

中航科技电子团队

2022年11月30日



中航证券有限公司

AVIC SECURITIES CO., LTD.

半导体行业2023年投资策略：变局与周期筑底，晓色微茫多看少动

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：0640122080006

股市有风险 入市需谨慎

核心观点：估值回归合理，关注自主可控&周期反弹双主线



- **半导体周期凛冬已过半，估值回归合理。** 2022年半导体行业跌幅超30%，经过深度回调后，当前PE-TTM仅41.2X，位于五年内8.6%的分位点，月度估值中位数创6年新低，调整较为充分。我们复盘近20年A股电子及半导体行业的发展特征，总结出：行业具备强周期、高弹性、事件驱动的特点，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驱动行业上行的因素。当前时点，我们判断：1) 行业逆全球化与逆周期扩产将长期并存；2) 周期有望于2023年中触底，但需求分化，新能源车接力消费电子成为下一增长极；3) 半导体估值已不再“高处不胜寒”，建议把握估值底部区间的布局机会。由此我们提出2023年的两条投资主线：自主可控+强周期的结构性机会。
- **主线一：自主可控大势所趋，牵引行业的长期投资。** 未来国内晶圆产能将以远超全球增速的态势增长，且扩产以28nm及以上成熟制程为主，受美制裁影响较小，但情绪面会刺激Fab加速国产替代。建议关注：**1) 半导体设备：**细分领域龙头华海清科、拓荆科技、微导纳米（即将上市）及有强客户基础的平台型公司北方华创；**2) 设备零部件：**富创精密、正帆科技。**3) 半导体材料：**耗材属性，无惧周期下行，重点把握扩产窗口期切入供应链，并提升供应份额。关注：华懋科技、华特气体、雅克科技。
- **主线二：强周期属性驱动阶段性反弹机会。** 3个方向：有高景气下游的功率半导体、超跌反弹、困境反转的标的。建议关注：**1) 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：士兰微、扬杰科技、时代电气，以及在碳化硅材料实现量产突破的天岳先进。**2) 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：思瑞浦、希荻微、力芯微、恒玄科技、杰华特(即将上市)、矽昌通信(未上市)。**3) 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：兆易创新、北京君正。
- **风险提示：**消费复苏不及预期；疫情管控政策反复；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。

一、电子行业复盘：估值回归理性，静待周期回暖

二、主线1：自主可控大势所趋，设备&材料黄金时代

三、主线2：强周期驱动，IC设计有望困境反转

四、风险提示

2022年外部环境：摩擦加剧+加息周期+疫情反复

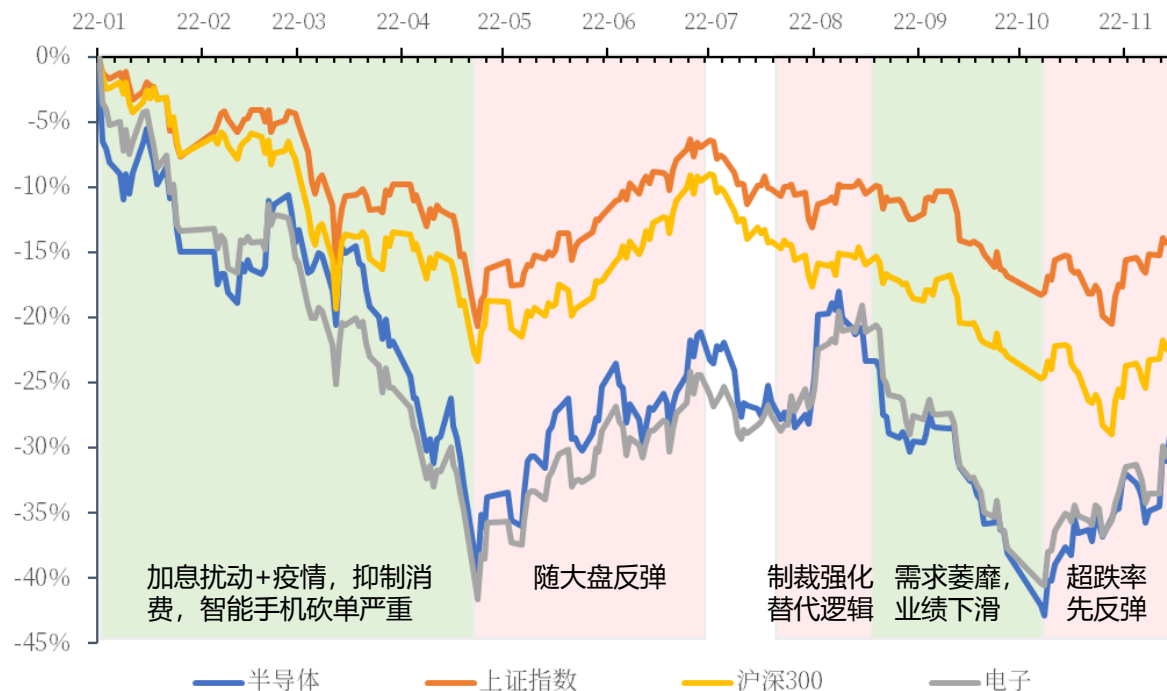


- **宏观环境逆风，指数年内两次下探。** 2022年开局以来，国际关系紧张，俄乌爆发热战，全球能源价格大幅上涨；美国在高通胀压力下，于3月开始本轮加息周期，至今已累计加息375bps。叠加上海疫情封城等不利因素影响，A股大盘指数一路下跌，至4月27日开始触底反弹。但宏观环境并未明显改善，且疫情反复扰动，指数7月开始继续震荡下行，并于10月末二次下探，沪深300指数跌至五年内19.1%分位。
- **制裁与扶持并举，强化“芯安全”。** 美国颁布《芯片与科学法案》，以期集成电路制造业回流美国；并修订《出口管制条例》，全方位限制我国高端芯片与先进IC制造。二十大报告重点强调“安全”，大国博弈的背景下，全球IC产业格局正在重塑，自主可控大势所趋。

图：2022年影响电子行业的关键事件节点



图：2022年大盘及电子指数走势

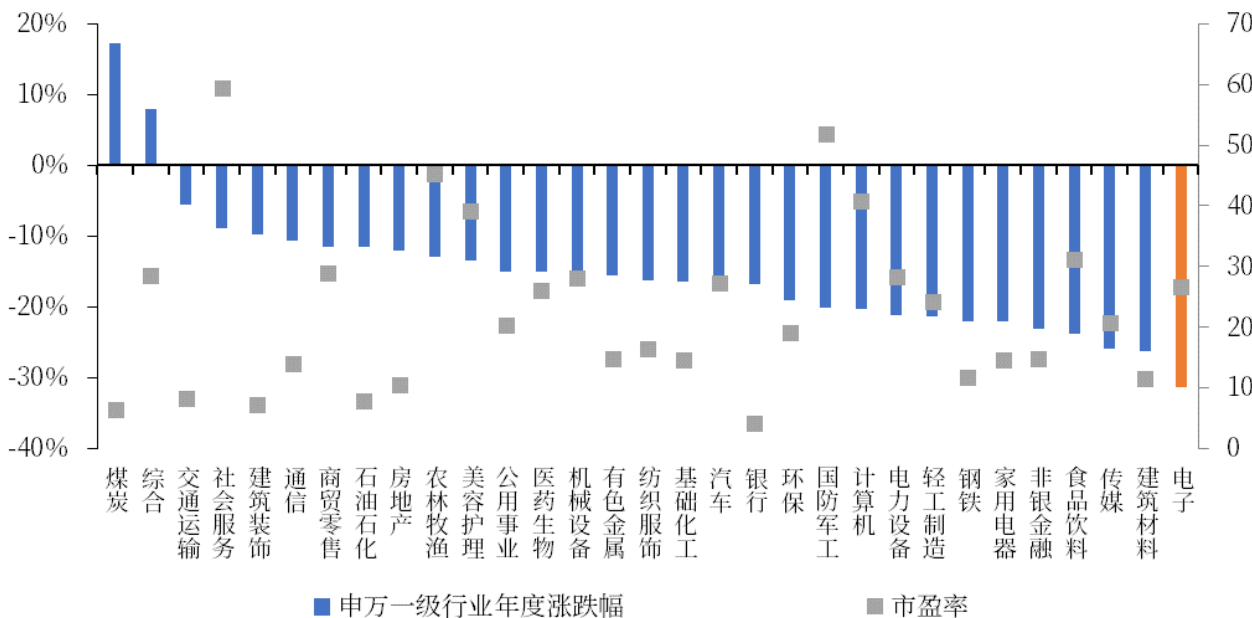


2022年行情回溯：电子行业深度回调，估值回落至21%分位

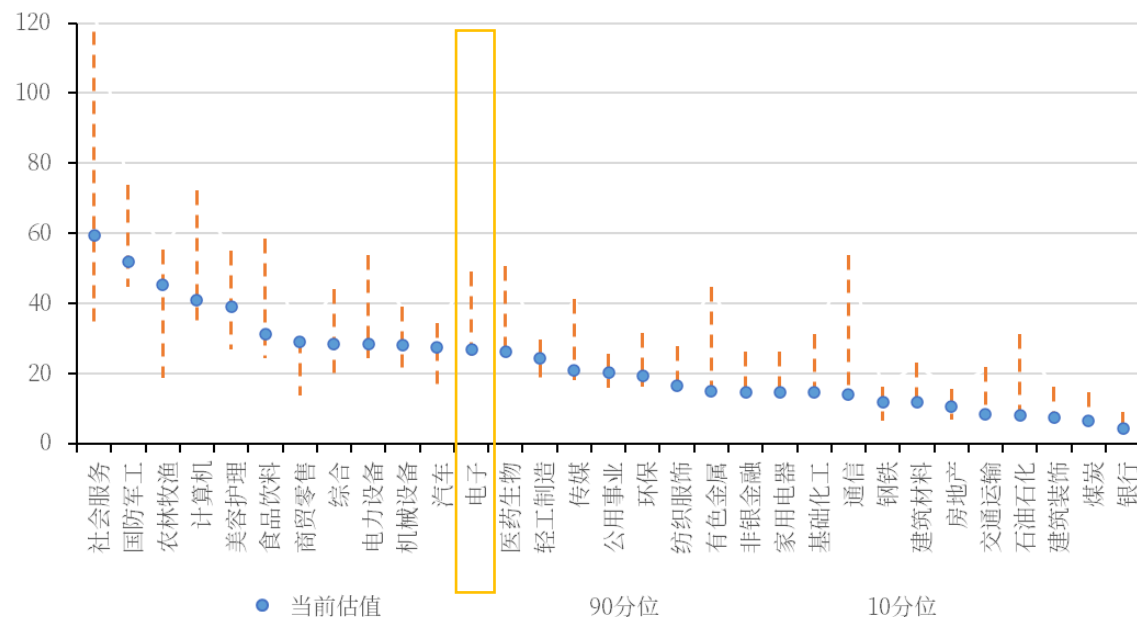


- **高成长板块普跌，电子行业回调明显。**截至2022年11月20日，2022年A股31个申万一级行业中，仅煤炭、综合类从年初以来存在正向收益。成长股普遍承压，其中电子指数大幅回调，跌幅达到31.3%，排名居于末位。
- **估值回落，配置性价比凸显。**本轮深度回调后，大盘（取沪深300）指数PE-TTM仅10.3X，位于历史底部区间。电子板块当前PE-TTM为26.7X，位于A股全行业中游水平，估值位于近五年来21.3%的分位点，近十年8.4%分位点，低于诸多高成长板块的估值及历史分位。其中，半导体当前估值41.2X，位于五年内8.6%的分位点，回落到2018年末半导体行情启动前，调整较为充分，配置性价比凸显。

图：各申万一级行业年初至今行情表现



图：各申万一级行业所处分位点（近五年）



2022年行情回溯：细分板块出现明显分化

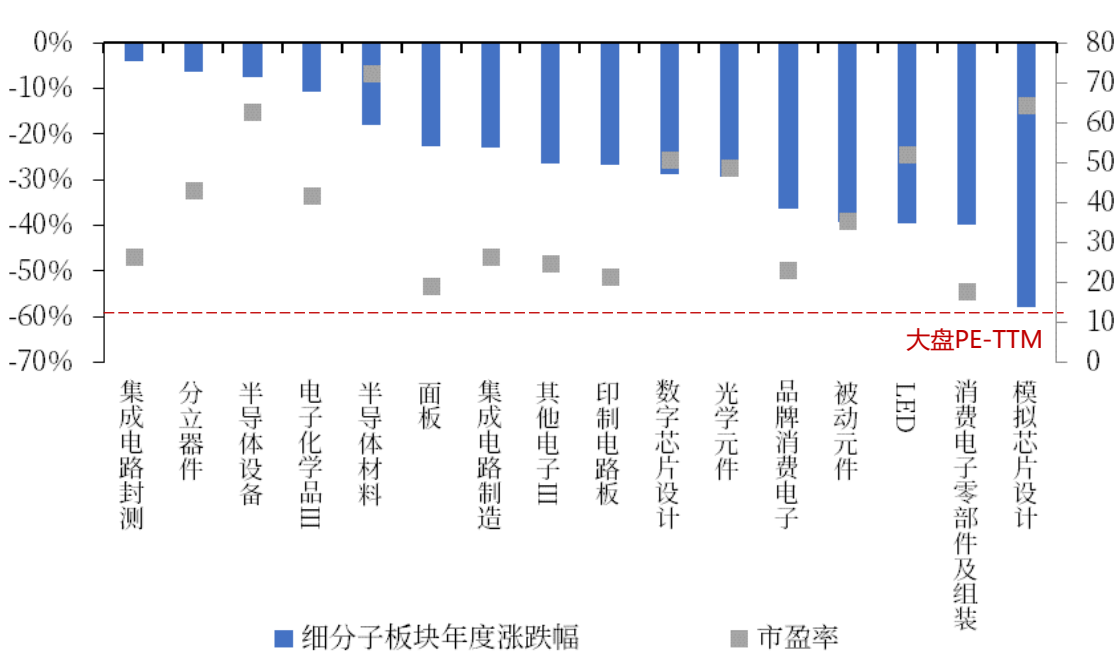


- **子板块业绩分化，上游景气度高于中下游。**根据各公司主营业务将电子行业分为6个大板块及16个细分赛道。截至2022Q3末，集成电路制造相关子赛道的业绩明显优于芯片设计和消费电子板块。传统电子元件承压，光学光电子板块营收、净利双双下滑。
- **高估值+弱业绩板块，年内回调较大。**细分板块年内不同程度下跌，其中有强业绩支撑的半导体设备、材料、电子化学品跌幅较小，估值较高；分立器件受益于新能源需求刺激，小幅下跌。前期估值较高且业绩下滑的模拟芯片回调最大，年内下跌58.1%。消费电子板块业绩在“果链”巨头的支撑下维持正增长，但市场预期悲观、安卓系砍单严重，叠加组装业务技术壁垒偏低，年内大幅回调，板块估值较低。

表：A股电子行业各细分赛道前三季度业绩表现

	细分赛道	统计公司个数	2022Q1-3 营业收入（亿元）	Q1-3 营收同比	2022Q1-3 归母净利润（亿元）	Q1-3 净利同比
集成电路制造	半导体材料	28	496.1	12.6%	45.4	18.6%
	半导体设备	21	339.0	50.0%	58.6	75.5%
	晶圆代工&封测	13	1,451.3	23.8%	84.3	-3.3%
功率半导体&三代半		22	988.9	12.8%	101.6	7.3%
芯片设计板块	CIS	6	304.6	-6.4%	38.6	-34.1%
	算力芯片	24	601.3	18.8%	89.7	38.2%
	存储芯片	7	190.0	22.2%	53.5	46.3%
	模拟电源&信号链	14	328.9	-5.5%	49.5	-28.0%
	射频	4	73.0	-15.7%	11.4	-17.8%
电子元件板块	被动元件	12	234.5	-3.2%	38.9	-23.4%
	PCB	44	1,551.0	3.2%	132.7	1.1%
光学光电子板块	LED	29	635.1	-11.8%	30.8	-50.5%
	光学元件	27	680.6	-8.9%	-12.1	由盈转亏
	面板	46	4,448.7	-9.5%	-3.0	由盈转亏
消费电子板块	品牌消费电子	8	703.1	4.8%	51.7	-5.3%
	消费电子零部件及组装	78	8,315.1	23.7%	353.0	12.1%

