

# 电子半导体行业研究框架

国金电子：樊志远

执业编号：S1130518070003

2025年4月1日

# 并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

01

电子行业介绍

02

半导体：受益国产替代浪潮，关注创新与供需情况

03

消费电子：终端产品创新是关键驱动

04

汽车电子：电气化&智能驾驶&智能座舱

05

被动元件：下游需求带动景气周期，稳步进行国产替代

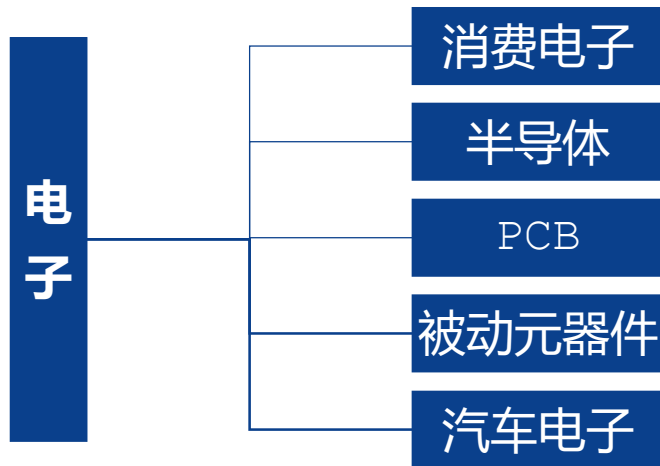
06

PCB：AI驱动+周期复苏，迎来新机遇

# 01 行业介绍

## 电子行业：主要细分赛道划分

- 消费电子：关注终端形态创新（PC-笔记本电脑-平板-手机-TWS耳机-AR/VR/MR-Ai手机-Ai眼镜-AIOT设备）
- 半导体：关注材料工艺创新引导产品性能不断刷新极限（28nm-14nm-7nm-3nm-2nm）
- PCB：关注细分领域技术创新拉动（AI服务器、交换机、光模块）
- 被动元器件：向高端方向发展，国产替代稳步前进
- 汽车电子：关注汽车电动化、智能化渗透节奏

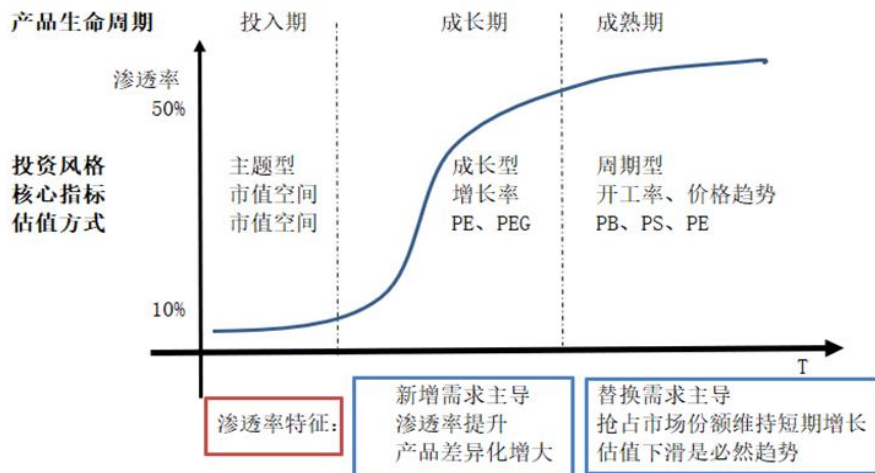


资料来源：国金证券研究所

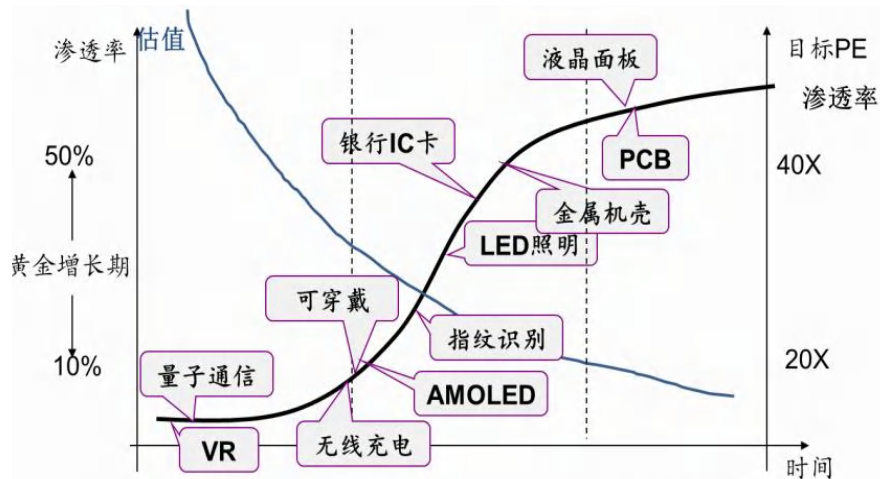
# 电子行业：产品生命周期三个阶段及渗透率

- 根据产品生命周期理论，可分为投入期、成长期和成熟期，对应不同的投资风格、核心考量指标以及估值方法。电子行业产品生命周期和产品渗透率相关。

图：产品生命周期及投资方式的比较



图：电子行业产品生命周期及渗透率

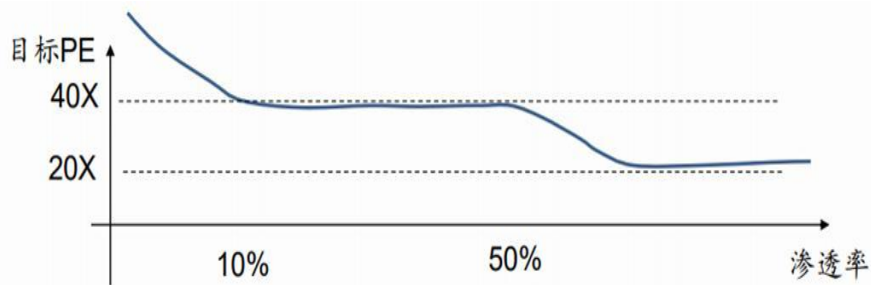


资料来源：国金证券研究所

## 电子行业：产品生命周期三个阶段及渗透率

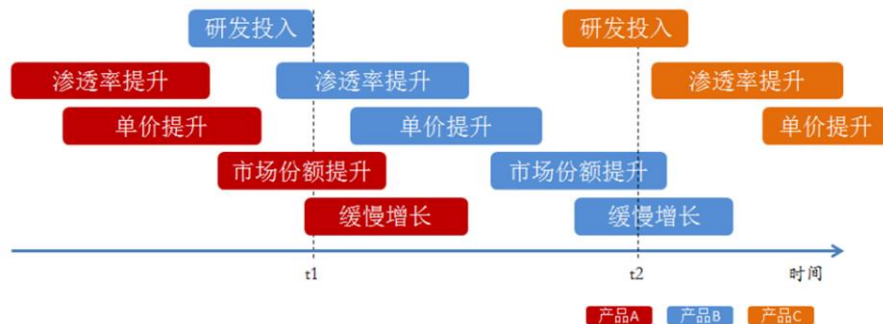
- 电子行业发展就是渗透率提升的过程。渗透率决定：  
1) 生命周期阶段；2) 行业增速；3) 投资风格
- 不同生命周期主导需求不同，增长点不同，渗透率增速不同，导致估值方法也不同。
- 而针对渗透率，材料、工艺的高速迭代是引导电子行业发展的核心驱动因素。

图：渗透率决定行业整体PE水平



- 对于企业而言，任何产品都有成熟期、甚至衰退期
- 对于电子行业公司而言，不同生命周期阶段的多层次产品组合，合理组合能保持公司整体的高速增长，错配组合会导致增长乏力。
- 典型案例：苹果由MP3-iPhone-iPad-iwatch-Airpods

图：不同生命周期阶段的多层次产品组合



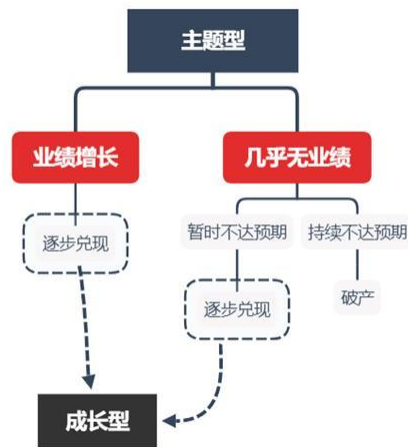
资料来源：国金证券研究所

## 电子行业：主要投资方法

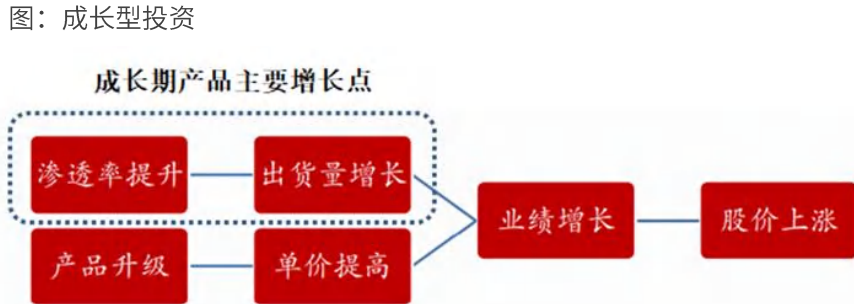
- 主题型投资：以新技术为主题投资方向或受到政府关注且有政策支持，潜在市场很大，且天花板很高，如很多电子早期细分赛道，AI智能眼镜、人形机器人、低空飞行器等；
- 成长型投资：企业业绩增长来源于渗透率提升和产品升级，渗透率提升是主要增长点；而产品升级是科技行业的常态，拉动替换需求，如半导体行业；
- 周期型投资：市场表现有一定周期性——第一步：开工率上升；第二步：单价上涨；第三步：供需情况变化，因此需要关注开工率、单价和细分领域的机会，如PCB、显示面板；

除此之外，产业层面，电子行业投资需要不断跟踪产业变化，关注产业信息时间差；市场层面，需要关注技术/产品与市场预期的预期差。

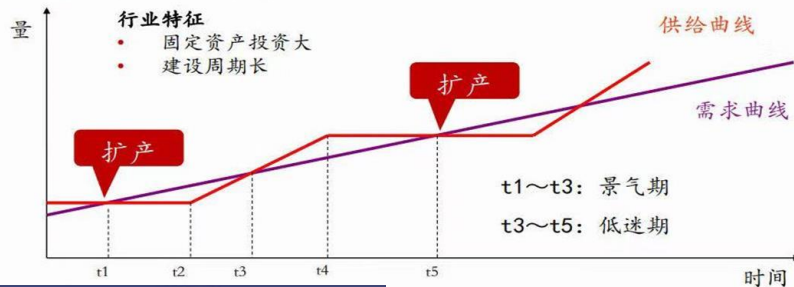
图：主题性投资



图：周期型投资

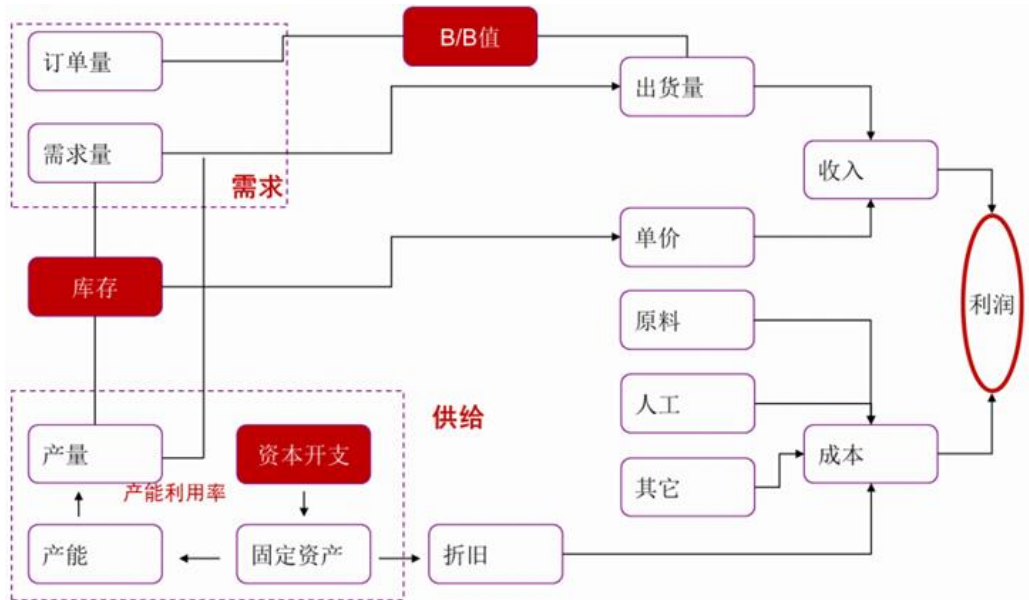


供需关系造成行业周期



- 在判断行业趋势时，可以采取以下方式进行行业预测：
  - 1) 行业可行先行指标；2) 行业终端市场格局；3) 产业核心因素的格局
- 重点对公司基本面，收入、成本、利润进行分析；供需指标在生命周期不同阶段预测方式不同。

图：电子行业可测指标

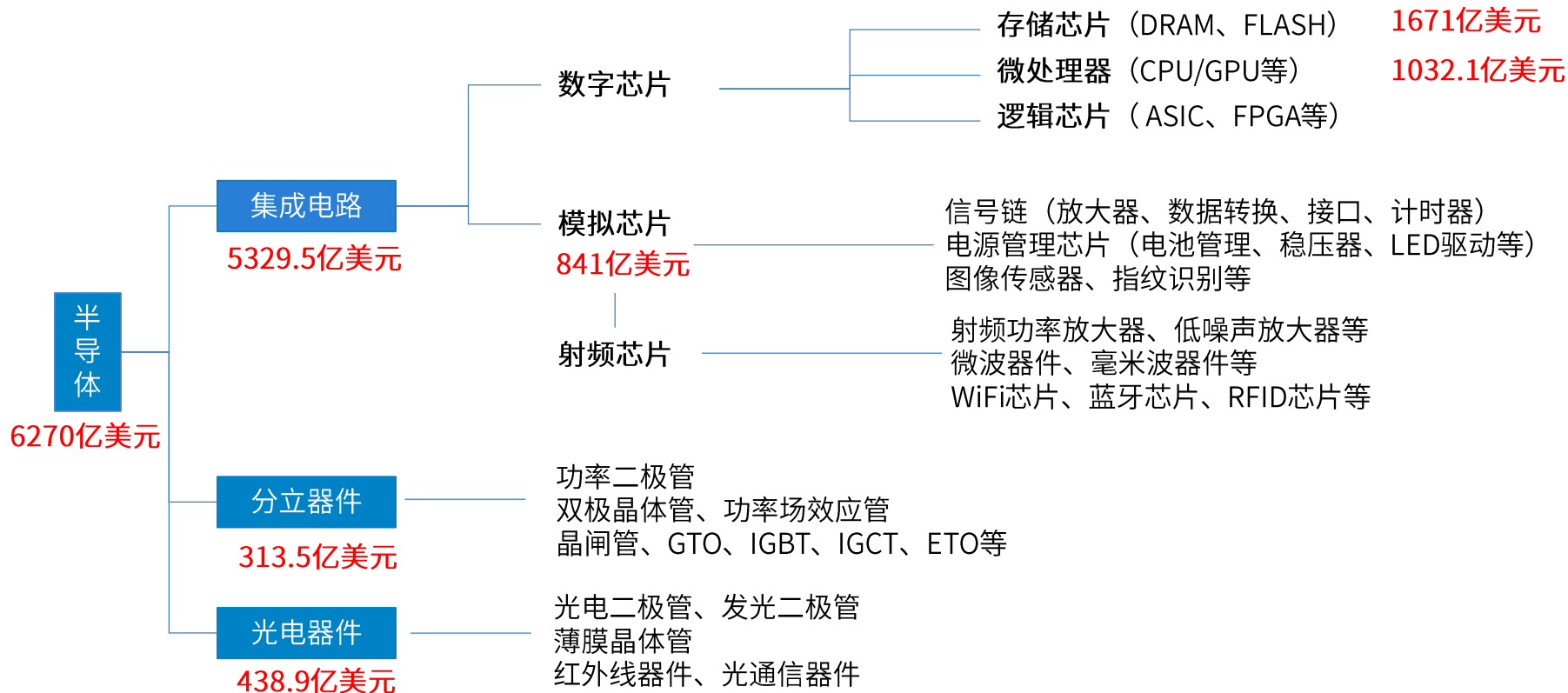


资料来源：国金证券研究所

# 02 半导体

受益国产替代浪潮，关注创新与供需变化

## 2.1 半导体各细分市场空间

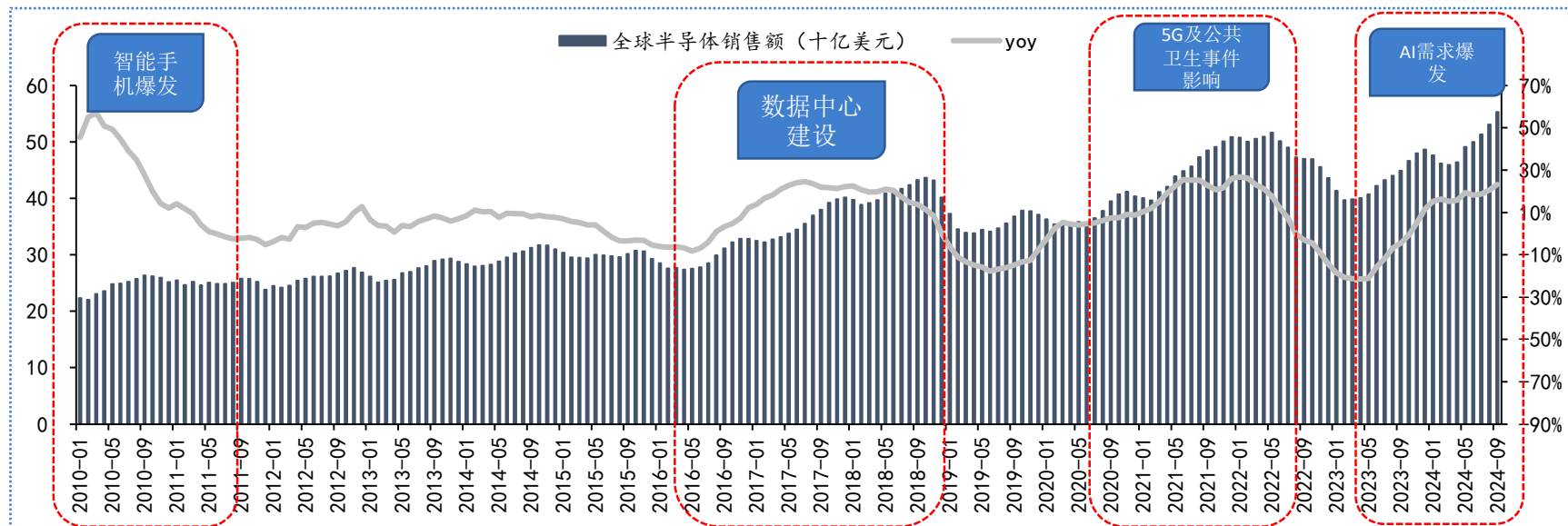


## 2.1 半导体周期：创新与需求共振，库存扰动

### 2023年，AI开启半导体新向上周期

- 半导体行业呈周期性：由创新与需求共振驱动，同时库存形成周期扰动。当前全球半导体销售额已连续多月环比上升，底部反转趋势已成。
- 上升周期及核心驱动：1、95-97年（个人PC大规模商用）；2、98-00年（互联网普及）；3、03-05年（笔电/手机普及，消费电子MP3/MP4终端起量）；4、09-10年（智能手机爆发）；5、16-18年（数据中心建设）；6、20-21年（5G建设及公共卫生事件影响）；7、23年-？（AI爆发）。

