



华安证券

HUAAN SECURITIES

证券研究报告

AI加速行业变革，24年电子行业有望重回成长轨道

分析师：陈耀波 S0010523060001

日期：2023年12月13日

华安证券研究所

● 主要观点

● 半导体：市场有望于24年实现复苏，叠加AI驱动有望推动行业迎来全新升级周期

根据三方机构预测，半导体市场将于24年实现复苏。随着各企业库存合理化程度提高、渠道可视性增强，以及AI服务器需求拉动不断增加，半导体市场已恢复增长。从细分市场来看，我们认为：

1) 存储芯片：伴随原厂积极减产和控制供应，存储供需状况已于23H2得到明显改善。从终端需求来看，整体呈现缓步复苏态势，以AI服务器相关增速较为明显。在AI服务器应用中，HBM属于全新增量，带动了对于塑封料、CMP抛光材料、电镀液、测试设备等设备与材料的需求。并且，在针对HBM4的技术方向规划上，三星与SK海力士均把Hybrid bonding技术视为使存储芯片进一步发展的关键技术之一，也有望带动相关产业链需求增长

2) 模拟芯片：虽然全球模拟芯片依然面临整体需求疲软的环境（TI&ADI下季度指引环比下降，主动减产说明行业整体库存仍未出清），但消费类已触底回升，且汽车依旧保持较好的需求。因此，24H1模拟芯片依旧是局部复苏机会，24H2有望进入全面复苏阶段。建议关注手机、消费电子&汽车下游为主的模拟芯片公司。此外，模拟芯片长期成长逻辑依然是产品品类扩张，新品推出往往收入增长的爆发力更强，建议关注模拟公司新品推出情况

3) SoC：SoC行业在23年5月下游需求回暖开始加速去库存，23Q2起收入连续环比改善，库存周转天数开始下降至22Q1水平。随着SoC库存去化，行业毛利率环比修复。我们看到以Gemini为代表的多模态模型创造了语音和视频交互需求，打开了智能音箱等应用的天花板。建议关注边缘侧大模型落地

4) FPGA：FPGA高并行的架构和无指令集的特征在低时延推理具有巨大优势，有望受益于工业、汽车、国防及航空航天等领域持续增长的低时延处理需求。在近年地缘政治紧张态势下，特种FPGA芯片需求高景气延续。在民用领域，低容量FPGA国产替代在近3年以来相对成熟，但大容量领域仍处于初步国产替代阶段，建议民用FPGA市场关注国产替代进度

5) 半导体材料：经过下游客户库存逐渐消化，晶圆代工厂的产能利用率有望持续攀升。叠加nm制程缩减带来的生产步骤增长，有望进一步促进半导体材料需求提高。并且，半导体产能向国内迁徙，利好本土半导体材料厂商进行国产替代。通过对比，我们发现掩模板、光刻胶、CMP抛光材料是相对国产替代空间较大、盈利能力较高的板块，建议关注相关企业的业务进展

建议关注：澜起科技、北京君正、东芯股份、普冉股份、圣邦股份、纳芯微、南芯科技、艾为电子、复旦微电、晶晨股份、安路科技、鼎龙股份、彤程新材、安集科技、联瑞新材、华海诚科、路维光电、清溢光电等

注：以上公司排名不分先后

● 主要观点

● 消费电子：折叠屏与MR有望促进行业变革，AI赋能有望提速产业迭代与创新

消费电子经历多个季度的需求萎靡，已迎来需求回暖。从细分应用展望24年投资机遇，我们认为：

1) 手机端：大盘呈复苏态势，24年有望重新回归增长通道，且中国品牌在持续出海，全球市场份额稳中有升。创新方面，折叠屏有望在24年维持高增速，带来结构性创新，其中屏幕和铰链是核心环节。并且，光学重回升级趋势，空间视频带来了额外创新增量。此外，钛合金、钢壳电池等同样存在创新机会

2) MR端：头显主要由芯片、光学系统与传感器三大模块构成。苹果作为消费电子创新的引领者，其MR产品也有望推动新一轮头显产业变革。相比其他头显，MR的主要亮点在于使用了MicroOLED、引入多种交互模式、使用了IPD（瞳距）调节。我们认为，若MR销量可观，则或将推动MicroOLED、摄像头、IPD（瞳距）调节等相关产业链需求增长

3) AI赋能：AI有望全面赋能消费电子，硬件端已经看到了新的变化。例如，在手机侧，主要的手机SoC厂商高通、MTK在新一代平台上都大幅加强了AI性能，且开始支持端侧的AI大语言模型，vivo X100也内置了自家的蓝心大模型。PC端虽然尚未实现本地化AI，但由于AI与PC具有高契合度，看好PC的AI本地化发展。我们判断24年将会成为端侧落地元年，看好AI赋能消费电子带来的需求增长

建议关注：立讯精密、京东方A、传音控股、歌尔股份、华勤技术、领益智造、东山精密、水晶光电、长盈精密、华兴源创、兆威机电、奥海科技、东睦股份、杰普特、统联精密、联想集团（港股）、小米集团-W（港股）等

● 被动元件：库存持续改善，看好MLCC高容国产化率提升与芯片电感受益于AI服务器所实现的增长

为应对下游疲软需求，厂商在23年积极进行库存调节，库存情况持续改善。由于不同细分被动元件的下游市场侧重不同，各自的市场驱动因素也有所差别。我们认为，除市场需求复苏带来的行业增长机会外，还可关注MLCC在高容领域的国产替代进展。并且，用金属软磁粉制成的芯片电感由于具有高效节能、小体积等特点，相比传统的铁氧体芯片电感可以更好地耐受大电流，更适用于高性能GPU，用量有望受益于高算力需求而上升

建议关注：三环集团、顺络电子、风华高科、铂科新材等

● 风险提示：1) 下游需求不及预期；2) 竞争加剧致厂商利润率下滑；3) 上游原材料涨价

注：以上公司排名不分先后

● 公司财务情况

		市值 (亿元)	营业收入（亿元）			归母净利润（亿元）			PE（亿元）		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
存储	澜起科技	685	24.34	43.74	63.30	5.22	13.83	21.07	131	50	32
	北京君正	323	49.25	61.69	74.63	5.96	9.28	12.78	54	35	25
	东芯股份	167	10.01	13.56	17.54	0.58	2.47	4.13	286	68	40
	普冉股份	78	11.64	15.17	19.17	-0.62	1.23	2.51		64	31
模拟	圣邦股份	402	26.26	32.58	40.59	2.53	5.22	8.27	159	77	49
	纳芯微	247	15.98	22.53	29.18	-1.41	1.80	3.77		137	66
	南芯科技	184	17.26	22.78	29.04	2.56	3.60	4.93	72	51	37
	艾为电子	167	24.52	31.34	39.14	-0.35	1.66	3.62		100	46
SoC/FPGA	复旦微电	346	38.66	47.20	57.10	9.93	13.14	16.92	35	26	20
	晶晨股份	263	61.57	76.85	95.65	7.01	10.21	14.28	38	26	18
	安路科技	159	9.05	13.36	17.69	-1.00	0.30	1.26		525	126
半导体材料	鼎龙股份	229	28.42	33.49	40.28	3.45	5.07	6.94	66	45	33
	彤程新材	204	31.42	37.73	45.29	4.28	5.21	6.43	48	39	32
	安集科技	169	13.33	17.34	21.71	4.03	5.08	6.36	42	33	27
	联瑞新材	102	7.44	9.29	11.40	1.97	2.61	3.29	52	39	31
	华海诚科	79	3.39	4.17	5.32	0.46	0.64	0.84	171	124	94
	路维光电	63	8.31	11.22	15.19	1.66	2.37	3.15	38	27	20
	清溢光电	60	9.50	11.77	14.88	1.44	2.01	2.61	42	30	23

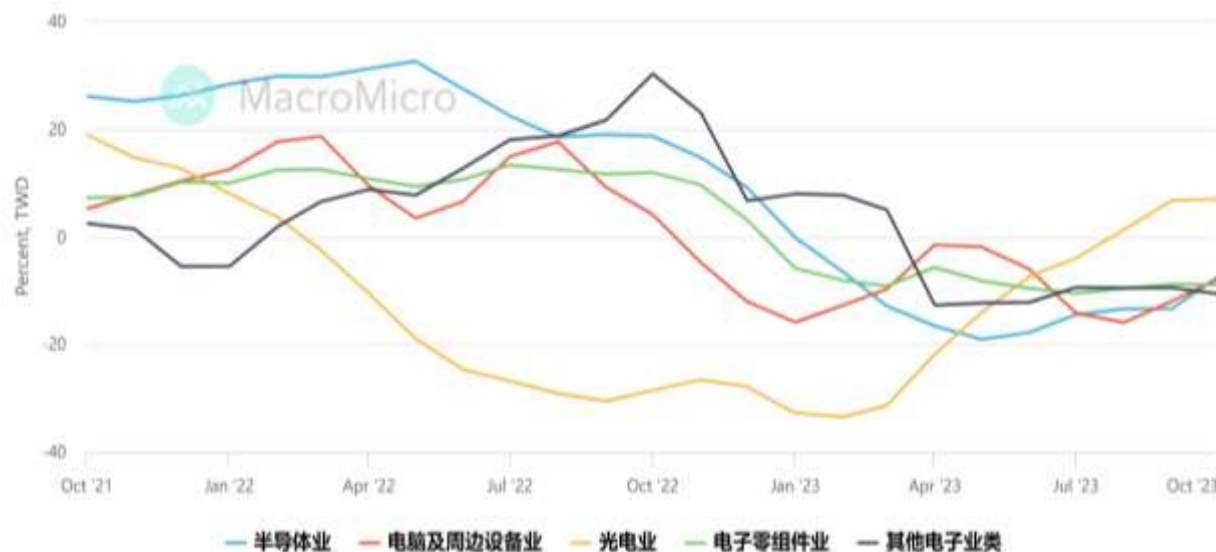
		市值 (亿元)	营业收入（亿元）			归母净利润（亿元）			PE（亿元）		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
消费电子	立讯精密	2272	2459.62	2978.59	3576.27	111.89	143.94	179.26	20	16	13
	京东方A	1421	1910.98	2238.84	2517.18	47.42	107.44	154.19	30	13	9
	传音控股	1000	595.72	709.99	830.88	50.85	61.09	73.62	20	16	14
	歌尔股份	637	1000.98	1149.74	1284.70	14.18	22.81	30.87	45	28	21
	华勤技术	579	872.69	982.80	1112.22	26.16	28.82	34.03	22	20	17
	领益智造	470	381.46	448.69	526.82	22.50	28.19	34.95	21	17	13
	东山精密	304	337.27	408.28	486.35	22.25	29.97	38.72	14	10	8
	水晶光电	177	54.77	68.26	81.68	5.98	7.65	9.27	30	23	19
	长盈精密	151	141.52	169.90	200.19	1.56	6.02	9.03	97	25	17
	华兴源创	149	24.92	31.87	41.29	3.32	5.04	6.99	45	30	21
	兆威机电	142	13.34	17.90	27.56	1.85	2.62	4.18	77	54	34
	奥海科技	104	58.51	75.03	91.59	5.68	7.38	9.24	18	14	11
	东睦股份	86	41.99	51.60	60.58	1.89	2.95	3.89	46	29	22
	杰普特	83	14.29	18.90	24.96	1.50	2.43	3.50	56	34	24
	统联精密	41	6.85	9.87	13.27	1.15	1.95	2.66	36	21	15
被动元件	三环集团	545	59.52	74.94	93.04	16.66	22.18	28.43	33	25	19
	顺络电子	216	52.54	66.20	82.68	6.80	9.30	11.99	32	23	18
	风华高科	165	46.76	58.00	69.52	3.54	5.74	7.91	47	29	21
	铂科新材	109	13.30	18.43	23.89	2.72	3.85	5.13	40	28	21

注：以上排名不分先后；取wind一致预期，截至23年12月13日
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

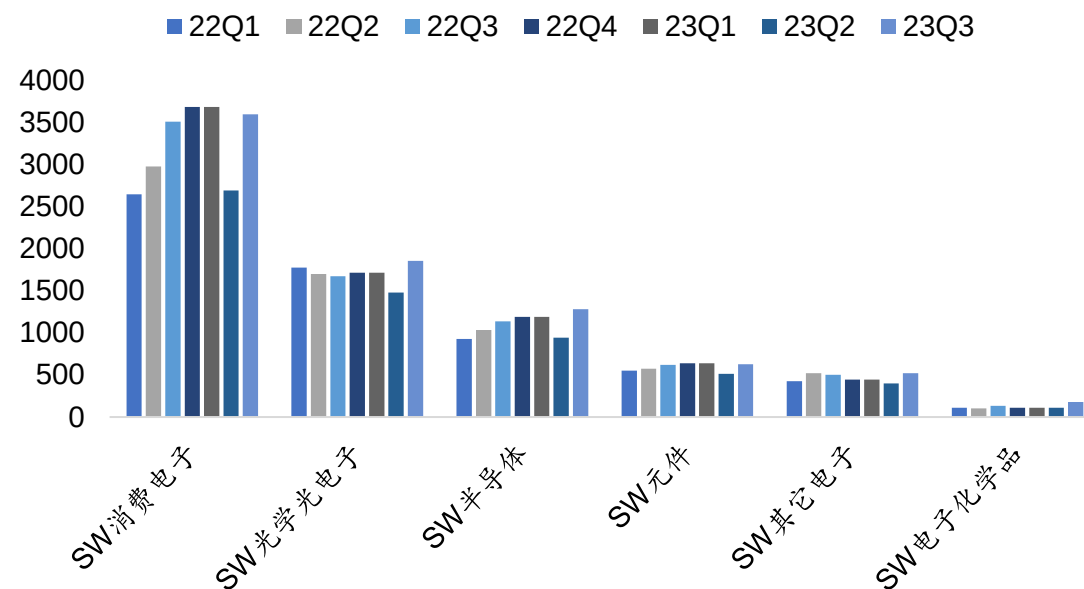
● 电子行业：企业财务情况持续好转，部分板块23Q3收入已同比转正

- 受到外部环境负面因素持续，消费场景气度不佳，拉货力道疲软，从终端到芯片供应商均面临库存水位过高的问题，库存去化持续影响23年全球半导体表现。但经过多个季度的调整，电子厂商的财务情况已出现好转。不论是台厂还是A股电子企业，营收同比跌幅均在逐渐收窄，部分板块已实现同比转正

中国台湾电子业营收同比跌幅已逐渐收窄

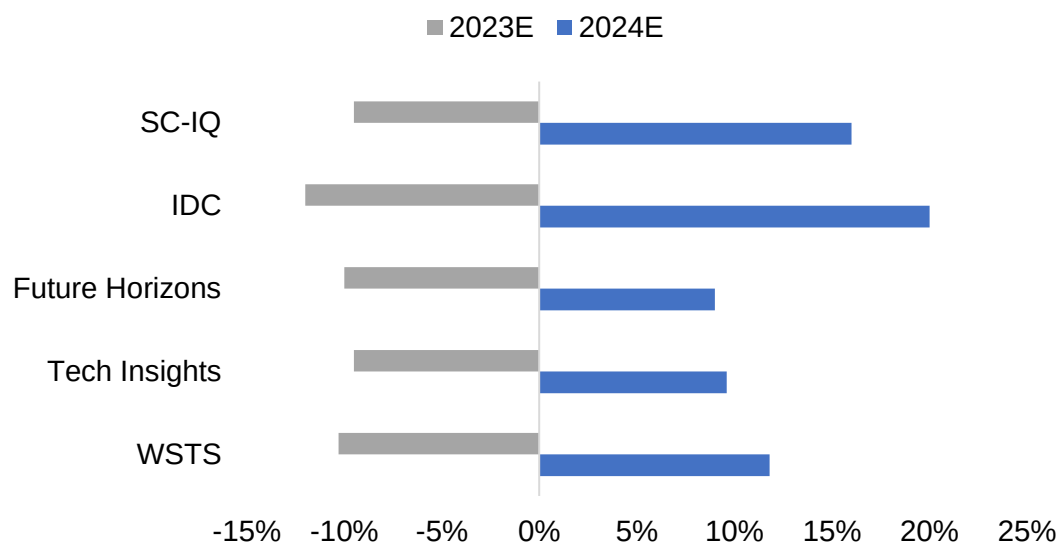


SW电子企业营收情况（亿元）

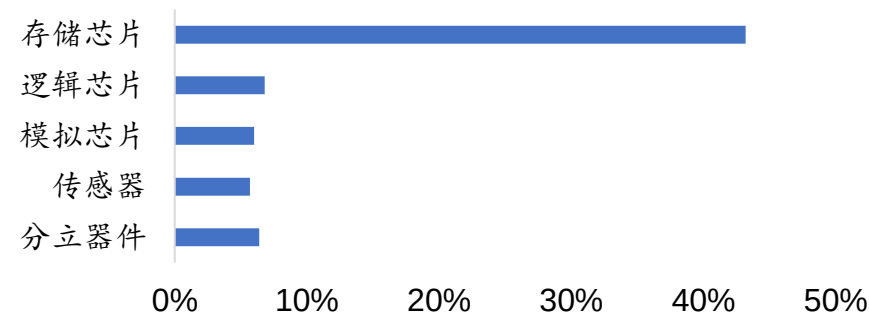


- 电子行业：预计半导体市场将于24年回暖，以存储增速较为明显，美洲/亚太地区需求拉动较大
- 展望24年，受益于下游需求的恢复，全球半导体市场将实现同比增长。各家三方机构一致认为24年半导体市场将实现增长，但增长幅度存在一定分歧。我们认为，产生分歧的原因主要在于各家对于存储价格上涨幅度的预期有所区别。根据WSTS，24年全年半导体将实现双位数的增长，其中主要靠存储芯片拉动（WSTS预计存储芯片的增速将远超其它芯片）。从区域来看，所有地区均将在24年呈现增长态势，以美洲和亚太地区的增速较为强劲

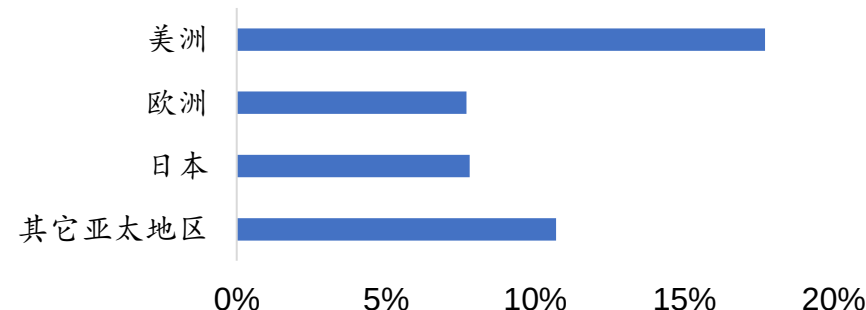
各三方机构均预计半导体市场将于24年复苏



预计24年全球半导体市场中，存储同比增速相对较快



24年全球半导体市场中，美洲/亚太地区增速将实现二位数增长





目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

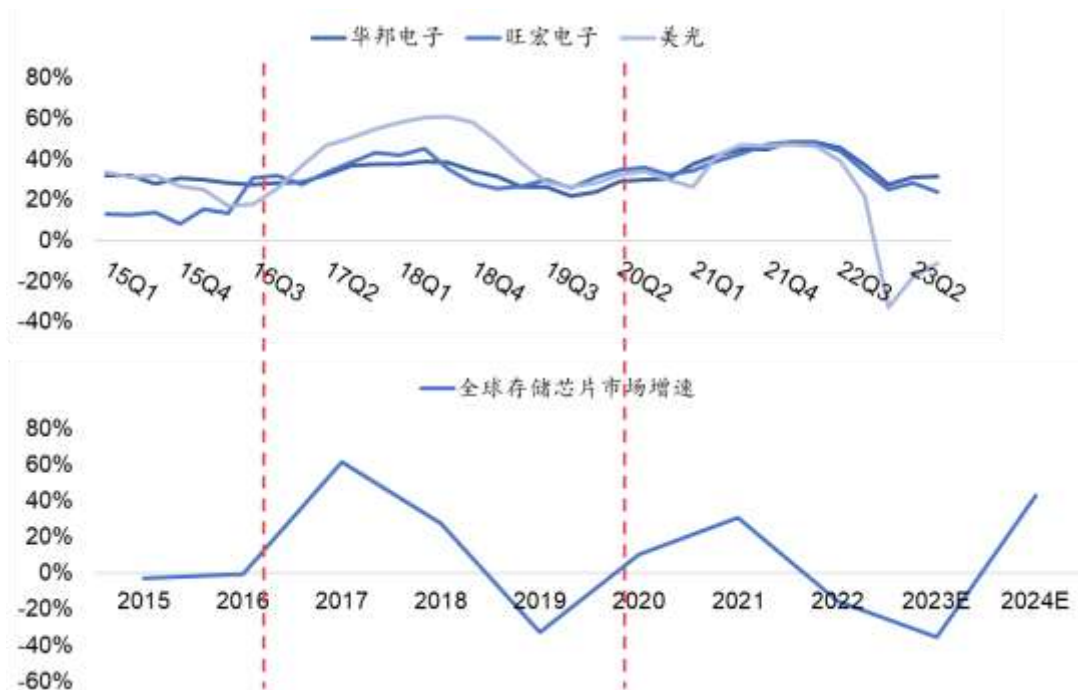
3

被动元件的长期视角

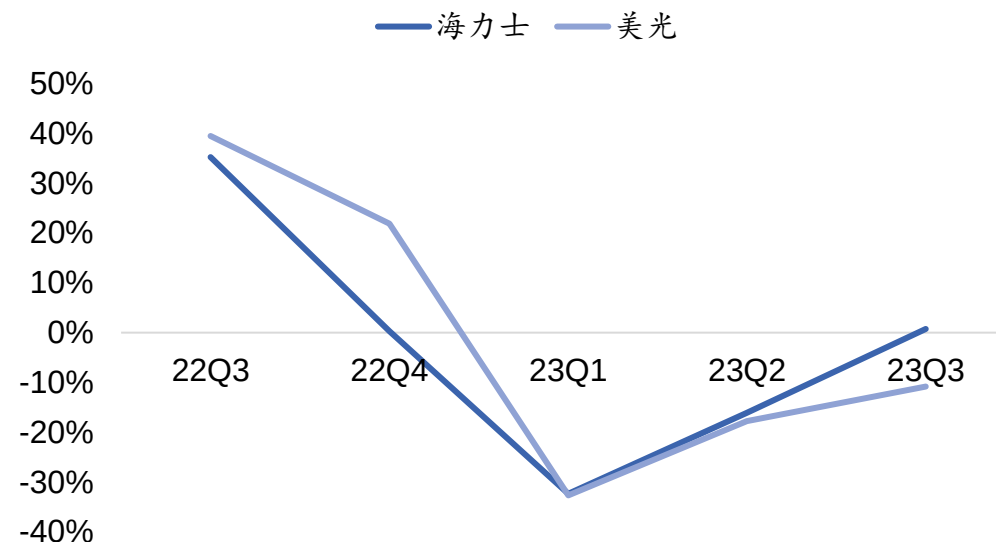
● 存储-盈利能力揭示存储行业当前已逐步进入复苏的阶段

- 通过对比存储厂商历史毛利率变化与存储芯片市场增速变化，我们发现，存储厂商毛利率与存储芯片周期波动一致。2022年，受下游市场需求疲软影响，存储厂商库存水位逐渐堆高，但伴随原厂积极减产和控制供应，存储供需状况已于23H2得到明显改善。美光与海力士的毛利率从23年起逐季改善，海力士毛利率已于23Q3转正，美光也预计其毛利率将于24财年转正

存储厂商毛利率走势与存储周期同步



存储厂商毛利率持续改善



- 存储：供给侧-去库存策略初见成效，部分厂商已开始上调存储芯片价格
- 在经历多个季度的减产后，存储原厂减产效应显现，存储市场的价格压力传导已经启动。三星已向客户宣布涨价。根据Trendforce，预计23Q4 DRAM合约价季涨幅约3~8%，NAND合约价季度涨幅8~13%。而利基型存储价格主要受主流存储价格的牵引，主流存储价格若出现大幅反弹，则会带动利基型存储价格反弹。SLC NAND价格已出现小幅改善，其它利基型存储芯片暂处于价格磨底的状态。展望24年，利基型存储价格有望随需求复苏实现反弹

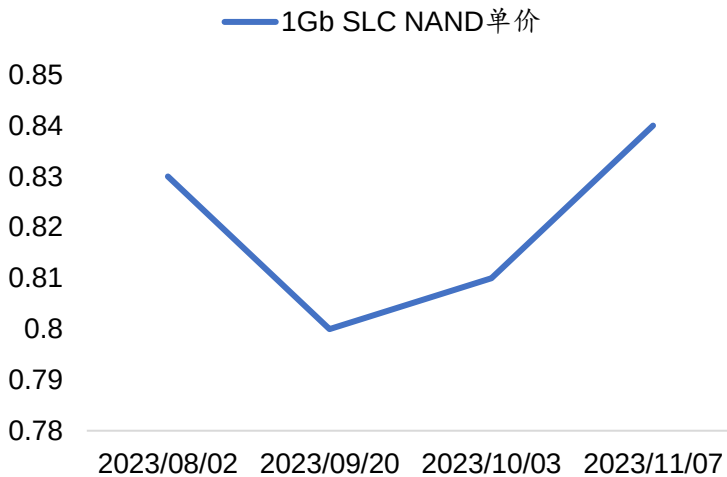
DRAM价格趋势

	23Q3	23Q4E
PC DRAM	DDR4:下降3~8% DDR5:上涨0~5% Blended ASP:下降0~5%	DDR4:上涨0~5% DDR5:上涨3~8% Blended ASP:上涨3~8%
Server DRAM	DDR4:下降3~8% DDR5:下降0~5% Blended ASP:下降0~5%	DDR4:基本不变 DDR5:下降0~5% Blended ASP:上涨3~8%
Mobile DRAM	LDDR4X:下降0~5% LDDR5(X):上涨0~5%	LDDR4X:上涨3~8% LDDR5(X):上涨5~10%
Graphics DRAM	下降0~5%	上涨3~8%
Consumer DRAM	下降0~5%	上涨3~8%
Total DRAM	下降0~5%	上涨3~8%

NAND价格趋势

	23Q3	23Q4E
Client SSD	下降8~13%	上涨8~13%
Enterprise SSD	下降8~13%	上涨5~10%
eMMC UFS	consumer: 基本不变 mobile: 下降5~10%	上涨10~15%
3D NAND Wafers(TLC&QLC)	上涨3~8%	上涨13~18%
Total NAND Flash	下降5~10%	上涨8~13%

SLC NAND价格走势（美元）



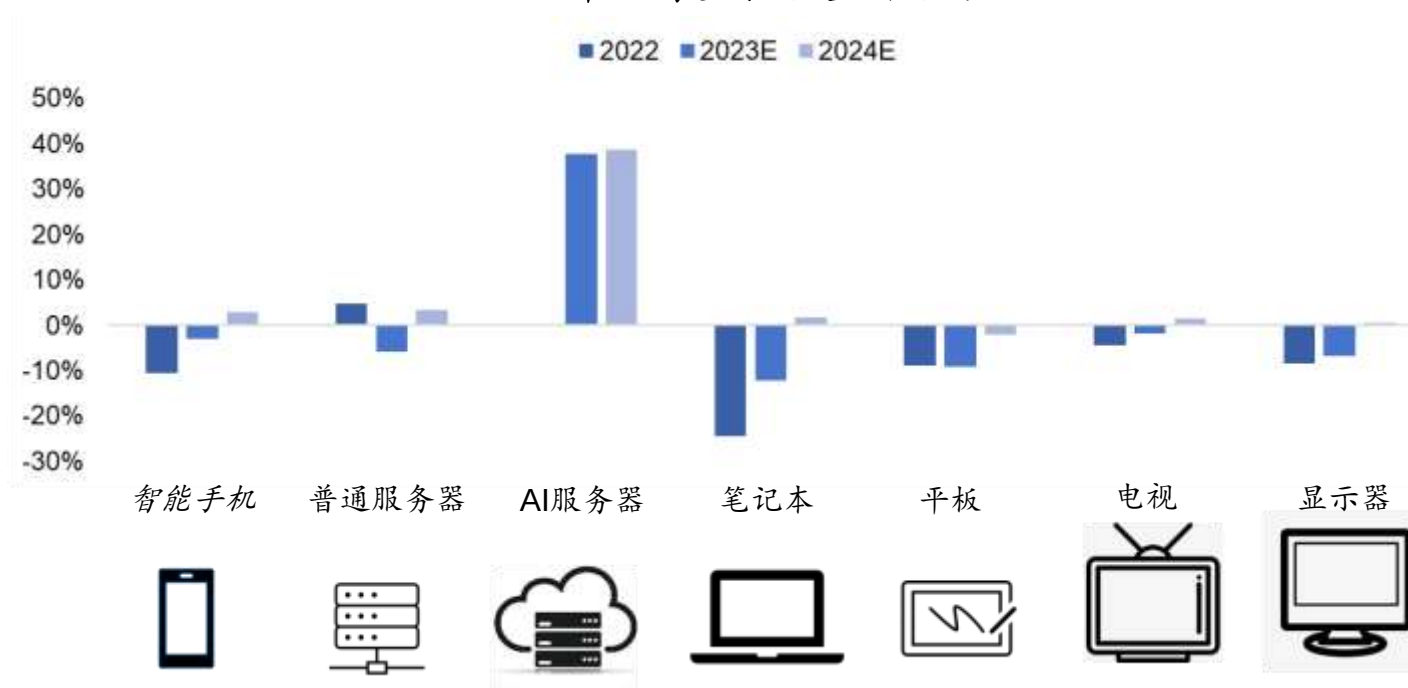
资料来源：Trendforce，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

● 存储：需求侧-终端需求缓步复苏，AI需求维持成长力度

- 从终端需求来看，整体呈现缓步复苏态势，其中AI需求具有较强的成长性。根据Trendforce预计，在24年，AI服务器的终端需求出货量增速将远高于其它下游应用，有望拉动存储需求提升

