

聚焦自主可控及创新

——电子行业2023年中期策略报告

行业评级

电子 强于大市（维持）

2023年06月15日

证券分析师

徐勇 投资咨询资格编号：S1060519090004
邮箱：xuyong318@pingan.com.cn

投资要点

- 展望2023年下半年，一方面，半导体行业作为信息技术产业的基石，对于国家安全和经济发展具有举足轻重的意义，国产替代将成为我国半导体市场长期的主旋律；另一方面，智能手机进入存量博弈阶段，折叠屏产品及VR/AR/MR等产品正在兴起，有望给产业链带来新的发展机遇。因此，维持电子行业“强于大市”的评级。
- **制造强国&自主可控背景下，关注设备和材料替代机会：**
 - 1) 政策扶植力度加码：**中美贸易摩擦后供应链安全逐步被重视，同时在国家政策和资金扶持引导下，国内企业自主创新能力会进一步提升。另外，制造强国也是国家建设需要，半导体制造值得期待；
 - 2) 国产核心芯片自给率不足10%，制造环节是重要短板：**国内半导体需求供给严重不平衡，高度依赖进口，国产核心芯片自给率不足10%。相比国内半导体销售28%的份额占比，生产制造环节（晶圆代工市场份额占比不到10%）是制约国内集成电路产业发展的最大短板。
 - 3) 国产设备、材料等验证及导入全面提速：**长期来看半导体等核心技术的国产化需求凸显，国内产业链企业有意提升国产化率，给国内半导体企业更多机会，建议关注国产化设备及材料导入带来的机会。
- **新品频发，显示升级：**
 - 1) 新品频发：**
 - a) 折叠屏手机频发：**目前除苹果外其他品牌已完成折叠屏手机的布局，预计2025年全球折叠屏手机出货量达到5000万台，关注产业链机会；
 - b) 苹果MR有望带动虚拟显示产品迈入新高度：**随着技术的不断发展，VR/AR/MR产品的用户体验将持续进阶，产品将逐步走向成熟，苹果MR有望带动产业链崛起。
 - 2) 显示领域：**
 - a) Mini LED导入市场：**相比传统LCD屏幕，Mini LED具备高对比度、高亮度以及超薄等诸多明显优势；
 - b) 苹果带动下有望逐步起量：**iPad Pro 及Mac搭载Mini LED背光，Mini LED在电视/平板/笔电/车载市场将成为塑造高阶产品的标竿，国内厂商有望快速跟进迎来布局良机。
- **风险提示：**1) 5G进度不及预期；2) 宏观经济波动风险；3) 产品技术更新风险；4) 美国制裁升级风险。

电子行业中期策略投资框架





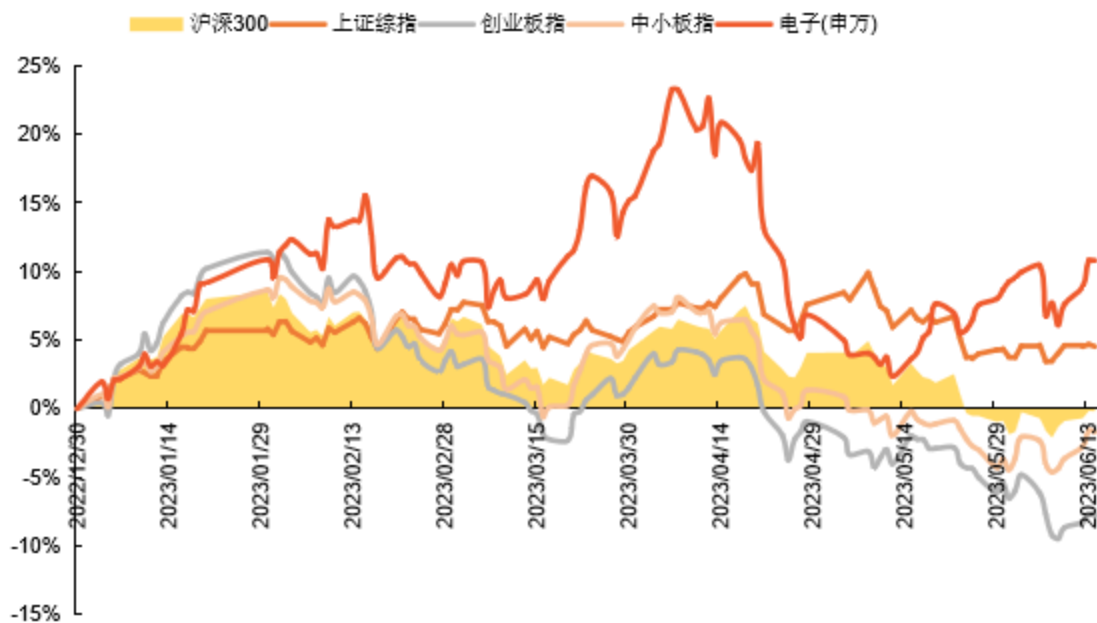
CONTENT 目录

- ◎ 一、市场回顾：电子行业年初至今跑赢沪深300指数10.99个百分点
- ◎ 二、芯片：产业链自主可控，关注设备和材料国产化
- ◎ 三、新品：折叠屏手机频发，虚拟显示产品逐步兴起
- ◎ 四、显示：Mini LED导入市场，背光和直显并进
- ◎ 五、投资建议：国产化及产品创新并举

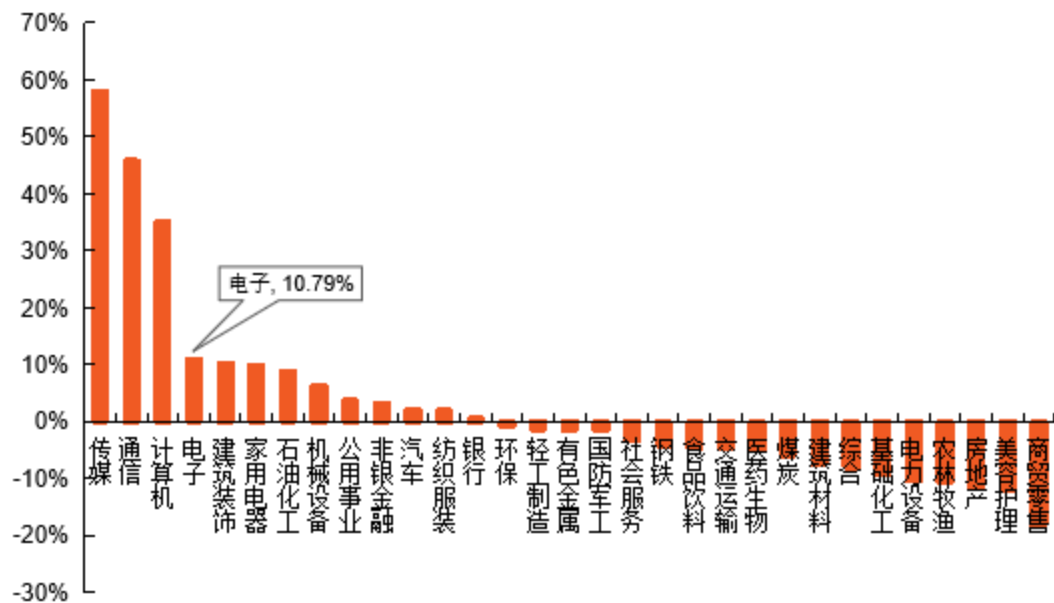
回顾 | 电子行业年初至今跑赢沪深300指数10.99个百分点

➤ 2023年A股电子指数整体呈现震荡上行趋势，截至6月14日申万电子指数上涨10.79%，同期上证综指上涨4.52%，沪深300指数下跌0.20%，申万电子跑赢沪深300指数10.99pct，在申万板块一级中排名第四。

④ 电子行业跑赢沪深300指数10.99个百分点



④ SW电子年初至今涨幅排名第四



回顾 | 申万电子板块PE (TTM) 为45倍

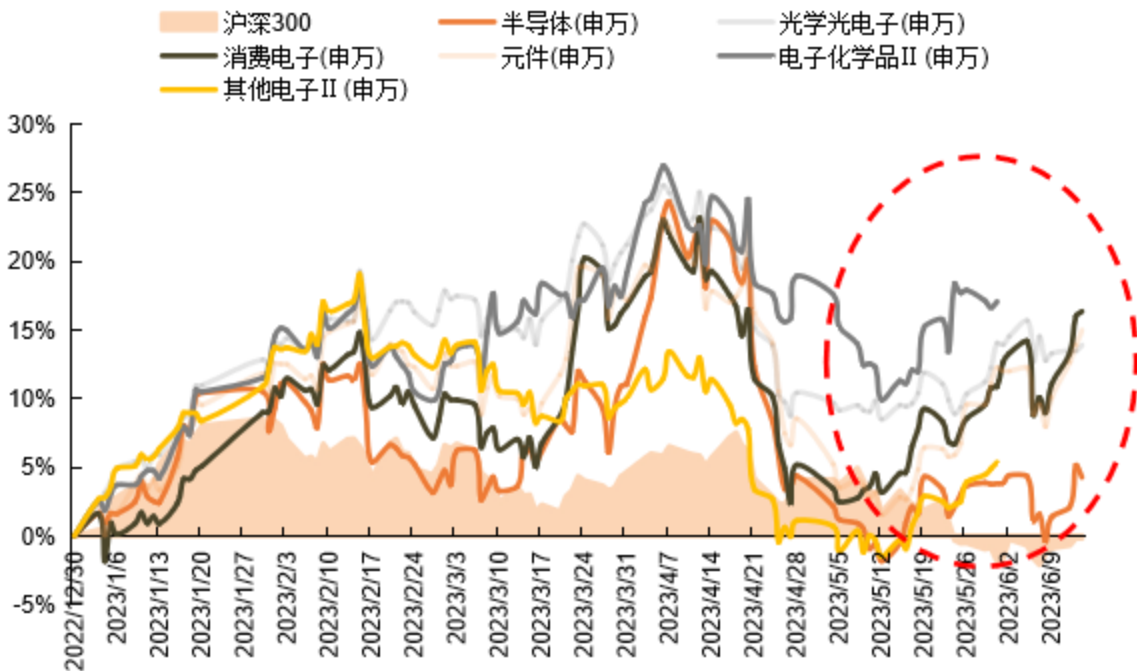
- 截止到6月14日，申万电子板块PE (TTM) 为45倍，处于过去5年中50%左右的分位（最高值为65，最低值为20），主要是人工智能及自主可控背景之下，TMT板块等更受到市场关注。
- **子板块均呈现不同程度的上涨：**年初至今消费电子、元件、电子化学品、光学光电子、其他电子、半导体涨幅分别为16.34%、14.98%、13.43%、13.89%、5.01%、4.27%。

申万电子板块PE (TTM) 为45倍



备注：沪深300在右轴，其余在左轴

SW电子各子板块涨跌幅



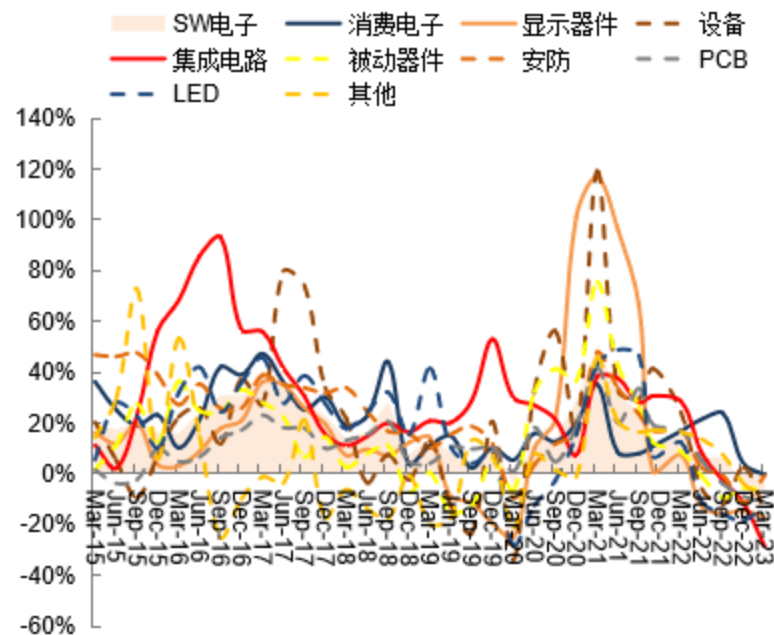
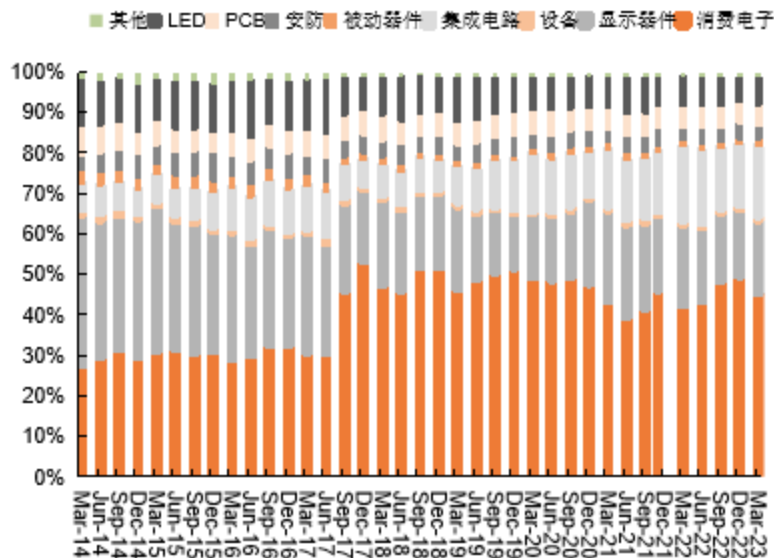
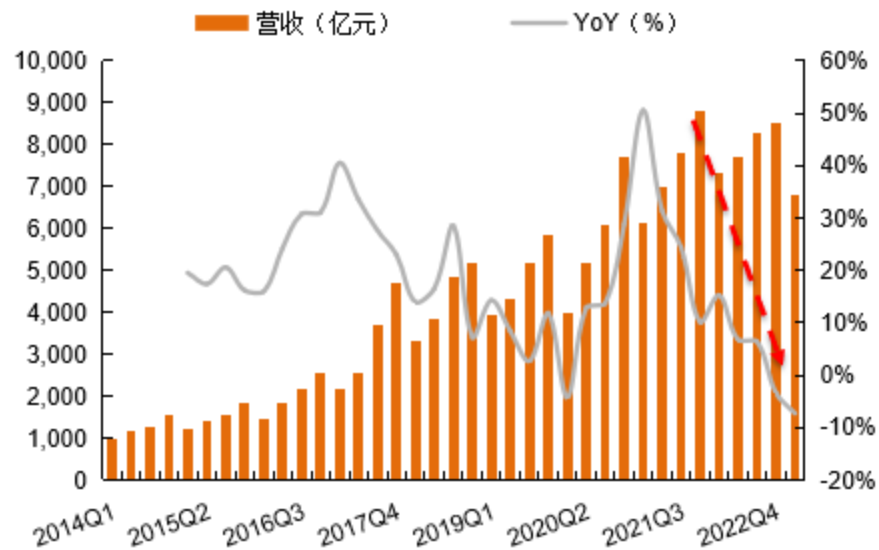
回顾 | 下游需求疲软，营收增速回落

▶ **下游需求疲软，营收增速回落：**随着手机、电视等下游终端需求疲软，电子行业营收增速回落。2023第一季度电子行业营收达到6803亿元，同比下降7.28%。分子领域来看，消费电子、半导体、显示器件、被动元器件、PCB、安防和LED在2023第一季度营收分别为3073亿元、1193亿元、1224亿元、111亿元、358亿元、222亿元和479亿元，同比增速分别为-0.45%、-28.52%、-17.14%、-6.54%、-11.54%、-0.68%和-11.55%。

申万电子季度营收及增速

申万电子各子领域营收占比

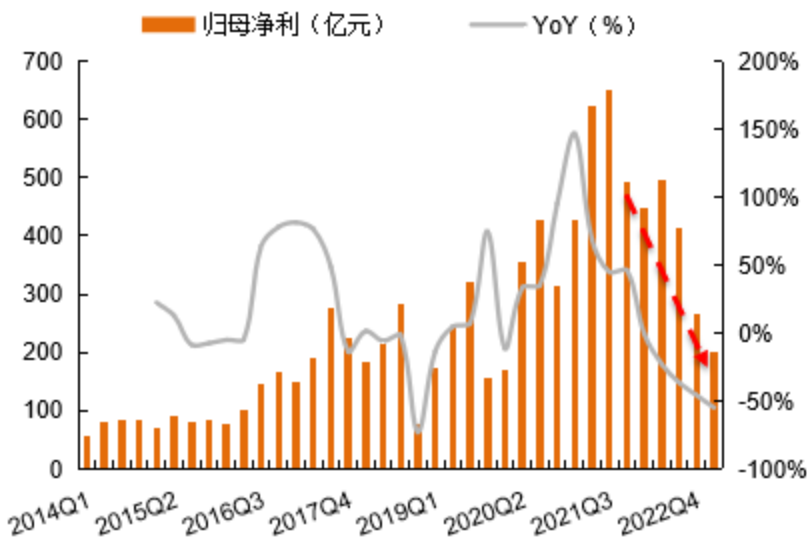
申万电子各子领域营收增速



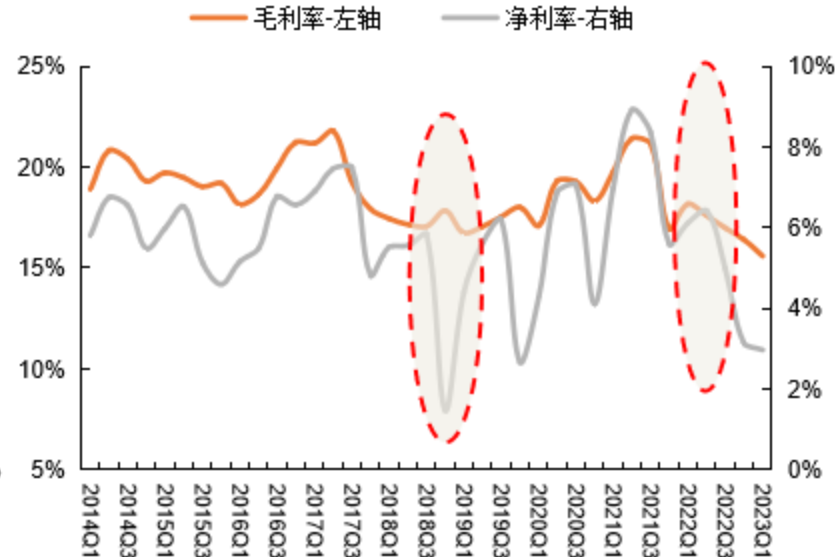
回顾 | 利润端承压，静待需求回暖

- **利润端承压：**2023第一季度电子行业利润达到202亿元，同比下降55.01%。分子领域来看，消费电子、半导体、显示器件、被动元器件、PCB、安防和LED在2023第一季度利润分别为84亿元、65亿元、-21亿元、21亿元、20亿元、23亿元和8亿元，总增速分别为-26.59%、-58.92%、-147.13%、-23.22%、-56.04%、-12.62%和-82.67%。
- **展望2023年下半年，预计手机和电视弱复苏，半导体触底：**手机渠道库存回落，手机需求弱复苏，VR/MR和折叠屏手机渗透率提升。半导体设备受益于国产晶圆厂扩产，厂商营收有望维持高增态势。

