



华安证券  
HUAAN SECURITIES

证券研究报告

# 电子行业2025年度策略： AI云侧端侧共振，复苏加持国产替代

日期：2024年12月16日

分析师陈耀波（执业证书号：S0010523060001）

分析师李美贤（执业证书号：S0010524020002）

分析师刘志来（执业证书号：S0010523120005）

分析师李元晨（执业证书号：S0010524070001）

华安证券研究所

## ● 2025年年度策略观点综述

### 一、云端AI投资端与应用端正反馈开启

AI浪潮奔涌，算力市场迎高增。投资端与应用端共同驱动，全球生成式人工智能市场迎来高速增长期，中国生成式人工智能市场潜力大。25年三条Scaling Laws并行，突破“天花板”疑虑。基于人工智能带来的算力新基建的需求，带来MLCC，铜缆，先进封装，AI服务器电源模块和PCB等领域的投资机遇。

- **MLCC：AI驱动MLCC产品实现量价齐升。**每台AI服务器所需的MLCC数量是普通服务器的5-10倍，部分料号价差高达十倍。建议关注三环集团、风华高科、洁美科技、国瓷材料、鸿远电子。
- **铜连接：有望成为数据中心交换网络新趋势。**预计未来五年高速电缆的销售额将翻一番以上；其中，AOC销售额CAGR 15%，DAC和AEC的销售额CAGR 25%/45。建议关注线材厂商沃尔核材、新亚电子、精达股份、鸿腾精密、神宇股份；连接器及组件厂商华丰科技、鼎通科技；高速线缆厂商立讯精密、兆龙互联。
- **玻璃基板：有望凭借其性能优势成为封装基板新趋势。**玻璃基板可运用于2.5D/3D封装、扇出晶圆级封装（FOWLP）、等先进封装技术，在AI和HPC领域中首先得以应用。我国相关厂商如沃格光电等在玻璃基板及TGV技术和产能持续突破，有望于未来建立竞争优势。
- **电源模块：AI服务器算力升级带动量价齐升。**我们测算NVL72+36机柜电源模块价值总量将在2024年达到26亿元，到2026年达到356亿元，年复合增长率达270%。多相电源为CPU/GPU等供电需求而生，有望成为AI服务器主流供电方案。建议关注我国电源模块布局厂商顺络电子、欧陆通、泰嘉股份、杰华特、晶丰明源。
- **PCB：AI芯片持续迭代带动升级。**服务器PCB产品需要与服务器芯片保持同步代际更迭，随各世代芯片平台在信号传输速率、数据传输损耗、布线密度等方面要求提升，服务器PCB产品也需要相应升级。对应的PCB的层数不同，对应的板厚和厚径比均随着芯片的不同和迭代有相应的变化。建议关注胜宏科技、沪电股份、景旺电子。

### 二、AI Agent 驱动大模型与端侧硬件结合

AI Agent是以大语言模型为大脑驱动的系统，具备自主理解、感知、规划、记忆和使用工具的能力，能够自动化执行完成复杂任务的系统。AI Agent和带有高算力硬件配置的创新硬件如AI手机，AI眼镜，AI耳机的结合，带来换机动力。

- **终端品牌：**小米集团是全球前三的智能手机厂商，3Q24全球手机市场份额达到14%，汽车发布之后，小米整体品牌势能明显提升，对手机和AIoT产品都有积极带动作用，随着AI在终端场景的落地，小米生态有望受益。
- **代工环节：**苹果正在积极推动其用户向新机型迭代，iOS的升级正在让iPhone变得更加智能，而新系统仅支持更新款的产品，苹果或可通过系统的升级，吸引更多的老机型用户向前迭代，缩短其换机周期，拉升年度销量；此外，安卓厂商也会被带动进入AI时代。建议关注：立讯精密，华勤技术。
- **半导体设计：**恒玄、全志下游以IoT产品为主，在部分领域市场份额领先；模拟芯片方面，艾为、南芯下游敞口以智能手机、IoT产品为主，叠加AI手机大模型赋能和手机补贴换机推动或将推动相关公司业绩提升。TWS耳机、智能眼镜、智能玩具等IoT产品主要使用NOR Flash作为存储器，兆易、普冉是国内NOR Flash领域头部厂商，随着AI在IoT场景的落地，有望带动行业需求，进而推动公司成长。

## ● 2025年年度策略观点综述

### 三、复苏加持国产替代

随着海外出口限制持续加码，国产替代进程逐渐进入深水区，然而，在半导体景气周期持续复苏的背景下，国产替代主线将从纯估值驱动逐步转向业绩估值双升的戴维斯双击板块。

- **晶圆代工**：由于国际形势导致供应链分流，加上成熟制程生产外围IC需求复苏，代工厂稼动率维持高位，进一步催化25年全球成熟制程的扩产。国产厂商市场份额持续提高，国内厂商中芯国际、华虹半导体24Q3市场份额环比提升，对应海外成熟制程厂商份额下滑，趋势有望持续贯穿未来数年。建议关注晶圆代工厂商中芯国际、华虹公司、晶合集成、芯联集成。
- **半导体设备**：晶圆制造国产化持续推动需求高增。伴随半导体设备本土化进程加速，设备厂商收入实现快速增长。从收入与合同负债角度看，板块景气度25年有望维持高位。建议关注半导体设备和零部件公司：北方华创、中微公司、拓荆科技、华海清科、正帆科技、富创精密。
- **CPU主芯片**：CPU是计算机核心芯片，如果设计过程无法做到自主可控，极有可能植入系统漏洞或后门而难以察觉，影响到计算机整体性能安全和稳定性。由于Intel CPU在中国X86服务器和笔记本市场中占比高，存在危害中国国家安全问题，未来几年自主可控大势所趋。建议关注国产CPU公司海光信息、龙芯中科等。
- **射频前端**：目前中国市场高端L-PAMiD模组均由海外巨头垄断，国内厂商正处于加速追赶阶段。Phase 8L All-in-one单芯片设计大幅提高集成度需求，新的设计方案为国内厂商切入中高端射频前端模组创造契机。随着射频前端器件价格筑底，射频前端板块25年将迎来复苏叠加新市场突破的双重机会。建议关注射频领域卓胜微、唯捷创芯、慧智微。
- **模拟芯片**：近3年来，随着圣邦股份、矽力杰、纳芯微为代表的本土芯片公司不断拓展产品品类，不断从消费电子延伸到工业、汽车领域，国产化率有望提速。本土模拟芯片自给率有望从24年16%提升至29年30%，对应国产模拟IC市场空间有望达到1,326亿元。目前模拟行业整体温和复苏，依然以消费、汽车两大下游拉动为主。建议关注模拟公司圣邦股份、思瑞浦、艾为电子、纳芯微。

风险提示：AI需求不及预期，技术迭代不及预期，国产大模型和终端结合落地不及预期，海外制裁加剧，国际竞争风险加剧，行业竞争加剧



# 目录

1

## 云端AI投资端与应用端正反馈开启

- 1.1 AI应用场景持续更新，催化海量算力需求
- 1.2 三大Scaling Law 并行，突破需求疑虑
- 1.3 新应用多点开花，助力算力投资正循环
- 1.4 景气度上行，MLCC迎AI新增长点
- 1.5 “铜进”趋势开拓市场增量空间
- 1.6 AI加速先进封装，玻璃基板迎元年
- 1.7 AI服务器催化电源产业链高增
- 1.8 PCB 25年AI与自动驾驶双轮驱动

2

## AI Agent 驱动大模型与端侧硬件结合

- 2.1 AI Agent有望成为AI应用新趋势
- 2.2 AI Agent 重塑手机行业生态
- 2.3 AI PC受益景气度回升与落地加速
- 2.4 创新产品：AI眼镜与耳机产品爆发期已到
- 2.5 AI端侧受益标的小结

3

## 复苏加持国产替代

- 3.1 晶圆代工：温和复苏与国产化推进并行
- 3.2 半导体设备：产业自主化高景气持续
- 3.3 CPU：自主可控必经之路
- 3.4 射频前端：价格战末段，Phase 8L带来中高端模组市场切入口
- 3.5 模拟芯片：供给冲击长夜已过，长周期国产替代空间广阔
- 3.6 国产替代核心标的小结

## 1.1 AI 浪潮奔涌，算力市场迎高增

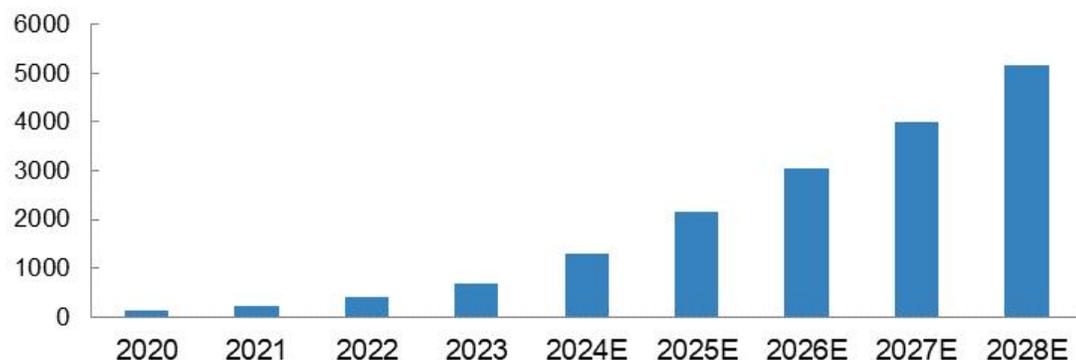
### ◆ ChatGPT引发人工智能革命

- 2022年末，OpenAI推出的ChatGPT标志着生成式人工智能技术在文本生成领域取得的显著进展。生成式人工智能是人工智能分支，是基于算法、模型、规则生成文本、图片、声音、视频、代码等技术。生成式技术能够针对用户需求，依托事先训练好的多模态基础大模型等，利用用户输入的相关资料，生成具有一定逻辑性和连贯性的内容。

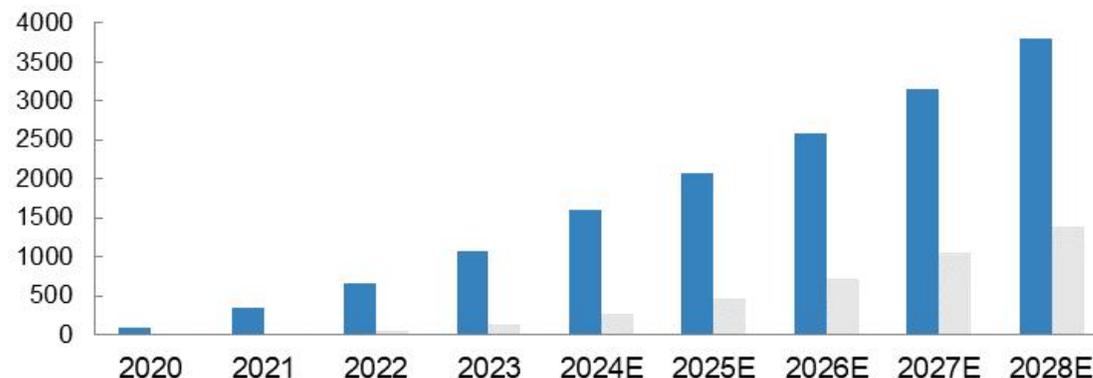
### ◆ 投资端与应用端共同驱动，全球生成式人工智能市场迎来高速增长期，中国生成式人工智能市场潜力大。

- 根据《2024年中国算力行业白皮书》，2020-2028年全球生成式人工智能市场规模将由140亿美元增至5160亿美元，8年CAGR达57%。
- 根据《2024年中国算力行业白皮书》，2020年-2028年，我国生成式人工智能应用市场规模将由98亿元增至2804亿元，8年CAGR达52%；我国生成式人工智能投资额由5亿元增至1388亿元，8年CAGR高达102%。

全球生成式人工智能市场规模/亿美元



■ 中国生成式人工智能应用市场规模/亿元 ■ 中国生成式人工智能总投资额/亿元

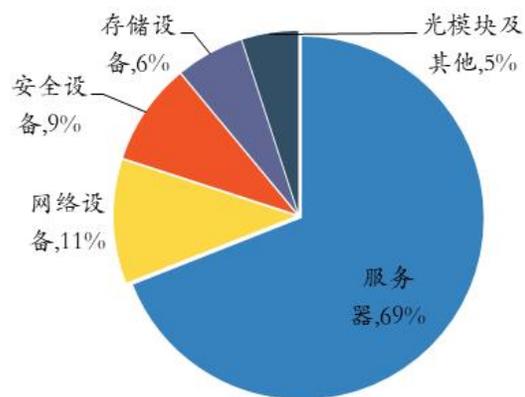


## 1.1 AI 浪潮奔涌，我国AI算力市场有望迎来高增

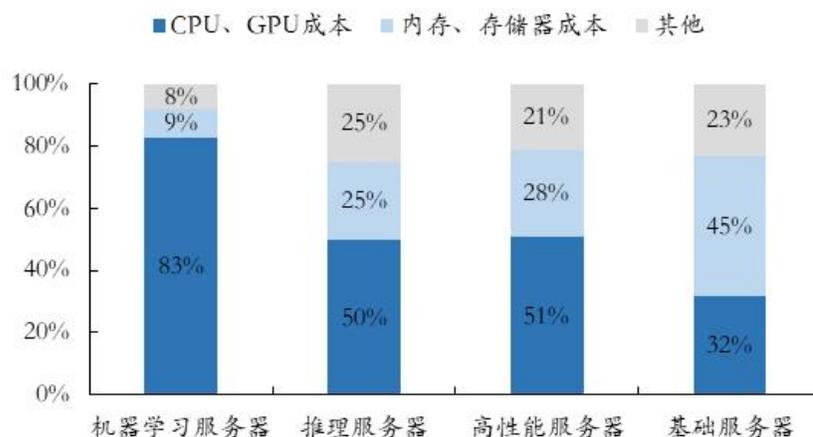
### ◆ 场景一：智算中心

- 2025年我国将建成50座智算中心，单座智算中心平均投资成本为21亿元。按照服务器成本占智算中心投资总成本的69%、CPU/GPU占高性能服务器成本的70%计算，2025年中国智算中心市场规模约为1050亿元，中国智算中心AI芯片市场规模达507亿元。
- 智算中心是智慧时代最主要的计算力生产中心，它以融合架构计算系统为平台，以数据为资源，能够以强大算力驱动AI模型对数据进行深度加工，源源不断产生各种智慧计算服务，并通过网络以云服务形式供应给组织及个人。我国智算中心采用政府主导下的政企合作共建模式，由政府出资指导建设，企业承建运营。据工信部披露，2023年底全国共建成智算中心30座，预计2025年全国将建成智算中心50座。根据国家工信安全中心统计，国内智算中心的平均投资成本高达21亿元。由此可以推算出2025年中国智算中心市场规模约为1050亿元。假设服务器成本占智算中心投资总成本的69%、GPU占高性能服务器成本的70%，可得2025年中国智算中心AI芯片市场规模约为507亿元。

中国数据中心IT设备成本构成



服务器成本构成



中国智算中心市场规模预测

	2023	2025E
中国智算中心数量/座	30	50
中国智算中心市场规模/亿元	630	1050
中国智算中心AI芯片市场规模/亿元	304	507

## 1.1 AI应用场景持续更新，催化海量算力需求

### ◆ 场景二：大模型训练与推理

1) 训练端：以ChatGPT3.5的训练成本作为估算基础，当前中国头部AI大模型厂商的参数规模通常在1000亿左右，而初创企业的大模型参数通常在10亿到100亿之间，假设25年平均单个模型参数规模为2000亿，则25年国产大模型在训练阶段需要397200张A100，合人民币约417亿元。

- 截至2024年4月，中国10亿以上参数规模的大模型数量已超过100个；其中，百度、阿里等头部互联网企业发布的大模型参数规模达1000亿，其余初创企业大模型参数规模通常在100亿、10亿级别。
- 假设1：2025年中国大模型平均每个模型参数数量为2000亿，平均单个模型Token数量为2000亿。
- 假设2：每个模型的训练周期为30天。
- 假设3：采用混合精度（FP16）的A100芯片训练，即每张A100的峰值算力为312TFLOPs，训练期间A100芯片利用率为45%，报价15000美元。
- 假设4：假设2025年我国大模型数量为600个。

$$\bullet \text{ 平均单个大模型训练算力需求} = \frac{6 \times \text{模型参数数量} \times \text{Token数量}}{\text{单次训练秒数}} = \frac{6 \times 2000 \times 10^8 \times 2000 \times 10^8}{30 \times 24 \times 60 \times 60} = 9.3 \times 10^{16} \text{ FLOPs}$$

$$\bullet \text{ 平均单个模型训练端A100需求GPU需求} = \frac{\text{算力需求}}{\text{单张GPU峰值算力} \times \text{GPU利用率}} = \frac{9.3 \times 10^{16}}{312 \times 10^{12} \times 45\%} = 662 \text{ 张}$$

#### 训练端市场规模测算

- 中国大模型训练端算力需求 =  $9.3 \times 10^{16} \times 600 = 5.6 \times 10^{19} \text{ FLOPs}$
- 中国大模型训练端A100需求 =  $662 \times 600 = 397200 \text{ 张}$
- 中国大模型训练端市场规模为 =  $397200 \times 15000 \times 7 = 417 \text{ 亿元}$



## 1.1 AI应用场景持续更新，催化海量算力需求

2) 推理端：以ChatGPT3.5的推理成本作为估算基础，假设中国头部AI大模型厂商平均单个模型的日均访问量为100万次，访客每日提问需要10000个Token，每天有300个大模型在进行推理，2025年我国AI大模型推理阶段需要A100数量约为491400张，合人民币约516亿元。

- 假设1：中国平均单个模型的日均访问量为1000万次，访客平均每次提问10次，每次提问平均所需1000个Token。
- 假设2：2025年中国大模型平均每个模型参数数量为2000亿。
- 假设3：采用Int8精度的A100芯片进行推理，即每张A100的峰值算力624TOPs，推理期间A100芯片利用率为45%。
- 假设4：仅估算10亿以上参数规模的大模型，考虑部分模型仍在训练阶段，假设2025年推理阶段模型数量为300个。

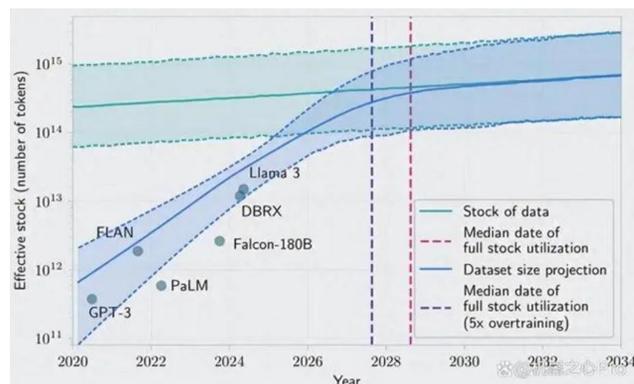
### 推理端市场规模测算

- 平均每个模型推理端每日Token数量 = 模型日均访问量 × 平均每次提问数量 × 单次提问所需Token数量 =  $1000 \times 10^4 \times 10 \times 1000 = 1.0 \times 10^{11}$
- 平均每个模型每秒推理算力需求 =  $\frac{2 \times \text{模型参数数量} \times \text{推理端每日Token数量}}{\text{单次训练秒数}} = \frac{2 \times 1000 \times 10^8 \times 1.0 \times 10^{11}}{24 \times 60 \times 60} = 4.6 \times 10^{17} \text{TOPs}$
- 平均单个模型推理端A100需求 =  $\frac{\text{算力需求}}{\text{单张GPU峰值算力} \times \text{GPU利用率}} = \frac{4.6 \times 10^{17}}{624 \times 10^{12} \times 45\%} = 1638 \text{张}$
- 中国大模型推理算力需求 =  $4.6 \times 10^{17} \times 300 = 1.4 \times 10^{20} \text{FLOPs}$
- 中国大模型推理A100需求 =  $1638 \times 300 = 491400 \text{张}$
- 中国大模型推理端市场规模 =  $491400 \times 15000 \times 7 = 516 \text{亿元}$

## 1.2 需求持续性：25年三条Scaling Laws并行，突破“天花板”疑虑

- ◆ **Scaling Law定义**：指系统性能或特性随着规模（如模型大小、数据集大小和计算资源）的变化而呈现出的规律性变化。在人工智能和机器学习领域，Scaling Law通常用来描述模型性能如何随着模型大小、数据集大小和计算资源的增加而变化，并且这些变化通常遵循幂律关系
- ◆ **Scaling Law撞墙----算力需求发展的疑虑**：论文《Will we run out of data? Limits of LLM scaling based on human-generated data》指出，如果LLM保持现在的发展势头，预计在2028年左右，已有的数据储量将被全部利用完。届时，基于大数据的大模型的发展将可能放缓甚至陷入停滞。
- ◆ **三方向发力破局**：11月21日，英伟达CEO黄仁勋在Q3财报业绩会上表示，大模型的Pre-train Scaling依然有效，除此之外，还看到两个新增的Scaling Laws：Post-train Scaling，Test-time Scaling，合计三个Scaling Laws，缓解市场对Scaling Law放缓的担忧。

图：Scaling Law撞墙隐忧



图：o1代表的Test-time Computation路径

ChatGPT o1-preview

甲、乙、丙、丁四人各自从事教师、医生、律师和警察。已知：  
T教师不知道甲的职业；  
医生曾给乙治过病；  
律师是丙的法律顾问；  
⊙丁不是律师；  
5乙和丙从未见过面。  
请问他们四人各是什么职业？

Thought for 29 seconds

根据题目提供的线索，我们可以进行如下推理：

人物与职业：

- 人物：甲、乙、丙、丁
- 职业：教师、医生、律师、警察

线索分析：

1. 教师不知道甲的职业：说明甲不是教师，因为如果甲是教师，他自己肯定知道自己的职业。
2. 医生曾给乙治过病：说明乙不是医生，医生也不是乙。
3. 律师是丙的法律顾问：说明丙不是律师，因为律师是他的顾问。
4. 丁不是律师：丁不从事律师职业。
5. 乙和丙从未见过面：说明乙和丙没有共同接触过的人。

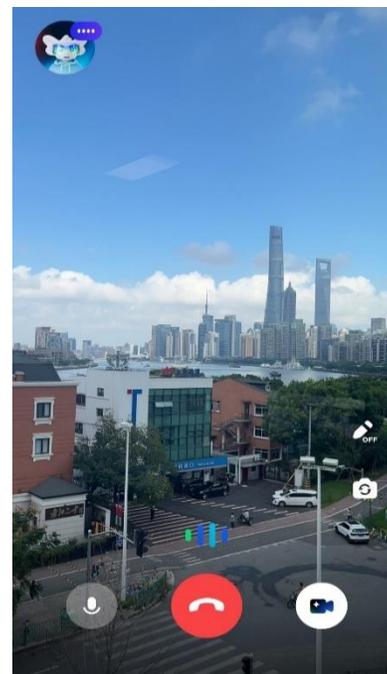
### 1.3 新应用多点开花，速度超出预期，助力算力投资正循环

◆ 大模型模态从去年的文字&图片为主，过渡到今年下半年以来的语音&视频，对算力的需求将会再上一个台阶。

- OpenAI在5月13日的发布会上展示了GPT4o的高级语音模式，并在9月25日公开上线了这一功能，对话的流畅度大幅提升，同时具备拟人的语气和情感。
- 8月29日，智谱清言推出视频通话功能，能够对摄像头中的内容做出实时反映，是目前全球唯一一个能够公开上线实时视频模态的大模型厂商。



OpenAI GPT4o的高级语音模式



智谱清言的实时视频模态



### 1.3 新应用多点开花，速度超出预期，助力算力投资正循环

◆ 陪伴类应用日均使用时长**1h+**，是最有希望产生大量推理需求的应用之一。全球日均时长前十名10中几乎都是陪伴类应用（Character.ai, Talkie, AnyDoor, Hi.AI, Poly.ai, Linky, Chai, HiWaifu），高频诸如Character AI近3月使用时长接近100分钟。我们认为高频次的调用是巨量推理需求前提条件，目前陪伴类应用是最有希望的应用之一。

Ai <small>aicpb.com</small> 产品榜 · 日均时长榜 <small>全球</small>					
全球排名	Ai 产品榜	产品名(应用)	简短描述 aicpb.com	11月上榜应用 APP MAU	近3月均值 日均时长(m)
1		Character AI	Chat Ask Create	26.88M	98.46
2		Poly.AI	Create AI Chat Bot	10.18M	80.66
3		Chai	Chat AI Platform	1.82M	80.63
4		Talkie AI	Chat With Character   MiniMax	25.19M	73.67
5		HiWaifu	AI Friend & Waifu Hub	2.04M	69.93
6		Linky	Chat&Date Your AI Crush   昆仑万维	3.27M	53.67
7		Hi.AI	Chat With AI Character	2.05M	53.30
8		AnyDoor	Aneka Dunia AI   字节	2.26M	53.19
9		Trinh	duyet Cốc Cốc	5.79M	43.97
10		Poe	Fast, Helpful AI Chat	3.57M	17.32



