级版SOIC方案，采用5nm计算核心，还配备了共计128GB的HBM3芯片。
- HBM的高带宽突破了加速卡的显存瓶颈问题，而COWOS封装是支撑GPU与HBM高速互连的基础。

Nvidia A100/H100的2.5D方案



资料来源：wccftch，民生证券研究院整理

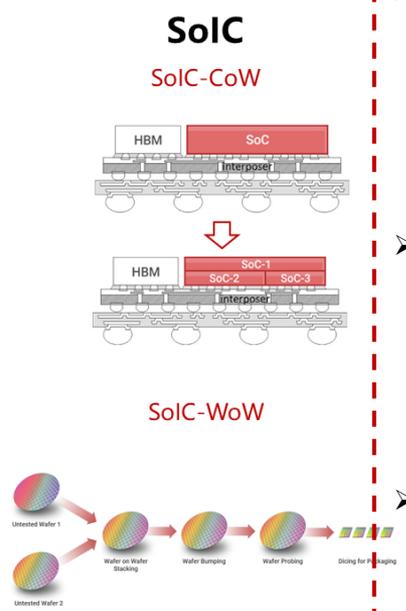
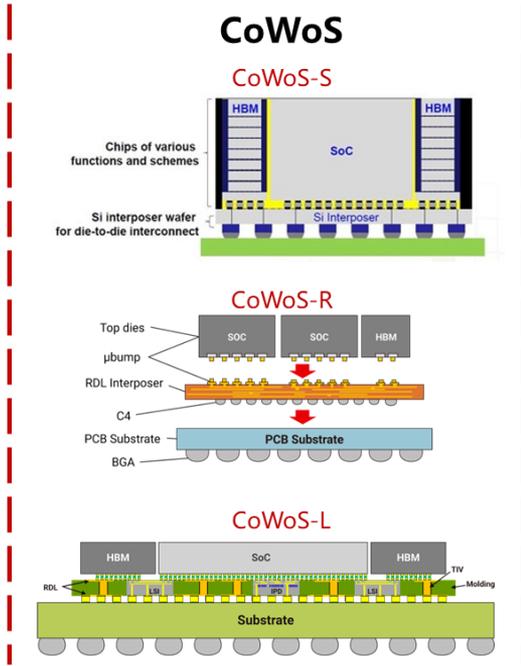
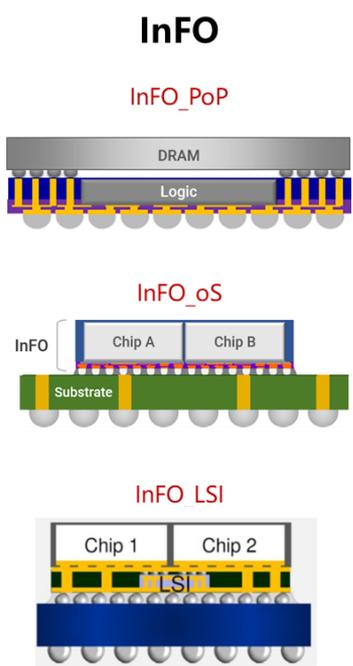
AMD MI300的3D方案



资料来源：HighYield，AMD，民生证券研究院

2.4 COWOS及其继任的封装技术路径

图：台积电用于Chiplet技术的三种封装工艺



- **InFO: 无Interposer**, die直接在载板上互联。**成本低、互联速率低**。其中InFO_LSI是折中方案，在载板中内嵌了局部硅桥。多用于消费类、通信类，M1 Ultra采用此种方案。
- **CoWoS: 有Interposer**, die在interposer上互联，再封在载板上。Interposer方案也分硅基、有机两种。造价高，多用于算力芯片 (Nvidia H100)。
- **SoIC: 晶圆键合**，前道堆叠，而非后道封装环节堆叠。2021年发布，目前用于AMD MI300系列。

资料来源：TSMC, eetimes, 民生证券研究院整理

2.4 行业巨头的先进封装军备竞赛

- 台积电是当前算力先进封装的绝对龙头。另外两大晶圆厂巨头Intel和Samsung亦推出了各自的2.5D/3D方案。Intel的2.5D方案EMIB量产于2017年，3D封装方案Foveros量产于2019年；Samsung的2.5D方案I-cube量产于2018年，3D方案X-cube量产于2020年。但由于先进制程代工上的优势，当前台积电把控业内主要算力芯片客户。