图：电子申万三级行业年初至今行情表现

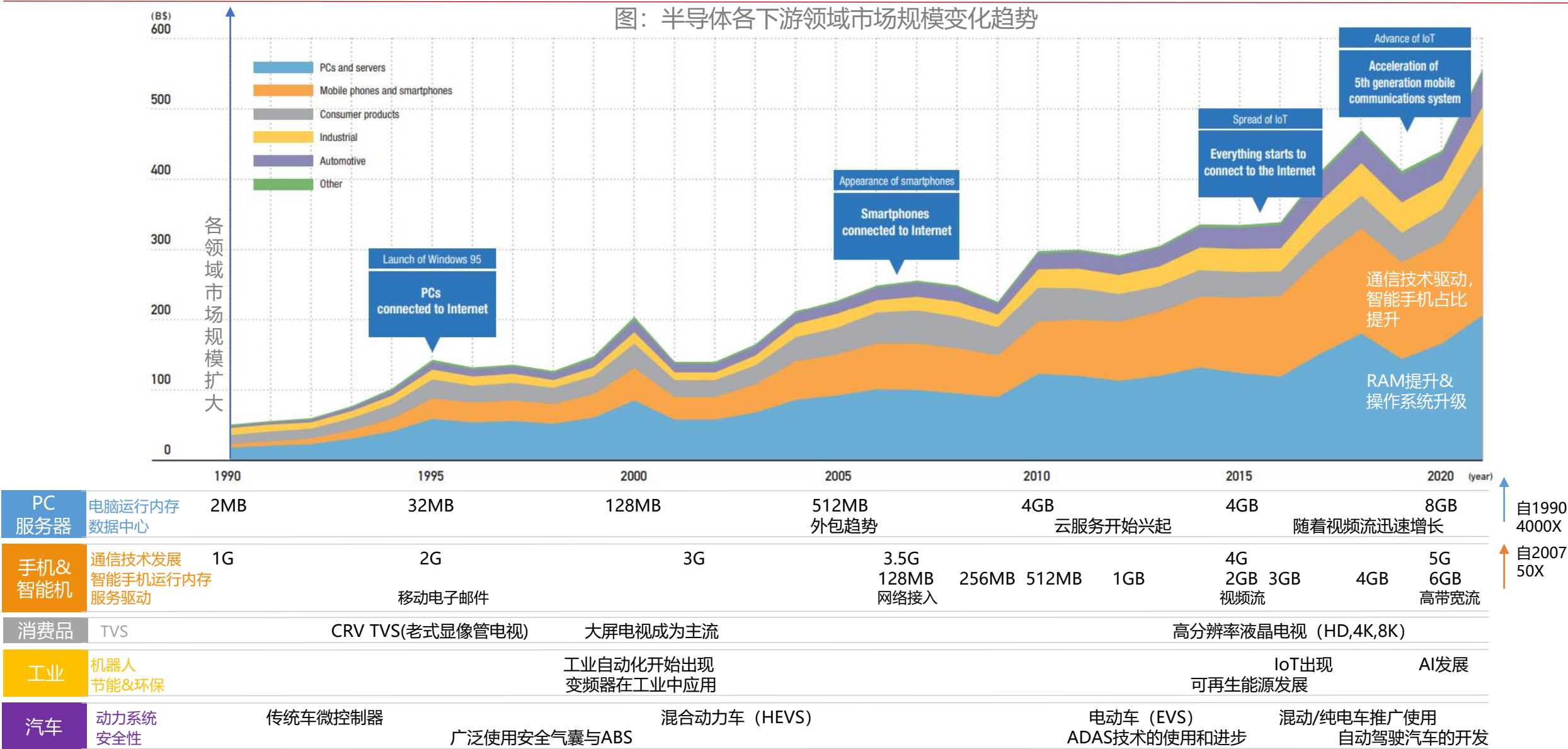


资料来源：ifind，中航证券研究所（注：数据截止到11月20日，标的归类见文末附表）

电子产业复盘：创新驱动需求，行业持续扩容



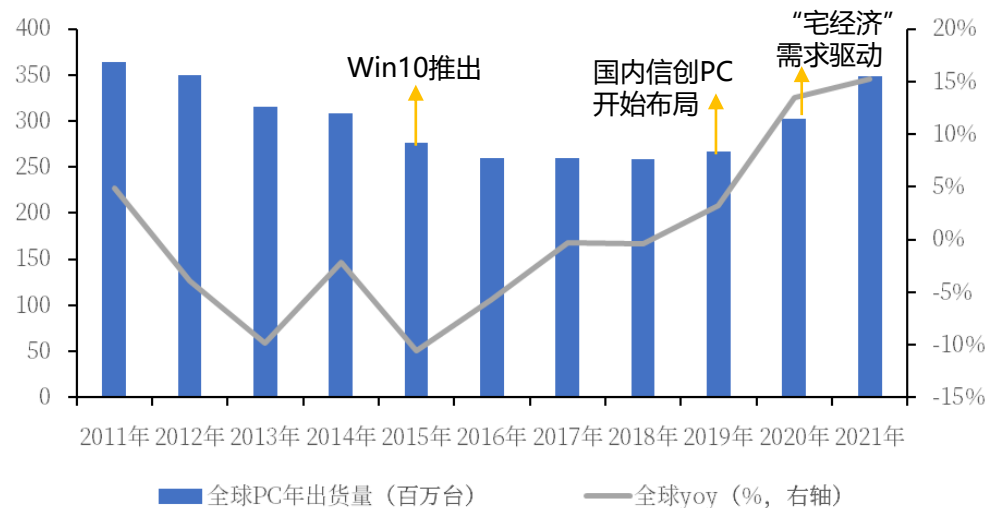
图：半导体各下游领域市场规模变化趋势



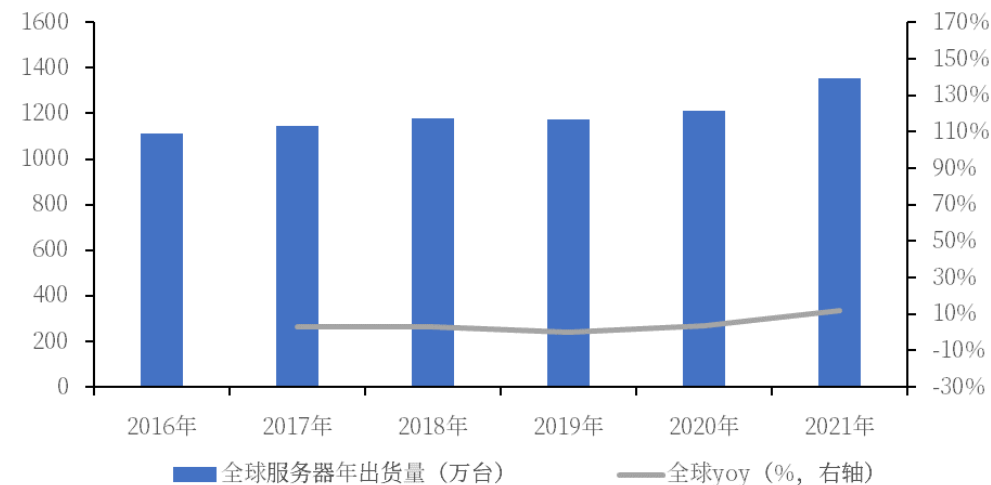
电子产业复盘：手机/PC支撑过往十年，寻找新兴增长点



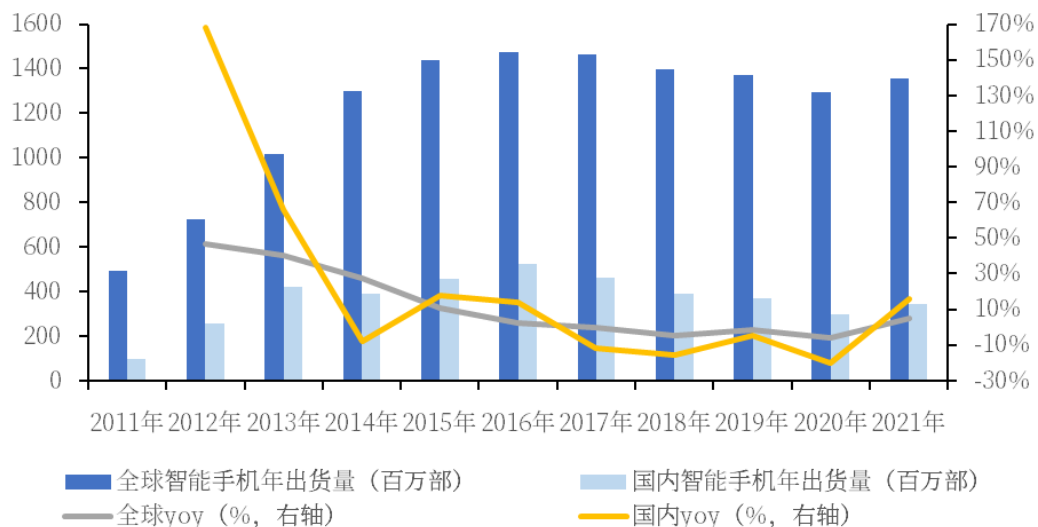
➤ PC需求趋于饱和，疫情红利或已过去



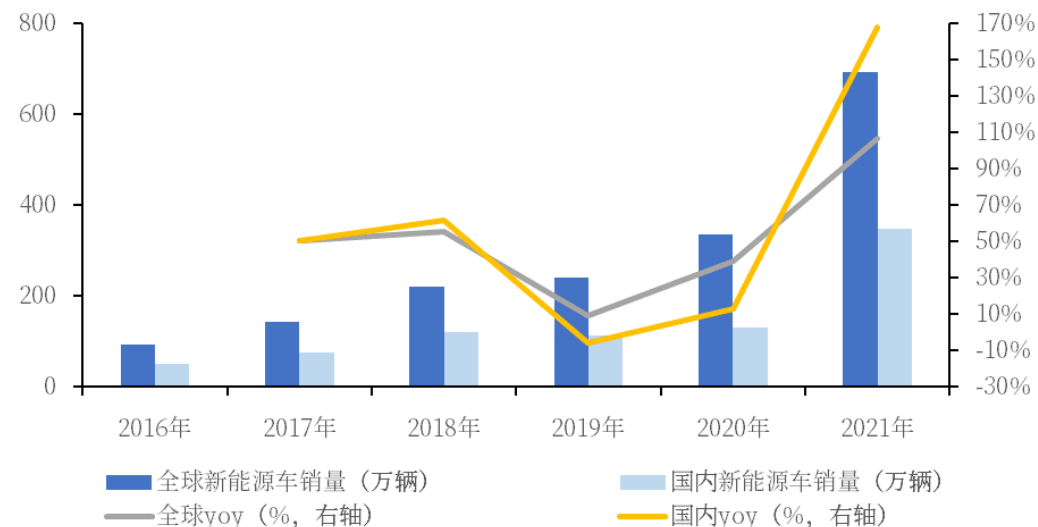
➤ 云服务、HPC、5G等新应用有望为服务器带来稳定增长



➤ 通信技术发展趋缓，智能手机黄金十年进入尾声



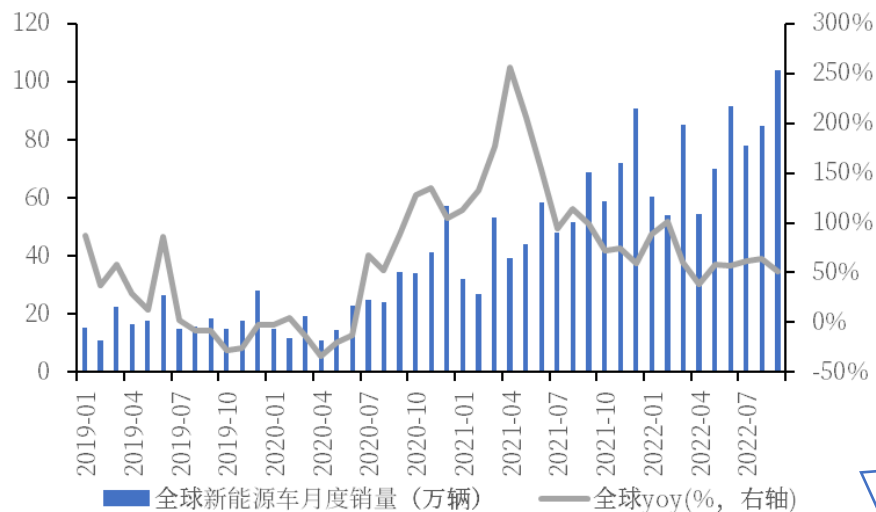
➤ 新能源车从1->10，为电子行业带来新增长点



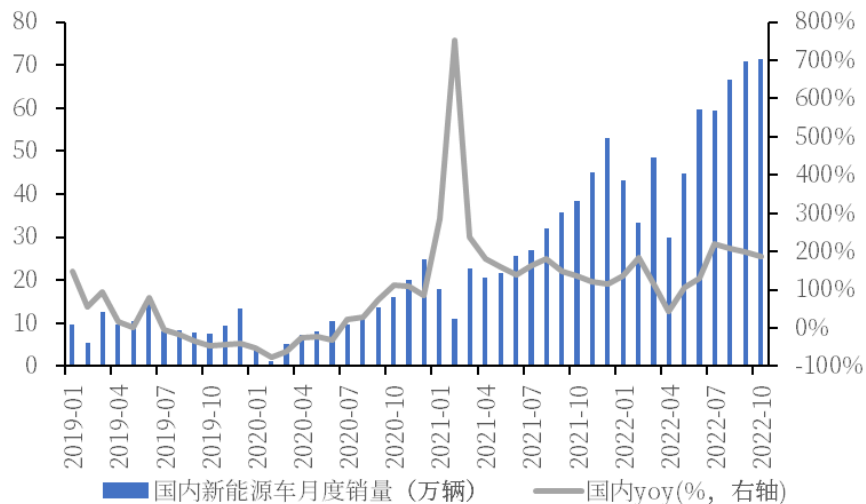
当前时点：传统消费电子创新乏力，新能源车换挡提速



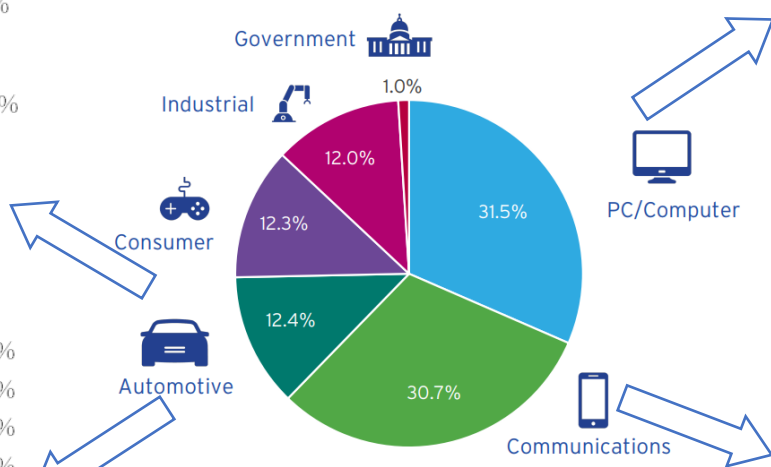
2020年以来新能源汽车销量换挡提速



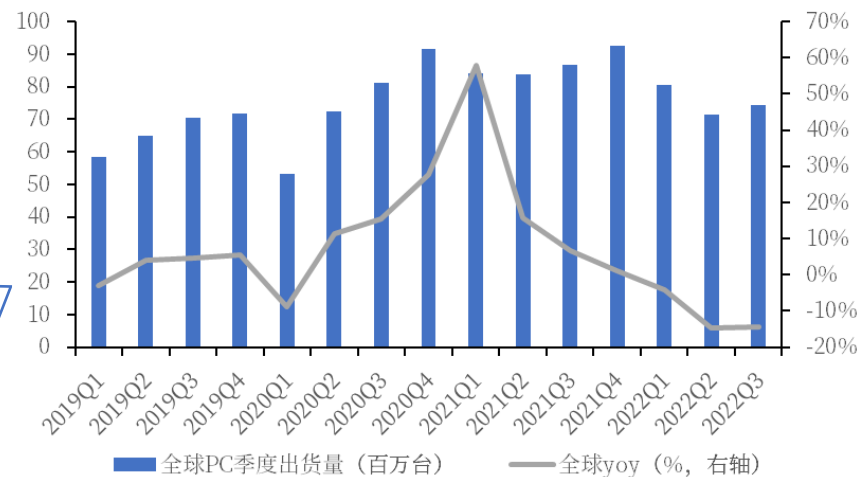
中国新能源车增速领跑全球



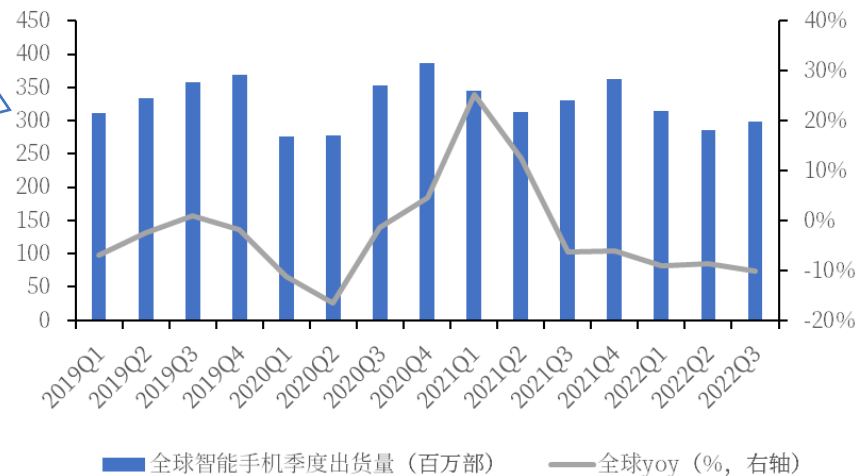
图：2021年全球半导体销售：
按终端需求划分



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



A股电子复盘：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。

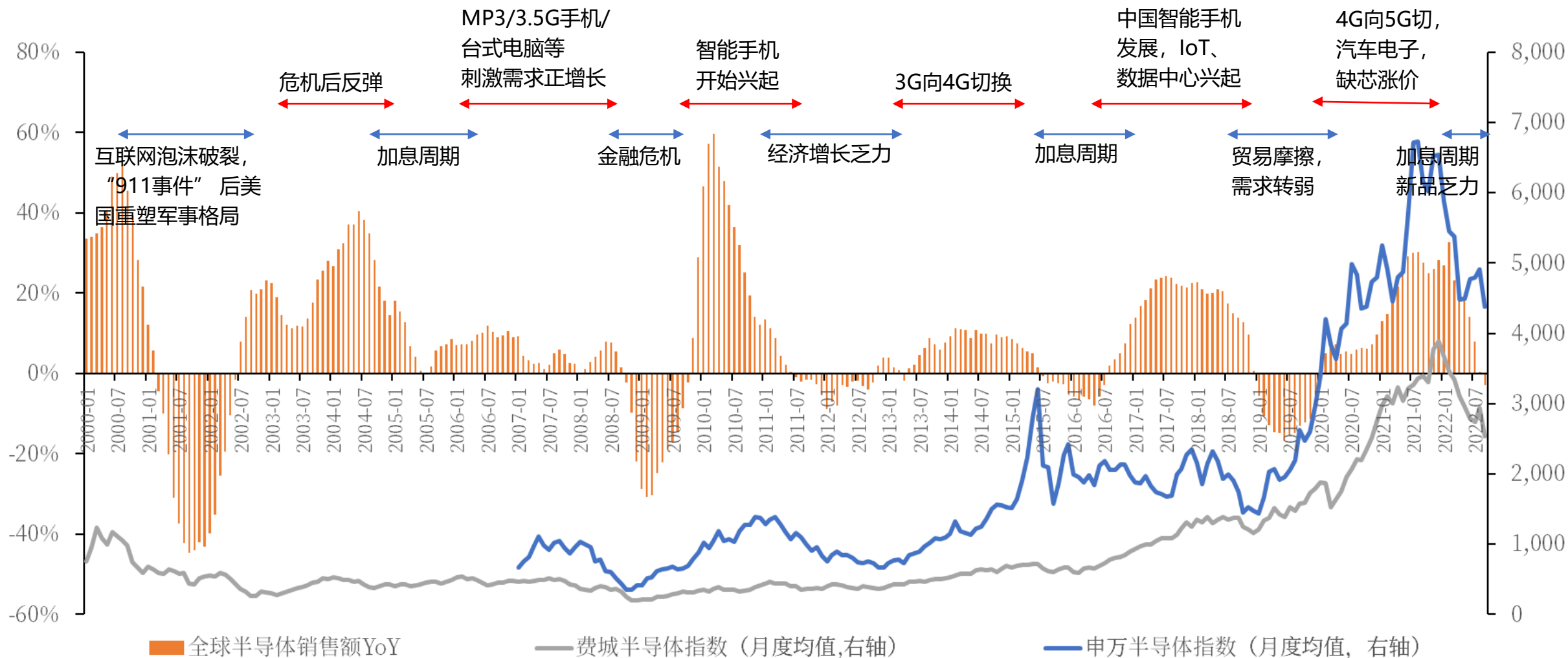


半导体行业特征：强周期、高弹性、事件驱动



■ 半导体周期上行的土壤：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。

图：全球半导体刺激因素叠加分析

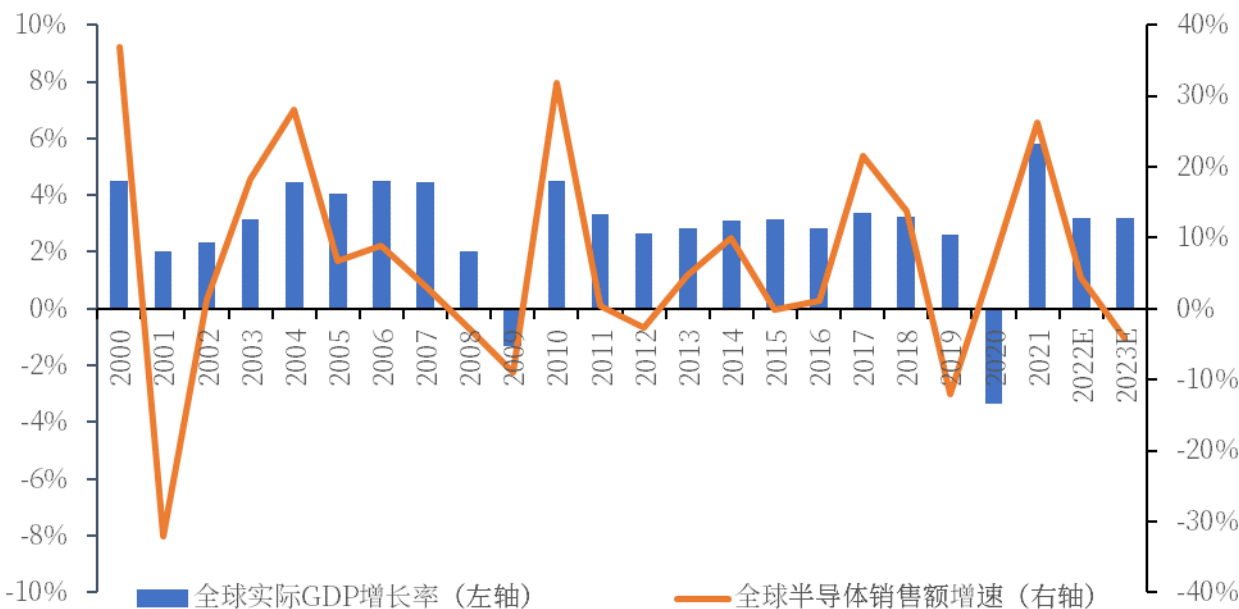


半导体行业特征：强周期、高弹性、事件驱动

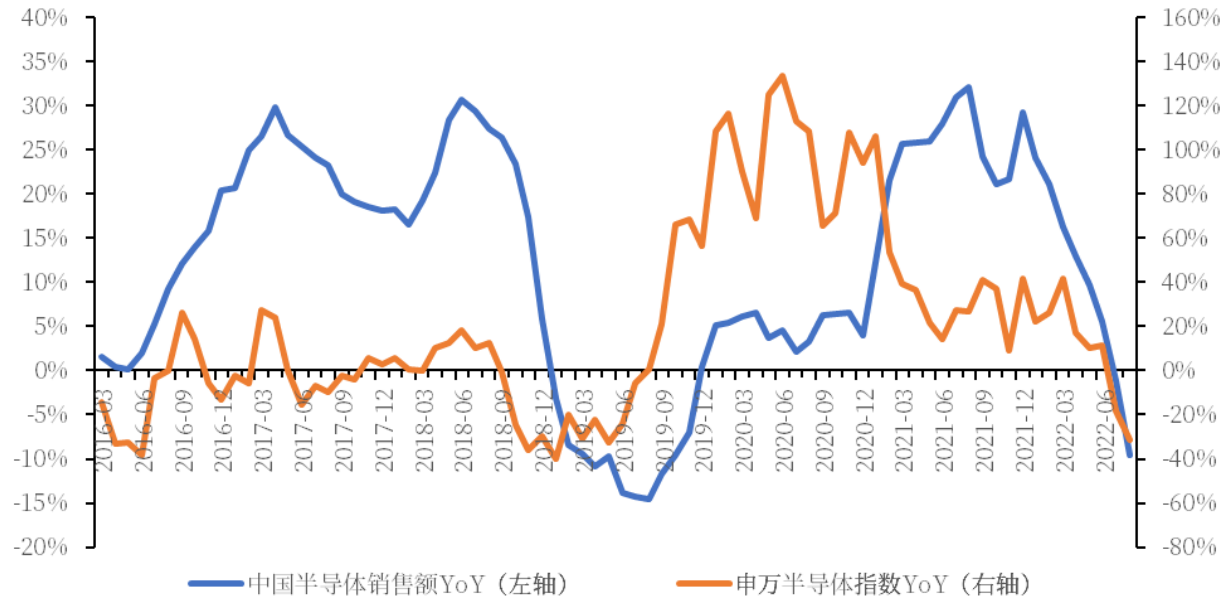


- **半导体是一个强周期+高成长的行业。** 销售额的增长和全球实际GDP增速具有高度的相关性，且波动更大、弹性更高。在全球GDP增速由负转正的节点（2010年、2021年），半导体销售额增速达到局部顶峰。
- **国内半导体指数与半导体产业周期趋于同步。** 自2019年以来开设科创板，国内半导体上市公司激增，国内半导体指数较2018年之前更能反映产业周期。2022年国内半导体销售额进入下降周期，指数呈现较高的同步特征，跟随国内半导体销售额从增速放缓至加速下滑。我们认为，国内半导体指数已经与行业景气度紧密挂钩，判断半导体周期的拐点，将有助于寻找行情回暖的信号。

图：全球半导体销售额基本随全球经济周期波动



图：国内半导体指数与半导体产业周期趋于同步

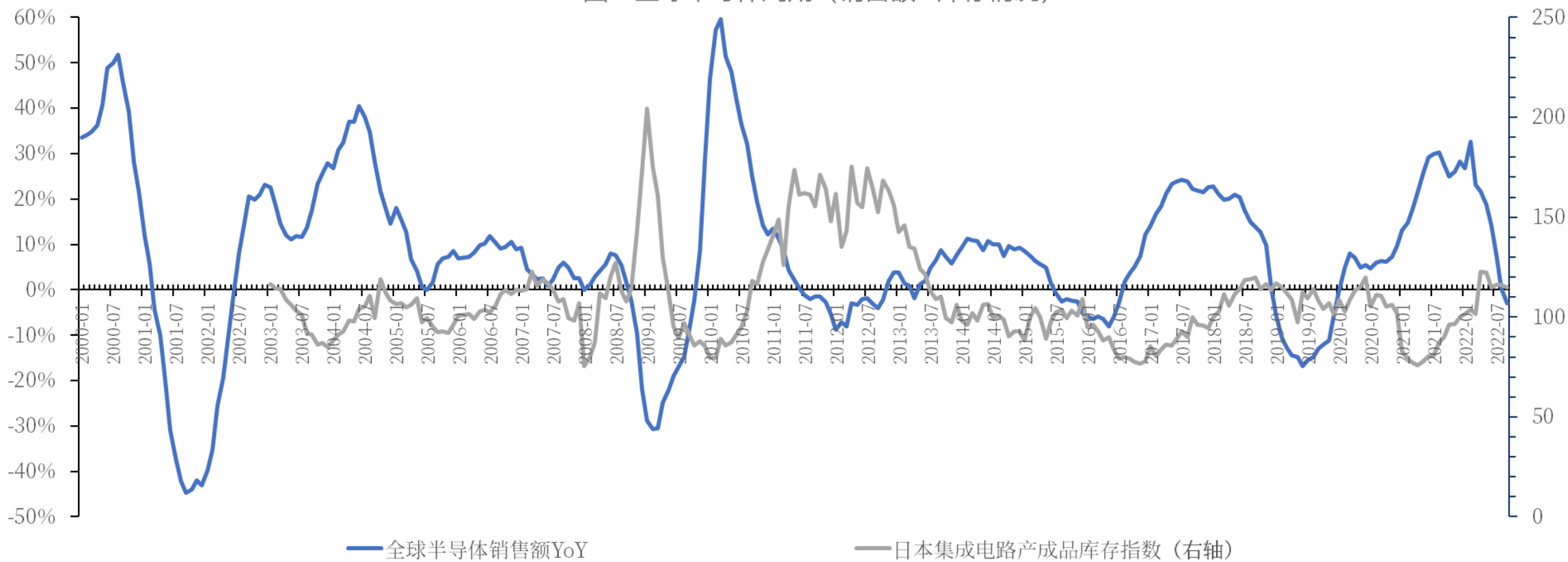


周期判断：下行周期或已过半，23年中有望触底



- **3年一轮迭代周期，本轮下行期有望于23年中构筑“U型底”**。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（yoy: -3%，qoq: -0.5%），预计到23年中“U型底”渐筑。
- **关注库存去化节奏**。集成电路产成品库存指数走势基本与销售额增速反向，前两年需求旺盛+供需错配导致下游过度备货，下行周期，厂商库存水位持续走高，并于9月开始回落，当前时点仍处于去库存阶段。

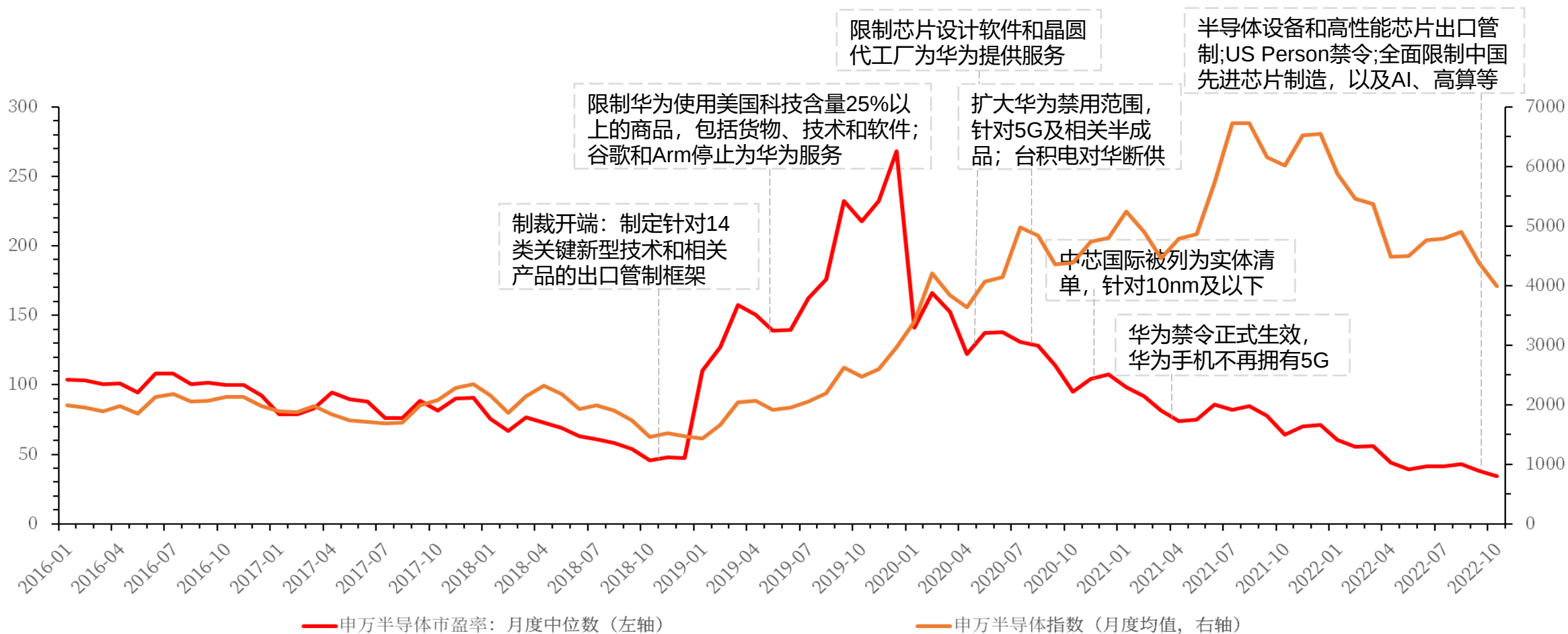
图：全球半导体周期（销售额&库存情况）



估值分析：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”。



趋势|投资：高质量国产替代贯穿，结构性反弹机会并存



- **主线一：自主可控大势所趋，牵引行业的长期投资。** 过往半导体全球化分工的世界格局已被打破，大国强竞争是下一个全球平衡前的唯一选择。当前时点以低端芯片替代的1.0时代已接近尾声，以上游设备材料、CPU、高端模拟芯片等为主的国产替代2.0时代开启。对半导体设备&零部件、材料等“卡脖子”环节的隐忧，将促进产品验证、导入，孕育行业新机会+强逻辑。
- **主线二：强周期属性驱动阶段性反弹机会。** 行业凛冬终散尽，估值回落趋合理，IC设计的反弹行情即将启动，建议逢低布局。具体细分方向关注：
1) 有高景气下游的功率半导体；2) 超跌反弹的细分赛道国内前三名；3) 困境反转有望实现第二增长曲线的标的。

硬科技投资主线：半导体国产替代2.0时代+“中”字头科技股

➤ **自主可控：**逆全球化与逆周期扩产并存，自主可控是长期必由之路。分环节📁

- **IC制造：**合理的IC三业结构应为设计:制造:封测=3:4:3，2021年中国IC三业比例约4:3:3，趋于合理，但IC制造仍存空间。
- **IC封测：**重点关注Chiplet先进封装产业机会。
- **半导体设备&零部件：**半导体产业基石，轮番制裁倒逼国产替代提速。
- **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。

➤ **强周期的结构性机会：**IC设计静待行情回暖，关注库存去化节奏。具体细分3条线📁

- **高景气下游拉动：**国内自循环为主，新能源车带来强行业β，IGBT方兴未艾，SiC势在必行。
- **超跌反弹：**关注前期跌幅较大的分环节龙头，周期回暖有望估值修复，实现PE*EPS的戴维斯双击，如存储、数字芯片行业。
- **困境反转：**以消费电子为下游的标的，关注其主业景气度，以及新领域拓展情况（VR/AR，新能源车等），实现第二增长极。

➤ **政策驱动，价值重估：**建立具有中国特色的估值体系。核心逻辑📁

- **低估值：**新估值体系下，上市央企/国企估值中枢存在提升空间。
- **“中”字头下的科技电子：**举国体制下，对符合国家战略引导，在“卡脖子”关键环节攻坚克难的低估值科技股，有望实现价值重塑。关注以“中电系”为主的方向。

一、电子行业复盘：估值回归理性，静待周期回暖

二、主线1：自主可控大势所趋，设备&材料黄金时代

三、主线2：强周期驱动，IC设计有望困境反转

四、风险提示

大国竞争愈演愈烈，补贴政策鼓励晶圆制造

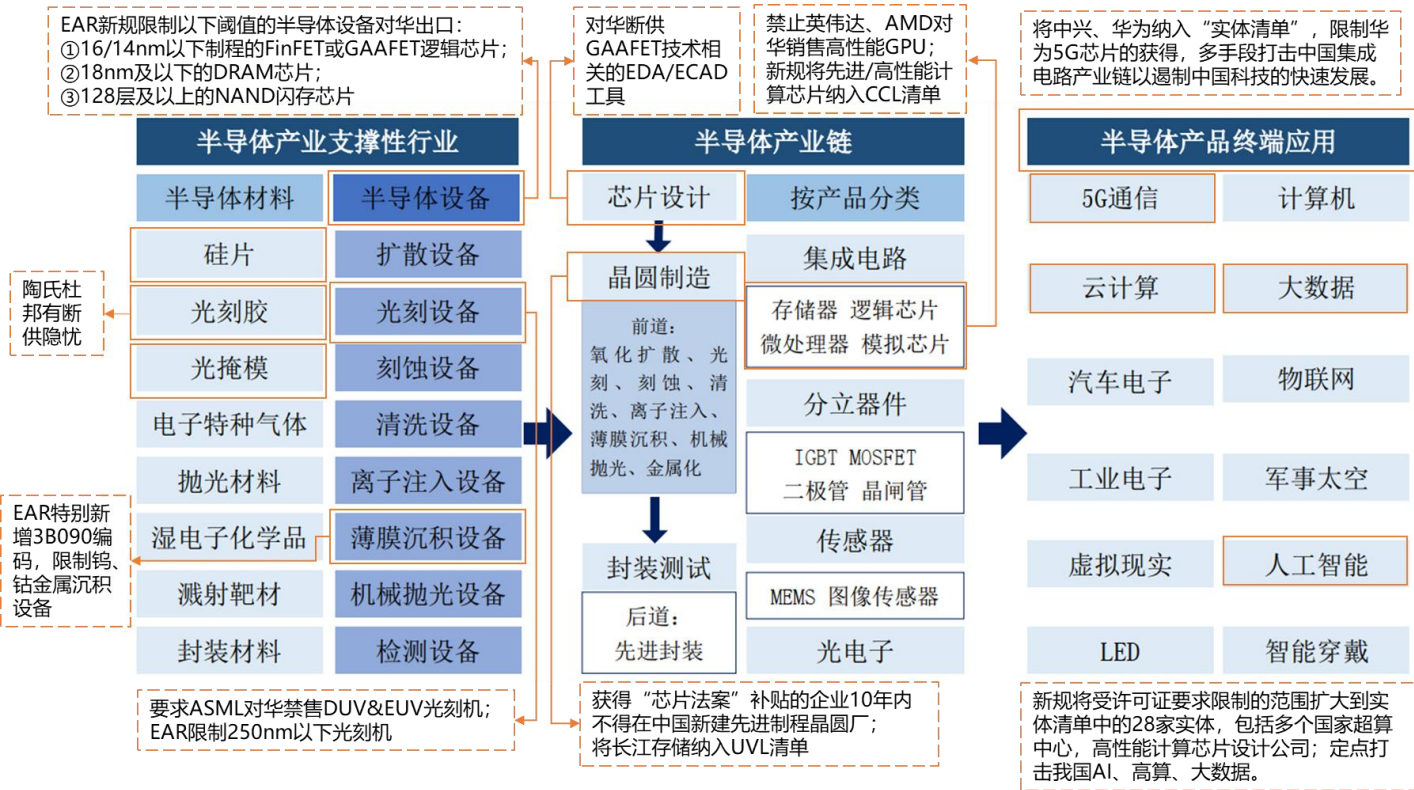


- **各国补贴竞赛，振兴半导体产业。** 半导体产业发展历经多次重心转移，国家变迁，如今日本、欧洲半导体产业逐渐式微，各国危机意识强烈。中美欧日韩纷纷出台补贴政策刺激，尤其重点补贴IC制造。美国《芯片与科学法案》中补贴390亿美元投入IC制造，美光、Intel、TI纷纷宣布扩产。
- **美对华上下游封锁形势已成，国内半导体逆势扩产势在必行。** 从2019年打击华为终端开始，到高性能芯片、设计工具的限制，再到10.7号美国EAR限制高端存储芯片和先进芯片用半导体设备，美国未来仍将以“打补丁”的形式遏制我国半导体产业发展，我国芯片自立自强迫在眉睫。

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月起	《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到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。

图：中国集成电路产业链各环节所受制裁情况梳理



资料来源：各国政府官网，BIS《出口管制条例》，盛美上海招股书，中航证券研究所整理

Capex有所回落，但整体仍处于高位

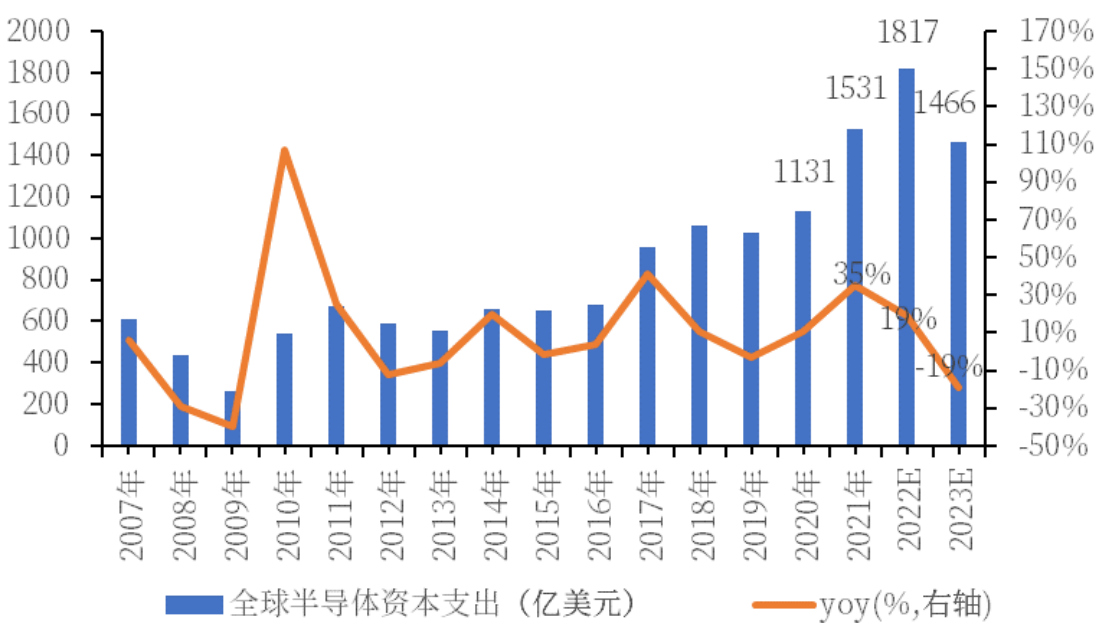


- **Capex回落符合预期规律。**终端需求疲软，使得以存储为代表的厂商率先大幅削减资本开支，其中美光FY23预计下调3成，SK海力士预计下调5成，龙头三星维持稳定。根据IC Insights，预计2022全球半导体资本开支达到1817亿美元，连续三年增长；2023年1466亿美元，同比下滑19%，但仍处于历史第三高位。我们判断，随着周期回暖及各国补贴政策的逐步实施，对capex投资会有所刺激和拉动。
- **国内代工龙头中芯国际逆势大幅上修资本开支。**根据台积电22Q3法说会，其代工产能利用率有所松动，出于谨慎原则收窄2022年资本预期，减少约10%至360亿美元，联电、格芯等也纷纷下修预期。但大陆代工龙头中芯国际大幅上调capex并扩建天津西青工厂，提振了国内扩产的信心。集成电路制造也是“举国体制”的重点方向，未来出于“安全”意图的扩产会更加坚定，国内IC制造的景气度无需过度忧虑。

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

图：预计2023年资本开支将有所回落



资料来源：IC Insights，各公司公告，中航证券研究所

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 μ m
	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

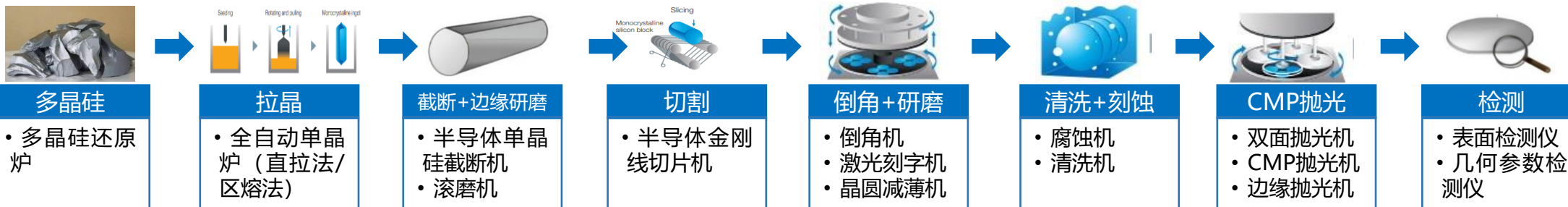
资料来源：各公司官网，产业链调研，Omdia2020报告，中航证券研究所整理（注：完整数据统计表，可以联系团队/对口销售）