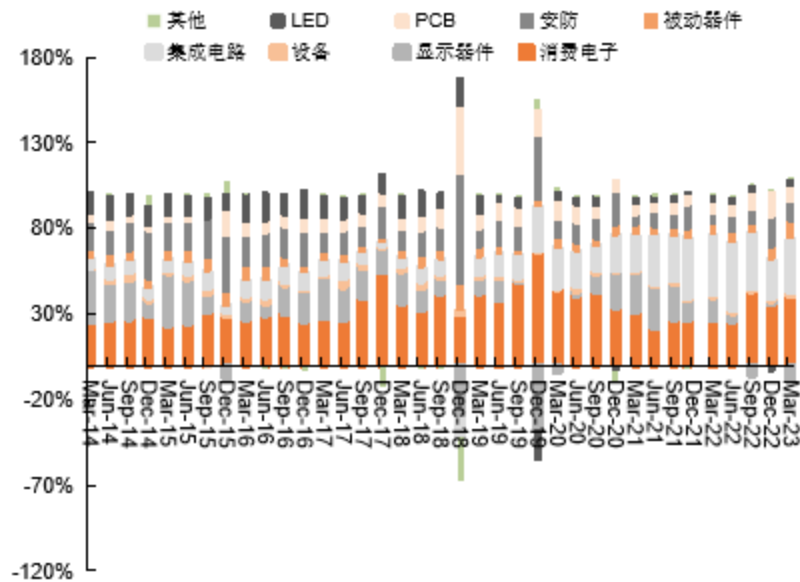
● 电子行业季度归母净利及增速



● 电子行业季度毛利率和净利率



● 申万电子各子领域归母净利占比





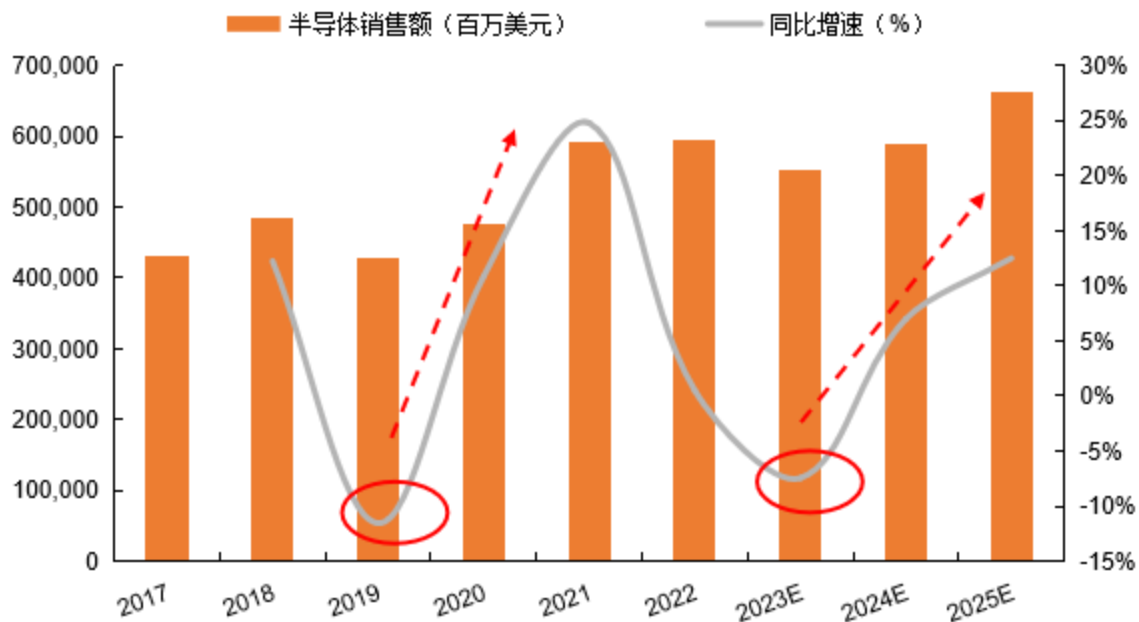
CONTENT 目录

- ◎ 一、市场回顾：电子行业年初至今跑赢沪深300指数10.99个百分点
- ◎ 二、芯片：产业链自主可控，关注设备和材料国产化
- ◎ 三、新品：折叠屏手机频发，虚拟显示产品逐步兴起
- ◎ 四、显示：Mini LED导入市场，背光和直显并进
- ◎ 五、投资建议：国产化及产品创新并举

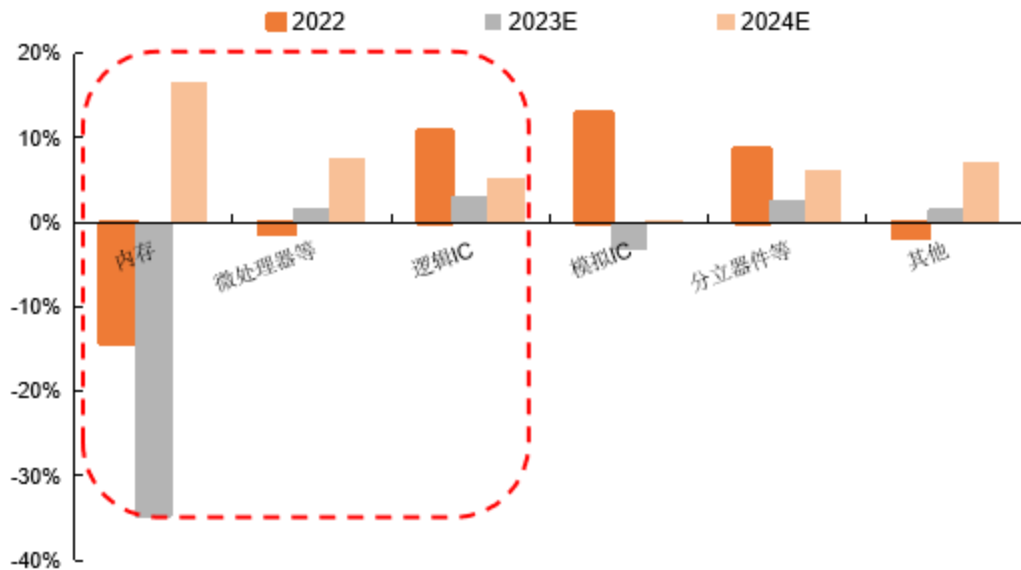
行业周期性 | 23年行业周期低点，24年恢复正增长

► **23年行业周期低点，24年恢复正增长：**一方面，半导体广泛渗透于信息、通信、计算机、消费电子、汽车等各个领域，半导体产品对人们的日常生活和消费形态产生了显著的影响。长期来看，半导体行业的增速波动与全球GDP波动的相关性呈现高度一致；另外一方面，半导体产业链分工的出现使得行业出现了以核心企业的产能波动为主导的供给周期。宏观经济表征的需求周期和主要半导体公司产能波动的供给周期两个因素共同叠加，构成半导体产业的需求、供给周期。**2019-2021年**受益于光伏及汽车电动化渗透率的提升，半导体景气度提升，**2022-2023年**手机等消费电子销售疲软拖累了半导体的表现，随着行业库存下降及行业需求恢复，预计**23年**是行业周期低点，**24年**半导体恢复正增长。

全球半导体销售额及增速



全球半导体不同领域增速对比

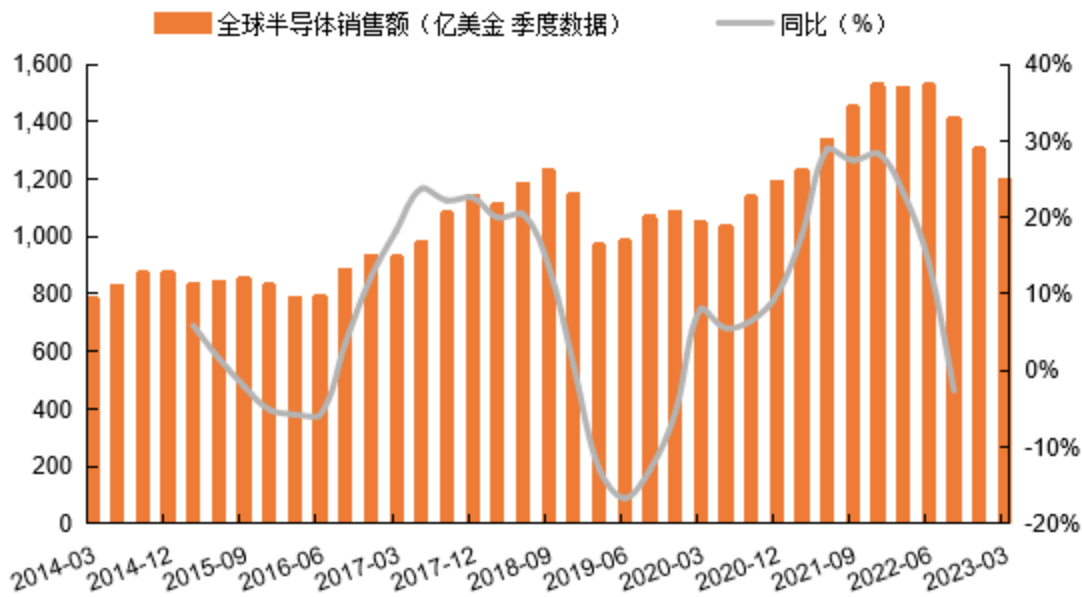


行业市场规模 | 中国半导体销售额占比达到28% (2023Q1)

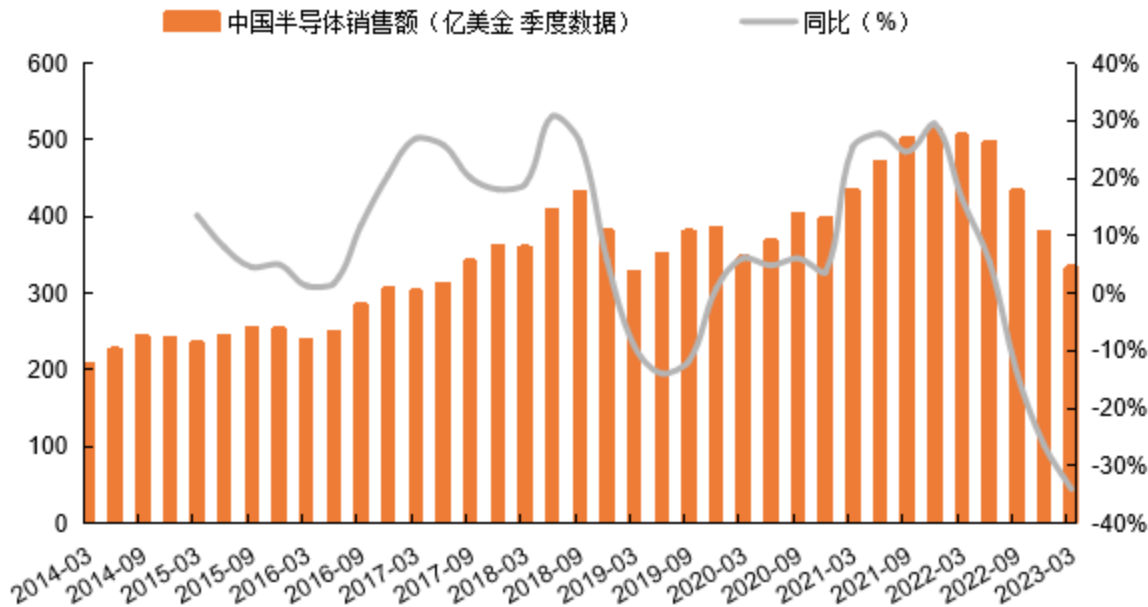
➤ **中国是全球最大市场，占比1/3：**2019Q1-2023Q1每个季度全球半导体销售额在1000-1500亿美元左右，而中国的半导体销售额在350-450亿美元左右，全球占比在30%-35%之间。其中物联网、车联网等理念驱动下持续创新的电子产品销量的增长起到了重要的推动作用，如智能家居设备、便携式电子设备、基于车联网的车载电子设备等。另外，随着中国成为重要的智能终端销售市场，国内半导体销售额在全球的占比也在逐步提升，2014年第一季度时占比只有26%左右，到2023年Q1中国半导体销售额在全球范围内的占比达到28%。



全球半导体销售额及增速



中国半导体销售额及增速



行业背景 | 日本加码，将23种半导体制造设备列入限制清单

➤ **日本加码，将23种半导体制造设备列入限制清单：**5月23日日本经济产业省公布外汇法法令修正案，正式将先进芯片制造设备等23个品类纳入出口管制，该管制将在7月23日生效。日本经济产业省发布的清单涉及清洗、成膜、热处理、曝光、蚀刻、检查等23个种类，包括极紫外（EUV）相关产品的制造设备和三维堆叠存储器的蚀刻设备等。

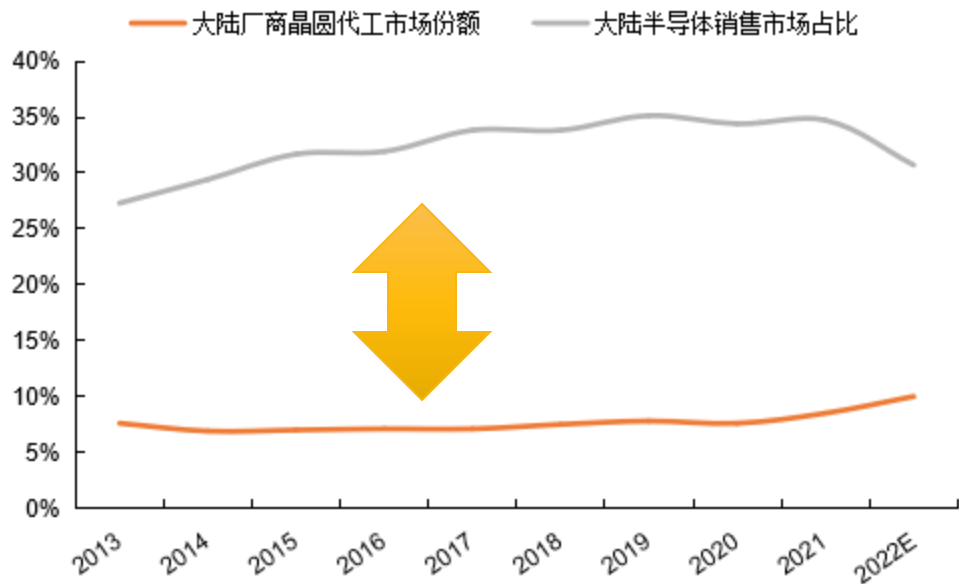
日本6大类23种半导体限制设备清单

涉及工艺	细分种类	序号
光刻类 (4类)	用于EUV曝光的护膜 (Pellicle)	1
	用于EUV曝光的护膜 (Pellicle) 的生产设备	2
	用于EUV曝光的光刻胶涂覆、显影设备 (Coater Developer)	3
	用于处理晶圆的步进重复式、步进扫描式光刻机设备 (光源波长为193纳米以上、且光源波长乘以0.25再除以数值孔径得到的数值为45及以下)	4
干法清洗设备、湿法清洗设备 (3类)	在0.01Pa以下的真空状态下，除去高分子残渣、氧化铜膜，形成铜膜的设备	5
	在除去晶圆表面氧化膜的前道处理工序中所使用的、用于干法蚀刻 (Dry Etch) 的多反应腔 (Multi-chamber) 设备	6
	单片式湿法清洗设备 (在晶圆表面性质改变后，进行干燥)	7
蚀刻 (3类)	属于向性蚀刻 (Isotropic Etching) 设备，且硅锗 (SiGe) 和硅 (Si) 的选择比为100以上的设备；属于异向性 (Anisotropic Etching) 刻蚀设备，且含高频脉冲输出电源，以及含有切换时间不足300m秒的高速切换阀和静电吸盘 (Chuck) 的设备	8
	湿法蚀刻设备，且硅锗 (SiGe) 和硅 (Si) 的蚀刻选择比为100以上	9
	为异向性蚀刻设备，且蚀刻介电材料的蚀刻尺寸而言，蚀刻深度与蚀刻宽度的比率大于30倍、而且蚀刻幅宽度低于100纳米。含有高速脉冲输出电源、切换时间不足300m秒的高速切换阀的设备	10
成膜设备 (11类)	利用电镀形成钴 (Co) 膜的设备：利用自下而上 (Bottom-up) 成膜技术，填充钴 (Co) 或者钨 (W) 时，填充的金属的空隙、或者接缝的最大尺寸为3纳米以下的CVD设备	11
	在压力为0.01Pa以下的真空状态下 (或者惰性环境下)，不采用阻隔层 (Barrier)，有选择性地生长钨 (W) 或者钼 (Mo) 的成膜设备	12
	在保持晶圆温度为20度—500度的同时，利用有机金属化合物，形成钌 (Ru) 膜的设备	13
	空间原子层沉积设备 (仅限于支持与旋转轴晶圆的设备)：(1) 利用等离子，形成原子层膜。(2) 带等离子源。(3) 具有将等离子体封闭在等离子照射区域的“等离子屏蔽体 (Plasma Shield)”或相关技术手法	14
	可在400度—650度温度下成膜的设备，或者利用其他空间 (与晶圆不在同一空间) 内产生的自由基 (Radical) 产生化学反应，从而形成薄膜的设备，以下所有可形成硅 (Si) 或碳 (C) 膜的设备属于限制出口范围：(1) 相对介电常数 (Relative Permittivity) 低于5.3。(2) 对水平方向孔径部分尺寸不满70纳米的线路而言，其与线路深度的比超过五倍。(3) 线路的线距 (Pitch) 为100纳米以下	15
	利用离子束 (Ion Beam) 蒸镀或者物理气相生长法 (PVD) 工艺，形成多层反射膜 (用于极紫外集成电路制造设备的掩膜) 的设备	16
	用于硅 (Si) 或者硅锗 (SiGe) (包括添加了碳的材料) 外延生长的以下所有设备属于管控范围。(1) 拥有多个腔体，在多个工序之间，可以保持0.01Pa以下的真空状态 (或者在水和氧的分压低于0.01Pa的惰性环境) 的设备。(2) 用于半导体前段制程，带有为净化晶圆表面而设计的腔体的设备。(3) 外延生长的工作温度在685度以下的设备	17
	可利用等离子技术，形成厚度超过100纳米、而且应力低于450MPa的碳硬掩膜 (Carbon Hard Mask) 的设备	18
	可利用原子层沉积法或者化学气相法，形成钨 (W) 膜 (仅限每立方厘米内氟原子数量低于10 ¹⁹ 个) 的设备	19
	为了不在金属线路之间 (仅限宽度不足25纳米、且深度大于50纳米) 产生间隙，利用等离子形成相对介电常数 (Relative Permittivity) 低于3.3的低介电层膜的等离子体成膜设备	20
	在0.01Pa以下的真空状态下工作的退火设备，通过再回流 (Reflow) 铜 (Cu)、钴 (Co)、钨 (W)，使铜线路的空隙、接缝最小化，或者使其消失	21
检测设备 (1类)	EUV曝光方向的光掩模版 (Mask Blanks) 的检测设备、或者“带有线路的掩膜”的检测设备	22
热处理相关 (1类)	在0.01Pa以下的真空状态下，对铜 (Cu)、钴 (Co)、钨 (W) (任何一种元素) 进行回流 (Reflow) 的“退火设备 (Anneal)”	23