2024年AI有望拉动整体动能



资料来源：Trendforce，华安证券研究所

● 存储：AI需求-HBM属于纯增量市场

- 相较于普通服务器，AI服务器用存储芯片主要区别在于增加了HBM。传统服务器以CPU作为算力核心，但随着ChatGPT引发的大模型风潮，传统服务器无法满足大模型的算力需求，因此，搭载了GPU的AI服务器需求快速提升。HBM的作用则类似于数据的“中转站”（将使用的每一帧、每一幅图像等图像数据保存到帧缓存区中，等待GPU调用），与GPU一起被合封在Interposer上

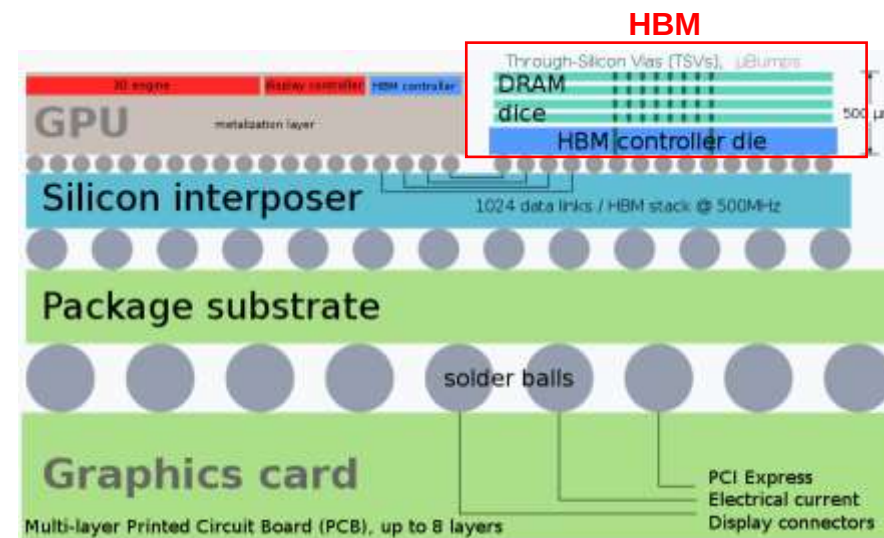
存储芯片用量对比：普通服务器 vs AI服务器

	普通服务器	AI服务器	未来的AI服务器
Server DRAM Content	500~600GB	1.2~1.7TB	2.2~2.7TB
Server SSD Content	4.1TB	4.1TB	8TB
HBM Usage	-	320~640GB	512~1024GB

HBM目前主要被用于GPU中

	DGX1	DGX A100	DGX GH200
CPU	Dual 20-core Intel Xeon E5-2698 v4	2-socket, 128 core AMD Rome 7742	Grace CPU
System Memory	512GB DDR4	1TB DDR4	480GB LPDDR5X
GPU	Tesla V100	NVIDIA A100	Hopper H100
GPU Memory	32GB HBM2 per GPU	40GB HBM2 per GPU	80GB HBM3 per GPU

HBM与GPU被合封至Interposer上



- 存储：AI需求-HBM目前主要被用于AI训练端，但已开始向AI推理端渗透
- 根据功能的不同，AI服务器所用GPU可分为训练卡与推理卡。由于训练卡更在意算力，推理卡更在意数据的收集和并发用户量，所以，HBM目前主要用于训练卡，GDDR更多用于推理卡（HBM的优势在于容量和带宽，GDDR的优势在于速率和成本）。但现在部分高端推理型服务器也开始配备HBM。未来随着AI应用的普及，HBM需求量有望进一步增长

相比GDDR，HBM具有更大带宽

指标	GDDR5	GDDR5X	GDDR6	GDDR6X	HBM2	HBM2B	HBM3
应用示例	GTX 1070 RX 570	TitanX	Titan RTX RX5700 XT	GeForce RTX 3080/3090	Tesla V100 Radeon Instinct MI520	NVIDIA A100	NVIDIA H100
#of placement (GPU搭配的个数)	8	12	12	12	4	4-8	4-8
Gb/s/pin (速度)	8	11.4	14-16	19-21	1.75-2	3.2-3.6	>6
Gb/s/placement (带宽)	32	45	56-64	76-84	224-256	410-461	最高819
Gb/s/system (系统带宽)	256	547	672-768	912-1008	896-1024	1638-2765	最高4.8TB
Configuration (配置)	256 I/O(8pcs x 32 I/O package)	384 I/O (12pcs x 32 I/O package)	384 I/O (12pcs x 32 I/O package)	384 I/O (12pcs x 32 I/O package)	4096 I/O (4pcs x 1024 I/O package)	4096-8192 I/O(4-8pcs x 1024 I/O package)	/
Frame Buffer of Typical System (系统容量)	8GB	12GB	12GB	12GB	16-32GB	32-96GB	/
AVG Device Power	9.0	8.0	7.5	7.25	7.0	6.0	/
Typical I/O Channel	PCB (P2P SM)	PCB (P2P SM)	PCB (P2P SM)	PCB (P2P SM)	Si Interposer (2.5D Intergration)	Si Interposer (2.5D Intergration)	Si Interposer (2.5D Intergration)

注：HBM通过增加带宽，可扩展内存容量，让更大的模型、更多的参数留在离核心计算更近的地方，从而减少内存和存储解决方案带来的延迟

HBM主要用于AI训练卡，但部分AI推理卡也开始使用HBM

AI application	Company	Chip name	AI Chip	Process	Memory	Time
AI Training	NVIDIA	H100	GPU	4nm	HBM3	2022/3
		A100	GPU	7nm	HBM2E	2020/9
	AMD/Xilinx	MI300	GPU	5nm	HBM3	2023/6
		MI200	GPU	6nm	HBM2E	2021/11
	Intel/Altera	Max	GPU	5nm	HBM2E	2023/1
	Google	TPU v4	ASIC	7nm	HBM2E	2023/4
		TPU v3	ASIC	16nm	HBM2	2018/5
AI Inference	NVIDIA	L4	GPU	5nm	GDDR6	2023/3
		A30	GPU	7nm	HBM2E	2021/4
		T4	GPU	12nm	GDDR6	2018/9
	AMD/Xilinx	Versal	FPGA	7nm	HBM2	2023/6
		Redeon V	GPU	7nm	GDDR6	2021/11
	Intel/Altera	Flex	GPU	6nm	GDDR6	2022/8
		Stratix	FPGA	14nm	HBM2	2018/9
	Google	TPU v4	ASIC	7nm	HBM2E	2023/4
		TPU v3	ASIC	16nm	HBM2	2018/5

● 存储：AI需求-HBM市场空间测算-预计26年全球市场规模达到131亿美元，23~26年CAGR约95%

AI服务器用HBM市场空间测算

	2023E	2024E	2025E	2026E
AI训练服务器				
AI训练服务器出货量（万台）	17.18	30.92	52.57	84.11
YoY		80%	70%	60%
HBM用量（GB/台）	512	720	810	900
AI训练端HBM用量（万GB）	8796	22265	42582	75702
AI推理服务器				
AI推理服务器出货量（万台）	45.48	65.95	95.62	138.65
YoY		45%	45%	45%
HBM用量（GB/台）	0.1	1	5	10
AI推理端HBM用量（万GB）	5	66	478	1387
合计				
合计HBM用量（万GB）	8801	22331	43060	77088
HBM单价（美元/GB）	20	19	18	17
AI用HBM市场规模（亿美元）	17.60	42.43	77.51	131.05

根据Digitimes Research，23年AI训练服务器出货量约17.18万台。假设AI训练服务器持续保持高增速

根据Trendforce，单台AI服务器HBM用量在320~640GB，未来会向更高容量发展，假设平均AI训练服务器HBM用量持续增长

根据Digitimes Research，23年AI推理服务器出货量约45.48万台。假设由于模型训练逐渐完成，市场对推理的需求持续快速增长

目前大部分推理仍用GDDR，假设由于HBM在推理端渗透率较低，导致单机用量较少，但未来会逐年增长

根据state of the future，假设23年HBM单价约20美元/GB，且逐年递减

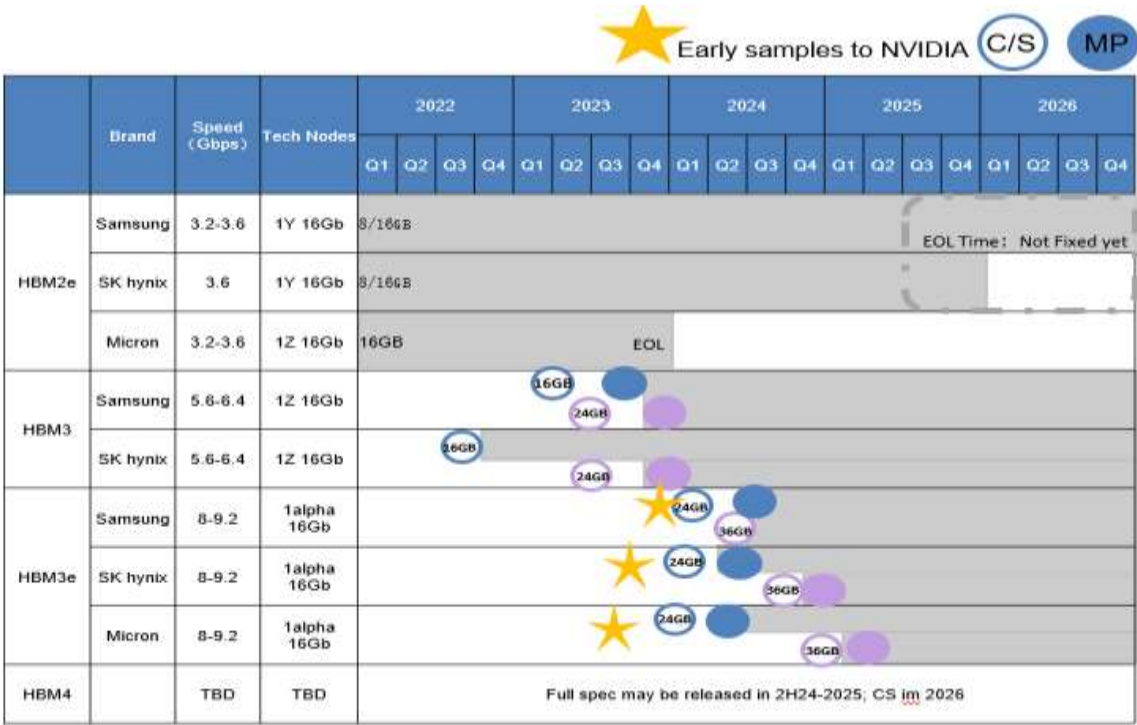
黄底为假设内容

资料来源：Digitimes、Trendforce、stateofthefuture，华安证券研究所

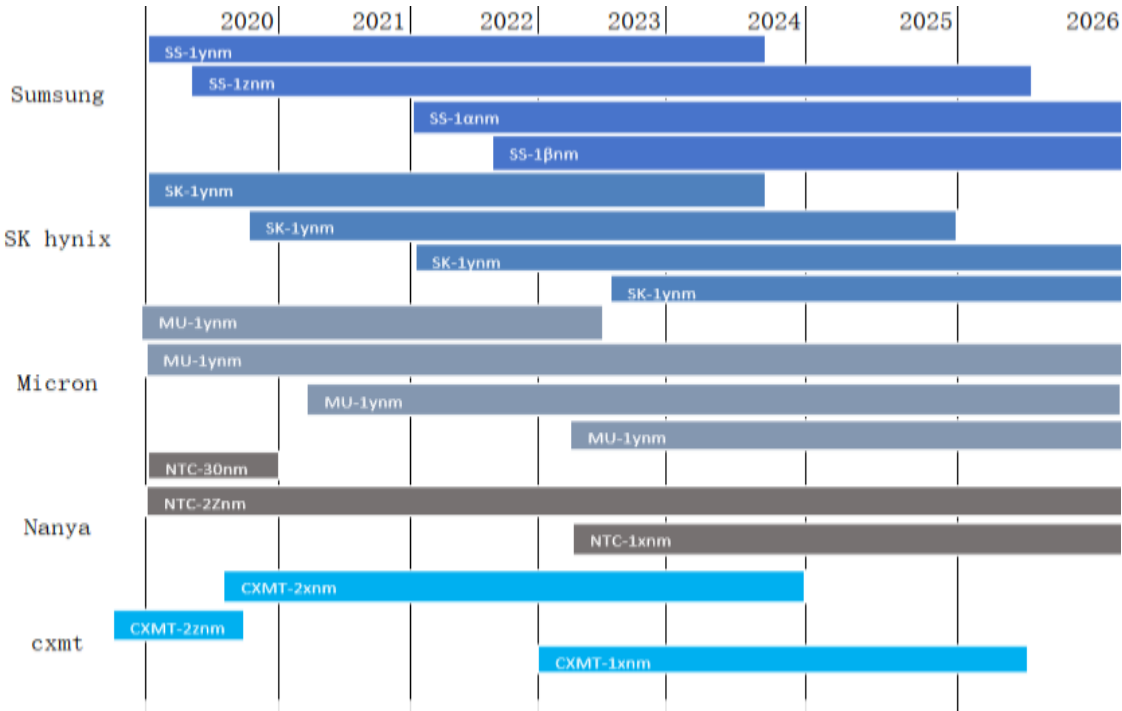
- 存储：AI需求-HBM相关产业链有望受益

• 从制程节点上来看，HBM的制程主要集中在1y~1β nm制程节点，目前仅海外三大厂掌握着该阶段制程节点的技术。但是，从HBM的生产制造所需的材料与设备端来看，部分本土企业具备供应的能力

HBM所用制程集中在1y~1β



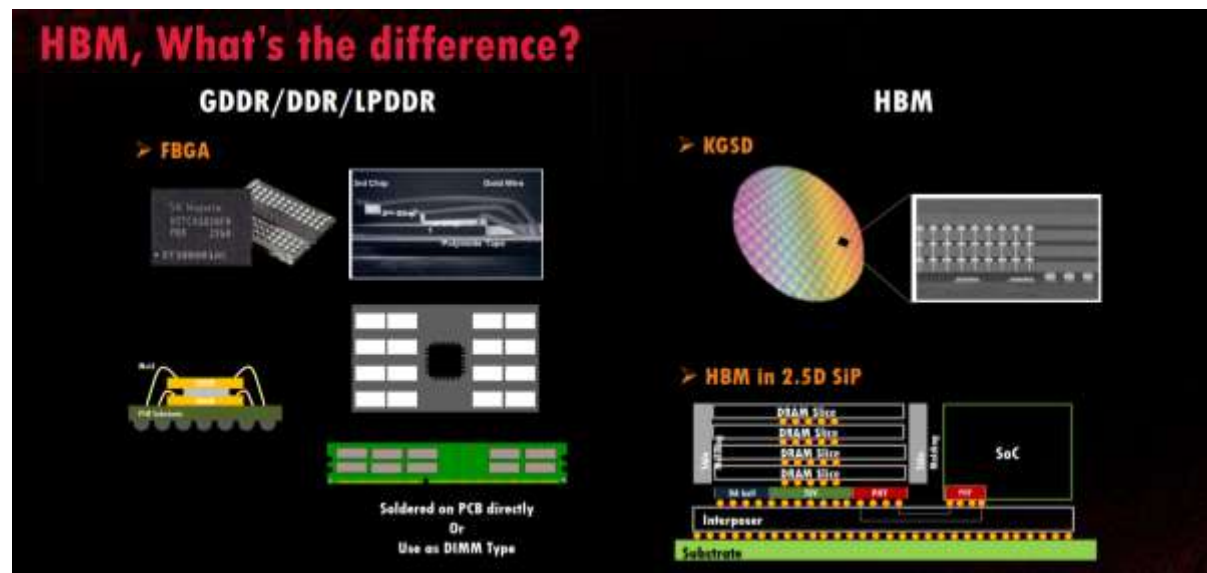
三大厂以外的主流厂商目前最高制程在1x nm



资料来源：Trendforce，华安证券研究所

- 存储：AI需求-HBM属于纯增量市场，有望带动相关产业链受益
- HBM作为低功耗、超宽带通信通道的新型存储芯片，采用了全新的DRAM架构，与其它DRAM最主要的区别在于使用了垂直堆叠的方式。HBM通过TSV技术进行芯片堆叠，以增加吞吐量并克服单一封装内的带宽限制，将数个DRAM裸片像楼层一样垂直堆叠。从制造工艺来看，HBM与传统DRAM最明显的区别在于封测端：HBM并非全封装产品，而是一种半封装产品，当HBM被送到系统半导体制造商去被与逻辑芯片并排排列时，系统半导体制造商会使用中介层Interposer来构建一个2.5D封装（由于2.5D封装中的基板无法提供用于HBM和逻辑芯片的所有输入/输出引脚的焊盘Pads，因此需要使用中介层来形成焊盘和金属布线，从而容纳HBM和逻辑芯片）

HBM与其它DRAM相比的主要区别在于封测端

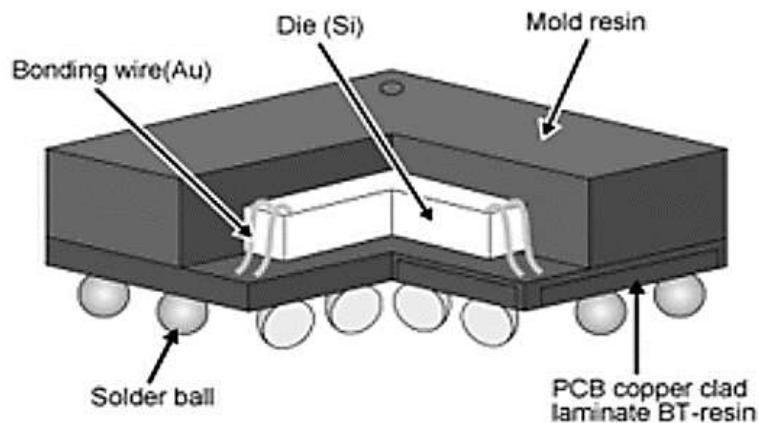


● 存储：AI需求-HBM相关产业链有望受益

- HBM结构的变化带动了对于塑封料的需求。**从材料端来看，在传统DRAM的封测工艺中，最主要的涉及的原材料与辅助料包括基板、承载薄膜、粘合剂、wire、塑封料及锡球等。在HBM中，由于结构出现了变化，所以对于材料的需求也出现了改变。通过对比常规的DRAM与HBM，我们可以发现，通用服务器/PC/notebook的DIMM（内存模块）只有一层，而HBM最低是4层。所以在进行封装时，所需的塑封料用量更大。并且，由于HBM每一层之间的空隙较窄，传统的片状/粉末环氧塑封料流不进去，所以需要特殊的环氧塑封料。三星使用了颗粒状环氧塑封料（GMC），SK海力士则选择使用液态环氧塑封料（LMC）

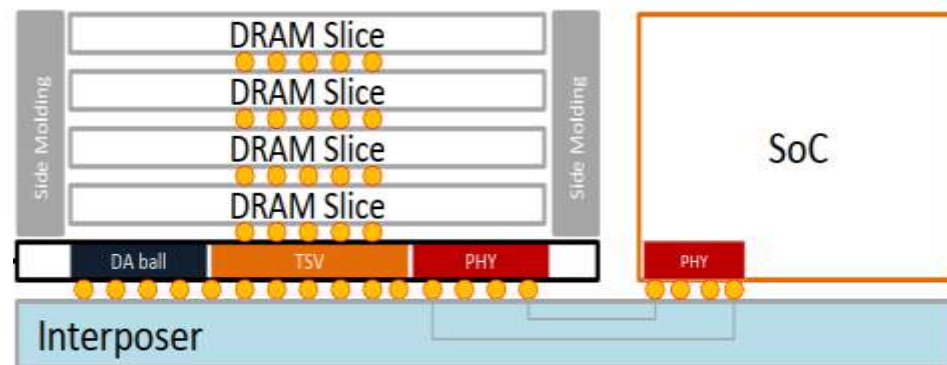
传统DRAM的内部结构

Fine Ball Grid Array (FBGA)



HBM的内部结构

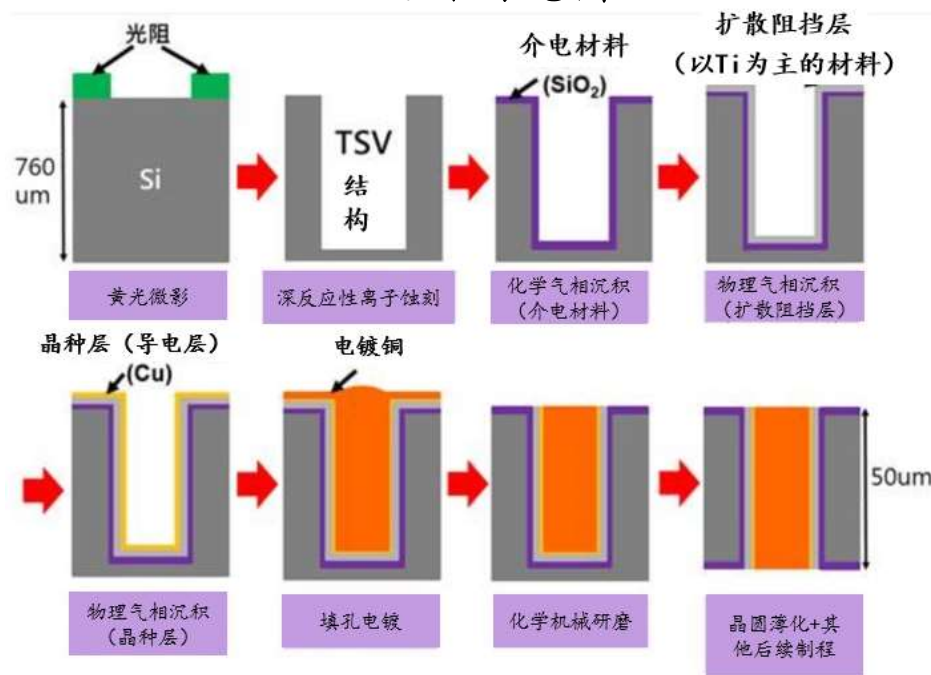
HBM in SiP



● 存储：AI需求-HBM相关产业链有望受益

- HBM所用到的TSV工艺有望带动电镀液、电镀添加剂、CMP抛光材料等需求的增长。**TSV技术的主要目的在于建构一个“深宽比较高的立体导线”，从而使得晶片的讯号能上下传递连结，且符合轻薄短小的需求并配合材料性质上的限制。TSV中的材料通常以铜为主，铜具有极低的电阻率，所以可以透过电镀填充的方式（一般电镀铜溶液沸点为 $110^{\circ}\text{C}\sim 130^{\circ}\text{C}$ ），将铜从TSV底部向上沉积填入到矽穿孔中。但由于深宽比较高，填孔电镀容易产生缺陷（如空洞或裂缝），所以对电镀液有着较高的要求，且需要依靠电镀添加剂来帮助控制镀铜速率和沉积位置。此外，在完成铜填充后，还需要对晶圆进行减薄抛光，也增加了对于CMP抛光材料等的需求

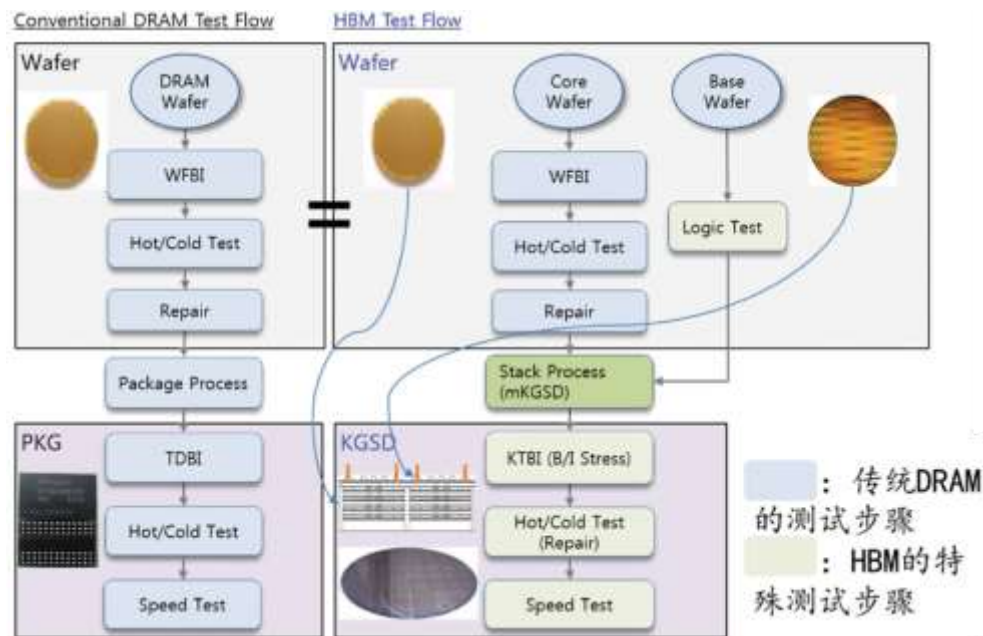
TSV流程示意图



● 存储：AI需求-HBM相关产业链有望受益

- **HBM需要更多的测试步骤，有望带动探针台、测试机等用量的提升。**传统的DRAM在回焊后若发现焊点有问题，可以启动“重做”程序（即，移除有问题的元件、清除PCB表面、再焊接替代组件），但HBM的矽中介层上，无法进行“重做”程序，GPU或HBM端只要有一个焊点发生故障，整个含有GPU和HBM的SiP都会报废。因此，在整个制造流程中，需要配备强大的测试、修复和除错功能，以帮助验证HBM与GPU的连接，提升组装的良率

HBM相比传统DRAM增添了一道测试步骤



HBM对晶圆级&封装级可靠性测试均增添了新要求

Wafer-level Process Qualification	PKG-level Product Qualification
Time Dependent Dielectric Breakdown	EFR, HTOL, LTOL (Lifetime)
Hot Carrier Injection	TC, THB, HAST, uHAST, HTS w/ Preconditioning (Environmental)
Negative Bias Temp Instability	Electrostatic Discharge
Electro Migration	Latch-up
Stress Migration	Package Construction Analysis
TSV, uBump Electromigration	Electrical Characterization

橘色内容为新增步骤

● 存储：HBM4或将带来的技术革新与产业机遇

- **Hybrid Bonding**或将成为HBM4性能优化的核心技术之一，相关产业链有望随之受益。为改善HBM的延迟、带宽、容量从而更好地帮助进行数据传输，HBM供应商正在积极探索提升HBM性能的方式。在针对HBM4的技术方向规划上，虽然三星与SK海力士在策略上略有不同，但均把Hybrid bonding技术视为使存储芯片进一步发展的关键技术之一。Hybrid Bonding有望拉动键合设备需求提升

SK海力士HBM技术发展



资料来源：SKHynix，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



目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

3

被动元件的长期视角

● 模拟芯片：23Q3开始国内消费电子下游复苏确立——收入环比改善

- 自去年三季度模拟芯片去库存以来，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
- 从收入看，模拟芯片公司收入开始触底回升，**23Q2开始终结连续3个季度的环比下滑**

22Q1-23Q3模拟芯片公司单季营收及环比变化

公司	单季度营业收入（亿元）													
	22Q1	QoQ	22Q2	QoQ	22Q3	QoQ	22Q4	QoQ	23Q1	QoQ	23Q2	QoQ	23Q3	QoQ
圣邦股份	7.75	10%	8.76	13%	7.61	-13%	7.75	2%	5.13	-34%	6.35	24%	7.33	15%
纳芯微	3.39	20%	4.54	34%	4.83	6%	3.94	-18%	4.71	19%	2.53	-46%	2.77	10%
芯朋微	1.85	-15%	1.9	3%	1.52	-20%	1.92	26%	1.87	-3%	1.97	5%	1.96	-1%
艾为电子	5.95	-11%	7.04	18%	3.71	-47%	4.19	13%	3.84	-8%	6.24	62%	7.74	24%
思瑞浦	4.42	2%	5.56	26%	4.71	-15%	3.15	-33%	3.07	-2%	3.05	-1%	2.01	-34%
南芯科技	4.21	-	3.55	-16%	2.7	-24%	2.56	-5%	2.86	12%	3.75	31%	5.45	46%
希荻微	1.5	37%	1.56	5%	1.63	4%	0.91	-44%	0.4	-56%	1.37	240%	2.22	62%
晶丰明源	3.02	-37%	2.9	-4%	2.15	-26%	2.73	27%	2.65	-3%	3.5	32%	3.01	-14%
帝奥微	1.61	10%	1.32	-18%	1.09	-18%	1	-8%	0.76	-24%	1.05	39%	1.15	10%
必易微	1.68	-28%	1.46	-13%	0.87	-40%	1.25	43%	1.32	6%	1.69	28%	1.21	-29%
杰华特	3.37	-11%	3.65	8%	3.38	-7%	4.08	20%	3.02	-26%	3.48	15%	3.55	2%
明微电子	2.6	44%	1.39	-47%	1.4	1%	1.46	4%	1.42	-2%	1.7	20%	1.94	14%
灿瑞科技	1.41	-6%	1.81	28%	1.98	10%	0.74	-63%	0.71	-3%	1.2	68%	1.12	-7%
晶华微	0.54	36%	0.15	-73%	0.18	22%	0.25	41%	0.29	17%	0.36	22%	0.29	-20%
芯海科技	1.49	-24%	1.89	27%	1.48	-22%	1.32	-11%	0.62	-53%	0.96	55%	1.26	31%

