平安证券

电子

2022 年 12 月 08 日

电子行业 2023 年度策略报告

国产化及产品创新并举

强于大市（维持）

行情走势图



证券分析师

徐勇 投资咨询资格编号 S1060519090004 XUYONG318@pingan.com.cn

付强 投资咨询资格编号 S1060520070001 FUQIANG021@pingan.com.cn

研究助理

徐碧云 一般证券从业资格编号 S1060121070070 XUBIYUN372@pingan.com.cn

平安观点：

- **2022 年申万电子跑输沪深 300 指数 11.56pct：**2022 年 A 股电子指数整体呈现下跌趋势，截至 12 月 2 日申万电子指数下跌 33.21%，同期上证综指下跌 13.29%，沪深 300 指数下跌 21.65%，申万电子跑输沪深 300 指数 11.56pct。受到智能终端出货下滑影响，2022 第三季度电子行业利润达到 411 亿元，同比下降 37%。从估值上看，截止 12 月 6 日申万电子板块 PE（TTM）为 30 倍，处于过去 5 年中 20%左右的分位。

- **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，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 31%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，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。

- **投资建议：**看好产业自主可控长期趋势，建议关注半导体行业公司中微公司、北方华创、华海清科、长川科技、富创精密和沪硅产业；看好智能化带来零组件机会，建议关注立讯精密、新益昌、精研科技和隆利科技。

- **风险提示：**1）疫情蔓延超出预期：未来如果疫情蔓延超出预期则对部分公司复工产生较大影响；2）5G 进度不及预期：未来 5G 的投入可能出现不及预期的风险；3）产品技术更新风险：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：如果美国加大限制科技/设备/芯片/材料供应，则会对产业链公司产生影响。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

股票名称	股票代码	股票价格	EPS				P/E				评级
		2022-12-07	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	
688012.SH	中微公司	104.87	1.64	1.90	2.27	2.62	63.9	55.2	46.2	40.0	推荐
002371.SZ	北方华创	239.32	2.04	3.92	5.00	6.45	117.3	61.1	47.9	37.1	推荐
688120.SH	华海清科	244.62	1.86	3.60	5.70	7.76	131.5	68.0	42.9	31.5	推荐
002475.SZ	立讯精密	32.05	1.00	1.40	1.89	2.24	32.1	22.9	17.0	14.3	推荐
688383.SH	新益昌	120.02	2.27	2.93	3.72	4.54	52.9	41.0	32.3	26.4	推荐
300604.SZ	长川科技	53.60	0.36	0.92	1.40	1.91	148.9	58.3	38.3	28.1	未评级
688409.SH	富创精密	135.94	0.81	1.08	1.71	2.49	167.8	125.9	79.5	54.6	未评级
688126.SH	沪硅产业	20.50	0.05	0.08	0.12	0.16	410.0	256.3	170.8	128.1	未评级
300709.SZ	精研科技	30.30	0.99	1.49	2.04	2.65	30.6	20.3	14.9	11.4	未评级
300752.SZ	隆利科技	18.71	-0.51	0.36	1.13	1.97	--	52.0	16.6	9.5	未评级

资料来源：Wind，平安证券研究所。备注：未评级公司采用 wind 一直预期

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

正文目录

一、市场回顾：电子行业跑赢沪深 300 指数 11.56pct 7
1.1 回顾：2022 年行情概述 7
1.2 电子行业业绩回顾及 2023 年投资概述 8
二、半导体：制造强国&自主可控，关注设备和材料国产化 10
2.1 背景：国内半导体需求旺盛，国内供给能力不足 10
2.2 政策：市场引导+税收优惠+基金资金支持+人才培养体系化 11
2.3 半导体之制造/设备：晶圆厂持续扩产，设备受益 13
2.4 半导体之材料：自主可控，国产替代 18
三、折叠屏手机频发，虚拟显示产品逐步兴起 21
3.1 各大厂商纷纷入局，折叠屏新品频发 21
3.2 VR 产业进入快车道，AR 行业整体仍处于 B 端市场 25
四、智能化纵深跃进，Mini LED 兴起 31
4.1 LED 小间距持续发力，Mini 有望在 P1.1 及以下逐步渗透 31
4.2 苹果引领背光新升级，Mini 背光逐步在 TV/显示器兴起 33
五、投资建议 36
六、风险提示 36

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表目录

图表 1 2022 年申万电子跑输沪深 300 指数 11.56pct 7
图表 2 2022 年年初至今申万电子板块排名倒数第一 7
图表 3 费城半导体指数跑输纳斯达克指数 3.03pct 7
图表 4 中国台湾电子指数跑输台湾 50 指数 0.86pct 7
图表 5 SW 电子子版块行情走势 8
图表 6 申万电子 PE 为 30 倍（过去一年均值 28 倍） 8
图表 7 SW 电子行业板块营收及增速（单季度） 8
图表 8 SW 电子行业板块净利及增速（单季度） 8
图表 9 SW 电子行业板块营收占比（单季度） 8
图表 10 SW 电子行业板块归母净利占比（单季度） 8
图表 11 SW 电子行业板块归母净利及增速（单季度） 9
图表 12 SW 电子行业板块单季度毛利率和净利率 9
图表 13 电子行业 2023 年投资框架 10
图表 14 我国集成电路进口及出口金额（亿美元） 10
图表 15 大陆半导体销售与晶圆代工占有率对比 10
图表 16 集成电路产业政策汇总 11
图表 17 政策减税对比（2020 年 VS2018 年） 12
图表 18 全球半导体销售额及增速 13
图表 19 全球不同地区半导体销售额市场占比 13
图表 20 中国半导体销售额及增速（大陆地区） 13
图表 21 中国半导体销售额全球市场份额占比 13
图表 22 全球主要代工厂市场份额（2021） 14
图表 23 全球主要代工厂市场份额（2022E） 14
图表 24 半导体产业链结构及主要工艺流程 14
图表 25 不同制程下晶圆厂的设备投资额（百万美元） 15
图表 26 主要半导体企业的资本开支（百万美元） 15
图表 27 半导体制程工艺发展历程（2011-2021E） 15
图表 28 全球晶圆厂持续扩产统计 16
图表 29 晶圆制造环节主要设备及材料使用统计 17
图表 30 全球半导体晶圆制造环节设备市场规模（百万美元） 17
图表 31 全球半导体晶圆制造环节不同类型设备占比 17
图表 32 半导体制造环节及所需设备及国产化率 18
图表 33 半导体设备主要上市公司 18