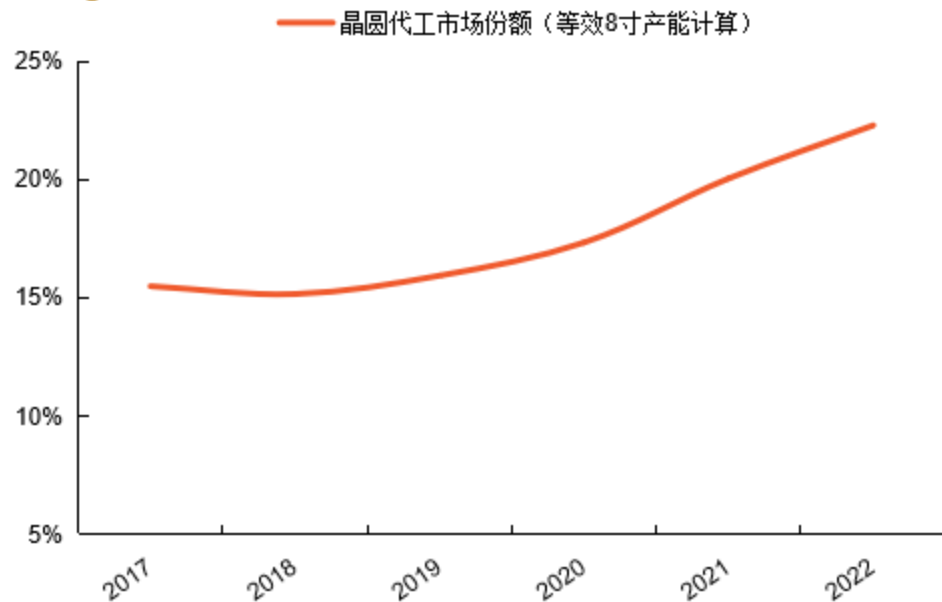
行业背景 | 生产制造环节是重要短板，国内供给能力不足

- **以半导体为代表的科技产业领域是中美角力关键焦点：**2018年4月，中兴通讯遭遇美国“禁售令”；2019年5月15日，美国商务部表示，将把华为及70家关联企业列入“实体清单”；2020年10月4日晚，中芯国际在港交所公告，其部分供应商收到美国出口管制规定的进一步限制。
- **生产制造环节是重要短板，国内供给能力不足：**国内半导体行业市场规模快速增长，但需求供给严重不平衡，高度依赖进口，国产核心芯片自给率不足10%。在集成电路领域，进口替代空间广阔。相比国内半导体销售28%的份额占比，生产制造环节（晶圆代工占比10%左右，按照销售额计算）是制约国内集成电路产业发展的最大短板。

大陆半导体销售与晶圆代工占有率对比（按照金额计算）



大陆晶圆代工占有率（按照晶圆产能计算）



半导体之制造 | 台积电领先，大陆先进制程稳步前行

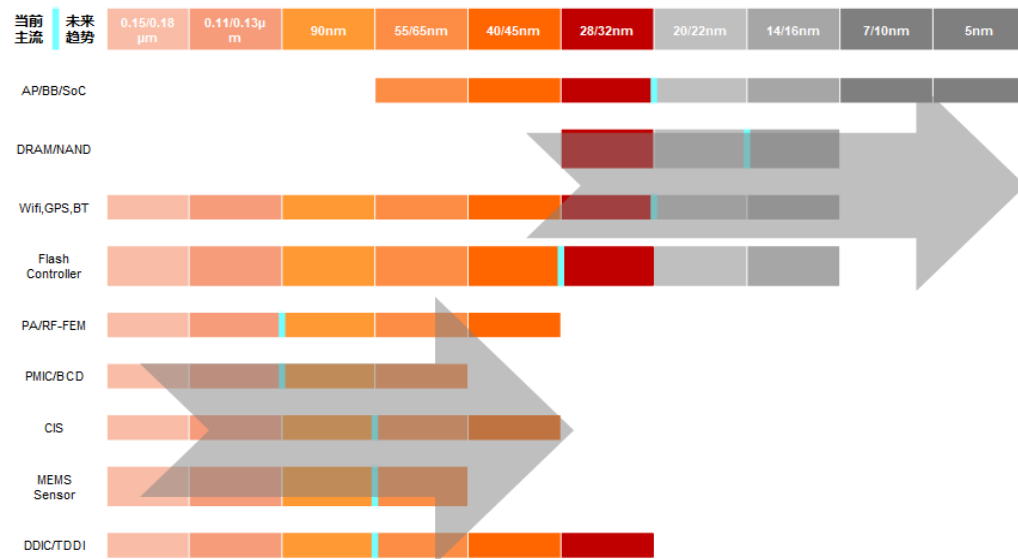
- ▶ **台积电领先，大陆先进制程稳步前行：**此前代工厂商格罗方德和联华电子均已宣布暂缓10nm以下制程的研发。目前芯片制造的先进制程竞争主要剩下台积电和三星两家。领先厂商通过提前量产获取订单，分摊工厂折旧，进而继续研发下一代工艺，使得后进厂商在先进制程工艺上的投资低于预期回报而放弃竞争，以此扩大市场份额、形成壁垒。未来芯片代工领域马太效应会愈加明显，大陆厂商有望在政策和资金的加持下进一步增强竞争实力。
- ▶ **大陆先进制程稳步前行：**2022中芯国际FinFET进入成熟量产阶段，产品良率达到业界标准，正在实现产品的多样化目标。

不同晶圆厂的制程演进时间表

制程演进	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
台积电	28nm			20nm	16nm		10nm	7nm		5nm	5nm+
英特尔	22nm			14nm					10nm*		
三星		28nm		20nm			10nm		7nm		5nm
格罗方德			28nm	20nm	14nm		10nm	**			
联华电子		28nm					14nm	***			
中芯国际					28nm				14nm	12nm	N+1

*：英特尔10nm技术在晶体管密度方面与台积电、三星7nm工艺相当，同属一代技术
 **：格罗方德2018年8月宣布搁置7nm FinFET制程的研发，专注14nm/21nm产品
 ***：联华电子2017年宣布暂缓跟进10nm和7nm制程的研发

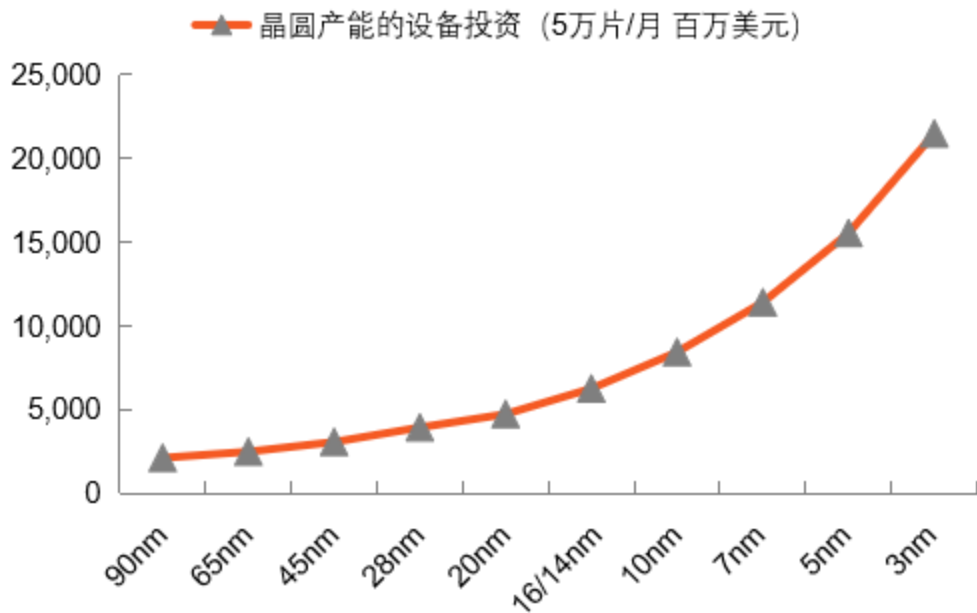
下游产品的制程演进时间表



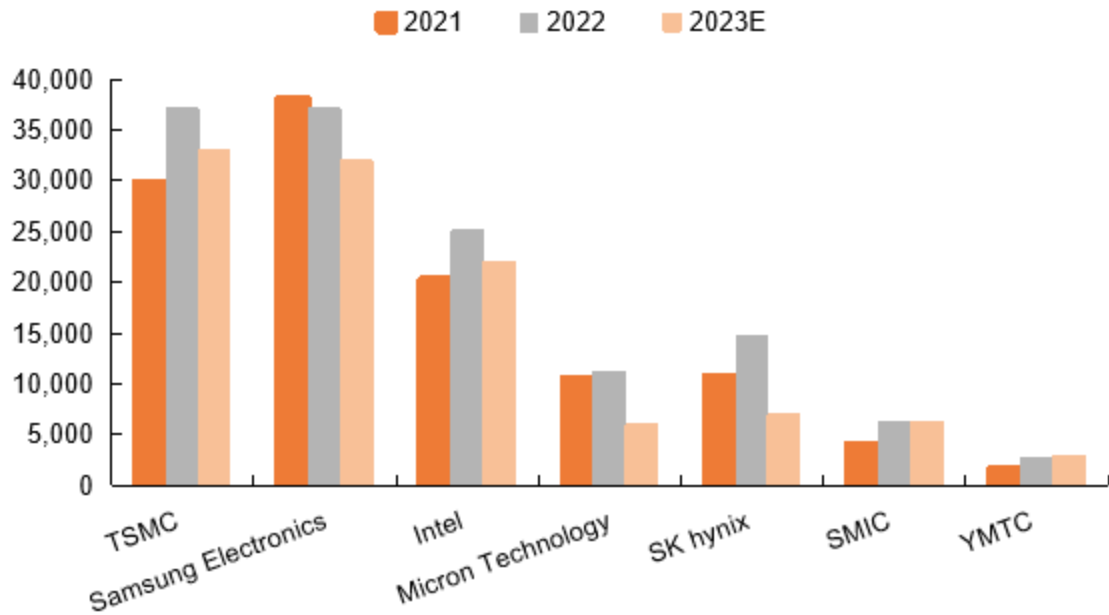
半导体之制造 | 先进制程资本性支出会显著提升

- **根据 IBS 的统计，先进制程资本性支出会显著提升。**以 5nm 节点为例，其投资成本高达 150+ 亿美金，是 14nm 的 3 倍，是 28nm 的 5 倍。先进制程不仅需要巨额的建设成本，而且也提高了设计企业的门槛，根据 IBS 的预测，3nm 设计成本将会高达 5-15 亿美元。
- **台积电资本开支处于行业领先：**根据 Gartner 数据显示，2022 年全球晶圆厂资本开支为 1760 亿美元，受到下游需求疲软及稼动率下降的影响，预计 2023 年晶圆制造企业合计资本开支下降 22% 至 1270 亿美金，预计台积电 2023 年资本开支为 330 亿美元左右，中芯国际 2023 年资本开支为 63 亿美元左右。

不同制程下晶圆厂的设备投资额（百万美元）



全球主要晶圆厂资本开支（百万美元）



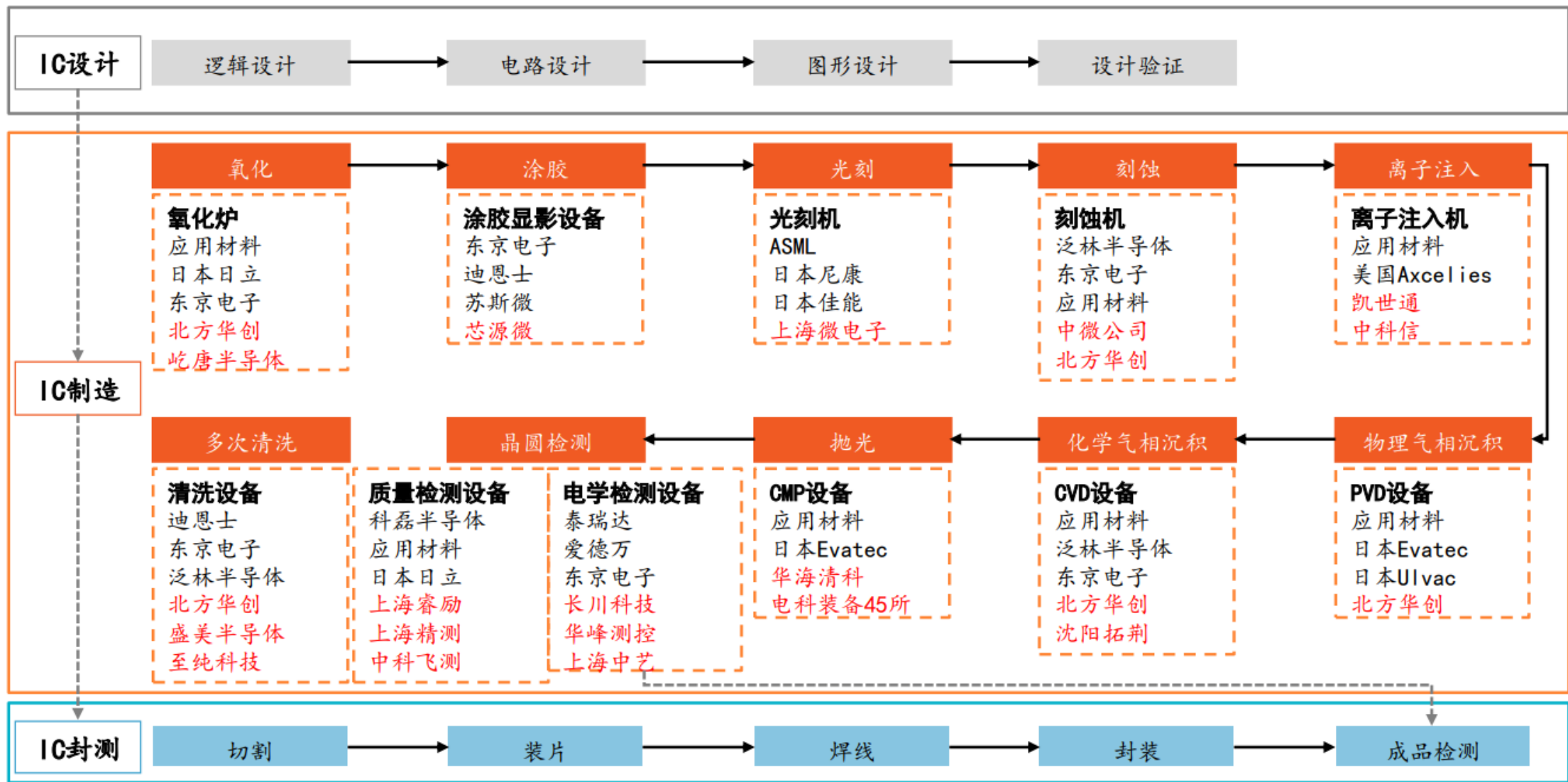
半导体之设备 | 大陆代工厂积极扩产，设备受益

全球晶圆厂持续扩产

➤ **大陆代工厂积极扩产：**芯片品类和需求量持续增加的浪潮下，全球晶圆厂数量也不断扩张。1) 中芯国际：公司一季度资本开支12.59亿美元，全年资本开支依旧维持和去年持平（约63亿美元）的判断不变，四个新厂中中芯深圳已进入量产，中芯京城预计下半年进入量产，中芯东方预计年底通线，西青正在建设。中芯深圳主打高压驱动、摄像头芯片和功率电子；中芯西青，主打模拟和电源管理产品；中芯京城和中芯东方的产品平台相对更加多元化一些。2) 华虹：华虹半导体科创板发行上市。华虹半导体拟募集资金180亿元。其中有125亿元将用于无锡12英寸生产线项目，20亿元用于厂区优化升级项目、25亿元用于特色工艺技术研发、10亿元用于补充流动资金。

公司	扩产地点	投资金额	扩产情况（月增产能）	预估产能释放时间
士兰微	厦门	50亿元	扩增至3万片12英寸90-65纳米	2021-2022
	杭州	21亿元	扩增至8万片8英寸	2021-2022
华润微	重庆		新建3万片12英寸	2022
闻泰科技	上海	120亿元	新建3-4万片12英寸	2022-2023
博世	德国	10亿欧元	新建2万12英寸	2021
德州仪器	美国		扩建12英寸	2023-2025
华虹集团	无锡	67亿美元	计划扩产8.3万片12英寸	2023-2027
中芯国际	天津	75亿美元	新建10万12英寸	2022-2025
	上海	88.7亿美元	新建10万12英寸	2021-2022
	深圳	23.5亿美元	新建4万12英寸	2022-2023
	北京	76亿美元	新建10万12英寸	2024-2025
晶合集成	合肥	未知	新增N2厂4万片12英寸55-40纳米	2022-2023
	合肥	未知	新建N3厂16万片12英寸	未知
粤芯半导体	广州	65亿元	二期扩增2万片12英寸	2021-2022
绍兴中芯	绍兴		扩增至9万片上英寸	2021-2022
宁波中芯	宁波		新增3万片8英寸	2022-2023
海辰半导体	无锡	14亿美元	释放约5万片8英寸	2021
	无锡		轻放约6.5万片8英寸	2022
台积电	南京	28.87亿美元	新建2万片12英寸28纳米及以上	2023
	美国	120亿美元	新建2万片12英寸5纳米	2024-2029
	台湾	270亿美元	扩增3纳米、5纳米和7纳米等先进工艺	2023
联电	台南	15亿美元	12英寸1万片28纳米及以上	2021-2022
	台南	30亿美元	12英寸3万片28纳米	2023-3024
	厦门	4亿美元	12英寸5000片28纳米	2021-2022
力积电	铜锣	2780亿新台币	12英寸10万片1x-50nm	2023
世界先进	新竹	未知	新建4万片8英寸	2023-2024
格芯	美国	未知	扩建FAB8	2023-2024
	新加坡、德国、美国	14亿美元	扩增12纳米至90纳米	2021-2022
三星	美国	170亿美元	扩增3万片12英寸7-5纳米	2023-2024
英特尔	美国	200亿美元	扩建12英寸产能，部分代工	