- 模拟芯片：23Q3开始国内消费电子下游复苏确立——存货周转天数下滑
- 随着收入触底回升，模拟芯片产业链上公司库存去化加速，存货周转天数出现明显下降

22Q1-23Q3模拟芯片公司存货周转天数及变化

公司	存货周转天数						
	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	23Q1	23Q2	23Q3
圣邦股份	119	116	145	152	286	262	234
纳芯微	139	129	147	179	224	313	342
芯朋微	97	106	125	127	151	150	156
艾为电子	154	141	196	189	293	206	159
思瑞浦	70	66	77	107	219	213	257
南芯科技	-	103	-	134	169	158	136
希荻微	127	143	154	182	811	299	194
晶丰明源	184	183	157	130	108	99	100
帝奥微	-	103	120	121	256	219	203
必易微	113	130	144	131	143	129	144
杰华特	-	180	204	219	368	347	319
明微电子	165	261	255	223	265	183	173
灿瑞科技	-	115	104	132	245	166	174
晶华微	293	484	716	754	881	659	635
芯海科技	145	143	155	160	458	346	291

● 模拟芯片：23Q3开始国内消费电子下游复苏确立——毛利率呈现底部企稳迹象

- 一般来说，在行业周期底部，公司降价加速去库存，毛利率改善一般会晚于收入和存货周转改善。我们看到，**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，随着下游需求逐步回暖及新品推出，模拟芯片公司有望迎来盈利能力修复

22Q1-23Q3模拟芯片公司单季度毛利率及环比变化

公司	毛利率（单季）													
	22Q1	QoQ	22Q2	QoQ	22Q3	QoQ	22Q4	QoQ	23Q1	QoQ	23Q2	QoQ	23Q3	QoQ
圣邦股份	61%	3%	59%	-2%	61%	2%	56%	-5%	53%	-3%	51%	-2%	49%	-2%
纳芯微	51%	-1%	50%	-1%	52%	1%	46%	-6%	45%	-1%	38%	-7%	36%	-2%
芯朋微	42%	-2%	41%	0%	41%	0%	40%	-1%	39%	-1%	39%	0%	38%	-1%
艾为电子	47%	3%	42%	-5%	35%	-7%	23%	-12%	29%	6%	26%	-2%	22%	-4%
思瑞浦	57%	-3%	59%	2%	59%	-1%	59%	0%	58%	-1%	52%	-6%	50%	-2%
南芯科技	44%	-	43%	-1%	42%	-1%	42%	0%	41%	0%	42%	0%	43%	2%
希荻微	51%	-6%	53%	1%	51%	-1%	43%	-8%	44%	0%	23%	-21%	25%	2%
晶丰明源	30%	-15%	28%	-2%	1%	-27%	6%	6%	23%	17%	26%	3%	24%	-2%
帝奥微	57%	-1%	58%	1%	54%	-5%	48%	-5%	48%	0%	50%	2%	48%	-2%
必易微	37%	-4%	33%	-4%	19%	-14%	16%	-4%	22%	7%	25%	3%	24%	-1%
杰华特	45%	0%	40%	-5%	38%	-2%	38%	0%	33%	-5%	31%	-2%	23%	-7%
明微电子	40%	-12%	33%	-7%	12%	-21%	-2%	-14%	17%	18%	-1%	-17%	21%	21%
灿瑞科技	45%	2%	45%	1%	49%	4%	45%	-4%	29%	-16%	24%	-5%	33%	8%
晶华微	71%	1%	64%	-7%	76%	12%	66%	-10%	68%	1%	61%	-6%	65%	3%
芯海科技	44%	-9%	43%	-1%	36%	-6%	32%	-5%	29%	-3%	30%	1%	28%	-2%

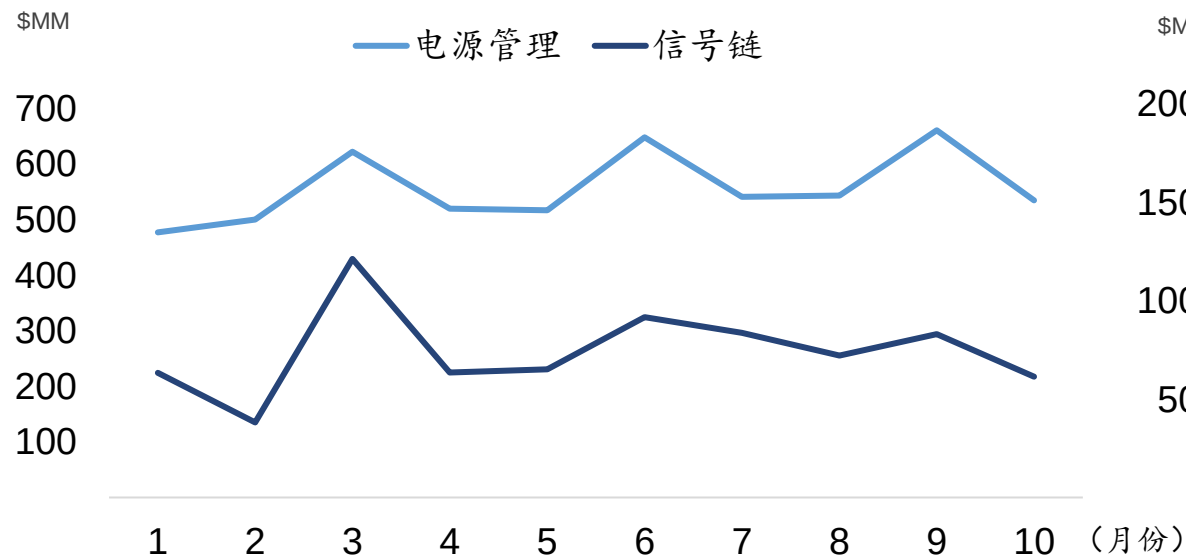
● 模拟芯片：手机及消费下游首先复苏

一般来说，手机及消费类最早复苏，然后是其它下游跟进。从细分品类来看，全球模拟芯片情况如下：

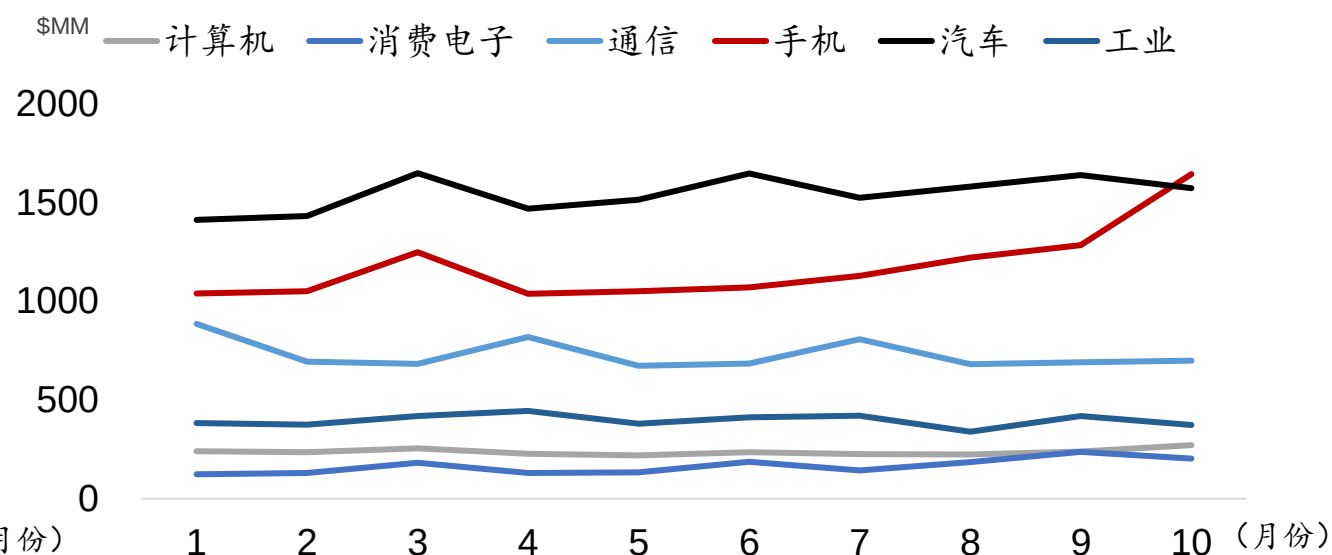
①通用模拟：信号链依旧疲软，电源管理缓慢复苏（中国）

②模拟ASSP：手机最强劲，消费电子略有增长，汽车整体平缓，工业、通信需求依然疲软，计算机略有回升

我国电源管理模拟芯片开始缓慢复苏



全球手机模拟ASSP自5月开始增长明显，增长快于其它下游



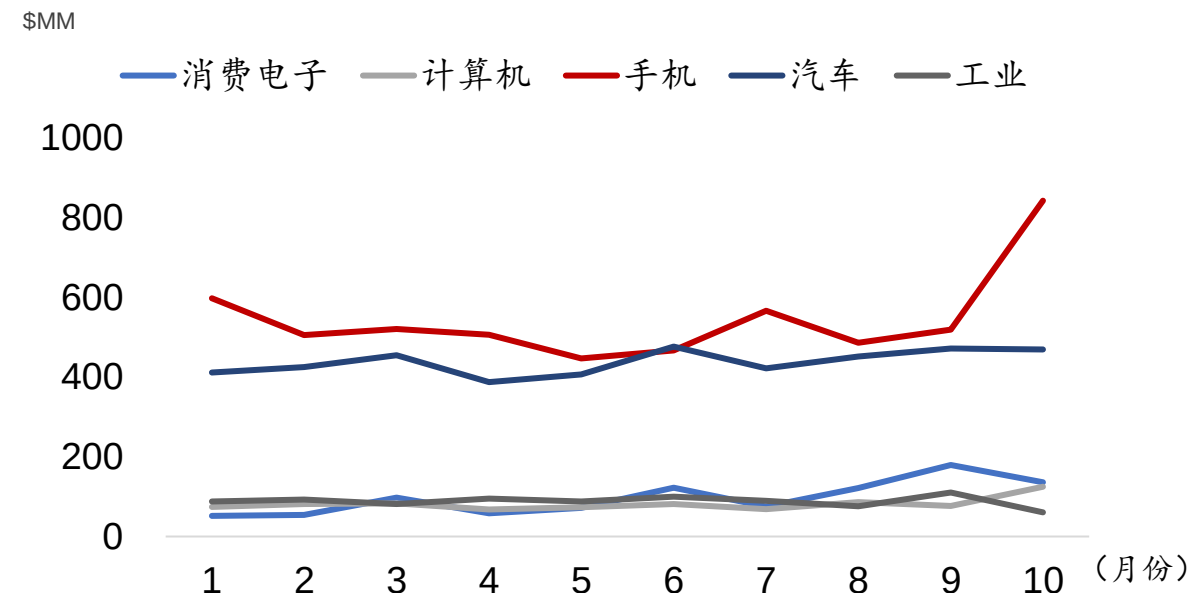
● 模拟芯片：Q4手机模拟有望出现更强劲复苏

- 华为、小米新机型发布+传统消费电子旺季手机厂商积极备货
- 由手机下游开启的复苏：手机收入占比越高，三季度收入显著环比越明显
- 从最新数据来看，国内10月手机模拟ASSP在各下游中一枝独秀，Q4有望出现更加强劲的复苏
- 国内消费电子在10月略有下滑，但相比年初亦有明显增长；国内工业需求整体依然疲软；汽车相比二季度也看到增长

Q3环比收入增速较快的公司，主要收入来自于手机及消费下游

模拟芯片	22收入 (亿元)	Q3收入 QoQ	Q3毛利率 QoQ	Q3存货 周转天数	手机	其它消费
圣邦股份	32	15%	-2%	↓	~20%	32%
纳芯微	17	10%	-2%	↑		
艾为电子	21	24%	-4%	↓		
思瑞浦	18	-34%	-2%	↑	10%	
南芯科技	13	46%	2%	↓	72%	23%
希荻微	6	62%	2%	↓	90%	
帝奥微	5	10%	-2%	↓	23%	14%
必易微	5	-29%	-1%	↑		13%
杰华特	14	2%	-7%	↓	40%	
灿瑞科技	6	-7%	8%	↑	40%	

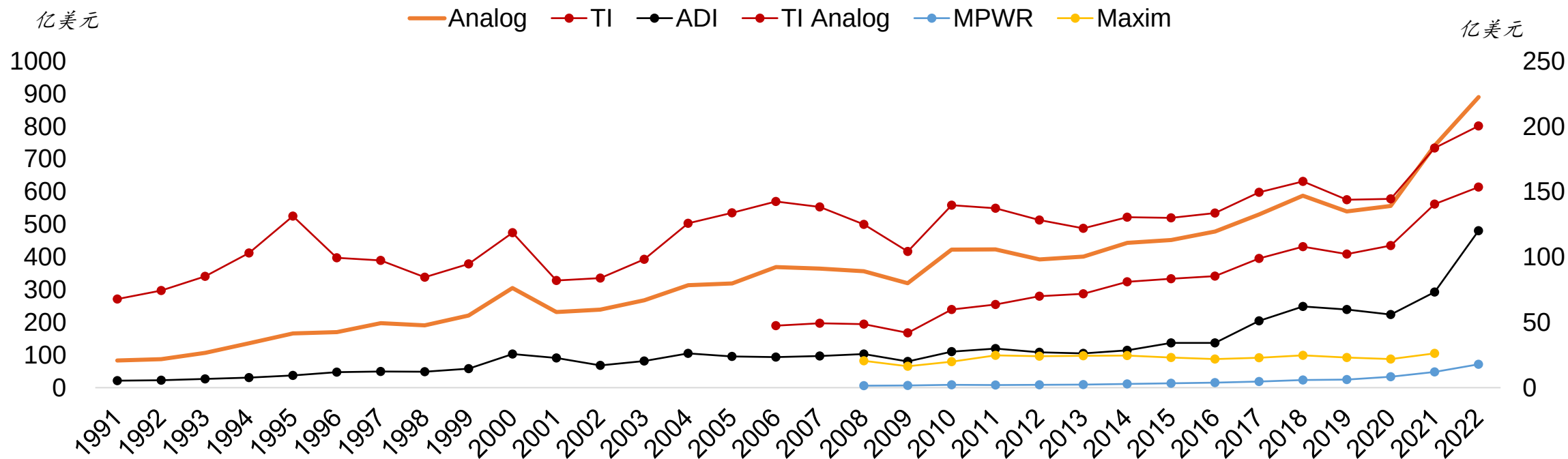
我们看到国内手机模拟ASSP在10月增长强劲



● 历史上，模拟芯片龙头TI与次席ADI的收入与模拟市场整体走向相似度高

- 1991-2022年模拟市场规模复盘，多个明显下降的时间点分别出现在2001，2009和2019年，均为全球宏观经济出现明显下滑的年份
- TI在02年开始成为模拟芯片龙头，市占率13%，2021年市占率接近20%；早年间业务复杂和模拟占比不足30%，98年收购Burr-brown后专注模拟和DSP，11年出售基带业务后聚焦于模拟，因此03年后整体收入高度贴合行业

1991年以来，全球主要模拟芯片厂商收入曲线和模拟芯片行业整体情况对比（亿美元）

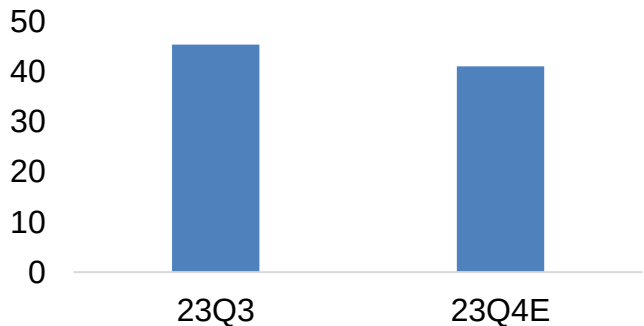


注：左轴为Analog数据，右轴为其它公司数据

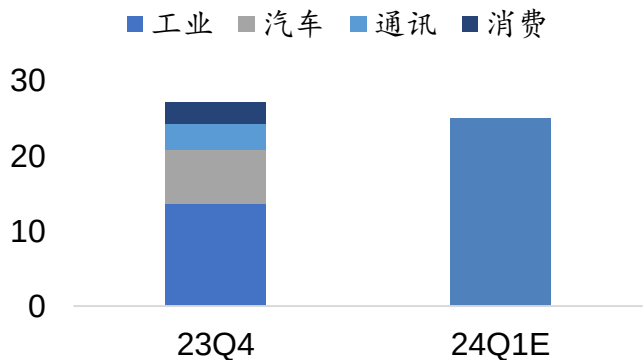
● 模拟芯片依然面临整体需求疲软，TI&ADI下季度指引环比下降，主动减产说明行业整体库存仍未出清

- Q4指引环比下降，说明宏观环境逆风的整体需求疲软
- 降低供给：ADI下调CAPEX，TI主动降低产能利用率

TI 23Q3收入及指引（亿美元）



ADI 23Q3收入及指引（亿美元）



资料来源：TI，ADI，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

TI ADI 23Q3各下游收入环比和同比变化

QoQ	工业	汽车	消费电子	通信	企业
TI	-5%	+5%	+20%	-10%	+7%
ADI	-	略降	-6%	-6%	-

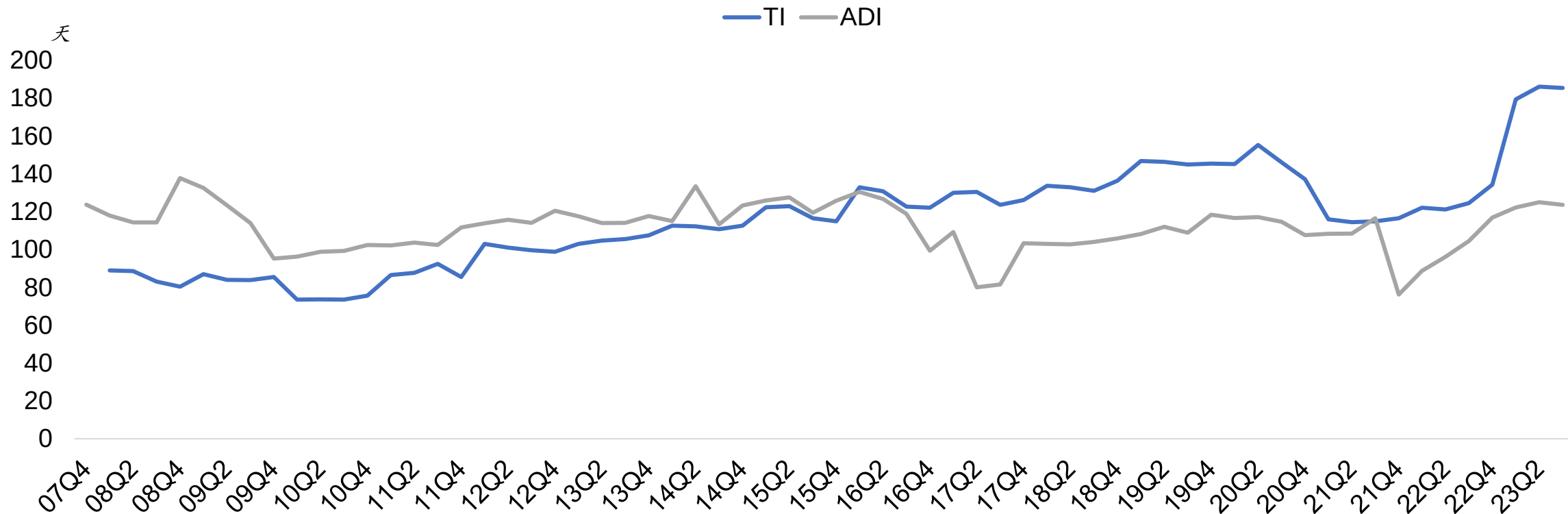
YoY	工业	汽车	消费电子	通信	企业
TI	-7%	+20%	-30%	-50%	-40%
ADI	-	+14%	-28%	-13%	-

TI ADI 23Q3盈利会议对产能的展望

	产能计划变化
TI	工厂产能利用率不足，使得毛利率下降； Q3已主动下降存货水平（前两个季度存货每季度增长5亿美元，Q3仅增长1.8亿美元）， 减慢自有晶圆厂和封测厂的生产到Q4，认为供需已经接近平衡
ADI	产能利用率不足、收入下降、产品组合等因素使得毛利率环比下降 计划降低产能利用率以降低存货水平，计划减缓自有产能扩张，24年CAPEX要比23年下降45%，大概在6-8亿美元之间

● 存货周转天数依然高企，龙头依然要在24年上半年清库存

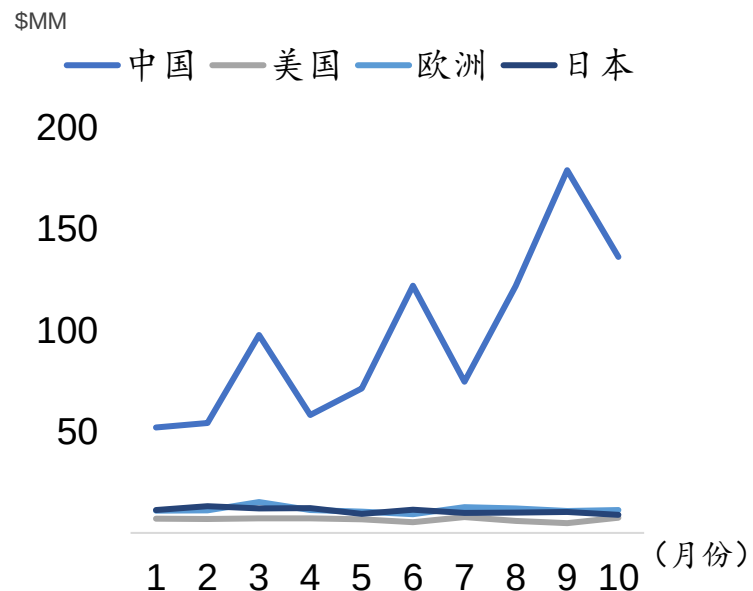
- 22Q2模拟行业需求下滑以来，TI和ADI的存货周转天数逐季连续增长；TI去年9月在Richardson的RFAB2，以及12月在Lehi的LFAB新产能释放，23Q1存货周转天数飙升
- 23Q3已看到改善迹象，周转天数开始掉头向下，但依旧在高位，预计要清库存到24年上半年



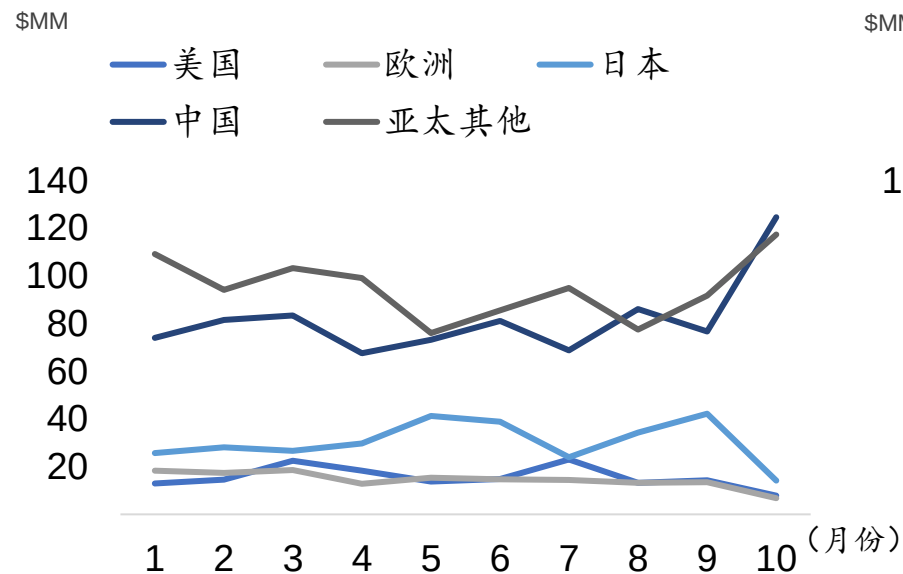
资料来源: Wind, 华安证券研究所

- 但消费类已触底回升，汽车需求依然较好，中国地区消费电子和手机一枝独秀
- 仅看中国市场的情况，消费电子、计算机、手机下游景气度都好于全球

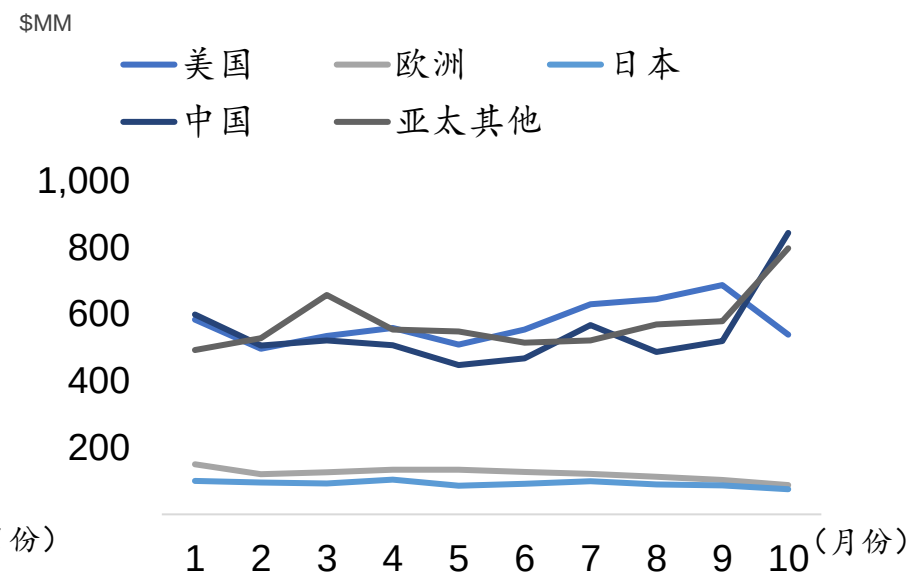
5月以来，
中国消费类模拟ASSP市场引领全球增长



计算机模拟ASSP

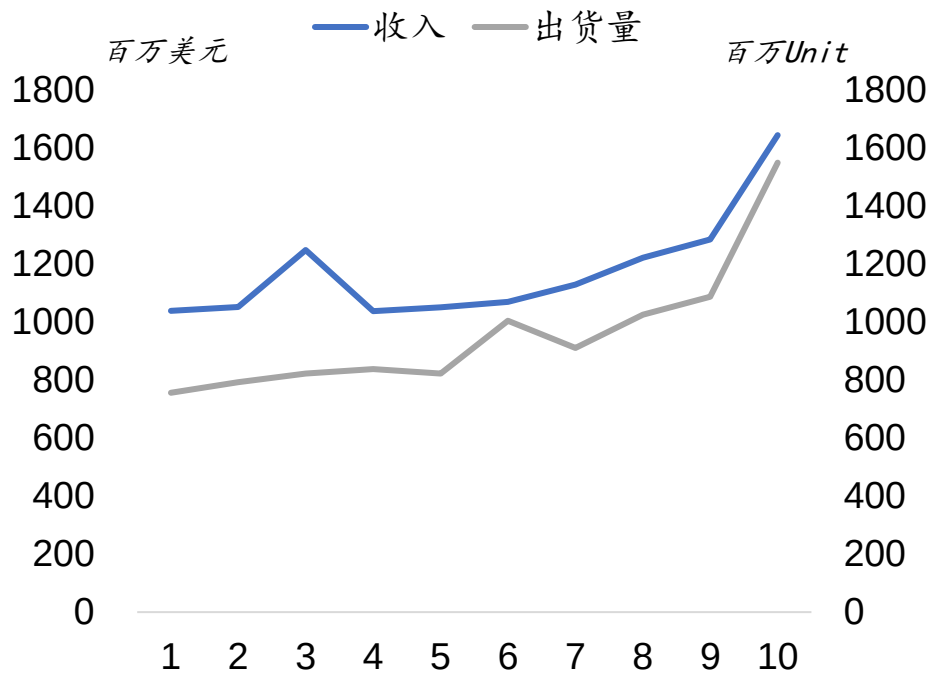


通信（手机）模拟ASSP



- 24年模拟芯片投资策略一：明年上半年依旧局部复苏机会，锁定手机、消费电子&汽车下游
- 5月以来，全球手机模拟ASSP无论是从收入端还是出货量都看到复苏，10月增长更为强劲

5月以来，全球手机模拟ASSP收入和出货量快速增长



A股模拟芯片公司下游分布情况

公司	手机	其它消费	家电	泛工业	汽车	光储	通信	PC	照明
圣邦股份	~20%	32%		44%	5%				
纳芯微	10%			40%	27%	16%			
芯朋微			53%	21%					
艾为电子	71%	25%							
思瑞浦	10%			50%	15%-20%		20%-25%		
南芯科技	72%	23%		5%					
希荻微	90%								
晶丰明源									84%
帝奥微	23%	14%	10%	26%			9%	7%	9%
必易微		13%							64%
杰华特	40%			15%			40%		
灿瑞科技	40%								
晶华微		54%		44%					

注：泛工业包括医疗、制造、安防等

资料来源：WSTS，各公司公告，华安证券研究所

- 24年模拟芯片投资策略二：明年下半年有望进入全面复苏阶段，收入增长的爆发力主要看新品推出情况
- 模拟芯片公司的成长逻辑始终是品类扩张，以更好抵御行业周期波动冲击