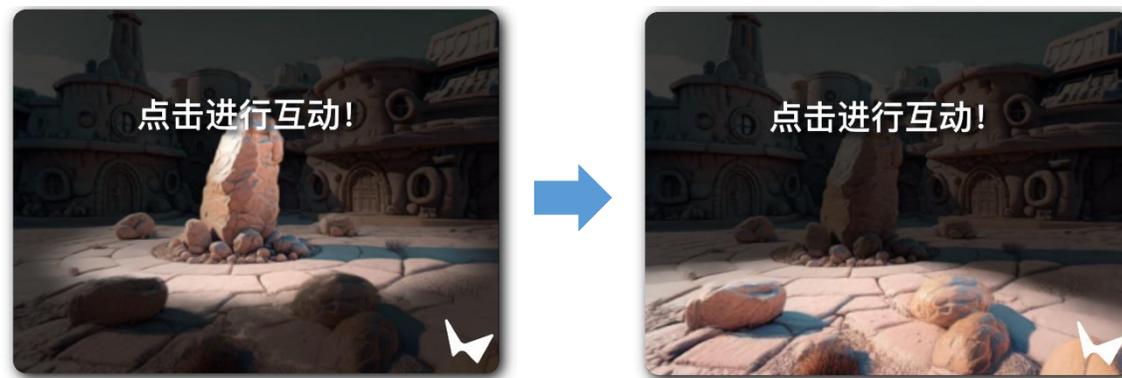
Talkie



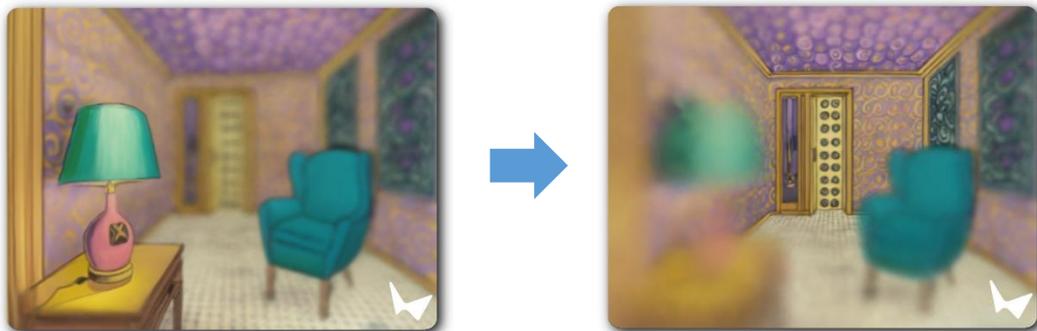
Character.AI

### 1.3 新应用多点开花，速度超出预期，助力算力投资正循环

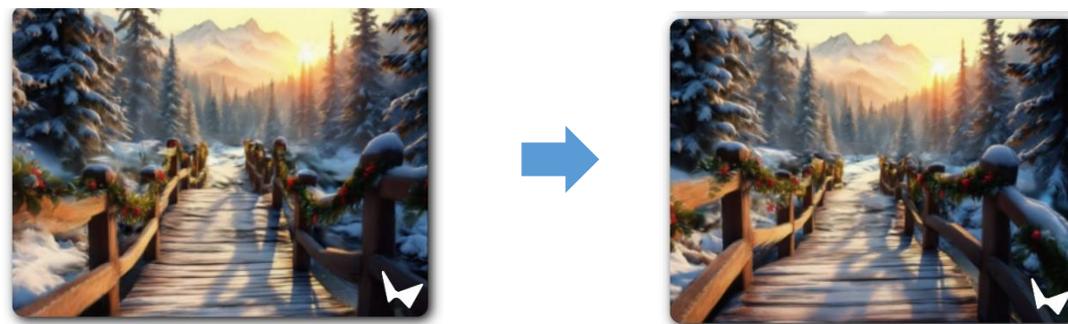
◆ **空间计算**：世界模拟器正从**Sora**为代表的**2维**转向**Worldlabs**为代表的**3维**。12月2日，华人AI科学家李飞飞创立的World Labs发布了“空间智能”模型。通过一张二维图片，模型即可生成一个3D世界。模型可以让用户使用空间视角探索，切换相机景深，模拟动画效果，切换聚焦点等功能。



切换聚焦点（聚光灯从立石切换到地面）



切换相机景深（从灯切换到门）



被动动画效果（桥呈波浪形变化）

## 1.4 MLCC行业景气度有望回升

### ◆ 需求端：结构分化，高端产品需求旺盛，整体行业需求筑底

- **消费电子及通信市场：**Trendforce报告显示，今年上半年AI服务器订单需求稳健增长，下半年英伟达新一代Blackwell GB200服务器以及WoA AI赋能笔电，相关产品陆续于第三季进入量产出货阶段，有望带动高容值MLCC出货量攀升。
- **工业及汽车市场：**根据村田24Q4法说会表述，24年工业设备市场对MLCC的需求相比去年同期有所下降；汽车市场整体产量略低于预期，但混合动力汽车和插电式混合动力汽车对MLCC产品需求仍然强劲。
- **稼动率恢复：**日本村田全年稼动率达85-90%，较上年同期增长5%左右；华新科24Q3稼动率达75-80%，处公司较高水平；国巨24Q3标准品稼动率达65%，高端品稼动率达70%，两类产品较上季度均有5%的提高；三环集团基本维持满产状态，风华高科稼动率自24年初也呈持续上涨趋势。

### ◆ 供给端：厂商稼动率普遍提升，产能投向结构性优化。

- **产能：**海内外龙头厂商新增产能主要投向AI、汽车、工业市场等高端市场。我国厂商三环集团、风华高科等着手高端产品的研发与量产，国产替代化进程有望加速。

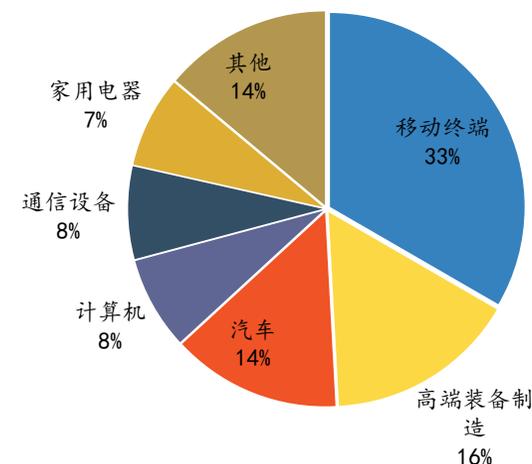
全球主流MLCC厂商情况概览

	厂商	涉及产品	国家/地区
第一梯队	村田、三星电机、太阳诱电、TDK、京瓷等	中高端产能为主，低端产能收缩	日本、韩国、美国
第二梯队	国巨、华新科等	中端为主，逐步进军高端领域	中国台湾
第三梯队	风华高科、三环集团、火炬电子等	中低端为主，高端产品研发力度加大	中国大陆

2020-2025年国内主流MLCC厂商扩产计划

	募投项目	投资总额
三环集团	5G通信用高品质多层片式烤瓷电容器扩产技术改造项目	23亿元
	高容量多层面试烤瓷但容器扩产项目	41亿元
风华高科	祥和工业园高端电容基地建设项目	75亿元
	新增月产280亿只片式电阻器技改扩产项目	10亿元
火炬电子	小体积薄介质层陶瓷电容器高技术产业化项目	6亿元

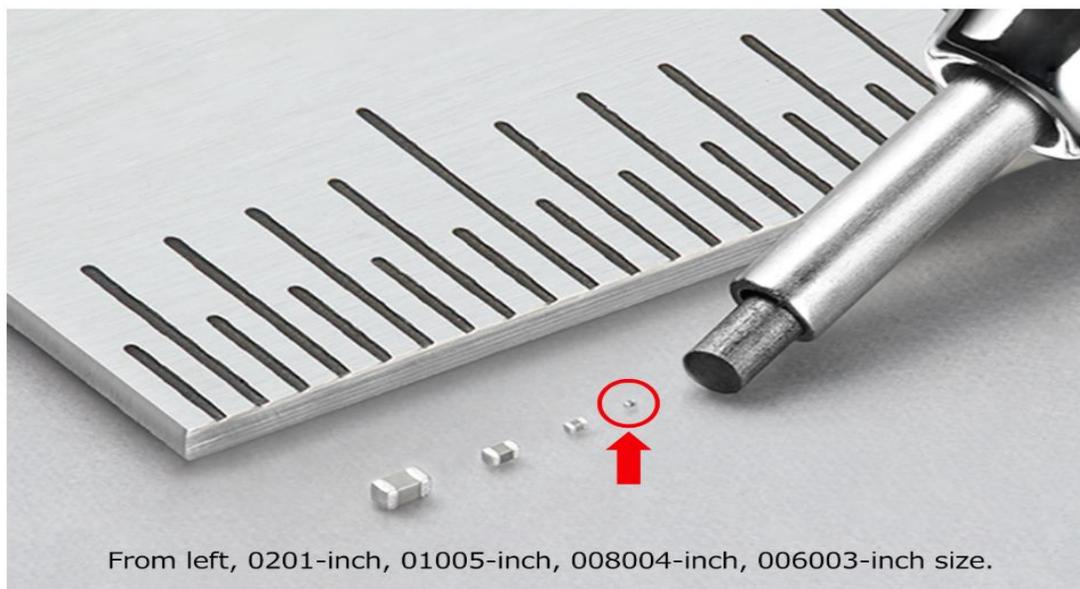
全球MLCC行业下游应用情况统计



## 1.4 AI驱动MLCC产品实现量价齐升

- ◆ AI落地云端及终端，推动MLCC产品朝着高容、高压、高频、高可靠性等方向发展，相关MLCC产品有望实现量价齐升。
  - 从量上看：终端及云端AI算力需求高增，电力耗能增加，工作温度升高，对高容值、高耐温的MLCC产品用量也随之高增。根据村田、三星电机法说会资料显示，如AI PC等应用于边缘AI设备的电容量将增加1.5到2倍；而每台AI服务器所需的MLCC数量是普通服务器的5-10倍，最高可达近20000个。
  - 从价上看：高端产品需求旺盛，价值量居高。以AI服务器为例，英伟达Blackwell GB200服务器单柜电容增加2000颗高阶X6S（温标-55至105度）物料，价值高于传统服务器的200美元，部分料号价差高达十倍。

村田开发出首款006003-inch size超小尺寸的多层陶瓷电容器



## 1.4 AI驱动MLCC产品实现量价齐升

### ◆ 市场空间测算：

- 通过测算，AI手机与AIPC将带来比AI服务器更大的弹性空间，在25年AI端侧元年后接力成为MLCC的市场增长驱动力。随着AI三大应用的放量，到26-28年，AI MLCC将占据整体MLCC市场过半规模。
- 考虑到非消费电子领域的自然增长，MLCC市场规模或将高于右表测算空间。在AI加持下，MLCC市场有望从平稳增长型逐步转化为加速成长型行业。

	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
AI PC出货量/亿台	0.2	0.4	1.1	1.4	1.8	2.2
yoy		100%	165%	25%	25%	25%
单台AI PC中MLCC价值量/元	40	53	64	77	93	112
MLCC用量/个	1000	1150	1323	1521	1749	2011
MLCC均价/元	0.040	0.046	0.048	0.051	0.053	0.056
<b>AI PC带来MLCC价值增量/亿元</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	<b>73</b>	<b>110</b>	<b>166</b>	<b>251</b>
AI手机出货量/亿台	1	2	4	6	8	10
yoy		245%	93%	49%	36%	26%
单台AI 手机中MLCC价值量/元	24	26	28	30	32	34
MLCC用量/个	1200	1248	1298	1350	1404	1460
MLCC均价/元	0.020	0.021	0.021	0.022	0.023	0.023
<b>AI 手机带来MLCC价值增量/亿元</b>	<b>14</b>	<b>50</b>	<b>103</b>	<b>165</b>	<b>241</b>	<b>327</b>
AI服务器出货量/万台	154	160	190	237	294	361
yoy		4%	18%	25%	24%	23%
单台AI 服务器中MLCC价值量/元	2500	2652.25	2813.772	2985.131	3166.925	3359.791
MLCC用量/个	25000	25750	26523	27318	28138	28982
MLCC均价/元	0.1	0.103	0.106	0.109	0.113	0.116
<b>AI 服务器带来MLCC价值增量/亿元</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>53</b>	<b>71</b>	<b>93</b>	<b>121</b>
全球MLCC市场规模（剔除AI部分后考虑对老市场的挤占）/亿元	974	993	1013	1034	1054	1075
AI PC带来的市场规模弹性	1%	2%	7%	11%	16%	23%
AI 手机带来的市场规模弹性	1%	5%	10%	16%	23%	30%
AI 服务器带来的市场规模弹性	4%	4%	5%	7%	9%	11%
<b>全球MLCC市场规模/亿元</b>	<b>1035</b>	<b>1109</b>	<b>1243</b>	<b>1380</b>	<b>1555</b>	<b>1774</b>
<b>AI在MLCC市场需求端占比</b>	<b>6%</b>	<b>12%</b>	<b>23%</b>	<b>34%</b>	<b>47%</b>	<b>65%</b>

## 1.4 我国厂商积极布局MLCC产业链

◆ 我国厂商已具备MLCC产业链量产能力和国际竞争力，有望随AI算力爆发迎来业绩高增。建议关注三环集团、风华高科、洁美科技、国瓷材料、鸿远电子。

	产品进度
三环集团	目前，公司MLCC产品已覆盖微小型、高容、高可靠、高压、高频系列，可应用在不同的领域中，形成了全面的产品矩阵；同时，公司针对MLCC机械应力、啸叫等问题，为行业输出解决方案。公司将不断加大对MLCC技术研发创新，不断突破粉体微粒化、介质层薄层化、多层化技术及高精密设备技术等MLCC技术壁垒。
风华高科	2024年前三季度累计研发费用投入1.65亿元,围绕高可靠、高容量、高温、高电压、高精度、高频率等六大高端方向持续开展技术开发和产品研发,开发出高端MLCC用高温高耐压瓷粉,大幅提升中高容系列MLCC的耐压和可靠性;无人机应用技术持续拓宽,推出一体成型电感、01005超微型电感、合金电阻、MLCC等系列产品。
洁美科技	离型膜领域，研发方面，公司持续开展多型号、多应用领域的离型膜研发和试制，改进生产工艺和产品性能，成功开发出MLCC离型膜低粗糙度产品及中高端偏光片离型膜。特别是日韩客户使用公司自制基膜的离型膜进行样品测试及小批量使用，标志着公司在日韩客户的中高端MLCC应用领域逐步开始实现国产替代。
国瓷材料	公司是全球领先的MLCC介质粉体生产厂商，凭借多年的技术积累和沉淀，实现了所有类型的基础粉和配方粉的全面覆盖，与客户形成了长期稳定的合作关系。通过横向延展布局，公司已具备介质粉体、内外电极浆料、研磨用氧化锆微珠等多种MLCC制备关键原材料，可为电子元器件领域客户提供系统的技术解决方案和产品服务。
鸿远电子	公司生产的高可靠MLCC与民用MLCC从产品技术标准、产品设计、工序、质量控制、所用原材料等方面均有所不同，高可靠MLCC对质量可靠性等有特殊要求。



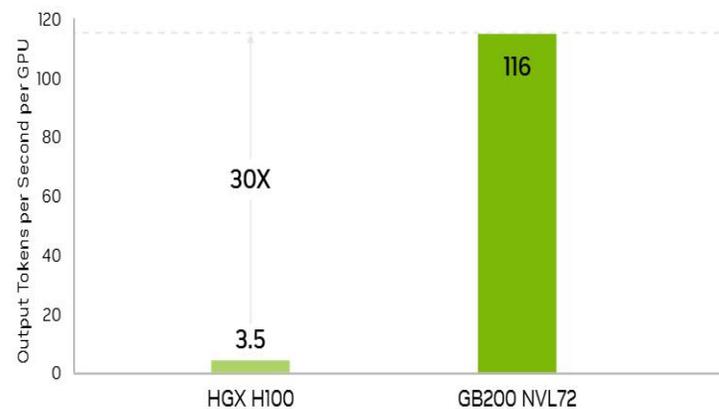
## 1.5 英伟达GB200架构发布驱动铜连接趋势

◆ 英伟达**GB200**架构发布，单位算力密度升级和算力降本两大趋势显现。2024年3月，英伟达发布多节点、高密度、液冷型的机架级系统**GB200**，适用于计算密集型的工作负载。GB200系统包括**GB200 NVL72**和**GB200 NVL36\*2**两种形态，它们通过集成**36**个Grace Blackwell Superchip，以及采用双向**1.8TB/s**的第五代NVLink互连技术，以铜缆直连方案实现芯片间的数据传输，实现了计算密集型工作负载的高效处理。与相同数量的英伟达**H100 Tensor Core GPU**相比，**GB200 NVL72**在**LLM推理工作负载**上的性能提升了**30**倍，同时相对能耗效率提高了**25**倍。

NVIDIA GB200 NVL72

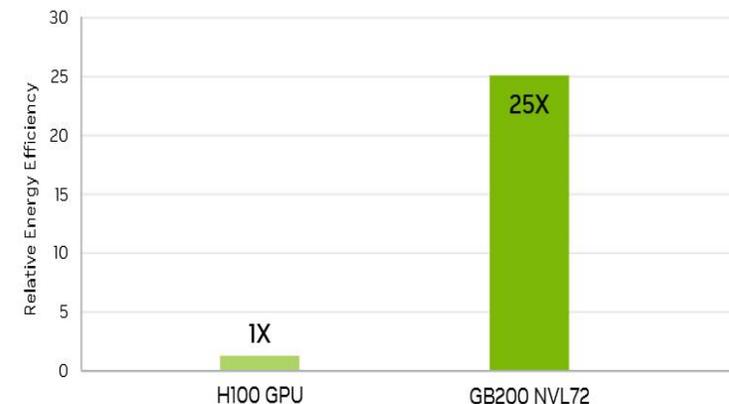


GPT-MoE-1.8T Real-Time Throughput



LLM inference and energy efficiency: token-to-token latency (TTL) = 50 milliseconds (ms) real time, first token latency (FTL) = 5s, 32,768 input/1,024 output, NVIDIA HGX™ H100 scaled over InfiniBand (IB) versus GB200 NVL72.

Energy Efficiency



Energy savings for 65 racks eight-way HGX H100 air-cooled versus one rack GB200 NVL72 liquid-cooled with equivalent performance on GPT-MoE-1.8T real-time inference throughput.

## 1.5 铜连接方案有望成为数据中心交换网络新趋势

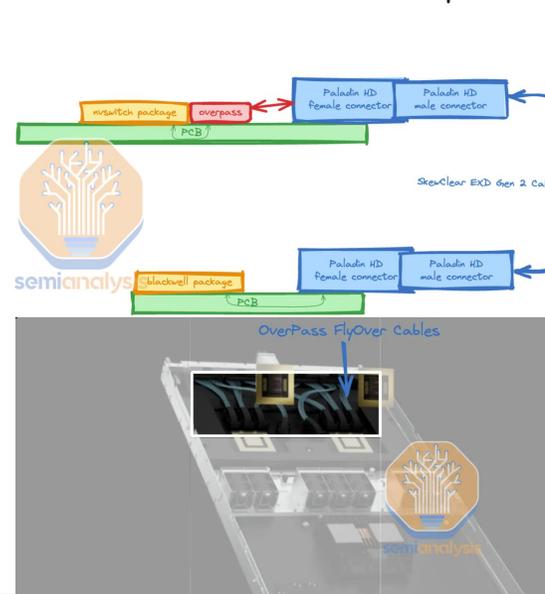
- ◆ 与光纤+光模块、AOC方案相比，DAC铜缆具有高性能、低功耗、低成本的特点，适用于数据中心内部短距离传输。
  - DAC铜缆又可分为有源和无源两种，有源DAC铜缆内置了放大器和均衡器，可以提升信号质量，但相对成本较高。
  - 大多数情况下，当传输距离小于5米时，可以选择使用无源DAC线缆，而当传输距离大于5米时，选择有源DAC线缆。
- ◆ 铜连接方案可满足芯片级到机柜级的各种高速数据传输需要。
  - 铜连接方案主要运用于芯片直出跳线、服务器内部线、背板互连线和机柜外部线等场景。芯片直出跳线技术用于实现ASIC与各类接口的互连，服务器内部采用MCIO、PCIe和SAS等专用电缆，用以保证服务器内部各组件间的高速传输。
  - 在机柜层面，高速背板互联通过裸线实现背板与单线板间的通信，机柜外部则采用高速铜缆ACC连接服务器与SFP/QSFP等I/O端口。

主流交换网络的连接方案对比

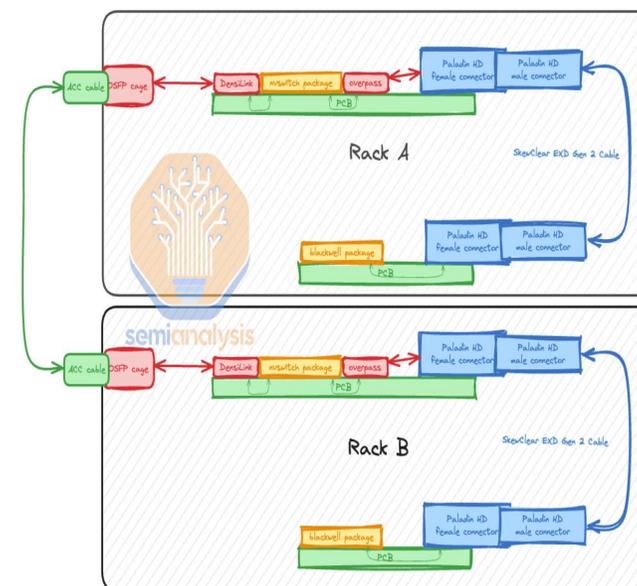
	光纤+光模块	AOC	无源铜缆 DAC	有源铜缆 ACC	有源电缆 AEC
传输速率	100Mb/s-400Gb/s	400Gb/s	100Mb/s-400Gb/s	200Gb/s	400Gb/s
传输介质	光纤	光纤	铜	铜	铜
传输距离	百公里级别	<300m	<7m	3-4m	<7m
功耗	12-18W	1-3W	<1W	<1W	<1W
价格	高	中	低	中	中

NVL 72架构中铜缆走线示意图

NVL72 NVLink Interconnect System



NVL36+2 NVLink Interconnect System

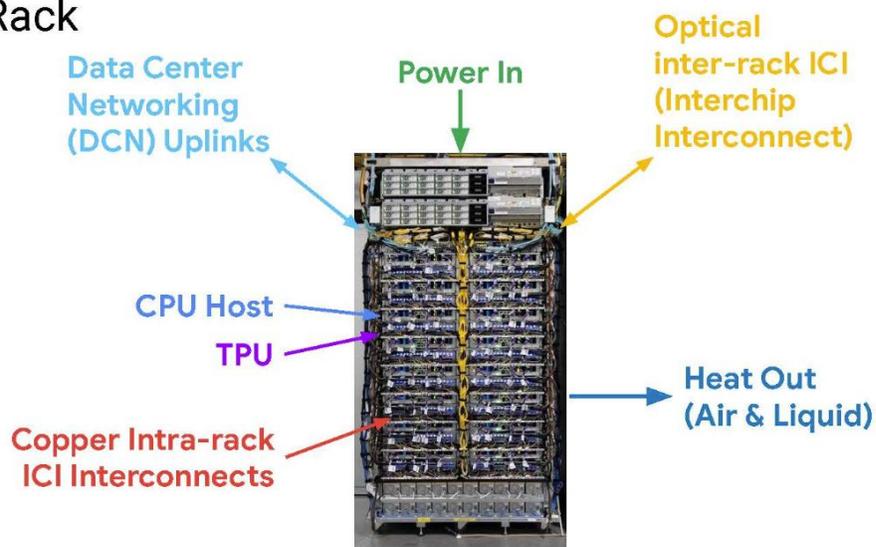


## 1.5 海内外厂商加码布局，“铜进”趋势持续走强

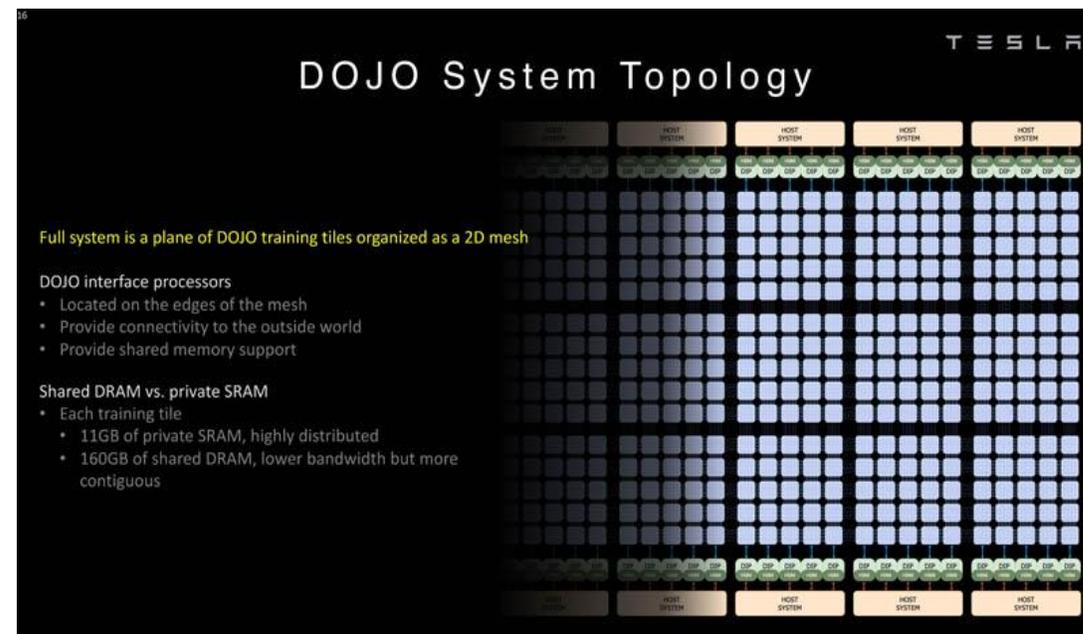
- ◆ 海内外厂商积极布局铜连接方案，随着国内算力方案朝着超节点、集群化方向发展，铜连接国内市场渗透率有望随之攀升。
  - 谷歌推出TPU v4系统，每个机架是一个4x4x4立方体（64个节点），TPU之间采用OCS光电路交换方案，机架内的连接则使用了DAC方案。
  - 特斯拉也在其Dojo系统中采用铜方案以实现其计算单元Training tile间的互连。
  - 国内厂商华为、腾讯、阿里巴巴等厂商也早已在其数据中心使用铜连接方案。

