

中航科技电子团队

2023年1月10日



中航证券有限公司

AVIC SECURITIES CO., LTD.

科技行业2023年投资策略： 科技电子演绎困境反转，数字经济孕育活力生机

行业评级：增持

分析师：刘牧野
证券执业证书号：S0640522040001

研究助理：刘一楠
证券执业证书号：S0640122080006

股市有风险 入市需谨慎

核心观点：在分流中复苏，自主创新筑成长增量



- **我们提出2023年科技行业的投资，聚焦三条主线：**1) 主导硬科技投资的半导体领域，关注安全与复苏；2) 其他电子的结构性机会，关注应用领域拓展与工艺技术升级；3) 政策大力引导下的数字经济，关注数据要素与AI。
- **电子行业深度回调，深跌蕴含反攻之机。** 2022年电子指数下跌36.5%，本轮回调后PE-TTM仅24.9X，估值位于近五年内15.4%的分位点。复盘电子行业规律，创新刺激需求，以“整机->核心零部件->半导体”为趋势牵引着A股电子投资，当前时点半导体主导电子行情。2022年半导体跌幅达37.1%，当前估值仅37.6X，处于历史低位，估值已不再“高处不胜寒”。根据半导体行业强周期+高弹性+事件驱动的特征，结合产业链去库存节奏及芯片保质期考虑，我们判断23年中有望构筑“U型底”，23H2厂商回补库存，资本先行，把握估值底部区间的布局机会。
- **主线一：半导体2.0时代，自主可控牵引行业长期投资，强周期属性驱动行情反弹。** 当前时点以低端芯片替代的1.0时代已接近尾声，以设备材料、CPU、高端模拟芯片等为主的国产替代2.0时代开启。上游设备材料具备新机会+强逻辑，IC设计23年有望演绎反弹行情。
 - **“安全”需求下强 β 的设备材料：**过往半导体全球化分工的世界格局已被打破，逆全球化与逆周期扩产将长期并存，自主可控是必由之路。我们测算2021-2024年中国大陆晶圆产能CAGR超24%，远超全球增速，且逻辑领域新增产能以28nm及以上为主，为国产设备&材料的突破预留时间窗，结合国产设备现有能力与在手订单情况，我们认为赛道具备高景气度，23年业绩有足够支撑。材料环节，晶圆扩产是国产材料替代的最佳导入窗口，同时材料耗材的属性也无惧半导体周期下行，重点关注高壁垒、低国产化率环节（如硅片、光刻胶）的突破情况。
 - **“复苏”周期驱动的芯片设计：关注三条逻辑，三个方向：**1) 国内自循环为主，有高景气下游驱动-功率半导体：功率器件持续供不应求，全球扩产力度不减，同时持续加码碳化硅投资，看好具备自主产能的IDM供应商；2) 拓展应用领域，实现第二增长极-模拟芯片：行业下游广泛，市场格局分散，国产芯片较容易在单一领域获得成长空间，看好后续有业务横向拓展能力的公司。3) 周期回暖，估值修复-存储芯片：海外巨头集体削减开支以清理库存，预计2023Q2行业基本供需平衡。看好在车载存储市场中进展顺利，且现阶段配置性价比较高的公司。

核心观点：在分流中复苏，自主创新筑成长增量



- **主线二：其他电子，部分赛道尚存结构性机会，积极寻觅 α 。** 鉴于新品创新乏力，消费电子回暖仍需观察，行业整体景气度不容乐观，我们判断传统面板、消费电子、LED机会较弱，但光学元件、PCB领域尚存结构性机会。
 - **光学元件：**传统下游应用增量有限，重点关注在车载光学、VR/AR等新兴下游应用积极布局的公司。
 - **PCB：**成本压力最大时点已过，高增速下游+技术升级为投资主线，重点关注“含车量”、“含服务器量”较高的公司及布局IC载板的提估值机会。
- **主线三：数字经济，受政策和技术成熟度推动，23年数字经济将备受关注。** 我国数据资产化探索逐步深化，数据确权在顶层规划中有序推进，数据定价、交易流通等重启探索，迎来新一轮建设热潮。AIGC在2022年出现现象级应用，被认为是数据世界的重要生产力。
 - **数据要素：**市场迎建设热潮。我国数据资产化逐步深化，关注数据要素市场的数据存储、加工、流通等环节。
 - **AI：**AIGC方兴未艾，关注互联网内容生产方式变革带来的机遇，以及AI算力的产业机会。
- **建议关注：**
 - **半导体：**1) 半导体设备&零部件：华海清科、拓荆科技、微导纳米、正帆科技、富创精密；2) 半导体材料：华懋科技、华特气体、雅克科技。
3) 功率半导体：士兰微、扬杰科技、时代电气、天岳先进、东尼电子；4) 模拟芯片：杰华特、希荻微、力芯微、思瑞浦；
5) WiFi 6：恒玄科技、矽昌通信(未上市)；6) 存储芯片：兆易创新、北京君正。
 - **其他电子：**1) 光学元件：联创电子、水晶光电；2) PCB：深南电路、兴森科技、景旺电子、博敏电子。
 - **数字经济：**1) AIGC：头部互联网公司腾讯、阿里、百度、字节跳动等以及创梦天地（港股）；2) AI算力：面向GPU的创新企业，如景嘉微、航锦科技，和未上市的地平线、黑芝麻等。以及面向基于ASIC架构、感知识别等AI训练芯片公司，如寒武纪、商汤（港股）、燧原科技（未上市）等。
 - **风险提示：**消费复苏不及预期；疫情升级反复扰动；俄乌地区冲突加剧；美国制裁进一步升级，联合Chip4合围中国；竞争加剧的风险。

展望2023：科技电子演绎困境反转，数字经济孕育活力生机



- **主线一：半导体2.0时代，自主可控牵引行业长期投资，强周期属性驱动行情反弹。**当前时点以低端芯片替代的1.0时代已接近尾声，以设备材料、CPU、高端模拟芯片等为主的国产替代2.0时代开启，上游设备材料具备新机会+强逻辑，IC设计方面，23年反弹行情将启动，建议逢低布局。
- **主线二：其他电子板块。**我们认为消费电子回暖仍需观察，除半导体外的其他电子，仅光学元件、PCB领域存在部分结构性机会，积极寻找 α 。
- **主线三：数字经济，受政策和技术成熟度推动，23年数字经济将备受关注。**我国数据资产化探索逐步深化，数据确权在顶层规划中有序推进，数据定价、交易流通等重启探索，迎来新一轮建设热潮。AIGC在2022年出现现象级应用，被认为是数据世界的重要生产力。

2023年科技投资主线：半导体国产替代2.0+其他电子结构性机会+数字经济新机遇

➤ **半导体2.0时代：**自主可控大势所趋，IC设计静待回暖。两大投资重点

- **高质量国产替代：**①半导体设备&零部件：半导体产业基石，轮番制裁倒逼国产提速。②半导体材料：自主可控促进产品验证，耗材逻辑不惧周期下行。
- **半导体周期性机会：**关注三条逻辑，三个方向。
 - ① 高景气下游驱动-功率半导体：国内自循环为主，IGBT方兴未艾，SiC势在必行。
 - ② 拓展应用领域，实现第二增长极-模拟芯片。
 - ③ 周期回暖，估值修复-存储芯片。

➤ **其他电子板块：**新品创新乏力，行业整体景气度不容乐观，部分赛道尚存结构性机会，寻找 α 。

- **光学元件：**传统下游应用增量有限，重点关注在车载光学、VR/AR等新兴下游应用积极布局的公司。
- **PCB：**成本压力最大时点已过，高增速下游（如汽车电子、服务器）与技术升级为投资主线，关注国内ABF载板从0->1突破的机遇。

➤ **数字经济：**信息和通信技术将大幅提升生产力，开启继工业革命之后，世界经济的第二次大分流。

- **数据要素市场迎建设热潮：**我国数据资产化逐步深化，关注数据要素市场的数据存储、加工、流通等环节。
- **AI：**AIGC方兴未艾，关注互联网内容生产方式变革带来的机遇，以及AI算力的产业机会。

一、电子行业复盘：深度回调孕育反攻之机

二、主线1：自主可控牵引行业长期投资，强周期属性驱动行情反弹

三、主线2：其他电子尚存结构性机会

四、主线3：数字经济创造发展增量

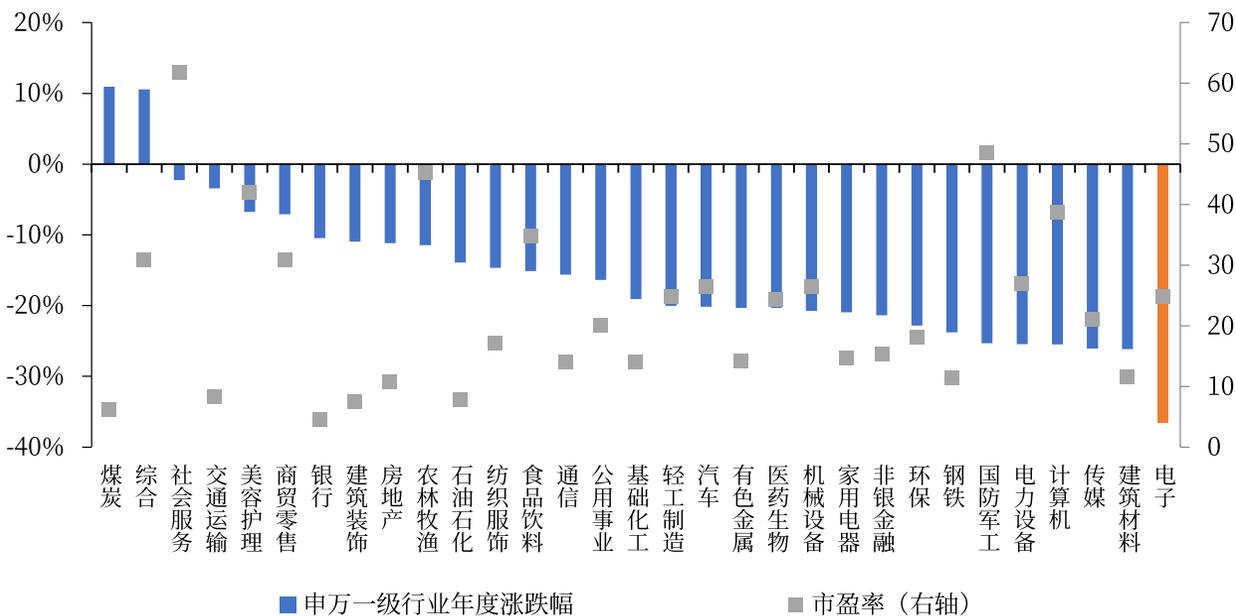
五、风险提示

1.1 2022年回溯：电子板块深度回调，估值回落至15%分位



- **2022年A股各板块普跌，电子行业回调明显。**2022年，在全球摩擦加剧，美联储加息，疫情反复的背景下，A股成长股普遍承压。其中，电子指数大幅回调，跌幅达到36.5%，排名居于末位。经过本轮深度回调后，电子板块PE-TTM仅24.9X，估值位于近五年来15.4%的分位点。
- **细分板块来看，高估值+弱业绩板块年内回调较大。**2022年SW半导体指数下跌37.1%，当前估值为37.6X，位于五年内5.4%分位点，低于2018年末半导体行情启动前，其中前期高估值的模拟芯片跌幅达63.4%。全球智能手机、PC砍单频发，消费电子指数下跌40.4%。细分SW三级，上游景气度优于下游，半导体设备、电子化学品、IC制造&封测跌幅较小，芯片设计、被动元件、光学元件、消费电子跌幅前列。

图：各申万一级行业2022年度涨跌幅

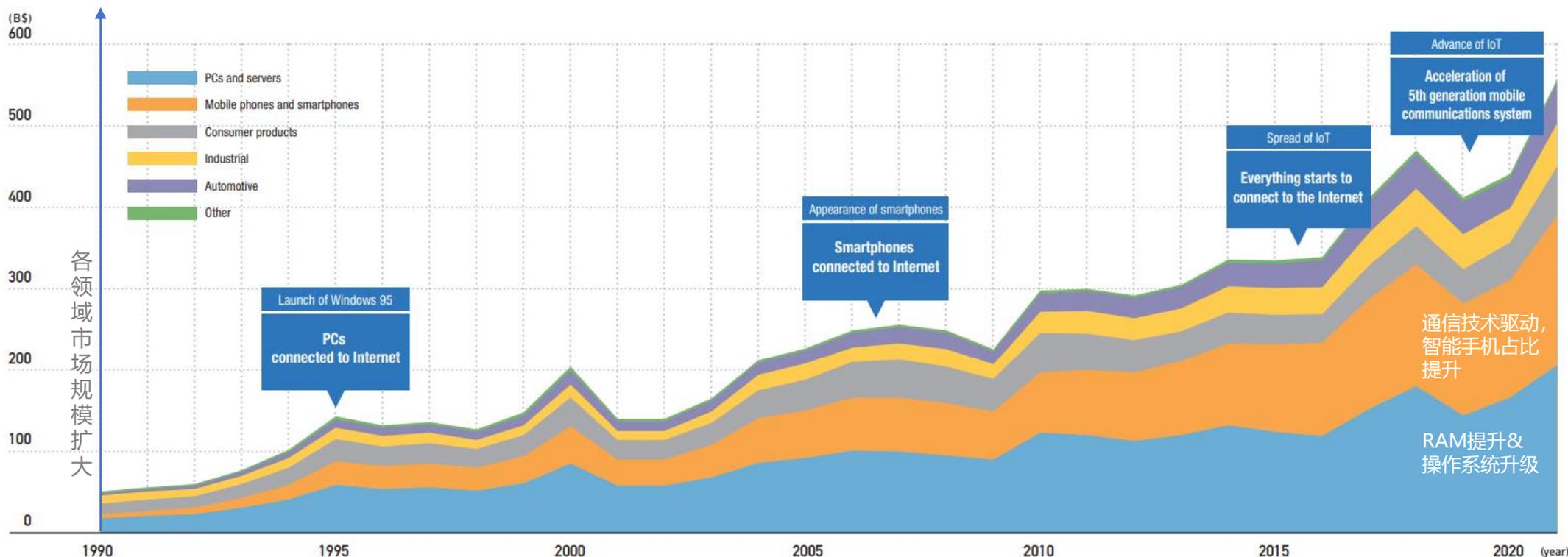


图：2022年A股大盘及电子指数走势



资料来源：ifind，中航证券研究所（注：数据截止到12月31日）

1.1 电子产业复盘：创新驱动需求，行业持续扩容



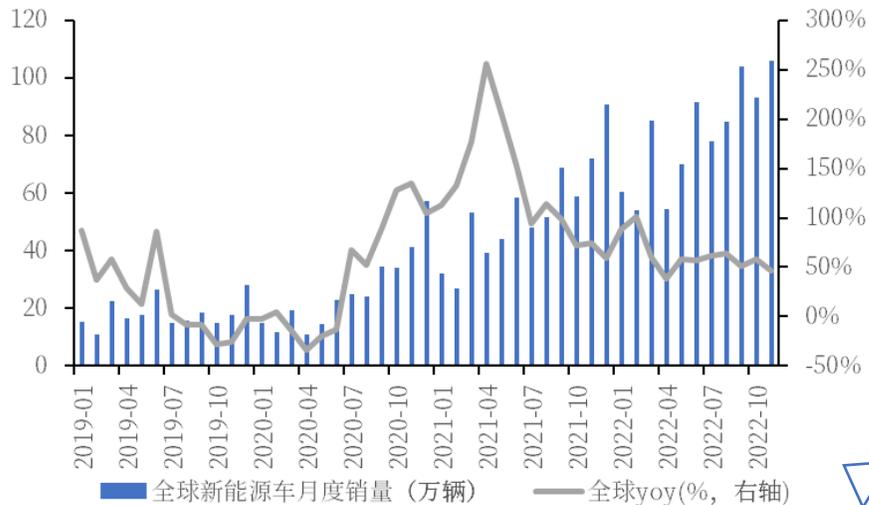
PC 服务器	电脑运行内存 数据中心	2MB	32MB	128MB	512MB	4GB	4GB	8GB	自1990 4000X
手机&智能机	通信技术发展 智能手机运行内存 服务驱动	1G	2G	3G	3.5G 128MB 网络接入	256MB	512MB	1GB	自2007 50X
消费品	TVS	CRV TVS(老式显像管电视)			大屏电视成为主流			高分辨率液晶电视 (HD,4K,8K)	
工业	机器人 节能&环保	工业自动化开始出现 变频器在工业中应用			IoT出现 可再生能源发展			AI发展	
汽车	动力系统 安全性	传统车微控制器		混合动力车 (HEVS)		电动车 (EVS) ADAS技术的使用和进步		混动/纯电车推广使用 自动驾驶汽车的开发	

资料来源：SUMCO，中航证券研究所

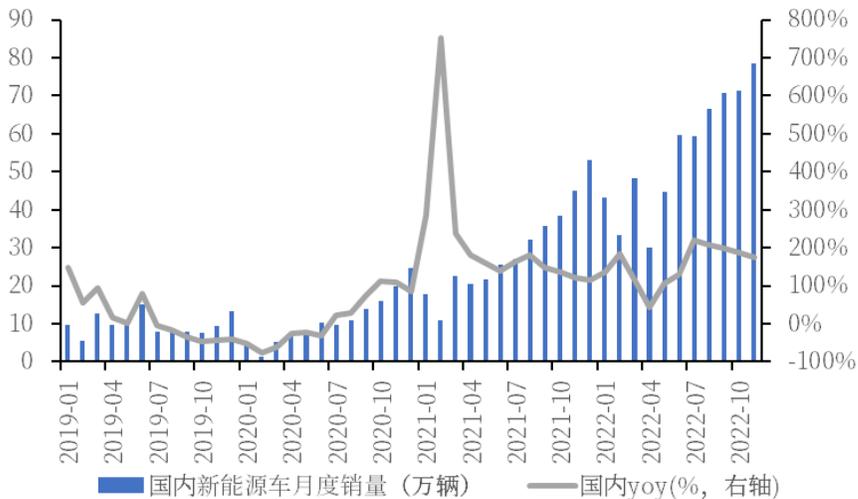
1.1 传统消费电子创新乏力，新能源车换挡提速



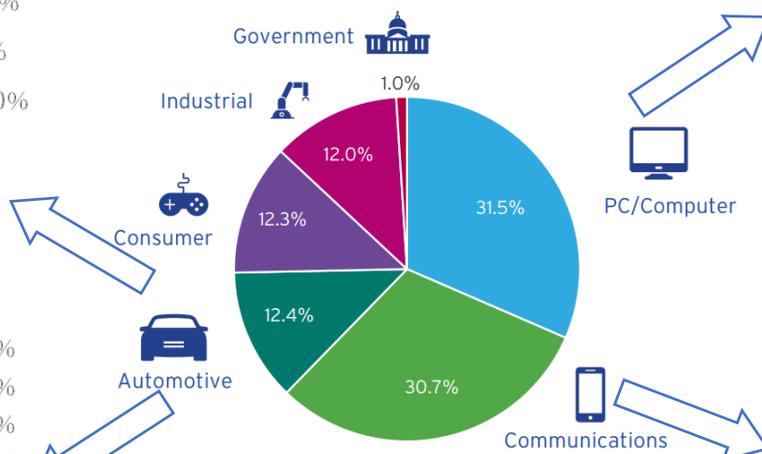
2020年以来新能源汽车销量换挡提速



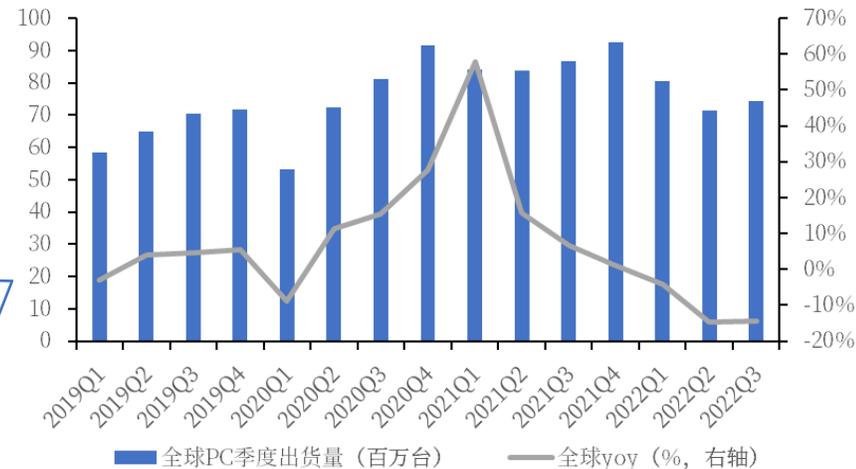
中国新能源车增速领跑全球



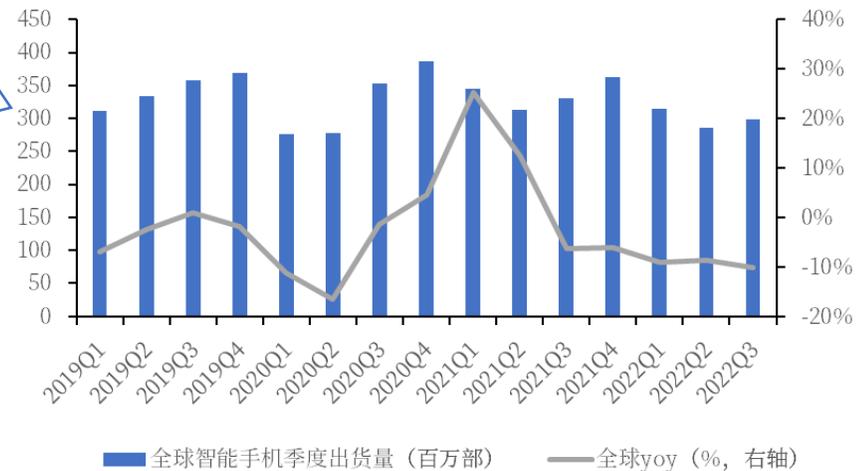
图：2021年全球半导体销售：按终端需求划分



PC出货量连续3个季度负增长，Q3下滑14%



全球智能手机出货量连续5个季度负增长



1.1 电子投资复盘：三链共驱，半导体主导当前电子行情



■ 由果链智能手机->华为手机链->国产替代链，对应的“整机-核心零部件-半导体”为引线，主导了过往A股电子板块投资。

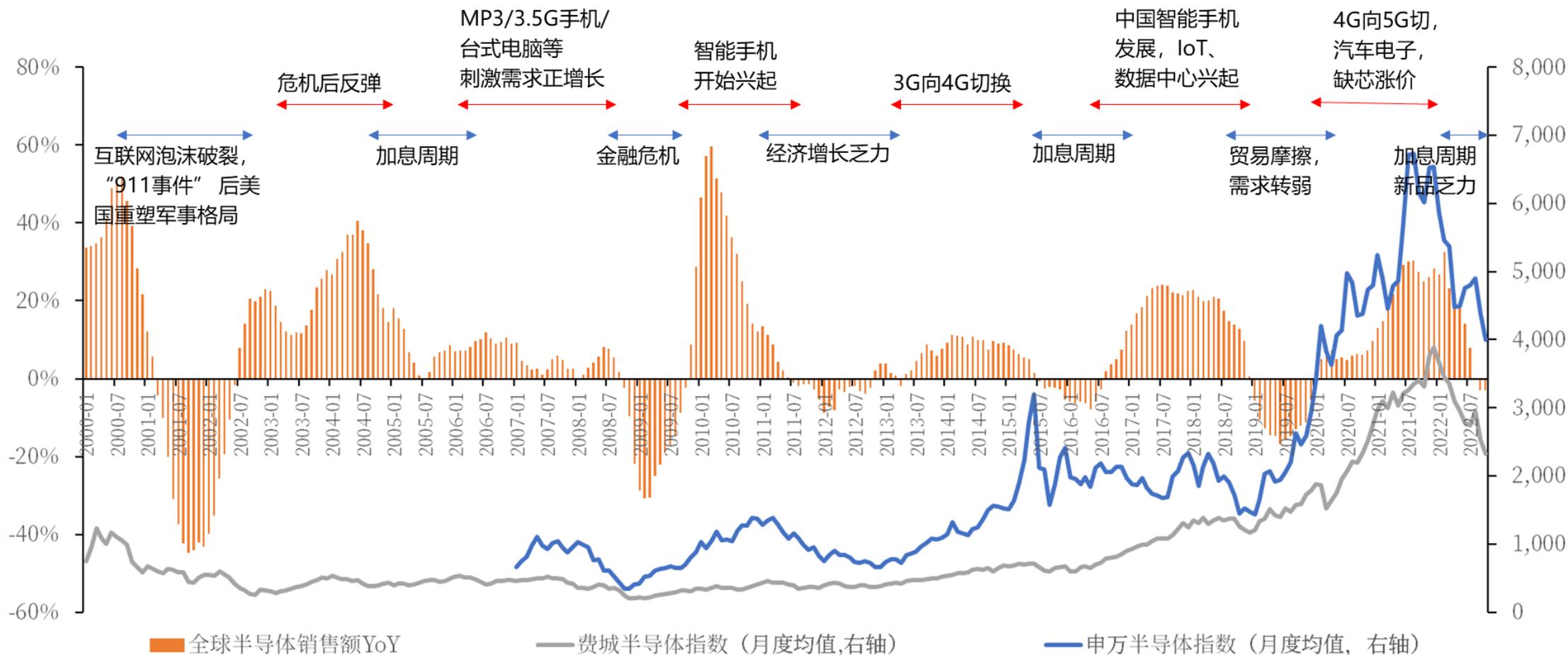


资料来源：ifind，Wind，中航证券研究所（注：果链、华为链指数为我们选取代表个股创建）

1.2 半导体周期：下行期或已过半，“U型底”渐筑



- **行业特征：**半导体是一个强周期、高弹性、事件驱动的行业。稳定的全球政治环境、宽松的货币环境、主流意愿的消费爆品是周期上行的土壤。
- **周期判断：**本轮下行期有望于23年中见底。复盘近20年以来的全球半导体周期，每轮周期持续约3年左右，上下周期各约1.5年。2022年以来，全球半导体增速逐月放缓，并于9月首次出现负增长。结合产业链去库存节奏及芯片保质期，预计23年中有望构筑“U型底”，当前时点多看少动。