公司	信号链在研项目	电源管理在研项目
圣邦股份	16-24位高精度AD/DA、高性能运放及比较器、高速模拟开关、高精度温度传感器、车规级信号链	电平转换及小逻辑、低功耗低压差线性稳压器、高效低功耗DC/DC、高校低功耗驱动、高校锂电池管理芯片、负载开关及保护芯片、车规级模拟芯片
纳芯微	车规级磁传感器芯片、低功耗MEMS麦克风信号调理芯片、高精度温/湿度传感器芯片、高精度24bits-ADC和基准芯片、高可靠性压力传感器、车规级音频功放芯片	氮化镓功率器件专用芯片、车规级650V/750V/1200V，30A-280AIGBT各等级单管、车规级650V15A-70A超级结功率MOSFET、车规级LED驱动芯片、车规与工规650V/1200V/1700VSiCMOSFET、车规级32/64/128/256步进马达驱动芯片、高性价比隔离栅极驱动器、车规/工规多路高低边驱动芯片、高集成隔离电源芯片、车规级电机控制器系列高集成度专用ASSP、车规/工规I ² C接口类芯片、高压固态继电器芯片开发、车规/工规马达驱动芯片、汽车功能安全隔离驱动芯片、车规级通用供电电源芯片、AI服务器板卡Vcore供电新型拓扑的同步整流功率级芯片、车规/工规直流有刷马达驱动芯片
芯朋微	-	超低待机功耗辅助电源芯片、智能家电用IGBT及功率模块、面向400V/800V电池的高压电源转换分配系统和高压驱动系统的系列芯片、工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片
艾为电子	大功率天线切换开关、升压数字音频功放、低功耗电容式触摸、模拟音频功放芯片、触觉反馈驱动芯片、高压数字智能音频功放、5G射频开关、高灵敏度低功耗电容式接近传感器芯片、超低功耗触摸按键控制芯片、模拟大功率音频功放芯片、数字音频功放及ADC项目、磁传感器与摄像头驱动芯片、高性能信号链芯片	LDO电源管理集成芯片、同步降压变换器、可穿戴产品各类电源管理芯片、用于锂电系统的小尺寸高效率的功率器件、高性能的工业/汽车电源芯片、线性/直流/步进马达驱动芯片、低功耗，高效率的IOT开关电源芯片、内置高压DCDC的LED驱动
思瑞浦	低功耗、高性能通用型放大器、高精度高性能模数转换器、高性能通用放大器、高压多通道模拟开关、高压高性能放大器、高压高性能信号传输转换器、特殊信号处理放大器、12-16位通用性多通道模数转换器、高性能通用接口产品、高性能模拟前端	大电流、低噪声线性稳压器、电源监控产品、高精度电池保护产品、高精度线性稳压器、高可靠性车规电源产品、高性能高可靠性接口产品、高压、大电流开关型稳压器、高压高性能驱动产品、通用型高性能开关型电源、通用型马达驱动器

● 24年模拟芯片投资策略二：明年下半年有望进入全面复苏阶段，收入增长的爆发力主要看新品推出情况

公司	信号链在研项目	电源管理在研项目
南芯科技	-	单电池67W-90W/双电芯120W的大功率电荷泵充电管理芯片、通用高性能充电管理芯片、5V-100V高性能DC-DC芯片、面向工业应用的电源管理芯片、面向消费类市场的快速充电协议芯片、面向手机大功率充电市场的锂电管理芯片、50W大功率无线充电管理芯片、支持单串或者双串电池架构的电荷泵充电管理芯片、高性能车载充电芯片、高性能车载应用电源管理与驱动类芯片、面向消费类电子领域的高效率AmoledPMIC芯片、面向消费类市场的AC-DC芯片
希荻微	端口保护和信号切换电路研发	高性能DC/DC变换芯片、锂电池快充电路、60+W电荷泵超级快充电路、AC/DC初级侧电源转换产品、DC/AC逆变器IPM产品、高性能通用模拟集成电路模块、高效和高自由度无线充电项目、
晶丰明源	线性智能调光驱动芯片	高性能DC-DC电源管理芯片、高性能AC-DC辅助电源管理芯片、面向高性能核心计算领域的多相大电流DC/DC电源管理芯片、低功率因数非隔离LED驱动芯片、创新型高功率AC-DC充电芯片、高集成恒流恒压原边反馈控制芯片、07X/25X系列电机控制专用芯片
帝奥微	TYPEC端口多功能数据开关、高精度传感器、高精度低噪声运算放大器、高速数据开关、高压高精度运算放大器、高性能模拟开关	氮化镓大功率快充产品、电压/电平转换器、电源监控产品、负载限流开关、耐压42V的端口保护产品、消费电子充电芯片、高性能电源稳压器、高性能多通道汽车智能照明驱动芯片、高压大电流电机驱动、降压电源转换器、升压电源转换器
必易微	运算放大器、转换器、传感器等信号链芯片	AC-DC电源管理芯片、电机驱动控制芯片、DC-DC电源管理芯片、高精度高集成度充电管理芯片、线性电源芯片
杰华特	-	降压DC-DC芯片、主芯片供电解决方案芯片、高性能点负载供电芯片、电源配电和保护开关芯片、升压和升降压DC-DC芯片、直流输入恒流驱动芯片、高集成度电源模块芯片、线性稳压器（LDO）芯片、以太网供电芯片、电机驱动和H桥芯片、USB快充协议芯片、移动设备充电芯片、电池管理解决方案芯片、高效率智能同步整流芯片、绿色高效交直流转换器芯片、通用恒流LED驱动芯片、可调光恒流LED驱动芯片、去频闪LED驱动芯片、防电击漏电保护芯片、高性价比显示电源芯片、汽车级电源管理芯片、高频DC-DC电源管理芯片
明微电子	-	高清高刷高灰度显示驱动芯片、智能景观亮化驱动芯片、MiniLED背光驱动芯片、基于RISC-V支持多种驱动接口的MiniLED背光数据处理及转发芯片、高性能AC/DC开关电源转换芯片、高效率DC/DC及基于智能照明应用开关电源转换芯片、高速、可编程的多通道背光数据通信和控制芯片、高灰阶（>16it）、低灰高刷新率、节能的恒流驱动芯片
灿瑞科技	磁传感器芯片、光传感器芯片	电源管理芯片、单相/三相电机驱动芯片、智能高性能步进电机驱动芯片
晶华微	高性价比压力/温度传感器信号调理及变送输出专用芯片、工控变送器专用高精度4~20mA电流DAC芯片、智慧健康医疗ASSP芯片、工控仪表芯片、高精度PGA/ADC等模拟信号链芯片	带ADC的多芯锂电池充放电管理模拟前端芯片

资料来源：各公司公告，华安证券研究所
 敬请参阅末页重要声明及评级说明



目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

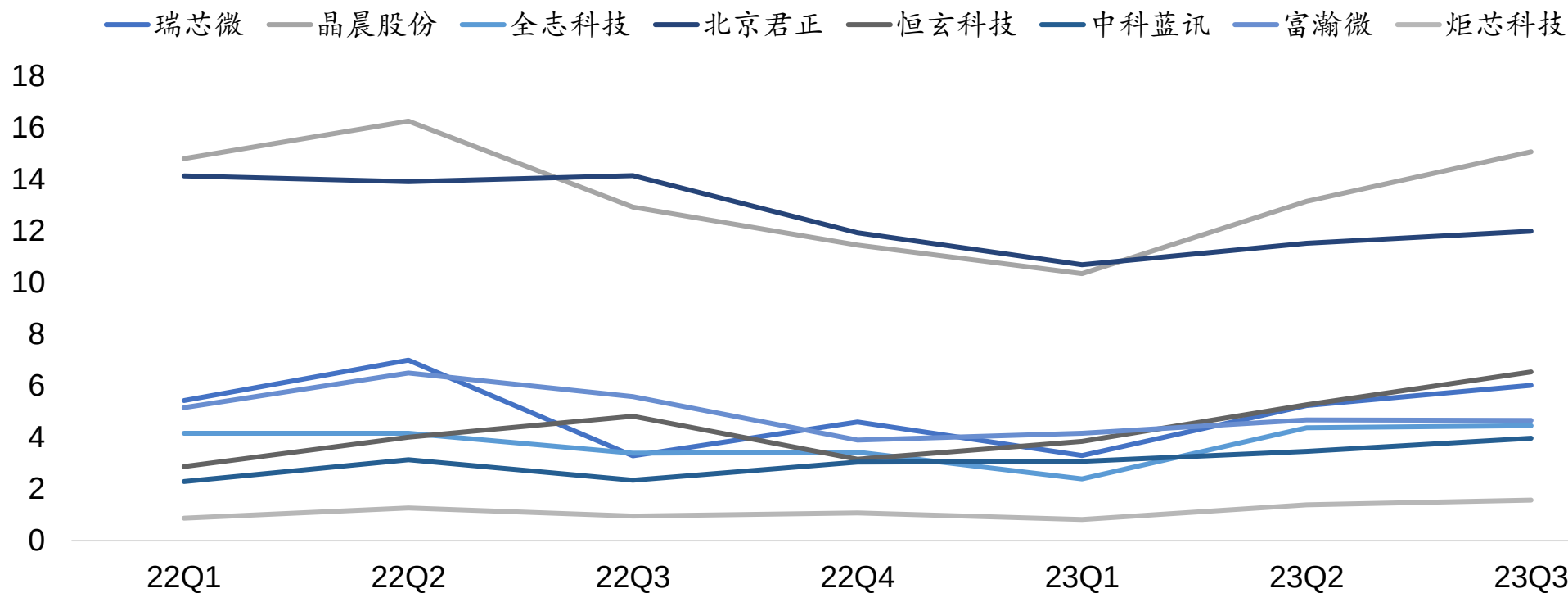
3

被动元件的长期视角

● SoC企业财务情况持续好转——收入环比改善

- 23Q1收入触底，23Q2随着下游需求回暖，SoC公司收入23Q2-Q3连续环比改善

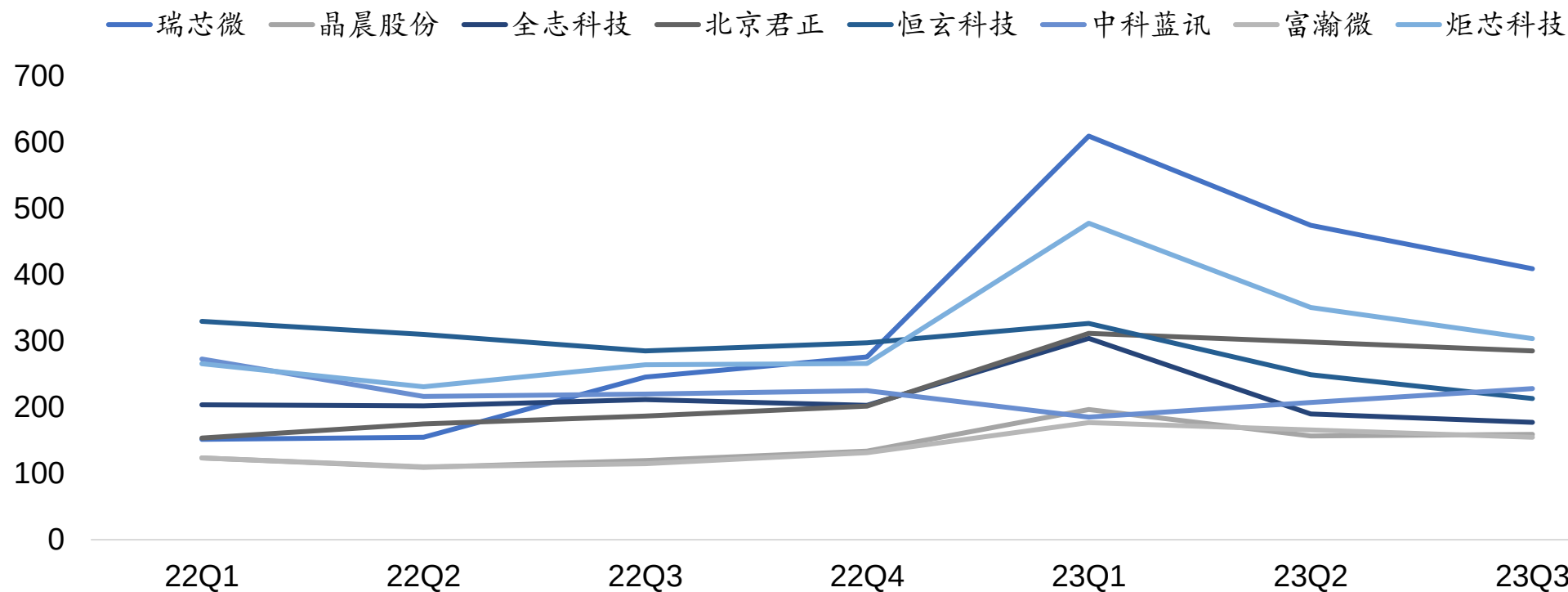
各厂商单季度收入环比改善（亿元）



● SoC企业财务情况持续好转——存货周转天数已回归22Q1水平

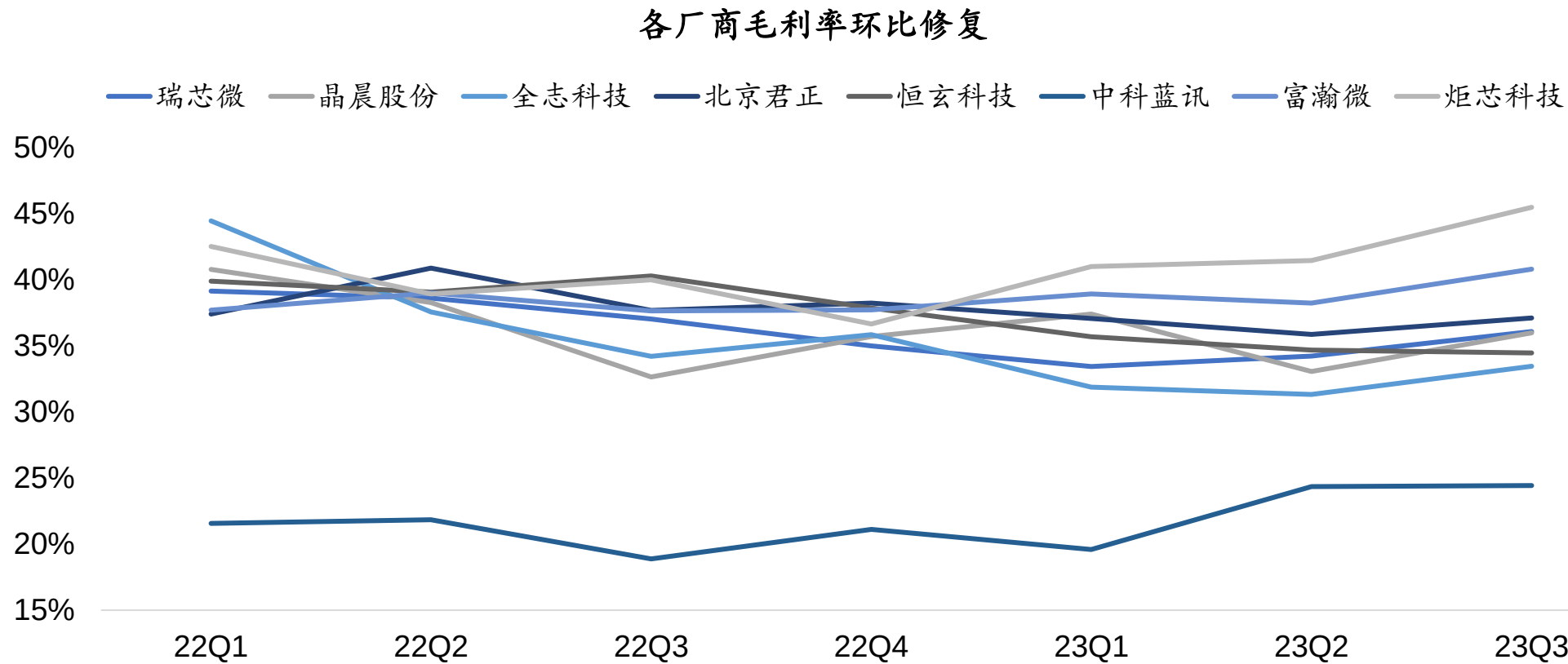
- 23Q1库存周转天数达到顶峰，23Q2开始，SoC公司加速去库存，库存周转天数开始下降至22Q1水平

各厂商周转天数呈现下滑趋势（天）



● SoC企业财务情况持续好转——毛利率环比修复

- 随着SoC库存去化，行业毛利率环比修复



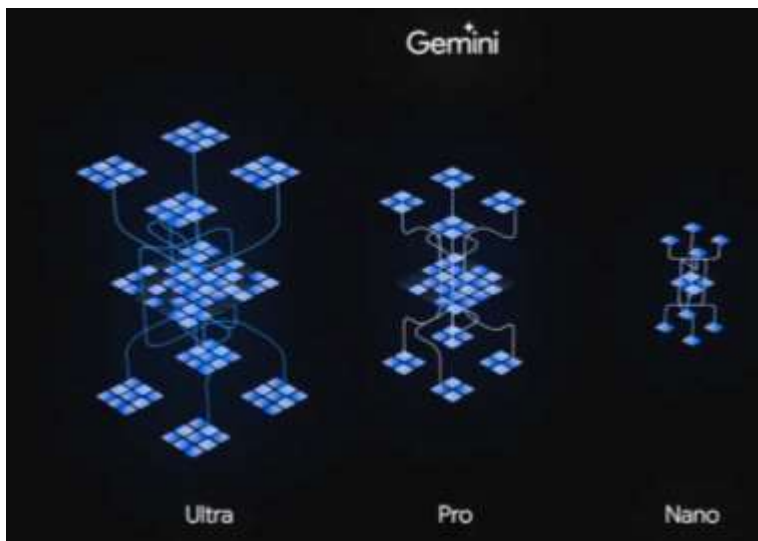
资料来源: Wind, 华安证券研究所

● SoC: AI大模型提供了端侧视频和语音交互的新可能

12月6日 Google 发布的 Gemini，提供了端侧视频和语音交互的新可能：

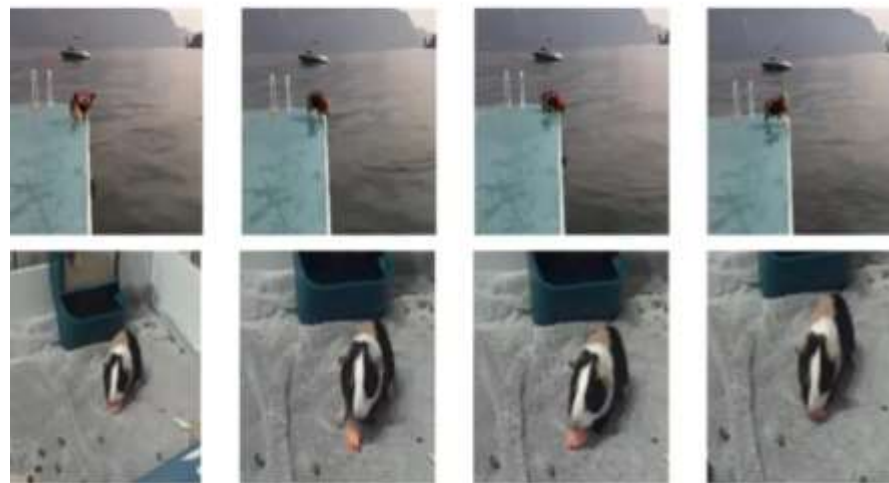
- 三个版本：① Gemini Ultra 对标 GPT-4，是功能最强大的版本；② Gemini Pro 中端型号，能够击败 GPT-3.5，可扩展多种任务；③ Gemini Nano 是轻量版模型，用于特定任务和移动设备
- Gemini 在端侧： Gemini Nano 将搭载在 Pixel 8 Pro 手机中，应用在录音应用中的自动摘要功能和 Gboard 键盘的智能回复，目标是尽量减少端侧存储和算力的占用

Gemini 包括三个版本，Nano 是其端侧型号



Gemini 能很好地结合视频和文字处理信息

Video Question Answering



Question: What wants to jump in the water?

Predicted: dog

Ground truth: dog

Question: What is eating a carrot?

Predicted: guinea

Ground truth: guinea

● SoC：边缘侧AI大模型落地有望打开应用天花板

- 多模态模型创造的语音和视频交互需求，打开了智能音箱等家居应用的天花板
- 此前痛点在于语音识别不够准确、使用场景局限



SoC	音箱客户
全志科技	天猫精灵、小米、小度
晶晨股份	小米、阿里、Google、Amazon
瑞芯微	阿里、百度、创维、小米
恒玄	阿里、百度
中科蓝讯	创维、天猫精灵

厂商	智能音箱产品	智能语音助手	大模型领域布局
阿里巴巴	天猫精灵	阿里小爱	多模态大模型 M6、通义千问
百度	小度智能音箱	小度	文心一言、文心千帆
谷歌	Google Nest	Google Assistant	PaLM 2、Gemini
华为	华为智能音箱	小艺	盘古系列AI大横型
亚马逊	Echo	Alexa	泰坦
苹果	HomePod	Siri	Ajax
小米	小爱音箱	小爱同学	mi lm-1.3b

● SoC：关注边缘侧AI大模型落地

- 10月24日，在科大讯飞2023全球1024开发者节上，科大讯飞发布了星火大模型V3.0，将搭载在其AI学习机上
- 功能包括：互动式英语AI答疑辅学、类人批改语文和英语作业、AI画板应用等

科大讯飞学习机首次搭载星火大模型v3.0



学习机搭载的AI画板可以理解用户在画什么，以及用户表达意图



作文批改功能：支持小学语文作文、小初高英语作文





目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

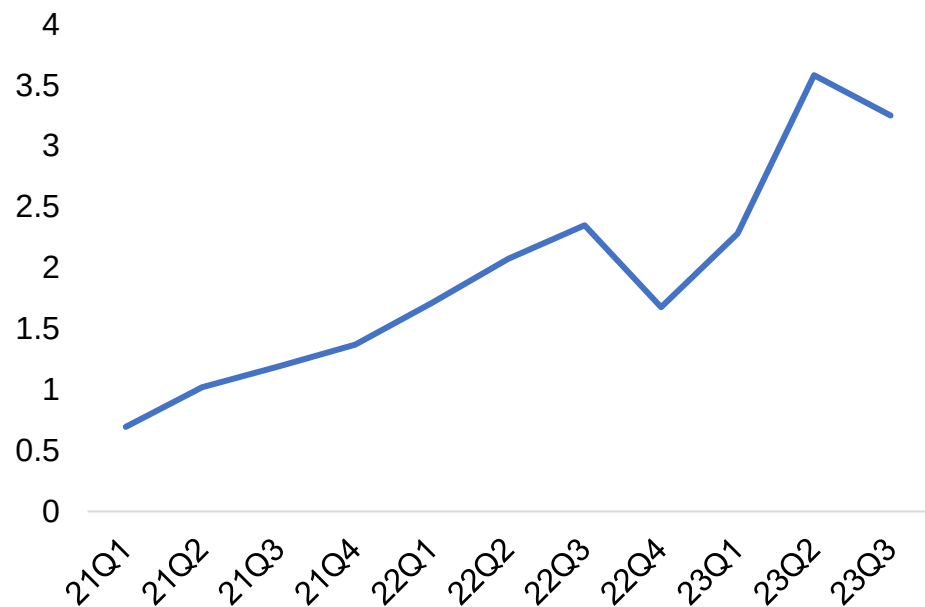
3

被动元件的长期视角

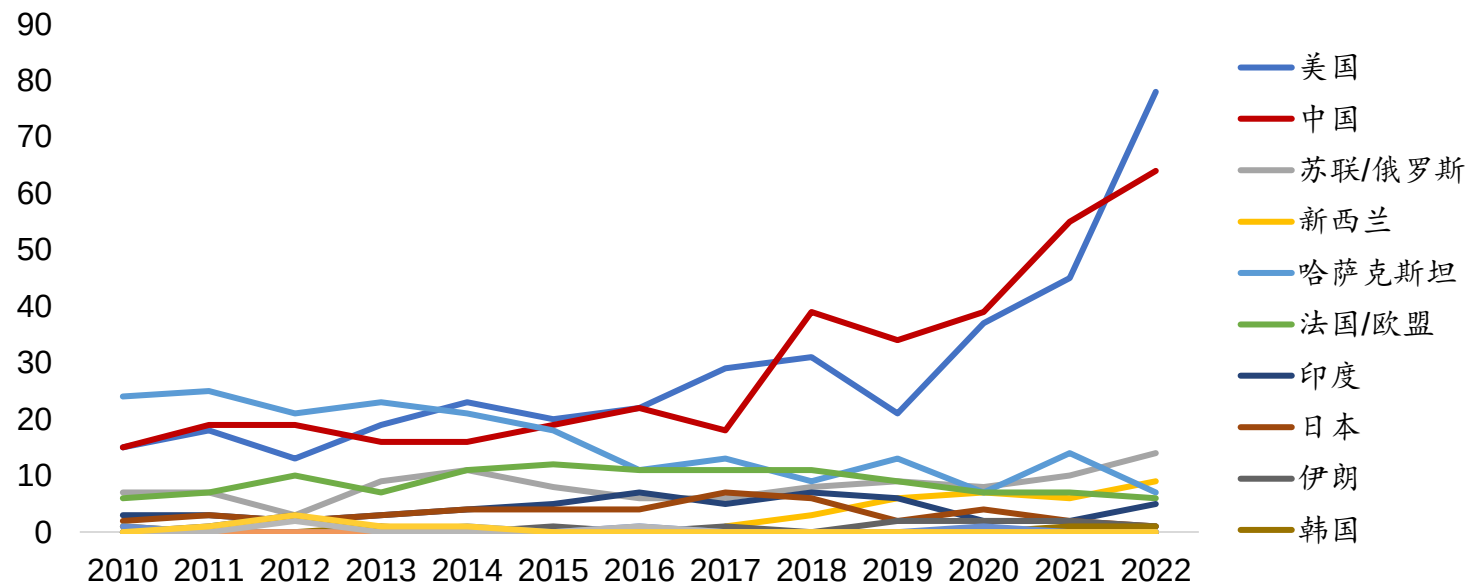
● FPGA：近年来，各国部署自有通信卫星星座需求激增，带动特种FPGA用量提升

- 在近年地缘政治紧张态势下，各国部署自有通信卫星星座需求激增
- 2015年以来，中美两国的太空发射活动剧升，2022年全年发射次数合计占全球76%，主要载荷为通信及观测卫星

复旦微电FPGA收入21Q1以来维持快速增长（亿元）



2015年以来，中美卫星发射次数显著增加



资料来源：Wind, Launchlog, 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

● FPGA：相比CPU/GPU有明显的时延优势

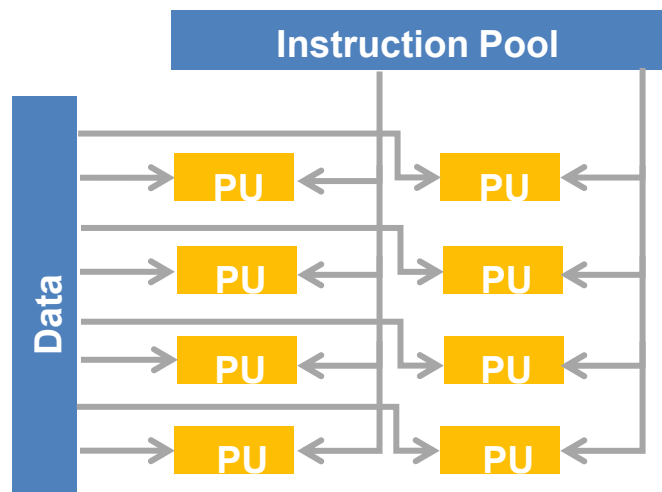
● **FPGA高并行的架构在低时延推理具有巨大优势。** FPGA无指令集、架构无批次（Batch-less）的特点：

①无指令集： CPU/GPU都属于冯·诺伊曼结构，指令译码执行、共享内存。但FPGA无指令、无需共享内存的体系结构带来了优势，使得能效更高，每个逻辑单元的功能在重编程时就已经确定，不需要指令。而冯氏结构中，由于指令流的控制逻辑复杂，不可能有太多独立的指令流，所以GPU/CPU多使用SIMD（Single Instruction, Multiple Data, 单指令流多数据）来让多个执行单元以同样的步调处理不同的数据

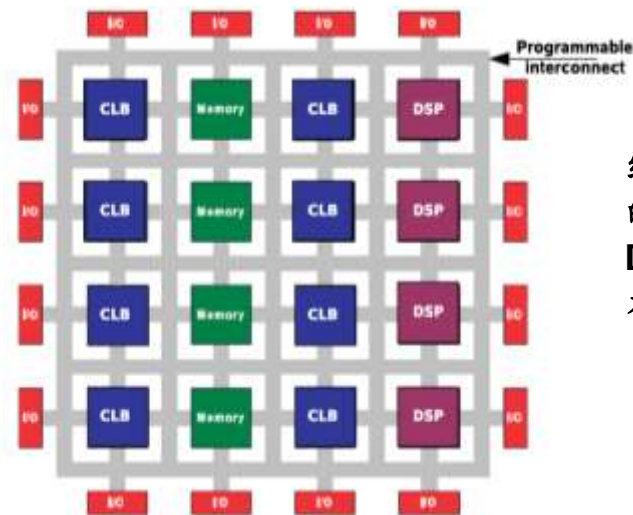
②架构无批次（Batch-less）： GPU通常需要将不同的训练样本划分为固定大小的“Batch（批次）”，为了最大化达到并行性，需要将数个Batch都集齐，再统一进行处理。而FPGA的架构是无批次（Batch-less）的，可以根据数据特点确定处理方式，不需要像GPU一样将输入的数据划分成Batch，每处理完一个数据包，就能马上输出

所以，无指令集、Batch-less的特点使得FPGA可以完成MIMD（Multiple Instruction, Multiple Data, 多指令多数据）的处理，数万个CLB（Configurable Logic Block, 可编程逻辑功能块）可以同时工作，因此相比CPU、GPU有明显的时延优势。

FPGA可以完成MIMD（多指令多数据）的处理



FPGA的内部结构



经典的FPGA内部由可编程的CLB，片上存储BRAM、DSP、可编程连线，IO等单元构成

● FPGA：低时延应用示例

- FPGA在低时延推理具有巨大优势
- 使用Zynq UltraScale+ MPSOC 运行YOLOv5模型,实现约18ms时延的实时目标识别

FPGA上完成YOLOv5模型,实现约18ms时延的实时推理



最新发布的YOLOv8模型的部分应用



最新发布的YOLOv8模型，可用于实时检测无人机、直升机、飞机等空中物体

● FPGA：民用FPGA中，本土企业在逐步突破大容量FPGA

FPGA国产替代主要是大容量FPGA、SoC FPGA的方向，代表更高端的FPGA能力

- 大容量FPGA是国产替代难点，目前看到紫光同创和安路科技的突破
- 紫光同创、安路科技均在今年推出了~400k 容量的FPGA

紫光同创Titan-2开发板



安路科技的高性价比FPGA Phoenix



● FPGA：民用FPGA中，本土企业在逐步突破大容量FPGA

SoC FPGA是Xilinx重要的收入来源，今年看到本土厂商陆续发布了FPGA SoC新品，开启新阶段国产替代

- 11月11日，安路科技在广州宣布推出SALDRAGON系列的高性能FPSoC，集成了硬核处理器系统双核ARM Cortex-A35或者64位RISC-V、FPGA可编程逻辑和AI引擎，形成了硬核高性能ARM v8处理器产品或高性能RISC-V 64bit 处理器两个产品系列
- 紫光同创亦于今年下半年推出了Kosmo家族，系其SoC FPGA系列