谷歌TPU v4机架结构

### The Rack



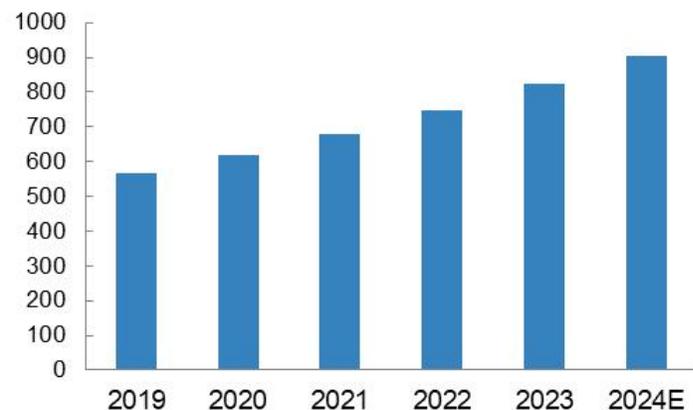
特斯拉Dojo Training tile



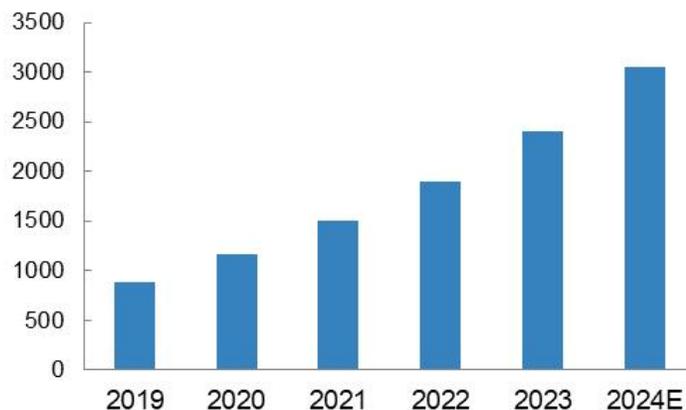
## 1.5 AI算力爆发打开铜连接百亿级别市场空间

- ◆ **AI算力持续升级，数据中心迎来高速发展期。**根据IDC预测，全球AI计算市场规模预计将从2022年的195亿美元增长至2026年的347亿美元；其中，生成式人工智能（AIGC）计算市场预计4年CAGR将超90%。中商产业研究院预测，2019-2024年，全球数据中心市场规模将由567亿美元增至904亿美元，5年CAGR约为8%；而中国数据中心市场规模将由878亿元增至3048亿元，5年CAGR高达28%。
- ◆ **铜连接市场有望随数据中心发展实现高速增长。**据LightCounting预测，预计未来五年高速电缆的销售额将翻一番以上，**到2028年将达到28亿美元**；其中，AOC的销售额将以15%的复合年增长率增长，而DAC和AEC的销售额将分别以25%和45%的复合年增长率增长。

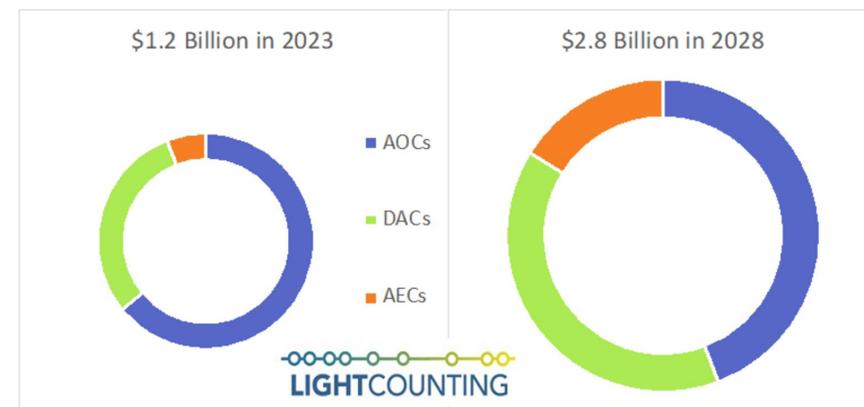
2019-2024E全球数据中心市场规模（亿美元）



2019-2024E中国数据中心市场规模（亿元）



2023-2028年AOC、DAC、AEC市场份额占比变动情况



## 1.5 我国铜连接产业链上下游厂商有望深度受益

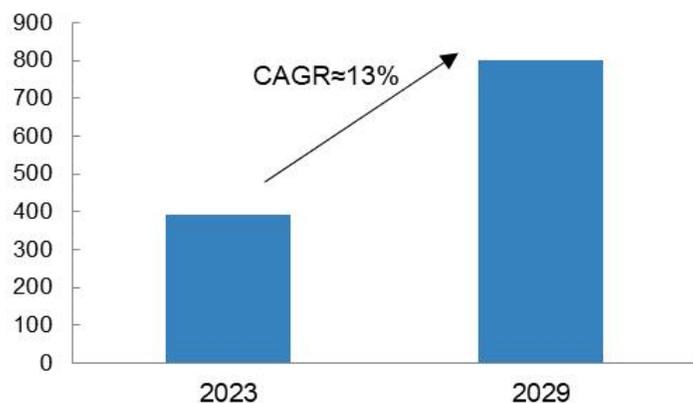
- ◆ **高速铜缆有望带动产业链上下游高速增长。**高速铜连接产业链上游为铜材料生产和加工（高性能铜合金）、结构件（壳体、簧片、插针插孔等）、元器件、绝缘材料等；中游为铜缆、连接器、高速铜互连组件制造等；下游为数据中心、5G通信、工业自动化等应用领域。
- ◆ **我国厂商已具备产业链中上游各环节的量产能力，有望随铜互连方案的广泛应用深度受益。**相关公司包括线材厂商沃尔核材、新亚电子、精达股份、鸿腾精密、神宇股份；连接器及组件厂商华丰科技、鼎通科技；高速线缆厂商立讯精密、兆龙互联。

	客户资源	产品进度
沃尔核材	子公司乐庭智连客户包括安费诺、莫仕、泰科等	已实现量产的高速通信线产品包括内部线(PCIe4.0、PCIe5.0及SAS4.0、SAS5.0等系列产品)、外部线(100G/s、400G/s及800G/s等系列产品)；单通道224G高速通信线产品正陆续交付客户
新亚电子	安费诺	目前公司批量交付的高频数据线主要为PCIe5.0、PCIe6.0，在研PCIe7.0
精达股份	子公司恒丰特导客户包括安费诺、Molex、百通、泰科、乐庭、立讯精密、兆龙互联等	正在积极推动镀银高速导体海内外市场的扩产
鸿腾精密	英伟达	公司连接器产品已确认会用于英伟达最新AI服务器的Compute Tray，预计下半年开始放量；公司计划协同鸿海共同推动其224G铜互连产品应用于英伟达最新AI服务器的Tray to Tray连接
神宇股份	-	公司已实现DAC等高速数据线量产，并在中高频高速线缆、工业数据传输线缆方面取得突破。公司已从年初开始加大设备和研发的投入，扩充产能，配合客户的下一代产品开发，满足未来AI市场的需求
华丰科技	华为	公司高速线模组产品于24年7月开始量产，产能稳步提升；224G高速背板连接器已达样品试制合格状态
鼎通科技	安费诺、莫仕、泰科、中航光电等	主要为客户提供高速背板连接器组件和I/O连接器组件、224G产品在进行小批量供货
立讯精密	英伟达	在最新的AI平台架构上面，公司224G电连接产品将连接器、铜缆和线束组装进行全链条垂直一体化整合
兆龙互联	高速电缆也已批量销售到海外市场	公司高速产品生产线已符合生产传输速率到达800G及以下的高速电缆及连接产品的要求，224G高速电缆产品目前处于验证阶段

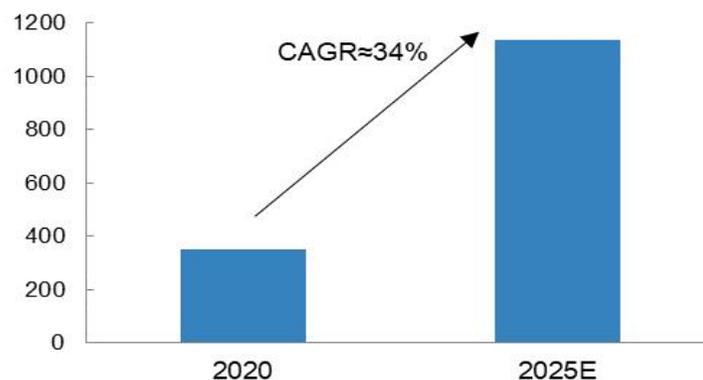
## 1.6 AI需求驱动先进封装行业发展

- ◆ 受益生成式人工智能及HPC的发展，2024年全球先进封装产业规模有望持续攀升。
  - 根据Yole Intelligence最新数据，2023-2029年全球先进封装市场规模将由391亿美元增至800亿美元左右，6年CAGR达13%；2024年，全球先进封装市场规模有望达到473亿美元，同比增长率高达21%。
  - 同时，Yole Intelligence预测2.5D/3D封装将成为未来五年内增速最快的技术。
- ◆ 中国先进封装市场渗透率相对低于全球，带来更高增长潜力。
  - 根据中商产业研究院预测，2024年全球先进封装市场渗透率达49%。
  - 我国先进封装市场渗透率稳步提升，到2024年达40%，但与全球水平相比仍有一定差距。受国际政治经济局势动荡影响，封装行业作为我国芯片产业实现自主可控的重要一环有望迎来高速增长，国内先进封装市场空间广阔。
  - Frost&Sullivan及中商产业研究院数据显示，2025年我国先进封装市场规模将达到1137亿元，5年CAGR达34%。

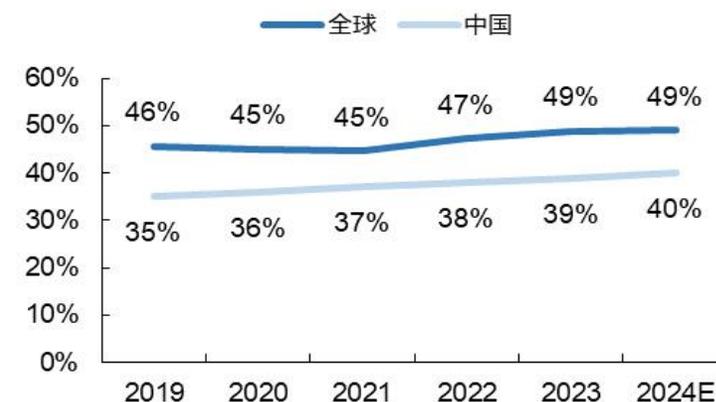
2023-2029年全球先进封装市场规模（亿美元）



2020-2025年中国先进封装市场规模（亿元）



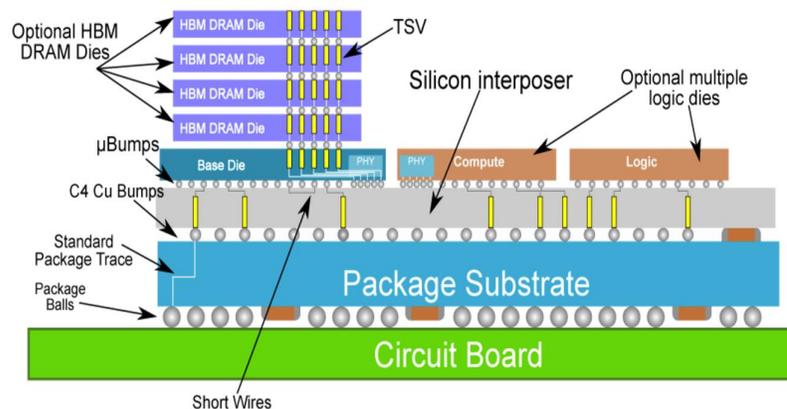
2019-2024年全球及中国先进封装渗透率



## 1.6 AI需求驱动先进封装CoWoS高增，产业链受益

- ◆ **先进封装之CoWoS:** CoWoS (Chip on Wafer on Substrate) 是一种2.5D/3D封装技术，将多个有源硅芯片（如逻辑芯片和HBM堆栈）集成在无源硅中介层上，然后将内插器和有源硅连接到包含系统PCB上I/O的封装基板。CoWoS技术将不同制程的芯片封装在一起，在实现加速运算的同时控制成本，多运用于AI、GPU等高速运算芯片的封装。
- ◆ **AI算力高景气，全球CoWoS产能供不应求。** 为满足GB200系统需求，英伟达大举下单台积电CoWoS产能以保障其GPU稳步出货。根据Trendforce数据，2025年英伟达对台积电CoWoS需求占比将提升至近60%，并驱动台积电CoWoS月产能于年底接近翻倍，达到7.5-8万片。与此同时，为谷歌、亚马逊提供ASIC设计服务的博通、Marvell等公司也不断增加晶圆起订量。尽管台积电持续上修其CoWoS产能，依然无法满足客户需求。根据DIGITIMES Research数据，2025年全球对CoWoS及类似封装产能的需求增长率或达113%。
- ◆ **产能缺口为封测厂提供机遇。** 当前，除台积电、日月光、安靠外，我国掌握先进封装技术的长电科技、通富微电等厂商积极把握市场机遇，陆续加码产线建设。

台积电CoWoS封装技术示意图



我国封测厂商先进封装产能布局情况

	产能规划
华天科技	华天科技盘古半导体先进封测项目正式封顶，计划总投资30亿元，预计2025年一季度投产，全面达产后年产值不低于9亿元
通富微电	聚焦于多层堆叠、倒装、圆片级、面板级封装等领域的通富通达先进封测基地项目总投资75亿元，计划于2029年4月全面投产；发起先进封测募投项目，未来产品广泛应用于高性能计算、人工智能、网络通信等多个领域
长电科技	并购存储芯片封测厂晟碟半导体（上海）80%股权，上海临港的首座车规级芯片先进封装制造基地正在加速建设中
甬矽电子	发起多维异构先进封装技术研发及产业化项目，提升先进晶圆级封装领域的研发能力、加快技术储备产业化进度，全面增强公司Fan-out和2.5D/3D封装产品的量产能力。

## 1.6 TGV+玻璃基板引领先进封装新趋势

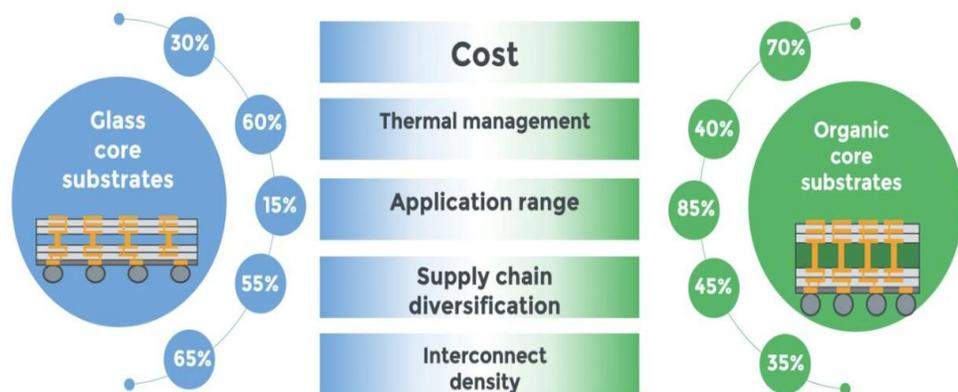
◆ 玻璃基板有望凭借其性能优势成为封装基板新趋势，将首先应用于AI和HPC领域。

- 与传统基材硅等相比，玻璃具有卓越的尺寸稳定性、导热性和电气性能。将玻璃基板运用于半导体封装领域，可以开发出更薄、更轻、更坚固的IC封装，使芯片可以承受高性能计算和消费电子产品中遇到的热应力和机械应力。玻璃基板可运用于2.5D/3D封装、扇出晶圆级封装（FOWLP）、嵌入式晶圆级球栅阵列（eWLB）、晶圆级芯片尺寸封装（WLCSP）和玻璃芯片（COG）等先进封装技术，在AI和HPC领域中首先得以应用。

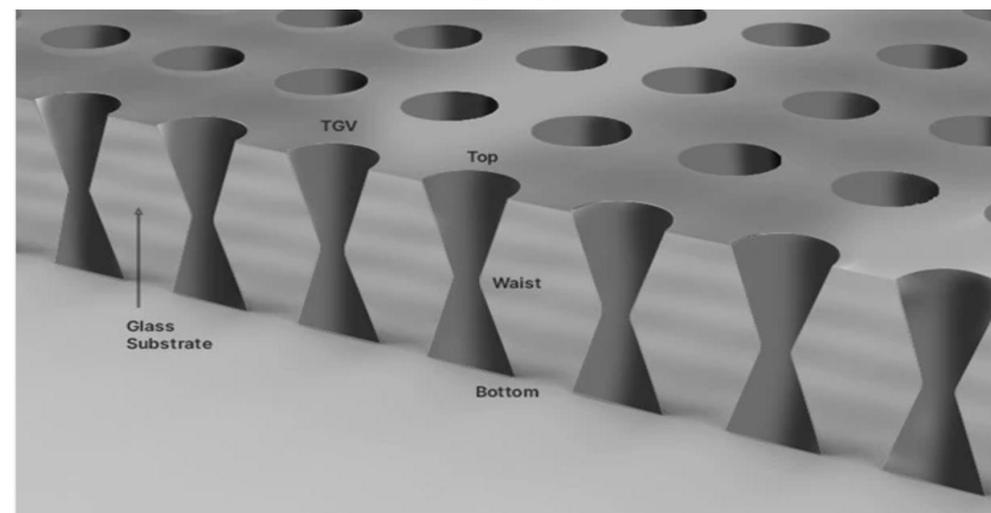
◆ TGV技术是实现玻璃基板垂直电气互联的关键技术已逐步突破。

- 玻璃通孔(Through Glass Via, TGV)技术实现了玻璃基板间的垂直电气连接，具有高频电学特性优异、成本低、工艺流程简单、机械稳定性强等应用优势，在先进封装、射频器件、微机电系统(MEMS)封装、光电系统集成等领域具有广泛的应用前景。
- TGV的工艺流程包括前期准备、激光打孔、蚀刻处理、后续处理和质量检测，其中难点环节在于通孔和填孔两大环节。通孔制备方面，目前激光诱导刻蚀优势明显；填孔方面，TGV金属实控填充技术和TGV孔内电镀薄层技术的成熟，将解决TGV通孔中金属层卷曲脱落问题。

玻璃基板与硅基板性能对比



TGV技术穿过玻璃基板实现垂直电器连接



## 1.6 TGV+玻璃基板引领先进封装新趋势

◆ 玻璃基板当前处于渗透初期，国内厂商具备一定技术与产能优势。

- 根据Yole Intelligence预测，应用于先进封装领域的玻璃基板将于2028年达到400万美元，并于2030年后成为封装基板的主流方案。海外厂商方面，英特尔、AMD、苹果、三星、SK等厂商着手布局玻璃基板芯片封装；康宁、LPKF、Samtec等TGV技术布局厂商市占率高，技术实力雄厚。国内方面，我国相关厂商在玻璃基板及TGV技术和产能持续突破，有望于未来建立一定的竞争优势。

海内外厂商玻璃基板布局情况

厂商	产能规划
英特尔	投入10亿美元支持玻璃基板的研发和量产预计将在2026年至2030年之间实现量产
AMD	正对全球几家主要半导体基板公司的玻璃基板样品进行性能评估测试，计划在2025年至2026年期间推出玻璃基板
三星	三星电机计划于24年9月采购和安装玻璃基板相关设备，并于Q4展开试生产
SK	子公司Absolics的玻璃基板预计在24H2完成客户验证
LG Innotek	LG Innotek在2024年KPCA展上首次推出用于高规格半导体应用的玻璃基板技术，通过降低高频噪声展示了高性能芯片信号传输的进步
沃格光电	公司投建年产100万平米玻璃芯板级封装载板产品，一期年产10万平米产能预计将于24年内试生产
长电科技	公司有玻璃基板封装技术能力并已在进行相关项目的开发

我国厂商TGV技术布局情况

厂商	技术进展
云天半导体	成功突破突破2.5D高密度玻璃中介层技术，TGV晶圆级封装出货量已突破2万片
沃格光电	具备的玻璃基微米级巨量互通技术（TGV技术），可应用于2.5D/3D封装的垂直封装载板
帝尔激光	公司已经完成面板级玻璃基板通孔设备的出货，实现了晶圆级和面板级TGV封装激光技术的全面覆盖
蓝特光学	目前已开发通过激光诱导、湿法腐蚀进行玻璃通孔(TGV)加工的相关工艺
赛微电子	在MEMS-Foundry业界率先成功开发适于规模化量产的成套TGV技术，将根据工艺需要持续迭代TGV技术
长电科技	有储备针对TGV的相关配套封装技术

资料来源: Yole Intelligence, Edge AI and Vision Alliance, 势银芯链, 半导体产业研究, 环球网, 科创板日报, IC&PCB UNION, Global SMT&Packaging, iFinD, 各公司公告, 华安证券研究所

## 1.7 AI服务器算力升级，电源模块实现量价齐升

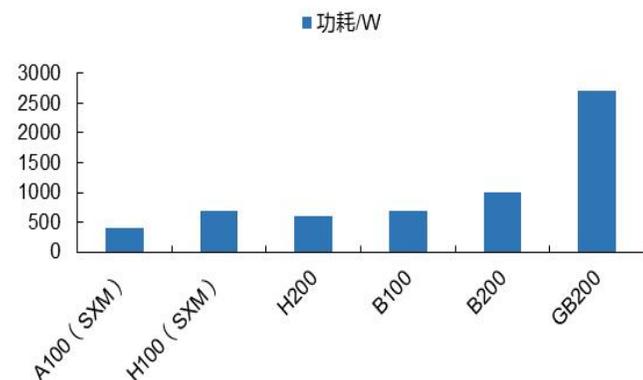
### ◆ AI算力需求持续攀升，对服务器电源用量和功耗产生更高要求。

- 与普通服务器相比，AI服务器配备了性能更优、数量更多的CPU、GPU，由此也极大提升了自身功耗。以英伟达举例，英伟达DGX A100的系统功耗仅为6.5kW，DGX H100的系统功耗则增至10.2kW，而DGX GB200 NVL72的系统功耗更是高达198 kW。
- AI服务器电源和服务器的配比也不断提升，通用服务器与电源模块配比大概为1:2左右，AI服务器（推理、训练）配比为1:3或1:4，而高端训练则可达到1:6。英伟达目前和服务器厂商联合开发未来高功率电源配比可能达到1:10。

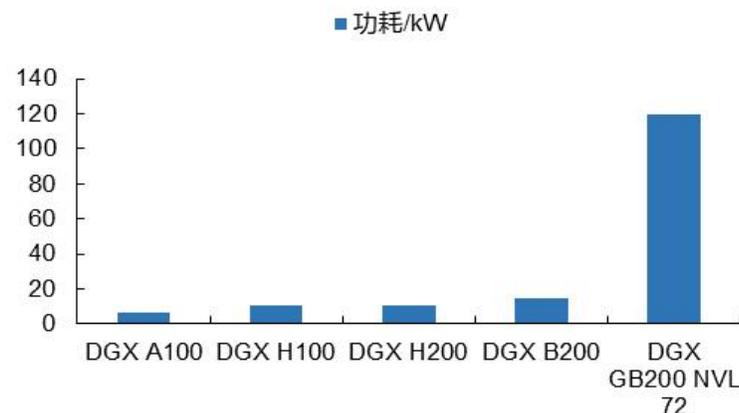
### ◆ 英伟达GB200服务器出货，电源模块增量空间广阔。

- 英伟达GB200根据头豹研究院数据，NVL72机柜将于2025年出货，于2026年出货量达到1.2万架；NVL36机柜将于2024年实现出货，于2026年出货量达到7万架。根据英伟达官网资料，NVL72机柜中配置6个33kW电源模块，而NVL36\*2机柜配置4个33kW电源模块。假设电源单价约4元/W，并以每年10%的速度递减。我们测算NVL72+36机柜电源模块价值总量将在2024年达到26亿元，到2026年达到356亿元，年复合增长率达270%。

英伟达主流GPU芯片功耗演变情况



英伟达主流DGX服务器架构功耗演变情况



2024-2026年NVL72+36电源模块价值量预测

	2024	2025E	2026E
NVL72出货量/万架	-	1.0	1.2
NVL36出货量/万架	1	6	7
功率单价	4.0	3.6	3.2
NVL72电源单机价值量/万元	79	71	64
NVL36电源单机价值量/万元	53	48	43
NVL72带来电源模块价值增量/亿元	0	71	74
NVL36带来电源模块价值增量/亿元	26	261	282
NVL72+36带来电源模块价值增量/亿元	26	333	356

