

电子行业2025年年度投资策略

AI革新人机交互，智能终端百舸争流，行业迈入估值扩张大年

行业研究 · 行业策略

电子

投资评级：优于大市（维持）

证券分析师：胡剑	证券分析师：胡慧	证券分析师：叶子	证券分析师：詹浏洋	证券分析师：张大为	证券分析师：李书颖	联系人：连欣然
021-60893306	021-60871321	0755-81982153	010-88005307	021-61761072	0755-81982362	010-88005482
hujian1@guosen.com.cn	huhui2@guosen.com.cn	yezi3@guosen.com.cn	zhanliuyang@guosen.com.cn	zhangdawei1@guosen.com.cn	lishuying@guosen.com.cn	lianxinran@guosen.com.cn
S0980521080001	S0980521080002	S0980522100003	S0980524060001	S0980524100002	S0980522100003	

AI革新人机交互，智能终端百舸争流，行业迈入估值扩张大年



● 2024年电子行情由“周期复苏”向“成长创新”切换，2025年行业有望迈入估值扩张大年。在经历了近2年的库存去化、供给侧出清之后，2024年电子景气度整体呈现上半年淡季不淡，下半年旺季不旺的态势，订单、景气不差但能见度不高。板块行情经历了年初安卓产业链延续性的景气复苏，二季度苹果AI手机的创新热潮，三季度宏观压力下的预期下修，以及年末政策催化背景下、由AI端侧创新所强化的估值修复，截至12月18日，电子整体上涨19.30%，居全行业第六位，其中半导体、消费电子分别上涨23.88%、15.13%。我们认为，当前时点，以半导体产业为代表的电子产业周期仍处在销量周期上行的前期、企业盈利能力仍有改善空间；以语音交互为核心的AI端侧应用正处在大规模商业化的临界点，创新催化频发；以增量资金共识为体现的半导体指数投资规模仍有进一步增长潜力，权重标的配置型需求增加。因此，2025年在“宏观政策周期、产业库存周期、AI创新周期”共振上行的情况下，电子行业有望迈入估值扩张大年。

● **消费电子：AI重新定义人机交互形式，智能终端百舸争流，关注果链及AI可穿戴。**我们认为，被誉为“第四次科技革命”的AI大模型，其革命性意义在于打破人类语言与机器语言之间的藩篱，通过提升AI的自然语言理解能力和通用推理能力，使其演进成为能够感知环境、进行用户意图理解、做出决策和采取行动的智能体(AI Agent)，从而重新定义人机交互模式，真正实现从“以指令为中心”向“以意图为中心”的进阶，“语音”正成为继触控屏、鼠标、键盘之后最核心的人机交互媒介，AI终端形态有望跳脱智能手机时代的局限性，以眼镜、TWS耳机、玩具、机器人等各种形态落地开花，而高质量的音频输入以及多元化的联网能力则对端侧SoC的性能提出更高要求。在此背景下，智能手机作为当下渗透率最高、用户黏性最强的“AI入口”正迎来从操作系统OS到硬件的全方位升级，有望通过加速换机周期、提升行业均价拉动产值增长。考虑到2025年苹果在销售节奏、新机创新及AI系统全球推广等方面的重大变化，以及2026年其折叠终端及AI眼镜等创新预期进一步明朗化的催化，果链仍是消费电子板块中的配置主线。消费电子产业链推荐：蓝思科技、立讯精密、鹏鼎控股、福立旺、蓝特光学、水晶光电、小米集团、翱捷科技、恒玄科技、乐鑫科技、顺络电子、传音控股、光弘科技。

● **AI算力：AI应用爆发在即，算力需求持续攀升，关注ASIC及服务器产业链。**Scaling Law与“涌现”能力是大模型训练遵循的重要法则，随着ChatGPT引领全球AI浪潮，国内外科技公司纷纷发布AI大模型，截至24年7月，全球AI大模型数量约1328个(其中美国位居第一位，占比44%；中国位居第二位，占比36%)，模型的迭代加速、竞争加剧。同时，AI模型向多模态全方位转变，AI应用百花齐放，企业主动拥抱AI应用市场。因此，模型数量、模型参数、数据总量的持续增长及AI应用需求推动全球算力爆发式增长。在英伟达GPU随着架构的不断演进及算力的成倍增长，于AI大模型训练中得到广泛运用的同时，为了满足CSP客户更高性能和更好功能的需求，定制化芯片ASIC的需求持续提升，成本钟摆从标准化逐渐摆向定制化。与之相应的算力基础设施持续建设和升级，促使国内外云服务商资本开支持续高速增长，带来AI服务器市场规模大幅提升，预计到26年全球AI服务器出货量将达到237万台，对应2023-2026年CAGR为26%。推荐：工业富联、沪电股份、联想集团、翱捷科技、国芯科技、澜起科技、芯原股份、龙芯中科、东山精密、景旺电子。

AI革新人机交互，智能终端百舸争流，行业迈入估值扩张大年



● **半导体：**AI端侧和国产化奠定成长空间，被动基金扩容过程中行业有望迎来戴维斯双击。据SIA数据，2023年中国占全球半导体销售额的29%，但本土企业的供应比例仅7%，自给率仍偏低；相比AI云侧，国内半导体企业将在AI端侧创新中实现更高的市场参与度，两者共振奠定了行业成长的确信性和空间。从微观层面而言，根据我们统计的146家半导体公司的经营数据，季度收入最高值落在2024年的占比42%，季度毛利率最低值落在2024年的占比仅24%，可见国内半导体行业的收入和盈利能力已重回向上通道。从产业战略性来看，半导体对GDP的拉动具有乘数效应，是重要的新质生产力，也是科技强国的基础，在美国对国内半导体限制力度加大的风险持续上升的背景下，自主可控的紧迫性凸显。参考2014年之前美股半导体公司估值，费城半导体指数和英伟达、高通、德州仪器、台积电等代表性个股相比标普500均存在长期估值溢价，我们认为现阶段A股半导体公司存在估值溢价具有合理性。此外，自2022年以来，半导体板块中被动基金持股比重呈稳步上升态势且至今已超过主动基金，被动基金扩容过程中在个股配置上对估值关注度更低。结合产业库存周期、企业盈利周期以及资金结构变化，我们认为，行业有望在2025年迎来戴维斯双击行情。推荐：中芯国际、翱捷科技、恒玄科技、杰华特、北方华创、圣邦股份、乐鑫科技、澜起科技、长电科技、中微公司、伟测科技。

● **汽车电子：**电动化与智能化加速，汽车半导体国产替代大有可为。汽车电动化与智能化交互升级，根据英飞凌预测到2030年全球电动汽车渗透率有望达45%，L2以上的自动驾驶渗透率有望达60%。相应地，汽车价值体系从硬件为中心向软件定义转变，汽车半导体用量同步增长：智能座舱与智能驾驶等将带来高性能SoC增长，通信与控制类、传感器及存储芯片用量配套提升；汽车功率等级提升，功率类、模拟电源类芯片同步升级；根据Yole数据，汽车半导体市场将由2023年520亿美元增至29年970亿美元，对应复合增速为11%。随着汽车架构变化，半导体与主机厂合作模式由上下游供应商转向深度合作共同开发；在供应链变革窗口期，我国汽车芯片国产化加速，目前核心零部件主驱功率模块国产供应商占比近8成，智驾与智能座舱芯片国内厂商占比逐步提升，电源管理、存储、信号链、传感器等由于应用分散替代较慢仍有较大提升空间。推荐：天岳先进、国芯科技、扬杰科技、电连技术、新洁能、赛微电子、斯达半导、士兰微、纳芯微、芯联集成。

● **重点推荐组合：**中芯国际、翱捷科技、蓝思科技、立讯精密、小米集团、顺络电子、杰华特、天岳先进、福立旺、晶晨股份、鹏鼎控股、圣邦股份、海康威视、工业富联、沪电股份、中微公司、北方华创、恒玄科技、长电科技、韦尔股份、国芯科技、电连技术、康冠科技、扬杰科技、京东方A、晶丰明源、光弘科技、伟测科技、蓝特光学、洁美科技

● **风险提示：**国产替代进程不及预期；下游需求不及预期；行业竞争加剧的风险；国际关系发生不利变化的风险；行业周期性波动风险；新能源市场波动风险；全球供应链不确定性；显示器件需求不及预期的风险；显示器件价格波动的风险；生产设备及原材料供应风险。

01

2024年行情回顾：从“周期复苏”到“成长创新”

02

AI算力：AI应用爆发在即，算力需求持续攀升，关注ASIC及服务器产业链

03

消费电子：AI重新定义人机交互形式，智能终端百舸争流，关注果链及AI可穿戴

04

半导体：AI端侧和国产化奠定成长空间，资金结构变化中迈入估值扩张大年

05

汽车电子：电动化与智能化加速，汽车半导体国产替代大有可为

06

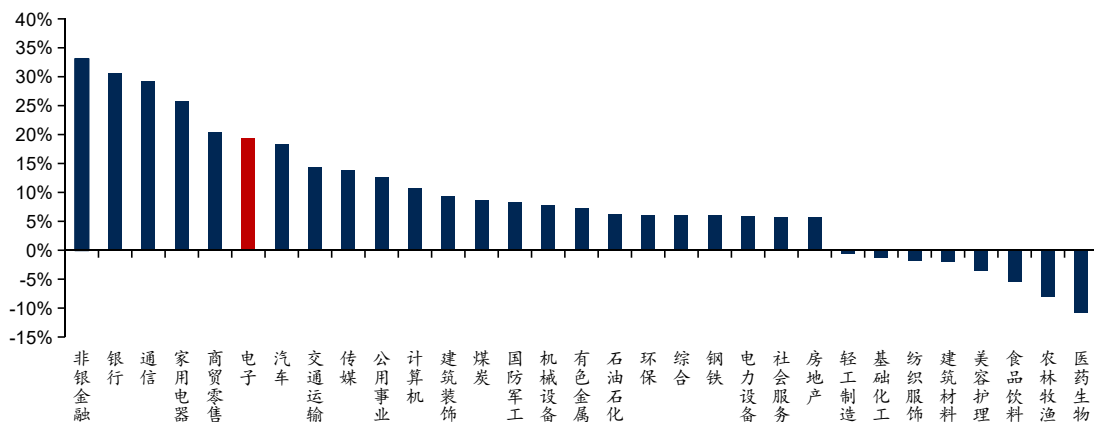
光电显示：LCD进入稳定盈利新阶段，Mini/Micro LED方兴未艾

2024年行情回顾：从“周期复苏”到“成长创新”

2024年行情回顾：从“周期复苏”到“成长创新”

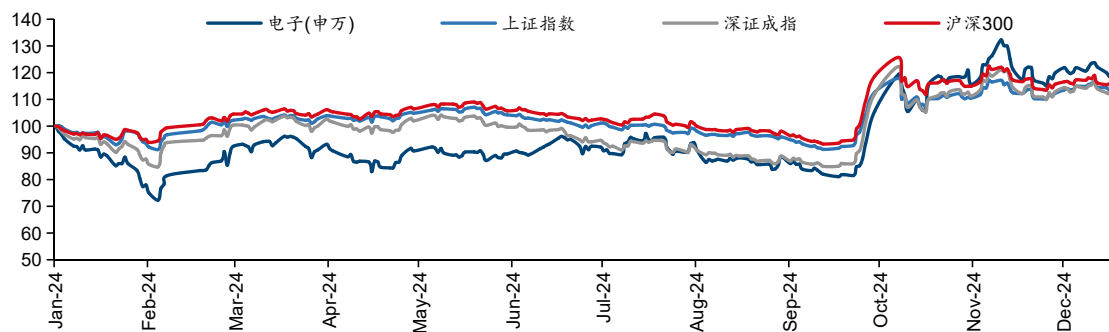
● 2024年初至12月18日，上证指数、深证成指、沪深300分别上涨13.69%、11.12%、14.89%。电子行业整体上涨19.30%，涨跌幅位居全行业第六位，其中半导体、其他电子、元件、光学光电子、消费电子、电子化学品分别上涨23.88%、29.64%、30.75%、7.31%、15.13%、2.41%。恒生科技指数上涨18.72%，费城半导体指数、台湾资讯科技指数分别上涨23.81%、53.47%。

图：截至12月18日各行业涨跌幅



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：2024年至今电子行业股价走势



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

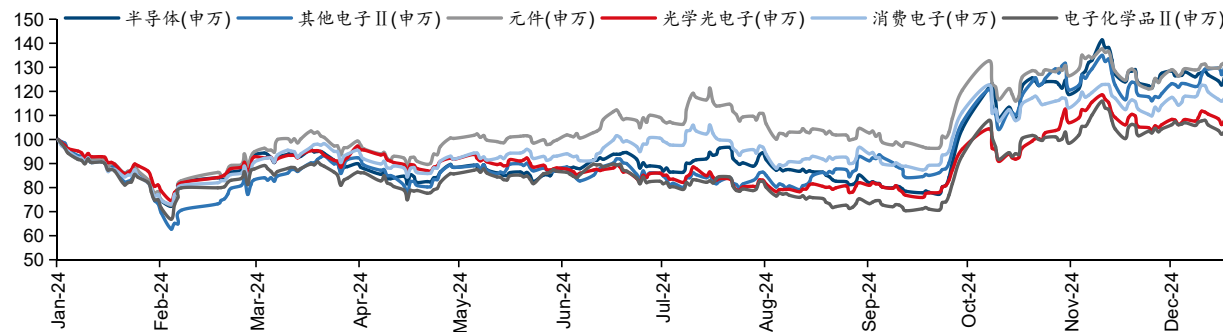
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

● 24年2-4月，延续3Q23以来由华为Mate系列回归所引致的“鲶鱼效应”、以及4Q23多款AI手机SoC平台发布所引致的新品备货，安卓产业链景气度持续改善，板块行情仍以周期性复苏为主线，产业链周期相位居前的被动件、面板同样表现亮眼，期间电子上涨17.27%，元件和消费电子分别上涨29.25%、20.44%。

● 24年5-8月，在宏观经济增速放缓压力下，产业链部分环节的3Q24增长预期有所下修，市场对于景气复苏力度和终端消费持续性存在分歧，焦点从“周期复苏”向“成长创新”转变，而苹果在6月召开的WWDC上所定义的“系统级AI终端”一举成为行业创新主线，期间电子板块下跌2.38%，其中消费电子涨幅居前，上涨5.32%，半导体则下跌3.59%。

● 24年9月底以来，受政策催化，电子从“流动性风险”中的错误定价迅速修复，一方面，受华为Mate系列发布以及AI智能终端（眼镜/耳机/玩具）等新品带动；另一方面，美国大选后，对国内半导体产业限制力度持续加大的风险上升，自主可控紧迫性凸显，代表新质生产力的半导体板块成为市场这一阶段的共识，相关ETF规模快速增长助推行情上涨斜率，9月底至12月18日电子上涨29.86%，其中半导体上涨40.01%，消费电子上涨16.51%。

图：2024年至今电子各细分行业股价走势

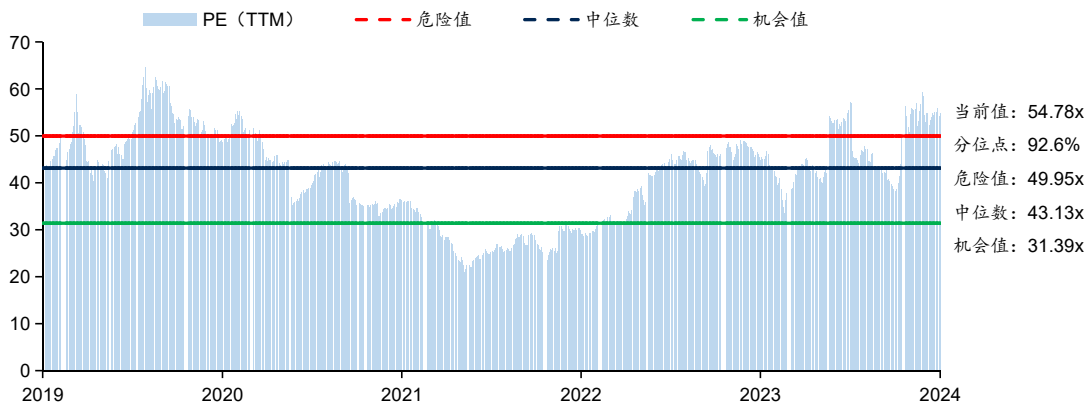


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2024年行情回顾：从“周期复苏”到“成长创新”

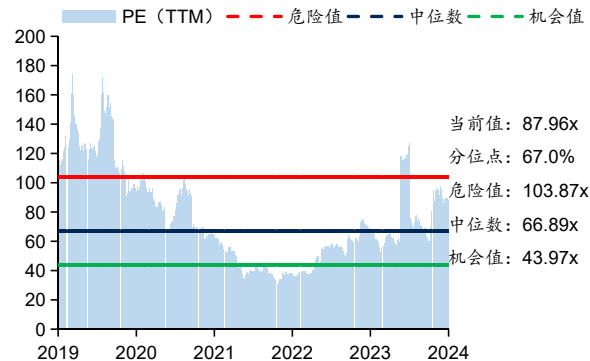
● 估值方面，截至2024年12月18日电子行业整体TTM PE (54.78x)，处于近五年的92.6%分位；其中：半导体板块、消费电子、元件、光学光电子、电子化学品、其他电子TTM PE分别为87.96x、30.08x、38.16x、56.98x、57.45x、60.61x，处于近五年的67.0%、42.5%、70.6%、72.5%、67.8%、96.1%分位。

图：近五年电子(申万)PE(TTM)



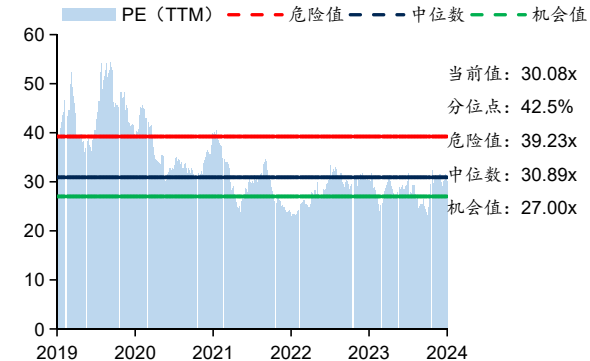
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：近五年半导体(申万)PE(TTM)



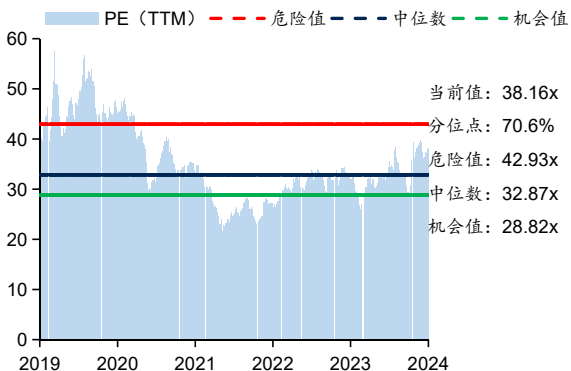
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：近五年消费电子(申万)PE(TTM)



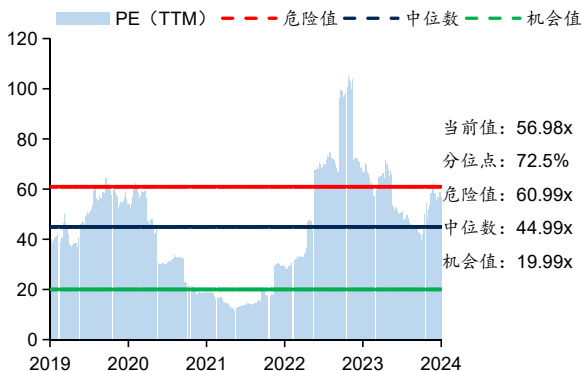
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：近五年元件(申万)PE(TTM)



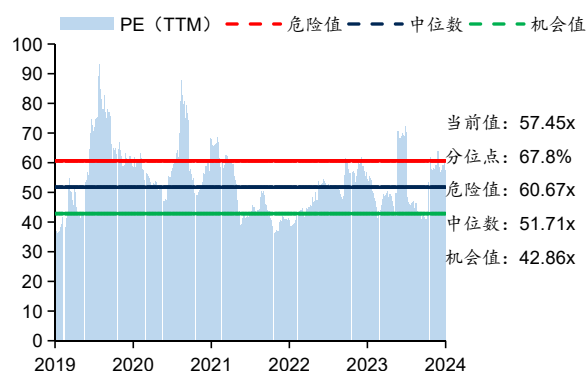
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：近五年光学光电子(申万)PE(TTM)



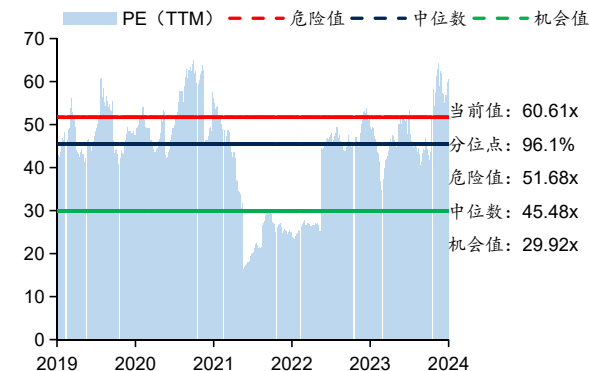
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：近五年电子化学品(申万)PE(TTM)



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：近五年其他电子(申万)PE(TTM)



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2024年行情回顾：从“周期复苏”到“成长创新”



● 截至三季度末，公募基金电子板块重点持仓市值排行前五的公司分别是立讯精密、中芯国际、海光信息、中微公司、北方华创。从重仓持股的公募基金数目来看，三季度海光信息、寒武纪-U、传音控股获得较多公募基金增持；工业富联、兆易创新、鹏鼎控股遭到较多公募基金减持。

图：2024年第三季度公募基金电子板块重仓持股TOP20

排名	公司代码	公司名称	持仓市值(百万元)			重仓基金数(个)			持股占流通股比(%)		
			3Q24	2Q24	变化	3Q24	2Q24	变化	3Q24	2Q24	变化(pct)
1	002475. SZ	立讯精密	43,740	38,408	5333	1117	1146	-29	13.96	13.60	0.36
2	688981. SH	中芯国际	32,830	24,102	8728	229	212	17	27.52	26.49	1.03
3	688041. SH	海光信息	31,579	18,113	13466	328	215	113	34.51	29.28	5.23
4	688012. SH	中微公司	26,327	23,358	2968	278	324	-46	25.84	26.61	-0.78
5	002371. SZ	北方华创	26,321	22,918	3403	566	527	39	13.50	13.50	0.00
6	688256. SH	寒武纪-U	22,523	15,230	7294	296	228	68	18.66	18.40	0.26
7	688008. SH	澜起科技	19,125	18,811	314	199	228	-29	25.11	28.90	-3.79
8	002463. SZ	沪电股份	16,588	16,404	184	483	520	-37	21.58	23.50	-1.92
9	688036. SH	传音控股	13,598	7,383	6214	184	116	68	11.16	8.54	2.62
10	300661. SZ	圣邦股份	10,122	8,548	1574	105	98	7	23.55	22.88	0.66
11	603501. SH	韦尔股份	9,536	9,169	367	152	181	-29	7.32	7.60	-0.27
12	603986. SH	兆易创新	9,441	12,549	-3109	160	298	-138	16.07	19.73	-3.66
13	601138. SH	工业富联	8,827	16,932	-8104	278	503	-225	1.76	3.11	-1.35
14	600584. SH	长电科技	7,412	6,419	993	147	134	13	11.72	11.31	0.41
15	1810. HK	小米集团-W	7,366	4,473	2893	153	101	52	1.78	1.45	0.32
16	000100. SZ	TCL科技	5,778	6,632	-854	174	233	-59	6.97	8.48	-1.51
17	688120. SH	华海清科	5,409	3,950	1460	138	111	27	19.66	18.25	1.41
18	300476. SZ	胜宏科技	4,591	3,383	1208	164	136	28	13.52	12.26	1.26
19	300408. SZ	三环集团	4,365	3,073	1293	191	136	55	6.29	5.63	0.66
20	688608. SH	恒玄科技	4,253	2,766	1487	128	92	36	16.68	15.74	0.94

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2024年行情回顾：从“周期复苏”到“成长创新”

● 截至2024年12月18日，沪（深）股通电子板块持仓市值排行前五的公司分别是立讯精密、韦尔股份、工业富联、北方华创、京东方A；2024年至今净流入金额排行前五的公司分别是立讯精密、北方华创、澜起科技、海光信息、歌尔股份；2024年至今净流出金额排行前五的公司分别是领益智造、TCL科技、卓胜微、国瓷材料、法拉电子。

表：2024年至今电子板块沪（深）股通持仓变化

排名	公司代码	公司名称	净流入金额 (百万人民币)	沪（深）股通持股市值（百万人民币）			沪（深）股通持股占流通股比例（%）		
				23/12/30	24/12/18	变化（%）	23/12/30	24/12/18	变化（pct）
1	002475.SZ	立讯精密	4,319	14,007	21,236	51.6%	9.2%	11.8%	2.6
2	603501.SH	韦尔股份	1,352	15,476	16,010	3.5%	18.9%	20.3%	1.3
3	601138.SH	工业富联	-37	11,235	15,874	41.3%	22.5%	22.2%	-0.3
4	002371.SZ	北方华创	4,123	5,298	13,390	152.7%	8.1%	12.5%	4.4
5	000725.SZ	京东方A	1,687	8,886	11,750	32.2%	7.5%	8.4%	0.9
6	688008.SH	澜起科技	3,962	2,998	8,026	167.8%	5.9%	12.0%	6.1
7	688012.SH	中微公司	1,000	4,277	6,604	54.4%	6.6%	8.0%	1.5
8	688041.SH	海光信息	3,229	1,355	6,470	377.6%	2.2%	6.0%	3.9
9	688256.SH	寒武纪-U	1,273	732	6,358	768.2%	2.7%	5.1%	2.4
10	002241.SZ	歌尔股份	2,626	2,364	6,357	168.9%	4.8%	10.1%	5.3
11	300408.SZ	三环集团	1,124	2,518	4,636	84.1%	7.2%	10.1%	2.8
12	300866.SZ	安克创新	927	3,241	4,532	39.8%	24.2%	24.0%	-0.2
13	600183.SH	生益科技	2,057	1,232	4,219	242.5%	5.9%	15.1%	9.2
14	600584.SH	长电科技	298	2,939	4,101	39.6%	7.4%	8.1%	0.7
15	688036.SH	传音控股	-366	6,653	4,047	-39.2%	19.7%	11.8%	-8.0
16	000100.SZ	TCL科技	-1,495	4,462	3,614	-19.0%	5.9%	4.1%	-1.8
17	603986.SH	兆易创新	757	2,241	3,446	53.8%	4.0%	5.5%	1.5
18	688981.SH	中芯国际	2,231	388	3,264	742.4%	0.5%	2.4%	1.9
19	002463.SZ	沪电股份	-288	1,880	2,969	58.0%	7.1%	5.9%	-1.2
20	300433.SZ	蓝思科技	-543	2,161	2,933	35.7%	8.8%	7.1%	-1.7

表：2024年至今电子板块港股通持仓变化

公司代码	公司名称	净流入金额 (百万港元)	港股通持股市值（百万港元）			港股通持股占流通股比例（%）		
			23/12/30	24/12/18	变化（%）	23/12/30	24/12/18	变化（pct）
0148.HK	建滔集团	384	435	823	89.3%	0.0%	4.0%	4.0
0285.HK	比亚迪电子	3,659	4,954	9,793	97.7%	0.0%	11.0%	11.0
0303.HK	伟易达	175	59	237	304.5%	0.0%	1.8%	1.8
0522.HK	ASMPT	1,233	206	1,270	515.3%	0.0%	4.0%	4.0
0698.HK	通达集团	0	7	5	-26.3%	0.0%	0.6%	0.6
0732.HK	信利国际	-55	192	208	7.9%	0.0%	5.8%	5.8
0981.HK	中芯国际	1,911	33,637	46,093	37.0%	0.0%	22.3%	22.3
1347.HK	华虹半导体	1,750	4,030	6,120	51.9%	0.0%	17.3%	17.3
1385.HK	上海复旦	-57	1,275	1,318	3.3%	0.0%	30.4%	30.4
1415.HK	高伟电子	978	2,188	3,959	80.9%	0.0%	16.4%	16.4
1478.HK	丘钛科技	180	487	926	90.2%	0.0%	12.5%	12.5
1810.HK	小米集团-W	18,122	47,566	121,634	155.7%	0.0%	19.3%	19.3
1888.HK	建滔积层板	153	127	277	118.0%	0.0%	1.3%	1.3
2018.HK	瑞声科技	-28	1,788	2,800	56.6%	0.0%	6.4%	6.4
2038.HK	富智康集团	105	109	268	146.3%	0.0%	3.9%	3.9
2382.HK	舜宇光学科技	5,236	7,387	14,212	92.4%	0.0%	19.2%	19.2
6969.HK	思摩尔国际	296	3,371	5,779	71.4%	0.0%	8.9%	8.9

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

AI应用爆发在即，算力需求持续攀升，关注ASIC及服务器产业链

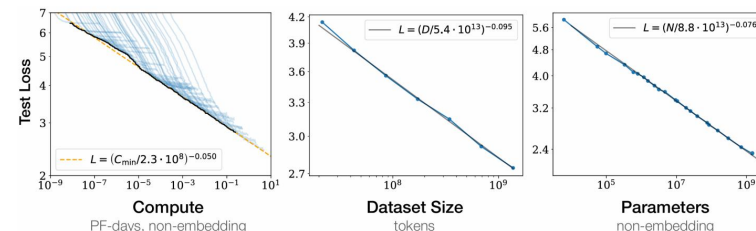
Scaling Law与“涌现”能力：大模型训练遵循的重要法则

- **Scaling Law:** 模型效果随模型规模指数增加而线性提高。据OpenAI发布的论文《Scaling laws for neural language models》，模型性能极大依赖训练规模，模型参数、数据集大小以及用于训练的计算量增加可以达到减少模型损失，增加大模型性能的效果。

- **“涌现”能力:** 随着训练规模不断增大，大模型将产生质变。据《Emergent Abilities of Large Language Models》，随着模型规模的扩大，语言模型表现出的新的、不可预测的能力。这些新能力在中小模型上线性放大都得不到线性的增长，但在模型规模突破一定阈值时突然出现。“涌现”能力反映了系统行为质的变化，这种变化不能简单地通过观察或分析较小规模模型的性能来预测。

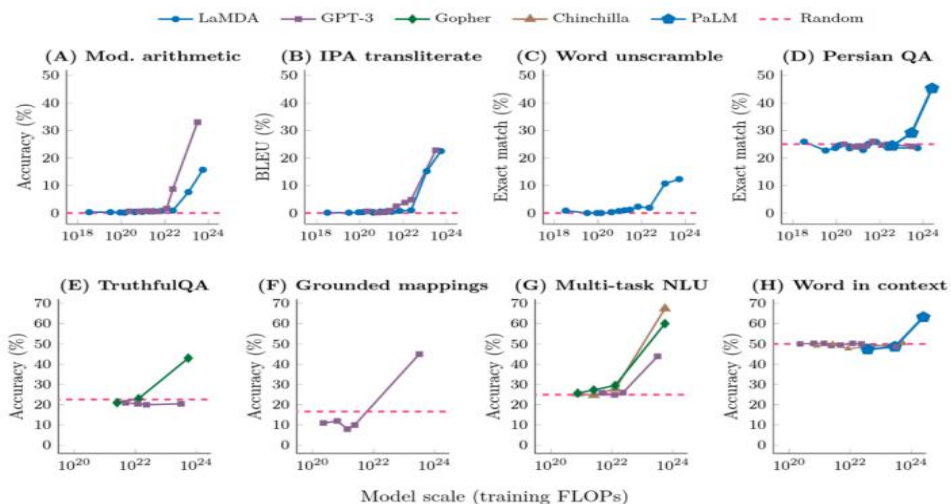
- 自1956年计算机专家约翰·麦卡锡提出“人工智能”概念以来，在过去的近70年时间里，行业经历了以CNN为代表的传统神经网络模型、以Transformer为代表的全新神经网络模型、以GPT为代表的预训练大模型这三个时代的进阶，在“算力芯片、存储芯片”等硬件技术持续演进的支撑下，伴随模型参数规模超越千亿级，近年来人工智能技术得以“涌现”出更加强大的理解、推理、联想能力。

图：模型规模的指数提升线性提高模型性能



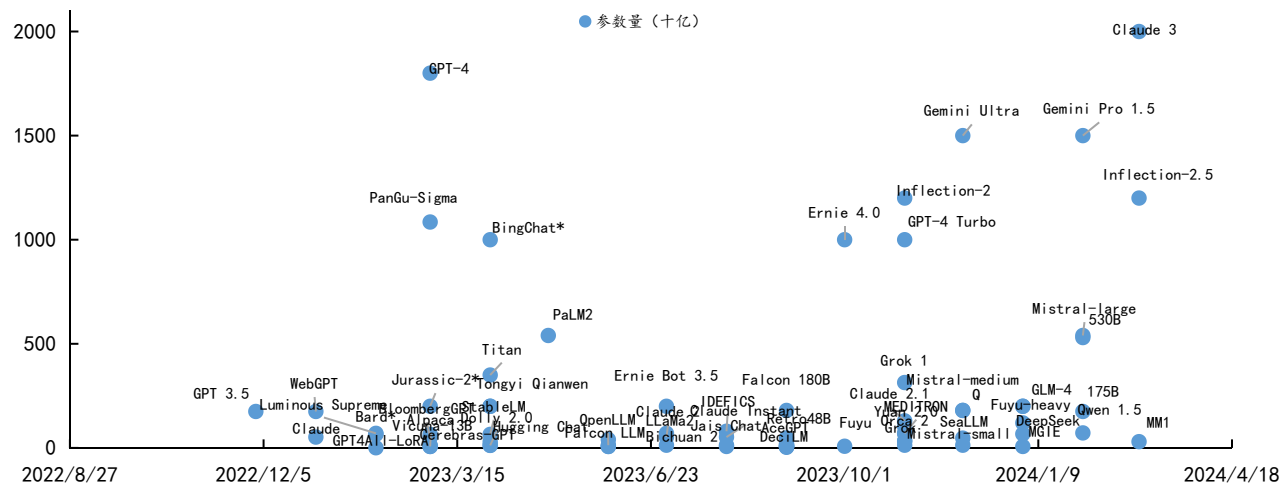
资料来源: Jared等著-《Scaling Laws for Neural Language Models》- Arxiv (2020) -P3, 国信证券经济研究所整理

图：大模型随参数规模增加所体现的“涌现”能力



资料来源: Jared等《Scaling Laws for Neural Language Models》，国信证券经济研究所整理

图：大模型参数量近年来迅速扩容



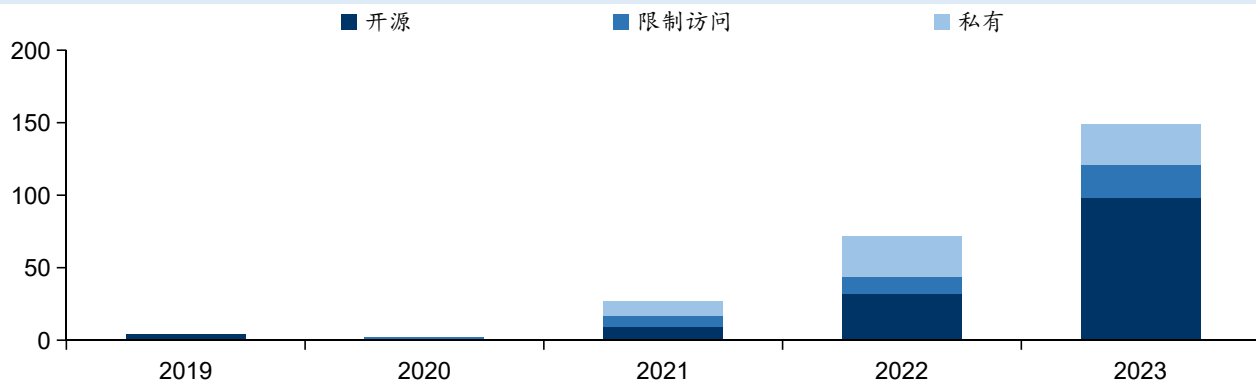
资料来源: Information is Beautiful, 国信证券经济研究所整理

Scaling Law与“涌现”能力：大模型训练遵循的重要法则

● 海内外科技公司纷纷发布AI大模型，模型的更新迭代和竞争加剧。据中国信通院数据，截至2024年7月，全球AI大模型数量约1328个（包含同一企业、同一模型的不同参数版本），其中美国AI大模型数量位居第一位，占比44%，代表性模型包括OpenAI的GPT、Anthropic的Claude、Meta的Llama、Google的Gemini等；中国AI大模型数量位居第二位，占比36%，代表性模型包括阿里的通义千问、腾讯的混元大模型、百度的文心一言、月之暗面的Kimi、字节跳动的豆包等。

● 模型参数规模呈现指数级增长，模型性能持续提升。近年来新推出的大语言模型所使用的数据量和参数规模呈现指数级增长，例如GPT-3模型参数约为1750亿，据Semianalysis推测GPT-4参数量达1.8万亿；同时，国内目前公布的大模型参数规模也普遍在百亿至千亿级别。性能方面，据Data Learner数据，GPT-4o在MMLU测评中获得88.7分的高分，分数较GPT-3大幅提高；国产模型中阿里的Qwen2.5-72B取得86.1分的高分，在各大模型中亦取得排名相对靠前的位置。

图：全球模型数量激增



资料来源：斯坦福大学《人工智能指数报告》，国信证券经济研究所整理

表：主流大模型信息对比

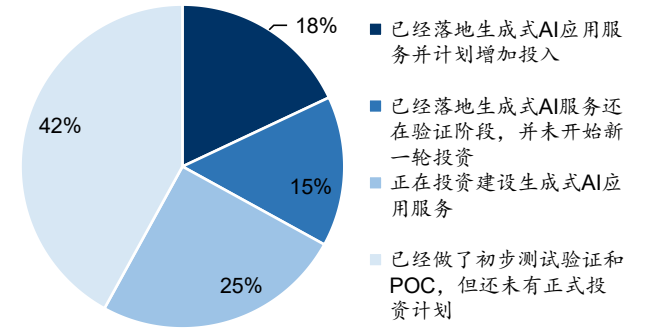
模型名称	参数大小（亿）	MMLU分数	发布者	发布时间	开源情况
GPT-4o	未公布	88.7	OpenAI	2024.5.13	未开源
Claude 3.5 Sonnet	未公布	88.7	Anthropic	2024.6.21	未开源
Claude 3-Opus	未公布	86.8	Anthropic	2024.3.4	未开源
GPT-4	未公布	86.4	OpenAI	2023.3.14	未开源
Qwen2.5-72B	727	86.1	阿里	2024.9.18	开源
Llama3.1-405B	4050	85.2	Meta	2024.7.23	开源
Gemini-Ultra	未公布	83.7	谷歌	2023.12.7	未开源
Qwen2.5-32B	320	83.3	阿里	2024.9.18	开源
Gemini 1.5 Pro	未公布	81.9	谷歌	2024.2.15	未开源
GLM4	未公布	81.5	智谱AI	2024.1.16	未开源
Grok-1.5	未公布	81.3	xAI	2024.3.29	未开源
YAYI2-30B	300	80.5	中科闻歌	2023.12.22	收费开源
Qwen1.5-110B	1100	80.4	阿里	2024.4.25	开源
Qwen2.5-14B	140	79.7	阿里	2024.9.18	开源
Llama3-70B	700	79.5	Meta	2024.4.18	开源
Gemini-Pro	1000	79.1	谷歌	2023.12.7	未开源
Claude 3-Sonnet	未公布	79.0	Anthropic	2024.3.4	未开源
DeepSeek-V2-236B	2360	78.5	DeepSeek	2024.5.6	开源
Qwen-72B	720	77.4	阿里	2023.11.30	开源
Yi-1.5-34B	340	77.1	零一万物	2024.5.13	开源
GPT-3.5	1750	70.0	OpenAI	2022.11.30	未开源
GPT-3	1750	53.9	OpenAI	2020.5.28	未开源

资料来源：Data Learner，国信证券研究所整理 注：MMLU是一种针对大模型的语言理解能力的测评，用以评测大模型基本的知识覆盖范围和理解能力。

AI模型已从大语言模型进化为全方位多模态模型，开启AI应用新纪元

- 23年3月以来，OpenAI所发布的GPT-4已经具备了多模态理解和多类型内容生成的能力，使得AI真正具备了重塑人机交互模式、全方位赋能人类生活的可能性。
- 24年12月OpenAI连续进行新品发布，包括具备多模态推理能力的完整版o1模型，正式发布Sora视频模型，开放并升级写作和编程工具Canvas，将ChatGPT与Apple生态深度整合、Siri与Apple Intelligence智能协同，发布了ChatGPT能够进行视频聊天的语音和视觉功能等。
- 字节跳动自24年5月豆包大模型家族正式发布到12月短短7个月时间，发布了Doubao-pro、Seed-TTS、Seed-ASR、Seed-Music、SeedEdit、视频生成模型、视觉理解模型等多项重磅成果，在语言能力、多模态理解与生成、模型推理、代码生成等方面不断提升。

图：中国市场企业生成式AI应用进度



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：生成式AI市场概览



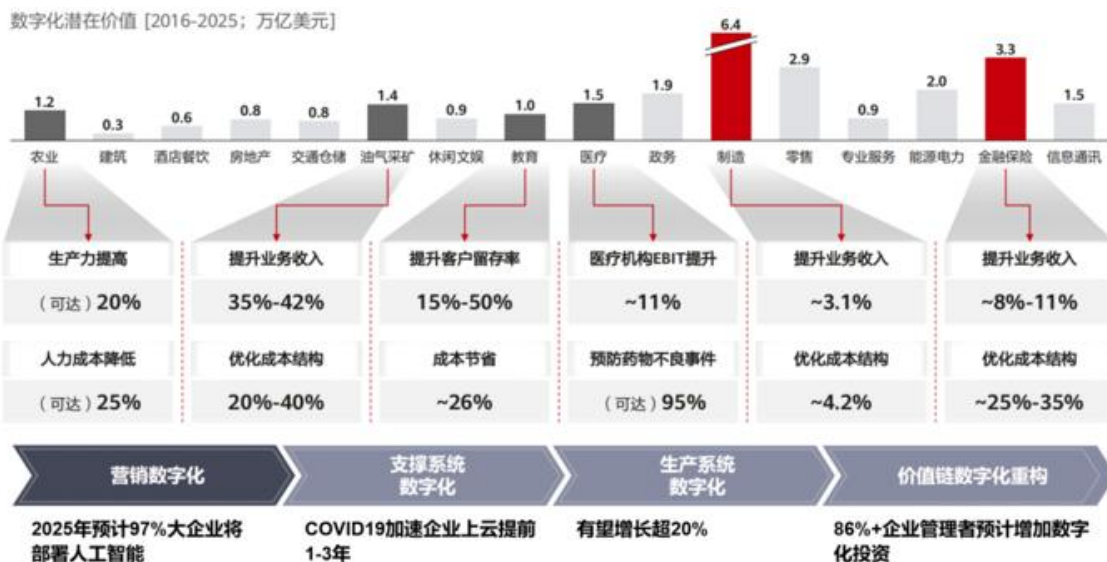
资料来源：IDC《市场概览：生成式AI技术和应用》，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

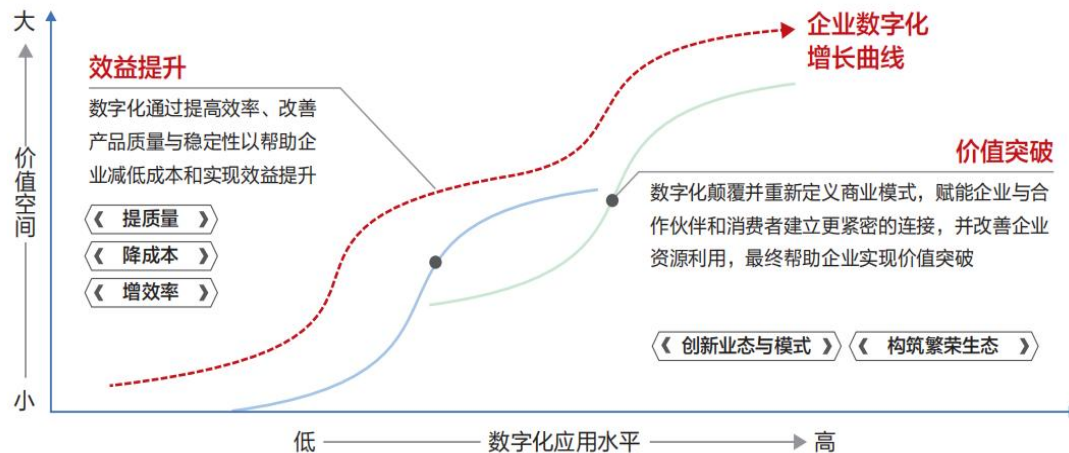
AI赋能下的“场景数字化”经济效益显著

数字化解决方案的潜在价值对应近27万亿美元。数字化转型是以价值驱动的，其需求来源于企业即通过数字化来解决业务痛点、创造真实价值。根据华为的数据，制造业、金融保险、零售、能源电力等产业的数字化潜在价值均在2万亿美元以上；以作为支柱性工业的制造业为例，多为重资产企业，且流程复杂，需要在制造、运输、管理等多个环节进行数字化应用以实现降本增效，转型诉求强，数字化创造的潜在价值达6万亿美元。

图：数字化潜在价值



图：制造业企业数字化演进



资料来源：华为《数字化转型，从战略到执行》，罗兰贝格，国信证券经济研究所整理

资料来源：华为《加速行业智能化白皮书》、《数字化转型，从战略到执行》，国信证券经济研究所整理

AI赋能下的“场景数字化”经济效益显著

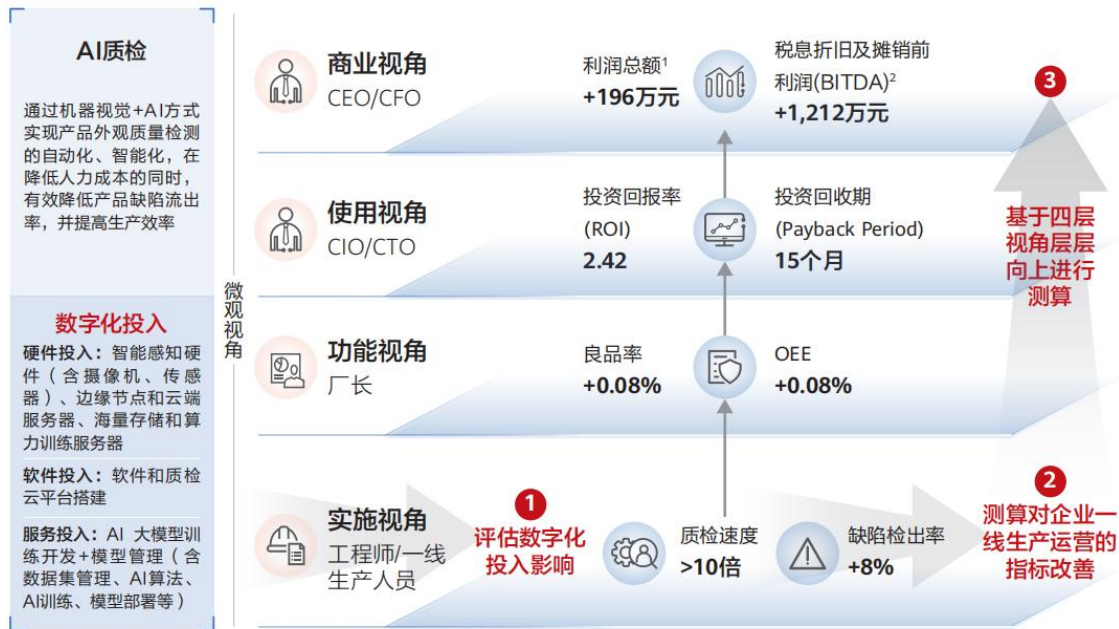
随着企业对数据的需求从收集到理解并进行应用过渡，AI是挖掘数据价值的重要工具。根据华为的数据，家电行业的大模型-AI质检系统借助AI能力，质检速度提升了数十倍。通过机器视觉+AI的方式实现产品外观质量检测的自动化、智能化，系统能够使得检测速度提升10倍以上，缺陷检出率达到98%，进一步提高了质检质量，提高良品率，并且帮助企业节约因质量问题产生的退换货成本。同时，该系统能够帮助企业大幅减少质检工时，降低了人力成本。

图：制造业的数字化转变



资料来源：华为，国信证券经济研究所整理

图：家电AI质检应用案例

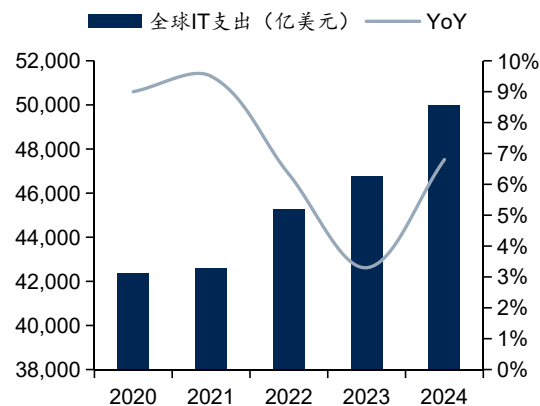


资料来源：华为，国信证券经济研究所整理

AI推动全球IT支出增长，生成式AI市场规模持续提高

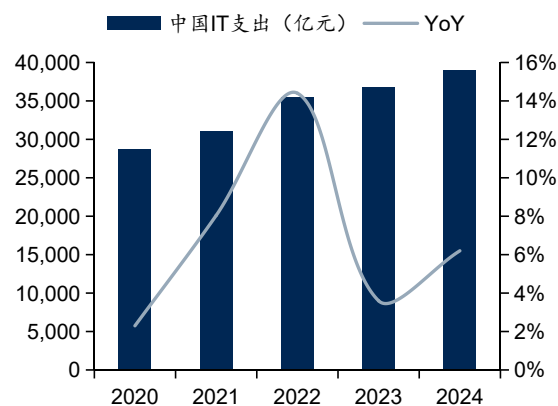
- **AI技术在企业端部署和应用推动全球IT支出的增长。** AI技术的发展驱动企业业务自动化、帮助企业优化资源配置并协助数据分析，从而提升业务流程效率，推动企业的智能化转型需求。个性化服务和智能应用带来了新的市场需求，以AIGC为代表的AI应用需要强大的计算能力和数据存储，推动了高性能计算、数据管理以及云计算的相关投资。随着AI应用的增多，企业对网络安全和合规服务的需求也在增加，推动相关领域的IT支出增长。据Gartner预测，企业机构将于2024年加快投资于使用生成式AI，2024年全球IT总支出预计将达到5万亿美元，较2023年增长6.8%；中国IT总支出预计将达到3.9万亿元，较2023年增长6.2%。
- **AI技术将产生巨大的经济影响，其投入产出效益显著。** 据IDC数据，预计到2030年，人工智能对全球经济的累计影响将达到19.9万亿美元，占到预计2030年全球GDP的3.5%。到2030年，每在AI解决方案和服务上花费1美元，将产生4.6美元的经济效益，包括直接影响和间接影响。
- **生成式AI市场将成为当前最热门的IT领域。** 据IDC数据，24年中国生成式AI市场预计将达到33亿美元，预计到2028年将达到135亿美元，2024-2028年复合增长率将达33.4%，同时生成式AI市场规模占到整体AI市场规模的比例将由16%上升到29%。对于企业来讲，对于生成式AI的支出亦将经历不同阶段的重点，例如2024-2025年，支出主要集中在生成式AI基础设施建设；2025-2026年，支出重点用于推进生成式AI平台与解决方案建设；2027年及以后，支出重点着力于生成式AI服务。