安路科技于今年11月推出的FPSoC 飞龙系列



飞龙 SALDRAGON®
高性能 FPSoC® 产品系列

优化·融合·超越
— 高光上新 —

SALDRAGON®

DR1M90GEG484
DR1V90GEG484

性能特点

- 软、硬件可编程 FPSoC® 平台
- 两款产品，满足不同CPU核心需求
 - DR1M：内置双核ARM Cortex-A35 64位应用处理器
 - DR1V：内置单核RISC-V 64位应用处理器
- 等效逻辑单元：195K
- 集成NPU，加速边缘计算
- 集成PUU，支持JPEG编解码
- 集成MIPI D-PHY，高带宽处理数据输入
- 支持DDR3和DDR4存储接口
- 提供多层次硬件和软件安全保障

目标市场

- 机器视觉
- 工业控制
- 能源电力
- 汽车电子



目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

3

被动元件的长期视角

- 半导体材料-晶圆代工厂稼动率有望于24年回升，带动半导体需求回暖
- 预计24年晶圆代工稼动率有望持续回升，带动半导体材料需求回暖：23年起，受终端市场需求疲软影响，晶圆代工厂的产能利用率持续下滑，但经过下游客户库存逐渐消化，晶圆代工厂的产能利用率有望持续攀升。Trendforce预计产能利用率将于23Q4达到最低点，并于24年起逐步攀升。随着产能利用率的提升，市场对于半导体材料的需求也将持续增长

预计24年8英寸产能利用率逐步回升

随着库存消化，12英寸产能利用率缓步上行



Trendforce预计代工厂稼动率将于23Q4达到最低点

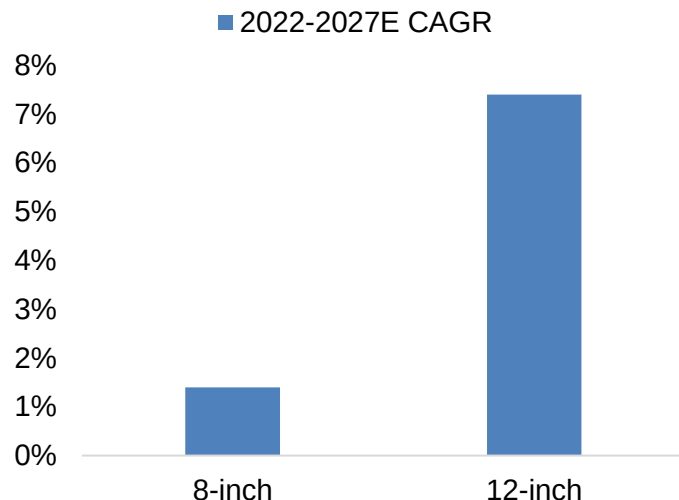
资料来源：Trendforce，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

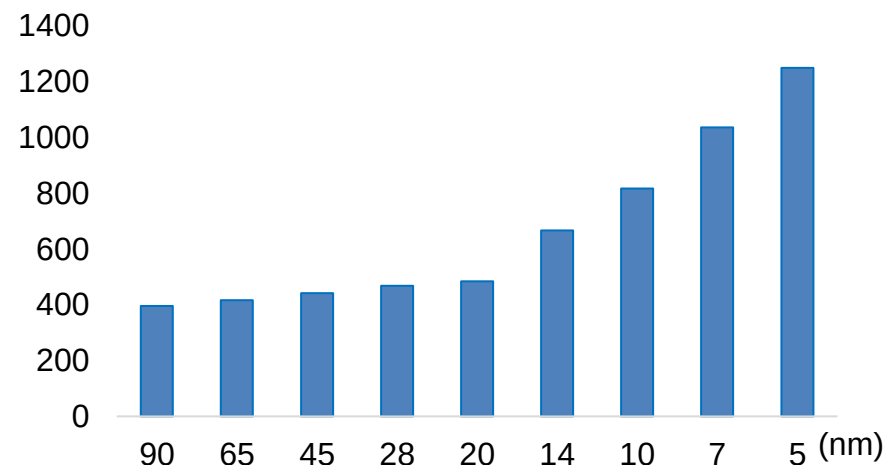
华安证券研究所

- 半导体材料-产能向12英寸迁徙有望带动半导体材料需求提升
- 产能向12英寸迁徙有望带动半导体材料需求量提升。12英寸已成为市场主流，主流的半导体设备厂商很少推新的8英寸设备，所以市场上更多的是二手8英寸设备在流转。厂商扩产均以12英寸为主。根据Trendforce，预计从22年至27年，12英寸晶圆的年复合增长率将达7.4%，远高于8英寸晶圆的年复合增长率。随着nm制程的缩减，芯片生产的步骤不断提升，将带动半导体材料的需求增长

未来数年的产能扩张仍以12寸晶圆为主



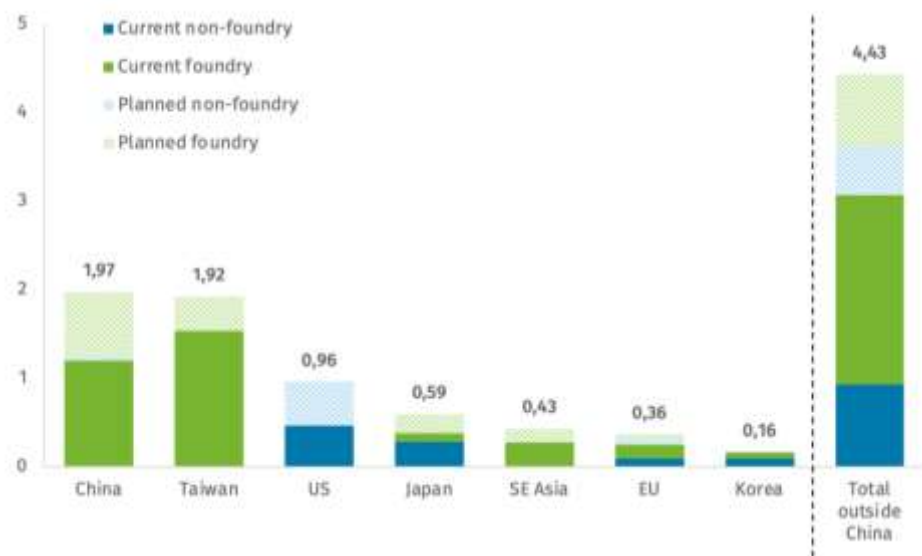
半导体材料需求量有望随芯片生产步骤增长而提升（步骤数）



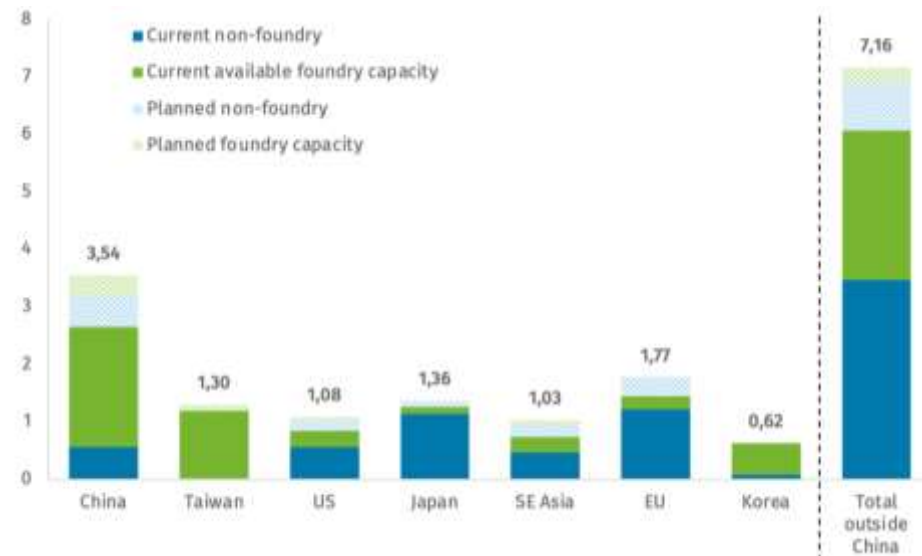
● 半导体材料：国内晶圆厂产能占比将持续攀升，利好国内厂商进行国产替代

- 半导体产能向国内迁徙，利好本土半导体材料厂商进行国产替代。根据已公布的晶圆厂投资数据显示，全球约60%的20~45nm制程节点制造产能位于中国大陆与中国台湾。且若算上计划投产的新晶圆厂，预计未来3~5年，中国大陆与中国台湾地区的20~45nm代工产能合计将接近80%，且中国大陆的产能将超过中国台湾。同时，在50~180nm制程节点，中国大陆目前控制全球约30%的产能，且预计未来5年内该比例将攀升至35%。随着半导体产能逐渐向国内迁徙，本土半导体材料企业有望受益于国产替代而实现快速增长

未来中国大陆20~45nm规划总产能将占全球30%



中国大陆与中国台湾合计控制全球50~180nm产能的70%



资料来源：Semi，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

- 半导体材料：掩模板是半导体制造材料中相对国产替代空间较大、盈利能力较高的板块
- 掩模板、光刻胶、CMP抛光材料是相对国产替代空间较大、盈利能力较高的板块。全球半导体材料市场将近730亿美元，其中中国市场约130亿美元。在半导体材料市场中，以制造材料为主，根据SEMI，全球半导体制造材料占半导体材料市场约61%。由于芯片在制造中涉及到诸多环节，不同环节所需材料不同，因此半导体材料细分领域众多。并且，不同的子行业在技术上存在较大差异。从细分材料市场来看，掩模板是相对国产替代空间较大、盈利能力较高的板块

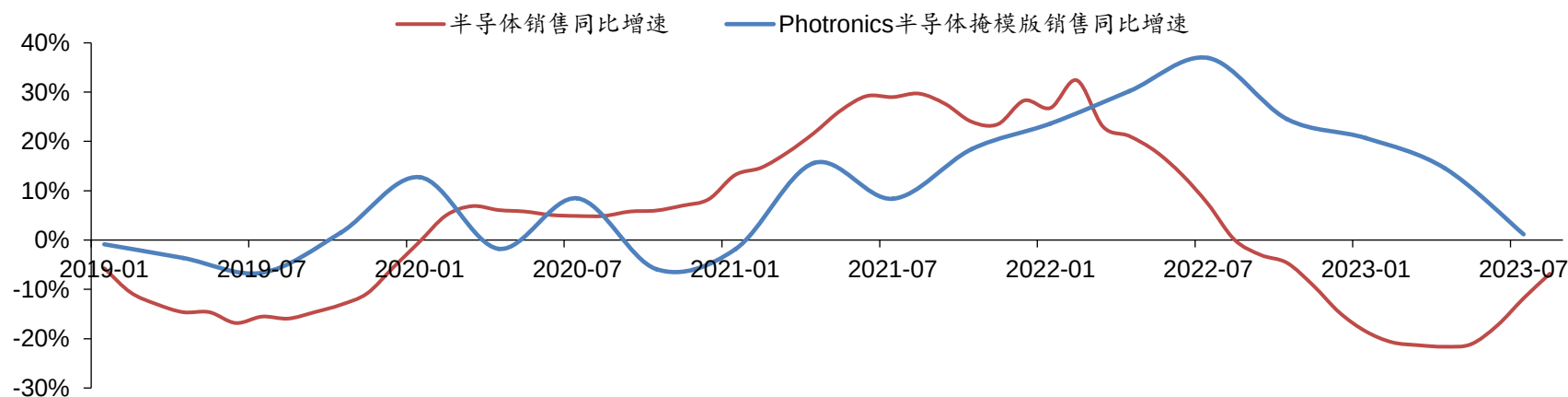
主要材料	成本占比	主要用途	发展趋势	2022年全球市场空间 (亿美元)	国产化率（估算）	部分上市公司披露的相关业务毛利率情况
硅片	33%	晶圆制造的基底材料	12英寸及更大直径	148	12英寸：10% 8英寸：33% 6英寸：50%	沪硅12英寸晶圆：12.35% 沪硅8英寸及以下晶圆：26.45% 立昂微硅片：34.18%
电子特气 (不包括大宗气体)	14%	氧化、还原、除杂	更高纯度与精度	63	<25%	金宏气体半导体行业：44.01%
掩模版	13%	光刻工艺所使用的图形母版，功能类似传统照相机的底片	①更高精度 ②台积电、三星、英特尔、中芯国际等半导体制造厂所用的掩模版大部分由自己的专业工厂生产，掩模版在非先进制程中外包趋势明显	58	三方厂商：10%	龙图光罩半导体掩模板：61.16%
CMP抛光液&抛光垫	7%	通过化学反应与物理研磨实现大面积平坦化	①CMP抛光次数随制程提升而增长 ②抛光液要求更少每毫升允许颗粒数目 ③抛光垫要求更长使用寿命、更低缺陷率、更高平坦度	31	CMP抛光液：<35% CMP抛光垫：<30%	安集科技半导体材料（以CMP抛光液为主）：54.21% 鼎龙股份半导体材料（以CMP抛光垫为主）：65.54%
光刻胶 (不包括配套材料)	6%	利用光化学反应将掩模版上的图形转移到硅片上	ArF占据主流	27	<10%	晶瑞电材光刻胶：53.72%
湿电子化学品	4%	清洗、刻蚀	①用量随晶圆尺寸增大而提升 ②更高纯度	18	12英寸：20% 8英寸/6英寸：90%	--
靶材	3%	芯片中制备薄膜的元素级材料，通过磁控进行精准放置	①12英寸倾向于使用铜靶与钽靶 ②更高纯度	13	<40%	--

资料来源：SEMI、半导体产业纵横、各公司公告，华安证券研究所
 敬请参阅末页重要声明及评级说明

● 半导体材料：掩模板具有抗周期属性，国内对于三方掩模板厂商需求逐渐扩大，利好本土掩模板厂商

- **掩模板具有逆周期属性。**掩模板属于定制化产品，在半导体景气度下行周期时，下游客户为刺激消费会不断尝试研发新品，每一款新品都需要新的掩模版。并且，晶圆厂为提升产能利用率，会为更多中小型芯片设计企业提供代工服务，从而在一定程度上降低掩模版由于行业下行带来的需求下降影响
- **国内对于三方掩模板厂商需求量将逐渐扩大，利好本土掩模板厂商。**在半导体领域，虽然部分头部代工厂具备自行配套掩模板的能力，但这种情况主要出现于28nm及以下的先进制程中。在国内半导体市场，仅中芯国际、台积电（南京）等少数企业具备掩模版生产能力。因此，国内半导体市场对于三方掩模版厂商的需求较大。并且，除半导体外，掩模板还会被用于面板行业，而面板厂商基本不存在自行配套掩模板的情况。随着下游面板与晶圆代工产能逐渐向国内转移，国内三方掩模板市场规模也将持续扩大，利于本土企业进行国产替代

半导体具有一定抗周期属性



资料来源：Photronics公告、Wind，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

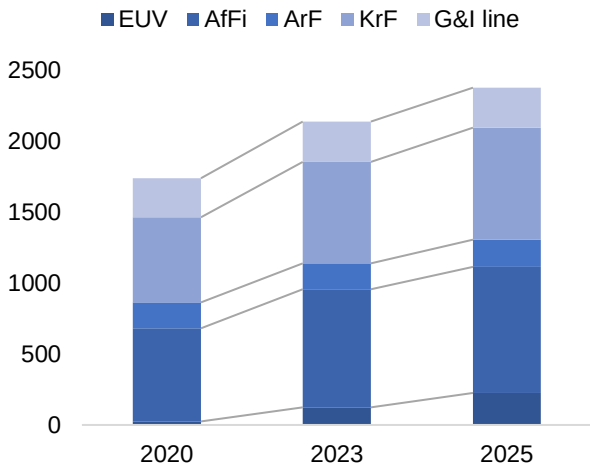
华安证券研究所

- 半导体材料：制程升级推动光刻胶需求增长，ArF国产替代初见曙光
- KrF与ArF是需求量最大的光刻胶。**根据波长的不同，市场上应用较多的光刻胶可分为G线、I线、KrF、ArF(i)和EUV类型，不同光刻胶适用的nm制程也有所差别。目前，KrF与ArF(i)是相对被更多用于8/12寸晶圆的光刻胶。不过，高阶制程的芯片并不只采用单一品种光刻胶作为主要材料。晶圆通常需要涂多层光刻胶来完成芯片的电路设计，部分区域的制程要求相对较低，为降低成本，晶圆厂只会在最重要的区域使用EUV或ArF(i)。以28nm制程为例，全球28nm制程所需光刻胶中，ArF(i)占比约67%，适配250~130nm制程的KrF光刻胶占比达到了31%。未来，随着制程的缩进，相关光刻胶的需求量也会进一步提升
 - 本土厂商在ArF与KrF领域已取得一定突破，国产替代进阶在即。**光刻胶具有纯度要求高、工艺复杂等特征，需要具备多种技术和配方，且由于光刻机也是研制高端光刻胶的重要设备之一，所以国外对出口光刻机的限制也加大了研发难度。ArF(i)与KrF目前国产化率较低，但部分国内厂商已在ArF与KrF取得一定突破，有望进一步填补国内空白

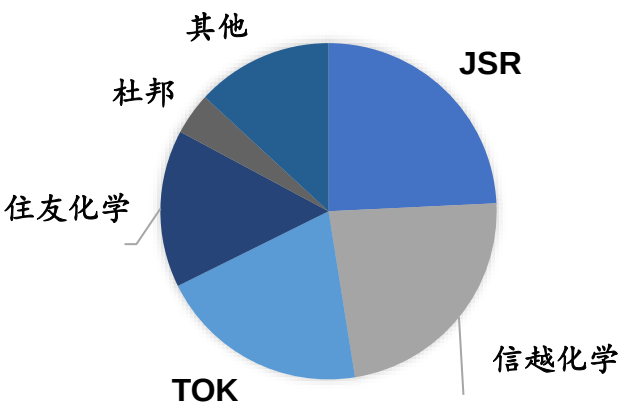
光刻胶类型

产品类型	曝光波长	光刻机类型	应用集成电路制程	主要适用晶圆尺寸
g线光刻胶	436nm	接触接近式光刻机	0.5um以上	6寸/8寸
i线光刻胶	365nm		0.5um-0.35nm	6寸/8寸/12寸
KrF光刻胶	248nm	扫描投影式光刻机	250nm-130nm	8寸/12寸
ArF光刻胶（干式）	193nm	步进投影式光刻机	130nm-65nm	12寸
ArF光刻胶（浸没式）	193nm	浸没式光刻机	65nm-14nm，配合多重及多重显影技术可达到7nm	12寸
EUV光刻胶	13.5nm	极紫外式光刻机	7nm以下	12寸

光刻胶市场以ArF(i)与KrF为主（百万美元）



ArF(i)光刻胶竞争格局

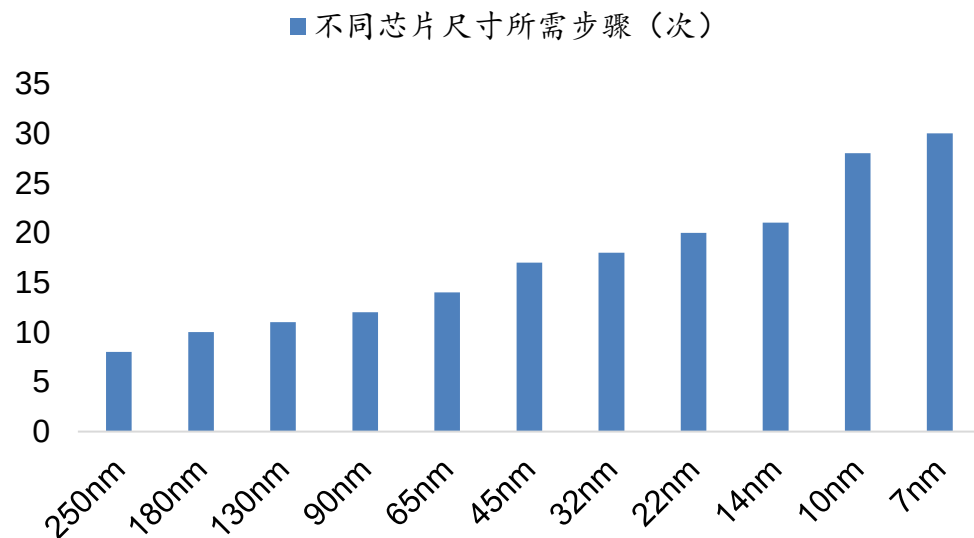


资料来源：TECHET，南大光电公告、前瞻产业研究院，华安证券研究所

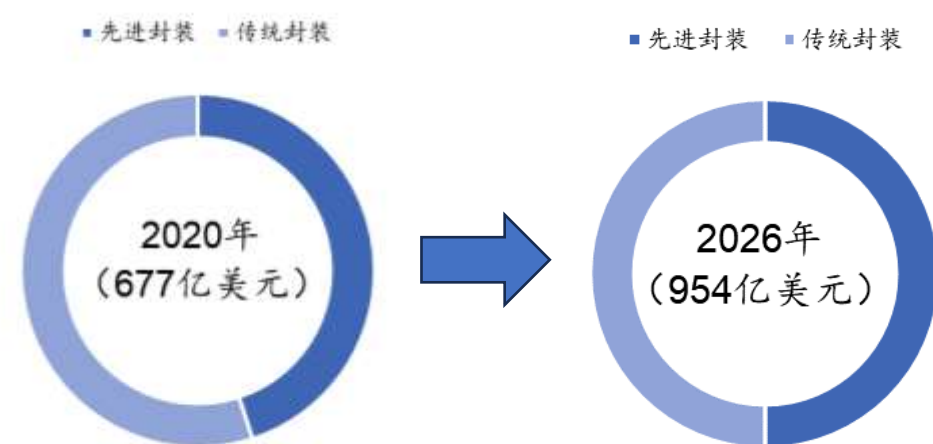
● 半导体材料：先进封装进一步打开CMP抛光材料需求，本土企业深度受益

- **先进封装进一步打开CMP成长空间。**CMP过去主要被用于前道制造，传统的2D封装不需要CMP工艺，但随着系统级封装等新的封装方式的发展，先进封装的发展也对于CMP提出了需求。例如，在TSV或Hybrid Bonding工艺中，需要利用CMP来保证在达到较低的介电粗糙度的同时不会有过多的金属凹陷。因此，除了前道制造中制程的缩进对CMP需求的促进，后道先进封装用量的增长也会带动市场对于CMP材料的用量
- **国产替代进程加速，本土企业深度受益。**本土CMP抛光材料厂商全面开展全制程CMP抛光材料的市场推广及验证导入，已初步实现国产替代，并积极进行横向拓展，致力于建立平台型公司。随着国产替代的需求加速，CMP抛光材料企业也有望进一步受益

CMP抛光步骤随制程缩进而提升



先进封装占比有望进一步提升





目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

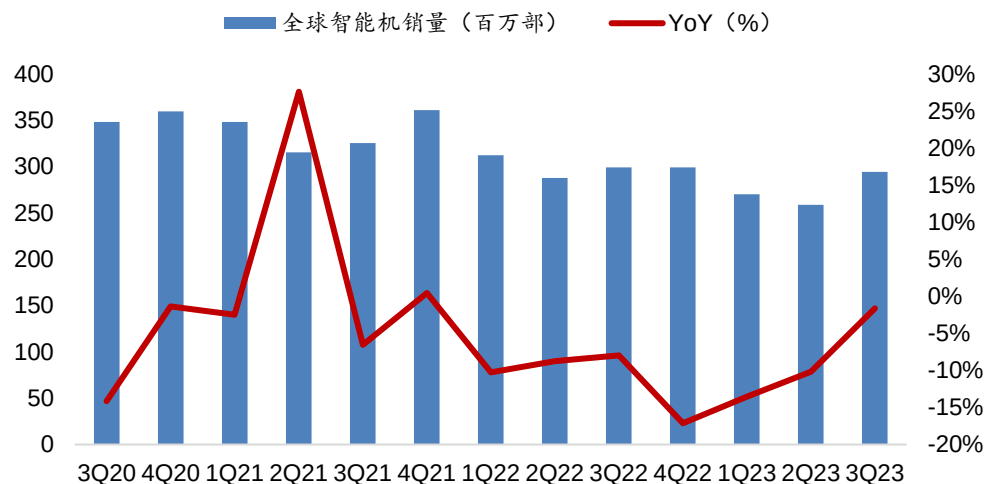
3

被动元件的长期视角

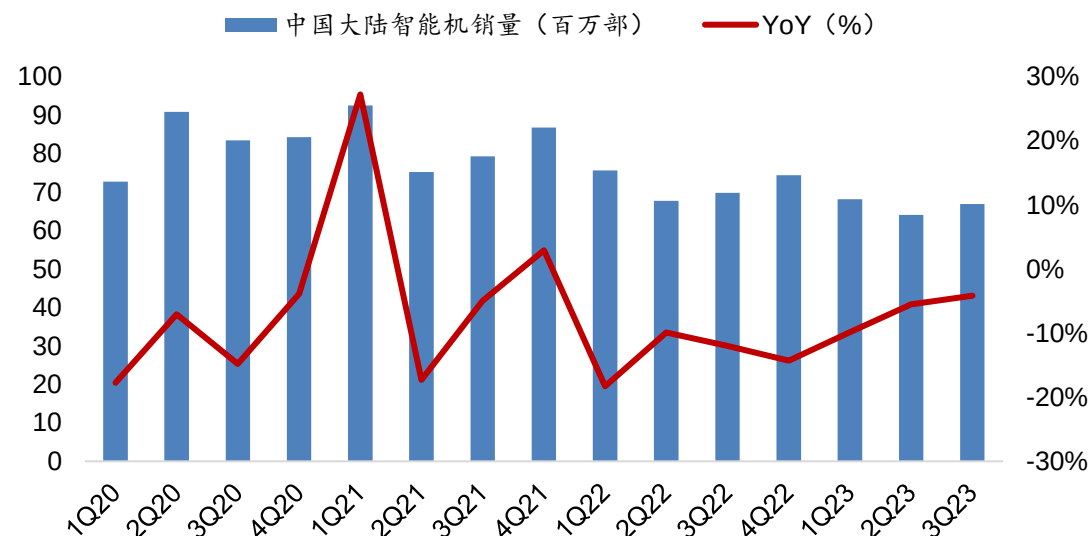
● 手机大盘——出货量已呈现复苏态势

- 今年手机呈现出复苏态势：根据咨询机构Canalys的数据，23Q3全球智能机销量2.95亿部，中国大陆地区的销量为6670万部，同比降幅分别收窄至1%、5%；如果从更高频的月度数据看，根据SA的统计，2023年10月的智能手机销量实现自21年6月以来的首次增长，更加验证我们看到的复苏态势
- 明年手机有望回归增长通道：2023年手机市场的低迷，除了需求不太好以外，也有受到品牌厂商去库存的影响，因为前期渠道中囤积的库存较高，所以上半年有非常强的去库存诉求，抑制了新机型的发布的节奏：根据信通院的数据，2023H1国内上市的5G机型数量是85款，同比22H1的112款，减少了27款；但是自三季度以来，随着去库存的完成，5G新机型发布节奏明显加快，从22Q3的44款增加到23Q3的68款，同比增加了24款。我们认为，行业库存回归健康，在AI等全新应用赋能下，手机市场有望在2024年重新回到增长通道中

全球智能手机销量情况



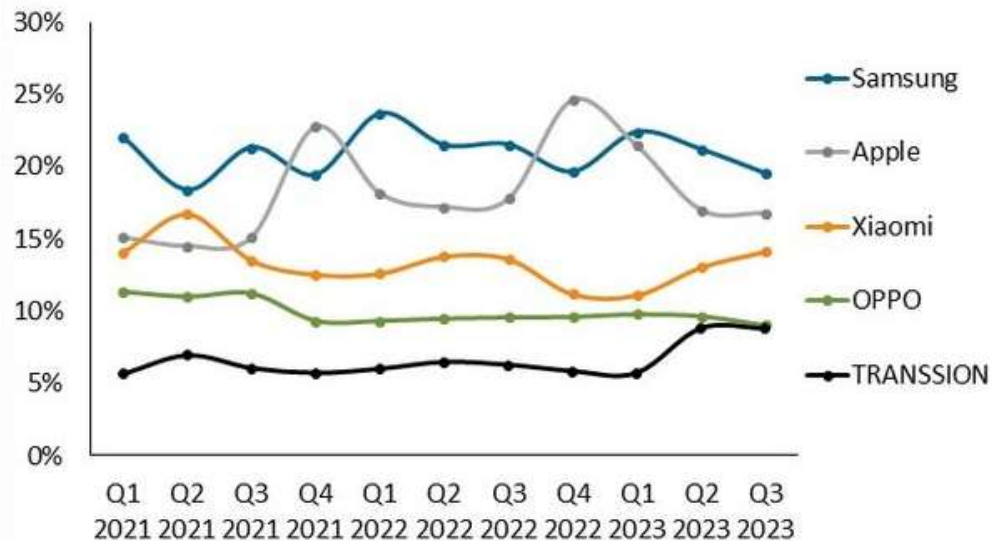
中国大陆智能手机销量情况



● 手机大盘——中国手机品牌持续出海

- 中国手机品牌持续出海：过去十年中，中国手机品牌的竞争力持续增强，数据上的表现是全球市占率一直在提升，我们观察到从2015年-2023年期间，中国品牌的份额从2成提高到接近6成；从前五名的数据看，根据canalys的统计，23Q3小米、oppo、传音各自的市场份额分别为14%、10%、6%，占据3-5名的位置，其中小米和传音的出货量实现了同比增长
- 从全球角度来看，中国品牌在部分地区已经取得很好的市场地位，但我们认为中国品牌出海还存在很大空间；而且在手机品牌的牵引下，可穿戴设备以及AIoT设备也有在海外拓宽市场的抓手

