

中国平安 PINGAN

专业·价值

专业 让生活更简单

证券研究报告

AI 系列深度报告（二）

HBM：高带宽特性释放AI硬件性能，AI高景气持续驱动需求高增

电子行业 强于大市（维持）

半导体行业 强于大市（维持）

计算机行业 强于大市（维持）

电子信息团队

2024年7月12日

请务必阅读正文后免责条款

平安证券

投资要点

- **高带宽特性释放AI硬件性能，HBM成为AI时代首选内存技术。**当前诸如GPT-3等AI大模型所要求的算力日益提升，伴随着的是参数数量呈现指数级增长，传统的内存带宽及传输速率限制了AI硬件以及系统的最大性能，相较于传统DDR内存，HBM具有高带宽、低功耗、低延时等优势，已成为当前高性能计算、人工智能等领域的首选内存技术。当前HBM产品已经发展至第五代HBM3e，内存带宽相较上一代提升47%至1.2TB/s，堆叠层数最高可达12层，对应最高容量达36GB，当前三大原厂均已入局并在24H1陆续出货，考虑到HBM需求的火爆程度，SK海力士还计划提前一年在2025年发布HBM4。
- **三大原厂持续扩充HBM产能，SK海力士位居全球市场份额首位。**当前AI高景气不断驱动HBM需求高增，持续推动HBM位元出货量和产值同步增长，根据Yole预测数据，预计2025年全球HBM位元出货量和行业产值将分别达到17亿GB和199亿美元。竞争格局方面，根据TrendForce数据，以位元出货量作为统计口径，2023年全球HBM市场中，SK海力士和三星的市场份额各占47.5%左右，而美光份额约为5%。随着HBM3e的率先推出及放量，预计2024年SK海力士的市场份额将增加至52.5%，而三星的市场份额将下降至42.4%。为了满足持续增长的HBM需求，三大原厂纷纷加大资本开支扩建HBM产能，其中，三星和SK海力士的产能扩充最为积极，预计到2024年底，三星HBM总产能将达约13万片/月，SK海力士约12万片/月，而美光仅为2万片/月。
- **TSV为HBM核心制备工艺，混合键合将成未来主流堆叠技术。**HBM主要采用TSV技术将多个DRAM芯片进行垂直堆叠，并与GPU一同进行封装，形成大容量、高位宽的DDR组合阵列，从而克服单一封装内的带宽限制。在加工制造过程中，TSV是HBM实现芯片垂直堆叠的核心制备工艺，占封装成本达30%。而从当前原厂采用的封装技术来看，三星主要采用TC-NCF技术，而SK海力士则通过Advanced MR-MUF技术并结合改良EMC材料来进行HBM的封装生产，在改善散热方面具有明显优势。考虑到未来因带宽、容量增长所带来的堆叠层数及密度提升，SK海力士将利用混合键合技术来加工生产HBM4。混合键合摒弃了无凸块设计并采用直接铜对铜的连接方式，相较微凸块技术，能够在进一步提升互联密度的同时实现功耗降低，有望成为未来HBM主流堆叠技术。
- **投资建议：**当前AI算力持续高景气背景下，HBM作为AI硬件、系统提升算力性能的重要内存技术，市场需求呈现强劲增长态势。另外，根据美光数据，同一节点/容量条件下，HBM3e的产能消耗是DDR5三倍，同时考虑到TSV、MR-MUF等先进封装技术对半导体设备、材料、封测环节的高标准要求，以及当前原厂积极扩产计划，相关产业链有望持续受益。半导体材料方面，建议关注雅克科技、联瑞新材、华海诚科；半导体设备方面，建议关注精智达、赛腾股份、长川科技；封测端则建议关注通富微电、深科技；同时建议关注SK海力士重要经销商香农芯创。
- **风险提示：**国产化替代不及预期风险；国内厂商对先进技术的研发进程不及预期风险；供应链风险上升。



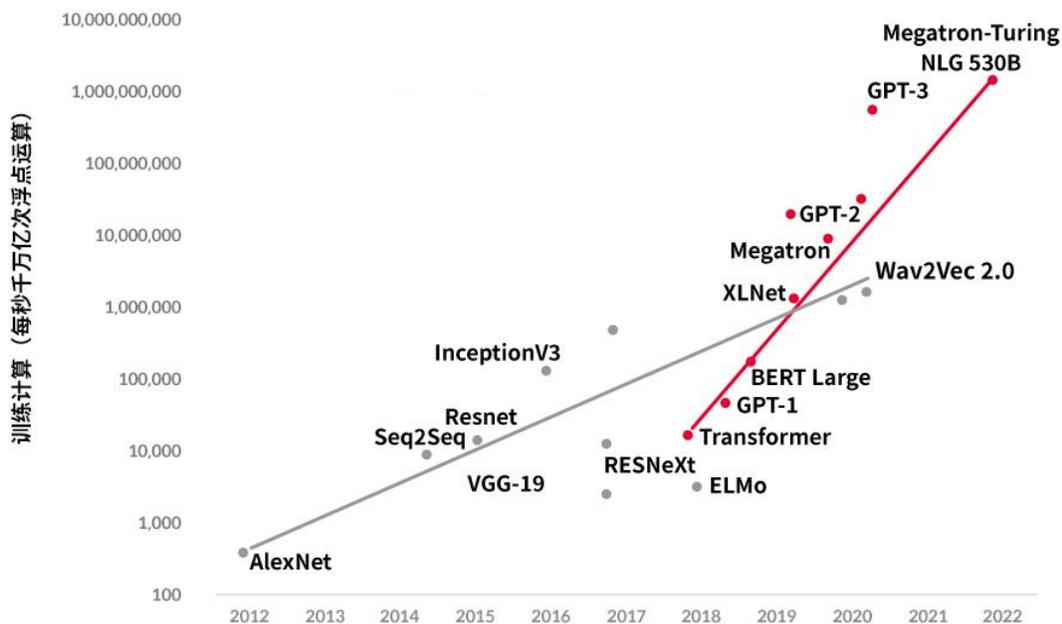
目录CONTENTS

- 高带宽存储需求激增，HBM为AI时代首选内存技术
- TSV为HBM核心工艺，混合键合将成未来主流
- SK海力士全球领先，三星、美光奋起直追
- 投资建议和风险提示

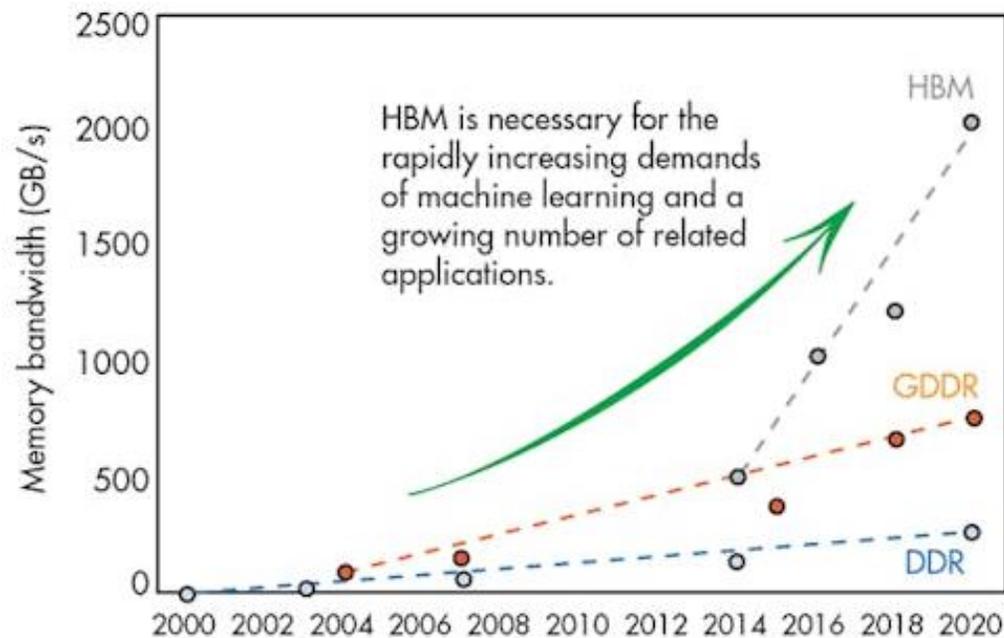
1.1 传统内存的带宽限制了AI硬件及系统的最大算力性能

➤ 当前诸如GPT-3等AI大模型所要求的算力日益提升，伴随着的是参数数量呈现指数级增长，为了计算及处理如此庞大规模的数据量，数据中心和边缘设备需要配套持续提升计算性能和降低功耗，随着对GPU/CPU 高负载工作频率需求不断增长，传统的内存带宽限制了硬件以及系统的最大性能，为了释放AI加速器最佳的硬件性能，市场急迫需要更高带宽的内存解决方案。从DRAM主流细分产品的带宽发展来看，HBM（High Bandwidth Memory，高带宽内存）自身的内存带宽以及带宽提升速度均大幅领先于其他DRAM产品，有望成为AI时代中最重要的内存技术之一。

◆ 训练Transformer模型的计算要求



◆ 内存带宽发展历程



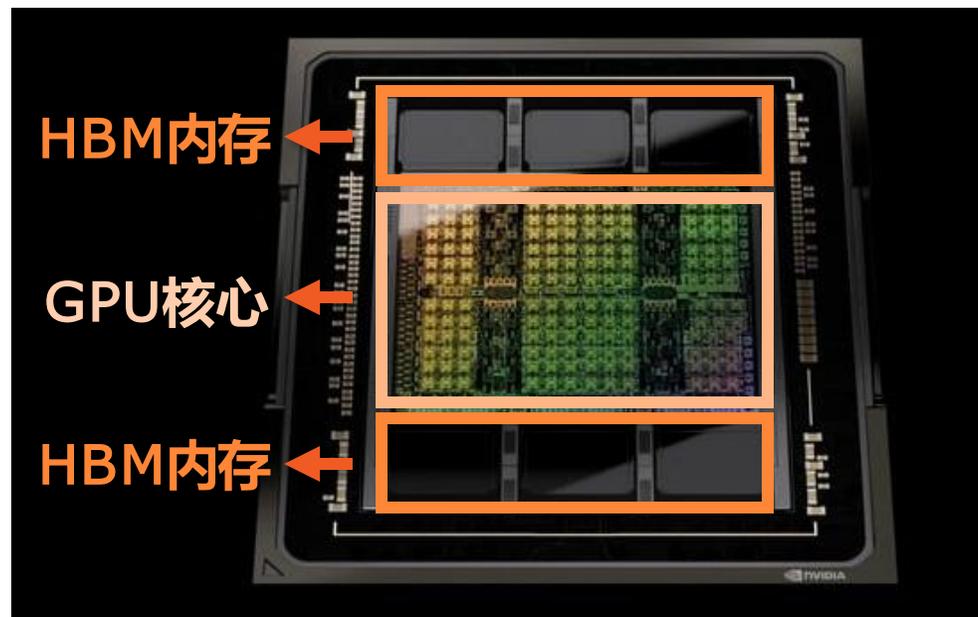
1.2 HBM是当前AI时代首选的内存技术

- AI时代下高带宽存储需求激增，HBM技术正步入快速发展阶段。HBM（High Bandwidth Memory，高带宽内存）采用硅通孔（TSV）技术将多个DRAM芯片进行堆叠，并与GPU一同进行封装，形成大容量、高位宽的DDR组合阵列，从而克服单一封装内的带宽限制。相较于传统DDR内存，HBM具有高带宽、低功耗、低延时等优势，已成为当前高性能计算、人工智能等领域的首选内存技术。以英伟达H100 SXM5为例，其集成了6颗HBM3，总容量达到80GB，内存带宽超3TB/s，是A100内存带宽的2倍。

◆ 常规HBM产品内部结构



◆ 英伟达H100配置了6颗HBM



1.3 当前HBM产品已发展至第五代HBM3e

- 当前HBM产品已经发展至第五代，HBM4最早有望于2025年提前发布。第一代HBM产品由SK海力士于2014年发布，此后每一代HBM的升级更迭，在内存带宽、I/O速率等方面都迎来明显提升，当前HBM已发展至第五代（HBM3e），容量最高可达36GB，内存带宽已提升至1.2TB/s，I/O速率最高可达9.2Gbps。另外，考虑到当前HBM需求的火爆程度，SK海力士计划提前一年在2025年发布HBM4。
- 根据TrendForce数据，2022-2023年全球HBM市场主要以HBM2e为主，随着HBM3的发布以及持续放量，预计2024年市场需求将向HBM3转移，HBM3将替代HBM2e成为市场主流HBM产品，市占率有望由2023年的39%提升至60%。

HBM产品发展历程

	HBM	HBM2	HBM2E	HBM3	HBM3E	HBM4
核心供应商	SK海力士	SK海力士、三星	SK海力士、三星、美光	SK海力士、三星	SK海力士、三星、美光	SK海力士、三星、美光
首款产品发布年份	2014年	2018年	2020年	2022-2023年	2024年	2025-2026年
芯片密度	2Gb	8-16Gb	16Gb	16Gb	24Gb	24-32Gb
工艺制程	2x	2y/2z	1y/1z	1z	1a/1b/1β	1b/1β/1c/1γ
内存带宽	128GB/s	307GB/s	460GB/s	819GB/s	1.2TB/s	≥2TB/s
堆叠高度	4层	4-8层	4-8层	8-12层	8-12层	12-16层
主要封装技术	TSV&Microbumps	TSV&Microbumps	TSV&Microbumps	TSV&Microbumps	TSV&Microbumps	Cu-Cu Hybrid Bonding for 16Hi
I/O速率	1Gbps	2-2.4Gbps	3.2-3.6Gbps	5.6-6.4Gbps	8.0-9.2Gbps	≥9Gbps
容量	1GB	4-8GB	8-16GB	16-24GB	24-36GB	36-64GB