资料来源：SIA, ifind, 中航证券研究所

1.2 半导体估值：业绩彰显韧性，估值回归理性



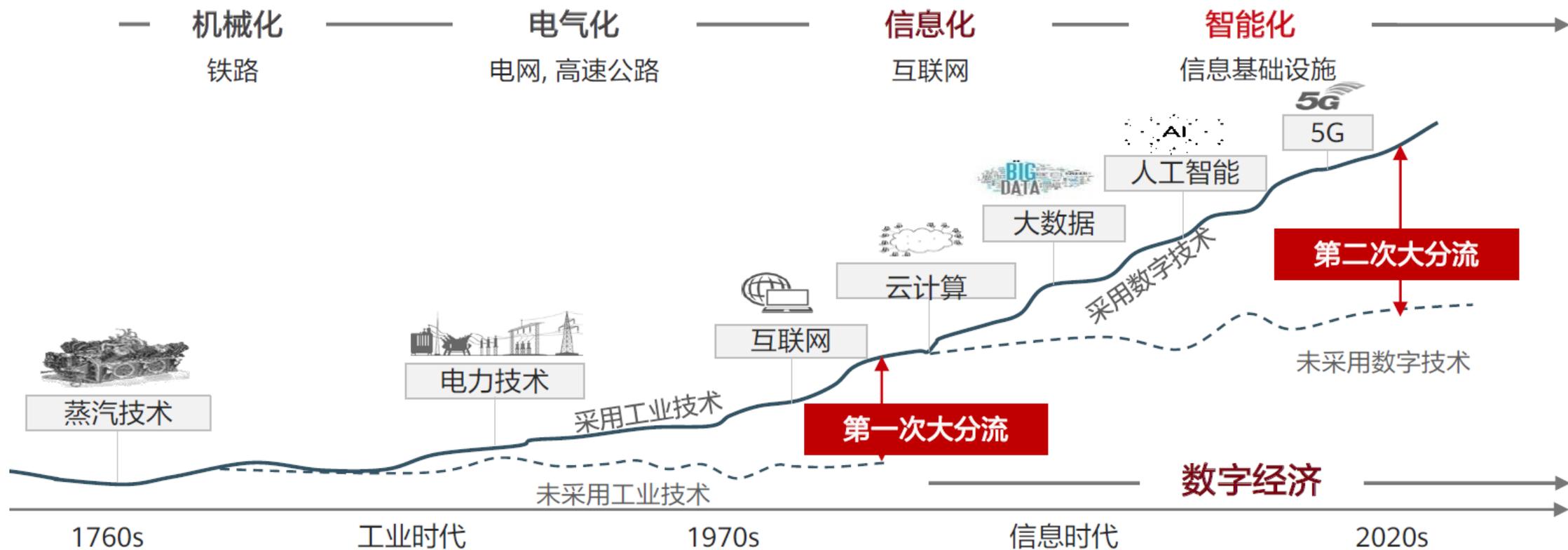
■ **板块估值回归理性，高质量成长强化内生逻辑。** 2018年末，受美国对华科技封锁、科创板半导体上市潮和国内鼓励政策等刺激因素，半导体板块估值急速拉升，2019年末开始回调。至2022年10月，事件刺激的边际效应逐渐减弱，月度估值中位数创6年新低。但期间半导体指数维持高位，估值下降而指数上升，说明2020年以来的指数繁荣，主要来自板块高速增长的业绩支撑，半导体板块的整体估值已经不再“高处不胜寒”。



1.3 数字经济：ICT掀起经济发展二次大分流



- 涟漪效应（Ripple Effect）指技术进步与经济社会融合产生巨大贡献，是否采用新技术将导致经济发展“大分流”。
- 第一次技术分流是由于蒸汽机、内燃机和电力的应用，使得生产力大幅提高，科技进程开始主导经济发展。
- **ICT（信息和通信技术）将主导第二次经济发展大分流。**随着半导体、通信、云计算、AI的普及和发展，ICT已成为全球经济增长的核心驱动力。



1.3 数字经济：数字化业务元年



- 数字化产品和服务将成为主流，根据IDC，到2025年，全球由数字化产品和服务驱动的数字经济的占比将达到58.2%。中国《“十四五”数字经济发展规划》和二十大报告都为数字经济持续高速发展擘划了蓝图。
- 2023年将成为企业数字化转型的拐点，即企业从数字化转型时代进入到数字化业务时代。数字经济占比、SaaS支出占比、数字化业务支出占比、数字化人才占比等已经或都将在未来5年内超过50%。

图：全球数字经济占比



图：中国数字化业务预测

中国企业在数字化业务上的支出增速将达到经济增长的4倍



2023年

数字化产品、服务和体验在中国2000强公司的收入占比将由20%以下提升至40%



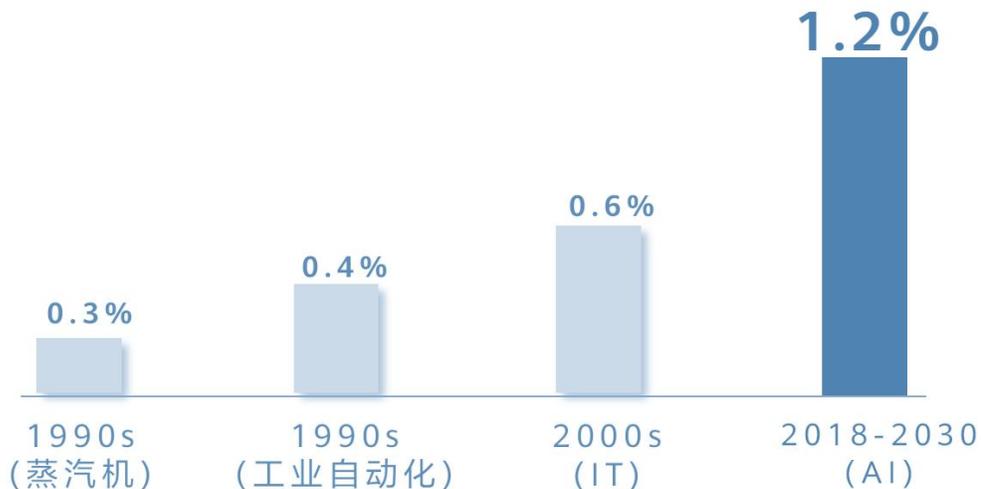
2027年

1.3 数字经济：AI将成为GDP增长新动力



- 据华为预测，2025年AI产业市场规模7.44万亿美金，2030年，AI可使GDP年增长：全球1.2%，中国1.6%。AI正在加速与行业知识深度结合，从支撑系统进入生产系统主业务流程，打造国家级人工智能中心，加速AI产业化进程，成为智能升级的中心。
- 据IDC，2026年中国AI投资规模有望达到266.9亿美元，全球占比约为8.9%，位列全球单体国家第二。2026年中国AI硬件市场IT投资规模将超150亿美元，2021-2026五年CAGR保持在16.5%左右。AI服务市场将以更快的速度扩大市场规模，五年CAGR预计约为29.6%。2026年服务市场总投资规模预计超过40亿美元，近2021年投资规模的四倍。

图：通用技术对全球GDP增长影响对比分析



图：中国人工智能市场规模（百万美元）



一、电子行业复盘：深度回调孕育反攻之机

二、主线1：自主可控牵引行业长期投资，强周期属性驱动行情反弹

三、主线2：其他电子尚存结构性机会

四、主线3：数字经济创造发展增量

五、风险提示

2.1 晶圆制造现状：资本开支回落，大国竞争鼓励本土建厂



- **Capex回落符合预期规律，国内代工龙头逆势上修。** 终端需求疲软，使得以存储为代表的厂商率先大幅削减资本开支，其中美光FY23预计下调3成，SK海力士预计下调5成。根据IC Insights，2023年全球半导体资本开支1466亿美元，同比下滑19%，但仍处于历史第三高位。大陆代工龙头中芯国际大幅上调资本开支并扩建天津西青工厂，“举国体制”下，国内IC制造的景气度无需过度忧虑。
- **大国竞争愈演愈烈，“竞赛式”补贴层出不穷。** 半导体产业发展历经多次重心转移，国家变迁，如今日本、欧洲半导体产业逐渐式微，各国危机意识强烈。中美欧日韩纷纷出台补贴政策刺激，重点补贴IC制造。美国《芯片与科学法案》中补贴390亿美元投入IC制造，美光、Intel、TI纷纷宣布扩产。我们判断，随着周期回暖及各国补贴政策的逐步实施，对晶圆厂投资会有所刺激和拉动。

表：全球部分大厂资本支出调整计划（除三星外，均为亿美元）

	2020年	2021年	2022E	2022/2021 增长率	2021/2020 增长率	最新调整措施
台积电	172.4	300.4	360	20%	74%	减少40亿美元
联电	9.5	17.6	30	71%	84%	减少6亿美元
中芯国际	/	45.0	66	47%	/	增加16亿美元
格芯	5.9	17.7	30-33	70%-87%	198%	下修12-15亿美元
英特尔	142.6	187.3	250	33%	31%	减少20亿美元
德州仪器	6.5	24.6	35	42%	279%	不变
三星电子	32.9万亿韩元	43.6万亿韩元	47.4万亿韩元	8.7%	33%	不变

表：全球半导体产业刺激政策

国家/地区	出台时间	半导体产业振兴措施
中国	2020年8月-至今	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，出台产业专项引导政策；此后陆续出台税收优惠政策、“十四五”战略规划等。计划2025年国产芯片自给率达70%。
美国	2022年8月	《芯片与科学法案》，拨款527亿美元扶持半导体产业，其中390亿美元投入半导体制造。
欧盟	2022年2月	《欧洲芯片法案》，投入430亿欧元，提振欧洲芯片产业，计划2030年将欧洲芯片产能从不足10%提升到20%以上。
日本	2021年底	批准7740亿日元（68亿美元）的半导体投资预算，54亿美元用于支持IC生产，包括支持台积电熊本工厂。
韩国	2021年5月	实施“K半导体战略”，携手三星电子、SK海力士到2030年投资超过510万亿韩元；2023年1万亿韩元投资半导体产业。

2.1 全球晶圆扩产脚步不止，内资产能有望提升



- **国内晶圆产能将以远超全球增速的态势增长。**根据我们对全球63家主流IDM/Foundry企业的产能统计，当前全球晶圆月产能2125万片（折合8英寸），未来三年以7%左右的增速持续增长。且扩产以12英寸为主，预计2024年全球12英寸达到808万片/月。值得注意的是，国内12英寸产能将达到155万片/月，保持30%以上的CAGR，中国大陆内资总产能有望从当前的15%增长至2024年的24%。
- **目前国内主要在建项目以12英寸28nm及以上的成熟制程为主。**28nm是成熟的性价比的工艺节点，可以用在中低端手机、平板等绝大多数电子设备，且能覆盖增速最快的汽车电子。SMIC一边突破先进制程，一边不断巩固自己在28nm的地位。

表：全球及中国大陆晶圆产能概览

	晶圆产能 (万片/月)			
	2021年	2022E	2023E	2024E
全球总产能：等效8英寸	2125	2295	2459	2613
全球产能增速		8.0%	7.2%	6.3%
国内厂商产能：等效8英寸	326	427	532	625
国内产能增速		31.2%	24.6%	17.4%
国内厂商产能占比	15.3%	18.6%	21.6%	23.9%
国内厂商产能：分尺寸统计				
8英寸	92	111	121	126
8英寸产能增速		20.4%	9.2%	4.0%
12英寸：非等效	64	94	124	155
12英寸产能增速		47.1%	32.6%	24.8%

表：国内代工厂部分主要在建项目

公司	尺寸	产线	产线地址	规划产能 (万片/月)	预计建成时间	制程
中芯国际	12英寸	上海临港基地	上海	10	2023年	28nm及以上
	12英寸	中芯京城 (1期)	北京	10	2022年底	28nm及以上
	12英寸	中芯深圳	深圳	4	2022年底	28nm及以上
	12英寸	中芯天津西青	天津	10	2024年	28-180nm
华虹半导体	12英寸	华虹七厂一期扩产	无锡	新增3	2022Q4	90-65/55nm
长江存储	12英寸	国家存储器基地2期	武汉	20	2022年	/
长鑫存储	12英寸	长鑫二期	合肥	12	爬坡中	17nm
上海积塔半导体	8英寸	特色工艺生产线Fab1	上海	6	爬坡中	0.11/0.13/0.18 μm
	12英寸	特色工艺生产线Fab2	上海	0.3	爬坡中	55/65nm
晶合集成	12英寸	晶合集成N2厂	合肥	4	2022年	55nm

资料来源：各公司官网，产业链调研，Omdia2020报告，中航证券研究所整理（注：完整数据统计表，可以联系团队/对口销售）

2.1 半导体设备：大国重器，玉汝于成



- **半导体设备是晶圆制造的投资核心。** 设备投资占IC制造资本开支的70%-80%，且以前道晶圆制造设备为主，占设备总投资的85%以上。
- **上游基石环节，撬动千亿美元市场。** 根据SEMI数据，2022-2023年全球半导体设备市场规模将达到1175、1208亿美元，同比增长15%、3%。



2.1 中国是全球最大的设备市场，制裁强化替代逻辑

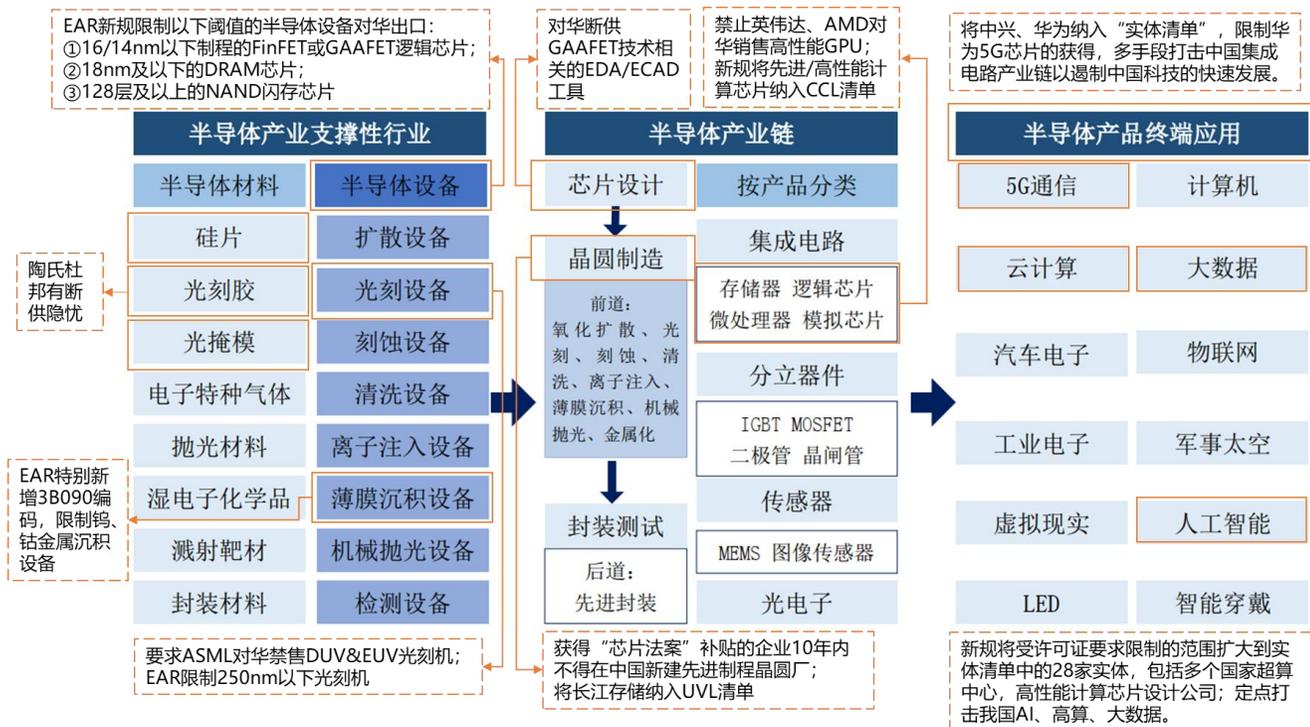


- **美对华上下游封锁形势已成，国产替代势在必行。**美国10月7日《出口管制条例》（EAR）对半导体设备出口设定了明确的阈值：①16/14nm以下制程的FinFET或GAAFET逻辑芯片；②18nm及以下的DRAM芯片；③128层及以上的NAND闪存芯片。我们判断，制裁短期内会给晶圆厂扩产带来阵痛，可能会延缓长存、长鑫等高端存储芯片厂的扩产节奏，对逻辑芯片制造影响有限。
- 从海外大厂披露的情况来看，预计EAR 2023年将影响三家美系设备厂（AMAT+LAM+KLA）51~59亿美元的收入，且考虑到海外较大的订单积压，部分收入/订单有望转移至国内设备大厂。

表：海外龙头对EAR影响的判断及订单积压情况

公司	2022 Q3收入	Q3中国大陆收入占比	EAR对Q4的影响	EAR对2023年的影响	EAR影响的相关表述
ASML	57.8亿欧元	15%	未披露	5%积压订单	ASML为欧洲公司，只有有限的美国技术，EAR影响有限，考虑供应链，预计将间接影响5%的积压订单。
AMAT	67.5亿美元	20%	4.9亿美元	25亿美元	公司预计FY23Q1的影响约4.9亿美元，全年或影响25亿美元，对公司Non-GAAP毛利率影响约1pct。
LAM Research	50.7亿美元	30%	未披露	20-25亿美元	预计CY2023年出口限制对总收入的影响在20亿-25亿美元。
KLA	27.2亿美元	31%	1亿美元	6-9亿美元	设备多为定制化，若中国fab厂缺乏服务或备件，即使获得设备也很难正常运行。EAR预计影响KLA 2023年6-9亿美元收入。

图：中国集成电路产业链及各环节所制裁情况梳理



资料来源：各公司法说会，BIS《出口管制条例》，盛美上海招股书，中航证券研究所（其中AMAT Q4指的是2022年11月-2023年1月）

2.1 锻造内功，国产设备成长可期



- **“国家安全”的定调坚定芯片自主可控决心，关键在于国内厂商持续锻造内功。**当前设备厂商在某些细分环节已经具备完全替代的能力，且“去A化”倒逼晶圆厂验证、采购国产设备，并促进设备厂加快技术攻坚。从国内几家半导体设备厂商的现有能力来看：除光刻机以外，其他主流环节28nm及以上工艺基本已经能实现国产替代，部分厂商正在向14nm及以下拓展。当前时点国内晶圆厂扩产仍以28nm及以上成熟制程为主，也为国产化设备的制程突破创造了一定的时间窗。
- 我们测算，2022H1中国半导体设备市场规模141.3亿美元，但国产化率仅15%左右，美国三巨头2022H1在中国的合计收入约80亿美元，假定国产替代能实现50%/80%的去美国化，则国产设备厂还有2.1/3.3倍的成长空间。