全球智能机市场份额变化情况



中国品牌持续获取市场份额

	23Q3出货量 (百万部)	23Q3市占率	22Q3出货量 (百万部)	22Q3市占率	同比增速
Samsung	58.6	20%	64.1	22%	-9%
Apple	50.0	17%	53.0	18%	-6%
Xiaomi	41.5	14%	40.5	14%	2%
OPPO	26.4	9%	28.5	10%	-8%
TRANSSION	26.0	9%	18.6	6%	40%
Others	92.1	31%	93.1	31%	-1%
Total	294.6	100%	297.8	100%	-1%

● 消费电子创新-折叠屏机型频出

- 智能手机的屏幕一直在变大，从开始的3.5英寸逐渐增加到现在的6.3英寸以上,但因为便携性的限制，屏幕没办法无限增大，因此折叠屏应运而出；折叠屏屏幕平均尺寸提升到8英寸级别，而且外形极具差异化，是高端市场竞争中的新奇品种
- 2019年内向折叠产品推出，标志着折叠屏正式进入规模化出货阶段，华为、三星等各厂商陆续推出更迭折叠屏手机，机型数量不断增加
- 除了常见的大屏横折叠手机以外，我们也看到三星、华为、oppo、vivo等推出了竖折叠的产品，引领手机形态的创新风潮

横折叠手机机型发布情况

	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
华为	Mate X	Mate Xs	Mate X2	Mate Xs 2	MateX3/X5
三星	Z Fold	Z Fold 2	Z Fold 3	Z Fold 4	Z Fold5
小米			Mix Fold	Mix Fold 2	Mix Fold 3
oppo			Find N	Find N2	
荣耀				Magic V/Vs	Magic V2
vivo				X Fold	X Fold 2

竖折叠手机机型发布情况

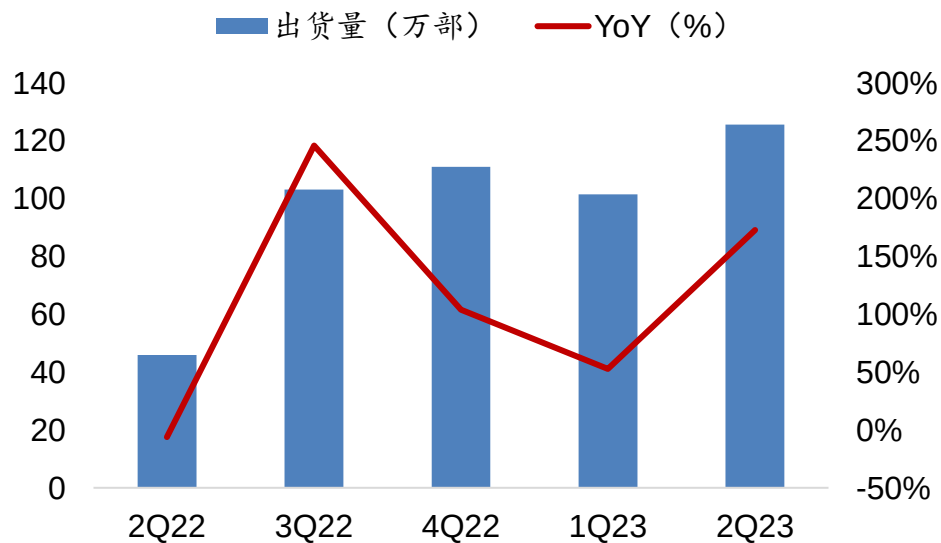
	2020年	2021年	2022年	2023年
华为		P50 Pcket	Pcket S	
三星	Z Flip	Z Flip 3	Z Flip 4	Z Flip 5
小米				
oppo			Find N2 Flip	Find N3 Flip
荣耀				
vivo				X Flip



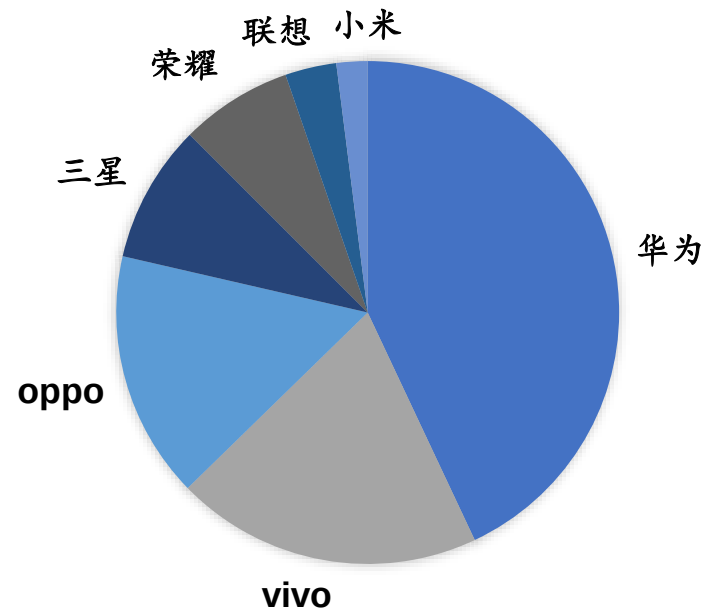
● 消费电子创新-折叠屏手机出货量快速提升

- 折叠屏手机出货量快速增长，是手机大盘中为数不多的成长亮点
- 以国内市场为例，根据IDC的数据，2023年Q2的折叠屏季度出货量创新高，达到了125.6万部，同比增长173%
- 另外从品牌分布上来看，华为是国内市场份额第一，在2023年Q2拿到了国内43%的市场份额，vivo和oppo分别占到了19.7%、15.9%的份额

中国折叠屏出货量情况



23Q2中国折叠屏市场份额

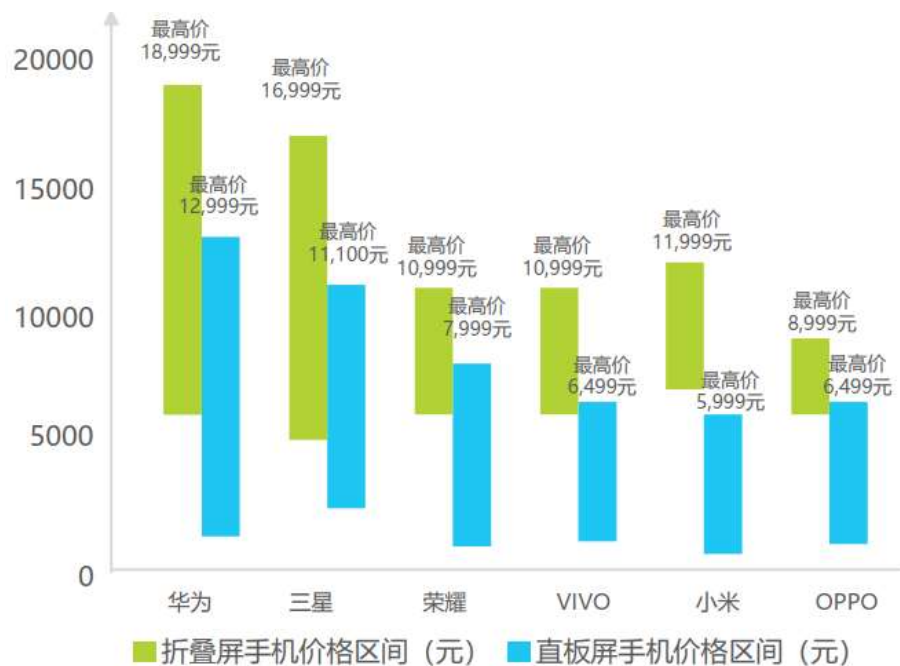




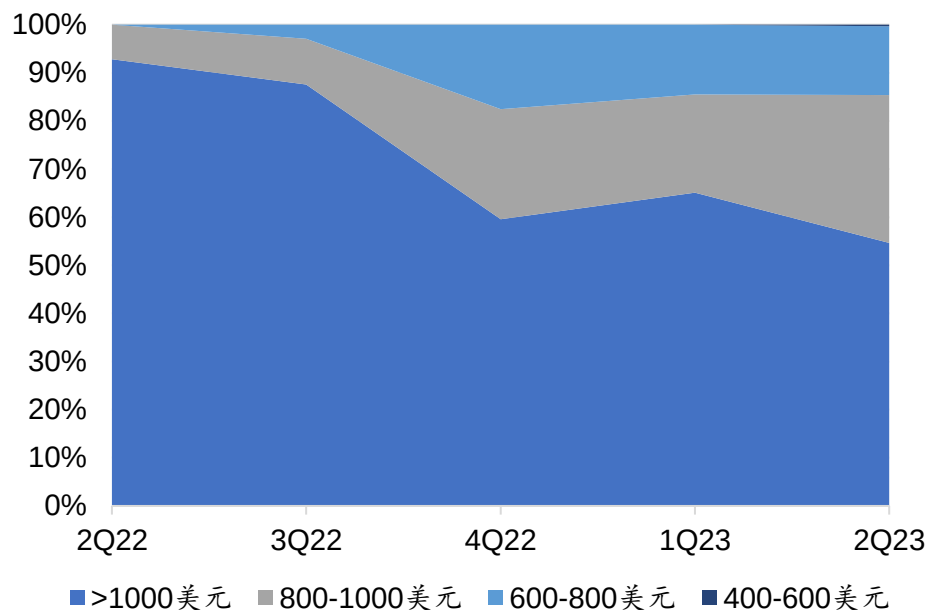
● 消费电子创新-折叠屏手机远期空间

- 折叠屏手机的BOM成本以及制造难度显著高于普通智能手机，因此价位段普遍比直板手机高，最高价基本都在1万-2万元
- 从价位段来看，折叠屏当前的高售价显然限制了出货量的上限，但我们也观察到折叠屏的价位段在逐步下沉，意味着折叠屏的上限是在逐步提升；根据我们测算，1000美元以上安卓机型年均出货量级别在2000-2500万部，价格带在800美元+、600美元+的安卓手机，年均出货量5000万、8500-9000万部级别；如果考虑市场空间的进一步打开，未来的主要关注点则是苹果对折叠屏的布局

折叠屏手机价位段显著高于普通手机



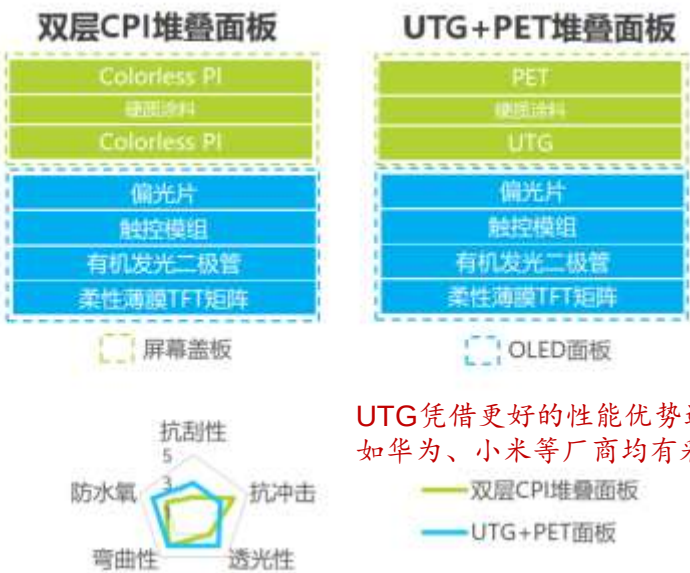
中国折叠屏手机分价位段份额



● 消费电子创新-折叠屏手机结构创新

- 折叠屏手机BOM结构中，屏幕和铰链是主要的成本增长项目，也是消费者的痛点所在
- 屏幕端，内屏需要反复的折叠，传统的刚性玻璃盖板没办法使用，因此需要新的盖板材料，目前是CPI和UTG两种方案选择，其中UTG凭借更好的性能优势逐渐成为主流，如华为、小米等厂商均有采用
- 铰链方面，其结构直接影响到折叠屏的折痕深浅、使用寿命以及折叠手感，目前各家厂商在铰链方案上逐渐向水滴型靠拢，已经可以实现折叠无缝的外观

盖板材料主要分为CPI和UTG两种方案



UTG凭借更好的性能优势逐渐成为主流，如华为、小米等厂商均有采用



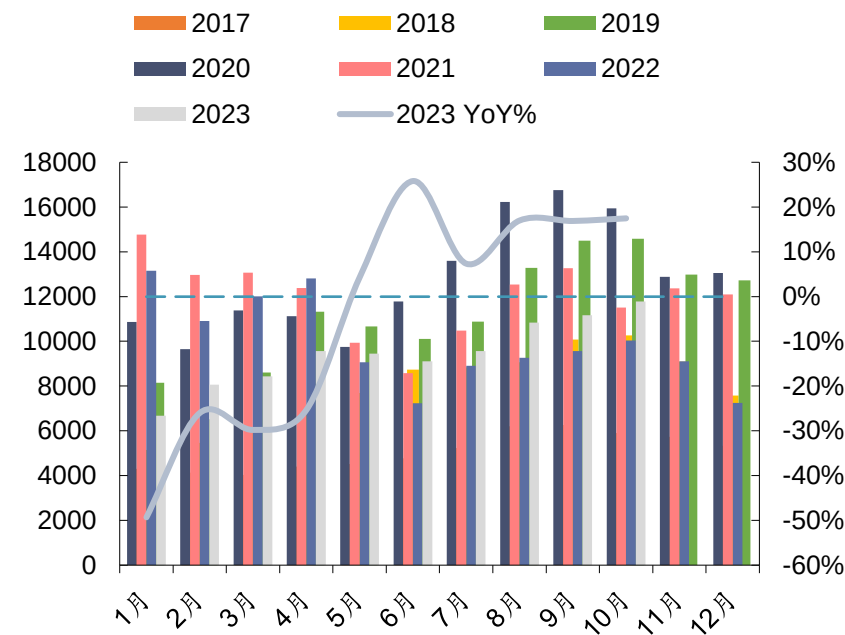
主流品牌折叠屏手机铰链

华为	双旋水滴铰链
荣耀	鲁班钛金铰链
小米	龙骨转轴铰链
OPPO	超轻固精工拟椎式铰链
vivo	超耐久轻量铰链

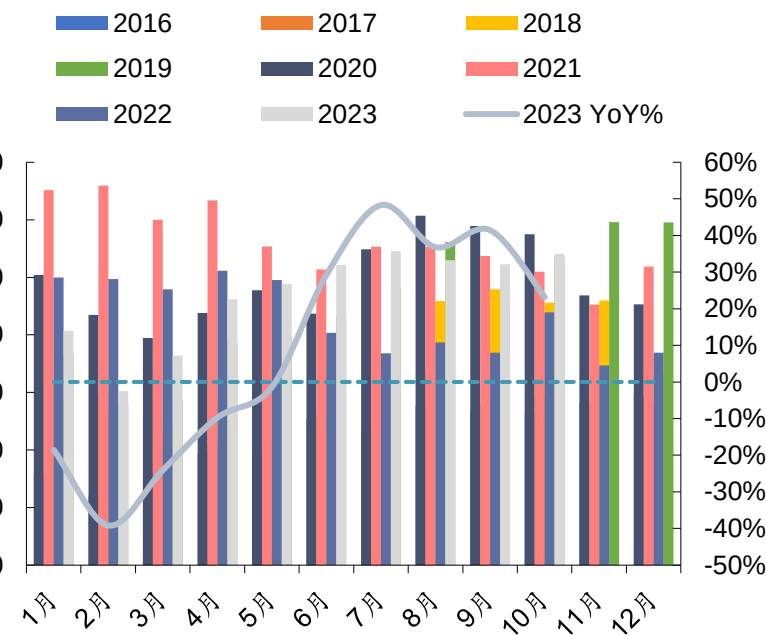
● 消费电子创新-光学复苏

- 随着手机终端市场的复苏，光学产业链也在不断好转，从舜宇&丘钛的月度出货数据看，下半年开始的出货量陆续开始同比转正
- 光学系统一直是手机创新的抓手之一，H厂回归之后，有望刺激各家品牌厂商加大对光学的投入，带动产业链回归增长通道

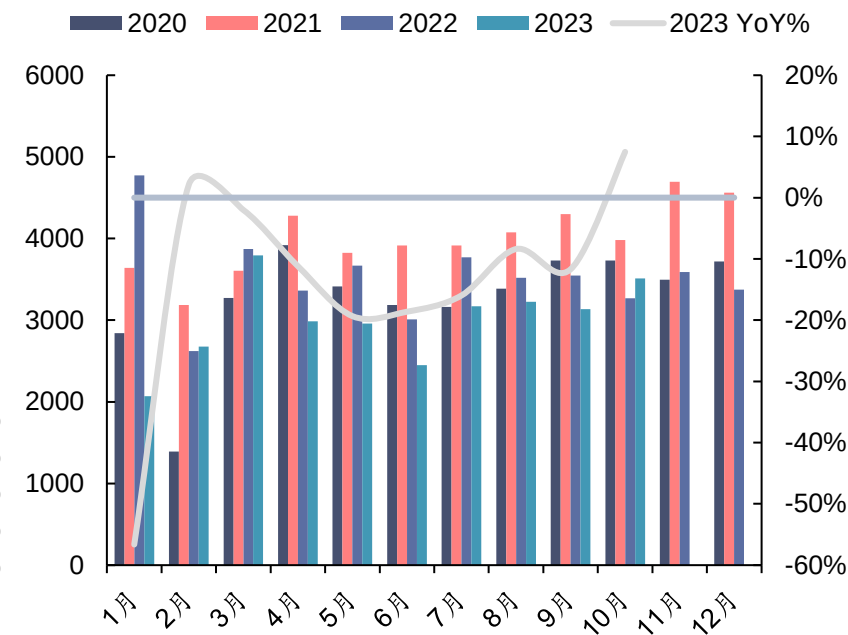
舜宇手机镜头出货量（万件）



舜宇手机摄像头模组出货量（万件）



丘钛科技摄像头模组出货量（万件）



资料来源：各公司公告，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

● 消费电子创新-光学升级趋势

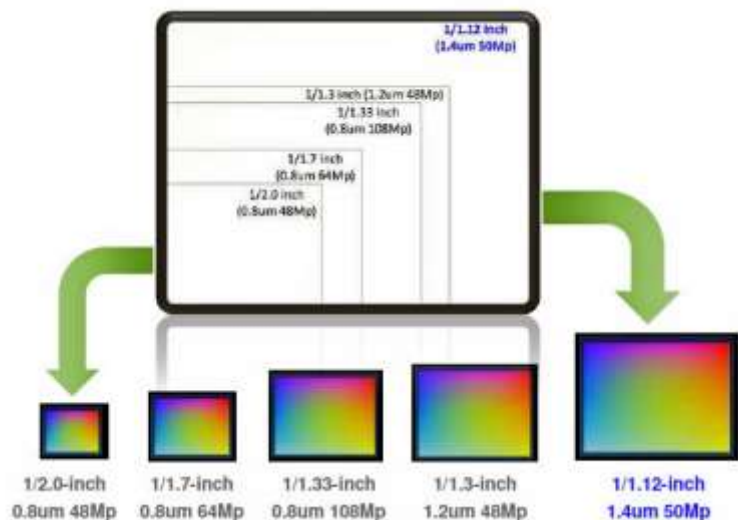
● 我们认为，未来手机光学上的创新主要有三个趋势

①大底CIS：更大的CIS尺寸带来更好的感光效果、动态范围以及更低的噪声，近期的新机型如小米14、vivo X100等都使用更大尺寸的CIS

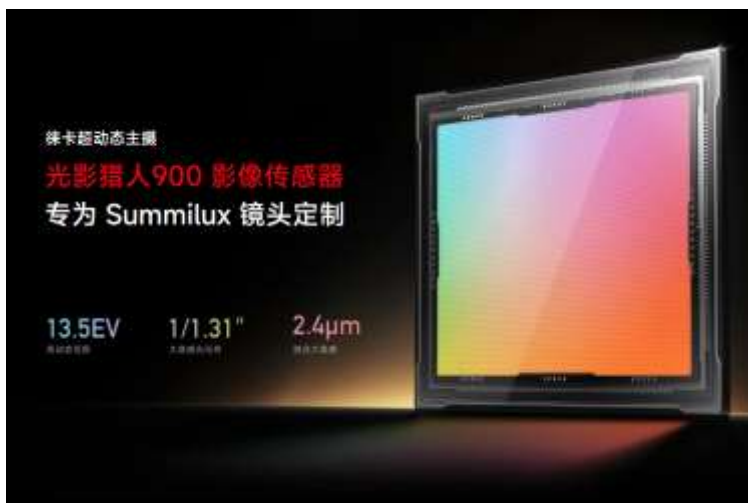
②定制CIS：小米和豪威定制了光影猎人系列CIS，搭载在自家的旗舰以及次旗舰机型中，并作为主要卖点之一进行宣发，我们认为定制化的CIS有利于手机厂商塑造独有的拍照风格和体验，后续可能会有更多的厂商跟进这一动作

③新型潜望式结构：苹果今年使用了微棱镜的潜望式结构，相较以往的潜望式镜头具备更加轻薄短小，我们认为未来安卓系有可能会跟进做类似的设计

CIS的尺寸逐渐增大



手机厂商开始使用定制CIS



新型潜望式镜头结构



● 消费电子创新-空间视频有望带动光学升级&换机需求

- **什么是空间视频：**苹果今年的发布会上提出了“空间视频”的概念，通过iPhone Pro的广角+超广角两颗摄像头配合，拍摄出具备视差角度的影像，未来搭配Vision Pro播放时，具备非常强烈的立体感；目前手机端已经能够拍摄空间视频，通过文件导出的方式可以在其他品牌的VR上大概感受到空间视频的震撼
- **为何我们认为会有望带动光学升级：**广角和超广角两颗摄像头的焦距、光圈等参数不同，对齐两颗摄像头的画面需要消耗很多的计算资源，我们认为解决方案是持续提升SoC性能，或者通过光学升级来弥补两个摄像头之间的差异
- **为何会带动换机需求：**我们非常看好MR和空间视频的未来前景，我们认为两者搭配的场景下，能够产生全新的用户体验，可以吸引消费者换机体验



● 消费电子创新-其他部分微创新

- **钛金属中框**：iPhone 15 Pro使用了钛合金中框，强度升级的同时，重量较上代减轻了19g，优化了握持感受；小米14 Pro顶配版也采用了钛合金中框，同样带来了更好的手感；我们认为明年有望有更多的新机型采用钛合金中框，引领产业出现新的增量因素
- **钢壳电池**：下一代iPhone Pro系列有望搭配钢壳电池，增加电池容量、加强散热表现、降低制造成本；如果未来苹果全系使用，我们认为有望新增约30亿的市场空间

iPhone 15Pro采用钛合金中框



小米14钛合金版



钢壳电池外型





目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

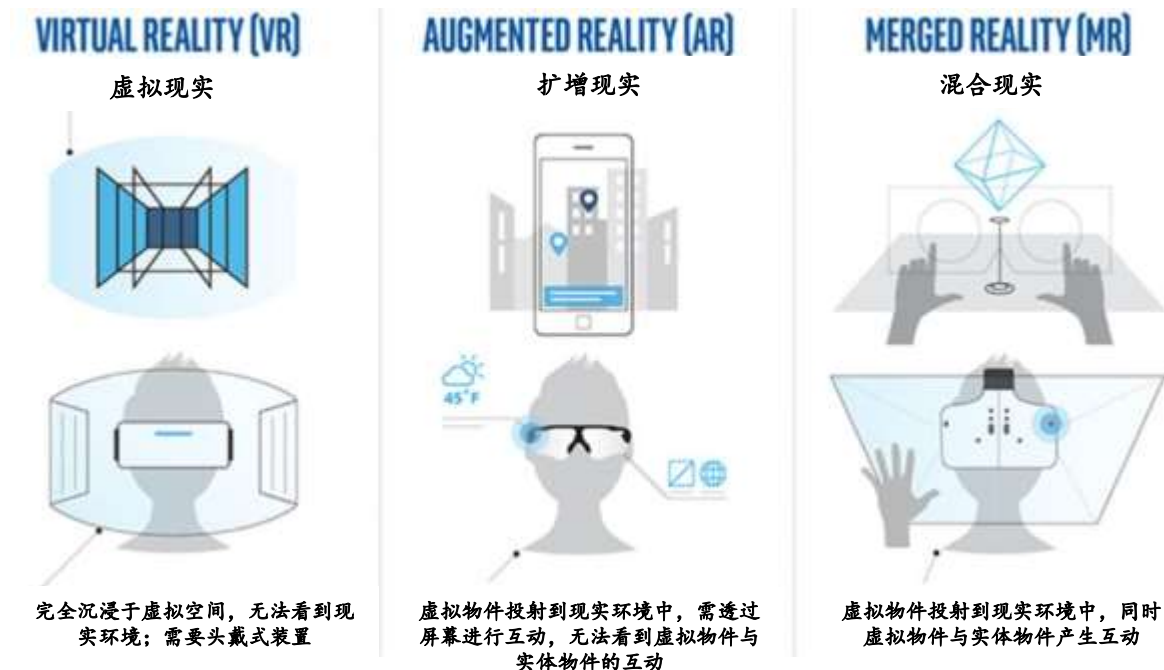
3

被动元件的长期视角

● MR是基于AR/VR基础技术所延伸出的产品

- **MR是基于AR与VR基础技术所延伸出的产品，屏幕、芯片、光学器件是其主要成本来源。**伴随科技发展，AR（扩增现实）与VR（虚拟现实）已逐渐扩大应用至许多产业中。AR指的是使用者可以在现实环境中看到倍扩增的虚拟物件；VR则是虚拟现实，即使使用者在体验过程中无法看到现实环境。MR则是立足于AR与VR基础技术所延伸出来的产品，能够同时以高强度与高精细度的3D建模虚拟环境，让使用者拥有深刻的沉浸式体验，更强化了虚实互动多样性，不再只是按下按钮。

VR/AR/MR的区别

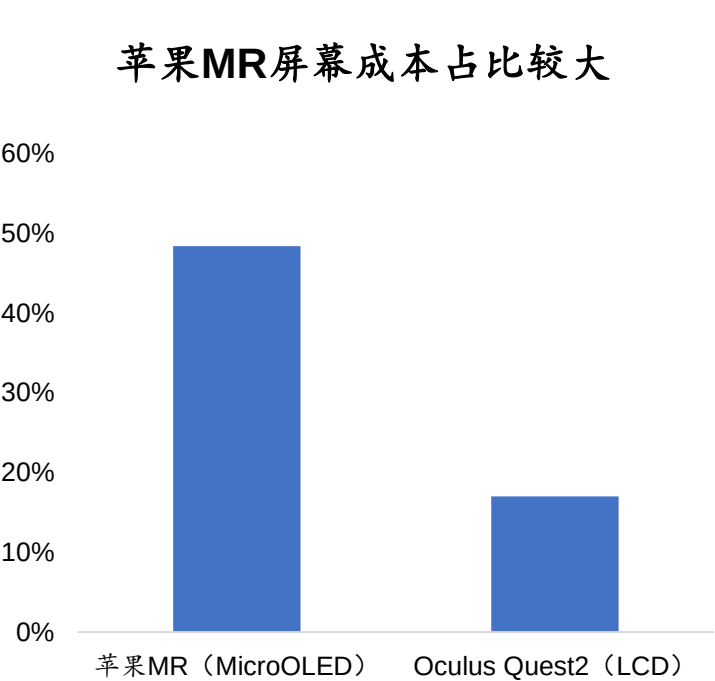


成本结构中，以屏幕/光学器件/芯片为主

	VR	AR	MR
屏幕	34%	43%	48%
光学器件	6%		5%
处理器	16%	31%	12%
其它	44%	26%	35%

注：VR头显中，不同屏幕差价较大，如Oculus Quest2屏幕（LCD）占比约17%

- 苹果MR看点1-屏幕：VisionPro采用MicroOLED来实现双目8K效果，或将引领MicroOLED在头显上的使用风潮
- 采用MicroOLED的苹果VisionPro或将早于原定于24年3月份的时间提早发布，是目前市场首次出现的使用MicroOLED实现双目8K效果的产品。苹果VisionPro的核心亮点是采用MicroOLED屏幕，实现单目4K，双目8K的效果。目前市场上大多数VR产品出于成本考虑，多采用LCD或MiniLED背光+LCD的形式，相关方案主要优势在于成本较低，量产成熟良率高。但在亮度、PPI、对比度和色域等各方面参数与MicroOLED方面有显著差距。根据WellseennXR的数据，在总物料1500美金中，2块MicroOLED成本约为700美金，占比成本的48%。相比之前采用LCD屏幕的VR头显具有较大提升（Oculus Quest2中LCD屏幕成本占比约17%）