IC制造工艺流程&环节对应设备全景图

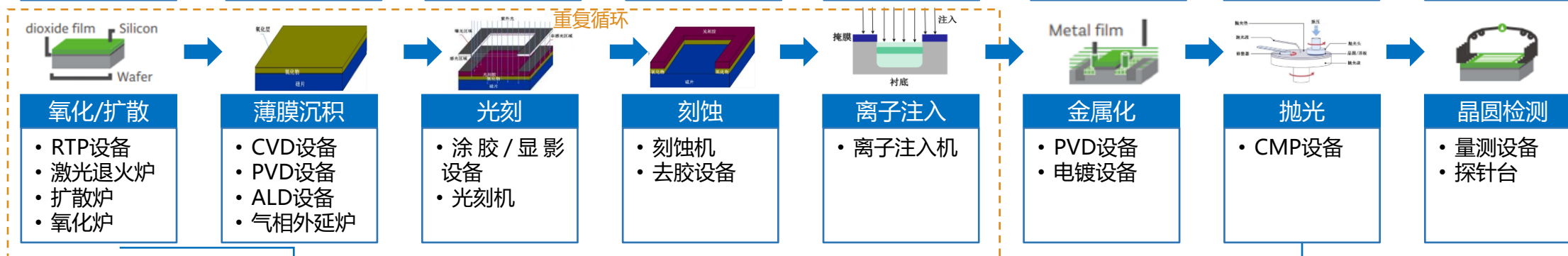


■ 集成电路制造流程复杂，涉及设备种类多。按照工艺过程，可以分为硅片制造设备、晶圆制造设备（前道工艺）、封测设备（后道工艺）。

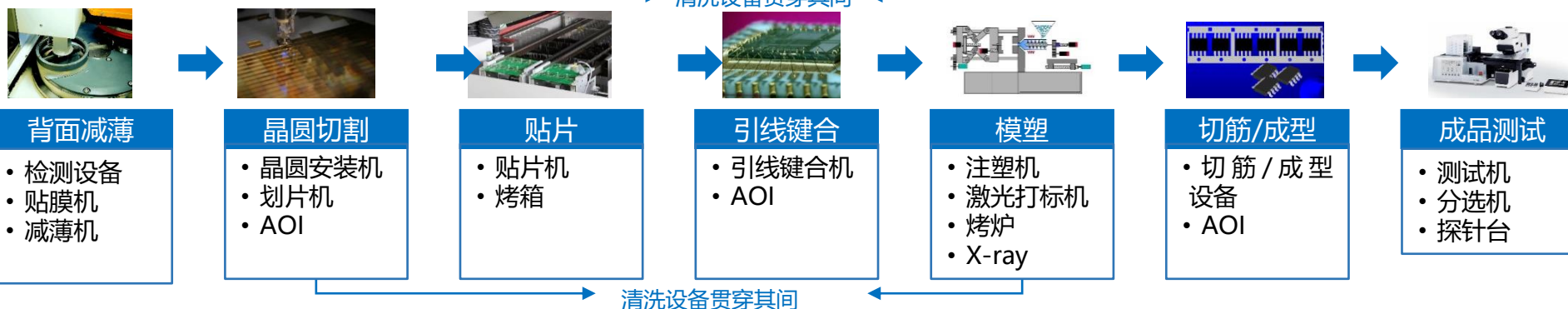
硅片制造



前道晶圆制造



后道封装测试

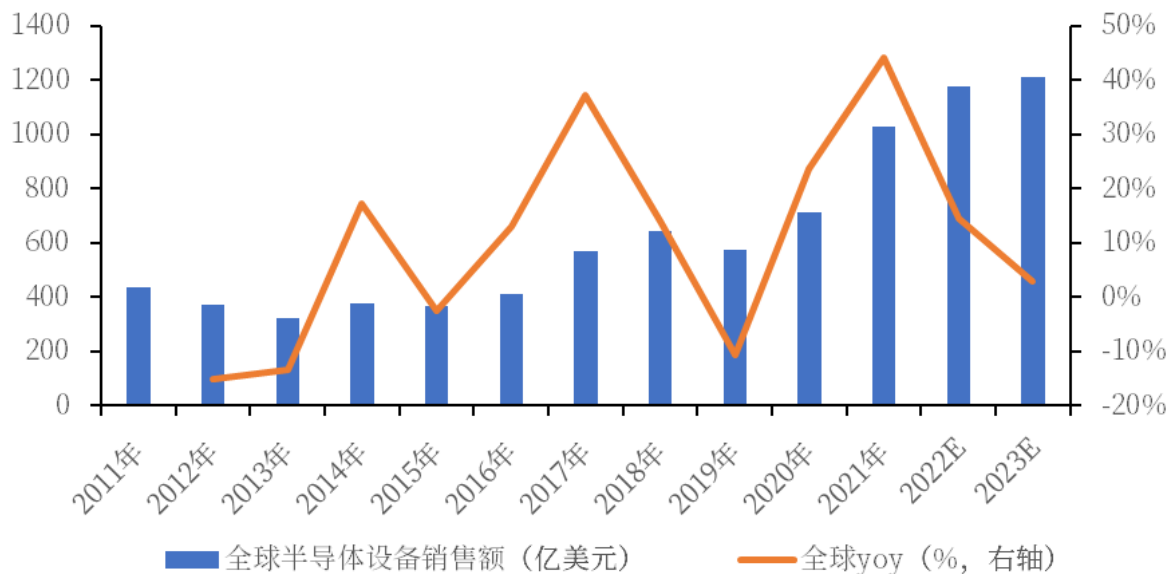


国产设备：大国重器，玉汝于成

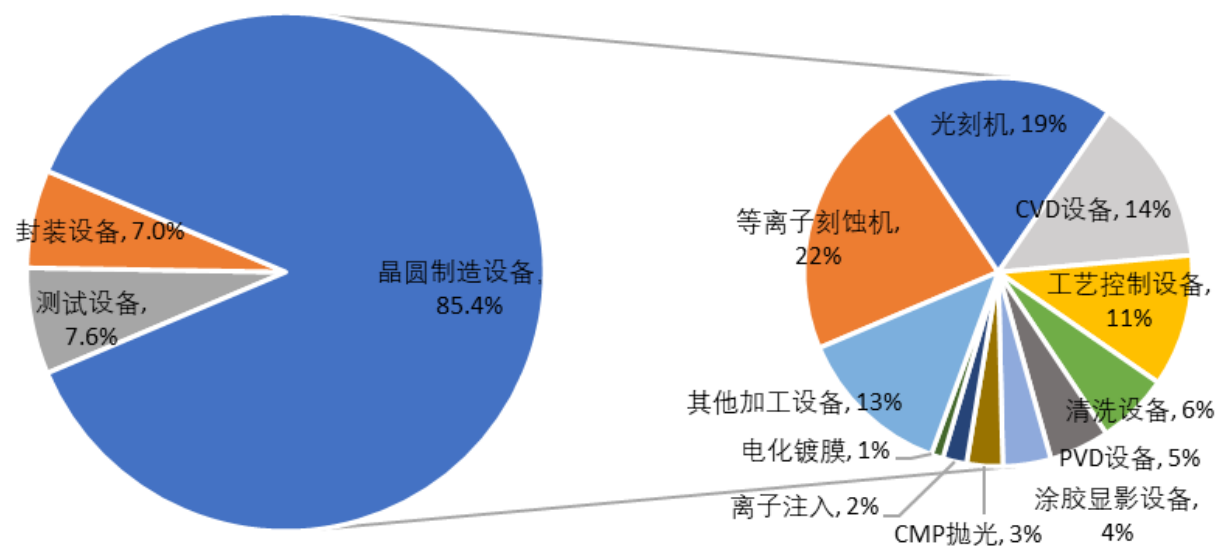


- **半导体设备是晶圆制造的投资核心，前道设备占比大。** 半导体设备是产业的上游支撑基石，也是产业中的技术先行者。素有“一代设备，一代工艺，一代产品”的规律，对整个电子行业有 10^N 倍的乘数放大效应。设备投资一般占IC制造领域资本开支的70%-80%，且随着工艺提升，设备投资占比相应提高，16/14nm产线中设备投资占capex的85%。其中，以前道的晶圆制造设备为主，占设备总投资的85%以上，光刻、刻蚀、薄膜沉积三个环节对应的设备市场规模较大，当前我国除光刻机外，在各环节均具备一定的国产替代能力。
- 根据SEMI数据，2021年全球设备市场规模1026亿美元，2022-2023年分别达到1175、1208亿美元，同比继续增长15%/3%。

图：半导体设备市场规模破千亿美元



图：2021年细分各类设备市场份额占比



中国是全球最大的设备市场，制裁强化替代逻辑

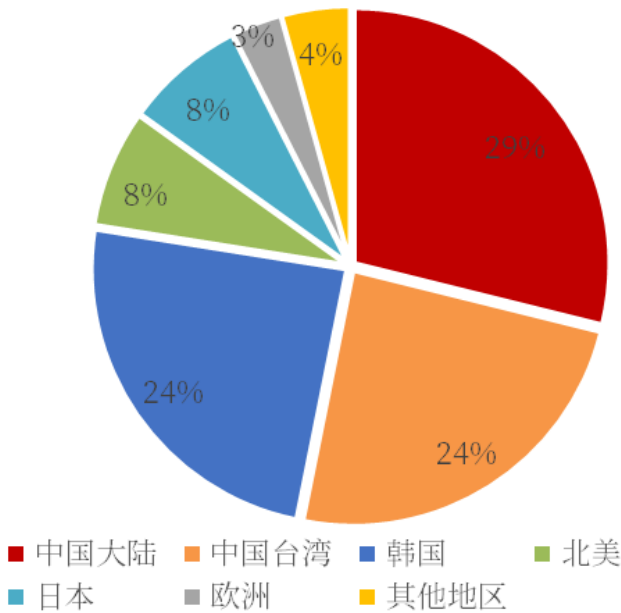


- 2021年中国大陆设备市场销售额共296亿美元，占比29%，为全球最大的设备市场。美国最新的《出口管制条例》（EAR）对半导体设备出口设定了明确的阈值：①16/14nm以下制程的FinFET或GAAFET逻辑芯片；②18nm及以下的DRAM芯片；③128层及以上的NAND闪存芯片。我们判断，制裁短期内会给晶圆厂扩产带来阵痛，可能会延缓长存、长鑫等高端存储芯片厂的扩产节奏，对逻辑芯片影响有限。
- 从海外大厂披露的情况来看，预计EAR 2023年将影响三家美系设备厂（AMAT+LAM+KLA）51~59亿美元的收入，且考虑到海外较大的订单积压，部分收入/订单有望转移至国内设备大厂。

表：海外龙头对EAR影响的判断及订单积压情况

海外大厂	2022Q3 收入	Q3中国大陆收入占比	积压订单量	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%	380亿欧元（75%逻辑）	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%	190亿美元	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 Reasearch	50.7亿美元	30%	未披露	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%	未披露	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：2021年各地区半导体设备销售额占比



资料来源：各公司官网，SEMI，中航证券研究所（其中AMAT Q4 指的是2022年11月-2023年1月）

锻造内功，国产设备成长空间巨大



- **“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	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

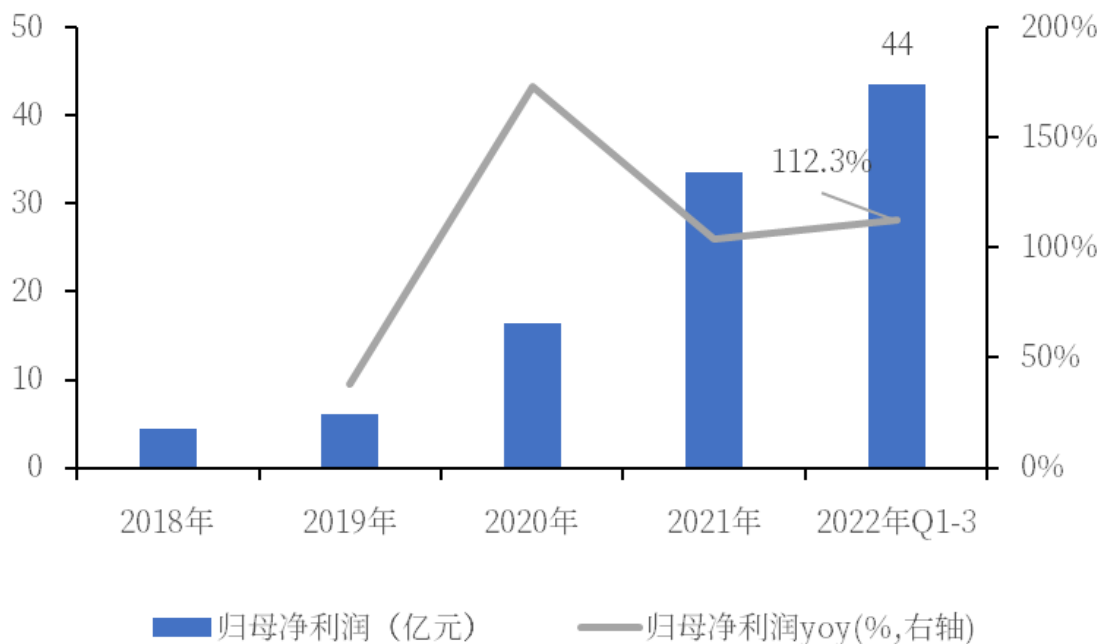
资料来源：各公司公告，中航证券研究所

业绩增速亮眼，在手订单保障远期业绩

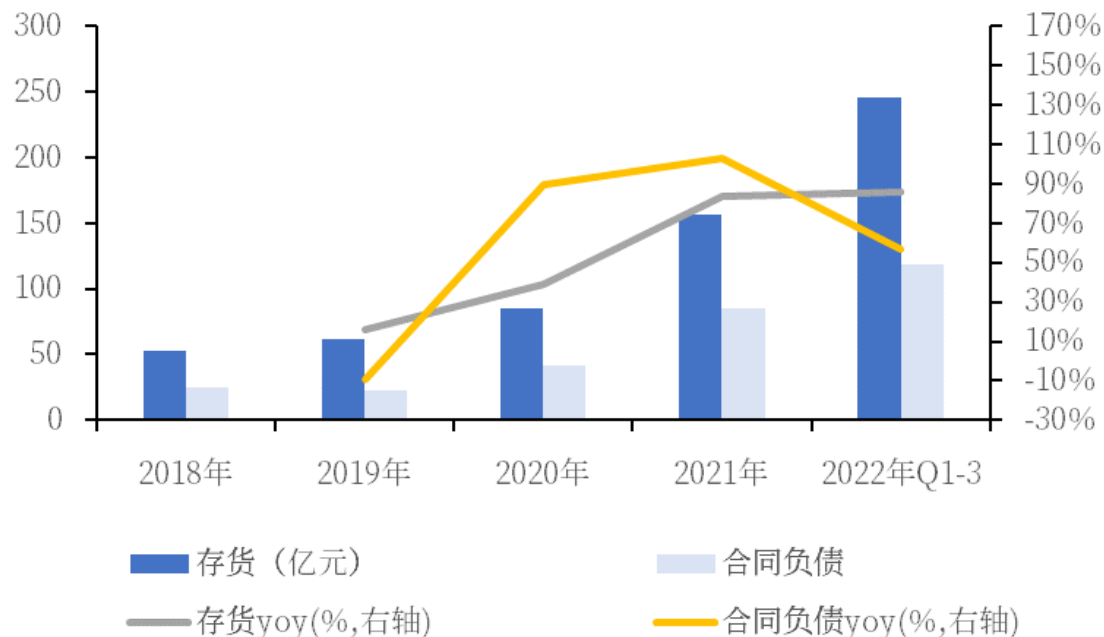


- 半导体设备行业是今年电子行业中业绩最亮眼的环节，也是产业下行周期下唯一保持营收、净利均大幅增长的板块。从盈利能力来看，设备行业前期的高研发投入被营收的迅速增长所摊销，规模效应开始凸显，量利齐升趋势明显。
- 此外，截至22Q3末，8家前后道设备厂商合计存货高达245亿元，同比增长86%，主要系厂商加大零部件等原材料采购以及产成品，为后续出货做准备；合同负债达118亿元，同比增长57%的增长，在手订单饱满。考虑到设备的周期较长，从订单签订到确认收入需要一年以上时间，设备厂商2023年的业绩有所支撑。

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

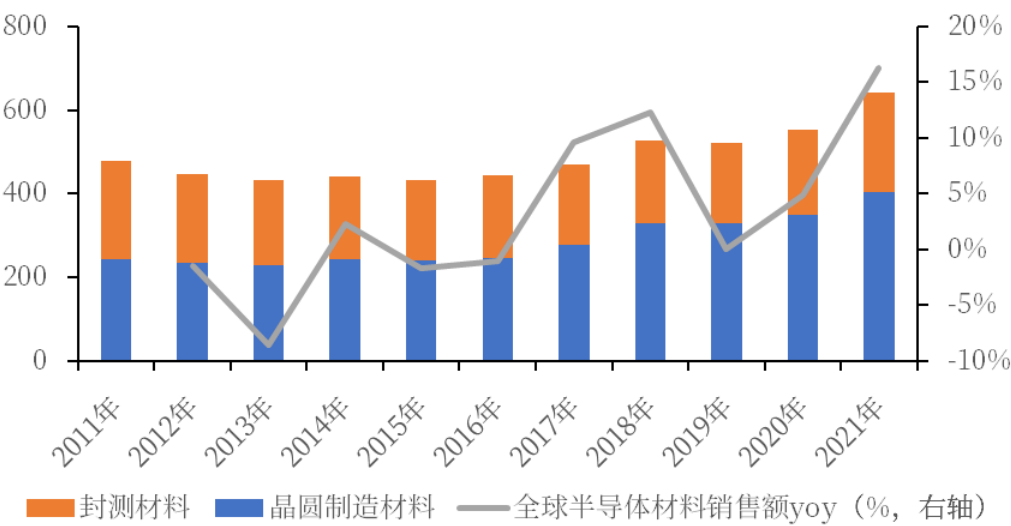


半导体材料：耗材逻辑无惧周期下行，把握扩产窗口期

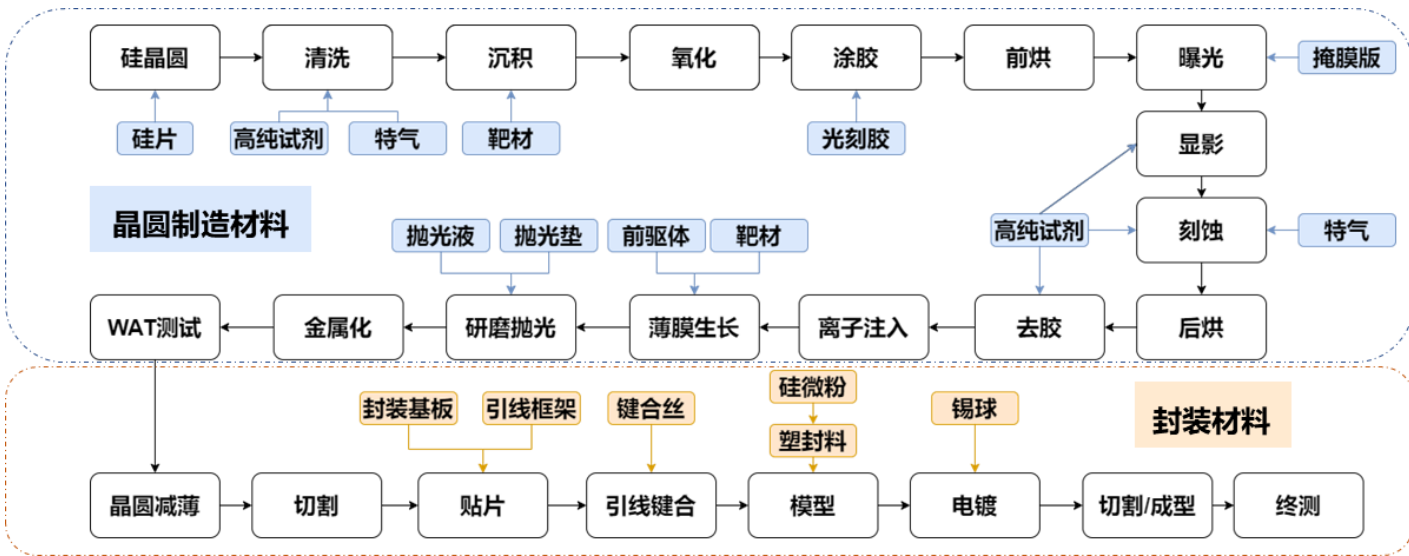


- 半导体材料贯穿整个制造与封测流程，材料的品质和工艺精度很大程度上决定了半导体产品的性能，当前市场由日、韩、欧洲等国家的公司主导。据SEMI统计，2021年全球半导体材料市场规模643亿美元，同比+16%，其中晶圆制造材料404亿美元、封测材料219亿美元。
- **耗材逻辑通吃存量+增量市场，国产替代有望重塑行业格局。**相较于半导体设备更多依赖厂商扩产带来的WFE增量，半导体材料具有耗材属性，对Capex投资的依赖相对较低，存量fab的经营离不开材料，因此即使行业capex放缓，只要国内材料厂提升存量份额，就有很大的增长空间。

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



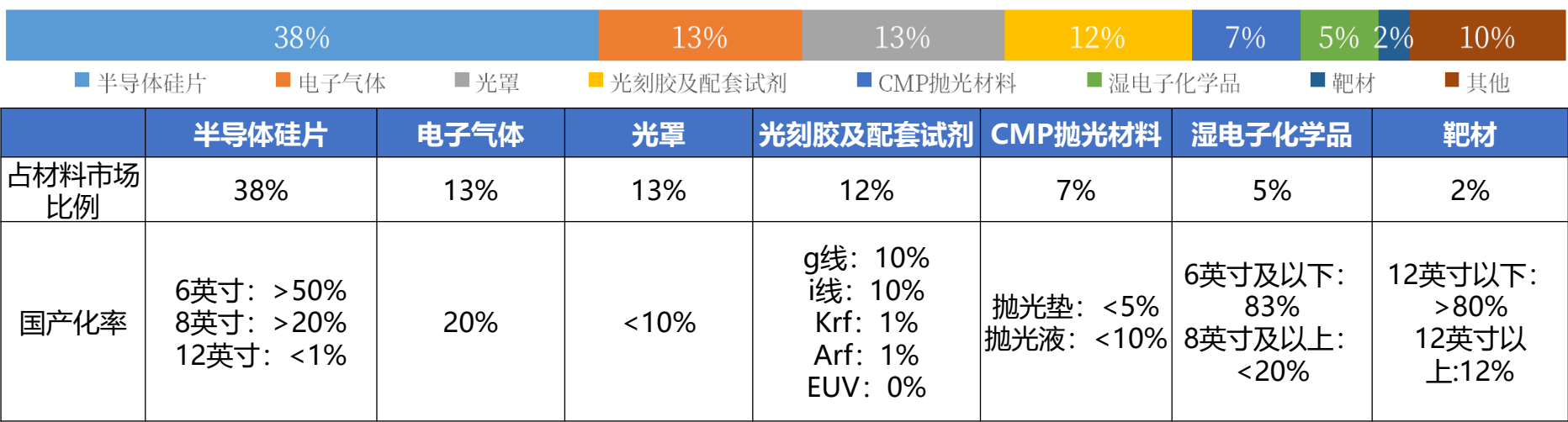
资料来源：SEMI，新材料在线，中航证券研究所

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。但目前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



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

图：封装材料各环节占比



资料来源：SEMI、SIA、新材料在线、SUMCO、中航证券研究所



- **半导体设备**：具备强技术能力的细分领域龙头：1) 华海清科：国内唯一可量产12英寸CMP设备的公司，近期估值已明显回调；2) 拓荆科技：国内PECVD龙头；3) 微导纳米：光伏+半导体ALD设备；有较好客户基础的平台型公司：北方华创、中微公司。后道设备关注华峰测控、长川科技。
- **半导体设备零部件**：设备行业的支撑，占设备成本的90%以上，2022年全球市场规模超550亿美元。建议关注：1) 富创精密：拥有海外设备大厂验证背书，看好其在国内的放量；2) 正帆科技：有相关工艺技术积淀并切入半导体零部件环节的厂商，看好其估值提升的逻辑。
- **半导体材料**：1) 华特气体：切入先进制程的国产特气先行者；2) 雅克科技：半导体材料+LNG业务共振。3) 华懋科技：光刻胶国产化率提升空间大且国内进度领先。

表：主线1关注标的业绩及估值情况

	EPS(元)		存货 (亿元)		合同负债 (亿元)		估值 (2022/11/20)
公司名称	2021前三季度	2022前三季度	2021前三季度	2022前三季度	2021前三季度	2022前三季度	PE (TTM)
华海清科	1.9	3.7	未公布	22.5	未公布	10.6	68
拓荆科技	0.6	2.1	9.8	20.9	4.5	9.2	117
北方华创	1.3	3.2	76.1	115.7	55.0	65.1	58
中微公司	1.0	1.3	16.6	32.4	8.9	19.7	50
华峰测控	5.1	4.2	1.6	2.0	1.4	0.9	47
长川科技	0.2	0.6	8.0	15.6	0.1	0.1	78
富创精密	0.5	1.0	0.0	5.1	0.0	0.1	129
正帆科技	0.4	0.5	10.3	17.8	7.3	9.9	56
华特气体	0.9	1.6	2.0	2.3	0.2	0.4	48

资料来源：ifind，中航证券研究所

一、电子行业复盘：估值回归理性，静待周期回暖

二、主线1：自主可控大势所趋，设备&材料黄金时代

三、主线2：强周期驱动，IC设计有望困境反转

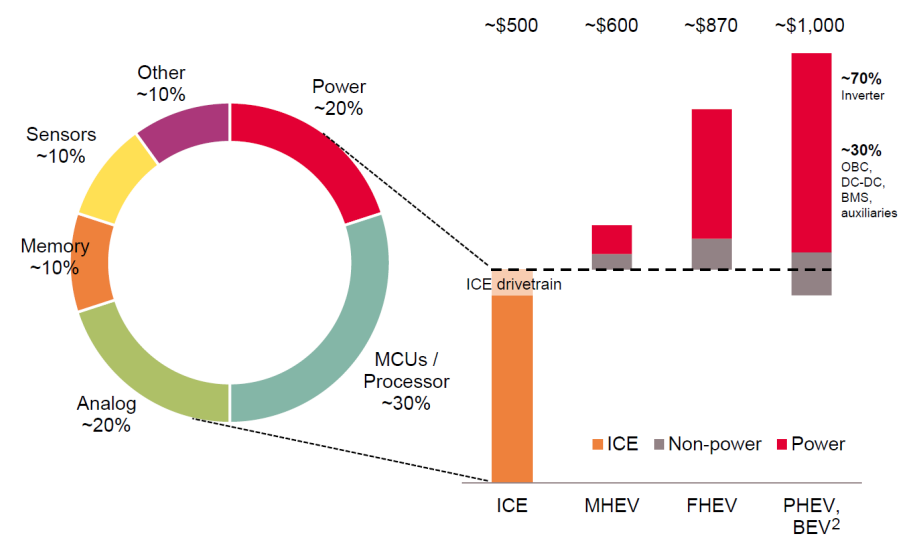
四、风险提示

功率半导体：电动车核心器件，价值占比高

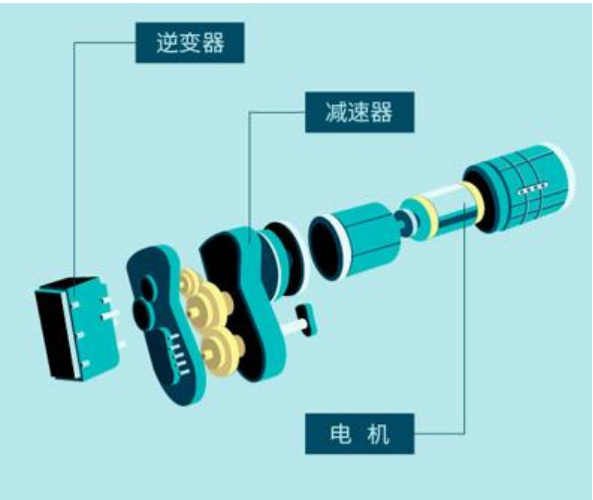


- 电动车半导体单车价值量激增，逆变器用功率半导体占比最高。据英飞凌，电动车的半导体单车价值量较燃油车增长约1000美元，其中约950美元来自功率半导体的使用，而逆变器使用的功率半导体，占单车功率半导体总价值量75%左右。
- 电机和逆变器是电动车新增核心需求，功率器件（IGBT和碳化硅MOS）是逆变器核心器件，也是车辆性能的主要保证方式之一。和计算机上处理数字信号的CPU类似，功率器件是电动车在功率上的“CPU”。CPU依靠软件实现信号流在0和1之间转换。功率器件依靠变频控制软件，处理功率流的开和关。