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表 34 半导体材料国产化率 18
图表 35 半导体制造材料各领域规模占比 18
图表 36 硅片的分类 19
图表 37 半导体硅片尺寸与制程的变化 19
图表 38 全球 12 英寸硅片厂产能及需求统计（单位：千片/月） 19
图表 39 12 英寸硅片下游不同应用领域情况 19
图表 40 半导体硅片市场份额（2021） 20
图表 41 国内主要硅片企业一览半 20
图表 42 全球智能手机出货量情况 21
图表 44 国内智能手机出货量情况 21
图表 46 2020 年之后折叠屏手机新机发布频率明显加快 22
图表 47 折叠屏手机比直板机更具可操作空间 22
图表 48 初代折叠屏手机起售价均远超 iPhone 23
图表 49 2019-2022H1 年代表性折叠屏手机价格分布情况 23
图表 50 全球折叠屏手机出货量及增速 23
图表 51 全球折叠屏手机出货市场份额占比（2021） 23
图表 52 国内折叠屏手机出货及增速 24
图表 53 国内折叠屏手机市场份额（2022H1） 24
图表 54 头部厂商代表性折叠屏手机主要参数对比 24
图表 55 三种折叠形态 24
图表 56 UTG 较 CPI 存在多方面优势 25
图表 57 UTG 市场份额将在 2023 年反超 CPI 25
图表 58 AR/VR/MR 产品定义 25
图表 59 VR 设备三种分类形态 26
图表 60 当前头部品牌主力消费级 VR 一体机参数情况 26
图表 61 虚拟现实产业发展进程 27
图表 62 2020 年 VR 用户应用场景占比情况 27
图表 63 Pico 推出汪峰 VR 演唱会 27
图表 64 VR 设备出货量及增速 28
图表 65 AR 设备出货量及增速 28
图表 66 2021 年全球品牌市场份额 28
图表 67 2021 年国内品牌市场份额 28
图表 68 VR 硬件产业链 29
图表 69 Pico 4 BOM 成本占比（按种类） 29
图表 70 Pico 4 BOM 成本占比（按品类） 29
图表 71 VR 光学方案对比 30

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表 72 主要 VR/AR/MR 产业链公司布局统计 30
图表 73 微型显示的不同技术发展路径 31
图表 74 Mini LED 与 Micro LED 技术对比 31
图表 75 LED 小间距显示屏不同地区出货占比（2021） 32
图表 76 LED 小间距显示屏应用领域出货占比（2021） 32
图表 77 小间距市场规模（百万美金） 32
图表 78 小间距市场规模（千平方米） 32
图表 79 LED 小间距显示屏发展趋势 33
图表 80 不同封装技术路线显示屏 33
图表 81 新 iPad Pro 搭载 mini LED 背光 33
图表 82 苹果 Mini 背光产业链公司 33
图表 83 TV 领域主要 Mini LED 背光产品统计 34
图表 84 65 寸 TV 背光模组成本分析 34
图表 85 13.3 寸 NB 背光模组成本分析 34
图表 86 主要 Mini LED 产业链公司布局统计 35

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

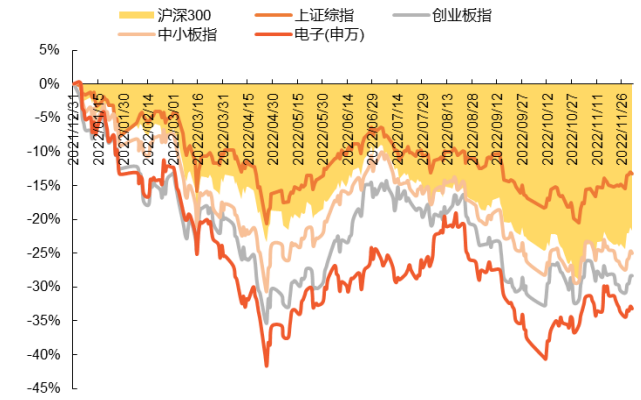
一、市场回顾：电子行业跑赢沪深 300 指数 11.56pct

1.1 回顾：2022 年行情概述

1.1.1 2022 年申万电子跑输沪深 300 指数 11.56pct

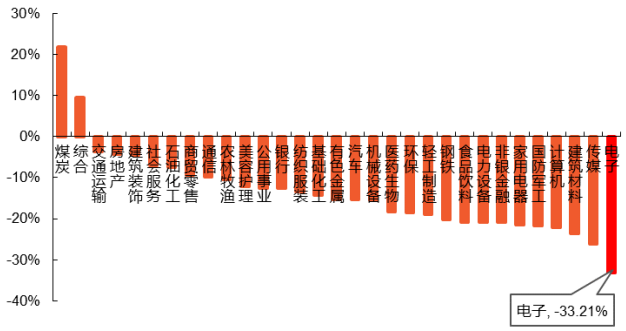
2022 年 A 股电子指数整体呈现下跌趋势，截至 12 月 2 日申万电子指数下跌 33.21%，同期上证综指下跌 13.29%，沪深 300 指数下跌 21.65%，申万电子跑输沪深 300 指数 11.56pct。同期美国费城半导体下跌 29.77%，跑输纳斯达克指数 3.03pct；中国台湾电子板块下跌 20.88%，跑输台湾 50 指数 0.86pct，可见全球电子板块走势均跑输于市场水平。

图表1 2022 年申万电子跑输沪深 300 指数 11.56pct



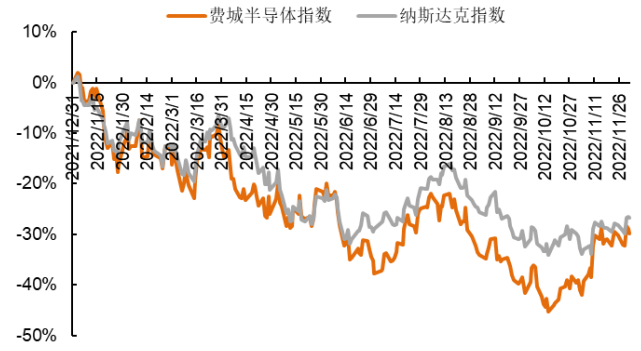
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表2 2022 年年初至今申万电子板块排名倒数第一



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表3 费城半导体指数跑输纳斯达克指数 3.03pct



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表4 中国台湾电子指数跑输台湾 50 指数 0.86pct