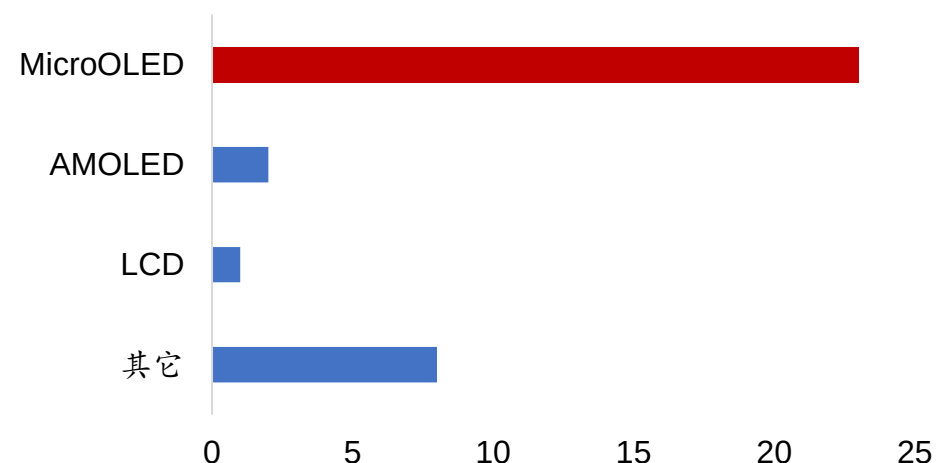
MicroOLED性能优于MiniLED与FastLCD

性能指标	FastLCD	MiniLED	MicroOLED
发光源	背光	背光	自发光
双眼分辨率	4K	较高，可实现8K	高，轻松实现8K
像素密度ppi	低	-	较高(>3000ppi)
刷新率	低(90Hz)	中等(120Hz-160Hz)	高
响应时间	毫秒ms	毫秒ms	微秒
对比度	低(~5000:1)	高	很高(>10M:1)
亮度	低(<1000nit)	中(1000-3000nit)	1000-6000nit
功耗	高	较高	较低
色域	75%	80%-110%，QLED最高可达157%	>100%
寿命	较长	较长	中等(<10000h)
量产难度	低	灯珠尺寸限制分区数量；提升良率(已达90%)	工艺复杂投资大，门槛较高
量产能力	大规模量产	已量产	已量产(单眼3k及以上分辨率屏量产初期)
制造成本	低	中，随良率提升价格迅速下降	较高

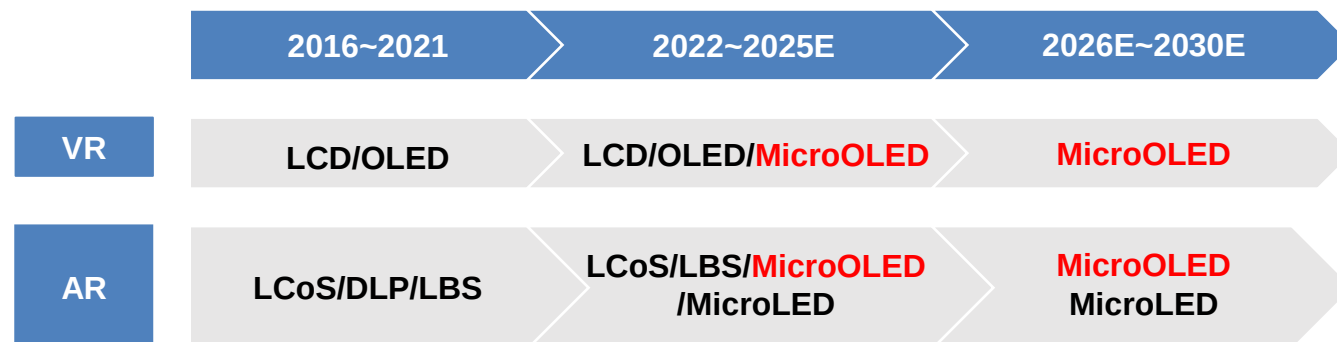
资料来源：WellseennXR，VR陀螺，
华安证券研究所
敬请参阅末页重要声明及评级说明

- **苹果MR看点1-屏幕：VisionPro采用MicroOLED来实现双目8K效果，或将引领MicroOLED在头显上的使用风潮**
- **若苹果Vision Pro打开市场，则或将引领MicroOLED在头显上的风潮。**苹果过去在多项产品上开发了创新，并引领市场风潮，若Vision Pro销量成绩亮眼，则Meta等其他VR厂商或将进一步跟进采用MicroOLED屏幕，带动MicroOLED屏幕需求提升。从中国AR线上市场显示技术占比看，MicroOLED技术已成为绝对主流。目前MicroOLED方案供应商仍然以索尼为主，国内企业京东方、视涯等亦取得进展。若MicroOLED需求提升，或将推动厂商进行更多的投入，从而实现产能和技术瓶颈的快速突破

22年AR新品中，以MicroOLED方案为主（款）



MicroOLED有望成为头显发展趋势



● MicroOLED渗透率的提升带来的投资机会

- **MicroOLED在头显成本中占比较高，屏幕检测至关重要。**为确保正常使用，需要对MicroOLED进行检测，利好相关检测企业。华兴源创作为MicroOLED检测领域相关企业，紧跟面板显示技术迭代，不断增加MiniLED、Micro-LED及Micro-OLED等新一代显示检测技术储备。在MicroOLED产品上，拥有MicroOLED产品老化检测设备（微显示检测），MicroOLED产品Mura检测与修复设备（微显示检测），MicroOLED检测设备（微显示检测）等。且MicroOLED系列检测设备在2022年获得终端客户订单，是终端客户在Micro-OLED系列产品检测设备领域的唯一供应商，在技术和市场两个维度处于行业领先水平

华兴源创已掌握多项MicroOLED检测技术并推出相关产品

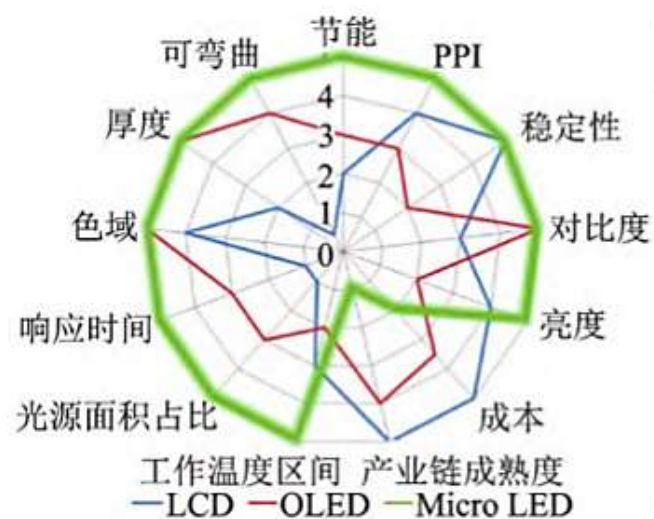
OLED核心技术名称（华兴源创）
柔性OLED的Mura补偿技术
柔性OLED的机器视觉检测技术
柔性OLED的显示与触控检测技术
柔性OLED的裂纹缺陷检测技术
一种应用于MicroOLED产品领域的高精度控温技术
MicroOLEDTTP划伤AI检测技术
MicroOLED的高精度压接技术
MicroLED/OLED近眼显示器的光学特性及缺陷检测方法

核心OLED产品（华兴源创）
OLED显示检测设备（平板显示检测）
MicroOLED产品老化检测设备（微显示检测）
MicroOLED产品Mura检测与修复设备（微显示检测）
MicroOLED检测设备（微显示检测）
缺陷自动化检测设备

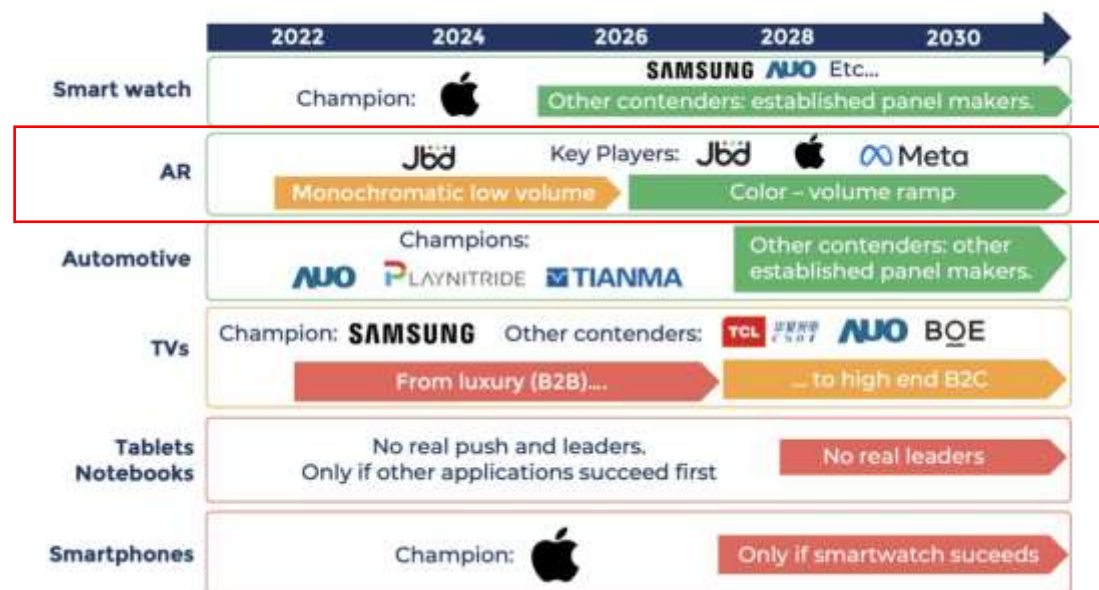
● 全彩高密MicroLED最快26年商用，短期内不对MicroOLED构成竞争

- 相比于已经大规模量产的LCD技术和OLED技术，MicroLED几乎在各个技术维度上都有着非常优越的性能优势。拥有长寿命，高对比度，可实现高分辨率，响应速度快，更广的视角效果，丰富的色彩，超高的亮度和更低的功耗等。但MicroLED具有高密度/低密度两种类型，仅高密MicroLED才具备应用于AR/VR的像素密度。目前具备商用能力的是50 PPI以下的低密度MicroLED。目前，单色高密MicroLED已可商用，但全彩高密MicroLED预计26年后量产，短期内不对MicroOLED构成威胁

MicroLED优势明显但成本高昂



MicroLED预计26年在头显中商用



● 苹果MR看点2-交互：多模态交互方式是主要发展趋势

- 头显交互方式种类繁多，多模态交互是主要发展趋势。现阶段头显的交互有语音、触控、手柄、手势与眼动追踪等方式，根据场景不同所采用的交互方式不尽相同，多模态交互是未来交互的大势所趋。VR重娱乐，以手柄作为主流交互模式；而AR更偏向于工具属性，因此交互以语音以及手势为主。并且，指环与肌电手环逐渐开始应用到AR中。此外，苹果也在指环上储备了众多专利技术，将融合轻度操控、健康检测等功能

虚拟现实眼镜交互方式种类

	手势交互	语音交互	触控交互	手柄交互	眼动交互	手环/手表交互	生物电交互
交互硬件	深度传感器	声学传感器	触控面板	手柄	传感器	手表/手环	生物电传感器
核心技术	视觉算法	语音算法		视觉算法	视觉算法	动作算法	信号提取
交互环境	无遮挡空间	安静空间	无需特定环境	无遮挡空间	无需特定环境	无需特定环境	无需特定环境
隐私性	较低	低	高	较低	高	中等	高
交互能力	丰富	简单	简单	丰富	中等	简单	简单
技术成熟度	中等	较高	高	中等	中等	中等	低

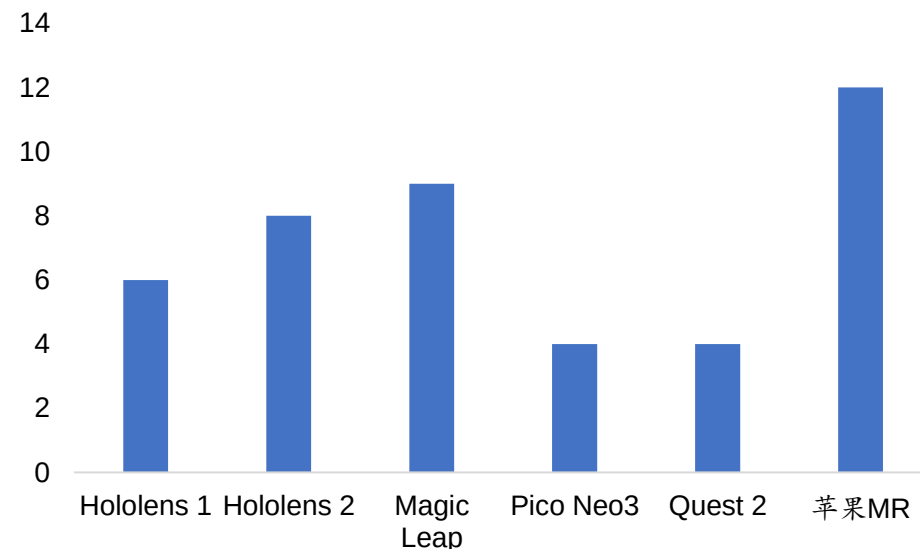
● 苹果MR看点2-交互：MR将同时提供手势交互和眼动追踪，带动摄像头需求提升

- **MR的摄像头搭载数量相比传统VR有着明显增长。**虽然市场上的其它头显已经提供了眼睛和手部追踪技术的不同组合，但苹果将同时利用这两种技术的系统级交互机制。MR作为AR与VR的融合，摆脱了以往VR用手柄进行控制和操作的功能，加入了手势判定，并且可同时使用眼动追踪和手部追踪技术来驱动一个系统，该系统“允许佩戴者通过查看屏幕上的项目来控制设备，无论是按钮、应用程序图标还是列表条目，通过视线瞄准项目后，用户就可以将食指和拇指捏合以激活任务，且无需握住任何东西”。硬件配置上，为满足Slam空间环境感知、手势识别、三维建模和眼动追踪等功能，MR配备了12个不同类型的摄像头，5个传感器（其中1*LiDAR、2*结构光深度传感、2*IR红外传感），数量相比其它VR有明显增长

苹果MR配备了12颗摄像头



苹果MR摄像头数量远高于其它VR/AR（颗）



资料来源：StaanleiBellan、传感器技术，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

- 苹果MR看点3-瞳距调节：MR引入IPD调节，进一步优化视觉体验，或将促进电驱IPD调节成为头显行业的“标配”
- MR引入IPD（瞳距）调节，进一步优化视觉体验。瞳距调节是根据人眼的间距来调整视觉设备的光学设置，由于不同人的瞳距存在差异，为确保视觉设备的图像对称和清晰，瞳距调节变得十分重要。部分头像设备提供手动IPD（瞳距）调节功能，以帮助用户减少视觉疲劳或不适感。MR也引入了IPD（瞳距）调节
- 电驱IPD调节或将成为未来头显行业的“标配”。电驱IPD瞳距调节指的是先通过眼动追踪系统识别通孔的位置，然后驱动电机自动将Pancake模组位移到合适的瞳距。苹果自21年以来发布了多个IPD调节相关专利，例如根据使用者的鼻子、眼睛相对位置来调整左右镜头模块以适应瞳距，或将采用双目独立IPD调节模组。未来，随着成本的下降，电驱IPD调节有望成为头显行业的“标配”

部分头显IPD（瞳距）调节应用

	手动/自动	电机驱动	分段/无极	发布时间
苹果MR	自动调节	是  否	无极调节	2023年
Pico 4	 手动调节			2022年
Meta Quest Pro			2022年	
Pico Neo 3			 3档可调	2021年
Meta Quest 2			2020年	



目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘侧大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

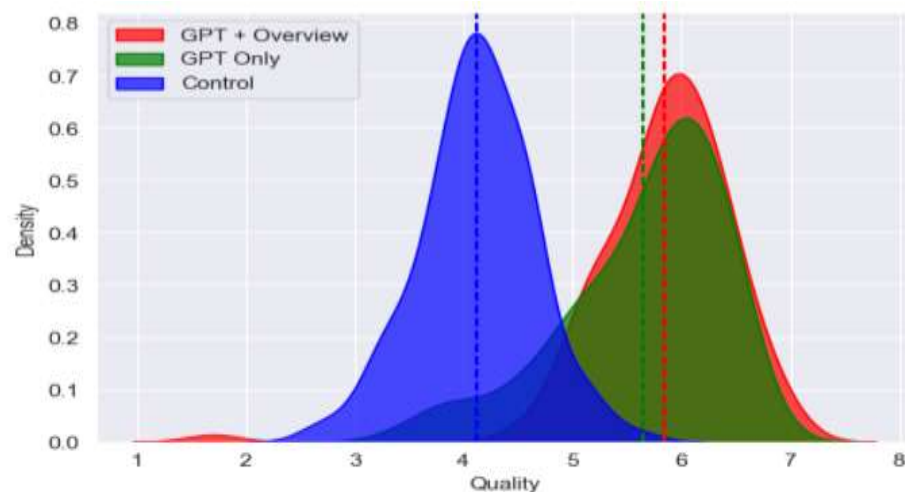
3

被动元件的长期视角

● AI可提高工作效率，有望全面赋能消费电子

- **AI的接入显著提升工作效率：**生成式AI爆发之后，对AI提升工作表现的研究开始陆续出现，我们援引两篇论文中的结论：哈佛和波士顿咨询的研究中，引入AI之后提升了25%的工作效率、40%的工作质量；NBER的一篇工作论文中对超过5000名的客服进行跟踪，引入AI之后提升了平均14%的效率
- **我们认为AI会全面赋能消费电子终端：**目前看到的生成式AI带来的变化主要在软件端，这个原因在于软件产品具备超高的维护效率，触达用户之后还可以不断每天/周/月的更新；硬件产品推出之后，对应着固定的形态和性能，如果市场反馈不好，迭代升级也只能等下一代产品，所以AI硬件需要更长的时间打磨，随着配套芯片和解决方案的成熟，我们认为明年有望是AI全面赋能消费电子终端的元年

AI的接入可显著提升工作效率



Notes: This figure displays the full distribution of performance in the experimental task inside the frontier for subjects in the three experimental groups (red for subjects in the GPT+Overview condition; green for subjects in the GPT Only condition; blue for subjects in the control condition).

Variable	All	Never Treated	Treated, Pre	Treated, Post
Chats	3,007,501	945,954	882,105	1,180,446
Agents	5,179	3,523	1,341	1,636
Number of Teams	133	111	80	81
Share US Agents	.11	.15	.081	.072
Distinct Locations	25	25	18	17
Average Chats per Month	127	83	147	188
Average Handle Time (Min)	41	43	43	35
St. Average Handle Time (Min)	23	24	24	22
Resolution Rate	.82	.78	.82	.84
Resolutions Per Hour	2.1	1.7	2	2.5
Customer Satisfaction (NPS)	79	78	80	80

资料来源：

《Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality》，Harvard Business School

《GENERATIVE AI AT WORK》，NBER，华安证券研究所

● AI或将缩短用户换机周期，助力手机重回增长赛道

- **硬件端升级支持AI在端侧落地：**主要的手机SoC厂商高通、MTK在新一代平台上都大幅加强了AI性能，且开始支持端侧的AI大语言模型，宣称的生成效率都非常优秀
- **AI已经开始赋能手机：**目前vivo X100内置了自家的蓝心大模型，通过侧拉式操作，可以辅助用户完成对话、修图、总结网页等等操作；小米14测试版系统强化手机和IoT产品的互动，可以学习人的习惯，让周边设备基于习惯来运作和协同，打造家庭管家的角色；后续其他厂商也会跟进，随着AI在系统协同层面的更加成熟，我们认为会缩短用户的换机周期，助力手机重回增长赛道

高通8gen3平台大幅加强AI能力



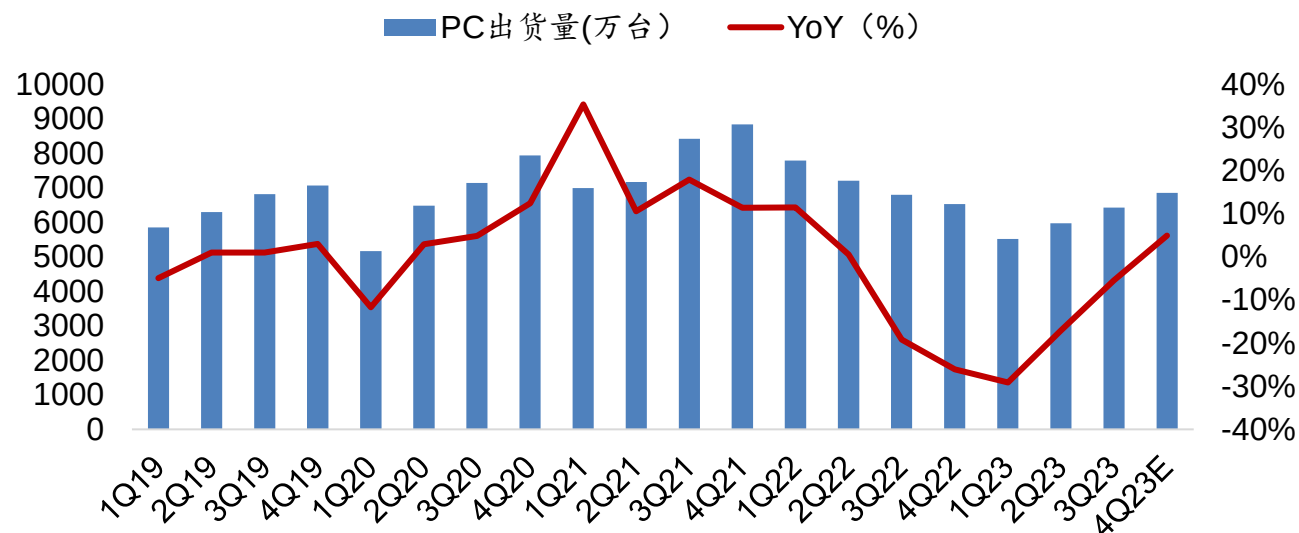
MTK天玑9300支持端侧AI大语言模型



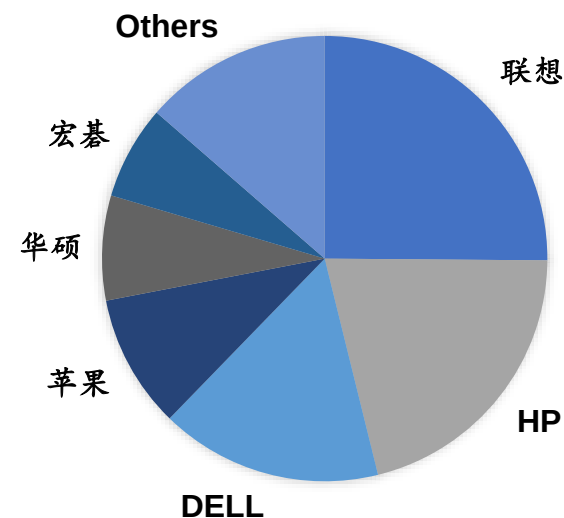
● PC市场逐步回暖，头部企业率先发起AI PC先锋行动

- **PC市场回暖**：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，23年Q3 PC市场出货量为6430万台，同比减少5%，但连续环比增长已经两个季度，另外根据Gartner的预测，PC将在23Q4迎来同比增长
- **联想保持市场份额第一**：联想以25.1%的份额，维持全球排名第一，随后是HP和DELL分别占到21%、16%的份额；同时从AI PC的发布节奏看，联想将会是率先推出量产机型的厂商

全球PC季度销售量数据

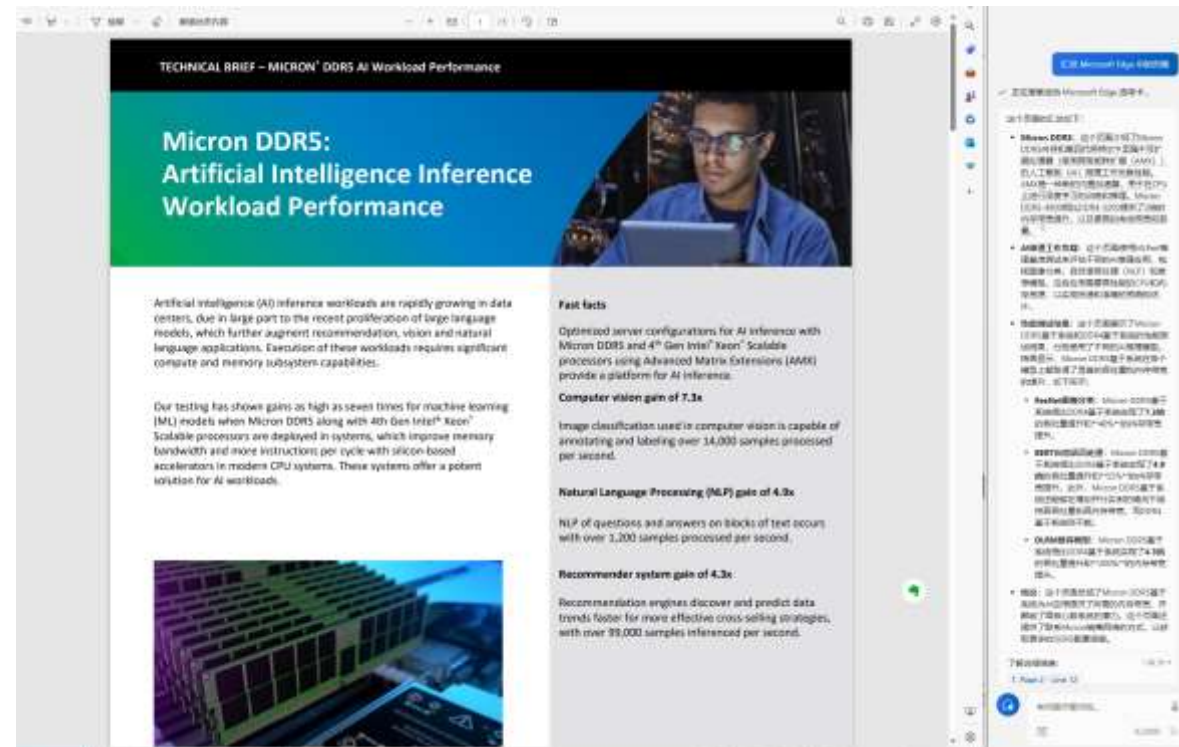


23Q3 PC市场份额情况



● AI实用的关键——本地化

- 目前PC中的在线AI已经在一定程度上提升工作、学习效率，但同时也需要本地化的AI：在写这部分的PPT的时候，我们使用到了Win11系统中的Copilot，帮助我们提取汇总一些文档中的要点，结论是确实缩减了阅读时间。我们使用Copilot的痛点是生成速度不够快，以及涉及到隐私安全问题，本地的工作文档不能上传。因此我们认为，如果AI能够在PC上本地化，可以全局性的帮助阅读、总结、输出工作文件，对生产力的提升会更加明显



● AI与PC具备高契合度，有望促进本地化AI发展

● AI和PC的契合度非常高

- ①**算力基础**：PC是日常工作生活中算力最强、存储空间最大的个人设备，能够承载以大模型为基础的AI应用，具备本地化运行AI算法的能力
- ②**隐私保护**：PC作为本地设备，可以避免用户数据上传造成的隐私外泄
- ③**经济高效**：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

AIPC带来全新体验

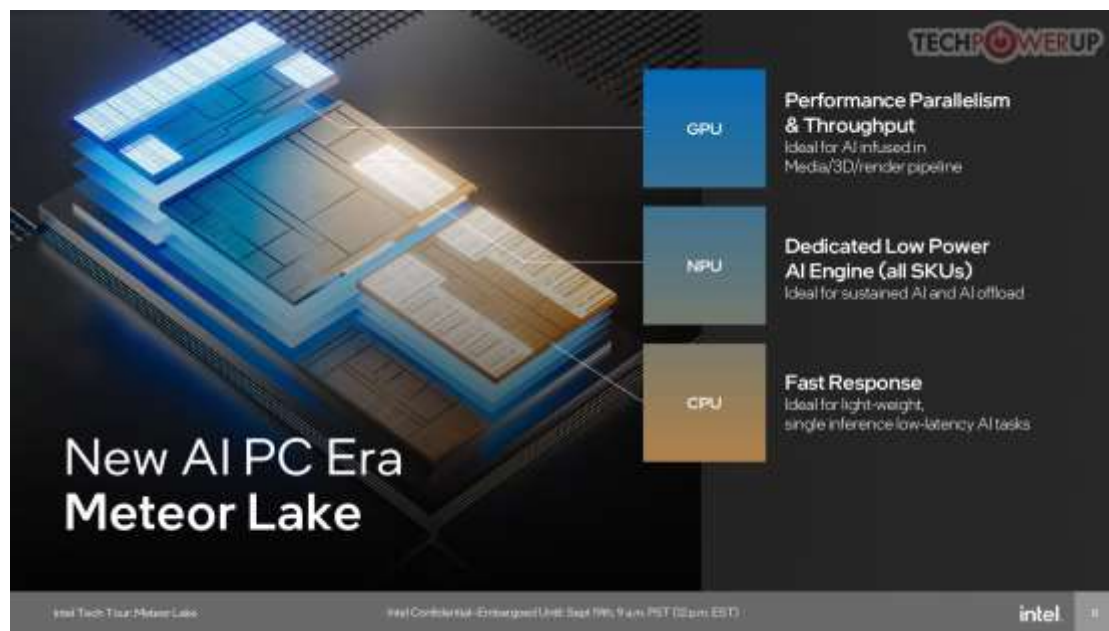
	工作	学习	生活
个性化创作	- 专业文档创作，点评式修改 - 专业图形及音视频创作 - 代码生成及编辑	- 个性化学习方案，互动指导 - AI课堂笔记 - AI在线课堂	- 个性化旅行计划 - 游戏攻略 - 视频UGC
个人助理服务	- AI日程表 - AI预定	- AI课程表 - AI选课	- AI行程表 - AI菜谱
主动管家服务	- 智能调优 - 智能升级	- 智能防护 - 学习模式	- 智能提醒 - 智能互联