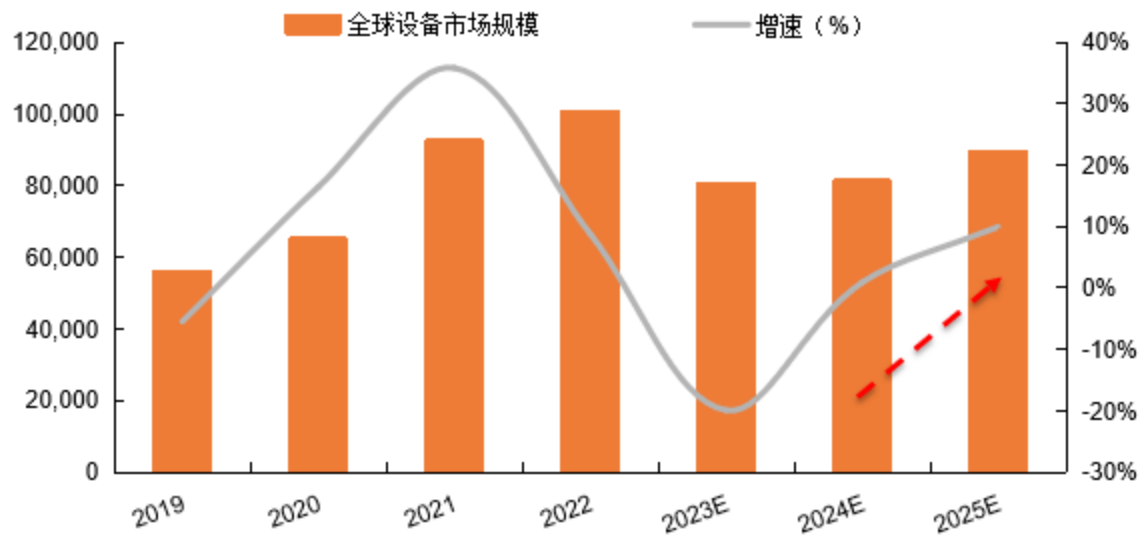
半导体之设备 | 半导体制程工艺流程及设备



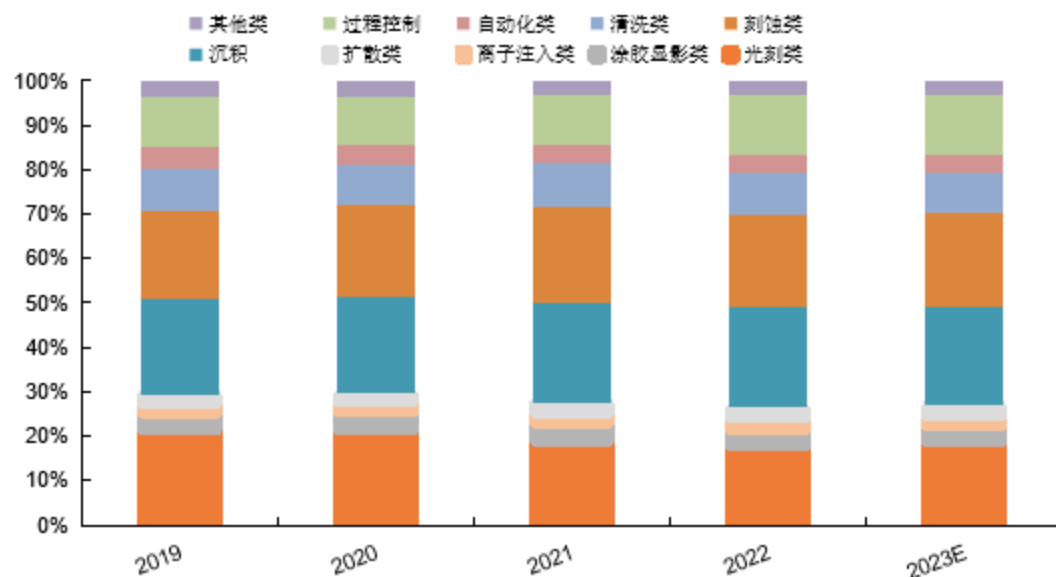
半导体之设备 | 设备市场规模持续增长，光刻、刻蚀和沉积类设备是核心

- ▶ 预计2023年全球半导体设备市场规模下降，2024年增速回正：随着2023年消费电子等需求疲软，晶圆厂产能利用率下降，部分企业下调资本开支，预计2023年全球半导体设备市场同比下降20%左右至805亿美元，其中光刻、刻蚀和沉积类设备是核心设备。随着库存下降及需求恢复，预计2024-2025年全球半导体设备市场有望实现正增长。
- ▶ 半导体设备技术难度高、研发周期长、投资金额高、依赖高级技术人员和高水平的研发手段，具备非常高的技术门槛。国内半导体装备企业虽然在近年内展现了高速增长的发展趋势，但是毕竟发展时间有限，与美、日等国家相比还是存在一定的差距。根据各细分设备市场占有率统计数据，在光刻机、PVD、刻蚀机、氧化/扩散设备领域，前三家设备商的总市占率都达70%以上。

全球半导体晶圆制造环节设备市场规模（百万美元）



全球半导体晶圆制造环节不同类型设备占比



半导体之设备 | 半导体设备国产化率提升可期

➤ 国产半导体设备商积极推进上市进程。科创板以来已有多家半导体设备公司上市，包括中微公司、芯碁微装、盛美上海、华海清科和拓荆科技等。公司预计使用IPO所募资金加强研发、扩张产能，推动国产替代加速。半导体国产替代浪潮下，设备赛道业绩可期。建议关注龙头公司北方华创、中微公司、盛美上海、拓荆科技；细分领域专业型公司华峰测控、精测电子、芯源微等；零部件企业富创精密等。

◎ 半导体制造环节及所需设备及国产化率

前道制造							过程控制	后道封装	
热处理/氧化/扩散	薄膜沉积	光刻	刻蚀	去胶	离子注入	CMP	清洗	检测	封装
国产化率 20%	8%	<1%	7%	90%	3%	10%	20%	2%	-
快速热处理设备	CVD	涂胶/显影设备	干法刻蚀设备	干法去胶设备	离子注入设备	CMP设备	清洗设备	质量检测设备	固晶机
退火设备	PVD	光刻机	湿法刻蚀设备	湿法去胶设备			电学检测设备	先进封装设备(类似前道制造全套设备)	
扩散炉	ALD								
氧化炉	气相外延炉								

◎ 半导体设备主要上市公司

产业链环节	公司名称	设备
前道制造	芯源微	涂胶显影设备
	中微公司	刻蚀机、MOCVD
	北方华创	氧化炉、刻蚀机、LPCVD、PVD、清洗设备
	凯世通(万业企业)	离子注入机
	拓荆科技	薄膜沉积设备, 包括PECVD、ALD、SACVD三类
	华海清科	CMP设备
	盛美上海	清洗设备、电镀设备、先进封装湿法设备
	至纯科技	清洗设备
	中科飞测	量测设备
	精测电子	量测设备
过程控制	精测电子	质量检测设备、测试机
	长川科技	测试机和分选机
	华峰测控	测试机
	华兴源创	测试机、分选机
	新益昌	固晶机
后道封装	芯碁微装	PCB直接成像设备、泛半导体直写光刻设备
	光力科技	切割划片机
	富创精密	半导体刻蚀、沉积、晶圆检测等设备精密金属结构件
零部件	英杰电气	设备电源
	新莱应材	腔体等
	和林微纳	半导体芯片测试探针(属于耗材)



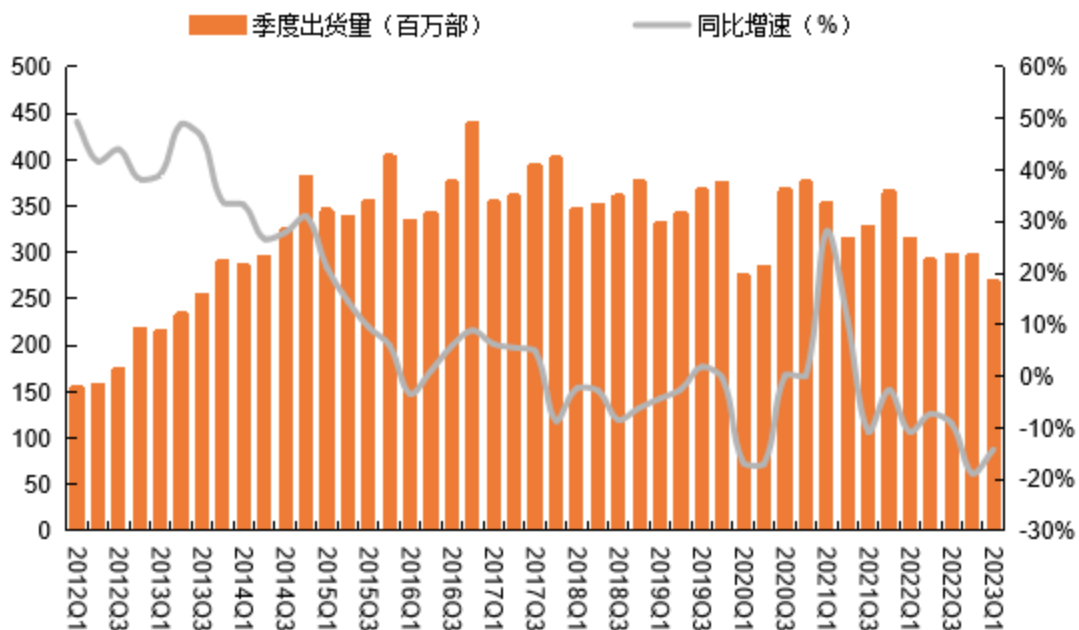
CONTENT 目录

- ◎ 一、市场回顾：电子行业年初至今跑赢沪深300指数10.99个百分点
- ◎ 二、芯片：产业链自主可控，关注设备和材料国产化
- ◎ 三、新品：折叠屏手机频发，虚拟显示产品逐步兴起
- ◎ 四、显示：Mini LED导入市场，背光和直显并进
- ◎ 五、投资建议：国产化及产品创新并举

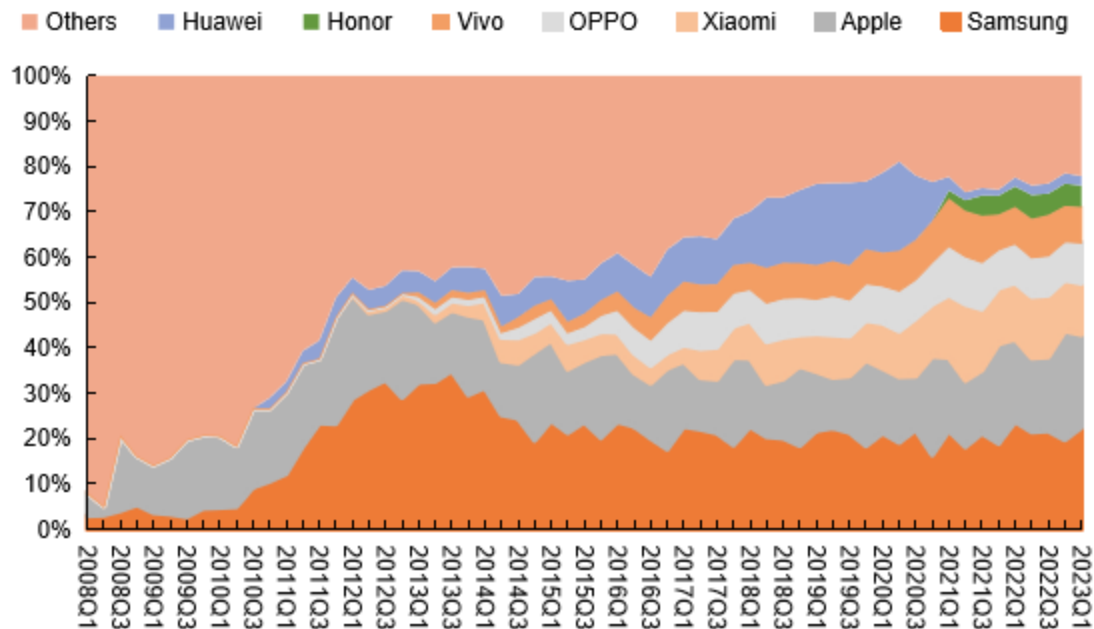
消费电子 | 全球智能机出货趋缓&集中度提升

➤ **智能机市场进入存量替换阶段**：2009-2012年，功能机向智能机转变，智能机的渗透率逐步提升带动了手机整体的销量；2013-2016年，智能手机外观及硬件升级，手机的创新升级引领新一轮增长；2016年-至今，智能手机增长乏力，2022年全球智能手机出货量为12亿部，同比下滑11%。随着全球市场上各类高性价比的手机不断涌现及消费者换机需求逐渐减弱，智能机市场进入存量替换阶段。纵观整个消费电子上下游产业链，包括芯片在内的重要零部件厂商具有较强的议价能力，建议关注渠道完备、面对C端用户的品牌企业以及5G带来的细分领域成长机会。

全球智能手机出货量及增速



全球不同品牌出货量占比



消费电子 | iPhone升级回顾



2007年1月 iPhone
LCD 3.5英寸 (320*480)
200万像素*1



2008年6月 iPhone 3G
LCD 3.5英寸 (960*640)
200万像素*1



2010年6月 iPhone 4
LCD 3.5英寸 (960*640)
500万像素*1



2016年9月 iPhone 7/7 Plus
LCD 4.7英寸 (1334x750/1920*1080)
1200万像素*1 / 1200万像素*2



2014年9月 iPhone 6/6 Plus
LCD 4.7英寸 (1334x750/1920*1080)
800万像素*1



2012年9月 iPhone 5
LCD 4英寸 (1136*640)
800万像素*1



iPhone X



iPhone 11



iPhone 12



iPhone 13



iPhone 13 Pro MAX



iPhone 14系列



OLED 全面屏 (LTPO) +三摄 (长焦、广角及超广角) +3D TOF

消费电子之折叠屏手机 | 各大厂商纷纷入局，折叠屏新品频发

➤ 头部厂商对折叠屏产品的重视上升到全新高度：2019年华为、三星的相继入场正式开启了“折叠元年”，随后各大厂商开始发力，加快折叠屏手机产品迭代和新机上市速度，而2022年4月VIVO X FOLD的发布标志着国内主流厂商均已完成折叠屏产品的布局。

2020年之后折叠屏手机新机发布频率明显加快



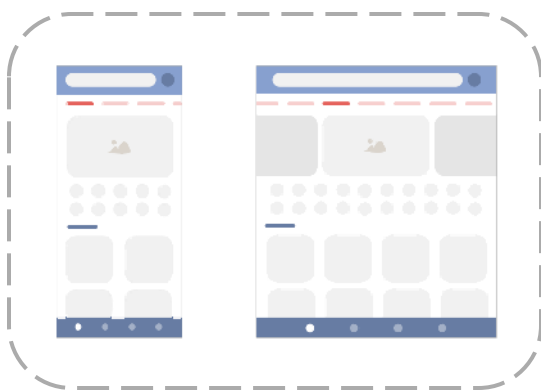
消费电子之折叠屏手机|大尺寸屏幕带来更多应用场景

- **折叠屏手机“可玩性”更高**：当前市场上的主要折叠屏手机用户可以分为两类：1) 科技尝鲜者，对价格相对不敏感，更加注重技术创新带来的新鲜感；2) 有真实需求的消费者，核心使用场景包括大屏观影、文字阅读以及商务办公等。
- **折叠屏手机的大尺寸屏幕带来更多应用场景**：更大的屏幕尺寸在观看短视频、电影、玩游戏较直板机有更好的视觉效果，更大的内容显示空间使得用户拥有更好的阅读体验，多屏交互则可以满足不同场景下的应用操作需求。

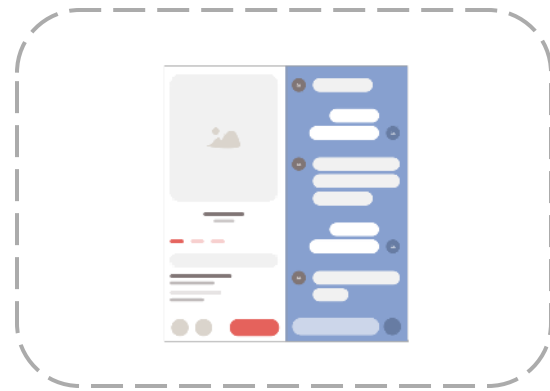
① 折叠屏手机比直板机更具可操作空间



更大显示空间



更多内容显示

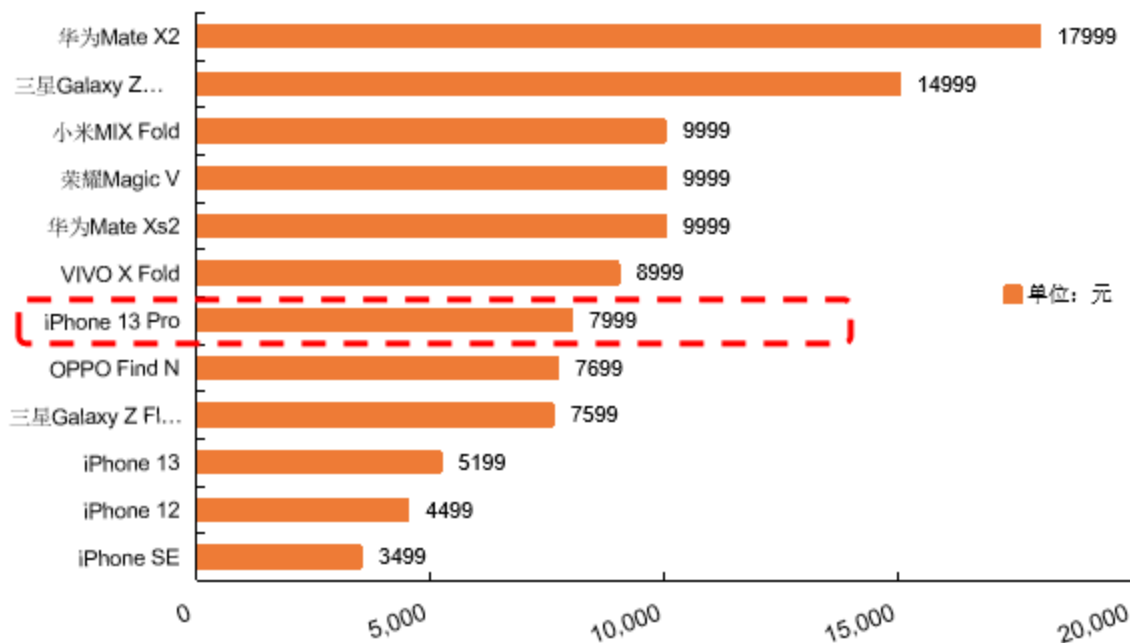


多屏交互

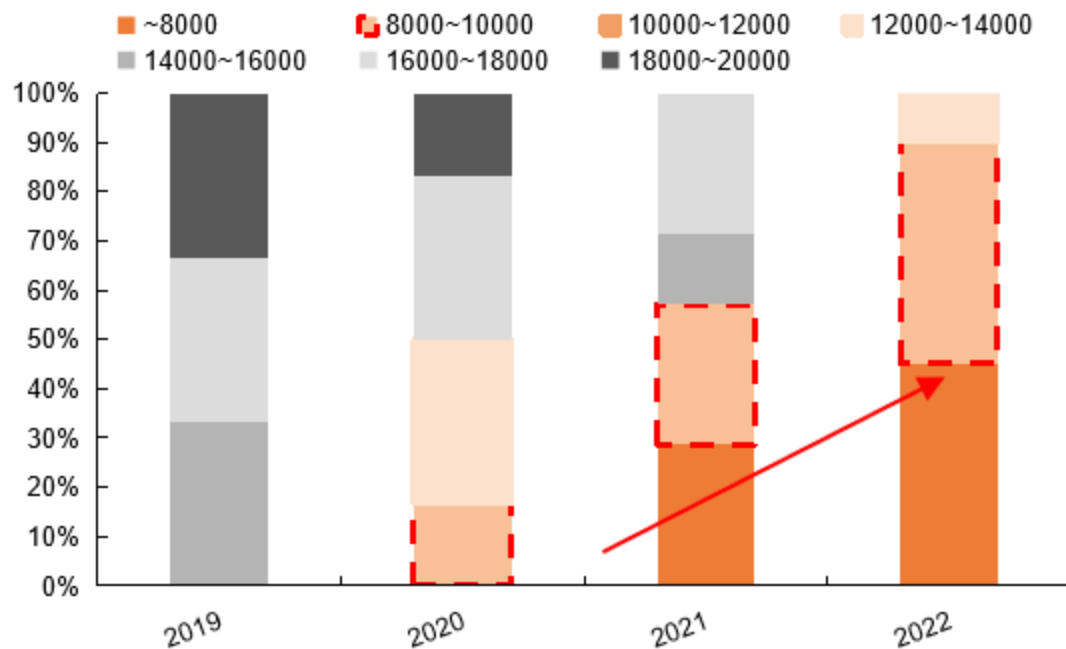
消费电子之折叠屏手机 | 产品价格逐步回应市场预期

➤ **产品价格逐步回应市场预期：**让消费者持续观望的另一个核心原因就是产品价格。早期的折叠屏产品如华为Mate X和三星Galaxy Fold发售价分别定在16999元和15999元。随着头部厂商的相继入场，规模效应带动成本下降，折叠屏新机价格开始下探，近期数款新品价格均下探至万元以内价位段，销量表现较好的机型如OPPO Find N和三星Z Flip 3起售价均低于8000元。