1.4 英伟达及AMD新品GPU均将搭载HBM3e

- 展望未来，从英伟达和AMD主力GPU产品的迭代进程以及搭载HBM规格规划来看，一方面，预计24H2出货的英伟达H200将取代H100成为主流，包括后续推出的GB200及B100，均将采用HBM3e，将推动市场逐步由HBM3向HBM3e升级。另一方面，为了提升AI服务器整体运算效能及系统频宽，HBM产品的堆叠层数及容量将随着产品更迭而持续提升，以英伟达B200及AMD MI375为例，预计两款GPU新品将搭载12hi 288GB规格的HBM3e。

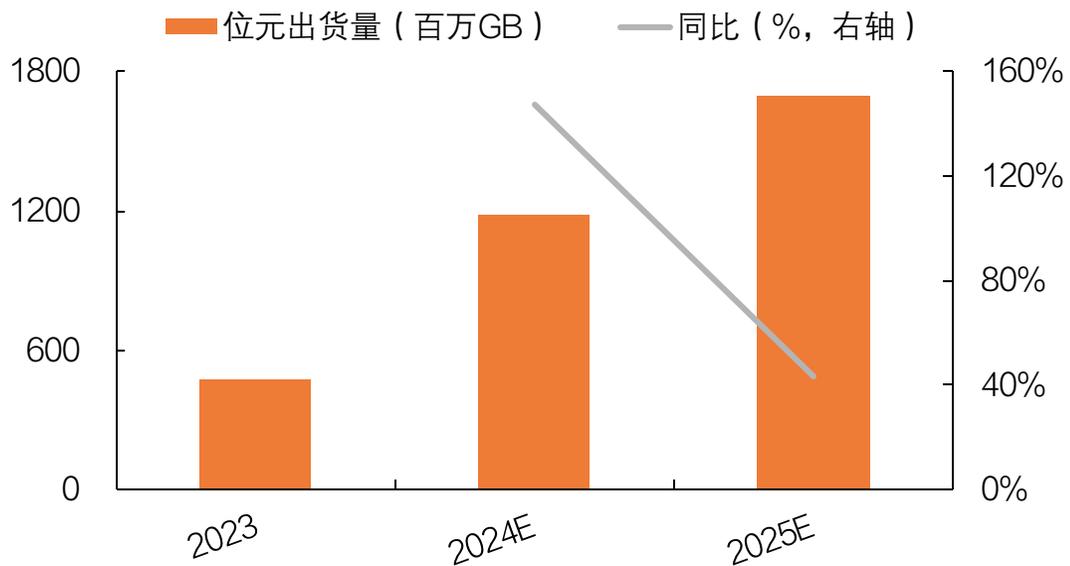
◆ NVIDIA及AMD AI芯片发展进程及HBM规格比较

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

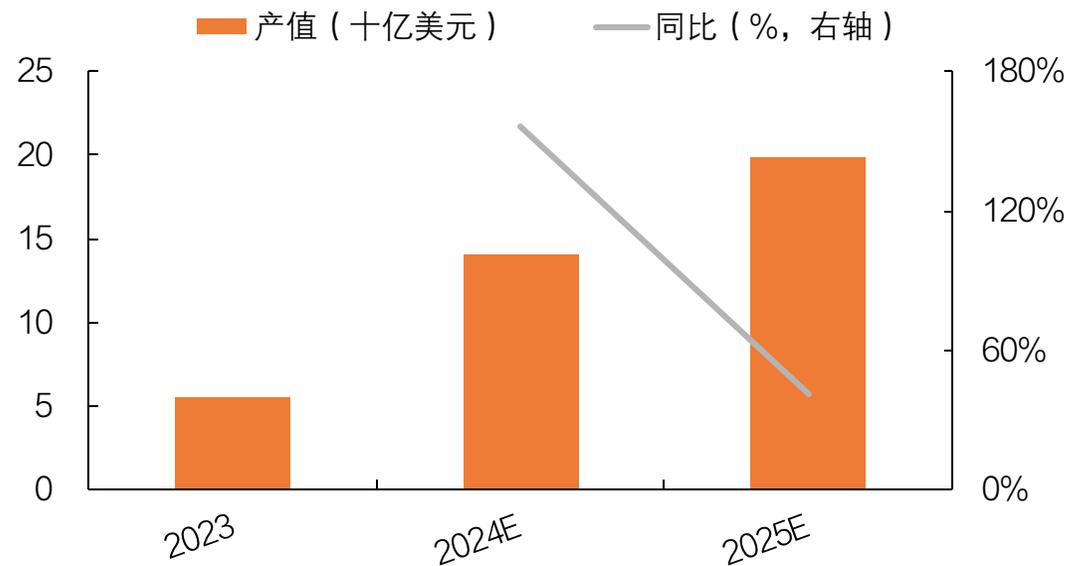
1.5 2025年全球HBM产值有望增长至199亿美元

- **生成式AI的快速发展，不断加速提升数据中心对HBM技术的需求。**当前AI高工作负载不断驱动对更高带宽内存的需求，以提升硬件设备和处理单元之间的数据传输速率，HBM作为当前AI领域首选的高带宽内存技术，近几年的市场需求呈现快速增长态势。根据Yole预测数据，2023年全球HBM位元出货量达4.78亿GB，预计2025年将增加至17亿GB，2023-2025年CAGR达88.36%。产值方面，2023年全球HBM行业产值达55亿美元，预计2025年将增长至199亿美元，2023-2025年CAGR达90.22%。

◆ 2023-2025年HBM位元出货量情况



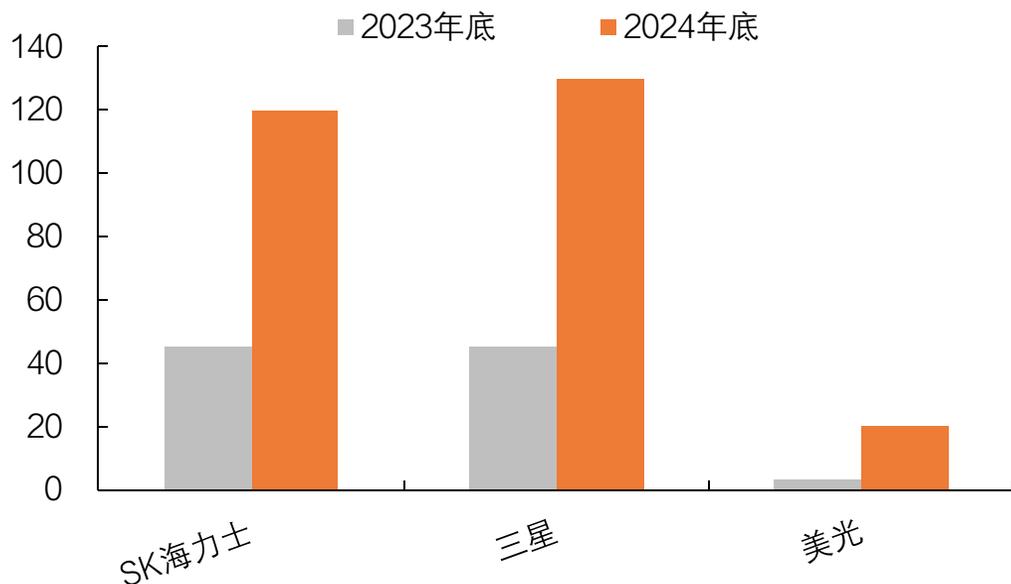
◆ 2023-2025年HBM产值情况



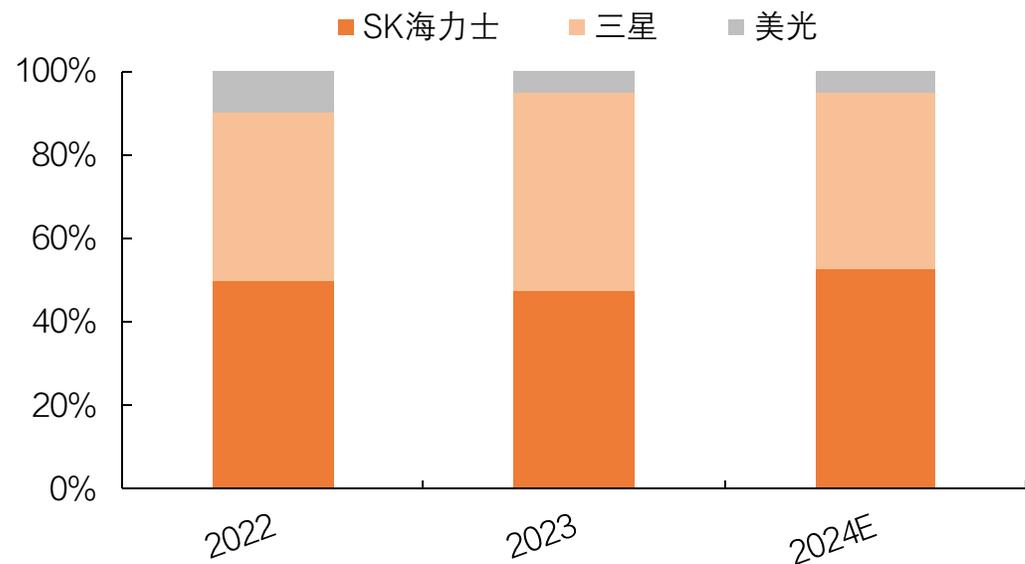
1.6 三大原厂持续扩充HBM产能，SK海力士位居全球市场份额首位

- **三大原厂不断扩充HBM产能，三星和SK海力士最为积极。** HBM产能方面，根据TrendForce数据，三星和SK海力士的产能扩充最为积极，预计到2024年底，三星HBM总产能将达约13万片/月，SK海力士约12万片/月，而美光仅为2万片/月。
- **三大HBM供应商中，SK海力士位居全球份额首位。** 根据TrendForce数据，以位元出货量作为统计口径，2023年全球HBM市场中，SK海力士和三星的市场份额各占47.5%左右，而美光份额约为5%。随着HBM3e的率先推出及放量，预计2024年SK海力士的市场份额将增加至52.5%，而三星的市场份额将下降至42.4%。

◆ 各供应商HBM TSV产能预测（单位：千片/月）



◆ HBM市场份额情况（按位元出货量）





目录CONTENTS

● 高带宽存储需求激增，HBM为AI时代首选内存技术

○ TSV为HBM核心工艺，混合键合将成未来主流

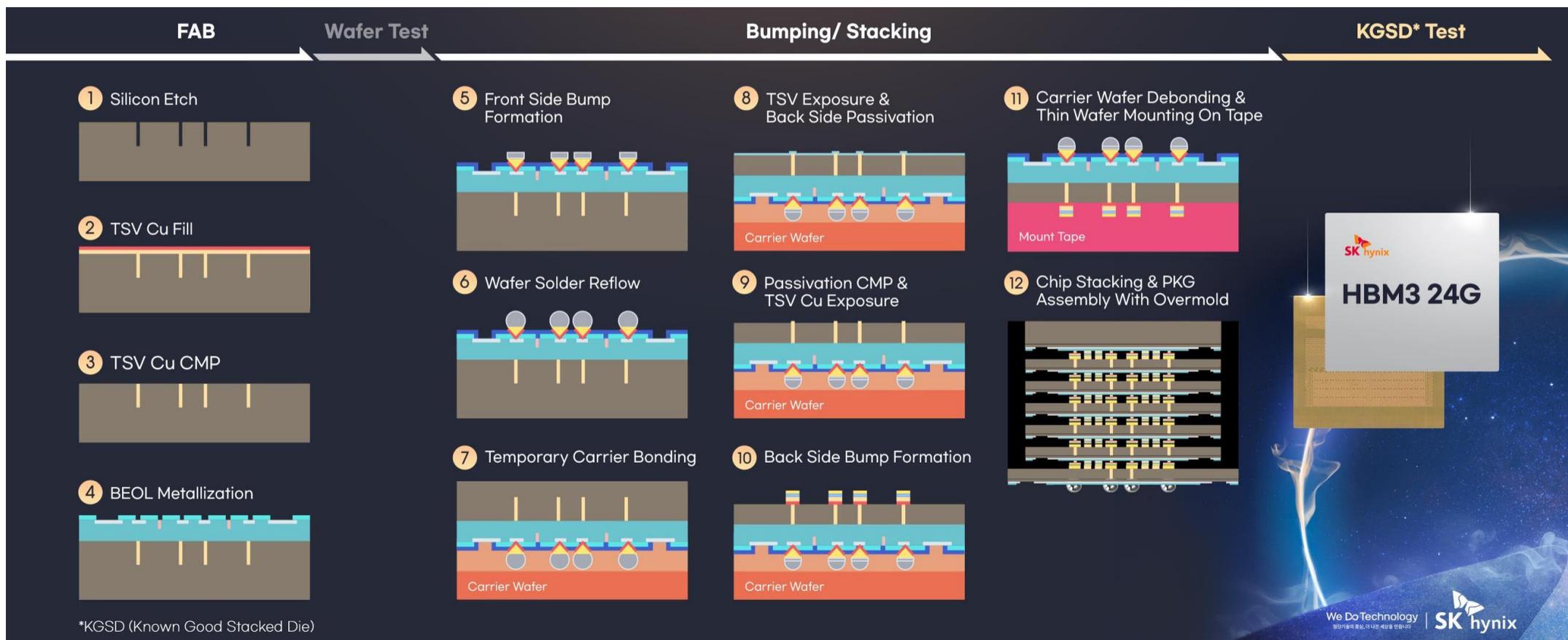
● SK海力士全球领先，三星、美光奋起直追

● 投资建议和风险提示

2.1 TSV技术是HBM实现芯片垂直堆叠的核心工艺

➤ HBM加工制造流程主要包括前端晶圆制造加工，以及后端Bumping、Stacking和KGSD测试环节。其中，相较于平面DRAM的制造流程，TSV（硅通孔）技术是HBM实现芯片垂直堆叠的核心工艺。