## 1.7 AI服务器算力升级，电源模块实现量价齐升

◆ **英伟达GB200服务器出货，电源模块增量空间广阔。**英伟达GB200根据头豹研究院数据，NVL72机柜将于2025年出货，于2026年出货量达到1.2万架；NVL36机柜将于2024年实现出货，于2026年出货量达到7万架。根据英伟达官网资料，NVL72机柜中配置6个33kW电源模块，而NVL36\*2机柜配置4个33kW电源模块。假设电源单价约4元/W，并以每年10%的速度递减。我们测算NVL72+36机柜电源模块价值总量将在2024年达到26亿元，到2026年达到356亿元，年复合增长率达270%。

2024-2026年NVL72+36电源模块价值量预测

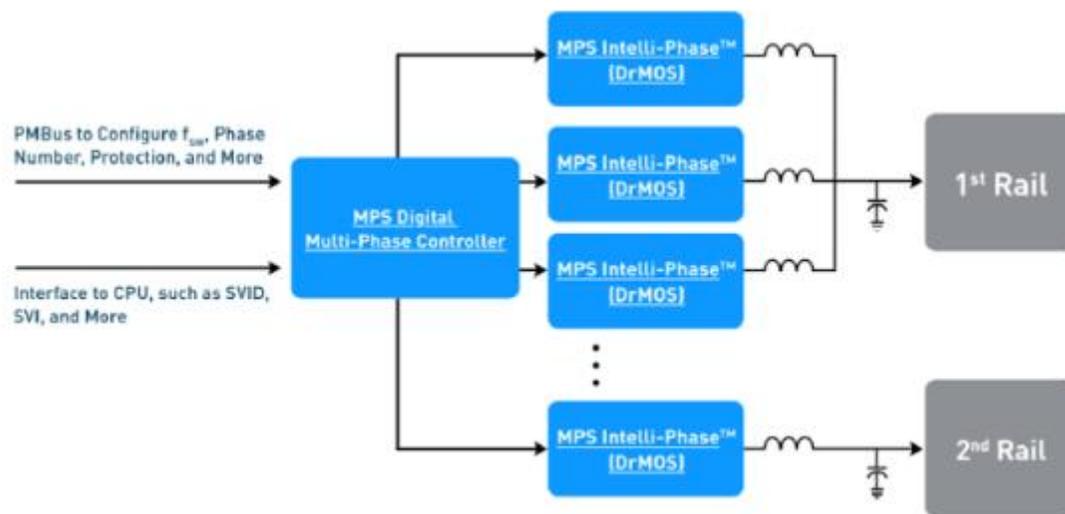
	2024	2025E	2026E
NVL72出货量/万架	-	1.0	1.2
NVL36出货量/万架	1	6	7
功率单价	4.0	3.6	3.2
NVL72电源单机价值量/万元	79	71	64
NVL36电源单机价值量/万元	53	48	43
NVL72带来电源模块价值增量/亿元	0	71	74
NVL36带来电源模块价值增量/亿元	26	261	282
<b>NVL72+36带来电源模块价值增量/亿元</b>	<b>26</b>	<b>333</b>	<b>356</b>

## 1.7 多项电源性能优越，成为AI服务器供电解决方案

◆ 多相电源为 CPU/GPU 等供电需求而生，有望成为AI服务器主流供电方案。

- 多相电源属于模拟芯片领域门槛较高的细分赛道，其功能定位是为 CPU/GPU 等大负载主芯片供电，可满足主芯片高功率、大电流、精细化的供电要求。从结构上看，多相电源由多相控制器和 DrMOS 构成，其中多相控制器负责提供 PWM 控制信号，DrMOS 负责完成电流升降压转换，最终提供主芯片所需的特定规格工作电流。具体应用中，一套多相电源产品包括一颗多相控制器和多颗 DrMOS。

数字多相控制器+DrMOS的解决方案



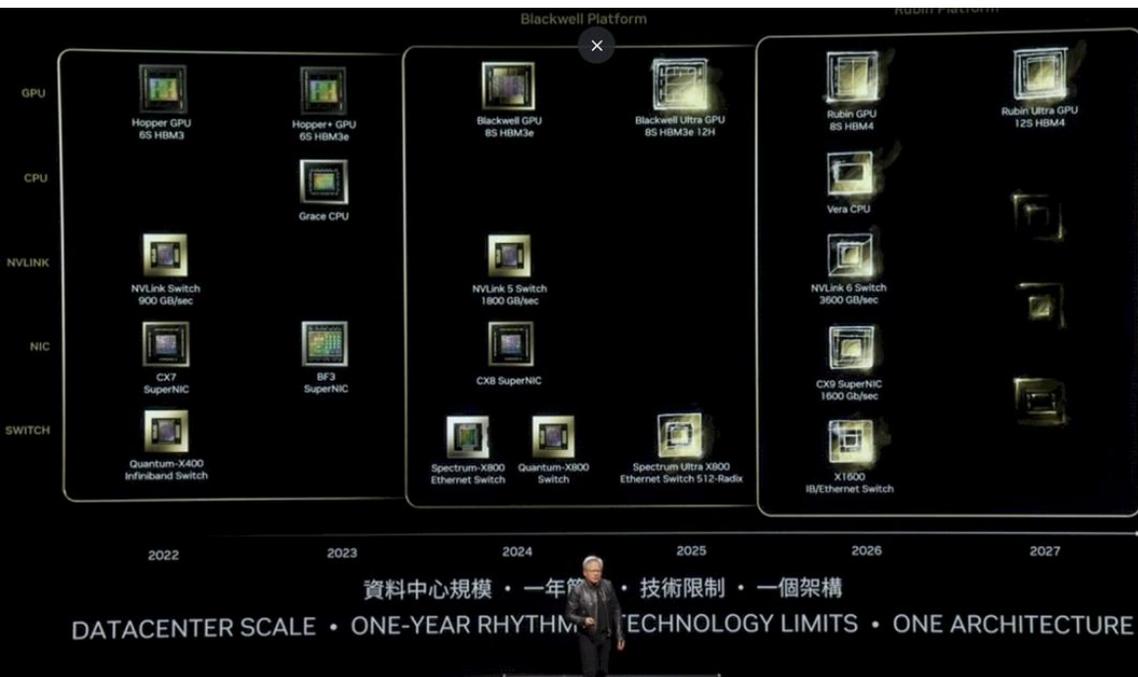
## 1.7 我国厂商积极布局服务器电源相关产品

◆ 我国厂商已具备电源模块及多相电源产品量产能力，有望随AI算力爆发迎来业绩高增。建议关注国产电源模块布局厂商顺络电子、欧陆通、泰嘉股份、杰华特、晶丰明源。

	产品进度
顺络电子	公司产品可应用于AI服务器和数据中心电源管理模块，可供应的产品包括一体成型电感、组装式电感、超薄铜磁共烧功率电感等
欧陆通	公司高功率服务器电源产品已处于国内领军水平，比肩国际高端水平，是市场上少数能够实现高功率服务器电源规模销售的电源供应商。公司数据中心电源产品类型多样，涵盖了800W以下、800-2,000W、2,000W以上等全功率段产品系列。在数据中心电源业务领域，公司已受到头部服务器生产制造企业和下游终端客户的高度认可，如浪潮信息、富士康、华勤、联想、中兴、新华三等
泰嘉股份	公司大功率电源业务包含数据中心电源业务，其产品主要为服务器电源模块，服务客户为行业头部品牌客户，目前正根据客户订单需求有序生产、出货
杰华特	DrMOS和多相业务持续推进。其中，30A~90ADrMOS及6相、8相、12相等多相控制器均已实现量产，其他相数的多相控制器的研发目前在稳步推进中
晶丰明源	公司DC/DC电源芯片产品目前处于市场推广阶段，已获得两家国外知名主芯片厂商以及国内多家主芯片厂商认证，在AIC、PC、服务器等领域实现量产；高功率密度电源模块产品并同步量产；实现16相多相控制器量产，可适配国内外多家GPU客户产品；多款DrMOS产品实现批量出货

## 1.8 AI芯片持续迭代带动PCB升级

◆ 服务器PCB产品需要与服务器芯片保持同步代际更迭，产品生命周期一般在3-5年，成熟期一般在2-3年。随各世代芯片平台在信号传输速率、数据传输损耗、布线密度等方面要求提升，服务器PCB产品也需要相应升级。根据广合科技的招股书显示，不同的服务器芯片，不同的产品架构，对应的PCB的层数不同，对应的板厚和厚径比均随着芯片的不同和迭代有相应的变化。



指令集架构	IntelX86架构				AMDX86架构				华为ARM架构	
服务器芯片平台	Purley	Whitley	Eaglestream	BirchStream	Rome	Milan	Genoa	Turin	鲲鹏系列	
芯片架构	Skylake	Icelake	SapphireRapid	GraniteRapid	Zen2	Zen3	Zen4	Zen5	920	
芯片工艺	14nm	10nm	7nm	7nm	7nm	7nm	5nm	4nm/3nm	7nm	
芯片生产状态	量产	量产	小批量	样品	量产	量产	量产	样品	量产	
信号需求传输速率	DDR	DDR3	DDR4	DDR5	DDR5	DDR4	DDR4	DDR5	DDR5	
	PCIe	PCIe3.0(4G/8G)	PCIe4.0(8G/16G)	PCIe5.0(16G/32G)	PCIe5.0(16G/32G)	PCIe4.0(8G/16G)	PCIe4.0(8G/16G)	PCIe5.0(16G/32G)	PCIe5.0(16G/32G)	PCIe4.0(8G/16G)
服务器PCB工艺	层数	10-12L	12-18L	14-20L	14-20L	12-14L	14-16L	14-18L	14-18L	12-18L
	BGA Pitch	1.0-1.2mm	1mm	0.94mm	0.94mm	1.0mm	1.0mm	0.938mm	0.938mm	0.90mm
	BGA背钻	无	有	有	有	无	有	有	有	有
	板厚	1.6-2.0	2.0-2.5mm	2.5-3.5mm	2.5-3.5mm	2.0-2.5mm	2.0-2.5mm	2.0-2.5mm	2.0-2.5mm	1.6-2.5mm
	厚径比	9:1	10:1	14:1	14:1	10:1	10:1	14:1	14:1	10:1
主要材料特点	普通损耗、中损耗	低损耗	超低损耗	超低损耗	低损耗	低损耗	超低损耗	超低损耗	中损耗、低损耗	

英伟达对应的芯片和未来的产品线roadmap

不同芯片平台PCB工艺水平以及所处的生命周期情况

## 1.8 PCB行业景气度复苏有望持续

- ◆ **2024年上半年**，由于库存改善、需求逐步恢复，PCB行业开始呈现复苏迹象，观察目前的去库存速度和节奏，预计到年底将持续改善。2024年下半年大多数细分应用领域的库存将完全正常化。2024年是复苏的一年，据Prismark估算PCB市场整体将实现正增长，产值预计同比增长约5.0%，面积预计同比增长约7.2%。面积相对于产值的较高增长反映了持续的价格侵蚀的预期影响。
- ◆ 中长期来看，人工智能、HPC、通信基础设施、汽车电子、具有先进人工智能能力的便携式智能消费电子设备等预期将产生增量需求。在2023年低基数的基础上，Prismark预测PCB市场将从2023年的695亿美元成长至2028年的904亿美元，五年年均复合增长率约为5.4%，预计在未来五年内东南亚将实现最高的增长率。中国仍将继续保持行业的主导制造中心地位，Prismark预测2023-2028年中国PCB产值复合增长率约为4.2%，预计到2028年中国PCB产值将达到约465亿美元。
- ◆ Prismark预测多层PCB市场的所有细分领域均有增长。其中服务器/数据存储领域的增长将最强劲。预计总体服务器和数据存储应用的PCB市场规模从2024年的97.81亿美金提升至2028年的142.21亿美金，2023-2028年的CAGR复合增速为11.6%，是平均CAGR增速的5.4%的增速的2倍多。

2023-2028年全球PCB产值复合增长率预测，产值单位：百万美元

地区	2023 产值	2024 产值 (预测)	2028 产值 (预测)	2023-2028 年均复合增长率 (预测)
美洲	3,206	3,312	3,875	3.9%
欧洲	1,728	1,750	2,012	3.1%
日本	6,078	6,133	7,649	4.7%
中国	37,794	39,791	46,474	4.2%
亚洲	20,710	22,041	30,403	8.0%
总计	69,517	73,026	90,413	5.4%

全球多层PCB产值年均复合增长率预测(应用领域)，产值单位：百万美元

\$M	2020	2023	2024	2028F	2023-2028F CAAGR
Computer: PC	\$11,210	\$9,391	\$9,760	\$11,020	3.2%
Server/Data Storage	\$5,876	\$8,201	\$9,781	\$14,221	11.6%
Other Computer	\$3,801	\$3,661	\$3,797	\$4,049	2.0%
Mobile Phones	\$14,150	\$13,085	\$13,993	\$17,685	6.2%
Wired Infrastructure	\$4,958	\$5,955	\$6,113	\$7,576	4.9%
Wireless Infrastructure	\$2,771	\$3,118	\$3,085	\$3,574	2.8%
Consumer	\$9,366	\$9,129	\$9,320	\$10,816	3.7%
Automotive	\$6,457	\$9,153	\$9,308	\$11,518	4.7%
Industrial	\$2,543	\$2,871	\$2,886	\$3,659	4.1%
Medical	\$1,263	\$1,440	\$1,512	\$1,771	4.2%
Military/Aerospace	\$2,824	\$3,514	\$3,792	\$4,524	5.2%
<b>Total</b>	<b>\$65,218</b>	<b>\$69,517</b>	<b>\$73,346</b>	<b>\$90,413</b>	<b>5.4%</b>

## 1.8 汽车电动化带来PCB需求提升

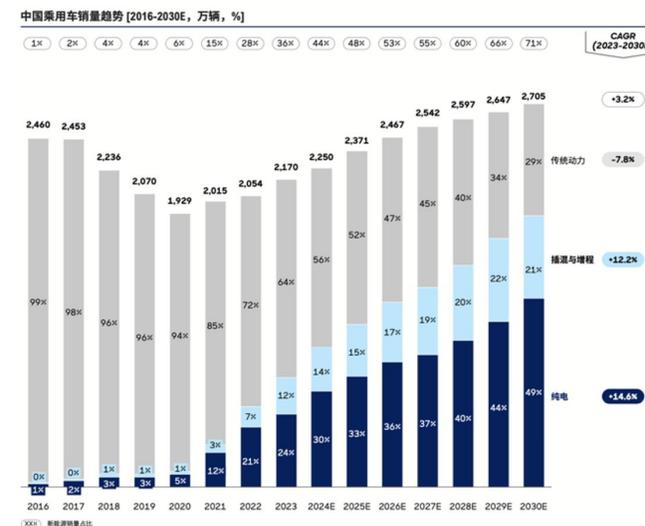
### ◆ 车用PCB产值成长主力来自电动车渗透率提升

- 纯电动车（BEV）每车平均PCB价值约为传统燃油车的5~6倍，其中车内PCB价值含量最高者为电控系统，约占整车PCB价值的一半，而电控系统中的BMS（Battery Management System，电池管理系统）目前主要采用线束连接。在电动车轻量化趋势下，未来将逐步采用FPC（Flexible Printed Circuit，软性印刷电路板），将进一步增加电控系统的PCB价值含量。
- 根据Canalys的统计和预测，2023年全年，全球新能源汽车销量预计增幅29%，达到1370万辆，渗透率达17%。中国仍将保持最大新能源汽车市场地位，本地销量预计达760万辆，占全球新能源汽车市场55.5%。
- 中国是新能源汽车市场的核心市场，新能源汽车的渗透率持续提升。据乘联会发布的最新数据显示，2023年中国乘用车累计零售量为2,170万辆，销量重回疫情前水平。2023年中国新能源产品占比超35%，纯电渗透率达24%，呈现放量上涨的发展态势。预计2024年新能源渗透率有望超40%，纯电产品渗透率可达30%。长期看，到2030年纯电产品会占据50%的市场，新能源产品整体将占比70%以上。

预计2024年全球新能源汽车销量增长27%



中国乘用车销量回顾和趋势 (2016-2030E)



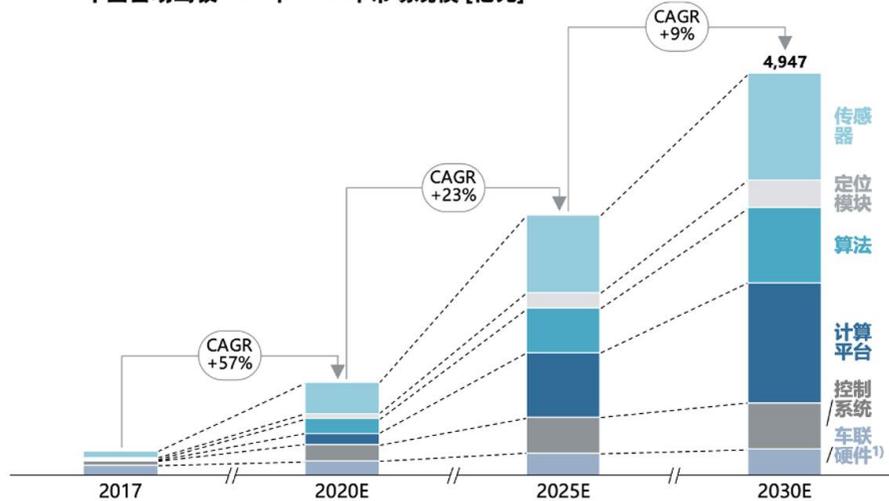
来源：canalys、罗兰贝格，华安证券研究所

## 1.8 汽车智能化和自动驾驶的提升将进一步带动PCB需求增长

- ◆ 随自动驾驶等级和渗透率持续提升，平均每车配备镜头及雷达等电子产品数量也将不断增加。
  - 目前车用PCB以4~8层板为主，而自驾系统多采单价较高的HDI板（High Density Interconnect），其价格约为4~8层板的3倍，L3以上自驾系统配备的LIDAR（Light Detection and Ranging，光达）所采用的HDI价格可达数十美元，亦为未来车用PCB产值增量的主要来源。
- ◆ 2030年自动驾驶车端系统市场规模将达5,000亿元。
  - 根据罗兰贝格的数据预测，预计中国自动驾驶市场在未来将快速发展，2030年自动驾驶车端系统的市场规模将达约5,000亿元，其中芯片、传感器和软件算法是主要贡献者，算法与计算平台到2020年将实现超过120%的快速增长，预计到2030年将带来近2,400亿元的市场规模，同时自动驾驶所需的云端服务需求也会快速增长。

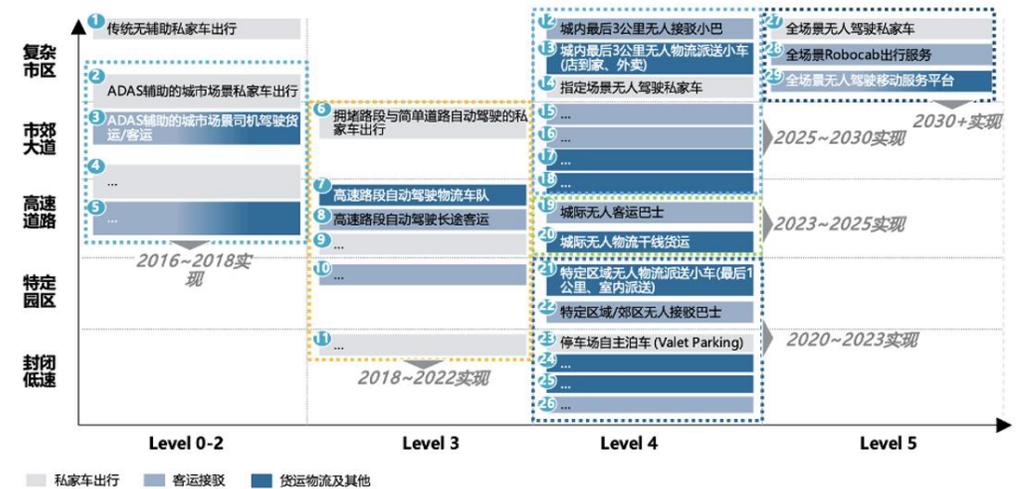
中国自动驾驶市场规模提升带动PCB需求提升

中国自动驾驶2017年-2030年市场规模 [亿元]



自动驾驶应用落地场景

自动驾驶应用落地场景



## 1.8 我国厂商积极布局服务器PCB相关产品

◆ 我国厂商在服务器PCB和AI服务器中占据国际供应链的领先地位，有望随AI算力爆发迎来业绩高增。建议关注胜宏科技、沪电股份、景旺电子。

### 公司关于服务器相关的表述和布局

胜宏科技

伴随AI算力技术需求提升，公司持续加大研发投入，产品在人工智能AI服务器及算力、GPU芯片、高频高速传输等战略性高技术领域实现核心应用，如基于AI服务器加速模块的多阶HDI及高多层产品，公司已实现5阶20层HDI产品的认证通过和产业化作业，并加速布局下一代高阶HDI产品的研发认证，广泛应用于各系列AI服务器领域。

景旺电子

近年来生成式AI技术取得重大突破并快速发展，众多生成式AI模型对计算基础设施在算力、传输、功耗、散热、空间应用等方面提出了极高的需求，PCB持续向高密度、高集成、高速高频、高散热、轻薄化和小型化等方向发展。公司非常关注新产品和新技术的动向，积极配合下游客户展开相关产品的研发布局，在AI服务器及AI端侧应用领域均有技术客户储备，未来也将持续加强服务器通信、高端消费等领域的客户拓展。

沪电股份

公司的核心产品印制电路板的主要终端应用为企业通讯市场和汽车应用市场。2024年H1分别占比营业收入的73.81%和22.09%。从公司产品毛利率看，企业通讯市场用印制电路板毛利率持续提升从2015年的10.10%，提升至2024年上半年的41.59%；汽车板毛利率维持相对稳定从2015年的18.01%，提升至2024年上半年的24.99%。

资料来源：iFinD，华安证券研究所



## 目录

1

### 云端AI投资端与应用端正反馈开启

- 1.1 AI应用场景持续更新，催化海量算力需求
- 1.2 三大Scaling Law 并行，突破需求疑虑
- 1.3 新应用多点开花，助力算力投资正循环
- 1.4 景气度上行，MLCC迎AI新增长点
- 1.5 “铜进”趋势开拓市场增量空间
- 1.6 AI加速先进封装，玻璃基板迎元年
- 1.7 AI服务器催化电源产业链高增
- 1.8 PCB 25年AI与自动驾驶双轮驱动

2

### AI Agent 驱动大模型与端侧硬件结合

- 2.1 AI Agent有望成为AI应用新趋势
- 2.2 AI Agent 重塑手机行业生态
- 2.3 AI PC受益景气度回升与落地加速
- 2.4 创新产品：AI眼镜与耳机产品爆发期已到
- 2.5 AI端侧受益标的小结

3

### 复苏加持国产替代

- 3.1 晶圆代工：温和复苏与国产化推进并行
- 3.2 半导体设备：产业自主化高景气持续
- 3.3 CPU：自主可控必经之路
- 3.4 射频前端：价格战末段，Phase 8L带来中高端模组市场切入口
- 3.5 模拟芯片：供给冲击长夜已过，长周期国产替代空间广阔
- 3.6 国产替代核心标的小结

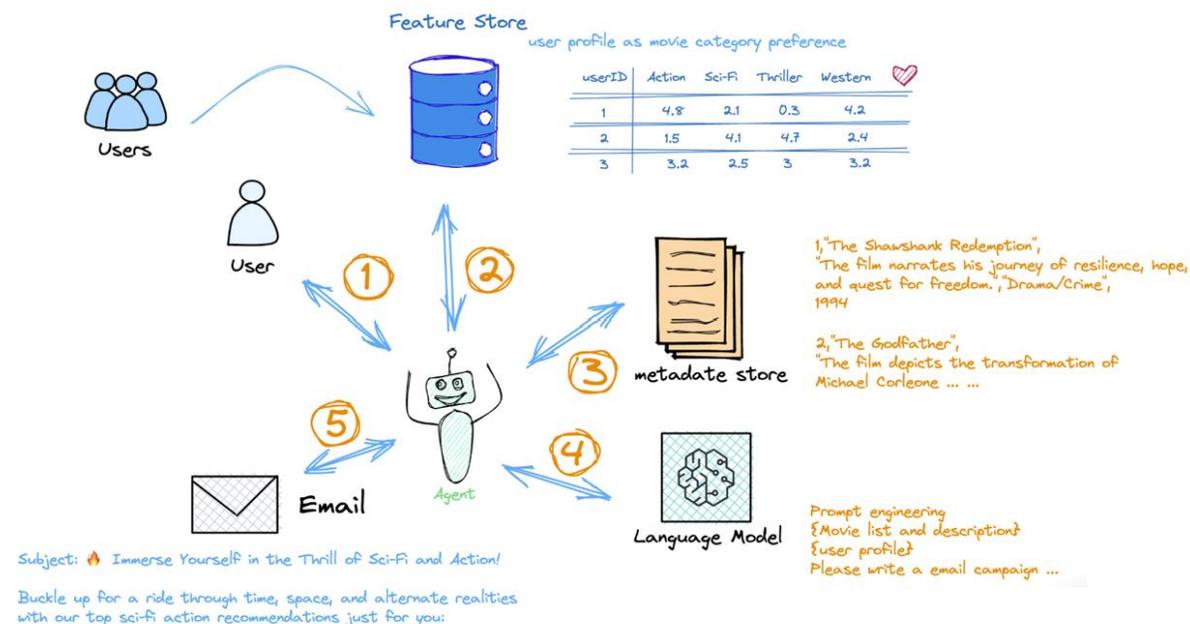
## 2.1 AI Agent有望成为AI应用新趋势

◆ **AI Agent**是以大语言模型为大脑驱动的系统，具备自主理解、感知、规划、记忆和使用工具的能力，能够自动化执行完成复杂任务的系统。不同于传统的人工智能，AI Agent具备通过独立思考、调用工具去逐步完成给定目标的能力。AI Agent是生成式AI的交互模式之一。相比嵌入式(Embedding)模式、副驾驶(Copilot)模式，智能体(Agents)模式AI参与度更高：人类设定目标并提供必要的资源(如算力)，而后由AI独立承担大部分工作，最后由人类监督整个过程并评估最终结果。