表：我国主要前道设备上市公司产品制程能力

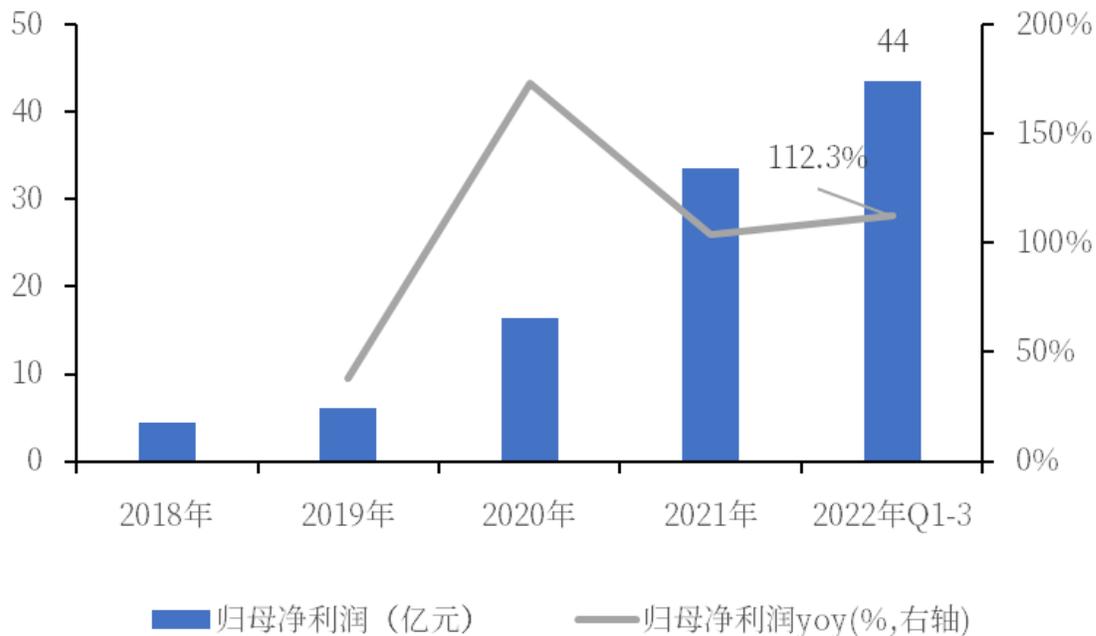
公司名称	主要设备	制程能力
北方华创	平台型公司：刻蚀、薄膜沉积(PVD为主)、清洗设备等	刻蚀机和薄膜沉积设备突破14nm，产业化应用
中微公司	刻蚀机/MOCVD	CCP刻蚀机突破14nm及以下已实现产业化应用，进入5nm及以下晶圆生产线
华海清科	CMP设备	28nm已实现所有工艺全覆盖，14nm几个关键工艺CMP设备处于验证中
拓荆科技	PECVD/ALD/SACVD	主力PECVD产品应用于28nm及以上逻辑芯片，28nm以下产业化验证中；部分产品可以用于14-28nm逻辑芯片
芯源微	涂胶显影设备/清洗设备	涂胶显影设备28nm及以上产业化应用，并继续关键技术的突破；前道清洗机28nm产业化应用
盛美上海	清洗设备（向平台化转型）	SAPS兆声波清洗技术已实现28nm产业化应用，14nm及以下正在开发

2.1 业绩增速亮眼，在手订单保障远期业绩

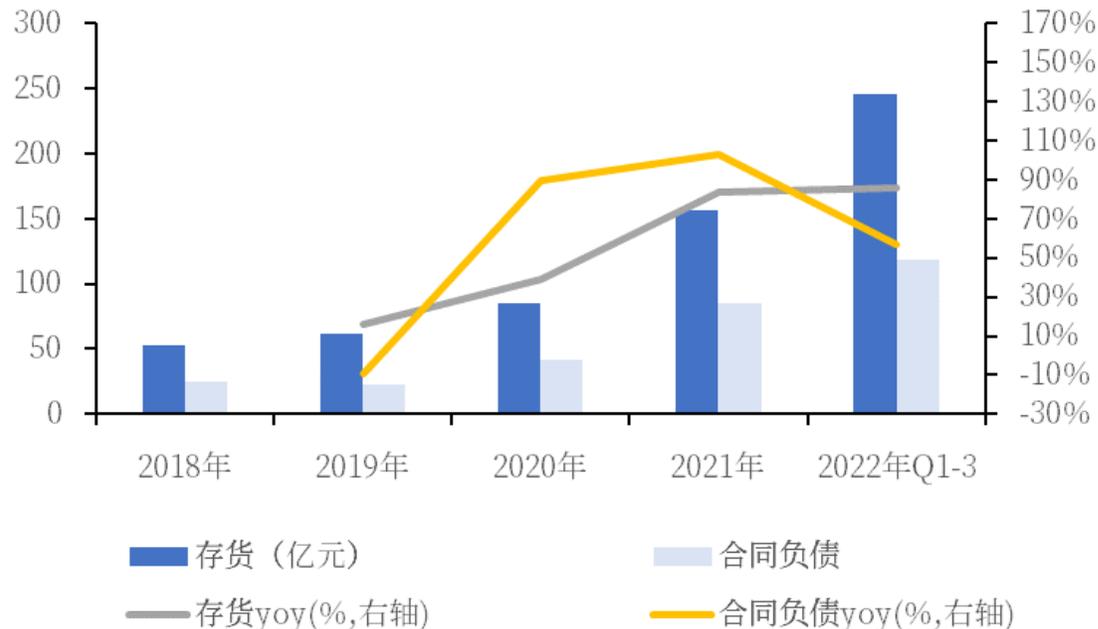


- 半导体设备行业是今年电子行业中业绩最亮眼的环节，也是产业下行周期下唯一保持营收、净利均大幅增长的板块。从盈利能力来看，设备行业前期的高研发投入被营收的迅速增长所摊销，规模效应开始凸显，量利齐升趋势明显。
- 此外，截至22Q3末，8家前后道设备厂商合计存货高达245亿元，同比增长86%，主要系厂商加大零部件等原材料采购以及产成品，为后续出货做准备；合同负债达118亿元，同比增长57%的增长，在手订单饱满。考虑到设备的确收周期较长，从订单签订到确认收入需要一年以上时间，设备厂商2023年的业绩有所支撑。

图：国内主要设备厂业绩亮眼



图：设备厂存货、合同负债快速增长

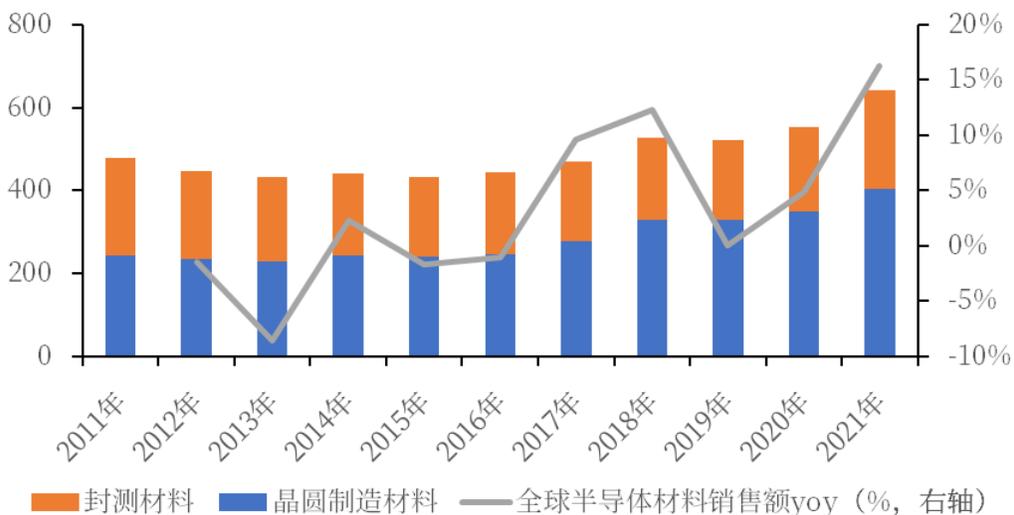


2.2 半导体材料：耗材逻辑无惧周期下行，把握扩产窗口期

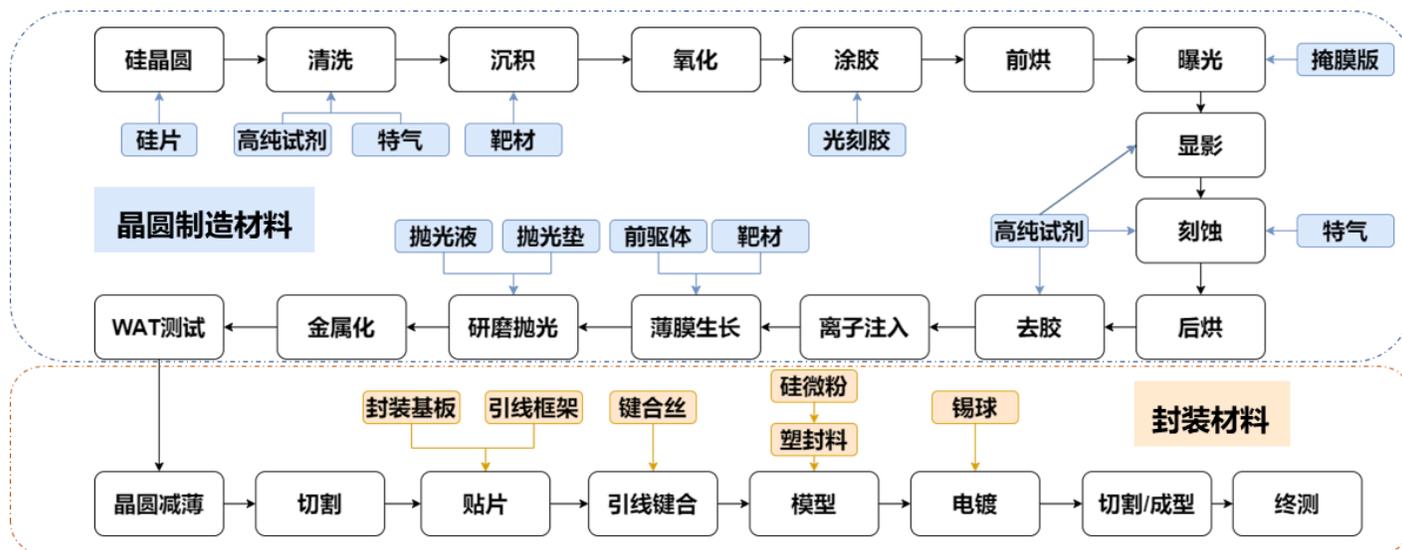


- 半导体材料贯穿整个制造与封测流程，材料的品质和工艺精度很大程度上决定了半导体产品的性能，当前市场由日、韩、欧洲等国家的公司主导。据SEMI统计，2021年全球半导体材料市场规模643亿美元，同比增长16%，其中晶圆制造材料404亿美元、封测材料219亿美元。
- **耗材逻辑通吃存量+增量市场，国产替代有望重塑行业格局。** 相较于半导体设备更多依赖厂商扩产带来的WFE增量，半导体材料具有耗材属性，对Capex投资的依赖相对较低，存量fab的经营离不开材料，因此即使行业capex放缓，只要国内材料厂提升存量份额，就有很大的增长空间。

图：全球半导体材料市场规模稳定增长（亿美元）



图：半导体工艺生产各环节所需导入材料

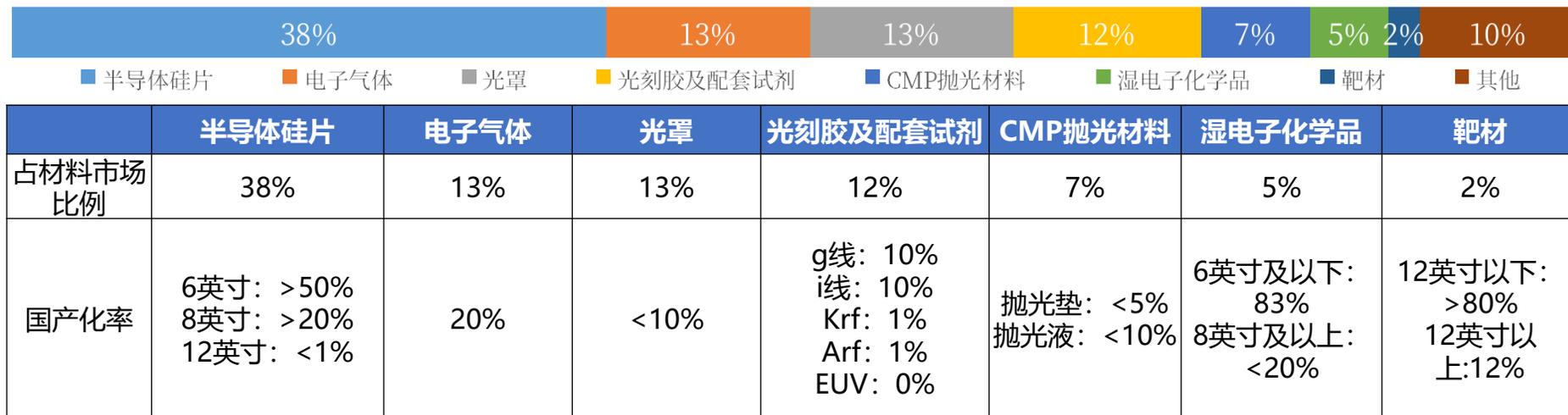


2.2 晶圆制造材料国产替代空间广阔，国内厂商加速布局



- 晶圆制造材料主要由半导体硅片、电子气体、光掩膜、光刻胶及配套试剂、CMP抛光材料、湿电子化学品和靶材组成。其中，硅片占比高达38%；封装材料主要包括封装基板、引线框架、键合丝、包封材料、陶瓷基板、粘结剂等，其中封装基板占到48%。
- 2021-2024年是国内晶圆厂扩产最快的几年，也是制裁刺激下，国内厂商最有机会切入的时机。当前部分公司在28nm及以下制造材料如硅片、特气、抛光等领域已取得技术突破且具备一定产能，但12英寸硅片、光掩模、光刻胶、CMP抛光材料的国产化率均较低。具备核心技术的国内半导体材料企业有望在扩产窗口期内加速认证，突破市场由海外企业主导的桎梏。

图：晶圆制造材料各环节占比及国产化率情况



图：封装材料各环节占比



表：晶圆制造材料海内外企业

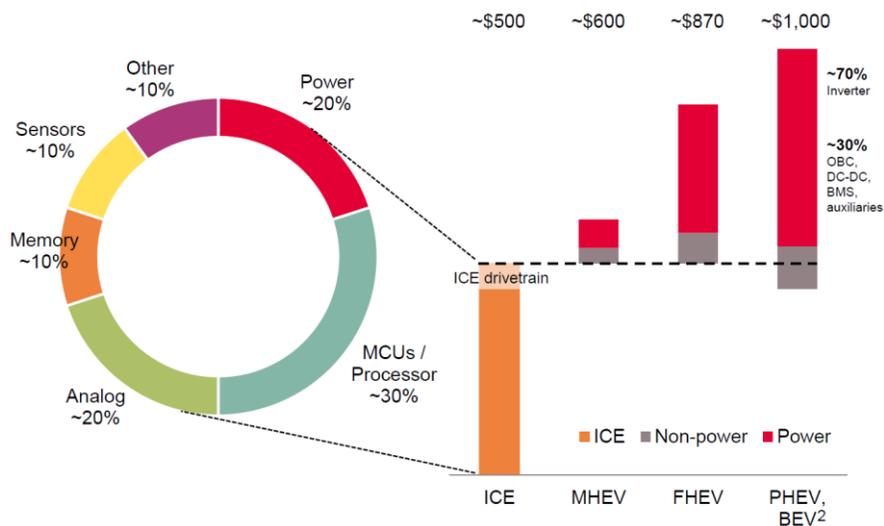
制造材料	海外龙头企业	国内龙头企业
硅片	日本信越化工 日本SUMCO	沪硅产业 立昂微
电子特气	德国林德 法国液化空气	华特气体 凯美特气
光刻胶	日本东京应化 美国杜邦	华懋科技 彤程新材
掩膜板	美国福尼克斯 韩国PKL	清溢光电 路维光电
靶材	美国霍尼韦尔 美国普莱克斯	江丰电子 有研新材
抛光产品	日本Fujimi 美国陶氏化工	安集科技 鼎龙股份
湿电子化学品	德国巴斯夫 美国亚什兰	上海新阳 江化微

2.3 功率半导体：电动车核心器件，价值占比高

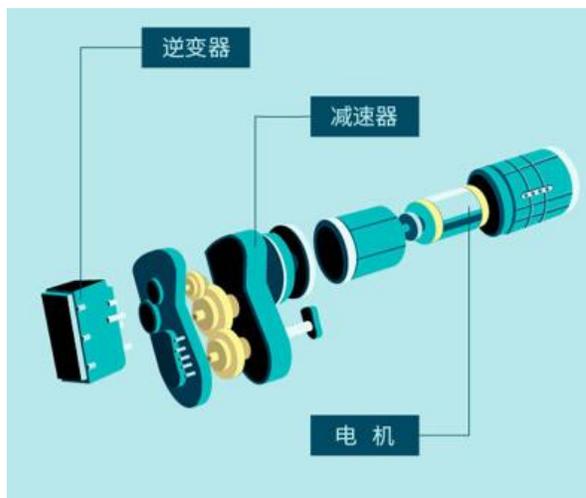


- 电动车半导体单车价值量激增，逆变器用功率半导体占比最高。据英飞凌，电动车的半导体单车价值量较燃油车增长约1000美元，其中约950美元来自功率半导体的使用，而逆变器使用的功率半导体，占单车功率半导体总价值量75%左右。
- 电机和逆变器是电动车新增核心需求，功率器件（IGBT和碳化硅MOS）是逆变器核心器件，也是车辆性能的主要保证方式之一。和计算机上处理数字信号的CPU类似，功率器件是电动车在功率上的“CPU”。CPU依靠软件实现信号流在0和1之间转换。功率器件依靠变频控制软件，处理功率流的开和关。

图：电动车单车半导体价值量



图：电动车动力系统结构



图：逆变器核心器件

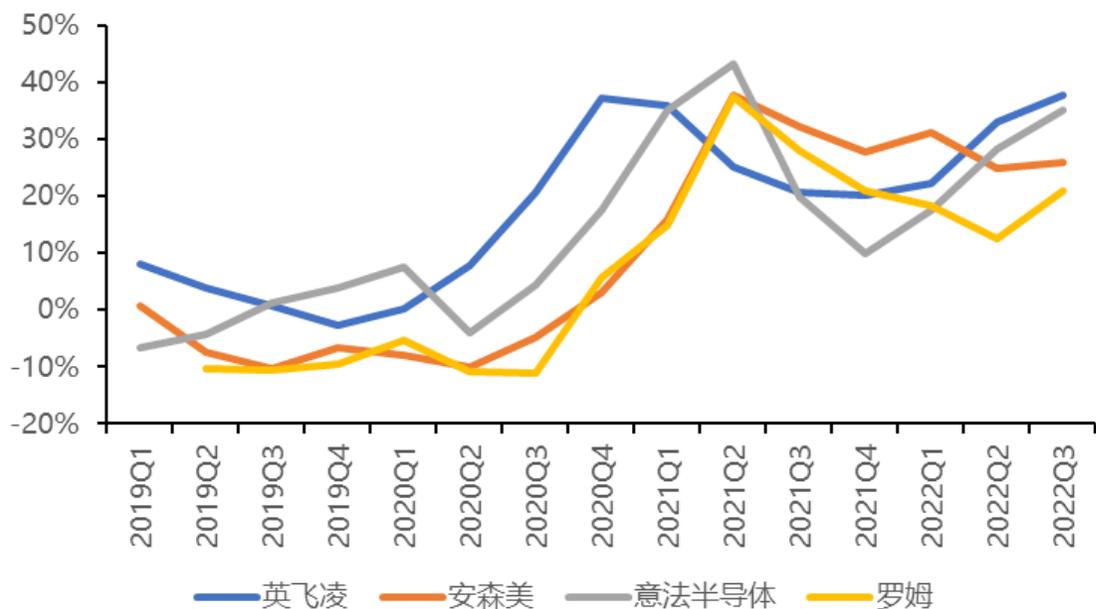


2.3 功率半导体：动力“CPU”高景气持续

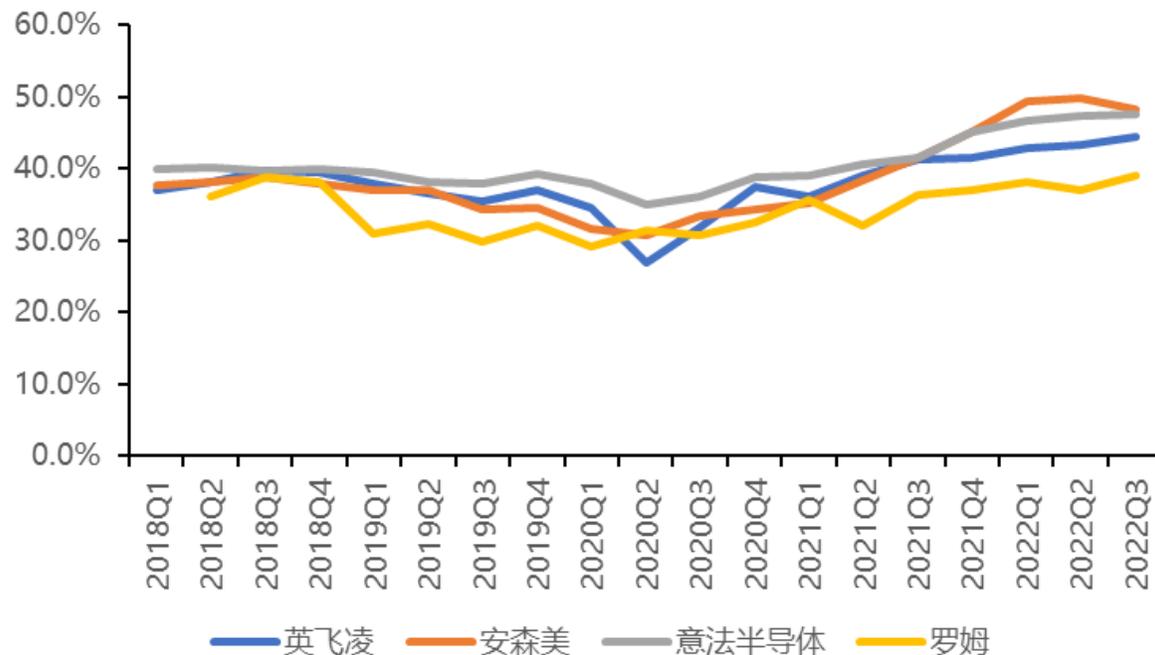


- 全球功率半导体持续供不应求。主要功率半导体供应商陆续宣布涨价，毛利率得到显著的提升。2022年行业经历的缺货行情仍在延续，头部供应商明显感受到供不应求的产能紧张状况。
- 据英飞凌，包括尚未确认的订单在内,2022年1-3月英飞凌积压的订单金额从去年四季度的310亿欧元增长了19.4%至370亿欧元，这些订单当中超过五成是汽车相关产品,75%的订单在未来12个月内才能交货,积压订单显然远超出英飞凌的交付能力。