图：2020-2024年全球IT支出情况



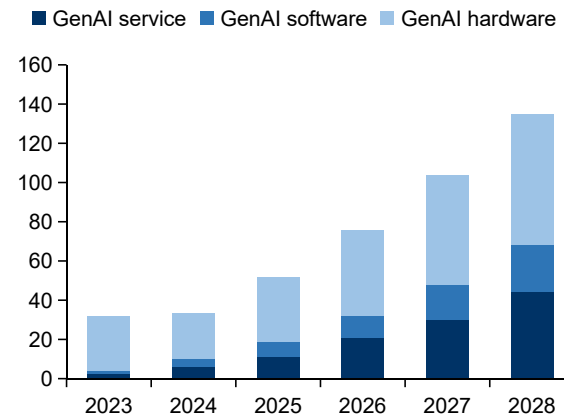
资料来源：Gartner，国信证券经济研究所整理

图：2020-2024年中国IT支出情况



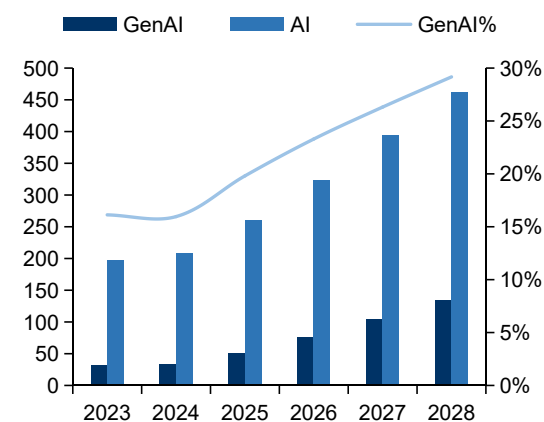
资料来源：Gartner，国信证券经济研究所整理

图：2023-2028年中国生成式AI市场预测（亿美元）



资料来源：IDC's Worldwide AI and Generative AI Spending Guide V2, 2024，国信证券经济研究所整理

图：2023-2028年中国生成式AI与整体AI市场规模预测（亿美元）

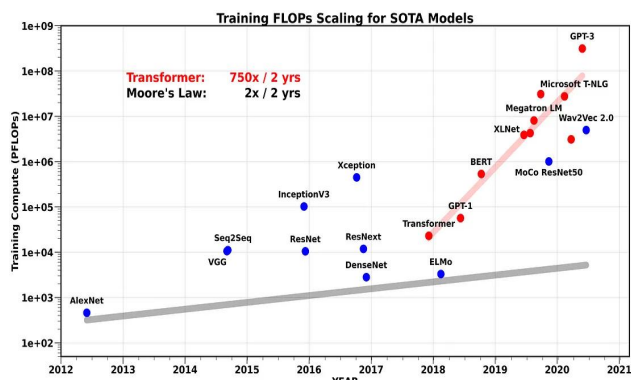


资料来源：IDC's Worldwide AI and Generative AI Spending Guide V2, 2024，国信证券经济研究所整理

智能算力是构建大模型的重要底座，AI算力需求持续攀升

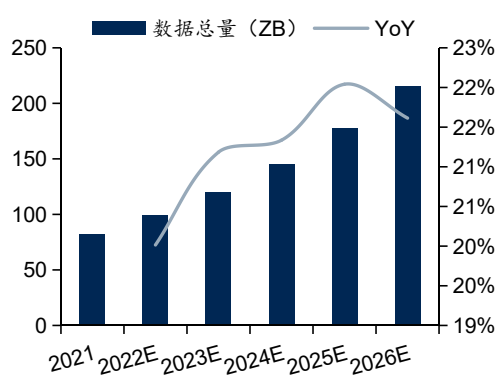
- **大模型训练、AI应用需求兴起，推动全球算力需求快速增长。**全球算力需求飙升主要基于以下原因：1) 模型能力提升依赖更大的训练数据量和参数量，对应更高的算力需求；2) AI模型的发展方向转向多模态，训练模型的数据从单一文字数据发展到目前的图片、视频数据，均需要更强的算力处理；3) 模型种类多样化（文生图、文生视频）以及新推出的模型数量激增，均推动算力需求的增长，以AIGC为代表的AI应用用户数量爆发，推理侧算力需求快速增长。
- **全球数据总量大幅上涨，数据中心算力需求快速增长。**随着人工智能等新技术发展，海量数据的产生及其计算处理成为数据中心发展关键。据IDC数据，全球数据总量预计由2021年的82.47 ZB上升至2026年的215.99 ZB，对应CAGR达21.24%。其中，大规模张量运算、矩阵运算是人工智能在计算层面的突出需求，高并行度的深度学习算法在视觉、语音和自然语言处理等领域上的广泛应用使得算力需求呈现指数级增长。此外，据IDC数据，中国生成式AI日均Tokens处理规模显著增长，预计中国生成式AI日均Tokens调用量到2024年底将达到每天1.12万亿，是2023年底每天35亿规模的320倍。
- **智能算力是构建大模型的重要底座，以AI服务器为代表的全球智能算力需求激增。**算力可分为通用算力、智能算力及超算算力：1) 通用算力：由基于CPU的服务器提供算力，主要用于基础通用计算；2) 智能算力：由基于GPU、FPGA、ASIC等AI芯片的加速计算平台提供的算力，主要用于人工智能训练和推理计算；3) 超算算力：由超级计算机等高性能计算集群提供算力，主要用于尖端科学领域的计算。早期通用算力占整体算力的比重达90%以上，随着人工智能技术的发展，智能算力规模迅速增长。据中国信息通信研究院预期，2030年全球智能算力规模将达52.5ZFLOPS。据IDC预期，2023年中国智能算力规模达414.1EFLOPS，至2027年将达1117.4EFLOPS。

图：AI大模型所需算力平均每2年增长750倍



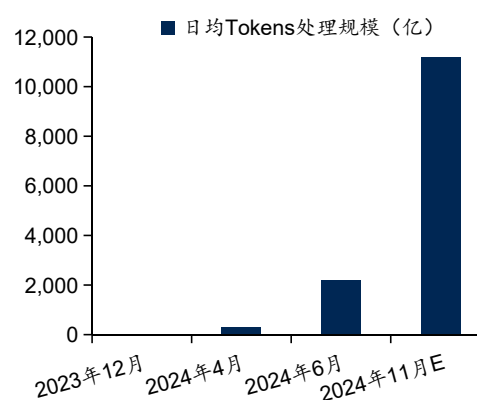
资料来源：riselab，国信证券经济研究所整理

图：2021-2026年全球数据总量及预测



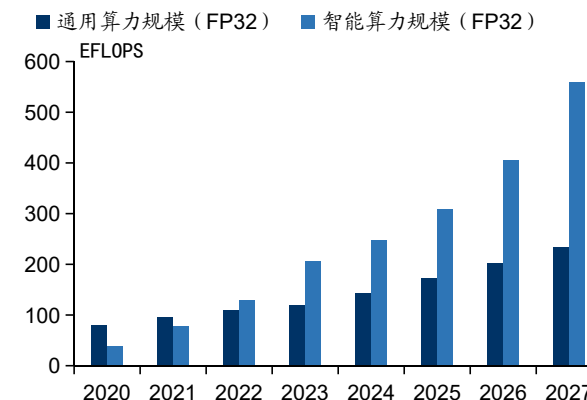
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：中国生成式AI日均Tokens处理规模



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：中国算力规模及预期（单位：EFLOPS）

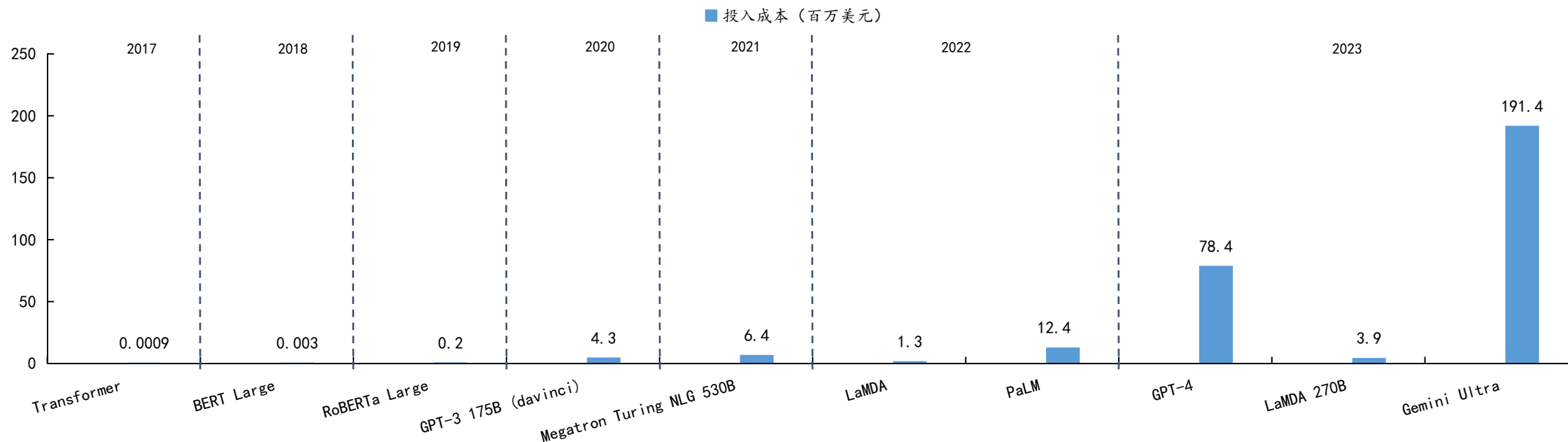


资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

AI应用智能化推动算力基础设施升级，算力厂商将率先受益

- **AI应用智能化推动算力基础设施升级。**伴随着AI应用的智能化，一方面将通过优化智能汽车、智能机器人、智能家居、空间计算终端（MR\VR\AR）等各类智能物联产品的人机交互体验，加速其市场推广速度；另一方面也将倒逼相应的算力基础设施、终端硬件架构为此做出适应性的升级。
- **算力需求催化投资，算力厂商将率先受益。**根据斯坦福大学《人工智能指数报告》估算，OpenAI的GPT-4使用了价值约7800万美元的计算资源进行训练，而谷歌的Gemini Ultra耗费了1.9亿美元的计算成本。2024年3月，微软和OpenAI宣布计划投资1000亿美元打造星际之门AI超算，全球算力投资迅速提升，算力厂商将率先受益。

图：全球模型训练投入激增

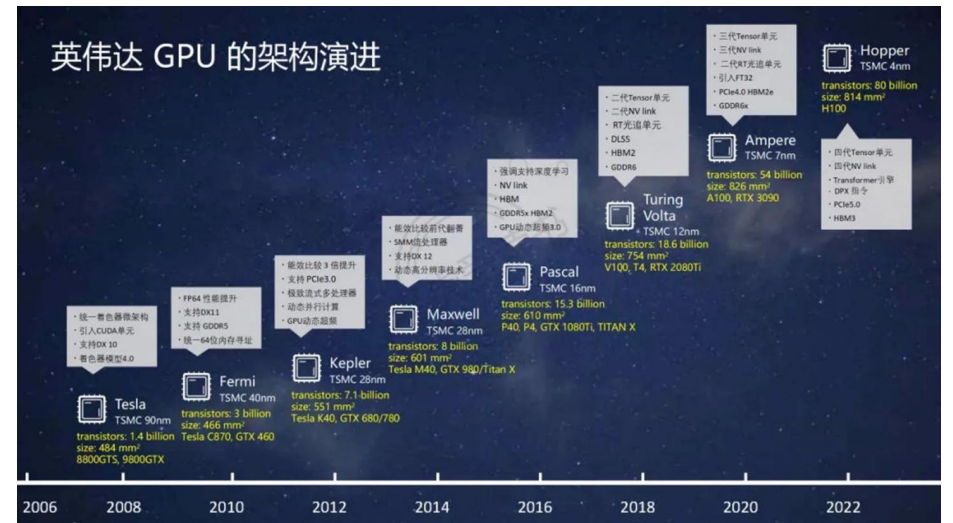


资料来源：斯坦福大学《人工智能指数报告》，国信证券经济研究所整理

英伟达CUDA平台及GPU架构快速迭代更新奠定其领先地位

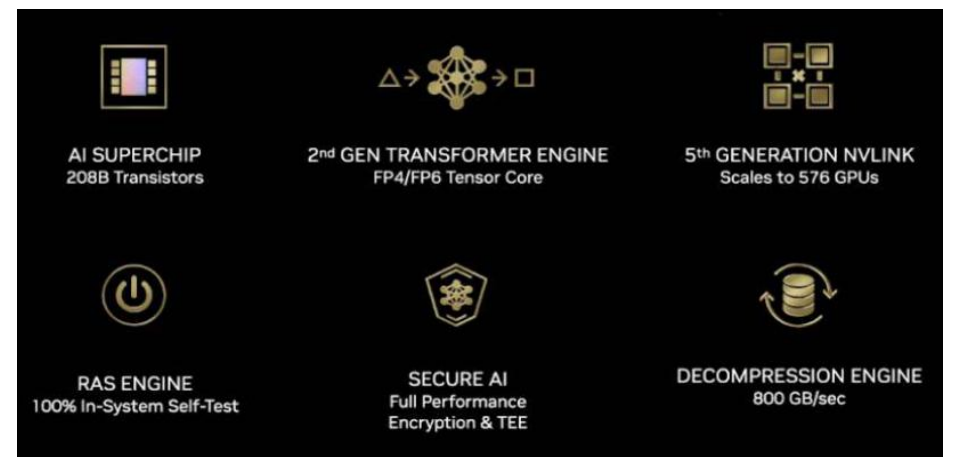
- 英伟达将GPU从图形处理器演进为通用计算处理器，CUDA降低通用GPU应用门槛。成立于1993年的英伟达以制造单芯片图形用户界面加速器起家，于1999年发明了图形处理器GPU，从而定义了现代计算机图形学，并确立在该领域的领导地位。2006年公司推出用于通用GPU计算的CUDA平台，是首次可以利用GPU作为C语言编译器的开发环境，使得GPU能够进行图像处理之外的通用计算，英伟达GPU体系结构全面支持通用编程，GPU成为了真正的GPGPU（通用GPU）。
- 英伟达GPU加速计算发展始于Tesla架构，其架构约每两年完成迭代更新奠定其领先地位。
 - 2008年，Tesla架构推出，成为第一代真正开始用于并行运算的GPU架构。
 - 2010年，Fermi架构推出，是第一个支持DirectX 11的GPU计算架构，采用台积电40nm制程。
 - 2012年的Kepler架构是Fermi的升级版，整体架构保持一致性，采用台积电28nm制程。
 - 2014年的Maxwell架构通过优化架构，提供了可观的能耗比提升。
 - 2016年，Pascal架构推出，采用台积电16nm制程，支持DirectX 12标准，是首个为深度学习而设计的GPU架构。
 - 2017年的Volta架构专注于提高深度学习的性能，采用台积电12nm制程，
 - 2018年的Turing架构是全球首款支持实时光线追踪的GPU架构。
 - 2020年，Ampere架构推出，采用台积电7nm/三星8nm制程，统一了AI训练和推理，并在光线追踪和DLSS（深度学习超级采样）方面有显著的改进。
 - 2022年的Hopper架构采用台积电4nm制程，集成多达800亿个晶体管，主要面向AI及数据中心等构建。
 - 2024年3月最新推出的Blackwell架构采用台积电4nm制程，集成了2080亿个晶体管，使用了二代Transformer、Secure AI、5代NVLink等最新技术。

图：英伟达GPU架构演进历程



资料来源：woshipm，国信证券经济研究所整理

图：英伟达Blackwell架构的技术突破



资料来源：英伟达官网，国信证券经济研究所整理

随着芯片架构不断演进，英伟达GPU算力成倍增长

● 英伟达GPU芯片随着架构的不断演进及算力的成倍增长，在大算力需求的AI大模型训练中得到广泛运用。基于Ampere架构的A100 GPU建立在Volta和Turing SM架构中引入的特性之上，并显著提高了性能，与Volta和Turing相比，每平方米的计算马力增加了2倍；Ampere架构还引入了细粒度结构稀疏性，可以使深度神经网络的计算吞吐量翻倍。Hopper架构利用专为加速AI模型训练而设计的Transformer引擎，进一步提升Tensor核心技术。Hopper Tensor核心可应用混合式FP8和FP16精确度，大幅加速Transformer的AI运算；和前一代Ampere相比，Hopper将TF32、FP64、FP16和INT8每秒浮点运算次数提高三倍。Blackwell架构使用了第二代Transformer引擎，将定制的Blackwell Tensor Core技术与NVIDIA TensorRT-LLM和NeMo框架创新相结合，加速大语言模型和专家混合模型的推理和训练；与上一代H100相比，使用Blackwell架构的GB200 NVL72将资源密集型应用程序（例如1.8T参数GPT-MoE）的速度提高了30倍。

表：英伟达数据运算GPU主流产品性能

	B200	B100	H200 SXM	H100 SXM	H800 SXM	A100 SXM	A800 SXM	L40S	L40
FP4	18 PFLOPS	14 PFLOPS	-	-	-	-	-	-	-
INT4	-	-	-	-	-	-	-	1466 TOPS	1448 TOPS
FP8/FP6	9 PFLOPS	7 PFLOPS	3958 TFLOPS	3958 TFLOPS	3958 TFLOPS	-	-	1466 TFLOPS	724 TFLOPS
INT8	9 POPS	7 POPS	3958 TOPS	3958 TOPS	3958 TOPS	1248 TOPS	1248 TOPS	1466 TOPS	724 TFLOPS
FP16	4.5 PFLOPS	3.5 PFLOPS	1979 TFLOPS	1979 TFLOPS	1979 TFLOPS	624 TFLOPS	624 TFLOPS	733 TFLOPS	362.1 TFLOPS
TF32	2.2 PFLOPS	1.8 PFLOPS	989 TFLOPS	989 TFLOPS	989 TFLOPS	312 TFLOPS	312 TFLOPS	366 TFLOPS	191 TFLOPS
FP32	80 TFLOPS	60 TFLOPS	67 TFLOPS	67 TFLOPS	67 TFLOPS	19.5 TFLOPS	19.5 TFLOPS	91.6 TFLOPS	90.5 TFLOPS
FP64	40 TFLOPS	30 TFLOPS	34 TFLOPS	34 TFLOPS	1 TFLOPS	9.7 TFLOPS	9.7 TFLOPS	-	-
显存	最高192GB	最高192GB	141GB	80GB	80GB	80GB	80GB	48GB	48GB
显存带宽	最高8 TB/s	最高8 TB/s	4.8 TB/s	3.35 TB/s	3.35 TB/s	2039 GB/s	2039 GB/s	864 GB/s	864 GB/s
热设计功耗	1000W	700W	最高700W	最高700W	最高700W	400W	400W	350W	300W
互联速度	NVLink: 1.8TB/s PCIe 6.0: 256GB/s	NVLink: 1.8TB/s PCIe 6.0: 256GB/s	NVLink: 900GB/s PCIe 5.0: 128GB/s	NVLink: 900GB/s PCIe 5.0: 128GB/s	NVLink: 400GB/s PCIe 5.0: 128GB/s	NVLink: 600GB/s PCIe 4.0: 64GB/s	NVLink: 400GB/s PCIe 4.0: 64GB/s	PCIe 4.0: 64GB/s	PCIe 4.0: 64GB/s

资料来源：英伟达官网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

GB200系统强势赋能下一代AI模型，系列新品即将陆续出货

- 面向生成式AI时代的全新机架级扩展的DGX SuperPOD架构基于DGX GB200系统，将前所未有赋能下一代AI模型。GB200是由两个Blackwell B200 GPU和一个Grace CPU组成的AI加速平台，每个B200 GPU含有2080亿个晶体管。相较于H100，GB200的算力提升了6倍；而在处理多模态特定领域任务时，其算力更是达到H100的30倍。GB200 NVL72是一套多节点液冷机架级扩展系统，适用于高度计算密集型的工作负载，它将36个Grace Blackwell超级芯片组合在一起，其中包含通过第五代NVLink相互连接的72个Blackwell GPU和36个Grace CPU。DGX SuperPOD由8个或以上的DGX GB200 NVL72系统构建而成，这些系统通过NVIDIA Quantum InfiniBand网络连接，可扩展到数万个GB200超级芯片，可以用于处理万亿参数模型，能够保证超大规模生成式AI训练和推理工作负载的持续运行。
- 预计B200和GB200系列在2024年第四季度和2025年第一季度之间陆续出货，B300系列将于2025年第二季度至第三季度之间陆续出货。据TrendForce数据，英伟达对Blackwell系列芯片的划分更为细致，以向大型云服务商提供符合其能效要求和服务器OEM性价比需求的产品，并根据供应链情况动态调整。预计2025年英伟达将更着力于营收贡献度较高的AI机种，例如积极投入技术和资源在NVL Rack方案，协助服务器系统厂商针对NVL72系统调教或液冷散热等，推动大型云服务厂商从现有NVL36转为扩大导入NVL72。出货占比方面，据TrendForce数据，英伟达高端GPU增长明显，预计2024年出货占比约为50%；预计2025年受Blackwell新平台带动，其高端GPU出货占比将提升至65%以上。TrendForce指出，英伟达近期将其所有Blackwell Ultra产品更名为B300系列，预计B200和GB200系列在2024年第四季度和2025年第一季度之间陆续出货，B300系列将于2025年第二季度至第三季度之间陆续出货。

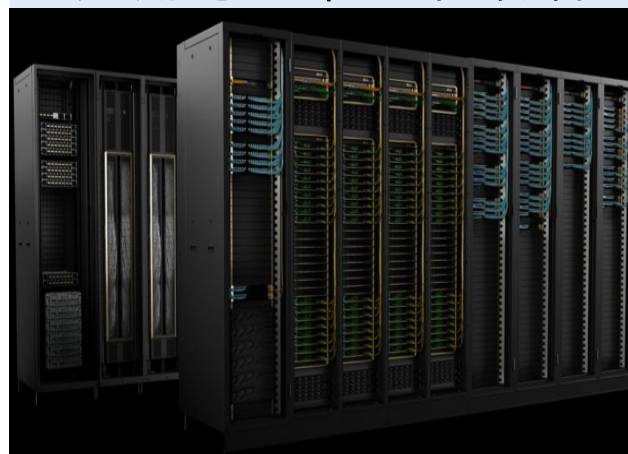
表：英伟达GB200芯片及性能提升示意图



资料来源：英伟达官网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

表：英伟达DGX SuperPOD架构示意图



资料来源：英伟达官网，国信证券经济研究所整理

表：英伟达Blackwell系列产品重要规格预测

旧名称	新名称	主要服务器出货单位	HBM类型	CoWoS类型
B100	B100	HGX	HBM3e 8hi*8 (192GB)	CoWoS-L
B200	B200	HGX	HBM3e 8hi*8 (192GB)	CoWoS-L
B200 Ultra	B300	HGX	HBM3e 12hi*8 (288GB)	CoWoS-L
GB200	GB200	NVL72 (main)、NVL36	HBM3e 8hi*8 (192GB)	CoWoS-L
GB200 Ultra	GB300	NVL72 (main)、NVL36	HBM3e 12hi*8 (288GB)	CoWoS-L
B200A Ultra	B300A	HGX、MGX	HBM3e 12hi*4 (144GB)	CoWoS-S
GB200A Ultra	GB300A	NVL36、MGX	HBM3e 12hi*4 (144GB)	CoWoS-S

资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理

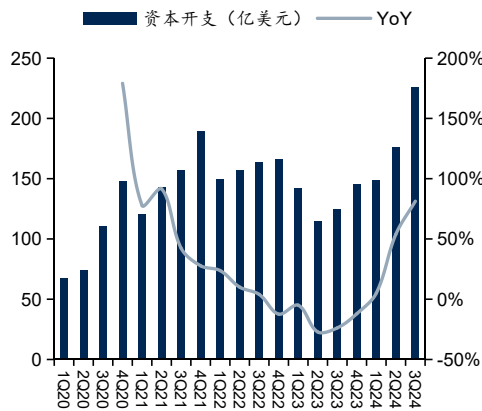
国内外云服务商资本开支快速增长，国内大厂增速明显

- 国内外大型云服务厂商近两年资本开支快速增长，算力“军备竞赛”愈演愈烈。国外四大CSP厂商今年前三季度资本开支均已超过200亿美元，亚马逊更是超过500亿美元。中国头部云服务商如腾讯、阿里巴巴等今年前三季度资本开支增长均超过100%。

- 国外四大CSP厂商亚马逊、微软、谷歌、Meta在2024年第三季度资本开支分别达到226.2亿、149.23亿、130.61亿、82.58亿美元，同比分别增长81.3%、50.5%、62.1%、26.2%；2024年前三季度累计资本开支分别达551.65亿、397.48亿、382.59亿、228.31亿美元，同比分别增长44.6%、56.1%、80.2%、16.5%。

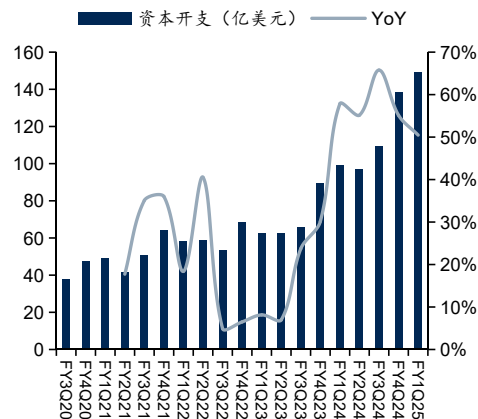
- 国内头部云服务商如腾讯、阿里巴巴在2024年第三季度资本开支分别达到170.94亿、169.77亿元，同比分别增长113.54%、312.86%；2024年前三季度累计资本开支分别达到401.82亿、390.90亿元，同比分别增长145.5%、209.5%。

图：亚马逊季度资本开支



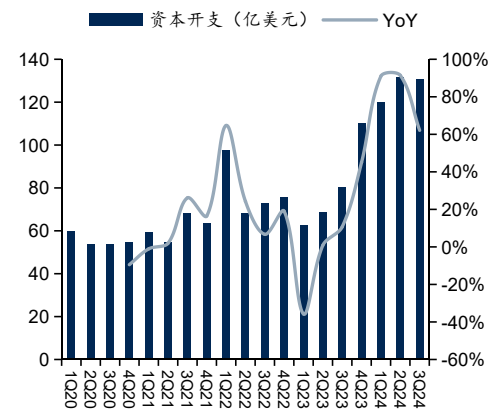
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：微软季度资本开支



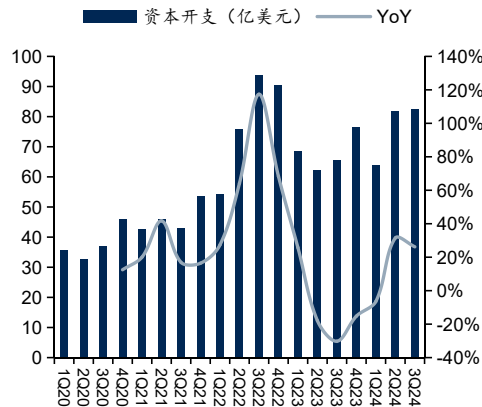
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：谷歌季度资本开支



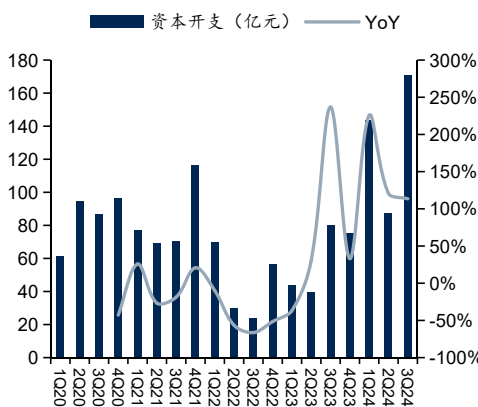
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：Meta季度资本开支



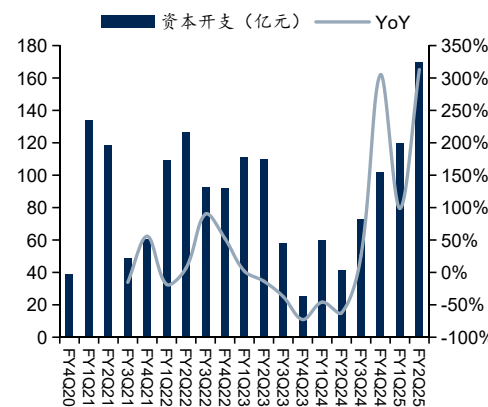
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：腾讯季度资本开支



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：阿里巴巴季度资本开支

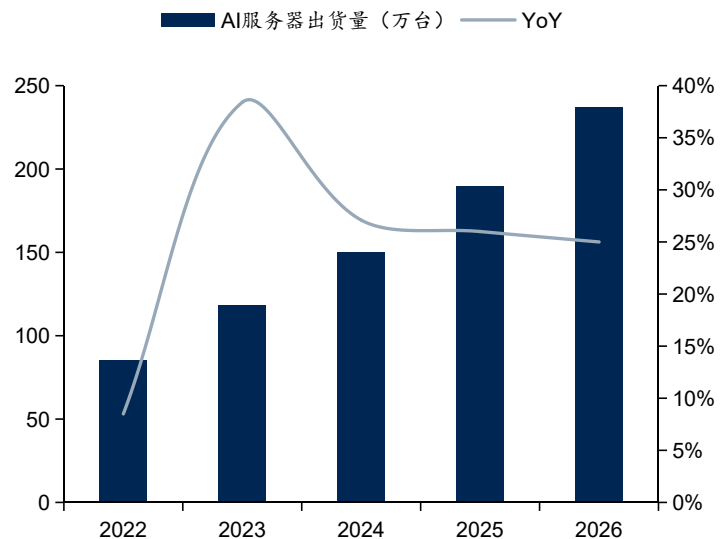


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

算力需求爆发式增长，AI服务器市场规模大幅提升

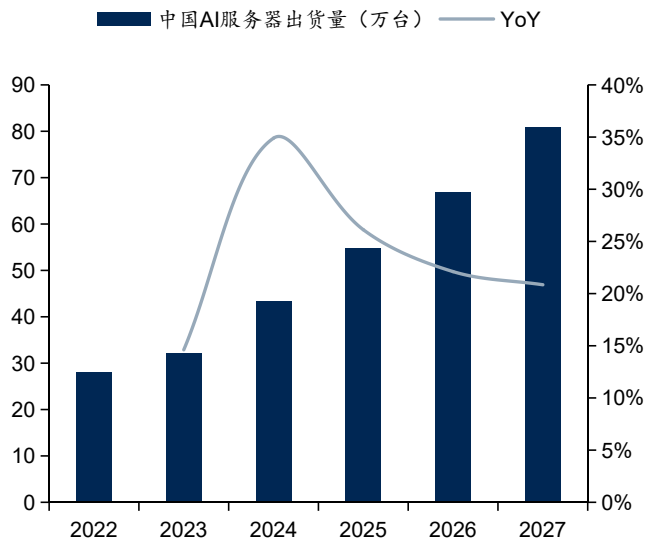
- 受益于智能算力市场的推动，全球AI服务器市场规模实现快速增长。据TrendForce数据，预计2024年全球AI服务器市场规模为1870亿美金，同比增长69%；从服务器出货量占比来看，预计2024年AI服务器占比为12.2%，同比提升3.4pct。TrendForce预计AI服务器出货量将由2023年的118万台增长至2026年的237万台，对应CAGR为26%。假设单台AI服务器价值量为25万美金，则预计2026年AI服务器市场规模为5922.5亿美金。
- 中国AI服务器市场规模同样将实现快速增长，AI服务器工作负载将由训练逐步过渡到推理。据IDC数据，2023年中国AI服务器出货量达32.2万台，预计到2027年将达到80.9万台，对应CAGR达25.9%；对应到2023年AI服务器市场规模为60.8亿美元，预计到2027年将达到134亿美元，对应CAGR达21.8%。从工作负载来看，2023年训练服务器占比达58.7%。随着训练模型的完善与成熟，模型和应用产品逐步进入投产模式，处理推理工作负载的人工智能服务器占比将随之攀升，到2027年，用于推理的工作负载将达到72.6%。

图：全球AI服务器出货量及预测



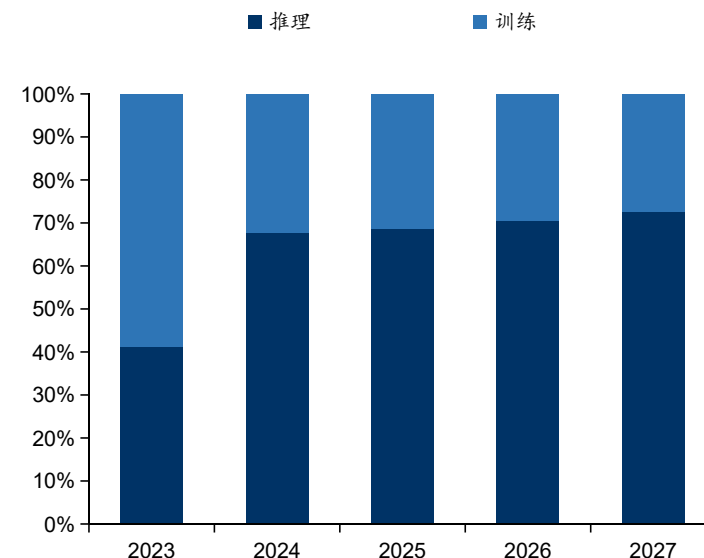
资料来源：Trendforce，国信证券经济研究所整理

图：中国AI服务器出货量及预测



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：中国AI服务器工作负载占比及预测



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

政策支持亦将拉动中国AI服务器市场规模增长

● 政策支持亦将拉动中国AI服务器市场规模增长。在当前数字经济时代背景下，国家出台多个政策支持AI产业发展，AI服务器行业将保持快速增长。相关企业加速布局以及人工智能应用场景的逐步落地，AI服务器在服务器整体市场中比重提高。中国的企业和研究机构积极进行人工智能服务器的技术研发和创新，包括高性能处理器、大容量内存、高速存储器和高效冷却系统等领域的创新，以满足计算能力和数据处理速度的需求。

表：中国人工智能行业政策节选

发布日期	发布单位	政策名称	主要内容
2024年1月	工信部	《国家人工智能产业综合标准化体系建设指南》(征求意见稿)	到2026年，共性关键技术和应用开发类计划项目形成标准成果的比例达到60%以上，标准与产业科技创新的联动水平持续提升。新制定国家标准和行业标准50项以上，推动人工智能产业高质量发展的标准体系加快形成。开展标准宣贯和实施推广的企业超过1000家，标准服务企业创新发展的成效更加凸显。参与制定国际标准20项以上，促进人工智能产业全球化发展。
2023年4月	工信部、中央网信办、国家发改委教育部等	《关于推进IPv6技术演进和应用创新发展的实施意见》	推动IPv6与5G、人工智能、云计算等技术的融合创新，支持企业加快应用感知网络、新型IPv6测量等“IPv6+”创新技术在各类网络环境和业务场景中的应用。
2023年2月	中共中央、国务院办公厅	《质量强国建设纲要》	加快大数据、网络、人工智能等新技术的深度应用，促进现代服务业与先进制造业、现代农业融合发展。
2022年12月	中共中央、国务院办公厅	《扩大内需战略规划纲要(2022-2035年)》	加快物联网、工业互联网、卫星互联网、千兆光网建设，构建全国一体化大数据中心体系，布局建设大数据中心国家枢纽节点，推动人工智能、云计算等广泛、深度应用，促进“云、网、端”资源要素相互融合、智能配置。推动5G、人工智能、大数据等技术。
2022年8月	科技部	《关于支持建设新一代人工智能示范应用场景的通知》	充分发挥人工智能赋能经济社会发展的作用，围绕构建全链条、全过程的人工智能行业应用生态，支持一批基础较好的人工智能应用场景，加强研发上下游配合与新技术集成，打造形成一批可复制、可推广的标杆型示范应用场景。首批支持建设十个示范应用场景。
2022年7月	科技部、教育部、工业和信息化部、交通运输部等	《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高》	场景创新成为人工智能技术升级、产业增长的新路径，场景创新成果持续涌现推动新一代人工智能发展上水平。鼓励在制造、农业、物流、金融、商务、家等重点行业深入挖掘人工智能技术应用场景，促进智能经济高端高效发展。
2021年5月	国家发改委、中央网信办、工信部中央能源局	《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》	引导超大型、大型数据中心集聚发展，构建数据中心集群，推进大规模数据的“云端”分析处理，重点支持对海量规模数据的集中处理，支撑工业互联网、金融证券、灾害预远程医疗、视频通话、人工智能推理等抵近一线、高频实时交互型的业务需求，数据中心端到端单向网络时延原则上在20毫秒范围内。
2021年3月	中共中央	《国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标》	瞄准人工智能等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目。推动互联网、大数据、人工智能等同各产业深度融合，推动先进制造业集群发展，构建一批各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业增长引擎，培育新技术、新产品、新业态、新模式。

资料来源：中商产业研究院，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

AI服务器搭载AI芯片仍以GPU为主，英伟达占据绝对的供应地位

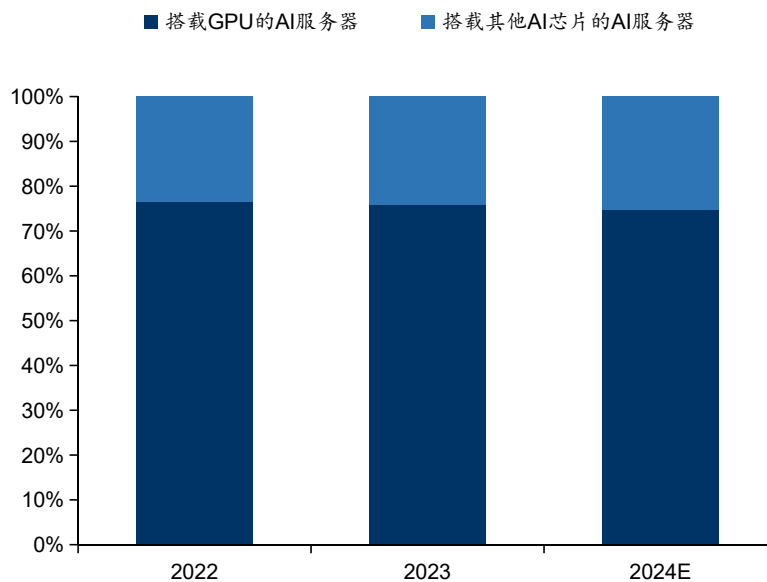
- AI服务器搭载AI芯片仍以GPU为主，搭载ASIC芯片服务器占比有上升趋势。当前主流的AI芯片包括GPU、FPGA、ASIC等，其中GPU是前期较为成熟的芯片架构，属于通用型芯片；ASIC属于为AI特定场景定制化的芯片。由于GPU通用型较强、适合大规模并行运算，设计和制造工艺成熟，适用于高级复杂算法和通用性人工智能平台。由于ASIC根据产品的需求进行特定设计和制造的集成电路，能够更有针对性地进行硬件层次的优化，因此具有更高的处理速度和更低的能耗；相比于其他AI芯片，ASIC设计和制造需要大量的资金、较长的研发周期和工程周期。据TrendForce数据，预计2024年搭载GPU的AI服务器占比约为71%，仍占据主导地位。而随着北美云服务商如亚马逊、Meta等，以及国内云服务商如阿里、百度、华为等持续积极扩大自研ASIC方案，使得搭载ASIC服务器占整体AI服务器比重在2024年将提升至26%。
- 英伟达仍是搭载GPU的AI服务器的绝对芯片供应商。据TrendForce数据，单看AI服务器搭载GPU的芯片供应商中，英伟达占据绝对的主导地位，2022-2024年市占率均达到85%以上。随着AMD发布Instinct系列AI芯片并在AI服务器方面不断发力，其市占率有望从2022年的5.7%上升至2024年的8.1%。Intel在AI服务器芯片供应商中占比近年保持相对稳定，约占3%左右。

表：不同技术架构AI芯片比较

AI芯片种类	GPU	ASIC
定制化程度	通用型	全定制化
算力	中	高
价格	高	低
优点	通用型较强、适合大规模并行运算；设计和制造工艺成熟。	通过算法固化实现极致的性能和能效、平均性强；功耗低；体积小；量产后成本低。
缺点	并行运算能力在推理阶段无法完全发挥。	前期投入成本高；研发时间长；技术风险大。
应用场景	高级复杂算法和通用性人工智能平台。	当客户处在某个特殊场景，可以为其独立设计一套专业智能算法软件。

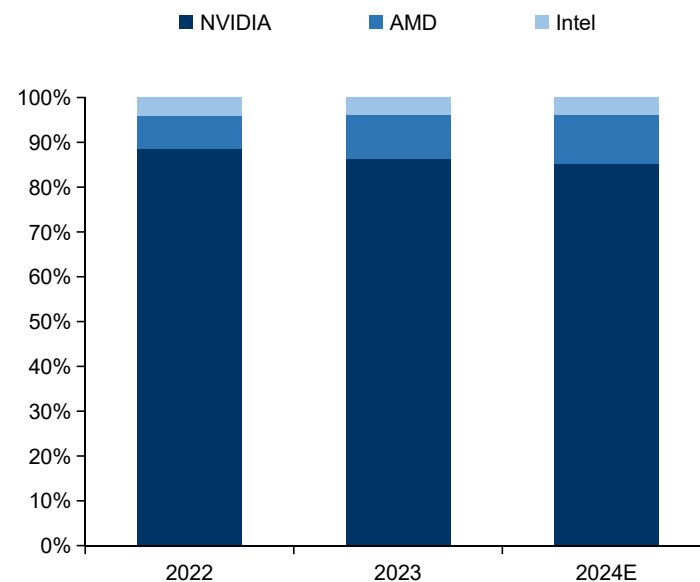
资料来源：亿欧智库，国信证券经济研究所整理

图：搭载不同AI芯片的AI服务器占比



资料来源：Trendforce，国信证券经济研究所整理

图：搭载GPU的AI服务器市场格局

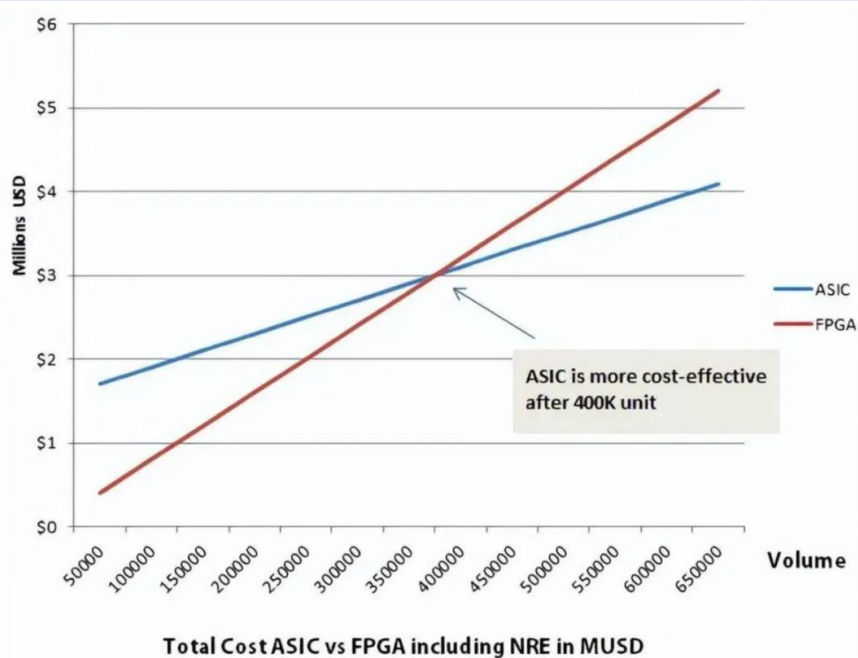


资料来源：Trendforce，国信证券经济研究所整理

牧本定律摆向定制化，关注国产ASIC服务商

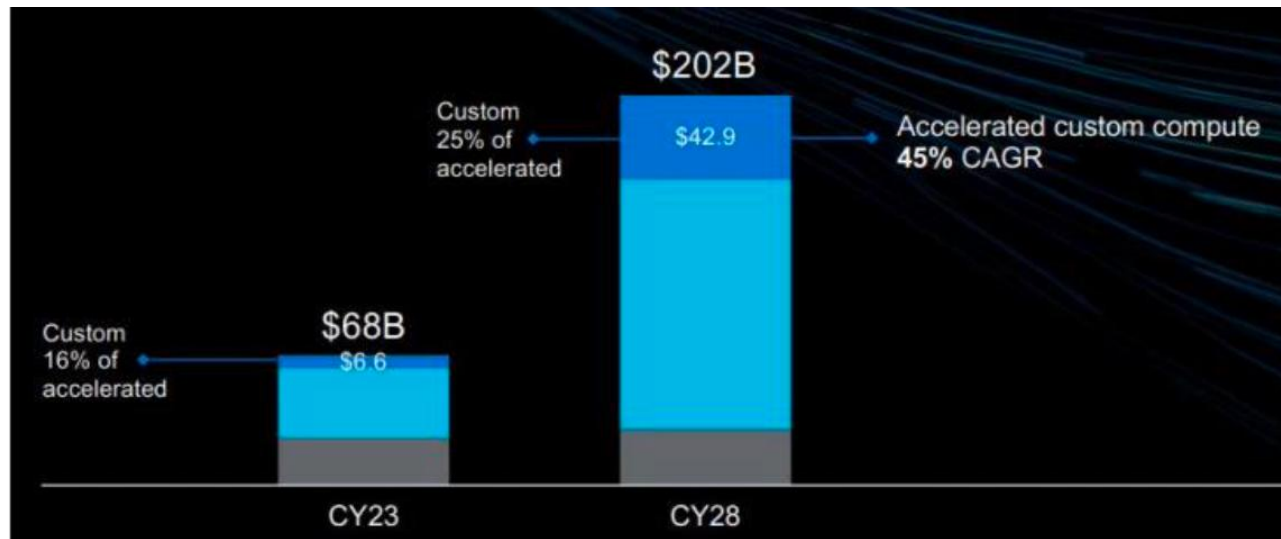
- ASIC专用集成电路是应特定用户的要求，或特定电子系统的需要，专门设计、制造的集成电路。根据下图显示，40万片的产量是ASIC和FPGA成本高低的分界线，当产量大于40万片时，ASIC的性价比相对FPGA更高。
- 根据Marvell预测，数据中心定制加速芯片2023至2028年市场规模CAGR有望达到45.5%。2023年数据中心ASIC市场规模约66亿美元，占整体数据中心加速计算芯片680亿美元市场的16%。预计到2028年数据中心ASIC市场将达到429亿美元，占整体数据中心加速芯片2020亿美元的25%。相较于GPU，AI ASIC整体复合增速更快，达到45.4%。

图：ASIC在达到40万片后性价比相对FPGA更高



资料来源：鲜枣课堂公众号，国信证券经济研究所整理

图：数据中心定制加速计算芯片市场规模

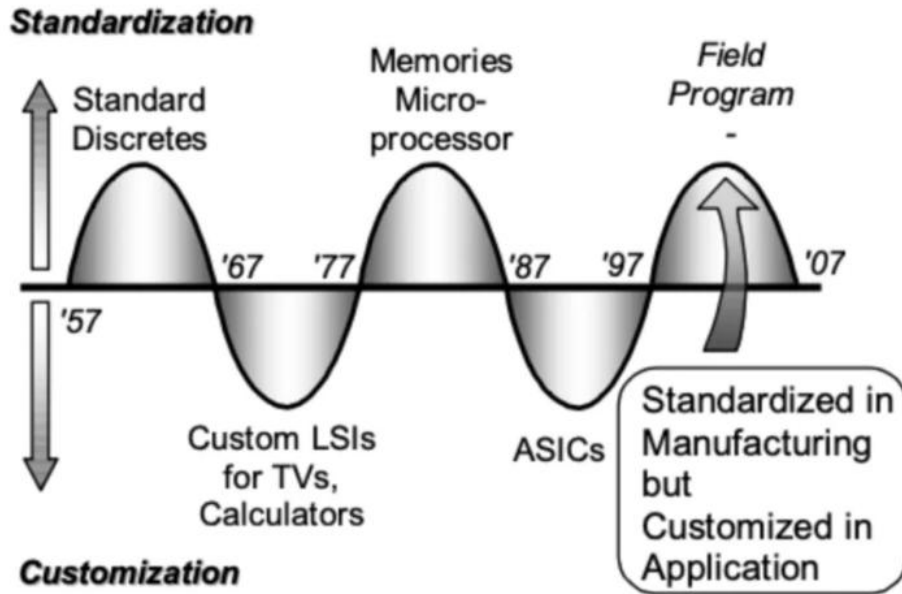


资料来源：Marvell，国信证券经济研究所整理

牧本定律摆向定制化，关注国产ASIC服务商

● 牧本摆动每十年波动一次，有望从标准化摆向定制化。1987年，原日立公司总工程师牧本次生提出牧本摆动，揭露半导体产品发展历程总是在“标准化”与“定制化”之间交替摆动，大概每十年波动一次。牧本摆动背后是性能、功耗和开发效率之间的平衡，当算法发展达到平台期，无法通过进一步创新来推动发展时，就需要依赖于扩大规模来维持进步，这时转向ASIC的开发就变得至关重要。然而十年后，当规模扩张遭遇限制，又会重新聚焦于算法的创新，同时伴随半导体制造技术的进步，一些可编程解决方案在性价比上将会重新获得竞争优势。当前为了满足CSP客户更高性能和更好功能的需求，定制化芯片ASIC的需求持续提升，牧本钟摆从标准化逐渐摆向定制化。

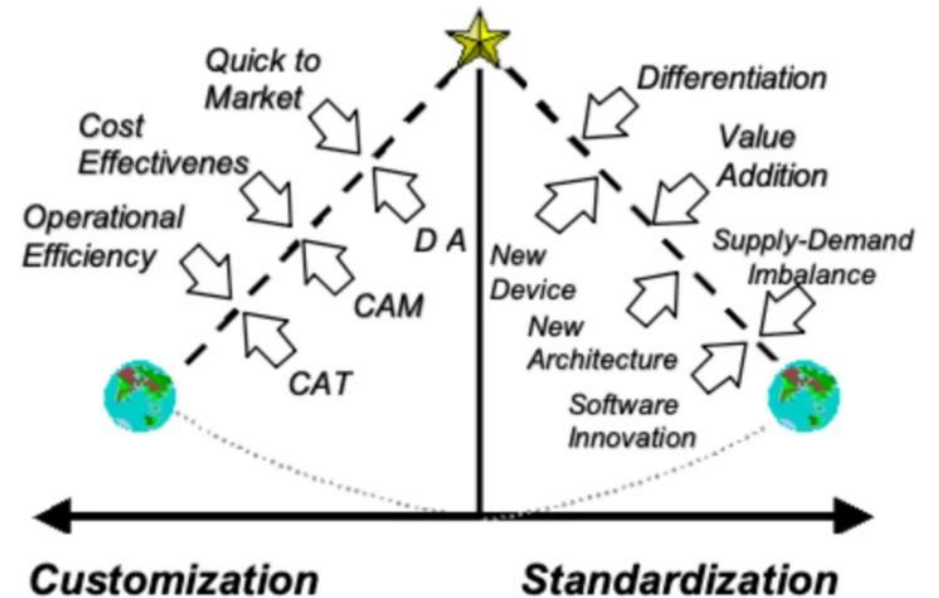
图：标准化制造和定制化应用互相更替



资料来源：土人观芯公众号，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：牧本定律在标准化与定制化之间交替摆动

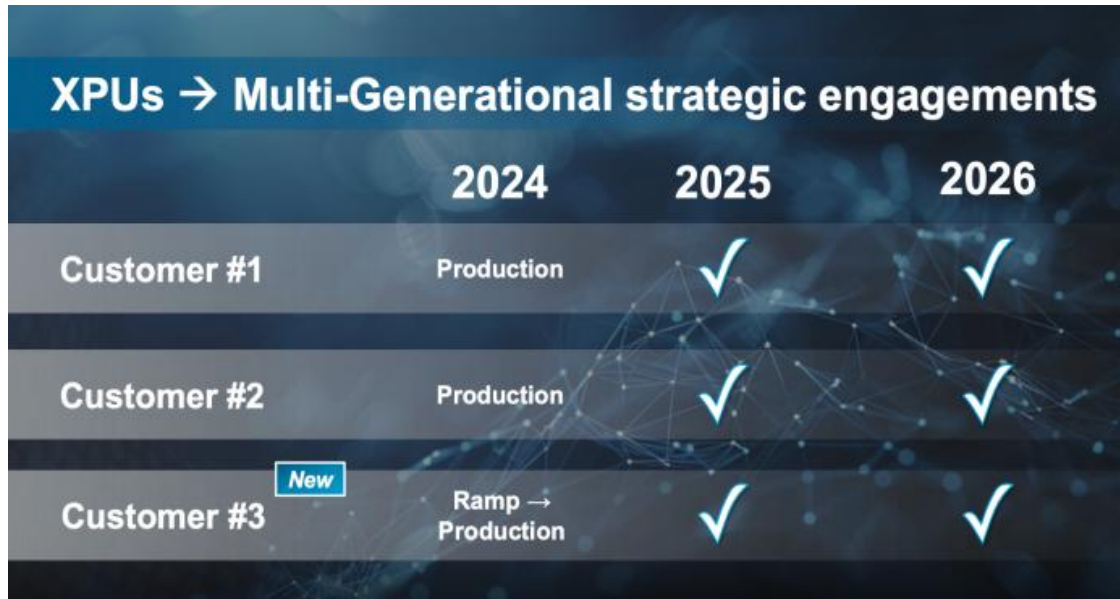


资料来源：土人观芯公众号，国信证券经济研究所整理

降本定律摆向定制化，关注国产ASIC服务商

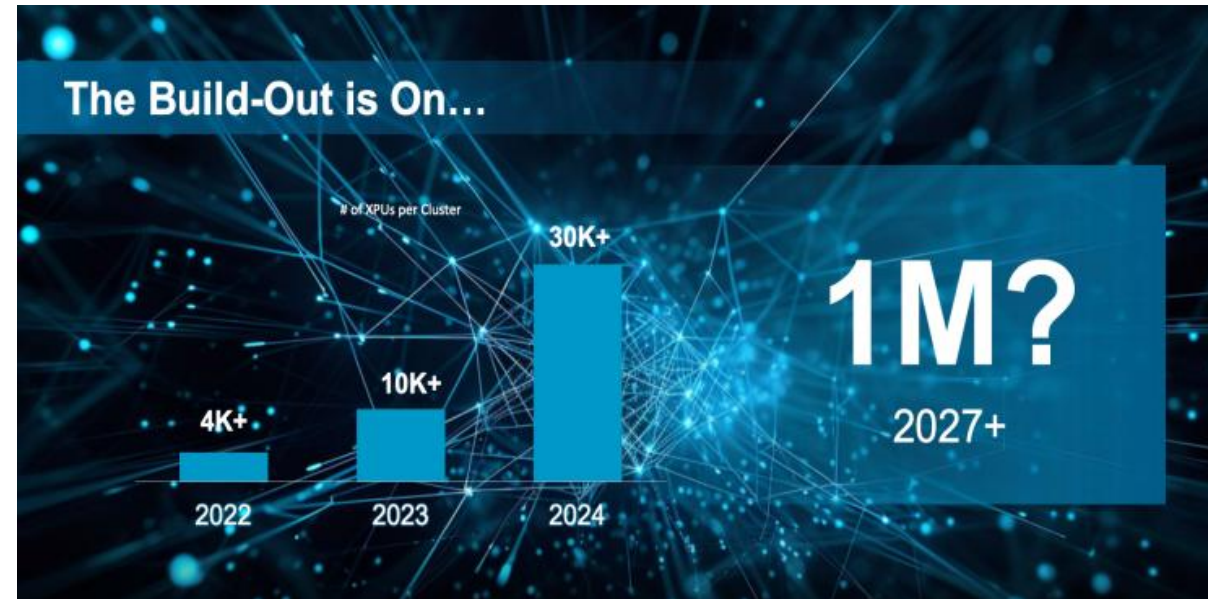
- 在博通2024财年报告中，公司AI业务营收达到约122亿美元，同比增长220%。同时，公司预计2027年AI业务可达市场规模为600-900亿美元，客户有望在AI芯片集群中部署100万个芯片，当前公司已开始为三家头部CSP客户提供ASIC。
- 国内具备较强芯片定制服务能力的公司，有望在当前定制化ASIC芯片的趋势中收益。例如，翱捷科技基于丰富的设计经验及雄厚的技术积累，曾为全球领先的人工智能平台公司S、登临科技、美国Moffett等数家知名人工智能技术企业提供先进工艺下的人工智能云端推理超大规模芯片定制服务。