### AI交互模式

AI交互模式	简介
嵌入式(Embedding)模式	AI填补信息缺失，完成少量任务。用户通过语言与AI交流，以提示的方式设定目标，然后AI协助用户实现这些目标。例如，普通用户向生成式AI输入提示，创作小说、音乐作品、3D内容等。在这种模式下，AI的角色相当于执行命令的工具，而人类则扮演决策者和指挥者的角色，即人类完成大部分任务，AI只完成少量指令。
副驾驶(Copilot)模式	AI根据用户设定的流程执行任务。2021年，微软在GitHub上首次引入Copilot概念。2023年5月，在大模式的加持下，Microsoft Copilot迎来全面升级，推出了Dynamics 365 Copilot、Microsoft 365 Copilot和Power Platform Copilot。在这种模式下，人类和AI协同工作，共同参与 workflow，发挥各自的作用。
智能体(Agents)模式	AI参与度更高，人类负责设立目标、提供资源、监督结果。人类设定目标并提供必要的资源(如算力)，而后由AI独立承担大部分工作，最后由人类监督整个过程并评估最终结果。分行业具体来看，AI Agent垂直应用在多个领域都展现出了巨大的商业潜力和应用前景，包括电商、教育、智能客服等。

### AI Agent是如何展开工作的



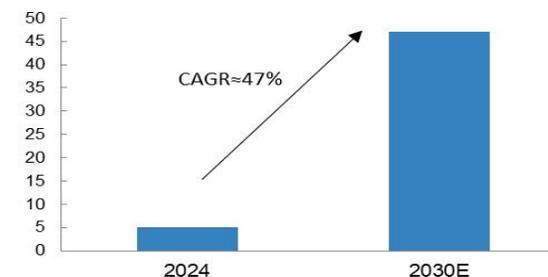
## 2.1 AI Agent有望成为AI应用新趋势

◆ 从OpenAI、谷歌、Salesforce、Servicenow、Hubspot等全球头部AI应用公司新产品情况来看，AI Agent有望成为2025年AI应用的新趋势。Agent将成为AI落地的最佳选择，市场规模和应用场景将持续扩大。根据MarketsandMarkets预测，全球AI Agent市场规模预计将从2024年的51亿美元增长到2030年的471亿美元，复合年增长率达约45%；根据观研天下数据，中国AI Agent市场规模预计将从2023年的55亿元增至2028年的852亿元，符合年增长率高达73%。

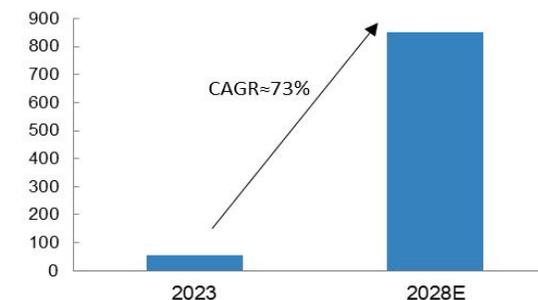
全球头部AI应用公司新产品即将发布情况

公司	新产品	功能进步
OpenAI	Orion	据称其性能将比GPT4强大100倍。这一新模型建立在最近推出的o1推理模型基础上，目标是整合多种AI功能，向通用人工智能(AGI)迈进
	Operator	自动执行各种复杂操作，包括编写代码、预订旅行、自动电商购物等。此外，Operator能够通过API接口与其他应用程序无缝对接，使开发者可以自由构建各种工具和服务
Salesforce	升级的Einstein Copilot	该功能旨在通过数据分析、个性化和自动化提升客户交互体验，使业务运营更加高效直观。包括新的销售动作，如加速交易关闭的时间、提供预测指导、查询历史通话记录等；扩展了预编程能力，如营销动作、商户动作等
ServiceNow	Now Assist for ITSM	结合生成式AI来简化服务台操作，自动化常规任务，包括变更总结、类似事件的知识生成、聊天回复建议等功能，改善用户体验。此外，他们的AI战略还覆盖HR、客户服务和IT workflows等多个领域，注重利用生成式AI提升效率
HubSpot	Breeze	这是一套为市场营销、销售和服务团队设计的AI工具，包括Breeze内容代理、社交媒体代理、前景代理和客户代理等。核心功能包括Breeze Copilot(任务自动化)和Breeze Intelligence(数据强化与买家意图洞察)
	Agent.ai	用于构建和管理AI代理，可以执行复杂任务，作为个人助手，管理日程、查询信息、预订服务，控制智能家居设备；帮助企业实现精准市场预测，分析消费者行为和市场趋势例，如SEO分析和营销活动管理

2024-2030年全球AI Agent市场规模 (十亿美元)



2023-2028年中国AI Agent市场规模 (十亿元)



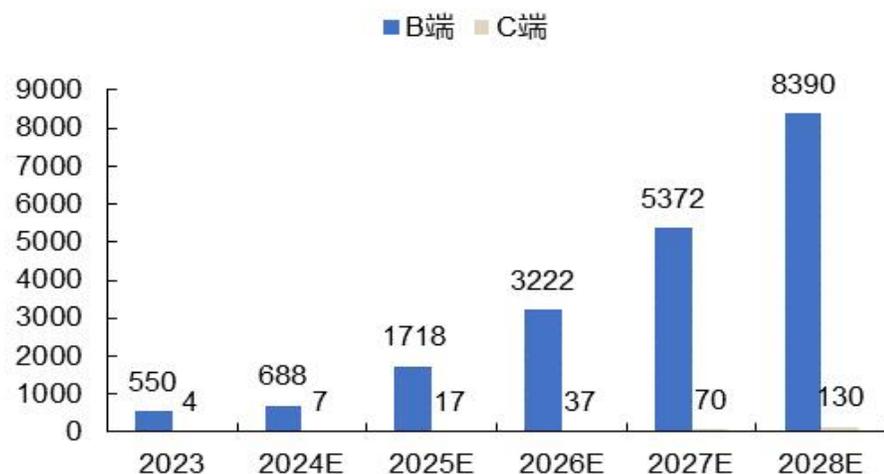
## 2.2 AI Agent有望重塑手机行业生态

### ◆ 中国AI Agent以B端应用为主，C端增长空间大。

- 在C端场景下，AI Agent作为生成式AI的商业化应用，可以广泛应用于电商、教育、旅游、酒店以及客服等行业，带来传统行业的升级转型。2023年B端AI Agent市场规模为550亿元，占比99.3%；C端AI Agent市场规模为5亿元，占比0.72%。
- 预计2027年B端AI Agent市场规模为8390亿元，占比98.5%；C端AI Agent市场规模为130.35亿元，占比1.53%。AI Agent C端增长速度快。2023-2028年我国C端AI Agent市场规模年复合增长率超100%。

### ◆ AI Agent有望重塑手机与其应用生态。根据2024年IDC与OPPO联合发布的AI手机白皮书，内嵌专属AI Agent是AI PC的特征之一。AI手机内嵌专属智能体通过机器学习不断理解用户习惯，自学习、直觉化，可以理解复杂需求，提供更聪明、个性化、贴心的服务体验。

2023-2028年中国AI Agent细分市场规 模（亿元）



OPPO Find X7个人助理功能演进趋势

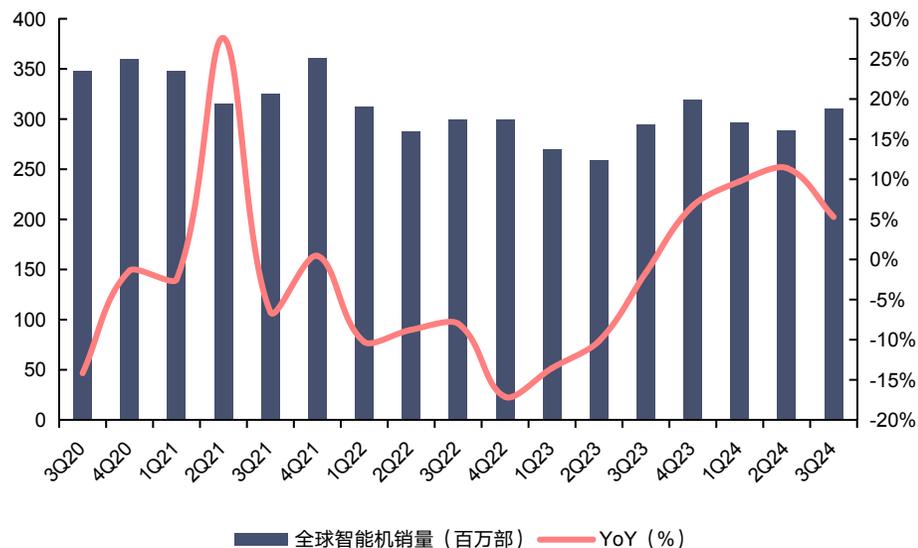
以OPPO Find X7为例



## 2.2 智能手机-呈现复苏态势

- ◆ **手机市场保持复苏态势：**智能手机市场经历了2022-2023年两年的去库存之后，于2H23开始逐步复苏。根据咨询机构Canalys的数据，2024年三季度全球智能手机销量近3.1亿部，同比增长约5%，连续多个季度同比增长；中国大陆市场同样恢复正增长，呈现复苏态势。
- ◆ **AI赋能终端产品：**2023年开始，AI成为了最为引人注目的新势力，以不可挡的强力姿态有效冲击市场，为行业革新带来了新的发展机遇。消费电子各大品牌都在积极探索与AI大模型融合发展的新契机，包括AI手机、AIPC、XR等领域，期待能够牵引出消费电子新一轮的产品创新周期。

全球智能手机销量情况



中国大陆智能手机销量情况



资料来源: Canalys, 华安证券研究所

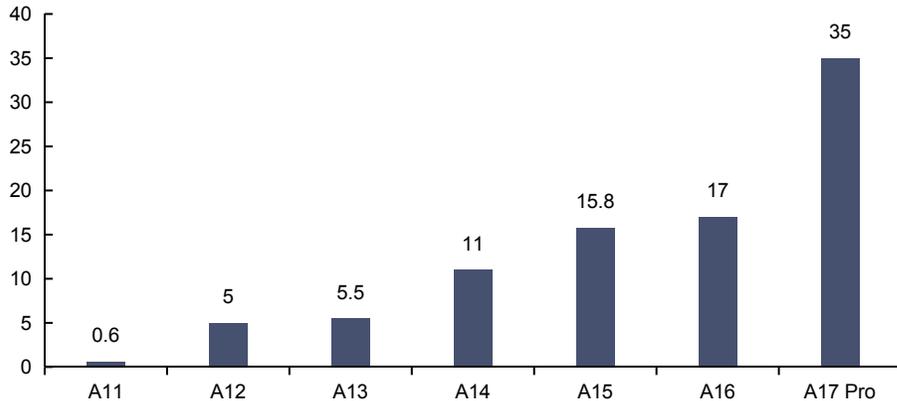
## 2.2 智能手机-AI赋能

### ◆ 手机硬件性能持续提升：

- 苹果的Apple Intelligence对AI手机的路径有示范作用。苹果为支持AI大模型打好了基本的硬件基础，其A系列和M系列芯片算力基本每年都有提升，A17 Pro的NPU算力已经达到35TOPS，较上一代A16翻倍增长，M系列芯片算力也在大幅提升，2024年6月的WWDC发布M4芯片，整体CPU、GPU性能进一步提升以外，NPU算力也达到38TOPS，较上一代的M3系列有翻倍以上增长。
- 苹果基于强大的硬件性能基础，在系统层面高度融合AI功能，赋能苹果原生应用，接入生成式AI后的语音助手或将能更理解用户的语义，借助Apple Intelligence，Siri将能够在Apple和第三方应用内及之间执行数百项新操作。

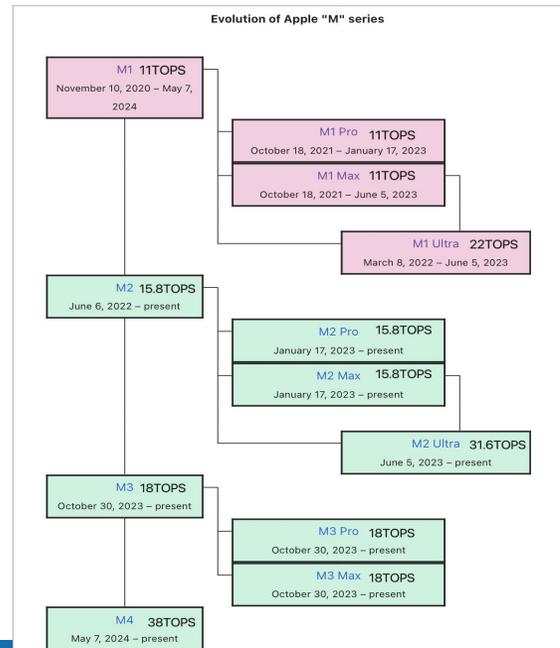
苹果A系列芯片NPU算力

NPU算力 (TOPS)



苹果M系列芯片NPU算力

Evolution of Apple "M" series



苹果系统接入的AI功能



资料来源：维基百科，苹果官网，华安证券研究所

## 2.2 智能手机-AI赋能

- ◆ **手机硬件性能持续提升**：安卓系的硬件基础有赖于SoC厂商的努力，从高通和MTK的旗舰产品看，两家厂商对AI相关需求的支持都在大幅增加，端侧AI的硬件基础正在逐步建立，比如MTK的NPU性能每一代都有大幅增长，高通同样也是如此，其旗舰芯片8 Elite的AI引擎总算力达到了80TOPS/s，AI性能和能效提升了45%。
- ◆ **终端厂商引入AI功能**：安卓终端厂商陆续开始探索如何应用AI大模型，vivo在2023年11月发布蓝心大模型，并在X100系列旗舰手机上搭载；OPPO在2024年1月发布Find X7系列，接入了70亿参数大模型；三星Galaxy S24搭载基于Gemini的各类AI功能；小米澎湃AI带来了更智能的小爱同学。

MTK天玑9400 NPU性能



高通8 Elite芯片性能



资料来源：IT之家，高通官网，华安证券研究所

## 2.2 智能手机-AI赋能

### ◆ AI对机型销售表现有积极的影响:

- 安卓系旗舰机批量引入大模型,对初始销量都有非常明显的刺激,比如小米15系列9天销量突破100万,在上代基础上进一步提高;
- vivo x100 Pro系列较其上一代销量大增,X200系列首销也快速超过了X100; Galaxy S24上市前三周销量较上一代增长8%等。

### vivo AI功能



### 小米超级小爱 超级小爱 全生态 AI 智能助手



### oppo AI功能

### AI 一键启动 看到什么问什么

在任何界面,只需按动电源键,即可轻松调用 AI。  
屏幕上有什么,就能问什么。  
识景点、认动物、搜题目、导航、摘要……  
AI 马上搞定。



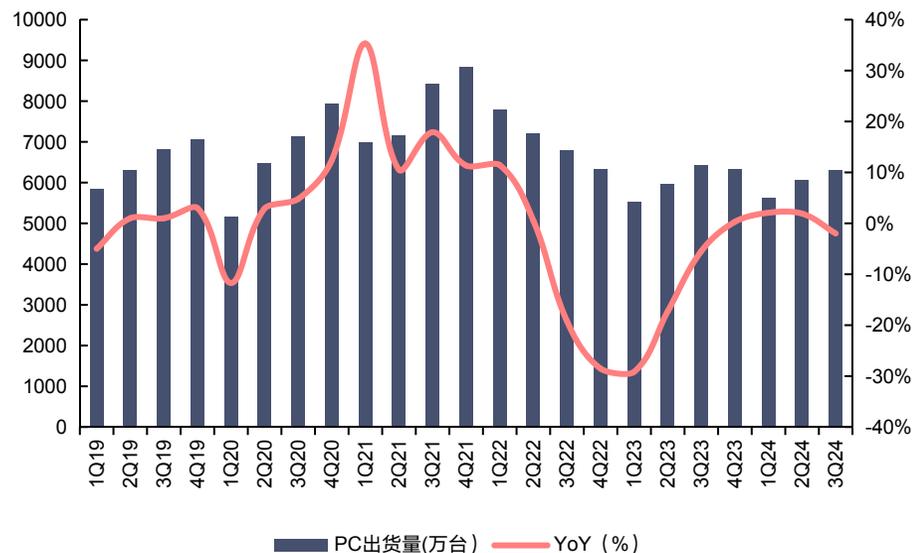
手机型号	关于销售情况的报道	来源
小米14/15	小米14系列半年销量赶小米13一年。 小米14系列手机仅开售后5分钟,首销量已猛增至上代小米13系列首销总量的6倍。 小米15系列开售仅9天就已经突破百万销量,远比去年小米14系列破百万要快得多	<a href="https://finance.sina.com.cn/tech/mobile/n/n/2024-05-10/doc-inauskpz2518689.shtml">https://finance.sina.com.cn/tech/mobile/n/n/2024-05-10/doc-inauskpz2518689.shtml</a> <a href="https://new.qq.com/rain/a/20231101A0AEW400">https://new.qq.com/rain/a/20231101A0AEW400</a>
vivo X100/X200	vivo X100系列首销前就获得了7天内全渠道预约量突破100万的好成绩,创下了vivo X系列历史新高。 截至vivo X100系列首销日15:00,全渠道销售额累计已突破10亿元,打破了vivo所有新机销售记录。 vivo X200预售首日全系销量是上代的150%,Pro版本是上代200%	<a href="https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_29308747">https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_29308747</a> <a href="https://new.qq.com/rain/a/20231122A01CN300">https://new.qq.com/rain/a/20231122A01CN300</a> <a href="https://new.qq.com/rain/a/20231122A01CN300">https://new.qq.com/rain/a/20231122A01CN300</a>
OPPO Find X7	OPPO Find X7首销当天全渠道销量是上一代的317%,创造了OPPO 2024开年红。 OPPO Find X7系列预售5分钟超Find X6全天销量。	<a href="https://www.ithome.com/0/804/293.htm">https://www.ithome.com/0/804/293.htm</a> <a href="https://phone.cnm.com/news/766923.html">https://phone.cnm.com/news/766923.html</a>
三星Galaxy S24	仅在韩国单一市场,三星 Galaxy S24 系列在不足一个月的时间内就卖出 100 万部,刷新了达成这一销量的最短时间的记录,比三星 Galaxy S23 系列提前了约 3 周。 三星Galaxy S24系列上市前三周的销量高于Galaxy S23系列的同期销量。	<a href="https://www.ithome.com/0/762/703.htm">https://www.ithome.com/0/762/703.htm</a> <a href="https://finance.sina.com.cn/tech/mobile/n/n/2024-03-19/doc-inantrfv0429070.shtml">https://finance.sina.com.cn/tech/mobile/n/n/2024-03-19/doc-inantrfv0429070.shtml</a>

## 2.3 PC市场处于复苏态势

### ◆ PC市场处于复苏态势：

- 2020-2021年的居家办公浪潮，拉升了全球PC销售量，随着工作逐渐回归至办公室，2022年的PC市场需求逐季疲软，不过在2023年随着库存的逐渐去化，PC市场已经开始回暖，2023年Q2 PC市场出货量为5956万台，同比减少17%，跌幅开始收窄，进入2024年之后，PC市场继续复苏，上半年两个季度出货量连续同比增长2%，3Q24出货量约6300万台，同比略降，但仍处于复苏趋势当中。
- 竞争格局方面，联想以26.3%的市场份额，维持全球排名第一，随后是HP和DELL分别占到21.5%、15.7%的份额。

全球PC出货量



PC市场份额情况

公司	3Q24出货量 (万台)	3Q24市场份额	3Q23出货量 (万台)	3Q23市场份额	YoY (%)
联想	1659	26.3%	1618	25.3%	2.5%
HP	1357	21.5%	1353	21.2%	0.3%
DELL	992	15.7%	1032	16.2%	-3.9%
苹果	565	9.0%	546	8.6%	3.5%
华硕	498	7.9%	514	8.0%	-3.0%
宏碁	458	7.3%	439	6.9%	4.4%
Others	770	12.2%	883	13.8%	-12.8%

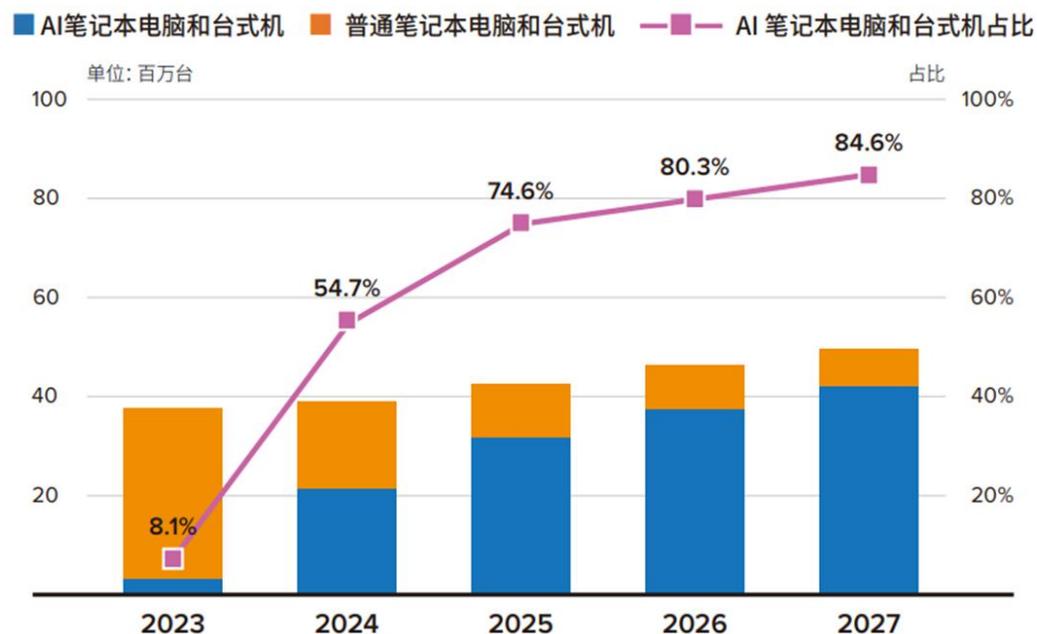
## 2.3 PC市场-AI落地速度或将更快

### ◆ AI落地或将更快:

相较于其他终端，PC的性能更强，使用场景更为固定，因此受功耗制约相对较小，对AI应用落地到端侧的客观条件支持更加充分。对于AI应用从云端转移到客户端的必要性，我们认为主要在于隐私和经济性两个方面：

- PC作为本地设备，可以避免用户数据上传造成的隐私外泄；
- PC可以使用NPU提升AI算法的效率，降低整机的功耗，做到本地化的运算和推理；而且如果PC本地化可以实现大部分AI功能，用户的一次性付费意愿也会更强。

中国市场AI PC占比（IDC预测数据）



资料来源：IDC，华安证券研究所

注：本图中的AI PC预测数据仅含AI笔记本电脑和AI台式电脑，不含AI平板电脑。2023年的AI PC均为AI Ready设备。

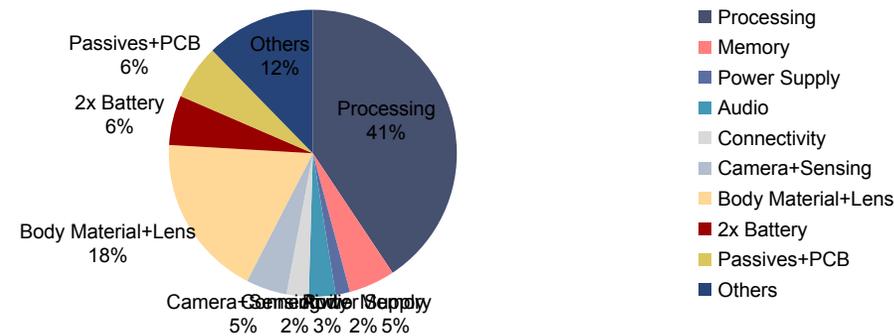
## 2.4 创新产品-AI眼镜

◆ **创新产品涌现:** Meta在XR领域耕耘已久, 凭借Oculus Quest系列占到了大多数的市场份额, 在新品方面也在持续引领市场, 和雷朋联名的智能眼镜成为新的创新型品类, 根据咨询机构Counterpoint的统计, 其出货量已经超过百万副, 推动了AI眼镜新品类的活跃发展。另外在AR眼镜方面, Meta前期发布了Orion AR眼镜, 对未来AR产品的定义也有积极的引导作用。

### Meta和雷朋联名的智能眼镜



### Meta和雷朋联名的智能眼镜BoM拆分



### Meta Orion AR 眼镜



### 全球XR领域市场份额

品牌	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24
Meta	51%	51%	52%	78%	64%	74%
Apple					16%	3%
Pico	7%	6%	9%	5%	7%	8%
Sony	33%	29%	21%	9%	4%	3%
Others	9%	14%	18%	8%	9%	12%

## 2.4 创新产品-AI眼镜

- ◆ **创新产品涌现：**众多厂商也在纷纷布局AI眼镜，比如华为的智能眼镜2代搭载鸿蒙系统，接入了盘古AI大模型；百度的小度AI眼镜具备第一视角拍摄、边走边问、识物百科、视听翻译、智能备忘等功能；新兴品牌如李未可、闪极、界环、looktech等也都有发布自家AI眼镜，在外观和功能上创新，共同开拓消费电子的新品类。