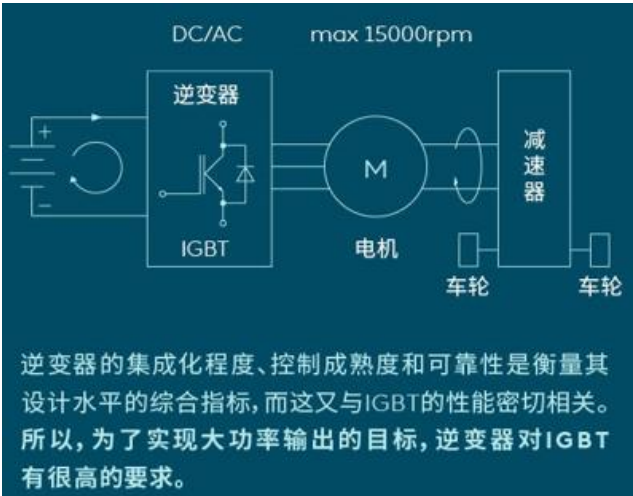
图：电动车单车半导体价值量



图：电动车动力系统结构



图：逆变器核心器件

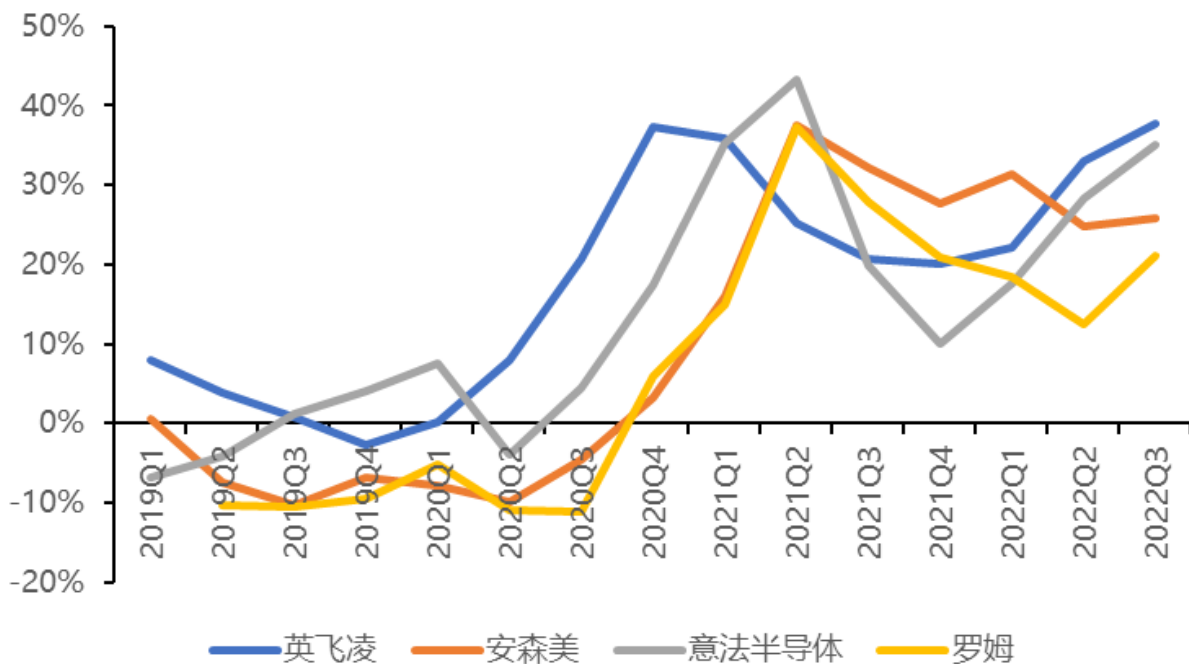


功率半导体：动力“CPU” 高景气持续

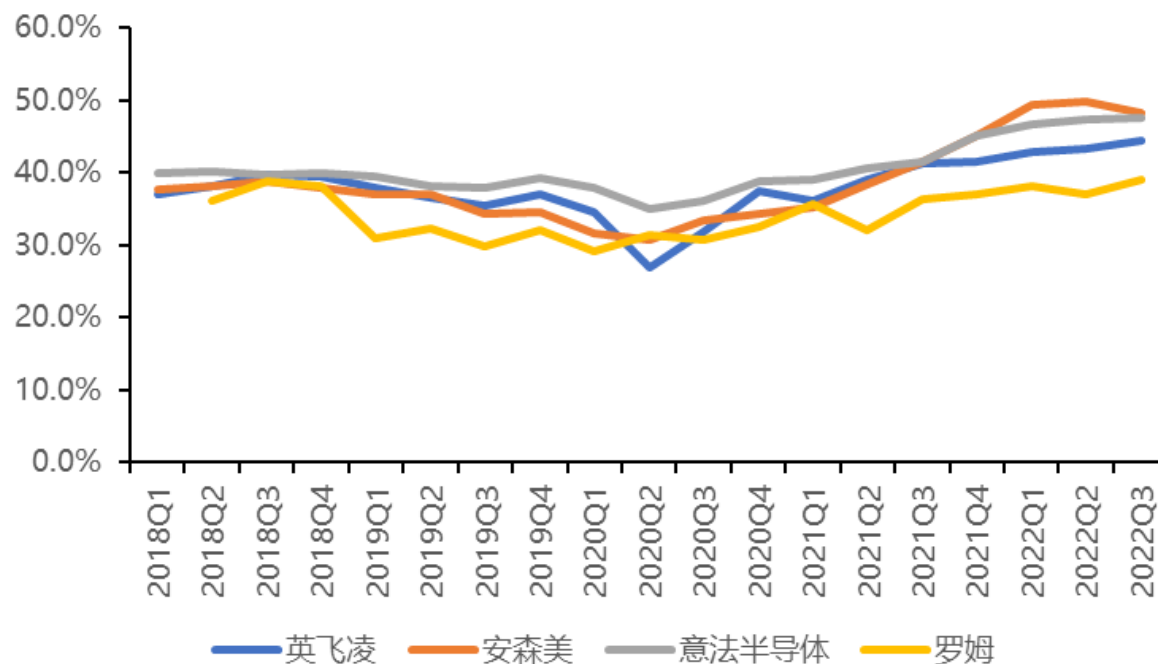


- 全球功率半导体持续供不应求。主要功率半导体供应商陆续宣布涨价，毛利率得到显著的提升。2022年行业经历的缺货行情仍在延续，头部供应商明显感受到供不应求的产能紧张状况。
- 据英飞凌，包括尚未确认的订单在内,2022年1-3月英飞凌积压的订单金额从去年四季度的310亿欧元增长了19.4%至370亿欧元，这些订单当中超过五成是汽车相关产品,75%的订单在未来12个月内才能交货,积压订单显然远超出英飞凌的交付能力。

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



功率半导体： IGBT进口替代空间广阔



- 目前，欧美日企业占据了超过80%的IGBT市场份额。位居榜首的英飞凌在IGBT模块更是占有全球三分之一以上的市场。
- 由于新能源车、充电桩等行业加速发展，全球IGBT市场规模在2021年大幅增长。由于车规级IGBT认证项目复杂，付出成本昂贵，技术Know-How不易取得，认证周期快则两到三年，慢则甚至五到十年之间。因此产能的扩充在近期内无法缓解终端市场强大需求的短缺，至少在2023年上半年以前。
- IGBT属于功率晶体管中技术壁垒较高的产品，我国起步较晚，还存在较广阔的进口替代空间。士兰微在拥有自主产能，在IGBT器件市占率提升。斯达半导聚焦车规IGBT，受益于国内新能源车发展，2021年的IGBT模块市占率上升至全球第6。

表：IGBT分立器件市场规模及排名

排名	2018		2019		2020		2021	
	公司	市占率	公司	市占率	公司	市占率	公司	市占率
1	Infineon	37.4%	Infineon	32.5%	Infineon	29.3%	Infineon	28.9%
2	onsemi	9.6%	Fuji Electric	11.7%	Fuji Electric	15.6%	Fuji Electric	15.2%
3	Fuji Electric	9.5%	onsemi	7.9%	Mitsubishi	9.3%	Mitsubishi	9.2%
4	Littelfuse	5.9%	Toshiba	6.1%	onsemi	7.7%	STMicro	8.0%
5	STMicro	5.4%	Mitsubishi	5.7%	Toshiba	5.5%	onsemi	6.0%
6	Mitsubishi	5.0%	STMicro	5.4%	STMicro	4.6%	Toshiba	4.5%
7	Renesas	4.8%	Littelfuse	4.7%	Littelfuse	4.2%	Littelfuse	4.2%
8	MagnaChip	3.8%	Renesas	4.5%	Renesas	3.8%	士兰微	3.5%
9	Toshiba	3.1%	MagnaChip	3.7%	MagnaChip	3.1%	Renesas	3.5%
10	MicroChip	1.6%	士兰微	2.2%	士兰微	2.6%	MagnaChip	3.1%
市场空间 (亿美元)	13.1		14.4		15.9		22	

表：IGBT模块市场规模及排名

排名	2018		2019		2020		2021	
	公司	市占率	公司	市占率	公司	市占率	公司	市占率
1	Infineon	34.5%	Infineon	35.6%	Infineon	36.5%	Infineon	33.0%
2	Mitsubishi	10.4%	Mitsubishi	11.9%	Fuji Electric	11.4%	Mitsubishi	12.4%
3	Fuji Electric	9.7%	Fuji Electric	10.5%	Mitsubishi	9.7%	Fuji Electric	11.4%
4	Semikron	8.0%	Semikron	7.3%	Semikron	5.8%	Semikron	6.6%
5	Vincotech	4.9%	Vincotech	3.5%	Vincotech	3.3%	Vincotech	3.6%
6	Hitachi	3.5%	Hitachi	3.1%	斯达半导	2.8%	斯达半导	3.0%
7	Danfoss	2.4%	Danfoss	2.5%	Hitachi	2.7%	Bosch	2.6%
8	斯达半导	2.2%	斯达半导	2.5%	Danfoss	2.5%	Danfoss	2.6%
9	Toshiba	2.1%	Toshiba	2.4%	Hitachi ABB PGS	2.3%	Hitachi ABB PGS	2.6%
10	ON	1.8%	Hitachi ABB PGS	1.8%	Bosch	2.1%	CRCC Times	2.0%
市场空间 (亿美元)	32.5		33.1		36.3		42	

资料来源：英飞凌，Omdia，中航证券研究所

功率半导体：国内百舸争流



■ 国内IGBT供应商中，士兰微、华润微、扬杰科技等均以进入汽车供应链为目标，并且在工控、家电、光伏等领域取得进展，在2022年实现放量或高速增长。

表：国内IGBT供应商百舸争流

	产业链环节					研发进度 (对标英飞凌)	下游应用					
	设计	制造	封测	单管	模组		汽车电驱	光伏	风电	工控	家电	轨交
华润微	√	√	√	√	√	第四代		√	√	√		
台基股份	√	√	√	√	√	起步阶段		√	√	√		
扬杰科技	√	√	√	√	√	第四代		√		√	√	
时代电气	√	√	√	√	√	第五代	√	√	√	√		√
士兰微	√	√	√	√	√	第五代	√	√	√	√	√	
华微电子	√	√	√	√	√	第六代		√		√	√	
斯达半导	√		√	√	√	第七代	√	√		√		
宏微科技	√		√	√	√	第五代		√	√	√		
BYD半导	√	√	√	√	√	第五代	√					
新洁能	√			√	√	第四代		√		√	√	

表：国内主要供应商IGBT业务收入情况（亿元）

	2020	2021	2022三季度
斯达半导	9.63	17.07	18.74
BYD半导	4.6	13.5	-
时代电气	~6	9	12.92
士兰微		~13	-
宏微科技	3.32	5.51	6.15
华润微	1	1.57	~2.0
新洁能	-	0.8	~2.0
扬杰科技	-	少量出货	-

资料来源：公司公告，ifind，中航证券研究所

功率半导体：全球进入扩产周期



- 国内供应商起步较晚，4至6英寸的功率半导体产线居多，但有多条8英寸、12英寸以及碳化硅在建设、爬坡中。由于功率半导体的迭代速度较慢，国内供应商有更充足的时间追赶国际头部公司，逐渐实现功率半导体的国产化。
- 英飞凌、意法半导体、安森美等国际头部功率半导体供应商的现有产能以8英寸线为主，并逐渐向12英寸线转移。日系供应商富士电机、东芝也在加速扩张。

表：2021年国内外主要功率半导体供应商产能（万片/月）

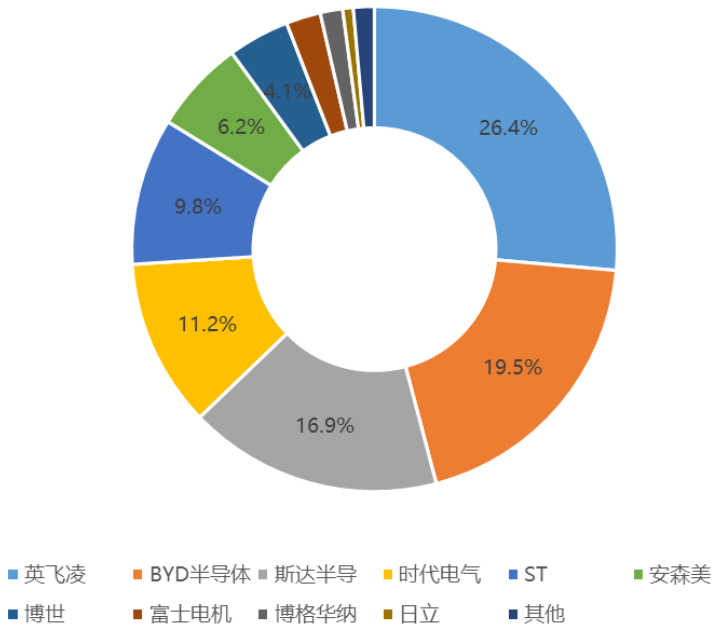
		4英寸	6英寸	8英寸	12英寸
国内供应商	华润微		22.7	13	
	士兰微		21.5	6	3.6
	比亚迪半导体		1.6		
	扬杰科技	90	6.6		
	闻泰科技		10.5	3.5	
	时代电气			1.2	
	燕东微电子		6	5	
	华微电子	21	6.5	3	
	捷捷微电	41.7	0.5		
国际供应商	英飞凌			29.4	5.2
	意法半导体		42	4.2	
	安森美		8	10	
	富士电机			1.7	
	东芝			6	
	三菱		4	20	

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

资料来源：公司官网，公司公告，中航证券研究所

功率半导体：车载碳化硅势在必行



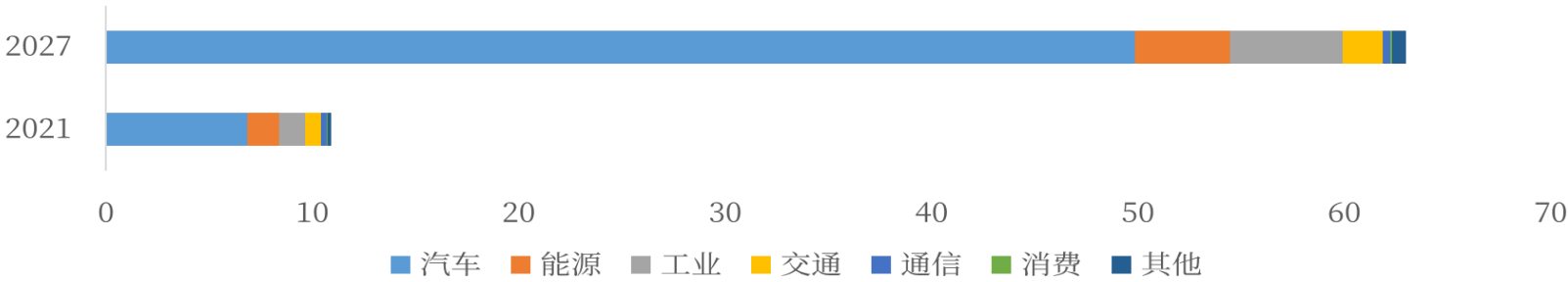
■ 与硅（Si）相比，碳化硅（SiC）是一种介电击穿强度更大、饱和电子漂移速度更快且热导率更高的半导体材料。因此，与硅器件相比，当用于半导体器件中时，碳化硅器件可以提供高耐压、高速开关和低导通电阻。鉴于该特性，其将成为有助于降低能耗和缩小系统尺寸的下一代低损耗器件。据东芝半导，通过更改2kVA单相逆变器产品的开关元件（将IGBT替换为SiC MOSFET），额定运行期间每个器件的损耗降低了约41%。这主要归功于SiC MOSFET卓越的开关能力。

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。

全球碳化硅市场规模（亿美元）



资料来源：东芝半导，yole，中航证券研究所

功率半导体：国内电驱动SiC MOSFET市场有望高速增长



- 假设特斯拉品牌效应对销量的带动作用渐近瓶颈，国产品牌占比逐步提升，国内本土品牌电车（电机功率高于180kw）销量于2025年达到2022年国内整体销量水平，2022-2025年销量增速分别为52.9%、40%、30%、20%；
- 国产多款主流高端车型于2022年开始搭载碳化硅MOSFET，碳化硅的渗透率有望加速，假设渗透率分别为20%、30%、40%、50%；单车电驱动SiC价值量每年下降5%。
- 据我们测算，至2025年，本土主机厂对电驱SiC需求空间约98.84亿元，2021-2025年复合增长率约92%。

表：用于国产品牌车的碳化硅器件市场空间测算

	2020年A	2021年A	2022年E	2023年E	2024年E	2025年E
国内电车销量（万辆，电机功率高于180kw）	12.3	38.3	58.5	81.9	106.5	127.7
YoY		210.7%	52.9%	40%	30%	20%
SiC渗透率	5%	10%	20%	30%	40%	50%
电驱动SiC需求量（万件）	0.62	3.83	11.70	24.57	42.58	63.87
单车电驱动SiC价值量（元）	20000	19000	18050	17148	16290	15476
国内电驱SiC器件市场空间（亿元）	1.23	7.27	21.11	42.12	69.36	98.84
YoY		490.4%	190.5%	99.5%	64.7%	42.5%

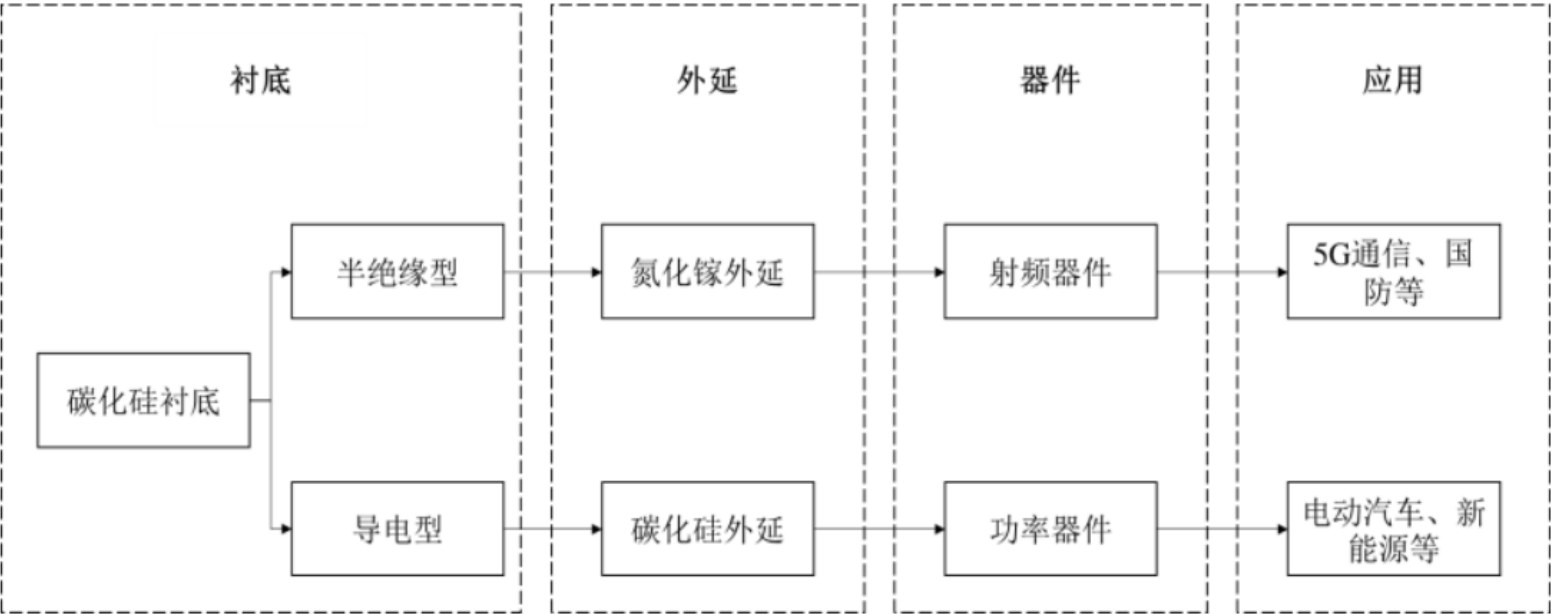
资料来源：车主之家，英飞凌，中航证券研究所测算

功率半导体：碳化硅降本核心：提高衬底生产速率及良率

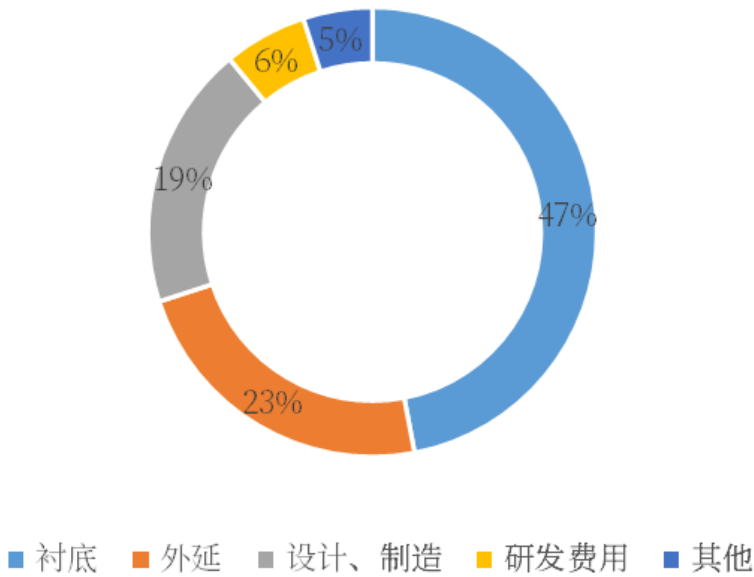


- 以碳化硅材料为衬底的产业链主要包括碳化硅衬底材料的制备、外延层的生长、器件制造以及下游应用市场。在碳化硅衬底上，主要使用化学气相沉积法（CVD法）在衬底表面生成所需的薄膜材料，即形成外延片，进一步制成器件。
- SiC器件的制造成本中，SiC衬底成本占比50%，SiC外延的成本占比25%。SiC衬底成本较高的原因在于，目前主流商用的PVT法晶体存在生长速度慢、缺陷控制难度大，推高了SiC的单片成本。

SiC产业链



SiC器件制造成本结构



资料来源：天岳先进招股书，前瞻产业研究院，中航证券研究所

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。**

	国际公司				
	衬底	外延	设计	晶圆制造	IDM
	• 科锐 • 道康宁 • 罗姆 • II-VI • 昭和电工	• 科锐 • 道康宁 • 罗姆 • Novasic • 昭和电工	• USCI • Bruckewell • CISSOID	• SUNY POLY • 离子束 • X-Fab • 汉磊	• 科锐 • 安森美 • 英飞凌 • 意法半导体 • 罗姆 • 三菱电机
	衬底	外延	设计	晶圆制造	IDM
	• 天科合达 • 天岳先进 • 世纪金光 • 东尼电子 • 露笑科技	• 瀚天天成 • 东莞天域 • 世纪金光	• 斯达半导 • 比亚迪 • 宏微科技	• 三安集成 • 中芯国际	• 泰科天润 • 时代电气 • 华润微 • 中电科
	衬底	外延	设计	晶圆制造	IDM

功率半导体：国内碳化硅衬底产能



公司	产线类别	产线	产线状态	年设计产能	2021年产能	生产项目	公司已知产能
天岳先进	4英寸SiC衬底	济南工厂（大功率碳化硅电力电子器件用材料项目）	爬坡中	\	5.7	半绝缘型	4英寸衬底5.7万片/年
天岳先进	6英寸SiC衬底	上海工厂（碳化硅半导体材料项目）	在建	30	0	导电型	
天科合达	2~4英寸SiC衬底	新疆项目	满产	7	2.8"(4吋)		4英寸衬底6.4万片/年
天科合达	4~6英寸SiC衬底	江苏徐州项目	爬坡中	6	3.6"(4吋)		
天科合达	6英寸SiC衬底	北京大兴区项目	在建	12	0	导电型/半绝缘型	
天科合达	6英寸SiC衬底	新疆项目P2	在建	\	0		
天科合达	6英寸SiC衬底	江苏徐州项目P2	在建	\	0		
天科合达	6英寸SiC衬底	北京大兴区项目P2	规划待建	25	0		
天科合达	6英寸SiC衬底	深圳项目	规划待建	\	0		
露笑科技	4/6英寸SiC衬底	浙江工厂（新建碳化硅衬底片产业化项目）	在建	8.8	0	6吋导电型/4吋半绝缘型	6英寸衬底2.5万片/年
露笑科技	6英寸SiC衬底	第三代碳化硅产业园P1	爬坡中	24	\	导电型	
露笑科技	8英寸SiC衬底	第三代碳化硅产业园P2	规划待建	10	0		
露笑科技	8英寸SiC衬底	第三代碳化硅产业园P3	规划待建	15	0		
河北同光晶体	4/6英寸SiC衬底	原SiC产线	满产	\	6	导电型/半绝缘型	4/6英寸SiC衬底8万片/年
河北同光晶体	4/6英寸SiC衬底	涿源工厂（年产10万片碳化硅单晶衬底项目）	爬坡中	10	2		
河北同光晶体		涿源新厂（同光晶体高质量碳化硅单晶衬底及外延产业化项目）	在建	60	0		
三安光电	6英寸SiC晶圆	三安集成生产线	爬坡中?	\	\	SiC SBD	6英寸SiC晶圆6万片/年
三安光电	6英寸SiC晶圆/GaN	湖南三安项目P1	爬坡中	合计36	SiC、GaN分别0.3、0.1WP/M	导电型/SiC SBD	
三安光电	6英寸SiC晶圆	湖南三安项目P2	规划待建（4年内完成建设）	合计36	0	导电型	
东尼电子	6英寸SiC衬底		在建	12	\	导电型	

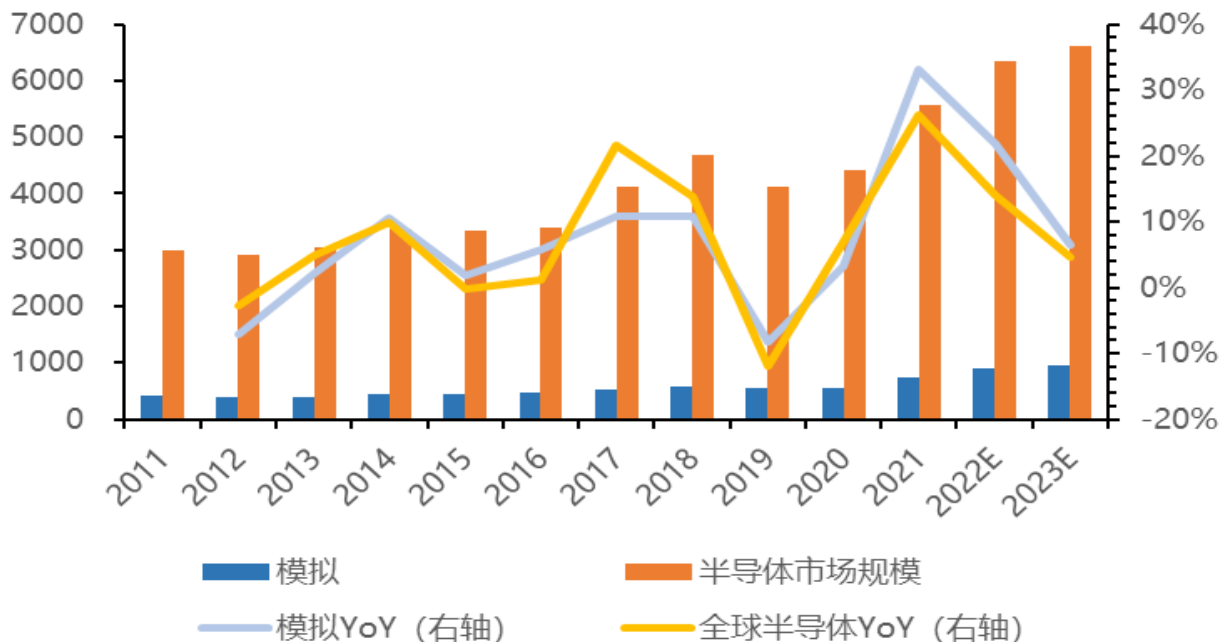
资料来源：公司官网，公司公告，中航证券研究所

模拟芯片呈弱周期性，全球市场接近千亿美元

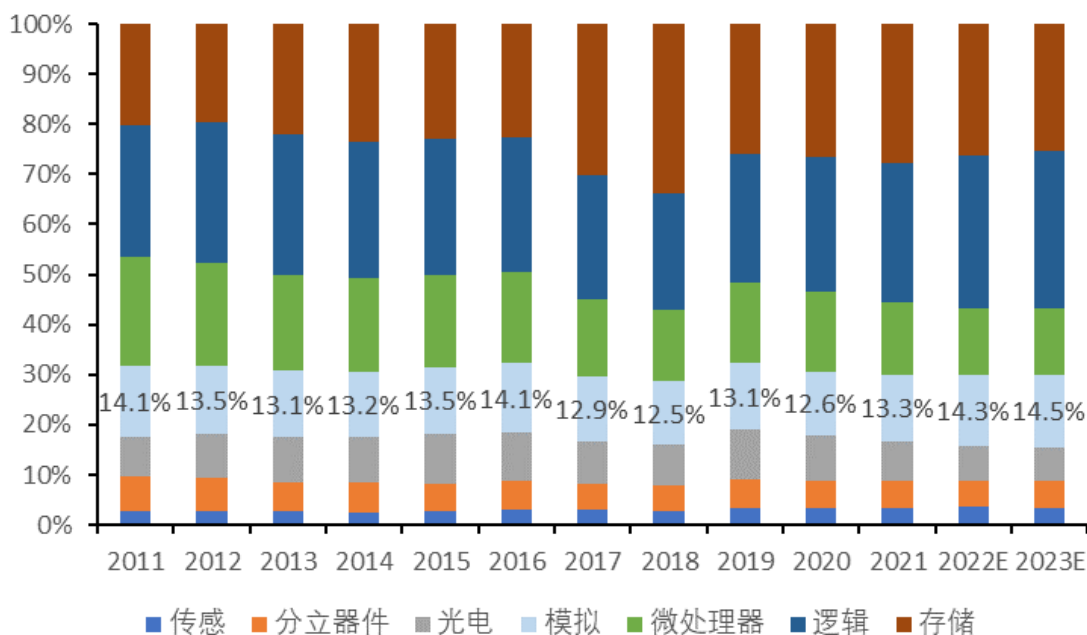


- 根据 WSTS统计及预测，模拟芯片市场规模跟随全球半导体市场波动，但波动幅度一般小于全球半导体市场。主要原因是模拟芯片下游应用范围广泛，产品较为分散，不易受单一产业景气变动影响。2011-2023年，模拟芯片市场规模年均增速预计为7.1%，在2023年达到961亿美元市场规模。
- 模拟电路在全球半导体市场的占比较稳定，位于12%至15%的区间内。在半导体的低景气周期中，模拟芯片由于周期属性较弱，在全球半导体市场的占比往往会提升，预计2022至2023年的市场占比将小幅增长至14.3%与14.5%。

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



产品生命周期长，丰富IP构建竞争壁垒



- 模拟芯片设计要求设计师根据其对电子产品物理特性、制造工艺的理解，利用拓扑结构和布图布线的设计经验进行晶体管级的电路设计、版图设计与仿真，对工程师经验要求较高。优秀的模拟芯片设计企业需要长期经验和技术的累积。全球主要模拟芯片设计企业数成立于集成电路诞生的60年代初期及快速发展的90年代，依靠丰富的技术及经验、大量的核心IP和产品类别形成了竞争壁垒。

表：模拟芯片特点

特点	具体描述
应用领域和种类繁多	模拟集成电路一般分为信号链产品和电源管理产品。信号链产品和电源管理产品又有多种品类的产品，每一品类根据不同的终端产品应用又有不同的系列，因此模拟集成电路种类繁多。
生命周期长	模拟集成电路下游客户以耐用可靠为主要需求，产品生命周期较长，最长可达10年以上。
制程要求低	模拟集成电路主要追求的是产品的信噪比高、失真低、功耗低、可靠性高等，制程的缩小有时反而会导致性能的降低，目前模拟集成电路的主流工艺制程为0.18μm和0.13μm制程，比较先进的制程是65nm制程。
考核指标在于多性能的折中	模拟集成电路的性能考核标准在带宽、增益、面积、摆幅、噪声等多方面的折中。
人才培养时间长、壁垒高	模拟集成电路设计的核心在于电路设计，需要根据实际参数调整，要求设计工程师既要熟悉集成电路设计和晶圆制造的工艺流程，又要熟悉大部分元器件的电特性和物理特性，对经验要求高，学习曲线在10-15年。
价格较低、周期性较弱	与数字集成电路相比，模拟集成电路的制程要求较低，加之其拥有更长的生命周期，单款模拟集成电路的平均价格往往低于数字集成电路，但由于终端应用领域广，受单一产业景气度影响较低，价格波动较为稳定，且行业周期性较弱。