图：博通已为两家头部CSP客户提供ASIC



资料来源：Broadcom官网，国信证券经济研究所整理

图：AI芯片集群有望达到100万张量级



资料来源：Broadcom官网，国信证券经济研究所整理

算力需求是PCB行业的主要增长引擎

- 印制电路板（Printed Circuit Board, PCB）是指在绝缘基板上，有选择地加工安装孔、连接导线和装配电子元器件的焊盘，以实现电子元器件之间的电气互连的组装板。由于PCB可以实现电路中各元器件之间的电气连接，几乎任何一台电子设备都离不开它，它对电路的电气性能、机械强度和可靠性都起着重要作用，因此被称为“电子产品之母”。
- 根据Prismark数据，2023年全球PCB总产值同比下滑14.9%，达到695亿美金规模，Prismark预计2024年全球PCB产值将重回增长，达到730.26亿美金，同比增长5%。

图：全球PCB产值（亿美元）



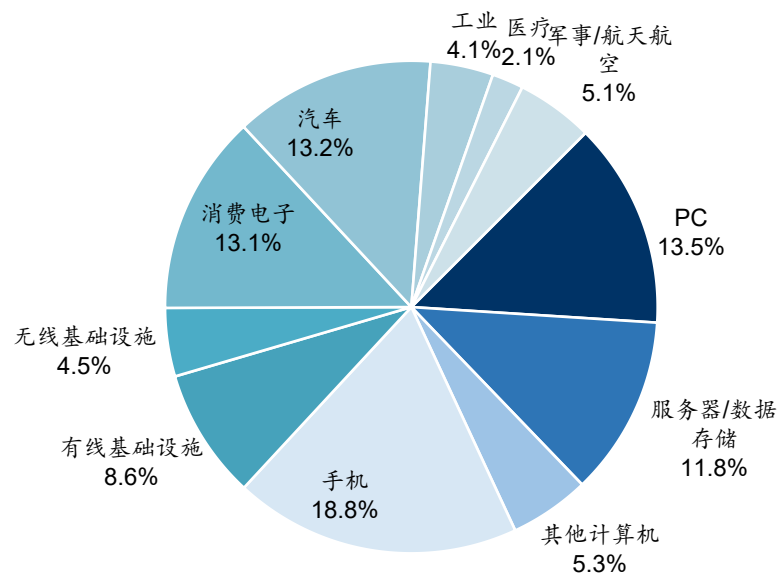
来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

算力需求是PCB行业的主要增长引擎

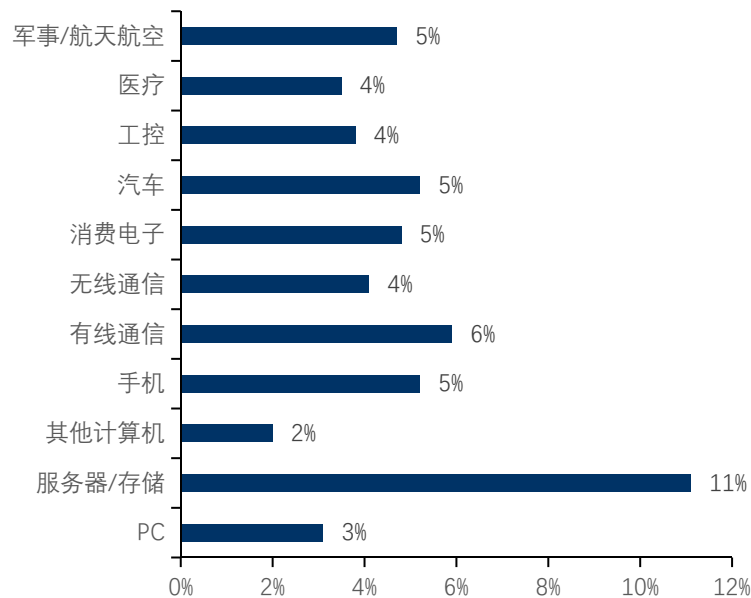
- PCB市场下游应用分布广泛，主要涉及计算机、服务器、消费电子、汽车、工业、医疗、军事航天等领域。根据Prismark 2023年数据，手机占比最大，约为18.8%；其次是个人计算机和消费电子，占比分别约13.5%和13.1%；服务器/数据存储领域的占比也均达12%左右。此外，2023年汽车的占比有所提升，达到13.2%。预计2023-2028年增速最快的是服务器和存储相关PCB，CAGR达到11%，其次为有线通信，CAGR 6%，然后是汽车，CAGR达到5%。
- 从产品种类来看，刚性板的市场规模最大，其中多层板和单双面板的产值占比分别达到36.5%和10.9%；接下来是封装基板，产值占比为21.3%；柔性板和HDI板的产值占比分别为16.9%以及14.4%。

图：2023年全球PCB分下游应用领域产值占比 (%)



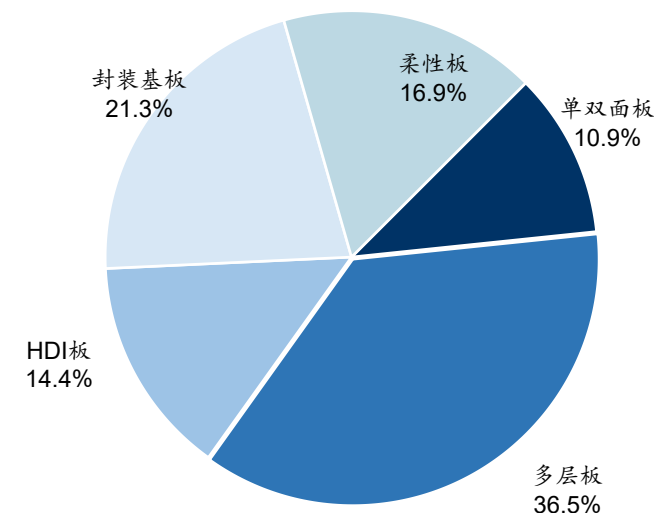
资料来源：Prismark, 国信证券经济研究所整理

图：23-28年分应用领域增速预期



资料来源：Prismark, 国信证券经济研究所整理

图：2022年全球PCB细分产品的产值占比 (%)



资料来源：Prismark, 国信证券经济研究所整理

算力需求是PCB行业的主要增长引擎

● 服务器平台的升级会要求PCB板层数增加以及CCL介电损耗降低。PCB在服务器中的应用主要包括加速板、主板、电源背板、硬盘背板、网卡、Riser卡等，特点主要体现在高层数、高纵横比、高密度及高传输速率。

● 1) PCB板层数增加：随着服务器平台的演进，服务器PCB持续向更高层板发展，对应于PCIe3.0的Purely服务器平台一般使用8-12层的PCB主板；但Whitley搭载的PCIe4.0总线则要求12-16层的PCB层数；而对于未来将要使用PCIe5.0的Eagle Stream平台而言，PCB层数需要达到16-18层以上。根据Prismark数据，18层以上PCB单价约是12-16层价格的3倍。

图：服务器平台升级要求传输速率提升，Dk、Df下降

英特尔	Purley (Sky Lake)	Purley (Cascade Lake)	Whitley	Eagle Stream
CPU制程	14nm+	14nm++	10nm+	10nm++
PCIe	PCIe3.0	PCIe3.0	PCIe4.0	PCIe5.0
内存	6DDR4	6DDR4	8DDR4	8DDR5
核数	28	28	28	48
传输速率 (Gbps)	<28	28	56	112
高速覆铜板类型	Mid-Loss	Mid-loss	Low-Loss	Ultra-Low-Loss
典型Dk值	4.1-4.3	4.1-4.3	3.7-3.9	3.3-3.6
典型Df值	0.008-0.010	0.008-0.010	0.005-0.008	0.002-0.004
对标松下电工产品型号	M4以下	M4一下	M4以上	M6以上

图：服务器升级要求PCB层数增加

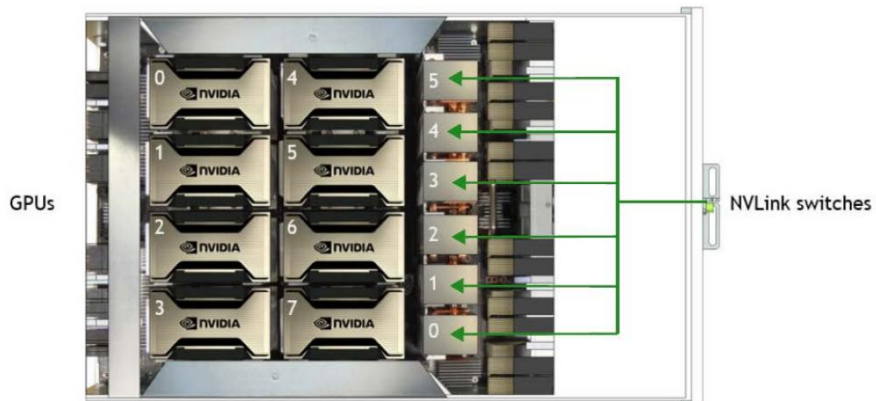
总线标准	对应平台	应用时间	主板层数	CCL材料级别
PCIe3.0	Purley	2017年	10层以下	Mid Loss
PCIe4.0	Whitley	2020年	12-14层	Low Loss
PCIe5.0	Eagle Stream	2022-2023年	16层	Very Low Loss

来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

● 2) 高速覆铜板 (CCL) 介电损耗降低：服务器主板PCB是由多层导电图形和低介电损耗 (Df) 的CCL材料压制而成，传输速率要求提高打开Low Loss及以上等级的CCL应用空间。行业内根据CCL的介电损耗Df将CCL划分为STD Loss到Ultra LowLoss六个等级，越高等级损耗越小。PCIe3.0的服务器主板材料以FR4为主，为Mid Loss等级；PCIe4.0主板PCB需升级至Low Loss等级，对应松下M4、生益S7439、联茂IT-958G等材料。

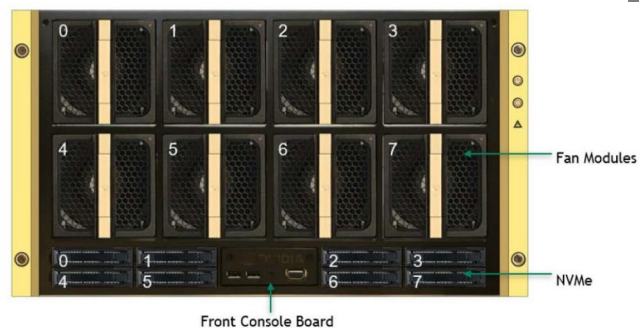
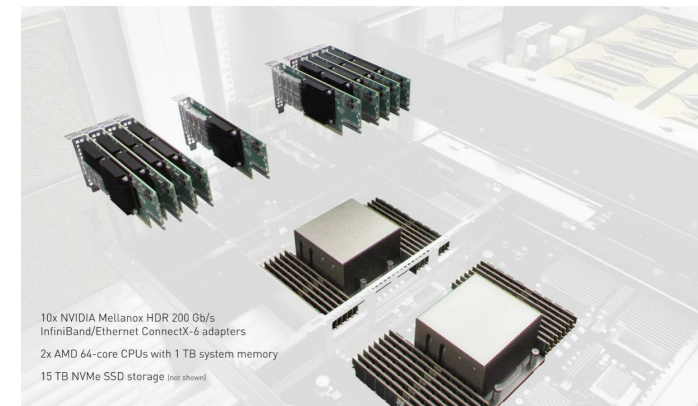
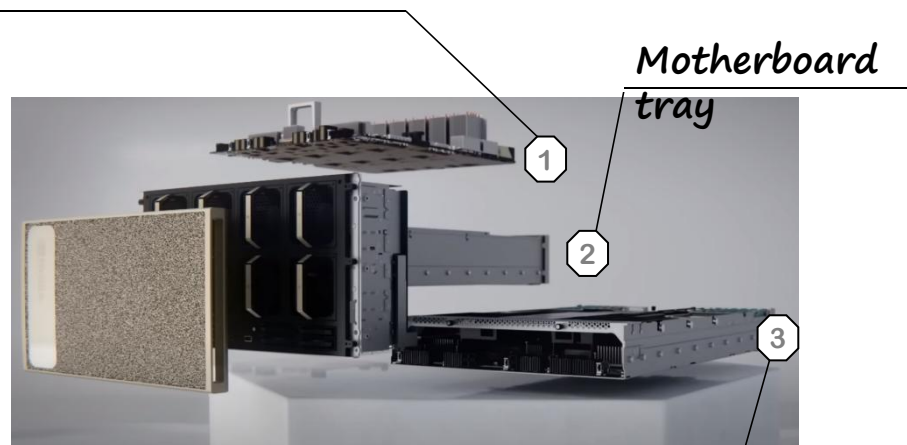
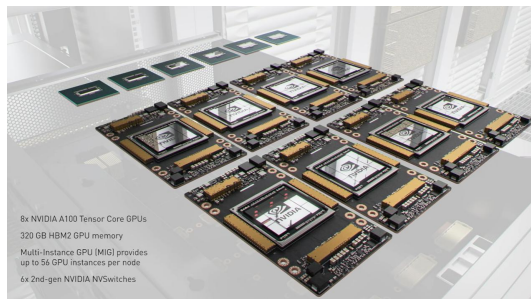
● 新一代英特尔和AMD支持PCIe5.0的服务器平台，主板PCB将继续升级至Ultra Low Loss等级，推动PCB单价进一步提高。根据Prismark的数据，2019年8-16层PCB板均价约460美元/平方米，18层以上则达到1466美元/平方米，价格增长219%。

DGX服务器主要涉及OAM和UBB



GPU Board tray

组件	数量	PCB要求
CPU	2	ABF载板 (14-16L)
CPU主板	1	多层通孔板 (10-14L)
GPU	8	ABF载板 (14-16L)
NVSwitch	6	ABF载板



Power Supplies

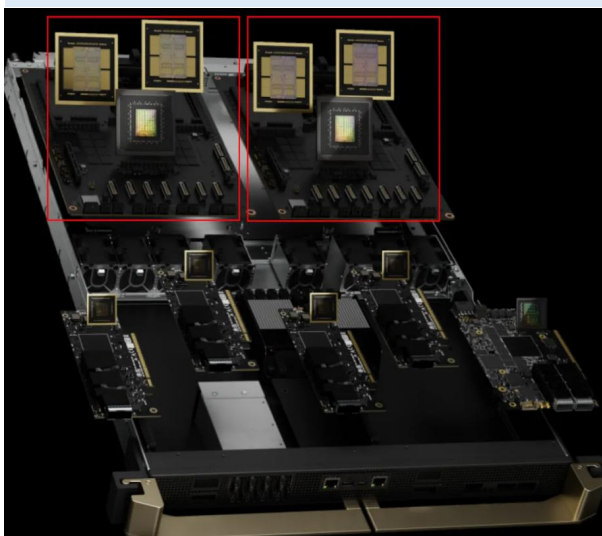
GPU模组主板UBB	1	多层通孔20-26L
GPU加速卡OAM	8	HDI 4N4-6N618L+
内存	32	多层板、BT载板
SSD硬盘	8	多层板



资料来源: Prismark, NVIDIA, 国信证券经济研究所整理

GB200 SuperPOD主要涉及Superchip和Switch board

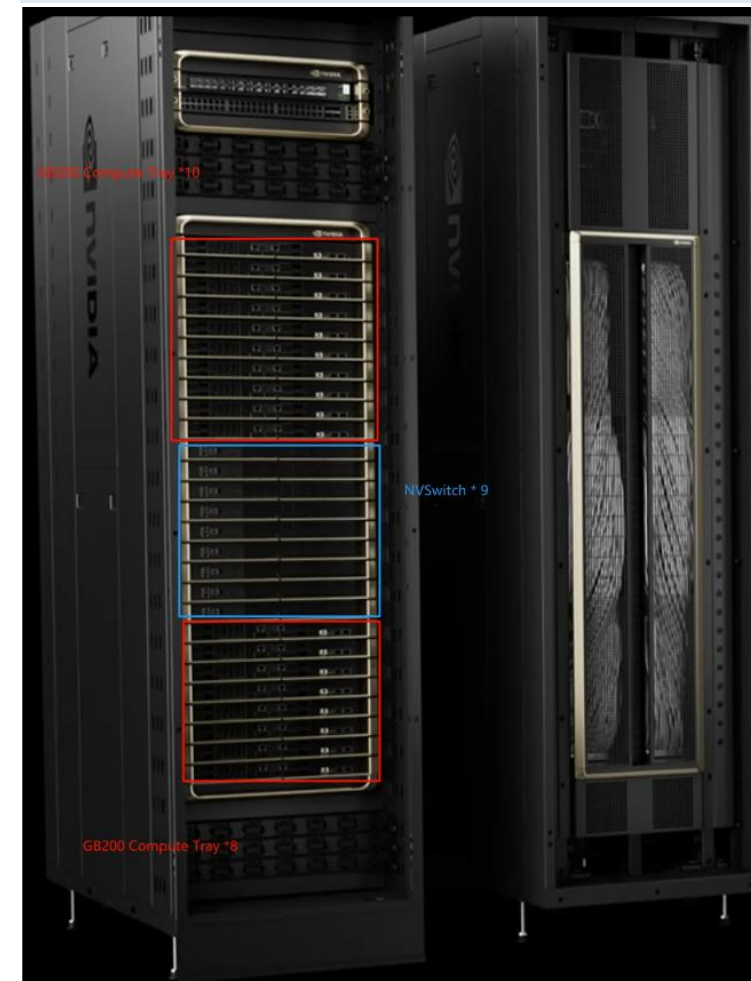
图：Computer Tray



图：GB200 SuperChip



图：DGX GB200 SuperPOD



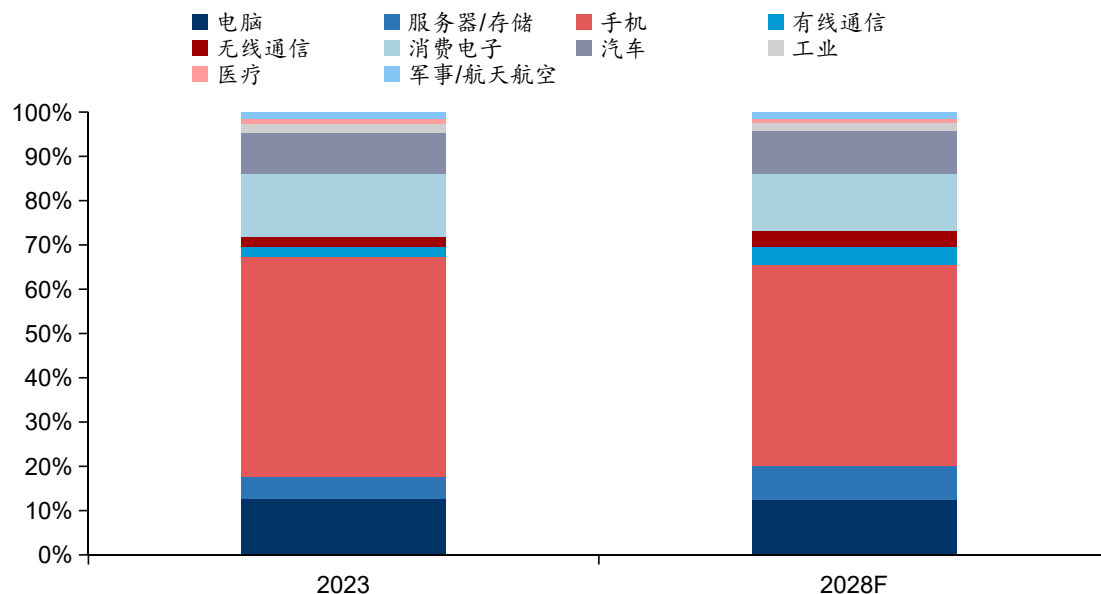
指标	范围	未来5年趋势
层数	低端8L 高端机架 12-16L 最复杂 >22L	范围无变化，但是高层占比会提升
最大层数	24-28	30-34
线间距	4 mil → 3.5 mil	
材料	Mid-Loss到 Very-Loss层 压板、薄铜	电性能要求更高、需要 ultra low-loss, extreme, low-loss层压板、极薄型铜

资料来源：Prismark, NVIDIA, 国信证券经济研究所整理

算力需求是PCB行业的主要增长引擎

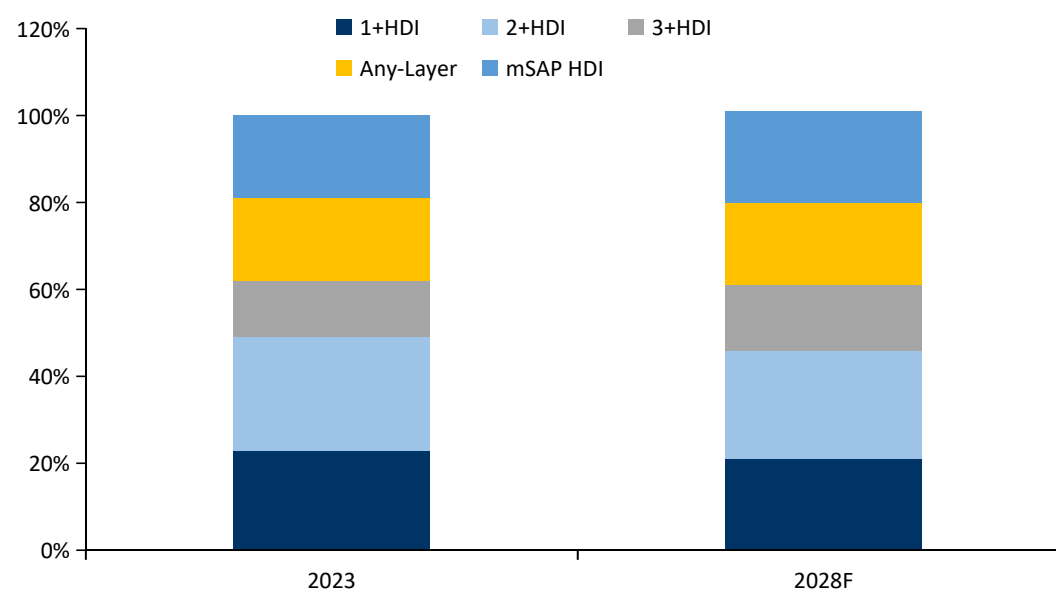
- HDI在2020年、2021年增长强劲，分别同比增长9.6%、19.6%，2022年HDI由于中国智能手机需求下滑，市场下滑0.4%。2023年，由于高存货、下游需求疲软、供大于求和市场竞争加剧导致价格下滑，整体市场下滑严重。1Q24，智能手机的HDI板产量较去年有所改善，由于利润率低，供应能力有所萎缩，低端HDI供应紧张，平均售价从2023年的历史低点回升20%以上。1H24，新的应用领域增速迅猛，卫星通信、汽车智能驾驶和中控板，无线通信、AI GPU模组卡、可穿戴设备、AR/VR等推动了高端HDI的需求。
- 预计HDI市场将从2023年的105亿美元增长至2028年的142亿美元，CAGR达到6.2%。下游具体的应用占比来看，2023年占比最大的智能机份额从50%下滑到45%，增速最快的是有线和无线基建，其次就是服务器和数据存储，CAGR达到16%。由于高端产品需求增速更快，3+HDI及以上的产品占比预计将从2023年的51%提升到54%。

图：HDI下游应用



资料来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

图：HDI分种类的占比

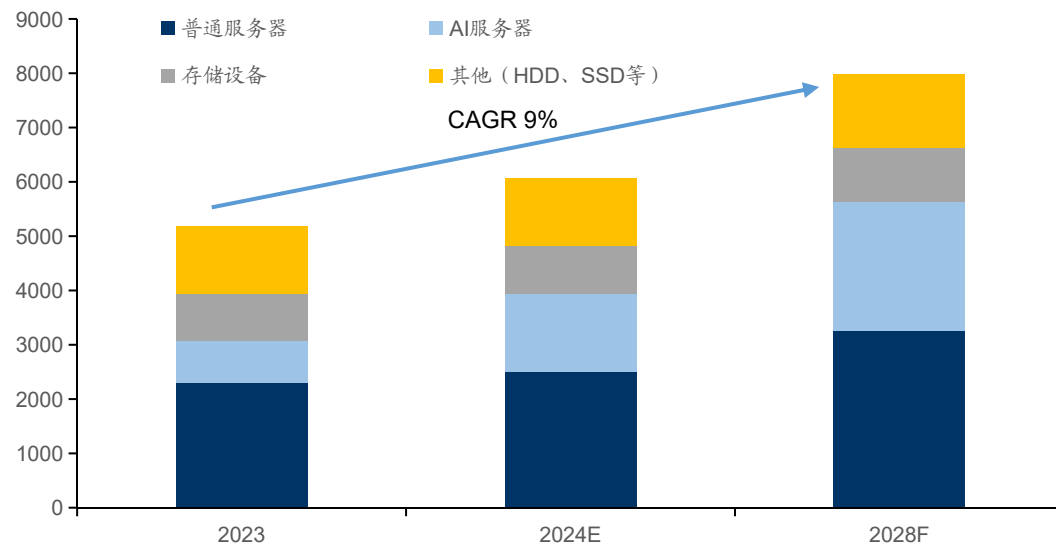


资料来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

算力需求是PCB行业的主要增长引擎

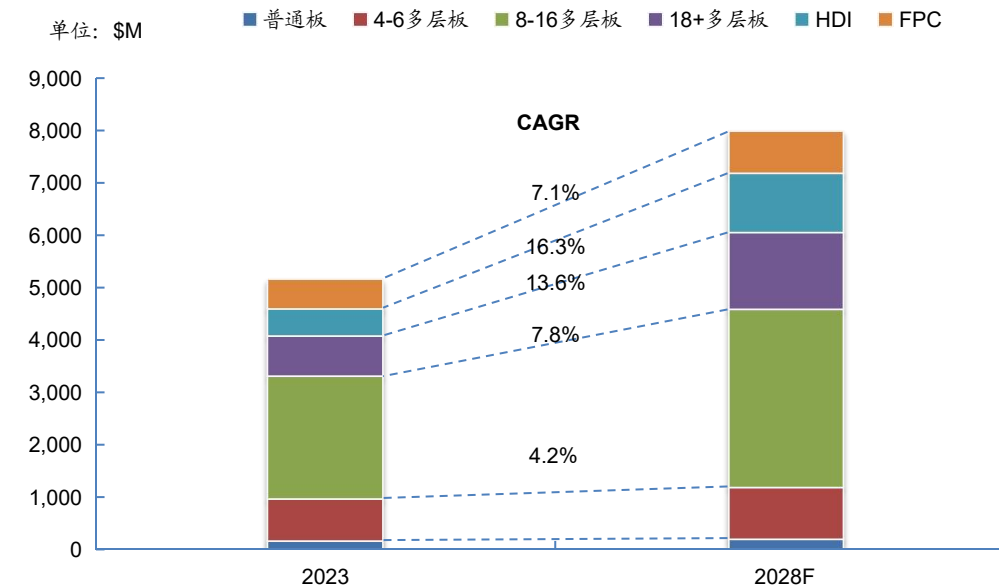
- 根据Prismark数据，2023年全球服务器及相关系统组件的PCB市场规模约为51.77亿美元，预计未来将以9%的增速增长至2028年的79.74亿美元。
- 未来五年AI系统、服务器、存储、网络设备等是PCB需求增长的主要动能。AI服务器主要涉及3块产品：GPU的基板需要用到20层以上的高多层板，并且使用高速材料；而小型AI加速器模组通常使用HDI来达到高密度互联，通常是4-5阶的HDI；传统的CPU的母板。并且，随着AI服务器升级，GPU主板也将逐步升级为HDI，因此HDI将是未来5年增速最快的PCB，根据Prismark预计，2023-2028年HDI的CAGR将达到16.3%，是增速最快的品类。

图：全球服务器系统及组件PCB市场规模



资料来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

图：服务器PCB市场分产品占比



资料来源：Prismark，国信证券经济研究所整理

消费电子：AI重新定义人机交互形式，智能终端百舸争流，关注果链及可穿戴

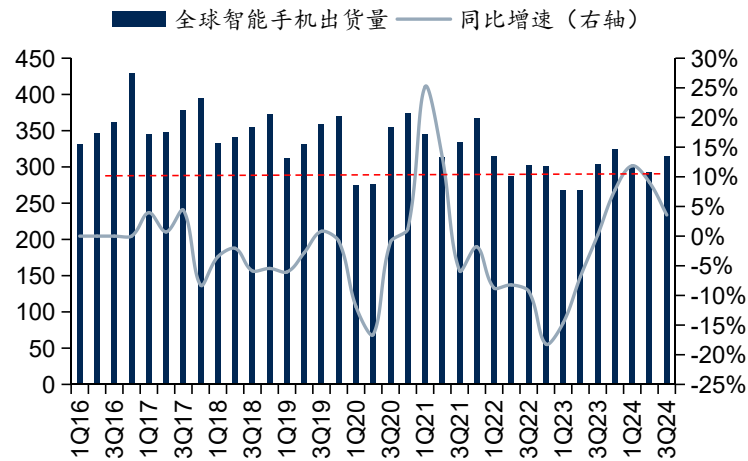
AI终端创新之智能手机：预计未来两年手机市场温和增长

● 3Q23以来，全球手机季度销量同比增速回正，在长达7个季度的同比下滑后迎来了连续5个季度的同比增长。据IDC数据，全球智能手机出货从2007年的1.25亿部快速增至2016年高点的14.69亿部，随后连续4年同比下滑，2021年因疫情宅家经济推动出货量虽然同比回升6.2%至13.60亿部，此后继续下滑至2023年11.64亿部。1-3Q24，全球智能手机同比出货量同比增长8%，达到9.07亿部，多家机构预测2024全年手机出货量有望同比增长5%达到约12亿部。

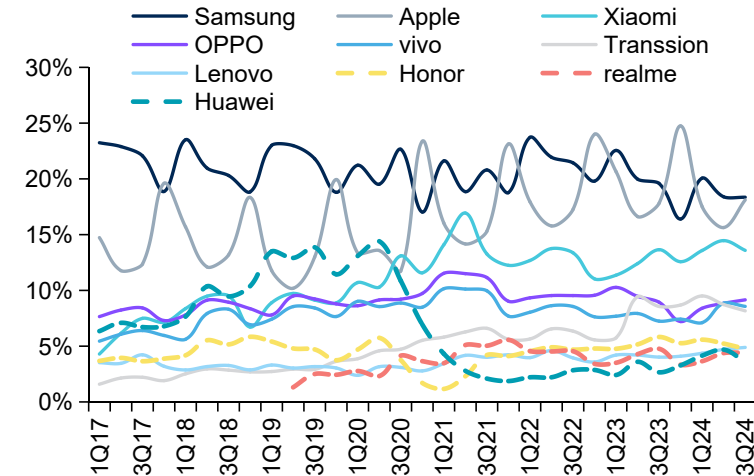
● 份额方面，华为自23年8月29日“先锋计划”发布Mate60系列后，华为手机销量迎来快速增长，全球份额由2%逐步提升至约4%，而三星、苹果、OPPO前三季度份额则有所下滑。

● 我们预计未来两年全球手机市场将温和增长，新兴市场 and 高端手机增速将快于整体。考虑到降息背景下宏观经济环境预期改善，我们认为以新兴市场为主要增长动力的智能手机大盘有望实现温和修复。成熟市场中，高端手机消费者在该领域保持强劲的购买力，更愿意为新技术支付溢价，折叠屏和AI手机的渗透有望拉动该领域市场价值增长。

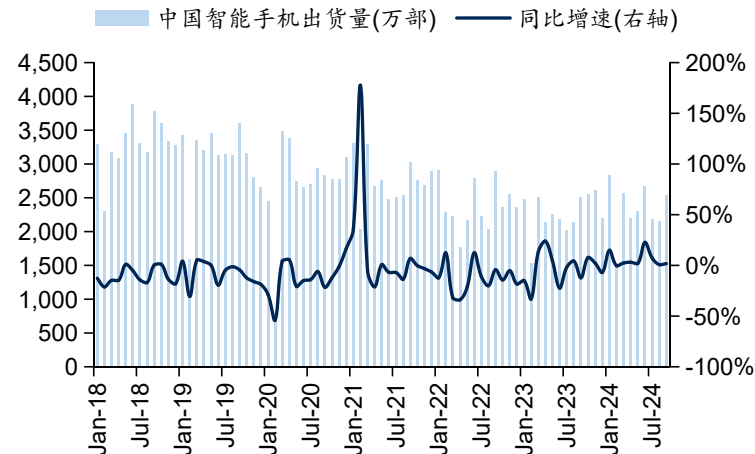
图：全球智能手机季度出货量（百万部）



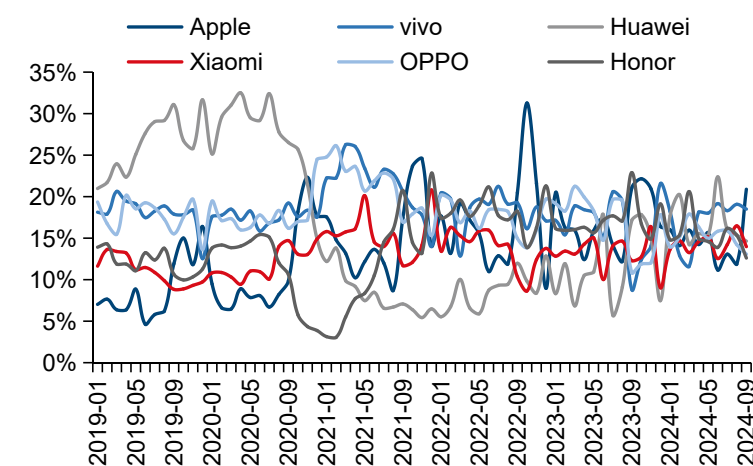
图：全球智能手机季度出货量市场份额



图：中国智能手机月度出货量



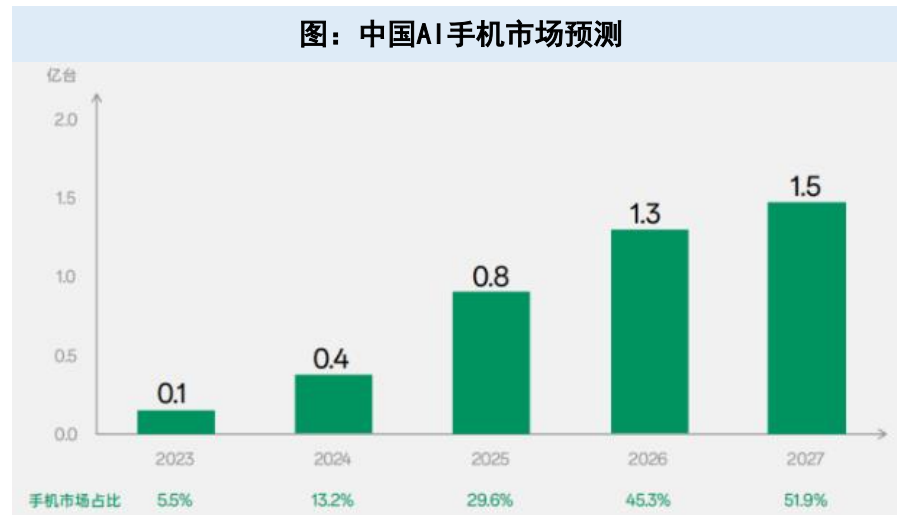
图：中国智能手机月度出货量市场份额



AI终端创新之智能手机：2024是AI手机元年，换机周期有望加速

- 2024是AI手机元年，各厂旗舰机型全面搭载AI大模型。进入2024年，各大厂商瞄准AI风口，旗舰机型全面搭载AI大模型，苹果24年6月发布Apple Intelligence；华为6月21日发布Harmony Intelligence鸿蒙原生智能，将AI与OS深度融合，10月22日华为原生鸿蒙HarmonyOS NEXT发布；谷歌8月14日发布以AI为核心的谷歌硬件全家桶，将Gemini集成到了手机、手表、TWS耳机等各类硬件中；10月，荣耀发布了MagicOS 9.0，是业内首个搭载智能体的个人化全场景 AI 操作系统；此外，OPPO、VIVO、小米等也陆续升级了其手机助手。

- AI有望带来手机交互颠覆式创新，加速换机周期。2017年以来，智能手机进入存量市场竞争，创新不足导致用户换机周期延长。2024年随着AI手机的推出，前三季度全球手机出货量同比增长8%。IDC预测2024年中国AI智能手机的出货量将达到0.4亿部，占市场份额13.2%。在行业参与者的积极推动下，AI将从应用面逐步深化至系统层，交互体验颠覆传统，缩短换机周期。



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：2024年手机厂商旗舰机型AI大模型汇总

	Apple	HUAWEI	Google	SAMSUNG	HONOR	MI	OPPO	VIVO
芯片	Apple A17 Bionic	Kirin	G4	Snapdragon 8 Gen 3, SAMSUNG Exynos	Snapdragon 8 Gen 3, MediaTek Dimensity	Snapdragon 8 Gen 3, MediaTek Dimensity	Snapdragon 8 Gen 3, MediaTek Dimensity	Snapdragon 8 Gen 3, MediaTek Dimensity
系统	iOS	HarmonyOS NEXT	android	android	android	android	android	android
模型	Apple Intelligence	Harmony Intelligence	Gemini	Gauss	Nano	MiLM	AndesGPT	蓝心
旗舰机型	iPhone16系列	Mate70系列	Pixel 9系列	S24系列	Magic 7系列	小米15系列	Find X8系列	X200系列
发布时间	2024.9	2024.10	2024.8	2024.1	2024.11	2024.10	2024.10	2024.10

资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

AI 终端创新之智能手机：苹果在AI方向布局长久，落地具备超预期潜力

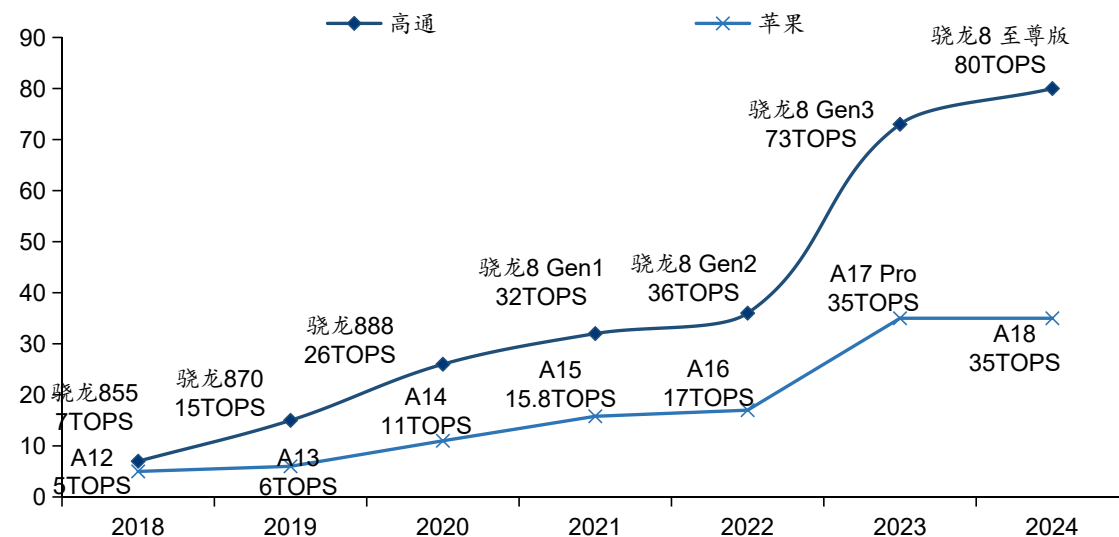
- **主芯片厂商针对AI迭代产品，安卓旗舰机型迅速适配。**2023年10月25日高通发布新一代旗舰平台骁龙8 Gen3，率先支持多模态生成式AI模型，能够在终端侧运行高达100亿参数的模型，面向70亿参数大语言模型每秒生成高达20个token。高通发布骁龙8 Gen3后，小米14系列首发搭载，自10月31日首销至11月10日，全渠道总销量高达144.74万台，创下小米高端旗舰销量纪录。
- **苹果在AI方向布局长久，终端落地具备超预期潜力。**2014年苹果在其新一代架构芯片SoC中加入专门的AI芯片，设计思路由CPU和GPU处理AI任务转向由专门的AI芯片进行处理。目前苹果A系列芯片已更新至A17，每秒AI算力达到35 TOPS。同时，为了能够在终端设备上高效执行更高难度的机器学习任务，苹果落地了其神经引擎处理器(Apple Neural Engine)。苹果几乎在所有自研芯片中都加入了NPU模块，从Mac电脑中用的M1、M2系列芯片到iPhone中的A系列芯片，无一例外。这也是苹果各类产品可以高效实现AI功能的底层基础技术支撑。尽管苹果Siri在AI应用上的升级速度、力度甚至已落后于其他厂商，但在芯片AI算力以及AI嵌入功能上也已做了充分布局，依然是AI Agent手机端落地竞争中最有力的参与者。
- **苹果与博通合作开发人工智能芯片，可能将在2026年准备好投入生产。**据集微网报道，苹果公司正在积极开发其首款专为人工智能设计的服务器芯片。据三位直接了解该项目的人士透露，这家iPhone制造商正在准备应对其新AI功能的强烈计算需求。如果苹果成功开发出这款内部代号为Baltra的AI芯片，并且预计在2026年准备好进行大规模生产，这将标志着该公司硅团队的一个重要里程碑。该团队在设计iPhone的尖端芯片方面磨练了专业知识，随后进一步发展到设计Mac处理器，这些处理器为性能和能效树立了新标准。

表：苹果A系列芯片参数变化

芯片	日期	手机	制程	晶体管	CPU	GPU	AI	NPU算力	内存容量
A4	2010	iPhone 4	45nm		A8架构单核@1Ghz	PowerVR			
A5	2011	iPhone 4S	45nm		A9架构双核@1Ghz	PowerVR			
A6	2012	iPhone 5	32nm		Swift架构双核@1.3Ghz	PowerVRSGX543			
A7	2013	iPhone 5S	28nm	10亿	Cyclone架构双核@1.3Ghz	PowerVRG6430			
A8	2014	iPhone 6	20nm	20亿	双核@1.4Ghz	PowerVRG6450			
A9	2015	iPhone 6S	16nm	20亿	双核@1.9Ghz	PowerVRG7600			
A10	2016	iPhone 7	10nm	33亿	6核2+4@2.3Ghz	PowerVRG7600+			
A11	2017	iPhone X	10nm	43亿	6核2+4@2.4Ghz	Apple Gen1 3核 2核	0.6TOPS	3GB	
A12	2018	iPhone XS	7nm	69亿	6核2+4@2.5Ghz	Apple Gen2 4核 8核	5 TOPS	4GB	
A13	2019-9	iPhone 11	7nm	85亿	6核2+4@2.66Ghz	Apple Gen3 4核 8核	6 TOPS	4GB	
A14	2020-9	iPhone 12	5nm	118亿	6核2+4@3.0Ghz	Apple Gen4 4核 16核	11 TOPS	4GB	
A15	2021-9	iPhone 13	5nm	150亿	6核2+4@3.24Ghz	Apple Gen5 5核 16核	15.8 TOPS	4GB	
A16	2022-9	iPhone 14	4nm	160亿	6核2+4@3.46Ghz	Apple Gen6 5核 16核	17 TOPS	6GB	
A17 Pro	2023-9	iPhone 15 Pro	3nm	190亿	6核2+4@3.78Ghz	Apple Gen7 6核 16核	35 TOPS	8GB	
A18	2024-9	iPhone 16	3nm		6核2+4	Apple Gen8 5核 16核	35 TOPS	8GB	

资料来源：Apple，国信证券经济研究所整理

图：旗舰芯片AI算力攀升迅速



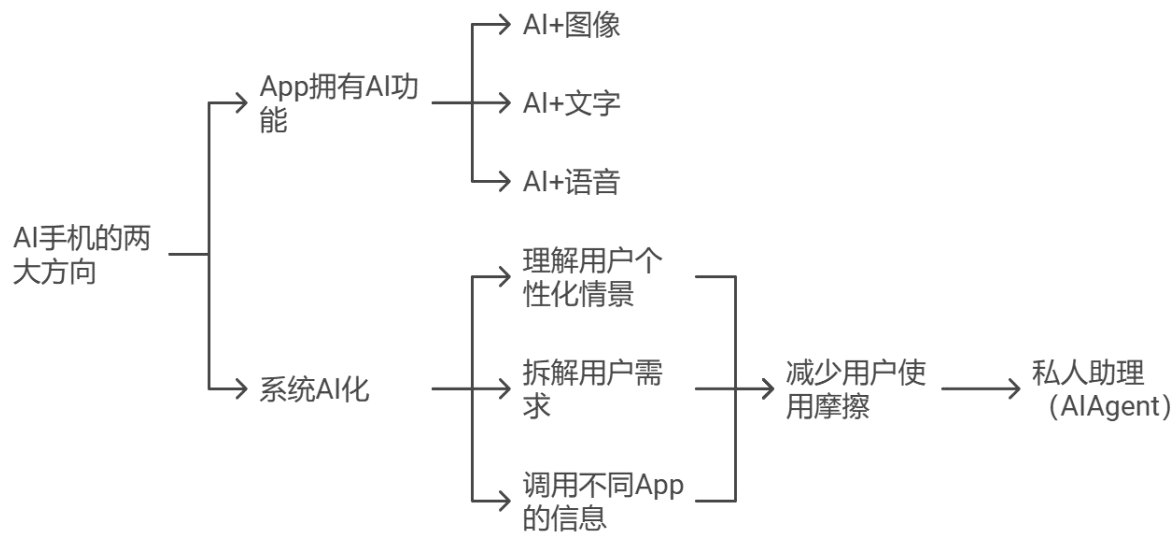
资料来源：Apple，高通，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之智能手机：AI Agent是系统化AI的实现路径

● AI手机初期是让App拥有AI功能，未来要让操作系统层面通过AI去实现交互功能。App拥有AI功能。如AI+图像（生成、修改等）、AI+文字（完善/建议对话，书写，总结等）、AI+语音（实时翻译等），本质上是创意创作和效率提升，这些功能经过精细打磨，能在一定程度打动部分用户，但很难产生使用上的“质变”。只有交互上的质变才能真正颠覆式的创新。系统AI化，即手机能通过理解用户个性化情景，通过AI拆解用户的需求、达成步骤，通过调用不同App的信息完成用户的复杂需求。例如荣耀的“一句话点咖啡、一句话取消自动续费”，便是类似场景的雏形。我们认为，这一功能的本质是减少用户的使用摩擦，最终目标是每个人手机上都有一个类似私人助理的智能体（AI Agent）。实现这些功能，需要对用户的数据、各家App的服务有全局的掌握、理解与调度，单一App难以获得足够权限进行操作，因此，未来手机的AI化，将会是手机厂商与拥有生态数据的应用共同协作的成果。

● 目前实现手机系统AI化有两条技术分支：意图框架与纯视觉，而这两条技术路线的起步，都需要依赖大模型对手机屏幕的理解与任务规划，区别在于如何跨应用调度。意图框架方案：在手机后台调用应用API（须App授权），实现任务。以苹果手机为例，实现Apple Intelligence分为三步：第一步，借助Ferret-UI实现屏幕上下文理解；第二步，语义信息检索；第三步，借助意图框架（App Intents）实现跨APP功能调用。谷歌安卓也有类似的意图框架。在应用程序中导入App Intents功能较为简单，在学习开发者文档后，使用App Intents将数据类型实现为Entities，并使用App Intents设置Shortcuts的过程十分简易。谷歌的意图框架方案—App Actions，于2019年在Google I/O大会上首次亮相。

图：AI赋能终端的两种路径



图：系统级AI Agent



资料来源：国信证券经济研究所整理

- **纯视觉方案：**以智谱AutoGLM为例，数据的获取和操作，都是通过安卓的无障碍权限来控制的。无障碍服务（Accessibility Service）是一套可以模拟操作的系统级别的API。用户同意AI应用获取无障碍服务的权限之后就可以模拟操作，来控制用户的手机。无障碍被广泛用于抢红包、自动回复、一键获取权限等应用中。但是开启了无障碍服务之后，因为需要实时监控手机，会引起手机的卡顿及严重的隐私问题。如果APP的UI发生修改，如位置、长相、运营规则改变，AutoGLM可能会失效。智谱 AI、谷歌、微软、Anthropic、腾讯等机构也在研究类似的纯视觉方案。
- **意图框架方案推行不易，但具备长期可发展性。**意图框架需要第三方App的适配，因此对于苹果的封闭系统来说更易推行，具备容易适配、开发门槛低、生态圈成熟等优势。而谷歌的安卓系统厂商众多，不同厂商的设备型号繁多，适配难度相对更大。意图框架方案的优点在于算力需求与准确度，其算力需求在于屏幕理解与任务拆解，在任务执行上，由于是调用App API，所需算力较小，同时准确度有保障。对于第三方App来说，意图框架方案可以避免数据泄露，降低遭到爬虫等恶意攻击的风险，最大程度保护第三方app的自主可控，我们认为在AI深度交互的未来，意图框架方案更具备潜力。

图：系统级AI Agent的两种实现路径

	意图框架方案	纯视觉方案	注释
执行层实现路径	通过App的API接口	通过模拟用户操作	纯视觉方案可能导致第三方app数据泄露，安全可控性受到威胁
开放度	低	高	纯视觉方案可以在第三方app零适配前提下自主执行
隐私性	高	低	纯视觉方案需要获取无障碍权限
竞争格局	利好具有生态粘性的终端厂商	均可	纯视觉方案可以以第三方App形式接入，各方均可参与，而意图框架方案以系统厂商主导，与三方app协作，仅ios、鸿蒙、小米等少数厂商具备相关能力
被禁止的风险	低	高	纯视觉方案容易被app检测为爬虫等程序而被禁止
算力需求	低	高	意图框架任务执行阶段以调用API接口为主，算力要求低。
稳定性	高	低	如App的UI发生更改，纯视觉方案可能识别错误。
参与厂商	苹果、华为	荣耀、OV	

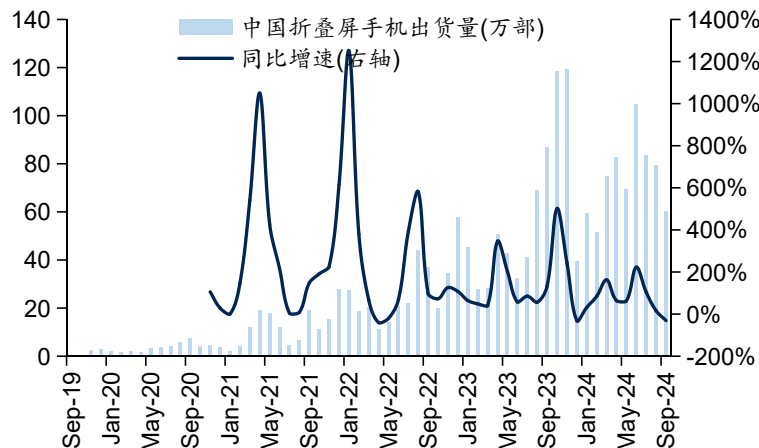
AI终端创新之智能手机：苹果2026年有望推出折叠终端

- 2024年9月中国折叠屏手机出货量60.18万部，同比下滑30.6%。根据IDC数据，9月中国折叠屏手机出货量60.18万部 (YoY -30.6%, MoM -24.4%)，1-9月中国折叠屏手机出货量666.09万部 (YoY +57.2%)。1-9月中国上下折(翻盖)折叠屏手机254.78万部，占比38.3%，其中华为、OPPO、vivo、三星份额分别为45.3%、12.9%、7.8%、7.7%；1-9月中国左右折(内折)折叠屏手机403.65万部，占比60.6%，其中华为、荣耀、vivo、三星、小米份额分别为41.2%、28.5%、19.0%、4.1%、4.0%。