图表：全球半导体市场月度市场规模（单位：十亿美元）（截止到2024年10月）

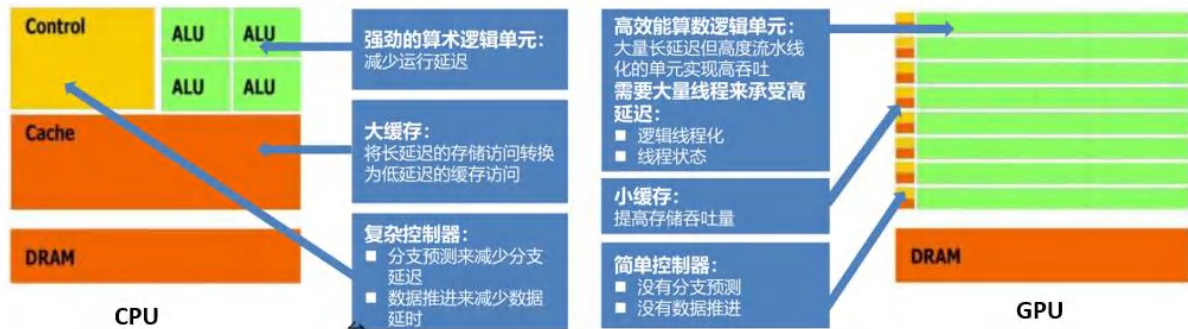


来源：WSTS, semi, 国金证券研究所

## 2.2 微处理器：CPU/GPU国内仍与海外差距较大

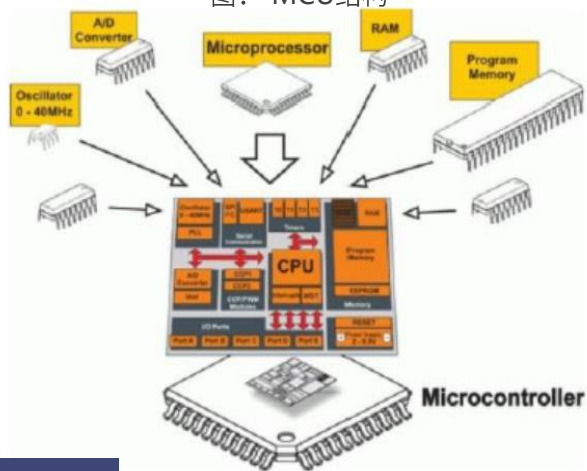
- CPU 核心主要是由大量的运算器、控制器、寄存器组成。基于制程越小，性能越好的规律，CPU产业链是先进制程数字芯片产业链。Intel和AMD几乎垄断通用型CPU的市场。
- 当前国产CPU产业链进口替代：设计环节，华为鲲鹏，飞腾，兆芯等，封测环节，通富微电承接AMD7nmCPU封测，14nm及以下节点的先进制程。设备、材料、EDA/IP、制造等环节与国外领先龙头差距较大，目前仍采用“外循环为主+内循环为辅”的模式。
- GPU的出现使计算机减少了对CPU的依赖，并解放了部分原本CPU的工作。
- 在传统GPU市场中，Nvidia市场份额提升至90%，AMD为10%，Intel跌至0%。
- AI GPU市场，Nvidia市场份额占比高达70%~95%。

图：CPU与GPU区别



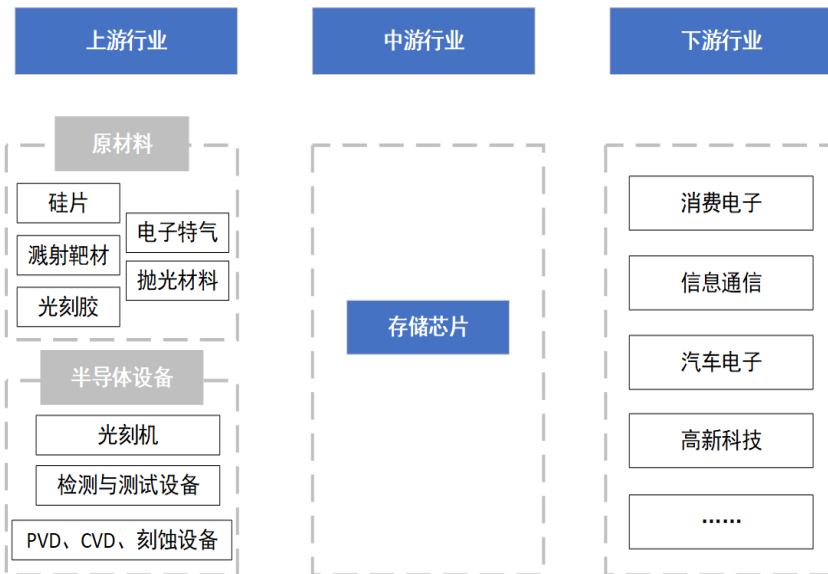
资料来源：电子工程专辑，国金证券研究所

图：MCU结构

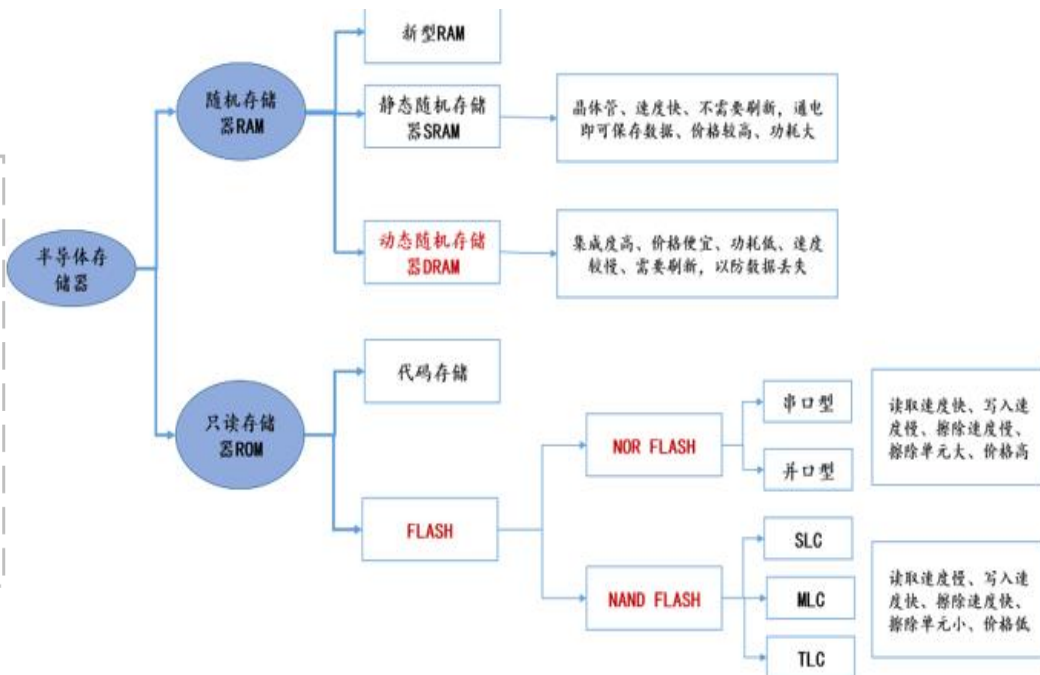


## 2.3 存储芯片：产业链和主要类型

图：存储芯片产业链示意图



图：半导体存储器分类

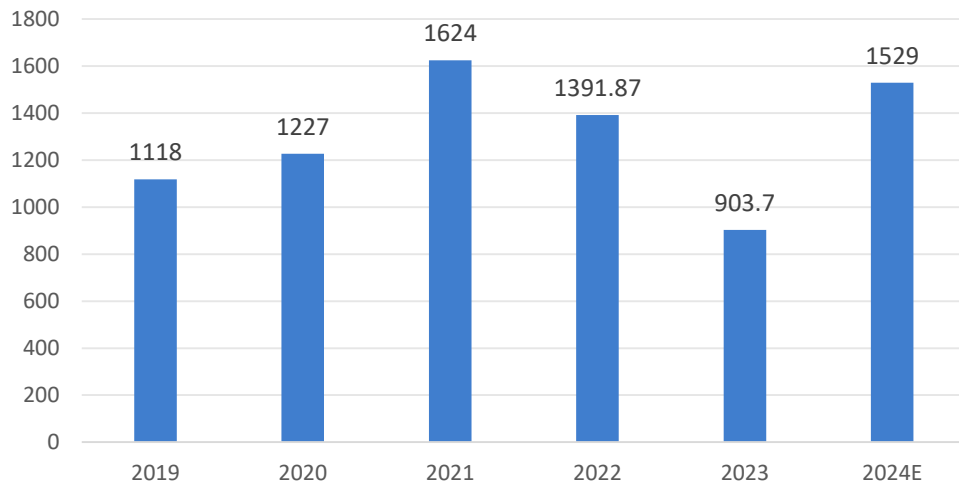


资料来源：华经情报，国金证券研究所

## 2.3 存储芯片：DRAM和NAND Flash是主流

- CFM指出，服务器、PC、手机仍是存储芯片三大主力市场。2023年，以PC应用为主的cSSD消耗了NAND Flash的26%，手机产品消耗了NAND Flash产能的34%，以服务器应用为主eSSD消耗了NAND Flash总产能的14%，三类应用占据NAND Flash总产能的74%。在DRAM市场，预计2024年服务器应用约消耗全球DRAM产能32%，手机应用预计约消耗全球DRAM产能34%，PC应用预计约消耗全球DRAM产能15%，三者合计约占81%。

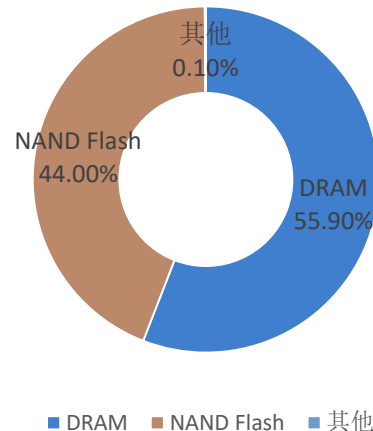
2019-2024年全球存储芯片市场规模预测趋势图



■ 单位：亿美元

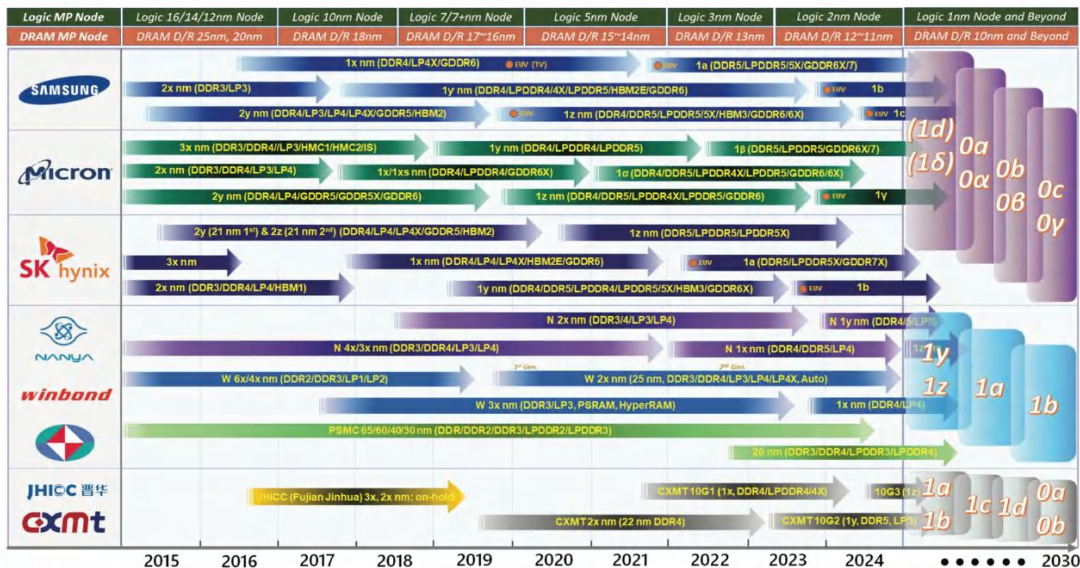
资料来源：CFM闪存市场，中商产业研究院，国金证券研究所

存储芯片市场结构占比情况



长鑫在DRAM持续突破，2023年末，长鑫存储（CXMT）正式推出了LPDDR5系列产品，其中包括了12Gb的LPDDR5颗粒，POP封装的12GB LPDDR5芯片及DSC封装的6GB LPDDR5芯片。

图： DRAM制程演进

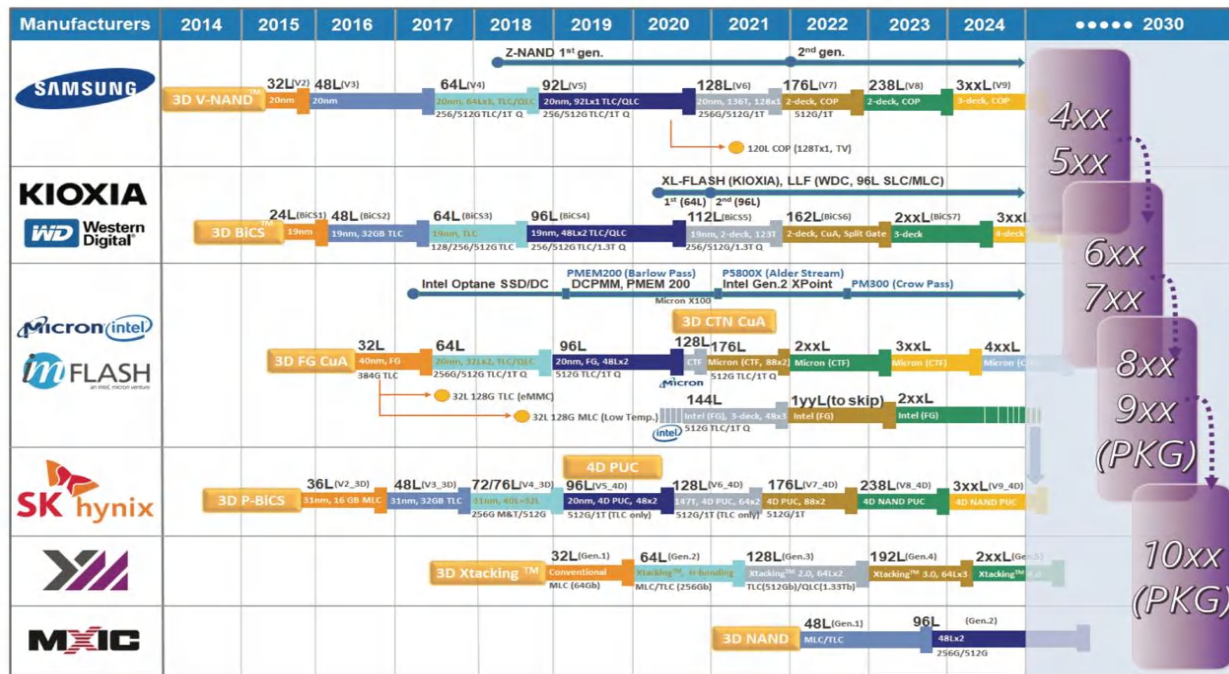


资料来源：TechInsights，国金证券研究所

## 2.3 存储芯片：DRAM和NAND Flash是主流

3D NAND是NAND的热门，3D NAND主要应用于数据中心、智能手机、PC等应用。垂直方向堆叠3D NAND层数的确是现在NAND芯片制造商竞赛的主要方向。主要的一些市场参与者的技术进展历史如下图所示：