竞争格局分散，头部企业通过并购实现横向拓展



- 模拟芯片具有长生命周期、弱市场周期的特点。模拟芯片强调高信噪比，设计完成后性能非常稳定，很多产品的平均寿命超过 10 年。弱周期性导致模拟厂商在占据市场优势后，其市场地位就很难被撼动。而模拟芯片生命周期长的特性，意味着这类芯片并不追求更为先进的工艺。向更多产品线做拓展是模拟芯片厂商们竞争的焦点之一，收购成为了模拟芯片厂商们快速补充产品线、抢占市场先机的方式之一。
- 模拟芯片下游过于分散，产品种类十分丰富，且工程师在不同产品种类之间存在技术壁垒。模拟行业初创公司通常从某一细分赛道切入，随后通过自身的不断发展，扩充产品料号，但依旧无法覆盖全部模拟芯片全部细分种类。因而行业内并购整合持续发生，近年来，TI、ADI 通过持续并购成为全球模拟行业龙头。

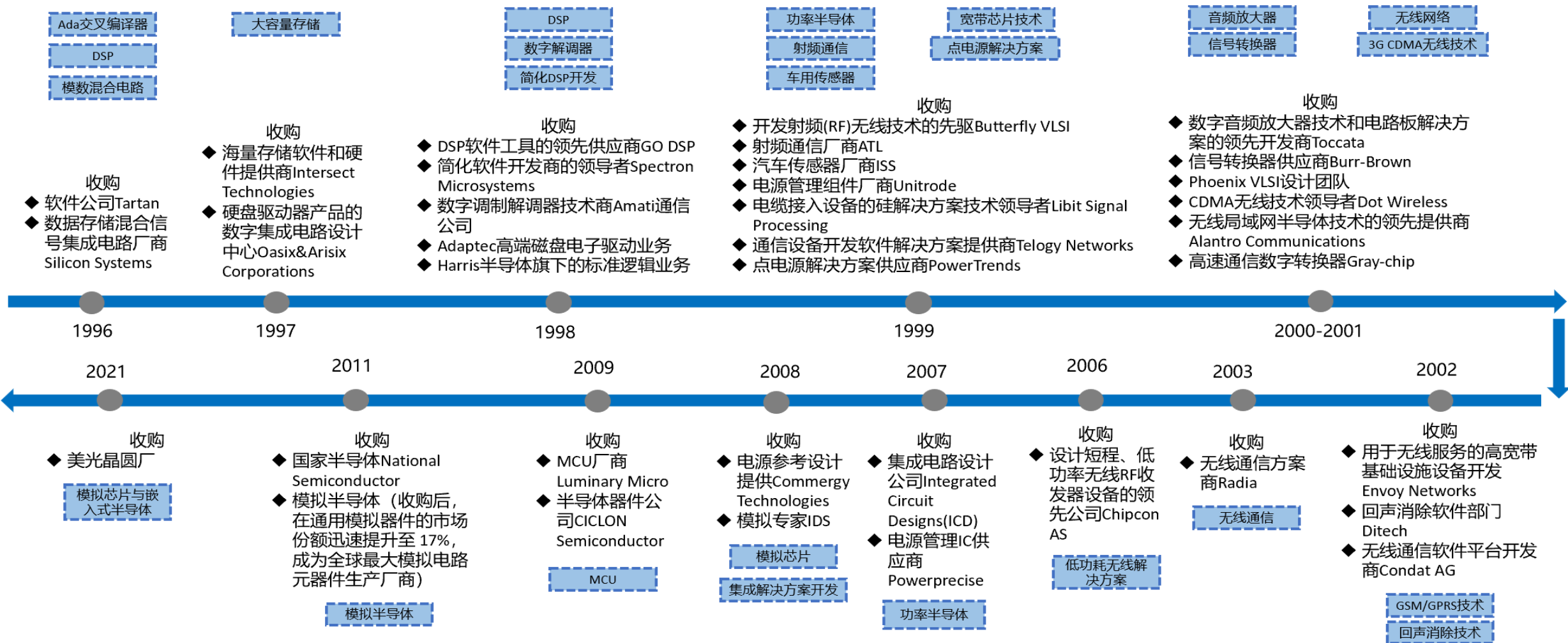
表：模拟IC市场 top10企业排名变化

排名	1990年		2002年		2008年		2014年		2017年		2021年	
1	NS	7%	ST	14%	TI	14%	TI	18%	TI	18%	TI	19%
2	TI	6%	TI	13%	ST	11%	ST	6%	ADI	8%	ADI	13%
3	TOSHIBA	6%	Infineon	7%	Infineon	8%	Infineon	6%	Skyworks	7%	Skyworks	8%
4	SANYO	6%	ADI	6%	ADI	6%	ADI	6%	Infineon	6%	Infineon	7%
5	Panasonic	6%	Phillips	6%	NXP	6%	Skyworks	6%	ST	5%	ST	5%
6	Phillips	5%	NS	5%	NS	4%	Maxim	4%	NXP	4%	Qorvo	5%
7	SGS-Thomson	5%	Maxim	4%	Maxim	4%	NXP	4%	Maxim	4%	NXP	5%
8	NEC	5%	TOSHIBA	3%	Linear	3%	Linear	3%	Onsemi	3%	Onsemi	3%
9	Motorola	5%	Motorola	3%	Freescale	3%	Onsemi	3%	Microchip	2%	Microchip	3%
10	HITACHI	4%	Intersil	3%	RF	3%	Renesas	2%	Renesas	2%	Renesas	2%

TI：多次收并购丰富产品线，打造模拟IC帝国



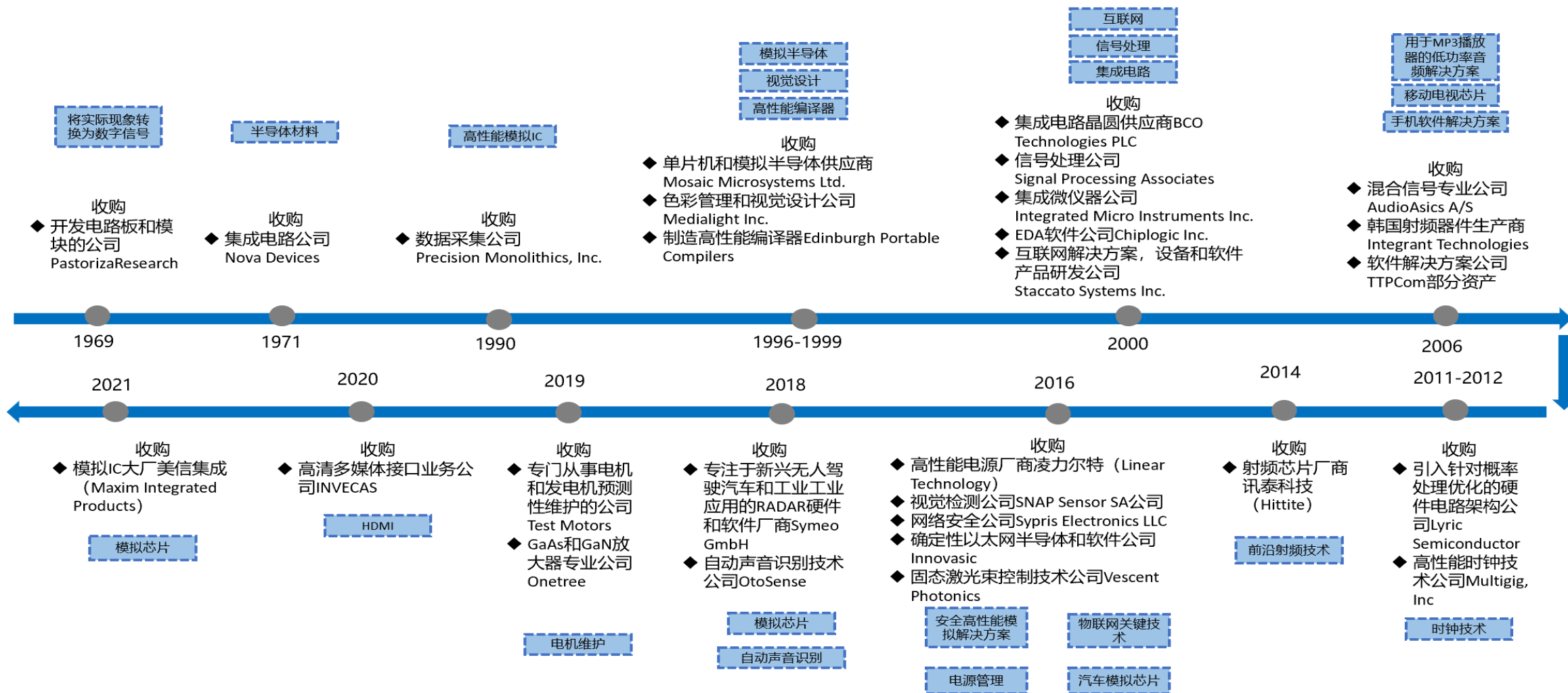
- 90年代以来，TI完成30余次收并购，丰富完善了产品线，聚焦巩固了模拟行业全球霸主地位。其通过剥离低毛利或需要更多资金独立发展的业务，先后剥离计算机微处理器、存储、手机处理器等业务，走上专注模拟IC的道路。



ADI: 瞄准高端市场并购



- ADI 自成立 50 多年来收购历程中，三起收购（Hittite Microwave、Linear Technology、Maxim Integrated）对 ADI 发展至关重要。2021年，ADI 收购美信，进一步强化了其高性能模拟领导厂商地位。

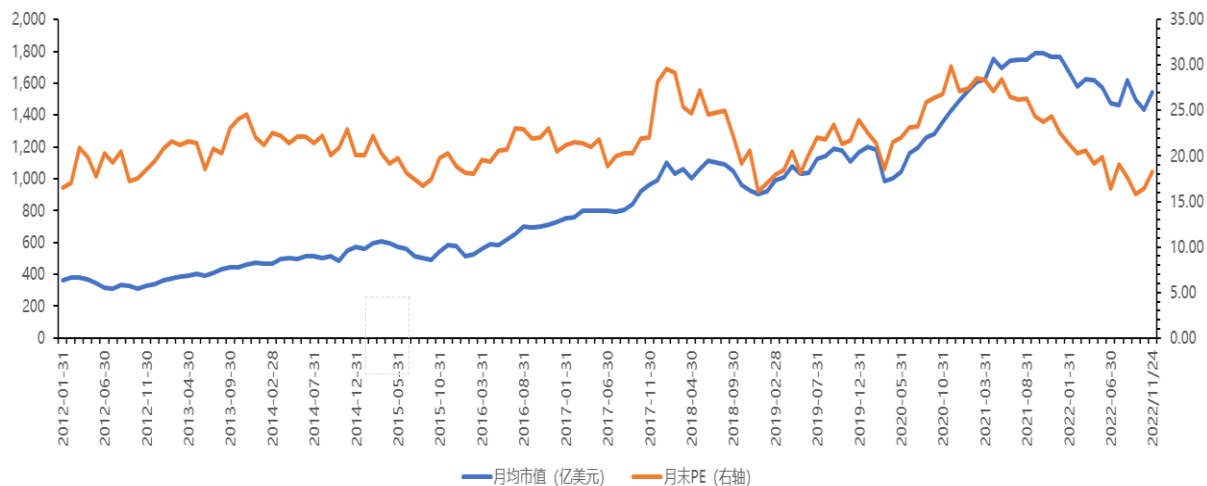


头部模拟公司股价稳定增长

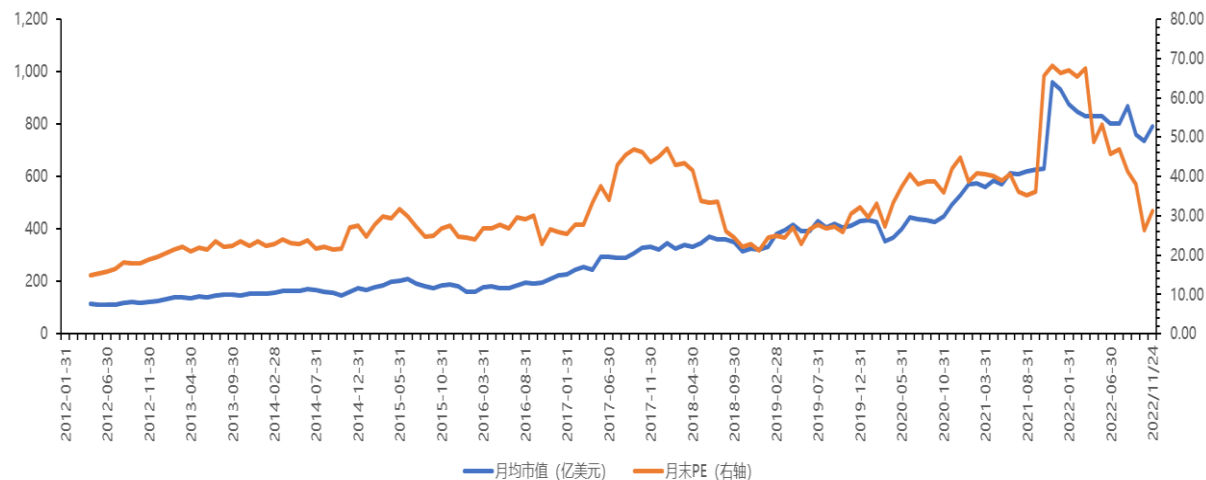


- 除去并购事件的短期影响，模拟芯片头部公司的股价波动较小。我们认为，主要原因是模拟芯片的下游十分分散，对于头部的TI和ADI来说，业绩和盈利能力更加稳定。在市场已经预见半导体处于下行周期的时候，估值受损较小，股价得到支撑。

图：TI市值及估值趋势



图：ADI市值及估值趋势



模拟芯片分为信号链和电源管理芯片两大类



- 模拟芯片主要是指由电阻、电容、晶体管等组成的模拟电路，集成后用来处理连续模拟信号，如声音、光线、温度等。
- 按产品类型分类，模拟芯片主要由电源管理芯片和信号链芯片构成。电源管理芯片主要是指管理电池与电能的电路。信号链芯片主要是指用于处理信号的电路，工业界通常将其分为“射频信号链芯片”及“模拟信号链芯片”。

表：模拟芯片分类及用途

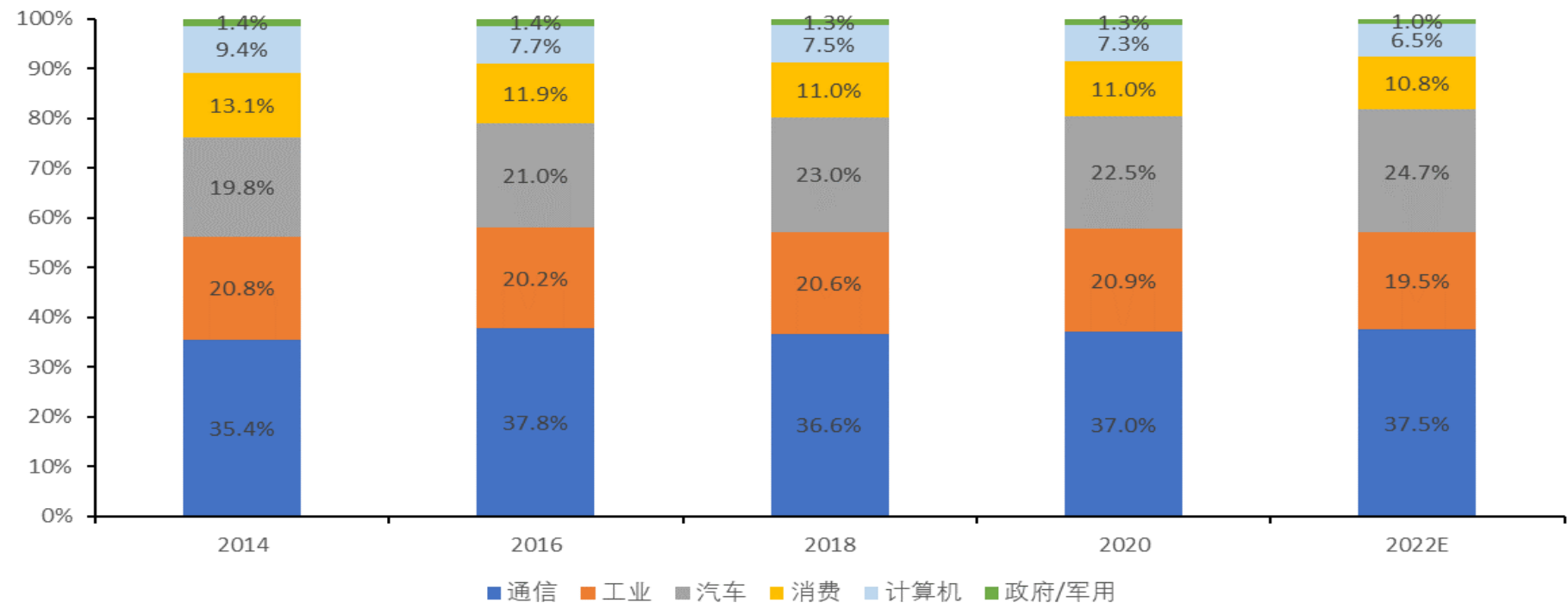
信号链芯片	
线性产品	主要完成模拟信号在传输过程中放大、滤波、选择、比较等功能，具体产品包含放大器、比较器、模拟开关等
转换器产品	混合信号系统中必备的器件，广泛应用于工业、通讯、医疗行业中，包括模数转换器（ADC，把模拟信号转换成数字信号）和数模转换器（DAC，数字信号转换为模拟信号）两种，模数转换器把模拟信号转换成数字信号，数模转换器把数字信号转换为模拟信号
接口产品	用于电子系统之间的数字信号传输
电源管理芯片	
充电管理芯片	负责电池的充放电管理，包括线性充电芯片、快充芯片等
转换器产品	管理电能形态及电压/电流之前的转换，包括AC/DC转换，DC/DC转换等形态
其他	其他包含电压/电流/功率保护芯片、显示器/扬声器/射频模组/光电模块/动力电机/伺服电机等模块的驱动芯片

车用模拟芯片增速领跑下游应用



- 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



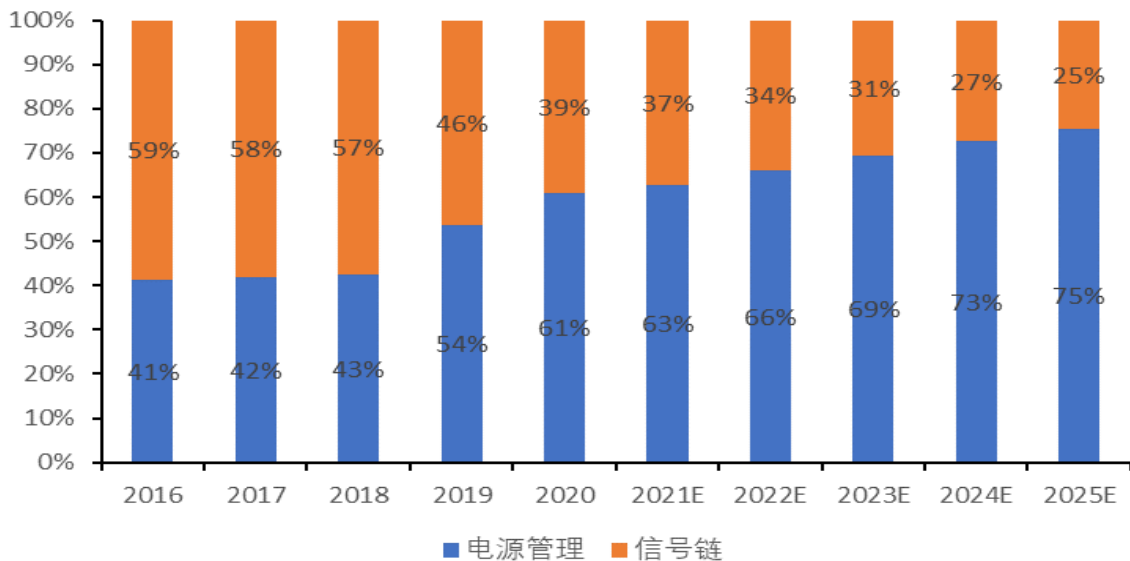
资料来源：IC Insights，中航证券研究所

电源IC：受益汽车电动化，电源IC市场占比过半

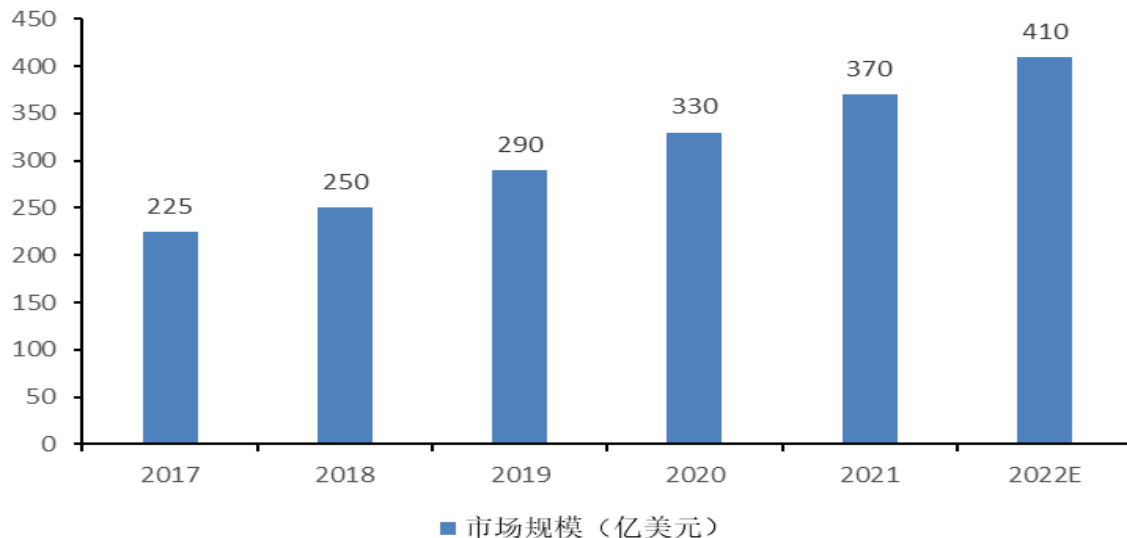


- **用电数量和用电质量的需求，是电源IC的主要驱动力。**随着新能源汽车等下游应用领域的技术迭代，以及应用场景不断丰富，电源芯片的应用场景愈发广泛，在模拟芯片的市场占比由2016年的41%，迅速增长至2020年的 61%。
- 新能源汽车和智能驾驶的兴起使得整车中电子电气的应用比例日益提升，汽车的电动化、网联化、智能化及共享化带来了新的应用场景与现有配置升级，功能日益强大的处理器以及逐渐增多的系统外设对电源管理提出了更高的性能要求。不断崛起的新能源汽车相比于传统的燃油车新增了电池、电机、电控“三电”系统，带动大量的电能转换需求，从而推动上游芯片市场显著的增量需求。
- 工业领域方面，能耗主要来自于电机和数据中心。其中电机包括泵、风机、压缩机、传输机等，电机消耗的能量几乎占工业电力消耗的80%。随着数据中心的人工智能处理器的推出，供电功率上限不断提升，对电源管理芯片的集成度和效率提出更高的要求。

图：电源管理占模拟芯片比例大幅增加



图：2017-2022年电源IC市场规模预测



电源IC：新能源车芯片价值量翻倍，电源IC占比提升

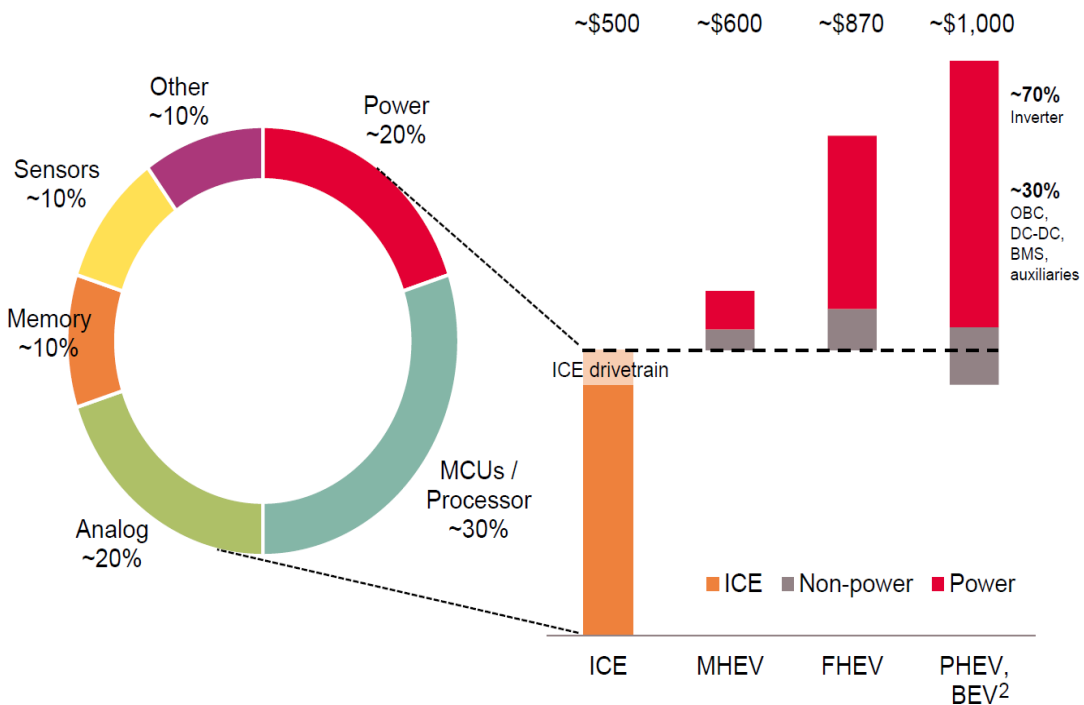


- 汽车的结构可分为动力总成、车身电子和照明、人机交互和自动驾驶几个主要组成部分，在各个部分中模拟芯片均有广泛的应用。电动化、智能化为汽车领域带来大变革，同时也带来车载模拟芯片的显著增量。
- 据英飞凌，纯电动车的芯片单车价值量约为燃油车的两倍，主要增量来自动力半导体。其中逆变器（功率器件）占动力半导体价值量约70%，剩下30%为OBC、DC-DC、BMS等以电源IC为主的芯片。

表：模拟IC在汽车中的应用

	应用细分	芯片种类
HEV/EV 动力总成	电池管理系统BMS	电源管理芯片PMIC、电平转换（稳压器）、放大器/比较器等、电池监测芯片、电压基准源、隔离器等
	逆变器和电机控制	IGBT、数据转换器、放大器/比较器、电压基准源、DC-DC等
	车载充电器OBC	数据转换器、高压线性稳压器、放大器/比较器、并联电压基准源、模拟开关等
车身电子	照明系统	LED驱动器等
	车身控制模块BCM	低压降稳压器LDO、电压基准源、驱动器、放大器/比较器等
	汽车网关	射频芯片、以太网等
人机交互与 自动驾驶	仪表组	放大器、开关与多路复用器等
	显示屏	LCD驱动器、电平转换（稳压器）、放大器、逻辑等
	音响主机	比较器、运算放大器、精密ADC、时钟等
	自动驾驶系统	射频芯片、放大器/比较器、稳压器等

图：新能源车较燃油车的单车芯片价值增量主要来自“动力半导体”



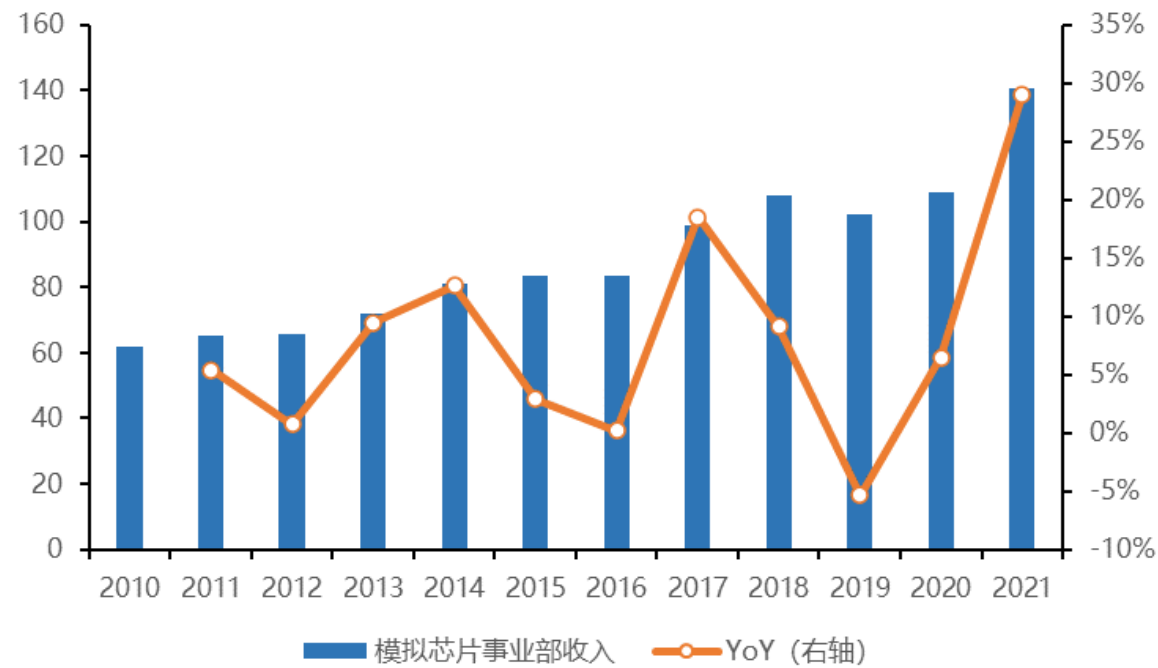
资料来源：英飞凌，Strategy Analytics，中航证券研究所

电源IC：龙头企业向工业和汽车领域聚焦

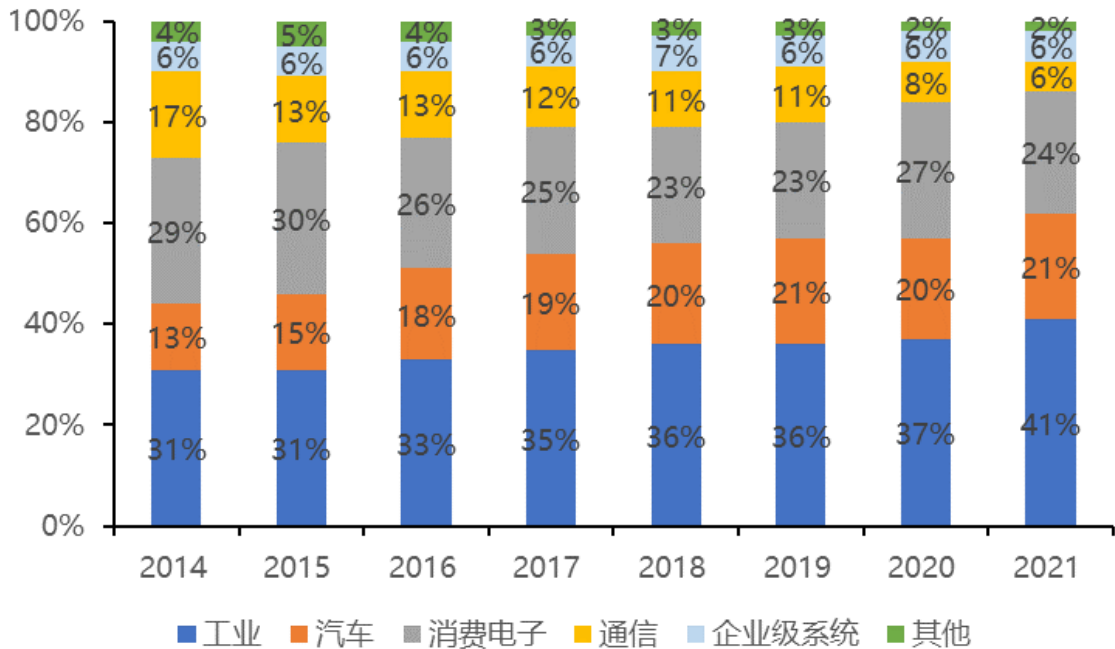


- 1996-2011年并购高峰过后，TI 登顶全球模拟芯片第一，并进入业务结构战略调整期。2012 年 9 月，TI 正式宣布结束智能手机连接业务，业务重心从移动芯片市场转移至模拟和嵌入式芯片市场，重点进军汽车电子与工业电子领域。此时，世界经济已进入自动化与智能化时代，互联网、物联网、移动通信市场高速发展，TI 乘其“东风”，加大模拟芯片研发生产力度。
- 近年来，TI 的工业和汽车领域下游应用占比迅速提升，而消费电子和通信应用占比相应下降。从 2013 年至 2021 年，TI 下游工业和汽车业务份额分别从 24%和 13%上升至 41%和 21%，而个人消费电子与通信业务份额分别从 37%和 16%下降到24%和 6%。