图：全球主要功率半导体供应商季度收入同比增速



图：全球主要功率半导体供应商毛利率

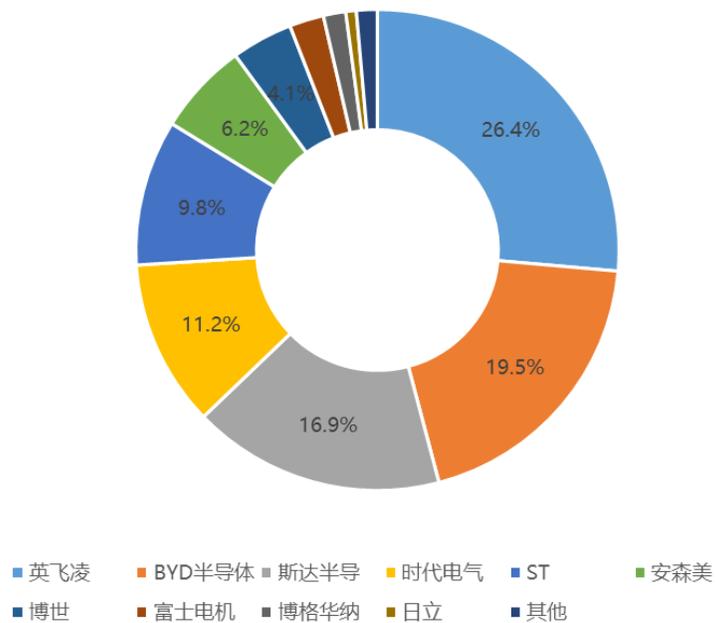


2.3 功率半导体：国产替代拐点已至，看好IDM供应模式



- 国产车载IGBT拐点已至，实现市占率的快速上升。据NE时代，2022年上半年国内出货量前五的中高压车载功率器件供应商中，已经有三家中国本土企业入列，分别为比亚迪半导体（IDM）、斯达半导（Fabless）、时代电气（IDM），三家合计装机量占比约47.6%，同比增长分别为209.2%、156.6%、500.0%。
- 在产能紧缺的背景下，拥有自主产能的供应商将更加受益。国内供应商中，华润微、士兰微、闻泰科技、燕东微电子均有12英寸线的在建产能。华润微、士兰微、斯达半导、时代电气、燕东微电子正在建设、规划碳化硅6至8英寸的产线。**建议关注业绩高质量提升的扬杰科技，以及扩产规划大，处于估值低位的士兰微、时代电气。**

图：2022H1国内新能源乘用车功率模块装机量占比



表：国内功率IDM供应商比较

公司名称	EPS(元)		毛利率		估值 (截至2022/11/29)	
	2021 前三季度	2022 前三季度	2021 前三季度	2022 前三季度	PE (TTM)	PE 一年分位点
华润微	1.32	1.56	35.4%	37.4%	26.43	27.07
扬杰科技	1.11	1.81	34.6%	36.1%	26.06	13.87
闻泰科技	1.65	1.57	16.5%	18.4%	27.27	15.77
捷捷微电	0.53	0.40	48.8%	43.1%	38.35	62.93
时代电气	1.02	1.10	37.9%	33.3%	33.05	10.79
士兰微	0.55	0.55	32.8%	29.9%	32.83	17.08

2.3 功率半导体：车载碳化硅势在必行



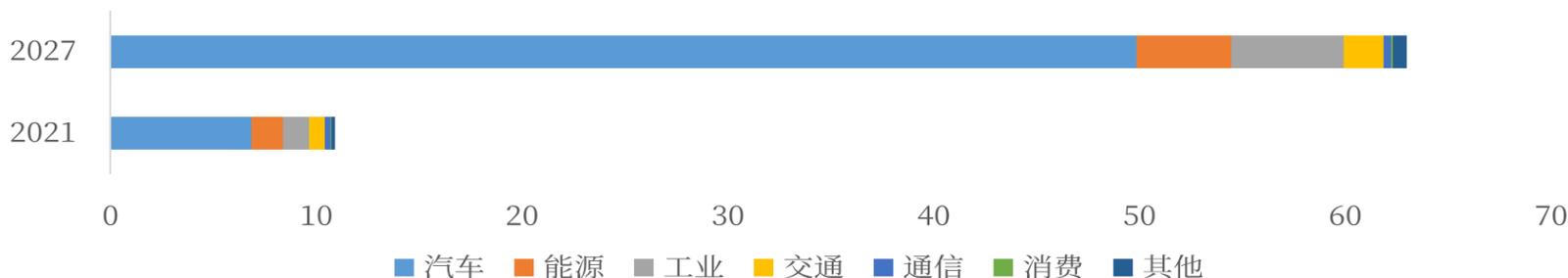
- 与硅 (Si) 相比，碳化硅 (SiC) 是一种介电击穿强度更大、饱和电子漂移速度更快且热导率更高的半导体材料。因此，与硅器件相比，当用于半导体器件中时，碳化硅器件可以提供高耐压、高速开关和低导通电阻。鉴于该特性，其将成为有助于降低能耗和缩小系统尺寸的下一代低损耗器件。据东芝半导体，通过更改2kVA单相逆变器产品的开关元件（将IGBT替换为SiC MOSFET），额定运行期间每个器件的损耗降低了约41%。这主要归功于SiC MOSFET卓越的开关能力。

表：碳化硅较IGBT损耗更低

	导通损耗	开通损耗	关断损耗	总损耗
IGBT现有型号	4.4W	3.1W	6.9W	14.4W
采用碳化硅替代品	4.5W (增加约2%)	2.5W (减少约19%)	1.5W (减少约78%)	8.5W (减少约41%)

- 据Yole于2022年的预测，碳化硅器件的全球市场在2021年为10.9亿美元，至2027年增长至62.87亿美元，年复合增长率34%，其中新能源车用碳化硅占市场主导地位，且市场占比将由2021年63%提升至2027年79%。
- 据英飞凌规划，公司将保持30%的全球碳化硅市占率，于2025年实现10亿欧元碳化硅收入，2027年计划达到30亿欧元。
- 据安森美，公司有望在2022年实现碳化硅收入翻倍，2023年实现10亿美元相关收入。

图：全球碳化硅市场规模（亿美元）



2.3 功率半导体：SiC国内起步较晚，全产业链奋力追赶



- 碳化硅行业企业的业态主要可以分为两种商业模式：第一类是覆盖较全的产业链环节，同时从事碳化硅衬底、外延及器件的制作，例如科锐公司等；第二类是只从事产业链的单个或者部分环节，例如II-VI公司等。
- 国内碳化硅产业起步较晚。衬底方面，科锐和II-IV公司已分别于2009年和2012年实现了6英寸衬底的量产，国内公司如天岳先进于2019年才实现了量产。此外，科锐于2015年具备了更大的8英寸衬底量产能力，国内公司目前尚未有公司在8英寸实现突破。器件方面，意法半导体、英飞凌等设计、生产的SiC MOSFET已经批量应用于特斯拉，国内斯达半导、比亚迪还处于小批量供应阶段。**建议关注国内碳化硅衬底产能实现批量供应的天岳先进。**

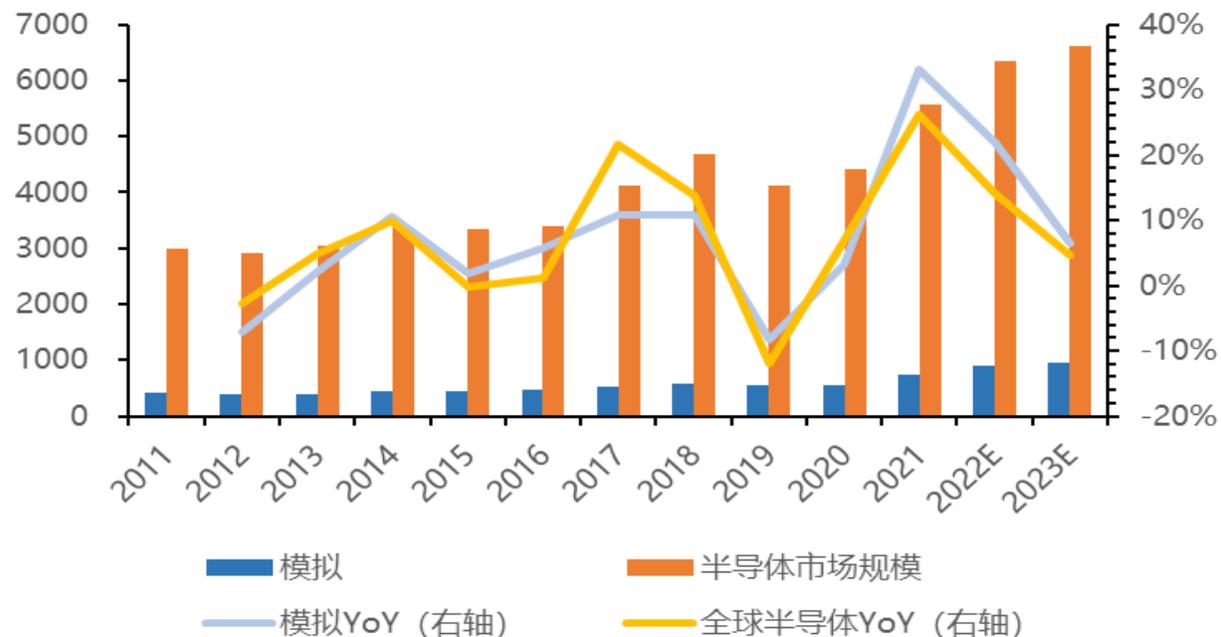
	衬底	外延	设计	晶圆制造	IDM
国际公司	<ul style="list-style-type: none"> 科锐 道康宁 罗姆 II-VI 昭和电工 	<ul style="list-style-type: none"> 科锐 道康宁 罗姆 Novasic 昭和电工 	<ul style="list-style-type: none"> USCI Bruckewell CISSOID 	<ul style="list-style-type: none"> SUNY POLY 离子束 X-Fab 汉磊 	<ul style="list-style-type: none"> 科锐 安森美 英飞凌 意法半导体 罗姆 三菱电机
国内公司	<ul style="list-style-type: none"> 天科合达 天岳先进 世纪金光 东尼电子 露笑科技 	<ul style="list-style-type: none"> 瀚天天成 东莞天域 世纪金光 	<ul style="list-style-type: none"> 斯达半导 比亚迪 宏微科技 	<ul style="list-style-type: none"> 三安集成 中芯国际 	<ul style="list-style-type: none"> 泰科天润 时代电气 华润微 中电科

2.4 模拟芯片：周期性较弱，全球市场接近千亿美元

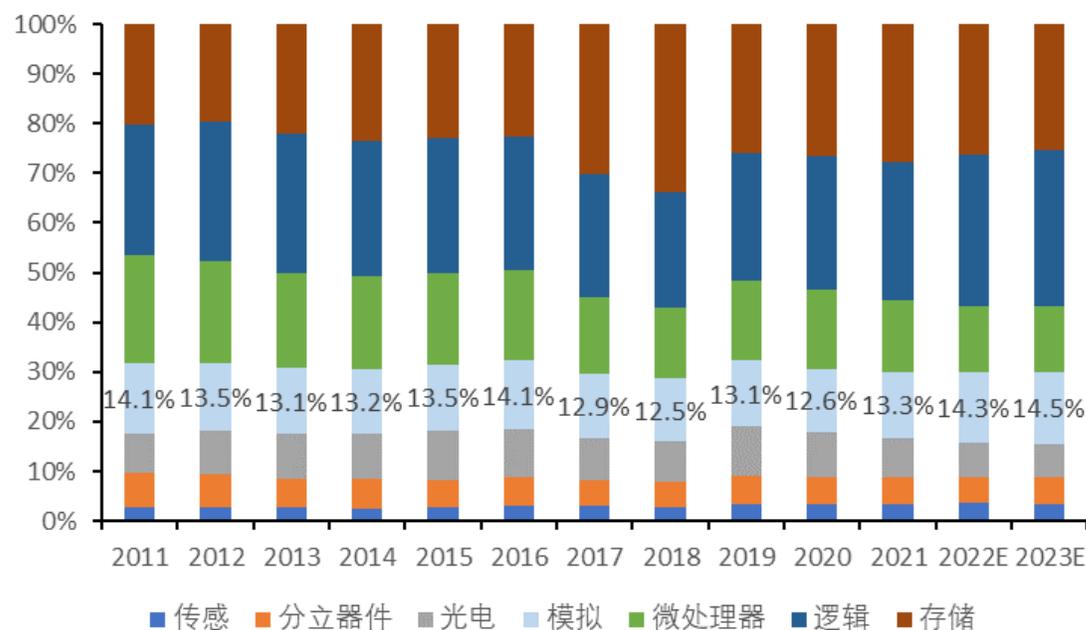


- 根据 WSTS统计及预测，模拟芯片市场规模跟随全球半导体市场波动，但波动幅度一般小于全球半导体市场。主要原因是模拟芯片下游应用范围广泛，产品较为分散，不易受单一产业景气变动影响。2011-2023年，模拟芯片市场规模年均增速预计为7.1%，在2023年达到961亿美元市场规模。
- 模拟电路在全球半导体市场的占比较稳定，位于12%至15%的区间内。在半导体的低景气周期中，模拟芯片由于周期属性较弱，在全球半导体市场的占比往往会提升，预计2022至2023年的市场占比将小幅增长至14.3%与14.5%。

图：2011-2023 年全球模拟芯片、半导体市场规模（亿美元）



图：2011-2023全球半导体市场结构

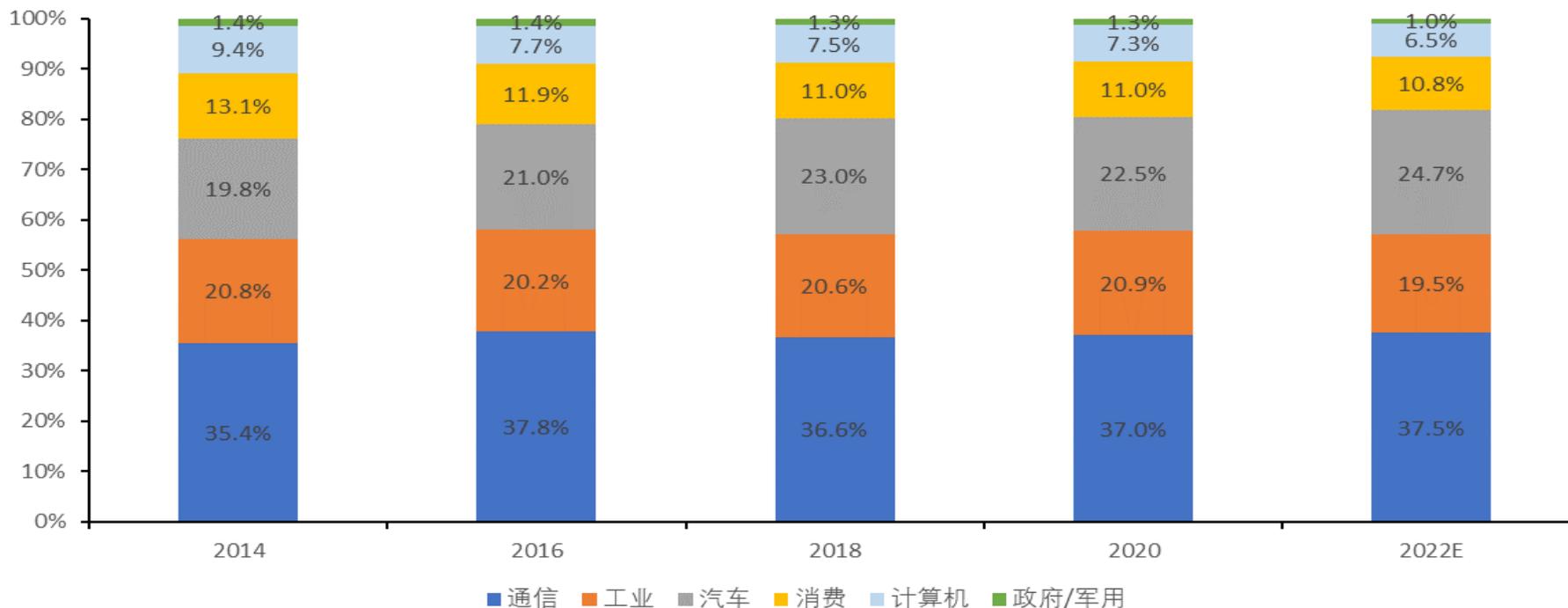


2.4 模拟芯片：车用领域增速领跑下游应用



- 从全球模拟集成电路终端应用领域来看，计算机领域占比逐渐下降，通信、工业控制、汽车将成为未来模拟芯片市场增长的主要动力，其中，通信产品占比最高。据IC Insights报告，智能手机渗透率不断增加，5G通信发展推动手机和基站更新换代，通信行业对模拟集成电路需求增加，通信模拟芯片占比由2014年35.4%提升至2022年37.5%。
- 随着新能源汽车行业的快速发展，用于汽车的模拟芯片市场规模增长迅速，在模拟芯片的占比提升显著，预计2022年市占率较2014年提升约5个百分点，成为模拟芯片成长最快的应用领域。

图：2014-2022全球模拟IC市场结构变化



2.4 模拟芯片：本土企业规模较小，在局部市场实现替代



- 国内芯片模拟供应商中，圣邦股份的芯片型号数量约4000个，属于国内第一梯队，规模也领跑国内。
- 信号+电源产品模式的公司，毛利率和估值普遍高于以电源IC为主的公司。关注存并购可能性，拓展产品种类的希荻微、圣邦股份。以及在电子雷管存在第二增长级的力芯微。在高端电源领域布局的杰华特。

表：国内模拟芯片供应商情况（截至2022年11月24日）

	总市值 (亿元)	PE (TTM)	毛利率 (2022Q3)	EPS (元)	研发人员 (人, 2022H1)	人均研发投入 (万元, 2022Q3)	芯片型号数	主要产品	应用领域
圣邦股份	611.22	61.19	60%	2.75	708	62.16	4000款	电源+信号	较全面
思瑞浦	375.41	91.84	59%	6.53	378	132.42	1600个	电源+信号	通讯、工业、消费电子、少量新能源车
帝奥微	111.67	52.25	57%	1.19	79	57.42	1400款	电源+信号	消费电子
纳芯微	365.46	117.32	51%	3.25	241	103.92	1100款	电源+信号	通讯、工业、少量新能源车
艾为电子	165.34	112.27	42%	1.79	663	72.29	900款	电源+信号	通讯、消费电子、少量新能源车
芯朋微	78.05	51.65	41%	1.67	208	62.03	1300个	电源	家电、工业、消费电子、少量新能源车
英集芯	95.59	55.96	43%	0.52	192	58.58	230款	电源	消费电子
希荻微	105.99	566.76	52%	0.07	133	111.04	50种	电源	消费电子
力芯微	61.51	30.93	45%	3.51	180	43.78	500款	电源	消费电子

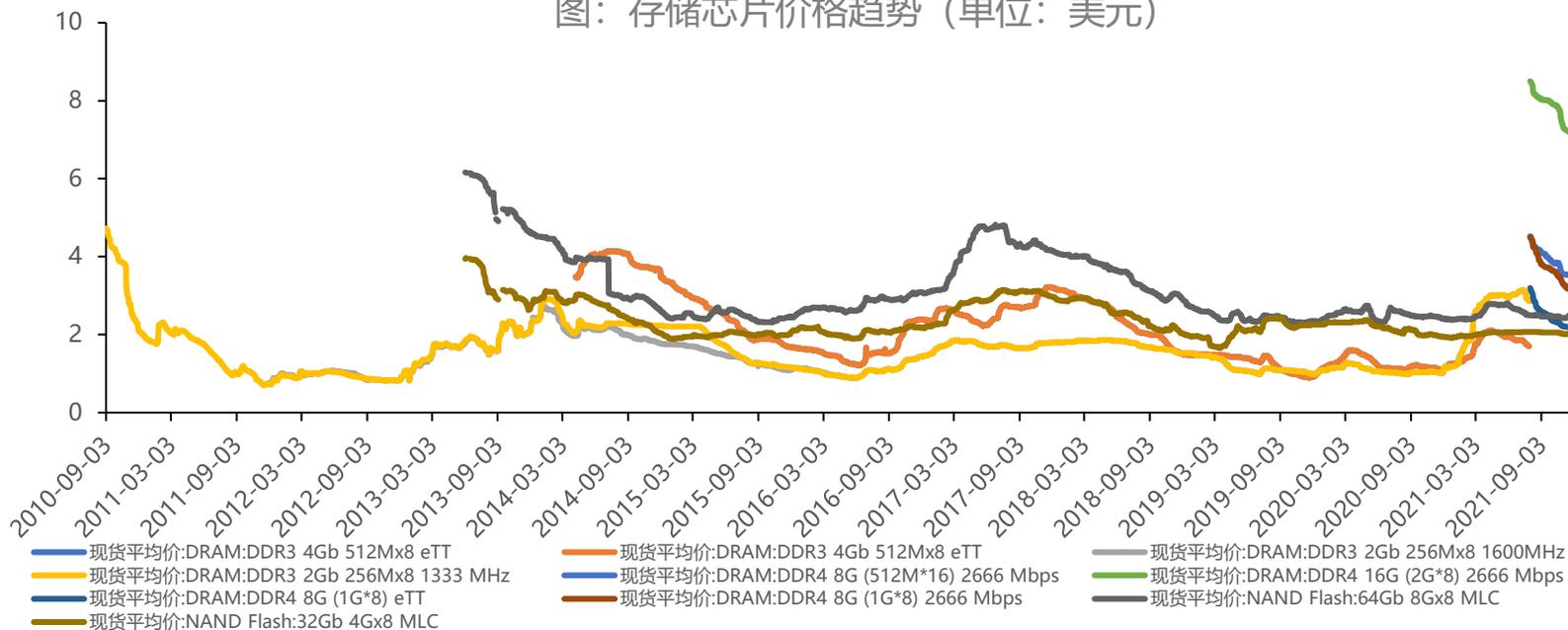
2.5 存储具有与半导体同步的强周期性，且弹性更大



■ 存储具有与半导体同步的强周期性，且弹性更大。

- 存储器是半导体重要的组成部分，常年占据1/4以上的份额：2021年半导体市场规模为5559亿美元，而存储器市场规模为1538亿美元。
- 半导体存在周期性波动，每轮周期约4年：半导体产业整体呈稳步上升的态势，但受到社会经济等因素的影响，也具有较为明显的行业波动周期，每个波动周期约为4年。
- 存储具有与半导体同步的周期，但弹性更大：回顾过去的几轮周期，存储器的销售额、主要产品价格均随着半导体整体景气度波动，但存储器波动幅度、弹性显著大于半导体整体。