- 根据IDC数据，2024年9月华为折叠屏手机出货量30.42万部 (YoY -11.62%)；荣耀折叠屏手机出货量4.77万部 (YoY -65%)。

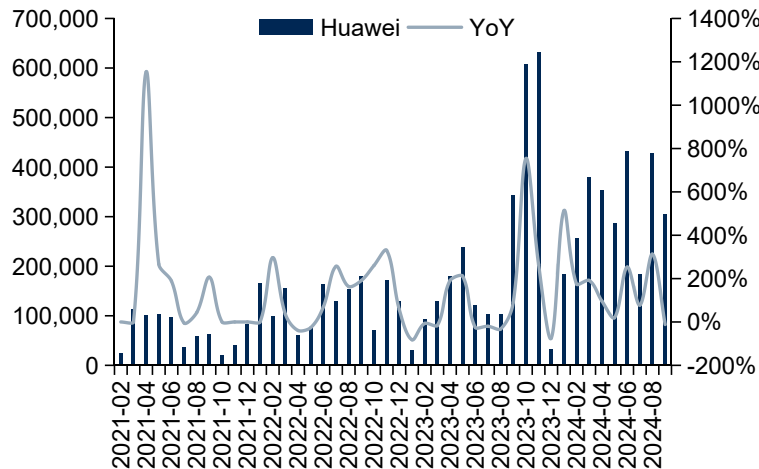
- 根据快科技消息，苹果正在研发两款折叠屏设备，一款折叠屏iPhone，一款折叠屏iPad。其中折叠屏iPhone预计将在2026年推出，它将是苹果史上最大的机型，展开后尺寸达到7英寸。折叠屏iPad方面，苹果计划在2028年正式发布，这款iPad的屏幕尺寸可达18.8英寸，在视觉上近乎于两台iPad Pro并排放置，且屏幕折痕控制相当优秀。随着苹果推出，有望带来折叠屏技术的一次重新洗牌。

图：中国折叠屏手机出货量



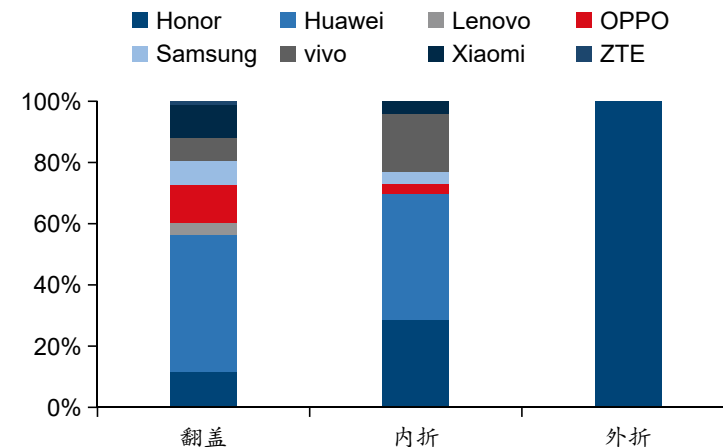
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：华为折叠屏手机出货量（台）



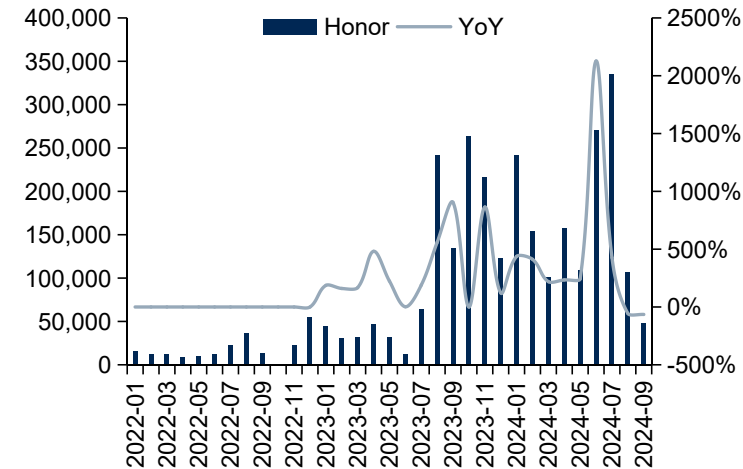
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：2024年1-8月中国折叠屏手机出货量市场份额



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：荣耀折叠屏手机出货量（台）

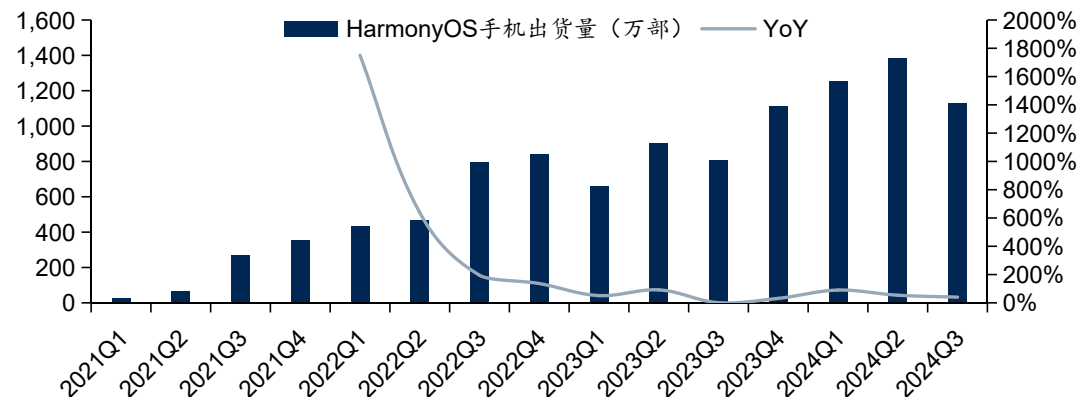


资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

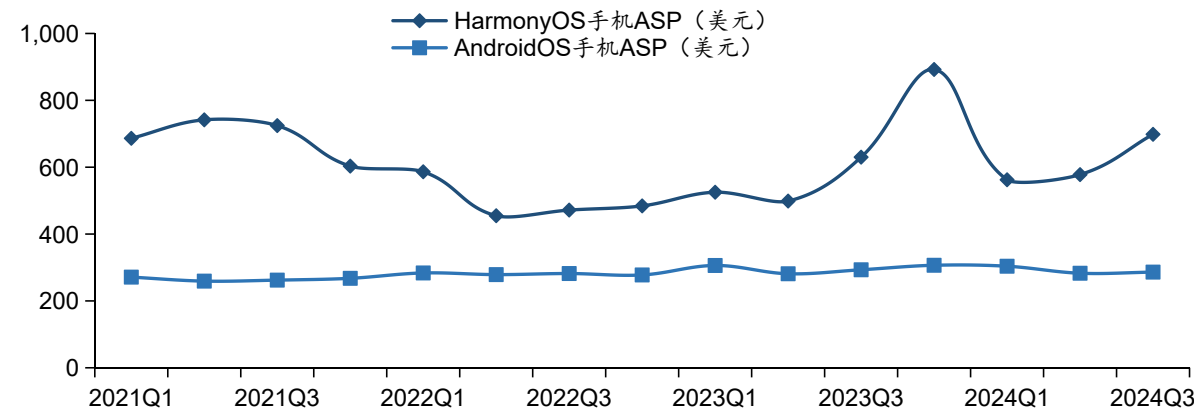
AI终端创新之智能手机：原生鸿蒙兴起，华为全方位布局AI生态

● HarmonyOS经过4个版本的迭代，截至2024年6月，鸿蒙生态设备超过9亿，开发者数量超过230万。根据IDC数据，HarmonyOS手机自2021Q1开始出货，3Q24 HarmonyOS手机出货量1131万部，同比增长40.46%。鸿蒙系统手机目前已经搭载在四十余种机型上，2023年搭载HarmonyOS销量最高的机型是Mate60pro，全年销售514万部。搭载HarmonyOS的手机平均单价明显高于安卓系统手机的平均水平，随着2023下半年华为推出新的高端旗舰机型，搭载HarmonyOS的手机平均单价在4Q23显著提升至892美元，同期安卓系统手机平均单价为307美元。HarmonyOS手机在智能手机市场渗透率由2021年的0.52%提升至1-3Q24的4.15%。

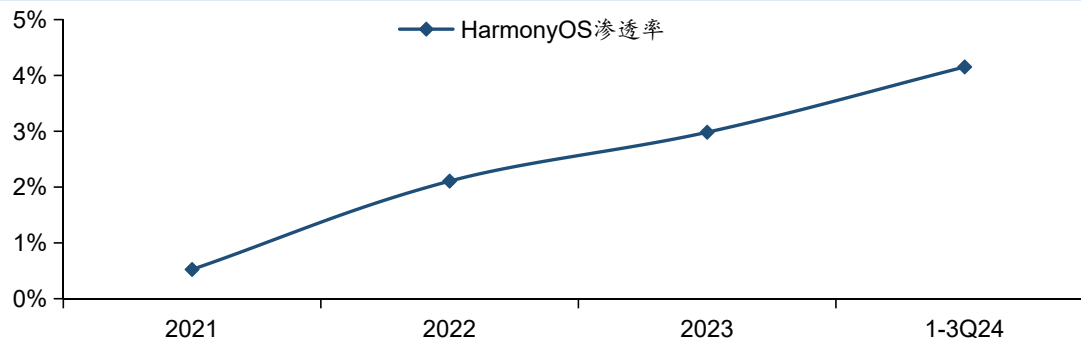
图：HarmonyOS手机出货量



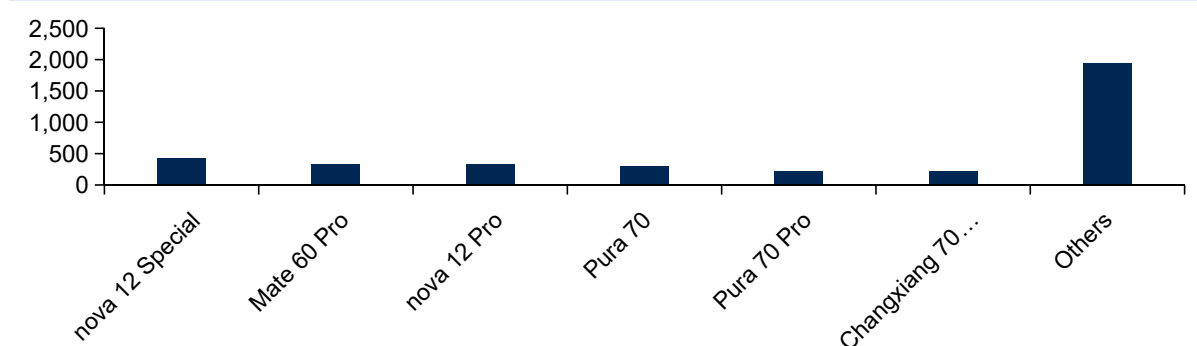
图：HarmonyOS和AndroidOS手机ASP（美元）



图：HarmonyOS在智能手机市场渗透率



图：HarmonyOS和AndroidOS手机ASP（美元）



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

AI 终端创新之智能手机：原生鸿蒙兴起，华为全方位布局AI生态

● 全球操作系统格局呈现出多元化和竞争激烈的态势。目前，主要的操作系统包括 Windows、Android、iOS、macOS、Linux 等。

Windows操作系统由微软公司开发，是全球最大的桌面操作系统供应商，占据了绝对的主导地位。Windows操作系统界面友好、功能强大，广泛应用于个人计算机、服务器等领域。

Android操作系统由谷歌公司开发，是全球最大的移动操作系统供应商。Android操作系统开放源代码，广泛应用于智能手机、平板电脑等领域，拥有庞大的用户群体和开发者社区。

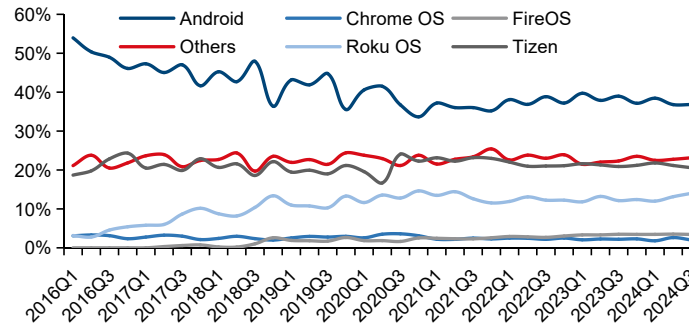
iOS操作系统由苹果公司开发，主要应用于 iPhone、iPad 等苹果产品上。iOS操作系统以稳定、安全、流畅著称，拥有独特的用户体验和丰富的应用生态。

macOS操作系统也由苹果公司开发，是专门用于 Mac 电脑的操作系统。macOS操作系统与 iOS 操作系统类似，也具有稳定、安全、流畅的特点，并且与 iOS 设备之间可以实现无缝协同。

Linux操作系统是一款自由和开放源代码的操作系统，广泛应用于服务器、嵌入式设备等领域。Linux操作系统具有高度的可定制性和灵活性，深受开发者和企业的喜爱。

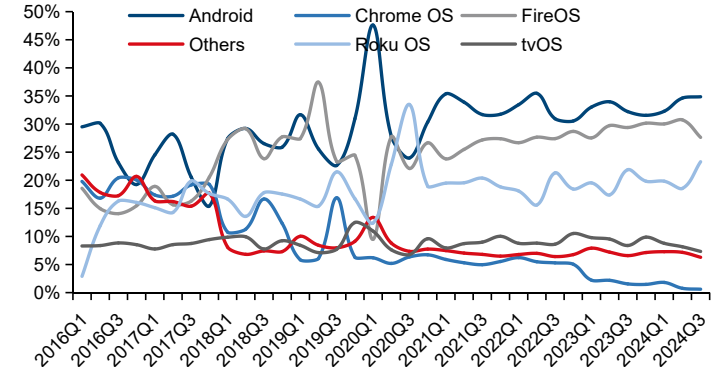
● 根据 IDC 数据，在全球智能电视操作系统中，安卓、Tizen、Chrome OS 位于前三位，3Q24 市占率分别为 38.96%、20.90%、12.14%；在全球数字媒体适配器操作系统中，安卓、FireOS、Roku 位于前三位，3Q24 市占率分别为 34.86%、27.63%、23.28%；在全球手机操作系统中，安卓占比最高，2017 年至今市场份额持续第一，维持在 50% 左右，iOS 系统市场份额持续上升，由 1Q17 的 14.7% 上升至 3Q24 的 18.1%，位于第二位。在全球电脑操作系统中，Windows 以绝对优势占据第一位，市占率持续位于 50% 以上。

图：全球智能电视操作系统占比

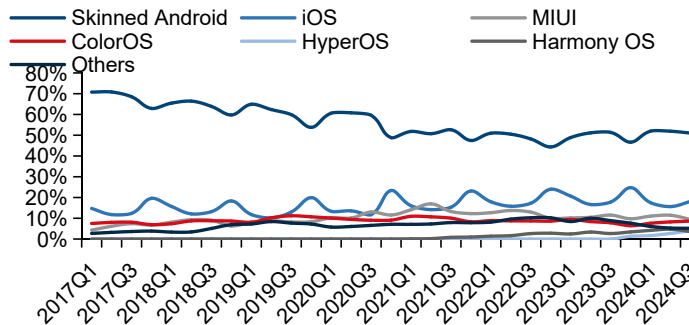


资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：全球数字媒体适配器操作系统占比

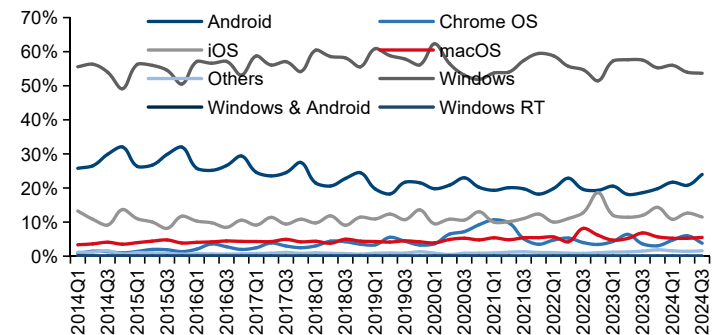


图：全球智能手机操作系统占比



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：全球电脑操作系统占比



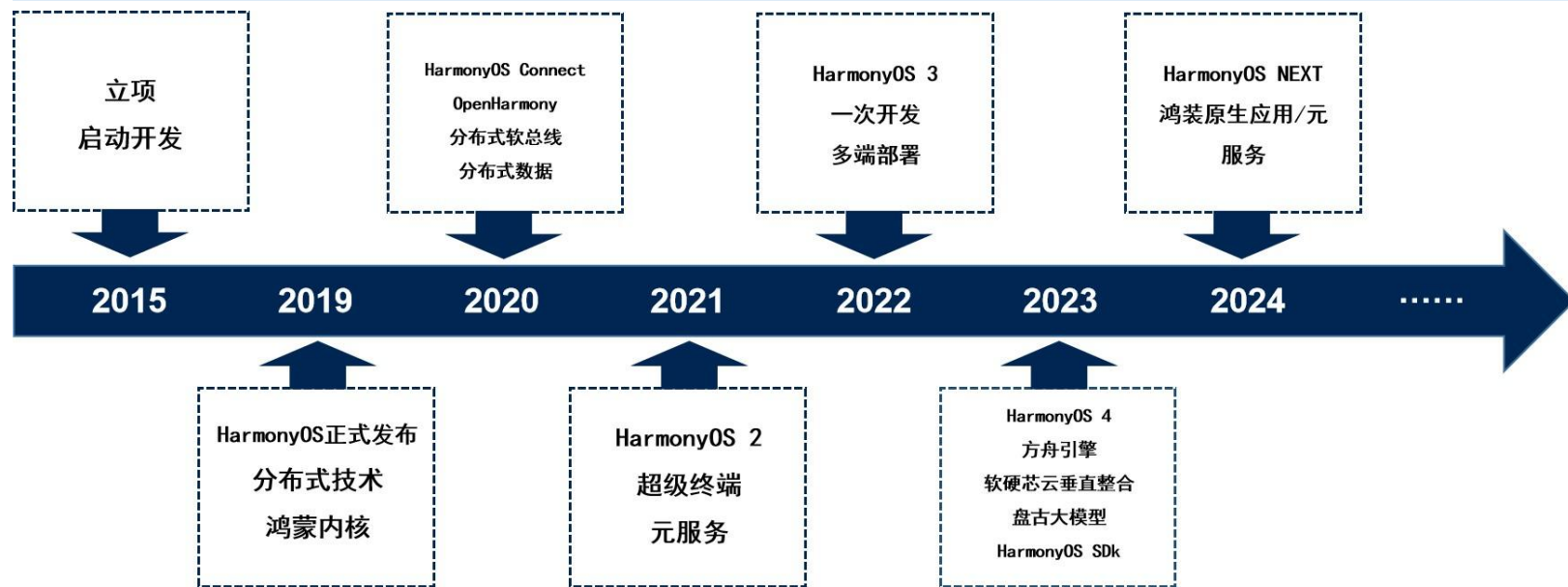
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之智能手机：原生鸿蒙兴起，华为全方位布局AI生态

- 2012年，华为开始规划自有操作系统“鸿蒙”。这一决定是出于战略考虑，旨在减少对外部操作系统供应商的依赖，并提升华为在软件领域的竞争力。
- 2016年5月，鸿蒙操作系统正式在华为公司的软件部内部立项并开始投入研发，鸿蒙操作系统的开发工作正式启动。
- 2019年8月，华为在东莞举行华为开发者大会，正式发布鸿蒙系统HarmonyOS 1.0。首款搭载鸿蒙OS的产品是智慧屏设备，也是华为智慧生态的重要组成部分。
- 2020年9月，华为鸿蒙系统升级至HarmonyOS 2.0版本。相较于HarmonyOS 1.0，此版本主要在分布式软总线、分布式数据管理、分布式安全等三个方面做出重大提升，这三点将HarmonyOS的分布式能力提升到了另一个层次。

- 2021年6月，华为正式发布HarmonyOS 2及多款搭载HarmonyOS 2的新产品。这也意味着“搭载HarmonyOS（鸿蒙）的手机”已经变成面向市场的正式产品。同时，华为宣布HarmonyOS 2将向华为手机、平板、智能手表等设备推送升级。
- 2021年推出HarmonyOS 3.0版本，围绕弹性部署，超级终端、一次开发多端部署等核心进行创新。
- 2023年华为发布HarmonyOS 4.0版本，推出HarmonyOS Next操作系统开发者预览版，启动了鸿蒙原生应用的开发。HarmonyOS 4.0带来星闪、大模型等能力。
- 2024年10月公司正式发布HarmonyOS NEXT，预计2024年底将有超过5000款应用完成原生鸿蒙开发。

图：HarmonyOS 发展历程



● HarmonyOS 1.0

- **智慧屏是首个搭载鸿蒙OS的产品。**2019年8月9号，华为正式发布了HarmonyOS 1.0，该系统率先部署在智慧屏上。2019年8月10日，（原）荣耀正式发布荣耀智慧屏、荣耀智慧屏Pro，搭载鸿蒙操作系统，智慧屏产品也是首个搭载鸿蒙系统的设备。华为在发布会上宣布鸿蒙将进行开源。

● HarmonyOS 3.0

- **打通车机与PC生态，实现全场景升级。**HarmonyOS 3.0于2022年7月27日在华为全场景新品发布会正式发布，该系统相较于上一代进行了全场景升级，带来超级终端、万能卡片、流畅性能、隐私安全等多项升级。HarmonyOS 3.0打通了车机与PC生态，支持PC双屏协同，座舱屏幕可以作为华为电脑屏幕的镜像或扩展显示，实现双屏办公。在多设备通信和网络共享能力方面，HarmonyOS 3.0将手机的蜂窝能力赋予平板，平板无需SIM卡也能具备电话、短信和上网功能。

● HarmonyOS 2.0

- **设备覆盖范围扩大，分布式能力升级。**HarmonyOS 2.0是华为技术有限公司于2020年9月10日在2020年华为开发者大会上发布的操作系统。HarmonyOS 2正式版发布时，鸿蒙系统已经具备了作为手机系统和IoT连接中心的基本框架。在功能升级方面，HarmonyOS 2.0不仅包括分布式能力的升级，还纳入了持续积累的技术创新，同时设备覆盖范围扩大，HarmonyOS 1.0没有开源，HarmonyOS 2.0的设备搭载由智慧屏扩展到手机、平板、手表等终端设备。

● HarmonyOS 4.0

- **实现更广泛的设备覆盖，引入AI大模型。**2023年8月4日，HarmonyOS 4.0操作系统正式发布。此次升级加入了AI大模型，HarmonyOS 4.0车机系统将搭载AI大模型，使得系统可以更好的适应各种场景。同时该系统可实现更广泛的设备支持，包括车机、智能家居、智能穿戴等多种设备。此外，本次系统升级也带来多屏跨设备投屏、趣味心情主题、智能识别和AI抠图技术等。

AI 终端创新之智能手机：原生鸿蒙兴起，华为全方位布局AI生态

- HarmonyOS NEXT是华为推出的下一代全场景智能操作系统，是实现万物互联的全场景操作系统上的重要里程碑，实现不同的设备使用同一个系统。在华为的鸿蒙生态千帆启航仪式上，HarmonyOS NEXT首次亮相，并宣布将在2024年第四季度正式商用。2024年6月HarmonyOS NSXT面向开发者和先锋用户启动Beta。2024年10月，华为正式发布全新操作系统HarmonyOS NEXT，由于该系统不再兼容安卓应用，因此该系统也被称为纯血鸿蒙系统。纯血鸿蒙进行了全栈自研，不再兼容安卓应用，仅支持鸿蒙内核和鸿蒙系统的应用。截至2024年10月鸿蒙操作系统代码量超1.1亿行，注册开发者达到675万，鸿蒙生态设备数量超过10亿，上架的原生应用和原服务超过15000个。
- HarmonyOS NEXT是鸿蒙系统自2019年以来最大升级，是我国首个全栈自研操作系统，在原生智能方面，HarmonyOS NEXT将AI与操作系统深度融合，将AI能力融入到各子系统中，AI助手小艺升级为智能体。

图：鸿蒙原生应用、元服务



图：HarmonyOS NEXT 全场景体验



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之智能手机：原生鸿蒙兴起，华为全方位布局AI生态

- 原生智能OS需要具备统一的AI系统底座、原生智能应用、系统级智能体、开放生态四大核心要素。
- **统一的AI系统底座**：全新打造的AI系统底座，在OS层提供统一的AI基础模型、数据接入、模型与算力调度能力等，同时为OS其他子系统提供协调一致的智能化改造。
- **原生智能应用**：对用户日常使用的系统应用（如电话、消息、图库等）和服务（扫码、图片编辑）进行智能化升级。
- **小艺超级智能体**：为用户提供体系化、可拓展、全场景智能能力，与领域Agent一期相互协作完成复杂任务。
- **生态开放**：为三方生态应用提供开放的模型开发和部署能力、高价值AI组件能力、领域Agent开发平台能力。
- 华为将推动AI大模型技术全面融入终端系统，重构以AI为中心的鸿蒙原生智能，将小艺升级为系统级智能体（AI Agent），实现多模态交互、全场景融合感知、生态写协作以及隐私安全保护，通过端云协同构筑强大、统一的全场景智能。

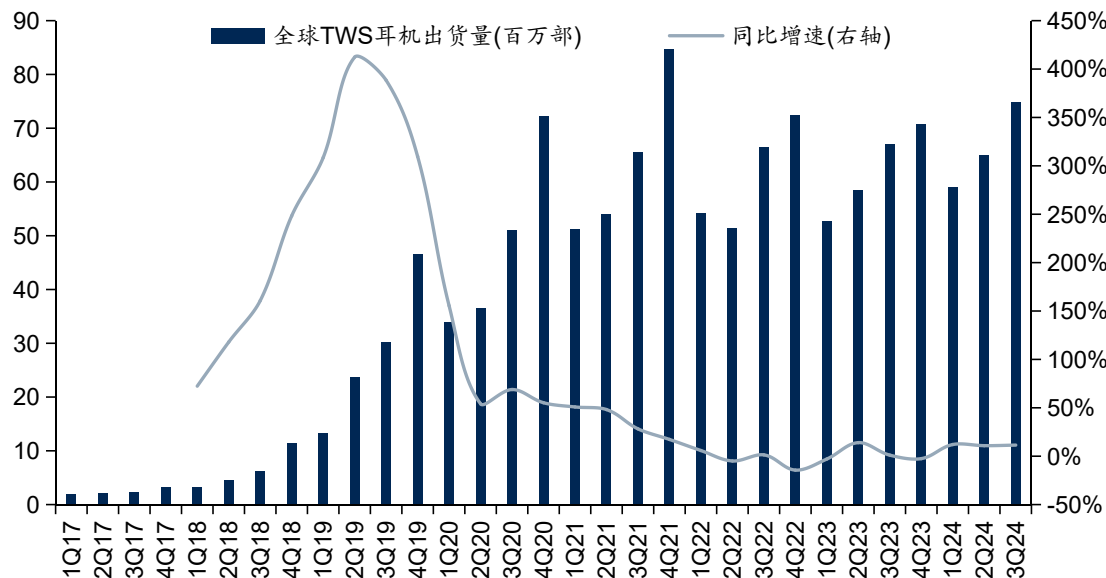
图：多设备多场景的应用转变



AI 终端创新之TWS：AI大模型赋能TWS耳机，新增功能带来智能体验

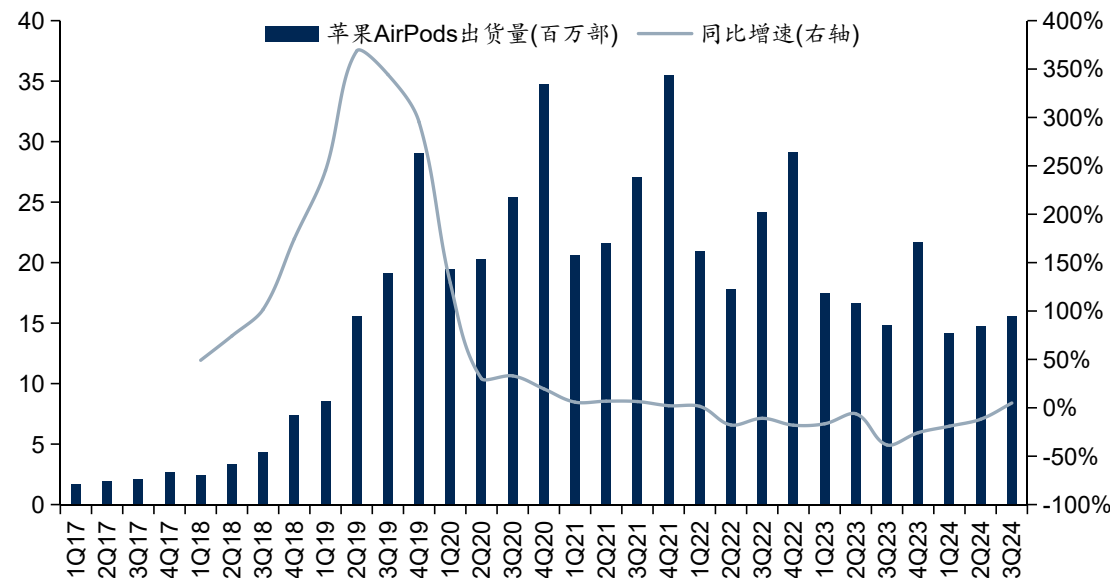
- 3Q24全球TWS耳机出货量7483万部，同比增长11.5%。根据IDC数据，2023年全球TWS耳机出货量2.49亿部，同比增长1.84%；3Q24全球TWS耳机出货量7483万部，同比增长11.5%，环比增长15.3%。分品牌来看，2023年苹果AirPods出货量7071万部，同比下降23.17%；3Q24 AirPods出货量1561万部，同比增长4.9%，环比增长6.0%。
- OWS耳机(开放式可穿戴立体声)份额显著提升。OWS开放式耳机具备更舒适的佩戴体验，根据Canalys数据，全球OWS耳机3Q24同比增速几乎翻了三倍，4Q23开放式耳机占个人音频市场的2.9%，3Q24已提升至6%。

图：全球TWS耳机出货量



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：苹果AirPods出货量



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之TWS：AI大模型赋能TWS耳机，新增功能带来智能体验

● TWS耳机延伸AI功能新趋势。

1. Ola Friend：字节跳动收购Oladance后发布的首款AI智能体耳机，支持英语陪练、旅行导游、百科问答、音乐和情绪陪伴等。
2. FIIL：继Ola Friend外市场上第二款支持豆包大模型AI的耳机，搭载中科蓝讯BT8951H，适配实时翻译、会议纪要、实时对话等功能。
3. 科大讯飞：搭载AI会议助理、实现多场景录音转写、32种语言同传翻译、一键闪录等。
4. 华为FreeBuds Pro4：智慧降噪、接入小艺智能体等。

图：字节OlaFriend发布



图：FIIL接入字节豆包大模型



图：讯飞录音降噪会议耳机



图：华为AI耳机FreeBuds Pro 4



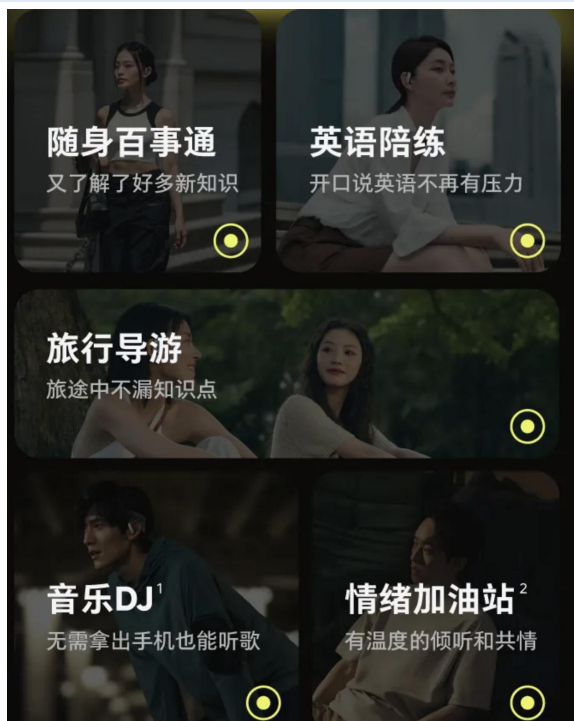
资料来源：OlaFriend，中科蓝讯，科大讯飞，华为官网等，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

AI 终端创新之TWS：AI大模型赋能TWS耳机，新增功能带来智能体验

- AI耳机新增智能体带来多样化功能应用。相对于传统TWS耳机的ANC降噪功能，当前AI耳机在环境降噪、通话质量提升等方面均有智能化升级，同时支持多种新增的AI功能，例如1) 接入AI大模型作为AI Agent；2) 双向实时翻译；3) 会议录音转写&摘要等。AI功能也成为耳机品牌差异化竞争的主要关注点之一。
- 屏幕与摄像头植入TWS耳机。WISHEE AiEar在充电仓中加入可用于互动的显示屏。根据环球网报道，苹果计划在2026年为AirPods系列耳机配备红外摄像头模组，提升空间音频体验、强化空间计算生态、实现空中手势控制。

图：OlaFriend推出5类豆包智能体



图：科大讯飞AI会议助理



图：华为FreeBuds Pro4 智慧降噪



资料来源：OlaFriend，科大讯飞，华为官网等，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

AI 终端创新之TWS：AI大模型赋能TWS耳机，新增功能带来智能体验



- AI耳机智能化对端侧硬件与SoC提出新要求。1) 低功耗与长续航：当前AI耳机佩戴时间更长，且AI Agent需待机等待被唤醒，所以SoC逐渐往先进制程推进以满足功耗与续航的高要求；2) 轻量NPU算力：AI耳机需要在各种复杂环境下清晰识别指令，因此需要轻量的NPU算力优化降噪，增强语音指令；3) OWS耳机趋势：OWS开放式耳机形态相对于入耳式的TWS更具舒适度，且待机状态下不影响日常沟通。
- TWS耳机有望成为大模型在端侧的重要入口。对于字节跳动、科大讯飞、塞那sanag等公司而言，公司本身不具备手机、平板等端侧硬件能力，需要硬件方案商帮助推广模型。因此TWS耳机成为了相对低成本，且契合AI Agent需求的端侧入口。

表：TWS耳机SoC芯片参数对比情况

公司	恒玄科技	恒玄科技	中科蓝讯	中科蓝讯	杰理科技	炬芯科技	博通集成	苹果	海思	高通
型号	BES2800	BES2700	BT895X	BT892X	AC700N	ATS3025	BK3288	H1	麒麟A1	QCC515X
推出时间	2023	2021	2022	2020	2021	-	2020	2019	2019	2021
工艺制程	6nm	12nm	22nm	40nm	40nm	-	28nm	16nm	-	-
功耗	-	-	-	5.5mA	4.8mA	4.xmA	<4mA	<5mA	-	<5mA
双路传输	IBRT	IBRT	-	-	-	-	-	监听技术	双通道传输	TrueWireless Mirroring
是否集成主动降噪	√	√	√	√	√	√	√	X	X	√
GPU	双核ARM Cortex-M55; Tensilica HiFi 4 DSP	ARM Cortex-M55 CPU	32位RISC-V 125MHz, HIFI 4 DSP 270MHz	32位RISC-V 125MHz	32位RISC-V CPU	96MHz M4F+128MHz DSP	-	-	-	双核32位处理器应用子系统 (80MHz) +双核120MHz可编程 Qualcomm®Kalimba™ DSP音频子系统
NPU	Dual-core BECO NPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-

资料来源：恒玄科技、，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之智能眼镜：创新元年，科技巨头蓄势待发

● AI智能眼镜的硬件发展有三个阶段，无摄像头智能眼镜（AI眼镜） → 带摄像头智能眼镜（AI眼镜） → 带显示屏智能眼镜（AR眼镜）。我们认为，AI眼镜既是AI Agent发展下催生的新智能可穿戴设备，也是下一代移动终端AR的过渡产品，目前无摄像头智能眼镜和带摄像头智能眼镜技术较为成熟，市场上已经存在成熟的产品，而AR眼镜目前在显示、算力、重量等方面仍有较多需要改进的地方，推广速度较慢。

● 2021年9月，Meta与雷朋联名推出了初代智能眼镜Ray-Ban Stories，2023年9月，继续推出第二代产品Ray-Ban Meta，根据IDC数据，发布后两个季度共卖出46万台，截至24年5月该产品的出货量已超过100万台。此外，Rokid、Xreal、雷鸟等品牌也推出了各式各样的AI/AR眼镜，获得了不错的市场关注度。

● 巨头蓄势待发，25年有望迎来AI眼镜与AR眼镜市场群雄逐鹿。据集微网消息，三星电子2025年计划推出新的XR设备，预计该设备将在明年1月在美国举行的Galaxy S25发布活动上以样品形式亮相，以增强现实（AR）眼镜的形式出现，并于三季度推出。作为三星“Infinite”项目的一部分，产品预计在明年下半年量产约5万台，标志着三星战略性地进入XR市场。此外，苹果、谷歌、三星、亚马逊、小米、华为、魅族等厂商均布局AI眼镜领域。




图：全球AI眼镜发布预测

2023年已发布	2025年确定发布	2025年~2027年有望发布
	   	 字节跳动   HUAWEI   HONOR  vivo     百度

资料来源：VR圈，国信证券经济研究所整理

图：科技企业和传统眼镜合作共赢



	代表产品	重量	集成度	研发成本	使用场景	价格	交互能力
无摄像头智能眼镜	Meta Lens Chat 	38g (不含镜片)	低	低	代替TWS耳机	¥699起	支持语音交互 支持镜腿触摸
带摄像头智能眼镜	Rayban Meta 	50g (含镜片)	中	中	与耳机相比，增加了第一视角拍摄功能	\$299起	支持语音交互 支持图像识别 支持镜腿触摸
带显示屏智能眼镜	雷鸟X2 	119g (含镜片)	高	高	与耳机相比，增加显示能力	¥4999起	支持语音交互 支持图像识别 支持镜腿触摸 支持戒指交互

资料来源：Wellsenn，国信证券经济研究所整理

资料来源：雷鸟、博士眼镜、Rokid、Meta、Xreal、Bolon、Rayban，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之智能眼镜：光学显示方案成为差异化的关键环节

● AI眼镜如火如荼的当下，我们认为AR眼镜仍为智能眼镜的理想方案。目前不带显示屏功能的AI眼镜技术相对成熟，其重要性在于有望加速AR眼镜行业发展历程，其中一方面在于AI眼镜在培养用户习惯方面具有重要意义，将智能眼镜由过往“先把功能准备好，再让用户佩戴”的思路质变到“先让用户佩戴上，再逐步优化功能”，让更多用户适应智能眼镜这一创新产品形态，为AR眼镜的推广打下用户基础；另一方面原因也在于相对的价格优势，即在与传统配镜价格相仿的前提下，新增以AI交互、摄像、音频等多向功能，在相似成本条件下给用户更加丰富的智能体验，相比于传统配镜性价比相对较高。

● AR眼镜中光学显示方案成为关键环节。带显示屏功能是AR眼镜核心功能，其光学显示方案众多，更新迭代速度加快。自2012年开始，各厂商积极探索可行的AR光学方案，早期主要方案有棱镜方案和离轴光学方案，代表产品如Google Glass等；2016年，EPSON推出BT-300产品，采用自由曲面镜的方案开始逐渐成熟，而由自由曲面方案发展而来的BirdBath方案成为随后应用最多的光学方案，代表产品如雷鸟Air 1S等；2022年，Magic Leap使用了衍射光波导技术，有望解决BirdBath方案的重量和视场角问题。目前，AR行业玩家正加快朝着光波导方案量产实现上努力。

表：典型AR光学方案对比

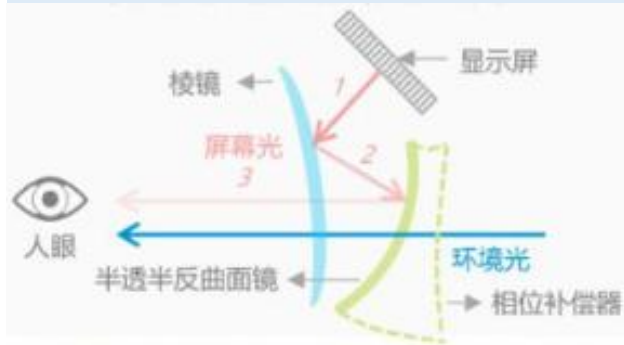
光学方案	棱镜	自由曲面	BirdBath	光波导
形态	棱镜块	楔形	眼镜	眼镜
视场角FOV°	10-20°	20-40°	40-60°	20-60°
透光率	40%-50%	40%-70%	25%-30%	80%-95%
光学效率	20%-30%	20%-40%	15%-20%	0.1%-3%
厚度	>10mm	>10mm	20-30mm	1-2mm
优势	量产技术成熟，成本低	成像质量高，色彩饱和度高且光学效率好，量产技术较成熟	结构简单，视场角大，量产技术较成熟	解决体积和视场角的矛盾，厚度重量接近普通眼镜，视场角大，分辨率和透光率高
劣势	重量厚度大，亮度低，视场角小，图像质量差且有畸变	重量和厚度高于普通眼镜，局部图像存在畸变	重量和厚度高于普通眼镜，透光率低，眼动范围受限，图像存在畸变	光学效率低，部分技术图像质量较差，量产能力较低
代表产品	Google Glass	AR knovv、EPSON BT系列	Nreal Air、Rokid Air等	雷鸟X2、Magic Leap 2、INMO Air等

资料来源：VR陀螺，易观分析，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之智能眼镜：自由曲面和BirdBath光学方案相对成熟

- 自由曲面方案光学技术相对成熟，但存在棱镜厚重及局部畸变等问题。在自由曲面方案下，显示器发出的光线经过自由曲面镜的反射进入人眼，而外界环境光则直接通过曲面镜进入人眼。由于自由曲面方案的光学技术相对成熟，因此采用该方案的AR眼镜在使用沉浸感和图像质量方面比其他光学方案更具优势。但是由于自由曲面方案所使用的棱镜厚度和重量较大，不符合当前AR眼镜轻量便携的要求，同时其成像容易产生局部畸变的问题。自由曲面方案的代表产品有EPSON BT系列、AR knovv等。
- BirdBath方案量产门槛较低，视场角较自由曲面方案有所提升，但仍存在轻便性和视场角相关问题。Birdbath方案结合了曲面镜和分束器的技术，显示器将光线投射至具有分光功能的曲面镜上，图像被半透半反曲面镜反射进入人眼，而环境光直接通过曲面镜进入人眼。其优势在于结构简单、量产技术门槛较低，同时重量减轻，视场角相较自由曲面方案得到提升。但是由于Birdbath模组较厚，没有解决体积和动眼框范围与视场角的矛盾，重量和厚度仍与普通眼镜存在一定差距。BirdBath方案的代表产品有Rokid Air、XREAL Air系列等。

图：自由曲面方案原理示意图



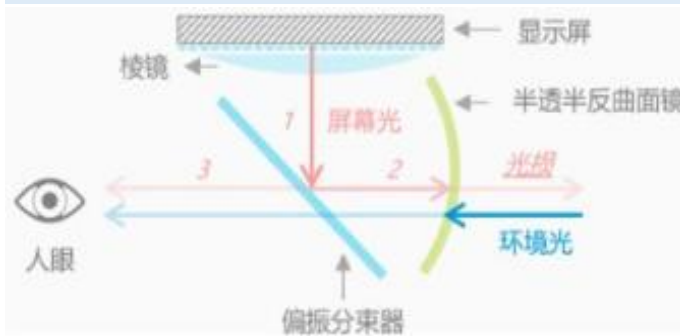
资料来源：艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理

图：AR knovv眼镜示意图



资料来源：ARknovv官网，国信证券经济研究所整理

图：Birdbath方案原理示意图



资料来源：艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理

图：Rokid Air 眼镜示意图

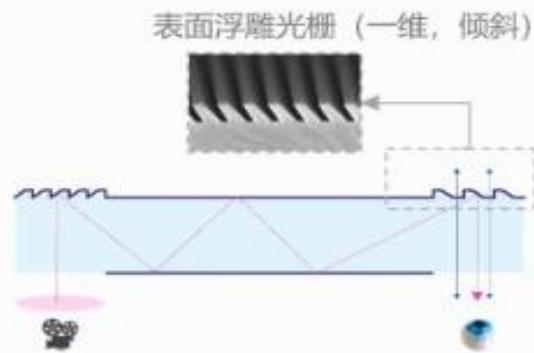


资料来源：Rokid官网，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之智能眼镜：光波导方案有望成为AR眼镜所收敛的方案

- 衍射光波导具备轻薄和高视场角优势，量产性和良率较易提升，但存在一定色散问题。衍射光波导根据光栅类型的不同可分为浮雕光栅波导与全息光栅波导，其原理利用了光栅的衍射特性，让光能够在设计好的路径上传播，将微投影系统发出的光导入人眼。衍射光波导的优点在于经镀膜后可直接加工，并且以半导体工艺为主，量产性与良率较易提升；同时，衍射光波导保留了轻薄、高视场角的光波导方案优势。而由于物理原理限制，衍射光波导方案可能会导致色散和隐私泄露等问题，其光学效率相对较低。衍射光波导方案的代表产品有雷鸟X2等。
- 反射光波导同样具备轻薄和高视场角优势，成像质量较高，但成本问题亟待解决。反射光波导又称阵列光波导，该方案通过阵列反射镜堆叠实现图像的输出，图像光线在阵列内的每一次反射都会经过反射波导进入人眼，增大了动眼眶范围。其优点在于设计原理简单，在减小体积的同时有效增加视场角。同时成像质量、色彩和对比度能达到较高水平。而不足之处在于该方案生产对阵列贴合和切割工艺的一致性要求较高，且自动化能力较弱，因此存在量产难度大，单片价格高的问题；同时存在固有的明暗条纹问题。反射光波导方案的代表产品有INMO Air 2等。
- 目前光波导方案凭借其轻便性和高市场角的优势，逐渐受到各家厂商青睐，各大光学公司亦在不断攻克衍射和反射方案相关问题。我们认为光波导方案有望成为未来AR眼镜所收敛的方案，产业链相关公司包括舜宇光学科技、水晶光电、蓝特光学等。

图：衍射光波导方案原理示意图



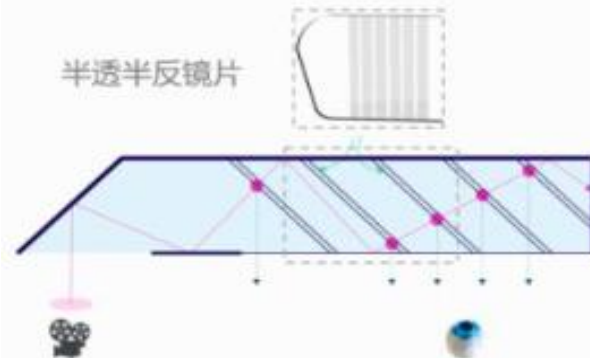
资料来源：艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理

图：雷鸟X2 眼镜示意图



资料来源：TCL官网，国信证券经济研究所整理

图：反射光波导方案原理示意图



资料来源：艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理

图：INMO air 2眼镜示意图



资料来源：影目官网，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之AI陪伴玩具：结合谷子经济，SoC探寻AIoT新应用场景

- 豆包大模型使用体验较好，显眼包AI玩具引发关注度。在11月的全球月活跃排行榜中，豆包APP的MAU达到了5998万，仅次于OpenAI的ChatGPT，位列全球第二。中秋期间，字节跳动推出搭载豆包大模型的AI陪伴玩具“显眼包”，在普通毛绒玩具的基础上，内嵌AI大模型机芯，集合了火山引擎的多项AI技术，可进行中英双语对话，广受欢迎。
- 海外AI陪伴玩具已有原型，2023年12月玩具公司Curio基于OpenAI模型推出三个具有独特个性的AI毛绒玩具角色：Grok、Grem和Gabbo，单个售价约99美金。

图：火山引擎AI陪伴玩具“显眼包”



资料来源：财联社，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：海外玩具公司Curio推出三款AI毛绒玩具



资料来源：站长之家，国信证券经济研究所整理

AI 终端创新之AI 陪伴玩具：结合谷子经济，SoC探寻AIoT新应用场景

- FoloToy率先布局AI玩具产品，SoC公司配套合作。初创公司FoloToy已开发Fofo-火火兔、Meow-米兔、Octopus-八爪鱼、Cactus-仙人掌、Kola-慢慢熊等多款AI陪伴玩具/早教机。公司Magicbox智能对话盒子可以安装于任何玩具中，字节“显眼包”同样搭载了Magicbox，而FoloToy的硬件升级文档中采用了乐鑫科技的esptool。
- 基于儿童本身词汇量有限且存在情感陪伴的需求，AI陪伴玩具有望成为AI Agent最容易且最优的落地场景之一。

图：FoloToy早教机器人火火兔



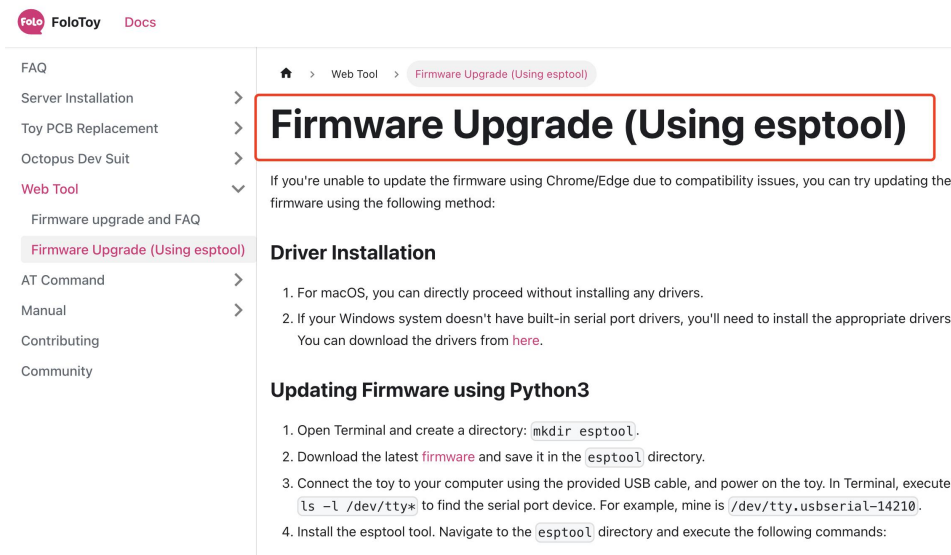
资料来源：腾讯网，国信证券经济研究所整理

图：FoloToy智能对话Magicbox



资料来源：FoloToy官网，国信证券经济研究所整理

图：FoloToy硬件升级文档采用乐鑫科技esptool



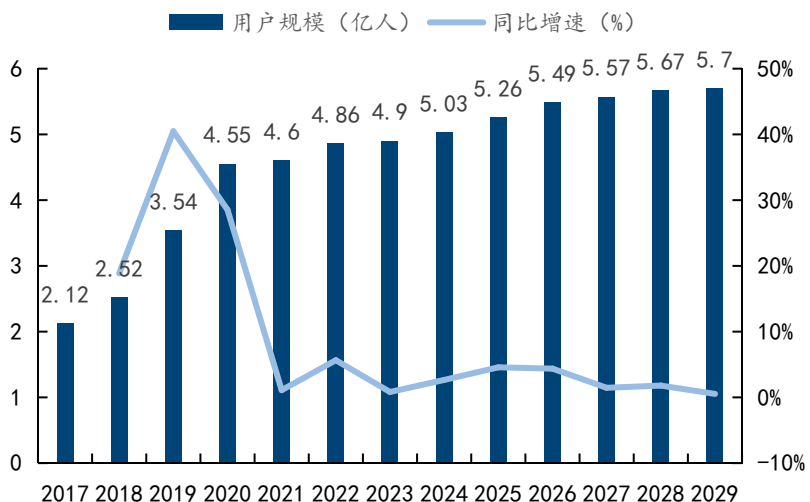
资料来源：FoloToy官网，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之AI陪伴玩具：结合谷子经济，SoC探寻AIoT新应用场景



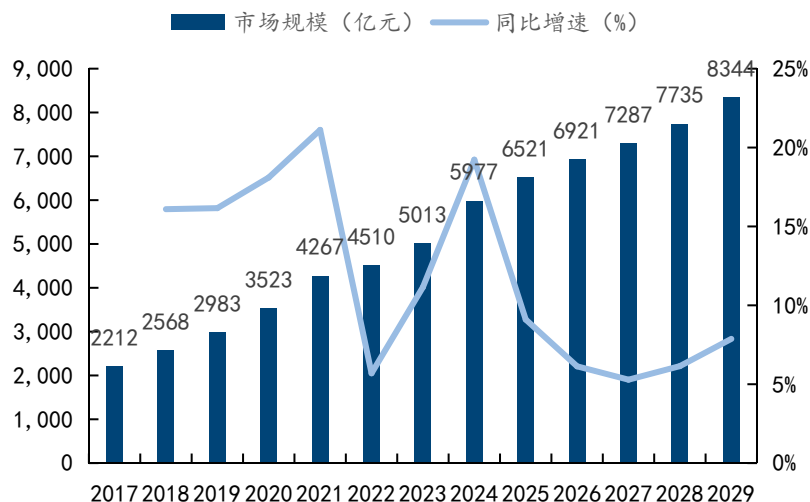
- “谷子”源自“Goods”即商品，主要指漫画、动画、游戏、偶像等版权作品衍生出的周边产品，具体包括海报、徽章、卡片、挂件、立牌、手办、娃娃等。谷子经济是近年来新兴的新型消费现象，围绕二次元IP周边商品所形成的消费文化。
- 根据艾媒咨询数据，2024年中国泛二次元用户规模约5.03亿人，预计2029年将达5.7亿人(CAGR +2.53%)；2024年中国泛二次元及周边市场规模约5977亿元，2029年则有望达到8344亿元(CAGR +6.9%)；2024年中国谷子经济市场规模约1689亿元，未来谷子经济市场规模将呈持续增长态势，预计2029年有望达到3089亿元(CAGR +12.83%)。