初代折叠屏手机起售价均远超iPhone



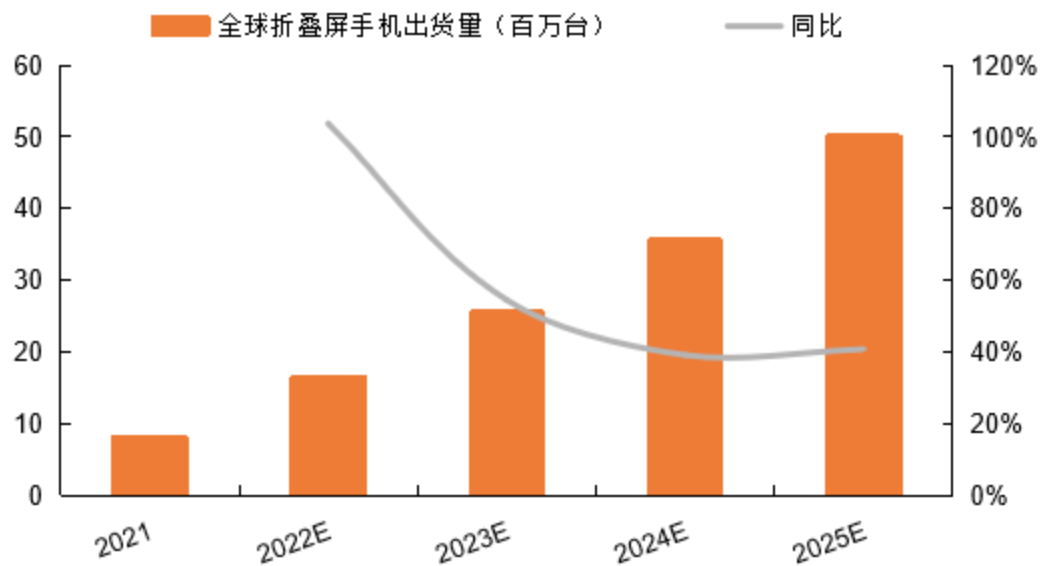
2019-2022年代表性折叠屏手机价格分布情况



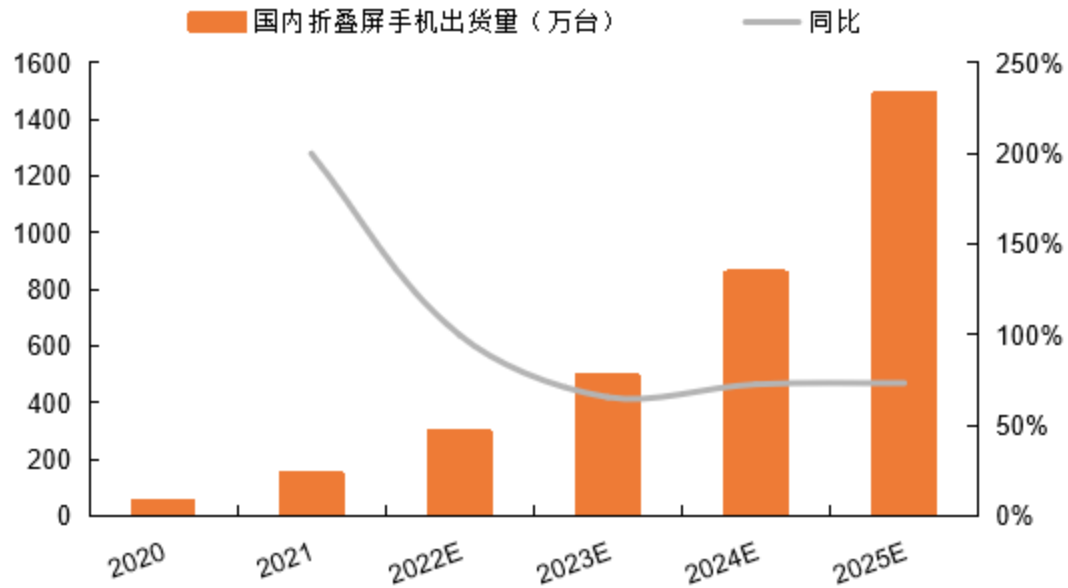
消费电子之折叠屏手机 | 全球折叠屏手机出货量增长明显

- ▶ 全球折叠屏手机市场规模呈现快速增长趋势：在产品同质化越来越严重的背景下，柔性屏相关技术的愈发成熟，给折叠屏手机面市奠定了硬件基础。2021年全球折叠屏手机的出货量约800万台，预计2025年全球折叠屏手机出货量达到5000万台。从市场份额方面来看，2021年三星在全球折叠屏市场份额高达87%。
- ▶ 国内市场国产品牌占据主流：2021年国内折叠屏手机出货量为150万台，较2020年增加200%，2022年国内折叠屏手机出货量有望增至300万台，预计2025年出货量将达1500万台。国内市场份方面，华为作为国内厂商中早期布局者市场份额优势明显，达到64%，紧随其后的是OPPO、三星和荣耀等。

全球折叠屏手机出货量及增速



国内折叠屏手机出货及增速



消费电子之折叠屏手机 | 主流的折叠屏手机主要分为横折和竖折

➤ 目前主流的折叠屏手机主要分为横折和竖折，其中横折又分为外折和内折：1) 内折结构是目前手机厂商主要采取的折叠形态，合屏时与常规直板机相似，展开时大尺寸内屏提供了更优秀的视觉体验，但两块屏幕的配置在重量、厚度和续航等方面存在更大挑战；2) 外折结构由于只采用了一块大屏，相对于内折在重量上更加轻盈，但屏幕处于外侧也对用料提出更高要求；3) 竖折则牺牲了折叠屏的大屏形态，在便携性方面更具有优势。

头部厂商代表性折叠屏手机主要参数对比

型号	华为 Mate X3	三星 Z Fold4	OPPO Find N2	荣耀 Magic Vs	VIVO X Fold2	小米 MIX Fold2
上市时间	2023.4	2022.9	2022.12	2022.11	2023.4	2022.8
上市价格	12999+	13999+	7999+	7499+	8999+	8999+
屏幕尺寸	7.85"	7.60"	7.10"	7.90"	8.03"	8.02"
手机尺寸	折叠: 156.9x72.4mm	折叠: 155.1x67.1mm	折叠: 132.2x72.6mm	折叠: 160.3x72.6mm	折叠: 161.3x73.4mm	折叠: 161.6x73.9mm
	展开: 156.9x141.5mm	展开: 155.1x130.1mm	展开: 132.2x140.5mm	展开: 160.3x141.5mm	展开: 161.3x143.3mm	展开: 161.6x144.7mm
手机厚度	折叠: 11.1mm	折叠: 14.2mm	折叠: 14.6mm	折叠: 12.9mm	折叠: 12.9mm	折叠: 11.2mm
	展开: 5.3mm	展开: 6.3mm	展开: 7.4mm	展开: 6.1mm	展开: 6.0mm	展开: 5.4mm
手机重量	239g	263g	233g	267g	279g	262g
CPU芯片	高通骁龙8+4G	高通骁龙8+ Gen1	高通骁龙8+ Gen1	高通骁龙8+ Gen1	高通骁龙8 Gen2	高通骁龙8+ Gen1
电量	4800mAh	4400mAh	4520mAh	4750mAh	400mAh	4500mAh
铰链工艺技术	全新一代双旋水滴铰链	螺旋结构新型铰链	超轻固精工拟椎式铰链	全新零齿轮“鲁班”铰链	自研航空级水滴铰链	一体化微水滴形态铰链

三种折叠形态



消费电子之折叠屏手机 | 铰链技术是战略重心

- 铰链技术是战略重心：铰链作为折叠屏手机的核心零部件，主要负责折叠屏手机的开合和悬停，对折痕深浅以及开合手感起到关键作用。当前行业主流的铰链分为U型铰链和水滴型铰链。
- 目前铰链单机成本一直处于较高水平，未来折叠屏手机普及率的提高将提升铰链产业链的规模，使得铰链单机成本得到控制，带动整机价格进一步下探，从而拉升折叠屏手机的出货量。

水滴型铰链弯折半径较U型铰链更大

铰链既是折叠屏手机的核心技术也是增量成本



手机型号	三星Fold	小米 MIX Fold	三星 Z Fold3	华为 Mate X	华为 Mate X2	OPPO Find N
铰链样式						
方案	U型	U型	U型	外折	水滴	水滴
铰链原理	单轨	单轨	单轨	单轨	双轨	双轨
优点	/	/	· 开合手感好 · 多角度悬停 · 防水	· 可合拢	· 可合拢 · 开合手感好 · 容纳屏幕空间大	· 可合拢 · 开合手感好 · 多角度悬停 · 容纳屏幕空间大

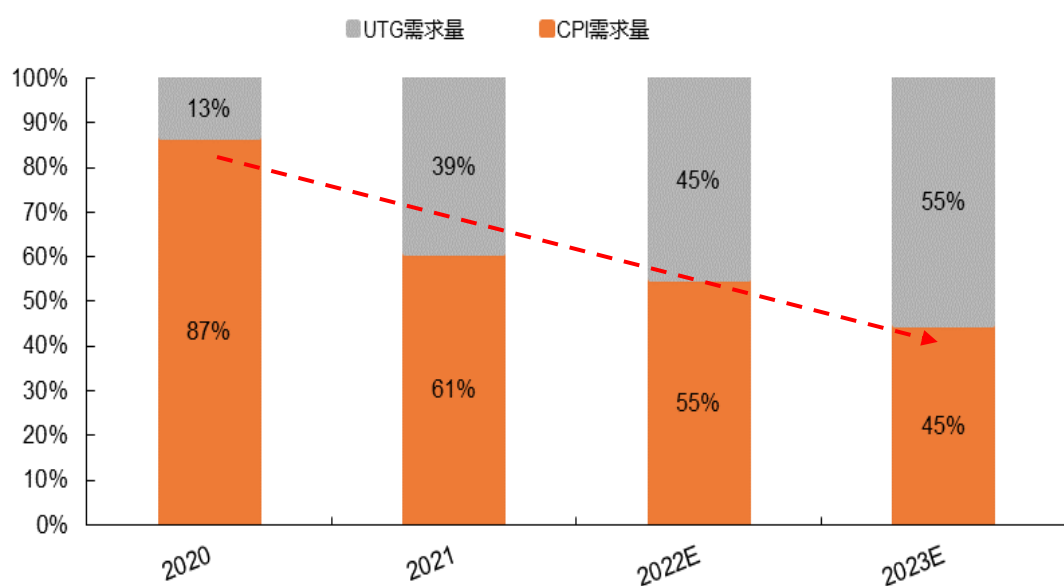
消费电子之折叠屏手机|UTG玻璃将成为未来增长亮点

- ▶ 屏幕盖板是可折叠屏幕的关键核心，柔性用材是关键：折叠屏手机屏幕盖板对材质要求较高，需要具备可折叠性的同时能够保证透光率及耐用性，CPI（透明聚酰亚胺）和UTG（超薄柔性玻璃）是当前屏幕盖板材质的较优选择。
- ▶ UTG多项指标优势凸显，有望成盖板未来首选用材：UTG拥有更薄的厚度，折痕控制更佳出色，伴随着UTG生产工艺和的进步，未来UTG制造成本和规模量产等问题有望得到改善，预计2023年UTG的市场份额将反超CPI。

UTG较CPI存在多方面优势

	CPI（透明聚酰亚胺）	UTG（超薄柔性玻璃）
厚度	50~80μm	30~50μm
透光率	89%~90%	91.5%~92%
硬度	软	硬
弯折性能	弯折半径	1~3mm
	弯折性能	好
	是否有折痕	有
温度	>300°C	耐高温, >600°C
触感/外观	良	优秀
抗冲击	良	良
抗老化	良	优秀
成本	高, 100元	更高, 150元以上
供应商	住友化学、Kolon、SKC	肖特、康宁
手机型号	华为Mate X2、P50 Pocket、荣耀Magic等	三星Flips2/3、Fold2/3、OPPO Find N等

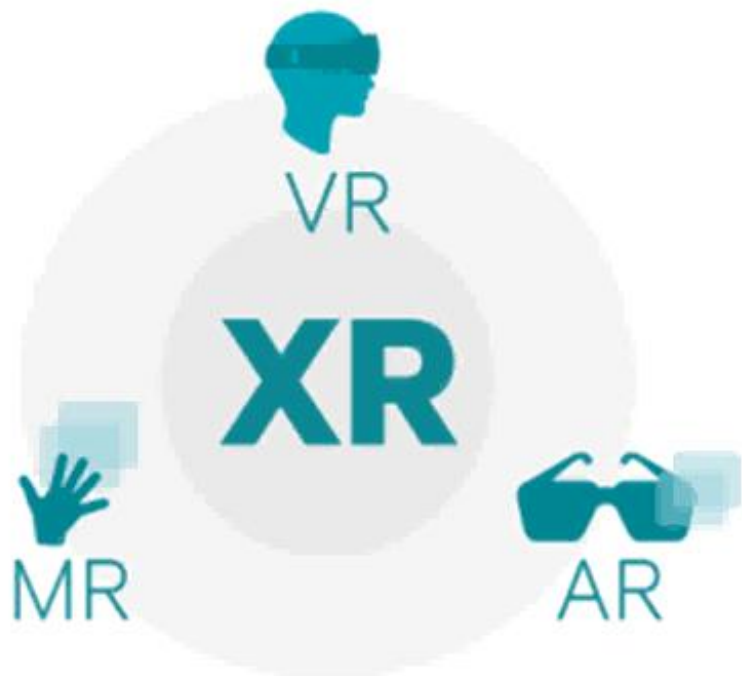
UTG市场份额将在2023年反超CPI



消费电子之VR/AR|产品定义

- ▶ 虚拟（增强）现实具体可以分为：1) 虚拟现实（Virtual Reality, VR），是指通过计算机生成的现实环境仿真，让用户获得身临其境的沉浸式体验。2) 增强现实（Augmented Reality, AR），是指在现实世界基础上合并计算机生成的图形，从而以数字方式增强我们所见的内容。3) 混合现实（Mixed Reality, MR），AR和VR的融合，是将真实世界和虚拟世界混合在一起，来产生新的可视化环境。

◎ XR（扩展现实）包括MR、AR、VR



◎ AR/VR/MR产品定义

VR虚拟现实
完全虚拟环境

VR营造完全沉浸式的环境
用户与真实世界完全隔绝

This block contains two illustrations of VR headsets. The top one is a simple grey headset with a red lens. The bottom one is a more detailed red and white headset. Below the illustrations is a text box describing VR as a fully immersive environment where users are completely isolated from the real world.

AR增强现实
数字内容叠加在真实环境

AR中数字内容叠加在真实环境和物体之上，用于增强信息展示能力

This block contains two illustrations. The top one shows a smartphone displaying a cityscape with red location pins overlaid on it. The bottom one shows a person wearing AR glasses with a red lens, with a red document icon and a cloud icon floating in front of them. Below the illustrations is a text box describing AR as digital content overlaid on the real world to enhance information display capabilities.

MR混合现实
虚实相融的全息世界

MR中虚实完全融合，可同时与虚拟环境和真实世界发生交互

This block contains two illustrations. The top one shows a hand interacting with a transparent, diamond-shaped virtual object on a table. The bottom one shows a person wearing MR glasses with a red lens, with a hand reaching out to interact with a transparent virtual screen. Below the illustrations is a text box describing MR as a fully integrated world of virtual and real, allowing simultaneous interaction with both.