Company	Platform	Generation	Bump Pitch	HVM Intro.	2.5/3D	Platform specificity
intel	EMIB	1 st Gen	55μm	2017	2.5D	Si Bridge
		2 nd Gen	45μm	2019		
		3 rd Gen	36μm	2021		
	Foveros	1 st Gen	55μm	2019	3D	Active Interposer & TSV
		2 nd Gen	36μm	2023	3D	Active Interposer & TSV
		Omni	25μm	2023		TSV and Cu Column
		Direct	<10μm	2023		Hybrid Bond interconnect
Co-EMIB			2019	2.5D +3D	EMIB + Foveros	
SAMSUNG	I-Cube	I-Cube 2		2018	2.5D	Si Interposer + TSV
		I-Cube 4		2021		
		I-Cube 6		2022		
	X-Cube	1 st Gen	25μm	2020	3D	Logic Interposer + TSV CoW, WoW
		Future	4μm		3D	D2W
	X/I Cube			2020	2.5D +3D	Integration of I-Cube and X-Cube
	H Cube		35% of conventional pitch	2021	2.5D	RDL Interposer
R-Cube				2.5D	Low cost 2.5D package Interposer TSV-less	

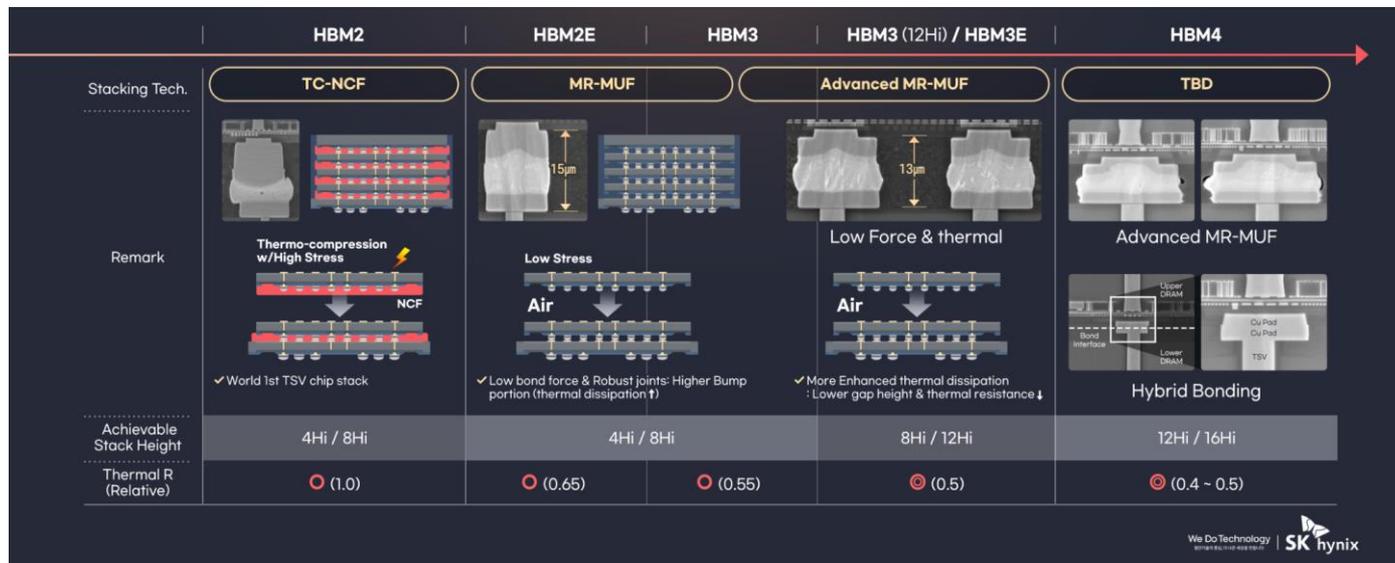
3DFabric	Generation	Bump Pitch	HVM Intro.	2.5/3D	Platform specificity	Company
CoWoS-S	Gen1 to 4		2011 to 2019	2.5D Chip Last	Si interposer	
	Gen1 5		2021		Si interposer	
CoWoS-R	Co-WoS-R	4μm	2022		Organic interposer	
	Co-WoS-R+	3μm	2023		Organic interposer Hybrid Bond	
CoWoS-L			2023/4		RDL interposer	
InFO	InFO_PoP		2021		2.5D Chip First	
	InFO_oS	40μm	2019	HD RDL		
	InFO_MS		2019	HBM + Substrate		
	InFo_UHD		2020	Sub micron RDL		
	MUST		2019	Fan-out Multi Stack		
	SoW		2020	Fan-out Si on Wafer		
	AiP		2019	2 RDLs		
	MiM		2019	MiM capacitor between M1 & M2		
SoIC	LSI	25μm	2020	With active or passive Si Chip		
	SOIC4	3μm		3D	Hybrid Bond	
	SOIC5	2μm				