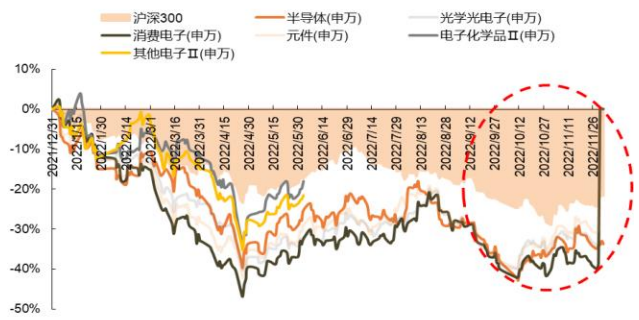
资料来源：Wind，平安证券研究所

1.1.2 电子板块表现较差，子板块均呈现不同程度的下跌

子板块均呈现不同程度的下跌：截至 12 月 2 日，其他电子、电子化学品、元件、光学光电子、半导体、消费电子跌幅分别为-16.56%、-19.62%、-30.16%、-32.77%、-33.98%、-38.67，子板块均呈现不同程度的下跌。

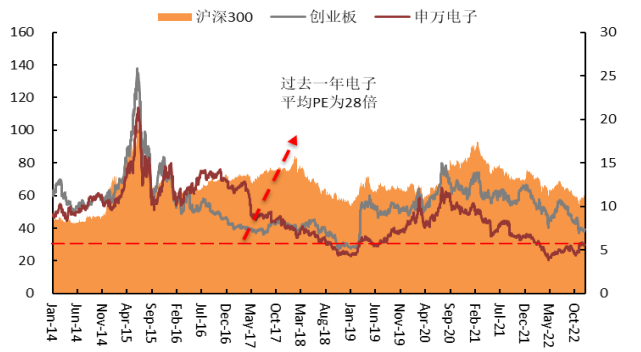
截止到 12 月 2 日，申万电子板块 PE（TTM）为 30 倍，处于过去 5 年中 20%左右的分位（最高值为 65，最低值为 20），主要是市场风格切换，煤炭、新能源等更受到市场关注。

图表5 SW 电子子版块行情走势



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表6 申万电子 PE 为 30 倍（过去一年均值 28 倍）



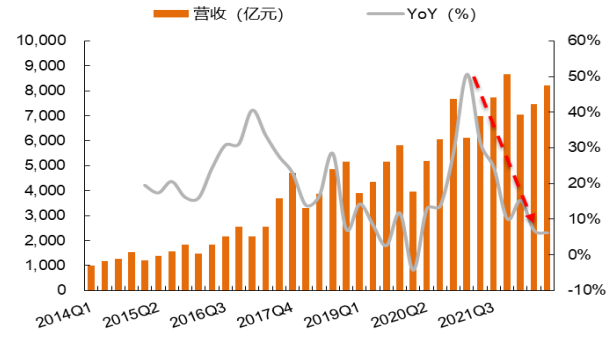
资料来源：Wind，平安证券研究所（沪深 300 在右轴，其余在左轴）

1.2 电子行业业绩回顾及 2023 年投资概述

1.2.1 2022Q3 业绩回顾：下游需求疲软，营收增速回落

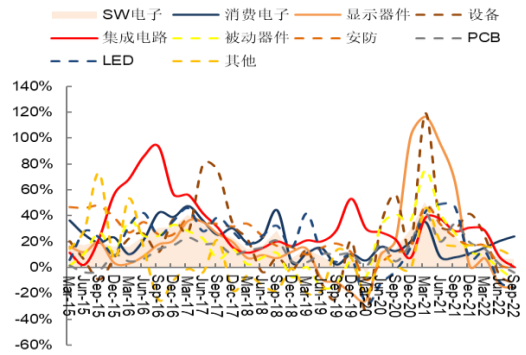
下游需求疲软，营收增速回落：随着手机、电视等下游终端需求疲软，电子行业营收增速回落。2022 第三季度电子行业营收达到 8227 亿元，同比增长 6.25%。分子领域来看，消费电子、半导体、显示器件、被动元器件、PCB、安防和 LED2022 第三季度营收分别为 3983 亿元、1223 亿元、1399 亿元、115 亿元、439 亿元、295 亿元和 599 亿元，总比增速分别为 23.94%、0.16%、-15.58%、-9.44%、-3.95%、-0.53%和-15.83%。

图表7 SW 电子行业板块营收及增速（单季度）



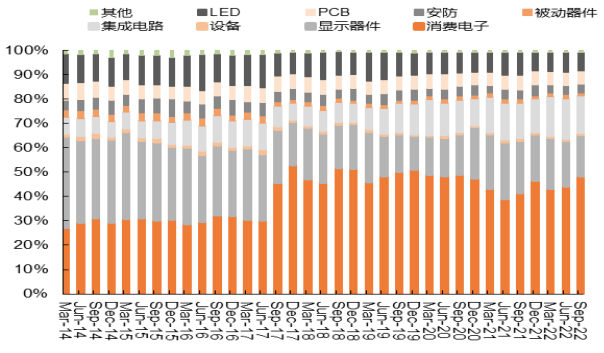
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表8 SW 电子行业板块净利及增速（单季度）



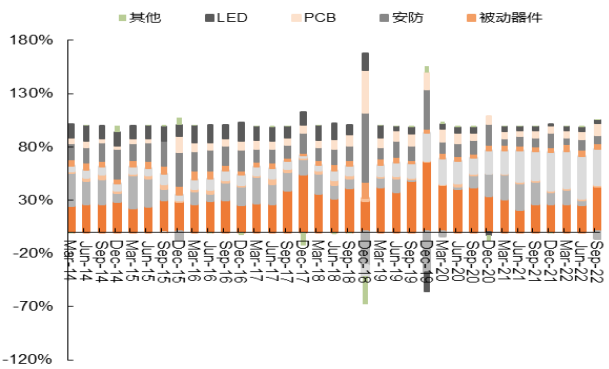
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表9 SW 电子行业板块营收占比（单季度）