图：NAND 制程演进

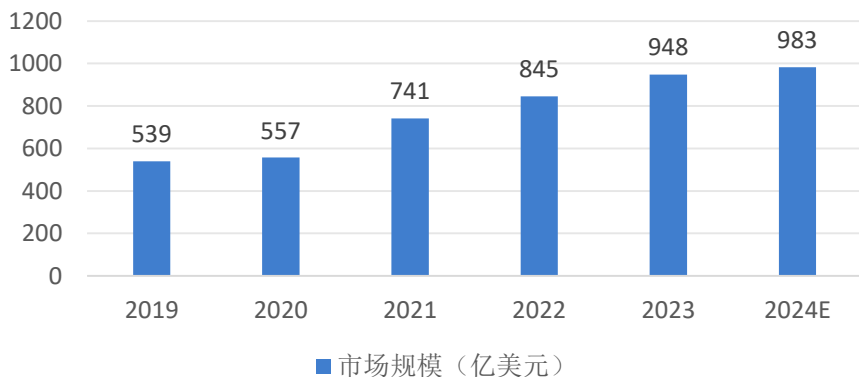


资料来源：TechInsights，国金证券研究所

## 2.4 模拟芯片：长坡厚雪、黄金赛道

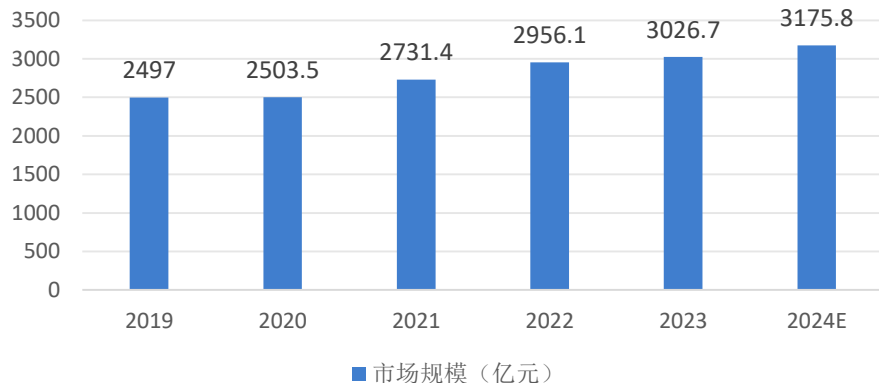
- 模拟芯片：生命周期长(强调可靠性和稳定性，一经量产往往具有长久生命力)；应用领域繁杂(分为线性器件、信号接口、数据转换、电源管理等)；人才培养时间长（设计人员既要熟悉设计和工艺流程，又要熟悉大部分元器件）；价格稳定（功能细分多，不易受到单一产业景气度影响）
- 近年来受益于PC、通信、可穿戴产品、AIoT设备等电子设备的品类和市场容量的扩张，模拟芯片的市场规模总体呈扩张趋势。
- 全球模拟芯片市场规模从2019年的539亿美元增长到2023年的948亿美元，2024年全球模拟芯片市场规模预计将达983亿美元。
- 2023年中国模拟芯片市场规模达到约3026.7亿元，近五年年均复合增长率达4.93%，2024年中国模拟芯片市场规模将达到3175.8亿元。

2019-2024年全球模拟芯片市场规模趋势预测图



资料来源：中商情报，国金证券研究所

2019-2024年中国模拟芯片市场规模趋势预测图



资料来源：中商情报，国金证券研究所

## 2.4 模拟芯片：竞争格局和重点公司

·模拟芯片行业起步于欧美等发达国家，多年的发展使得境外厂商在技术积累、客户资源、品牌效应等方面形成巨大优势。目前，模拟芯片市场依然由境外企业主导。从销售额来看，德州仪器、亚德诺、思佳讯、英飞凌市场份额较高，全球市场占有率分别达19%、9%、7%、7%。其次是意法半导体、恩智浦、美信，市场占有率分别为6%、4%、4%。

·国内营收前十的公司分别为卓胜微、汇顶科技、翱捷科技、艾为电子、圣邦股份、南芯科技、上海贝岭、唯捷创芯、纳芯微、杰华特。

(1) 全产品平台型公司**圣邦股份**、**思瑞浦**。产品型号齐全可以发挥协同优势，提升客户黏性，快速做大做强。

(2) 下游高景气赛道，汽车传感器信号调理ASIC芯片和隔离芯片率先布局的**纳芯微**，布局汽车座舱域的**希荻微**、**艾为电子**，在车规级芯片布局的**芯海科技**、**芯朋微**等，布局AI服务器领域的杰华特。

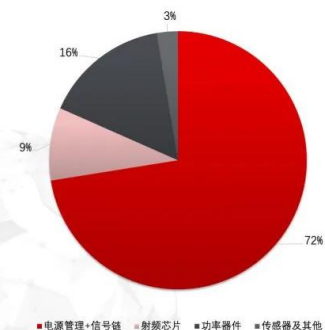
(3) 数模混合及SOC方案提供商，比如**英集芯**、**芯海科技**等。

图：中国模拟芯片应用领域占比

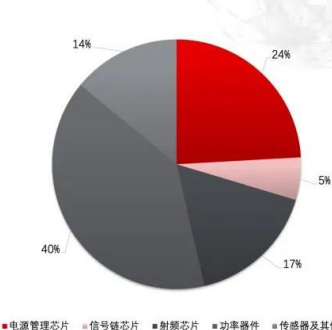
中国模拟芯片应用领域占比统计

图：2022年中美模拟芯片公司各产品收入占比

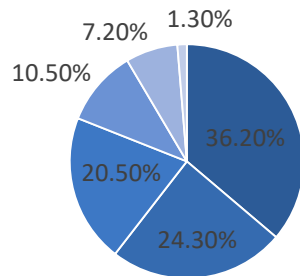
美国-模拟芯片上市公司-各产品收入占比



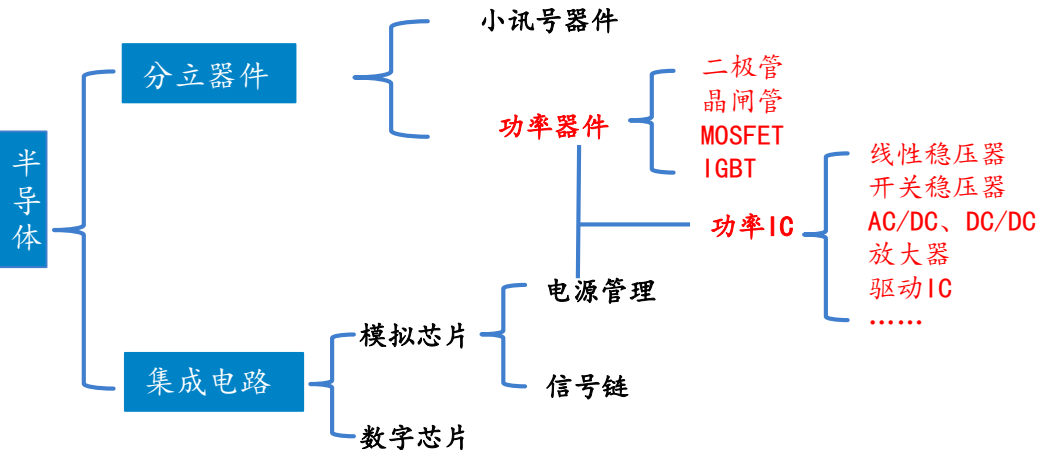
中国-模拟芯片上市公司-各产品收入占比



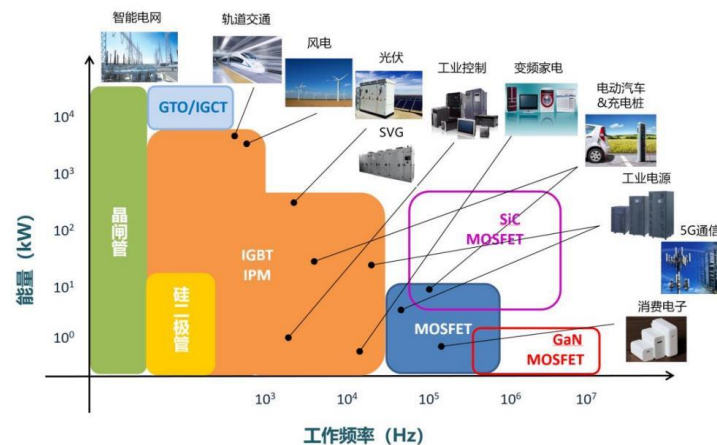
■ 通信 ■ 汽车电子 ■ 工业 ■ 消费电子 ■ 计算机 ■ 其他



## 2.5 功率半导体：周期筑底，上行空间广阔

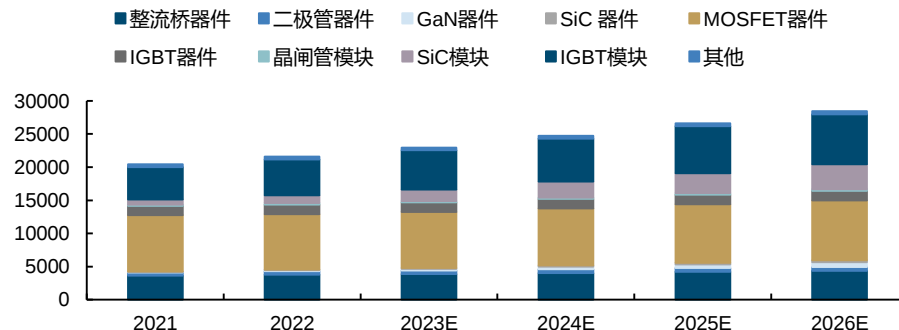


图：功率半导体主要应用场景



图：全球功率器件市场空间（百万美元）

- 根据yole的预测，2024-2026年全球功率半导体分立器件的市场规模分别为247.37亿、266.36亿和284.31亿美元。
- 2024年，功率半导体分立器件市场占比较高的两大品类MOSFET、IGBT占比分别达34.8%、26.1%。

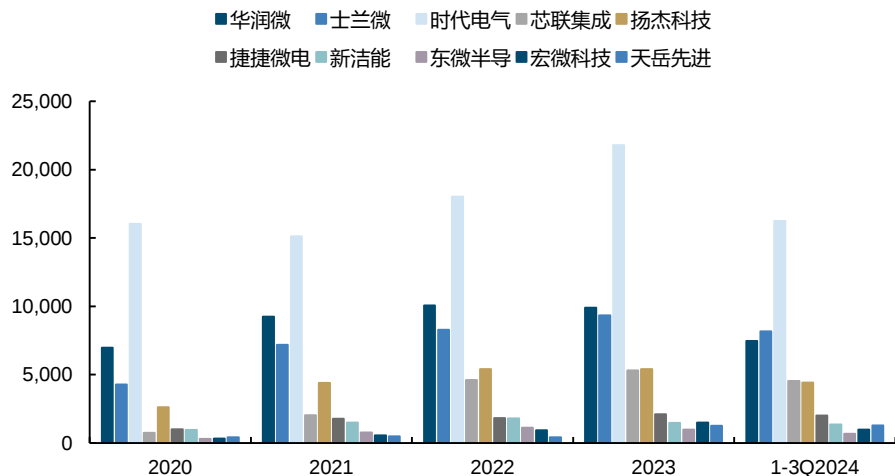


## 2.5 功率半导体：周期筑底，上行空间广阔

经过周期下行的调整，1H24部分功率器件厂商针对中低压的MOSFET产品进行了涨价，但我们认为此次涨价系个别厂商在市场景气度逐步回升的背景下，对于部分触底的产品做的价格修复以及向下游客户传导高景气周期扩产导致的运营成本压力，而非产品供需格局得到了全面改善。

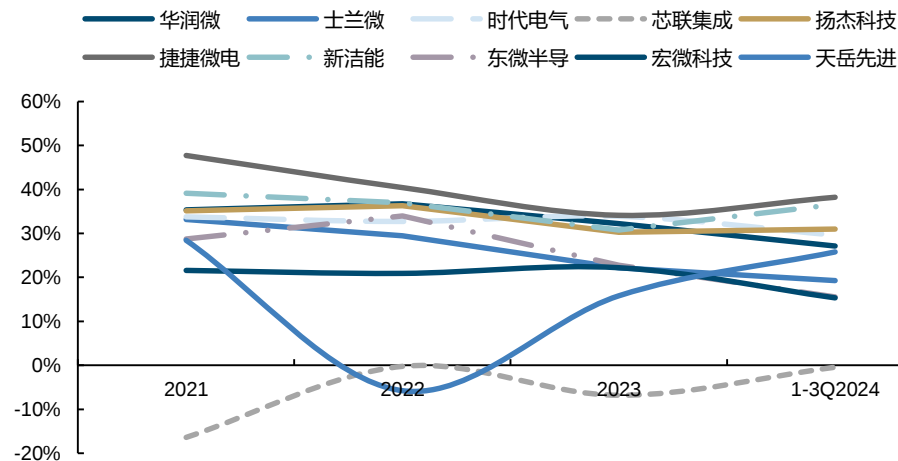
目前消费、新能源光伏等下游需求开始逐步好转，AI服务器电源、新能源汽车等领域需求持续旺盛，我们认为未来成熟制程产能过剩的情况将不会继续恶化。展望2025年，在未来1-2个季度内，行业的新增产能得到有效消化的前提下，2H25终端产品价格将筑底企稳，价格若触底反弹将率先利好产能充足的Fabless公司和IDM厂商。

图：IDM模式的功率器件公司在收入规模上更占优势（百万人民币）



资料来源：Wind，国金证券研究所

图：1-3Q24中国部分功率器件厂商的毛利率开始触底回升



## 2.5 功率半导体：三代半性能优异引领未来发展趋势

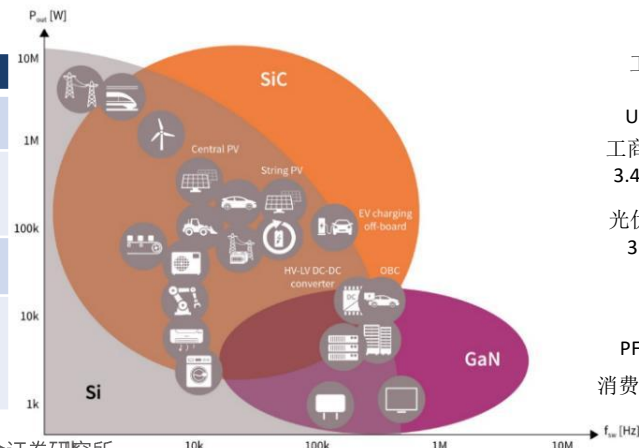
经历数十年的多次迭代和优化，硅基器件已经接近材料的物理极限。同时现代电子技术的发展也对半导体材料在高温、高频、高压、抗辐射等方面的表现提出更高要求。

- SiC聚焦高压应用，GaN的优势更侧重于高频应用可实现高效的功率转换；
- 据 CASA Research 统计，2023 年国内 SiC、GaN 功率器件模组市场规模约为 153.2 亿元，同比增长 45%。第三代半导体在功率电子领域渗透率超过 12%，开始进入高速增长阶段；
- 国内市场，新能源汽车（包括充电基础设施）是第三代半导体功率电子最大的应用领域，整体市场占比 70.67%。其次是消费类电源和 PFC，分别占比是 11.16%和 5.78%。

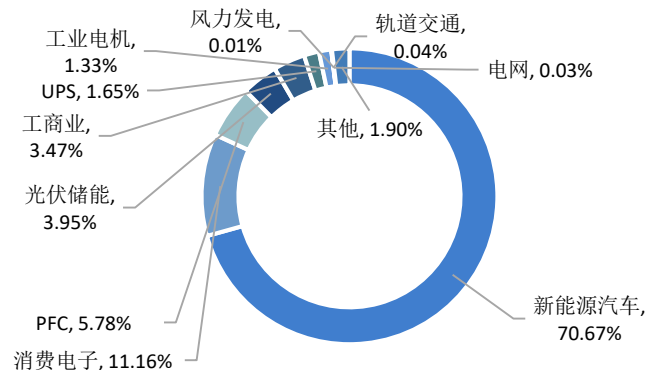
图：SiC和GaN拥有优良的物理特性

|                   | Si   | GaAs | GaN  | 4H-SiC |
|-------------------|------|------|------|--------|
| 禁带宽度 (eV)         | 1.12 | 1.42 | 3.42 | 3.26   |
| 临界击穿场强 (MV/cm)    | 0.3  | 0.4  | 3    | 2.8    |
| 热导率 (W/cmK)       | 1.5  | 0.46 | 1.3  | 4.9    |
| 饱和电子漂移率 (1E7cm/s) | 1    | 2    | 2.7  | 2.7    |