图：2010-2021 年TI模拟芯片收入及增速（亿美元）



图：2014-2021年 TI 模拟芯片产品结构变化



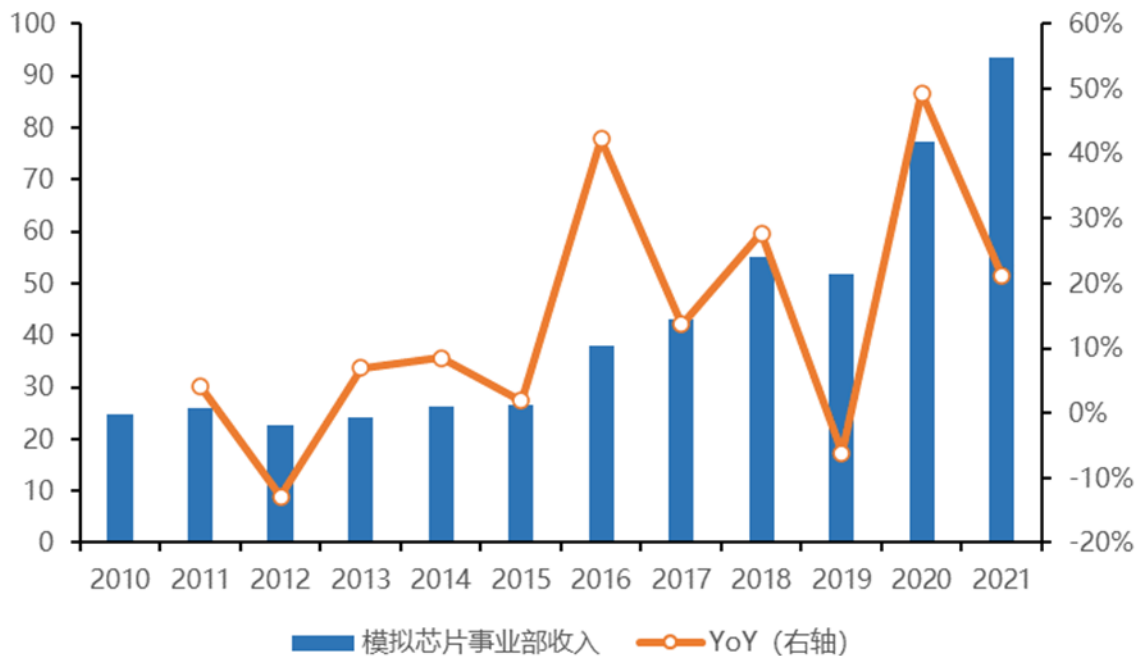
资料来源：TI，中航证券研究所

电源IC：龙头企业向工业和汽车领域聚焦

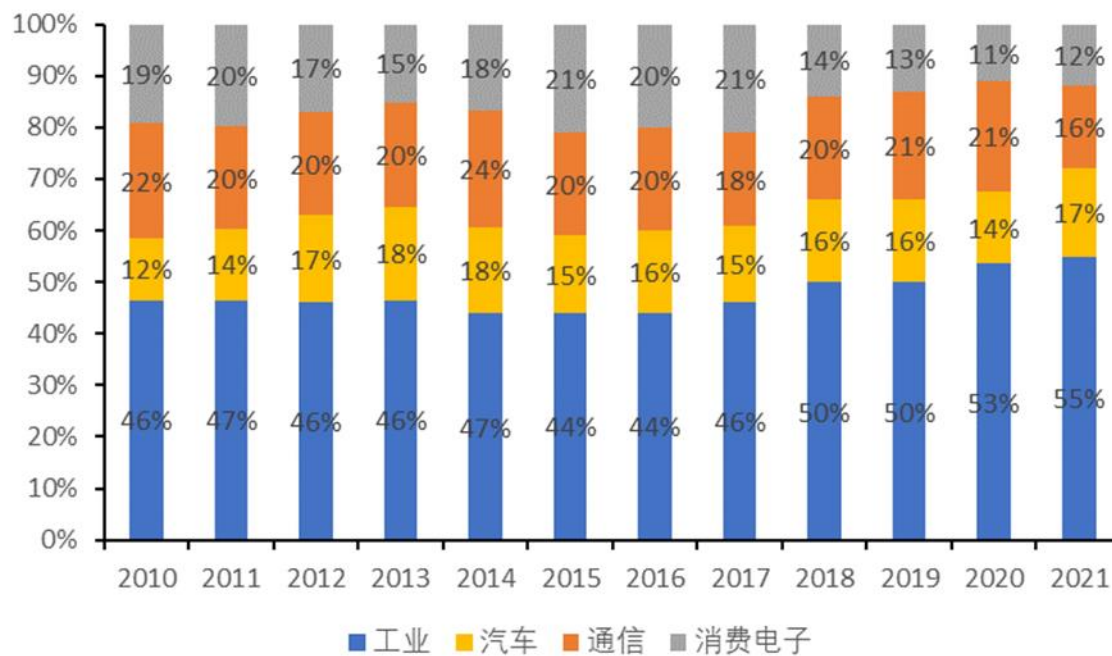


- 80 年代后期，ADI 曾经依靠消费电子迅速发展。60-70 年代在 ADI 发展的早期，其业务大多集中在工业及军用器材上。1985 年开始，受移动通信推动，消费电子市场兴起，ADI 将发展重心转移到消费电子，其营收占比在 2000 年一度到 25%，推动整体营收翻 7 倍。2010 年后，此时公司开始着手布局优化业务结构，工业、汽车和通信市场逐渐成为拉动 ADI 营收增长的“三驾马车”。
- 和TI一样，近年来ADI 也更注重发展工业和汽车领域领域。其工业和汽车业务份额从 2015 年的 44%和 15%上升到 2021 年的 55%和 17%，消费电子和通信业务份额从 21%和 20%下降到 12%和 16%。

图：2010-2021 年 ADI 模拟芯片收入及增速（亿美元）



图：2014-2021年 ADI 模拟芯片产品结构变化



本土企业规模较小，在局部市场实现替代



- 近年来，掌握世界先进技术的本土模拟集成电路企业蓬勃发展，使中国高性能模拟集成电路水平与世界领先水平的差距逐步缩小，不少国内高端模拟集成电路空白得以填补，展现了良好发展势头。
- 国内模拟芯片供应商的电源管理芯片产品在多个应用市场领域，尤其是中小功率段的消费电子市场已经逐渐取代国外竞争对手的份额。国内电源管理芯片产业的公司相对海外龙头企业总体规模仍然较小，仍具备较大的赶超和创新空间。

表：国内模拟芯片供应商信号链产品布局

	运算放大器	比较器	音频功率放大器	视频缓冲器	模数转换	数模转换	电平转换	线路驱动器	模拟开关	MIPI开关	温度传感器	接口电路	电压基准	小逻辑	霍尔传感器	隔离器
圣邦股份	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√		√
思瑞浦	√	√			√	√	√		√		√	√			√	√
艾为电子	√		√				√		√	√						√
晶丰明源																
芯朋微																
帝奥微	√		√						√	√						√
力芯微					√	√	√		√						√	
希荻微							√					√				
纳芯微												√			√	√

表：国内模拟芯片供应商电源链产品布局

	LDO稳压	电源监控	DC/DC降压转换	DC/DC升压转换	DC/DC升降压转换	AC/DC	LED驱动	AMOLED电源	PMIC	OVP及负载开关	电池充放电管理	电池保护	马达驱动	功率器件驱动
圣邦股份	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
思瑞浦	√	√	√	√									√	
艾为电子	√				√		√	√		√	√	√	√	
晶丰明源			√			√	√						√	
芯朋微	√		√	√		√	√		√	√	√	√	√	√
帝奥微			√	√		√	√		√	√	√			
力芯微	√		√	√			√	√		√	√			
希荻微			√	√						√	√			
纳芯微														√

资料来源：公司公告，公司官网，中航证券研究所

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

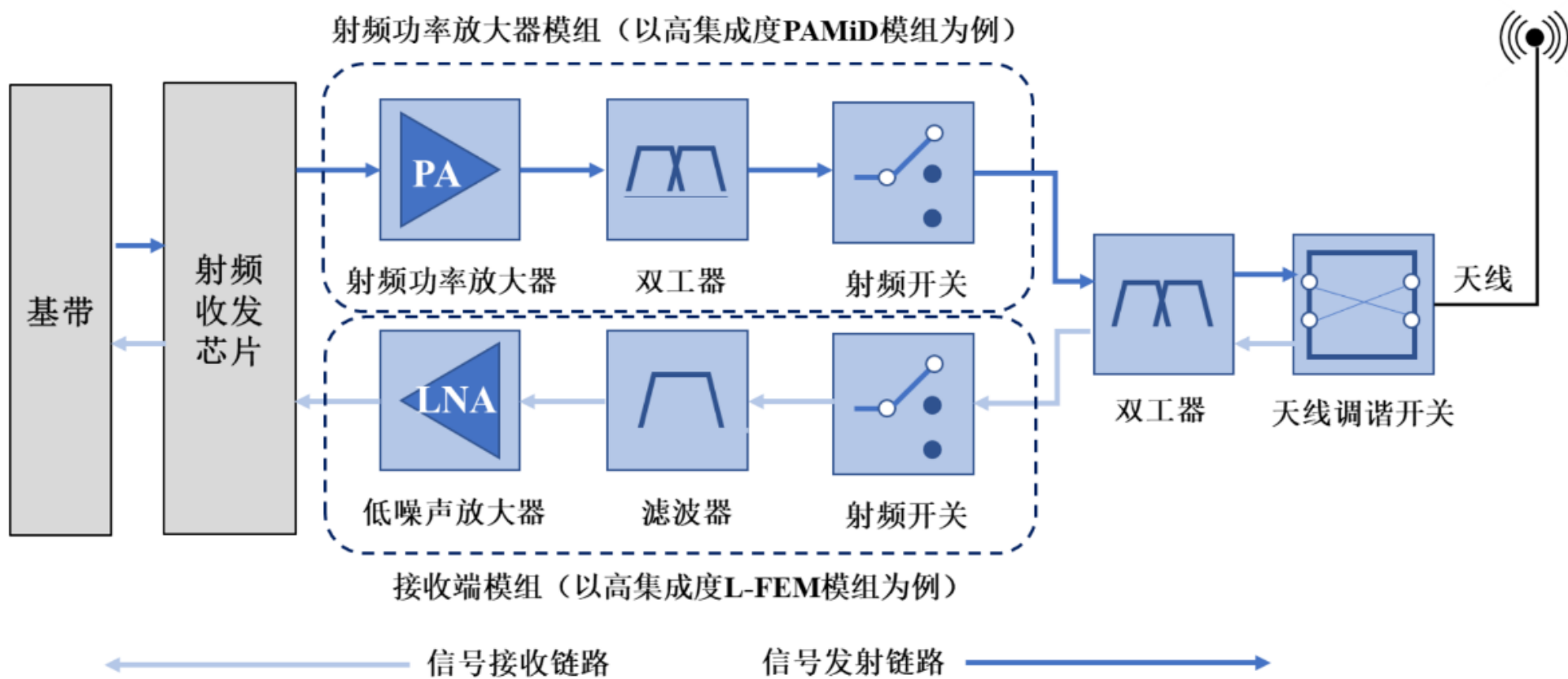
资料来源：公司公告，公司官网，中航证券研究所

射频信号链：无线通讯关键技术



- 射频前端指位于射频收发器及天线之间的中间模块，其功能为无线电磁波信号的发送和接收，是移动终端设备实现蜂窝网络连接、Wi-Fi、蓝牙、GPS等无线通信功能所必需的核心模块。射频前端与基带、射频收发器和天线共同实现无线通讯的两个本质功能，即将二进制信号转变为高频率无线电磁波信号并发送，以及接收无线电磁波信号并将其转化为二进制信号。

图：射频前端简化架构



射频信号链：通讯技术升级，射频芯片成本明显提升



- 智能手机中涉及模拟芯片的部件主要包括射频前端和基带、电源及电池管理、数据转换器、音视频电路和接口电路等。模拟芯片在其中主要负责电能的转换和电源管理等任务。
- 5G通信相比4G通信对于传输速率有了更高需求，因此频率向高频迁移，智能手机受益频段数目增加，手机射频成本提高，带动通信领域模拟IC市场规模增长。2G 时代手机频段数不到5个，对射频前端要求很低，各类射频芯片数量较少，射频芯片成本为 0.8 美元。随着手机频段数不断增加，手机对射频芯片需求逐渐增大，5G 时代手机频段数将达到 50 个，对射频芯片需求更大，5G 手机射频芯片成本增长到 25-40美元。

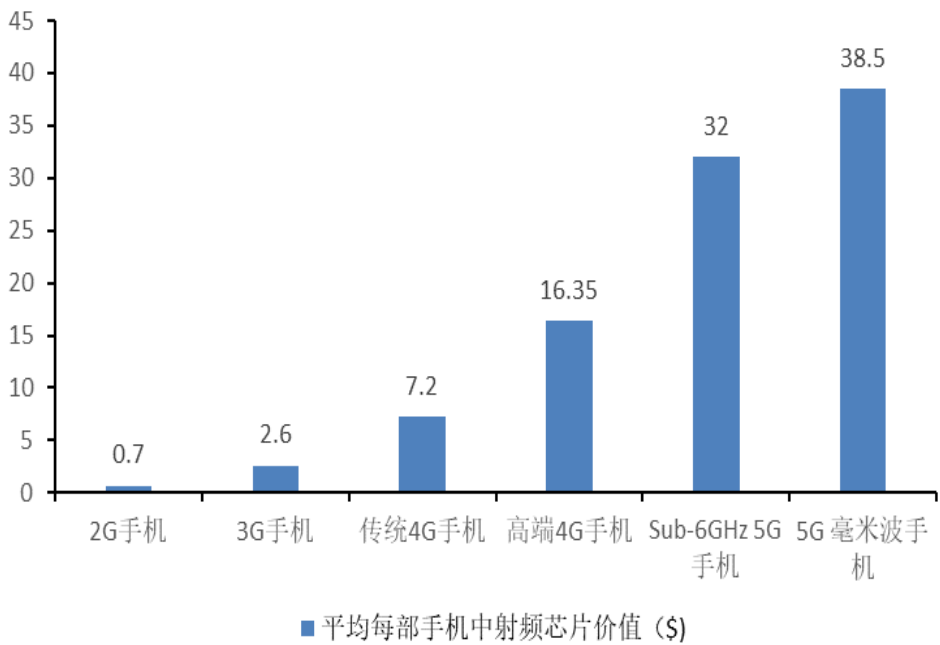
表：IC在手机中的应用

类别	芯片类型
射频器件	射频放大器PA、低噪声放大器LNA等
电源管理装置	DC/DC、LDO、驱动、充电保护电路、集成PMIC等
数据转换器	模数转换器（ADC）、数模转换器（DAC）
音频运放电路	运算放大器等
接口电路	接口IC、开关与多路复用器等

表：2G-5G时代手机射频前端变化

类别	频段数	器件数量	模组数量
2G	<5个	PA:1个	无
3G	最多9个	PA:4个 滤波器：6个 开关	1个 (含PA)
4G千元机	约40个	PA：5个 TX/RX滤波器：30个 开关：10个	3-5个 (含PA)
5G	约50个	PA：7-12个 TX/RX滤波器：70个 开关：30个	5-9个 (含PA、天线)

图：2G-5G平均每部手机的射频芯片价值变化



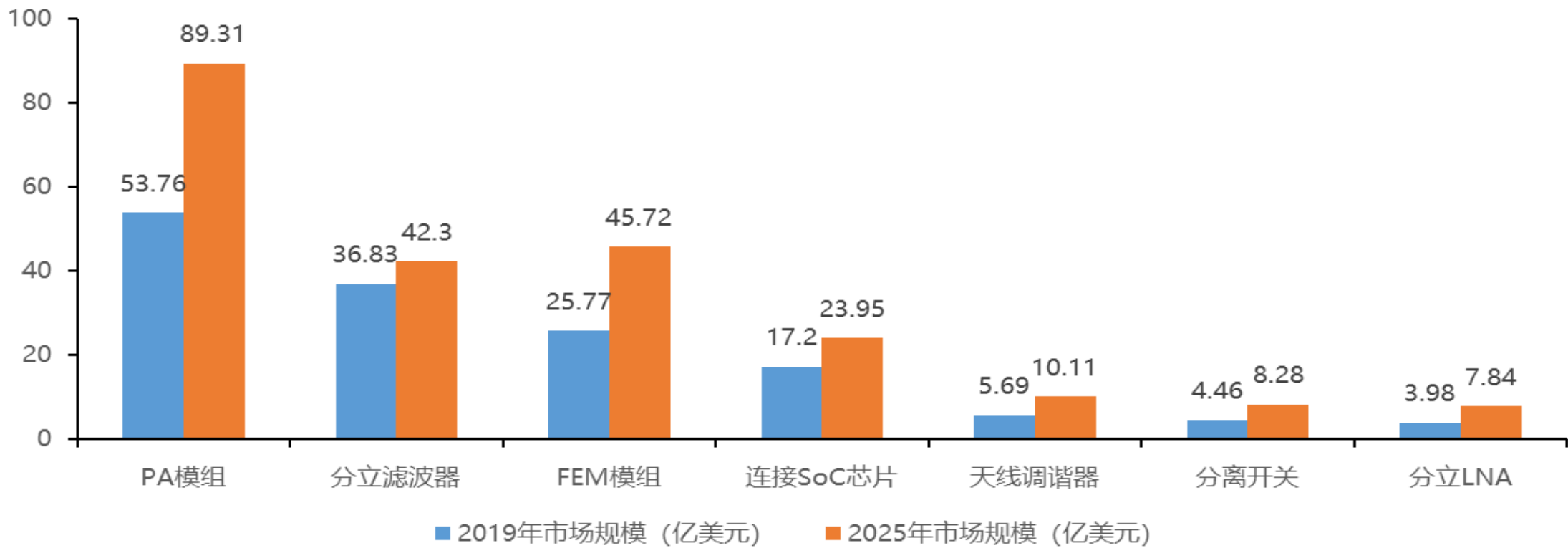
资料来源：极客时间，集微咨询，Yole，中航证券研究所

射频信号链：PA模组价值量最高



- PA（射频功率放大器）模组的性能将决定通信信号的稳定性和强弱，直接影响移动终端的通信质量。以智能手机为代表的移动终端设备几乎每时每刻都在持续发送、接收信号，PA需要长期保持在高频率、高功率的状态下工作，其能耗水平直接对终端设备的续航时间产生重大影响。
- 根据Yole Development的预测，2025年全球移动射频前端市场规模有望达到254亿美元。其中PA模组市场规模预计将达到89.31亿美元，在射频前端市场的价值量占比最高。

图：移动终端射频前端及连接市场规模



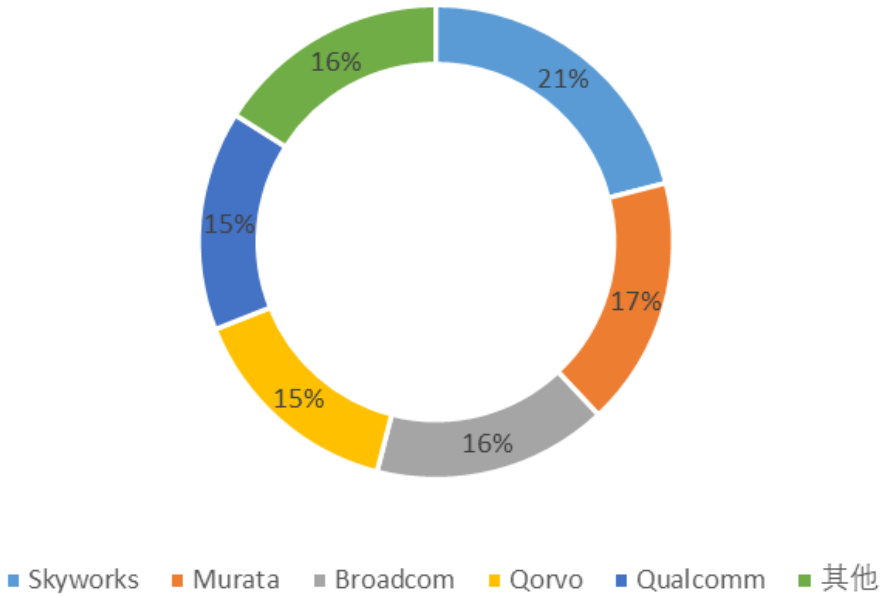
资料来源：唯捷创芯招股书，yole，中航证券研究所

射频信号链：国产替代面临诸多挑战



- 全球射频前端市场集中度较高，美国、日本的厂商占据大部分市场份额。Skyworks与Qorvo均在射频前端领域具有深厚积淀，具有较为完整的射频前端产品线；Broadcom及Murata占据射频滤波器市场很高的市场份额；Qualcomm作为基带芯片厂商，其发展射频前端模块主要系为基带平台提供配套产品，凭借与基带平台的配合亦具有一定的竞争优势。国内供应商中，**卓胜微以射频开关为切入口**，向其他射频前端器件及模组延伸，已量产出货5G接收模组，并具备滤波器设计能力；**唯捷创芯、慧智微、昂瑞微及飞骧科技均以PA器件为切入口**，向其他射频前端器件及模组延伸。
- 当前，国产射频芯片发展面临诸多困难：智能手机的行业红利不再，射频芯片增速遇瓶颈；华为因美国制裁，无法使用5G技术，射频行业失去了最大的国产下游支持；全球射频芯片头部代工厂Towerjazz被英特尔收购，国内的代工产能面临美国制裁的风险；国内射频供应商之间竞争更加激烈。**我们认为，国内射频行业良性发展的前提，是实现5G基带芯片的国产替代。关注先进制程工艺国产化的进度，看好获得国内头部手机芯片设计公司支持的射频供应商。**

图：射频前端全球竞争格局



表：国内射频供应商产品布局

公司	CMOS PA	GaAs PA	SOI Switch	LNA	滤波器	接收模组	收发模组	Wi-Fi射频模组	NB-IoTPA
卓胜微	-	√	√	√	√	√	√	√	-
唯捷创芯	-	√	√	√	-	√	√	√	-
慧智微	-	√	√	√	-	√	√	-	√
昂瑞微	√	√	√	√	-	√	√	-	√
飞骧科技	√	√	√	√	-	√	√	√	√

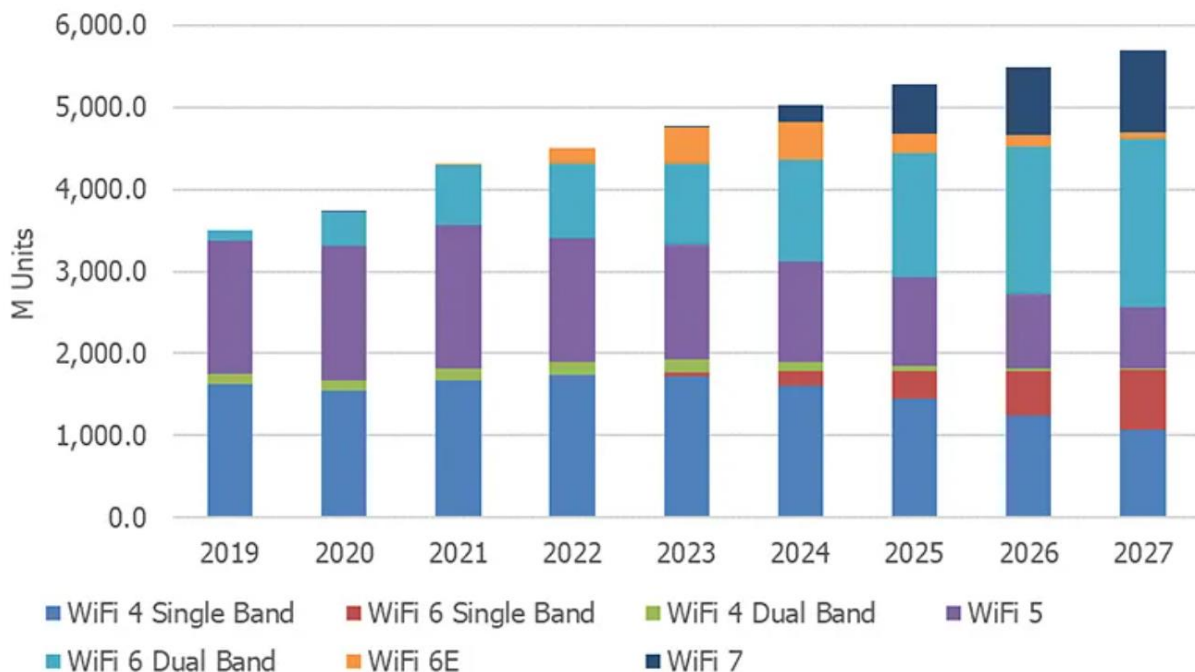
资料来源：飞骧科技招股书, yole, 中航证券研究所

- 根据TSR，WiFi 市场预计到 2022 年约为 45 亿台，同比增长4.1%。到 2023-2027 年将实现中个位数增长，到 2027 年将达到约 57 亿台。
- 6GHz WiFi 在宽带、游戏、视频流应用以及需要高可靠性、低延迟通信的特定工业物联网用例（如工厂机器人自动化和 AGV）中具有巨大优势。2022 年 WiFi 6 约占 WiFi 市场总量的 24%。到 2027 年，WiFi 6 和 WiFi 7 将占 WiFi 市场的 2/3 左右。6GHz WiFi 6E 和 WiFi 7 将从 2022 年的 4.1% 增长到 2027 年的 18.8%。
- 智能家居、汽车和嵌入式物联网应用支持 WiFi 设备出货量增长。2021 年，智能电视和智能音箱等智能家居设备开始采用 WiFi 6。2022 年，家庭和工业物联网应用、汽车开始采用 WiFi 6 标准。

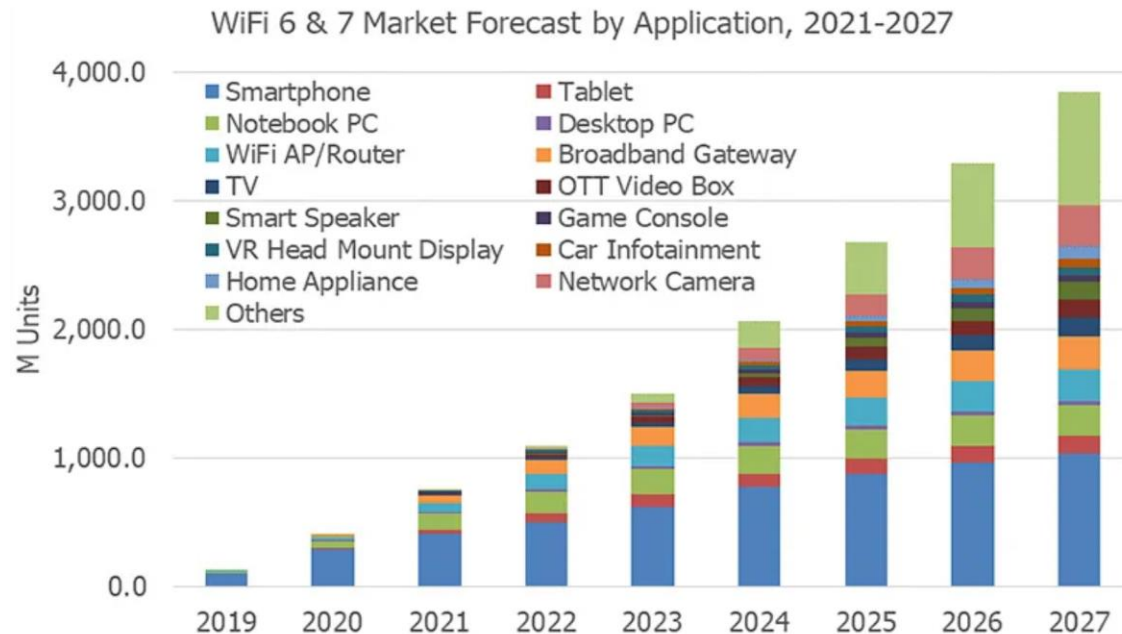
- 6GHz WiFi 在宽带、游戏、视频流应用以及需要高可靠性、低延迟通信的特定工业物联网用例（如工厂机器人自动化和 AGV）中具有巨大优势。2022 年 WiFi 6 约占 WiFi 市场总量的 24%。到 2027 年，WiFi 6 和 WiFi 7 将占 WiFi 市场的 2/3 左右。6GHz WiFi 6E 和 WiFi 7 将从 2022 年的 4.1% 增长到 2027 年的 18.8%。