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表10 SW 电子行业板块归母净利占比（单季度）



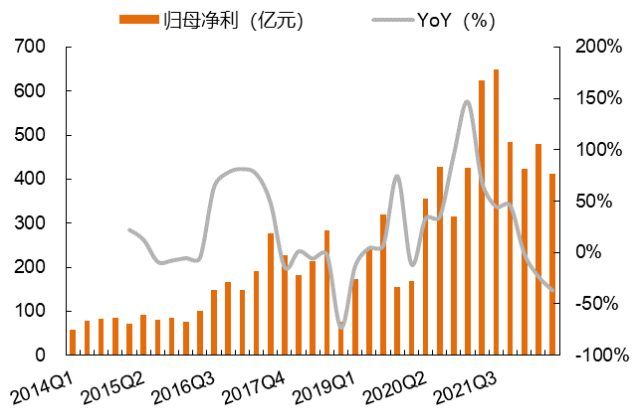
资料来源：Wind，平安证券研究所

毛利率和净利率同向波动，费用端整体比较稳定：在 SW 电子板块中，除极少数企业具有 B2C 的商业模式外，绝大部分企业的商业模式相对稳定，属于制造加工类的中游环节（IC 行业中设计公司除外），因此，销售费用率和管理费用率相对稳定，行业整体的销售费用率和管理费用率分别为 3%和 8%左右，毛利率和净利率呈现比较明显的同向波动（2018Q4 和 2019Q4 异动分别是部分公司减值损失和显示行业的拖累），2022Q3 电子板块受到消费电子需求疲软，显示面板价格下跌等影响平均毛利率和净利率回落至 15%和 6%左右。

利润端承压：2022 第三季度电子行业利润达到 411 亿元，同比下降 37%。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 LED2022 第三季度利润分别为 179 亿元、134 亿元、-25 亿元、23 亿元、45 亿元、33 亿元和 13 亿元，总比增速分别为 2.66%、-27.28%、-121.45%、-26.36%、-9.92%、-37.90%和-62.26%

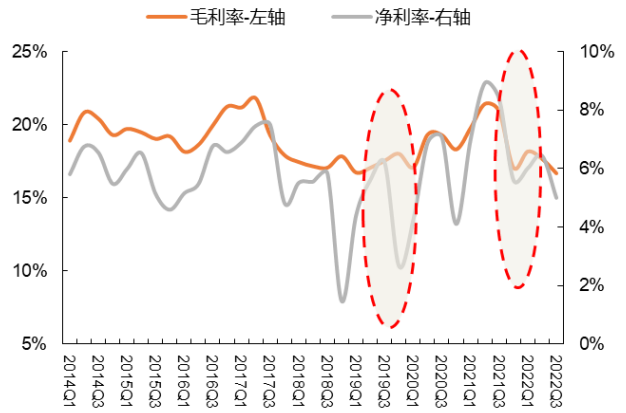
展望 2023 年业绩，预计半导体设备维持高增、消费电子和显示行业增速回升：半导体设备受益于国产晶圆厂扩产，厂商营收有望维持高增态势，手机库存下降叠加 2023 手机出货量增速回正有望带动消费电子板块营收增速回升，显示板块伴随着面板价格回升预计盈利有所改善。

图表11 SW 电子行业板块归母净利及增速（单季度）



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表12 SW 电子行业板块单季度毛利率和净利率



资料来源：Wind，平安证券研究所

1.2.2 2023 年投资策略：国产化及产品创新并举

展望 2023 年，我们认为，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 31%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。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表13 电子行业 2023 年投资框架



资料来源：平安证券研究所

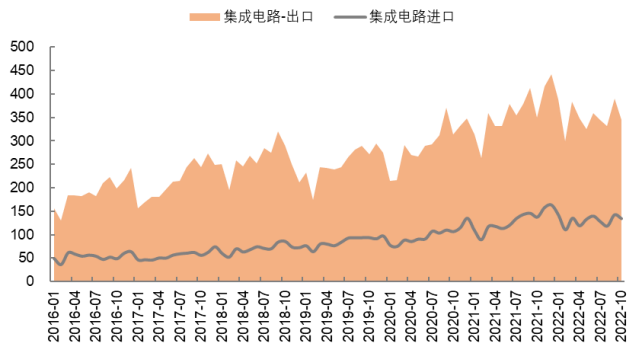
二、半导体：制造强国&自主可控，关注设备和材料国产化

2.1 背景：国内半导体需求旺盛，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。

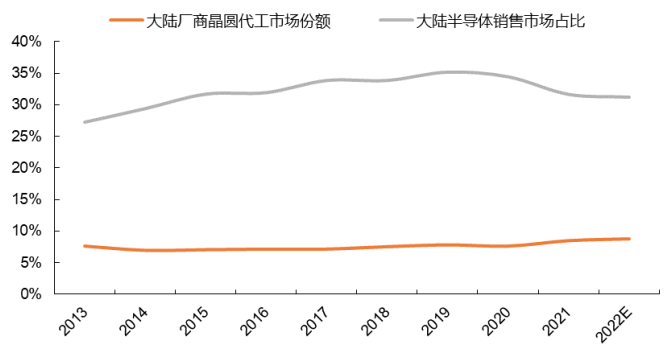
目前国内半导体需求旺盛，国内供给能力不足：生产制造环节是重要短板，国内供给能力不足：国内半导体行业市场规模快速增长，但需求供给严重不平衡，高度依赖进口，国产核心芯片自给率不足 10%。在集成电路领域，进口替代空间广阔。相比国内半导体销售 31%的份额占比，生产制造环节（晶圆代工占比不到 10%）是制约国内集成电路产业发展的最大短板。

图表14 我国集成电路进口及出口金额（亿美元）



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表15 大陆半导体销售与晶圆代工占有率对比



资料来源：Wind，平安证券研究所

2.2 政策：市场引导+税收优惠+基金资金支持+人才培养体系化

我国半导体产业相对落后的局面受到国家领导层的高度关注，近年来国家密集出台一系列政策提振半导体产业发展，但振兴之路道阻且长。从 2000 年开始国务院持续出台扶持政策，支持软件和集成电路产业发展，当年 6 月份发布了《鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策》（简称国发 18 号文）。2014 年《国家集成电路产业发展推进纲要》提出到 2020 年集成电路全行业销售收入年均增速超过 20%。2020 年 8 月 4 日，国务院印发了《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》（国发〔2020〕8 号，简称国发 8 号文），旨在优化产业发展环境，深化产业国际合作，提升产业创新能力和发展质量。