TSMC announced their intention to combine SoIC with CoWoS and InFO to deliver new 3D packaging solutions.

2.4 HBM封装：三大原厂的技术路径分歧

- 当前HBM的主流方案为**MR-MUF**（海力士）和**TC-NCF**（三星、美光）两种。海力士从HBM2E开始从TC-NCF切换至MR-MUF，因MUF方案有更低的热阻抗和更好的散热。
- 两种技术路径均有TCB需求。TC-NCF直接使用TCB进行堆叠，MR-MUF则是使用TC进行堆叠和pre-bonding，之后再行MUF填充和Mass Reflow。三大原厂的技术路径都将带来TCB封装的需求增量。

图：海力士HBM2-HBM4的技术路径

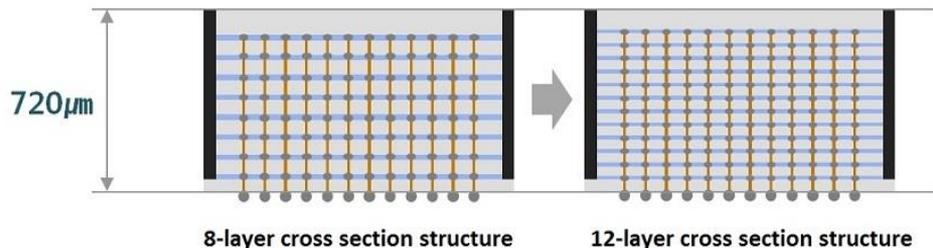


2.4

HBM封装：HB落地将延后，TCB需求持续

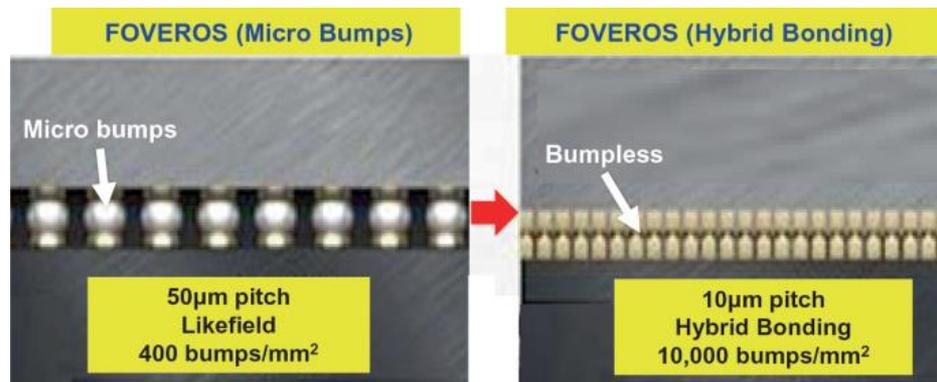
- **当前HBM主流工艺采用TCB热压键合实现纵向堆叠。**前期海力士曾希望引入封装厚度更小的混合键合（HB）替代TCB工艺，但近期JEDEC固态存储协表示会或将放宽HBM4在高度方面的标准，对12层/16层HBM4的厚度限制从上一代的720um放宽到775um。新规之下混合键合技术导入或将延后，现有的TCB封装设备需求有望在下一代HBM4时代持续。
- **TCB设备龙头为ASMPT，当前TCB精度可满足下一代HBM4 16Hi的需求。**