## 2.4 创新产品-AI耳机

- ◆ **TWS耳机市场整体较为平稳**：苹果的Airpods依旧是行业头部，根据咨询机构Canalys的数据，其在2Q24出货量约1680万部，占全球约22%份额，小米和华为出货量有较为明显增长，获得了市场份额的增加。
- ◆ **耳机和AI联动**：耳机行业厂商也在积极挖掘硬件潜力，增加创新的AI功能来重新定义产品，以期创造消费者需求，获取销量的增长。目前已经有厂商在耳机中引入了更强大的语音交互功能，比如字节发布的Ola Friend智能耳机，接入了豆包大模型，与豆包App深度结合，用户戴上耳机后，无需打开手机即可通过语音唤起豆包进行对话。随着后续更多厂商的布局，TWS耳机的AI化，有望推动整体市场的进一步增长。

全球TWS耳机出货量



全球TWS耳机市场份额

品牌	2Q24出货量 (百万部)	2Q24市场份额 (%)	2Q23出货量 (百万部)	2Q23市场份额 (%)	YoY (%)
Apple	16.8	21.9%	17.8	26.1%	-5.4%
Samsung	6	7.8%	6	8.8%	-0.5%
小米	5	6.5%	3.5	5.2%	42.5%
boAt	4.7	6.1%	4.6	6.7%	2.8%
Huawei	3.7	4.8%	2.3	3.4%	59.5%
Others	40.5	52.8%	34	49.8%	19.4%
Total	76.7	100.0%	68.2	100.0%	12.6%

Ola Friend智能耳机



## 2.5 消费电子产业链受益公司

◆ **AI有望重新激活消费电子存量市场：**终端品牌厂商最接近消费者需求，对终端变化更为敏感，若能顺利挖掘最新需求变化，有望最为受益；代工环节主要关注大客户敞口和产品线布局广泛的厂商；供应链环节主要关注核心零部件以及下游敞口较大的公司。

供应链环节	公司	基本情况
终端品牌	小米集团	公司是全球前三的智能手机厂商，3Q24全球手机市场份额达到14%，汽车发布之后，小米整体品牌势能明显提升，对手机和AIoT产品都有积极带动作用，随着AI在终端场景的落地，小米生态有望受益。
	联想集团	公司是全球第一的PC厂商，3Q24公司市占率达到24.8%，随着AI PC的渗透率提升，头部厂商有望持续受益。
代工环节	立讯精密	苹果正在积极推动其用户向新机型迭代，iOS的升级正在让iPhone变得更加智能，而新系统仅支持更新款的产品，苹果或许可以通过系统的升级，吸引更多的老机型用户向前迭代，缩短其换机周期，进而拉升年度销量。立讯精密从零部件到整机产品布局完善，有望受益于大客户创新周期。
	华勤技术	华勤技术产品条线齐全，从最初的手机产品出发，逐步拓展至平板、笔电、可穿戴及服务器领域，收入规模得以快速扩张，公司硬件和软件综合能力保证了整体的竞争力，在各领域中积极获取市场份额。
存储芯片	澜起科技、聚辰股份	澜起和聚辰在DDR5配套芯片领域处于行业头部，AI PC性能要求更高，有利于DDR5的渗透率提升，进而提高对公司的产品需求。
	兆易创新、普冉股份	TWS耳机、智能眼镜、智能玩具等IoT产品主要使用NOR Flash作为存储器，兆易、普冉是国内NOR Flash领域头部厂商，随着AI在IoT场景的落地，有望带动行业需求，进而推动公司成长。
数字芯片	恒玄科技、全志科技等	恒玄、全志下游以IoT产品为主，在部分领域市场份额领先；
模拟芯片	艾为电子、南芯科技等	艾为、南芯下游敞口以智能手机、IoT产品为主；

来源：华安证券研究所整理



# 目录

1

## 云端AI投资端与应用端正反馈开启

- 1.1 AI应用场景持续更新，催化海量算力需求
- 1.2 三大Scaling Law 并行，突破需求疑虑
- 1.3 新应用多点开花，助力算力投资正循环
- 1.4 景气度上行，MLCC迎AI新增长点
- 1.5 “铜进”趋势开拓市场增量空间
- 1.6 AI加速先进封装，玻璃基板迎元年
- 1.7 AI服务器催化电源产业链高增
- 1.8 PCB 25年AI与自动驾驶双轮驱动

2

## AI Agent 驱动大模型与端侧硬件结合

- 2.1 AI Agent有望成为AI应用新趋势
- 2.2 AI Agent 重塑手机行业生态
- 2.3 AI PC受益景气度回升与落地加速
- 2.4 创新产品：AI眼镜与耳机产品爆发期已到
- 2.5 AI端侧受益标的小结

3

## 复苏加持国产替代

- 3.1 晶圆代工：温和复苏与国产化推进并行
- 3.2 半导体设备：产业自主化高景气持续
- 3.3 CPU：自主可控必经之路
- 3.4 射频前端：价格战末段，Phase 8L带来中高端模组市场切入口
- 3.5 模拟芯片：供给冲击长夜已过，长周期国产替代空间广阔
- 3.6 国产替代核心标的小结

### 3.1 晶圆代工：温和复苏持续，国产化持续推进

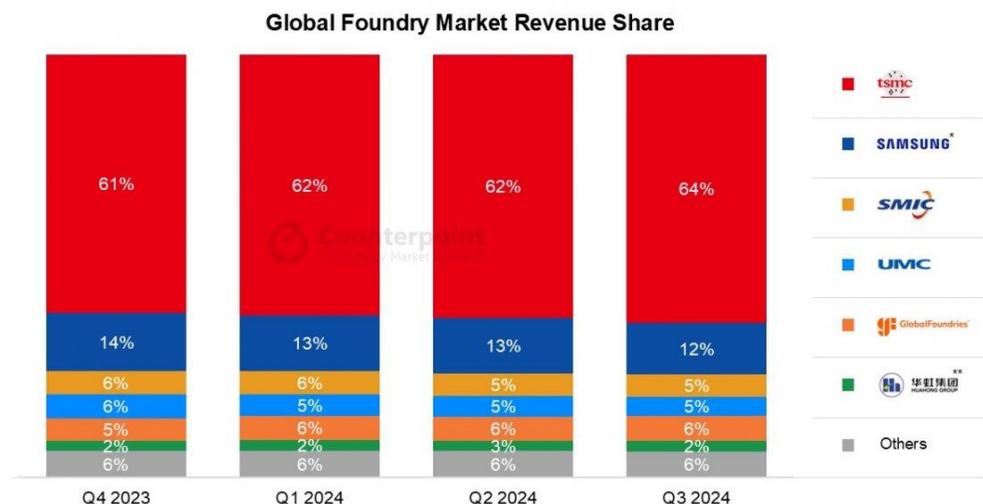
#### ◆ AI需求增长与消费需求温和复苏共振：

- 据TrendForce报告，2024年Q3全球前十大晶圆代工企业产值总和达348.69亿美元（当前约合2536.62亿元人民币），环比实现9.1%增长的同时也创下了历史新高。
- 对于2024年第四季度，TrendForce预计先进制程将持续推升前十大晶圆代工业者产值，尽管环比增长幅度将略为收敛。而营运表现将呈两极化：先进制程与先进封装需求强劲，成熟制程产能利用率将与前一季持平或小幅增长。

#### ◆ 国产厂商市场份额持续提高：

- 第三季度头部厂商台积电在AI加持下，市占率Q3环比进一步提高2.6%，期间三星市占率环比下滑2.2%；
- 国内厂商中芯国际、华虹半导体Q3市场份额环比提升0.3%/0.1%，对应海外其他成熟制程厂商份额下滑。

### 全球代工厂市场份额2023Q4 - 2024Q3



Source: Global Foundry Revenues Tracker, Q3 2024

(\* Separate line of Samsung Foundry sales to external clients (estimated)  
(\*\*) Includes its affiliate company HLMC (FAB 5/6)

### 2024年第三季全球前十大晶圆代工业者营收排名 (Unit: million USD)

Ranking	Company	Revenue			Market Share	
		3Q24	2Q24	QoQ	3Q24	2Q24
1	台积电(TSMC)	23,527	20,819	13.0%	64.9%	62.3%
2	三星(Samsung)	3,357	3,833	-12.4%	9.3%	11.5%
3	中芯国际(SMIC)	2,171	1,901	14.2%	6.0%	5.7%
4	联电(UMC)	1,873	1,756	6.7%	5.2%	5.3%
5	格芯(GlobalFoundries)	1,739	1,632	6.6%	4.8%	4.9%
6	华虹集团(Huahong Group)	799	708	12.8%	2.2%	2.1%
7	高塔半导体(Tower)	371	351	5.6%	1.0%	1.1%
8	世界先进(VIS)	366	342	6.9%	1.0%	1.0%
9	力积电(PSMC)	336	320	4.9%	0.9%	1.0%
10	合肥晶合(Nexchip)	332	300	10.7%	0.9%	0.9%
Total of Top 10		34,869	31,962	9.1%	96%	96%

备注1：2Q24~1美元兑换1,370韩元；1美元兑换32.3台币

备注2：3Q24~1美元兑换1,355韩元；1美元兑换32.3台币

备注3：三星仅计入晶圆代工事业部之营收

备注4：力积电仅计入晶圆代工营收

备注5：华虹集团包含华虹宏力及上海华力

备注6：华虹集团3Q24营收为TrendForce预估值

Source: TrendForce, Dec. 2024

TRENDFORCE

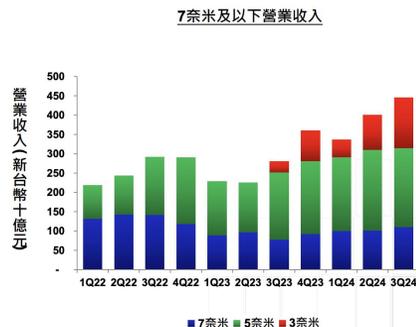
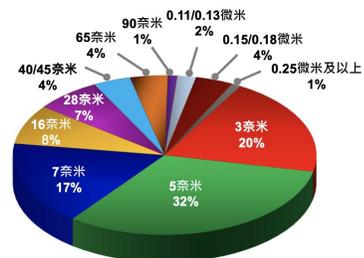
### 3.1 晶圆代工：先进制程节点的马太效应仍在持续

#### ◆ 台积电强劲财务表现证明代工厂先进制程节点的马太效应仍未结束

- 24Q3净利润同比大幅增长54.2%：受益于AI芯片需求的推动下，3nm、5nm和7nm先进制程的营收持续增长。高价格的7nm、5nm和3nm先进制程占营收比重已达69%，其中5nm制程贡献了32%的营收。7nm的营收占17%。特别值得关注的是，Q3毛利率高达57.8%，同比增长3.5%。
- 智能手机领域，苹果在其最新的iPhone 16系列中全线搭载了台积电的3nm芯片，这直接推动了台积电的产量和收入增长。在高性能计算领域，英伟达和其他科技巨头对AI芯片的强劲需求，成为台积电业绩的重要推动力。
- 看好第四季度的市场需求增长，台积电预估第四季度营收将介于261亿至269亿美元之间，毛利表现有望达到57%至59%，全年美元营收预计年增近30%。公司管理层对未来的预期显得非常乐观，主要是基于智能手机和AI芯片需求的持续增长。

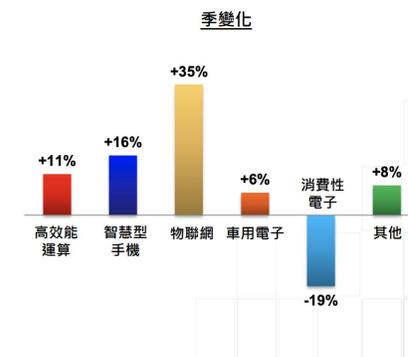
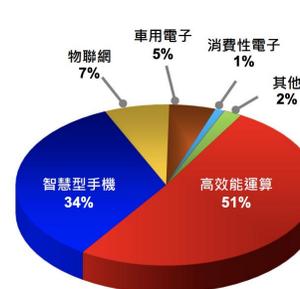
2024年第三季銷售分析-製程別

#### 2024年第三季銷售分析-製程別



2024年第三季銷售分析-技術平台別

#### 2024年第三季銷售分析-技術平台別



来源：台积电、电子发烧友，华安证券研究所

### 3.1 成熟制程自主可控导向下，价格端稳定性需看上下游博弈

◆ 由于国际形势导致供应链分流，加上多数终端产品和应用仍需成熟制程生产外围IC，进一步催化25年全球成熟制程的扩产。

- 2025年各晶圆代工厂主要扩产计划包括 TSMC（台积电）于日本熊本的 JASM，以及 SMIC（中芯国际）中芯东方（上海临港）、中芯京城（北京）、HuaHong Group（华虹集团）Fab9、Fab10 和 Nexchip（晶合集成）N1A3。
- 受国产化浪潮影响，2025年国内晶圆代工厂将成为成熟制程增量主力，预估2025年全球前十大成熟制程代工厂的产能将提升6%。随着新产能释出，预估至2025年底，大陆晶圆代工厂成熟制程产能在前十大业者的占比将突破25%，以28/22nm新增产能最多。

◆ 产能消化与价格需看上下游博弈情况而定：

- 先进制程与成熟制程需求呈现两极化：5/4nm、3nm 因 AI 服务器、PC / 笔电、HPC 芯片和智能手机新品主芯片推动，产能利用率满载至年底。28nm (含) 以上成熟制程仅温和复苏，今年下半年平均产能利用率较上半年增加5%至10%。
- 2025年智能手机、PC / 笔电、服务器(含通用型与AI服务器)等终端市场出货有望恢复年增长，加上车用、工控等历经2024全年的库存修正后出现回补需求，都将成为支撑成熟制程产能利用率的主要动能。
- 展望整体2025年代工价格走势，由于现有成熟制程全年平均产能利用率不到80%，加上新产能亟需订单填补，预估成熟制程价格将继续承受压力，难以涨价。但在国内晶圆代工厂维度，基于国产化趋势持续发展，考量上游客户为确保本地化产能需求，使代工厂对价格态度较为强硬，预期将部分抵销成熟制程价格下跌压力。最终价格稳定性仍待观察产业链上下游的博弈情况。

2024Q4-2025Q4的成熟晶圆制造重大扩产计划

Q424-Q425成熟制程重大扩产计划

Company	Fab	Technology Node
TSMC	JASM	28/22-16/12nm
SMIC	Jingcheng	40-28nm
	Oriental	110-28nm
HuaHong Group	Fab9(HHGrace)	55/40nm, Power discrete
	Fab10(HLMC)	28/22nm
Nexchip	N1A3	55-28nm

Source: TrendForce, Oct. 2024

来源: trendforce、IT之家，华安证券研究所

### 3.1 中国大陆晶圆代工以价换市占率策略仍在奏效

◆ 中国大陆晶圆代工通过较低的代工价格，持续吸引设计厂商转单：

- 根据群智咨询（Sigmaintell）数据，预计2025年，中国大陆晶圆厂HV晶圆投片量将同比增加7.5%，达到47.4万片/月（12英寸当量），其在全球晶圆厂的HV投片量份额将超越台湾地区晶圆厂，达到44.8%。而台湾地区晶圆厂的HV投片量将从48.3万片/月降至42.5万片/月，同比下降12.1%。
- 群智咨询（Sigmaintell）数据，在HV制程上，中国大陆晶圆厂相对台厂及海外晶圆厂价格优势明显。中芯国际、晶合集成、华力微电子等中国大陆厂商在2024年分别实现128.2%、42.5%、85.9%的HV投片增长，除晶圆厂自身扩产带来的增长外，也得益于联咏、LX Semicon、Magnachip等设计厂商的转单。

◆ 以价换市占率策略奏效的驱动力：

- 由于2023年起经济、疫情等因素造成需求下行、库存高涨、供应链各环节厂商对成本因素愈发看重，来自终端厂商对于降本方案的诉求也逐渐增加，例如TV应用的Dual Gate/Triple Gate方案、车载应用上的GOA方案、LCD手机应用上的HD TDDI减光罩方案、OLED手机应用上的RAMless方案等；
- 另一方面，由于地缘政治等因素影响，中国大陆终端厂商为确保供应链稳定性，对于供应链国产化的倾向也在增加。

2022-2025F Foundry HV Wafer Input Trends by Region (K Wafer/month)



来源：群智咨询（Sigmaintell），华安证券研究所

## 3.2 半导体设备：晶圆制造国产化持续推动需求高增

### ◆ 国产化推动支持下，大陆晶圆开支攀升。

- SEMI预计，在政府资金和其他激励措施的推动下，预计中国本土晶圆厂将在2024年开始运营18个项目，2024年产能同比增加15%，达到每月886万片（wpm）晶圆。2025年将增长14%至1010万片，几乎占行业总产能的三分之一。包括华虹集团、晶合集成、芯恩、中芯国际和长鑫存储在内的主要厂商正在大力投资以提高产能。而其他主要芯片制造地区的产能增长率将不超过5%。
- 预计2025年中国台湾地区的产能将以580万片的速度位居第二，增长率为4%，而韩国预计2025年将位居第三，在2024年首次突破500万片的大关后，产能将增长7%至540万片。预计日本、美洲、欧洲和中东以及东南亚的半导体产能将分别增长至470万片（YoY +3%）、320万片（YoY +5%）、270万片（YoY +4%）和180万片（YoY +4%）。

	WPM 万片/月	2024 E	2025 E	YoY
中国大陆		886	1,010	14%
	占比%	28%	30%	
中国台湾		558	580	4%
	占比%	18%	17%	
韩国		505	540	7%
	占比%	16%	16%	
日本		456	470	3%
	占比%	15%	14%	
美洲		305	320	5%
	占比%	10%	9%	
欧洲和中东		260	270	4%
	占比%	8%	8%	
东南亚		173	180	4%
	占比%	6%	5%	
合计		3,142	3,370	7%

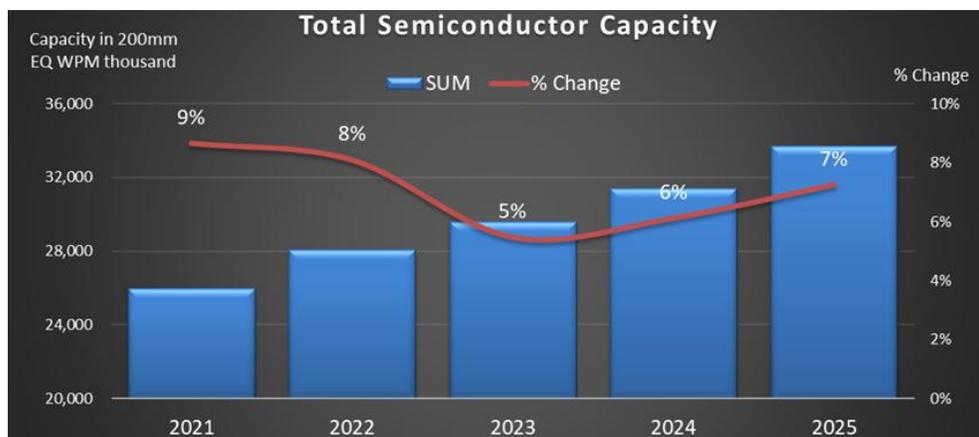
资料来源：SEMI，华安证券研究所

### 3.2 半导体设备：晶圆制造国产化持续推动需求高增

◆ 2026年，中国大陆12寸晶圆产能占全球比例将达到**25%**，跃升至全球第一的位置。

- 根据SEMI数据，2000年，美国和日本主导着全球半导体产能的半壁江山，当时中国大陆的产能仅占2%。到了2010年，半导体产能开始向亚洲转移，韩国和中国台湾两者相加的产能达到了全球产能的35%，而此时中国大陆的产能达到了9%。2020年，随着中国大陆产线的建设以及原有产线的扩产，中国大陆的产能占比提升至17%。
- 展望2026年，中国大陆12寸晶圆产能将占到25%的比重，跃升为全球12寸晶圆产能第一，主要驱动力来自于产线国产化和成熟节点投资。韩国和中国台湾的市场份额则分别从25%和22%略微下降至23%和21%。

2021-2025年，全球晶圆产能预测（等效8寸）



资料来源：SEMI，华安证券研究所

2026年，中国大陆12寸晶圆产能全球第一

市场份额	2022年	2026年	增长驱动因素
中国大陆	22%	25%	政府投资和成熟节点发展
韩国	25%	23%	内存市场需求疲软
中国台湾	22%	21%	保持第三位，份额小幅下降
日本	13%	12%	竞争加剧
美洲	9%	9%	汽车市场需求和政府投资
欧洲及中东	6%	7%	汽车市场需求和政府投资
东南亚	4%	4%	维持现有份额

资料来源：SEMI，华安证券研究所

### 3.2 半导体设备：产业自主化高景气持续，设备板块业绩快速增长

◆ 伴随美国对华制裁深入，中国科技产业链本土化自主化进程加速。受益于晶圆国产化建设，今年以来本土设备厂商收入实现快速增长。

- 从收入来看，前道和后道设备收入今年Q2以来几乎都实现了同环比增长，体现设备端拉货的高景气；
- 合同负债方面，今年一季度以来，设备板块合同负债逐季攀升，验证下游订单持续增长。

23Q1-24Q3设备公司单季营收及环比变化

收入 (亿元)	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3
北方华创	38.7	45.6	61.6	74.9	58.6	64.8	80.2
中微公司	12.2	13.0	15.1	22.2	16.1	18.4	20.6
拓荆科技	4.0	6.0	7.0	10.0	4.7	8.0	10.1
中科飞测	1.6	2.0	2.2	3.0	2.4	2.3	3.5
精测电子	6.0	5.1	4.3	8.8	4.2	7.0	7.1
华海清科	6.2	6.2	6.1	6.7	6.8	8.2	9.6
盛美上海	6.2	9.9	11.4	11.4	9.2	14.8	15.7
万业企业	1.2	2.6	3.7	2.0	1.0	1.0	1.1
长川科技	3.2	4.4	4.5	5.7	5.6	9.7	10.1
华峰测控	2.0	1.8	1.4	1.7	1.4	2.4	2.4
精智达	0.5	2.0	1.2	2.8	0.8	2.8	2.0

23Q1-24Q3设备公司单季合同负债及环比变化

合同负债 (亿元)	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3
北方华创	78	86	94	83	93	90	78
中微公司	23	18	14	8	12	25	30
拓荆科技	16	15	15	14	14	20	25
中科飞测	5	6	5	4	5	6	7
精测电子	2	3	4	4	4	4	5
华海清科	13	13	13	13	12	13	15
盛美上海	9	10	7	9	9	10	9
万业企业	2	4	2	1	2	2	3
长川科技	0.04	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2
华峰测控	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6
精智达	0.6	1.0	0.3	0.1	0.05	0.1	0.02

资料来源：Wind，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

华安证券研究所



### 3.2 半导体设备：12月实体清单落地，设备及零部件国产化有望再提速

- ◆ 此次实体清单以半导体设备为主要对象。12月2日，美国BIS将新增140家公司加入“实体清单”中，其中包括136家中国公司、4家海外公司（1家日本公司、1家新加坡公司和2家韩国公司），本次新加入的实体清单公司主要集中于半导体设备和晶圆代工领域，新增的4家海外企业也为中国关联公司。清单具体包括了5个主要领域：1) 半导体设备：包括北方华创、拓荆科技等上市公司，以及上海微、新凯来等非上市公司，涉及前道和后道设备；2) 晶圆代工：中芯国际、武汉新芯等；3) 材料公司：南大光电、沪硅产业；4) EDA：华大九天；5) 半导体投资机构：智路资本、建广资本。
- ◆ 我们认为，此次制裁国内半导体设备及Fab厂已有准备，近年正来积极进行去美化，通过自研、收购等方式增强供应链安全性，已取得较好成果，此轮清单将进一步推动国产设备和零部件国产化。

12月BIS新增实体清单公司情况

领域	公司
半导体设备	北方华创、拓荆科技、盛美半导体、至纯科技、华峰测控、屹唐股份、凯世通、中科飞测、精测电子、芯源微、华海清科 上海微、新凯来、东方晶源、烁科中科信、睿励科学仪器、御微半导体
晶圆代工	中芯国际、武汉新芯、昇维旭、鹏新旭、青岛芯恩
材料	南大光电、沪硅产业
EDA	华大九天
半导体投资机构	智路资本、建广资本



### 3.3 CPU市场概览：PC、服务器两大市场，x86、ARM两大阵营

- ◆ CPU可以应用在服务器、工作站、个人计算机(台式机、笔记本电脑)、移动终端和嵌入式设备等不同设备上，根据应用领域的不同，其架构、功能、性能、可靠性、能效比等技术指标也存在一定差异。
- ◆ 服务器具有高速的数据处理能力、强大的I/O数据吞吐能力、良好的可扩展性，并需要长时间可靠运行，其CPU芯片在性能、可靠性、可扩展性和可维护性等方面要求较为苛刻。因此，服务器处理器是数据处理能力最强、设计工艺最复杂、可靠性最高的处理器。服务器的应用领域包括实时分析、5G应用、人工智能、机器学习、金融、大数据和云计算等领域。