图：中国泛二次元用户规模



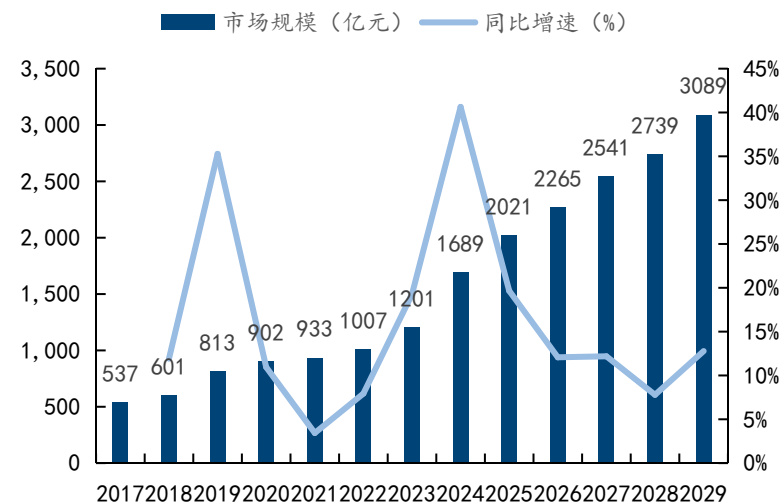
资料来源：艾媒咨询，国信证券经济研究所整理

图：中国泛二次元及周边市场规模



资料来源：艾媒咨询，国信证券经济研究所整理

图：中国谷子经济市场规模



资料来源：艾媒咨询，国信证券经济研究所整理

AI终端创新之AI陪伴玩具：结合谷子经济，SoC探寻AIoT新应用场景

- AI+手机/PC/眼镜/耳机虽是关注焦点，但AI玩具有望率先诞生爆款产品，为SoC公司打开新下游领域。
- AI产品形态可延伸拓展，智能化连接为核心重点。从玩具到谷子再到泛IoT，WiFi/BT接入云端模型的需求确定。
- 从语音到视频，从云端到端侧。当前AI耳机与玩具等产品均为对话类的产品形态，长期来看视频类的AI体验门槛更低，也会有更优的体验。同时，基于隐私的保护和定制化的需求，未来具备端侧小模型的IoT产品也将更受欢迎。而对于SoC公司而言，ISP等视频处理模块，以及NPU算力等也将会是未来的发展重心。

图：AI端侧应用将从陪伴玩具向泛IoT领域延伸

图：搭载乐鑫ESP32的阿丽塔手办在伦敦漫展展出

图：Living AI开发的桌面宠物机器人Emo

玩具

- 毛绒玩具/早教机
- 儿童玩具词汇量少易落地，存在感情陪伴需求

谷子

- 卡牌/手办等谷子
- 动漫IP与AI结合，谷子经济带动下，面向儿童外的受众群体

AIoT

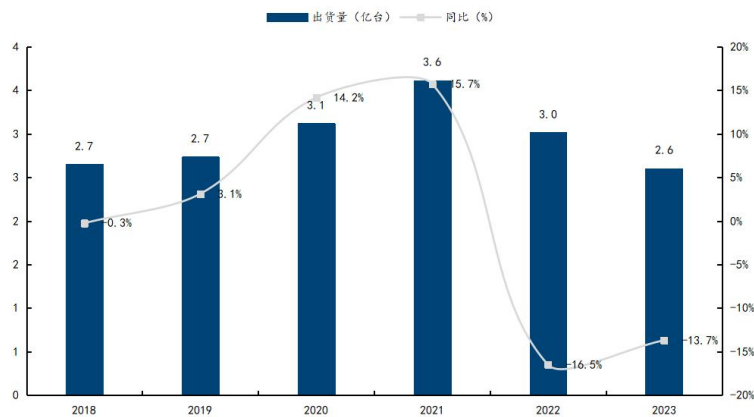
- 泛IoT产品
- 不仅限于玩具，桌面机器人、智能家居等产品与AI广泛结合



AI终端创新之PC：库存调整接近尾声，下游市场回暖

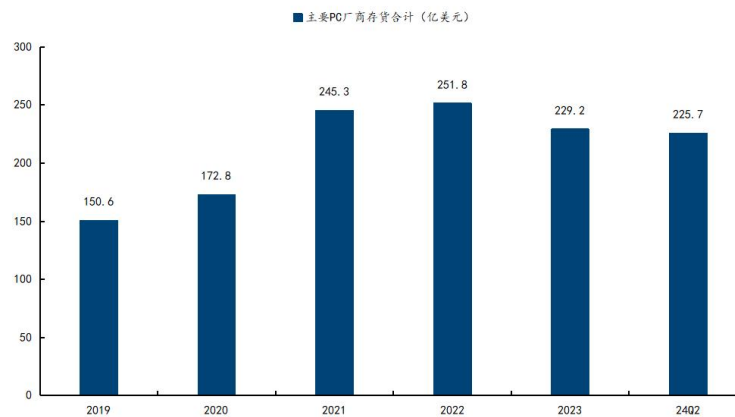
- **疫情透支全球PC需求，近年行业周期下行。**据IDC数据，2020年之前全球PC年出货量维持在2.7亿台左右。2020年后受全球疫情影响，远程办公、网课等需求兴起，2020-2021年间全球PC市场快速增长，出货量从2019年的2.7亿台增长至2021年的3.6亿台，增长率达到24.3%。疫情期间工作模式转变刺激了用户对PC的需求，促使部分换机需求提前。进入2022年后，随着用户回归传统工作模式，PC市场开始进入低迷期，2023年全球PC出货量达到2.6亿台，已跌至低于2019年的水平。
- **厂商库存水平向好，PC需求触底回暖。**我们选取主流PC整机厂商联想、戴尔、惠普、宏碁、苹果和华硕，对比2019-2023年各家存货情况。2023年行业整体库存水平开始下降。此外整体存货周转率也有所改善，证明厂商主动消化渠道库存，而且市场需求有所回暖。据IDC数据，目前PC消费市场的主流换机周期为3-5年，经过疫情后两年的清库存阶段以及疫情期间购买的PC更换周期的到来，2024年开始PC出货量开始实现正增长，24Q2全球PC总出货量同比增长3%，达到6490万台，行业需求开始复苏。

图：全球PC市场出货情况



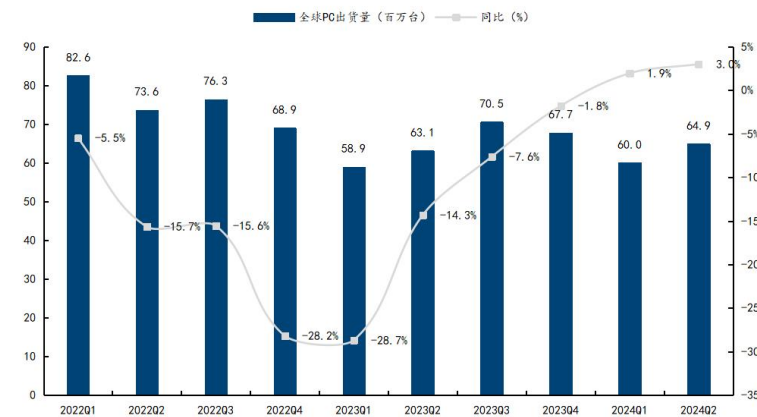
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：主要PC厂商库存情况



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：全球PC市场回暖

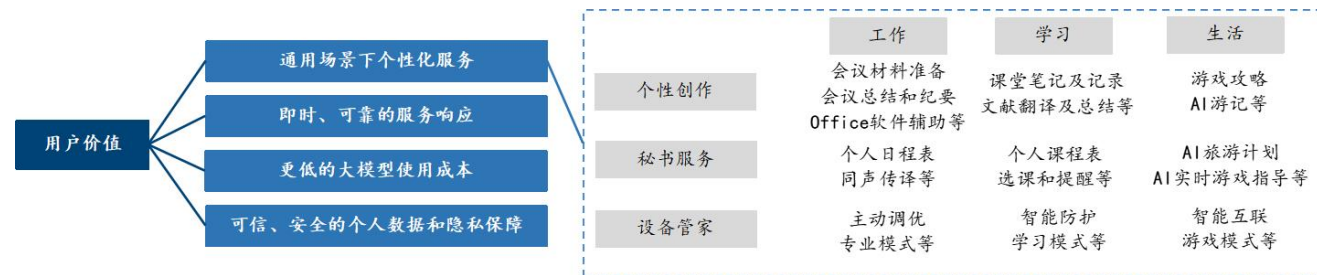


资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

AI 终端创新之PC：具备完备AI PC核心特征的产品逐步投放市场

● AI PC是指加入人工智能功能的个人电脑，能够显著提供用户价值。AI PC全称为人工智能个人计算机，是将人工智能技术应用于个人计算设备的新一代产品。在引入深度学习、自然语言处理、计算机视觉等人工智能技术后，AI能够与PC协作，通过云端或在电脑端独立运行大型语言模型，更好地理解用户需求，提供更智能、个性化的服务，从而改变和重塑PC用户体验。AI PC能够针对工作、学习、生活等通用场景，提供个性化创作服务、私人秘书服务、设备管家服务在内的个性化服务等。

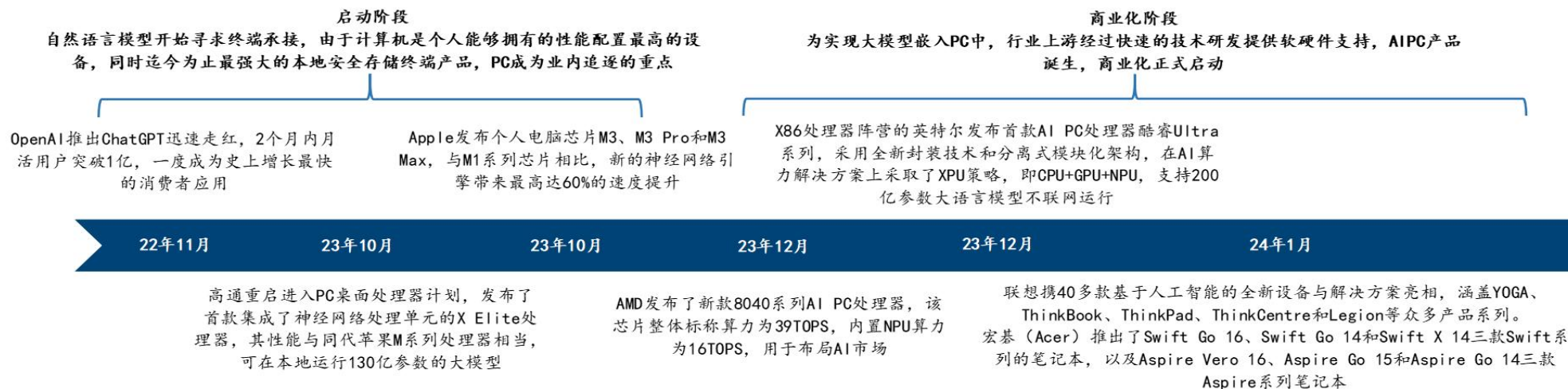
图：AI PC功能提升用户价值



资料来源：联想、IDC《AI PC产业（中国）白皮书》，国信证券经济研究所整理

●AI PC的发展分为两个阶段，分别是启动阶段（AI Ready）和商业化阶段（AI On）。2023年，启动阶段的AI PC陆续上市。这类AI PC在硬件上具有一定AI加速算力，但尚不具备完整的AI PC特征。主要表现在芯片计算架构的升级上，新的GPU集成了NPU计算单元，实现了更高的能效比，提高了计算速度，并在运行过程中表现出更高的稳定性和可靠性。2024年开始，具备完备AI PC核心特征的产品逐步投放市场，符合商业化阶段标准。表现为AI PC能够实现端边协同计算、跨设备互联接力，甚至能够基于个人数据和使用历史，在边缘私域环境下实现个人大模型的微调训练。

图：AI PC发展历程



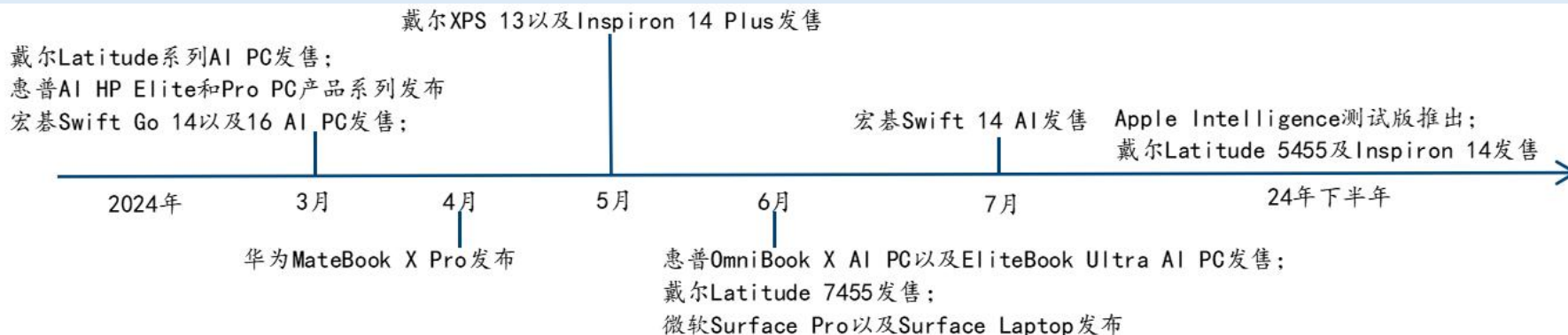
资料来源：头豹研究院，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

AI终端创新之PC：各大厂商纷纷开启AI PC竞赛

- **苹果**：软硬件布局，尚未发布商业化阶段AI PC产品。软件端：苹果将为全产品线配置个人化智能系统Apple Intelligence，将生成式模型置于iPhone、iPad、Mac核心，根据个人情景为用户提供智能协助。Apple Intelligence测试版本将在2024年秋季随macOS Sequoia推出，支持M1芯片以及后续机型。苹果正在将ChatGPT访问集成到iOS 18、iPadOS 18和macOS Sequoia体验中，用户无需在工具之间跳转即可访问其专业知识以及图像和文档理解功能；硬件端：发布M4芯片布局AI PC，将采用台积电3nm工艺，增强渲染及AI能力，算力达38TOPS。
- **宏碁**：宏碁于2024年3月起逐步发售Swift GO（非凡GO）系列AI PC产品，率先推出的非凡GO 14及16搭载英特尔酷睿处理器，并内置Windows 11中Copilot进行集中式生成式AI协助。宏碁于6月推出Swift 14 AI，为旗下首款Copilot+PC，搭载高通骁龙X Elite处理器，包含更多AI工具及应用，并集成专用AcerSense程序快速访问所有AI功能，在2024年7月开始发售。
- **惠普**：惠普于2024年3月发布了多款初代AI PC产品，包括AI HP Elite和Pro PC产品系列，搭载英特尔酷睿处理器，在Windows中采用Copilot以及Z系列移动工作站。惠普于6月发布了两款新一代AI PC产品OmniBook X AI PC以及EliteBook Ultra AI PC，采用骁龙X Elite处理器。
- **戴尔**：2024年5月，戴尔推出一系列搭载骁龙X Elite和骁龙X Plus处理器的Copilot+PC，包含XPS 13、Inspiron灵越14 Plus、Inspiron灵越14、Latitude 7455以及Latitude 5455，提供面向消费以及商业多种选项。
- **微软**：2024年5月，微软发布两款AI PC新品Surface Pro以及Surface Laptop。新品搭载骁龙X Elite和骁龙X Plus处理器，提供长效续航，将AI助手Copilot全面引入Windows系统，由OpenAI全新模型GPT-4o提供支持。
- **华为**：2024年4月，新款华为MateBook X Pro发布，为华为首款AI PC产品。MateBook X Pro应用华为盘古大模型，并搭载超过100个AI大模型智能体，覆盖办公、学习、创作、软件开发等多种场景。

图：各大厂商AI PC发售时间



AI终端创新之PC：各大厂商纷纷开启AI PC竞赛

表：知名厂商AI PC产品一览

品牌	产品	AI助手	处理器	运行速度 (GHz)	核心/线程数	存储	价格	发售地区
惠普	OmniBook X 14'' Laptop AI PC	Copilot	骁龙 X Elite X1E-78-100	3.4GHz	12核心/12线程	32G/2T	1150	海外
惠普	EliteBook Ultra G1q AI PC	Copilot	骁龙 X Elite	3.8GHz	12核心/未公开	16G/1T	1699	海外
戴尔	XPS 13 Laptop	Copilot	骁龙 X Elite X1E-80-100	3.4GHz	12核心/12线程	16G/512G	1300	海外
戴尔	Inspiron 14 Plus Laptop	Copilot	骁龙 X Plus X1P-64-100	3.4GHz	10核心/10线程	16G/512G	1100	海外
戴尔	Latitude 7455 Laptop	Copilot	骁龙 X Plus	3.4GHz	10核心/10线程	16G/512G	1759	海外
宏碁	Swift 14 AI	Copilot	骁龙 X Plus	3.4GHz	10核心/10线程	32G/1T	1100以上	海外
微软	Surface Pro	Copilot	骁龙 X Elite	3.8GHz	12核心/未公开	16G/512G	1500	海外
微软	Surface Laptop	Copilot	骁龙 X Elite	3.8GHz	12核心/未公开	16G/512G	1400	海外
华为	MateBook X Pro	盘古	Intel Ultra 7 155H	3.3GHz	16核心/22线程	16G/1T	11199	国内

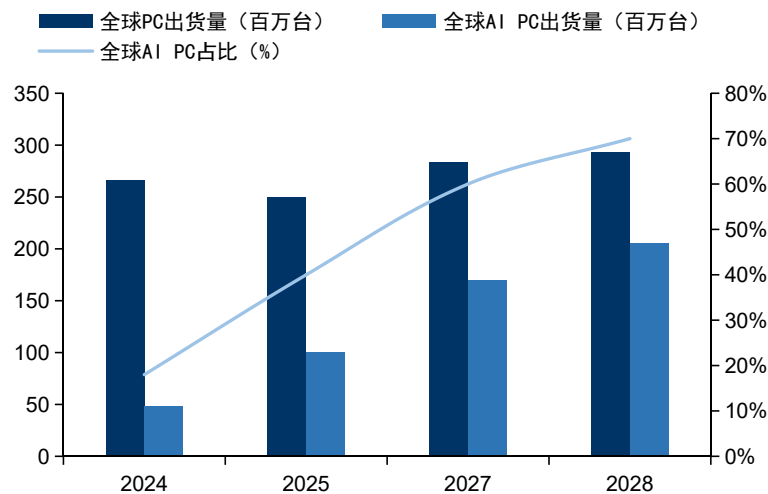
资料来源：宏碁官网，惠普官网，华为官网，微软官网，戴尔官网，国信证券经济研究所整理（注：海外以美元计，国内以人民币计）

AI终端创新之PC：AI有望拉动PC市场进入新一轮增长

● AI PC快速登陆市场后，有望拉动PC市场进入新一轮增长。据IDC预测，中国PC市场将因AI PC结束负增长，在未来5年中保持稳定增长态势。PC市场总规模将从2023年3900万台增至2027年5000万台以上，CAGR约6.4%。AI PC在中国PC市场中新机的装配比例将在未来几年中快速攀升，于2027年达到85%，成为PC市场主流。2024年中国终端设备市场中，将有超过半数的设备在硬件层面具备针对AI计算任务的算力基础，2027年将攀升至近80%。据Canalys数据，预计2024年全球AI PC出货量达4800万台，占PC出货总量的18%，预计到2028年，全球AI PC出货量将达2.1亿台，占比达70%，2024-2028年CAGR达43.8%。

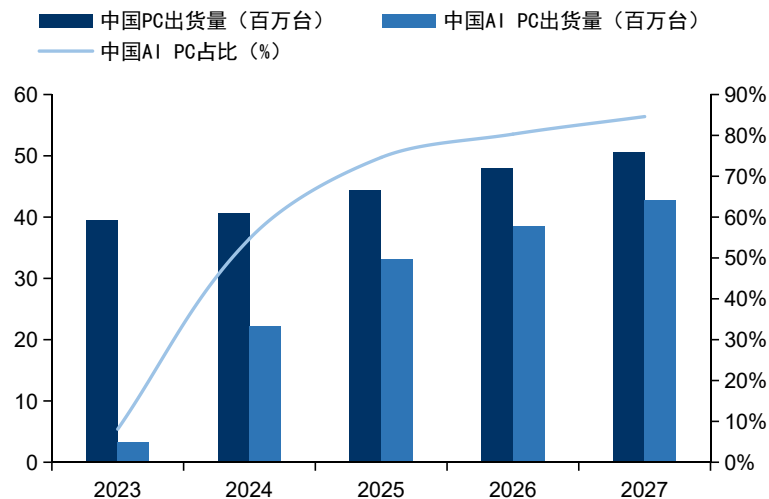
● 随着AI性能的持续提升及应用场景不断拓宽，预计AI PC销售价格将稳步上涨。据IDC数据，未来5年消费市场中AI笔记本电脑均价在5500-6500元水平，AI台式电脑均价在4000元左右水平；中小企业市场中AI笔记本电脑均价在5000-6000元水平，AI台式电脑均价在3500元左右；大型企业市场中AI笔记本均价在5500-6000元水平，AI台式电脑均价在4000元左右。

图：2024-2028年全球AI PC出货量预测



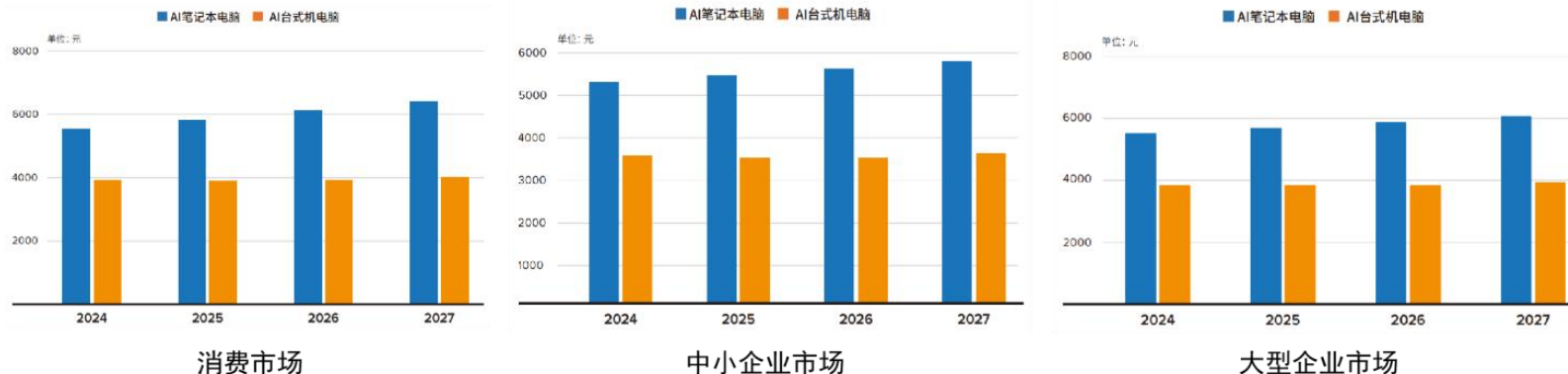
资料来源：Canalys，国信证券经济研究所整理

图：2023-2027年中国AI PC出货量预测



资料来源：《AI PC产业（中国）白皮书》，国信证券经济研究所整理

图：2024-2027年各细分市场AI PC单价预测



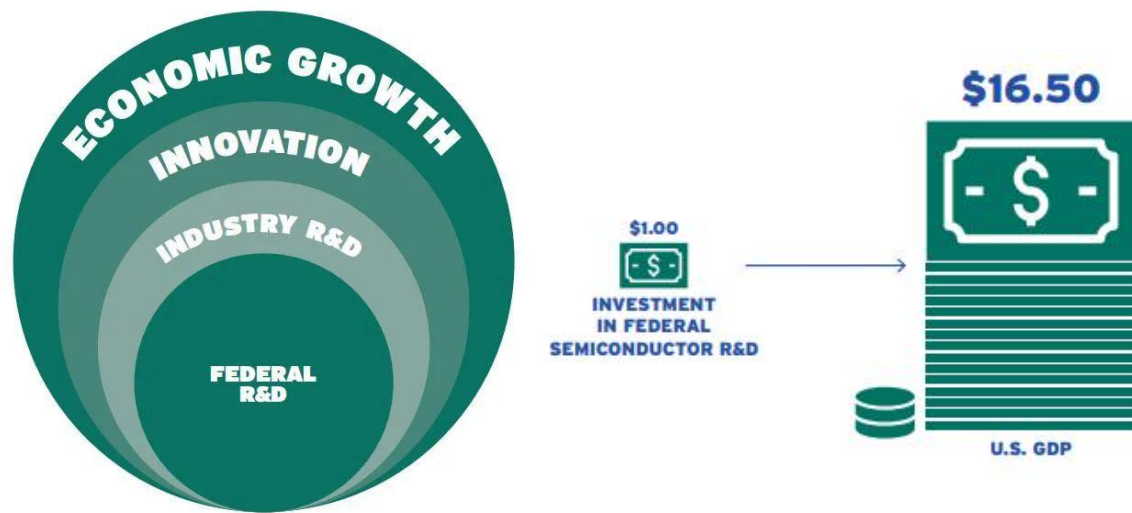
资料来源：联想官网，IDC，国信证券经济研究所整理

半导体：AI端侧和国产化奠定成长空间，资金结构变化中迈入估值扩张大年

半导体对GDP拉动有乘数效应，2023年占全球GDP的比例约0.5%

- 半导体对经济GDP的拉动具有乘数效应。半导体作为新质生产力之一，对经济的拉动具有明显的乘数效应，根据IMF测算，每1美元的半导体芯片能拉动10美元的电子信息产品，对应可以撬动100美元的GDP产值贡献。根据SIA的报告，每增加1美元联邦政府半导体科研经费，可以使美国GDP提高16.5美元。
- 2023年全球半导体销售额占全球GDP的比例为0.50%。从全球半导体销售额占全球GDP的比例来看，经历了两次明显的提高，第一次是PC时代，由1982年的0.08%提高至1999年的0.47%，2000年互联网泡沫时期脉冲到0.62%；第二次是智能手机时代，由2009年的0.38%提高至2020年的0.51%，2021/2022年由于缺芯涨价推高至0.57%。

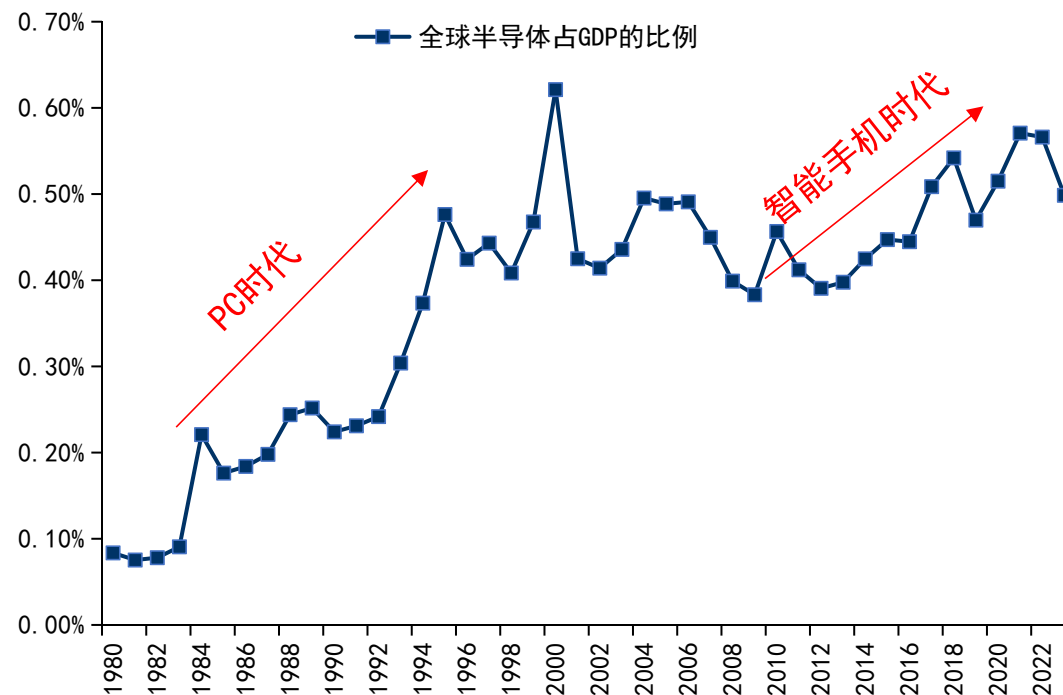
图：半导体对GDP拉动有乘数效应



资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：全球半导体销售额占GDP的比例



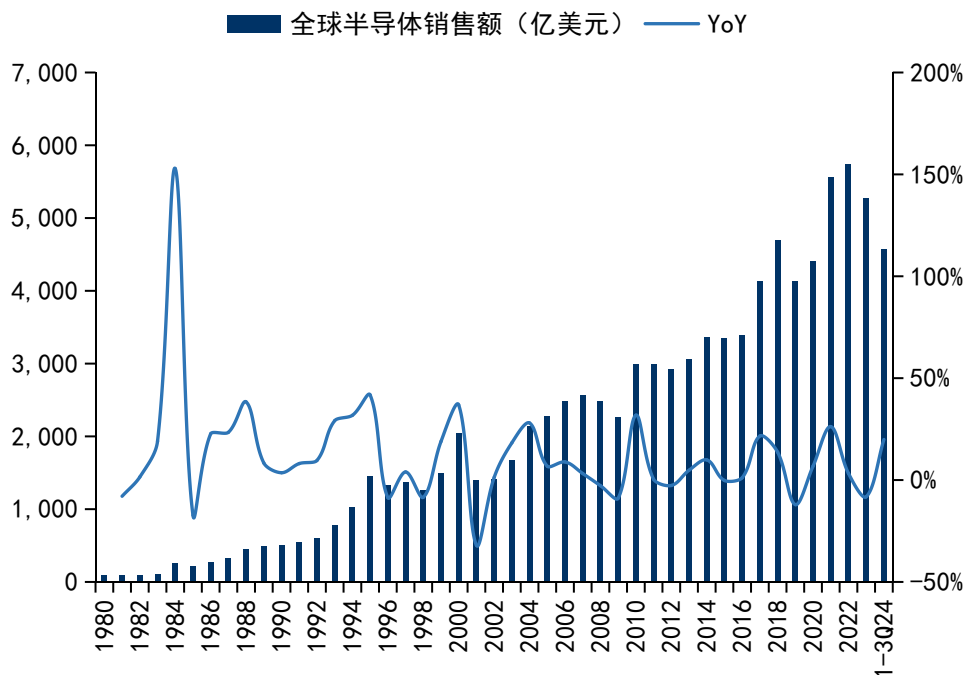
资料来源：SIA，Wind，国信证券经济研究所整理

全球半导体销售额近十年CAGR为5.6%，汽车占比提高至17%

● 2013-2023年全球半导体销售额CAGR为5.6%，3Q24创季度新高。全球半导体销售额由2013年的3056亿美元增长至2023年5269亿美元，十年CAGR为5.60%；2024年前三季度销售额为4567亿美元，同比增长19.89%，其中3Q24销售额为1660亿美元，同比增长23.2%，环比增长10.7%，创季度新高。

● 2023年半导体下游中仅汽车实现同比正增长，占比提高至17%。从下游领域来看，根据SIA的数据，2023年仅汽车实现同比正增长，达到901亿美元（YoY +15.0%），占比约17%；通讯、计算机分别同比减少1.8%、7.1%，占比分别为32%和25%；工业、消费电子分别同比减少13.3%、31.9%，占比分别为14%、11%。SIA认为，半导体长期增长动力已经就绪，包括AI、自动驾驶汽车、IoT等。

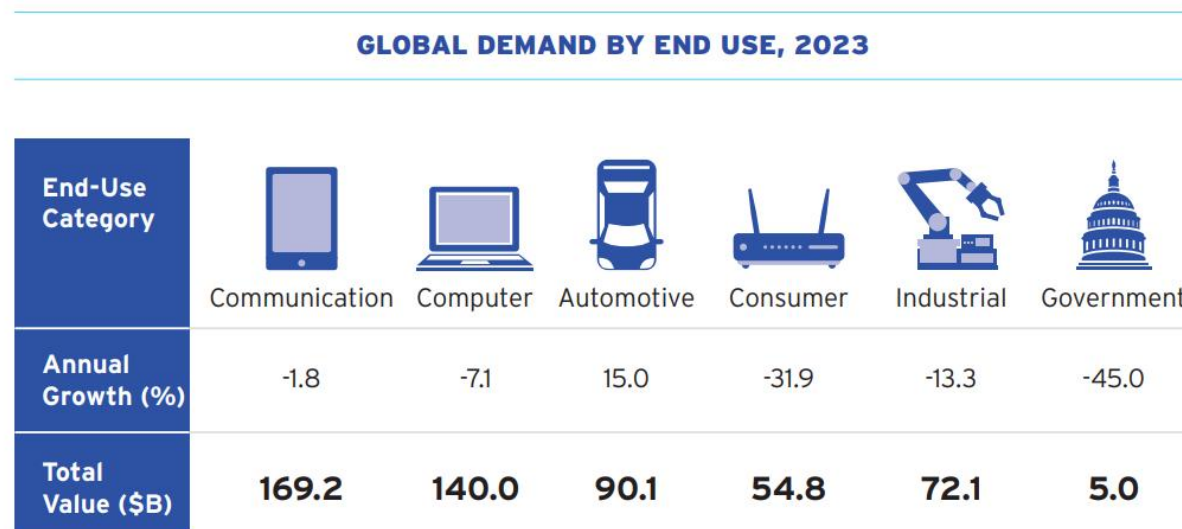
图：全球半导体销售额及增速



资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：2023年全球半导体下游构成

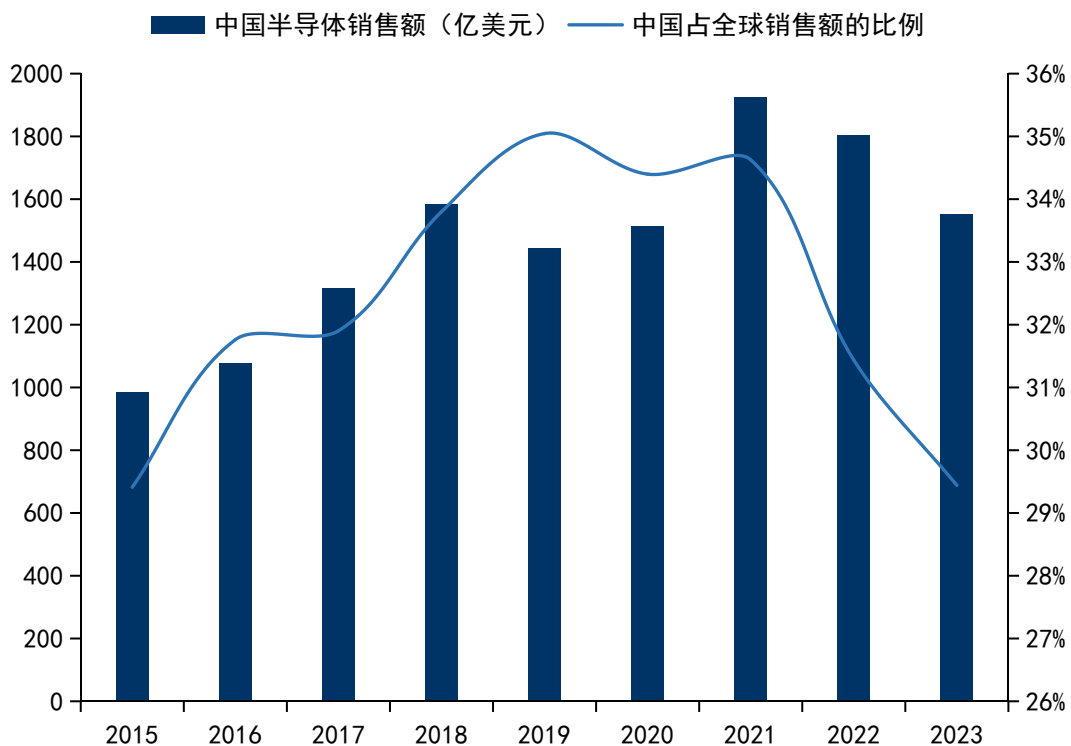


资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

中国半导体企业的供应比例远低于中国的销售额比例

- 2023年中国占全球半导体销售额的29%。中国是半导体销售的重要市场，2019年占比超过35%，之后几年因中美贸易摩擦占比呈下降趋势，2023年占比为29%。
- 2023年中国半导体企业的供应比例约7%。从半导体企业总部所在地来看，美国仍是半导体的主要供应国，2023年供应比例约50%；中国的供应比例约7%，远低于销售额比例29%，但比2020年的供应比例5%有所提高。

图：中国半导体销售额占全球的比例

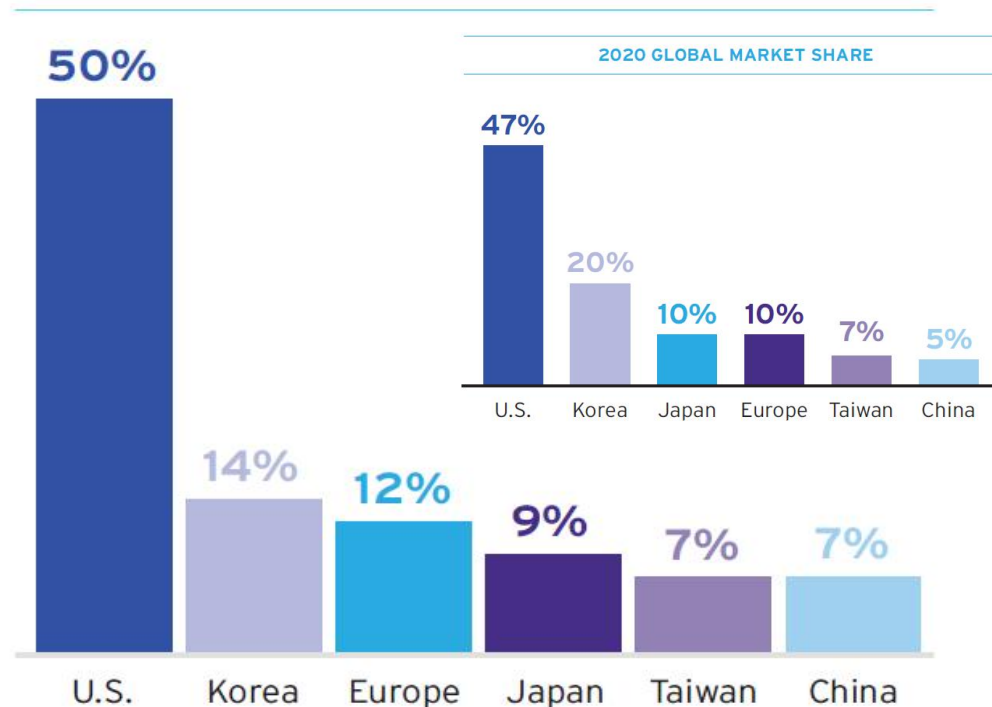


资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：2023年中国半导体企业供给率仅7%

GLOBAL MARKET SHARE BY COMPANY HEADQUARTERS, 2023



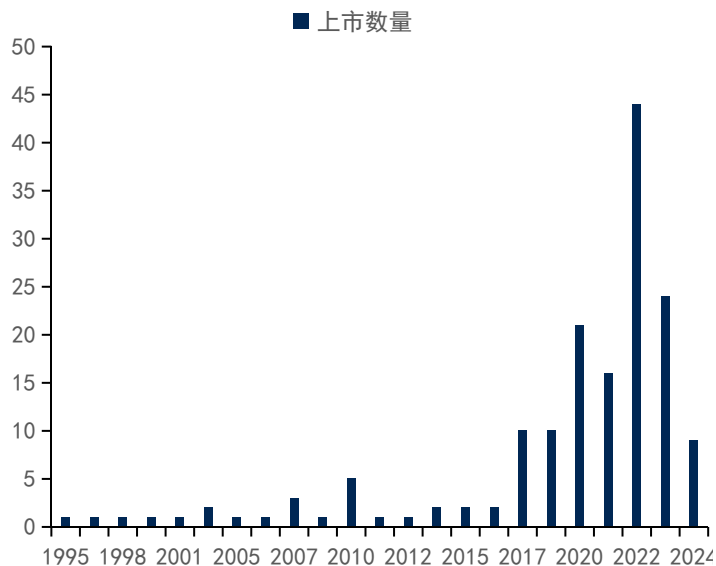
资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

A股半导体公司大比例在科创板上市

● 半导体是国家战略发展产业，公司上市时间集中在2019年及之后。半导体是科技强国战略转型的重点之一，得到了国家政策和资金的支持。其中国家大基金（国家集成电路产业投资基金）一期成立于2014年，注册资本987亿元；二期成立于2019年，注册资本2042亿元；三期成立于2024年，注册资本3440亿元。同时，2018年科创板宣布设立，2019年7月22日科创板首批公司正式上市，为高研发投入的半导体企业打开了快速进入二级市场的通道。截至2024年11月30日，SW半导体指数160家公司中124家上市时间在2019年及之后。

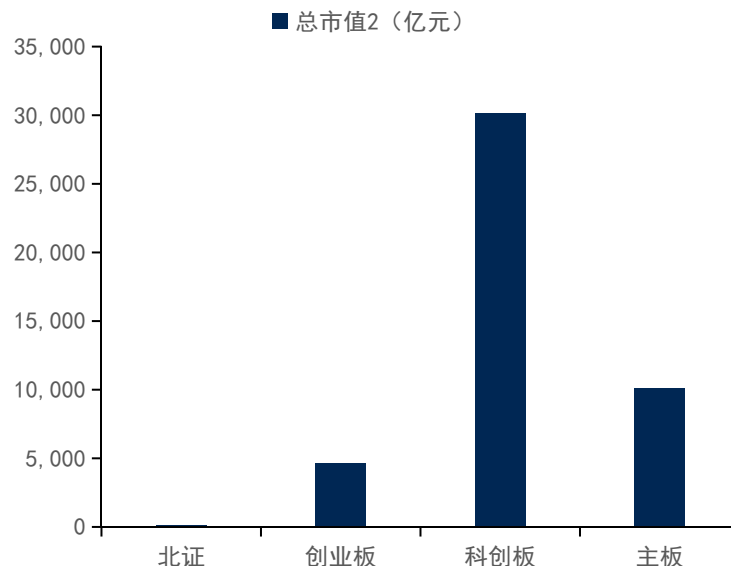
● A股半导体公司主要在科创板上市。截至2024年11月30日，SW半导体指数上市公司合计总市值为44965亿元，其中科创板总市值30109亿元，占比67.0%；主板总市值10114亿元，占比22.5%；创业板市值4626亿元，占比10.3%；北证市值116亿元，占比0.3%。从数量来看，SW半导体指数160家上市公司中科创板数量104家，占比65%；主板数量30家，占比19%；创业板数量24家，占比15%；北证数量2家，占比1%。

图：各年上市的半导体公司数量



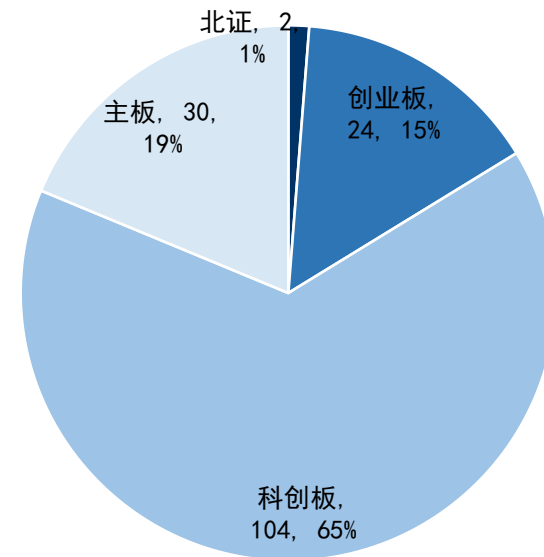
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理(2024年数据截至2024年11月30日)

图：各板块半导体上市公司合计市值



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理(截至2024年11月30日)

图：各板块半导体上市公司数量



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理(截至2024年11月30日)

1Q24以来中芯国际已成为全球第三代晶圆代工企业

- 中芯国际自1Q24以来成为全球第三大晶圆代工企业。根据Counterpoint的数据，中芯国际在1Q24首次超预期格芯和联电，成为全球第三代晶圆代工企业，仅次于台积电和三星。2Q24、3Q24中芯国际市占率仍保持在全球第三的位置，收入占比约6%。
- 中芯国际、华虹半导体产能利用率高于国际同业。得益于国内无晶圆厂客户需求的提前复苏以及半导体生产本地化，中芯国际、华虹半导体的产能利用率率先复苏，3Q24分别为90.4%和105.3%，高于全球同业平均水平的70%。

图：中芯国际成为全球第三大晶圆代工企业

	Q3 2023	Share %	Q4 2023	Share %	CY 2023	Share %	Q1 2024	Share %	Q2 2024	Share %	Q3 2024	Share %
1	TSMC	59%	TSMC	61%	TSMC	60%	TSMC	62%	TSMC	62%	TSMC	64%
2	Samsung Foundry*	13%	Samsung Foundry*	14%	Samsung Foundry*	13%	Samsung Foundry*	13%	Samsung Foundry*	13%	Samsung Foundry*	12%
3	GlobalFoundries	6%	GlobalFoundries	6%	GlobalFoundries	6%	SMIC	6%	SMIC	6%	SMIC	6%
4	UMC	6%	UMC	6%	UMC	6%	UMC	6%	UMC	5%	UMC	5%
5	SMIC	6%	SMIC	5%	SMIC	5%	GlobalFoundries	5%	GlobalFoundries	5%	GlobalFoundries	5%
6	Hua Hong / HLMC**	3%	Hua Hong / HLMC**	2%	Hua Hong / HLMC**	3%	Hua Hong / HLMC**	2%	Hua Hong / HLMC**	2%	Hua Hong / HLMC**	2%

(*) Separate line of Samsung Foundry sales to external clients (estimated)

(**) Includes its affiliate company HLMC (FAB 5/6)

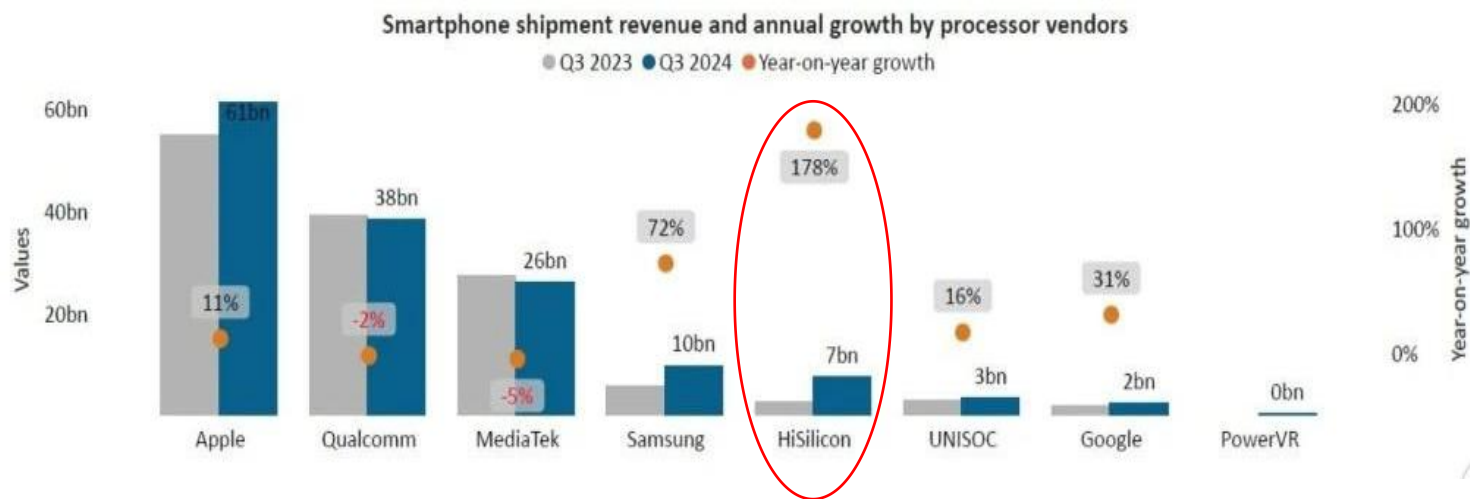
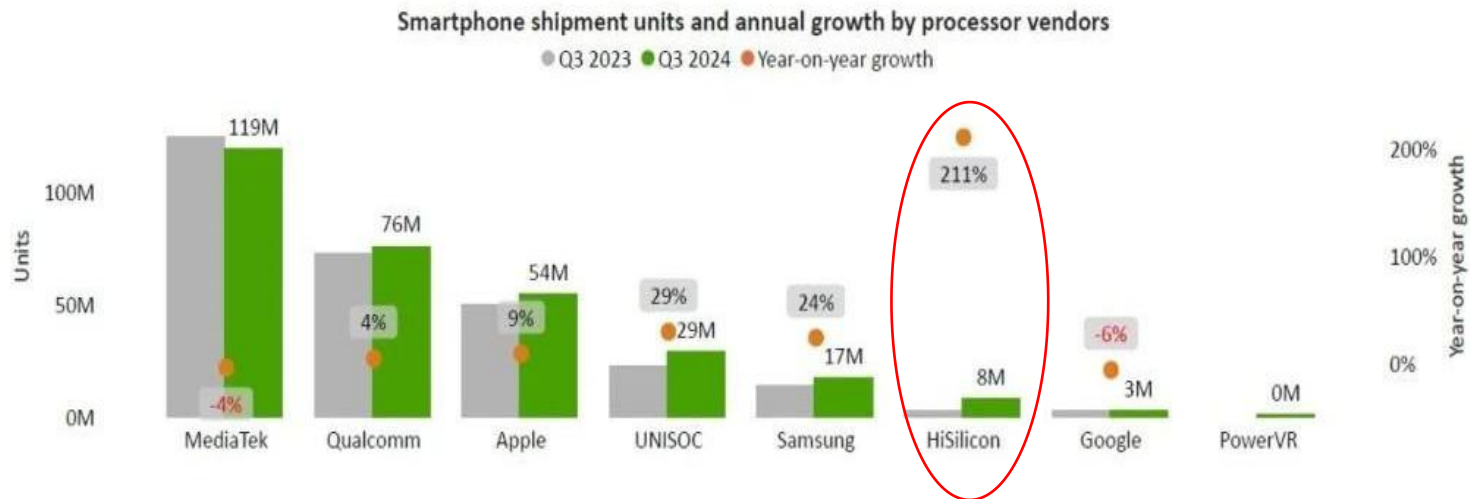
麒麟芯片回归，3Q24海思手机处理器芯片销量同比增长211%

● 2020年麒麟芯片被全面断供，华为手机销量断崖式下跌。2020年9月15日，美国制裁内容生效，基于美国软件和技术生成的产品任何公司不得向华为及其他公司提供生产、购买或订购零部件、组件或设备，麒麟手机芯片正式被断供，华为手机销量和芯片断崖式下跌。

● Mate 60 Pro开启先锋计划，3Q24海思手机处理器销量同比增长211%。2023年8月29日，华为终端宣布“HUAWEI Mate 60 Pro先锋计划”，时隔3年再次采用麒麟旗舰芯片。根据Countpoint的数据，3Q23海思占全球智能手机处理器销售额的3%，重回全球前五。根据Canalys的数据，3Q24海思手机处理器销量约800万，同比增长211%。



图：3Q24全球手机处理器供应商情况



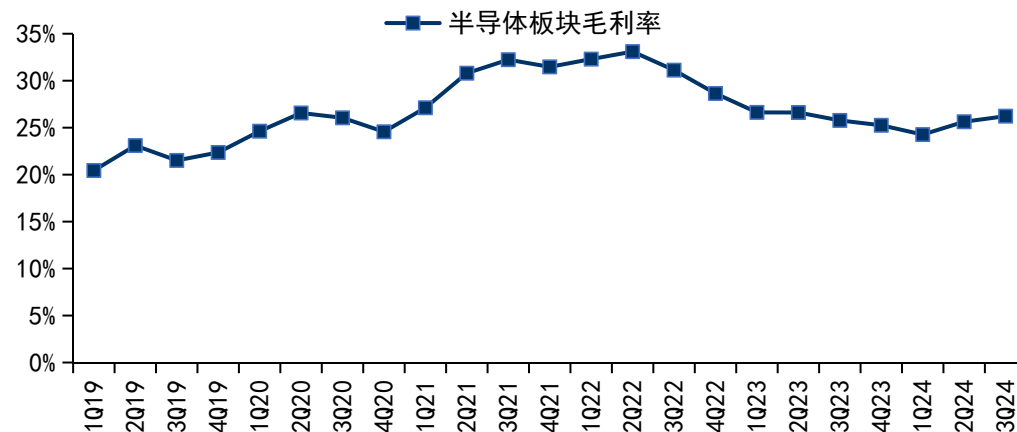
资料来源：Canalys，国信证券经济研究所整理

半导体板块毛利率回升，多家公司2024年收入创季度新高

● 半导体板块毛利率、净利率。半导体板块整体毛利率在1Q24触底后连续两个季度回升，3Q24毛利率为26%，与2020年缺芯涨价前的水平相当。净利率也是在1Q24触底，2Q24、3Q24约7%，与2019年水平相当。