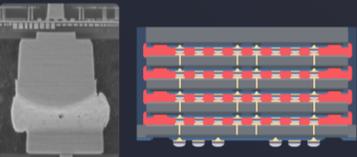
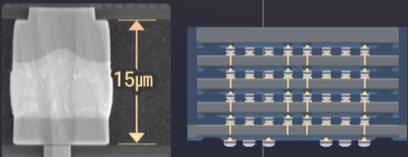
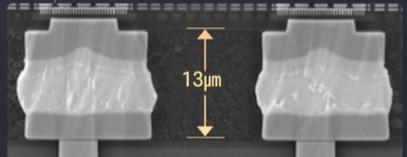
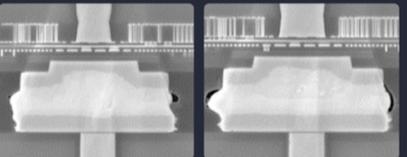
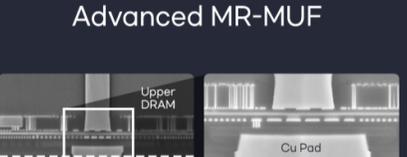
HBM产品加工制造流程



2.2 混合键合有望成为未来HBM主流堆叠技术

- 混合键合（Hybrid Bonding）有望成为未来HBM主流堆叠技术。当前市场主流的HBM堆叠技术主要以TCB（Thermo-Compression Bonding，热压键合）和MR-MUF（Mass Reflow-Molded Underfill，批量回流焊）工艺技术为主，其中，SK海力士从HBM2e起便开始采用MR-MUF堆叠技术来缓解芯片垂直堆叠带来的散热问题，考虑到HBM对于堆叠高度以及散热的要求，SK海力士预计将采用混合键合技术生产HBM4。

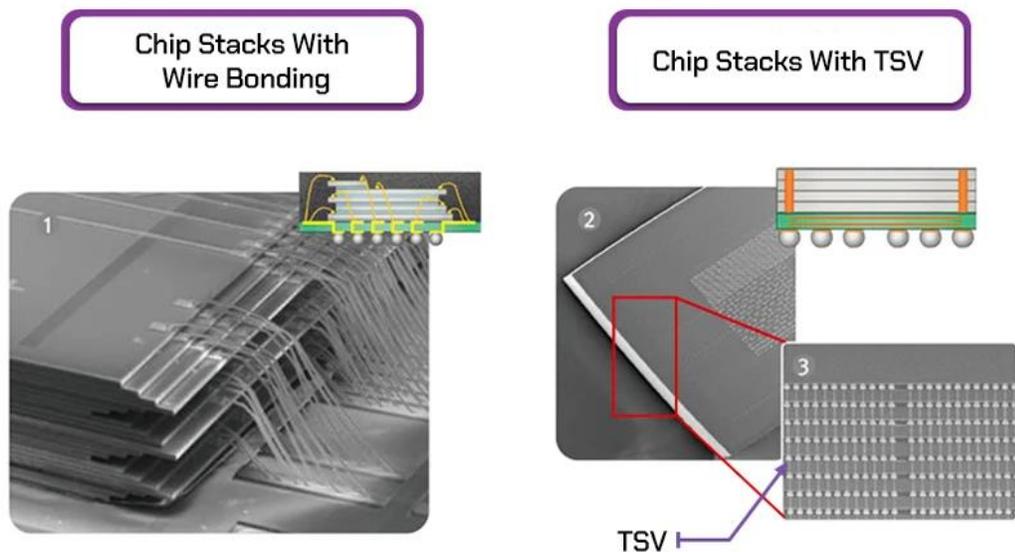
HBM堆叠技术发展趋势

	HBM2	HBM2E	HBM3	HBM3 (12Hi) / HBM3E	HBM4
Stacking Tech.	TC-NCF	MR-MUF	MR-MUF	Advanced MR-MUF	TBD
Remark	 <p>Thermo-compression w/High Stress</p> <p>NCF</p> <p>✓ World 1st TSV chip stack</p>	 <p>Low Stress</p> <p>Air</p> <p>✓ Low bond force & Robust joints: Higher Bump portion (thermal dissipation ↑)</p>	 <p>Low Stress</p> <p>Air</p>	 <p>Low Force & thermal</p> <p>Air</p> <p>✓ More Enhanced thermal dissipation: Lower gap height & thermal resistance ↓</p>	 <p>Advanced MR-MUF</p>  <p>Hybrid Bonding</p>
Achievable Stack Height	4Hi / 8Hi	4Hi / 8Hi	4Hi / 8Hi	8Hi / 12Hi	12Hi / 16Hi
Thermal R (Relative)	○ (1.0)	○ (0.65)	○ (0.55)	◎ (0.5)	◎ (0.4 ~ 0.5)

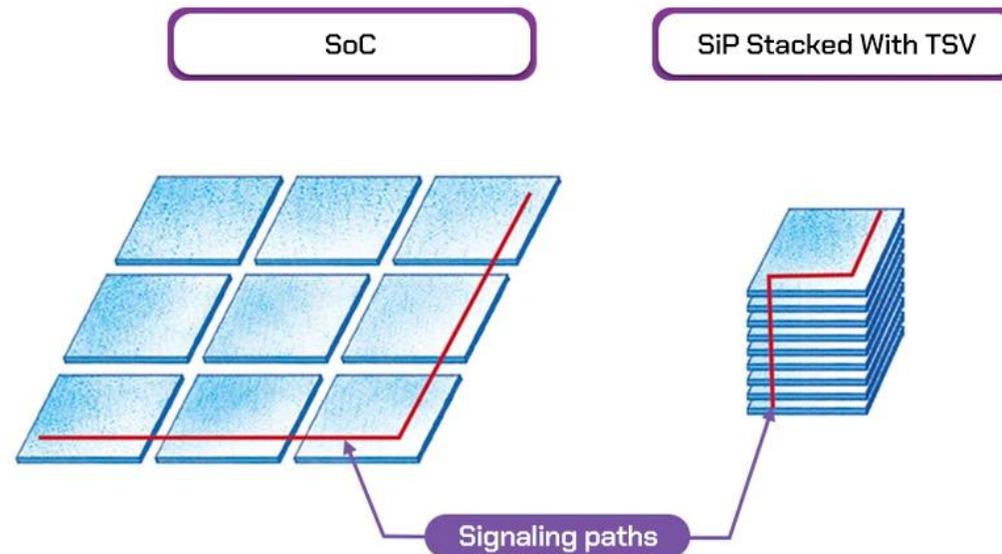
2.3 TSV可以实现最大垂直堆叠密度的同时减少信号传输路径

- **TSV技术是一种通过在硅芯片内部钻孔形成垂直贯通的电极并将多个芯片垂直3D堆叠的封装方法。**传统的引线键合技术随着堆叠层数和连接引脚的增加会使得布线变得愈发复杂，而TSV结合微凸点的封装技术可以在有限垂直空间内实现更大的芯片堆叠密度，促使信号传输路径明显缩短，因此可以同时达到提高带宽和降低功耗的作用。
- **TSV环节在HBM封装工艺中价值量占比最高。**根据3DinCites数据，在99.5%键合良率的HBM（4层DRAM+1层逻辑）的BOM成本中，TSV创建和TSV暴露合计价值占比达30%，为HBM封装工艺中价值量占比最大的环节，其次是前端制程和后端制程，价值量占比分别达20%、20%。

◆ 应用TSV技术的芯片剖面图



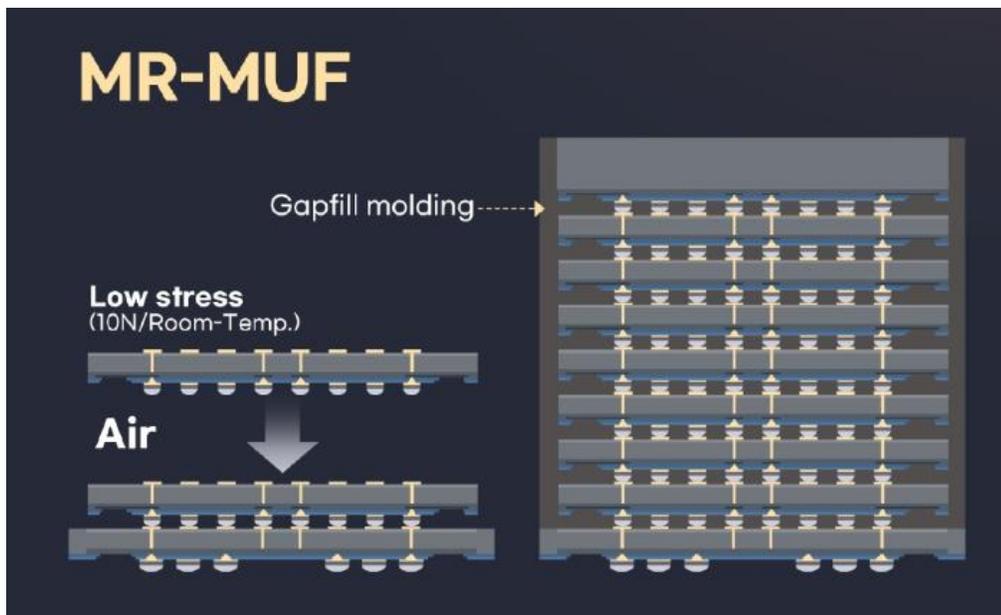
◆ SoC与采用TSV堆叠的SiP信号传输路径长度比较



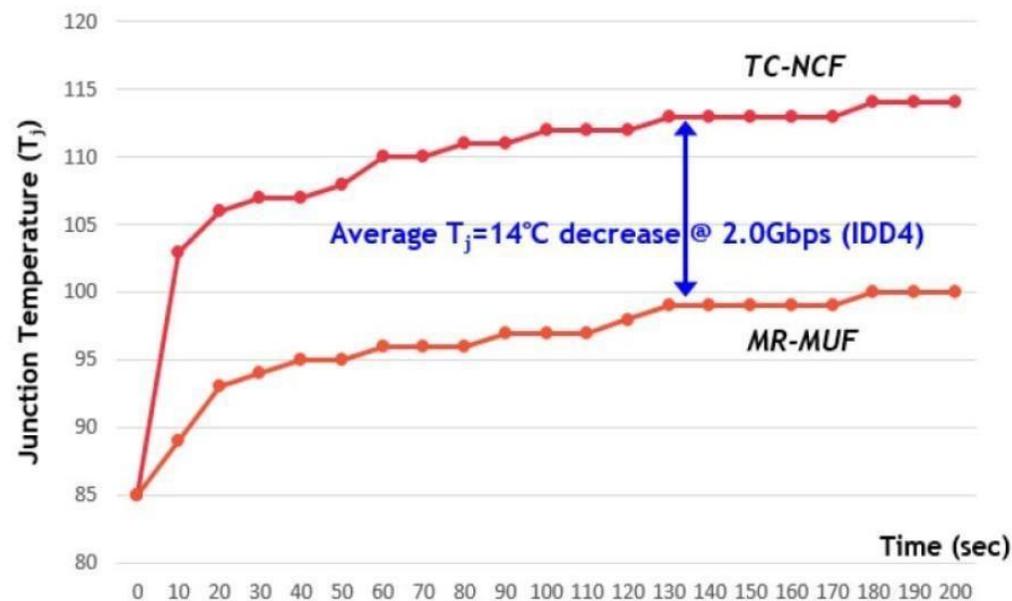
2.4 MR-MUF技术实现了散热性能和生产效率的双重提升

- MR-MUF技术主要通过回流焊将多个芯片粘合在一起，并在芯片之间使用液态EMC材料进行间隙填充。与传统TC-NCF工艺相比，MR-MUF具有更高的导热效率，有助于改善HBM因为堆叠层数增加而导致的散热问题，以8Hi HBM为例，在2Gbps引脚速率的相同工作条件下，使用MR-MUF工艺的HBM产品相较TC-NCF工艺在最大结温方面降低了14°C。
- 凭借率先推出的Advanced MR-MUF技术，SK海力士成功发布12层HBM3以及HBM3e，持续夯实市场领先优势。相对于原有MR-MUF技术，该先进封装技术在采用了改进的EMC后，很好的改善了由于芯片减薄导致的翘曲问题，同时还实现生产效率提高了3倍，散热性能提高了2.5倍。