消费电子之VR/AR | VR新品从尝鲜到新品常态化

- 2022年PICO发布新品PICO 4，后有Meta发布Quest Pro，作为VR行业风向标，两家头部厂商为VR硬件的发展及演进奠定了基调，即是轻便化。两款新品均搭配了Pancake光学模组方案，相较于菲涅尔透镜方案减重50%，大幅度提高了用户佩戴舒适度，有望成为未来VR设备主流光学方案。另一方面，2023年6月苹果发布了第一代MR设备，硬件性能强悍且交互方式全新升级，有望为VR硬件出货注入增长动力。

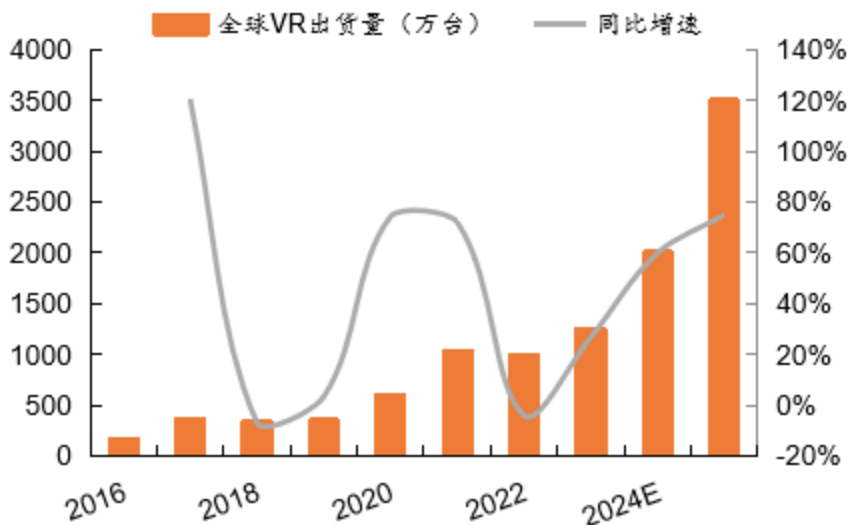
当前头部品牌主力消费级VR一体机参数情况

品牌	Meta	大朋	爱奇艺	玩出梦想	Pico	苹果	
产品名	Meta Quest 2	大朋P1 Ultra 4K	奇遇Dream Pro	YVR 2	PICO 4	Vision Pro	
							
设备形态	一体式	一体式	一体式	一体式	一体式	一体式	
上市日期	2020年9月	2021年8月	2022年5月	2022年7月	2022年9月	2024年年初	
价格	299美元	3899元	2499元	2999元	2499元	3499美元	
CPU	高通骁龙XR2	高通骁龙845	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2	Apple M2+R1	
光学	光学方案	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	Pancake	Pancake	Pancake	
	FOV	101°	100°	93°	95°	105°	
显示	屏幕材质	LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Micro OLED	
	分辨率	3664*1920	3840*2160	3664*1920	3200*1600	4320*2160	单眼4K
	刷新率	120Hz	90Hz	90Hz	90Hz	90Hz	90Hz
交互	追踪方案	6DoF	3Dof	6DoF	6DoF	眼球追踪，面部追踪，手势控制，键鼠操作	
	空间定位	Inside-Out		Inside-Out	Inside-Out	Inside-Out	
重量	503g	410g	348g	350g	295g (单头显)	-	
电池	3640mAh	4000mAh	5500mAh	5300mAh	5300mAh	外置电池，2小时续航	

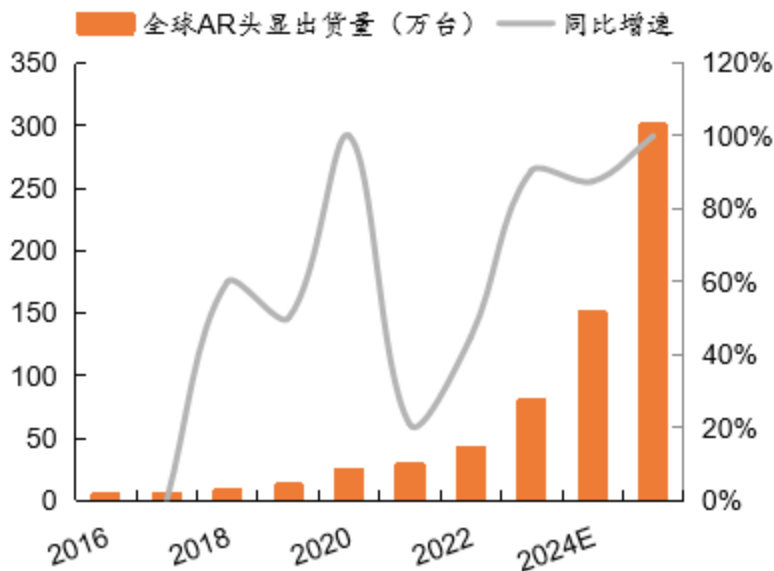
消费电子之VR/AR | VR产业进入快车道，AR行业整体仍处于B端市场

- **VR产业进入快车道，AR行业整体仍处于B端市场：**2022年全球VR设备出货量达986万台，同比-4%，主要因为Quest 2上调售价100美元导致销量乏力，且Meta新品Quest Pro售价高达1500美元。2023年苹果MR和Quest 3两大重磅新品发布，但对2023年出货量贡献有限，预计2024年起，基于高通XR 2+的各品牌头显将集中上市并再次带动VR出货热潮，行业有望进入规模化放量阶段，而AR行业整体仍处于B端市场。
- **Meta全球市场份额领先，国内PICO/DPVR崛起：**2022年Meta凭借Quest 2的优秀表现在全球VR市场份额高达80%，以绝对领先优势排列第一，Pico则以10%的市场份额位列其后。

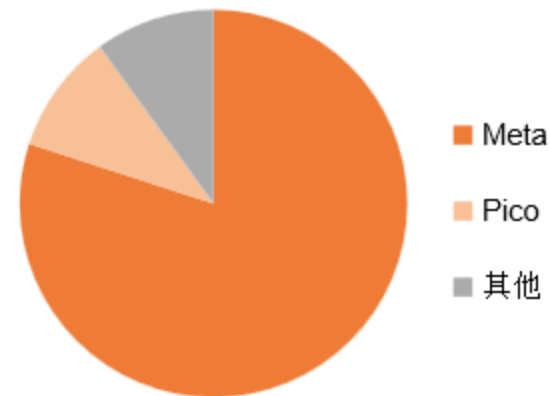
全球VR设备出货量及增速



全球AR设备出货量及增速



全球VR设备市场份额情况 (2022)



消费电子之VR/AR | VR芯片高通领先

- **高通XR2芯片为现阶段最核心的XR芯片。**当前如Quest 2、Pico 4等主流VR一体机均采用了高通XR2芯片，作为2000-4000元价格区间VR一体机的统治级计算芯片，高通XR2芯片集成了头部6Dof功能，并支持七路并行摄像头、See-through、5G等功能。2022年高通推出了新一代的XR2+芯片，作为XR2的升级版，在不牺牲设备外形的前提下，续航提升了50%，同时散热提升30%。
- **国产VR芯片持续探索。**2017年全志推出VR9芯片，2020年华为海思布局XR芯片，2021年瑞芯微发布RK3588芯片，国产芯片一直都在进行尝试，但由于海外科技限制以及技术代差等多重因素影响，整体成效依旧较低，仍处于持续探索阶段。

VR芯片竞争格局中高通一家独大

		传统移动端						其他	
		骁龙821	骁龙835	骁龙845	骁龙865	三星8895	全志VR9		
高通	传统移动端	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2016 · 工艺：10nm · 主频：2.4GHz · 核心数：4核  <p>无法目</p> <p>Oculus Go (2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2016 · 工艺：10nm · 主频：2.45GHz · 核心数：8核  <p>Quest 1 (2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2017 · 工艺：10nm · 主频：2.8GHz · 核心数：8核  <p>Pico Neo2 (2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2019 · 工艺：7nm · 主频：2.84GHz · 核心数：8核 <p>N/A</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2017 · 工艺：10nm · 主频：2.5GHz · 核心数：8核  <p>创维V901 (2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2018 · 工艺：28nm · 主频：1.8GHz · 核心数：4核  <p>小米头戴影院 (2019)</p>		
	VR专用	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2018 · 工艺：10nm · 主频：1.7GHz · 核心数：4核  <p>大朋P1 Pro (2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2019 · 工艺：7nm · 主频：1.8GHz · 核心数：8核  <p>Quest 2 (2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2022 · 工艺：- · 主频：- · 核心数：-  <p>Quest Pro (2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2023 · 工艺：- · 主频：- · 核心数：-  <p>PSVR2 (2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 上市时间：2022 · 工艺：5nm · 主频：3.49GHz · 核心数：8  <p>苹果MR (2023)</p>			

消费电子之VR/AR | Pancake逐渐成为主流光学方案

- VR光学主要经历了非球面透镜—菲涅尔透镜—Pancake的三个发展路径。当前市场主要以菲涅尔透镜作为主流光学方案，虽然通过去掉透镜材料来使得光线汇集焦距变短，但成像质量较低。为了同时兼顾重量和成像质量，采用折叠光路设计的Pancake被推上尖头，由于其轻薄特性，逐渐成为VR厂商新宠，被视作VR下一代近眼光学的首选方案。
- Pancake以偏振折叠机制实现有限空间内的光源传输和图像放大。Pancake光学方案主要利用偏振光原理，使用反射偏光片搭配1/4相位延时片来调整偏正光形态，在半透半反镜和反射偏正光之间多次折返后，光线最终从反射偏光片射出并进入人眼，实现聚焦成像。

VR光学发展路径图



透镜实现轻薄化，但焦距没变，整机模组厚度变化不大

非球面透镜
代表产品：PS VR



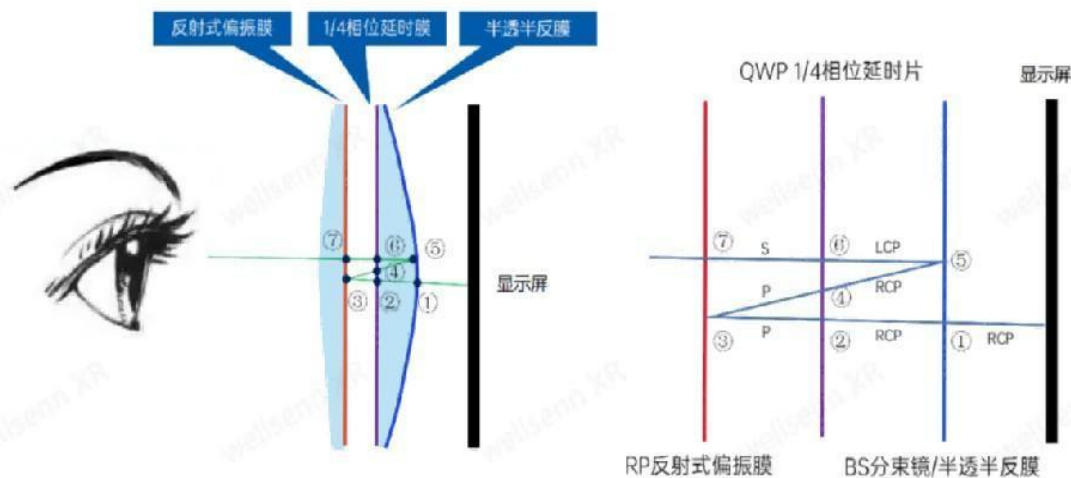
采用折叠光路设计，焦距得到有效减少，厚度减少50%

菲涅尔透镜
代表产品：Quest 2



Pancake
代表产品：Pico 4

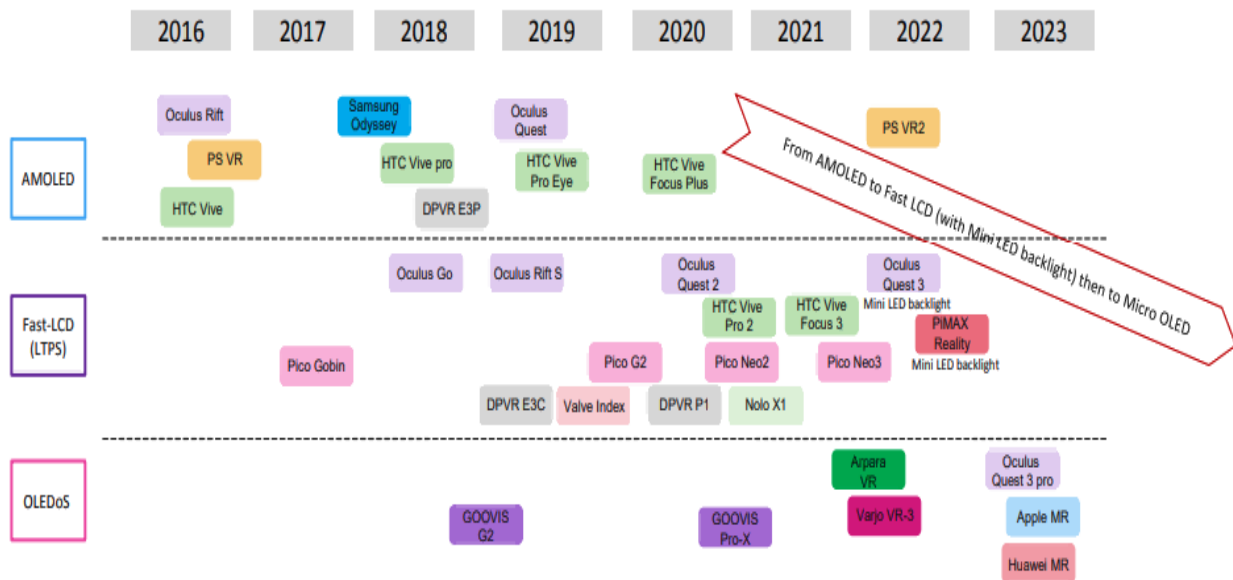
Pancake方案光路具体工作原理



消费电子之VR/AR | Fast-LCD同时兼顾高分辨率和低时延特点

- **OLED相应速度快，但纱窗效应明显。**早期由于OLED相较于传统LCD具有明显响应速度的优势，率先被用于VR设备，但是玻璃基的OLED限制于精细金属掩膜版工艺一直无法提高像素密度，使得纱窗效应明显，严重影响用户使用体验。
- **Fast-LCD取代OLED成为当前主流近眼显示技术。**Fast-LCD技术使用了全新铁电液晶材料和超速驱动技术，在保证高分辨率的基础上突破了显示时延的瓶颈，综合显示性能比肩OLED且由于成熟工艺带来的造价成本相对更低，导致VR厂商开始出现倾斜，成为当前主流的显示技术方案。

◆ VR显示技术发展趋势



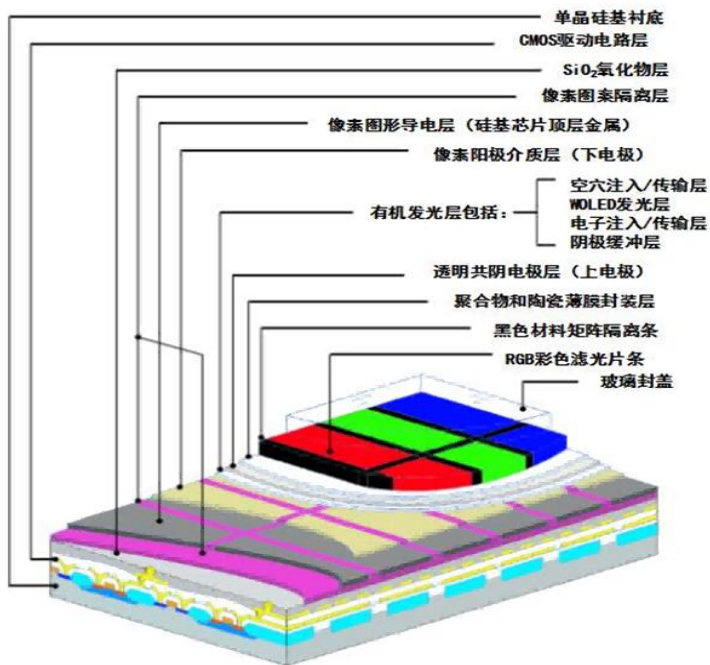
◆ Fast-LCD为当前消费级VR设备主流显示方案

	AMOLED	Fast-LCD	Micro OLED
单眼分辨率	-1.5K	1.5-2.5K	3-4K
PPI	-800	800-1600	-3000
响应速度	RT<3ms	RT<5ms	RT<1ms
刷新率	-90Hz	90Hz-120Hz	90Hz-120Hz
特点	有机发光二极管，响应时间短；已实现量产	液晶显示器，由于固有的面板特性，响应时间较长；已实现量产	AMOLED+单晶硅，性能更稳定；硅基精密度要求高，需定制
价格	中	低	高
设备	Oculus Quest 1 (2019)、HTC VIVE (2018)	Pico 4 (2022)、Oculus Quest 2 (2020)	苹果MR (2023)

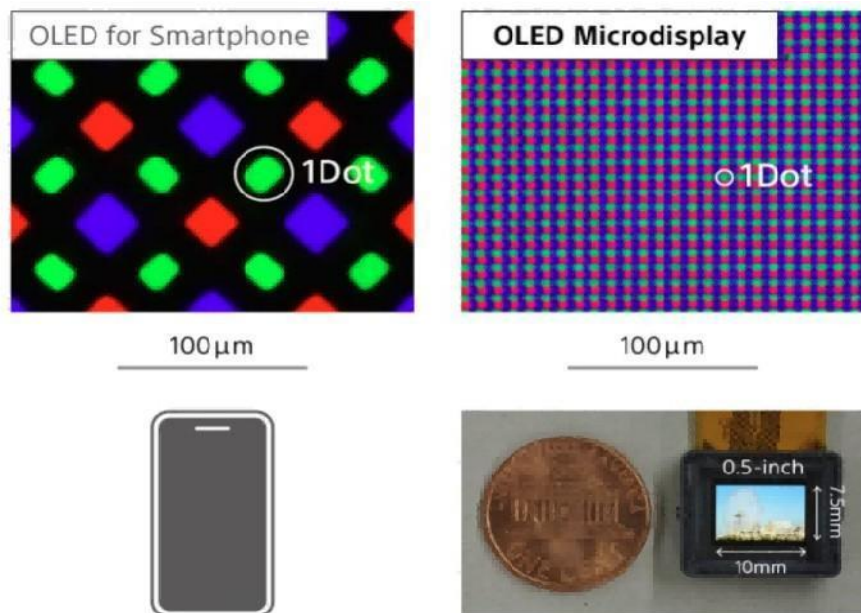
消费电子之VR/AR|Micro OLED有望成高端VR显示主流

- **展望未来，Micro OLED后劲十足。** Micro OLED又名硅基OLED，作为OLED改善纱窗效应的创新升级，将半导体与OLED技术相结合，显示器以单晶硅芯片作为基底，不仅显示亮度实现显著提升，像素密度也有跨越式升级，起步便达到3000PPI。除此之外，Micro OLED还可以使显示器具备更加轻薄、能耗更低、发光效率更高等优点，但是由于大面积硅基的成本以及复杂的生产工艺，Micro OLED造价成本相对较高。未来在技术和市场发展下，当Micro OLED具备成本竞争力的时候，便是其爆发的拐点。
- **苹果MR有望加速Micro OLED应用渗透。** 苹果MR采用了2块1.4英寸、4K级高分辨率Micro OLED，供应商来自索尼，在消费XR头显用Micro OLED面板领域，索尼具有绝对领先地位，除此之外，韩国三星、LGD以及中国京东方、视涯等厂商均在积极布局Micro OLED。

◆ 常规Micro OLED结构图



◆ Micro OLED与OLED像素尺寸对比



消费电子之VR/AR|VR/AR产业链主要上市企业及进度

➤ 从产业链分布来看，我国VR产业相对均衡发展，从整机设备、光学、显示和声学等。整机制造环节，歌尔股份国内领先，代工Pico系列和Quest系列；光学领域上市公司包括欧菲光、水晶光电、三利谱；LCD显示环节京东方拟投资290亿元在北京建设采用LTPO（低温多晶氧化物）技术的第6代新型显示器件；摄像头领域韦尔股份国内领先。