● 从公司分布来看，我们统计了从1Q22开始有季度经营数据的146家半导体上市公司，其中季度收入最高落在2024年的有62家，占比达42%，我们认为，相对AI云侧，国内半导体公司在AI端侧的参与度更高，AI应用落地和国产化是收入增长的主要动力；季度毛利率最高主要在2021、2022年缺芯涨价期间；季度毛利率最低主要在2023年，2024年季度毛利率最低的只有35家公司，占比24%，说明大部分半导体公司毛利率已从低点回升。

图：SW半导体板块季度毛利率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

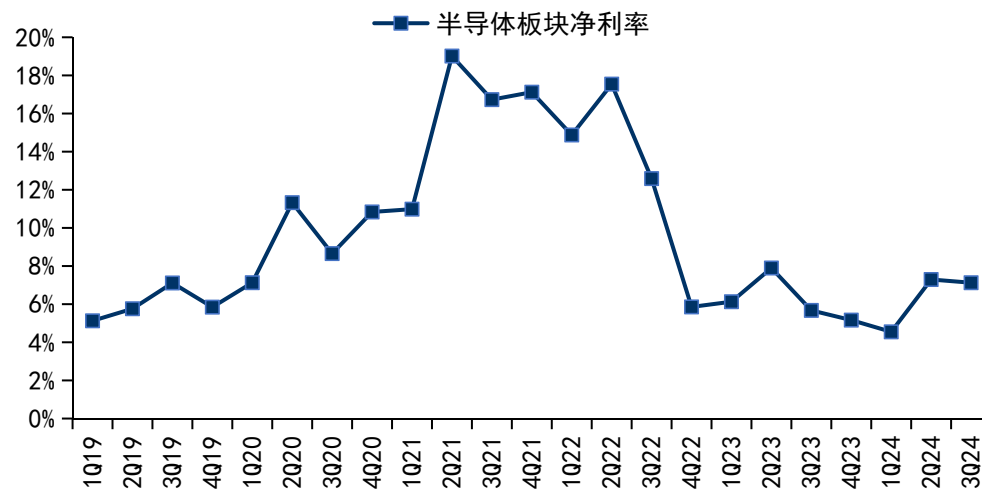
图：半导体上市公司经营情况好转

	季度收入最高的公司数量	占比	季度毛利率最高的公司数量	占比	季度毛利率最低的公司数量	占比
2019	3	2%	17	12%	20	14%
2020	5	3%	15	10%	15	10%
2021	25	17%	52	36%	15	10%
2022	29	20%	41	28%	14	10%
2023	22	15%	13	9%	47	32%
2024	62	42%	8	5%	35	24%
合计	146	100%	146	100%	146	100%

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：SW半导体板块季度净利率

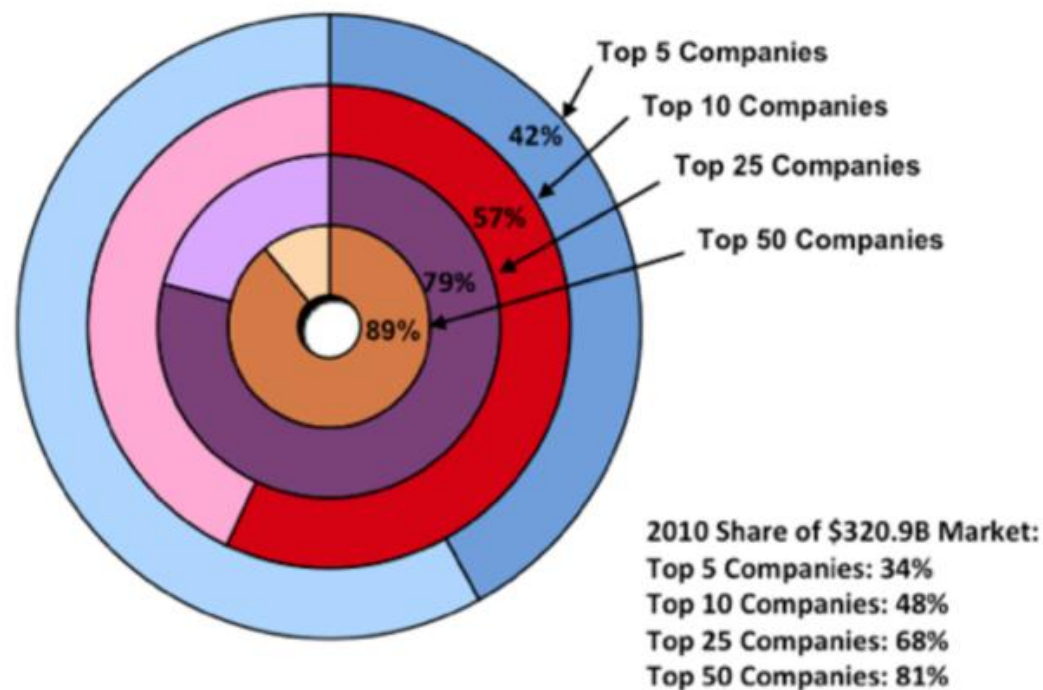


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

并购是半导体市场集中度提高的重要推手

- 2010年以来全球半导体市场集中度提高，并购是重要推手之一。根据IC Insights的数据，2021年，不包括纯代工厂在内的全球前50家半导体厂商合计市占率为89%，相比2010年的81%提高了8pct。前5、前10和前25的公司在2021年全球半导体市场的份额分别比2010年提高8pct、9pct、11pct至42%、57%、79%。集中度提高的原因之一是并购。
- 根据集微网数据，2011年至2020年前三季度超过1亿美元的半导体并购案共2888起，总计金额达19167.5亿美元。其中，超过10亿美元的并购案有356起，总计金额达12558.8亿美元。

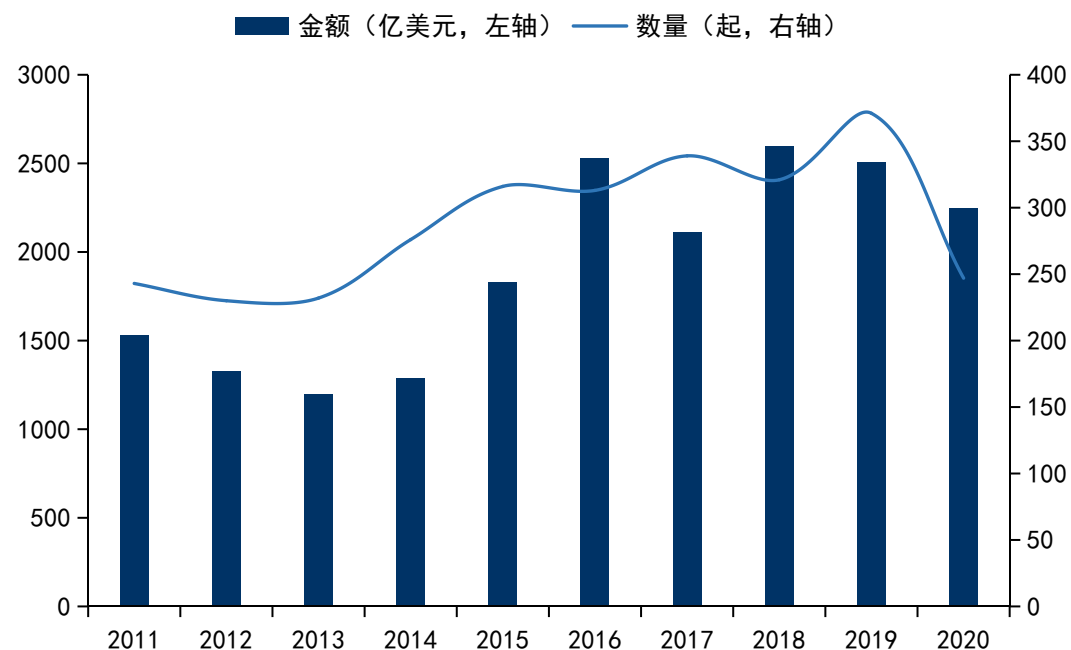
图：全球半导体集中度提高



资料来源：IC Insights，国信证券经济研究所整理（注：不包括纯晶圆代工厂）

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：超1亿美元的并购数量和金额



资料来源：集微网，Zephyr，国信证券经济研究所整理（注：2020年仅前三季度数据）

2015年至2020年全球半导体重要并购案

	收购方	被收购方	被收购方主要业务	交易额（亿美元）
2015	安华高	博通	通信芯片、Wifi芯片	370
	西部数据	闪迪	存储芯片、闪存	190
	恩智浦	飞思卡尔	汽车芯片、微控制器	167
	英特尔	Altera	PPGAA	167
	拉姆研究	KLA-Tencor	半导体设备	106
2016	日本软银	ARM	IC设计、IP架构	320
	ADI	Linear	模拟芯片	148
	三星	哈曼卡顿	汽车、音响	80
	日月光	矽品	IC封测	52
	微芯科技	Atmel	微控制器、模拟芯片	36
2017	英特尔	Mobileye	汽车芯片、智能驾驶	153
	Marvell	Cavium	CPU、网络通信	60
	博通	Brocade	光纤通道交换机	59
	Littelfuse	IXYS	功率半导体	7.5
	Canyon Bridge	Imagination	GPU	7.42
2018	博通	Cavium	云端软件	189
	贝恩资本	东芝存储	存储芯片	180
	微芯科技	美高森美	模拟芯片	80
	瑞萨	IDT	无线充电	67
	Lumentum	Oclaro	光通信器件	17
2019	博通	赛门铁克	企业安全业务	107
	英飞凌	赛普拉斯	可编程系统级芯片	101
	英伟达	Mellanox	高性能网络技术	69
	闻泰科技	安世半导体	功率半导体	38
	恩智浦	Marvell	无线连接业务	17.6
2020	ADI	Maxim	模拟芯片	209

资料来源：集微网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

政策支持并购重组，A股半导体并购案频发

● 9月24日，证监会发布《关于深化上市公司并购重组市场改革的意见》；12月10日，上海市印发《上海市支持上市公司并购重组行动方案（2025—2027年）》，用好100亿集成电路设计产业并购基金。

图：近两年A股半导体并购案例

上市公司/收购方	标的名称	标的主要业务	业务关系	标的主要财务数据	业绩承诺	整体估值（亿元）	收购比例	收购方式	阶段
思瑞浦	创芯微	消费电子领域模拟芯片，锂电保护芯片、ACDC芯片等	横向拓展，补充产品品类	2023年收入2.53亿元，净利润-428万元；1Q24收入5945万元，净利润451万元。	2024-2026年累计净利润不低于2.2亿元。（剔除因实施股权激励所涉及股份支付费用）	10.6	100%	发行可转换公司债券（3.83亿元）及支付现金（6.77亿元），募集配套资金不超过3.83亿元	已完成
纳芯微	麦歌恩	磁编码、磁开关等磁传感器，应用于消费电子、工业、新能源汽车等。	横向拓展，补充产品品类	2023年收入3亿元，净利润1884万元。	无，向核心团队分期支付转让价款	10	100%	支付现金（自有资金及自筹资金）	已完成
晶丰明源	易冲科技	无线充电芯片、通用充电芯片、汽车电源管理芯片、AC/DC电源芯片和协议芯片等	横向拓展，补充产品品类	2023年收入6.5亿元，净利润-4.8亿元；2024年1-7月收入5.9亿元，净利润-7731万元。	N.A.	N.A.	100%	发行股份、可转换公司债券及支付现金，募集配套资金	发布预案
希荻微	诚芯微	电源管理芯片、电机类芯片、电机管理芯片和MOSFET等	横向拓展，补充产品品类	2023年收入1.9亿元，净利润1664万元；2024年1-9月收入1.43亿元，净利润518万元。	N.A.	N.A.	100%	发行股份及支付现金，募集配套资金	发布预案
兆易创新	苏州赛芯电子	锂电池保护芯片、电源管理芯片等，应用于移动电源、智能穿戴及其他通用领域	横向拓展，补充产品品类	2023年收入2.51亿元，净利润3495万元；2024年1-6月收入1.34亿元，净利润3492万元。	2024-2026年扣非归母净利润不低于6000万元、7000万元、8000万元	8.3	70%（与其他方联合收购，签署一致行动协议），公司直接收购38.07%	现金收购	进行中
富乐德	富乐华	功率半导体覆铜陶瓷载板	从半导体设备向半导体零部件拓展	2023年收入16.68亿元，净利润3.44亿元；2024年1-9月收入13.73亿元，净利润1.90亿元。	2025-2027年扣非归母净利润不低于2.85亿元、3.42亿元、4.14亿元	65.5	100%	发行股份、可转换公司债券，募集配套资金	发布草案
友阿股份	尚阳通	半导体功率器件设计，包括超级结MOSFET、IGBT及功率模块、SiC功率器件、SGT MOSFET等	跨界	2023年收入6.73亿元，净利润8328万元；2024年1-10月收入4.81亿元，净利润3132万元。	N.A.	N.A.	100%	发行股份及支付现金，募集配套资金	发布预案
双成药业	奥拉股份	时钟芯片、电源管理芯片、传感器芯片、射频芯片，IP授权服务	跨界	2023年收入4.72亿元，净利润-9.6亿元；2024年1-7月收入5.38亿元，净利润3.07亿元。	N.A.	N.A.	100%	发行股份及支付现金，募集配套资金	发布预案
至正股份	AAMI	半导体引线框架	跨界	2023年收入22.07亿元，净利润2285万元；2024年1-6月收入11.56亿元，净利润3252万元。	N.A.	N.A.	99.97%	重大资产置换、发行股份及支付现金	发布预案

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理（注：不完全统计）

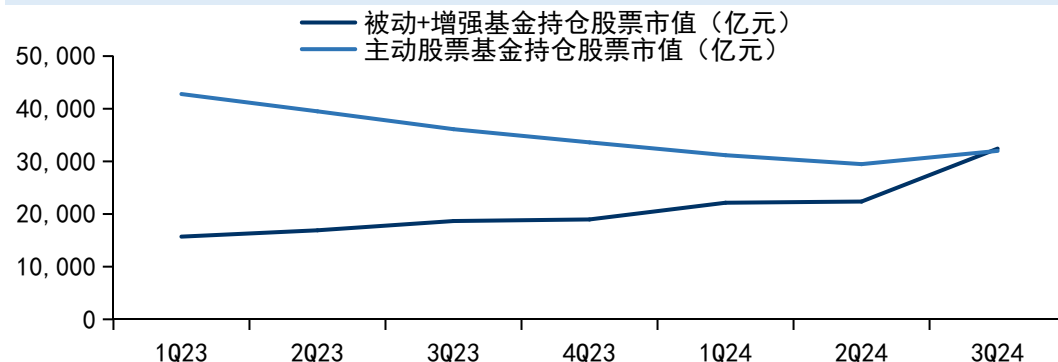
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

3Q24被动基金首超主动基金，科创板芯片ETF份额大幅增加

● **3Q24被动基金持股市值首次超过主动基金。**根据基金持股市值统计，2024年第三季度被动基金（含被动指数型基金、增强指数型基金）持股市值为3.24万亿元，主动基金（含偏股混合型基金、普通股票混合型基金、灵活配置型基金、平衡混合型基金）持股市值为3.20万亿元，被动基金首次超过主动基金。

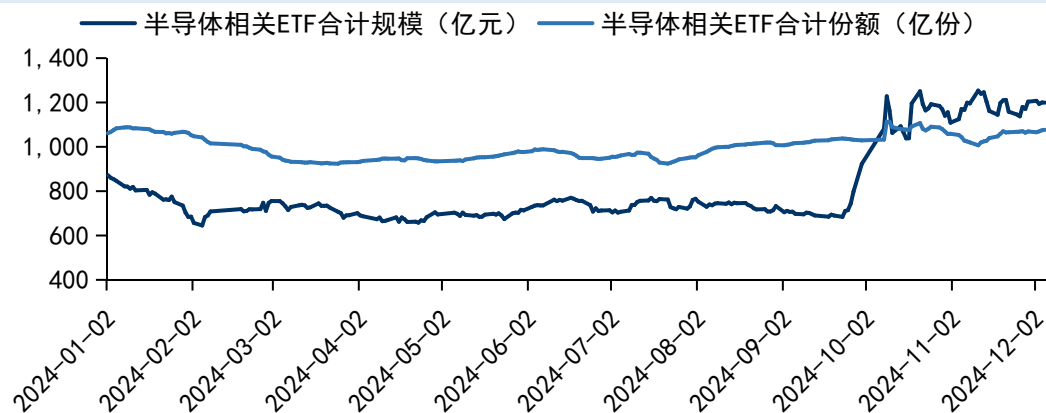
● **国庆前后科创板芯片ETF份额大幅增加。**2024年9月下旬A股市场快速上涨，ETF成为投资者快速参与的重要方式，其中科创板芯片ETF份额由9月27日的82亿份增至10月10日的224亿份。

图：3Q24被动基金持股市值首次超过主动基金

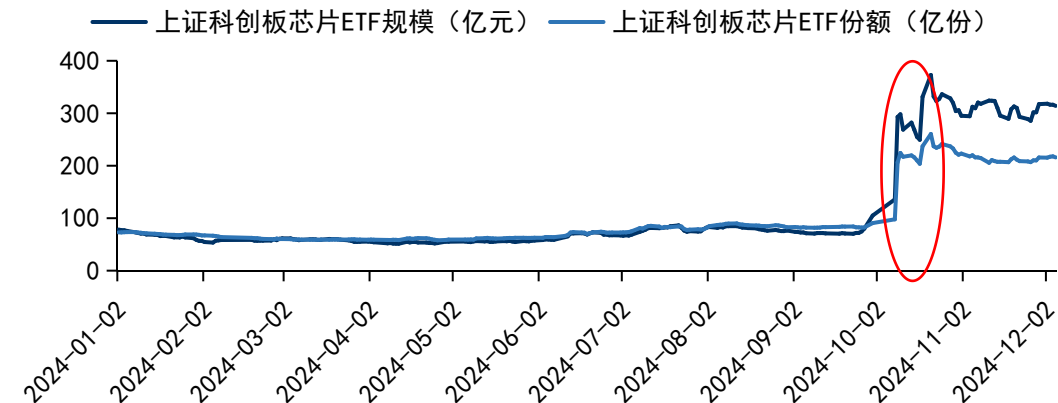


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：半导体相关ETF合计规模和份额



图：科创板芯片ETF份额大幅增加



半导体相关ETF数据范围：

159310.OF	天弘中证芯片产业ETF	159599.OF	东财中证芯片产业ETF	159995.OF	华夏国证半导体芯片ETF	516640.OF	富国中证芯片产业ETF
159546.OF	国泰中证全指集成电路ETF	159665.OF	工银瑞信国证半导体芯片ETF	512480.OF	国联安中证全指半导体ETF	516920.OF	汇添富中证芯片产业ETF
159560.OF	景顺长城中证芯片产业ETF	159801.OF	广发国证半导体芯片ETF	512760.OF	国泰CES半导体芯片ETF	561980.OF	招商中证半导体产业ETF
159582.OF	博时中证半导体产业ETF	159813.OF	鹏华国证半导体芯片ETF	516350.OF	易方达中证芯片产业ETF	562820.OF	嘉实中证全指集成电路ETF
588200.OF	嘉实上证科创板芯片ETF	588290.OF	华安上证科创板芯片ETF	588890.OF	南方上证科创板芯片ETF	588990.OF	博时上证科创板芯片ETF
159327.OF	万家中证半导体材料设备主题ETF	159558.OF	易方达中证半导体材料设备主题ETF	560780.OF	广发中证半导体材料设备主题ETF	562590.OF	华夏中证半导体材料设备主题ETF
159516.OF	国泰中证半导体材料设备主题ETF						

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

代表性公司主被动基金持仓情况

● 从统计的20家半导体细分方向龙头公司来看，被动基金持股比例超过主动基金持股比例的有13家，主动基金持股比例更高的有7家。合计来看，主动基金持股比例在7%上下波动，被动基金持股比例从2021年中开始一直呈上升趋势，自2022年底一直高于主动基金。

	合计		中芯国际		华虹公司		海光信息		寒武纪		北方华创		中微公司	
	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比
2020年底	3.66%	7.28%	3.14%	7.97%					0.05%	0.25%	4.00%	10.99%	4.12%	9.01%
2021年中	2.88%	7.69%	3.13%	4.96%					0.46%	0.03%	2.43%	16.43%	3.49%	7.76%
2021年底	3.90%	7.04%	8.10%	3.58%					2.79%	1.01%	2.28%	15.06%	3.48%	7.75%
2022年中	5.58%	6.68%	12.16%	3.58%					4.30%	0.90%	2.70%	14.21%	7.34%	6.22%
2022年底	7.02%	6.04%	17.77%	2.33%			0.81%	2.88%	6.91%	1.79%	3.96%	11.42%	12.40%	9.68%
2023年中	9.01%	7.68%	21.58%	9.81%			1.32%	2.13%	10.06%	10.20%	4.46%	13.04%	15.05%	17.22%
2023年底	11.73%	8.61%	28.98%	8.81%	0.84%	3.68%	10.45%	3.19%	12.71%	7.96%	5.11%	11.77%	16.78%	18.70%
2024年中	12.43%	6.71%	29.03%	7.26%	2.13%	5.28%	11.05%	3.12%	13.15%	10.20%	6.54%	12.37%	19.19%	16.77%
	韦尔股份		卓胜微		澜起科技		长电科技		通富微电		华润微		士兰微	
	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比
2020年底	3.71%	8.93%	5.88%	12.23%	4.33%	3.88%	5.59%	11.96%	4.43%	2.94%	1.83%	3.54%	4.97%	8.43%
2021年中	3.19%	11.41%	4.66%	14.39%	3.29%	3.97%	3.23%	7.15%	2.91%	1.00%	1.87%	4.56%	3.10%	12.17%
2021年底	3.82%	12.65%	5.19%	12.06%	3.47%	9.40%	3.62%	0.43%	4.06%	0.66%	2.00%	0.44%	2.25%	11.72%
2022年中	4.44%	9.13%	5.42%	11.78%	5.33%	8.23%	4.85%	0.59%	5.05%	0.17%	4.99%	0.19%	3.11%	10.46%
2022年底	5.27%	3.98%	6.42%	14.36%	12.73%	12.94%	5.62%	0.64%	4.23%	1.66%	7.04%	0.07%	4.09%	5.16%
2023年中	6.82%	5.32%	8.92%	11.65%	15.61%	9.85%	6.53%	10.46%	5.72%	11.48%	8.80%	0.05%	4.81%	2.25%
2023年底	7.30%	6.78%	10.61%	13.98%	18.38%	15.82%	7.48%	12.55%	5.77%	22.91%	10.44%	0.05%	4.70%	0.22%
2024年中	9.40%	4.19%	11.25%	7.02%	20.16%	14.70%	8.00%	13.07%	5.64%	3.99%	10.30%	0.18%	6.03%	0.63%
	沪硅产业		天岳先进		兆易创新		恒玄科技		紫光国微		圣邦股份		思瑞浦	
	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比	被动基金持 股占比	主动基金持 股占比
2020年底	1.20%	2.49%			8.08%	13.27%	0.06%	5.67%	6.20%	20.79%	6.26%	20.81%	0.12%	12.89%
2021年中	1.57%	4.13%			5.69%	15.44%	0.01%	8.74%	4.59%	22.26%	4.12%	28.46%	0.01%	16.30%
2021年底	2.53%	4.99%			5.90%	16.46%	0.90%	8.40%	5.47%	24.00%	4.66%	28.38%	3.13%	18.45%
2022年中	4.68%	5.58%	0.04%	2.09%	7.42%	18.78%	5.17%	3.85%	4.15%	22.53%	6.65%	27.74%	4.95%	17.53%
2022年底	7.02%	5.44%	0.83%	2.99%	9.94%	13.98%	3.16%	9.16%	6.14%	23.27%	7.57%	28.92%	8.13%	16.82%
2023年中	10.97%	5.34%	3.73%	1.92%	10.42%	13.13%	3.82%	12.09%	7.28%	9.12%	9.13%	22.64%	11.62%	12.69%
2023年底	14.78%	2.66%	8.51%	6.08%	11.29%	12.76%	6.30%	16.46%	7.88%	8.72%	9.53%	24.57%	11.47%	11.78%
2024年中	15.51%	2.22%	8.68%	2.27%	12.68%	17.29%	5.13%	20.98%	8.08%	4.33%	9.93%	25.84%	7.06%	14.17%

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

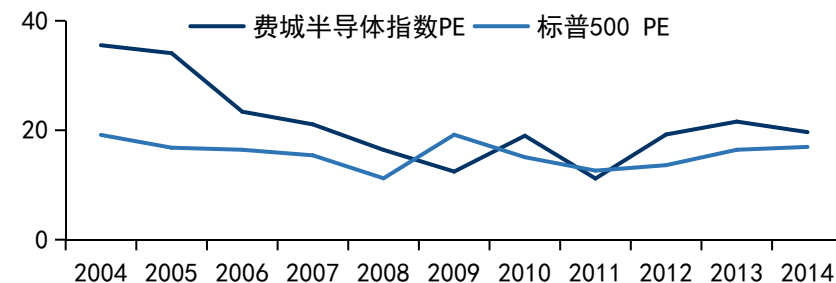
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

2014年前美股半导体公司相比标普500指数存在长期估值溢价

● 2014年前美股半导体公司相比标普500指数存在长期估值溢价。

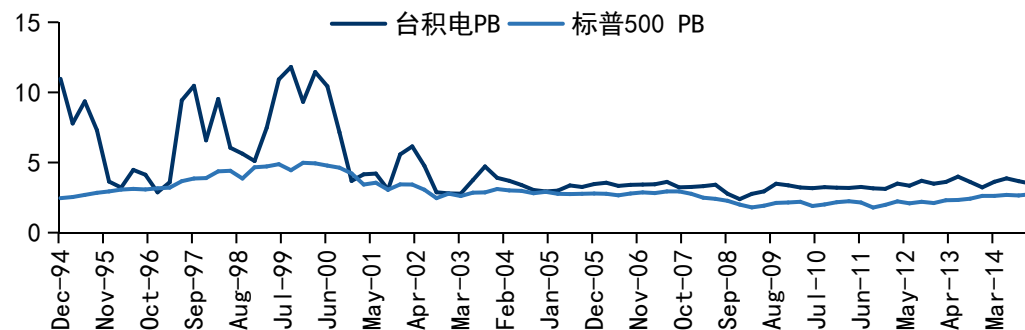
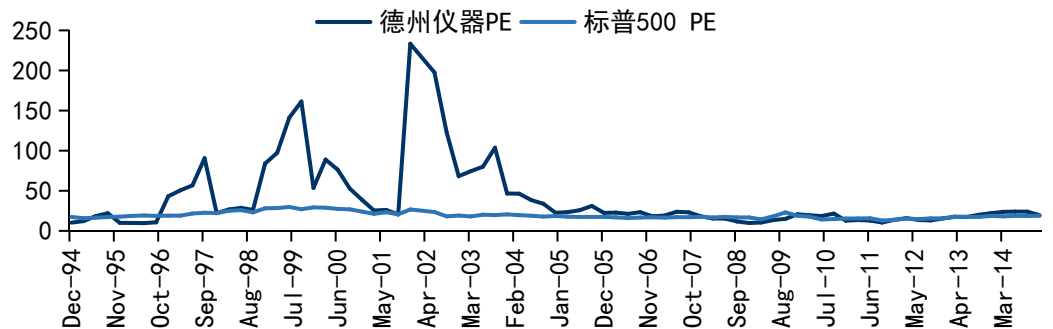
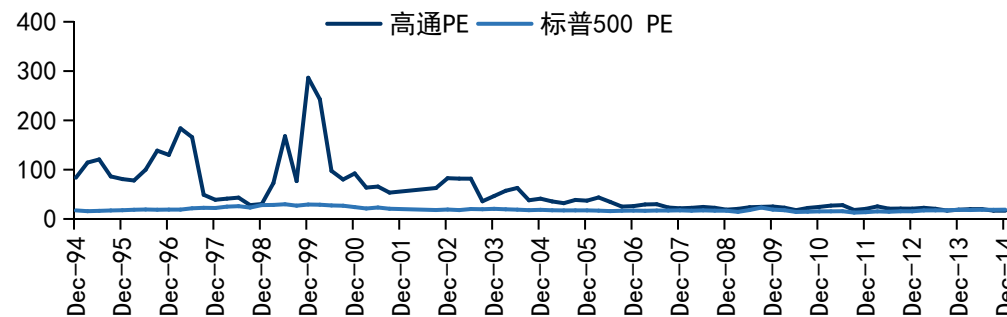
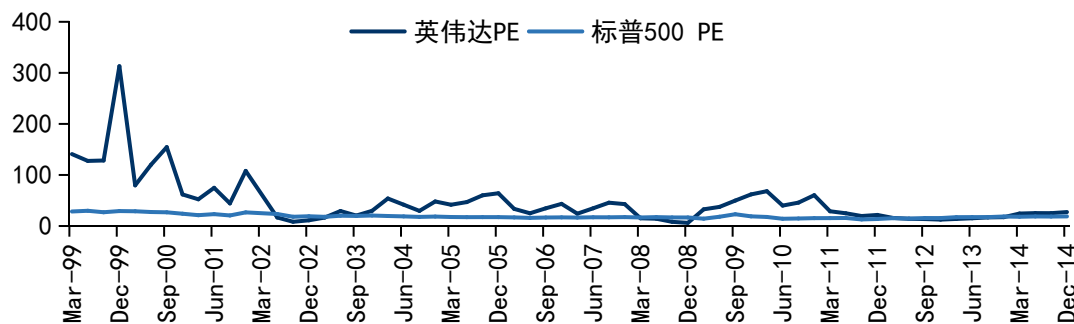
- 费城半导体指数2004-2014年期间仅2009、2011年PE估值低于标普500指数。
- 英伟达：在人工智能之前，GPU仅作为游戏显卡期间PE估值也长期高于标普500指数。
- 高通：2013年PE估值才首次低于标普500指数。
- 德州仪器：1997-2007年间PE估值几乎都高于标普500指数。
- 台积电：PB估值长期高于标普500指数。

图：费城半导体指数和标普500指数PE对比



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：美股半导体公司和标普500估值对比

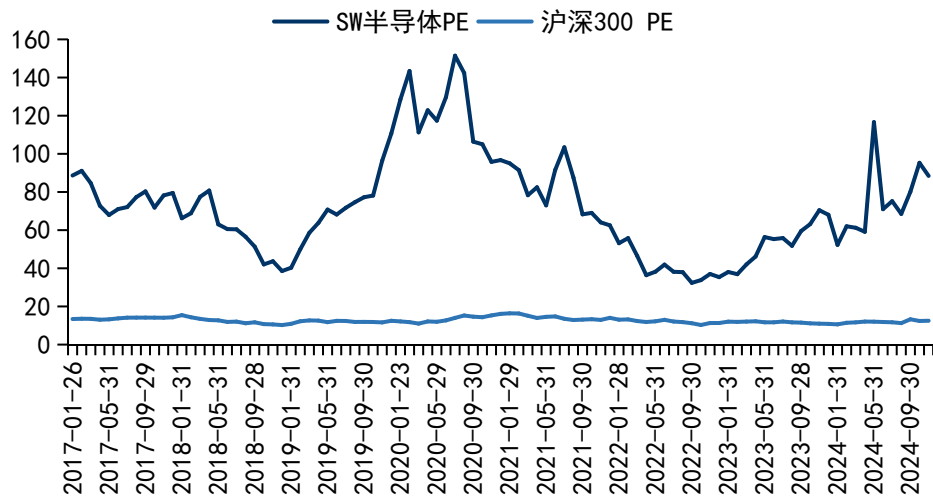


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

目前A股半导体公司估值溢价具有合理性

- 从战略重要性来看，半导体是重要的新质生产力，也是科技强国的基础，具有国家战略意义。
- 从产业发展阶段来看，我国半导体产业处在成长初期。虽然从全球半导体产业来看，已经进入相对成熟的阶段，但我国半导体产业发展时间较短，大部分半导体公司上市时间在2019年之后。而且相比全球半导体发展的初期，国产化需求为我国半导体企业提供了更具确定性的机会和空间。同时，AI端侧落地也给予了国内半导体企业更高的参与度。
- 从公司经营业绩来看，收入和盈利能力均恢复上升通道。在经历较长的去库存周期后，半导体板块较多企业的收入创季度新高，毛利率、净利率也从低点回升。我们认为，随着产业链恢复采购，国内半导体企业将实现更多高端产品的导入和销售，在带动收入增长的同时还将提高毛利率中枢。
- 我们认为，AI端侧落地和国产化为国内半导体企业奠定了成长空间，同时考虑到产业的战略意义，当前阶段存在估值溢价具有合理性，继续看好国内半导体产业发展趋势。

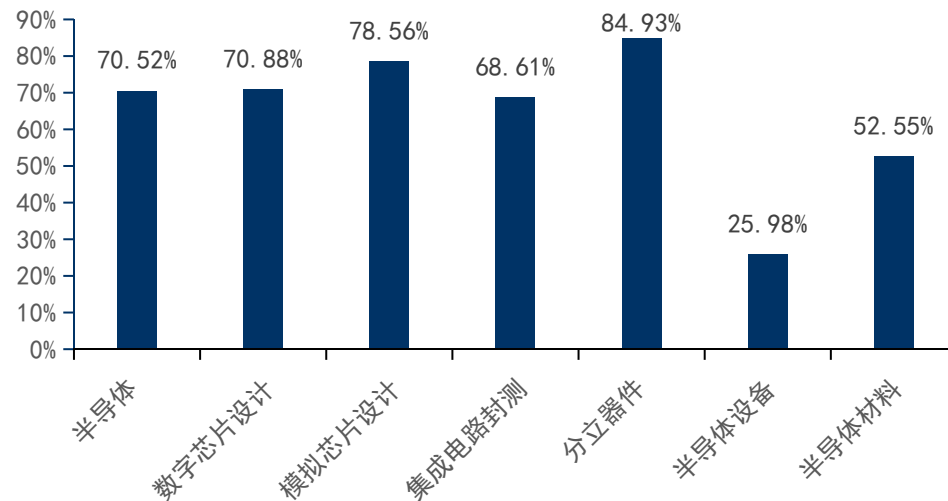
图：SW半导体指数PE估值相对沪深300较高



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：半导体（申万）各子行业所处2019年以来的估值水位



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理（截至2024年11月30日）

海外半导体制裁趋严，国内自主可控提速

● 2018年中兴通讯的禁售事件以来，海外对国内科技封锁持续不断。当前海外半导体管制进一步趋严已成为共识，伴随今年12月国内半导体设备公司被列入实体清单，设备零部件与材料有望加速替代，我们持续看好2025年半导体国产供应链自主可控。

图：中国科技半导体受制裁时间线梳理



资料来源：BIS官网，国信证券经济研究所整理

● BIS对华半导体出口管制规则三次调整

➤ 2022年10月7日（第一轮半导体制裁）

美国BIS出台“1007”出口管制规则，管制措施适用于将美国设备或零部件出口到中国国内的特定先进逻辑或存储芯片晶圆厂，主要是16/14nm以下节点的逻辑集成电路、128层以上的NAND存储器集成电路、18nm及以下的DRAM集成电路。

同时美国商务部在UVL清单中添加了更多公司，包括31家中国实体。此外，美国商务部还修改了UVL规则，如果不配合现场核实，将列入实体清单。其中，北方华创、长江存储、先导先进、佛山华国光学器材、中国科学院化学研究所等相关公司在列。

➤ 2023年10月17日（第二轮半导体制裁）

美国BIS发布“1017”出口管制新规，对“1007”规则进行调整、细化和补充，在芯片制造设备管制中增加具体性能参数阈值，并通过直接产品规则的适用，使得非美国制造的相关设备可能同样受到EAR管控。

➤ 2024年12月2日（第三轮半导体制裁）

美国BIS公布的最新一轮对华半导体出口管制新规，具体包含1) 对24种半导体制造设备、3种半导体软件工具的管制；2) 对HBM的新管制；3) 合规和转移问题的新规；4) 新增140个实体清单和14项修改等。

新增进入实体清单的公司包括设备厂（北方华创、盛美上海、中科飞测、新凯来、凯世通、华峰测控、北京烁科、华海清科、芯源微等）、晶圆厂（青岛芯恩、鹏芯旭、昇维旭、闻泰科技等）、零部件材料公司（至纯科技、南大光电等）、投资公司（江淮资本、智路资本、建广资产等）、张江实验室、以及EDA公司华大九天等。

海外半导体制裁趋严，国内自主可控提速

● 我们认为在当前海外半导体管控趋严已成共识的背景下，国内半导体设备和晶圆厂将逐步布局和转移至国产供应链，而今年12月的新一轮管控落地将提速半导体国产化的进展。本轮新增实体清单包含设备厂、晶圆厂、软件工具公司、投资公司等，对于被列入实体清单的公司，其进口含美技术的产品和出口均会受到限制。因此，设备和晶圆厂对于国产化供应链的需求进一步提升，我们持续看好半导体自主可控方向。

图：美国各类管制清单梳理

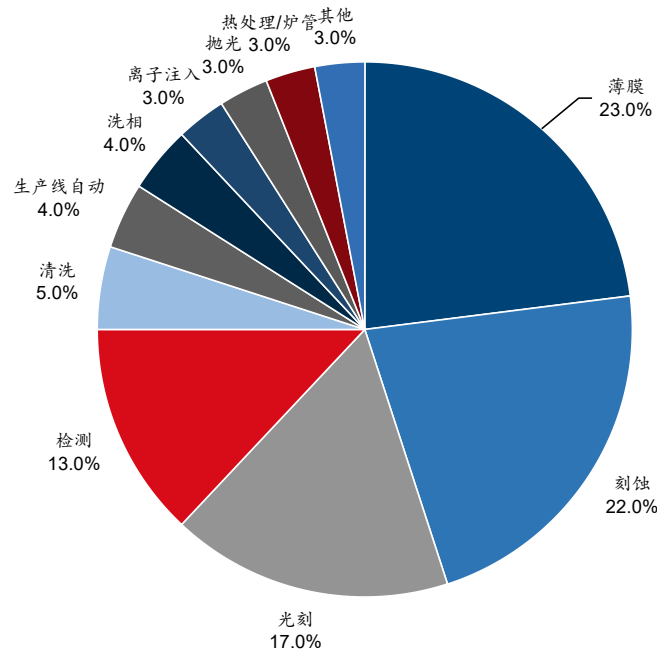
实体清单 EL	军事最终用户 MEU	未经核实清单 UVL	特别指定国民清单 SDN	被拒绝人员清单 DPL	经验证最终用户 VEU
<ul style="list-style-type: none">Entity List被列入实体清单的实体不能采购EAR管制物项，其他实体也不得通过任何形式向被列入清单的实体提供EAR管制物项	<ul style="list-style-type: none">Military End User List向被列入MEU清单的实体出口、再出口或（国内）转让《美国出口管理条例》中的物项，需申请出口许可证，且许可证审查政策一般也为“推定拒绝”。	<ul style="list-style-type: none">UnVerified List出口管制法规（EAR）项下的一种出口管制清单，主要用于列出那些在最终用途核查（EUC）中未能通过核实验证的实体。	<ul style="list-style-type: none">Specially Designated Nationals and Blocked Persons List由美国财政部下属OFAC管理，被列入名单的实体，美国人不得与其进行任何交易，且美国政府将冻结其拥有或控制的财产和权益。	<ul style="list-style-type: none">Denied Persons List美国商务部发布的拒绝令，禁止美国或第三国企业与被拒绝人开展任何受限于美国《出口管制条例》（EAR）的物项的出口、再出口等相关交易。	<ul style="list-style-type: none">Validated End-User ListVEU清单是美国商务部设立的“白名单”制度，被列入VEU清单的企业在出口管制方面享有更多的便利，可以更容易地获得出口许可。

资料来源：BIS官网，维基百科等，国信证券经济研究所整理

海外半导体制裁趋严，国内自主可控提速

● **光刻机与量检测设备国产化空间广阔。**根据Gartner报告数据，2023年全球半导体设备市场规模约为1082亿美元。半导体薄膜、刻蚀和光刻设备分别占据了23%、22%、17%的市场，是十大类设备中占比最高的三类。当前，以GTA的12英寸40nm逻辑工艺产线为例，去胶设备、湿法、干法刻蚀设备均已达到较高国产化率，分别为100%、90%、88%。而光刻、量检测设备国产化率最低，分别为0%和11%，具有较大的国产替代空间。

图：2022年全球晶圆厂设备分类市场占比



资料来源：Gartner，国信证券经济研究所整理

表：以12寸40nm逻辑工艺半导体设备国产化情况

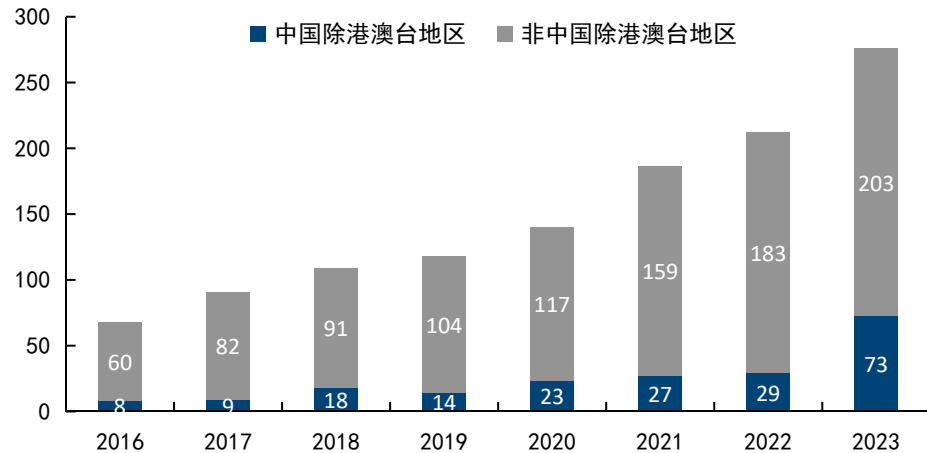
国产设备应用状态 (按12寸40nm逻辑工艺要求)		工艺种类	A (量产)	B (样机)	C (研发)	国产化占比
图形生成	曝光机	4	0	3	1	0%
	涂胶显影	4	3	1		75%
	干法刻蚀	8	7	1		88%
减材设备	湿法刻蚀	10	9	1		90%
	研磨抛光	4	3	1		75%
	去胶设备	1	1			100%
	氧化沉积炉	9	5	1	3	56%
增材设备	化学气相沉积 (CVD)	15	7	8		47%
	物理气相沉积 (PVD)	6	2	4		33%
改性设备	离子注入	3	1	2		33%
	热处理	3	2	1		67%
量测设备	测量检测	9	1	5	3	11%

资料来源：GTA，国信证券经济研究所整理

海外半体制裁趋严，国内自主可控提速

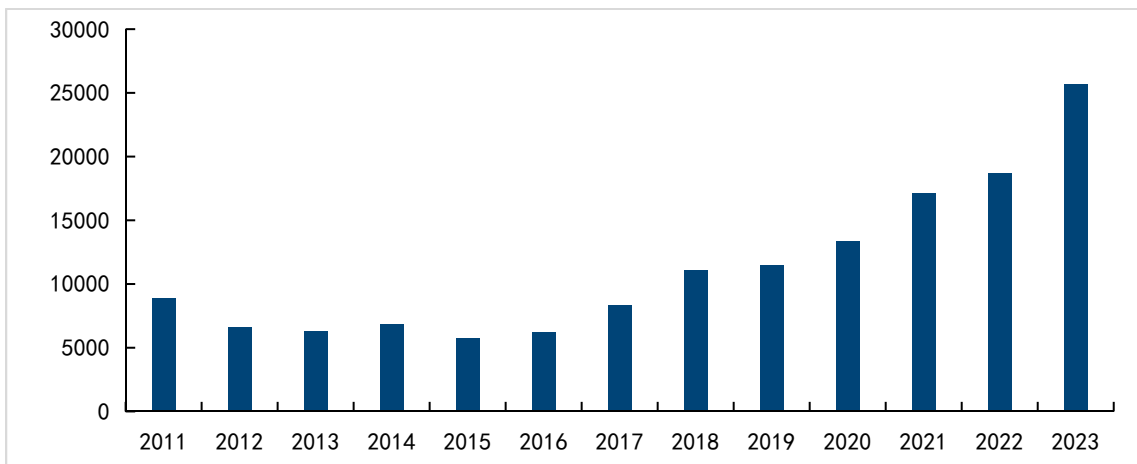
- 2023年光刻机市场规模257亿美元。ASML、Canon、Nikon三大光刻机供应商从2019年的359台增长至2023年的667台，CAGR达16.75%，其中ASML出货量增长较为明显CAGR为18.33%
- 2016年ASML在中国除港澳台地区地区的营收为8亿欧元，2023年为73亿欧元，2016-2023年年均复合增长率为37.01%，高于ASML总营收的年均复合增长率22.13%。因此，国内光刻机进口规模大，替代空间广。产业链相关公司：茂莱光学、福晶科技、福光股份、腾景科技、波长光电、永新光学、蓝特光学、炬光科技、赛微电子等。

图：2016-2023年ASML分地区营收情况（亿欧元）



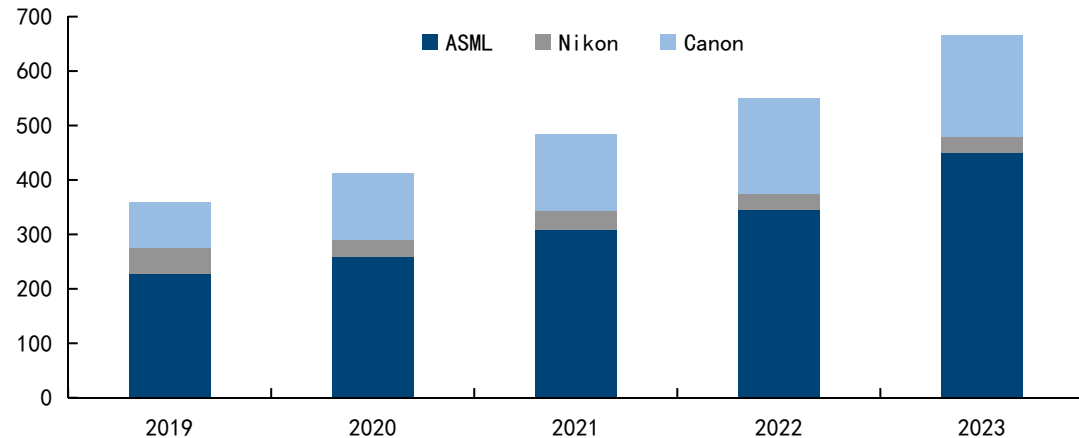
资料来源：Wind，ASML年报，国信证券经济研究所整理

图：全球光刻机市场规模（百万美元）



资料来源：Wind，Semi，国信证券经济研究所整理

图：2019-2023年全球光刻机出货量（台，按供应商分）

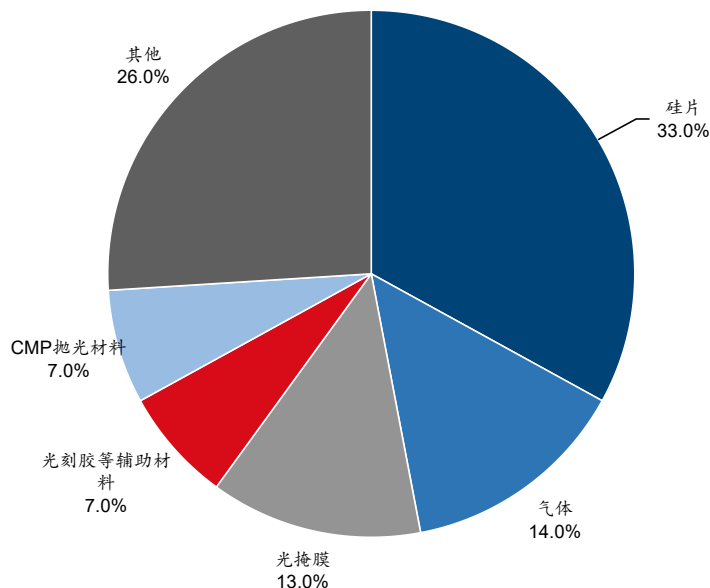


资料来源：Wind，ASML、Nikon、Canon年报，国信证券经济研究所整理

海外半体制裁趋严，国内自主可控提速

● 半导体材料国产化率普遍较低，光刻胶与湿化学品等为主要替代方向。根据观研报告网数据，2023年全球半导体材料销售额为667亿美元，同比下降约8.2%。中国除港澳台地区为2022-2023年全球半导体材料销售额唯一正增长地区，同比增长约0.9%。当前国内半导体整体以进口为主，自2022年以来，引线框架、键合丝等半导体封装材料国产化率有较明显的提升，而前道晶圆制造的光刻胶、湿化学品、12英寸硅片等国产化率仍处于10%的较低水平。

图：2022年全球半导体材料市场结构



资料来源：观研天下数据中心，国信证券经济研究所整理

表：2022-2024年半导体材料领域国产化率变化情况

材料名称	2022 年国产化率	2024 年国产化率
晶片	9%	55%（8 英寸）、10%（12 英寸）
光掩模	30%	晶圆厂商自产为主
光刻胶	<5%	10%
电子气体	<5%	15%
湿电子化学品	3%	10%（G3 及以上）
溅射靶材	20%	30%
抛光材料	20%	30%（抛光液）、20%（抛光垫）
引线框架	<30%	40%
封装基板	<20%	<20%
环氧塑封料	-	30%
键合丝	<20%	30%

资料来源：观研天下数据中心，国信证券经济研究所整理

AI创新大周期下的新一轮景气，MLCC国产替代加速

- 截至今年10月末，村田、三星等BB值仍超过1.1，国内两家龙头稼动率约8成，全年景气度有望维持高位。价格方面仍低位震荡。我们认为MLCC即将开启新一轮景气周期：1) 随着AI手机、AIPC、AI眼镜等终端升级，汽车智能化渗透加速，MLCC市场进入新一轮的成长期；2) 23年底日本将MLCC列入关键供应清单，全球政治冲突加剧，国产替代加速。

- 手机：**根据TrendForce数据，GB200系统主板为例，MLCC用量增加一倍，高容占比提升。

- PC：**每台WoA笔电MLCC用量达到1200颗，总价大幅提升到5.5-6.5美金。Arm架构有望增加MLCC和微型电感用量。

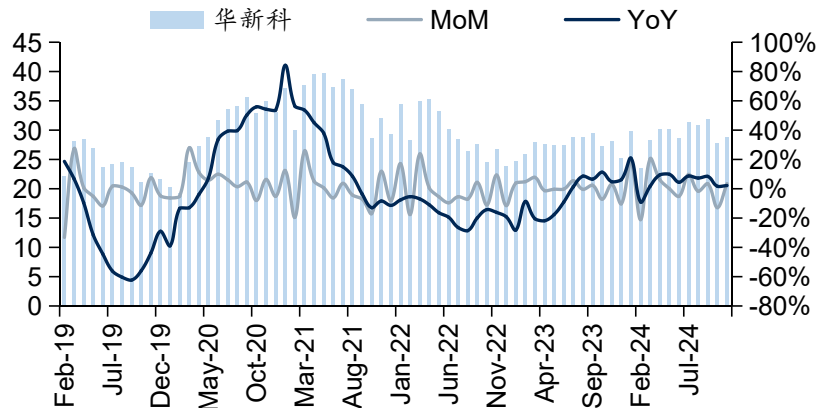
- 服务器：**国巨认为8卡AI伺服器需要超2万颗MLCC。预计明年国巨将会有超过20万颗MLCC的GB200伺服器将在明年首季放量。