◆ MR-MUF堆叠技术剖面示意图



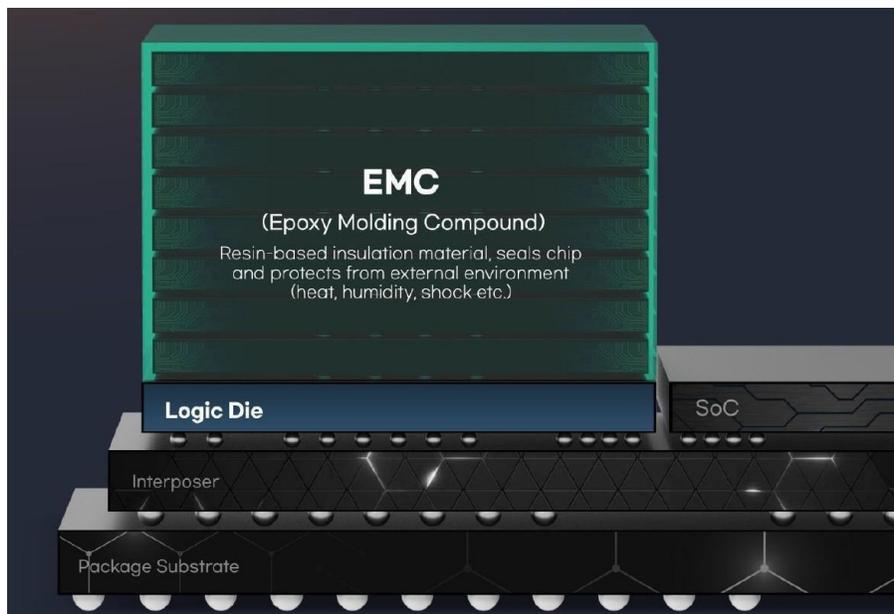
◆ MR-MUF与TC-NCF工艺结温对比



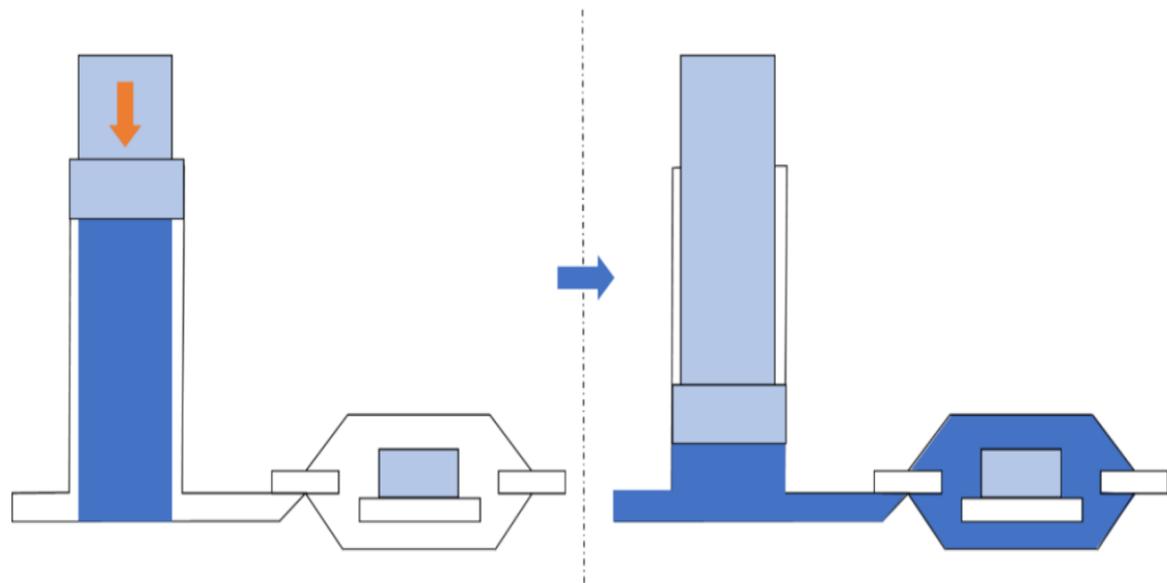
2.5 EMC为MR-MUF主要间隙填充材料

- **EMC (Epoxy Molding Compound, 环氧树脂模塑料)** 为MR-MUF主要间隙填充材料。EMC是用于半导体封装的一种热固性化学材料，由环氧树脂作为基体，并加入各种添加剂和填充剂混合而成，主要应用于半导体封装工艺中的塑封环节，属于技术含量高、工艺难度大、知识密集型的产业环节。在塑封过程中，封装厂商主要采用传递成型法将环氧塑封料挤压入模腔并将其中的半导体芯片包埋，在模腔内交联固化成型后成为具有一定结构外型的半导体器件。当前SK海力士使用MR-MUF技术时主要采用EMC进行芯片间隙填充。

◆ EMC为MR-MUF主要间隙填充材料



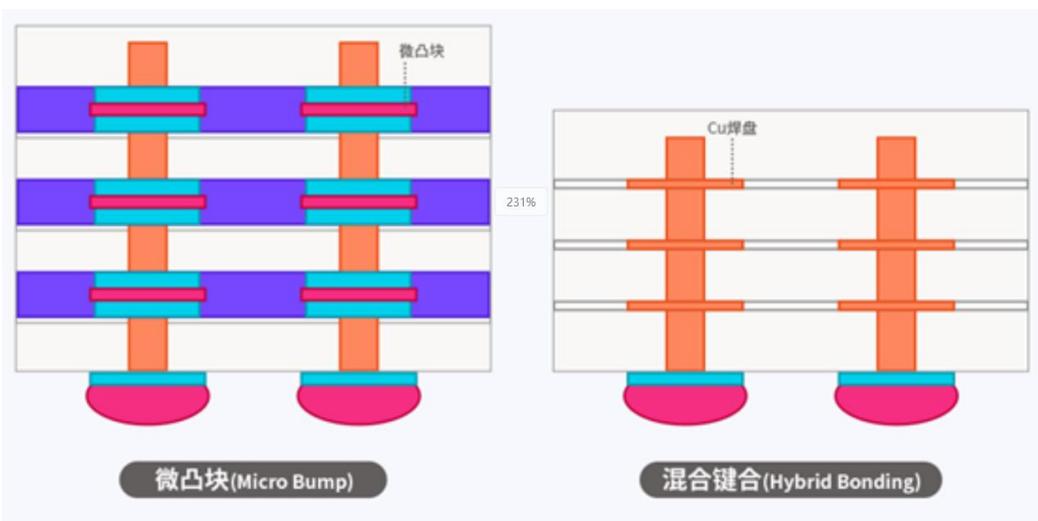
◆ EMC模塑成型的简要工艺流程图



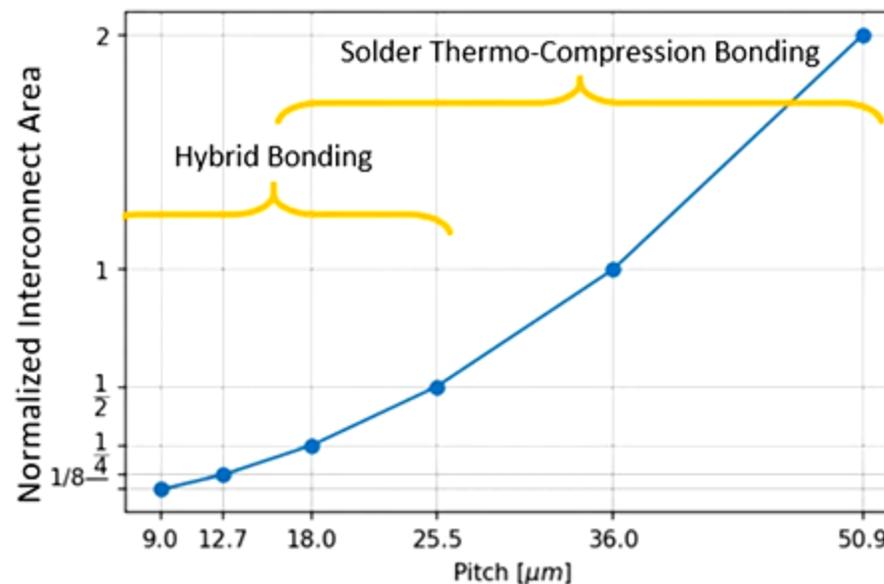
2.6 混合键合是突破互联密度限制以及实现高效集成的关键技术

- 考虑到高带宽存储需求持续增长对芯片堆叠层数及密度的提升，未来混合键合有望成为HBM主流堆叠技术。当前3D内存堆栈和异构集成技术被视为突破摩尔定律物理极限的关键技术，两者对互联密度均提出了极高的标准，而混合键合技术作为电子器件突破互联密度限制以及实现高效集成的关键技术恰好能够满足该需求。混合键合技术的显著优势在于无凸块设计，其摒弃了传统的焊料凸块转而采用更先进的直接铜对铜的连接方式。与微凸块技术相比，混合键合技术能够显著减少电极的尺寸，这不仅提高了单位面积内的I/O数量，也有助于降低整体的功耗，并能够改善芯片的散热性能。此外，混合键合技术通过缩小芯片间的间隙，由此实现大容量封装，能够进一步提高HBM产品的带宽和容量。

采用微凸块和混合键合方法的垂直分层示意图



焊料热压键合和混合键合Pitch比较





目录CONTENTS

- 高带宽存储需求激增，HBM为AI时代首选内存技术
- TSV为HBM核心工艺，混合键合将成未来主流
- SK海力士全球领先，三星、美光奋起直追
- 投资建议和风险提示

3.1 SK海力士领先全球市场，三星、美光奋起直追

- 韩系厂商为当前HBM市场绝对主力供应。SK海力士作为AI存储领域先行者，产品覆盖HBM全世代产品，得益于先行优势，SK海力士市占率全球领先并成为英伟达核心HBM供应商，三星则凭借其在存储领域长期积累的技术实力以及和AMD保持的长期战略伙伴关系，相关产品持续通过验证并放量，市场份额紧随SK海力士，而美光不论是供应产能还是市场份额方面均有所落后，选择跳过HBM3直接进入HBM3e。从HBM3e供应进展来看，根据TrendForce，24Q1 SK海力士率先通过验证，美光紧跟其后，并计划于24Q1量产HBM3e产品，三星由于递交样品时点相对略晚，预计其HBM3e将于24Q2才开始正式出货。

HBM3及HBM3e供应商进展

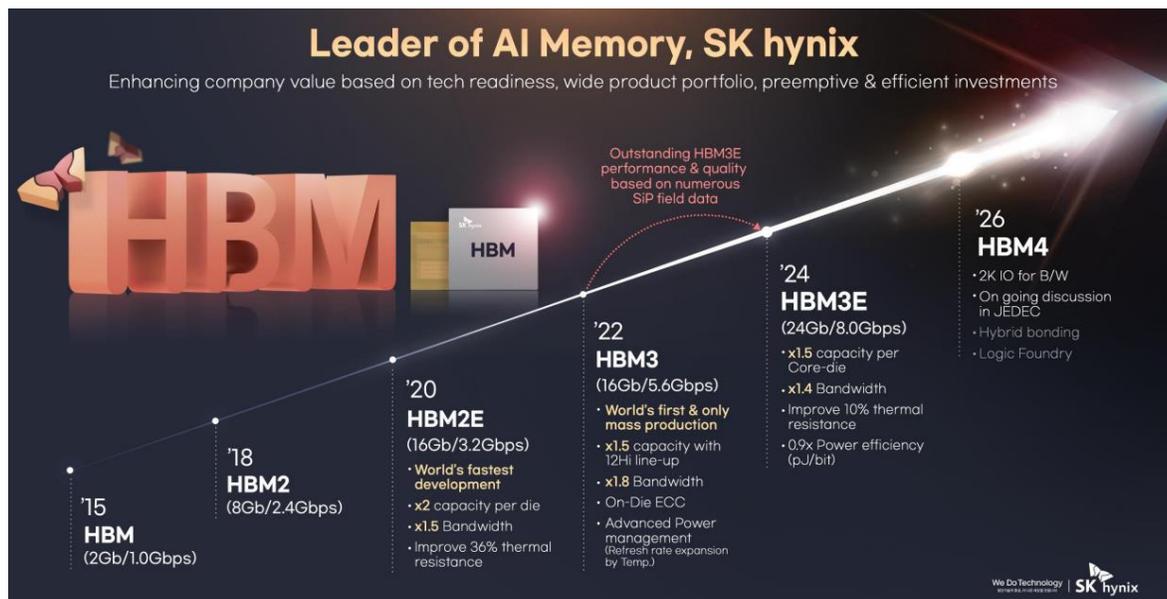
★ : Early samples to NVIDIA C/S MP

	Brand	Speed (Gbps)	Tech Nodes	2022				2023				2024				2025				2026			
				1Q22	2Q22	3Q22	4Q22	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	2Q26	3Q26	4Q26
HBM2e	Samsung	3.2-3.6	1Y 16Gb	8/16GB																			
	SK hynix	3.6	1Y 16Gb	8/16GB																			
	Micron	3.2-3.6	1Z 16Gb	16GB																EOL			
HBM3	Samsung	5.6-6.4	1Z 16Gb	16GB, 24GB																			
	SK hynix	5.6-6.4	1Z 16Gb	16GB, 24GB																			
HBM3e	Samsung	8-9.2	1alpha 24Gb	24GB, 36GB																			
	SK hynix	8-9.2	1beta 24Gb	24GB, 36GB																			
	Micron	8-9.2	1beta 24Gb	24GB, 36GB																			
HBM4		TBD	TBD	Full spec may be released in 2H24-2025; C/S in 2026																			