图：存储芯片价格趋势（单位：美元）



图：2010-2021年半导体、存储器销售额



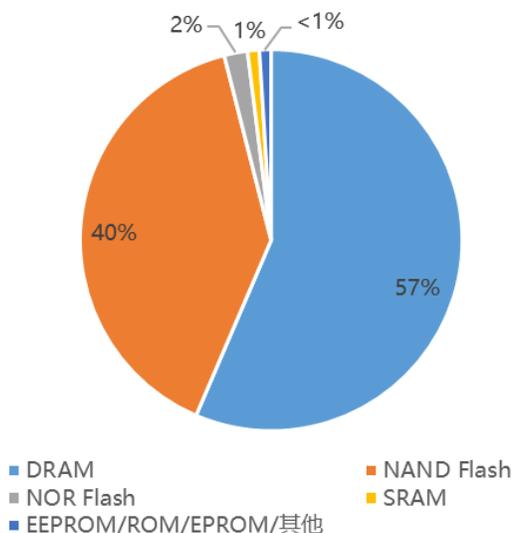
2.5 存储呈寡头垄断的竞争格局，由海外巨头主导



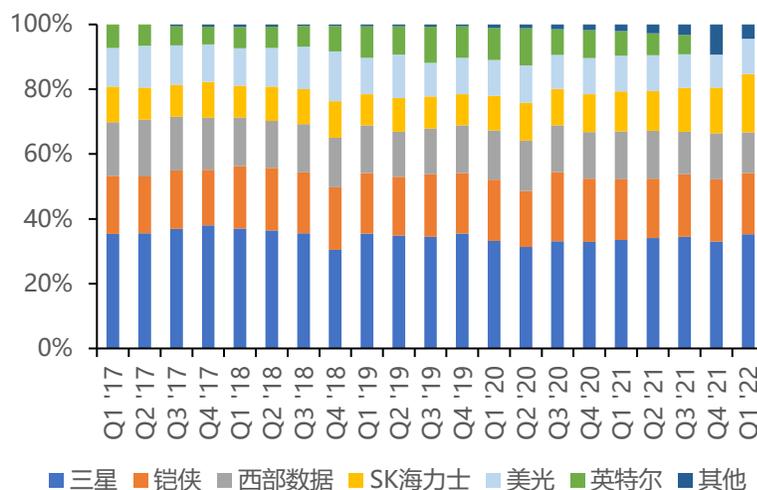
■ 存储行业呈寡头垄断的竞争格局，由三星、美光、SK海力士等巨头主导。

- “反周期投资”助推寡头垄断格局：目前叱咤风云的存储巨头曾充分利用存储器行业的强周期特点，在价格下跌、生产过剩、其他企业削减投资的时候，逆势疯狂扩产，通过规模效应进一步下杀产品价格，从而逼竞争对手退出市场甚至直接破产，人们称之为“反周期投资”。经过多年行业整合，技术壁垒高、资本投入大、规模效应强的存储芯片行业目前集中度高，呈寡头垄断格局，由三星、SK海力士、美光等海外巨头主导。
- DRAM CR3约95%，NAND Flash CR5约90%：DRAM和NAND Flash是两种最重要的存储器产品，预计2022年分别占半导体存储器的57%和40%。DRAM集中度极高，在2012年底尔必达申请破产保护后退出市场后，三星、SK海力士、美光三巨头的集中度稳定在90%以上，而近两年的CR3集中度更是上升到95%左右。在英特尔逐步退出NAND Flash市场后，则由三星、铠侠、西部数据、SK海力士和美光主导，CR5集中度也常年在90%以上。

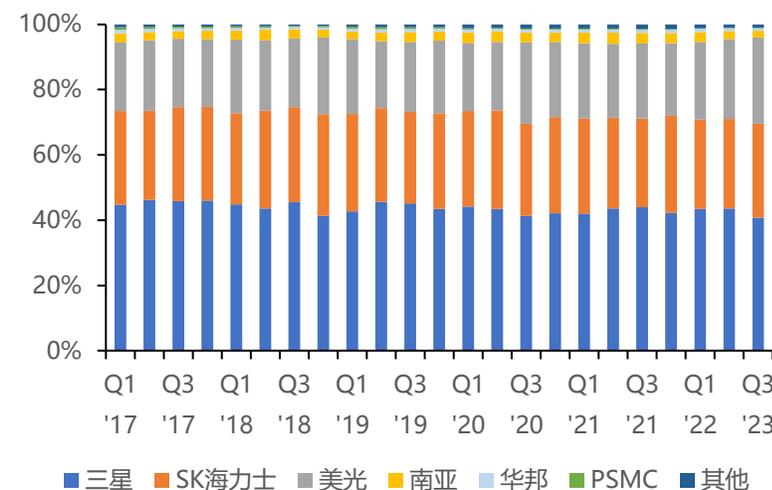
图：2022年半导体存储器市场规模



图：DRAM季度销售额市场份额占比



图：NAND Flash季度销售额市场份额占比



资料来源：IC Insights、集邦咨询、Statista、中航证券研究所

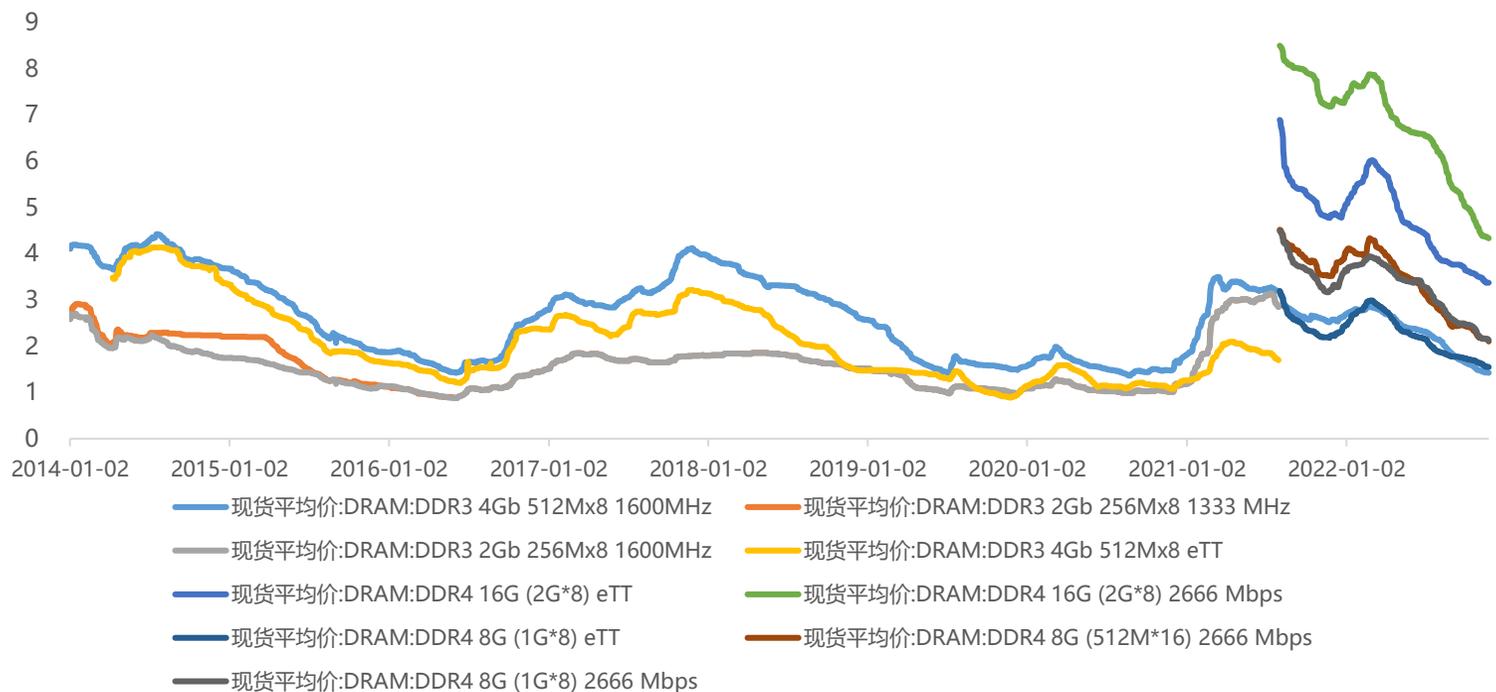
2.5 存储芯片价格持续下探，下跌陡峭程度超前两轮周期



■ 存储芯片价格持续下探，下跌陡峭程度超前两轮周期。

- 今年，由于地缘政治冲突、高通胀、疫情反复等多重宏观经济不利因素及消费电子产品自身创新迭代不足，消费电子终端需求疲软已经成为行业共识。而存储芯片被称为“半导体的大宗商品”，主要体现于其价格在短期内会基于供需关系而波动。消费电子是存储芯片的一大传统下游应用，其持续低迷的需求也使清库存、促流速成为今年存储行业的主旋律，部分厂商以价换量，NAND Flash、DRAM价格指数自四月以来持续下跌。DRAM价格指数从今年高点至今已滑落约40%，而NAND Flash价格指数则滑落逾60%，下跌陡峭程度超前两轮周期。

图：2014-2022年DRAM价格趋势



图：2022年DRAM价格指数



图：2022年NAND Flash价格指数



2.5 我国聚焦利基型市场，较巨头差距悬殊



DRAM

国际先进水平: DDR-DDR5(16Gb)、LPDDR-LPDDR5X (128Gb)、GDDR6 (16Gb) /GDDR6X(8Gb)
长鑫存储: DDR4 (8Gb) 、LPDDR4X (2/4Gb)
兆易创新: 利基型DDR3L (2/4Gb) 、利基型DDR4 (4/8Gb)
北京君正: SDR、DDR-DDR4(至高16Gb)、LPDDR2/4/4X(2/4/8Gb)
东芯股份: DDR3L(1/2/4Gb)、LPDDR1/2/4X (至高4Gb)

NAND Flash

国际先进水平: SLC/MLC/TLC NAND、3D NAND (至高8Tb, 236/238层)
长江存储: SLC/MLC/TLC NAND、3D NAND(128层, 1.33Tb)
兆易创新: 1-8Gb
北京君正: 1-8Gb
东芯股份: 1-32Gb
复旦微电: 512Mb-8Gb

NOR Flash

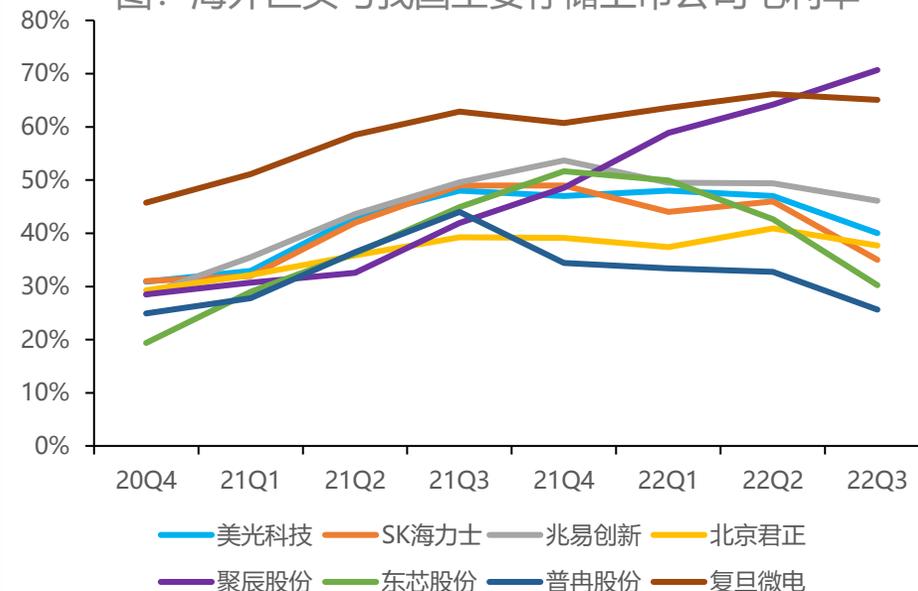
国际先进水平: 512Kb-2Gb
兆易创新: 512Kb-2Gb
北京君正: 512Kb-2Gb
聚辰股份: 512Kb-32Mb
东芯股份: 2-256Mb
普冉股份: 512Kb-256Mb
复旦微电: 512Kb-256Mb

EEPROM

国际先进水平: 2Kb-4Mb
聚辰股份: 2Kb-1024Kb
普冉股份: 2Kb-2Mb
复旦微电: 1Kb-1024Kb

	总市值 (无特殊说明单位为 亿元人民币)	单三季度营业收入	单三季度 营收YoY	前三季度营业收入	前三季度 营收YoY
三星电子	412.79万亿韩元 (约合 22251.63 亿元人民币)	15.23万亿韩元 (约合 820.98 亿元人民币)	-27%	56.40万亿韩元 (约合 3039.94亿元人民币)	6%
美光科技	640.7亿美元 (约合 4587.41 亿元人民币)	6643百万美元 (约合 475.64 亿元人民币)	-20%	23071百万美元 (约合 1651.88亿元人民币)	5%
SK海力士	59.76万亿韩元 (约合 3321.39 亿元人民币)	10.98万亿韩元 (约合 591.82亿元人民币)	-20%	36.95万亿韩元 (约合 1991.59亿元人民币)	21%
兆易创新	657.89	19.88	-26%	67.69	7%
北京君正	363.06	14.15	-3%	42.19	11%
聚辰股份	150.04	2.76	116%	7.18	83%
东芯股份	136.12	2.34	-29%	9.48	21%
普冉股份	73.00	1.94	-38%	7.64	-7%
复旦微电	542.90	10.02	42%	27.04	48%

图：海外巨头与我国主要存储上市公司毛利率



资料来源：公司官网、ifind、中航证券研究所

2.5 原厂减产加快促进行业供需平衡，把握下行周期配置机会



■ 原厂减产加快促进行业供需平衡，把握下行周期配置机会。

- 原厂主动减产、削减开支加速促进行业供需平衡，触底之势或已显现。集体减少供应以消耗库存、削减资本开支通常是存储市场触底的信号，供需平衡恢复指日可待：美光预计2023财年总资本开支将同比下降超30%至80亿美元，其中用于采购晶圆制造设备的资本开支将下降约50%，今年9-11月季度环比9月1日截止的第四财季投片减少约20%；SK海力士也曾表示明年的投资规模减少50%以上，并将针对性减少收益性较低产品的产量。
- 把握存储下行周期配置机会，静待下游需求复苏。本轮存储行业走弱行情下，A股主要存储公司均出现不同程度的回调，部分白马股具备较高配置性价比，我们看好2023年Q2行业供需平衡恢复、下游终端需求复苏后量价齐升的业绩增长空间，建议关注PE分位点较低但EPS上升的兆易创新和北京君正。

■ 车载存储贯穿智能汽车所有应用领域，或将成为存储容量、价值量提升的最强驱动力。

- 受“新四化”的驱动，汽车平均存储容量预计将从2021年的34GB提升至2026年的483GB，单车容量、单车价值量增速在服务器、智能手机、平板电脑、PC等众下游应用中一骑绝尘。依托我国新能源汽车产业链优势，建议关注车规级产品进展顺利的兆易创新、北京君正。

	PE五年分位点 (%)	PE三年分位点 (%)	PE两年分位点 (%)	PE一年分位点 (%)	2021年Q3 EPS (元)	2022年Q3 EPS (元)	2019年起最高位 至今涨跌幅 (%)
兆易创新	5.75	9.34	14.08	28.27	2.50	↑ 3.16	-75.97
北京君正	2.84	4.63	6.99	14.04	1.35	↑ 1.51	-64.47
东芯股份	-	-	-	4.22	0.51	↑ 0.61	-48.93
普冉股份	-	-	69.18	94.63	7.90	↓ 2.72	-69.40
聚辰股份	-	34.64	50.84	17.08	0.68	↑ 2.14	-22.98
复旦微电	-	-	-	25.42	0.54	↑ 1.05	-25.78

一、电子行业复盘：深度回调孕育反攻之机

二、主线1：自主可控牵引行业长期投资，强周期属性驱动行情反弹

三、主线2：其他电子尚存结构性机会

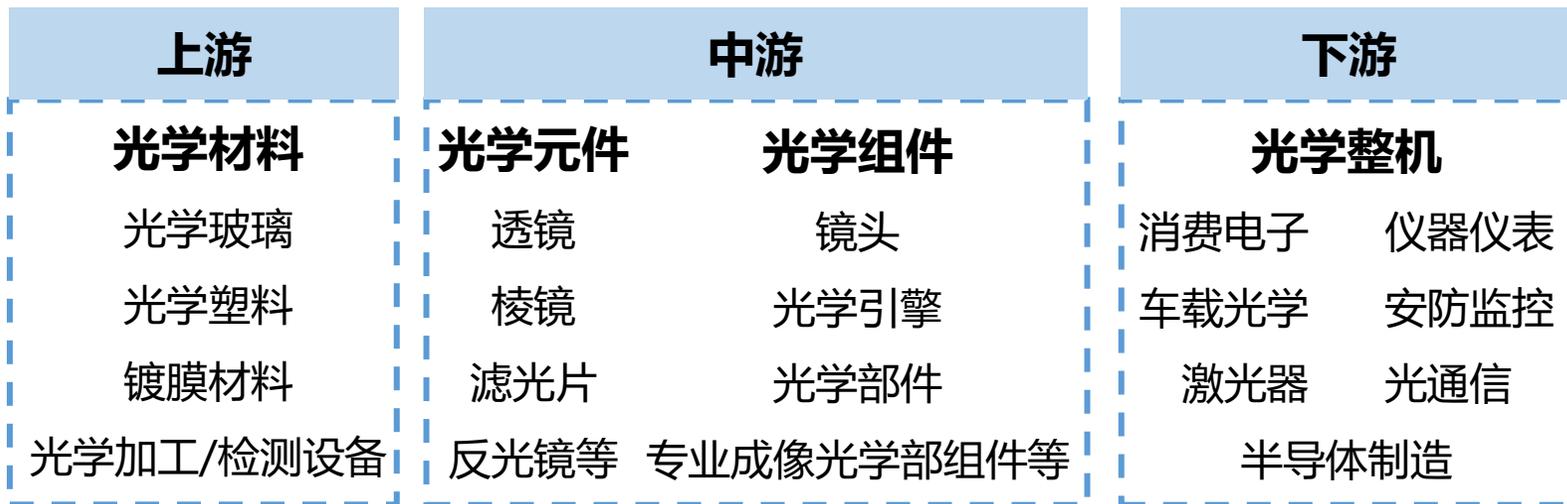
四、主线3：数字经济创造发展增量

五、风险提示

3.1 处于光学产业链中游的光学元件制造向中国转移



■ **光学元件行业处于光学产业链中游，兼具技术密集和劳动密集的特点。**光学元件主要包括棱镜、透镜、滤光片、镜头等，是光电技术结合最紧密的部分，也是实现光学功能的桥梁，但较上游、下游相对附加值较低，部分中低端产品受劳动力成本影响较大，目前生产企业主要集中在中国大陆以及部分东南亚国家。



德国

- 19世纪中期著名光学公司蔡司成立，**到19世纪末德国光学企业一骑绝尘**，其他国家开始依赖德国光学玻璃的进口。
- 目前光学元组件设计与制造业务已大部分外包，主要依靠品牌经营。

日本

- **二次大战的站需推动下**，日本光学产业链快速成长。随后日本承接德国中低端光学制造。
- **进入21世纪**，日企开始退出传统的光学冷加工行业，转向发展高端光学加工、检测技术和装备。

台湾

- **上世纪90年代**美国、日本等发达国家退出光学元组件加工领域后主要的技术和市场承接者。

中国

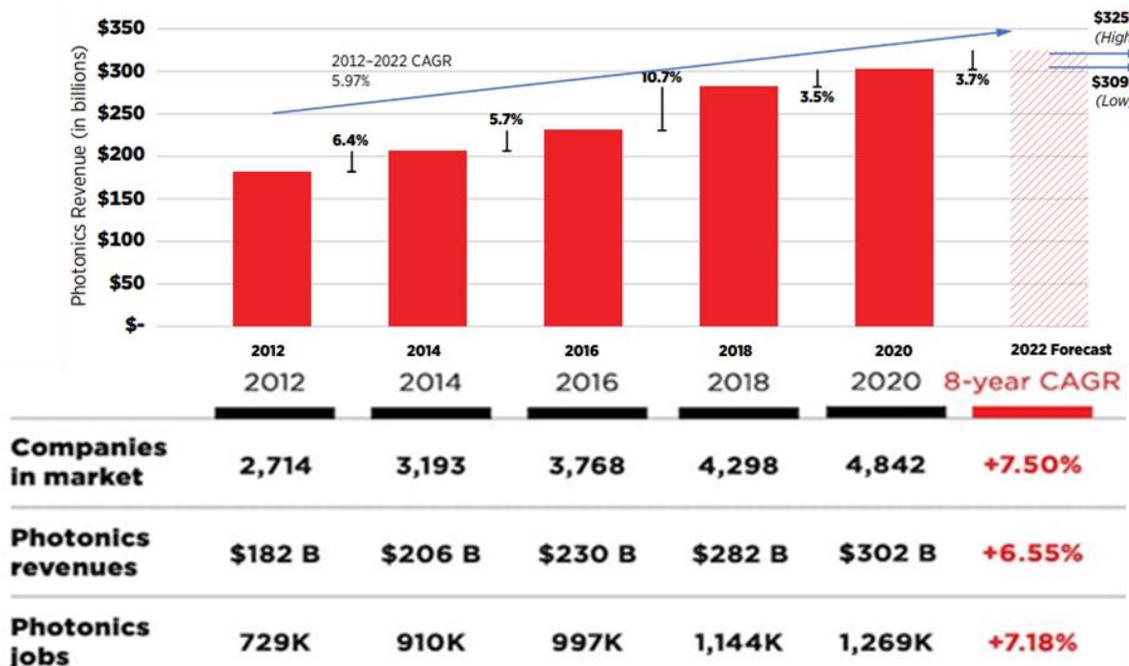
- **2005年**我国光学产业进入初步发展阶段。
- **2011年后**国内对相关基础性产业政策不断出台，在积极承接产业转移的同时，国内企业不断加大研发投入，逐渐缩小与国际先进水平的差距。

3.1 我国光学元件市场规模稳步上升，2027年超3000亿元

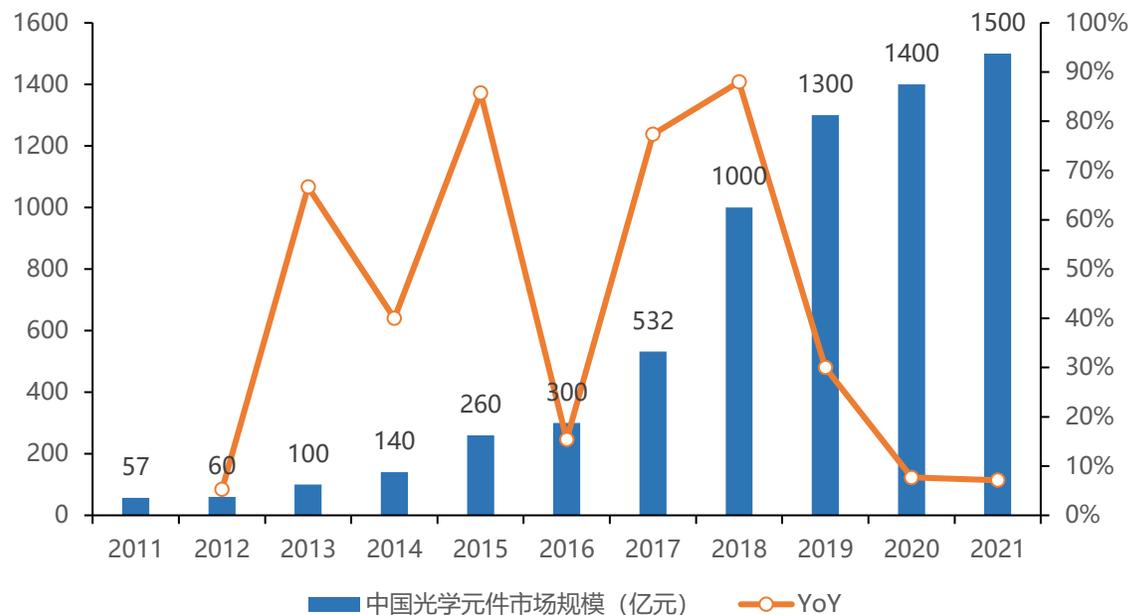


- **全球核心光子学组件市场规模2020年已超3000亿美元，2023-2024年有望加速成长超4000亿美元。** 国际光学与光子学学会（SPIE）指出全球光学和光子学核心组件（包括LED和激光芯片、光学玻璃、探测器和图像传感器、透镜、棱镜、光学滤光片、光栅和光纤）行业收入在2020年首次超过3000亿美元（达到3020亿美元），2022年收入预计将达到3090亿美元至3250亿美元。受益于市场从疫情的不利影响中持续恢复和下游新兴终端应用的崛起，光学市场将在未来两年加速成长，2023-2024年核心光学和光子组件的市场规模有望超过4000亿美元。
- **受产业链向我国转移及持续拓展的下游应用影响，我国光学元器件产业规模稳步上升。** 2021年度国内光学镜片、镜头及模组等光学元件的市场规模达1500亿元，同比增长7%，全国范围内涌现出近2000家企事业单位从事光学元器件相关的生产研发。随着车载光学、消费电子、安防监控等下游应用需求迸发、产品迭代升级，前瞻产业研究院的预测到2027年我国光学元件市场规模有望超3000亿元。