- 【三环集团】**高容料号进入爆发期，与国内竞争对手形成差异化竞争，此外MT插件、SOFC等受益算力基建需求增长。

- 【洁美科技】**纸质载带直接受益全球MLCC需求增长，全新大单品离型膜进入放量期，复合集流体产品也有望明年放量。

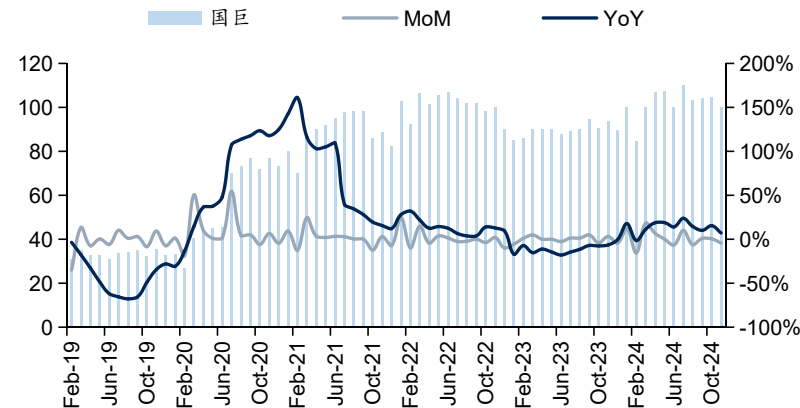
- 【风华高科】**降本增效利润回升明显，发力车轨市场。

图：华新科月度营收及增速

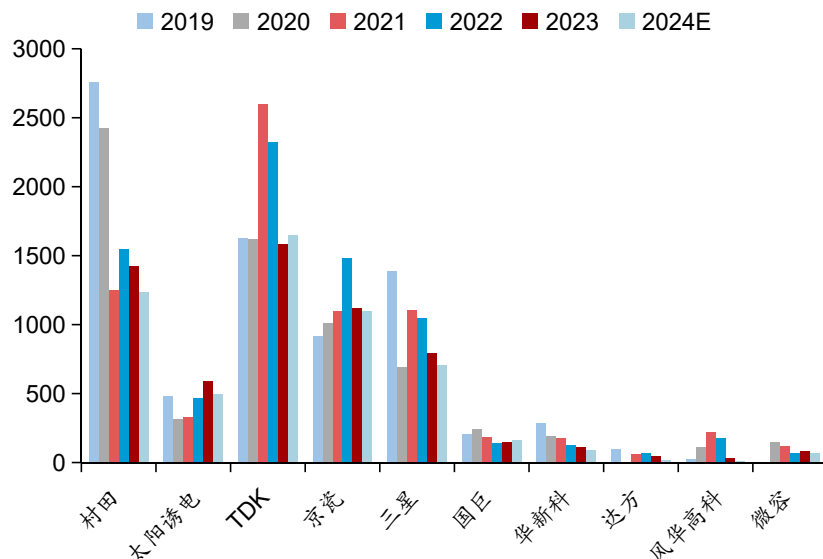


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：国巨月度营收及增速

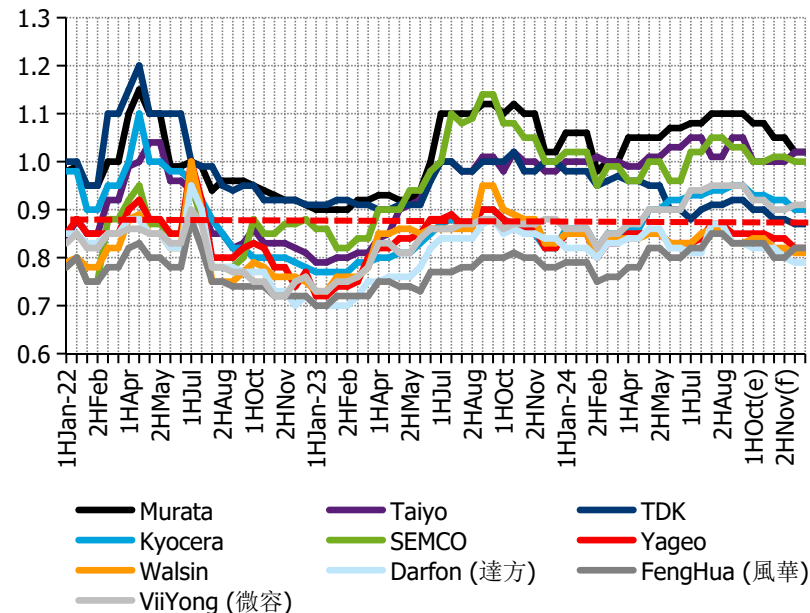


图：Capex



资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理

图：MLCC Top10厂商BB Ratio



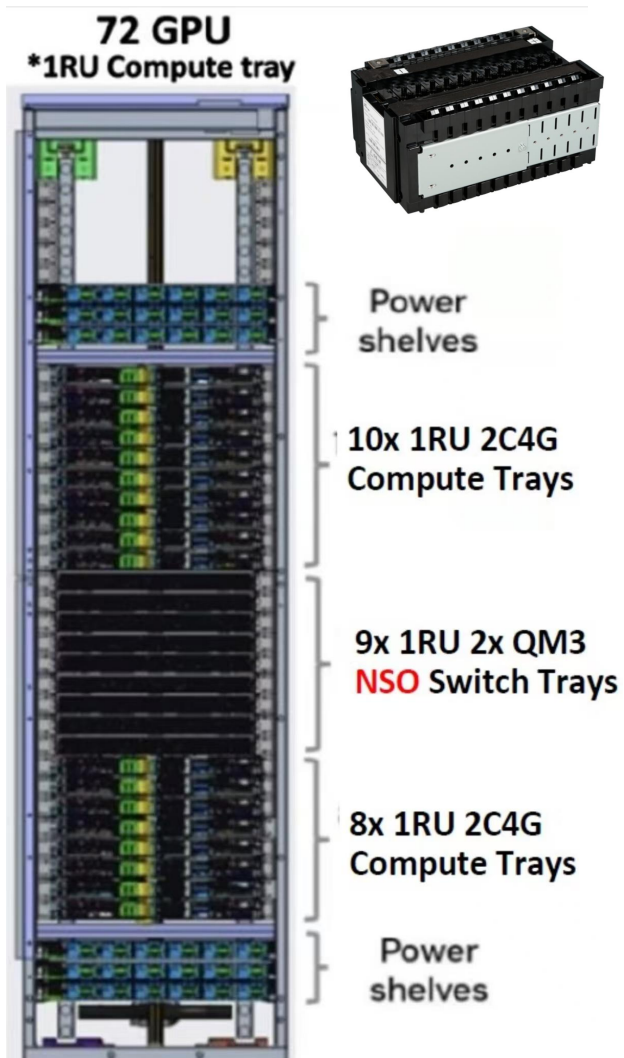
新应用催生被动元件新料号增量，国内龙头企业抢占窗口期

- **AI升级需求与传统3C对被动元件的要求有所变化，从而引入了新的料号或材料。**过去十年，被动元件的主要增量来自于3C类产品，为了保证终端的续航，要求系统整体功耗低，但在服务器中，功耗波动大、峰值高，从而对被动元件提出了新的要求。例如，英伟达在GB200中大量采用了Vishay的vPolyTan聚合物钽电容，导致该产品在2025年的供应可能面临短缺，并预计将在GB300中增加超级电容作为峰值功率的补充电源。

- **钽电容：**且因AI伺服器处于高速运算的高温环境，将采用更多的更耐高温的高阶MLCC及钽质电容。目前全球钽电容产量主要被KEMET(占46%)、AVX(占26%)、PANASONIC(占14%)、VISHAY(占10%)这四家巨头垄断。据《2024年中国钽电容器市场报告》，2023年中国钽电容器市场规模96.31亿元，全球市场规模330.73亿元。

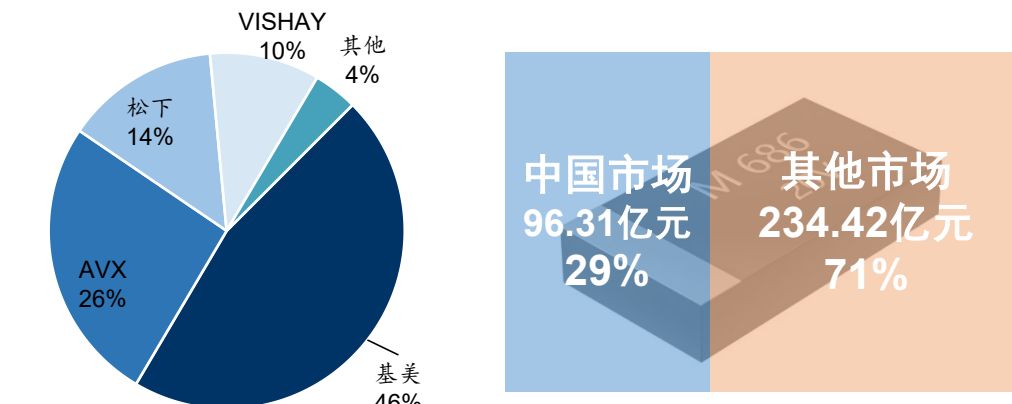
- **超级电容：**超级电容器是一种新型储能装置，以其快速充电、长寿命和高比功率等特性，在储能技术中占据独特地位。在电网调频、通信辅助电源、交运等领域都有所应用，随着超容能量密度提升、成本下降，有望开发更多的应用领域，打开广阔的市场空间。

图：武藏锂离子超容电芯模组及GB200中的布局



资料来源：日本武藏，国信证券经济研究所整理

图：钽电容市场格局和规模



资料来源：国巨，国信证券经济研究所整理

图：AI增量市场对被动元件提出新的要求

	3C为主要增量市场	AI为主要增量市场
电流电压	要求低功率，电流较小，电压稳定	高功率、高压、大电流场景增加，功率波动较大
频率	频率温和	服务器对信号完整性要求更严苛，要在高速传输下保持低ESR、低ESL
尺寸	小型化	-
可靠性与寿命	消费电子产品更新换代周期短，注重成本	可靠性和持续稳定运行的要求高

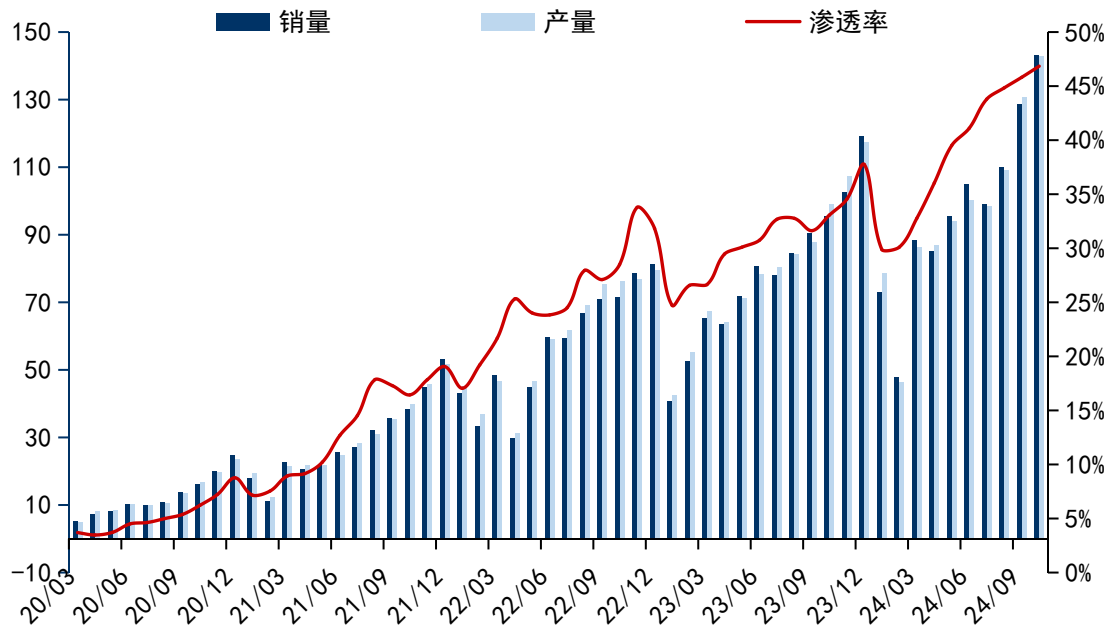
资料来源：国信证券经济研究所整理

汽车电子：电动化与智能化加速，汽车半导体国产替代大有可为

新能源汽车加速渗透带来汽车产业变革

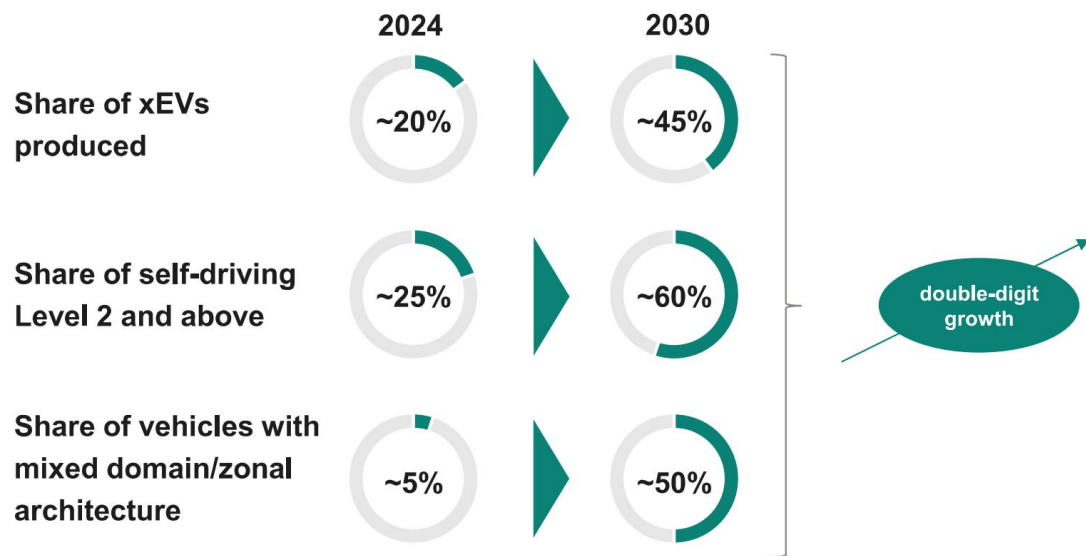
- **新能源汽车加速渗透，我国电动化渗透率达47%。**根据中汽协数据，我国24年10月新能源汽车单月销量143万辆 (YoY+49.6%, MoM+11.1%)，产量142.80万辆 (YoY+44.4%, MoM+9.2%)，单月新能源车渗透率为46.8%。华为GIV预测2030年中国新能源汽车将占据当年销售新车总量的82%；电动车购置成本将显著低于燃油车，充换电效率普遍实现1秒钟1公里。
- **全球汽车电动化与智能化持续加速。**根据英飞凌预测，到2030年全球电动汽车渗透率有望达45%，L2以上的自动驾驶渗透率有望达60%，采用混合域/区域架构的车辆占比将超过50%。

图：2020-2024年我国新能源汽车产销量情况（万辆）



资料来源：中汽协，国信证券经济研究所整理

图：全球汽车电动化与智能化渗透预测



资料来源：英飞凌，国信证券经济研究所整理

电动化与智能化带来汽车产业价值体系重塑

- **整车差异化焦点转移：从动力传动性能到智能化性能：**汽车动力传动系统标准化：汽车电动化后动力系统逐步“标准化”，整车差异化向智能座舱、智能驾驶等智能化属性转移，通过OTA持续性体验升级增强用户黏性。
- **产业边界扩展：从产品到出行服务解决方案：**各种出行场景将陆续出现新的自动驾驶工具，人的出行方式、人与交通工具的交互及交通工具衔接将发生根本性变化，最终向“出行即服务”（出行解决方案）发展。
- **盈利模式转变：从硬件收入到软件/服务收入：**汽车智能化将逐步改变原有汽车产业商业模式和价值分配方式。整车盈利模式从“整车或硬件单价 × 新增销量”向“软件收费 × 保有量”转变；产业核心从“产品”向“用户”转变，通过软件/服务持续获取利润。

图：电动化与智能化带来汽车产业价值体系重塑



电动化与智能化带来汽车产业价值体系重塑

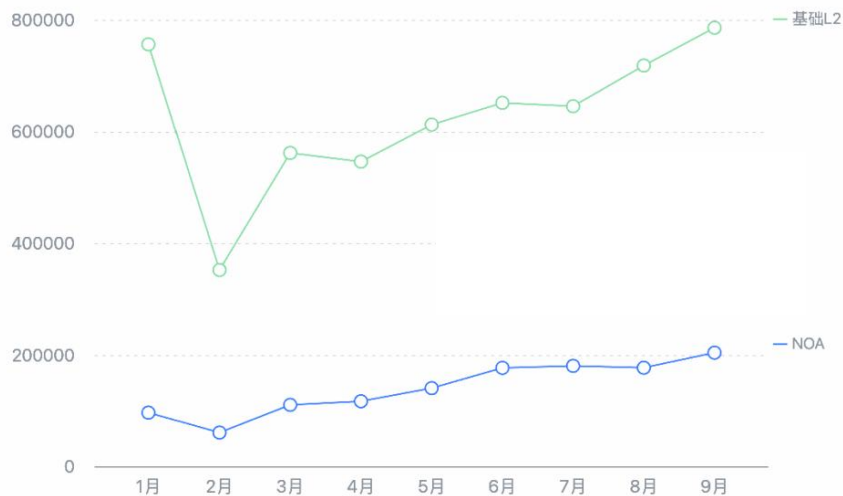
智能化带来汽车驾驶、空间及应用端的变革。汽车电动化后动力系统逐步“标准化”，整车向智能化发展。汽车驾驶向L2以上即辅助驾驶、自动驾驶方向发展，L2+已在乘用车规模商用，L4/L5有望逐步在园区封闭场景中逐步落地。

- **智能座舱：**智能驾驶将用户注意力解放出来，汽车为载体的智能应用打开，成为移动办公、社交、娱乐及安全出行的智能空间。
- **智能应用：**一方面，C端场景中，智能算法通过交互理解将使得汽车成为出行助理；网联化与需求理解进一步带来出行需求升级，例如Robotaxi渗透应用，出行即服务的商业模式落地。另一方面，在B端场景中，港口、矿山、农业、园区、机场等封闭场景中自动驾驶商用车有望率先落地，完成智能作业，大幅提升生产力。

图：电动化与智能化带来汽车产业价值体系重塑

智能驾驶加速渗透

2024年1-9月基础L2与NOA月度前装搭载数据对比图（单位：辆）



备注：NOA标配为软硬件同时配置，数据包含部分车型短期促销，包括免费使用权。

资料来源：高工汽车，特斯拉，高通，国信证券经济研究所整理

智能座舱



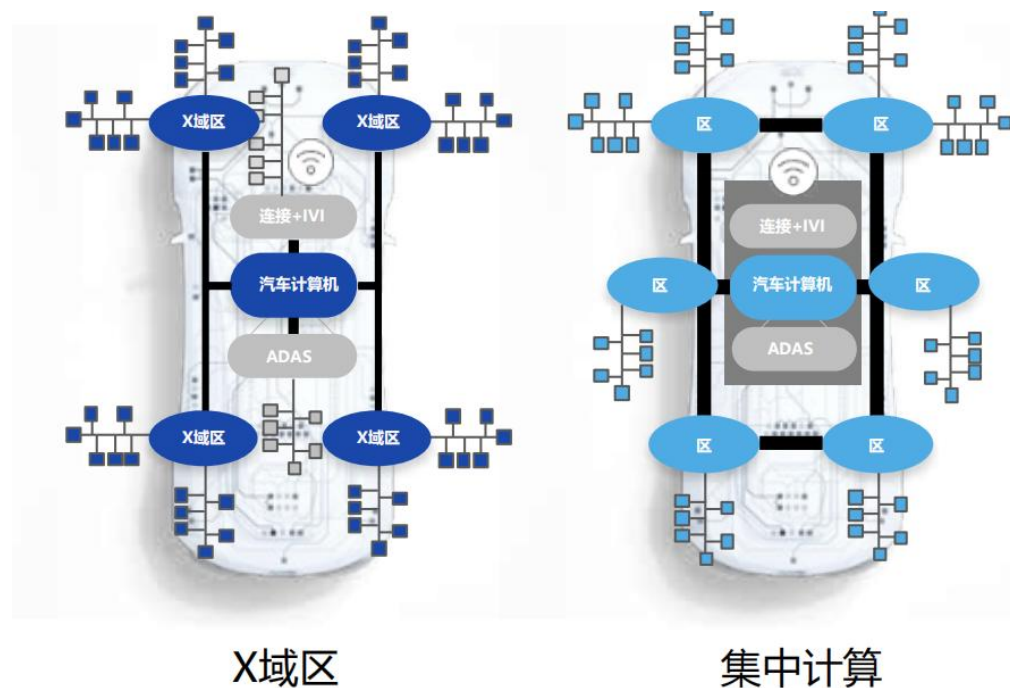
智能应用



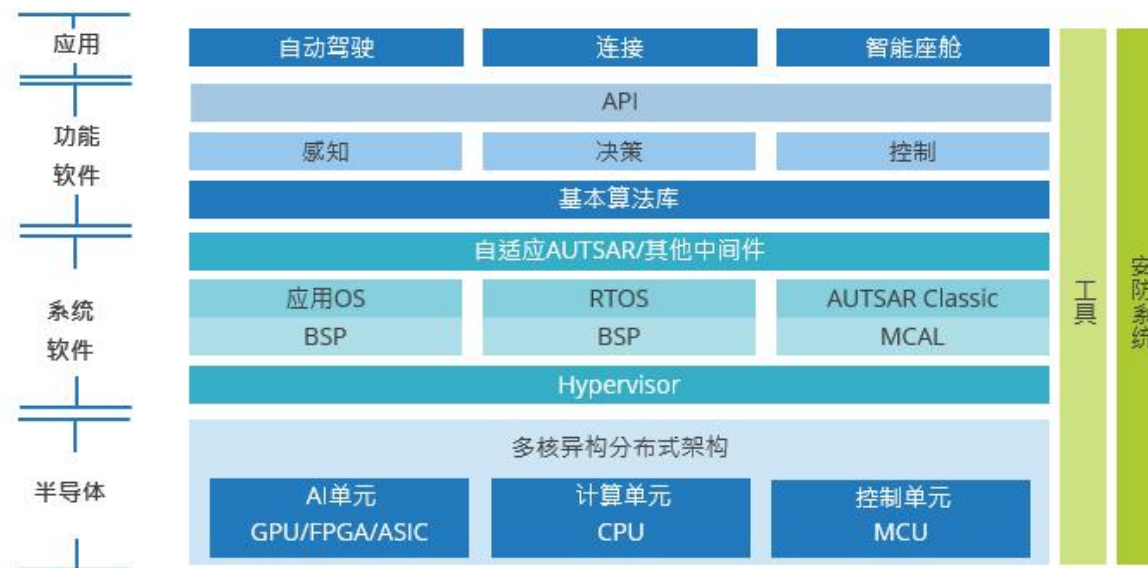
汽车由硬件为中心向软件定义转变

● 随着功能单元大幅增加，汽车配置向软件定义汽车（Software Defined Vehicles, SDV）迁移。过去燃油车时代汽车包含数十个到百个ECU，每个ECU提供单项功能，随着对软件依赖性增加，ECU和线束数量大幅增加，为降低制造和线束成本，汽车向域方向整合再到中央计算平台演进，即将传统功能“APP化”，通过软件配置硬件，在硬件层面实现传感器和执行器等标准化，功能层面持续升级；将原来ECU及其相应的基本软件功能重新部署到分层软件架构中，最终使得汽车具备“成长属性”，即软件可重用、可升级；硬件可扩展、可更换。

图：新兴汽车E/E架构



图：软件定义汽车的架构

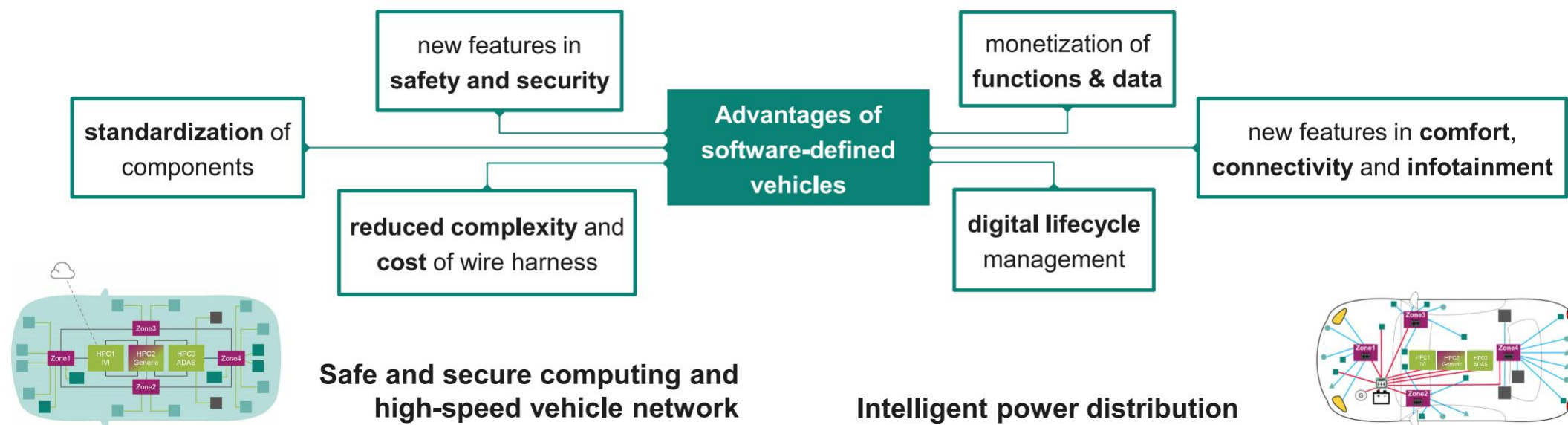


软件定义汽车通过数据流和能量流有机统一来实现

计算与通信架构的变化是软件定义汽车的关键，伴随智能化程度提升电动化持续升级。在智能化方面，包含软件、算法及芯片计算能力为汽车智能化的底座，通过高效的通信连接方式实现控制与交互；通过高效的能量分布使得底层电能充分利用。

- ✓ 数据流即汽车智能化：自动驾驶软硬件协同、座舱应用软硬件松耦合
- ✓ 能量流即汽车电动化：能量转换效率提升

图：软件定义汽车通过数据流和能量流有机统一来实现



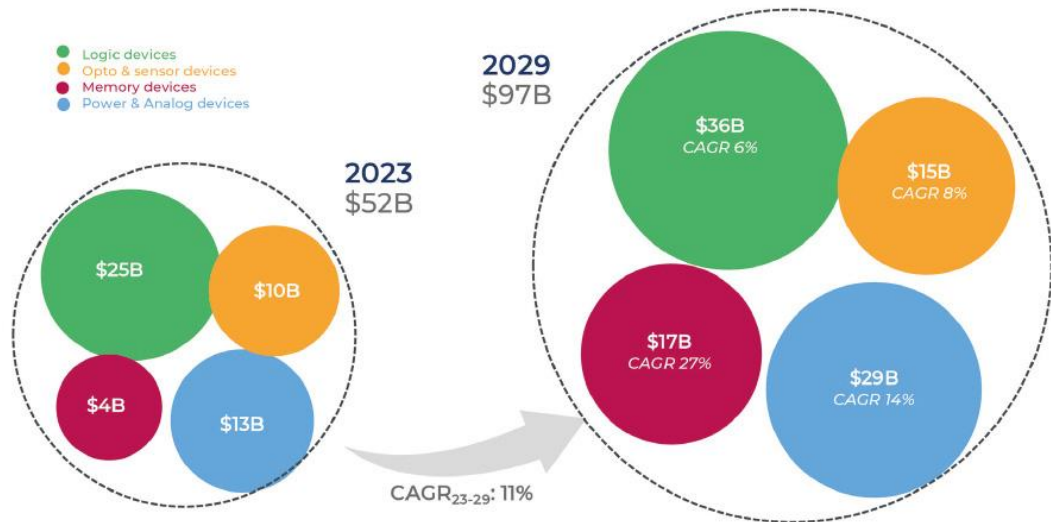
汽车智能化与电动化带来半导体增量

● 汽车半导体市场将由2023年520亿美元增至29年970亿美元，对应复合增速为11%。随着软件定义汽车的推动，根据Yole预测，尽管纯电汽车增速放缓，随着汽车电动化中混动技术渗透、汽车功率等级提升及高能量转换效率对碳化硅需求的增长，功率与模拟相关器件市场将有130亿美金增长至290亿美金（CAGR₂₃₋₂₇=14%）；在逻辑器件方面，计算芯片算力迭代升级，E/E架构向域和区域控制器的演进对MCU总数降低但16nm和10nm高性能MCU需求增长，推动车用逻辑器件市场从250亿美金增加至360亿美金；随着算力增加带动存储市场从40亿美金快速增至170亿美金（CAGR₂₃₋₂₇=27%）。根据英飞凌数据，纯电动汽车的半导体单车价值量到2030年有望从目前1300美金增至1650美金，部分高端车有望增至2500美金。

图：2023-2029年汽车半导体市场增长预测

2023-2029 semiconductor market for automotive by device types

(Source: Semiconductor Trends in Automotive 2024, Yole Intelligence, October 2024)

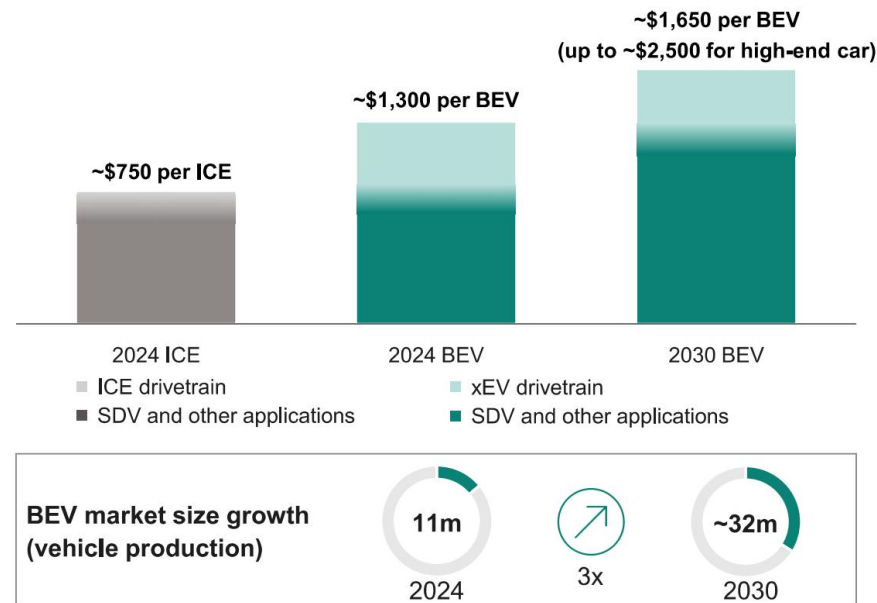


The figures are rounded in this illustration. Details can be found in the report

© Yole Intelligence 2024

图：纯电动车半导体单车价值量增长

Average semiconductor bill-of-material per car in 2024 and 2030



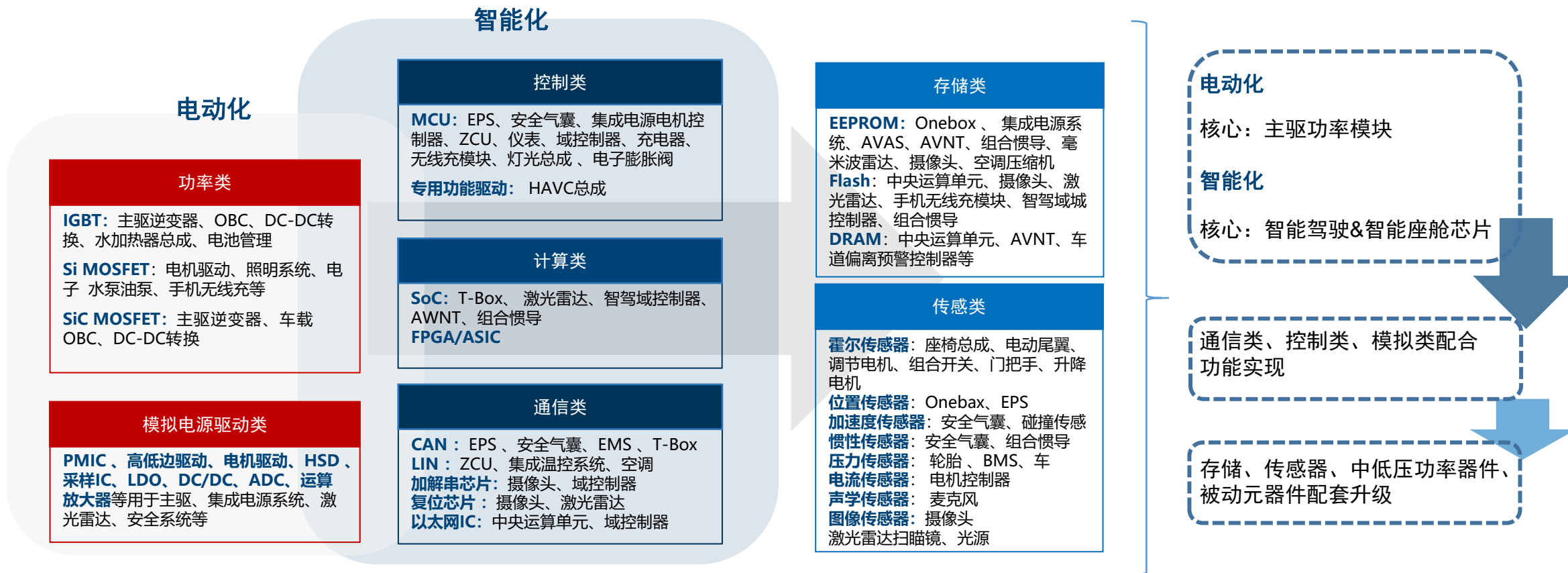
资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

资料来源：英飞凌，国信证券经济研究所整理

汽车智能化与电动化带来半导体增量

计算与通信架构的变化是软件定义汽车的关键，伴随智能化程度提升电动化持续升级。智能座舱、智能驾驶、整车控制等的功能创新，需要高性能中央计算平台来支持，包括高性能SoC、与SoC深度优化的OS及中间件与工具链、统一的平台架构。同时，底盘域、动力域、座舱域、智驾域对车载计算的安全性、实时性、动态性以及软件生态有着不同的要求，通信类及控制类芯片将配套变化。随着汽车架构及用电量变化，功率类、模拟电源类器件同步升级。传感器、存储、中低压功率器件等“必需品”用量随智能化、电动化同步增加。

图：半导体在汽车中的应用



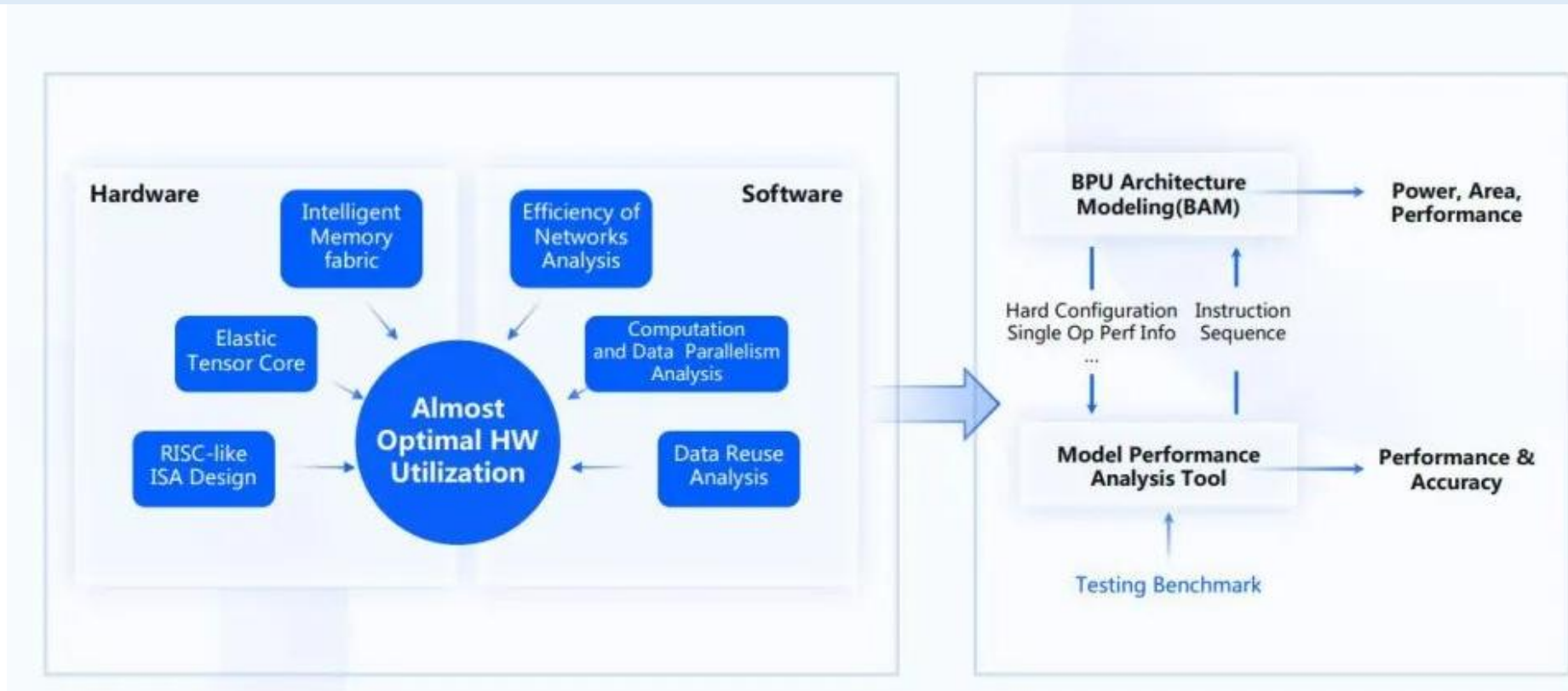
资料来源：芯联集成、华为、NXP，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

汽车智能化：自动驾驶软硬件交互升级

算法与自动驾驶芯片共同构成了自动驾驶的基础。自动驾驶处理流数据即数据源源不断的通过各种传感器到达车上，场景特定化且要求及时、可靠。自动驾驶算法持续迭代，而芯片作为算法的物理实现在设计上对算法迭代需要具备一定的预见性以保证芯片量产后能匹配软件算法的发展。在算法端，软件团队设计整体软件方案调度，评估性能瓶颈；算法团队考虑算法演进的方向叠加编译器团队基于软件算法方案进一步分析数据复用的情况，对数据计算并行等做分析。基于软件方案要求硬件团队结合细节要求做指令级、加速器、存储的设计。软硬件配合来实现自动驾驶方案的交互升级。

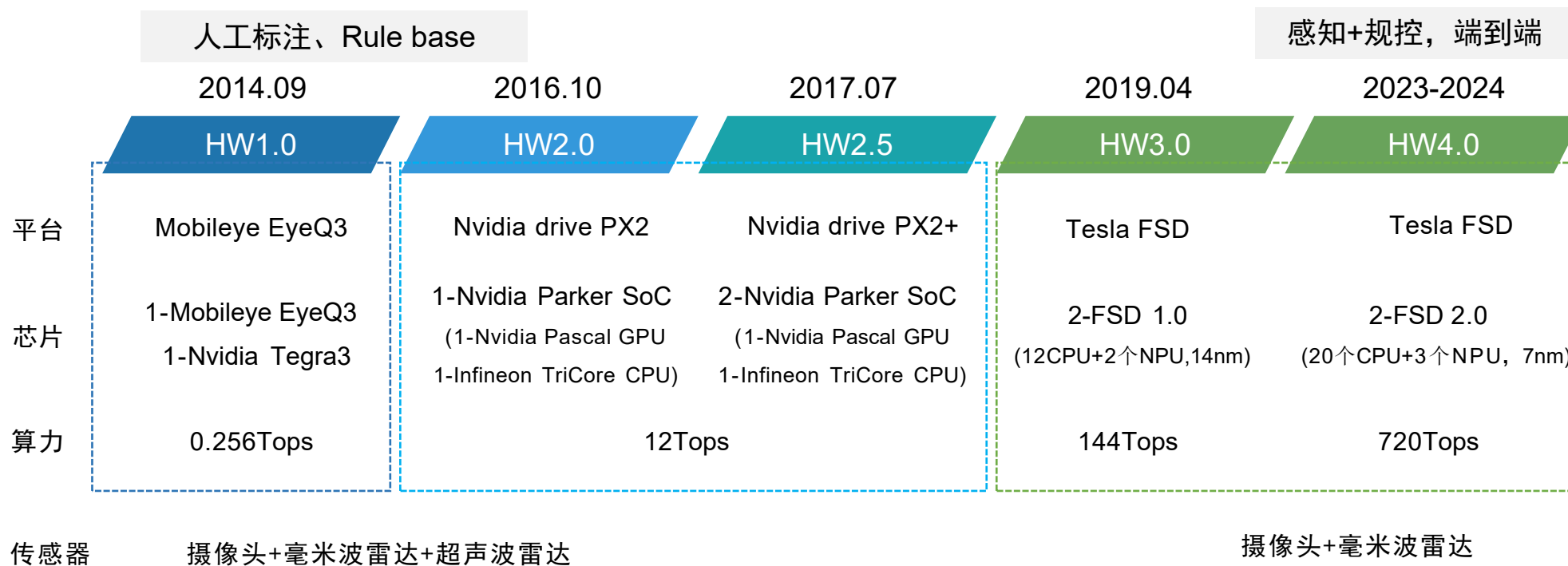
图：自动驾驶软硬件交互升级



汽车智能化：自动驾驶软硬件交互升级

● 以特斯拉为例，FSD作为包含感知、规控、执行在内的全链路自动驾驶软硬件架构，实现了算法、算力、数据、芯片的有机组合。从Mobileye转向NVIDIA到自研FSD芯片，算法与芯片交互迭代。算法端，特斯拉采用BEV+Transformer架构将2D图像转化3D感知以低成本感知硬件进行高阶智驾能力输出，快速实现自动驾驶算法优化迭代；数据从人工标注到高效自动标注+构建仿真场景；芯片从Mobileye转向NVIDIA再到自研FSD芯片，实现硬件与软件算法融合的最优解；通过端到端自动驾驶系统，实现感知决策一体化。

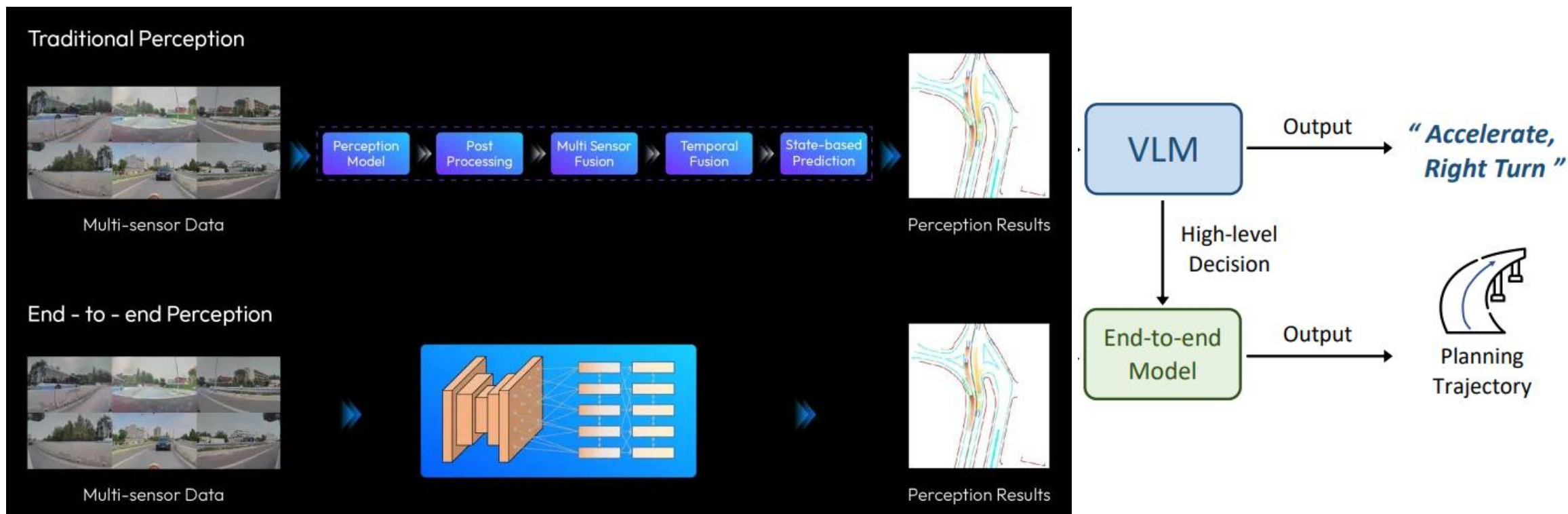
图：特斯拉自动驾驶核心硬件迭代



资料来源：特斯拉，盖世汽车，国信证券经济研究所整理

随着自动驾驶逐步进入感知端到端的时代，一个网络即可完成整个感知的任务。根据华为GIV预测，2030年中国乘用车市场 L2级装配率将接近90%，L3 及以上自动驾驶搭载率将达到30%，随着算法向端到端大模型演进，自动驾驶行驶安全有望超越人类10倍，接管率超过1000公里/次。从感知到规控实现智能驾驶算法系统感知融合、预测-决策-规划的全链路NN化。以地平线Senna为例，端到端具备很很强的决策规划能力，视觉语言多模态大模型具备极强的视觉理解和分析能力，基于此推出了多模态+端到端的智能驾驶系统Senna。

图：自动驾驶：算法走向端到端



汽车智能化：自动驾驶SoC持续升级

智驾SoC参与者众多，英伟达保持领先，主机厂陆续加入自研队列。根据佐思汽车研究数据，汽车10万以下入门级汽车智驾渗透较低，SoC由TI主导；10-30万车型竞争较为激烈，24年1-8月，L2+及以上域控主芯片市场中，英伟达占31%，主要搭载品牌包括理想、蔚来等，搭载车型为小米SU7、蔚来ES6、理想L7等，特斯拉占25%；国内海思昇腾占17%主要搭载问界、阿维塔等，地平线占15%主要搭载理想、比亚迪等车型，主机厂如蔚来和小鹏的自研芯片已流片成功。根据华为GIV预测，到2030年车载算力有望达5000+Tops，智驾芯片将持续升级迭代。

图：自动驾驶SoC持续升级



主要参与者

传统汽车芯片公司
TI 瑞萨 英飞凌

计算芯片公司
高通、英伟达、华为

新晋智驾芯片公司
地平线、黑芝麻、mobileye
等

主机厂
小鹏、蔚来、特斯拉等

汽车智能化：智能座舱OS化生态渐丰富

智能座舱OS化，硬件向标准化方向发展，软件生态逐步丰富。相较手机等电子消费终端，汽车座舱人机交互的特点是多外设、多用户、多并发和多模态。智能座舱OS化，座舱人机交互的基础算法在一个OS内集成，在连接方式、硬件及软件生态均需同步升级。以华为为例，除云端跨设备互通技术外，鸿蒙分布式软总线技术通过近端跨设备无缝流转技术可简化用户交互方式；考虑汽车在售期 5-10 年，车辆保有 10-15 年，芯片要能支持未来 3-5 年的软硬件算力消耗且易升级替换（如插拔式替换），车机外设更换后可独立安装驱动，类似于 Windows 安装方式，不需升级车机版本；同时视觉、音频等接口标准化。在软件生态维度，华为鸿蒙车机OS在导航、音乐、视频、游戏、主题、充电等品类均与CP伙伴们一起研发用户体验和业务场景创新，比如华为与视听cp打造的“座舱音乐会”， HarmonyOS平均每个季度迭代更新，做到一车开发，多车升级，常用常新。

图：智能座舱OS化，生态渐丰富

分布式技术实现跨终端业务协同，智慧体验无缝流转



打造鸿蒙车域开放应用生态和硬件生态，实现功能快速上车



资料来源：华为，国信证券经济研究所整理

汽车智能化：智能座舱SoC玩家众多

座舱芯片的算力决定了座舱域控制器的数据承载能力、数据处理速度以及图像渲染能力，从而决定了座舱内屏显数量、运行流畅度以及画面丰富度进而塑造了整个座舱空间内的智能体验。根据佐思汽研1H24数据显示，高通座舱芯片在所有价格段车型的市占率都在提升；20万以下入门级车型和经济型车型座舱SoC市场参与者众多，是NXP、瑞萨、TI等传统汽车芯片公司及芯驰、瑞芯微等国内新进入者主要市场；30万以上高端车型座舱SoC以高通、华为、英特尔、英伟达为主。

图：汽车座舱SoC竞争格局



主要参与者

传统汽车芯片公司
TI 瑞萨 英飞凌 NXP

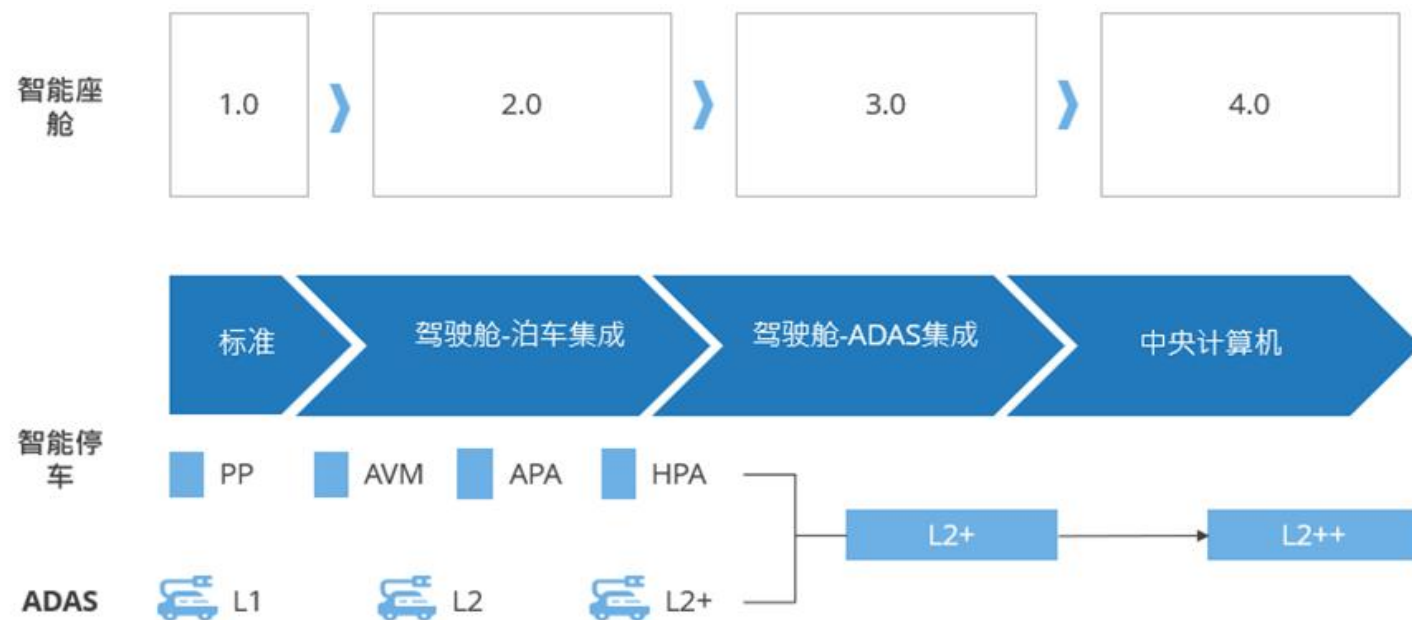
计算芯片公司
高通、英伟达、华为、Intel、
联发科、AMD

新晋芯片公司
芯驰科技、芯擎科技、杰发
科技、瑞芯微等

汽车智能化：芯片平台走向舱驾融合

随汽车架构集中化，计算单元呈现逐步融合趋势。据盖世汽车数据，23年中国市场座舱域控前装标配交付量达到347.6万套，搭载率提升到16.5%；智驾域控前装交付量为183.9万套，搭载率提升到8.7%。伴随着主流车企推进中央集中式电子电气架构，跨域融合进一步提升，舱驾融合成为了行业新的竞争点；融合方式从简单的行泊一体到舱泊一体最终舱驾完全融合。行泊一体可以把驾驶算法优势及传感器充分利用；舱泊一体则是把座舱芯片算力充分利用，舱驾统合将座舱域和智能驾驶域集成为一个高性能计算单元，算力资源充分利用，总成本降低30%以上，英伟达和高通等公司陆续推出下一代解决方案，可在同一SoC上无缝运行数字座舱和智能驾驶功能。

图：芯片向舱驾融合发展



变革出行体验
开启汽车智能的新时代

- 高通 Oryon™ CPU: 专为汽车定制，旨在实现 **3倍** 性能提升*
- 高通 Hexagon™ NPU: AI处理器，旨在实现高达 **12倍** 性能提升*
- 高通 Adreno™ GPU: 旨在实现 **3倍** 性能提升*
- 40+** 多模态传感器: 先进的智能驾驶，软硬件协同设计，端到端架构，多传感器低级别感知和AI规划
- 音频与显示处理: 多维度的顶尖娱乐和生产体验，AI增强的分区音频，**16** 高清显示屏
- 汽车质量、安全和可靠性: AECQ-100, ISO 26262 ASIL D, SAE 21434

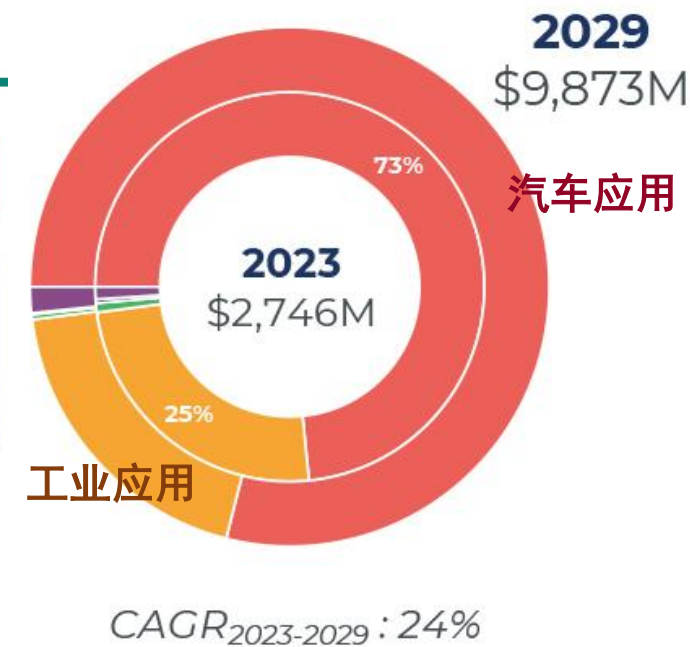
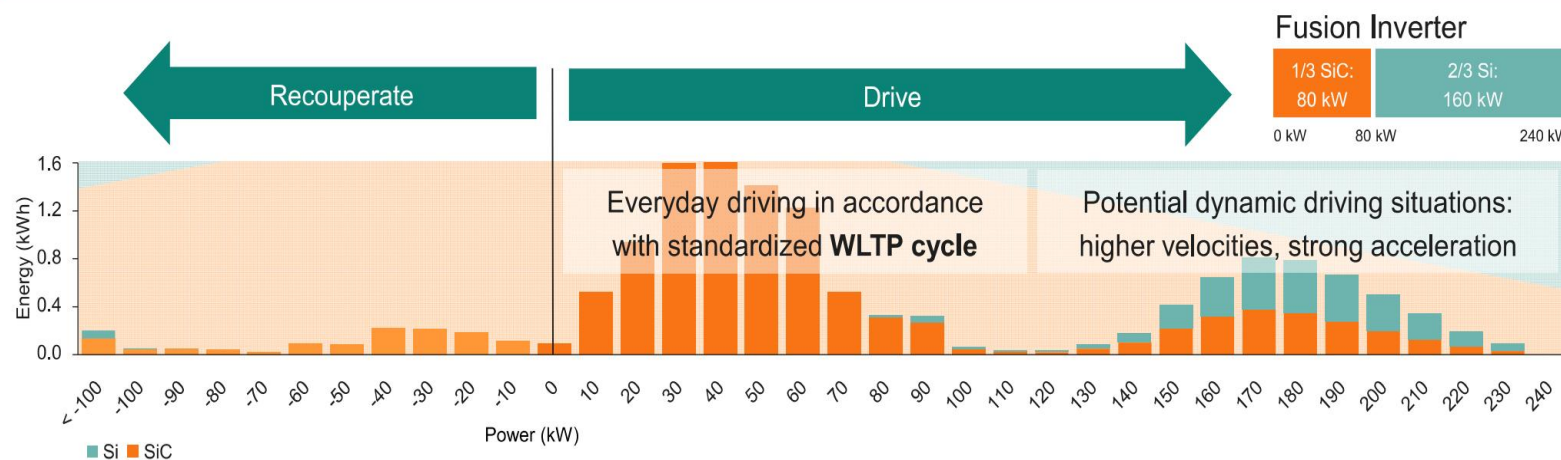
资料来源：IDC，高通，国信证券经济研究所整理