类型	主要性能指标	典型应用场景	技术特点
服务器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、单颗处理器核心数一般在8核~64核，20核以上居多</li> <li>2、支持多路互连，两路、四路、八路等</li> <li>3、可靠性、稳定性要求高，常年无故障运行</li> <li>4、高端内存，支持ECC等可靠性要求</li> <li>5、功耗比较高，一般100W以上</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、行业关键应用（电信、金融、教育、互联网等）</li> <li>2、政府国计民生关键应用（税务、电力、公安、社保等）</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、微结构复杂、先进，制造工艺先进，核心数多，单核及多核性能皆优异</li> <li>2、指令集功能齐全</li> <li>3、片上集成缓存容量大</li> <li>4、内存通道数多</li> <li>5、I/O带宽高</li> <li>6、支持多处理器一致性互连</li> </ol>
工作站	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、单颗处理器核心数一般在10核以下，4核、8核居多</li> <li>2、单路或双路形式</li> <li>3、可靠性、稳定性要求较高</li> <li>4、内存容量要求较高</li> <li>5、一般配有独立显卡</li> <li>6、功耗一般在100W以下</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、图形工作站</li> <li>2、计算工作站</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、微结构复杂、先进，制造工艺先进，单核及多核性能优异</li> <li>2、指令集功能齐全</li> <li>3、片上集成缓存容量大</li> <li>4、I/O能力要求较强</li> <li>5、可靠性较高</li> </ol>
个人计算机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、单颗处理器核心数一般在10核以下，4核、8核居多</li> <li>2、主要是单路形式</li> <li>3、可靠性、稳定性要求低</li> <li>4、低成本内存，可靠性要求相对较低，内存容量要求低</li> <li>5、功耗一般在100W以下</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、台式机</li> <li>2、笔记本电脑</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、微结构复杂、先进，制造工艺先进</li> <li>2、性能与功耗较平衡</li> <li>3、指令集功能较齐全</li> <li>4、I/O接口功能齐全</li> <li>5、内存通道数为1~2个</li> </ol>
移动终端	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、单颗处理器核心数一般在10核以下，4核、8核居多</li> <li>2、主要是单路形式</li> <li>3、可靠性、稳定性要求相对较低</li> <li>4、内存成本低，可靠性要求低，内存容量要求低</li> <li>5、功耗要求严格，关注低功耗设计</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、手机</li> <li>2、平板电脑</li> <li>3、智能电视</li> <li>4、POS机</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、微结构较复杂，制造工艺先进</li> <li>2、性能功耗比优异</li> <li>3、指令功能较齐全</li> </ol>

来源：海光  
信息招股书，  
华安证券研  
究所

### 3.3 x86架构的挑战者

#### ◆ 多家RISC架构提出企图颠覆x86,目前主流RISC架构主要是ARM和RISC-V

- CISC CPU（复杂指令集）的代表是x86，由于采取向前兼容的设计策略，指令功能复杂，种类繁多，芯片内部设计也相对复杂。由于采用了非常严格的授权策略，该架构全球主流公司只有Intel和AMD两家，国内由于历史原因得到授权的厂商有兆芯、澜起、海光等。
- RISC类CPU精简了CISC许多“古老的”和使用频率较低的指令，指令集功能单纯，CPU内部构造也得到了简化，适合高速操作。采用RISC指令集的架构包括ARM、MIPS、RISC-V、SPARC、PowerPC、Alpha等。但除ARM外，其他架构通常只应用在特殊场景，并没有打开开放市场。国内采用ARM架构的主要厂商有海思、紫光展锐、瑞芯微等。
- 近年来，RISC-V在IoT领域发展迅速，有望取代ARM部分份额。国内具有RISC-V相关产品研发经验的有北京君正、阿里平头哥、东软载波、芯来科技和SiFive等。

架构名称	推出公司	主要应用场景	推出时间	采用该架构授权的主要国内厂商	采用该架构授权的主要海外厂商	生态环境
X86	美国Intel、美国AMD	PC 服务器	1978年	兆芯、众志、海光、津逮等	/	Wintel 苹果 Linux
ARM	英国ARM (软银收购)	智能手机 服务器 服务器	1985年	紫光、飞腾、海思、瑞芯微、晶晨、全志	苹果、三星、谷歌、德州仪器、飞思卡尔、英伟达、东芝、高通、联发科	安卓 Linux 苹果
MIPS	美国MIPS (imagination收购)	科学超算 嵌入式计算机 服务器	1980年代	龙芯、瑞昱、炬力、扬智科技	英飞凌、博通、ATI	Linux
SPARC	美国SUN	科学超算 嵌入式计算机	1987年	/	德州仪器、Cypress半导体、富士通等	Linux
PowerPC	Apple、IBM、Motorola组成的 AIM联盟	服务器	1991年	中晟	任天堂	Linux
Alpha	美国DEC	科学超算	1992年	申威	/	Linux
RISCV	加州大学伯克利分校	物联网、控制器、数据中心的专用芯片 和边缘计算等	2010年	阿里巴巴(平头哥) 紫光展锐 赛防科技 芯来科技	SiFive 西部数据	Linux

### 3.3 国家高度重视信息技术和产业发展，自主可控CPU是核心芯片

#### ◆ CPU自主可控大势所趋：

- CPU是计算机核心芯片，如果设计过程无法做到自主可控，极有可能植入系统漏洞或后门而难以察觉，影响到计算机整体性能安全和稳定性。
- 在国产CPU发展初期，境外CPU企业通过与国内企业合资授权的模式，将CPU包装成“自主CPU”从而希望希望打开党政军信息化应用等更大市场。在“棱镜门”、“中兴事件”后，我国对国产CPU完全自主可控需求更为迫切。

◆ 为了摆脱我国在核心CPU技术方面长期受制于人的卡脖子问题，我国通过863计划和核高基重大专项支持，形成CPU自主设计和引进设计两种格局。目前引进并改进的CPU厂商为主流，如X86的兆芯、众志、澜起、海光，ARM的飞腾、华为，Alpha的申威，PowerPC的宏芯，目前完全自主知识产权且形成产业化的国产架构只有中科龙芯的LoongArch（早期也借鉴了MIPS）。

	龙芯	飞腾	申威	兆芯	众志	宏芯	麒麟	海光	津逮
研发单位	中科院计算所	国防科技大学	江南计算所	上海兆芯	北京大学	中晟宏芯	华为	中科曙光	澜起科技
指令集体系	MIPS、LoongArch	SPARC/ARM	Alpha	X86/ARM	X86	PowerPC	ARM	X86	X86
来源	授权+自研	授权	授权+自研	授权	授权	授权	授权	授权+自研	授权
相关产品	龙芯1号 龙芯2号 龙芯3号	FT-1000 FT-1500 FT-2000	SW-1600 SW-1610 SW26010	ZX-C ZX-D KX-5000 KX-6000 KH-20000	众志-805 PKUnity863-1/2/3	CP1 CP2 CP3	麒麟970 麒麟980	7000系列、 5000系列和 3000系列	津逮系列CPU
实际应用	北斗导航卫星 玲珑系列一体机	天河一号、天河二号、 天河三号	神威蓝光 神威太湖之光	联想台式机、笔记本、 服务/火星舱存储系统	手持终端/计算机	RedPower服务器	鲲鹏生态服务器	国家超级计算机项目	搭载津逮CPU 新华三服务器 R4900G3

### 3.3 CPU自主可控市场空间广阔

#### ◆ 服务器CPU市场：

- 根据IDC的数据显示，中国服务器出货量从2019年的319万，提升至2023年的449万台，总体CAGR将近9%。
- 从每台服务器搭载的CPU数量看，x86处理器起步较早，生态适配有明显优势，应用x86处理器的服务器销售额占全部服务器销售额的比例约90%以上，中国x86服务器以双路服务器为主，占比在88.8%；单路、4路服务器合计占比超10%；8路以上服务器较少，占比未超过1%。
- 假设服务器以双路为主要形态。从CPU的产品均价看，7000系列CPU产品主要应用在高端服务器，均价在7400~12000元之间；5000系列CPU产品主要应用于中低端服务器，均价在5500元~7800元之间。以此推算国产服务器CPU的市场规模以2023年的出货量449万台，均价8000元/CPU，一台CPU搭载2台CPU，总体市场空间718亿元。

#### ◆ 国产PC的CPU市场：

- 根据Canalys的数据显示，2023年中国大陆PC（不含平板电脑）市场出货量为4120万台。每台PC搭载的CPU的数量为1颗。根据海光信息的产品均价看，3000系列CPU主要应用于工作站等均价960元~1300元之间。
- 国产PC的CPU市场规模根据2023年的出货量4120万台为基础，选取每台PC搭载1颗CPU，均价1000元计算，总体国内PC的CPU市场规模为412亿。

数据	整体数量	具体阐述
中国服务器出货量	23年出货量449万台	中国服务器出货量从2019年的319万，提升至2023年的449万台，总体CAGR将近9%
每台服务器搭载的CPU数量	双路服务器是大部分服务器的规格	x86处理器起步较早，生态适配有明显优势，应用x86处理器的服务器销售额占全部服务器销售额的比例约90%以上，中国x86服务器以双路服务器为主，占比在88.8%；单路、4路服务器合计占比超10%；8路以上服务器较少，占比未超过1%。
国产CPU的产品均价	选取均价为8000元	7000系列CPU产品主要应用在高端服务器，均价在7400~12000元之间；5000系列CPU产品主要应用于中低端服务器，均价在5500元~7800元之间
国产服务器CPU的市场规模		市场规模=449万*8000元*2CPU/台=718亿rmb

数据	整体数量	具体阐述
中国PC出货量	23年出货量为4120万台	/
每台PC搭载CPU的数量	1颗	/
国产PC的CPU的产品均价	选取均价为1000元左右	3000系列CPU主要应用于工作站等均价960元~1300元之间。
国产PC的CPU的市场规模		市场规模=4120万*1000元*1CPU/台=412亿rmb

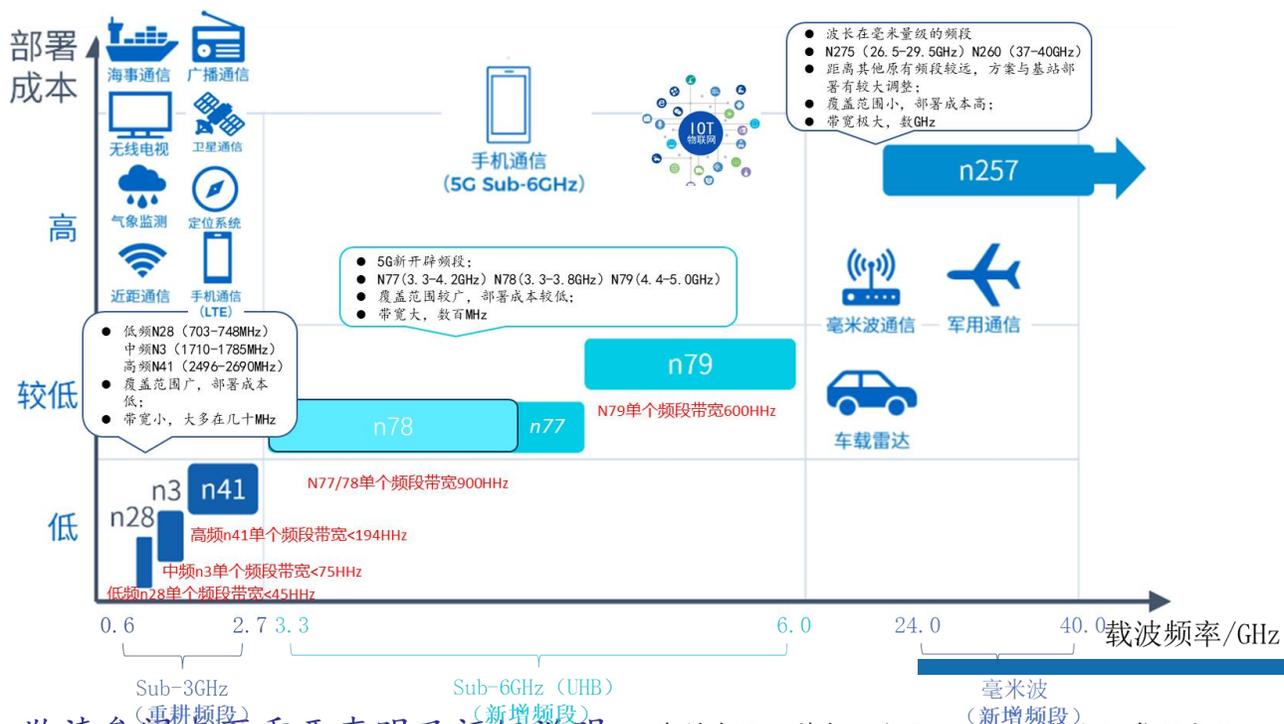
来源：IDC, Canalys, 中商产业研究院, 海光信息招股书, 华安证券研究所

华安证券研究所

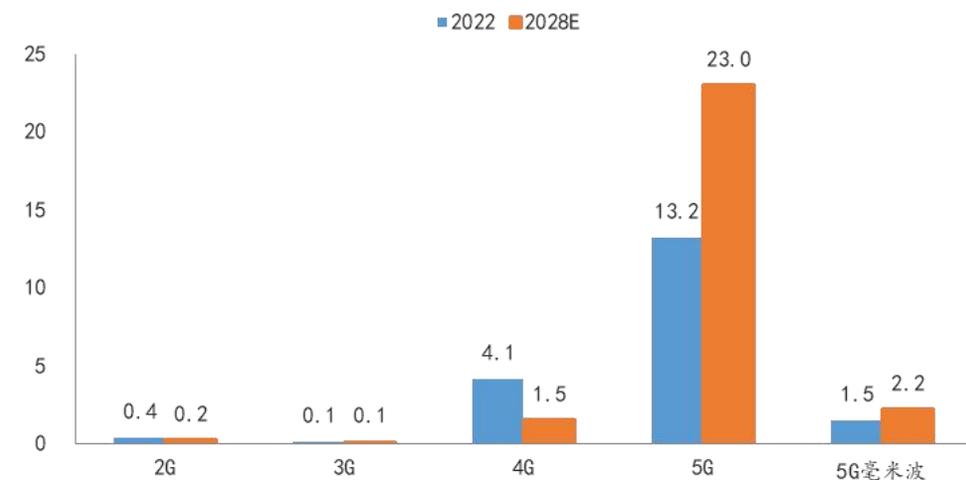
### 3.4 射频前端：5G引入新频段扩展应用场景，打开射频前端长期成长空间

- ◆ **5G引入Sub-6GHz和毫米波新频段，提高传输速率扩展应用场景。**为满足更高传输速率的需求，5G开始向更高的频率扩展，开辟了Sub-6GHz和毫米波新频段。其中作为5G全球部署主力频段的n77/n79频段总带宽达到1500MHz，是中低频全部可用带宽总和的2倍以上，也是另一个5G频段n41带宽的8倍。更大的带宽带来了速率的提升，扩大了5G应用场景，也对射频前端（RF FE）性能提出了更高要求。
- ◆ **全球射频前端市场规模2028年有望达到269亿美元，5G快速渗透有望占据绝对主流。**随着全球5G部署快速推进，智能手机、通信基站、汽车电子等下游应用持续扩张，推动全球射频前端市场迅速成长。据Yole Development预测，2028年全球移动终端射频前端市场规模有望达到269亿美元，2022-2028年CAGR高达5.8%。其中5G射频前端在芯片平台商、器件商、终端商等多方推动下快速渗透，市场份额从2022年的68.4%迅速增长至2028年的85.2%，处于绝对领先地位。

5G开辟Sub-6GHz以及毫米波新频段



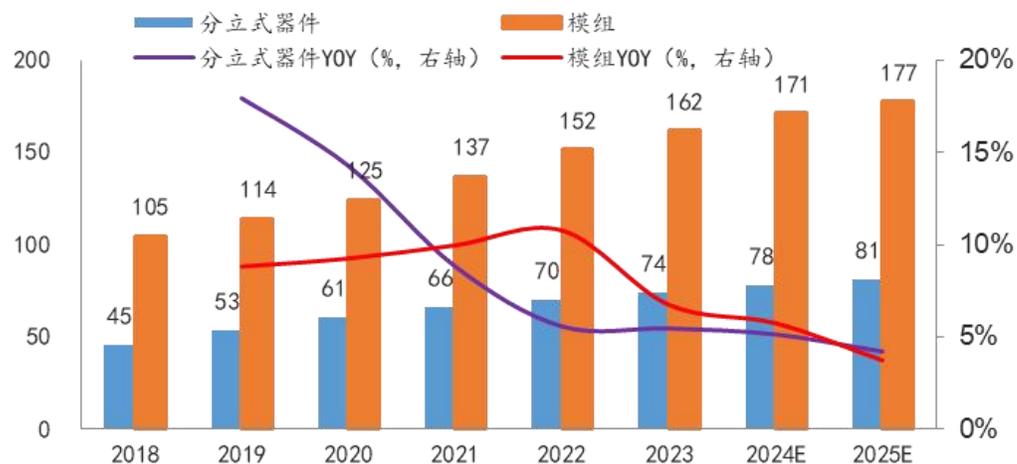
全球射频前端市场规模预测 (按通信制式, 单位: 十亿美元)



### 3.4 射频前端：模组化大势所趋，国内厂商从5G新增频段切入国产替代

- ◆ **5G新频段催生射频前端模组化需求，带来国内厂商破局机会。**为满足5G大带宽、高速率的要求，不同于4G手机的2\*2MIMO技术，5G高端手机大多采用4\*4MIMO技术，即每个频段由原来的2条接收通路增加至4条通路，因此需要的射频前端器件随之增加。此外，5G手机除兼容4G/3G/2G通信需求以外，还需增加对5G新频段（含5G毫米波频段）的支持，进一步提升了射频通路和射频前端器件数量。据智研咨询统计，当5G进入成熟阶段时，全网通的5G手机射频前端滤波器数量将从40个增至70个，Bands数量亦由15个增至30个。随着器件数量的大幅增加，在智能终端“轻薄化”趋势下，集成模组化是射频前端发展的必然趋势，也为国产厂商带来破局机会。
- ◆ **全球射频前端市场集中度高，海外龙头占据80%市场份额，国内厂商立足5G新频段寻找突破口。**多年来，由于海外龙头主导了通信制式、射频前端的标准定义、与SOC平台厂商&终端客户合作紧密，长期居于全球射频前端市场主导地位。据Yole统计，2022年全球射频前端模组市场CR5高达80%，均由美日龙头长期占据。国内厂商从Sub-6GHz、High Band等5G新频段积极突围，快速抢占射频前端模组市场中低端份额。

全球射频前端模组化趋势显著（亿美元）



国内厂商在5G频段中低端市场的切入口（截止2022年）

器件种类	频段范围	频段	国际厂商	国内厂商	滤波器工艺
L-PAMiD (Sub-3GHz)	LB	n5	√	×	SAW/BAW 滤波器
		n8	√	×	
		n12	√	×	
		n20	√	×	
	MB	n1	√	×	
		n3	√	×	
		B34/39	√	×	
	HB	n7	√	×	
		n40	√	√	
n41		√	√		
L-PAMiF (Sub-6GHz)	UHB	n77/79	√	√	LTCC/IPD滤波器

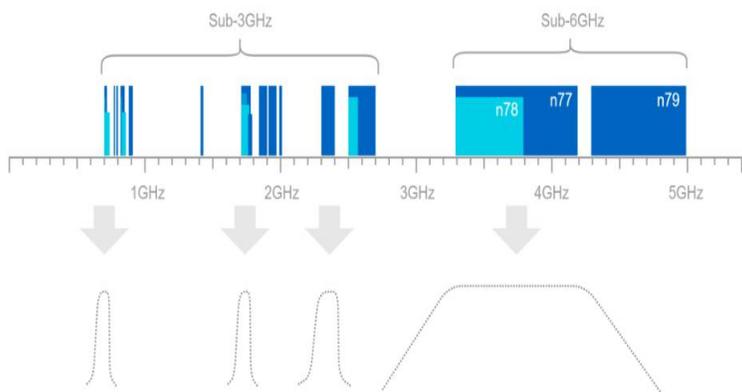
资料来源：Yole，智研咨询，集微咨询，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

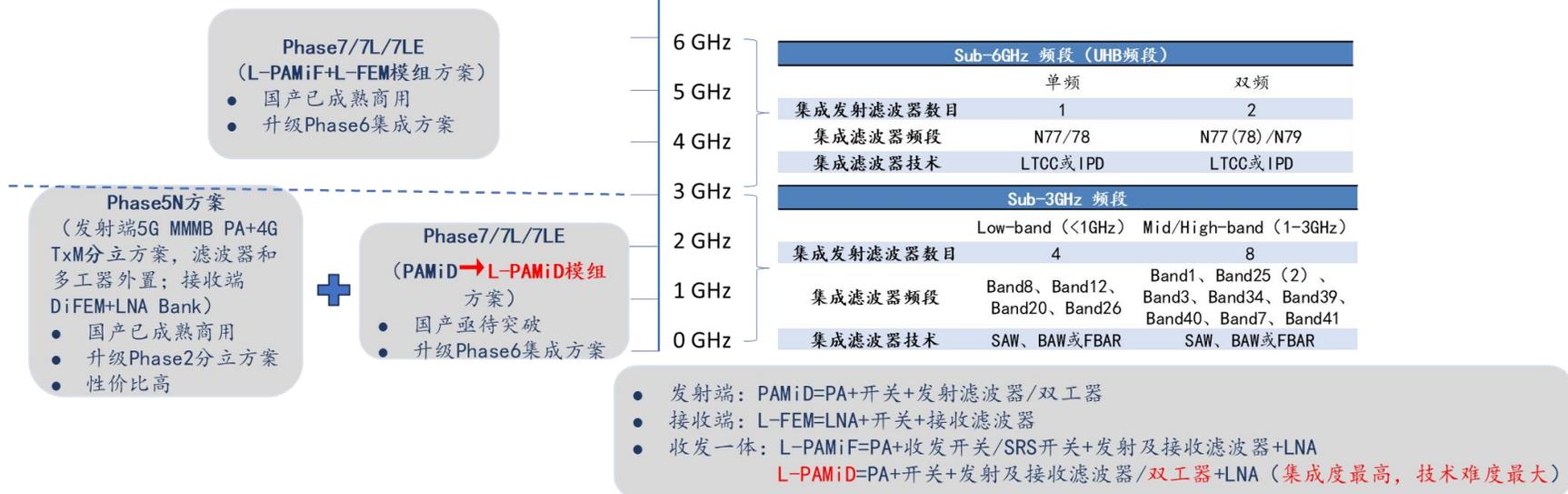
### 3.4 射频前端：模组化趋势下，系统集成能力有望成为核心竞争力

- ◆ **5G重耕频段Sub-3GHz信号拥挤，终端设备轻薄化趋势下高集成度L-PAMiD模组方案确定性更强**
  - Sub-3GHz是升级重新使用的4G LTE重耕频段，包含大量无线通信频段以及非蜂窝通信频段，频段众多分布密集，带宽较窄，需要对信号进行精准过滤才能正常使用，因此需要集成更多的SAW、BAW和FBAR等高性能声学滤波器。相较于分立方案，集成度更高、性能更优、尺寸更小、总方案制造成本更低的L-PAMiD方案是终端射频方案的演进趋势；
  - 5G新频段Sub-6GHz UHB频谱资源丰富，信号拥挤度更低，带宽更宽，干扰频段较少，因此对滤波器数量和性能要求更低，集成度更低的L-PAMiF模组方案为主流；
  - 目前，国内厂商已实现L-PAMiF模组的成熟商用，集成度更高的L-PAMiD方案处于推进阶段。
- ◆ **高度集成是行业聚焦的趋势性方向，一体化集成能力将成为厂商争夺的焦点。**据观研咨询统计，近年来RFFE模组市场规模已大幅超过分立器件，成为行业发展的趋势性方向。因此提升RFFE各子电路设计、量产能力，增强全系统分析设计能力将成为器件厂商提高竞争力的关键环节。