图：全球光子学核心组件收入（十亿美元）及行业趋势



图：中国光学元件市场规模（亿元）



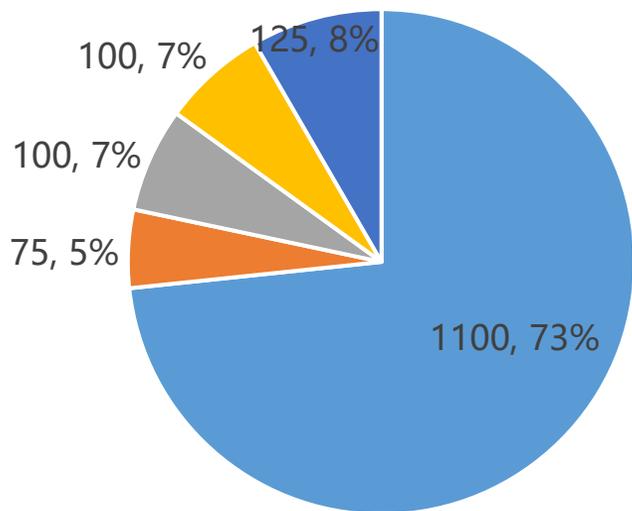
资料来源：国际光学与光子学学会，中国光学光电子行业协会，中航证券研究所

3.1 前三季度业绩分化，积极布局车载、VR/AR等新兴领域



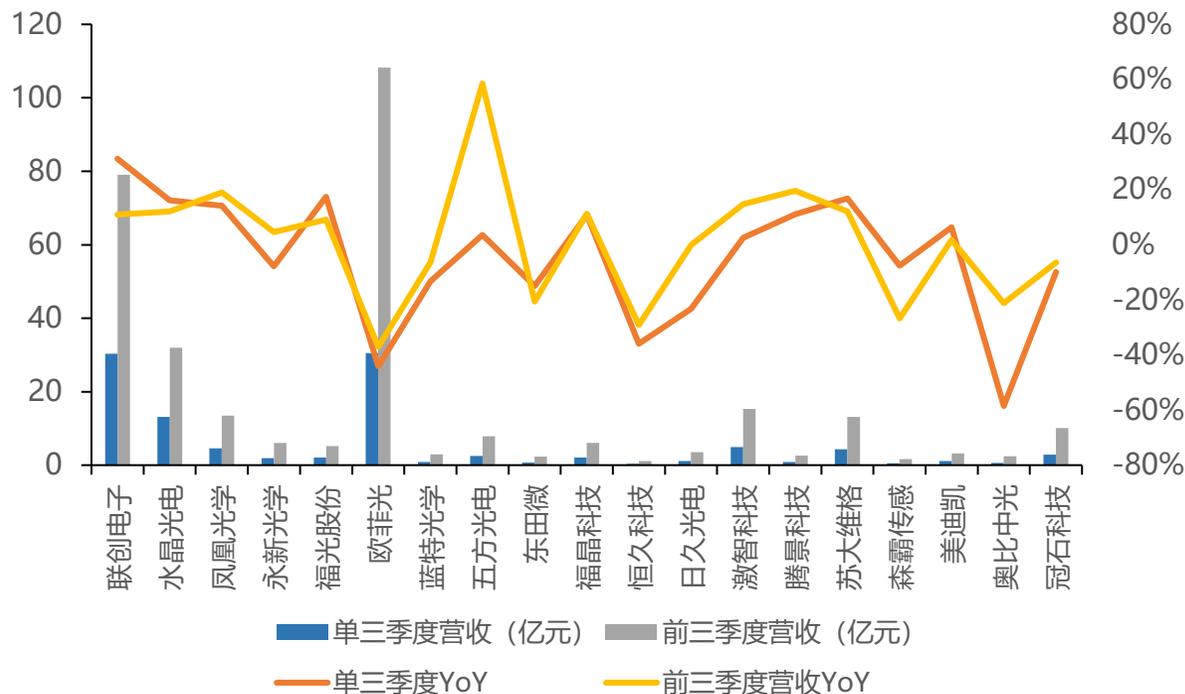
- **车载光学、AR/VR普遍被认为是未来最有持续增长潜力的下游应用领域。**按应用领域来看，光学元器件主要的下游市场有智能手机、安防监控、车载光学、照相投影等，其余的应用领域还有AR/VR代表的新消费电子、智能家居、医疗、通信、工业检测及制造、天文、国防、航空航天等。2022年因宏观经济下行、疫情封控、创新乏力等因素，手机等传统消费电子销量低迷，安防监控也因部分城市区域流动性受限制，导致业务开展受限增速放缓。而电气化和智能化驱动下维持高景气度、高增长的车载光学和元宇宙概念助推销量高增的AR/VR等新消费电子产品引来光学元件厂商纷纷布局。
- **受智能手机等消费电子终端需求低迷影响，今年前三季度A股光学元件上市公司营业收入涨跌有所分化，半数以上实现前三季度同比增长。**积极布局车载光学、新消费电子VR/AR的联创电子、水晶光电，以及安防监控龙头凤凰光学、福光股份增速稳健。

图：2021年度中国光学元件下游应用领域的市场规模（亿元）



■ 手机镜头及模组 ■ 安防监控 ■ 车载光学 ■ 照相、投影 ■ 其余领域

图：光学元件上市公司前三季度营收（亿元）



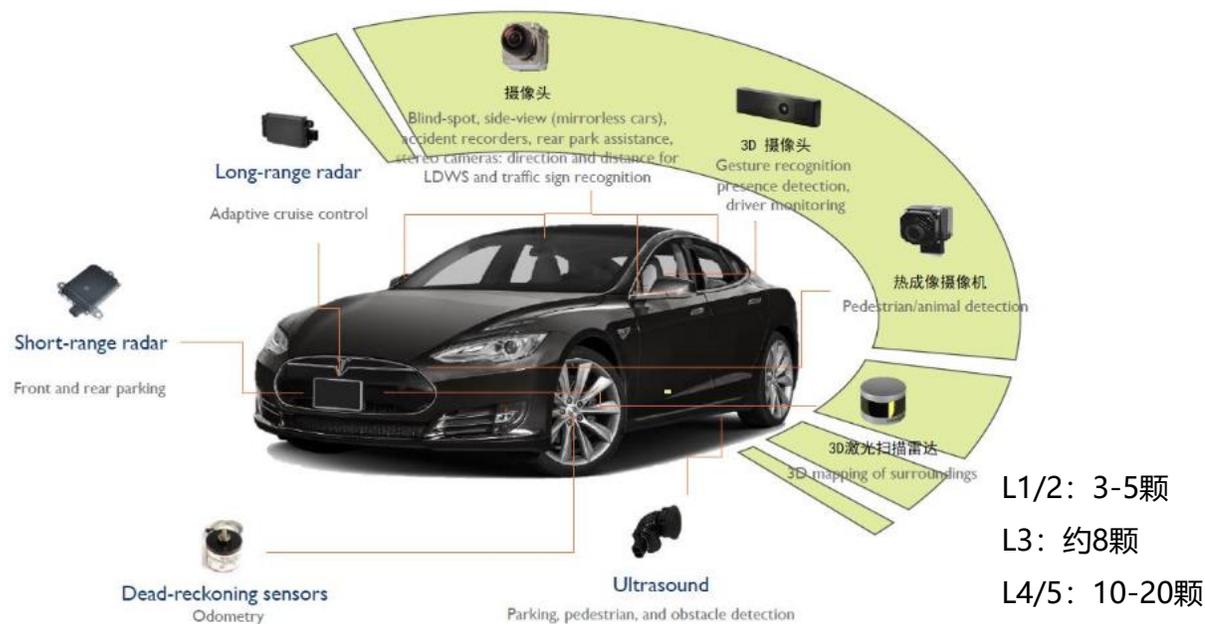
资料来源：中国光学光电子行业协会，ifind，中航证券研究所

3.1 “自动驾驶之眼” 车载摄像头需求随汽车智能化持续升级

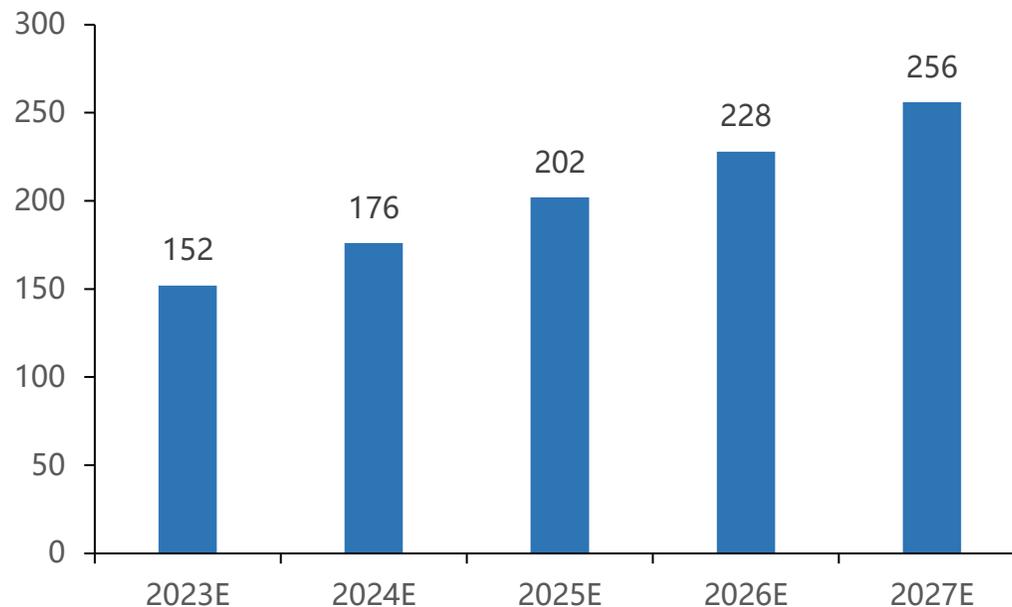


- **车载摄像头誉为“自动驾驶之眼”，是汽车自动驾驶领域的核心传感设备。**主要通过镜头和图像传感器实现图像信息的采集功能，可实现360°视觉感知，并弥补雷达在物体识别上的缺陷，是最接近人类视觉的传感器。车企为了打造市场竞争力进一步提升电动化、智能化水平，平均每车摄像头搭载数量将随着自动驾驶级别升级显著提升，由L3的约8颗提升到L4/5的10-20颗。
- 根据ICV TAnK的数据，2022年上半年车载摄像头全球市场规模总计为65.5亿美元，预计2023年车载摄像头全球市场将价值152亿美元，到2027年能够达到256亿美元。我国远高于其他国家的乘用车销量和蔚来、理想、小鹏等造车新势力的崛起使我国在车载摄像头领域保持领跑者地位，2022上半年市场规模为26.4亿美元，占全球40.3%的市场份额排名第一。
- **建议关注与国内外知名厂商紧密合作、国内领先的车载镜头、车载影像模组厂商联创电子。**

图：目前用于汽车成像设备及各自动驾驶级别平均搭载摄像头数量



图：2023-2027年车载摄像头市场规模预测（亿美元）



3.1 高级别自动驾驶必备激光雷达规模上车，CAGR预计70%

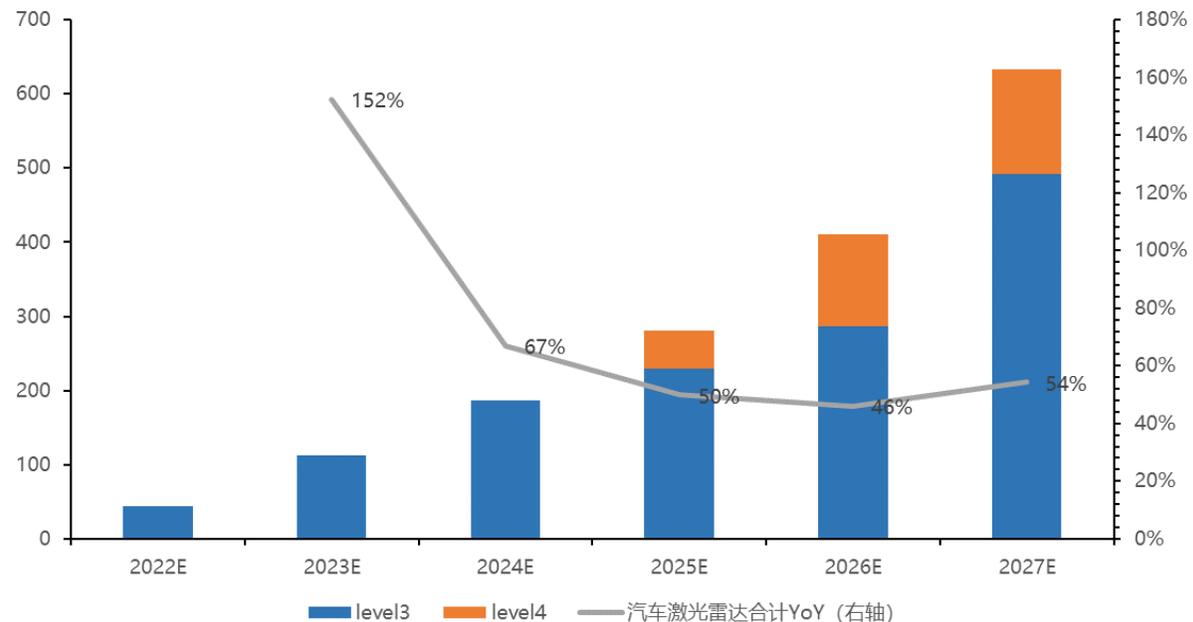


- **激光雷达被大多数整车厂及Tier 1 认为是L3 级及以上自动驾驶必备的传感器。** 激光雷达兼具测距远、角度分辨率优、受环境光照影响小的特点，且无需深度学习算法，可直接获得物体的距离和方位信息。这些相较于其他传感器的优势，可显著提升自动驾驶系统的可靠性。
- 由于激光雷达的成本较高，搭载的车型还将继续以高端车型为主。 2022年作为激光雷达应用到车型的量产年，搭载激光雷达的小鹏P5、极狐阿尔法S全新HI版等车型已正式交付，威马M7、智己L7、小鹏G9、哪吒S、阿维塔11等搭载激光雷达的车型也将紧随其后。
- 综合麦肯锡咨询、IHS的预测，以及2022年搭载激光雷达的车型，假设2022年全球自动驾驶L3级别汽车渗透率0.4%，至2027年L3渗透7%，L4渗透率1%，测算2022年激光雷达全球市场约44亿元，至2027年达到633亿元，年复合增长率70%。
- **建议关注率先实现激光雷达视窗玻璃、AR-HUD、W-HUD量产应用的水晶光电，以及激光雷达处于送样及小批量验证阶段的腾景科技。**

图：自动驾驶所需传感器数量



图：全球激光雷达市场规模预测（亿元）



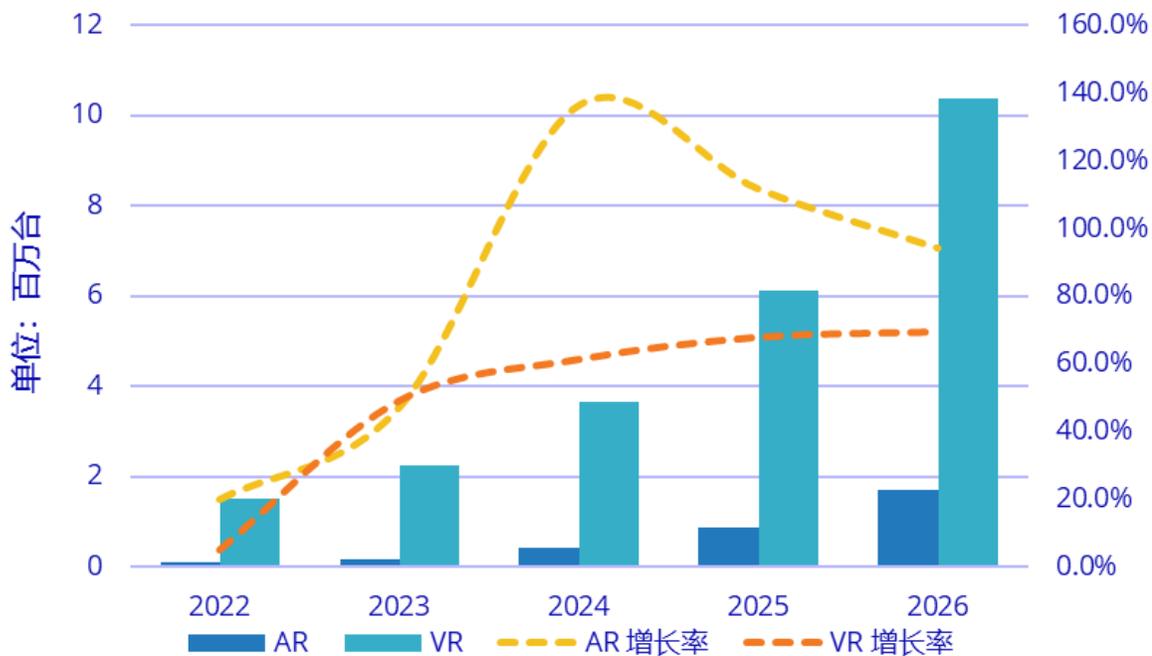
资料来源：禾赛科技招股书，麦肯锡咨询，IHS，中航证券研究所

3.1 Pancake迭代趋势下，光学元件市场规模有望量价齐升



- **新型消费电子VR/AR有望保持出货量高速增长。** 2021年VR头显出货量为1095万台，首次突破千万大关，同比增长63%；2022年H1全球头显出货量约684万台，得益于下半年新品频出，叠加暑期、黑五、双十一、圣诞等营销攻势，我们预计2022全年VR头显出货量将进一步增长。2021年AR头显出货量为57万台，同比增长43%。IDC预计2023-2026年我国VR/AR出货量保持60%以上高速增长。
- **2022年以创维 Pancake 1、Pico Neo 4、Meta Quest Pro为代表，掀起了由菲涅尔透镜向Pancake模组迭代的浪潮。** 目前单个Pancake光学模组的价格约为150-200元，较单片15-20元的菲涅尔透镜而言，单机光学模组乃至整个光机的成本将大幅提升。随着VR头显产品在消费市场蓬勃发展出货量快速提升，以及Pancake光学方案进一步迭代渗透，整个VR光学市场有望迎来量价齐升带来的规模增长。
- **建议关注在VR/AR领域积极布局，实现技术储备的联创电子、水晶光电等。**

图：2022-2026年中国VR/AR出货量预测



表：Pico Neo 3、Pico Neo 4 VR一体机BOM清单

部件名称	金额 (美元)	金额占比	部件名称	金额 (美元)	金额占比
主板	121.1	47%	主板	115.85	33%
副板	3.1	1%	传感器	28.6	8%
光机	56.2	22%	光机模组	138	40%
摄像头	24	9%	头显外壳/结构件	9	3%
电池	7	3%	散热模组	3.5	1%
外壳	3	1%	手柄	33.8	10%
面罩	2.2	1%	声学模组	6	2%
手柄	24.24	9%	电池	8	2%
其他	10.7	4%	配件	3.5	1%
配件	4	2%	包装	2	1%
包装	2	1%	总计	348.25	100%
总计	257.54	100%			

资料来源：IDC, wellsenn XR, 中航证券研究所

3.2 PCB现状：成本压力趋缓，高增速下游+技术升级为主线

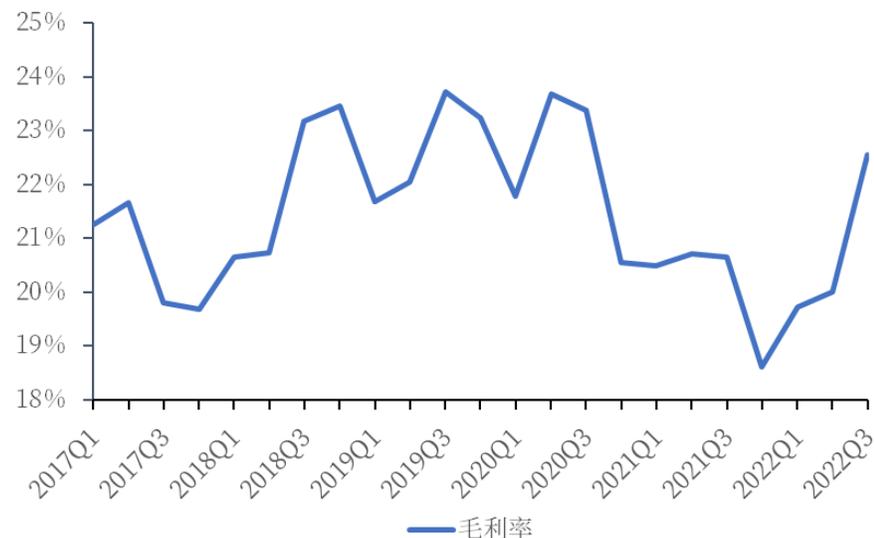


■ **上下游+制造能力升级共同作用，催化或抑制PCB行情。** 上游成本：铜价是PCB成本的最重要影响因素，21年中-22年中，铜价持续维持高位，且2020年以来，铜价长期位于上行通道。当前时点铜价已大幅回落，PCB厂商毛利率开始回升。下游需求：2019年向5G切换的动能带动了通信用PCB的需求，当前主要下游（PC/手机）的需求拐点尚未到来，未来重点关注汽车电子、服务器领域。制造能力升级：PCB产品向高端化发展，高频、高速、高层将是未来发展重点。更高壁垒的ABF载板有望实现国内0->1的突破，抬升PCB企业估值。