图表16 集成电路产业政策汇总

颁布时间	颁布机构	名称	内容
1982/10	国务院	国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组	确定了中国发展大中型计算机、小型机系列机的选型依据。
1990	各个部委	908 工程	908 工程意为中国发展集成电路的第八个五年计划。
1995	各个部委	909 工程	909 工程是 20 世纪 90 年代第九个五年计划之中。
2000/6/24	国务院	《关于鼓励集成电路产业发展的若干政策》	将软件产业和集成电路产业作为信息产业的核心和国民经济信息化的基础，通过政策引导，鼓励资金、人才等资源投向软件产业和集成电路产业。
2006/2/9	国务院	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》	确定了核心电子器件、高端通用芯片及基础软件，极大规模集成电路制造技术及成套工艺等为 16 个重大专项。
2011/1/28	国家发改委	《关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》	对集成电路线宽小于 0.8 微米（含）的集成电路生产企业，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税。
2014/6	国务院	国家集成电路产业发展推进纲要	加速发展集成电路制造业，提升先进封装测试业发展水平，突破集成电路关键装备和材料。
2015/5/8	国务院	《中国制造 2025》（国发[2015]28 号）	把集成电路及专用装备作为重点发展对象，要求着力提升集成电路设计水平，不断丰富知识产权（IP）核和设计工具，突破关系国家信息与网络安全及电子整机产业发展的核心通用芯片，提升国产芯片的应用适配能力。
2016/3/17	国家发改委	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	大力推进先进半导体等新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点。推广半导体照明等成熟适用技术。
2016/5/9	国家发改委	《关于软件和集成电路产业企业所得税优惠政策有关问题的通知》	享受财税（2012）27 号文件规定的税收优惠政策的软件、集成电路企业，每年汇算清缴时应按照《国家税务总局关于发布<企业所得税优惠政策事项办理办法>的公告》规定向税务机关备案，同时提交《享受企业所得税优惠政策的软件和集成电路企业备案资料明细表》规定的备案资料。
2016/7/27	国务院	《国家信息化发展战略纲要》	制定国家信息领域核心技术设备发展战略纲要，以体系化思维弥补单点弱势，打造国际先进、安全可控的核心技术体系，带动集成电路、基础软件、核心元器件等薄弱环节实现根本性突破。
2016/12/15	国务院	《“十三五”国家信息化规划》	信息产业生态体系初步形成，重点领域核心技术取得突破。集成电路实现 28nm 工艺规模量产，设计水平迈向 16/14nm。
2016/11/29	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	明确指出做强信息技术核心产业，提升核心基础硬件供给能力。推动电子器件变革性升级换代，加强低功耗高性能新原理硅基器件、硅基光电子、混合光电子、微波光电子等领域前沿技术和器件研发，功率半导体分立器件产业将迎来新的一轮高速发展期。
2017/2/4	国家发改委	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》	进一步明确电力电子功率器件的地位和范围，包括金属氧化物半导体效应管（MOSFET）、绝缘栅双极晶体管芯片（IGBT）及模块、快恢复二极管（FRD）、垂直双扩散金属-氧化物场效应晶体管（VDMOS）、可控硅（SCR）、5 英寸以上大功率晶闸管（GTO）、集成门极换流晶闸管（IGCT）、中小功率智能模块。
2018/3/31	财政部、税务总局	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	2017 年 12 月 31 日前设立但未获利的集成电路线宽小于 0.8 微米（含）的集成电路生产企业，自获利年度起第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

2019/5/17	财政部、税务总局	《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》	依法成立且符合条件的集成电路设计企业和软件企业，在 2018 年 12 月 31 日前自获利年度起计算优惠期，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。
2020/8	国务院	《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》	国家鼓励的集成电路线宽小于 28 纳米（含），且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第十年免征企业所得税。国家鼓励的集成电路线宽小于 65 纳米（含），且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第五年免征企业所得税， 第六年至第十年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税。国家鼓励的集成电路线宽小于 130 纳米（含），且经营期在 10 年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税。国家鼓励的线宽小于 130 纳米（含）的集成电路生产企业纳税年度发生的亏损，予向以后年度结转，总结转年限最长不得超过 10 年。
2020/8	国务院	成为国家一级学科	国务院学位委员会会议投票通过集成电路专业将作为一级学科，并从电子科学与技术一级学科中独立出来的提案。

资料来源：政府网站整理，平安证券研究所

减税是主旋律，向先进制程倾斜。国发 8 号文提出，国家鼓励的集成电路线宽小于 28 纳米（含），且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第十年免征企业所得税。而在国发 4 号文中，是对线宽小于 0.25 微米或投资额超过 80 亿元且经营 15 年以上的集成电路生产企业，采取从盈利之日起“五免五减半”的政策。这个政策对于国内高端制程企业来说，优惠的力度明显加大。对比 2018 年减税政策，明显鼓励先进制程并向先进制程倾斜。一方面先进制程及芯片国产化在国家战略地位意义非凡；另一方面，集成电路的先进制程也是国家高新技术的集中体现。

图表17 政策减税对比（2020 年 VS2018 年）

条件	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》（2018.3）				《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》（2020.8）		
设立时间	2018年1月1日后		2017年12月31日前		--	--	--
线宽要求	小于65纳米	小于130纳米	小于0.25微米	小于0.8微米（含）	小于28纳米（含）	小于65纳米（含）	线宽小于130纳米（含）
投资额	超过150亿元	--	超过80亿元	--	--		
经营期	15年以上	10年以上	15年以上	--	15年以上	15年以上	10年以上
优惠政策	1-5年免征企业所得税，6-10年按照25%的法定税率减半征收企业所得税	1-2年免征企业所得税，3-5年按照25%的法定税率减半征收企业所得税	获利年度起1-5年免征企业所得税，6-10年按照25%的法定税率减半征收企业所得税	获利年度起1-2年免征企业所得税，3-5年按照25%的法定税率减半征收企业所得税	第一年至第十年免征企业所得税	第一年至第五年免征企业所得税，第六年至第十年按照25%的法定税率减半征收企业所得税	第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税

资料来源：政府网站整理，平安证券研究所

1）2000 年以前，主要通过成立国务院“电子计算机和大规模集成电路领导小组”等政策，初步建立国内的晶圆产线；2）2000-2014 年，国发“18 号文”、01 专项、02 专项和各项税收优惠政策，这期间主要是发展产业链配套环节、鼓励研发创新、并给予税收优惠；3）2014-至今，包括国家集成电路产业发展推进纲要出台，十三五国家战略新兴产业发展规划，集成电路和软件所得税优惠政策，国家大基金一、二期等，**主要是从市场引导+税收优惠+基金资金支持+人才培养体系化（一级学科设立）全面鼓励和支持半导体产业的自主可控。**