图：SiC聚焦高压应用，GaN侧重于高频应用



图：新能源汽车是三代半最大的应用领域



## 2.6 晶圆代工：台积电占据绝对份额

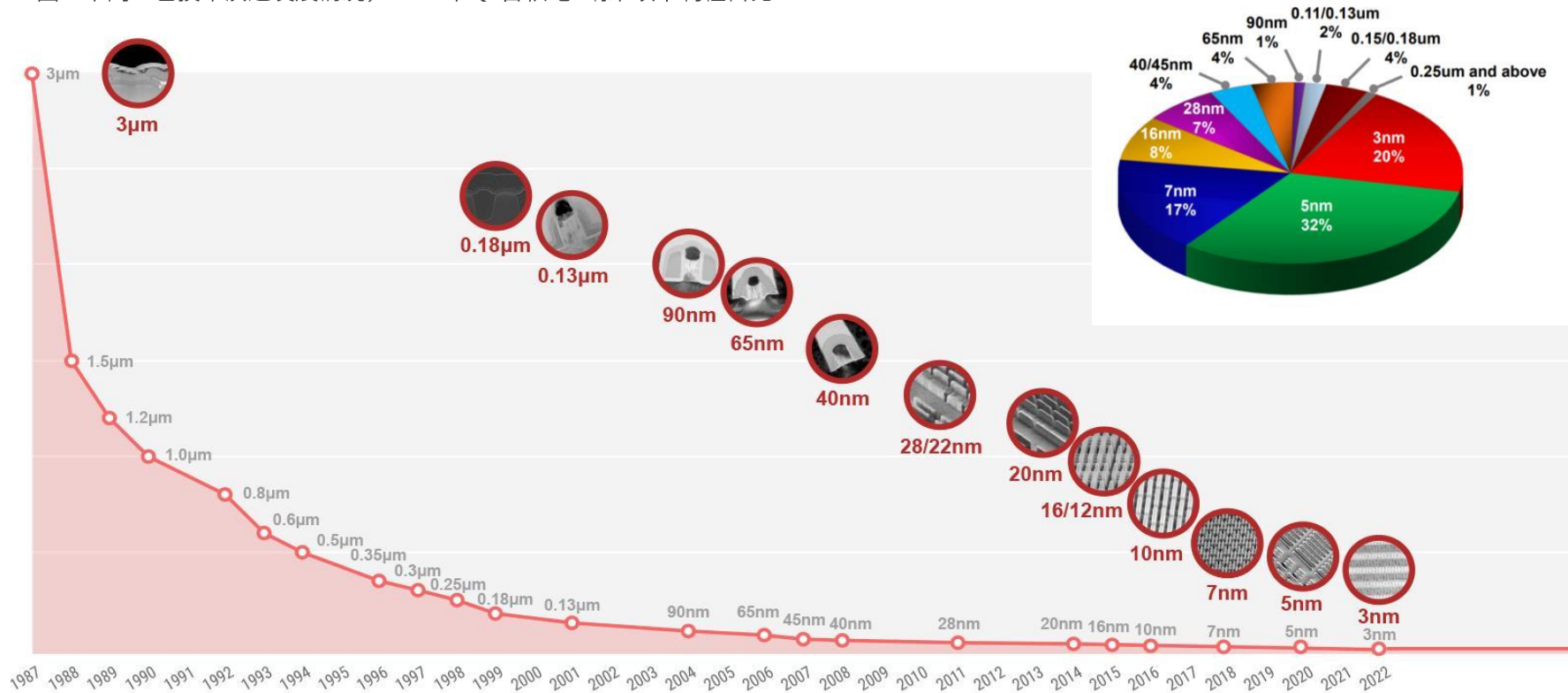
- 中国大陆：有三家公司上榜，分别是中芯国际SMIC、华虹集团HuaHong Group和晶合集成Nexchip。它们的市场占有率合计为10.56%，较2022年下降0.33个百分点。中国台湾：有四家公司上榜，包括台积电TSMC、联电UMC、力积电Powerchip和世界先进VIS。它们的市场占有率合计为75.42%，较2021年上升0.95个百分点。
- 美国：只有一家公司上榜，即格芯GlobalFoundries，其市场占有率为6.58%，较2021年下降0.08个百分点。
- 以色列：有一家公司上榜，即高塔Tower，其市场占有率为1.35%，较2021年下降0.05个百分点。
- 韩国：只有一家公司上榜，即东部高科DB HiTEK，其市场占有率为0.85%，较2020年下降0.29个百分点。

图表：2023年晶圆代工市占率预测

| 2023年专属晶圆代工排名TOP10                              |        |                    |      |       |         |       |         |         |
|-------------------------------------------------|--------|--------------------|------|-------|---------|-------|---------|---------|
| 2023排名                                          | 2022排名 | 公司                 | 总部   | 2023年 | 2023市占率 | 2022年 | 2022市占率 | 年增长率    |
| 1                                               | 1      | 台积电TSMC            | 中国台湾 | 4908  | 66.06%  | 5093  | 63.14%  | -3.63%  |
| 2                                               | 2      | 联电UMC              | 中国台湾 | 506   | 6.81%   | 627   | 7.77%   | -19.25% |
| 3                                               | 3      | 格芯GlobalFoundries  | 美国   | 489   | 6.58%   | 537   | 6.66%   | -8.94%  |
| 4                                               | 4      | 中芯国际SMIC           | 中国大陆 | 448   | 6.03%   | 485   | 6.01%   | -7.68%  |
| 5                                               | 5      | 华虹集团HuaHong Group* | 中国大陆 | 265   | 3.56%   | 289   | 3.58%   | -8.49%  |
| 6                                               | 6      | 力积电Powerchip       | 中国台湾 | 101   | 1.36%   | 171   | 2.12%   | -41.02% |
| 7                                               | 8      | 托塔Tower            | 以色列  | 101   | 1.35%   | 113   | 1.40%   | -10.93% |
| 8                                               | 7      | 世界先进VIS            | 中国台湾 | 88    | 1.18%   | 116   | 1.44%   | -24.29% |
| 9                                               | 9      | 晶合集成Nexchip        | 中国   | 72    | 0.97%   | 104   | 1.29%   | -30.50% |
| 10                                              | 10     | 东部高科DB HiTek       | 韩国   | 63    | 0.85%   | 92    | 1.14%   | -31.33% |
| 前十大营收                                           |        |                    |      | 7041  | 94.76%  | 7627  | 94.56%  | -7.69%  |
| 其他营收                                            |        |                    |      | 389   | 5.24%   | 439   | 5.44%   | -11.39% |
| 合计营收                                            |        |                    |      | 7430  | 100.00% | 8066  | 100.00% | -7.89%  |
| 数据来源：芯思想研究院（ChipInsights），公司财报 2024年2月 单位：亿元人民币 |        |                    |      |       |         |       |         |         |
| *华虹集团包括华虹半导体和上海华力的营收                            |        |                    |      |       |         |       |         |         |
| 注：专属晶圆代工营收数据不包括三星、SK海力士、英特尔等IDM的代工业务营收          |        |                    |      |       |         |       |         |         |

## 2.6 晶圆代工: 台积电技术演进

图：不同工艺技术演进发展情况，2024年Q3台积电7纳米以下制程占比69%



资料来源：TSMC，SEMI，国金证券研究所

## 2.7 封测：全球前十大封测厂中，三家来自中国大陆

- 封装厂后续收入增长展望，一方面取决于对于半导体周期的判断，另一方面取决于受益先进封装的情况。先进封装作为封装产业链后续核心增长点，受益于AI需求旺盛，布局先进封装产能公司后续有望受益于此轮行业变革。
- 目前全球前十大封测厂中，有三家来自中国大陆，分别是长电科技（第三）、通富微电（第四）以及华天科技（第六）。除安靠外，其余前十大OSAT主要集中于中国台湾，反应出封测厂及半导体制造产业链的区域集中性。

图：封测厂商情况

| 2023年全球委外封测排名TOP10                              |        |               |      |       |         |       |         |         |
|-------------------------------------------------|--------|---------------|------|-------|---------|-------|---------|---------|
| 2023排名                                          | 2022排名 | 公司            | 区域   | 2023年 | 2023市占率 | 2022年 | 2022市占率 | 年度变化    |
| 1                                               | 1      | 日月光投控ASE      | 中国台湾 | 740   | 25.87%  | 855   | 27.05%  | -13.46% |
| 2                                               | 2      | 安靠科技Amkor     | 美国   | 403   | 14.09%  | 444   | 14.05%  | -9.22%  |
| 3                                               | 3      | 长电科技JCET      | 中国大陆 | 294   | 10.27%  | 338   | 10.68%  | -13.01% |
| 4                                               | 4      | 通富微电TFME      | 中国大陆 | 226   | 7.90%   | 214   | 6.78%   | 5.41%   |
| 5                                               | 5      | 力成科技PTI       | 中国台湾 | 165   | 5.78%   | 193   | 6.10%   | -14.22% |
| 6                                               | 6      | 天水华天TSHT      | 中国大陆 | 114   | 3.99%   | 110   | 3.47%   | 3.90%   |
| 7                                               | 7      | 智路封测WiseRoad* | 中国大陆 | 105   | 3.67%   | 119   | 3.77%   | -11.81% |
| 8                                               | 8      | 京元电KYEK       | 中国台湾 | 76    | 2.67%   | 84    | 2.67%   | -9.51%  |
| 9                                               | 10     | 南茂科技ChipMOS   | 中国台湾 | 50    | 1.75%   | 54    | 1.71%   | -7.17%  |
| 10                                              | 9      | 颖邦科技Chipbon   | 中国台湾 | 47    | 1.65%   | 55    | 1.74%   | -14.62% |
| 前十大营收                                           |        |               |      | 2220  | 77.65%  | 2466  | 78.03%  | -9.95%  |
| 其他营收                                            |        |               |      | 639   | 22.35%  | 694   | 21.97%  | -7.97%  |
| 总计营收                                            |        |               |      | 2859  | 100.00% | 3160  | 100.00% | -9.52%  |
| 数据来源：芯思想研究院（ChipInsights），公司财报 2024年2月 单位：亿元人民币 |        |               |      |       |         |       |         |         |
| *智路封测包括联测集团和日月新集团的营收                            |        |               |      |       |         |       |         |         |
| 注：委外封测营收不包括台积电等代工公司及IDM对外封测营收                   |        |               |      |       |         |       |         |         |

## 2.7 封测：先进封装是驱动芯片性能持续提升的核心

### 大厂新品采用先进封装方案，大幅提升芯片性能

- 在AI浪潮下，算力是生成式AI核心。英伟达的GB200芯片采用Chiplet设计，将两个GPU与一个CPU组合成“Blackwell”芯片，与上一代H100相比，有望将训练性能提高4倍，推理性能提高30倍，为生成式AI提供强大的算力支持。

图表：Blackwell配置1个Grace CPU和2个B200 GPU

GB200 NVL72<sup>1</sup> Specs

|                                    | GB200 NVL72                           | GB200 Grace Blackwell Superchip      |
|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Configuration                      | 36 Grace CPU : 72 Blackwell GPUs      | 1 Grace CPU : 2 Blackwell GPU        |
| FP4 Tensor Core <sup>2</sup>       | 1,440 PFLOPS                          | 40 PFLOPS                            |
| FP8/FP6 Tensor Core <sup>2</sup>   | 720 PFLOPS                            | 20 PFLOPS                            |
| INT8 Tensor Core <sup>2</sup>      | 720 POPS                              | 20 POPS                              |
| FP16/BF16 Tensor Core <sup>2</sup> | 360 PFLOPS                            | 10 PFLOPS                            |
| TF32 Tensor Core <sup>2</sup>      | 180 PFLOPS                            | 5 PFLOPS                             |
| FP64 Tensor Core                   | 3,240 TFLOPS                          | 90 TFLOPS                            |
| GPU Memory   Bandwidth             | Up to 13.5 TB HBM3e   576 TB/s        | Up to 384 GB HBM3e   16 TB/s         |
| NVLink Bandwidth                   | 130TB/s                               | 3.6TB/s                              |
| CPU Core Count                     | 2,592 Arm® Neoverse V2 cores          | 72 Arm Neoverse V2 cores             |
| CPU Memory   Bandwidth             | Up to 17 TB LPDDR5X   Up to 18.4 TB/s | Up to 480GB LPDDR5X   Up to 512 GB/s |

1. Preliminary specifications. May be subject to change.

2. With sparsity.

来源：英伟达官网，国金证券研究所

图表：B200性能提升显著

|                       | B200                             | H100                             | A100 (80GB)                      |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| FP32 CUDA Cores       | A Whole Lot                      | 16896                            | 6912                             |
| Tensor Cores          | As Many As Possible              | 528                              | 432                              |
| Boost Clock           | To The Moon                      | 1.98GHz                          | 1.41GHz                          |
| Memory Clock          | 8Gbps HBM3E                      | 5.23Gbps HBM3                    | 3.2Gbps HBM2e                    |
| Memory Bus Width      | 2x 4096-bit                      | 5120-bit                         | 5120-bit                         |
| Memory Bandwidth      | 8TB/sec                          | 3.35TB/sec                       | 2TB/sec                          |
| VRAM                  | 192GB<br>(2x 96GB)               | 80GB                             | 80GB                             |
| FP32 Vector           | ? TFLOPS                         | 67 TFLOPS                        | 19.5 TFLOPS                      |
| FP64 Vector           | ? TFLOPS                         | 34 TFLOPS                        | 9.7 TFLOPS<br>(1/2 FP32 rate)    |
| FP4 Tensor            | 9 PFLOPS                         | N/A                              | N/A                              |
| INT8/FP8 Tensor       | 4500 T(FL)OPS                    | 1980 TOPS                        | 624 TOPS                         |
| FP16 Tensor           | 2250 TFLOPS                      | 990 TFLOPS                       | 312 TFLOPS                       |
| TF32 Tensor           | 1100 TFLOPS                      | 495 TFLOPS                       | 156 TFLOPS                       |
| FP64 Tensor           | 40 TFLOPS                        | 67 TFLOPS                        | 19.5 TFLOPS                      |
| Interconnect          | NVLink 5<br>? Links (1800GB/sec) | NVLink 4<br>18 Links (900GB/sec) | NVLink 3<br>12 Links (600GB/sec) |
| GPU                   | "Blackwell GPU"                  | GH100<br>(814mm <sup>2</sup> )   | GA100<br>(826mm <sup>2</sup> )   |
| Transistor Count      | 208B (2x104B)                    | 80B                              | 54.2B                            |
| TDP                   | 1000W                            | 700W                             | 400W                             |
| Manufacturing Process | TSMC 4NP                         | TSMC 4N                          | TSMC 7N                          |
| Interface             | SXM                              | SXM5                             | SXM4                             |
| Architecture          | Blackwell                        | Hopper                           | Amper                            |

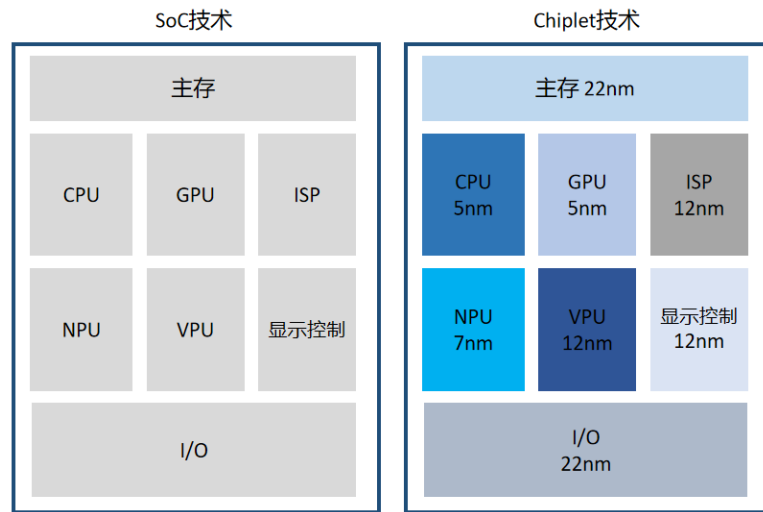
来源：半导体行业观察，国金证券研究所

## 2.7 封测：先进封装是驱动芯片性能持续提升的核心

### Chiplet相较于SoC对于性能提升更有优势、性价比更高

- Chiplet设计通过高效组合小型芯片模块，不同模块可独立制造后再封装，为性能和创新提供更大的灵活性，并提供优于SoC的性能和成本效益，正成为AI芯片行业的趋势。
- Chiplet方式指通过die-to-die互联技术将多个专门的小型模块芯片与一个底层基础芯片封装成一个整体，SoC是将各种功能模块集成到一个芯片上。Chiplet允许不同功能模块采用最适合的制造工艺独立制作，再通过先进封装技术整合。
- 美国大选落地，地缘政治持续紧张，美方对华半导体后续制裁可能收紧。当前国内先进制程产能有限，Chiplet技术或有望成为破局良策。

图表：Chiplet技术相比SoC技术每个模块可以采用不同的工艺



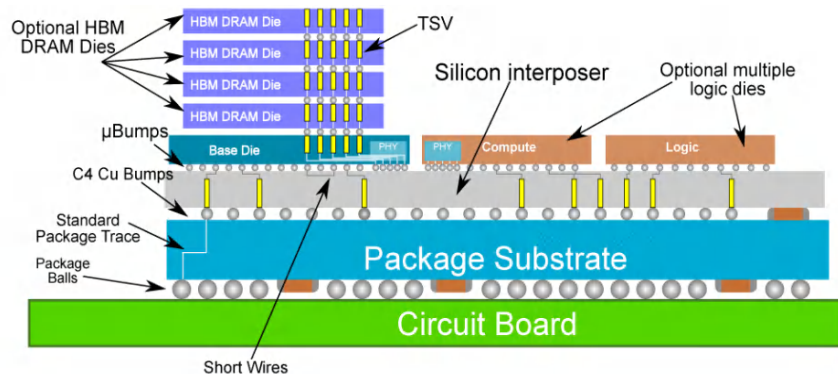
来源：芯原股份2023年报，国金证券研究所

## 2.7 封测：先进封装是驱动芯片性能持续提升的核心

### CoWoS及HBM产能是影响出货核心环节，目前正持续扩产

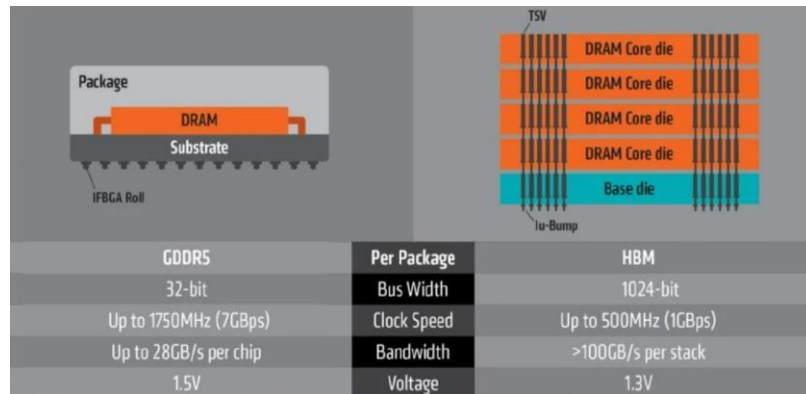
- CoWoS是台积电2011年推出的首个2.5D先进封装技术，包括CoW和oS两部分。
- HBM通过使用先进的封装方法（如TSV硅通孔技术）垂直堆叠多个DRAM。使用先进封装工艺的HBM很好的解决了传统DRAM的内存速率瓶颈的问题。HBM内部的DRAM堆叠属于3D封装，而HBM与AI芯片的其他部分合封于Interposer上属于2.5D封装。
- 随AI加速落地，高性能计算芯片的需求急剧增加，国内外大厂积极推出相关产品，比如AMD的MI300、英伟达 B200、昇腾910B等产品，其中涉及CoWoS、HBM等多种先进封装形式。目前CoWoS及HBM产能正在积极扩产，我们看好相关受益产业链。