- 智能家居、汽车和嵌入式物联网应用支持 WiFi 设备出货量增长。2021 年，智能电视和智能音箱等智能家居设备开始采用 WiFi 6。2022 年，家庭和工业物联网应用、汽车开始采用 WiFi 6 标准。

图：Wifi市场预测（按标准分类，百万个）



图：Wifi6&7市场预测（按应用分类，百万个）



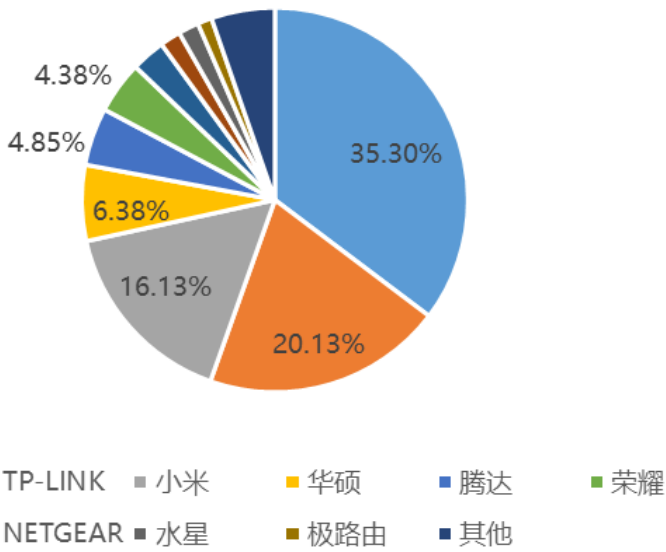
资料来源：TSR，中航证券研究所

射频信号链：WiFi芯片国产替代需求强烈



- 根据Markets and Markets，2020年，全球WiFi芯片市场规模已达到197亿美元，预计到2026年，WiFi芯片市场规模将进一步增长至252亿美元，2021年至2026年预计复合增长率达4.2%。2021年，博通（智能手机、平板电脑、PC、WiFi联网）、高通（智能手机、平板电脑、PC、WiFi联网）和英特尔（PC）在WiFi 6芯片市场的份额合计超过85%。然而，联发科、恩智浦、安森美等公司在2021年获得了市场份额。**随着WiFi 6的采用在更广泛的应用中扩大，WiFi 6芯片的市场份额将更加多样化。**
- 从路由器应用来看，CPU芯片和Wi-Fi芯片大都出自于同一芯片厂商。Total Solution方案使得终端应用的兼容性和协调性更好。国内路由器市场的国产品牌以华为和小米为主，合计占比约50%。华为使用自研的WiFi芯片，其他国产路由器大部分使用的是海外芯片。但是随着美国制裁加剧，华为自研的路由器芯片供给被限制，华为开始使用外部芯片，WiFi芯片的国产替代需求强烈。**关注有WiFi 6芯片技术储备的供应商：恒玄科技，矽昌通信(未上市)，思澈(未上市)。**

图：2021H1中国路由器市场品牌关注度



资料来源：华经产业研究院，中航证券研究所

图：部分路由器使用的芯片及供应商

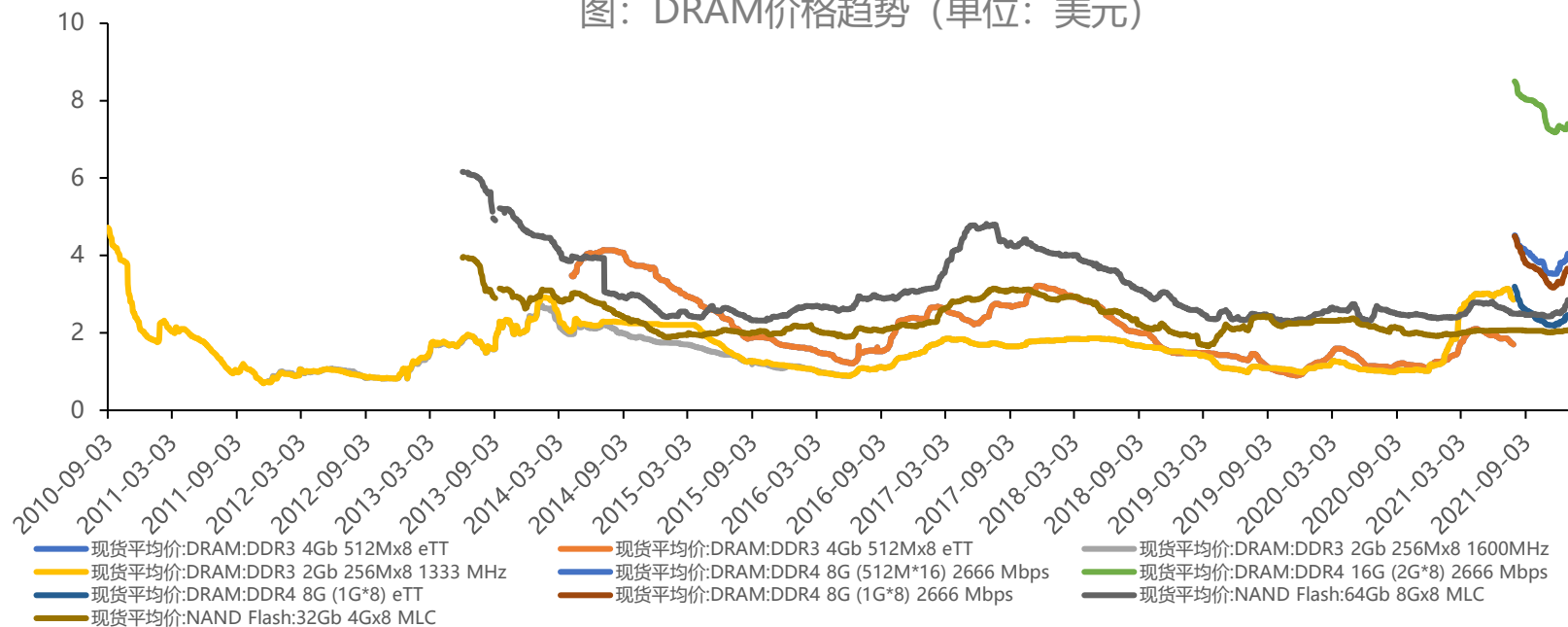
产品	时间	WiFi标准	CPU	Wi-Fi 2.4GHz	Wi-Fi 5GHz	连接芯片厂商
红米AC210	2019.12	Wi-Fi5	联发科 MT7621A	MT7615N	MT7603EN	联发科
天邑TY300	2020.2	Wi-Fi6	博通 BCM6750	BCM43	集成到CPU中	博通
水星X32G	2020.11	Wi-Fi6	联发科 MT7622B	集成到CPU中	MT9715A	联发科
腾达AX3	2020.11	Wi-Fi6	博通 BCM6755	集成到CPU中	集成到CPU中	博通
腾达AC21	2021.5	Wi-Fi5	瑞昱 RTL8197FH	集成到CPU中	RTL8814BR	瑞昱
华为AX2 Pro	2021.5	Wi-Fi6	瑞昱 RTL8198D	RTL8192FRH	RTL8832AR	瑞昱
TP-LINK XDR306	2021.9	Wi-Fi6	高通IPQ0509	RTL8192FRH	QCN6102	高通、瑞昱
中兴AX5400 Pro	2021.11	Wi-Fi6	中兴 ZX279132	QCN6023	QCN6024	瑞昱

存储具有与半导体同步的强周期性，且弹性更大

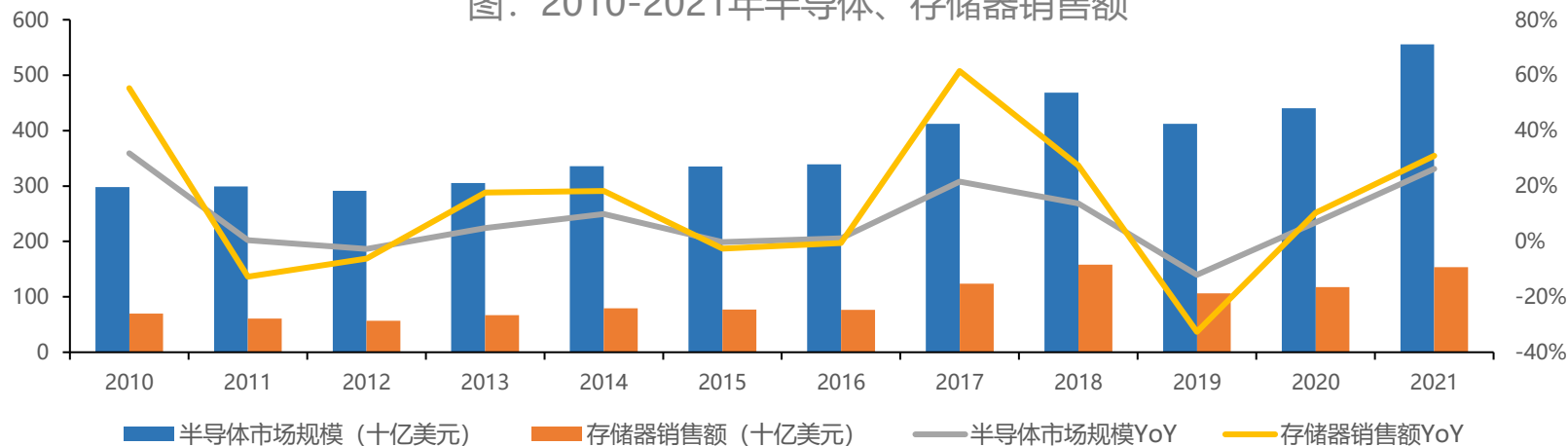


- **存储具有与半导体同步的强周期性，且弹性更大。**
- **存储器是半导体重要的组成部分，常年占据1/4以上的份额：**2021年半导体市场规模为5559亿美元，而存储器市场规模为1538亿美元。
- **半导体存在周期性波动，每轮周期约4年：**半导体产业整体呈稳步上升的态势，但受到社会经济等因素的影响，也具有较为明显的行业波动周期，每个波动周期约为4年。
- **存储具有与半导体同步的周期，但弹性更大：**回顾过去的几轮周期，存储器的销售额、主要产品价格均随着半导体整体景气度波动，但存储器波动幅度、弹性显著大于半导体整体。

图：DRAM价格趋势（单位：美元）



图：2010-2021年半导体、存储器销售额

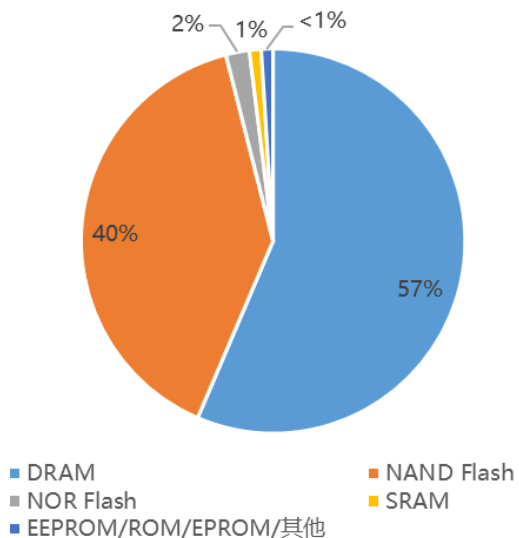


存储呈寡头垄断的竞争格局，由海外巨头主导

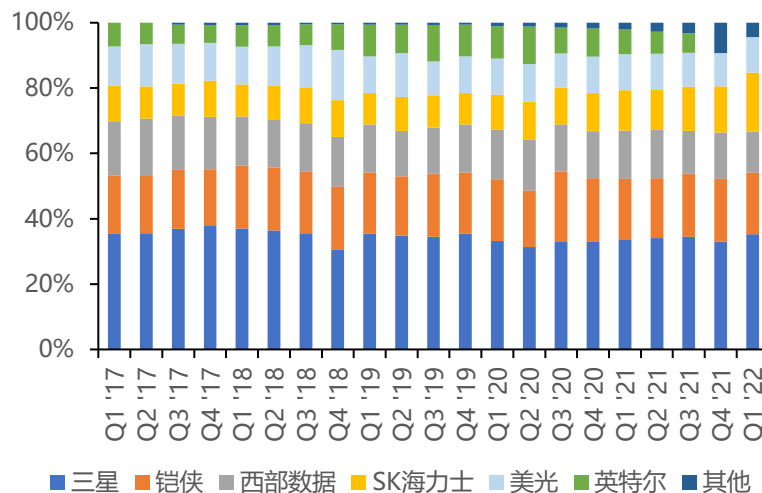


- 存储行业呈寡头垄断的竞争格局，由三星、美光、SK海力士等巨头主导。
- “反周期投资”助推寡头垄断格局：目前叱咤风云的存储巨头曾充分利用存储器行业的强周期特点，在价格下跌、生产过剩、其他企业削减投资的时候，逆势疯狂扩产，通过规模效应进一步下杀产品价格，从而逼竞争对手退出市场甚至直接破产，人们称之为“反周期投资”。经过多年行业整合，技术壁垒高、资本投入大、规模效应强的存储芯片行业目前集中度高，呈寡头垄断格局，由三星、SK海力士、美光等海外巨头主导。
- DRAM CR3约95%，NAND Flash CR5约90%：DRAM和NAND Flash是两种最重要的存储器产品，预计2022年分别占半导体存储器的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。

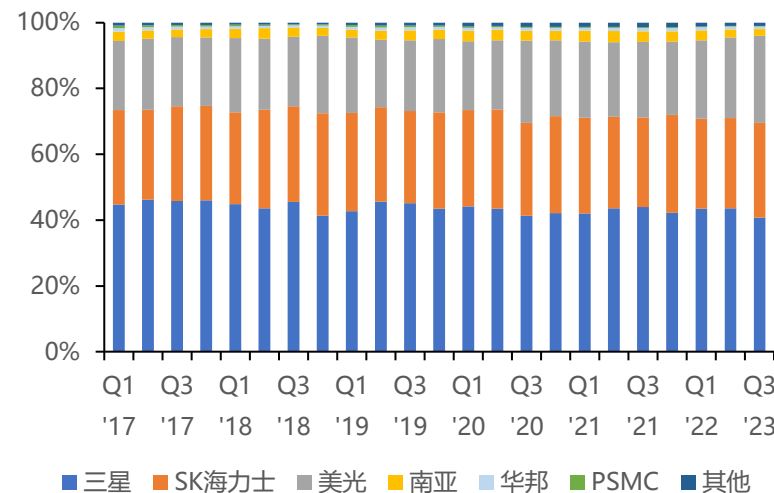
图：2022年半导体存储器市场规模



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



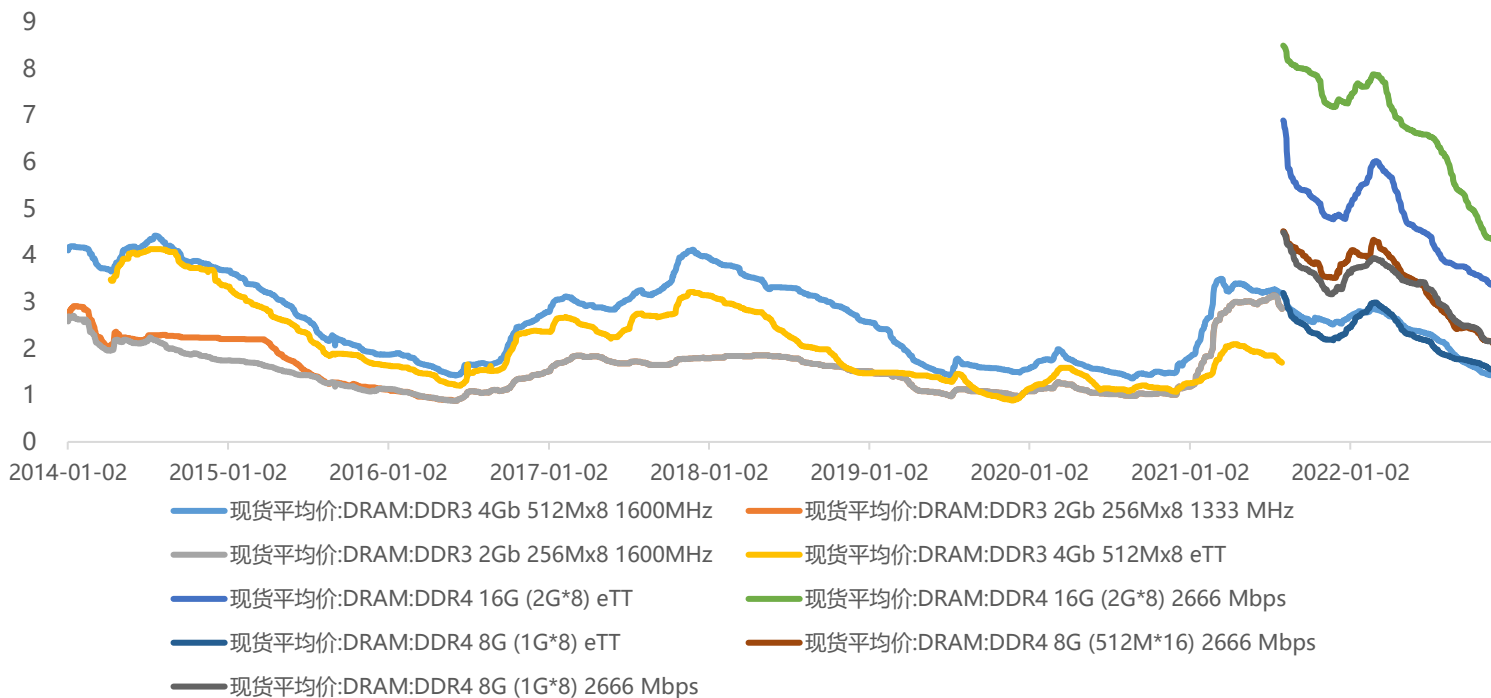
存储芯片价格持续下探，下跌陡峭程度超前两轮周期



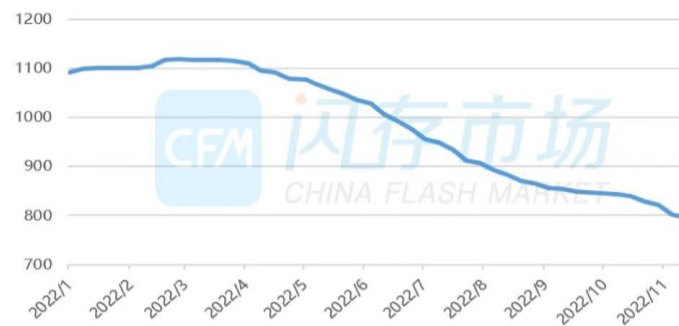
■ 存储芯片价格持续下探，下跌陡峭程度超前两轮周期。

■ 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

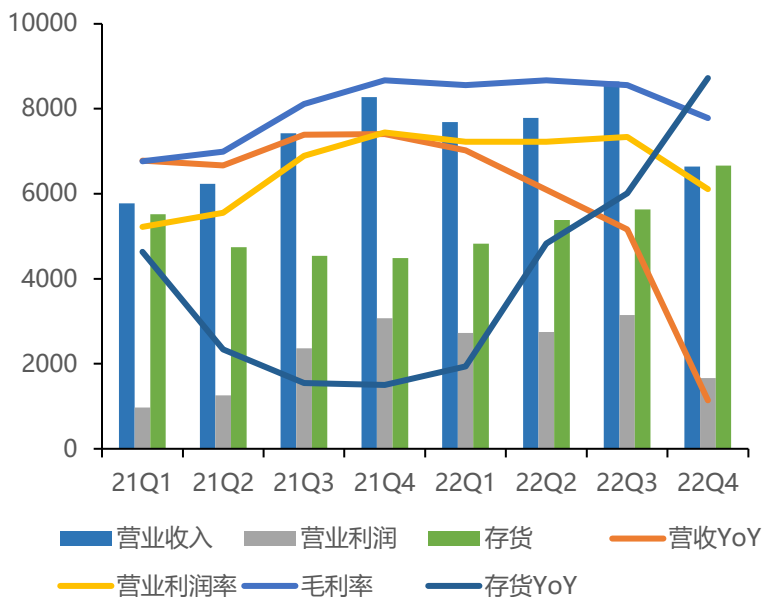


存储三巨头业绩下滑库存激增，悲观预期延续

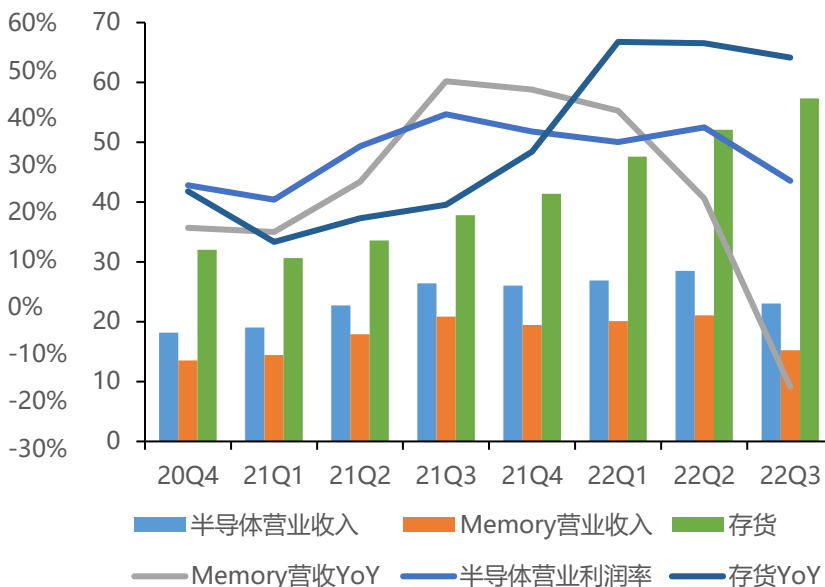


- **存储三巨头盈利业绩大幅下滑，库存激增远超营收增幅，业绩指引揭示悲观预期。**
- **三季度业绩下滑，库存激增：**存储三巨头已于近期宣布了三季度的业绩（美光FY22Q4于2022年9月1日结束），美光/三星/SK海力士季度营收分别同比下滑20%/27%/20%，营业利润分别下滑46%/49%/60%，盈利能力指标毛利率、营业利润率均有所下滑。除业绩不振外，三家公司库存从年初开始激增维持高位，且库存同比增幅显著高于营收增幅。
- **业绩指引悲观，或削减开支渡寒冬：**美光在业绩指引中预计FY23Q1 Non-GAAP营收为42.5±2.5亿美元，中值较Q4营收下滑36%；毛利率将在26%±2%的范围内，中值较Q4毛利率下滑14pct，悲观预期暗示存储行业下行周期还将延续。为了渡过本轮行业“寒冬”，美光和SK海力士将削减资本支出并减少供应促进供需平衡，而三星则表示没有人为减产或减少资本支出的计划，随时做好应对需求回暖的准备。

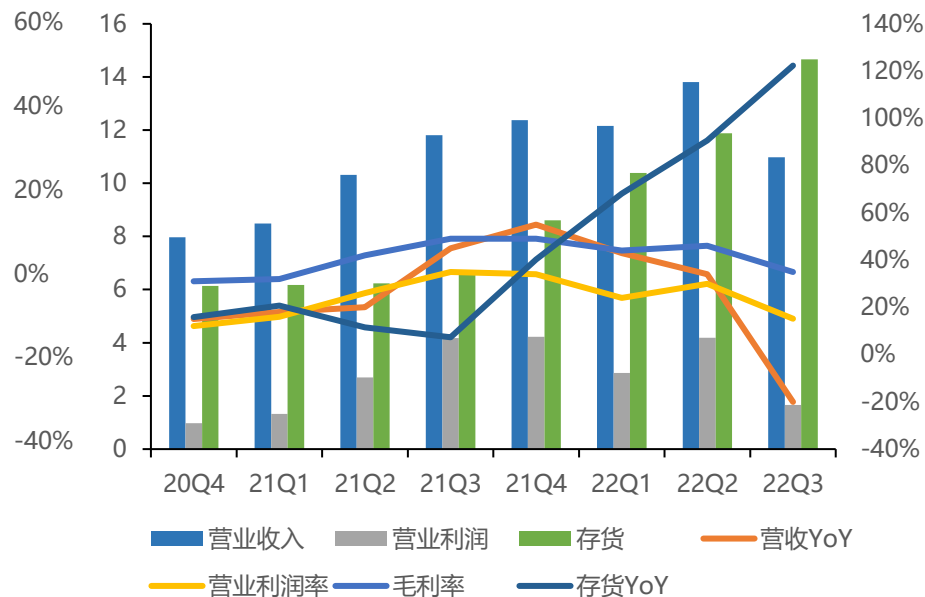
图：美光科技季度业绩摘要（百万美元）



图：三星电子季度业绩摘要（十亿韩元）



图：SK海力士季度业绩摘要（十亿韩元）



我国存储企业聚焦利基型市场，产品、业绩较巨头差距悬殊

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

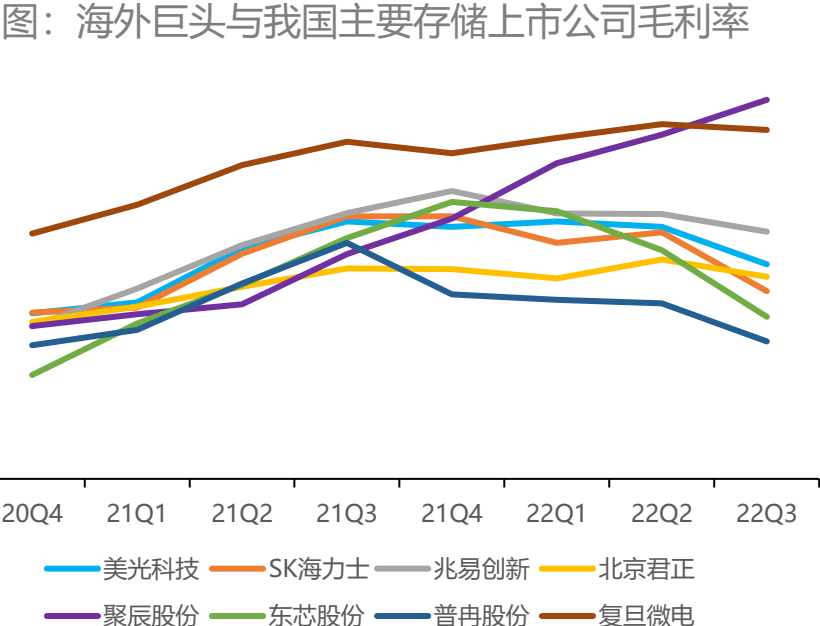
NOR Flash

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%



资料来源：公司官网、同花顺iFinD、中航证券研究所

车载存储大放异彩，贯穿智能汽车所有应用领域

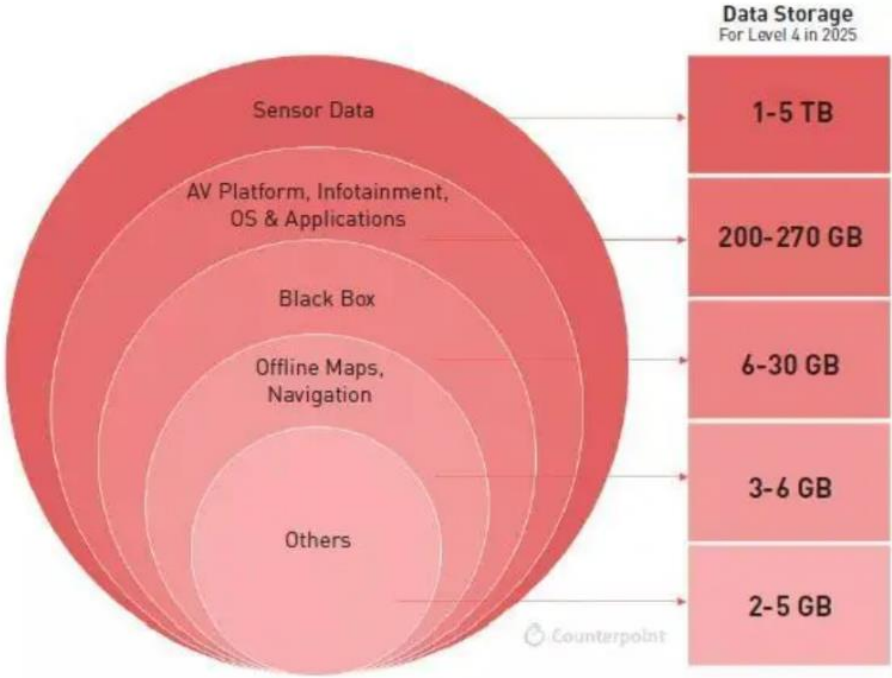


- 车载存储大放异彩，贯穿智能汽车所有应用领域。
- 汽车存储芯片应用广泛，贯穿汽车“四化”各项功能。近年来汽车“新四化”（网联化、智能化、电动化、共享化）进程势不可挡，汽车有望成为将信息娱乐、互联互通、事故记录、环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能综合于一体的下一代智能终端，而几乎上述的所有功能都离不开存储芯片的支持。据Counterpoint的预测，在2025年L4及以上级别智能汽车的各种装置和功能将需要更多的存储容量。如，传感器就要产生1-5TB的数据量，AV（自动驾驶）平台、信息娱乐、操作系统、应用程序则需要200-270GB的存储空间等，较目前的单车存储用量显著提升。

图：存储器贯穿智能汽车所有应用领域

车身	仪表/ 信息娱乐系统	底盘/安全	动力总成	高级辅助驾驶/ 自动驾驶
传感器 (磁性, 压力, 雷达, 电流, 3D ToF, TrueTouch®, CapSense®)				
微控制器 (嵌入式电源集成电路, PSoC™, Traveo™)		微控制器 (AURIX™)		
存储器 (NOR Flash, SRAM, nvSRAM, F-RAM)				
功率 (MOSFETs, IGBTs, modules, driver ICs, power ICs, LDOs, PMICs, USB Type-C PD)				
互联 (USB)	互联 (Wi-Fi, BT, BLE)			
汽车电子应用领域示例:				
空调 车门控制 泵 座椅调节 LED尾灯照明 前大灯 座椅加热 无线车充	仪表盘 座舱娱乐 触摸屏 座椅充电	制动 转向 电子稳定系统 主动悬挂系统 底盘域控制器 防抱死系统 安全气囊 胎压监测系统	引擎管理 传动 主逆变器 辅助系统 48V混合动力 变速器 电池管理系统 车载充电器	车速控制 紧急制动 盲点监测 传感器融合 雷达系统 环视系统