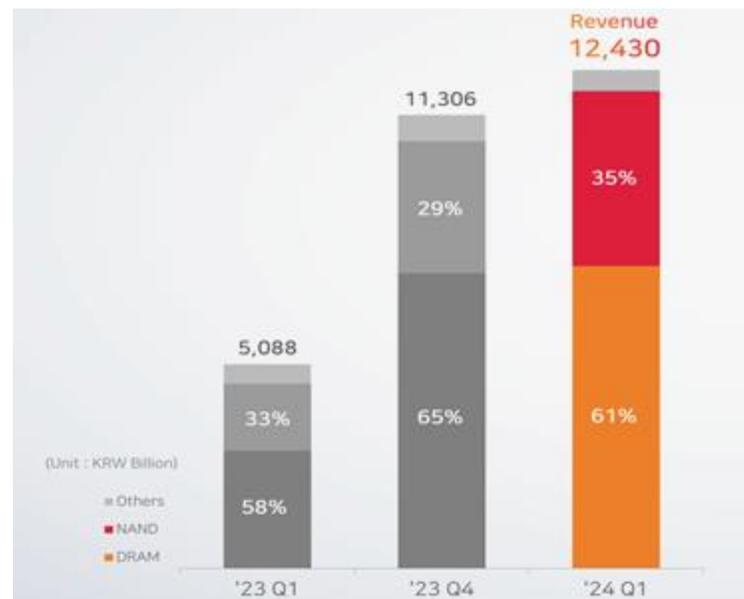
3.2 SK海力士：全球领先的AI存储厂商，市场份额占全球半壁江山

- SK海力士作为全球领先的AI存储厂商，自2014年发布第一代HBM后便持续加大HBM产品的研发投入，凭借Advanced MR-MUF、HKMG等基本技术，公司HBM产品综合性能优势突出，及时满足了AI对高带宽存储的增长需求，市场份额全球领先。公司于24Q1实现HBM3e出货，当前良率接近80%，公司正与台积电合作开发HBM4，考虑到当前HBM强劲需求，SK海力士计划提前一年在2025年发布HBM4。
- 为了保持在HBM领域的持续领先地位，6月30日SK海力士宣布计划在2028年前投资约82万亿韩元用于HBM。此前，公司表示计划投资20万亿韩元建设M15X晶圆厂，该生产基地主要以制造DRAM为主，预计于2025年底开始运营，该工厂将进一步优化公司HBM的生产效率。另外，SK海力士还计划投资38.7亿美元建设位于印第安纳州西拉斐特的先进封装工厂，用于生产HBM等AI存储产品，预计于2028年投产。

◆ SK海力士HBM产品发展历程及规划



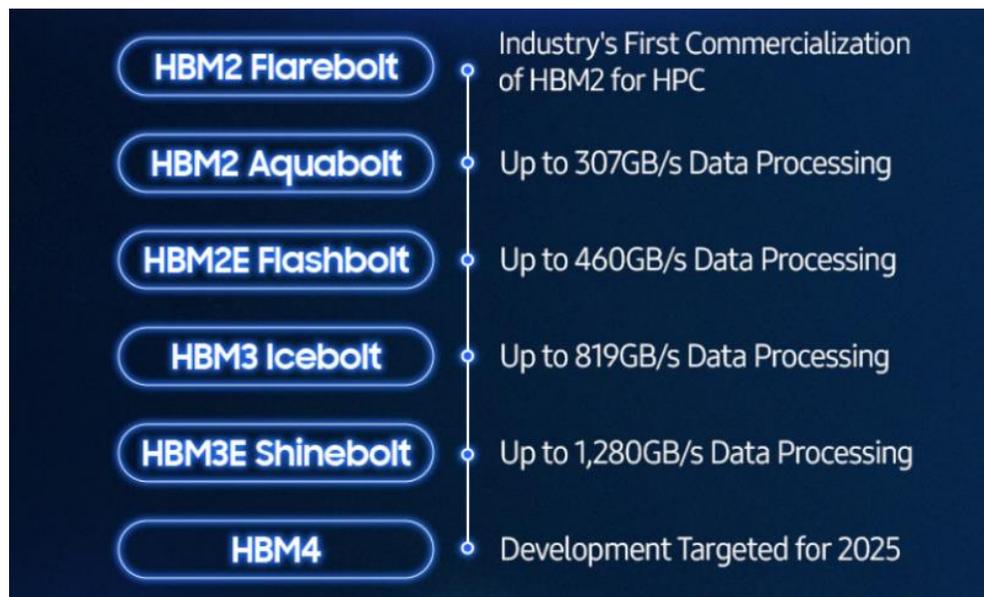
◆ SK海力士营收情况（按产品划分）



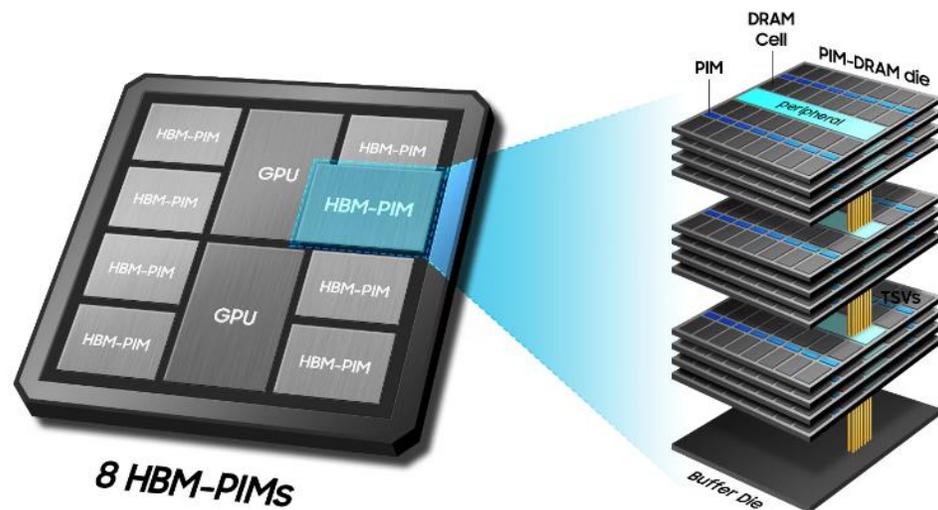
3.3 三星：全球存储芯片龙头，持续加大HBM产能扩建

- 三星作为全球存储芯片龙头之一，不论是研发技术还是市场影响力均是行业领先水平，由于技术路径差异和市场战略定位等原因，三星HBM市占率略低于SK海力士位居全球第二。24年2月三星发布首款12层HBM3e，相较8层HBM3，在带宽和容量上大幅提升超过50%，垂直密度提高20%。与SK海力士用MR-MUF生产HBM3e不同，三星主要采用先进TC-NCF技术，使得12层和8层堆叠产品的高度保持一致。此外，三星还计划在2026年推出16层HBM4产品。
- 为了提高市场份额并缩短与SK海力士的差距，一方面，三星通过改组及新设持续优化HBM研发团队，另一方面，公司积极扩建HBM产能，以2023年HBM产量为基准，预计2024年产量将提升2.9倍，2026/2028年将分别提升13.8倍/23.1倍。

三星HBM产品技术路演图



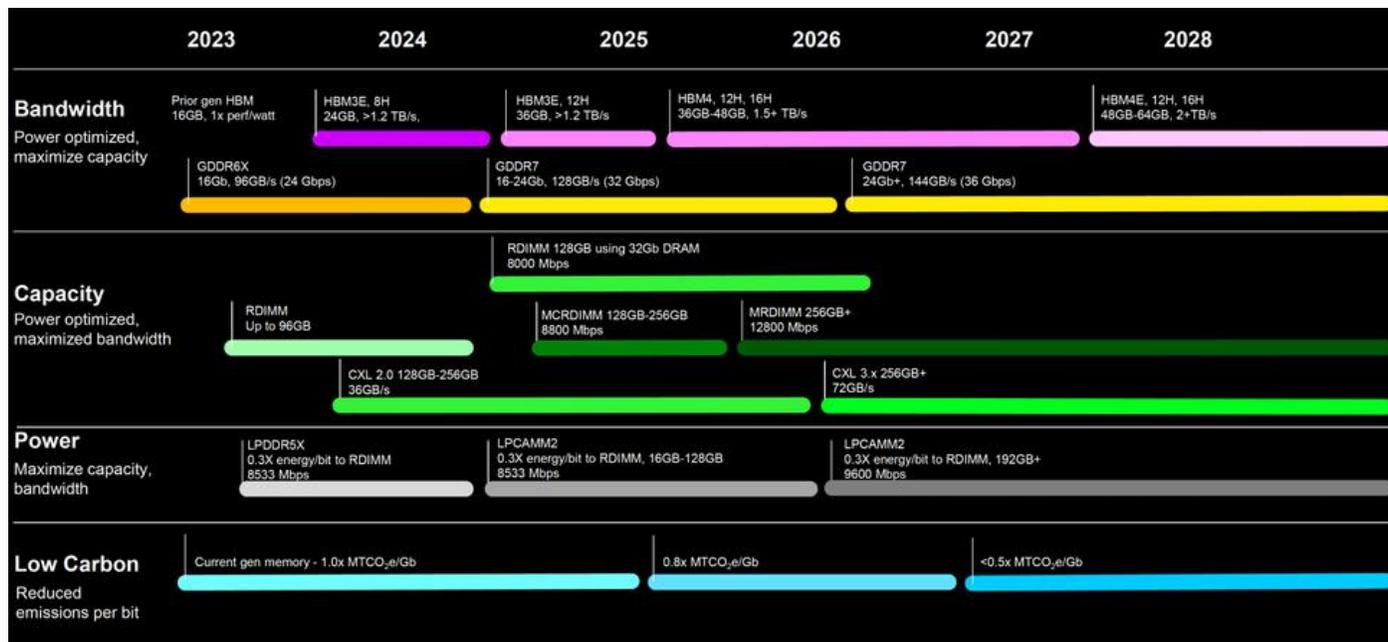
三星HBM-PIM产品结构示意图



3.4 美光：越代研发攻克HBM3e，24/25年HBM产能基本售罄

- 由于美光在HBM领域的进展相对落后于SK海力士和三星，公司选择直接跳过HBM3进行HBM3e研发，其功耗相对同业竞品低30%，公司HBM3e在FY24Q2便实现出货并将用于英伟达H200 Tensor Core GPU系统。得益于AI需求增长，FY24Q3公司HBM3e单季度收入达1亿美元，预计HBM产品将在FY24创造数亿美元的收入，在FY25将贡献超十亿美元的收入。当前公司已完成12层HBM3e送样，预计将于FY25实现规模出货，HBM4则有望在2026-2027年期间推出。
- 资本支出方面，FY24公司资本支出将接近80亿美元，同时公司预计FY25资本支出将占总收入30%，主要用于支持HBM封测设备、晶圆厂和后端的基础设施建设。此外，公司2024/2025年的HBM产能已基本售罄。

美光AI存储发展规划图





目录CONTENTS

- 高带宽存储需求激增，HBM为AI时代首选内存技术
- TSV为HBM核心工艺，混合键合将成未来主流
- SK海力士全球领先，三星、美光奋起直追
- 投资建议和风险提示

4.1 投资建议与关注标的

➤ 当前AI算力持续高景气背景下，HBM作为AI硬件/系统提升算力性能的重要内存技术，市场需求呈现强劲增长态势。另外，根据美光数据，同一节点/容量条件下，HBM3e的产能消耗是DDR5三倍，同时考虑到TSV、MR-MUF等先进封装技术对半导体设备、材料、封测环节的高标准要求，以及当前原厂积极扩产计划，相关产业链有望持续受益。半导体材料方面，建议关注雅克科技、联瑞新材、华海诚科；半导体设备方面，建议关注精智达、赛腾股份、长川科技；封测端则建议关注通富微电、深科技；同时建议关注SK海力士重要经销商香农芯创。

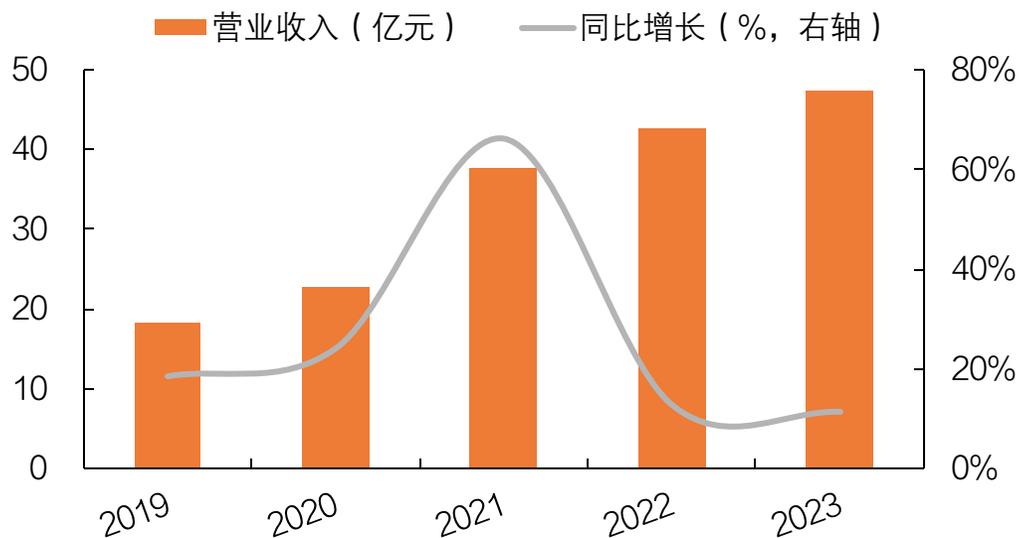
◆ 重点公司预测与评级

股票简称	股票代码	2024/7/12	EPS (元)				PE(倍)				评级
		收盘价(元)	2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
华海诚科	688535	69.20	0.39	0.62	0.82	1.09	177.4	111.6	84.4	63.5	推荐
通富微电	002156	23.40	0.11	0.75	1.49	1.94	212.7	31.2	15.7	12.1	推荐
联瑞新材	688300	51.37	0.94	1.26	1.63	2.16	54.6	40.8	31.5	23.8	推荐
雅克科技	002409	69.22	1.22	2.10	2.85	3.71	56.7	33.0	24.3	18.7	未评级
精智达	688627	42.43	1.23	1.66	2.24	2.68	34.5	25.6	18.9	15.8	未评级
赛腾股份	603283	72.40	3.43	4.09	4.85	5.83	21.1	17.7	14.9	12.4	未评级
长川科技	300604	32.15	0.07	0.76	1.21	1.53	459.3	42.3	26.6	21.0	未评级
深科技	000021	15.11	0.41	0.60	0.79	0.97	36.9	25.2	19.1	15.6	未评级
香农芯创	300475	31.50	0.83	1.01	1.28	1.68	38.0	31.2	24.6	18.8	未评级