图表：台积电CoWoS结构示意图



来源：Semiwiki，国金证券研究所

图表：HBM解决了内存速率瓶颈的问题

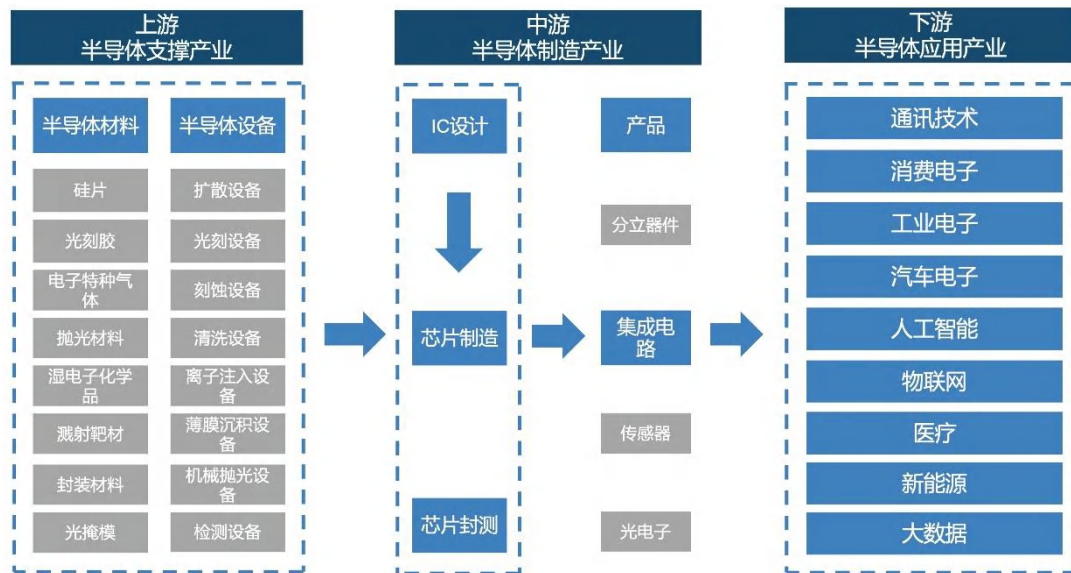


## 2.8 设备：下游恢复扩产，关注自主可控大趋势

### 半导体设备：半导体基石，国产替代空间广阔

- 半导体产业链分为上游支撑产业，中游制造产业，下游应用产业。半导体设备处于产业链上游，为半导体支撑产业。半导体设备主要分为前道设备和后道设备，前道设备包括光刻、刻蚀、清洗、离子注入、薄膜生长、化学机械平坦等；后道设备包括减薄、划片、打线、Bonder、FCB、BGA 植球、检查、测试设备等。中游涉及IC设计、芯片制造、及芯片封测；其中芯片制造及芯片封测需要分别用到半导体前道和后道设备。下游应用市场包括通讯技术、消费电子、汽车电子、工业电子等。

图表：半导体设备是整个半导体产业链的基本支撑



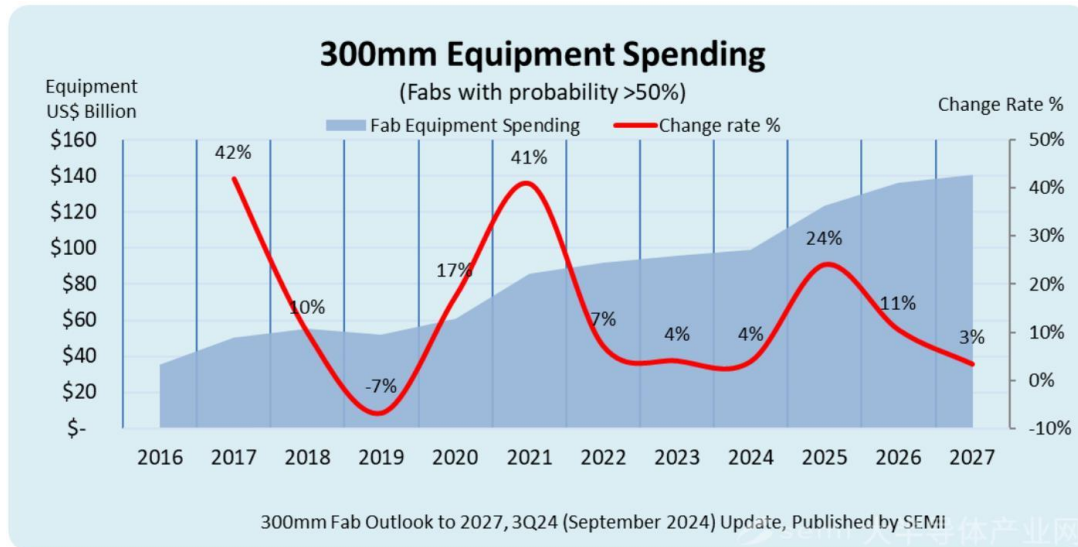
来源：SEMI，国金证券研究所

## 2.8 设备：下游恢复扩产，关注自主可控大趋势

### 全球半导体设备支出有望在2025年恢复快速增长

- 全球范围内，300mm（12寸）晶圆厂设备支出主要是由半导体晶圆厂的区域化以及数据中心和边缘设备中使用的人工智能(AI)芯片需求不断增长推动的。
- 根据SEMI 2024年9月26日最新发布的报告来看，全球半导体设备支出预计将在2024年增长4%至993 亿美元，并在2025年进一步增长24%至1232亿美元，首次超过1000亿美元，预计2026年支出将增长11%至1362亿美元，随后在2027年增长3%至1408亿美元。。

图表：2025年全球12寸设备支出有望同比+24%，达1232 亿美元



来源：SEMI

更多免费行业报告

并购家

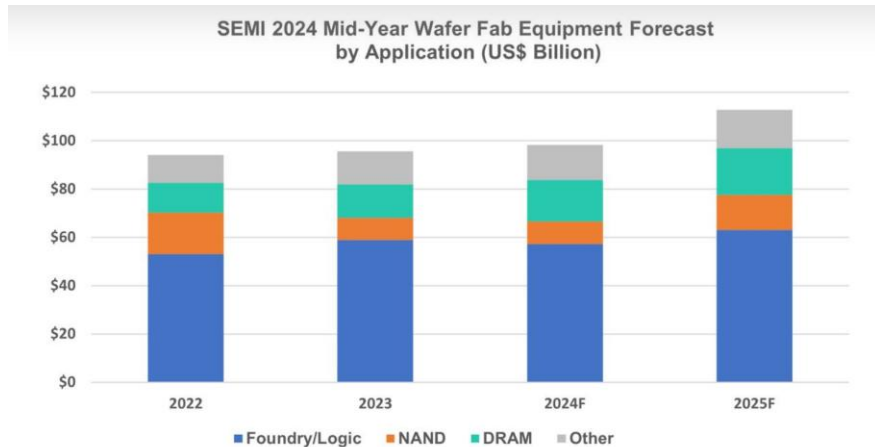
www.ipopo.cn

## 2.8 设备：下游恢复扩产，关注自主可控大趋势

### 后续扩产主要增量来自存储客户

- 中国自主可控有望持续加速，为满足国内自主可控需求，FAB扩产有望加速落地，带动国内半导体设备市场规模上涨。
- 根据2024年7月SEMI发布的报告显示，由于对成熟节点的需求疲软，以及上一年先进节点的销售额高于预期，2024年，用于Foundry和Logic应用的晶圆厂设备销售额预计将同比适度收缩2.9%至572亿美元。由于对前沿技术的需求增加、新设备架构的引入以及产能扩张采购的增加，预计2025年该细分市场将增长10.3%，达到630亿美元。
- 与memory相关的资本支出预计将在2024年出现最显著的增长，并在2025年继续增长。随着供需正常化，NAND设备销售额预计在2024年将保持相对稳定，略增长1.5%至93.5亿美元，为2025年增长55.5%至146亿美元奠定了基础。与此同时，2024年和2025年，DRAM设备的销售额预计将分别以24.1%和12.3%的速度强劲增长，这得益于用于人工智能部署和持续技术迁移的高带宽存储器（HBM）需求的激增。

图表：后续主要扩产增量主要来自于存储客户



Source: SEMI Equipment Market Data Subscription (EMDS), July 2024

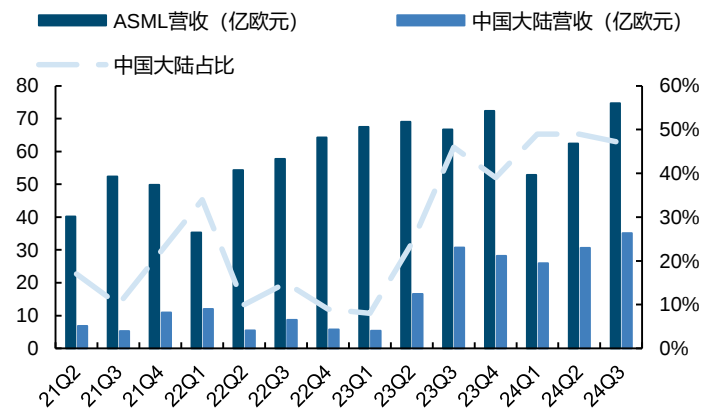
来源：SEMI，国金证券研究所

## 2.8 设备：下游恢复扩产，关注自主可控大趋势

### 国内半导体产业持续扩张，光刻机陆续到货

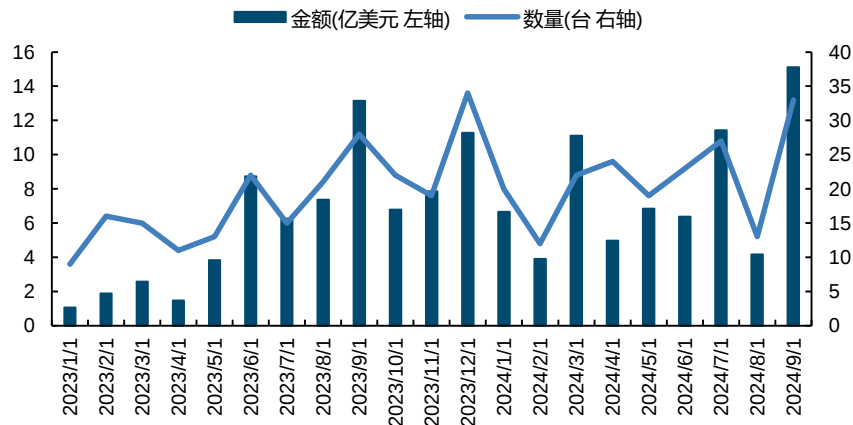
- **ASML2024年Q1-3中国大陆订单持续交货，占比持续高于45%。**主要归因于过去几年积压的中国大陆客户订单，光刻机作为卡脖子环节设备，国内晶圆厂会提前下海外光刻机设备订单，随着ASML设备的交付，其他环节设备需求开始释放。
- **2024年1-9月中国从荷兰半导体设备进口金额同比大增，反映了国内半导体产业持续扩张。**根据中国海关总署的最新数据，2024年1-9月，中国从荷兰的半导体设备进口额达到70.55亿美元，同比增长55%，进口光刻机台数共计193台，显示出国内半导体制造业对高端设备的强烈需求。光刻机已成功到位，看好后续其他主设备陆续招标。

图表：ASML24Q1-3收入中中国大陆地区收入占比持续高于45%



来源：ASML公告，国金证券研究所

图表：2024年1-9月从荷兰光刻机进口额达到70.55亿美元，同比增长52%



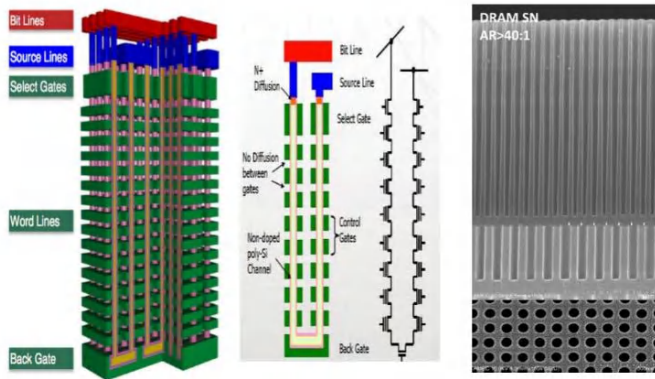
来源：海关总署，国金证券研究所

## 2.8 设备：下游恢复扩产，关注自主可控大趋势

### 中高端设备持续突破，看好国产设备厂商替代逻辑

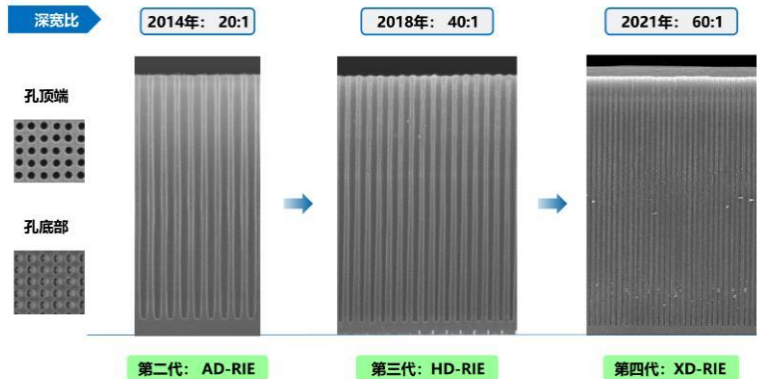
- 刻蚀设备和薄膜沉积设备是半导体芯片制造中最核心的设备。国产设备工艺持续突破，解决“卡脖子问题”，3D NAND产能建设推进受制约严重，其堆叠层数不断提升，极高深宽比刻蚀是关键技术难点。
- 中微公司自主研发的极高深比刻蚀机，解决了卡脖子问题，可应用于64层和128层3D NAND的量产。北方华创在高端刻蚀、薄膜设备上也有所突破，助力晶圆厂完成国产化率提升。

图表：3D NAND存储要求极高深宽比刻蚀



来源：中微公司2023年年报，国金证券研究所

图表：中微公司持续突破极高深宽比刻蚀设备



来源：中微公司2022年年报，国金证券研究所

## 2.8.1设备零部件：自主可控叠加复苏预期

### 半导体设备零部件：国内设备订单持续景气，看好需求复苏+国产替代加速

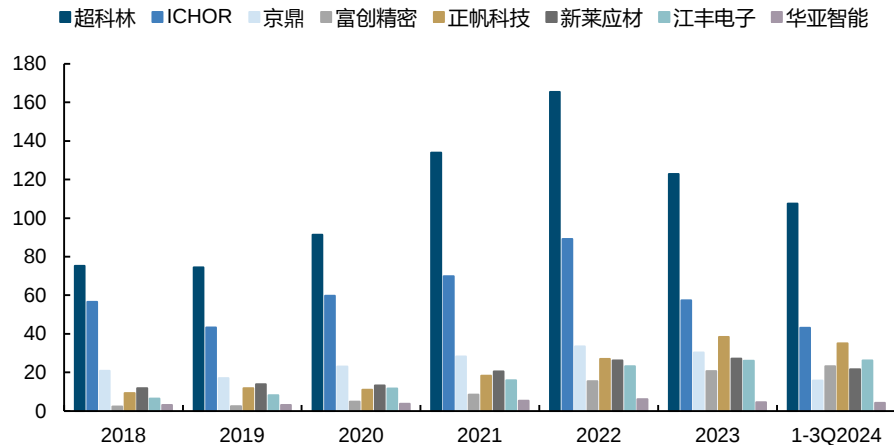
- 作为半导体设备的重要组成部分，零部件的质量、性能和精度优劣直接决定了半导体设备的可靠性和稳定性，半导体零部件是设备制造环节中难度较大且技术含量较高的环节之一。
- 目前国内的半导体设备零部件国产化率整体处于较低水平，根据集微网的数据，目前硅部件、石英部件、过滤器、金属腔体等零部件国产化率达到10%以上，射频发生器、MFC、机械臂等零部件的国产化率在1%-5%，而阀门、静电卡盘、测量仪表等零部件的国产化率不足1%。