图：A股PCB指数复盘：上下游催化+制造能力升级共同作用



图：A股PCB公司整体毛利率开始回暖



资料来源：ifind，LME，中航证券研究所

3.2 PCB|投资：智能电车换挡提速，车用PCB市场量价齐升



■ **电动化+智能化提升单车PCB价值量，且智能电车维持较高增速，成长确定性高。**一方面，新能源车电控系统大幅提升了PCB板的用量，传统汽车用PCB面积0.5-3平方米，而新能源车则需要5-8平方米；另一方面，智能电车中的智能座舱（中控屏、HUD）、ADAS、激光/毫米波雷达等都催生了PCB新需求，汽车电子中，HDI和高频PCB用量明显增加，价值量提升。据金禄电子披露，传统汽车PCB单车价值量500-600元，而智能电动汽车可达到1500-1700元，3倍于传统汽车。我们测算，2025年全球车用PCB市场规模达905亿元，2021-2025年CAGR为14.1%。

表：车用PCB市场规模2025年有望突破900亿元

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新能源汽车销量(万辆)	306	644	1066	1438	1950	2562
YoY	42%	110%	66%	35%	36%	31%
新能源车PCB价值量 (元)	1500	1575	1654	1703	1754	1807
单车价值量增速	5%	5%	3%	3%	3%	
新能源车PCB市场规模 (亿元)	46	101	176	245	342	463
YoY		121%	74%	39%	40%	35%
传统燃油车销量(万辆)	6937	7624	7334	7412	7350	7138
YoY	-22%	10%	-4%	1%	-1%	-3%
传统车PCB价值量 (元)	550	567	583	595	607	619
单车价值量增速	3%	3%	2%	2%	2%	
传统车PCB市场规模 (亿元)	382	432	428	441	446	442
合计车用PCB市场规模 (亿元)	427	533	604	686	788	905
YoY		25%	13%	14%	15%	15%



表：电控系统使用PCB用量

电控系统	作用	PCB使用情况
VCU	检测车辆状态、实施整车动力控制决策	控制电路使用PCB，用量约0.03平方米
MCU	根据VCU发出的决策指令控制电机运行	控制电路使用PCB，用量约0.15平方米
BMS	控制电池充放电过程，实现对于电池的保护和综合管理	主控电路使用PCB，用量约0.15平方米； 单体管理单元使用PCB，用量约3-5平方米

资料来源：Marklines, ACEA, 中汽协, SNE, 金禄电子, 协和电子, 佐思汽研, 中航证券研究所测算

3.2 PCB|投资：数据投资引领，服务器升级增加PCB附加值

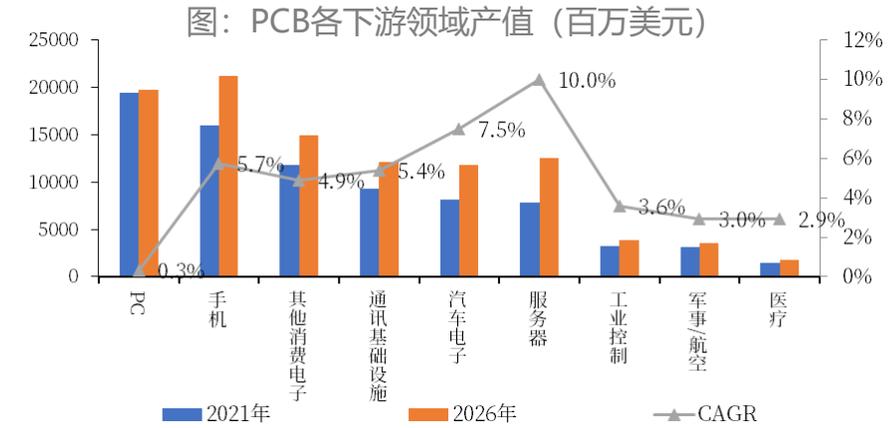


- 随着数据要素越来越受重视，以及各行各业数字化转型步伐迈进，对服务器的需求有望克服宏观经济的下行，实现平稳增长。根据IDC数据预测，预计2022年全球服务器市场规模达到1241亿美元，同比+13.9%，2021-2026年CAGR实现8.3%。与此对应，Prismark预计2026年服务器PCB产值将达到125.7亿美元，2021-2026年CAGR为10%（同期PCB整体产值增速仅4.8%）。
- 两大头部服务器厂商Intel&AMD均有持续的升级方案，Intel规划2023H1将服务器平台升级为Eagle Stream，对应的PCB板层数增加（由12~16层增至16~20层），覆铜板材料要求升级为Very Low Loss等级，以支持高频高速，制造难度进一步加大，服务器PCB价值量提升。

图：服务器升级迭代增加对PCB层数及覆铜板材料的要求

Intel	Platform	Purley		Whitley	Eagle Stream		Birch Stream
	CPU	Skylake	Cascade Lake	Ice lake	Sapphire Rapids	Emerald Rapids	Granite Rapids
	Nano Process	14 nm	14 nm+	10 nm	Intel 7	Intel 7	Intel 3
	PCIe Gen	PCIe 3.0	PCIe 3.0	PCIe 4.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	TBA
	MP Time	2017 Q3	2019 Q3	2021 Q1	2023 H1	2023	2024
	CCL Material	Mid Loss	Mid Loss	Low Loss	Very Low Loss	Very Low Loss	TBD
	Layer count	8 to 12	8 to 12	12 to 16	16 to 20	16 to 20	TBD

AMD	Architecture	Zen	Zen2	Zen3	Zen4		Zen5
	CPU	Naples	Rome	Milan	Genoa	Bergamo	Turin
	Nano Process	14 nm (Global Foundries)	7 nm (TSMC)	7 nm (TSMC)	5 nm (TSMC)	5 nm (TSMC)	3 nm (TSMC)
	PCIe Gen	PCIe 3.0	PCIe 4.0	PCIe 4.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0
	MP Time	2017 Q3	2019 Q3	2020 Q4	2022 Q4	2023	2024
	CCL Material	Mid Loss	Low Loss	Low Loss	Very Low Loss	Very Low Loss	TBD
	Layer count	8 to 12	12 to 16	12 to 16	16 to 20	16 to 20	TBD



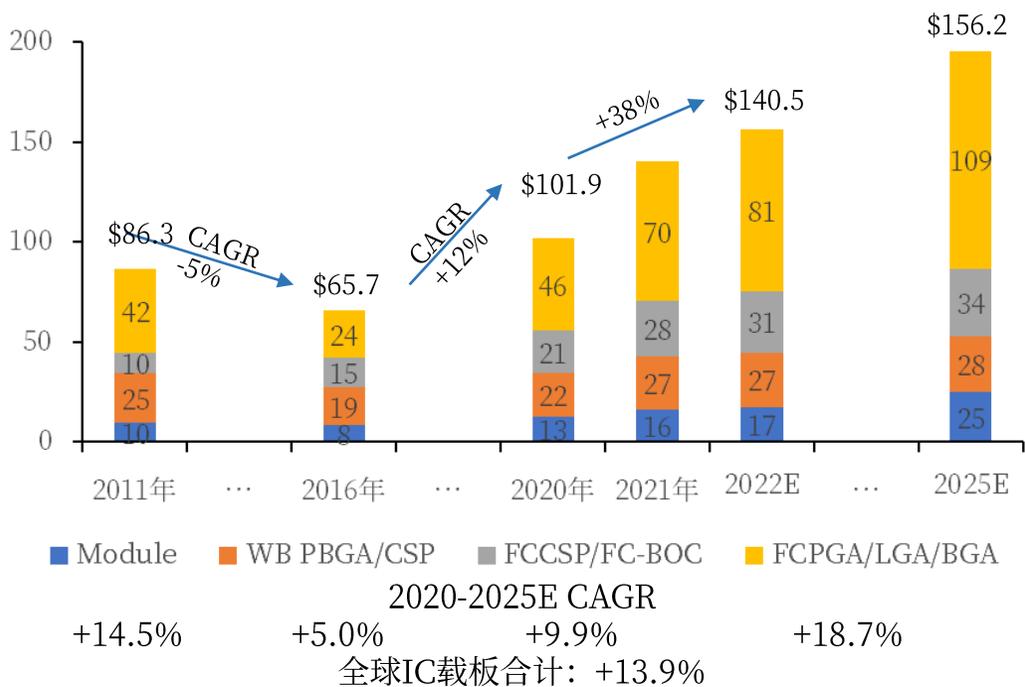
资料来源：联茂电子法说会，IDC，Prismark，中航证券研究所

3.2 PCB|投资：先进封装风起云涌，IC载板国产替代正当其时



- IC载板是连接裸芯片（die）和PCB的载体，是芯片封装中不可或缺的一部分，为芯片提供支撑、散热和保护作用。IC载板相较于PCB技术门槛更高，内资厂商市占率不足5%，国产替代空间广阔。国内企业也纷纷大举投建IC载板项目，但项目建设+投产产能爬坡周期较长，大批产能预计到2024年才集中释放。其中，深南电路、兴森科技进展较快，有望率先实现FC-BGA的国产突破。
- 2021年IC载板市场规模140.5亿美元，同比+38%，预计2025年达到195.5亿美元，2020-2025年CAGR为13.9%。其中3D封装用FC-BGA和新兴的SiP封装模组载板需求增长最为强劲。

图：各类封装基板的产值变化（亿美元）



图：内资厂商大举投资IC载板项目

公司	在建项目名称	投资 (亿元)	预计投产时间	产能
深南电路	高阶倒装芯片用IC载板产品制造项目	20.16	2022Q4	FC-CSP/存储用封装基板
	广州封装基板生产基地项目	60	一期23年底	一期+二期合计：2亿颗FC-BGA、300万panel RF/FC-CSP
兴森科技	珠海兴科IC封装载板项目	16	2022年4月 (1.5万平)	3万平方米/月IC封装载板和1.5万平方米/月类载板
	珠海兴森FCBGA封装基板项目	12	2023Q1	200万颗/月 FC-BGA, 配套国产CPU/GPU/FPGA等高端芯片
	广州FCBGA封装基板生产和研发基地项目	60	一期2023Q4, 二期2025年中	一期产能1000万颗/月+二期产能1000万颗/月 FC-BGA
珠海越亚	越亚半导体三厂扩建高端射频及FCBGA封装载板项目	35	2022年底	FCBGA封装基板, 预计满产产值35亿元
博敏电子	合肥IGBT陶瓷衬板及IC封装载板生产基地	50	陶瓷衬底2024Q2; IC载板2025年底	陶瓷衬底投入20亿元, 产能30万张/月; IC载板投入30亿元, 满产产值预计25亿元

资料来源：Prismark, 各公司公告, 中航证券研究所

一、电子行业复盘：深度回调孕育反攻之机

二、主线1：自主可控牵引行业长期投资，强周期属性驱动行情反弹

三、主线2：其他电子尚存结构性机会

四、主线3：数字经济创造发展增量

五、风险提示

4. 数字经济创造发展增量，数据要素加快价值转换

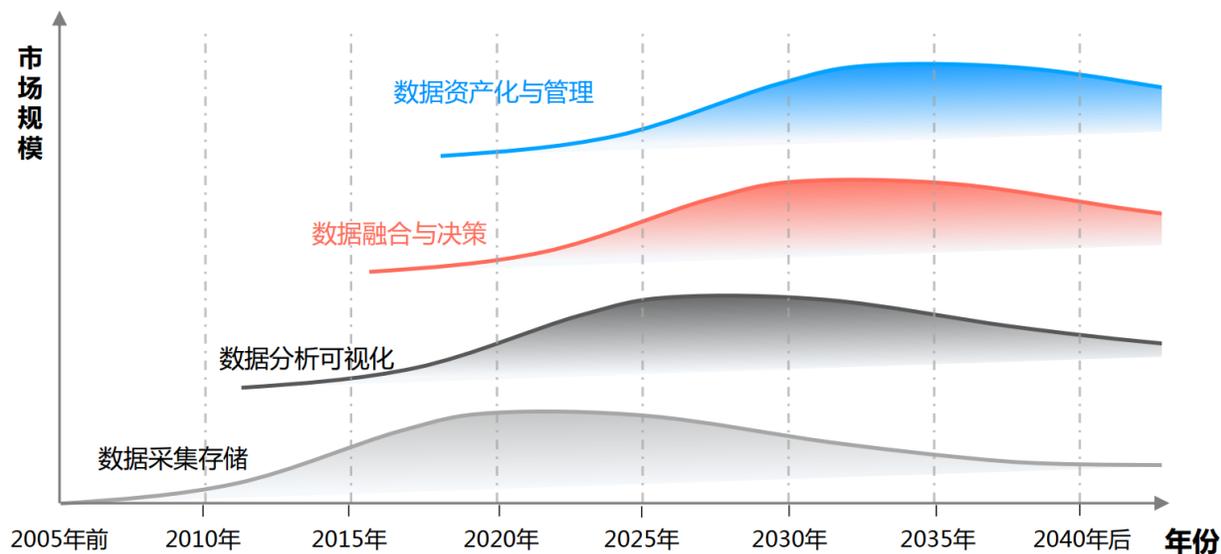


- **数字经济作为国民经济的“稳定器”“加速器”作用更加凸显。**数字经济是以数字化的知识和信息作为关键生产要素，以数字技术为核心驱动力，以现代信息网络为重要载体，通过数字技术与实体经济深度融合，不断提高经济社会的数字化、网络化、智能化水平，加速重构经济发展与治理模式的新型经济形态。2021年，我国数字经济发展取得新突破，数字经济规模达到45.5万亿元，同比名义增长16.2%，高于同期GDP名义增速3.4个百分点，占GDP比重达到39.8%，数字经济在国民经济中的地位更加稳固、支撑作用更加明显。
- **数据资本化初级成长阶段，数据要素市场迎新一轮建设热潮。**基于数据采集、标注、分析、存储等全生命周期价值管理链的数据资源化进程不断深化。数据资产化探索逐步深化，数据确权在顶层规划中有序推进，数据定价、交易流通等重启探索。

图：数字经济四化框架



图：数据资产化处于成长初期



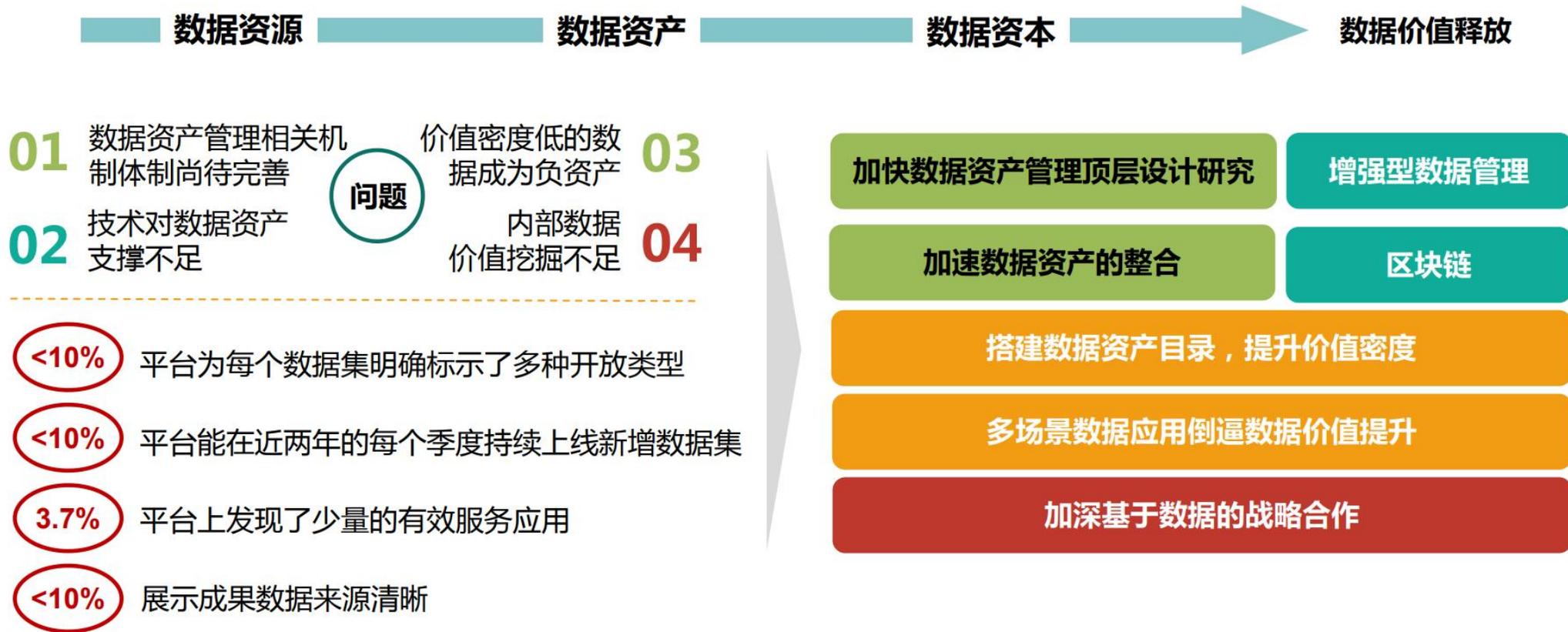
资料来源：中国信通院，中国软件行业协会，海比研究，中航证券研究所

4.1 数据要素：数据资产化进入关键期



- 随着数据的快速积累，数据已成为基础性战略资源，对生产、分配、流通、消费以及经济运行机制、社会生活方式和国家治理能力产生重要影响。ICT行业竞争日趋激烈，数据要素资源日益稀缺，而成为重要要素资源的数据，则稳步进入资源价值释放期：数据的应用场景愈加丰富，数据资源持续整合，数据资源向数据资产价值转化进入关键期。

图：数据价值待释放

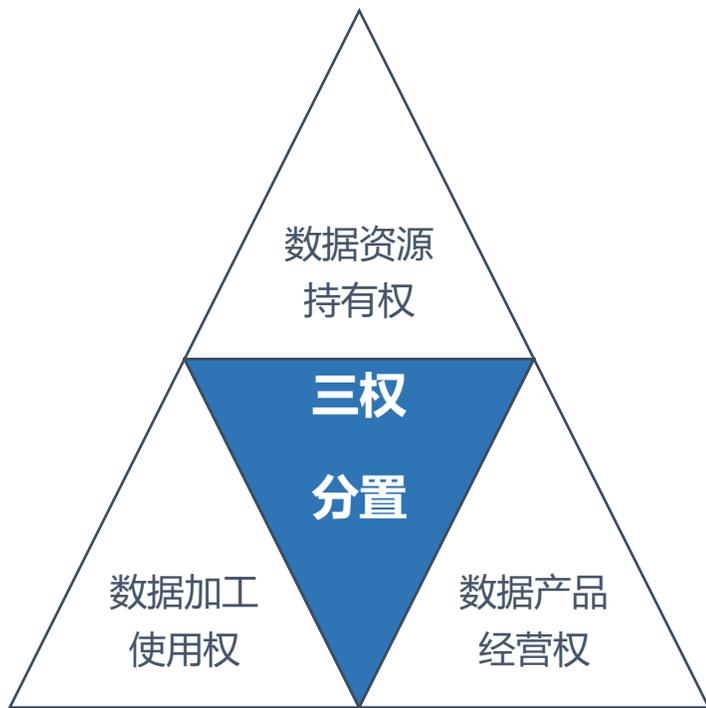


4.1 数据要素：数据确权推动数据资产化进程



- **元宇宙把数字农奴变为农场主。** 数字世界应该遵循与物理世界相同的逻辑：当人购买或生产了数字产品，就实际拥有了它，就像法律在现实世界中维护财产一样，代码也应该在网络上维护对数据资产的权利。
- **数据确权重要性在顶层规划中充分凸显。** 2021年3月，中央财经委员会第九次会议指出，加强数据产权制度建设，2022年1月，《“十四五”数字经济发展规划》提出，到2025年数据确权要有序开展。2022年12月，《中共中央 国务院关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》提出了“三权分置”的数据产权制度框架。

图：三权分置



推动

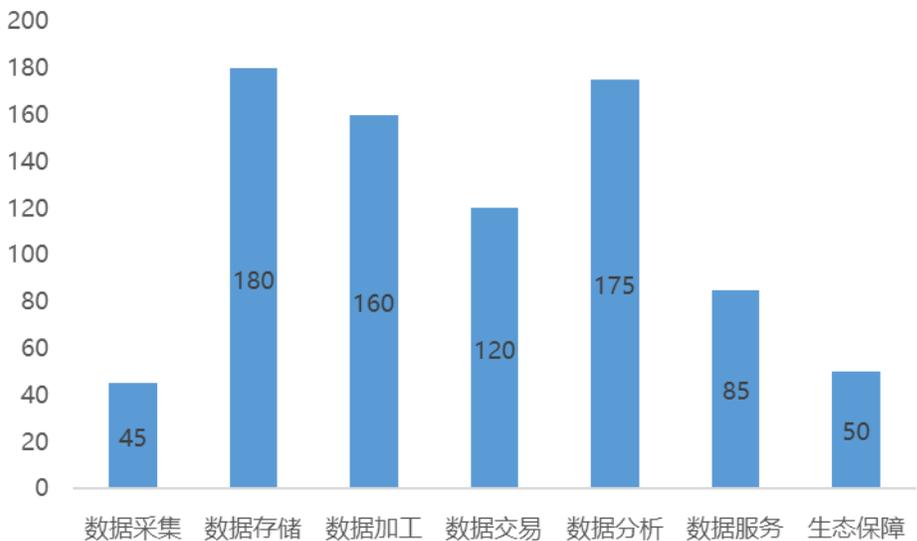


非公共数据按市场化方式
“**共同使用、共享收益**”
的新模式

4.1 数据要素：产业链进入快速发展阶段

■ 据国家工信安全发展研究中心测算数据，2021 年我国数据要素市场规模达到 815 亿元，预计“十四五”期间市场规模复合增速将超过 25%，整体将进入群体性突破的快速发展阶段。

图：国内数据要素市场规模（亿元）



图：数据要素产业链



资料来源：TRS数星产业大脑，国家工信安全中心，中航证券研究所

4.2 AIGC：元宇宙边界扩张，AIGC引爆内容奇点



- **人工智能提供海量数据，内容大爆炸诞生元宇宙。** 围绕海量数据分析处理需求而产生的分布式计算、高性能计算、云计算、雾计算、图计算、智能计算、边缘计算、量子计算等“算力”体系将成为元宇宙发展的重要引擎。对于元宇宙这样庞大的体系来说，内容的丰富程度在不断扩张，人工智能与内容生产技术融合，将提升内容复刻增强、编辑驱动、自主创作等方向的智能化水平，加速元宇宙的内容供给。
- **人工智能生成内容（AIGC）既是从内容生产者视角进行分类的一类内容，又是一种内容生产方式，还是用于内容自动化生成的一类技术集合。** 在AIGC场景下，人工智能可灵活运用于写作、编曲、绘画和视频制作等创意领域。初步估计，到2025年，人工智能生成数据占比将达到10%。根据《Generative AI: A Creative New World》的分析，AIGC有潜力产生数万亿美元的经济价值。