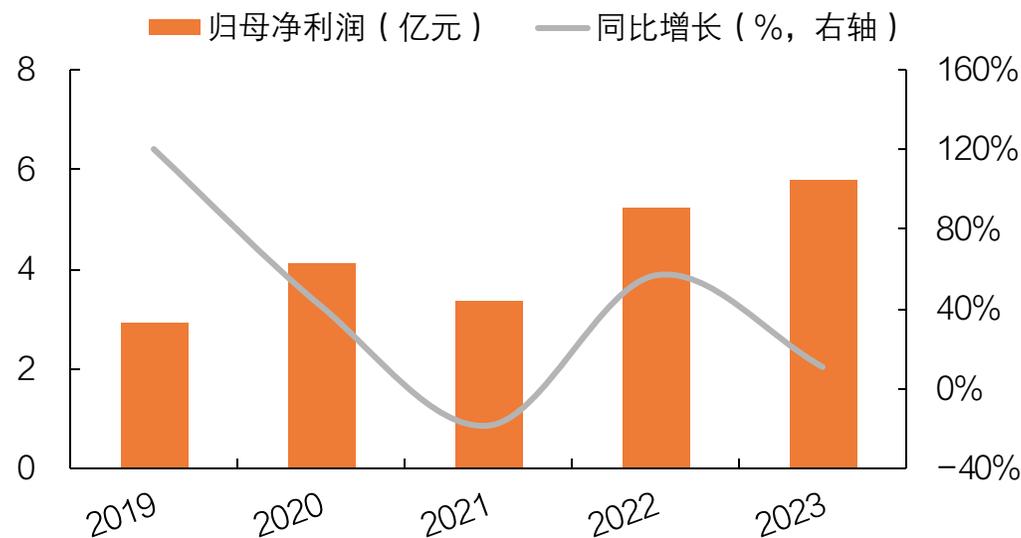
4.2 雅克科技：国内领先前驱体供应商，新兴材料平台稳步推进

- 雅克科技主营业务涉及电子材料、LNG保温绝热板材和阻燃剂三大业务。其中，公司前驱体产品国际范围内技术领先，产品应用于半导体集成电路存储、逻辑芯片的制造环节，主要销售给三星电子、英特尔、台积电、SK海力士、中芯国际、长江存储与合肥长鑫等国内外半导体芯片头部生产商。
- 当前公司前驱体产品基本实现12寸大客户群体的全面覆盖，多款新产品目前送样测试进程顺利。另外，子公司江苏先科宜兴生产基地建设顺利，硅类前驱体产品已经稳定出货，产能持续爬坡中，High-K前驱体和金属前驱体产品样品出货正常，已经逐步具备业务连续性优势。

◆ 雅克科技营收情况



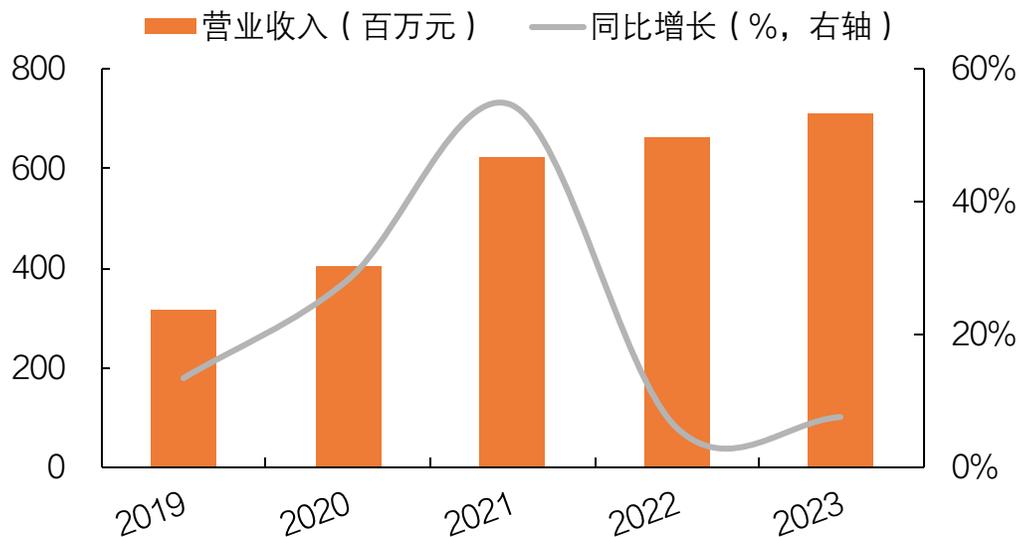
◆ 雅克科技归母净利润情况



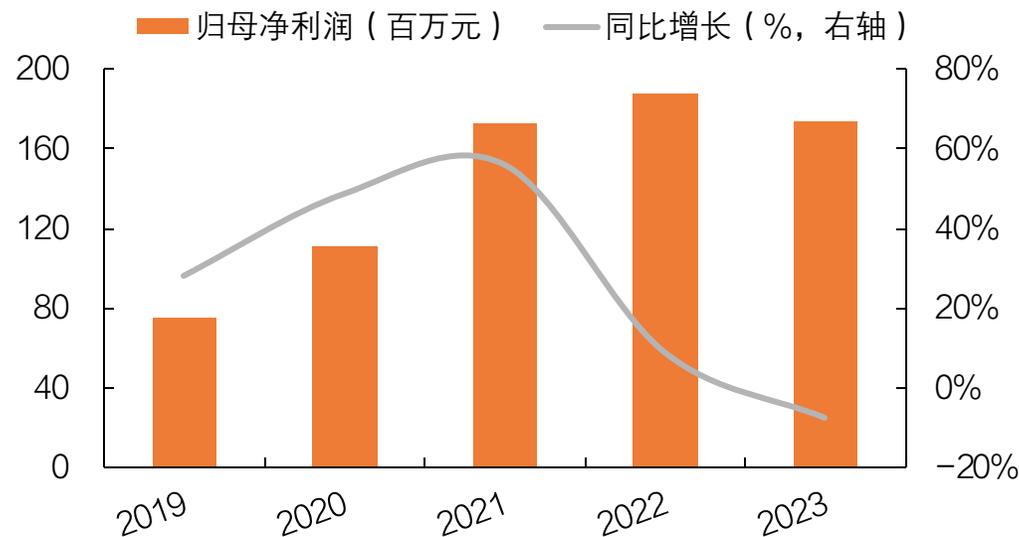
4.3 联瑞新材：国内电子级硅微粉龙头，持续布局高壁垒粉体料

- 公司为国内领先的无机填料和颗粒载体供应商。公司持续聚焦高端芯片（AI、5G、HPC等）封装、异构集成先进封装（Chiplet、HBM等）、新一代高频高速覆铜板（M7、M8）等下游应用领域的先进技术，持续推出多种规格低CUT点Low α 微米/亚微米球形硅微粉、球形氧化铝粉、高频高速覆铜板用低损耗/超低损耗球形硅微粉等。
- 当前公司研发创新项目顺利推进，UF用亚微米球形氧化铝开发、晶圆级芯片封装用球形二氧化硅开发项目已进入工程化阶段；超低损耗高速基板用球形二氧化硅开发项目等进入产业化阶段；环氧塑封料用球形硅微粉流动性提升项目、先进毫米波雷达用球形硅微粉开发等项目已经实现产业化并结题。

◆ 联瑞新材营收情况



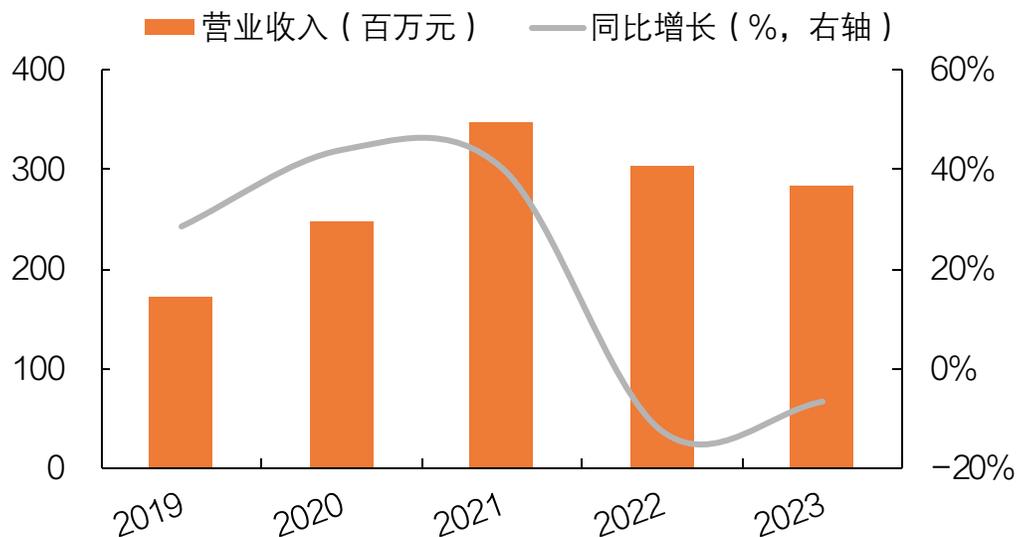
◆ 联瑞新材归母净利润情况



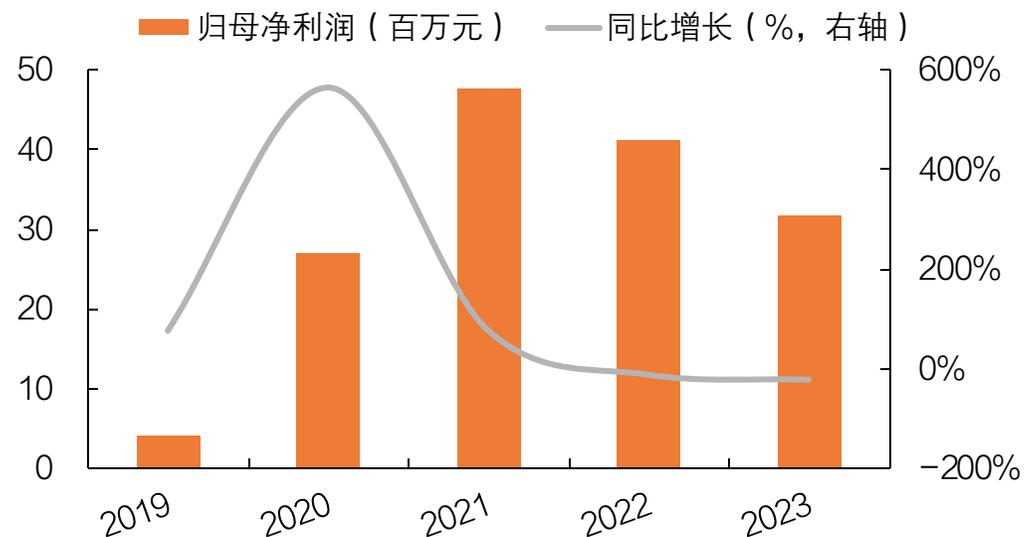
4.4 华海诚科：环氧塑封领先企业，积极布局先进封装材料

- 华海诚科致力于半导体封装材料环氧塑封料和组装机材料电子胶黏剂的研发、生产和销售，是国内少数芯片级固体和液体封装材料研发量产的专业工厂。在先进封装领域，公司颗粒状环氧塑封料（GMC）可以用于HBM封装，该产品已成功通过多个客户考核通过，自主研发的GMC制造专用设备已经具备量产能力并持续优化；公司已经完成验证的芯片级底填正处于前期量产准备阶段，和最终客户协同开发的适用于“芯粒”封装的特殊性能底部填充胶正在认证考核，公司新购置一套LMC专用压缩模塑设备，进一步加快了LMC产品的研发进度。针对部分客户的特殊要求，公司还开发了非流动型底部填充材料。