VR/AR产业链主要上市企业及进度

环节	厂商	简介	进展
OEM/ODM	歌尔股份	成立于2001年，于2008年上市，公司主营业务包括精密零组件业务、智能声学整机业务和智能硬件业务，为VR全球代工龙头	具备包括ID、光学设计/光学原件、电子电路、结构/散热、声学、无线/射频、软件、自动化等ODM/JDM服务能力，目前公司是Meta、Pico、Sony等头部VR品牌的核心供应商
光学	欧菲光	成立于2001年，于2010年上市，为国内光学光电行业龙头企业，公司主营业务产品包括光学影像模组、光学镜头、微电子及智能汽车相关产品	公司拥有VR/AR光学器件、光机模组、摄像头模组和系统模块业务，具备VR/AR的整机量产能力和产能
	水晶光电	成立于2002年，于2008年上市，公司是国内专业从事精密薄膜光学产品研发、生产和销售的知名光电元器件制造的企业，是浙江省高新技术企业和国家火炬计划重点高新技术企业	公司从2010年开始布局AR技术，已具备各种光波导技术并储备量产能力，2022年公司完成VR Pancake 技术开发并实现光学模组小批量试产
	三利谱	成立于2007年，于2017年上市，公司主要从事偏光片产品的研发、生产和销售，主要产品包括TFT系列和黑白系列偏光片两类	Pico光学膜供应商，VR产品公司研究开发已有一年多时间，产品认证工作已基本接近尾声，同时已采购相应的生产设备，目前正在安装调试，预计下半年可以实现小批量供货
显示	京东方	成立于1993年，于2001年上市，全球半导体显示领域龙头	公司拟投资290亿元在北京建设采用LTPO（低温多晶氧化物）技术的第6代新型半导体显示器件生产线项目，主要生产元宇宙核心器件的VR显示屏等高端显示产品。
	瑞丰光电	成立于2000年，于2011年上市，公司是专业从事LED封装及提供相关解决方案的国家级高新技术企业，也是国内封装领域领军企业	公司MiniLED相关产品已经应用到VR领域，目前正在配合国际知名品牌客户进行方案送样
	隆利科技	成立于2007年，于2018年上市，公司是一家专注于背光显示模组的研发、生产和销售国家级高新技术企业	公司具备VR领域Mini-LED产品量产能力，报告期内，已批量向Meta、Vajor等出货，同时与国内知名VR企业进行了合作
摄像头	韦尔股份	成立于2007年，于2017年上市，公司构建了图像传感器、触控与显示和模拟解决方案三大业务体系协同发展的半导体设计业务体系	目前公司可以适用于AR/VR领域的产品包括CMOS Image Sensor、CameraCubeChip、LCOS、Driver IC、电源IC、分立器件等诸多品类的产品
声学	国光电器	成立于1995年，于2005年上市，公司是全球知名的电声制造厂商	已成为全球头部VR/AR平台企业和国内头部VR/AR平台企业的声学模组供应商



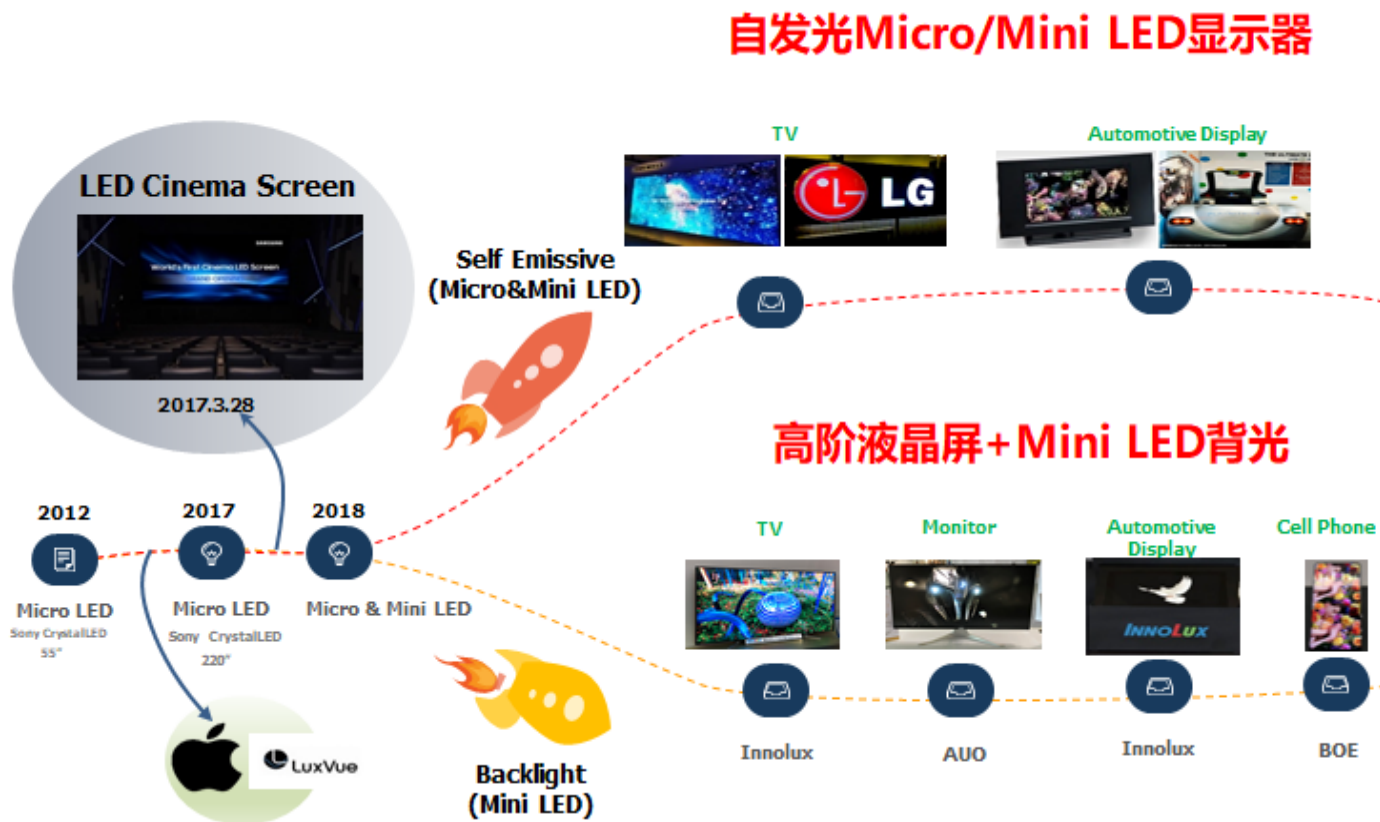
CONTENT 目录

- ◎ 一、市场回顾：电子行业年初至今跑赢沪深300指数10.99个百分点
- ◎ 二、芯片：产业链自主可控，关注设备和材料国产化
- ◎ 三、新品：折叠屏手机频发，虚拟显示产品逐步兴起
- ◎ 四、显示：Mini LED导入市场，背光和直显并进
- ◎ 五、投资建议：国产化及产品创新并举

显示 | Mini LED兴起，背光和直显并进

- **Micro LED技术的模块化特性让屏幕尺寸更具灵活性，方便用户根据居室或摆放空间的大小进行定制化选择。考虑到Micro LED的商用尚需时日，相对难度较小的Mini LED提上日程：**一方面是为了应对OLED带来的冲击，提高显示产品的对比度；另一方面，下游品牌厂商希望把对比度和产品分辨率的升级作为重要卖点，并提高产品附加值。
- **Micro LED技术将目前的LED微缩至长度仅50微米左右，是原本LED的1%，通过巨量转移技术，将微米等级的RGB三色的Micro LED移至基板上，可以形成任意尺寸的Micro LED显示屏。相比Micro LED，Mini LED更像Micro LED未成熟之前的过渡阶段的技术，两者差别主要体现在：**1) Micro LED使用的芯片尺寸更小，在50微米左右，Mini LED的芯片尺寸在50-200微米；2) Micro LED最后以自发光成像，而现阶段Mini LED既可以做背光使用，也作为直接显示。

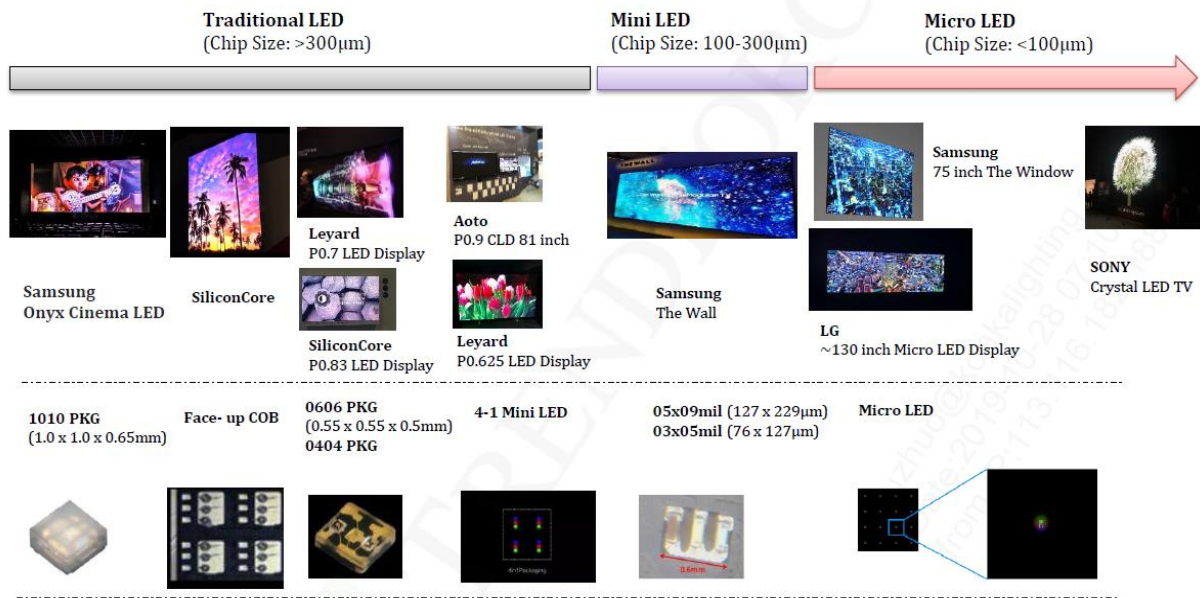
◎ 微型显示的不同技术发展路径



显示之直显 | LED小间距显示屏广泛使用

- ▶ LED显示屏是由LED灯珠拼成，LED显示屏的间距是指两枚LED灯珠中心点之间的距离，LED显示屏行业普遍采用根据这个距离的大小，定义产品规格。小间距LED显示屏是指LED点间距在P2.5及以下的室内LED显示屏，主要包括P2.5、P2.0、P1.923、P1.8、P1.5、P1.25、P1.0等LED显示屏产品。主要LED显示屏的芯片主要有两种封装形式：**SMD和COB**。
- ▶ 从2016年小间距LED显示屏市场开始进入快速增长期以来，各大企业不断加大小间距的技术研发和市场布局。LED显示屏的点间距不断实现突破，像素密度增大，分辨率也随之得到大幅提升，小间距LED加速向大屏显示领域渗透。从地区分布来看，中国市场遥遥领先，占据49%的市场份额，其次是北美和欧洲等市场。

不同显示屏LED芯片尺寸大小对比



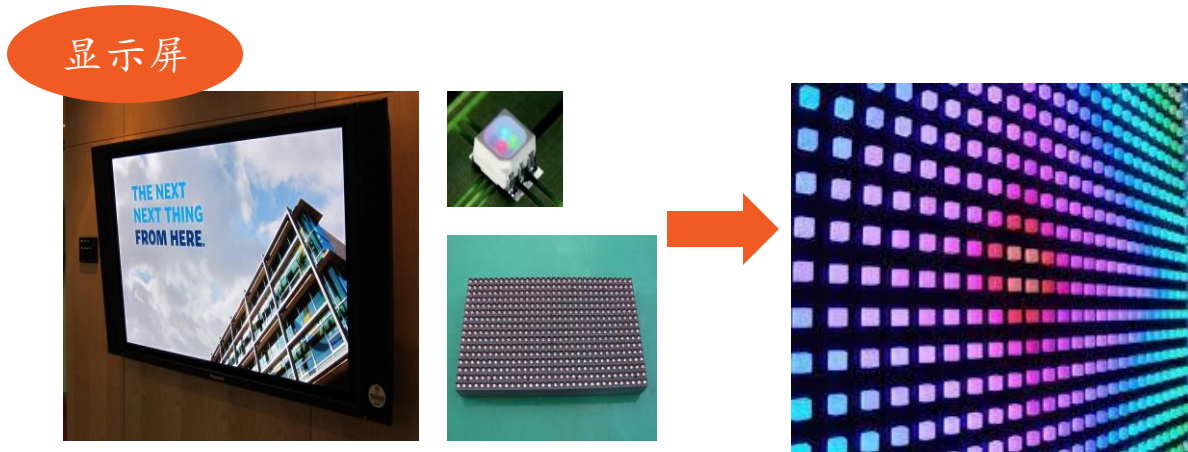
传统侧入式LED背光LCD、Mini LED直下式背光LCD和OLED比较

显示技术	传统侧入式LED背光LCD	Mini LED直下式背光LCD	OLED
解析度	低	高	高
对比度	低	高	高
可视角度	低	高	中
耗电量	高	低	中
工作温度	-40~100° C	-100~120° C	-30~85° C
寿命	长	长	长
LED晶片尺寸	>300µm	~100µm	-
LED晶片使用量	30~50颗	>10,000颗	-
成本(中大型尺寸面板)	低	中	高

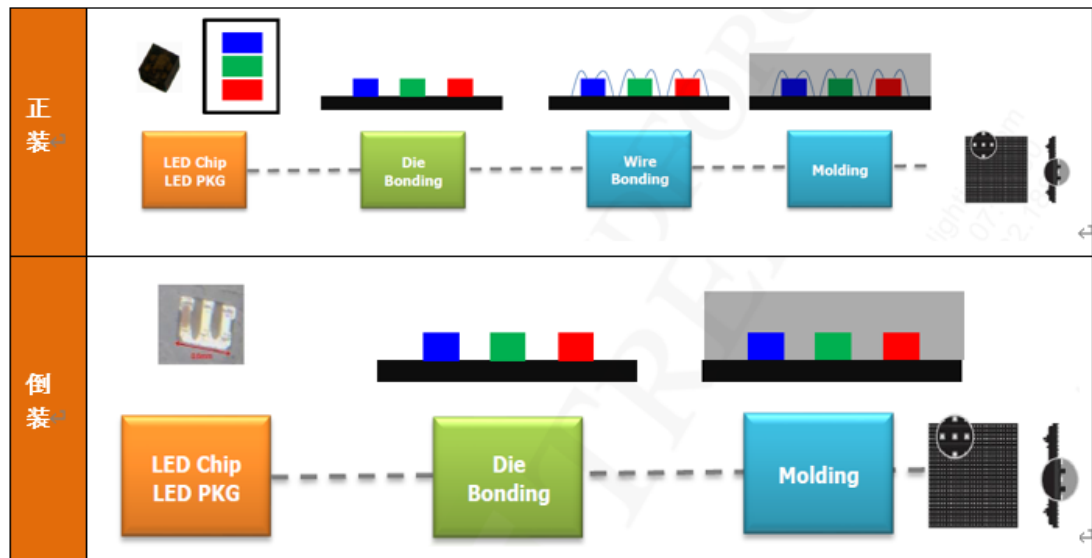
显示之直显 | 倒装COB有望成为Mini LED主流的封装方式

- 1) **SMD全彩（正装封装）**：上游灯珠厂商将灯杯、支架、晶元、引线、环氧树脂等材料封装成不同规格的灯珠。下游显示屏厂商用高速贴片机，以高温回流焊将灯珠焊在电路板上，制成不同间距的显示单元。
- 2) **COB全彩（倒装封装）**：COB（Chip On Board）是一种封装技术，即电路板上封装RGB芯片，主要通过硅树脂将晶元、引线直接封装在电路板上，省去了SMD封装的灯珠封装、贴片、回流焊等工艺，大大提升了小间距LED产品的稳定性与观看舒适性。COB封装灯珠是由环氧树脂固封在PCB板上，环氧树脂和PCB板的亲和力极强，具有硬度高、抗压力强和抗冲击强等特性，所以不怕静电、不怕磕碰、不怕冲击、可弯曲变形、耐磨、易清洗，耐用性强，有望成为LED小间距显示屏P1.1及以下市场的主流封装方式。

显示器的产业链结构



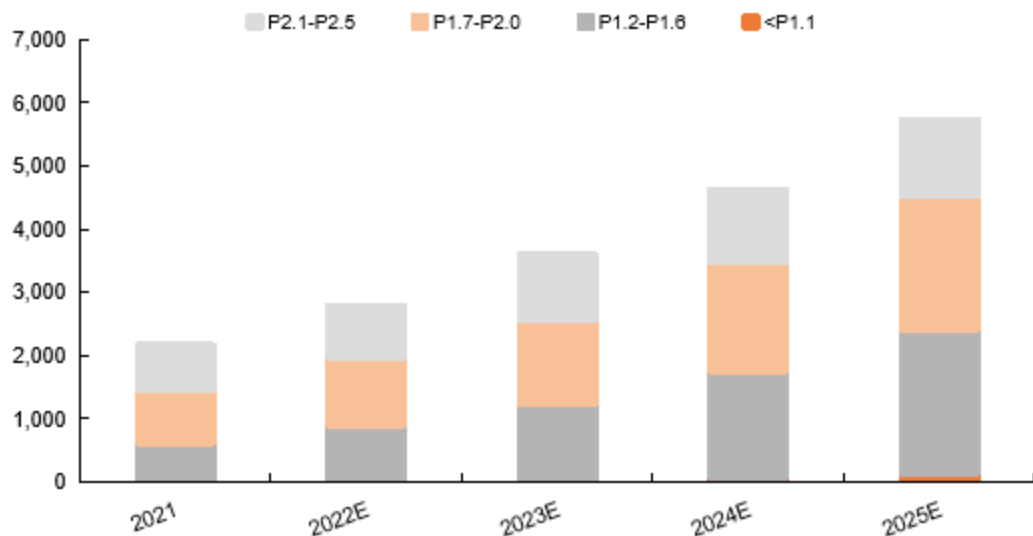
不同封装技术路线显示屏



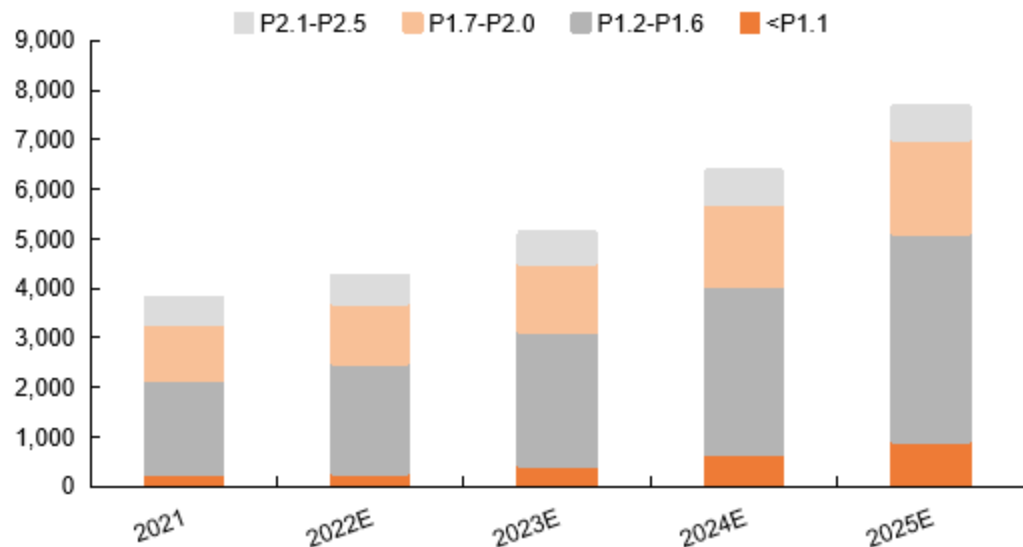
显示之直显 | 直显市场，Mini LED依赖COB/P1.25以下小间距的渗透