半导体零部件在不同设备中的应用和自给率

| 零部件类型   | 薄膜设备 | 热处理设备 | 清洗设备 | 光刻设备 | 涂胶显影设备 | 刻蚀设备 | 离子注入设备 | CMP设备 | 检测设备 | 国产化率    |
|---------|------|-------|------|------|--------|------|--------|-------|------|---------|
| 真空阀门    | √    | √     |      | √    |        | √    | √      |       |      | < 1%    |
| 真空计     | √    | √     |      | √    |        | √    | √      |       |      | < 1%    |
| MFC     | √    | √     | √    | √    | √      | √    | √      | √     |      | 1%-5%   |
| 机械臂     | √    | √     | √    | √    | √      | √    | √      | √     | √    | 1%-5%   |
| 射频电源    | √    |       |      | √    |        | √    | √      |       |      | 1%-5%   |
| 加热器     | √    | √     | √    | √    | √      | √    | √      | √     |      | 5%-10%  |
| 真空pump  | √    | √     |      |      |        | √    | √      |       |      | 10%-15% |
| O-ring  | √    | √     | √    | √    | √      | √    | √      | √     | √    | > 10%   |
| 石英/陶瓷部件 | √    | √     |      |      | √      | √    |        |       |      | > 10%   |
| 硅材料部件   | √    |       |      | √    |        | √    | √      |       |      | 20%-30% |

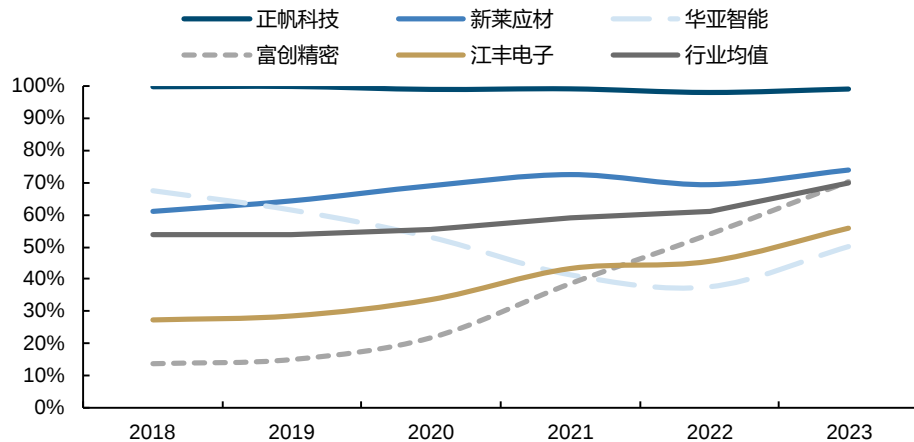
## 2.8.1设备零部件：自主可控叠加复苏预期

国内半导体设备零部件公司在收入规模上与海外龙头差距较大（亿元）



来源：wind，国金证券研究所

半导体设备零部件行业公司的国内收入占比总体呈上升趋势



来源：wind，国金证券研究所

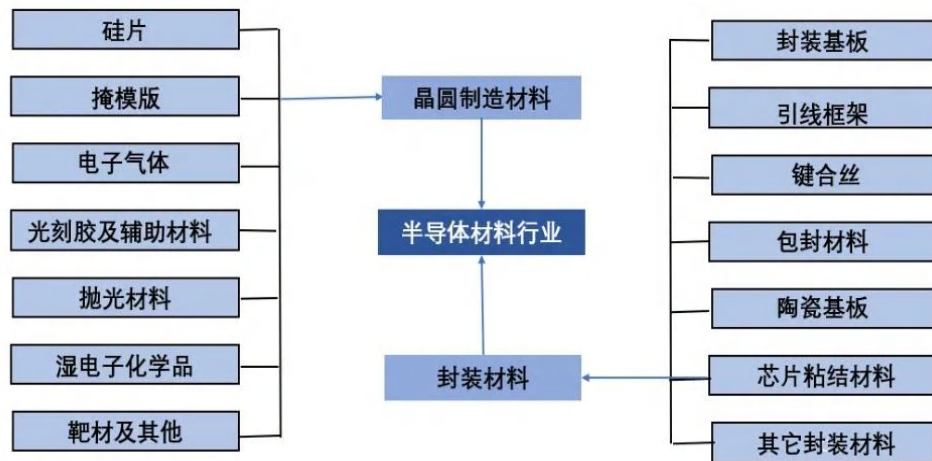
与年收入规模上百亿人民币的海外龙头相比，国内的零组件公司目前收入体量相对较小，未来还有较大提升空间。

从国内几个半导体零组件公司国内收入占比的变化来看，富创精密的国内业务收入占比从2018年的13.72%提升至2023年70.46%、江丰电子的国内业务收入占比从2018年的27.23%提升至2023年的56.01%，主供海外半导体龙头设备厂商的材料、零组件公司的国内收入占比近年来均呈现稳步提升的趋势。

## 2.9 材料：全球材料市场平稳增长，国产替代空间大

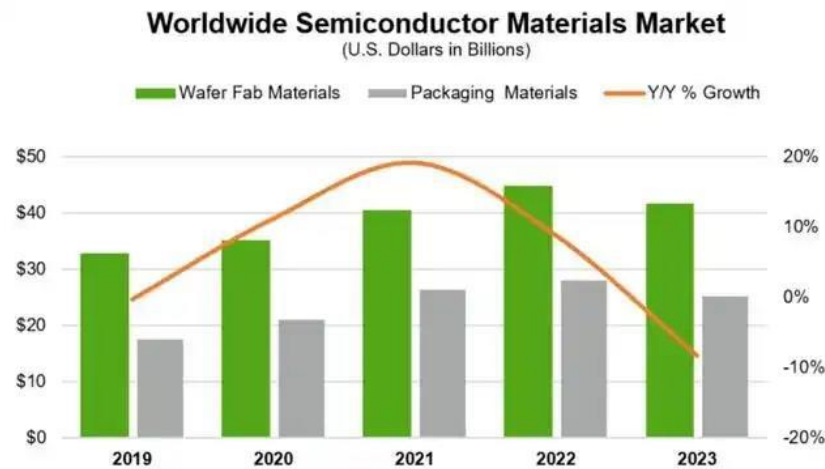
- 半导体材料主要分为晶圆制造材料和封装材料。其中，晶圆制造材料包括硅片、掩模版、电子气体、光刻胶、CMP抛光材料、湿电子化学品、靶材等；封装材料包括封装基板、引线框架、键合丝、包封材料、陶瓷基板、芯片粘结材料和其他封装材料。
- 据SEMI数据，2023年全球半导体材料市场销售额从2022年创下的727亿美元的市场纪录下降8.2%，至667亿美元。中国大陆2023年半导体材料销售额为130.85亿美元，同比增长0.9%。

图：半导体材料分类



资料来源：泓沅资本，国金证券研究所

图：全球半导体材料销售额

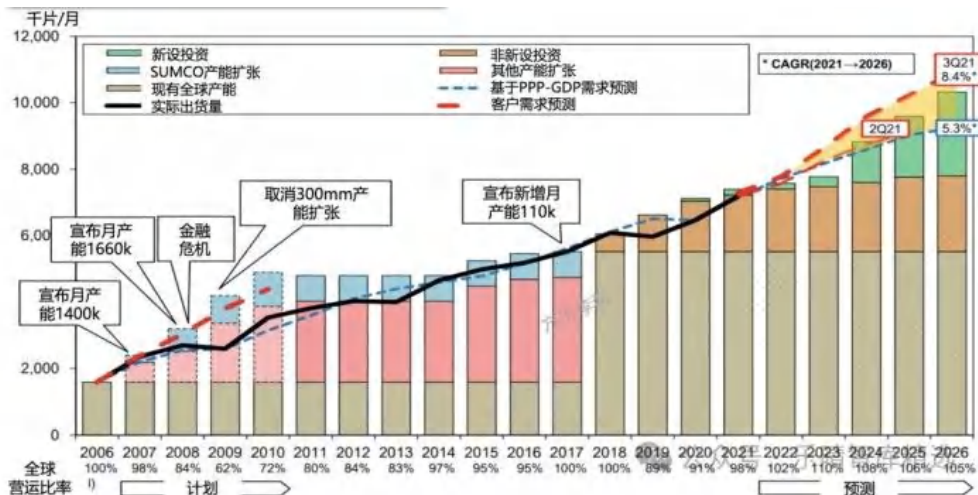


Source: SEMI Materials Market Data Subscription (MMDS), May 2024

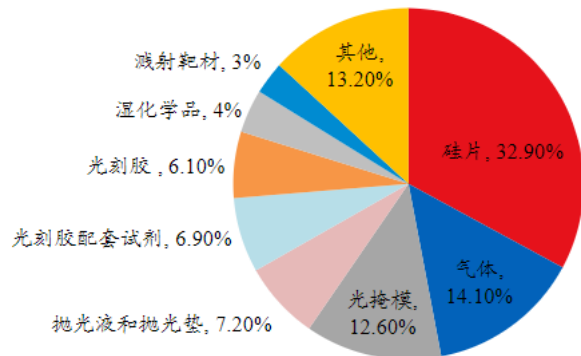
## 2.9 材料：全球材料市场平稳增长，国产替代空间大

- 据SEMI数据显示，硅片为半导体材料领域规模最大的品类，市场份额占比达32.9%；其次为气体，占比约14.1%；光掩模排名第三，占比为12.6%。此外，抛光液和抛光垫、光刻胶配套试剂、光刻胶、湿化学品、溅射靶材的占比分别为7.2%、6.9%、6.1%、4%和3%。
- 2023年半导体硅片出货量12,602百万平方英寸，同比下滑14.3%；销售额123亿美元，同比下滑10.9%。
- 据SUMCO公告显示，2025-2026年半导体硅片长期协议价将调涨。

图：全球半导体硅片稼动率情况



图：半导体材料种类占比



资料来源：SEMI，SUMCO，国金证券研究所

资料来源：SEMI，SUMCO，信越化学，国金证券研究所

# 03 消费电子

终端产品创新是关键驱动

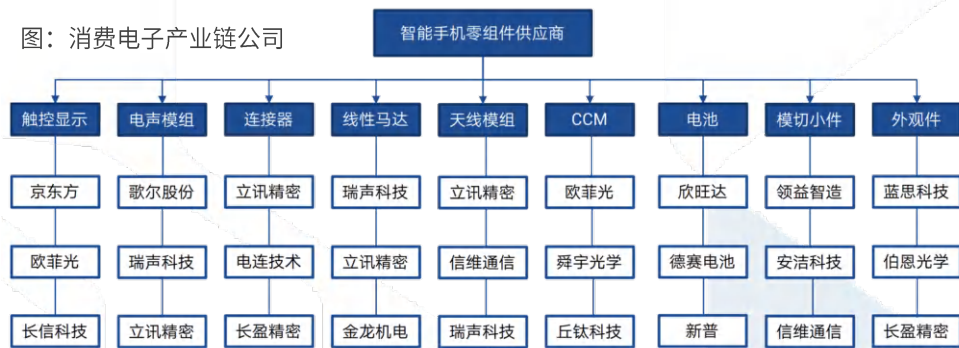
## 3.1 消费电子：科技消费双重属性，创新是核心驱动

- 消费电子作为产业下游终端产品，具有科技+消费双重属性。
- 行业层面，1) 行业创新决定了需求，新技术、新产品渗透率快速提升将带来巨大的投资机会产品生命周期，因此成长期是消费电子行业最佳投资阶段，高成长会带来业绩和估值同时提升。2) 当进入成熟阶段，需要紧密跟踪客户订单情况以及行业竞争格局的变化，以及新一轮的创新。
- 供应链环节上，1) 每一轮新产品新技术都有望带来产业链公司的一波业绩兑现以及新公司的出现；2) 消电下游客户集中度高，对于大客户产业链的研究至关重要。
- 公司层面，消费电子产品同质化，议价能力弱，公司获得持久竞争力的关键在于成本管控（良率、效率等），当发展到产品生命周期成熟期，打破成长天花板的关键来自于企业横向扩张、垂直一体化等拓展盈利来源的举措。

图：消费电子主要终端产品



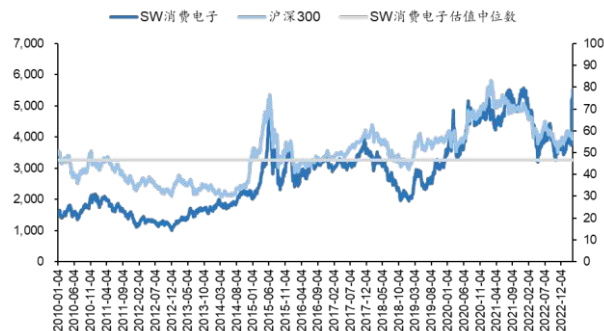
图：消费电子产业链公司



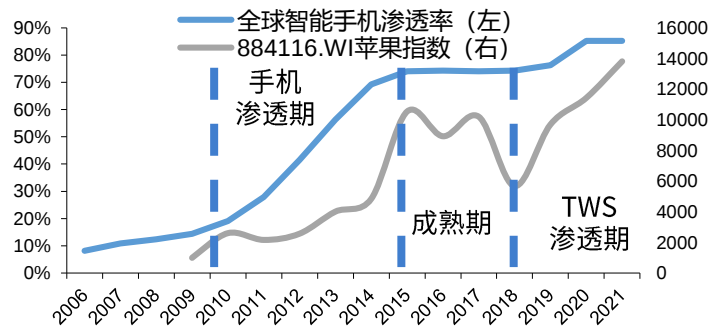
# 周期复盘：大创新决定贝塔，技术迭代小创新带来阿尔法

- 消费电子指数从2009年的630.71点涨到2017年的3474.91点，9年回报788%，跑赢沪深300、申万电子指数；
- 苹果指数与全球智能机渗透率/出货量相关，与产品生命周期阶段相关，渗透前期指数高增，成熟期指数振荡，侧重局部创新（TWS耳机）；
- 股价波动与渗透率的提升速度密切相关，股价波动幅度会更明显，龙头公司股价表现更佳。

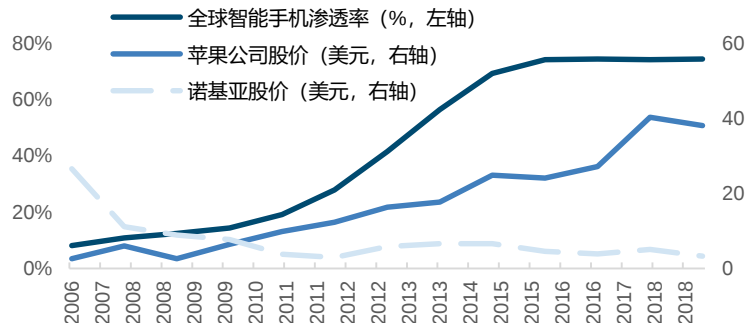
图表：消费电子历史指数



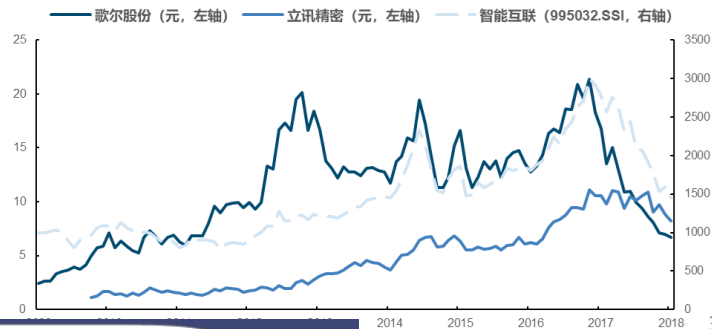
图表：手机渗透率和苹果指数拟合



图表：智能手机渗透率提升，苹果、诺基亚股价大幅背离



图表：苹果公司个股表现优于智能互联指数



数据来源：Wind, IDC, 国金证券研究所

更多免费行业报告

并购买

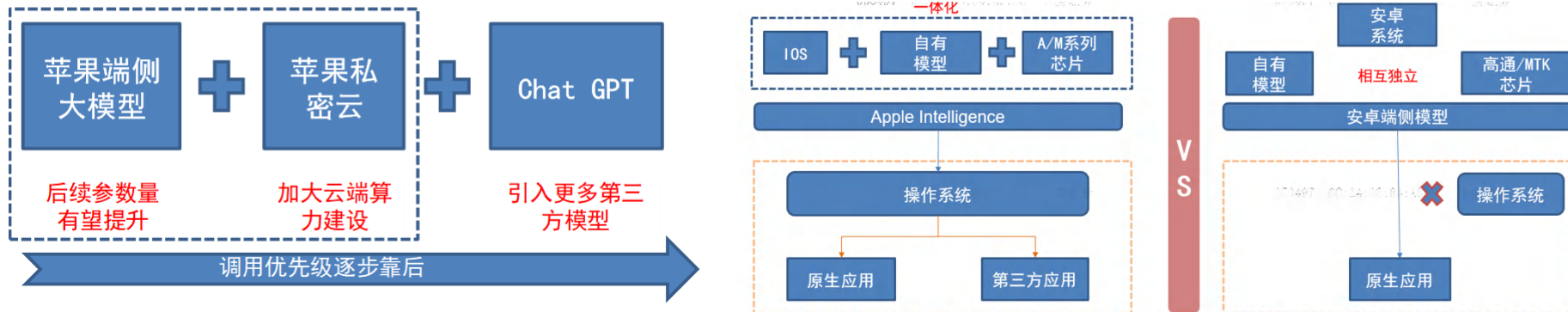
www.ipoipo.cn

## 把握果链创新周期，模型进展实现跨应用的信息整合

- Apple Intelligence的模型架构包括苹果端侧大模型（拥有约30亿参数，其在iPhone 15 Pro上的处理速度达到每秒生成30个 token）+苹果云端大模型。
- 用户可以提出与文本、文档、照片、PDF 等相关的问题，Siri 会判断该查询请求是否接入ChatGPT处理。在此过程中，Siri 将免费利用 GPT-4o，用户无需创建账户且使用过程不会被记录。
- 从目前来看，苹果AI落地由Apple Intelligence自有模型（端侧30亿参数大模型+私密云云端大模型）+ChatGPT 联合完成，算力足够情况下计算依赖于终端，更复杂的场景则使用私密云计算，ChatGPT则相对靠后。
- 为了进一步抢占数据和流量的分发入口（以尽量提升用户对Apple Intelligence本身的依存度，而非第三方模型），后续苹果的自有模型能力有必要持续强化。
- 华为鸿蒙（系统）+盘古（模型）+麒麟（芯片）未来可期，AIPC也是一个道理，芯片的进展走在了系统前面。