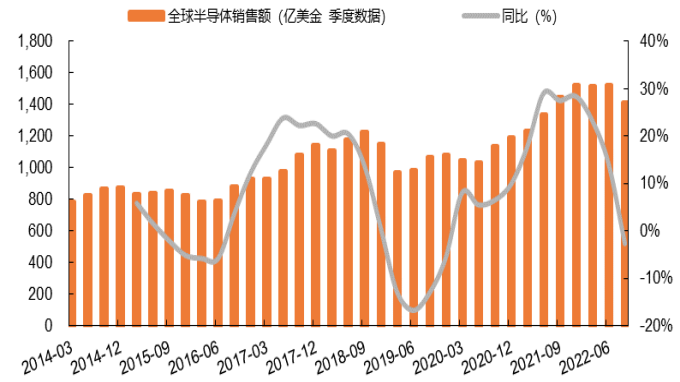
党的二十大报告提出，以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。半导体作为电子信息行业的基石，预计未来会有更多的扶持政策出台。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

2.3 半导体之制造/设备：晶圆厂持续扩产，设备受益

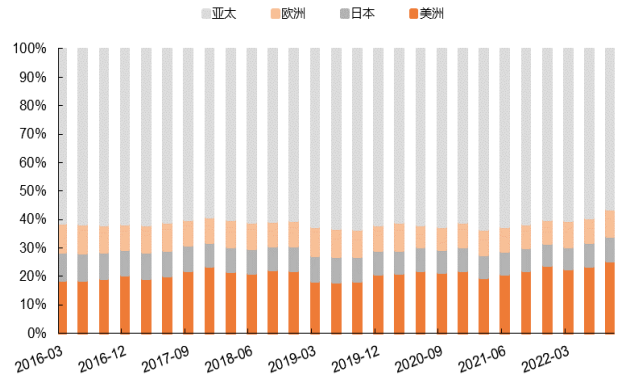
半导体销售稳步增长，国内占比 31%：2019Q1-2022Q3 每个季度全球半导体销售额在 1000-1500 亿美元左右，而中国的半导体销售额在 350-450 亿美元左右，全球占比在 30%-35%之间。其中物联网、车联网等理念驱动下持续创新的电子产品销量的增长起到了重要的推动作用，如智能家居设备、便携式电子设备、基于车联网的车载电子设备等。另外，随着中国成为重要的智能终端销售市场，国内半导体销售额在全球的占比也在逐步提升，2014 年第一季度时占比只有 26%左右，到 2022 年 Q3 中国半导体销售额在全球范围内的占比达到 31%。

图表18 全球半导体销售额及增速



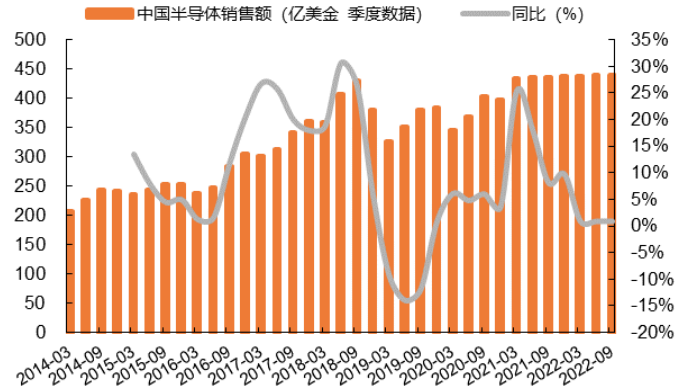
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表19 全球不同地区半导体销售额市场占比



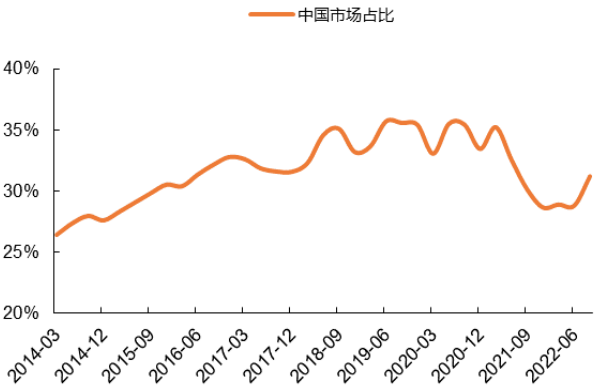
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表20 中国半导体销售额及增速（大陆地区）



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表21 中国半导体销售额全球市场份额占比



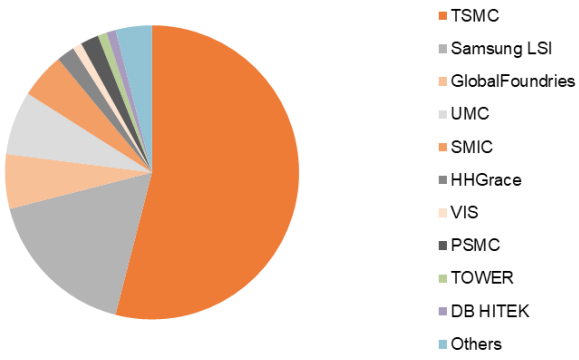
资料来源：Wind，平安证券研究所

半导体行业目前主流商业模式有两种：一是集成器件制造模式（IDM 模式）。以英特尔、三星、SK 海力士为代表，从设计到制造、封测直至进入市场全部覆盖；另一种是垂直分工模式，上游的芯片设计公司（Fabless）负责芯片的设计，设计好的芯片掩膜版图交由中游的晶圆厂（Foundry）进行制造，加工完成的晶圆交由下游的封装测试公司进行切割、封装和测试，每一个环节由专门的公司负责。垂直分工模式的产生源于半导体行业资本密集型和技术密集型的特点。晶圆代工属于重资产行业，目前 5nm 制程工艺的工厂投资金额可达百亿美元量级，巨额的资本投入使得绝大多数半导体公司无力支撑如此高昂的开支。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