- 市场规模方面：**根据LEDinside数据显示，2022年全球LED小间距显示屏市场规模约为42亿美金，同比增长12%。预计2021-2025年年复合增速将到达20%，继续保持高速增长。
- 出货面积方面：**2022年全球LED小间距显示屏市场出货面积约为28万平方米，同比增长28%。预计2021-2025年年复合增速将到达34%，继续保持高速增长。
- Mini有望在P1.0逐步渗透：**从出货面积结构来看：2022全球小间距显示屏出货量最大的是P1.7-P2.0，其次为P2.1-2.5，随着小间距显示屏在显示领域持续渗透以及成本的进一步下降，未来P1.7-P2.0和P1.2-1.6将逐步成为主流。另外随着消费者对于高清化需求增加，预计P1.1及以下的显示屏将逐步进入市场，Mini LED显示屏芯片尺寸也相对较小，所对应产品的尺寸规格也在P1.1及以下市场。

小间距市场出货面积（千平方米）



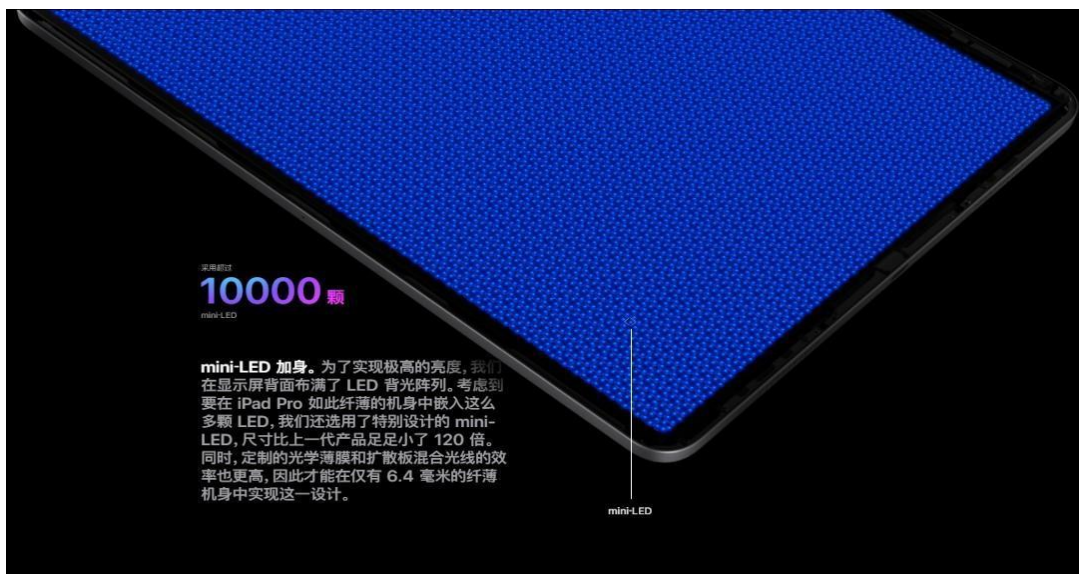
小间距市场规模（百万美金）



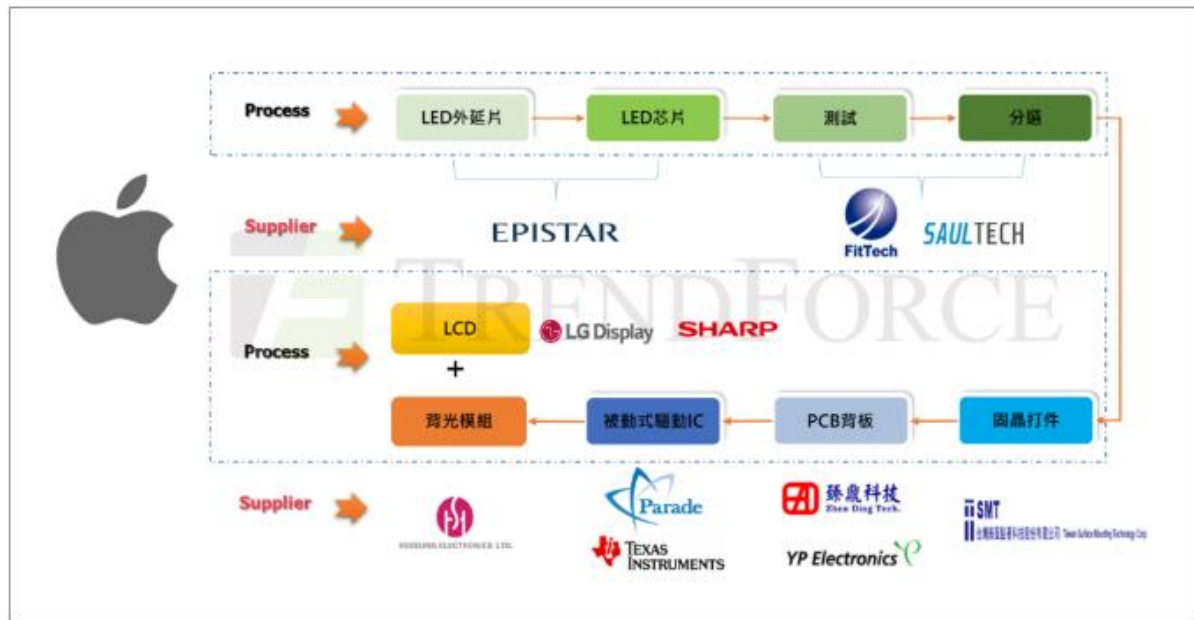
显示之背光 | 背光市场，苹果带动下有望逐步起量

- 新iPad Pro搭载mini LED背光，高达10000个mini LED列阵，以及2500多分区屏幕。展望2023年下半年及2024年，预计苹果更多等产品也将搭配Mini LED背光显示技术，Mini LED在平板与笔电市场将成为塑造高阶产品的标杆，国内厂商有望快速跟进。
- 苹果Mini LED产业链厂商目前主要集中在中国台湾：包含Mini LED芯片厂商晶电；检测分选厂商惠特、梭特、久元；打件厂商台表科、元丰新；PCB背板厂商臻鼎、健鼎；驱动IC厂商有谱瑞、联咏及聚积；光源模组厂商瑞仪及业成GIS等。

◎ 新iPad Pro 搭载mini LED背光



◎ 苹果Mini LED产业链公司



显示之背光 | 新品不断，Mini背光逐步在TV/显示器兴起

- Mini LED在信赖度、亮度、节能、耐用度等方面胜过OLED，特别是在产品寿命方面远高于OLED。成本方面，OLED在面板尺寸放大时，生产良率会大幅下降，导致大尺寸OLED价格居高不下，而Mini LED可透过拼接的方式将尺寸任意放大，无良率问题。因此，Mini LED在中大尺寸(>10”)显示如平板、笔电、电视等产品的成本相较OLED更有竞争力，且未来进入大量生产阶段的成本下降潜力大。
- **Mini背光逐步在TV/显示器兴起：**Mini LED近年来在技术、产品、产能等方面均有了实质性的进步，2020年以前Mini LED背光电视主要是集中满天星方案，2021年COB封装形式的Mini LED背光电视开始兴起。包括三星、LG、TCL、小米、康佳、创维、长虹、海信、飞利浦、乐视等品牌相继推出Mini LED背光电视，终端产品不断丰富，相比传统LCD屏幕，Mini LED具备高对比度、高亮度以及超薄等诸多明显优势。

TV领域主要Mini LED背光产品统计

品牌	机型	电视尺寸(寸)	封装类型	芯片数量(颗)	分区	售价
三星	QN900A系列	75/85	COB		2000以上	RMB69999/99999
	QN90A/QN85A系列	55-85	COB		2001以上	RMB10999起
LG	QNED90/95/99	65-86	COB	30000左右	2500左右	
TCL	X12	85	COB	96000	20000	RMB99999
	C12	65/75	POB		240	RMB12999/16999
海信	65E8G		POB		160	RMB8999
长虹	86Q8KM	86		20736	1728	
康佳	A6	75/86		15120/20736	252/288	
创维	Q70	75				RMB19999
小米	大师至尊纪念版	82		15360	960	RMB49999

IT领域主要Mini LED背光产品统计

品牌	型号	分辨率	尺寸	分区	峰值亮度	最高对比度	色域表现	色准	色深	刷新率	发布时间	价格
AOC	AG274QXM	2560x1440	27	576	1000nit	80000000:1	100% sRGB 98% DCI-P3 95% NTSC 99% Adobe RGB	ΔE < 2	10bit	144Hz 170Hz	2021年6月	未知
ViewSonic	XG321UG	4K	32英寸	1152	1400nit	未知	100% Adobe RGB	未知	未知	144Hz	2021年1月	未知
PHILIPS	279P2MRX	4K	27英寸	2304	1000nit	未知	100% Adobe RGB	ΔE < 2	未知	未知	2020年12月	未知
ASUS	ProArt PA32UCX	4K	32英寸	1152	1200nit	100万: 1	89% Rec.2020 99.5% Adobe RGB 99% DCI-P3 100% sRGB	ΔE < 1	10bit	60Hz	2020年4月	\$4499
	ProArt PA27UCX	4K	27英寸	576	1000nit	100万: 1	83% Rec.2020 99.5% Adobe RGB 97% DCI-P3 100% sRGB	ΔE < 1	10bit	60Hz	2020年4月	\$2983.5
acer	ProArt PA32UCG	4K	32英寸	1152	1600nit	100万: 1	89% Rec.2020 99.5% Adobe RGB 99% DCI-P3 100% sRGB	ΔE < 1	10bit	120Hz	2019年9月	未知
	Predator X32	4K	32英寸	1152	1440nit	未知	99% AdobeRGB 89.5% Rec 2020	ΔE < 1	10bit	144Hz	2020年1月	未知
Lenovo	ThinkVision Creator Extreme P27	4K	27英寸	1152 (10368颗LED)	1000nit	100万: 1	100% sRGB 99% DCI-P3 100% BT.709	ΔE < 1	10bit	60Hz	2020年1月	\$2499
Dell	UP3221Q	4K	32英寸	2000	1000nit	100万: 1	99.8% DCI-P3 93% AdobeRGB 83% BT.2020	ΔE < 2	10bit	60Hz	2020年11月	\$3999.99

显示之直显 | Mini产业链主要上市企业及进度

Mini产业链主要上市企业及进度

环节	厂商	简介	Mini布局进展
LED芯片	三安光电	成立于2000年11月,于2008年7月在上海证券交易所挂牌上市。三安光电主要从事全色系超高亮度LED外延片、芯片、III-V族化合物半导体材料、微波通讯集成电路与功率器件、光通讯元器件等的研发、生产与销售	公司全资子公司湖北三安主要从事mini、microled芯片业务,泉州三安半导体配备了mini、microled产能,预计今年两厂产能将逐步释放
	华灿光电	成立于2005年,是我国领先的半导体技术型企业。目前有张家港、义乌、玉溪三大生产基地	华灿Mini LED芯片产品已经通过终端客户成功展示于各大高端专业显示展会上,已经与华星,BOE两大面板厂达成mini LED芯片供应的战略合作关系
LED封装	木林森	成立于1997年,并于2015年在深交所上市。公司是一家专业生产全系列光电器材的高科技民营企业,专注于LED封装及应用系列产品研发、生产与销售业务,收购朗德万斯拓展下游应用。	公司在MiniLED直显及MiniLED背光均有布局
	鸿利智汇	创立于2004年,于2011年在深交所上市,2018年成为泸州老窖集团旗下上市公司。鸿利智汇主要业务包括半导体封装、LED汽车照明等板块,生产基地遍布广州、南昌、东莞、镇江等地	鸿利智汇与花都区人民政府签订了《合作协议》,拟投资建设鸿利Mini/Micro LED半导体显示项目,项目分两期,一期项目投产,二期项目建设中
	国星光电	建于1969年,1976年开始涉足LED封装,是国内最早生产LED的企业之一,全球LED封装行业龙头企业之一	2018年3月,国星光电成立Micro & Mini LED研究中心,公司RGB事业部将于2020年11月底推出高性价比国星Mini LED IMD-M09标准版
	瑞丰光电	成立于2000年,科技创新、技术领先、产品差异化是瑞丰光电赖以生存的核心竞争力。与全球一线品牌企业建立了深度的业务与战略合作关系	与国内知名品牌企业在TV的Mini LED背光技术上合作开发,目前并已实现中批量自动化生产。
	聚飞光电	成立于2005年,2012年3月19日聚飞光电在深交所正式挂牌上市。公司专业从事SMD LED器件的研发、生产与销售,主要产品是背光LED、照明LED、灯条产品、车用LED、显示屏LED等全系列LED器件与产品	看好未来MiniLED业务的发展,规划的投入较大,将根据市场情况,采取前瞻性的逐步投入方式
	兆驰股份	公司主营业务包括智慧显示、智慧家庭组网及LED全产业链。同时,公司持续深化LED全产业链的战略布局。	公司已有600条COB封装生产线,已实现P0.93-P1.56的Mini RGB 4K显示面板的量产
LED显示屏	利亚德	创立于1995年,2012年于深交所上市,是全球视听科技产品及应用平台的领军企业。目前,集团拥有员工近5000人,10大生产基地及7大国际营销中心遍布全球	联手中国台湾厂商晶元光电,成立合资公司利晶微,聚焦MicroLED显示技术的产业化,现已在倒装芯片、巨量转移和驱动控制取得良好进展
	洲明科技	一家专业的LED显示屏、LED照明以及景观亮化的解决方案供应商,旗下拥有30多家控参股公司,营销网络和经典案例遍布全球	布局已久,并完成Mini LED技术和应用上的多项突破
	奥拓电子	主要提供各行业智能视讯的解决方案,涵盖LED显示、金融科技、智慧照明等产品和集成解决方案的研发、生产、销售及相应的专业服务。公司已于2011年6月在深交所中小板挂牌上市	已经成功研发出了集成式多合一Mini LED技术,并开发出了原型样品
设备	新益昌	深圳新益昌成立于2006年,2021年登陆科创板。公司主要产品包括LED固晶机、电容器老化测试设备,并已成功布局半导体固晶机和锂电池设备	国内mini LED固晶机龙头企业,已经在直显和背光mini LED固晶机实现批量出货



CONTENT 目录

- ◎ 一、市场回顾：电子行业年初至今跑赢沪深300指数8.38个百分点
- ◎ 二、芯片：产业链自主可控，关注设备和材料国产化
- ◎ 三、新品：折叠屏手机频发，虚拟显示产品逐步兴起
- ◎ 四、显示：Mini LED导入市场，背光和直显并进
- ◎ 五、投资建议：国产化及产品创新并举

投资建议

- **制造强国&自主可控背景下，关注设备和材料替代机会：**
 - 1) 政策扶植力度加码：**中美贸易摩擦后供应链安全逐步被重视，同时在国家政策和资金扶持引导下，国内企业自主创新能力会进一步提升；
 - 2) 国产核心芯片自给率不足10%，制造环节是重要短板：**国内半导体需求供给严重不平衡，高度依赖进口，国产核心芯片自给率不足10%。相比国内半导体销售28%的份额占比，生产制造环节（晶圆代工占比不到10%）是制约国内集成电路产业发展的最大短板，国产半导体振兴之路道阻且长。
 - 3) 国产设备、材料等验证及导入全面提速：**长期来看半导体等核心技术的国产化需求凸显，国内产业链企业有意提升国产化率，给国内半导体企业更多机会，建议关注国产化设备及材料的导入带来的机会。
- **新品频发，显示升级：新品频发：**
 - a) 折叠屏手机频发：**目前除苹果外其他品牌已完成折叠屏手机的布局，预计22年出货有望达到1400万台，关注产业链机会；
 - b) 苹果MR有望带动虚拟显示产品迈入新高度：**随着技术的不断发展，VR/AR/MR产品的用户体验将持续进阶，产品将逐步走向成熟，苹果MR有望带动产业链崛起。**显示领域：**
 - a) mini LED导入市场：**相比传统LCD屏幕，Mini LED具备高对比度、高亮度以及超薄等诸多明显优势；
 - b) 苹果带动下有望逐步起量：**iPad Pro 及Mac搭载mini LED背光，Mini LED在电视/平板/笔电/车载市场将成为塑造高阶产品的标杆，国内厂商有望快速跟进迎来布局良机。

建议关注公司列表

证券代码	公司简称	收盘价	EPS				PE				评级
		6月14日	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	
688012.SH	中微公司	164.86	1.90	2.27	2.62	3.23	86.8	72.6	62.9	51.0	推荐
002371.SZ	北方华创	316.60	4.44	6.00	7.95	10.20	71.3	52.8	39.8	31.0	推荐
300567.SZ	精测电子	100.51	0.98	1.32	1.74	2.21	102.6	76.1	57.8	45.5	推荐
002475.SZ	立讯精密	28.64	1.29	1.64	2.08	2.66	22.2	17.5	13.8	10.8	推荐
688383.SH	新益昌	156.99	2.00	2.83	3.95	5.21	78.5	55.5	39.7	30.1	推荐
688072.SH	拓荆科技	437.09	2.91	4.25	6.36	8.65	150.2	102.8	68.7	50.5	未评级
688037.SH	芯源微	291.66	0.15	0.30	0.47	0.67	1944.4	972.2	620.6	435.3	未评级
688126.SH	沪硅产业	21.87	0.12	0.14	0.18	0.24	182.3	156.2	121.5	91.1	未评级
002429.SZ	兆驰股份	5.42	0.25	0.36	0.44	0.54	21.7	15.1	12.3	10.0	未评级

风险提示

- 1) 5G进度不及预期：5G作为通信行业未来发展的热点，通信设备商及电信运营商虽早已开始布局下一代通信技术，现阶段也在有序推进，但未来5G全面商用具体时间尚未确定，未来可能出现不及预期的风险；
- 2) 宏观经济波动风险：如因为疫情或者其他因素导致未来全球经济增速放缓甚至迟滞，市场需求将不可避免出现增速放缓甚至萎缩的情况，全球消费电子需求下降，预计半导体行业的恢复可能不及预期；
- 3) 产品技术更新风险：电子行业产品技术升级快、新技术与新工艺层出不穷。如果公司不能持续更新具有市场竞争力的产品，将会削弱公司的竞争优势；
- 4) 美国制裁升级风险：如果美国加大对国内高科技企业的制裁，限制科技/设备/芯片/材料供应，则会对产业链公司产生影响。

股票投资评级：

强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数20%以上）

推 荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数10%至20%之间）

中 性（预计6个月内，股价表现相对沪深300指数在±10%之间）

回 避（预计6个月内，股价表现弱于沪深300指数10%以上）

行业投资评级：

强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于沪深300指数5%以上）

中 性（预计6个月内，行业指数表现相对沪深300指数在±5%之间）

弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于沪深300指数5%以上）

公司声明及风险提示：

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

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

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

免责声明：

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

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

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

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

平安证券股份有限公司2023版权所有。保留一切权利。