汽车电动化：碳化硅为加速增长点

汽车电动化，碳化硅为加速增长点。汽车电动化过程中，电能取代燃油成为汽车驱动的能量来源，汽车能量流发生变化。实现能量转换的核心器件——功率半导体及相关电源管理芯片含量大大增加。随着电动化逐步成熟，碳化硅为汽车电动化的主要变化点。据NE时代数据，2024年1-10月我国新能源上险乘用车功率模块中SiC MOSFET占比为15%，随着混合碳化硅方案推出，碳化硅应用场景有望进一步下沉。根据Yole数据，在汽车推动下，碳化硅器件市场29年有望达98亿美金（CAGR23-29=24%）

图：碳化硅主驱方案多样化推动市场快速增长

Distribution of semiconductor usage in a typical car for an average driving scenario

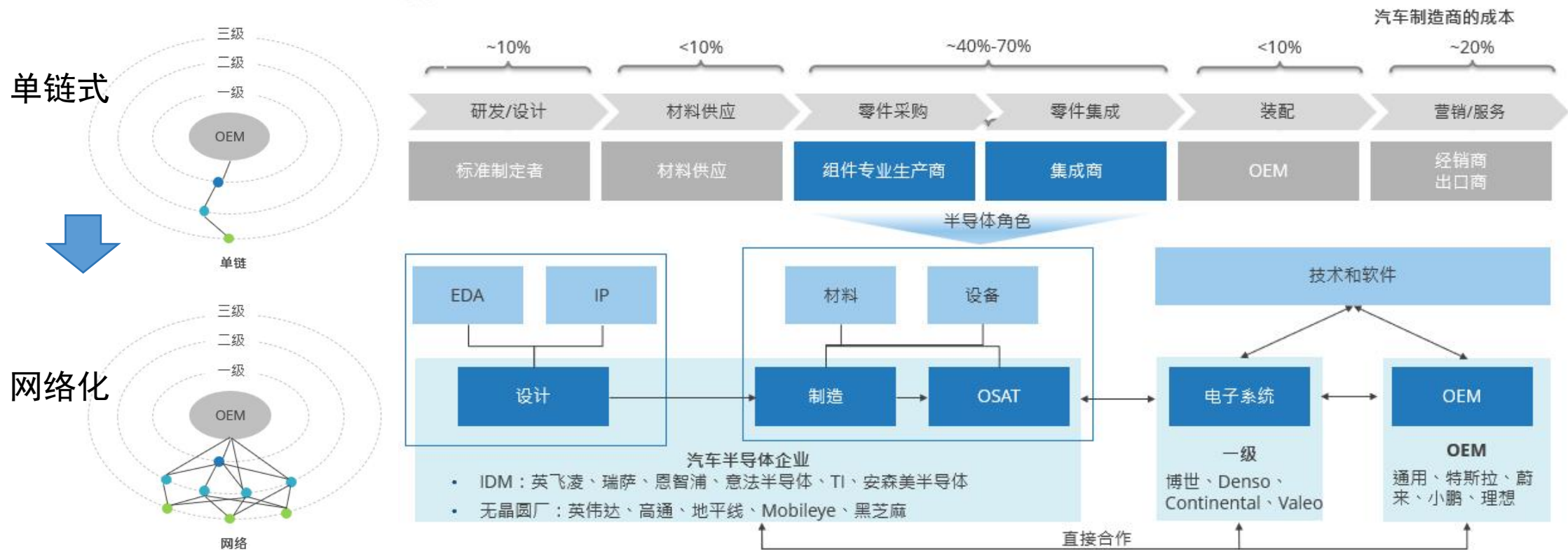


资料来源：英飞凌，Yole，国信证券经济研究所整理

汽车供应链变革带来半导体竞争模式转变

随着汽车架构变化，半导体与主机厂合作深度融合。传统OEM与半导体企业的合作模式已从单链转变为网络。算法公司和半导体公司需要通过加强软硬件协同开发能力，提升硬件资源、软件系统和算法的整合能力，构建全生态系统开始直接与主机厂合作，随着软件定义汽车出现，部分主机厂逐步加入至核心零部件设计中；因此汽车供应链中间商减少，供应链简化后，核心半导体零部件厂商能否与主机厂深度合作成为竞争要素，汽车半导体从单品替代向解决方案转变。

图：半导体供应模式网络化

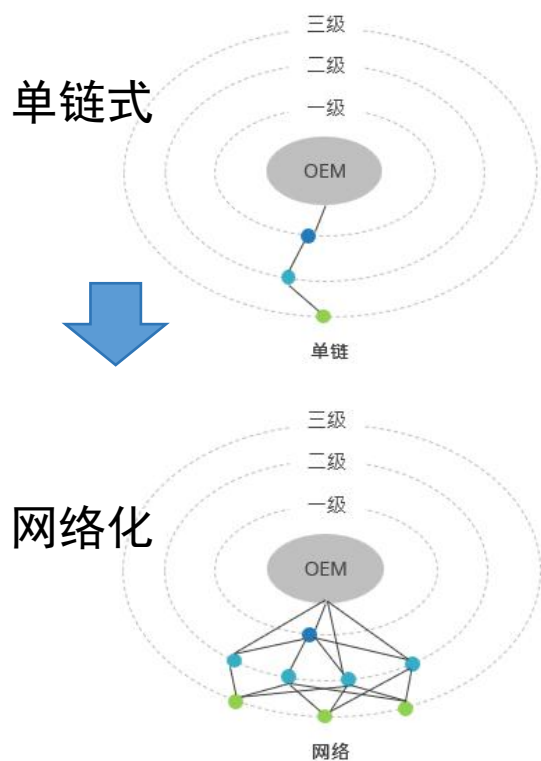


资料来源：IDC，高通，国信证券经济研究所整理

汽车供应链变革带来半导体竞争模式转变

主机厂走向垂直整合模式，重点布局功率模块封装、智驾芯片等核心零部件。随着汽车走向智能化、电动化，半导体含量大幅提升，考虑供应链、产品实现等因素，主机厂纷纷布局汽车半导体。在电动化方面，重点布局核心零部件主驱模块，以比亚迪、吉利为例，自主生产IGBT/碳化硅模块，东风、长安及广汽等车企与中车、斯达半导成立合资公司。在智能化方面，重点布局核心智驾芯片，进入软件定义汽车，智驾芯片、算法与软件强关联，特斯拉、小鹏、蔚来为代表的主机厂纷纷自研智驾芯片。

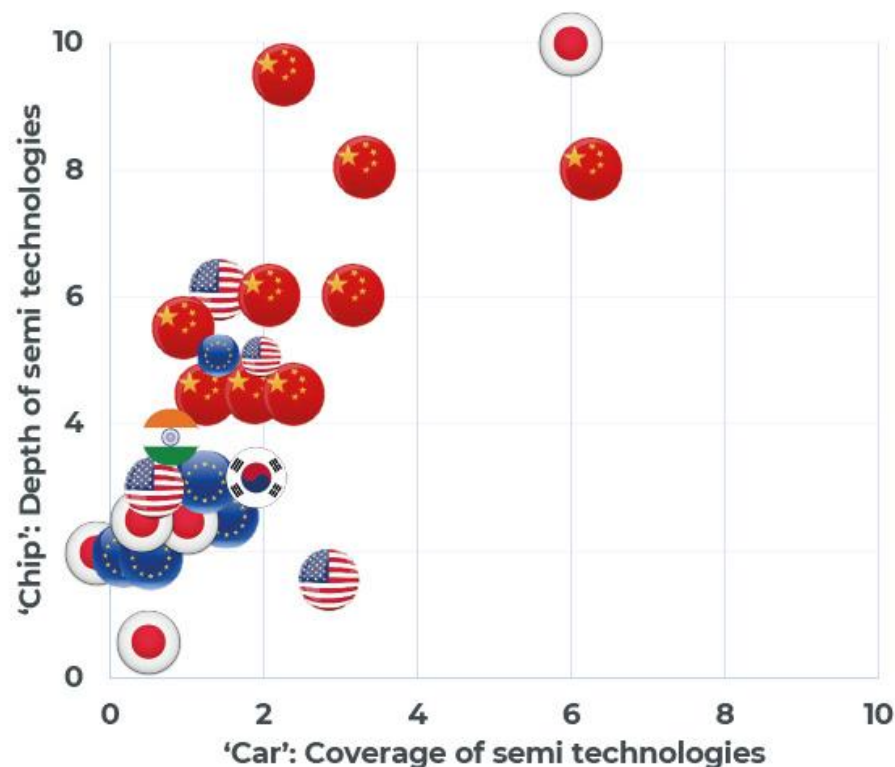
图：主机厂深度布局半导体



主机厂深度布局半导体

- **Car**: Depth of OEM's technology portfolio
- **Chip**: Degree of OEM's vertical integration across the supply chain
- **Confine**: OEM's supply chain resilience (not shown on this graph)

核心部件：主驱模块、智驾芯片



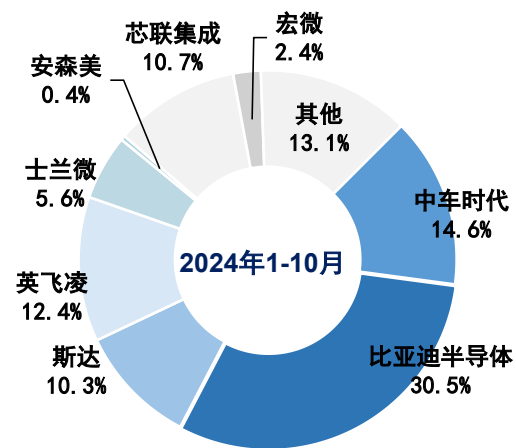
资料来源：IDC，高通，国信证券经济研究所整理

汽车半导体国产替代大有可为

汽车半导体海外厂商占比超67%，国产化空间较大。根据IDC数据，截至24年上半年，汽车半导体市场前五大厂商分别为英飞凌科技、恩智浦半导体、意法半导体、瑞萨电子和德州仪器（TI）合计占比超过 47.8%，前十大汽车半导体公司均为海外厂商，国产化还有较大提升空间。在细分领域，如IGBT主驱模块在电动化浪潮中率先实现国产替代，根据NE时代数据国内新能源乘用车国产占比近8成；电源管理、存储、信号链、传感器等由于应用分散，替代进程相对较慢国产化率仍低仍有较大份额提升空间。

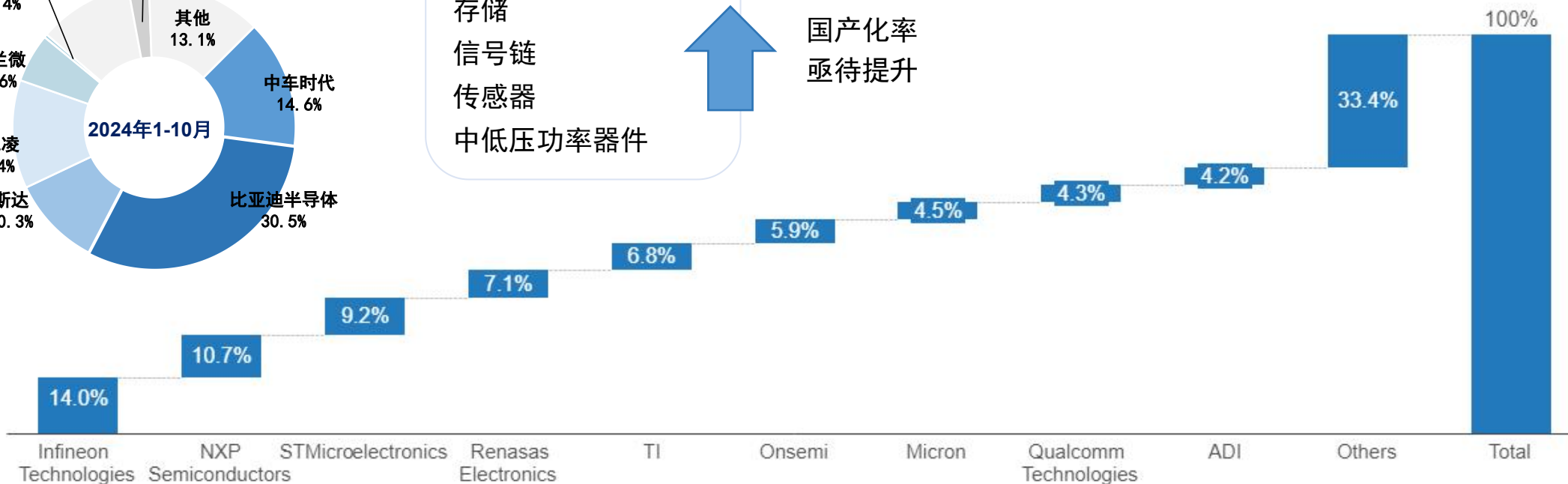
图：1H24全球汽车半导体市场份额

新能源汽车IGBT主驱模块快速替代



功率IC
存储
信号链
传感器
中低压功率器件

国产化率
亟待提升



资料来源：IDC，NE时代，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

光电显示：LCD进入稳定盈利新阶段，Mini/Micro LED方兴未艾

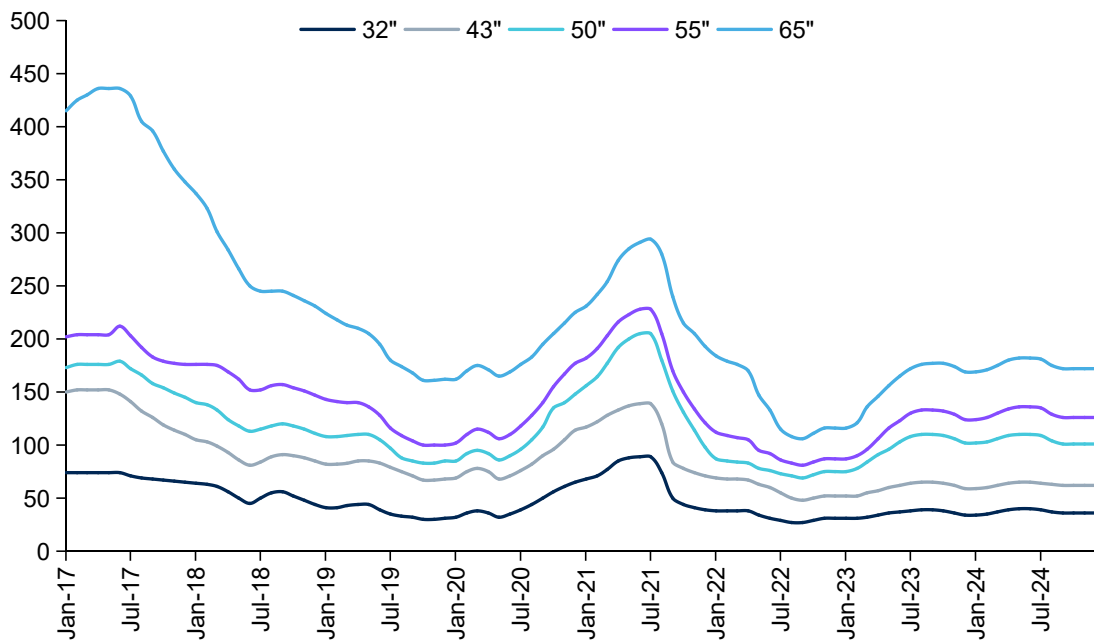
价格：11月各尺寸TV面板价格环比持平

● 我们认为，LCD行业产能逐步稳定，伴随海外厂商产线关停以及海外厂商产线出售，行业份额有望进一步集中，供给端在份额集中的优势下可以较好的调控LCD TV面板价格，行业周期属性逐步淡化，成长属性显现，LCD面板企业的盈利稳定性有望逐步强化。

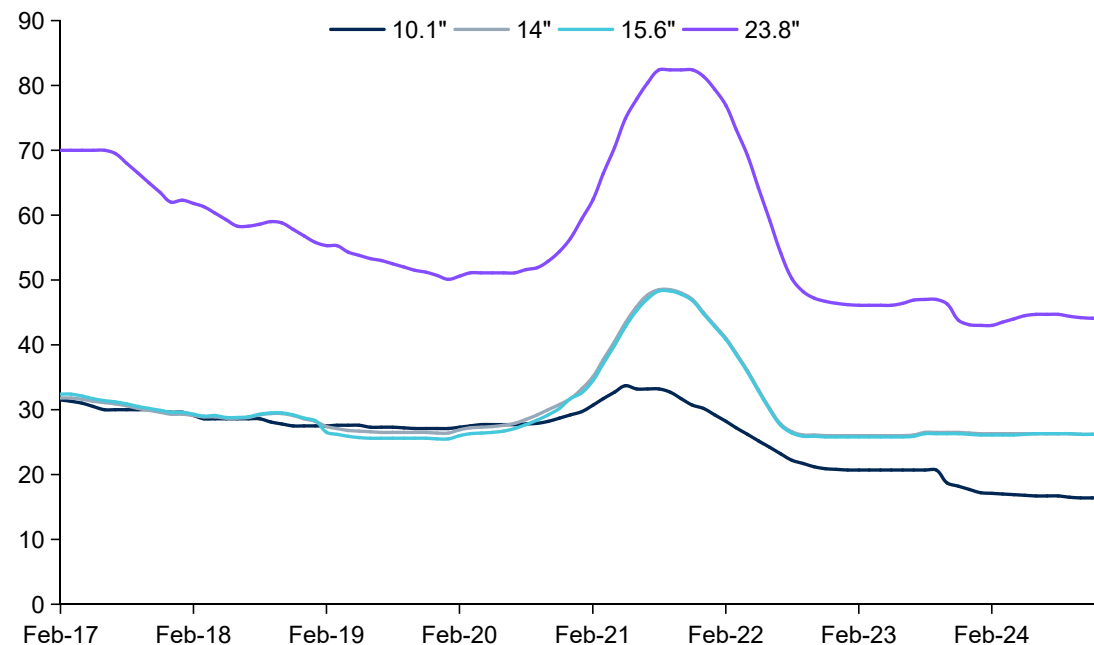
● 2024年11月32、43、50、55、65英寸LCD TV面板价格为36、62、101、126、172美元/片，各尺寸LCD TV面板价格较10月环比持平；Omdia预计12月32、43、50、55、65英寸LCD TV面板价格为36、62、101、126、172美元/片，环比保持持平。据TrendForce，12月中国电视品牌需求仍较强，国际品牌需求较疲弱。中国品牌客户受益于以旧换新政策的推动，需求维持稳定，国际品牌客户当前库存管控成主要目标，整体拉货动能较弱，预计1Q25整体备货有望转强，预期12月32-65寸LCD TV面板价格持平，75、85寸TV面板有望涨价。

● 2024年11月10.1英寸（平板电脑）、14英寸（笔记本电脑）、23.8英寸（显示器）LCD IT面板价格16.4、26.2、44.1美元，环比变动0.0%、0.0%、-0.2%；Omdia预计12月10.1英寸、14英寸、23.8英寸LCD IT面板价格分别为16.4、26.2、44.1美元/片，环比持平。

图：32、43、50、55、65英寸LCD TV面板价格走势（单位：美元）



图：10.1、14、15.6、23.8英寸LCD IT面板价格走势（单位：美元）



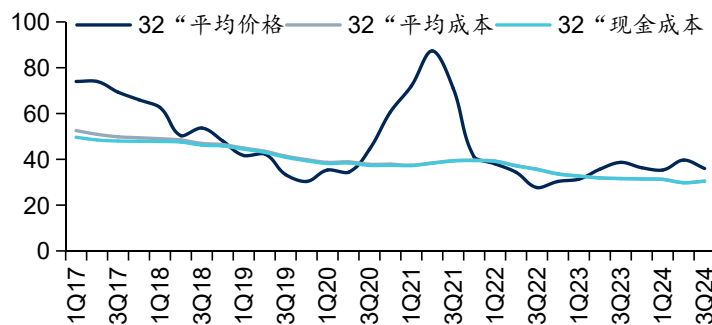
资料来源：Omdia，国信证券经济研究所整理

资料来源：Omdia，国信证券经济研究所整理

成本：3Q24电视面板价格高于现金成本之上

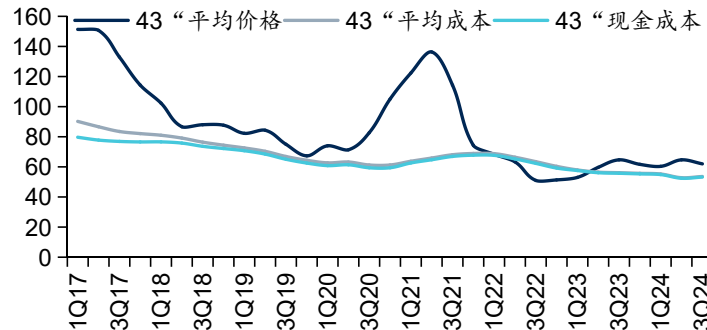
- 2024年三季度32、43、55、65英寸LCD电视面板平均价格分别为36.00、62.00、126.00、172.00美元，2024年三季度32、43、55、65英寸TV面板价格分别高出现金成本18.30%、16.48%、42.05%、28.28%。
- 2024年三季度14英寸笔记本面板平均价格为26.23美元，高出现金成本69.04%。

图：32英寸LCD电视面板价格、平均成本、现金成本（美元）



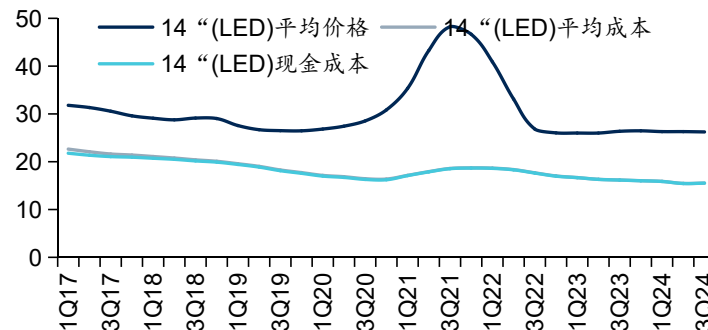
资料来源：Omdia, WitsView, 国信证券经济研究所整理

图：43英寸LCD电视面板价格、平均成本、现金成本（美元）



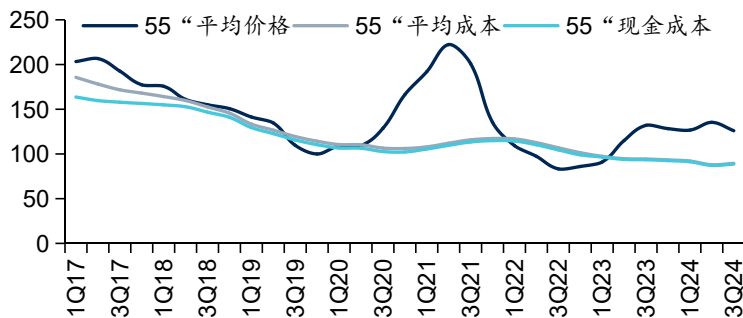
资料来源：Omdia, WitsView, 国信证券经济研究所整理

图：14英寸LCD笔记本面板价格、平均/现金成本（美元）



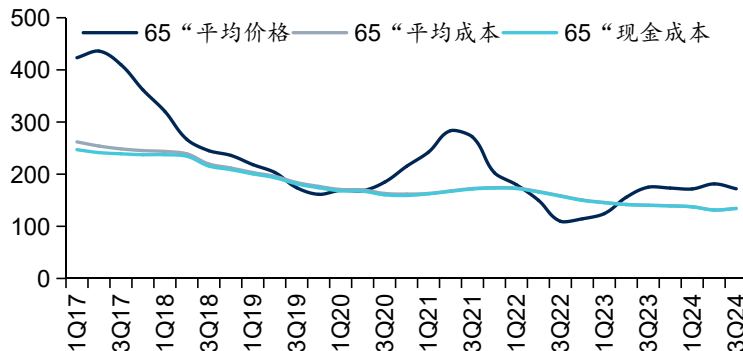
资料来源：Omdia, WitsView, 国信证券经济研究所整理

图：55英寸LCD电视面板价格、平均成本、现金成本（美元）



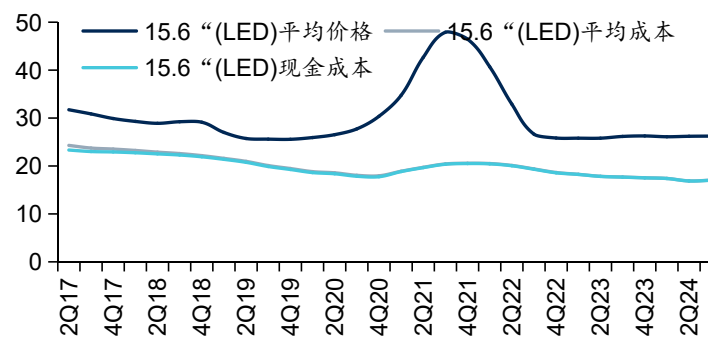
资料来源：Omdia, WitsView, 国信证券经济研究所整理

图：65英寸LCD电视面板价格、平均成本、现金成本（美元）



资料来源：Omdia, WitsView, 国信证券经济研究所整理

图：15.6英寸LCD笔记本面板价格、平均/现金成本（美元）



资料来源：Omdia, WitsView, 国信证券经济研究所整理

供给：预计24/25年全球大尺寸LCD产能同比增长2.31%/0.21%

● 基于退出产线和新增产线的梳理，我们对全球大尺寸LCD总产能面积进行定量测算。假设产能的新增和减少进度都按照线性完成，全球大尺寸LCD总产能面积情况测算如右图。

● 我们预计2024年全球大尺寸LCD产能面积较2023年增长2.31%，其中1Q24、2Q24、3Q24、4Q24产能分别环比变动+0.72%、+0.35%、+0.25%、-0.02%。

● 我们预计2025年全球大尺寸LCD产能面积较2024年增长0.21%，其中1Q25、2Q25、3Q25、4Q25产能分别环比变动-0.02%、-0.02%、0.00%、+0.16%。

表：2023-2025年全球大尺寸LCD供给测算

产线	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25
新增 (万平米)												
京东方福州8.5代线 (B10)	6.19	6.19										
京东方武汉10.5代线 (B17)	22.29	22.29	22.29									
华星光电深圳11代线 (T6)			7.43	7.43	7.43	7.43						
华星光电深圳11代线 (T7)		22.29	22.29	22.29	22.29							
华星光电广州8.6代线 (T9)	43.88	43.88	43.88				35.10	35.10	35.10	35.10		
夏普广州10.5代线 (SIO)	14.86	14.86	14.86	22.29	22.29	22.29	22.29					
友达台中8.5代线 (L8B)		8.25	8.25	8.25	8.25							
群创7代线 (ILX Fab 7)	1.65	1.65										
深天马福建8.6代线 (TM19)							17.55	17.55	17.55	17.55		13.16
退出 (万平米)												
LG坡州7.5代线 (P7)	24.68	24.68	24.68	24.68								
三星汤井8.5代线 (L8-2)	35.48											
夏普堺市10代线 (Sakai)							54.09	54.09	54.09	54.09		
全球大尺寸LCD单季产出 (万平米)	8121.34	8216.06	8310.39	8345.97	8406.24	8435.96	8456.82	8455.38	8453.95	8452.51	8452.51	8465.67
环比增长 (%)	0.35%	1.17%	1.15%	0.43%	0.72%	0.35%	0.25%	-0.02%	-0.02%	-0.02%	0.00%	0.16%

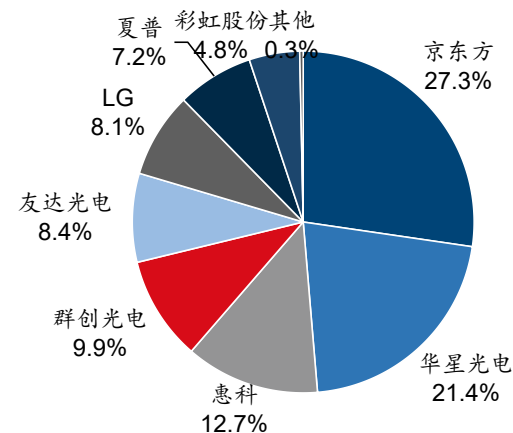
资料来源：Omdia, WitsView, 国信证券经济研究所整理及预测

竞争格局：京东方、TCL华星全球LCD龙头地位稳固

● 根据IDC数据，2024年1-10月京东方、华星光电、惠科、群创光电、友达光电分别以27.3%、21.4%、12.7%、9.9%、8.4%的市场份额（按出货面积）位居全球大尺寸LCD面板市场的前五位，其中：

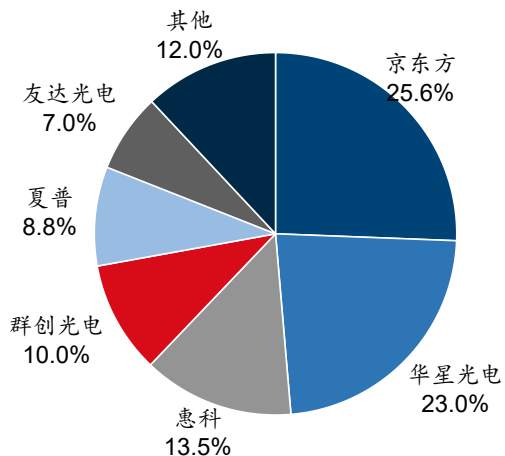
- 电视：京东方、华星光电、惠科分别以25.6%、23.0%、13.5%的市占率位居前三位
- 显示器：京东方、华星光电、LG分别以30.1%、19.7%、17.8%的市占率位居前三位
- 笔记本：京东方、友达、群创分别以35.9%、18.7%、17.9%的市占率位居前三位
- 平板电脑：京东方、LG、群创分别以49.2%、16.3%、11.7%的市占率位居前三位

图：2024年1-10月全球大尺寸LCD面板市场份额（按出货面积）



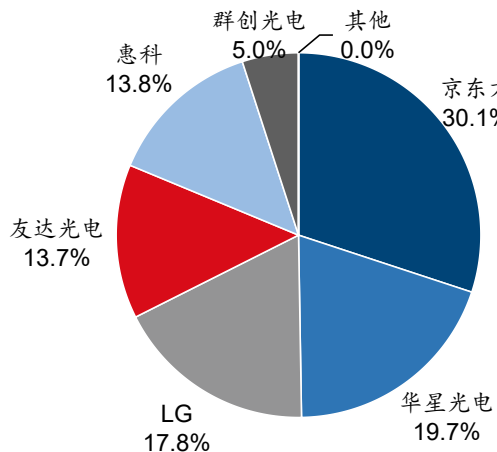
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：2024年1-10月全球LCD电视面板市场份额（按出货面积）



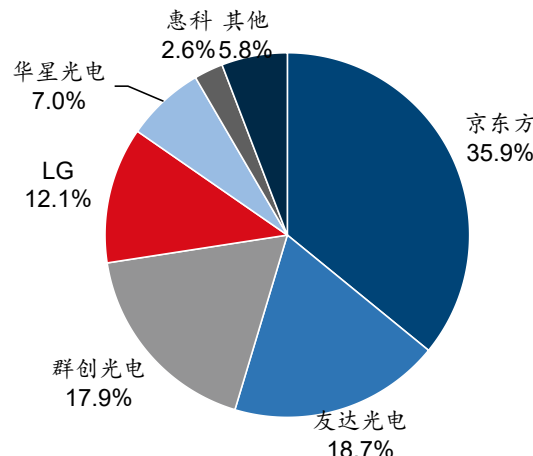
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：2024年1-10月全球LCD显示器面板市场份额（按出货面积）



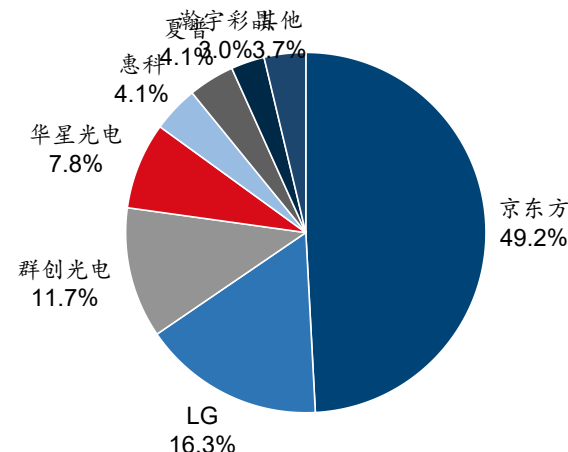
资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：2024年1-10月全球笔记本电脑面板市场份额（按出货面积）



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图：2024年1-10月全球平板电脑面板市场份额（按出货面积）

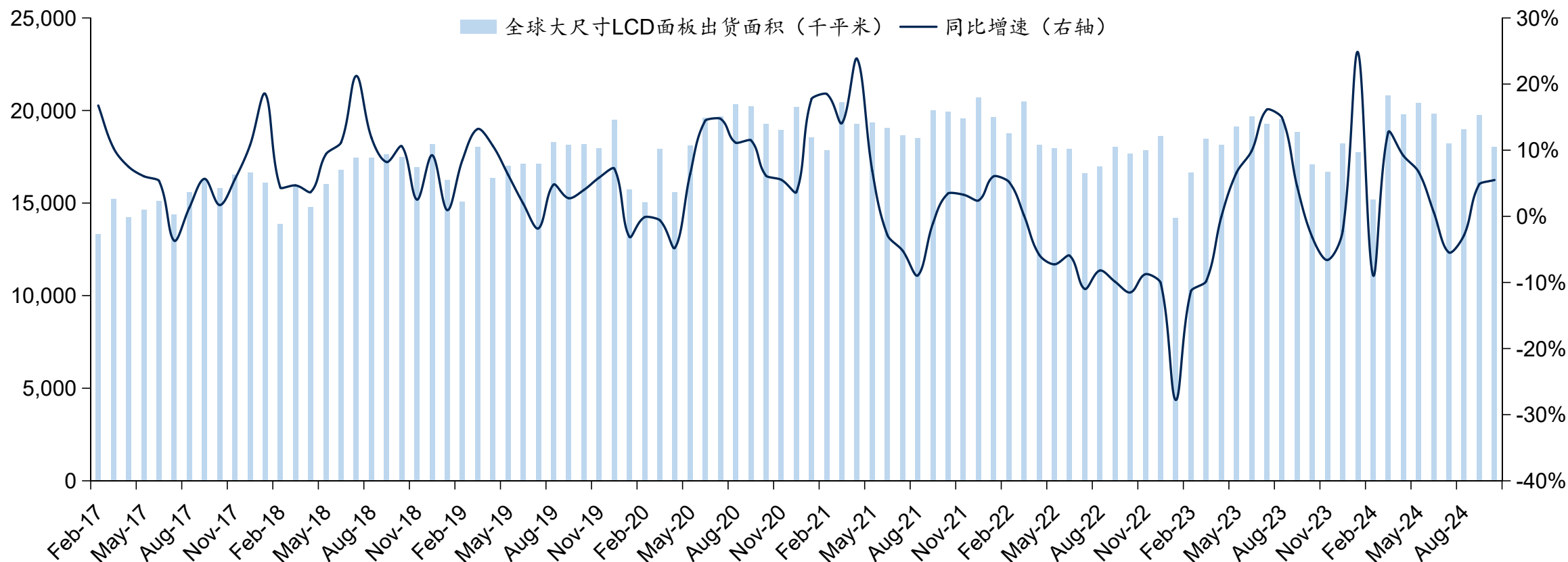


资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

需求：1-10月全球大尺寸LCD面板出货面积同比增长4.26%

- 根据WitsView数据，2024年10月全球大尺寸LCD面板（电视、显示器、笔记本电脑、平板电脑）出货量6478.3万片，同比增长6.78%，环比下滑16.04%；全球大尺寸LCD面板出货面积1801.8万平米，同比增长5.49%，环比下滑8.74%；2024年1-10月全球大尺寸LCD面板出货量7.18亿片，同比增长4.48%；全球大尺寸LCD面板出货面积1.89亿平米，同比增长4.26%。

图：全球大尺寸LCD面板出货面积

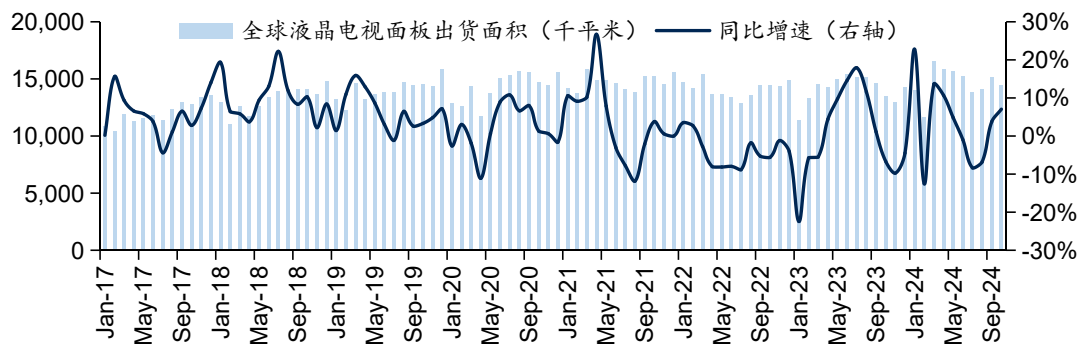


资料来源：WitsView，国信证券经济研究所整理

需求：1-10月全球大尺寸LCD面板出货面积同比增长4.26%

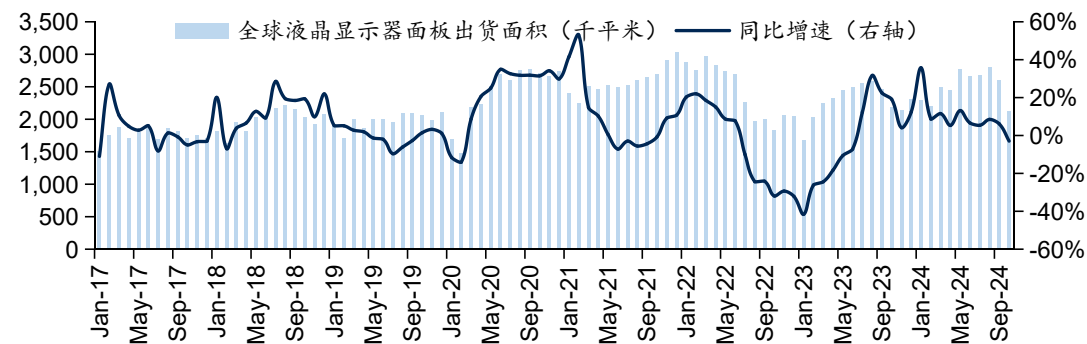
- 根据WitsView数据，2024年1-10月全球LCD电视面板出货量同比增长0.19%至2.00亿片，全球LCD电视面板出货面积同比增长2.97%至1.47亿平米；全球LCD显示器面板出货量同比增长7.71%至1.32亿片，全球LCD显示器面板出货面积同比增长9.09%至2506.3万平米；2024年1-10月全球笔记本电脑面板出货量同比增长8.58%至1.67亿片，出货面积同比增长8.87%至1070.1万平米；2024年1-10月全球平板电脑面板出货量同比增长3.68%至2.18亿片，出货面积同比增长9.03%至628.8万平米。

图：全球液晶电视面板出货面积



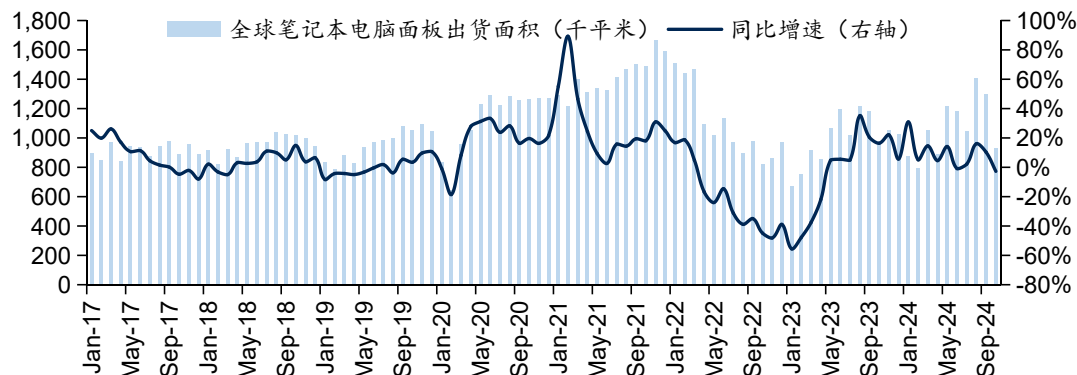
资料来源：WitsView，国信证券经济研究所整理

图：全球液晶显示器面板出货面积



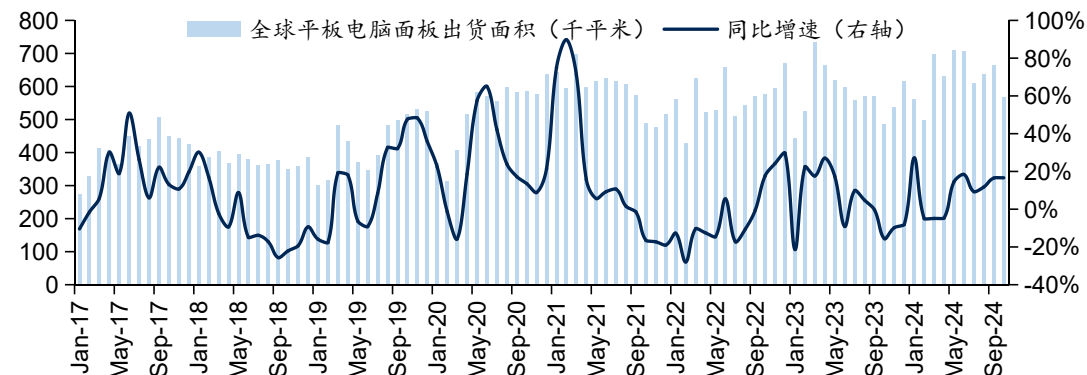
资料来源：WitsView，国信证券经济研究所整理

图：全球液晶笔记本电脑面板出货面积



资料来源：WitsView，国信证券经济研究所整理

图：全球液晶平板电脑面板出货面积

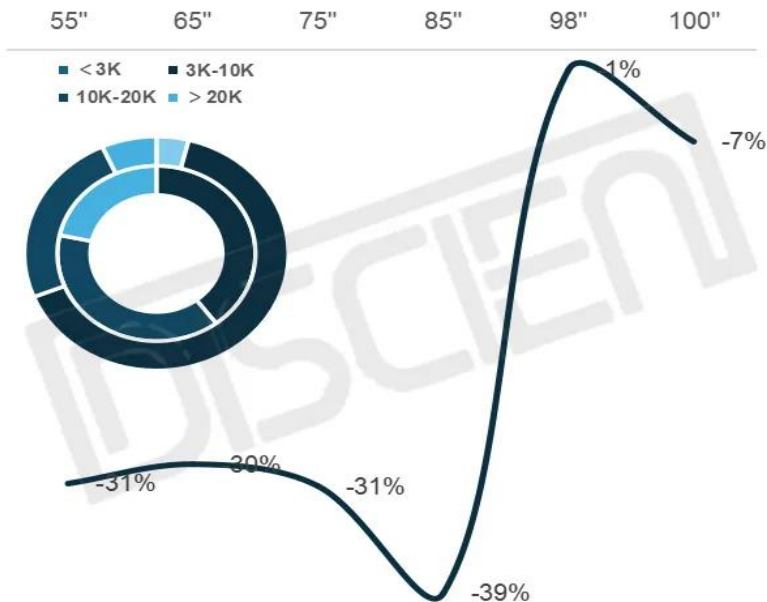


资料来源：WitsView，国信证券经济研究所整理

Mini LED+AI有望成为提升电视整体显示效果的方式

- 在电视方面AI主要应用在Mini LED背光+LCD电视中，据LEDinside，2024年共有超过50款Mini LED电视新品上市，均搭载丰富的AI功能，除人机交互功能外，AI技术也应用于提升Mini LED电视画质Mini LED技术为电视带来更高的对比度和显示亮度效果，AI技术可针对具体内容素材及时进行效果调整，未来Mini LED+AI有望成为提升电视整体显示效果的方式。
- 1) Mini LED背光成本快速下探带动终端价格下沉，实现市场规模增长；2) TCL、海信、小米等头部中国电视品牌持续加大Mini LED电视布局；3) 以旧换新政策带动中高端电视产品市场。据迪显咨询，1-3Q24中国Mini LED背光电视主流尺寸55-85寸价格降幅超过30%，万元以内价格段产品成为市场主流，占国内Mini LED背光电视市场超过60%，预计2024年中国Mini LED背光电视市场出货量将超过300万台。

图：1-3Q24中国Mini LED背光电视市场主流尺寸均价同比及价格段占比变化趋势



资料来源：迪显咨询，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：中国主要品牌不同价位Mini LED背光电视产品分布

产品定位 75"为例		TCL	Hisense	MI
旗舰	分区	4032	4000	-
	价格	11999	13299	-
高端	分区	2160	2160	2304
	价格	8999	9999	6499
中端	分区	1248	1260	1152
	价格	6499	5999	5999
入门	分区	640	512	512
	价格	4999	6199	5499

资料来源：迪显咨询，国信证券经济研究所整理

2024年LED显示屏出货面积增长，但价格降幅较为明显

- 据行家说Display，2024年LED显示屏行业在国内外市场的出货面积实现增长，但是价格方面降幅较为明显，预计2024年整体行业产值同比下滑4%至402亿元。产品方面，小间距及微间距LED显示屏市场渗透率持续提高，P1.8、P1.5间距显示屏成为市场的主流点间距产品，P1.2、P1.0以下点间距产品市场增长明显。技术方面COB实际扩产进度快于预期，在P1.2点间距渗透率提升明显，MIP技术在P0.9及以下点间距市场开始逐步渗透。展望未来在LED显示屏应用场景上：1) LED电影屏批量落地加快，截至2024年11月有近100块LED电影屏落地；1) LED一体机市场进入快速增长起步阶段，行家说Display预计2025年LED一体机市场将增长30%，主要来自教育场景增量、会议室拼接屏替代预计小面积工程屏市场；3) 虚拟拍摄、演唱会等增量市场。
- Micro LED显示拥有高亮度、高对比、高透明度等特性，可结合透明显示器与车窗，或透过抬头显示等形态在车用场景满足虚实资讯的整合；Micro LED与硅基板结合也是新兴AR眼镜的近眼显示热门方案。据TrendForce，2024年Micro LED晶片产值预估达到3880万美元，主要贡献来源是大型显示器，车用显示以及AR眼镜等需求将带动Micro LED晶片产值在2028年增长至4.89亿美元。

图：LED显示屏增量应用市场



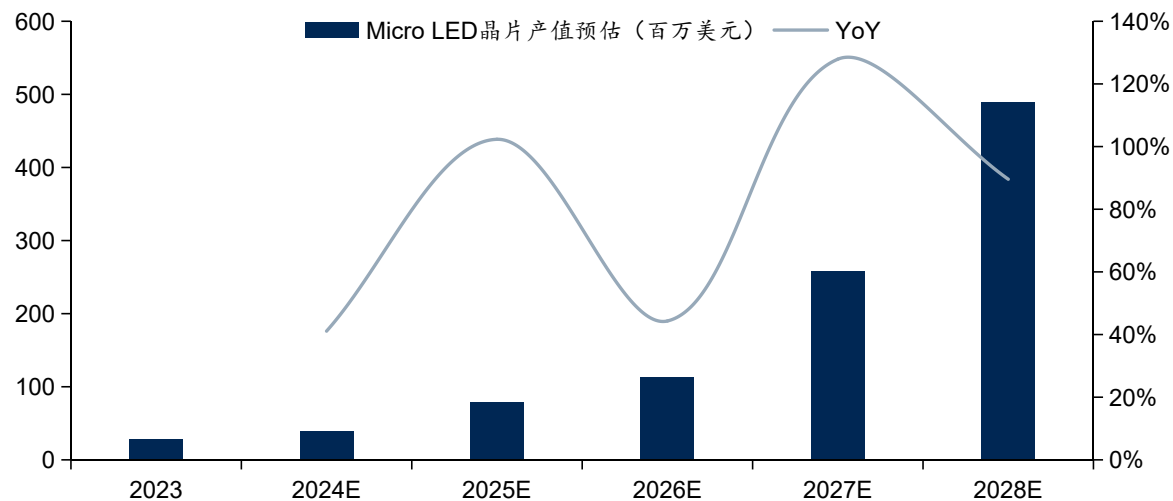
2024年的几类亮点的应用市场



资料来源：行家说Display，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：Micro LED晶片产值预估（百万美元）



资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理

- 一、国产替代进程不及预期。**国内半导体企业相比海外半导体大厂起步较晚，在技术和人才等方面存在差距，在国产替代过程中产品研发和客户导入进程可能不及预期。
- 二、下游需求不及预期。**在地缘政治和全球经济疲软背景下，全球电子产品等终端需求可能不及预期，从而导致对半导体产品需求量减少。
- 三、行业竞争加剧的风险。**在政策和资本支持下，国内半导体企业数量较多，在部分细分市场可能出现竞争加剧的风险，从而影响企业盈利能力。
- 四、国际关系发生不利变化的风险。**我国半导体产业链在部分环节需要依赖海外厂商，若未来国际关系发生不利变化，可能对半导体产业链运营产生重大影响。
- 五、行业周期性波动风险。**半导体行业渗透于国民经济的各个领域，行业整体波动性与宏观经济形势具有一定的关联性。工业控制及电源、新能源、变频白色家电等行业，如果宏观经济波动较大或长期处于低谷，上述行业的整体盈利能力会受到不同程度的影响。
- 六、新能源市场波动风险。**新能源市场作为一个新兴的市场，可能存在较大市场波动的风险。若产业政策变化、供应链器件配套、相关设施建设和推广速度以及客户认可度等因素影响，导致新能源市场需求出现较大波动。
- 七、全球供应链不确定性。**海外的采购与销售业务，通常以欧元、瑞士法郎、美元等外币定价并结算，外汇市场汇率的波动会影响公司所持货币资金的价值，从而影响公司的资产价值。同时全球半导体供应链受贸易限制等多方面影响将会带来供应链成本的上升。
- 八、显示器件需求不及预期的风险。**显示器件主要应用于智能手机、平板电脑、电视以及其他新兴应用场景，消费电子产品需求弹性较大，宏观经济波动将通过改变消费者的收入预期和购买能力影响消费电子产品市场的需求，并传导至显示行业。2020年以来，全球经济受新冠肺炎影响，整体呈现复杂多变态势，贸易保护主义、单边主义抬头，世界经济运行风险和不确定性显著上升。若未来宏观经济形势持续下行，将抑制显示器件的市场需求，进而对产业链相关公司的盈利能力造成不利影响。
- 九、显示器件价格波动的风险。**显示行业历史上具有较强的周期性，在“液晶周期”的作用下，产品价格随着技术创新对供需关系带来的冲击呈周期性波动。若未来供需关系格局发生重大变化，导致显示器件产品价格发生剧烈波动，产业链相关公司的经营业绩将受到相应影响。
- 十、生产设备及原材料供应风险。**显示行业上游领域的技术壁垒和行业集中度较高，部分核心生产设备和原材料仍然依赖少数几家国外供应商提供，下游企业在采购该等设备和原材料时可供选择的范围较小，存在设备和原材料临时断供、价格波动较大的风险，进而对产业链公司的日常生产运营造成不利影响。

国信证券投资评级

投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6到12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.GSI）为基准；香港市场以恒生指数（HSI.HI）作为基准；美国市场以标普500指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票投资评级	优于大市	股价表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	股价表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	股价表现弱于市场代表性指数10%以上
		无评级	股价与市场代表性指数相比无明确观点
	行业投资评级	优于大市	行业指数表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	行业指数表现弱于市场代表性指数10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所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或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



国信证券

GUOSEN SECURITIES

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032