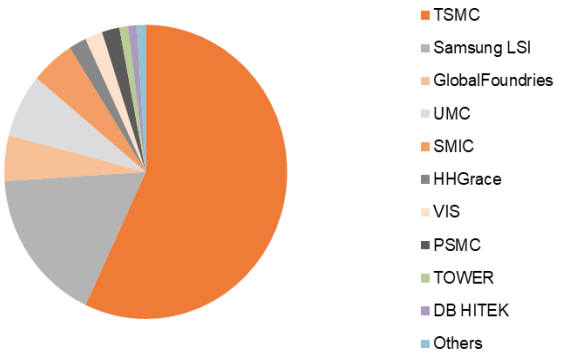
大陆厂商市场份额不高：从企业来看，2021 年台积电以 54%的市场占有率处于绝对领先的地位，三星和格罗方德分列第二、第三，国内厂商中芯国际暂列第五。从制程工艺来看，领先工艺(5nm+7nm)目前占据 25%左右的市场份额，主要用于 CPU、GPU 等超大规模逻辑集成电路的制造。

图表22　全球主要代工厂市场份额（2021）



资料来源：半导体行业观察，平安证券研究所

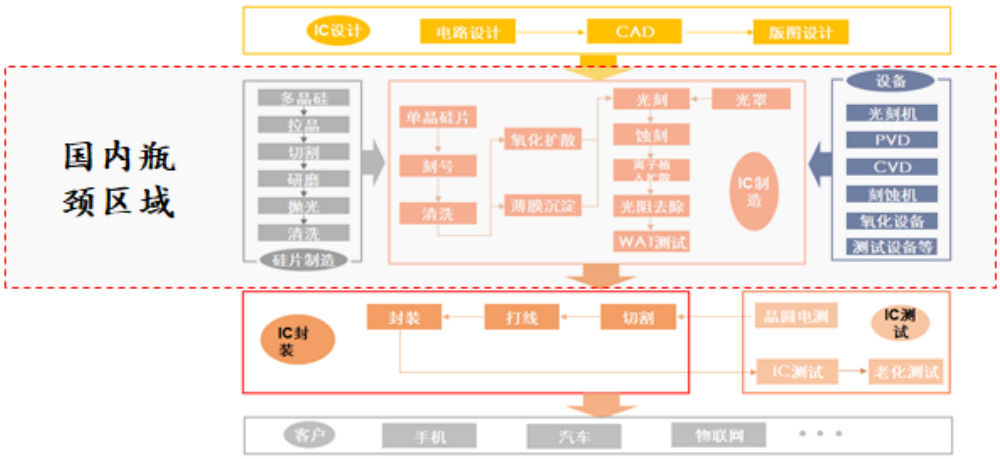
图表23　全球主要代工厂市场份额（2022E）



资料来源：半导体行业观察，平安证券研究所

相比国内半导体销售份额占比，生产制造环节（晶圆代工）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：国内 IC 设计能力近十年来有了较大进步，华为海思在通信、安防芯片领域已经达到全球领先水平；IC 封测领域国产化最为成功，诞生了长电科技、通富微电等一批领先的封测厂，位列全球第一梯队；但是材料、设备及制造环节与国外领先企业仍然存在不少的差距。

图表24　半导体产业链结构及主要工艺流程



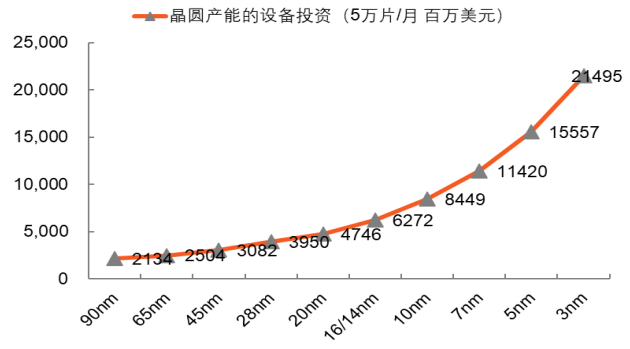
资料来源：平安证券研究所

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。为了建设 5nm 产线，2022 年台积电计划全年资本性支出高达 350 亿美元。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。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

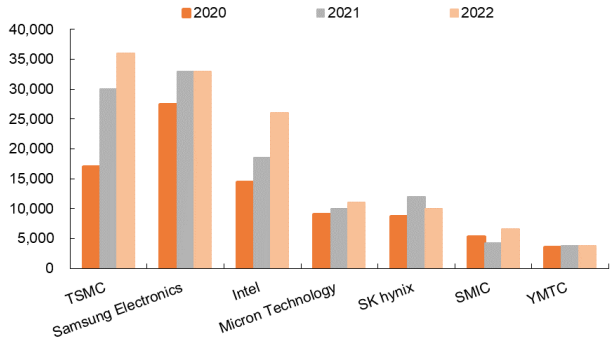
对比台积电，国内晶圆厂的资本开支存在明显差距：2020-2021 年台积电资本开支分别为 180 亿美元和 300 亿美元，预计 TOP20 晶圆制造企业合计资本开支有望达到 1500 亿美金，同比增长 12%，其中台积电 2022 年资本开支为 360 亿美金，中芯国际 2022 年资本开支为 66 亿美元（前次预期为 50 亿美元）。

图表25 不同制程下晶圆厂的设备投资额（百万美元）



资料来源：集邦咨询，平安证券研究所

图表26 主要半导体企业的资本开支（百万美元）



资料来源：集邦咨询，平安证券研究所

制程的进步使得集成电路上的单个晶体管体积更小，能耗更低。单位面积的硅晶圆上能够容纳更多晶体管，提升了芯片性能。目前半导体制程工艺的进步已经越来越困难，具体原因有以下三点：

- **良品率的限制：**每个硅原子直径大约 0.1nm，在 10nm 制程下，每个间隔之间只有不到 100 颗原子。一个原子的缺陷就会严重影响到产品的良率。
- **短沟道效应：**晶体管阈值电压随着晶体管尺寸的缩小而降低，导致沟道无法完全关闭造成漏电，提高了芯片功耗。
- **光刻机技术限制：**目前 7nm 工艺用到的极紫外光刻机需要设计出复杂的反射光路，经过多次镜面反射后，光源强度大大衰减，造成光刻胶曝光强度不足。

移动设备主导的半导体市场，更加注重功耗的降低。移动设备受锂电池续航所限，CPU 功耗变得尤为重要。2011 年左右，随着智能手机渗透率的迅速提高，消费电子的重心开始从 PC 端向移动端倾斜，传统 PC 芯片巨头英特尔在移动端的举步不前也导致了其制程发展在近 5 年放慢了脚步。台积电、三星得益于智能手机芯片庞大出货量，在制程工艺方面拼命追赶。从 2011 年落后英特尔一代制程到 15 年赶上，最终在 17 年实现反超。