Samsung的8层HBM2和12层HBM2



资料来源：storagereview，民生证券研究院

Micro bump和HB的封装尺寸对比



资料来源：John H. Lau 《Semiconductor Advanced Packaging》，民生证券研究院

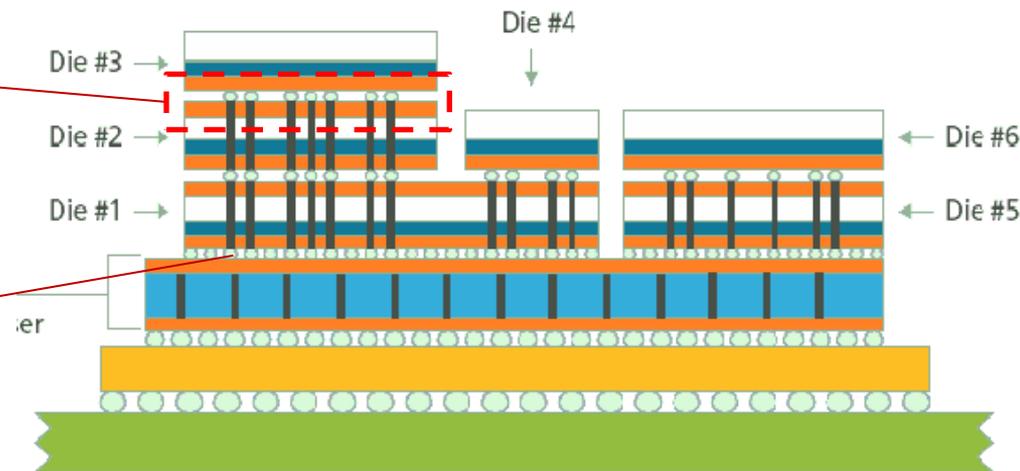
2.4 先进封装设备：3D堆叠为核心环节

- 在HBM和COWOS封装中，区别于传统封装的设备主要有高精度FC（用于COW环节，主要厂商ASMPT）、TC（用于HBM堆叠和OS环节，主要厂商ASMPT）、HB（用于SOIC，未来可能用于HBM堆叠，主要厂商BESI、EVG）；
- 晶圆级封装环节增加了检测设备用量，国产厂商：赛腾股份，海外龙头：Camtek；
- 后道测试环节增加了测试机用量，国产厂商：长川科技，华峰测控，精智达，海外龙头爱德万、泰瑞达。
- 封装设备产业链亦受益于先进封装扩产：芯源微（先进封装涂胶显影、清洗机）、光力科技（划片机）、芯碁微装（直写光刻机）等。