◆ 华海诚科营收情况



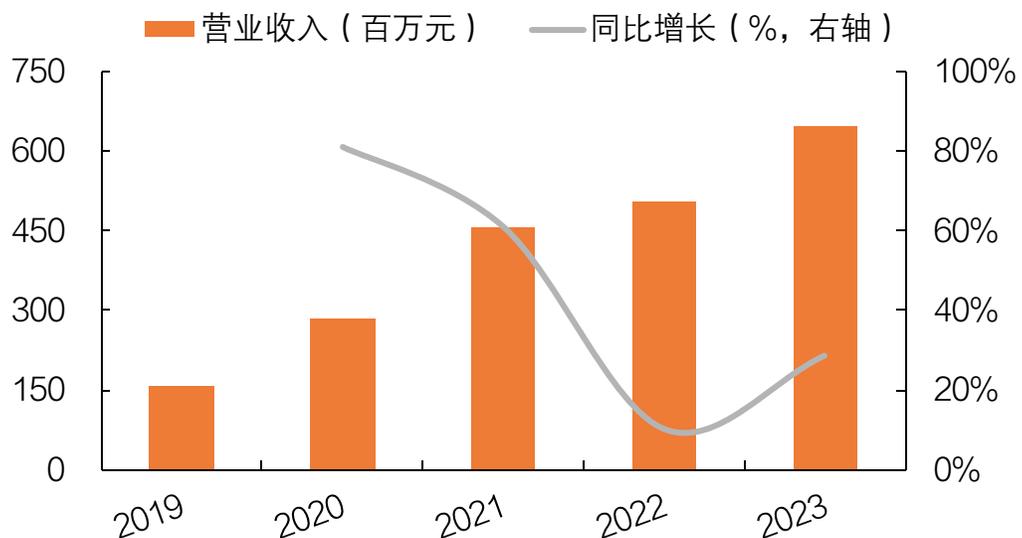
◆ 华海诚科归母净利润情况



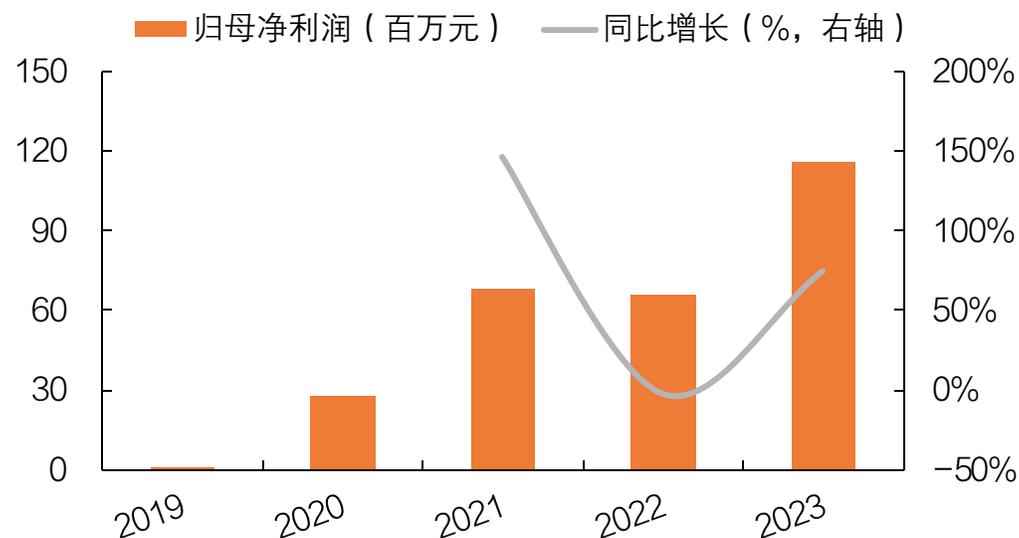
4.5 精智达：国产存储检测设备突围者，积极布局HBM设备

- 精智达是国内领先的检测设备与系统解决方案提供商，主营业务涉及新型显示器件检测设备业务和半导体存储器测试设备业务。在半导体存储器测试设备方面，公司主要聚焦于半导体存储器、影像传感器和显示驱动器SoC的后道测试，是目前国内少数的半导体存储器测试设备业务全覆盖的厂商之一。
- 当前公司探针卡产品、老化修复设备等均已通过国内主要存储器件厂商验证并取得批量销售业绩；晶圆测试机与FT测试机研发持续推进，其中晶圆测试机样机验证工作接近完成，应用于FT测试机的9Gbps高速接口ASIC芯片已经实现工程流片，同时公司正配合相关客户开发针对如HBM测试需求的测试技术和设备。

◆ 精智达营收情况



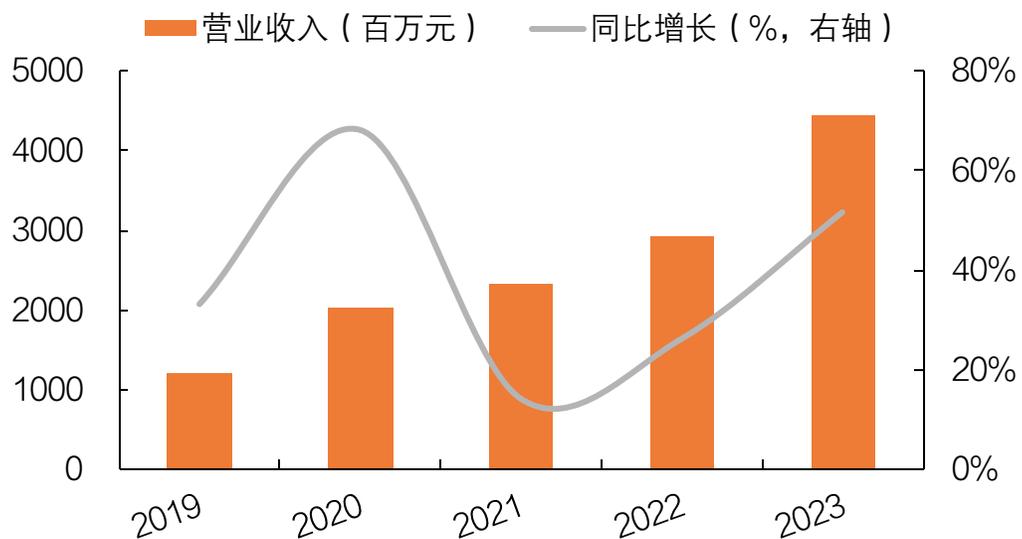
◆ 精智达归母净利润情况



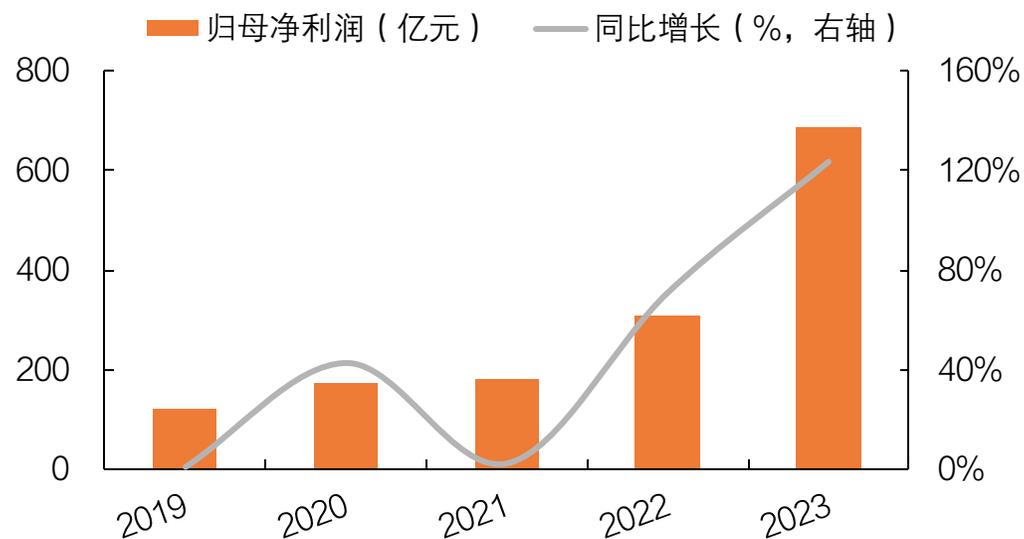
4.6 赛腾股份：3C+半导体双轮驱动，HBM设备构筑新增长动力

➤ 赛腾股份是一家专业提供智能制造解决方案的高新技术企业，主要从事智能制造装备的研发设计、生产销售及技术服务，公司在深耕消费电子的同时积极拓展半导体等行业市场，通过收购全球领先的晶圆检测设备供应商日本OPTIMA进入晶圆检测及量测设备领域，并成为Sumco、三星、协鑫、奕斯伟、中环半导体等境内外知名晶圆厂商晶圆检测量测设备供应商。收购以来，公司高效完成技术整合，持续拓宽在高端半导体领域的设备产品线和在HBM等新兴领域的应用，并着力提升单台设备价值量，通过“全球技术+中国市场”战略，公司晶圆检测及量测设备正在快速打开国内市场空间，将经过业内头部客户验证的先进技术加速导入国内半导体厂商，助力国产晶圆检测设备占有率不断提升。

赛腾股份营收情况



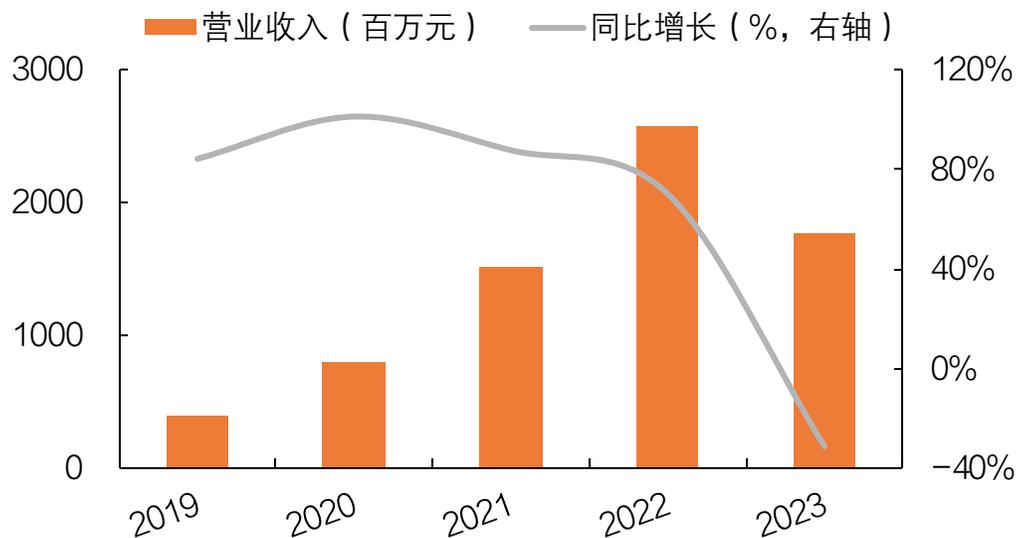
赛腾股份归母净利润情况



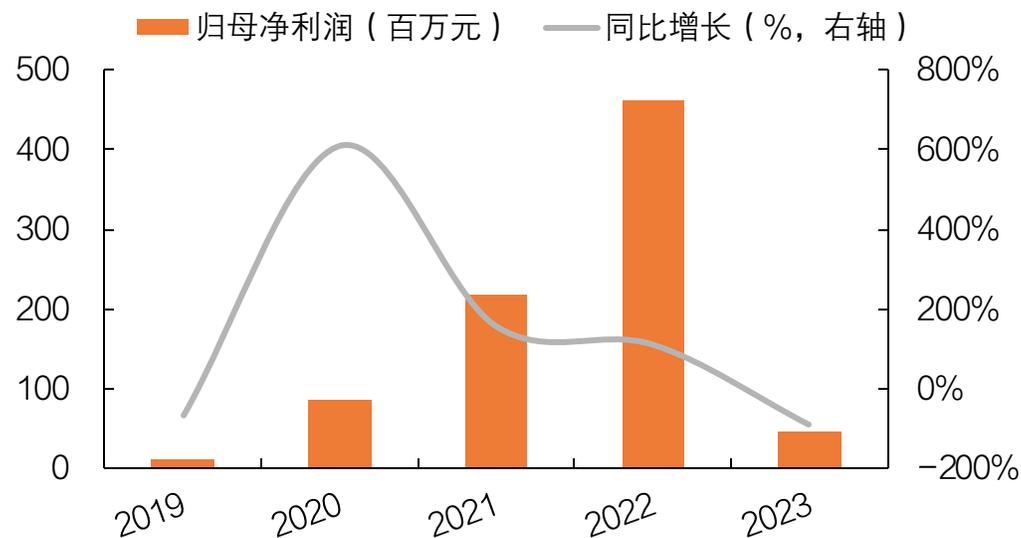
4.7 长川科技：横向并购完善产业链布局，高端测试设备替代可期

- 长川科技自成立以来始终专注于集成电路测试设备领域，产品覆盖测试机、分选机、探针台、AOI设备和自动化设备等多个领域，并获得长电科技、华天科技、通富微电、士兰微、华润微电子、日月光等多个一流集成电路企业的使用和认可，以自主研发的产品实现了测试机、分选机的部分进口替代。为持续完善产业链布局，一方面，2019年公司完成对STI的收购，STI的2D/3D高精度光学检测技术（AOI）居行业前列，并与德州仪器、三星、日月光、美光等多家国际IDM和封测厂商建立了长期稳定的合作关系。此外，公司在2023年收购了EXIS，EXIS在转塔式分选机细分领域积累了丰富的经验，帮助上市公司实现重力式分选机、平移式分选机、转塔式分选机的产品全覆盖。