图表：Apple Intelligence模型

### Apple Intelligence自有模型



数据来源：国金证券研究所

## 把握果链创新周期，硬件环节升级带动ASP提升

- 端侧：算力+运行内存提升是主逻辑，带动PCB板、散热、电池、声学、光学迭代。
- iPhone16初步融入AI，端侧模型持续升级，明年iPhone17有望迎来硬件及端侧AI大创新，2026年苹果有望推出折叠手机/Pad和智能眼镜，苹果将持续打造芯片、系统、硬件创新及端侧AI模型的核心竞争力；近期多家厂商发布AI智能眼镜，根据产业链调研，国内至少有 50 个团队在做 AI 眼镜，当中不乏华为、小米、vivo、荣耀等硬件厂商，海外大厂苹果、微软、Meta、谷歌、OpenAI、亚马逊等也在积极布局。Meta Ray-Ban 智能眼镜成为第一个AI硬件爆款产品。
- AI端侧应用正在加速，有望给智能眼镜、TWS 耳机、可穿戴及手机/PC等硬件产品带来创新和新的机遇。

图表：AI手机对应硬件环节的升级

|     |                                                                                                    |                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| PCB | 随NPU算力升级，预计PCB规格有望配套升级，包括类载板线宽线距密度提升，轻薄化，SLP价值量有望提升。                                               | 鹏鼎控股(SLP，软板)，东山精密                  |
| 散热  | AI手机功耗提升，需要匹配更好散热硬件。高阶安卓手机主流散热方案以超薄VC均热板为主、辅以石墨及石墨烯，中阶机型则是以导热管结合石墨散热方案为主，苹果17导入VC方案，且有望后续持续导入其他品类。 | 瑞声科技、奇鸿、捷邦科技、中石科技、思泉新材             |
| 电池  | 端侧算力提升带动功耗增加，对于电池容量、电池形状、电池外壳都有更高要求。                                                               | 珠海冠宇(电芯)，ATL(电芯)，信维通信(钢壳)，领益智造(钢壳) |
| 充电  | 端侧算力提升带动功耗增加，我们预计智能手机60W以上充电功率占比有望提升。                                                              | 领益智造、奥海科技、安可创新                     |
| 声学  | AI终端有望升级麦克风信噪比，提升高端手机MEMS麦克风价值量。                                                                   | 瑞声科技、歌尔股份、立讯精密                     |
| 光学  | 摄像头进一步升级。                                                                                          | 舜宇光学科技、瑞声科技、高伟电子、欧菲光               |

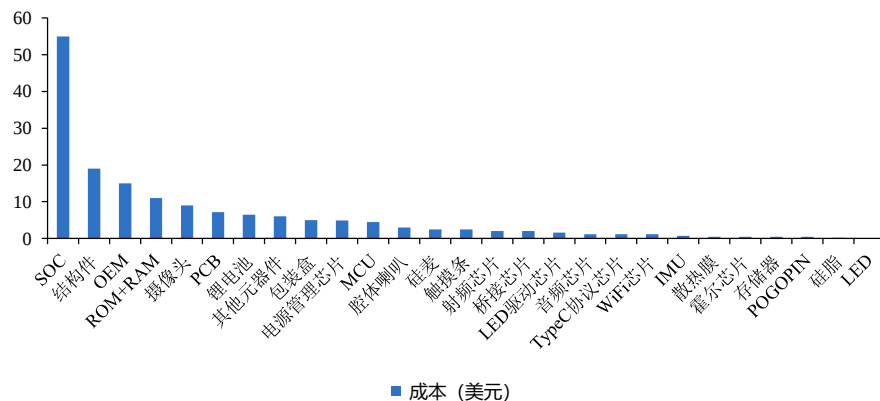
# 智能眼镜是AI应用搭载视觉最佳载体

- AI眼镜=耳机+运动相机，AR则在其基础上增加显示功能，眼镜是传递信息链路最短的终端，也是AI应用落地的最佳载体。
- RayBan-Meta是第一个跑出来的智能眼镜爆品，构成整体市场最大增量。2024年底之前，各大独角兽品牌眼镜进入密集发新，2025年则有小米、三星、华为、Meta、亚马逊等巨头产品推出，2026-2027年苹果的AI眼镜也有望问世，催化节奏密集有力。
- 从价值上看，目前AI眼镜成本大致在1300元，价值量最高的是SoC，其次是组装，其余部分环节价值量尚可但壁垒/格局较差，或与手机供应链较为接近，因此隐含弹性相对较小。AR眼镜光学环节价值量较高，平均能占到整个眼镜BOM成本50%左右。

图表：大厂发布节奏

| 发布预期 | AI眼镜       | AR眼镜    |
|------|------------|---------|
| 苹果   | 2026-27年   | √       |
| Meta | 2025年9月    | 2025年9月 |
| 华为   | 2025年      | √       |
| 小米   | 2025年Q2    |         |
| 三星   | 2025年Q3    | √       |
| 亚马逊  | 2025年Q2/Q3 |         |
| 微软   | √          |         |

图表：BOMB成本拆分



# 04 汽车电子

智能驾驶加速落地

## 4.1 智能驾驶加速落地

- 汽车电子是车载电子控制装置的总称，由传感器、微处理器、执行器、数十甚至上百个电子元器件及其零部件组成。
- 2024 年以来，由于技术端、政策端和成本端的不断推动，高阶智驾功能规模化商业应用取得了较大进展。以城市NOA 为代表的高阶智驾在toC乘用车渗透率全面加速。2024年，L2+智驾功能整体渗透率预计将达到8.5%，其中高速NOA 功能渗透率约为8%，高速NOA功能已经逐渐成为AIEV车型的标配功能。
- 根据亿欧智库预测，城区NOA功能也在2024 年开始大规模量产应用，迎来飞速发展，预计至2030年渗透率将达到25%。目前以城市NOA为代表的高阶智驾已进入渗透率加速扩张阶段。

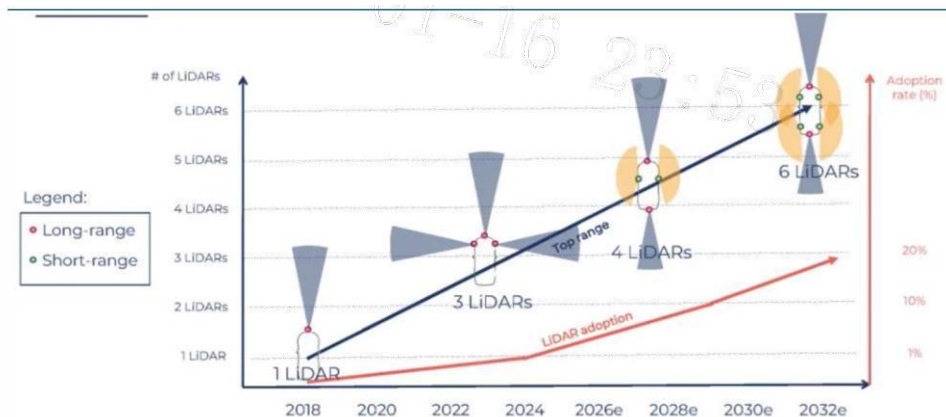
图：国内各整车厂城市NOA落地时间和落地范围

|      | 企业/品牌 | 2024H1                               | 2024H2                               | 2025            |
|------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| 第一梯队 | 小鹏    | 2024-2025 年开通全国范围内的点到点自动驾驶功能         |                                      |                 |
|      | 理想    | 实现城区 NOA 开通 110 城                    | 无图城区 NOA 全国范围内可用,通过 OTA 推送给所有 max 车型 | -               |
|      | 蔚来    | 实现全场景 NOA 全国范围的开城                    |                                      |                 |
|      | 极越    | 实现城区 NOA 开通 105 城                    | 实现城区 NOA 开通全国                        | -               |
|      | 华为系   | 通过 OTA 将城区 NOA 推送给给 ADS2.0 的用户全国范围可用 | 升级 ADS3.0, 引入 GOD/PDP 的端到端架构         | -               |
| 第二梯队 | 智己汽车  | 无图 NOA 开通上海、深圳、广州、苏州                 | 无图 NOA 开通全国                          | -               |
|      | 魏牌    | -                                    | 城区 NOA 开通 100 城                      | -               |
|      | 埃安/吴铂 | -                                    | 无图城区 NOA 全国范围可用                      | -               |
|      | 零跑    | -                                    | 城区 NOA 全国范围可用                        | -               |
|      | 腾势    | -                                    | 城区 NOA 落地                            | -               |
| 第三梯队 | 极氪    | -                                    | 城区 NOA 开始测试                          | -               |
|      | 奇瑞    | -                                    | Pilot3.0 推出高速 NOA                    | Pilot4.0 推出记忆泊车 |

## 4.2 激光雷达：需求迎来爆发式增长

- 单车激光雷达搭载数量将迎趋势性增加。随着激光雷达的成本不断降低、技术成熟度提升以及自动驾驶功能的提升，未来几年车辆搭载激光雷达的数量有望增加，进一步推升激光雷达放量空间。
- Robotaxi 车型均标配激光雷达，且普遍采用多个。第六代百度 Apollo 无人车颐驰 06 搭载 4 颗超高清远距激光雷达，整车成本相较于五代车直接下降 60%，据官方信息价格仅需 20.46 万元。而在其他的 Robotaxi 车型中中长距激光雷达和短距激光雷达数量也较为可观。

图：单车激光雷达价值量有望大幅提升



图：robotaxi 车型搭载的激光雷达数量及供应商

|                                                                                       | Short-range LiDARs | Company  | LiDAR supplier                                                                                                                                                                              | Long-range LiDARs |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|    | 4                  | Waymo    |                                                                                                          | 1                 |
|    | 0                  | Cruise   |  HESAI                                                                                                   | 5                 |
|    | 4                  | Aurora   |  HESAI                                                                                                   | 3                 |
|    | 4                  | Apollo   |  HESAI                                                                                                   | 1                 |
|    | 4                  | Didi     |  HESAI                                                                                                   | 1                 |
|   | 3                  | Motional |  HESAI  OUSTER        | 1                 |
|  | 3                  | Pony     |  HESAI  ROBOSENSE | 2                 |
|    | 4                  | We Ride  |  HESAI                                                                                                   | 3                 |
|   | 0                  | AutoX    |  HESAI  SILC          | 2                 |
|  | 4                  | Zoox     |  HESAI                                                                                                 | 4                 |

资料来源：Yole，国金证券研究所

## 4.2 激光雷达：需求迎来爆发式增长

图：激光雷达供应链



# 05 被动元件

国产替代加速，AI带动被动元件产品升级

## 5.1 国产替代加速，AI带动被动元件产品升级

基于被动元件的行业属性和历史表现：周期性机会及产品升级机会。基本面体现两大特点：1) 重资产周期恢复过程中利润弹性大于收入弹性；2) 供需共振带来的价格弹性更大：

- 周期性：已过底部很明确，景气度稳健向上
- 本轮周期已经历完估值修复（22Q3-Q4）、重资产底部反转稼动率恢复带来盈利改善（2023Q2-Q3）的阶段，后续周期弹性表现取决于下游各个应用领域需求情况。被动环节目前全产业链低库存健康水位、交货节奏以短单/调货需求为主、稼动率综合在七八成、历史低价水平，下行空间小，**2025年预计将伴随着需求稳健好转，景气度持续向上，有基本面业绩支撑，增长斜率取决于宏观情况。**需求端，展望2025，AI服务器、端侧需求旺盛，传统手机、笔电旺季订单相对保守，车载高景气度持续且价格情况改善，家电、工业预计平稳增长。
- 价格弹性的判断：1) 主要取决于需求，整体价格平稳，中低阶较难涨价，AI相关中高阶高容、耐高温、耐高压产品有涨价预期（服务器在总MLCC用量中低个位数占比）；2) 供给端因素，历史上出现过因中国台湾限电影响MLCC供应，属于小概率事件，被动环节属于中国大陆企业有完全独立供应能力的环节。

EPS

量增

成长性：国产替代加速，稼动率提升or扩产加速

周期性：需求改善稼动率提升

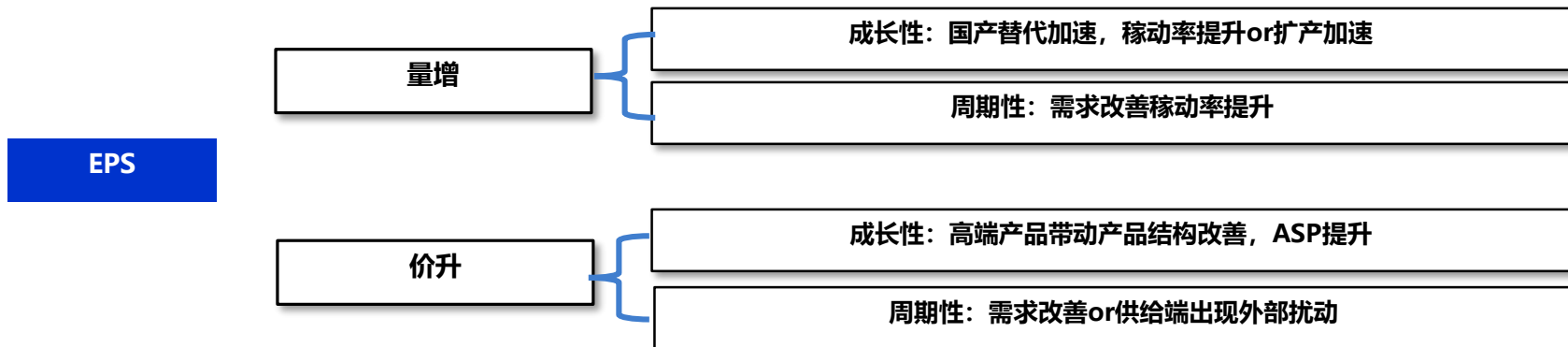
价升

成长性：高端产品带动产品结构改善，ASP提升

周期性：需求改善or供给端出现外部扰动

## 5.1 国产替代加速，AI带动被动元件产品升级

- 成长性：国产替代加速+AI带来的升级
- 国产替代加速：2022年起需求较弱的背景下大陆企业国产替代进程放缓，稼动率恢复后迎来国产替代明显加速、个股阿尔法强弱分化（2024年体现明显）阶段。
- 产品升级：之前5G升级、AIoT升级、电动车发展带来的产品升级及估值拉动，本轮主要为AI带动的用量增加、产品性能升级。本轮前期村田、国巨的股价也是反映全球AI供应链的被动元件环节价值量提升。



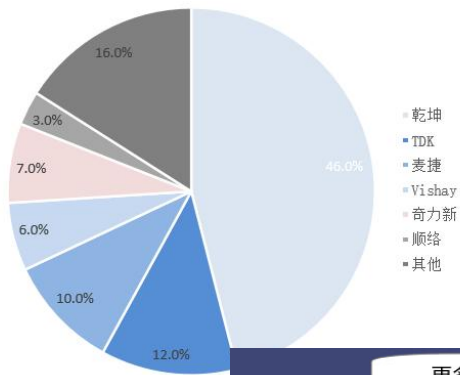
## 5.1 AI带动被动元件产品升级

- **AI服务器：**
- **MLCC：**以GB200系统主板为例，MLCC总用量较通用服务器增加一倍，高容标准品单位用量高，1u以上用量占60%，X6S/X7S/X7R耐高温用量高达85%，系统主板MLCC总价也增加一倍。
- **电感：**H100、GB200需要搭配芯片电感。
- **AI端侧：**
- **端侧手机：**对稳定供电和滤波方面的要求很高。AI手机单机电感用量预计增长，价格提升；MLCC手机用量增加，均价有提升，主要是产品升级（高容高压耐温、低损耗）。
- **端侧笔电：**以WoA笔电（低能耗见长的精简指令集 RISC，ARM设计架构）为例，ARM架构下MLCC容值规格提高，其中1u以上MLCC用量占总用量近八成，每台WoA笔电MLCC总价大幅提高到5.5~6.5美金。

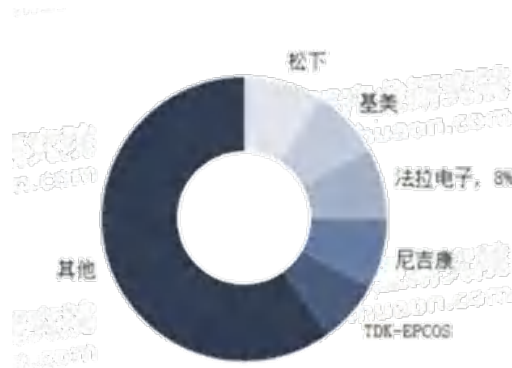
## 5.1 国产替代加速，诸多龙头布局扩产

- 元器件赛道少有革命性的创新，传统产品迭代升级保障价格水平，新产品匹配下游平台，因此上游环节竞争格局更好&存在长期国产替代空间。前几年因为需求磨底，国产替代速度不及预计，2024年龙头公司积极扩产，抢占份额，业绩多季度验证。
- 电感：龙头顺络电子技术已达到和日系村田对标水平，实现01005尺寸、008004尺寸电感的量产，安卓系客户份额已切入。
- MLCC：日、韩厂商占据全球较大份额，中国台湾企业主要定位于常规产品；中国大陆企业目前体量较小，中低端产品较为考验企业的成本管控能力，国产替代空间大。
- 薄膜电容&铝电解电容：法拉电子、江海股份目前的车用、工控产品线已基本实现对日美厂商的技术水平追赶，规模效应明显，本土厂商降本增效，24Q3新能源汽车需求增长叠加大陆厂商国产替代加速，薄膜电容龙头公司业绩改善明显。