先进封装主要设备

后道封装设备：
FC, TC, HB等

晶圆级封装：
光刻、涂胶显影、刻蚀、薄膜、电镀、抛光、清洗、检测等



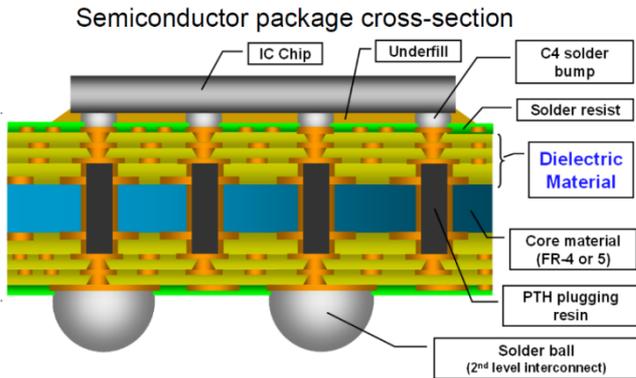
测试设备：
测试机、
探针台、
分选机

资料来源：Pancholi, A. 《3-Dimensional Integrated Circuits》，民生证券研究院整理

2.4 先进封装材料：高端芯片国产替代先锋，材料国产化迫在眉睫

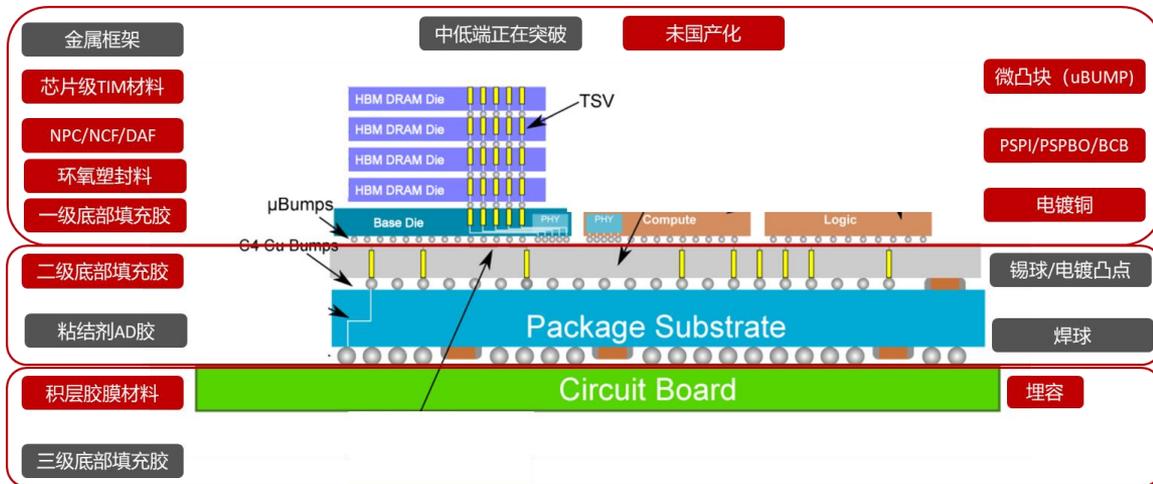
- **先进封装材料是先进封装产业链核心上游**：先进封装所呈现出轻薄化、高集成度等特点对材料提出了更高的性能要求，除了封装基板以及EMC以外，先进封装大大提高了对导热材料的性能需求，内部导热材料主要包括底填材料和TIM材料等，目前日本、美国厂商在中高端产品占有较大份额，材料国产化提速之下，具备前瞻性的技术布局的内资厂商将有望在未来的竞争中脱颖而出。
- **目前国产龙头厂商主要包括**：**封装基板**（兴森科技、深南电路）、**环氧塑封料**（华海诚科、衡所华威、凯华材料）、**电镀液**（艾森股份、强力新材、天承科技、上海新阳、安集科技）、**Underfill**（德邦科技、华海诚科）、**PSPI**（强力新材、波米科技）、**bumping厚胶**（艾森股份、飞凯材料）、**Low- α 球硅与球铝**（联瑞新材、壹石通）、**载板基膜**（华正新材、宏昌电子）、**锡膏**（唯特偶）、**临时键合材料**（鼎龙股份）等。

图：ABF载板结构



资料来源：味之素官网，elecfans，民生证券研究院

图：先进封装材料需求



资料来源：超能网，民生证券研究院

* 请务必阅读最后一页免责声明

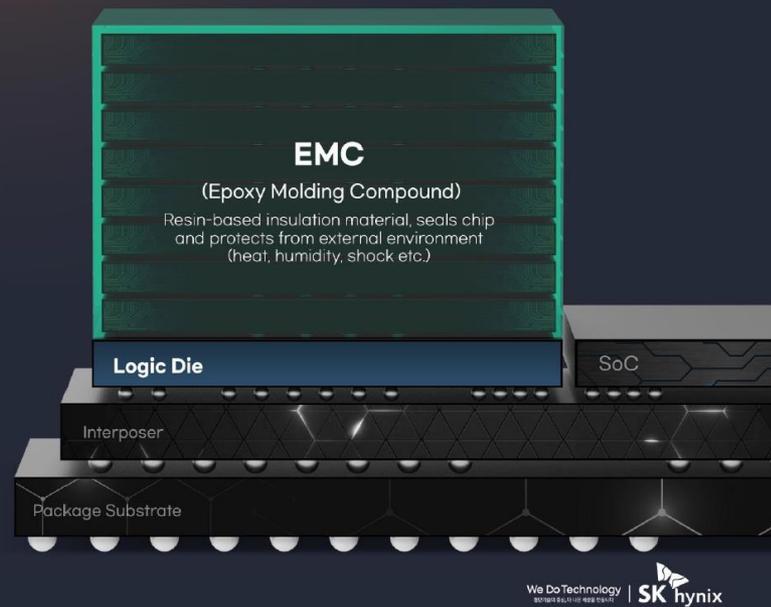
2.4 先进封装材料：海力士MR-MUF Process Flow核心耗材

MR-MUF* Process

Reflow & Molding done simultaneously at room temperature, achieves 3-4x thermal bumps for heat dissipation
 (Low Stress 10N/Room-Temp → Reflow)