Sub-3GHz频段众多，模组集成难度较大



5G射频前端由分立走向模组化集成

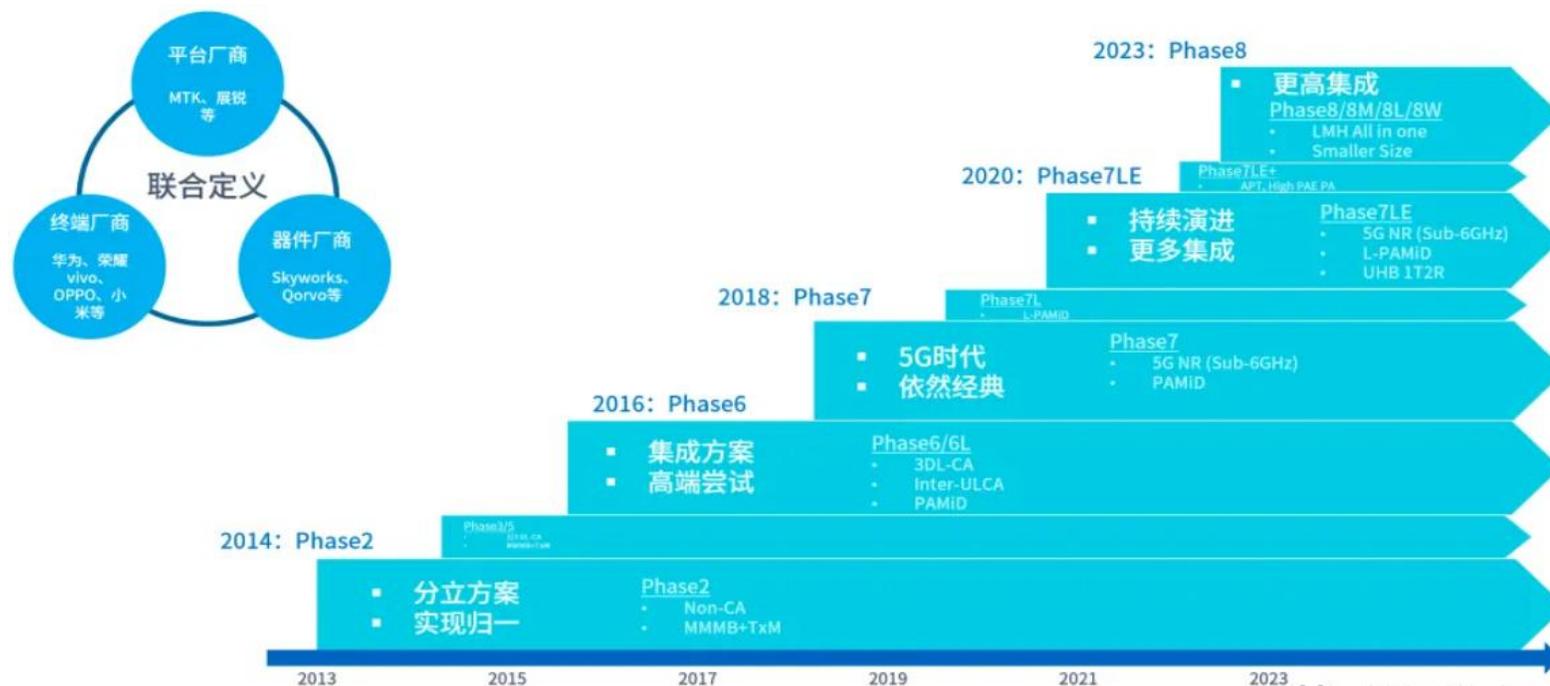


### 3.4 “Phase X”系列仍是射频前端公开市场主流方案，Phase8L有望成为国产厂商进军5G高端市场的突破口

◆ “Phase X”仍是射频前端公开市场的主流方案，5G发展进入后半程Phase8方案应势而生

- 在射频前端公开市场，以联发科为首的芯片平台商联合器件厂商、终端厂商共同制定了“Phase X”系列解决方案。从2014年首次推出的Phase2至2018年的Phase7，“Phase X”系列作为行业归一化方案持续引领4G/5G的深入发展。
- 随着5G发展进入后半程，延续4G框架仅通过扩展CA功能，增加部分EN-DC功能等较小优化调整来进行5G NR支持的Phase5N和Phase7系列方案弊端逐渐显现，通过优化内部拓扑结构、重新梳理芯片方案、去掉4G冗余功能、以更简洁的结构实现应用场景支持的Phase8方案应运而生。

射频前端公开市场“Phase X”系列方案持续演进

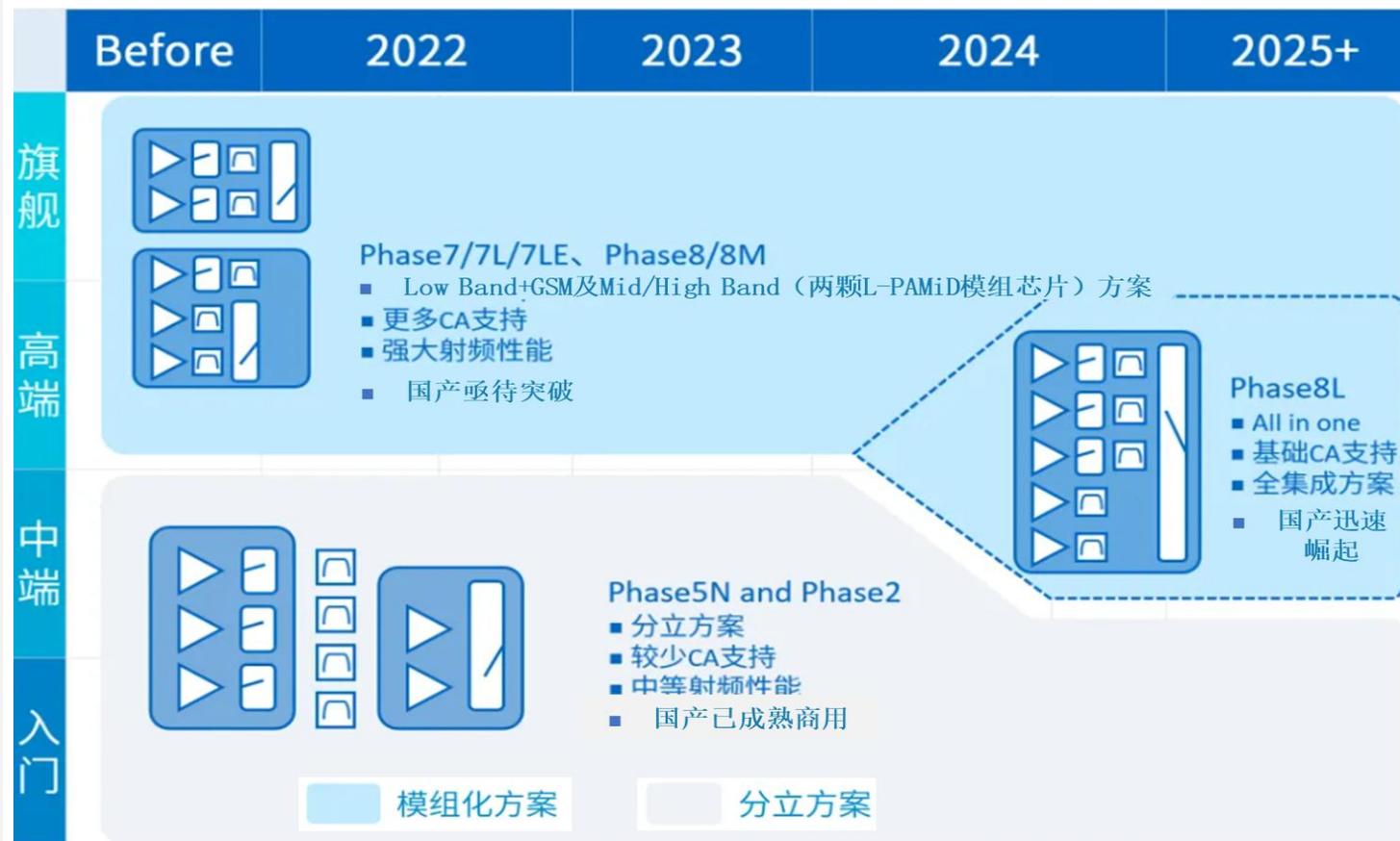


### 3.4 “Phase X”系列仍是射频前端公开市场主流方案，Phase8L有望成为国产厂商进军5G高端市场的突破口

◆ **Phase8L是Sub-3GHz全频段全集成L-PAMiD的高性价比方案，有望成为国内厂商进军5G高端市场的重要突破口。**

- **方案区别：**不同于Phase7将二者分装于两个不同的模组芯片，Phase 8L采用LMH All-in-One设计合并二者通路封装于一颗芯片内实现Sub-3GHz全频段覆盖，在增强对5G功能支持的同时也降低了方案面积和成本。此外，Phase 8L支持3.4V即可工作的低压电源芯片，无需升压电源，单芯片高度集成设计替代了Phase5N分立方案20颗BOM，大幅降低了方案的复杂度和生产成本；
- **性价比：**不同于定位高端、旗舰手机市场的Phase8/8M方案以完整的CA、EN-DC支持来实现强大的射频能力，以DS-BGA等更先进的封装来实现更小的器件尺寸，Phase8L定位2000-4000元中高端5G手机，以合理的5G CA、EN-DC能力支持，All-in-one单芯片设计降低器件尺寸，实现性能和成本的最佳平衡。
- **国产替代：**国内企业积极参与Phase 8L方案定义，加大对Phase 8L的研发与产品落地，卡位优质频谱资源，有望在5G后半程打破国外垄断实现高端突破。

Phase8L高性价比优势助力国产厂商打入5G手机中高端市场



资料来源：慧智微电子，华安证券研究所

### 3.4 Phase 8L助推模组集成度提升，高性能滤波器成为国内厂商自研L-PAMiD的关键瓶颈

- ◆ **Phase 8L All-in-one**单芯片设计大幅提高集成度需求，高集成**L-PAMiD**方案有望成为标配。目前，中国市场高频L-PAMiD模组均由海外巨头垄断，国内厂商正处于加速追赶阶段，唯捷创芯等部分国内厂商已实现L-PAMiD模组量产出货，但核心元器件仍需外购，卓胜微全国产化L-PAMiD模组处于客户验证阶段。
- ◆ **L-PAMiD**模组集成度高、技术难度大，高性能滤波器是国内自研的关键瓶颈。Mid/High Band 1.5-3.0GHz是射频前端价值量最高的黄金频段，也是L-PAMiD模组的主要应用领域。由于拥有移动通信、非蜂窝网等众多频段，该频段“拥挤”“干扰”的特性对滤波器性能要求非常高。因此即使该频段已经历了较长时间的商用，已形成相对比较成熟的PA技术，高性能滤波器仍然是该频段的核心挑战，也是国内厂商实现L-PAMiD模组自研的关键瓶颈。目前，国内厂商大多聚焦SAW、TC-SAW滤波器，高度适配“拥挤”“干扰”频段的BAW滤波器主要由海外巨头垄断，未来提高高性能滤波器的设计生产能力将是国内厂商高端进阶的重要方向。

模组集成度越高，价值量越大，滤波器重要性越强



### 3.5 模拟芯片国产替代逻辑：2029年，本土模拟芯片自给率有望从16%提升至30%

- ◆ 2024年，预计全球模拟芯片市场达到913亿美元（折合人民币6,662亿元），预计到2029年有望增长至1297亿美元左右（折合人民币9,467亿元），年复合增长率约为7.30%，主要驱动力来自于新能源汽车、工业自动化、AI等下游领域。
- ◆ 2024年，我国模拟芯片市场规模达到406亿美元（折合人民币2,965亿元），预计到2029年增长至606亿美元（折合人民币4,421亿元），复合增速为8.32%，是增长最快的市场。
- ◆ 目前，我国模拟芯片自给率为16%。我们认为，近3年来，随着圣邦股份、矽力杰、纳芯微为代表的本土芯片公司不断拓展产品品类，不断从消费电子延伸到工业、汽车领域，国产化率有望提速，2029年，模拟芯片自给率有望提升至30%。届时，国产模拟IC市场空间有望达到1,326亿元。

预计2029年，国产模拟IC市场空间达到1326亿元

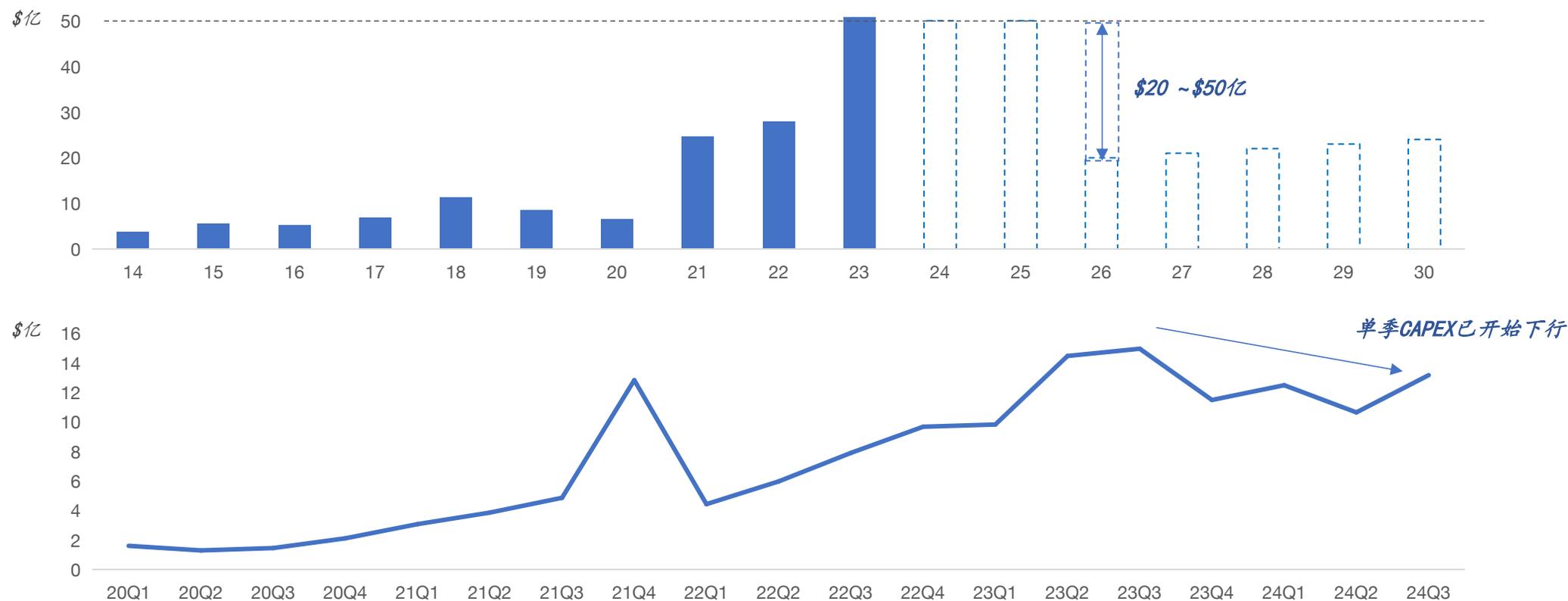
市场规模	2024	2025	2026	2027	2028	2029
全球模拟IC（\$亿）	913	979	1,051	1,127	1,210	1,297
中国模拟IC市场空间（¥亿）	2,965	3,211	3,478	3,768	4,081	4,421
自给率	16%	18%	20%	22%	25%	30%
国产模拟IC空间（¥亿）	474	578	696	829	1,020	1,326

资料来源：中商情报网，Mordor Intelligence，华安证券研究所



### 3.5 模拟芯片供给端边际改善：TI降资本开支，海外产能扩张对竞争格局冲击有望缓解

- ◆ TI主要采用 IDM 模式，近 80%晶圆为自有产能。此前德仪不断扩张12寸晶圆产能，并将现有 6 寸线逐步转移到 12 寸线，以进一步降低产品成本。从 23 年开始，TI 每年保持约 \$50 亿左右激进的资本开支，使得市场担忧新扩产能冲击现有竞争格局。公司在 8 月 20 日的电话会中，将 26 年资本开支指引从\$50 亿下调至\$20-\$50 亿，以减少毛利率和现金流的压力，一定程度缓解市场对竞争格局恶化的担忧。
- ◆ 从季度资本开支来看，TI单季资本开支在23Q3达到峰值，近一年来已经开始下行。



### 3.5 模拟芯片：行业整体温和复苏，依然以消费、汽车两大下游拉动为主

- ◆ **国内景气度情况：**23Q2开始，我们看到手机和消费电子下游需求开始率先回暖，带动行业从周期底部回升至今，模拟芯片行业整体仍处于温和复苏的状态，以消费、汽车两大下游拉动为主。自23Q3消费电子复苏以来，我们看到24年消费电子对模拟芯片行业回暖拉动明显。此外，受益于国产新能源车市场份额提升&智能化，汽车下游需求旺盛。而电信、光伏、工业行业的需求较弱，但也在筑底阶段，25年有望提升。
- ◆ **海外模拟同样反馈汽车和消费电子需求强劲：**TI和ADI均反馈中国汽车和消费电子增长强劲，预计明年持续；而工业整体复苏较弱，局部领域如AI、国防航空航天、家电领域复苏领先；通信在经历库存消化问题，需求正在逐步改善。

#### 24Q3模拟芯片公司对下游景气反馈

公司	各下游景气度预期
艾为电子	消费电子、工业互联及汽车领域业务保持稳定增长
纳芯微	工业市场的库存水位已恢复到正常水平，但市场需求仍疲软。 光伏市场正在去库存，预计可能到今年年底至明年一季度能回到正常库存水平，当前需求低于正常需求。 通信行业库存去化也需到年底至明年一季度完成。 汽车电子市场，尤其是中国市场需求旺盛，在新能源车带动下，呈现新物料增长机会，整体需求较为旺盛。
南芯科技	在泛消费领域实现了更强劲的业务增长，汽车电子业务规模快速提升
思瑞浦	目前无线通讯处于5G建设后期阶段，行业需求比较平稳，随着客户端库存消化，订单正在逐步恢复。 受AI相关应用需求驱动，光模块和服务器市场需求有望持续向好。 第三季度，公司产品下游新能源市场如光伏逆变储能等行业库存处于正常的水平，市场需求趋势持续向好
希荻微	目前，手机行业“去库存”周期已经结束，处于温和复苏的阶段。

TI、ADI 24Q3各下游收入环比变化

QoQ	工业	汽车	消费电子	通信	企业
TI	-3% ~ -4%	+7% ~ 8%	+30%	+25%	+20%
ADI	+2%	+4%	+22%	+4%	-

TI、ADI 24Q3业绩会对各下游的评论

	工业	汽车	消费电子	通信	企业
TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>工业市场的不同领域大多还处于低速状态，或者在低点徘徊，如楼宇自动化、能源基础设施和医疗等领域</li> <li>在工厂自动化和马达驱动领域仍然看到环比下降，尚未触底</li> <li>家电在经历了早期下降后正在复苏</li> <li>电源管理领域（主要应用于服务器）也有增长</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中国汽车OEM需求强劲，这一态势会在明年延续</li> <li>在中国以外的汽车市场，我们尚未看到完全复苏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>预计增长的势头会继续</li> <li>这些市场在上一个周期中由于供应限制而受限。现在供应和库存到位后，我们正在努力重新争取这些市场的份额</li> </ul>		
ADI	<ul style="list-style-type: none"> <li>工业业务表现略低于预期，主要由于广泛市场的疲软和我们决定减少渠道库存</li> <li>但已连续两个季度实现工业业务环比增长，这表明复苏正在进行中</li> <li>AI测试、航空航天与国防领域的持续强劲表现，自动化业务也实现了环比增长</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>预订量有所改善，并持续到第四季度，这主要反映了中国市场电动车销量增长、市场份额扩大和内容增加</li> <li>除了中国市场以外，美国市场也表现出色，环比恢复增长</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>2024年通信市场下滑超过30%，主要是库存消化问题</li> <li>目前，供应正常化的最坏时期已经过去，我们开始看到需求逐步改善，尤其是光纤通信</li> </ul>	

资料来源：艾为电子，纳芯微，南芯科技，思瑞浦，希荻微，TI，ADI，华安证券研究所

### 3.5 模拟芯片：行业整体温和复苏，依然以消费、汽车两大下游拉动为主

◆ 23Q2开始，我们看到手机和消费电子下游需求开始率先回暖，带动行业从周期底部回升至今，模拟芯片行业整体仍处于温和复苏的状态，以消费、汽车两大下游拉动为主：

- **收入端“淡季不淡，旺季更旺”**：从收入看，模拟芯片公司收入回升态势延续，自去年Q2起起连续3个季度的环比下滑。今年开始，A股模拟上市公司单季营收出现“淡季不淡，旺季更旺”的特征；
- **存货周转天数呈现下降态势**：随着行业持续回暖，模拟芯片产业链上公司库存去化状态良好，存货周转天数出现明显下降；
- **毛利率集体改善**：随着行业下游温和回暖，供需改善，模拟芯片公司持续迎来盈利能力修复。23Q3开始，模拟芯片公司单季毛利率出现明显的底部企稳迹象，但整体毛利率依然有待回到上轮周期前水平。

22Q1-24Q3模拟芯片公司单季营收及环比变化

收入(亿元)	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3
圣邦股份	7.8	8.8	7.6	7.8	5.1	6.4	7.3	7.3	7.3	8.5	8.7
艾为电子	6.0	7.0	3.7	4.2	3.8	6.2	7.7	7.5	7.8	8.1	7.8
南芯科技	4.2	3.5	2.7	2.6	2.9	3.7	5.5	5.7	6.0	6.5	6.5
纳芯微	3.4	4.5	4.8	3.9	4.7	2.5	2.8	3.1	3.6	4.9	5.2
杰华特	3.4	3.6	3.4	4.1	3.0	3.5	3.6	2.9	3.3	4.2	4.4
思瑞浦	4.4	5.6	4.7	3.1	3.1	3.0	2.0	2.8	2.0	3.1	3.4
芯朋微	1.9	1.9	1.5	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5
必易微	1.7	1.5	0.9	1.2	1.3	1.7	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7
芯海科技	1.5	1.9	1.5	1.3	0.6	1.0	1.3	1.5	1.5	2.0	1.6
明微电子	2.6	1.4	1.4	1.5	1.4	1.7	1.9	1.4	1.3	1.7	1.5
希荻微	1.5	1.6	1.6	0.9	0.4	0.8	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
齐料晶源Wind	0.5	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4

22Q1-24Q3模拟芯片公司存货周转天数

存货周转天数	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3
圣邦股份	119	116	145	152	286	262	234	219	245	220	228
艾为电子	154	141	196	189	293	206	159	147	110	111	104
南芯科技		103		134	169	158	136	151	149	143	145
纳芯微	139	129	147	179	224	313	342	320	293	251	229
杰华特		180	204	219	368	347	319	317	319	289	276
思瑞浦	70	66	77	107	219	213	257	246	361	272	244
芯朋微	97	106	125	127	151	151	156	152	154	142	152
必易微	113	130	144	131	143	129	144	129	139	129	137
芯海科技	145	143	155	160	458	346	291	230	192	182	207
明微电子	165	261	255	223	265	183	173	182	192	184	187
希荻微	127	143	154	182	811	505	366	282	202	216	251
晶华微	293	484	716	754	881	659	635	550	406	321	339

22Q1-24Q3模拟芯片公司单季度毛利率

毛利率	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3
圣邦股份	61%	59%	61%	56%	53%	51%	49%	47%	52%	52%	52%
艾为电子	47%	42%	35%	23%	29%	26%	22%	24%	27%	29%	33%
南芯科技	44%	43%	42%	42%	41%	42%	43%	43%	43%	40%	40%
纳芯微	51%	50%	52%	46%	45%	38%	36%	31%	32%	35%	32%
杰华特	45%	40%	38%	38%	33%	31%	23%	23%	28%	28%	28%
思瑞浦	57%	59%	59%	59%	58%	52%	50%	47%	48%	48%	52%
芯朋微	42%	41%	41%	40%	39%	39%	38%	36%	37%	36%	38%
必易微	37%	33%	19%	16%	22%	25%	24%	23%	27%	24%	25%
芯海科技	44%	43%	36%	32%	29%	30%	28%	28%	34%	33%	38%
明微电子	40%	33%	12%	-2%	17%	-1%	21%	23%	27%	27%	26%
希荻微	51%	53%	51%	43%	44%	37%	41%	30%	32%	37%	31%
晶华微	71%	64%	76%	68%	68%	61%	65%	61%	62%	56%	58%

资料来源：Wind，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

## 3.6 国产替代领域部分公司

国产替代板块公司估值（单位：亿元）

板块	证券简称	总市值	净利润				净利润增速			PE		PB	
			2023	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E		2026E
晶圆代工	中芯国际	3209	64.0	51.9	66.5	82.2	-19%	28%	24%	169	132	107	4.8
	华虹公司	452	8.5	0.4	15.0	21.4	-95%	3464%	43%	100	45	36	1.9
	晶合集成	535	1.2	5.0	9.4	13.7	320%	88%	45%	103	57	39	2.6
	芯联集成-U	415	-29.4	-19.6	-7.5	0.0	33%	62%	100%	-38	-75	6533	3.5
半导体设备零部件	北方华创	2084	40.3	66.6	89.7	114.8	65%	35%	28%	36	27	21	7.2
	中微公司	1281	17.8	20.0	27.9	36.8	12%	40%	32%	71	51	38	6.8
	拓荆科技	487	6.6	7.3	10.8	14.6	9%	49%	35%	70	47	35	10.2
	华海清科	437	7.2	11.0	14.4	17.8	52%	31%	24%	43	33	27	7.1
	正帆科技	108	4.2	6.0	8.3	10.9	42%	38%	32%	20	14	11	3.2
	富创精密	193	1.7	3.3	4.9	6.5	97%	48%	33%	66	45	33	4.3
主芯片	海光信息	2891	17.0	25.8	36.7	49.2	52%	42%	34%	152	107	79	14.6
	龙芯中科	611	-3.3	-1.6	0.2	1.2	51%	110%	626%	-398	3661	548	19.0
	寒武纪-U	2274	-8.8	-4.8	-0.3	4.4	45%	95%	1840%	-488	-12438	535	44.3
射频前端	卓胜微	546	11.2	6.9	10.4	14.1	-38%	50%	36%	78	54	40	5.4
	唯捷创芯	182	1.1	1.2	2.9	4.6	7%	141%	59%	186	71	45	4.5
	慧智微-U	60	-4.1	-3.8	-2.9	-2.0	7%	23%	33%	-16	-31	-104	3.1
模拟	圣邦股份	432	2.7	4.2	6.9	9.5	56%	64%	38%	105	65	46	10.1
	思瑞浦	147	-0.3	0.2	2.2	4.5	168%	824%	105%	554	74	36	2.7
	艾为电子	185	0.5	2.2	4.0	5.9	328%	84%	48%	87	48	33	4.8
	纳芯微	196	-3.1	-2.7	0.2	2.0	10%	109%	698%	-72	866	103	3.2

资料来源：Wind，华安证券研究所

注明公司净利润的预测来自于wind 一致预期



## 重要声明

### 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，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

华安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。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

### 行业评级体系

- 增持：未来6个月的投资收益率领先沪深300指数5%以上；
- 中性：未来6个月的投资收益率与沪深300指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持：未来6个月的投资收益率落后沪深300指数5%以上；

### 公司评级体系

- 买入：未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；
- 增持：未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；
- 中性：未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持：未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至15%；
- 卖出：未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上

无评级：因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深300指数。



谢谢！