IDC Lenovo 联想

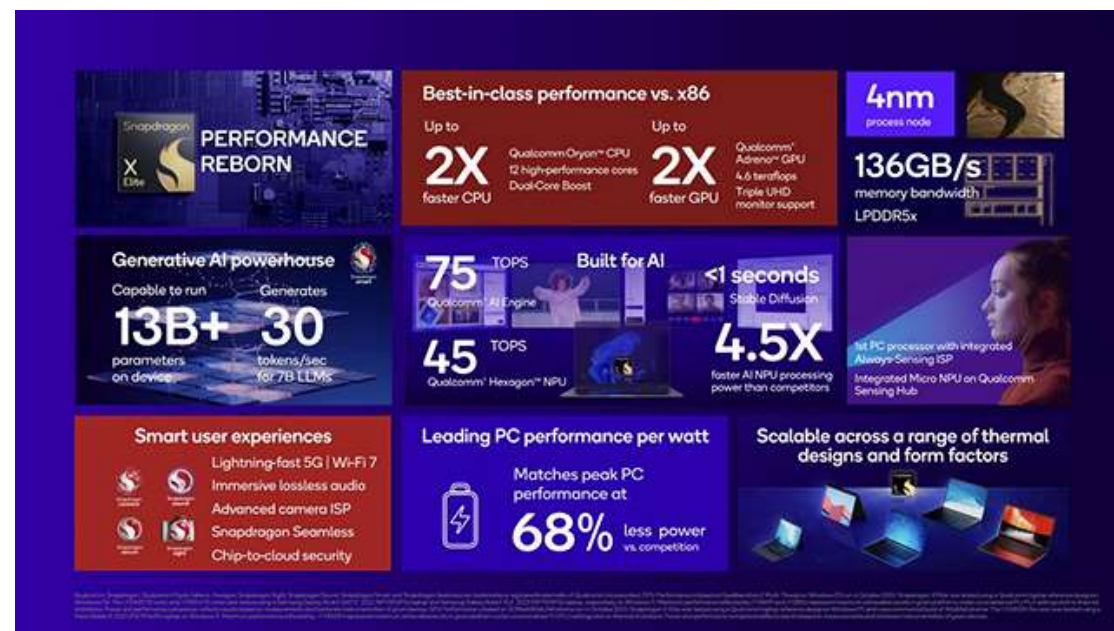
● CPU集成NPU或将成为AI PC端主流方案

- AI PC的硬件路径大致分为CPU+GPU、CPU集成NPU两种：GPU的优势是通用性强、性能更高，缺点是功耗偏高；NPU的优势能效更高，以较低功耗实现还不错的效果。我们认为在PC端，CPU集成NPU的形式可能会成为更主流的方案，因为新增成本较低
- 从CPU厂商的动作看，支持AI的新平台陆续推出：Intel将在12月推出针对AI PC的Meteor Lake系列CPU，是其历史上首次在CPU中集成NPU；高通近期也针对AI PC发布了arm架构的X Elite芯片，可以提供75 TOPS的峰值算力，可以支持本地运行130亿参数AI大模型

Intel即将推出新一代CPU



高通推出Arm架构的PC SoC



● AI PC将带动存储需求

- **AI PC会增加DRAM+NAND需求**：根据Hardware-corner的测试，本地化的7B参数LLaMA模型至少需要8GB DRAM+1TB NAND，如果参数量增加，还需要的存储容量
- **DDR5的引入会提升AI表现**：美光基于MLPerf Benchmark对DDR5的性能进行测试，DDR5性能表现全方位领先于DDR4，因此我们认为AI PC的到来，将会拉升DDR5的渗透率

在计算机视觉、自然语言处理和推荐系统的性能对比：DDR5全方面领先DDR4

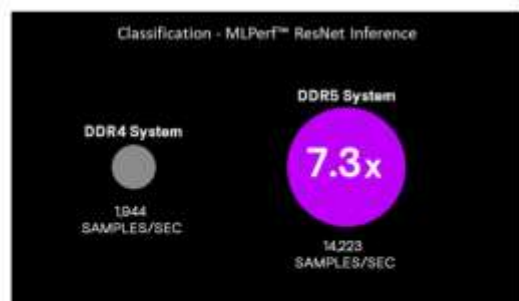


Figure 1: ResNet inferencing throughput comparison – DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM exhibits seven times gain in throughput for ResNet

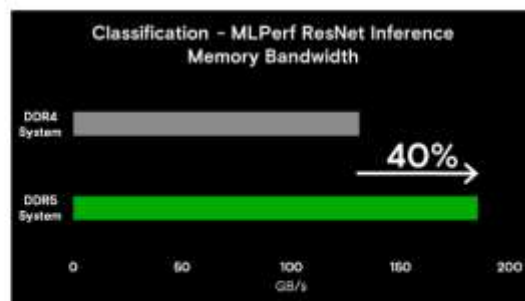


Figure 2: ResNet inferencing bandwidth comparison – DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM provides 40% gain in memory bandwidth for computer vision

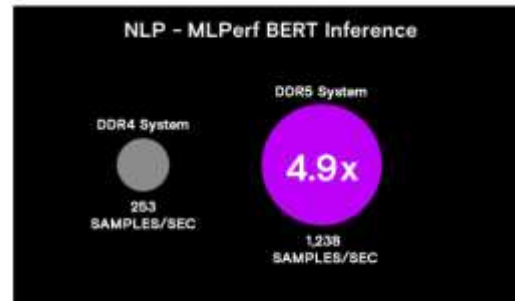


Figure 3: BERT inferencing throughput comparison – DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM delivers 4.9 times gain in throughput for NLP

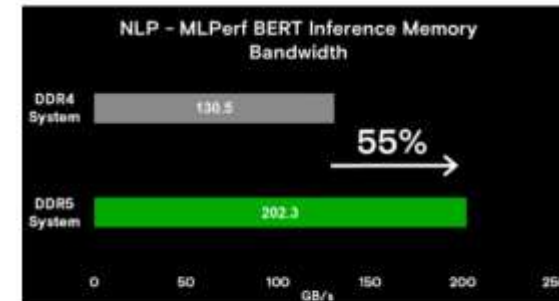


Figure 4: BERT inferencing bandwidth comparison – DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM provides 55% memory bandwidth gain for NLP

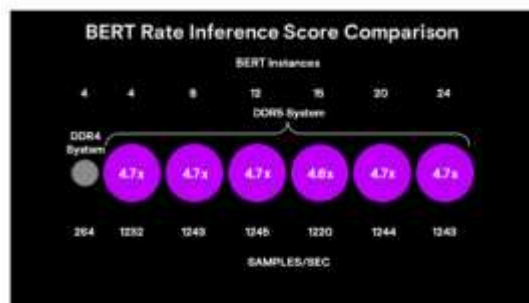


Figure 5: BERT inferencing throughput comparison DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM provides five times gain in throughput for NLP multi-instance

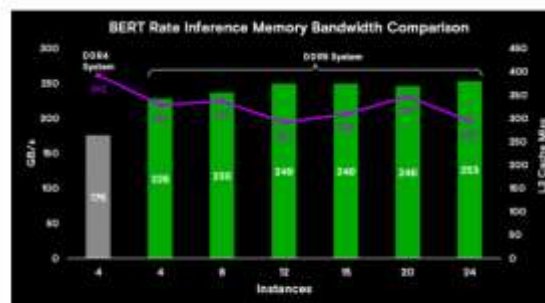


Figure 6: BERT inferencing L3 miss rate and memory bandwidth comparison DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM for NLP multi-instance



Figure 7: DLRM inferencing throughput comparison – DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM delivers 4.3 times gain in throughput for recommendation



Figure 8: DLRM inferencing bandwidth comparison -DDR5 SYSTEM versus DDR4 SYSTEM provides 200% gain in memory bandwidth for recommendation



目录

1

半导体的复苏与创新

- 1.1 存储板块的周期拐点与AI带来的增量需求
- 1.2 模拟板块供给端的冲击与周期的变化
- 1.3 SoC：边缘测大模型落地打开应用天花板
- 1.4 FPGA：特种高景气延续，民用关注国产替代突破点
- 1.5 半导体材料的国产替代机会

2

消费电子的变化与趋势

- 2.1 手机：微创增量带来的投资机遇
- 2.2 苹果MR开启量产，带来产业机遇
- 2.3 AI 赋能提速产业迭代与创新

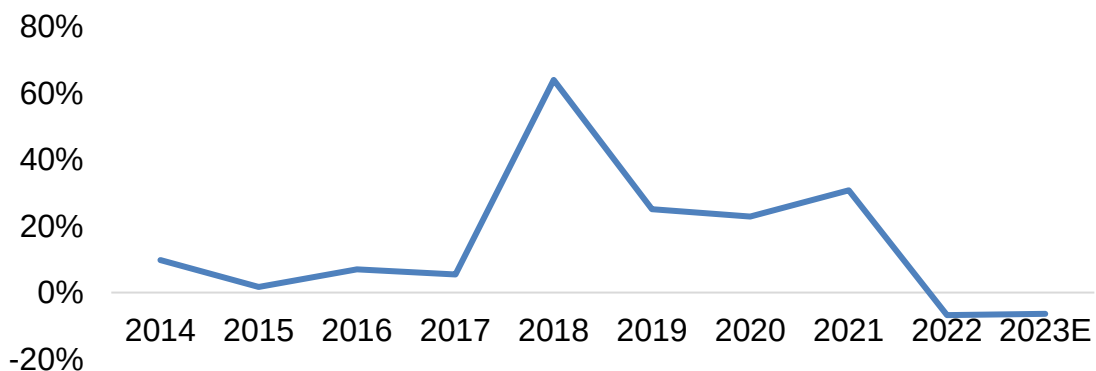
3

被动元件的长期视角

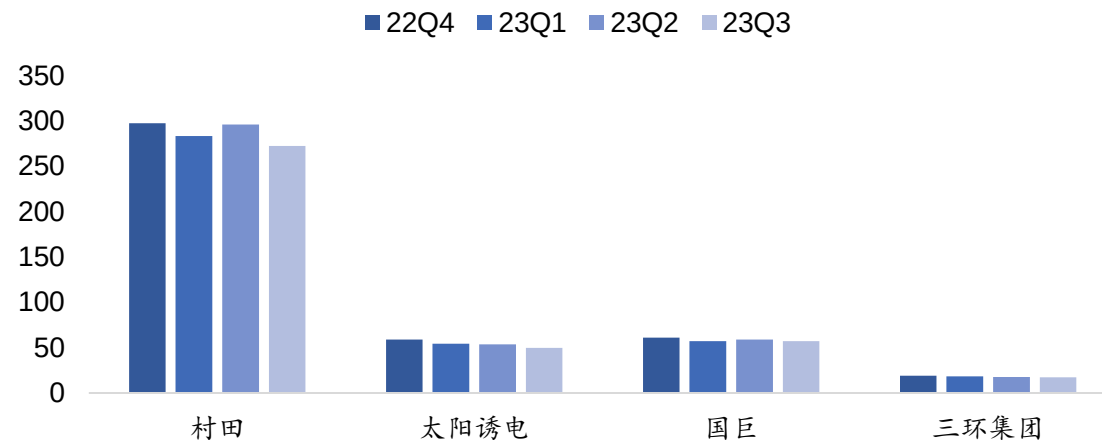
● 被动元件：库存持续改善，复苏曙光渐现

- 为应对下游疲软需求，厂商在**23年**积极进行库存调节。在经历疫情导致的终端通讯消费产品商机后，受能源价格高涨、通膨压力加剧等因素影响，22H2终端产品需求由盛转衰，被动元件厂商库存去化问题也日益浮现，致使22年产值同比减少6.8%。2023年，在高利率、高通膨环境下，终端产品需求虽没有明显反弹，但跌幅已逐渐收窄。供应方面，厂商为加速调节库存，相继减产，预计23年全球被动元件产值依旧有所下滑
- 库存持续改善，供需逐渐企稳。根据日电贸，从22Q4至23年10月，市场库存状况与产品流动率持续改善，其中工厂库存平均降至1~1.5个月，市场库存从3.5个月降至2.1个月，终端库存从3.5个月降至1.7个月。从库存金额来看，国巨、台庆科、三环集团、法拉电子等厂商的库存均呈现下降状态。随着库存去化与需求的改善，被动元件市场供需有望逐步复苏

被动元件产值同比增速



被动元件库存情况（亿元）



- 被动元件：价格基本平稳，后续主要依靠高单价规格产品带动ASP提升
- 被动元件23Q3价格平稳，日电贸预计24H1价格主要依靠高单价产品带动ASP提升。相比于以集成电路为主的主动元件，被动元件的技术壁垒与单价都相对较低，性质类似于标准器件。复盘历史价格波动原因，我们发现，除宏观经济因素的影响外，几次较为明显的价格涨势主要由市场供需不平衡导致。从价格端来看，根据富昌电子，大部分被动元件价格平稳，日电贸预计24H1被动元件主要依靠高单价规格产品带动ASP提升

被动元件较为明显的价格涨势主要由供需不平衡导致



部分厂商被动元件产品23Q3交期与价格走势

	公司	交期 (周)	趋势	价格
Aluminum Electrolytic	NIC Components	22-30	✓	↔
	Nichicon	18-30	✓	↔
	Panasonic	22-36	✓	↔
Surface Mount General Capacitors-Ceramic (less than 1uf)	KYOCERA AVX	12-14	↔	↔
	Murata	10-14	↔	↗
	Samsung	14-16	↔	↔
	Taiyo Yuden	18-20	↔	↔
Inductors/Transformers	NIC Components	14-20	↔	↔
	TDK	16-20	↔	↔
	Taiyo Yuden	12-14	↔	↔
	Sumida	26-40	↔	↔

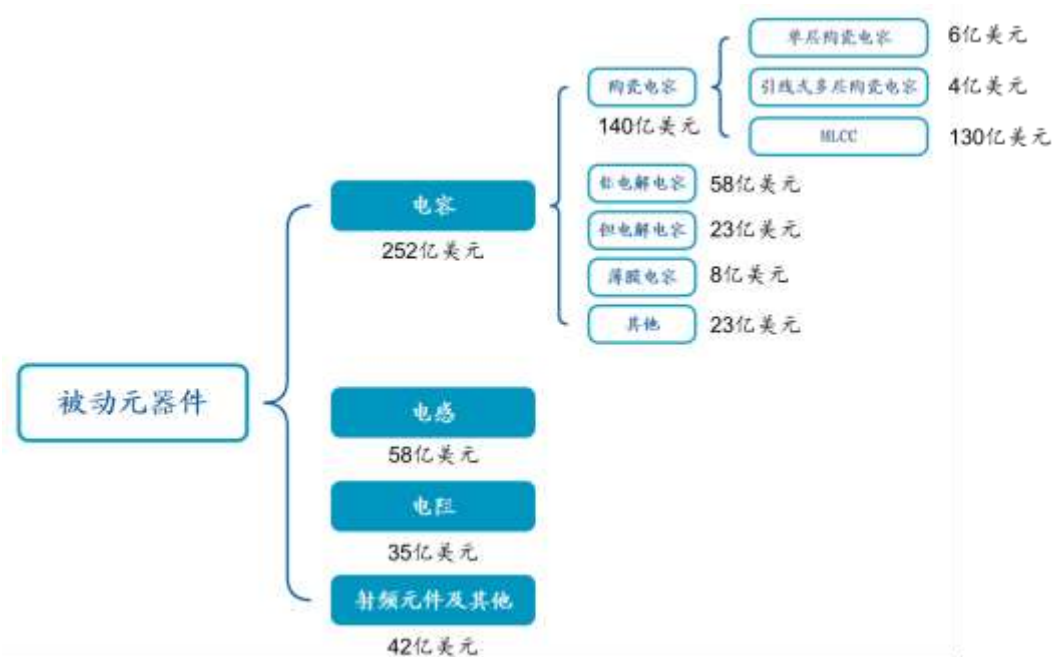
资料来源：TEJ、富昌电子，华安证券研究所

敬请参阅末页重要声明及评级说明

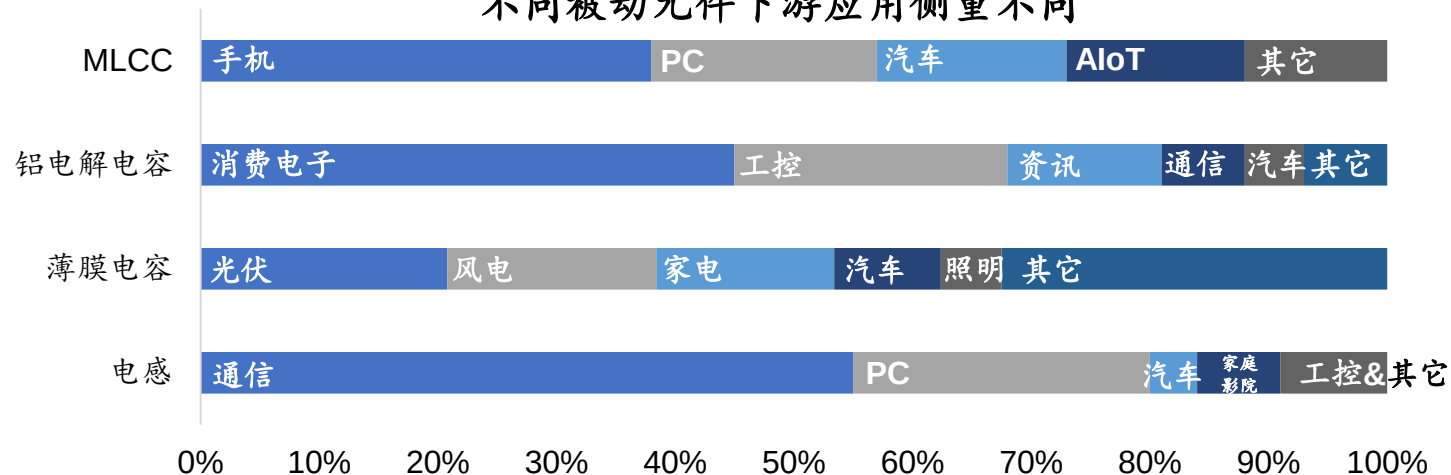
华安证券研究所

- 被动元件：不同被动元件下游市场侧重不同，厂商集中度也有所差异
- 根据功能和介质的不同，被动元件可细分为电容、电感、电阻等多种产品，不同产品的下游应用侧重也有所不同。并且，由于技术壁垒、产品种类的不同，被动元件的竞争格局也有所差异。从几个市场相对较大的被动元件来看，MLCC竞争格局相对集中

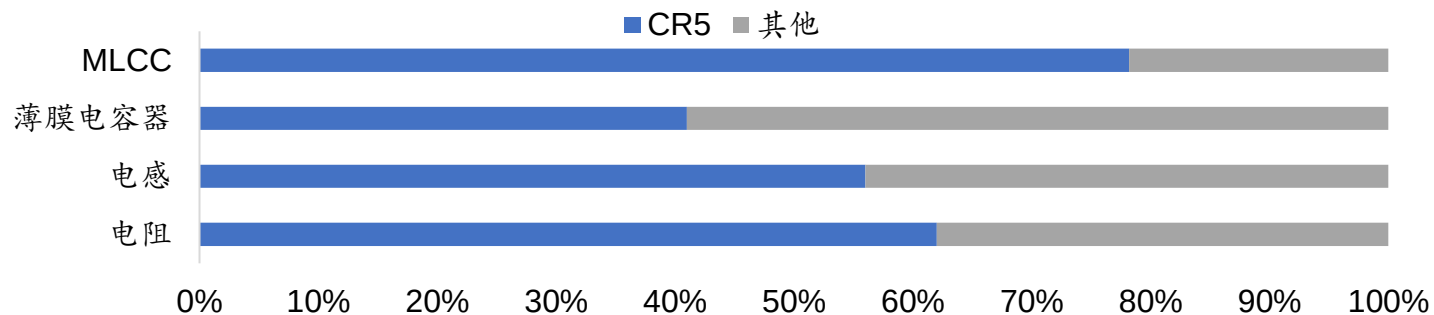
被动元件细分市场



不同被动元件下游应用侧重不同



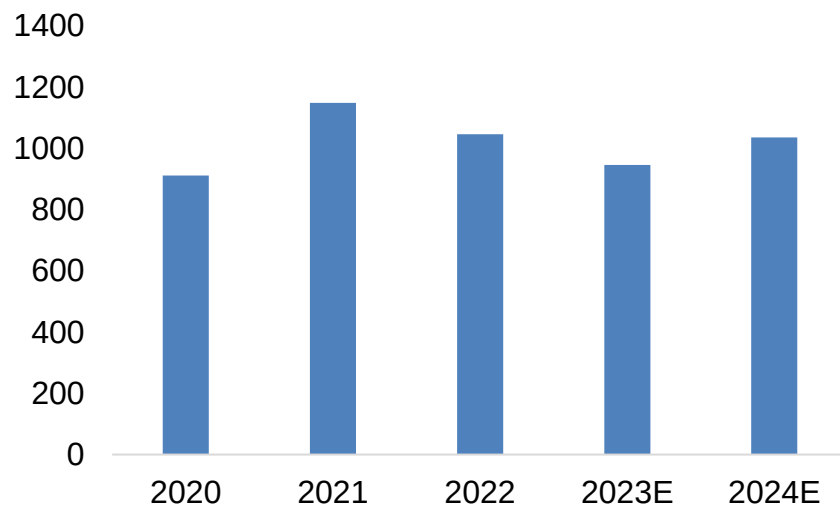
MLCC竞争格局相对集中



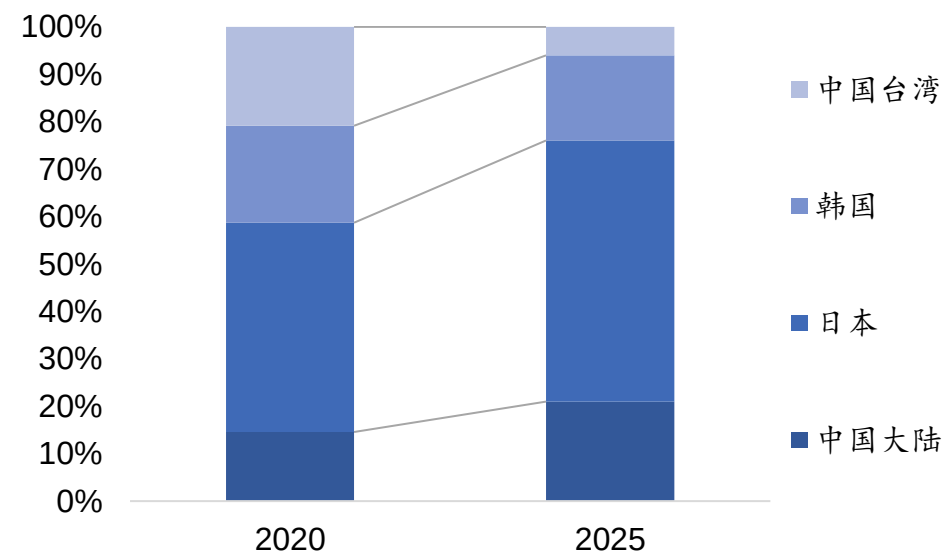
● 被动元件：MLCC国产替代空间广阔，本土企业持续突破高端MLCC带来成长动能

- **MLCC是最大的细分电容领域，国产替代空间广阔。**MLCC属于陶瓷电容的一种，凭借耐压高、耐高温、体积小及电容量范围宽等特性，在成本和性能上优势显著，应用较为广泛。目前，MLCC下游终端及代工市场逐步向国内转移，加之国产替代的浪潮奔涌，产业链的本土配套需求较为迫切
- **本土企业积极扩充MLCC产能，持续突破高端MLCC带来成长动能。**海外MLCC企业陆续退出中低端市场，转战壁垒较高的车规、工控等高端市场。因此，对于本土企业而言国产替代空间广阔。国内多家MLCC厂商正在加大资本扩产与研发投入，在部分高端MLCC产品上已实现国产替代

MLCC市场将于24年复苏（亿元）



本土MLCC产能占比将持续增长

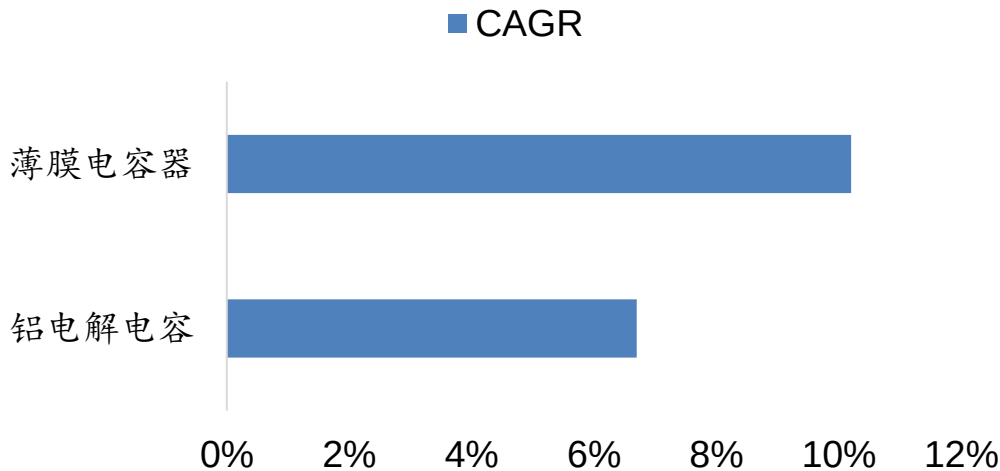


- 被动元件：铝电解电容&薄膜电容市场有望受益于新能源进一步成长，带动本土企业相关收入提升
- 铝电解电容与薄膜电容市场将受益于新能源推动而增长，本土企业有望从中受益。铝电解电容和薄膜电容在频率范围上具有一定重叠，均可作为母线电容（电机控制中，电池包的直流电作为输入电源，需要通过直流母线与电机控制器连接，其中的电容被称为母线电容）使用，因此在部分应用中具有替代关系。相比铝电解电容，薄膜电容稳定性更好、使用寿命也更长，但由于价格较高，所以下游厂商会根据终端成本的敏感性来进行选择。受益于新能源汽车需求的推动，铝电解电容及薄膜电容市场都将进一步增长，有望带动本土企业相关收入增长

铝电解电容vs薄膜电容

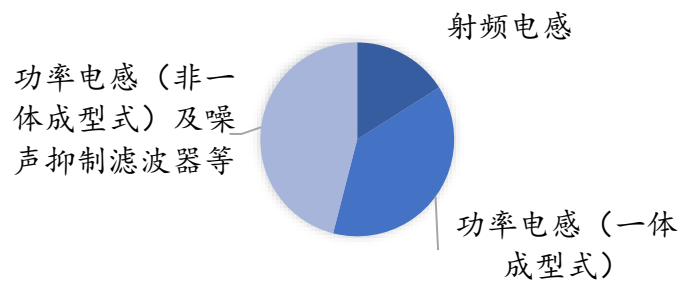
	铝电解电容器	薄膜电容器
频率范围	100Hz-1MHz	100Hz-100MHz
优点	电容量大、成本低、电压范围大	绝缘阻抗高、频率特性好、耐压性能好、适用温度范围广，可靠性好
缺点	易受温度影响，高频性差、等效串联电阻大、有极性	耐热能力差，体积大，难以小型化
应用	大容量，中低频率电路	滤波器，积分，震荡，定时，储能电路
下游领域	消费电子、工业、资讯、通讯、汽车	工业、照明、汽车、消费电子

铝电解电容与薄膜电容市场将快速增长

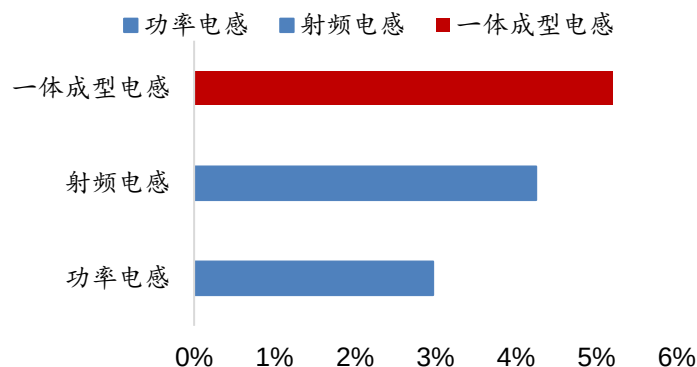


- **被动元件：一体成型电感是增速较快的细分电感市场，高算力需求有望促进金属软磁粉制芯片电感用量提升**
- **一体成型电感是增速较快的细分电感产品。**根据功能的不同，电感可分为射频电感与功率电感。射频电感主要用于耦合、扼流和共振，功率电感主要用于储能和滤波。作为DC/DC电路中不可或缺的重要器件，功率电感发展到今时已演化出绕线功率电感、合金功率电感（即一体成型）、组合式功率电感等。其中，一体成型电感凭借小型化、高储能和接地电阻优势，可以更加节省空间与电量，应用也越发广泛，带动需求快速增长
- **磁粉决定了一体成型电感的性能，大功率高算力需求有望促进金属软磁粉制芯片电感需求提升。**一体成型电感的出现归功于电脑主板技术的发展和电源技术的发展（CPU主频越来越高，因此对稳定供电和滤波方面的要求较高，一体成型电感恰好解决了该问题）。由于一体成型电感由金属粉材、电极和线圈组成。不同的磁粉、不同的比例、不同的添加剂等对一体成型电感的性能有着重要影响。在大功率市场，由金属软磁粉制成的芯片电感（属于一体成型电感）具有较高的BS值，可承受80A大电流，并可以实现一级降压，具有高效节能、小体积等特点，相比传统的铁氧体芯片电感可以更好地耐受大电流，更适用于高性能GPU，用量有望受益于高算力需求而上升

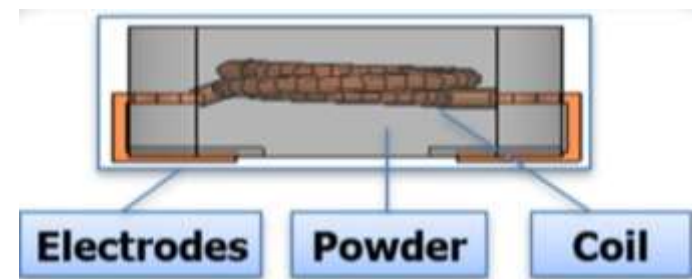
一体成型电感是主要的细分电感市场



一体成型电感市场CAGR增速相对较快



一体成型电感结构



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！