MR-MUF Molded UnderFill

- 1 Stacking of micro bump-attached chip by applying metal molding material
- 2 Melt all micro bumps at once, connecting chip and circuit
- 3 **Gapfill between chips or between substrate, insulation and molding done simultaneously**



*MR-MUF (Mass Reflow Molded Underfill)

We Do Technology | SK hynix

2.4 先进封装材料：HBM拉动EMC价值量大幅提升

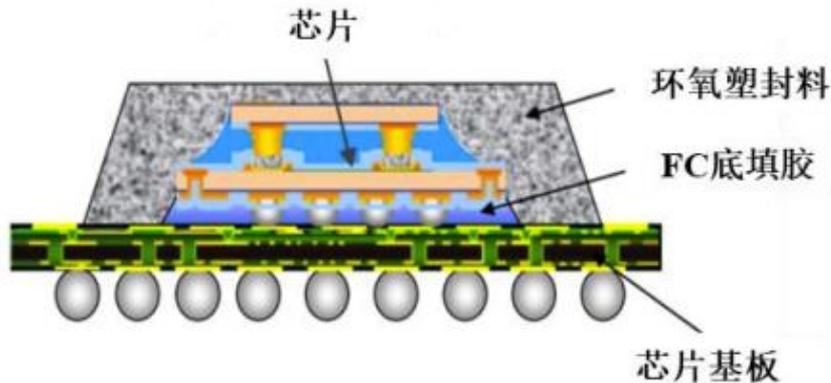
- **HBM拉动EMC和填料价值量大幅提升。**由于1颗HBM中将搭载4-8层甚至更多层的存储芯片，单颗HBM中所涉及到的数据存储和数据运输量较大，将带来发热量大的问题，散热方案的优劣将决定整颗HBM性能，因此HBM的EMC中将开始大量使用low α 球铝和球硅来保证快速散热和控制热膨胀问题。目前华海诚科在先进封装领域GMC产品已经在多个客户考核通过，自主研发的GMC制造专用设备已经具备量产能力并持续优化；已经完成验证的芯片级底填正在做前期重复性量产准备，和最终客户协同开发的适用于“芯粒”封装的特殊性能底部填充胶正在认证考核；公司新购置一套LMC专用压缩模塑设备，进一步加快LMC产品的研发进度。
- **环氧塑封料的主要组成成分可分为聚合物、填料、添加剂三类。**聚合物主要包括环氧树脂、偶联剂、硬化剂等；填料主要由硅微粉和氧化铝；添加剂则主要包括脱模剂、染色剂、阻燃剂、应力添加剂、粘结剂等。各种成分中占比最大的两种为填料以及环氧树脂。

表：环氧塑封料主要成分及功能

	组成成分	常用化合物	主要功能	重量占比
聚合物	环氧树脂	邻甲酚型、联苯型	提供交联结构	5%-10%
	偶联剂	硅氧烷	增强结合	/
	固化剂	酚醛树脂型	提供交联结构	5%-10%
填料	硅微粉、氧化铝	二氧化硅、三氧化二铝	提高强度、降低热膨胀系数	60%-90%
添加剂	脱模剂	天然蜡	提供成形能力	<1%
	阻燃剂	/	阻燃	<10%
	催化剂	胺化物、磷化物	加速反应	<1%
	其他（染色剂、粘结剂）	/	染色、增强粘结力	<1%

资料来源：独角兽智库，民生证券研究院

图：环氧塑封料



资料来源：华海诚科，民生证券研究院

03. 投资建议

投资建议

半导体，作为现代科技产业的支柱，也是自主可控的基石。其伴随着全球经济的波动往往有一定的周期性。在经历了过去两年的深度回调后，半导体各产业链环节开启渐次复苏。展望后市，我们从**周期及成长两个角度**分析投资机遇。本篇报告中，我们综合产业链的高频数据，从销售/价格/库存/供给等多个角度，展示了经济复苏的韧性，叠加政策和AI赋能，半导体各产业链的复苏将陆续体现。**从成长的角度来看，我们认为“AI+自主可控”仍将是2025年半导体产业的主要投资方向。**