图：2025年智能汽车所需存储容量预测

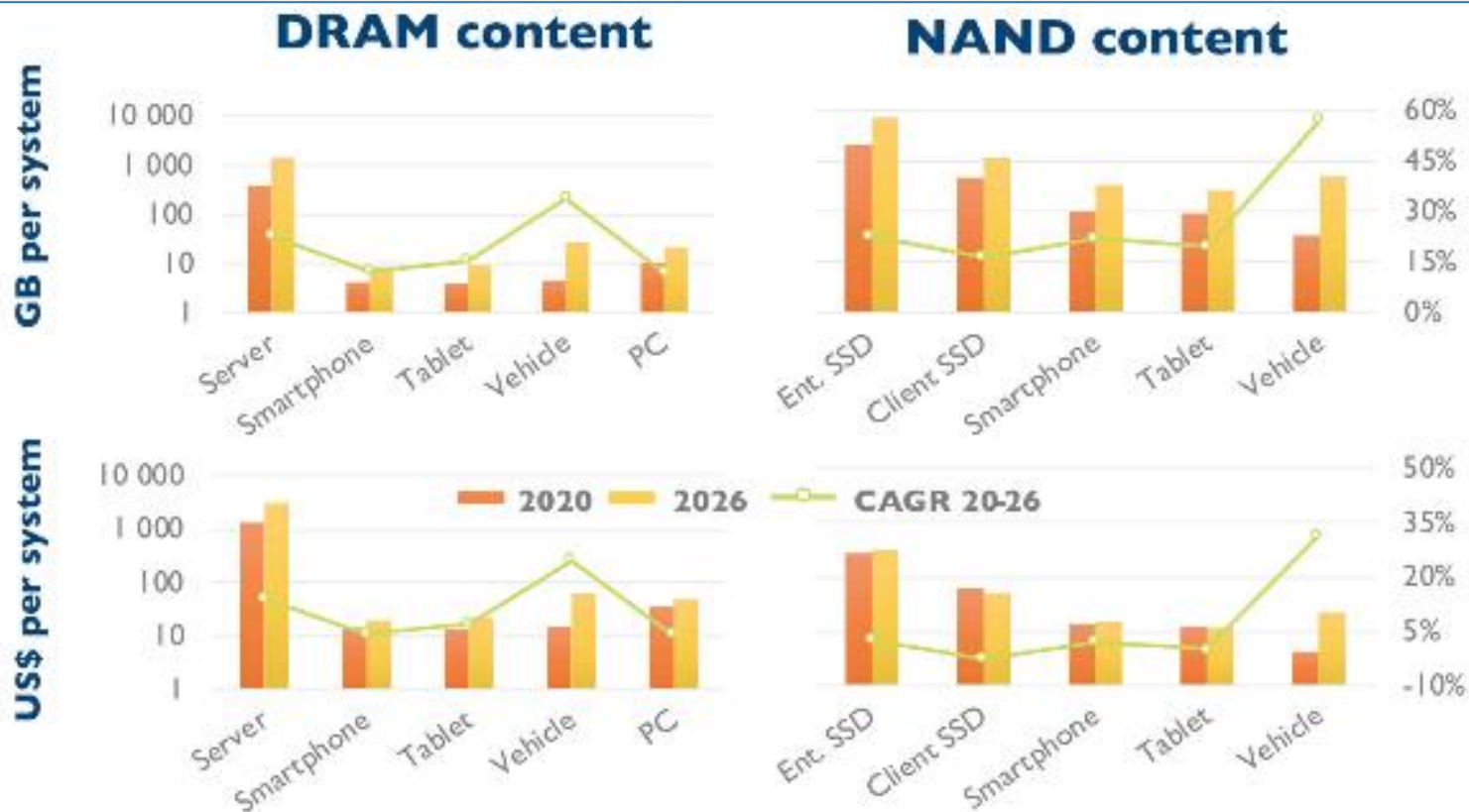


资料来源：英飞凌官网、Counterpoint、中航证券研究所

车载存储需求迸发，或将成为下游增长最快终端市场



- **汽车市场或将成为DRAM、NAND Flash单车容量、单车价值量的最强驱动力。**根据Yole的数据，2021年智能手机的平均容量为105GB，而汽车领域的平均存储容量仅有34GB，而到2026年，受“新四化”的驱动，汽车平均存储容量预计将达到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。车载存储需求随着未来智能汽车性能、功能升级而迸发，据IHS数据统计，车载存储芯片在汽车半导体市场占比将由2019年的8%大幅提升至2025年的12%。
- **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。**





- 原厂减产、韩国大罢工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。
- 韩美罢工使半导体供应链面临短期扰动。韩国货车司机、美国铁路工人分别主导该国大罢工，截至11月27日下午5点韩国港口集装箱运输量降至正常水平的7.6%，而美国罢工造成的铁路交通中断或冻结近30%的货运量。本轮物流货运层面的短暂停摆，或将导致半导体零部件供应不畅、产量下滑和交付阻碍，反而促进短期内存储芯片价格回升。
- 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。

	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	3.16	5.02	7.53	15.06	2.50	↑ 3.16	-77%
北京君正	5.15	8.38	12.58	25.00	1.35	↑ 1.51	-61%
东芯股份	-	-	-	21.83	0.51	↑ 0.61	-42%
普冉股份	-	-	46.20	57.61	7.90	↓ 2.72	-74%
聚辰股份	-	36.01	51.88	14.17	0.68	↑ 2.14	-15%
复旦微电	-	-	-	32.35	0.54	↑ 1.05	-23%



- **功率半导体**：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。
- **模拟芯片设计**：1) 思瑞浦：产品布局全面，后续增长动能强劲；2) 希荻微：可能通过收购标的，扩产业务；3) 力芯微：受益电子雷管的推广，打开第二成长曲线。4) 杰华特（即将上市）；5) 恒玄科技、矽昌通信（未上市）：WiFi 6芯片国产替代核心标的。
- **存储芯片设计**：前期跌幅较大，配置性价比凸显的兆易创新、北京君正。

表：主线2关注标的业绩及估值情况

	EPS(元)		存货周转率 (次)		毛利率		估值 (2022/11/20)
公司名称	2021前三季度	2022前三季度	2021前三季度	2022前三季度	2021前三季度	2022前三季度	PE (TTM)
扬杰科技	1.1	1.8	3.4	2.6	34.6%	36.1%	27
士兰微	0.6	0.6	2.4	1.9	32.8%	29.9%	34
时代电气	1.0	1.1	1.0	1.3	37.9%	33.3%	34
思瑞浦	3.9	2.3	3.6	3.5	61.0%	58.5%	90
希荻微	0.1	0.1	4.9	1.8	53.0%	51.7%	607
力芯微	2.2	1.7	3.5	2.0	37.9%	45.3%	33
恒玄科技	2.5	1.3	2.4	0.9	37.3%	39.8%	66
兆易创新	2.5	3.2	3.7	1.9	44.3%	48.5%	25
北京君正	1.4	1.5	1.9	1.4	36.1%	38.6%	37

一、电子行业复盘：估值回归理性，静待周期回暖

二、主线1：自主可控大势所趋，设备&材料黄金时代

三、主线2：强周期驱动，IC设计有望困境反转

四、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。
- **疫情管控政策反复：** 近期国内疫情防控有所纠偏，初见松动迹象，但后续影响未知，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1： 半导体板块2022年前三季度PE下降+ EPS上升的个股（同比）



所属赛道	公司	2022年前三季度EPS (元)	2022年三季度末PE	公司	2022年前三季度EPS (元)	2022年三季度末PE	公司	2022年前三季度EPS (元)	2022年三季度末PE
半导体设备& 零部件	北方华创	3.2	69.9	芯源微	1.6	120.5	中微公司	1.3	52.7
	华亚智能	1.5	39.2	长川科技	0.6	83.2	芯原股份	0.1	322.3
	盛剑环境	0.9	30.9						
半导体材料	阿石创	0.1	142.3	沪硅产业	0.1	284.5	金宏气体	0.4	45.7
	安集科技	3.3	82.8	华特气体	1.6	63.7	南大光电	0.4	72.6
	飞凯材料	0.6	20.3	江化微	0.3	48.3	清溢光电	0.3	64.6
	雅克科技	1.0	71.7	有研新材	0.3	39.7			
IC制造	华润微	1.6	23.8	中芯国际	1.2	23.4			
IC封测	环旭电子	1.0	11.4	长电科技	1.4	11.6	深科技	0.4	19.7
功率半导体	东尼电子	0.5	102.9	派瑞股份	0.1	60.9	斯达半导	3.5	76.6
	华润微	1.6	23.8	时代电气	1.1	32.3	苏州固锟	0.3	39.9
	扬杰科技	1.8	22.4						
模拟芯片	北京君正	1.5	34.8	圣邦股份	2.1	50.4			
射频	春兴精工	0.0	-7.0	唯捷创芯	0.2	-261.1			
算力芯片	翱捷科技	-0.5	-91.2	晶晨股份	1.7	27.0	兆易创新	3.2	22.5
	北京君正	1.5	34.8	力合微	0.5	39.0	中颖电子	0.9	27.6
	复旦微电	1.1	62.2	纳思达	1.1	32.4	紫光国微	2.4	48.2
存储芯片	北京君正	1.5	34.8	聚辰股份	2.1	32.5	兆易创新	3.2	22.5
	复旦微电	1.1	62.2	澜起科技	0.9	45.1			

资料来源：ifind、中航证券研究所

附表2：科技电子相关“中”字头上市公司



公司	申万二级行业	申万三级行业	四级行业（自定义）	市盈率(PE,TTM)	所在四级行业平均PE	市值（亿元）
“中”字头A股上市公司						
中京电子	元件	印制电路板	PCB-硬板	-85.59	25.19	68.92
中晶科技	半导体	半导体材料	硅片	112.02	54.38	47.21
中颖电子	半导体	数字芯片设计	MCU	31.83	91.34	131.51
中石科技	电子化学品II	电子化学品III	模切件	28.38	21.03	44.71
中富电路	元件	印制电路板	PCB-硬板	32.60	25.19	30.34
中英科技	元件	印制电路板	覆铜板	46.08	99.73	19.09
中熔电气	其他电子II	其他电子III	熔断器	92.04	84.53	109.66
中微公司	半导体	半导体设备	前道设备	48.03	80.41	606.38
中科蓝讯	半导体	数字芯片设计	SoC	39.29	113.45	65.71
中微半导	半导体	数字芯片设计	MCU	34.15	91.34	127.20
中芯国际	半导体	集成电路制造	Foundry	25.24	49.22	1,728.37
中电科旗下A股上市公司						
国睿科技	军工电子II	军工电子III		34.77		218.07
普天科技	通信服务	通信工程及服务		98.10		129.19
海康威视	计算机设备	安防设备		20.25		2,972.40
太极股份	IT服务II	IT服务III		41.69		168.62
电科数字	IT服务II	IT服务III		44.44		148.18
四创电子	军工电子II	军工电子III		40.03		66.94
卫士通	计算机设备	其他计算机设备		110.55		298.00
凤凰光学	光学光电子	光学元件	光学镜头	-661.49	-174.73	60.06
天奥电子	军工电子II	军工电子III		66.73		77.47
声光电科	半导体	模拟芯片设计		83.45		174.66
中瓷电子	通信设备	通信终端及配件		153.01		220.98
东方通信	通信设备	其他通信设备		100.56		102.54
普天科技	通信服务	通信工程及服务		98.10		129.19
东信和平	通信设备	通信终端及配件		79.76		60.23
国博电子	军工电子II	军工电子III		80.91		386.77

资料来源：ifind、中航证券研究所

附表3：“三条链”构建指数标的



	公司	上市时间	市值 (亿元)	PE (TTM) (2022/11/20)
“果链”指数构造公司	歌尔股份	2008-05-22	632	13
	立讯精密	2010-09-15	2,316	26
	信维通信	2010-11-05	166	26
	领益智造	2011-07-15	346	30
	蓝思科技	2015-03-18	527	-113
“华为链”指数构造公司	深天马A	1995-03-15	229	16
	闻泰科技	1996-08-28	728	29
	风华高科	1996-11-29	188	50
	京东方A	2001-01-12	1,381	13
	东山精密	2010-04-09	463	21
	创世纪	2010-05-20	166	31
	欧菲光	2010-08-03	171	-3
	欣旺达	2011-04-21	450	48
	比亚迪	2011-06-30	6,459	75
	麦捷科技	2012-05-23	77	32
	汇顶科技	2016-10-17	240	166
	捷荣技术	2017-03-21	22	-8
	韦尔股份	2017-05-04	1,011	33
	圣邦股份	2017-06-06	655	66
	光弘科技	2017-12-29	78	24
	工业富联	2018-06-08	1,778	9
	卓胜微	2019-06-18	651	41
	恒玄科技	2020-12-16	174	66
	创耀科技	2022-01-12	68	76

资料来源：ifind、中航证券研究所

附表4：中航科技电子标的分类



集成电路制造				功率半导 体&第三代 半导体	芯片设计板块				电子元件板块			
半导体材料		IC设备	IC制造& 封测		算力芯片		模拟芯片		PCB		被动元件	
众合科技	上海新阳	芯原股份	华润微	华润微	紫光国微	晶晨股份	上海贝岭	赛微微电	容大感光	依顿电子	艾华集团	
立昂微	强力新材	华大九天	中芯国际	扬杰科技	复旦微电	全志科技	韦尔股份	艾为电子	广信材料	鹏鼎控股	风华高科	
神工股份	扬帆新材	概伦电子	赛微电子	闻泰科技	安路科技	中科蓝讯	力芯微	臻镭科技	光华科技	崇达技术	三环集团	
中晶科技	雅克科技	新莱应材	长电科技	捷捷微电	兆易创新	乐鑫科技	北京君正	希荻微	三孚新科	奥士康	三环集团	
沪硅产业	金宏气体	江丰电子	环旭电子	士兰微	兆易创新	乐鑫科技	北京君正	希荻微	超华科技	胜宏科技	江海股份	
有研新材	凯美特气	富创精密	太极实业	时代电气	中颖电子	炬芯科技	芯朋微	汇顶科技	宏昌电子	景旺电子	法拉电子	
江丰电子	华特气体	正帆科技	华天科技	天岳先进	北京君正	恒玄科技	英集芯	思瑞浦	生益科技	沪电股份	铜峰电子	
阿石创	格林达	华亚智能	通富微电	露笑科技	纳思达	瑞芯微	圣邦股份	纳芯微	华正新材	深南电路	铜峰电子	
清溢光电	西陇科学	盛剑环境	晶方科技	北京科锐	峰昭科技	力合微	射频		南亚新材	兴森科技	麦捷科技	
飞凯材料	江化微	至纯科技	气派科技	三安光电	芯海科技	龙芯中科			金安国纪	生益电子	顺络电子	
晶瑞电材	康强电子	中微公司	大港股份	东尼电子	国芯科技	海光信息	唯捷创芯	卓胜微	中英科技	迅捷兴	东晶电子	
彤程新材	德邦科技	易天股份	伟测科技	派瑞股份	翱捷科技	盈方微	春兴精工	创耀科技	方邦股份	博敏电子	东晶电子	
华懋科技		和林微纳	利扬芯片	芯导科技	苏州固锟	博通集成	CIS		莱尔科技	协和电子	晶赛科技	
南大光电		长川科技	深科技	苏州固锟	华微电子	翱捷科技			盈方微	乐凯新材	金百泽	泰晶科技
安集科技		北方华创		旭光电子	华微电子	寒武纪	博通集成	CIS		*ST方科	本川智能	泰晶科技
鼎龙股份		盛美上海		东微半导	旭光电子	寒武纪	博通集成			超声电子	科翔股份	惠伦晶体
		华海清科		东微半导	存储芯片		韦尔股份	格科微	四会富仕	天津普林		
		芯源微		台基股份			兆易创新	聚辰股份	富瀚微	国科微	澳弘电子	中京电子
		万业企业		银河微电	兆易创新	聚辰股份	北京君正	思特威	骏亚科技	弘信电子		
		拓荆科技		新洁能	普冉股份	复旦微电			明阳电路	东山精密		
		华峰测控		斯达半导	北京君正	澜起科技			中富电路	则成电子		
				宏微科技	东芯股份				世运电路	奕东电子		

资料来源：ifind、中航证券研究所

附表4：中航电子标的分类（接上页）



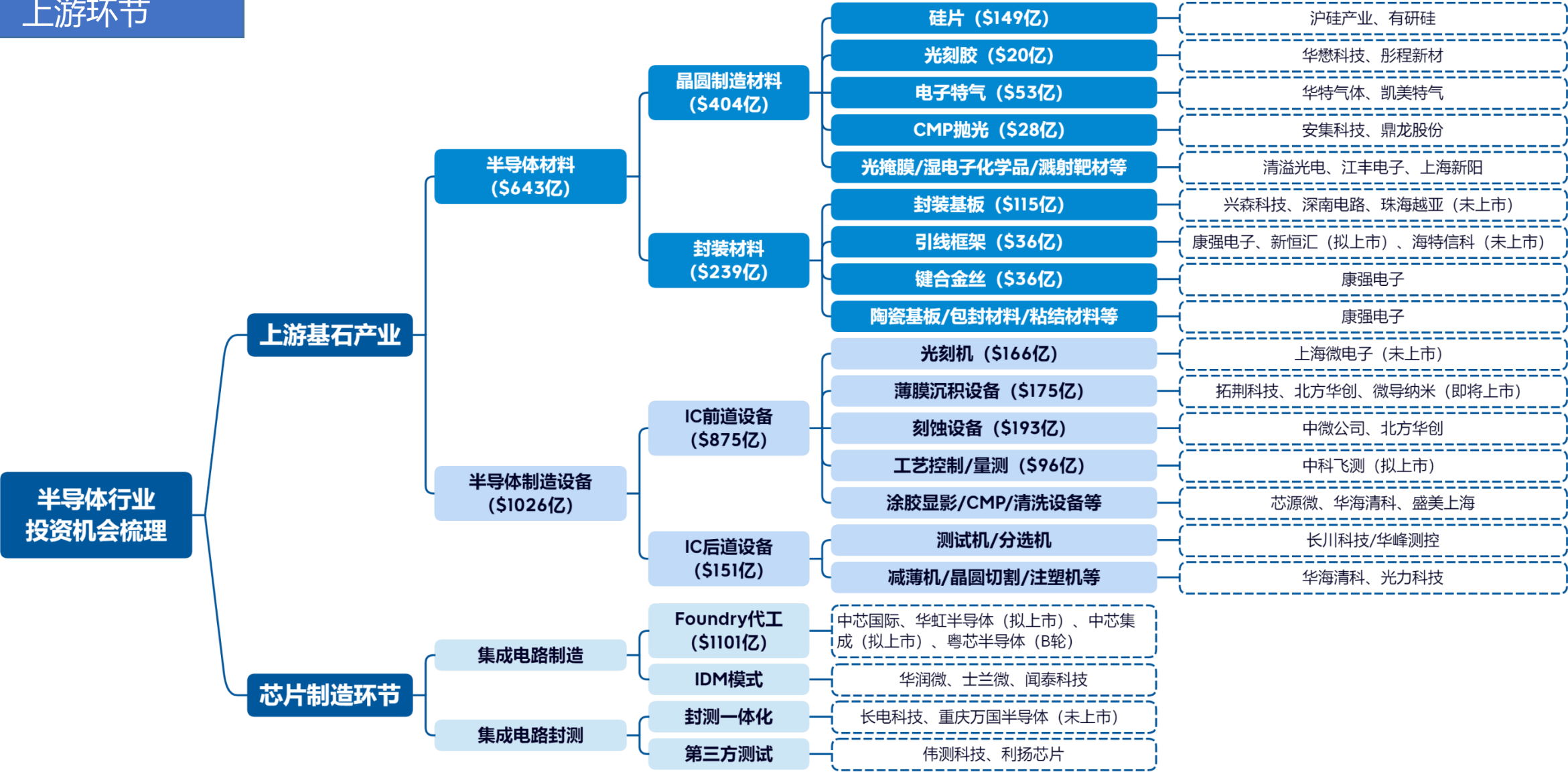
光学光电子板块						消费电子板块					
LED		光学元件		面板		消费电子零部件及组装				其他电子	
木林森	光莆股份	苏大维格	锦富技术	万润股份	京东方A	波导股份	深科技	朝阳科技	贝仕达克	深圳华强	久之洋
明微电子	晨丰科技	*ST瑞德	长阳科技	瑞联新材	TCL科技	福日电子	得润电子	奥海科技	胜蓝股份	盈方微	太龙股份
必易微	雷曼光电	八亿时空	日久光电	濮阳惠成	深天马A	联创光电	拓邦股份	振邦智能	协创数据	厦门信达	民德电子
晶丰明源	爱克股份	腾景科技	东田微	莱特光电	龙腾光电	国美通讯	歌尔股份	金龙机电	朗特智能	好上好	百邦科技
英飞特	鸿利智汇	炬光科技	五方光电	冠石科技	GQY视讯	工业富联	卓翼科技	长盈精密	博硕科技	沃尔核材	杰美特
富满微	国星光电	长光华芯	激智科技	三利谱	宇顺电子	环旭电子	和而泰	信维通信	英力股份	贤丰控股	创益通
艾比森	瑞丰光电	大恒科技	敏芯股份	深纺织A	锦富技术	可川科技	胜利精密	*ST星星	格林精密	远望谷	中熔电气
利亚德	超频三	福晶科技	奥比中光	天禄科技	合力泰	碳元科技	立讯精密	和晶科技	达瑞电子	新亚制程	雅创电子
洲明科技	华体科技	蓝思科技	森霸传感	隆利科技	欧菲光	福蓉科技	领益智造	硕贝德	信濠光电	海洋王	维峰电子
奥拓电子	万润科技	欧菲光	四方光电	宝明科技	康冠科技	易德龙	安洁科技	蓝思科技	显盈科技	好利科技	大恒科技
聚灿光电	*ST长方	水晶光电	美迪凯	长信科技	莱宝高科	东尼电子	共达电声	朗科智能	鸿富瀚	可立克	旭光电子
华灿光电	海洋王	联创电子		聚飞光电	宸展光电	科森科技	茂硕电源	飞荣达	奕东电子	洁美科技	睿能科技
乾照光电	太龙股份	凤凰光学		汇创达	鸿合科技	利通电子	奋达科技	超频三	瑞德智能	金溢科技	世华科技
三安光电		永新光学		芯瑞达	同兴达	徕木股份	捷荣技术	电连技术	万祥科技	京泉华	国力股份
飞乐音响		福光股份		翰博高新	秋田微	春秋电子	瀛通通讯	智动力	凯旺科技	伊戈尔	富信科技
久量股份		蓝特光学		伟时电子	骏成科技	统联精密	传艺科技	精研科技	鸿日达	英唐智控	瑞可达
				南极光	亚世光电	韵冢科技	美格智能	光弘科技	捷邦科技	力源信息	香农芯创
				沃格光电	蓝黛科技	福立旺	盈趣科技	海能实业	隆扬电子	润欣科技	
				东旭光电	凯盛科技	莱尔科技	兴瑞科技	佳禾智能		品牌消费电子	
				和辉光电	经纬辉开		恒铭达	易天股份		光峰科技	视源股份
				彩虹股份	冠捷科技					传音控股	惠威科技
				华映科技	联创电子					国光电器	安克创新
				维信诺	深华发A					漫步者	奥尼电子

资料来源：ifind、中航证券研究所

附表5：半导体行业投资机会梳理

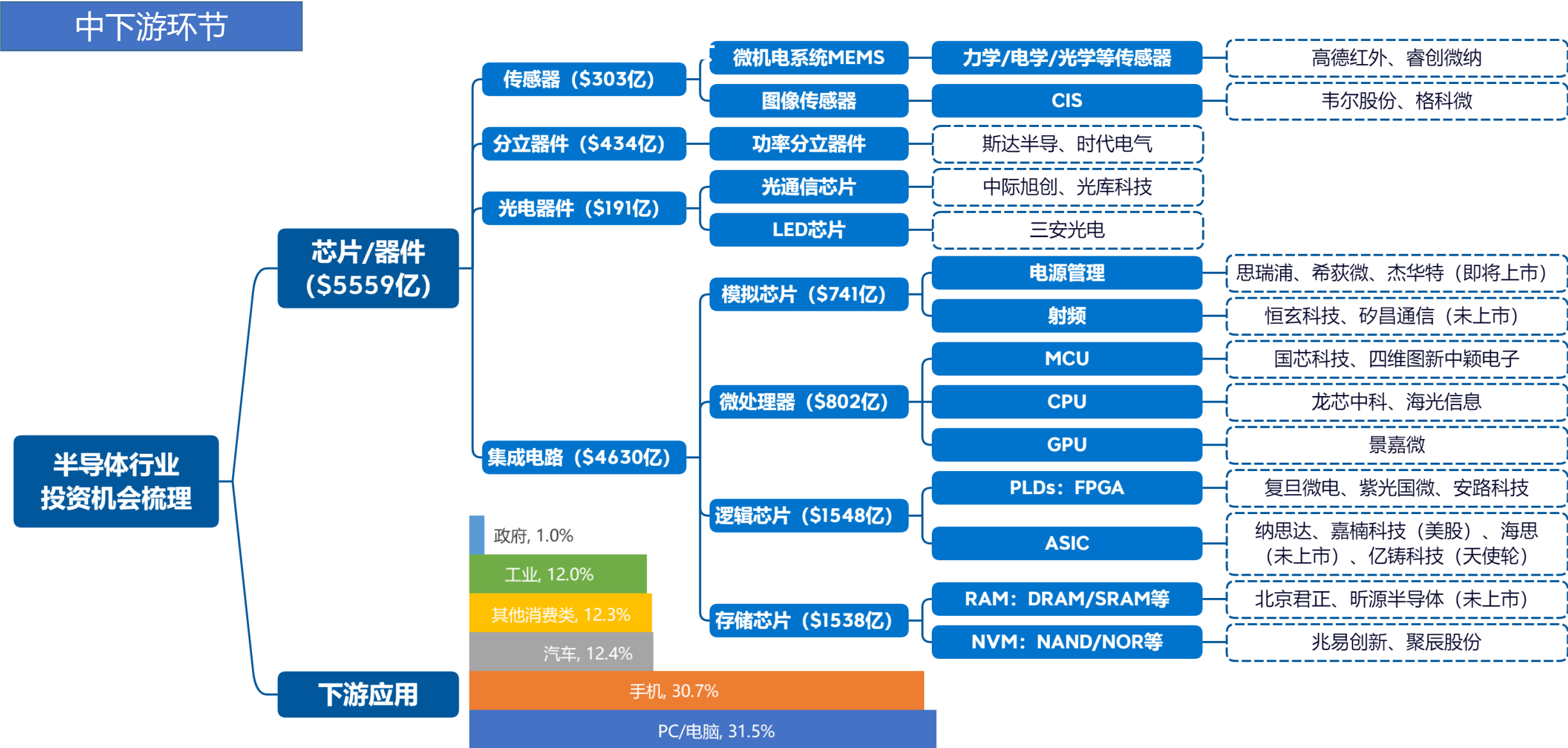


上游环节



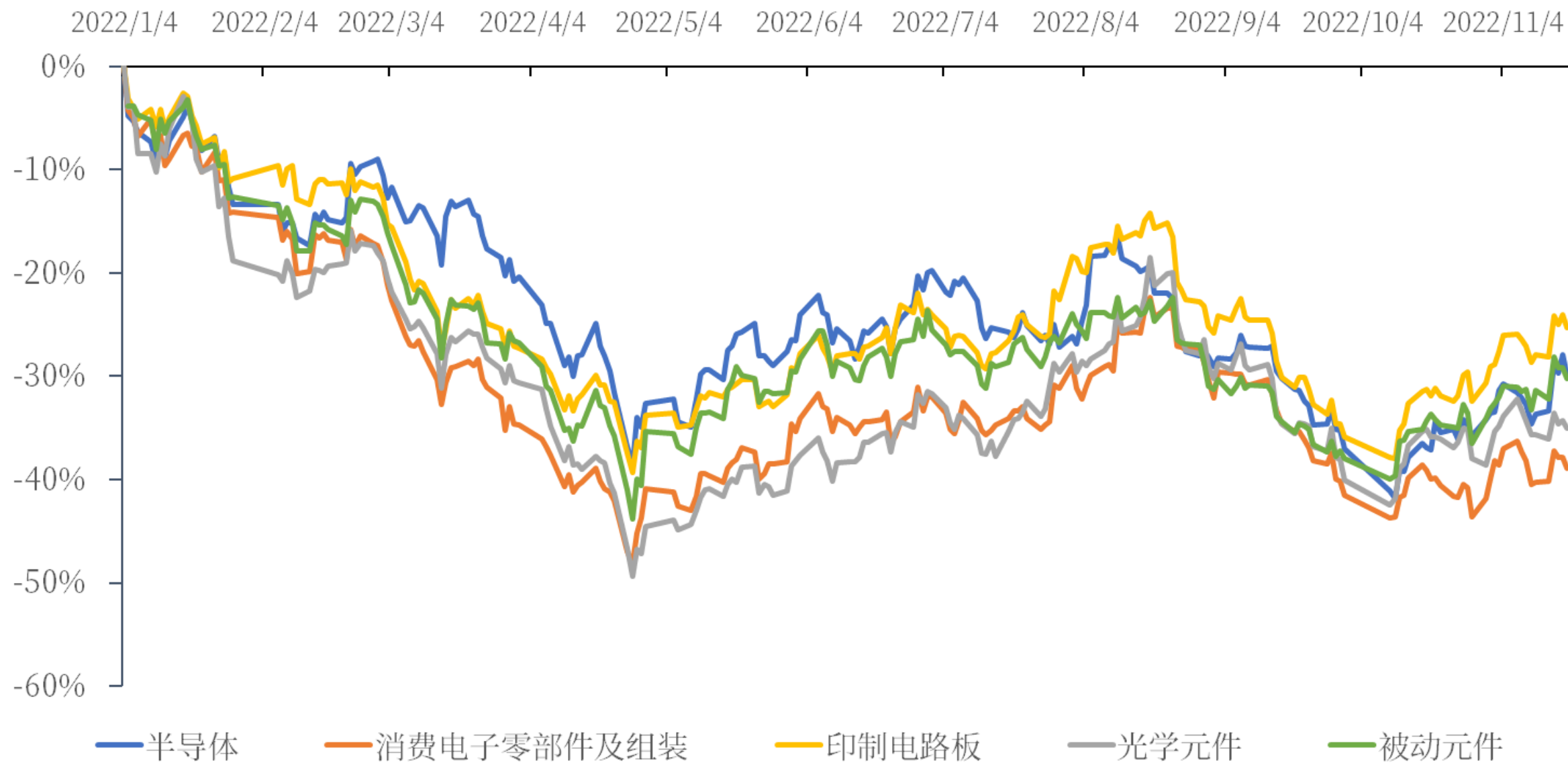
资料来源：SEMI、Gartner、IC Insights、中航证券研究所（市场规模取2021年数据）

附表5：半导体行业投资机会梳理（接上页）



资料来源：WTST、SIA、中航证券研究所（市场规模取2021年数据）

附表6：电子各个细分线条涨跌



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。