图：电感竞争格局



图：薄膜电容的竞争格局



资料来源：观研、华经研究，国金证券研究所

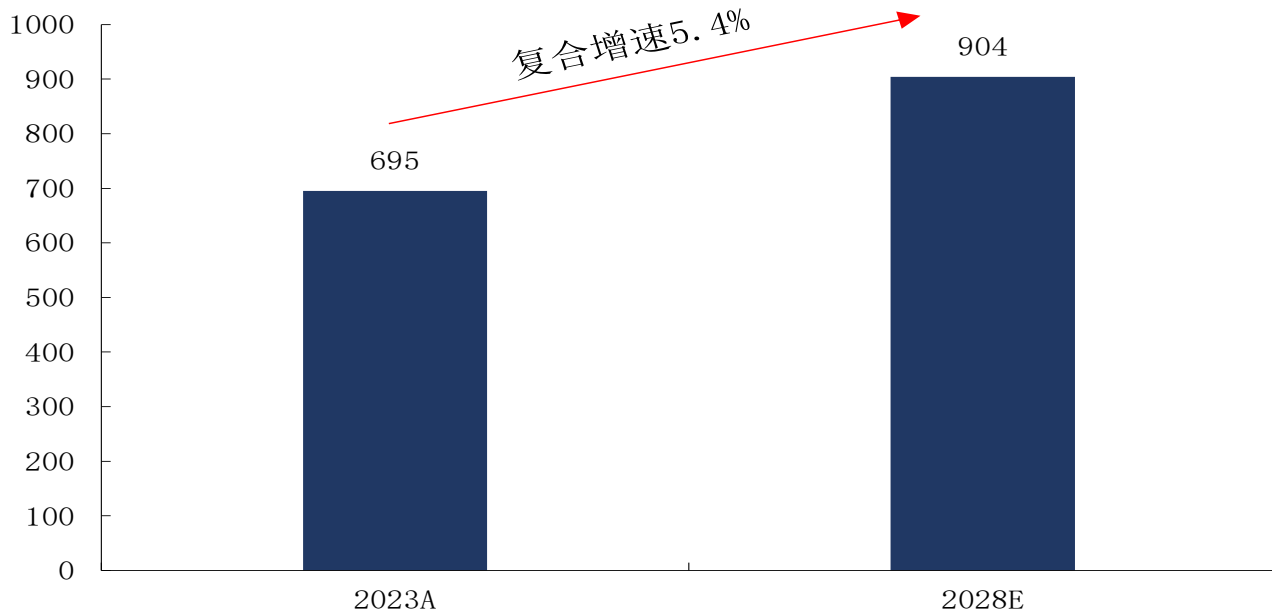
# 06 PCB

AI驱动+周期复苏，迎来新机遇

## PCB：新周期态势已现，高多层/HDI/封装基板是主要成长方向

- PCB作为周期性成长行业，在去年经历了需求承压之后开始迎来了新一轮的向上周期，根据prismark的预估，2023~2028年全球PCB产值复合增长将达到5.4%，于2028年全球产值将有望达到900亿美元，增长维持在偏快的水平，可见PCB行业是成长板块中值得高度关注的细分领域。

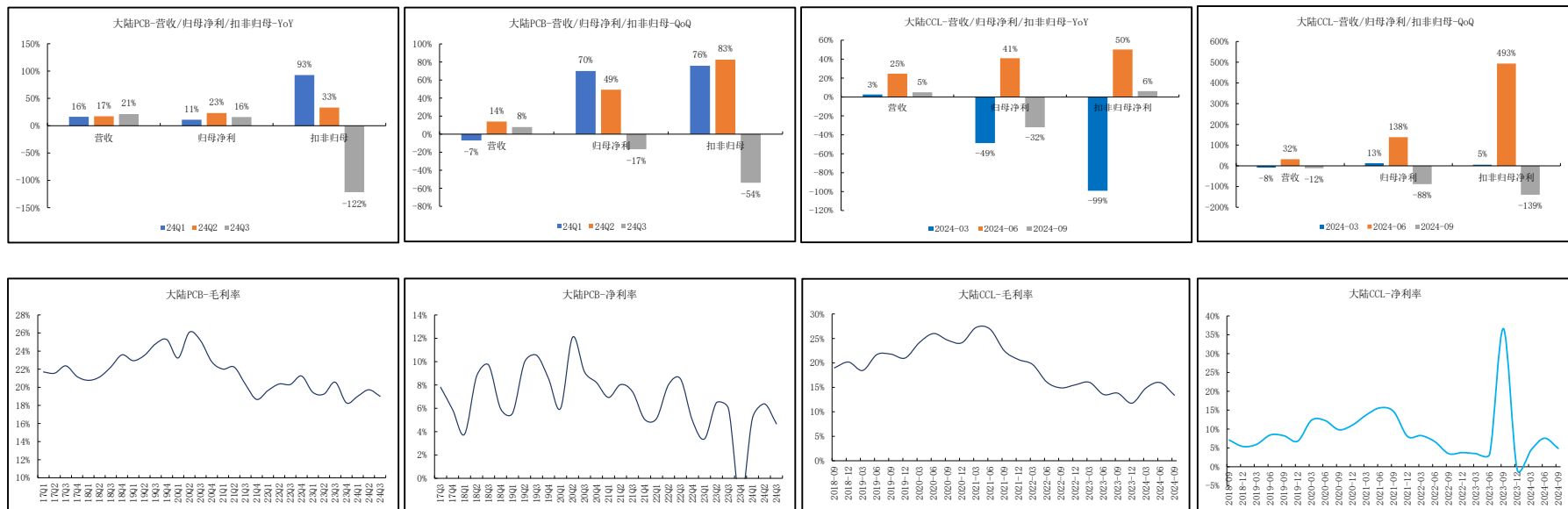
图表：全球PCB产值（亿美元）



来源：世运电路，Prismark，国金证券研究所

# PCB新周期态势已现，周期以资本开支开局导致淡旺季节奏变化

- PCB整个行业的修复在2024年的第一季度就开始充分体现，至第三季度A股PCB和CCL行业基本上保持了同比增长的态势，其中A股PCB前三季度营收/归母净利/扣非归母每个季度分别达到+16%/+11%/+93%、+17%/+23%/+33%、+21%/+16%/-122%，A股CCL前三季度营收/归母净利/扣非归母每个季度分别达到同比+3%/-49%/-99%、+25%/+41%/+50%、+5%/-32%/+6%。从盈利能力的情况来看，PCB和CCL虽然短期还未恢复到历史上较高的水平，但走出盈利低谷的态势已现，综合来看我们认为PCB行业已经开启新的周期。

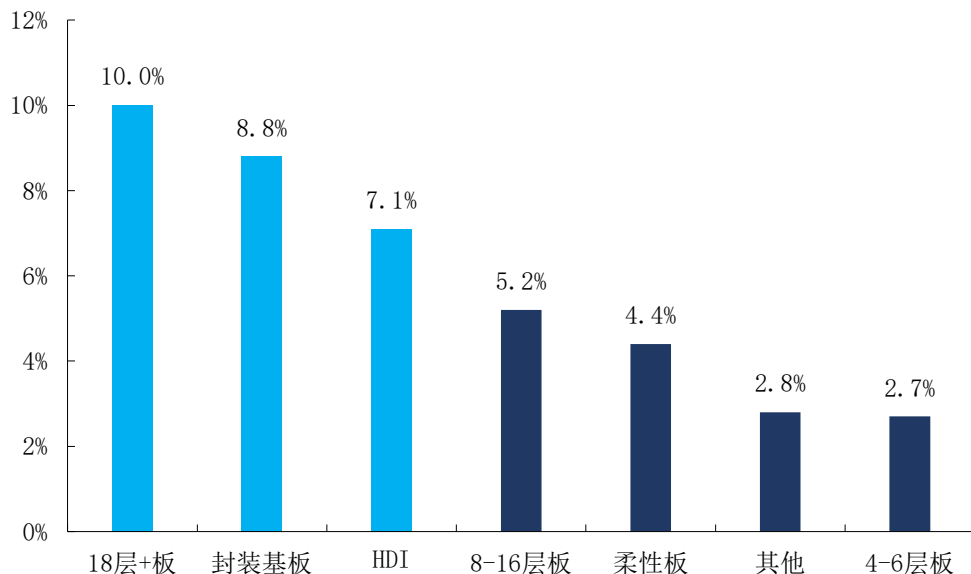


来源：国金证券研究所

## 高多层/HDI/封装基板是三大重要成长方向

- 从结构机会上来看，根据Prismark的预期，2023~2028年复合增长较高的细分领域为18层+板、封装基板、HDI，复合增速分别达到10.0%、8.8%、7.1%，可见在PCB行业景气度修复的大周期中，高多层板、载板、HDI是关键的成长方向。

图表：2023~2028年全球PCB细分领域复合增速

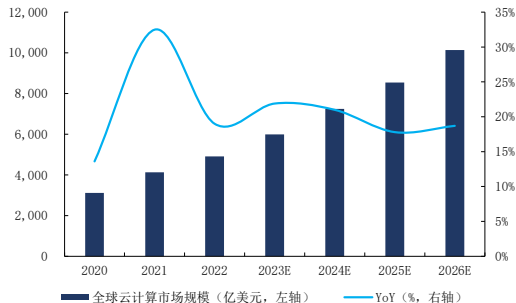


来源：世运电路，Prismark，国金证券研究所

# PCB：高速通信领域快速发展，高多层板持续升级

- 高速通信具体到下游的应用场景包括运营商基础网络、家庭网络、企业网络、工业网络以及数据中心网络，需求对应到云计算、AI等领域。根据信通院引用的Gartner数据，云计算市场规模在未来几年仍然有望保持在18%以上的复合增速，加之当前AI“军备赛”正如火如荼，高速通信产业链高速发展确定性强。高速通信领域主要运用的板型为高多层板，并且随着高速通信类产品升级（如AI服务器的渗透），18层及以上板型有望进一步提升。

图表：全球云计算市场规模及增速



图表：服务器/存储平台升级导致PCB升级

## 资料中心伺服器平台持續升級

|       | Platform     | Purley    | Whitley      | Eagle Stream | Bush Street   |
|-------|--------------|-----------|--------------|--------------|---------------|
| Intel | CPU          | SageLake  | Emerald Lake | Ice Lake     | Intel Xeon    |
|       | Nano Process | 14nm      | 14nm         | 10nm         | Intel 7       |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 3.0     | PCIe 3.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
|       | CCL Material | Mid Loss  | Mid Loss     | Low Loss     | Very Low Loss |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
| AMD   | Architecture | Zen       | Zen2         | Zen3         | Zen4          |
|       | CPU          | Nagasaki  | Rome         | Milan        | Garnet        |
|       | Nano Process | 14nm      | 7nm          | 7nm          | 5nm           |
|       | PCIe Gen     | PCIe 3.0  | PCIe 4.0     | PCIe 4.0     | PCIe 5.0      |
|       | MMIO         | 2000 Gb/s | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s    | 2000 Gb/s     |
|       |              |           |              |              |               |

# PCB：高速通信为HDI注入新动能

- AI作为当前景气度最高、投资力度最大的需求领域，其采用的方案设计一直是市场上紧密关注的问题，技术变化所带来产业链变化也将成为产业链未来发展的重要方向。我们观察到AI领域开始加大对HDI这一PCB行业传统技术的应用，最为典型的代表就是英伟达GB200的产品中不仅在算力层使用了HDI工艺，同时在象征着高带宽、以往都采用高多层PCB的连接层也引入了HDI工艺，可见高速通信为HDI带来潜在高增长。

图表：GB200 Grace Blackwell Surperchip



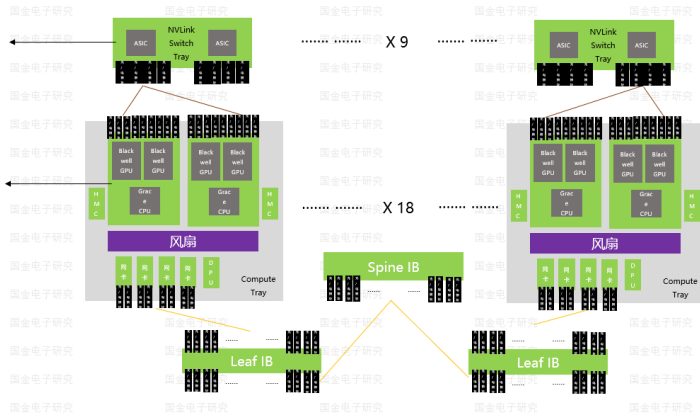
图表：HDI板和GPU+CPU系统构成了“有点小贵”的算力单元



图表：英伟达GB200系统关键硬件架构示意图

**关键板2：**  
NVLink Switch芯片搭载板  
简称为Switch Board

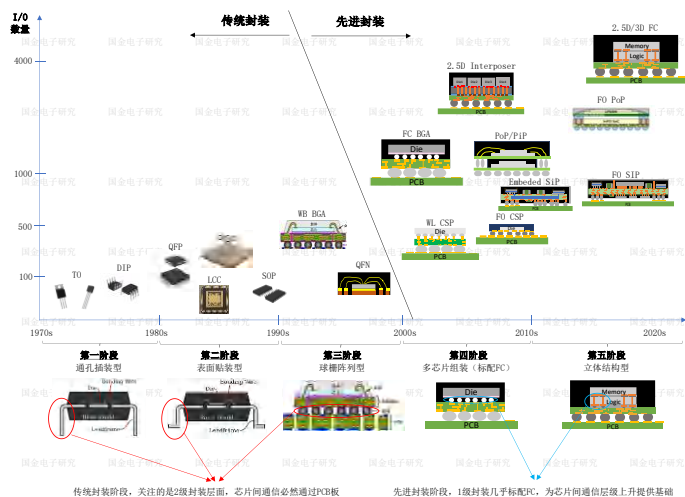
**关键板1：**  
GB200 Grace Blackwell Superchip搭载板  
简称为Compute Board



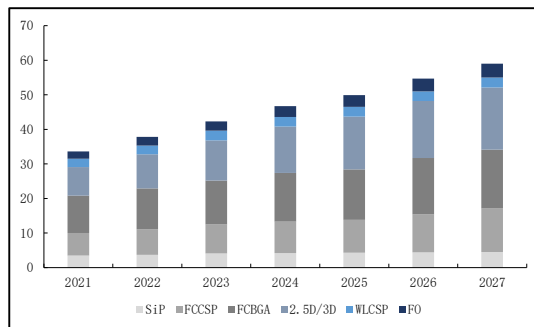
# PCB：先进封装发展契机已现，封装基板有望迎来国产替代

- 从产业链关系上来讲，将NVIDIA A/H100 GPU推上“硬通货”位置的主导因素除了需求以外，供给端限制亦是关键所在，其中台积电CoWoS产能受限更是让市场意识到先进封装所带来的“超越摩尔”趋势正在以超预期的速度打入商用市场，先进封装快速进入第五阶段。根据Yole预测，先进封装市场在2021~2027年间复合增长率将达到9.81%，至2027年市场规模将达到591亿美元，其中受益于AI相关的高速通信领域的发展，2.5D/3D封装将成为成长最快的板块，复合增长率将达到13.73%，至2027年市场规模将达到180亿美元。封装基板是封装材料中重要的组成部分，先进封装带动快速增长。封装基板作为1级封装和2级封装之间的连接层，其是整个封装制造中成本耗用最高的材料，根据yole数据，FCBGA的成本结构中有50%来自封装基板，可见先进封装的发展有望带动了封装基板显著增长。在行业快速发展的过程中，我们按照2023年国内已上市的两大封装基板厂商营收数据测算，全球封装基板市场国产化率仅个位数，可见国产化率低、国产替代空间大。

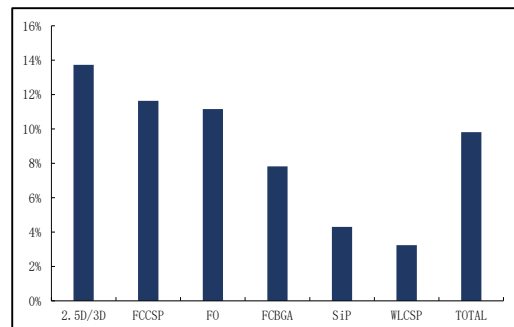
图表：从英伟达GPU的快速上量可知当前先进封装已经发展至第五阶段



图表：全球先进封装市场规模（十亿美元）



图表：2021~2027年全球先进封装细分市场复合增速



- 海外市场陷入经济衰退预期，影响2025年对电子、通信产品的需求。如果海外需求持续低迷，将拖累半导体产品需求改善的进度。
- 人工智能终端应用场景不如预期。人工智能在终端场景的落地基于国内外政府政策推动、技术持续迭代以及新产品的供给驱动等逻辑，若国内外政策波动、技术升级遇到瓶颈，必然导致落地提升不如预期。
- 消费类、泛工业、通讯、风光储等领域需求不如预期。下游领域景气度下滑，如果未来市场空间持续发生不利的变化，导致下游客户的需求持续下降，存在需求不及预期以及营收继续下滑的风险。
- 美国加大对中国半导体相关领域制裁力度的风险。到目前为止，美国对中国科技行业的技术竞争及封锁似乎没有明显改善，若是持续加严，可能会影响2025年全球半导体的需求。

# 特别声明

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；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，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

# THANKS

2025/4/1