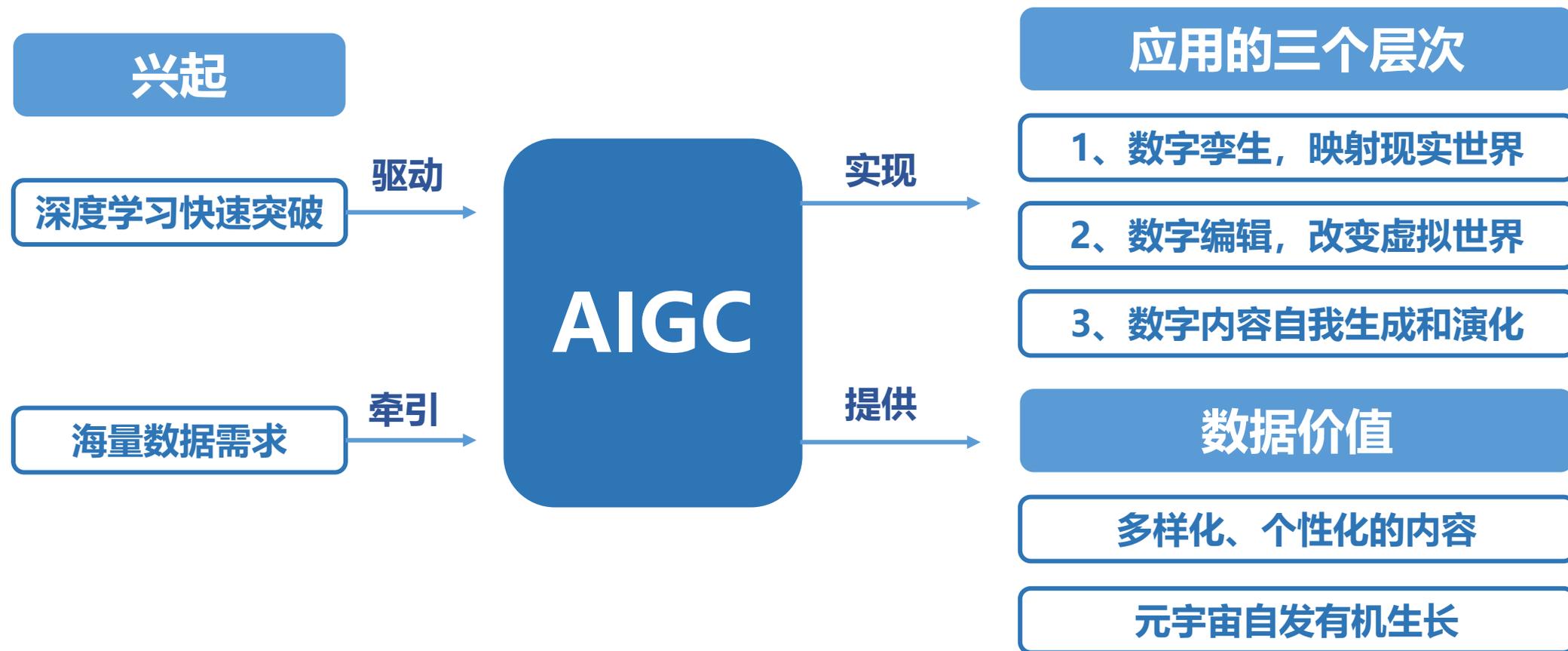
表：PGC、UGC、AIGC对比

名词	概念含义	优势	劣势	代表企业
PGC	专业生产内容	由专业站长或专家提供的内容,可控性强,可以经过多层筛选,呈现在用户面前更具权威,或者更 有用.	"专家"的力量是有限的,也许一篇文章能有很大吸引力,但是产出的数量方面却是很薄弱的.	新浪、网易、搜狐等门户网站
UGC	用户生产内容	不必操心网站的内容数量,总有无数的用户每日 每夜为网站提供新的血液.	内容的质量很难把关,水平 参差不齐,控制不好内容的好坏,网站很容易会被广告、垃圾信息所占据.	抖音、微博、微信公众号、知乎等
AIGC	人工智能生产内容	创作效率高,创作成本 低,使用门槛低	难以精准满足创作需求、对于细节控制力不够、技术成 熟度不够	小冰科技、同伴客数据、百度文心等

4.2 AIGC：技术逐渐成熟，将颠覆数字内容生产模式



- 自2014年起，随着以生成式对抗网络为代表的深度学习算法的提出和迭代更新，AIGC迎来了新时代，生成内容百花齐放，效果逐渐逼真直至人类难以分辨。2018年，英伟达发布的StyleGAN模型可以自动生成图片。2019年，DeepMind发布了DVD-GAN模型用以生成连续视频。2022年，OpenAI推出了聊天机器人ChatGPT，能够给出优质的答案，提供高效获取信息的方式，拥有强大的语言组织能力，为用户带来超出预期的交互体验，被认为可能为搜索引擎带来颠覆性的变革。**建议关注头部互联网公司腾讯、阿里、百度、字节跳动等，以及港股标的创梦天地。**

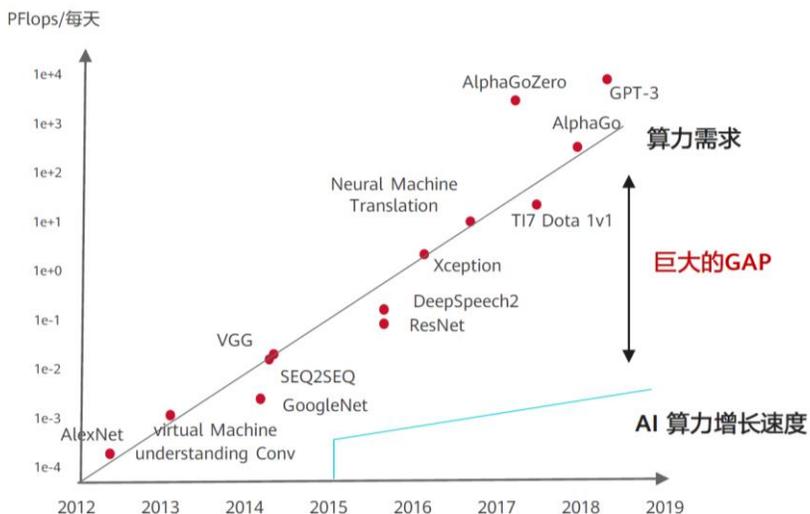


4.3 AI算力：供不应求，算力规模年均增速超50%



- **算力是实现AI产业化的核心力量。**训练AI的算力平均每100天翻一倍。根据 Open AI 数据，模型计算量增长速度远超人工智能硬件算力增长速度，存在万倍差距。英特尔表示，目前的计算、存储和网络基础设施远不足以实现元宇宙愿景，而要想实现真正的元宇宙，目前的计算能力需求量再提高1000倍。
- 据IDC预计，2021-2026年期间，中国智能算力规模年复合增长率达52.3%。2022年智能算力规模将达到268.0 EFLOPS，预计到2026年智能算力规模将进入每秒十万亿亿次浮点计算（ZFLOPS）级别，达到1,271.4 EFLOPS。

图：2012至2019年算力需求增长近30万倍



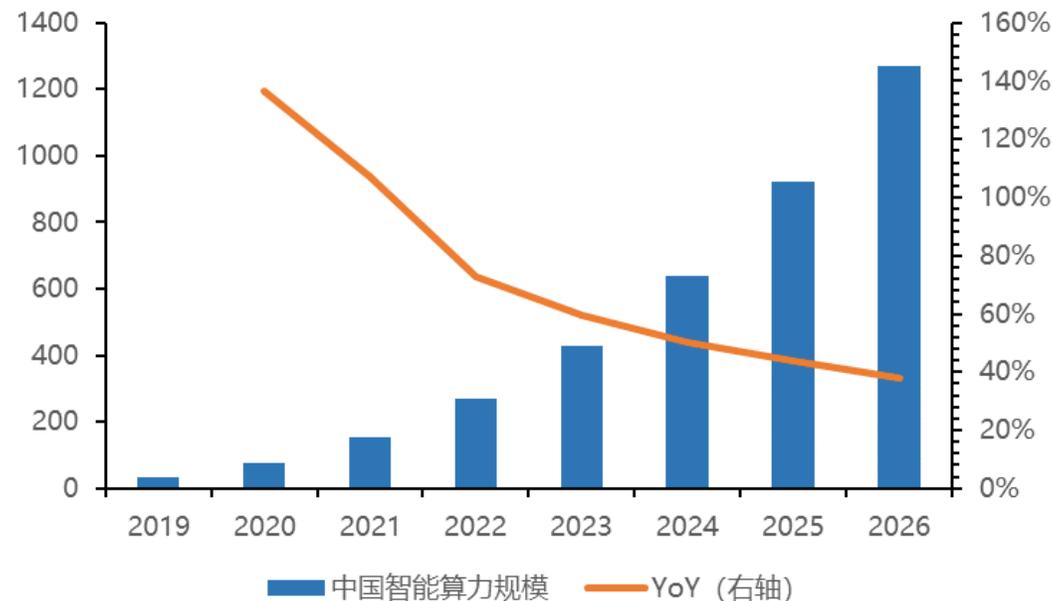
AI模型训练花费不菲

GPT-3

460万美金

10000块GPU * 13天

图：中国智能算力规模百亿亿次浮点运算/秒（EFLOPS）



4.3 AI算力：AI芯片空间广阔

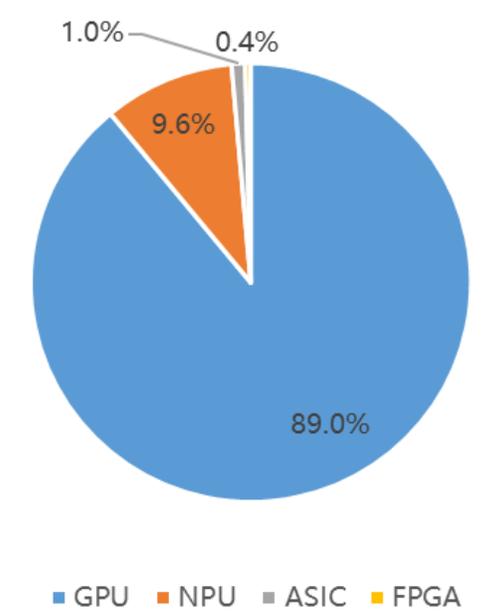


- IDC预计，到2025年人工智能芯片市场规模将达726亿美元。IDC全球范围调研显示，人工智能芯片搭载率将持续增高。目前每台人工智能服务器上普遍多配置2个GPU，未来18个月，GPU、ASIC和FPGA的搭载率均会上升。而通用性递减，专用性增强，为AI芯片的主要发展方向。
- 2021年中国以GPU为主实现数据中心计算加速，GPU在算力芯片的市场占有率接近90%。ASIC，FPGA，NPU等非GPU芯片市场占有率超过10%。国际科技网络巨头公司谷歌、脸书，亚马逊等等在AI芯片领域从云端训练到终端产品应用，在开源框架赋能产业行业上有领先优势。国内的企业也在打造从AI芯片注重云端训练+AI芯片终端响应+AI算法框架开源的生态体系。**建议关注面向 GPU 的创新企业，包括景嘉微、航锦科技，和未上市的地平线、黑芝麻、摩尔线程等。以及面向基于ASIC架构、感知识别等AI训练芯片公司，如寒武纪、商汤（港股）、燧原科技（未上市）等。**

表：AI芯片架构及发展方向

	芯片架构	芯片特点	代表公司	专用性 (L1到L5依次增强)
发展方向一：从通用到专用	CPU	CPU的通用架构设计使运行效率受限。当前CPU虽然在机器学习领域的计算大大减少,但是不会被完全取代。	英特尔	L1
	GPU	目前商用最广泛的AI芯片,可以执行深度学习和神经网络任务。GPU主要从事大规模并行计算,比CPU运行速度快,并且比其他专用AI处理器芯片价格低。	英伟达、AMD	L2
	DSP	仅作为处理器IP核使用。目前基于DSP的设计有一定的局限性,一般都是针对图像和计算机视觉的处理器IP核芯片,速度较快,成本不高。	新思科技、Cadence	L3
	FPGA	FPGA具有三大优点:单位能耗比低、硬件配置灵活、架构可调整。但是,FPGA的使用有一定门槛,要求使用者具备硬件知识。	赛灵思、微软	L4
	TPU /ASIC	当前为谷歌公司专用,还不是市场化产品。ASIC芯片不能像FPGA很快改变架构,适应变化,对企业而言成本较昂贵。	谷歌	L5
发展方向二：颠覆经典冯氏架构，采用人脑神经元的结构来提升计算能力	TrueNorth	模仿人脑神经元和神经突触的结构,功耗非常低。有可能实现人工智能领域的通用化路径,但从短期来看,离大规模商业生产还有很远的距离。	IBM	

图：中国数据中心AI芯片市场规模占比



资料来源：IDC，松鼠厂，中航证券研究所

一、电子行业复盘：深度回调孕育反攻之机

二、主线1：自主可控牵引行业长期投资，强周期属性驱动行情反弹

三、主线2：其他电子尚存结构性机会

四、主线3：数字经济创造发展增量

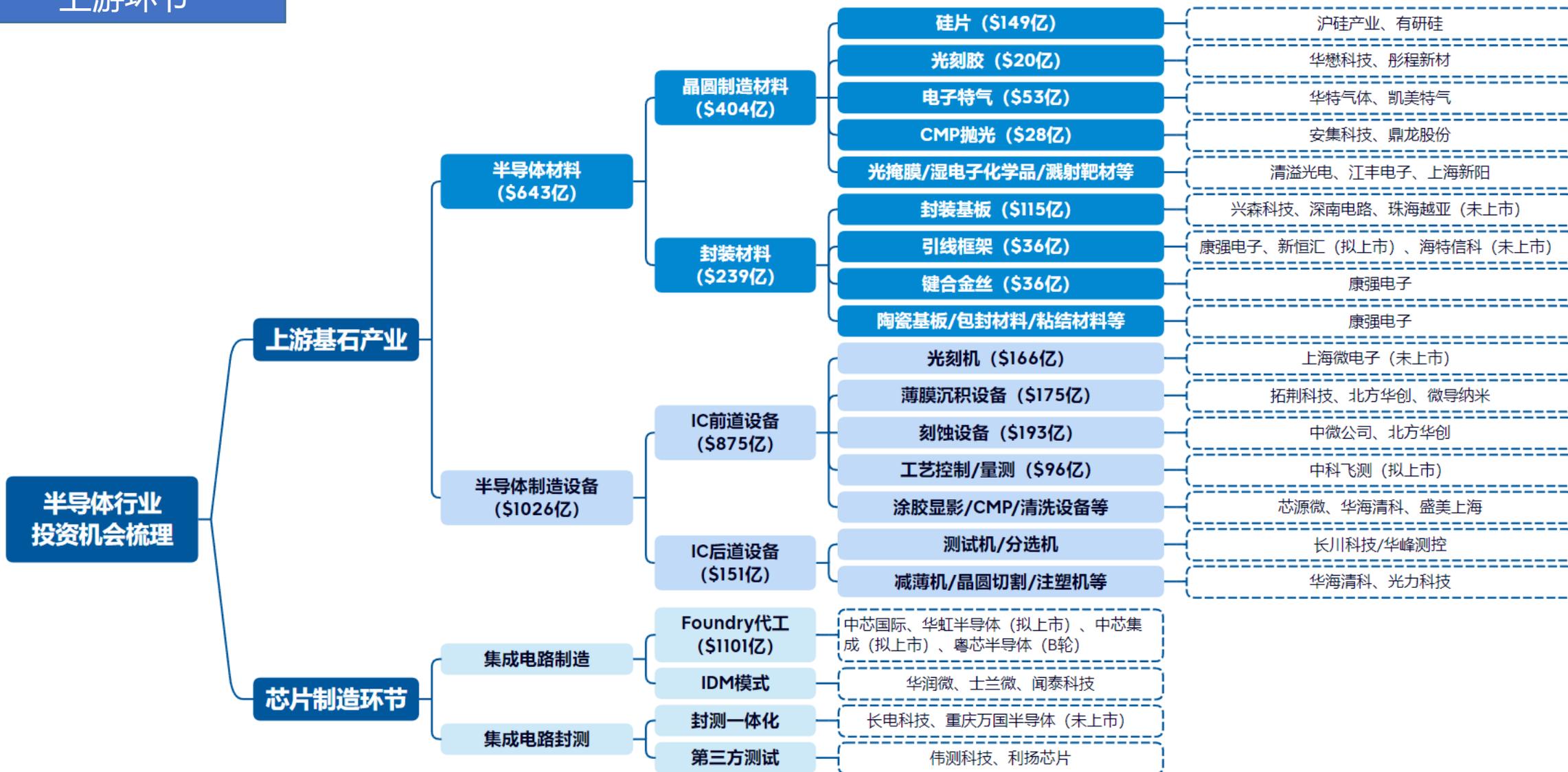
五、风险提示

- **消费复苏不及预期：** 尽管美联储加息节奏有望放缓，经济有望企稳回升。但华为Mate50、苹果iPhone 14等新机创新乏力，消费者换机意愿不强，目前尚未见到需求爆品的出现，消费电子回暖可能会不及预期。
- **疫情升级反复扰动：** 近期国内疫情防控有所松动，但毒株变异较快，“复阳”的忧虑仍抑制着消费，疫情政策不排除再次反复的可能。
- **俄乌地区冲突加剧：** 地缘政治若再次升级，美国、欧洲等国家加入，或者衍生为持久战，则对全球物流等供应链，上游原材料（如光刻气）等都会造成影响。
- **美国制裁进一步升级，联合Chip4合围中国：** 大国博弈会强化自主可控、国产替代的逻辑，但当前我国芯片设计、IC制造、材料等在部分细分环节，尤其是高端芯片、先进制程突破还需要时间。若美国联合日本、韩国、中国台湾对大陆断供，可能会影响中国大陆芯片自产。
- **竞争加剧的风险：** 政策扶持下，半导体各细分环节都有多玩家持续入局，行业竞争可能会加剧。且参考国外半导体产业的发展经验，企业不断并购，扩大规模是产业发展一大规律，可能会对部分上市公司产生影响。

附表：半导体行业投资机会梳理



上游环节

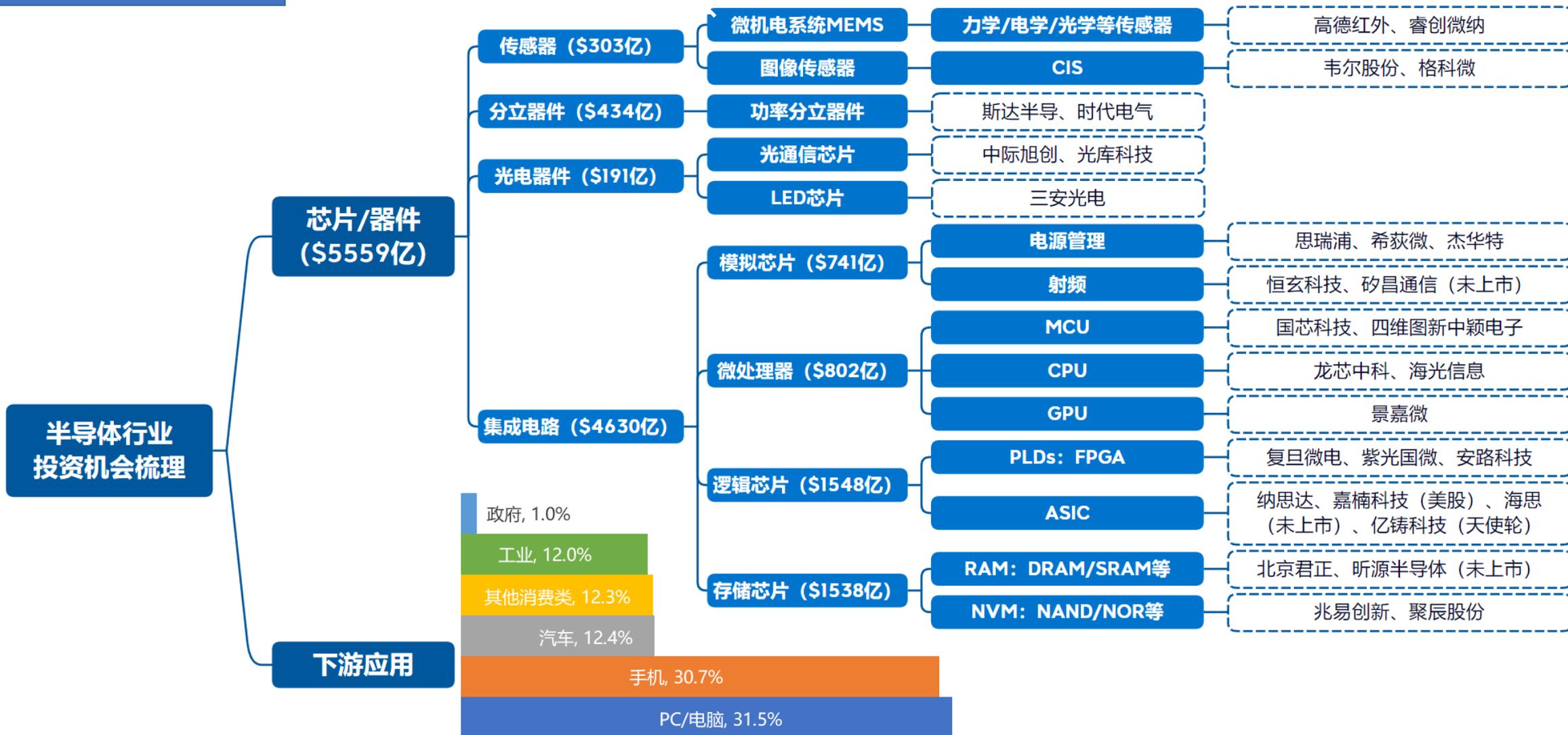


资料来源：SEMI、Gartner、IC Insights、中航证券研究所（市场规模取2021年数据）

附表：半导体行业投资机会梳理（接上页）



中下游环节



资料来源：WTST、SIA、中航证券研究所（市场规模取2021年数据）

我们设定的上市公司投资评级如下：

买入：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅10%以上。
持有：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅-10%-10%之间
卖出：未来六个月的投资收益相对沪深300指数跌幅10%以上。

我们设定的行业投资评级如下：

增持：未来六个月行业增长水平高于同期沪深300指数。
中性：未来六个月行业增长水平与同期沪深300指数相若。
减持：未来六个月行业增长水平低于同期沪深300指数。

中航科技电子团队介绍：

首席：赵晓琨 SAC执业证书：S0640122030028
十六年消费电子及通讯行业工作经验，曾在华为、阿里巴巴、摩托罗拉、富士康等多家国际级头部品牌终端企业，负责过研发、工程、供应链采购等多岗位工作。曾任职华为终端半导体芯片采购总监，阿里巴巴人工智能实验室供应链采购总监。

分析师：刘牧野 SAC执业证书：S0640522040001
约翰霍普金斯大学机械系硕士，2022年1月加入中航证券。拥有高端制造、硬科技领域的投研经验，从事科技、电子行业研究。

研究助理 刘一楠 SAC执业证书：S0640122080006
西南财经大学金融硕士，2022年7月加入中航证券，覆盖半导体设备、半导体材料板块。

研究助理 苏弘宇 SAC执业证书：S0640122040021
俄亥俄州立大学金融数学学士，约翰霍普金斯大学金融学硕士。2022年加入中航证券。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，再次申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示：投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明

本报告由中航证券有限公司（已具备中国证券监督管理委员会批准的证券投资咨询业务资格）制作。本报告并非针对意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权，不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠，但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代替行使独立判断。在不同时期，中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易，向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。