长川科技营收情况



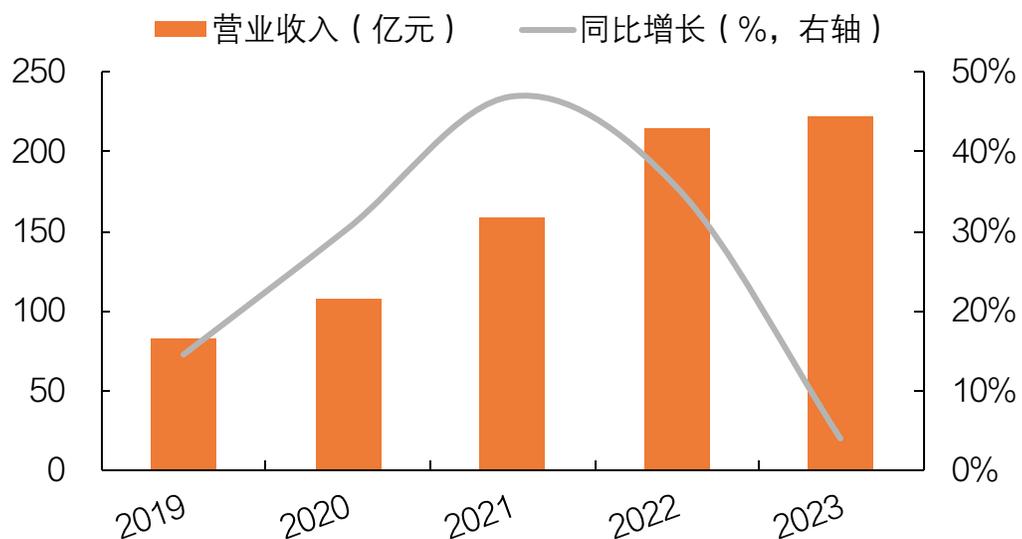
长川科技归母净利润情况



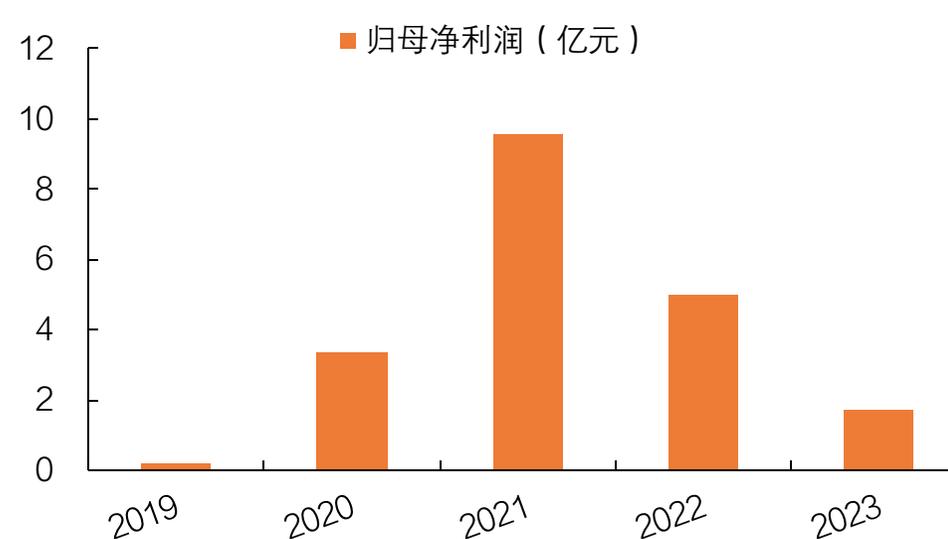
4.8 通富微电：国内封测领先企业，先进封装占比逐年走高

- 通富微电是国内半导体集成电路封装与测试龙头，根据公司23年年报，公司连续多年跻身全球半导体封测企业前十。当前公司主要提供集成电路封装测试一站式服务，包含集成电路的设计与特性仿真、晶圆中道封装及测试、系统级封装及测试服务。产品主要应用于智能移动终端、汽车电子、数据中心、人工智能等领域，产品基本实现从传统封装到中高端封装的全覆盖。
- 通富微电与世界领先芯片设计公司 AMD 形成了“合资+合作”的强强联合模式。基于通富微电与AMD公司深度绑定，在人工智能时代，其领先的VISIONS平台和2.5D/3D先进封装技术优势明显，不断突破高端封装领域。当前公司超大尺寸2D+封装技术、3维堆叠封装技术、大尺寸多芯片chip last封装技术已验证通过。

◆◆ 通富微电营收情况



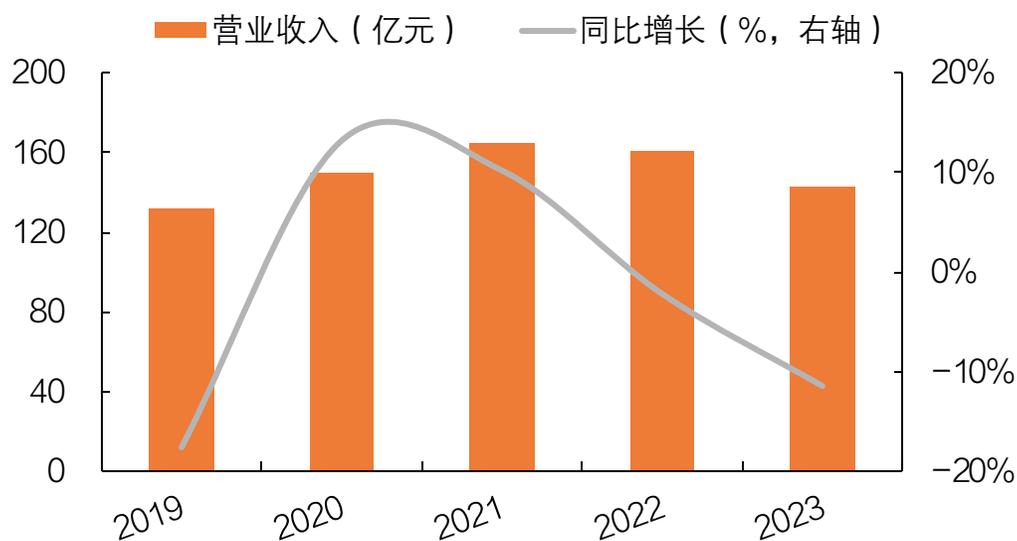
◆◆ 通富微电营收情况



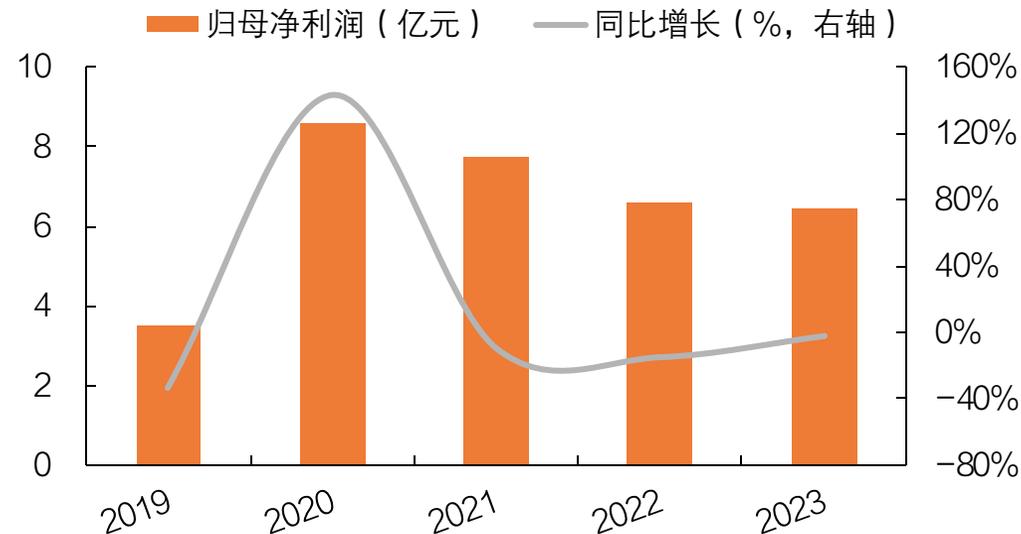
4.9 深科技：国内存储封测领军者，堆叠技术实现持续突破

➤ 公司为全球领先的专业电子制造企业，构建了以存储半导体、高端制造、计量智能终端为三大主营业务的发展战略。在半导体封测业务领域，公司主要从事高端存储芯片的封装与测试，产品包括DRAM、NAND FLASH以及嵌入式存储芯片，作为国内领先的独立DRAM内存芯片封装测试企业，公司研发工程团队行业经验丰富，具备多层堆叠封装工艺能力和测试软硬件开发能力。当前公司在先进封测领域积极布局，不仅成立了先进封装研发中心，还与高校和业内知名企业保持深度合作，共同开展先进封装工艺技术的联合研发。2023年，公司完成16层堆叠技术研发并具备量产能力，超薄POPt封装技术（Package on Package，叠层封装技术）实现量产。

◆ 深科技营收情况



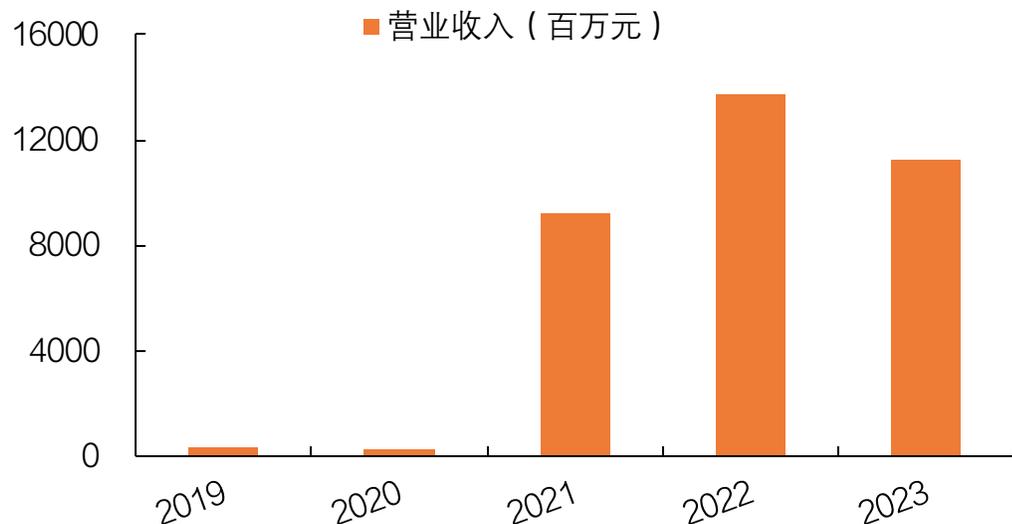
◆ 深科技归母净利润情况



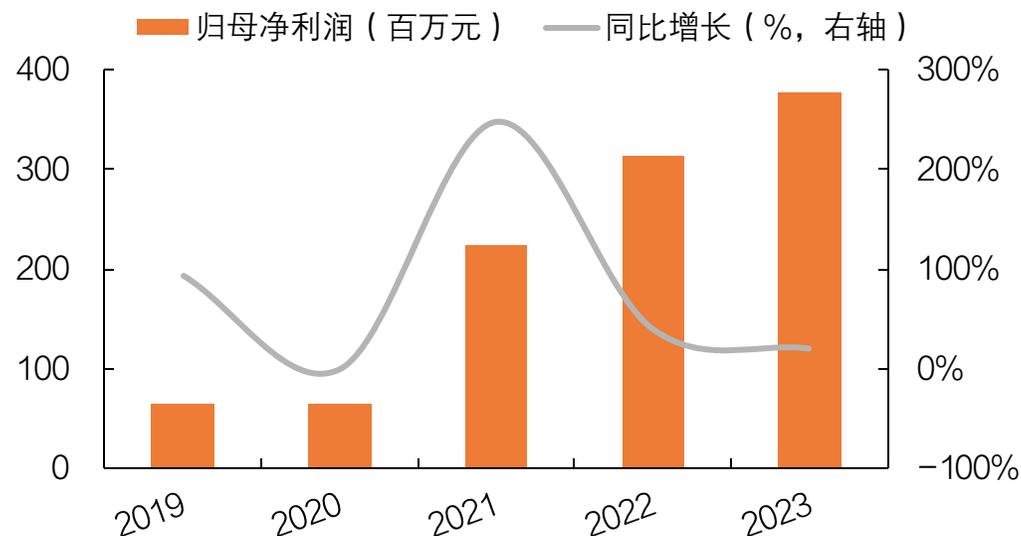
4.10 香农芯创:SK海力士存储分销商, 进军企业级存储打造新曲线

- 香农芯创主要从事电子元器件产品分销业务, 公司当前已取得SK 海力士、MTK的代理权。凭借原厂线代理权优势, 公司已具备数据存储器、主控芯片、 模组等电子元器件产品提供能力, 产品广泛应用于云计算存储、手机、电视等领域, 客户主要系阿里巴巴、中霸集团、华勤通讯等互联网云服务商和国内大型ODM企业。
- 2023年5月香农芯创设立海普存储, 主要聚焦于企业级存储模组的研发、设计与生产。借力于公司与原厂及核心客户的良好关系, 海普存储在资源获取、产品研发、销售拓展等方面竞争优势明显, 2023年海普存储已实现销售, 未来将成为公司重要的新增长曲线。

◆ 香农芯创营收情况



◆ 香农芯创归母净利润情况



4.11 风险提示

(1) 国产化替代不及预期风险

国产化替代是行业主旋律，若落地推进速度放缓，可能对产业链公司业绩拓展带来不利影响。

(2) 国内厂商对先进技术的研发进程不及预期风险

技术先进性是产业链相关标的竞争力的源泉，若其先进技术的创新研发遇到瓶颈，可能导致高端市场需求难以满足。

(3) 供应链风险上升

当前海外对中国科技产业的打压将持续，半导体对全球尤其是美国科技产业链依赖依然严重，被“卡脖子”风险依然较高。

电子信息团队

分析师/研究助理	邮箱	资格类型	资格编号
付强	fuqiang021@pingan.com.cn	投资咨询	S1060520070001
闫磊	YANLEI511@pingan.com.cn	投资咨询	S1060517070006
徐勇	XUYONG318@pingan.com.cn	投资咨询	S1060519090004
徐碧云	XUBIYUN372@pingan.com.cn	投资咨询	S1060523070002
郭冠君	GUOGUANJUN625@pingan.com.cn	投资咨询	S1060524050003
黄韦涵	HUANGWEIHAN235@pingan.com.cn	投资咨询	S1060523070003

股票投资评级：

强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现20%以上）

推 荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现10%至20%之间）

中 性（预计6个月内，股价表现相对市场表现±10%之间）

回 避（预计6个月内，股价表现弱于市场表现10%以上）

行业投资评级：

强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于市场表现5%以上）

中 性（预计6个月内，行业指数表现相对市场表现在±5%之间）

弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于市场表现5%以上）

公司声明及风险提示：

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

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

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

市场有风险，投资需谨慎。

免责声明：

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

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

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

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

平安证券股份有限公司2024版权所有。保留一切权利。