AI方向，我们认为“云厂商合作伙伴+端侧落地”将成为2025年AI产业的主要叙事。云端算力方面，伴随美国禁令趋严，A100、H100、A800、H800、L40、L40S等芯片进入管制名单，同时国内昇腾、寒武纪等龙头厂商产品能力不断追赶海外龙头，**AI芯片国产化成为大趋势。**端侧落地方面，随着AI产业开始走向应用层/推理侧，AI产业的话语权或将向云厂商/电子品牌商倾斜，其中SOC作为硬件核心的重要性愈加凸显，优秀国产SOC厂商的能力将不断被证明。**建议关注：**寒武纪、海光信息；恒玄科技、乐鑫科技、中科蓝讯、圣邦股份、晶丰明源、澜起科技、普冉股份等。

半导体的核心成长逻辑来自国产替代。近年来外部环境对于中国半导体产业限制持续加剧，随着特朗普成功就任，外部环境的变化更趋复杂化，先进制造、半导体设备及零部件、半导体材料等半导体产业链“卡脖子”核心环节自主可控需求迫切，国产替代有望加速推进，尤其在先进制造中持续突破的国产厂商，将会迎来重大发展机遇，看好当前国产化率亟待突破的先进制造、半导体设备等核心板块。**建议关注：**中芯国际、华虹半导体、北方华创、中微公司、拓荆科技、中科飞测、鼎龙股份。

先进封装同样是2025年具有突出成长性的细分赛道。算力芯片海外代工限制不断升级，AI端侧应用相继落地，2025年有望看到国产先进封装产业链需求弹性。当前算力芯片的COWOS封装+HBM显存已经成为主流方案。COWOS方面，台积电为首的海外龙头厂商把握业内主要客户，国产厂商亦积极建设先进封装产能；HBM方面，3D堆叠封装形式带来全新的封装设备、封装材料需求。**建议关注：**长电科技、通富微电、甬矽电子、精智达、ASMPT、强力新材、艾森股份。

风险提示：经济复苏不及预期；新技术落地不及预期；市场竞争加剧的风险；政策风险。

04. 风险提示

4.1 风险提示

- **下游需求复苏不及预期：**全球经济环境、地缘政治等不确定因素下，电子行业下游需求复苏仍然存在不确定性，若需求复苏不及预期，将影响整个电子板块业绩表现。
- **新技术落地不及预期：**半导体产业的成长取决于下游技术的进步和迭代速度，若大模型等新技术发展不及预期将影响半导体产业的发展进程。
- **市场竞争加剧的风险：**国内半导体产业和上市公司面临来自外部和内部的竞争风险，若行业竞争加剧将影响国内半导体国产化替代进程和相关上市公司成长性及盈利能力。
- **政策风险：**半导体近年来受地缘政治等因素影响较大，若外部政策进一步变化，将直接影响中国半导体产业发展进程。

THANKS 致谢

民生电子研究团队:



分析师 方竞

执业证号: S0100521120004

邮箱: fangjing@mszq.com



分析师 李少青

执业证号: S0100522010001

邮箱: lishaoqing@mszq.com



分析师 李萌

执业证号: S0100522080001

邮箱: limeng@mszq.com



分析师 张文雨

执业证号: S0100524060002

邮箱: zhangwenyu@mszq.com



分析师 宋晓东

执业证号: S0100523110001

邮箱: songxiaodong@mszq.com



分析师 卢瑞琪

执业证号: S0100524090002

邮箱: luruiqi@mszq.com

民生证券研究院:

上海: 上海市浦东新区浦明路8号财富金融广场1幢5F; 200120

北京: 北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座19层; 100005

深圳: 深圳市福田区中心四路1号嘉里建设广场1座10层 01室; 518048

分析师声明:

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师, 基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论, 独立、客观地出具本报告, 并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点, 结论不受任何第三方的授意、影响, 研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明:

投资建议评级标准	评级	说明	
以报告发布日后的12个月内公司股价(或行业指数)相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中:A股以沪深300指数为基准;新三板以三板成指或三板做市指数为基准;港股以恒生指数为基准;美股以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅5%~15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上

免责声明:

民生证券股份有限公司(以下简称“本公司”)具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用, 并不构成对客户的投资建议, 不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要, 客户应当充分考虑自身特定状况, 不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下, 本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写, 但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断, 且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期, 本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告, 但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下, 本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易, 也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务, 本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突, 勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告, 则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权归本公司所有, 未经书面许可, 任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记, 除非另有说明, 均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。