图表27 半导体制程工艺发展历程（2011-2021E）

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 7nmFinFET 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*

资料来源：公司公告，平安证券研究所

台积电 2020 年 5nm 量产，2022 年正在推进 3nm 制程工艺量产。此前代工市场份额第三、第四的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就只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，国内厂商有望在政策和资金的加持下竞争实力进一步增强。**

另外，在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。SEMI 的数据显示，2017-2020 年间全球投产的半导体晶圆厂为 62 座，其中有 26 座设于中国大陆，占全球总数的 42%。并预计从 2020 年到 2024 年至少新增 38 个 12 英寸晶圆厂。根据中芯国际的深圳扩产计划，中芯深圳将负责项目的发展和营运，重点生产 28 纳米及以上的集成电路和提供技术服务，旨在实现最终每月约 4 万片 12 寸晶圆的产能，项目的新投资额估计为 23.5 亿美元。北京地区扩产方面，中芯控股、国家集成电路基金二期和亦庄国投订立合资合同以共同成立合资企业，总投资额为 76 亿美元。一期项目计划于 2024 年完工，建成后将达成每月约 10 万片 12 英寸晶圆产能；华虹半导体则计划扩产无锡 12 英寸晶圆厂，同时考虑在无锡建设二期项目。

图表28 全球晶圆厂持续扩产统计

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	52 亿元	扩增至 6.5 万片 12 英寸 90-65/55 纳米	2021-2022
中芯国际	天津	未知	扩增至 4.5 万片 8 英寸	2021-2022
	北京	未知	扩增 1 万片 12 英寸 28 纳米及以上	2021-2022
	深圳	23.5 亿美元	新建 4 万 12 英寸 28 纳米及以上	2022-2023
	北京	76 亿美元	新建 10 万 12 英寸 28 纳米及以上	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
	中国台湾	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	

资料来源：芯思想，平安证券研究所

设备厂商有望受益国内晶圆厂扩产：半导体设备主要用于半导体制造和封测环节，分为晶圆加工设备、封装设备和检测设备。晶圆制造设备中，光刻机、刻蚀机和薄膜沉积设备为核心设备，分别占晶圆制造环节的比例约 30%、15%和 25%。随着台

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

积电等晶圆厂龙头开启新一轮扩产周期、技术升级、晶圆产能向大陆转移以及国内政策的大力支持，我国半导体设备公司充分受益大陆晶圆厂扩产。

图表29 晶圆制造环节主要设备及材料使用统计

环节	工艺	设备	所需材料
扩散	氧化	氧化炉	硅片、特种气体
	RTP	RTP 设备	特种气体
	激光退火	激光退火设备	特种气体
光刻	涂胶	涂胶/显影设备	光刻胶
	测量	CD SEM 等	
	光刻	光刻机	掩模版、特种气体
	显影	涂胶/显影设备	显影液
刻蚀	干刻	等离子体刻蚀机	特种气体
	湿刻	湿法刻蚀设备	刻蚀液
	去胶	等离子去胶机	特种气体
	清洗	清洗设备	清洗液
离子注入	离子注入	离子注入机	特种气体
	去胶	等离子去胶机	特种气体
	清洗	清洗设备	清洗液
薄膜生长	CVD	CVD 设备	特种气体
	PVD	PVD 设备	靶材
	RTP	RTP 设备	特种气体
	ALD	ALD 设备	特种气体
	清洗	清洗设备	清洗液、特种气体
抛光	CMP	CMP 设备	抛光液、特种气体
	刷片	刷片机	
	清洗	清洗设备	清洗液、 特种气体
	测量	测量设备	
金属化	PVD	PVD 设备	靶材
	CVD	CVD 设备	特种气体
	电镀	电镀设备	电镀液
	清洗	清洗设备	清洗液

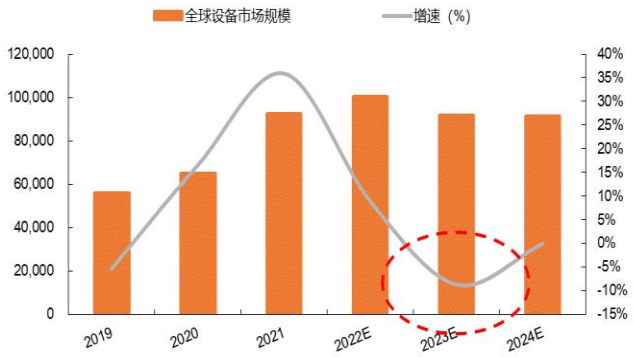
资料来源：芯思想，平安证券研究所

预计 2023 年全球半导体设备市场规模下降，2024 年增速回正：在芯片高景气背景下，全球晶圆厂开启扩产。2021 全球半导体设备销售额达 881 亿美元，同比激增 35.8%。Ganter 预计 2022 年全球半导体设备市场规模有望达到 1005 亿美金，其中光刻、刻蚀和沉积类设备是核心设备。随着资本开支下降，2023 年全球半导体设备市场规模下降 9%至 916 亿美元。

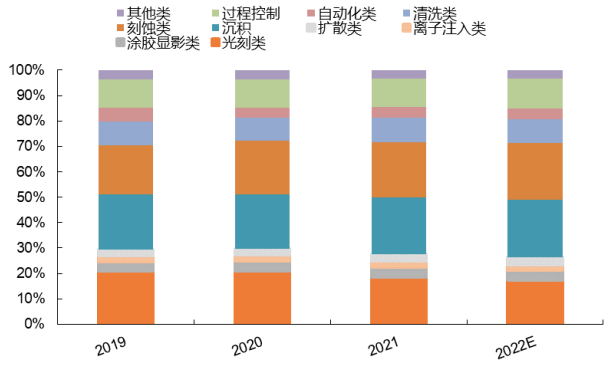
半导体设备技术难度高、研发周期长、投资金额高、依赖高级技术人员和高水平的研发手段，具备非常高的技术门槛。国内半导体装备企业虽然在近年内展现了高速增长的发展趋势，但是毕竟发展时间有限，与美、日等国家相比还是存在一定的差距。根据各细分设备市场占有率统计数据，在光刻机、PVD、刻蚀机、氧化/扩散设备领域，前三家设备商的总市占率都达 70%以上。

图表30 全球半导体晶圆制造环节设备市场规模（百万美元）

图表31 全球半导体晶圆制造环节不同类型设备占比



资料来源：SEMI、Ganter，平安证券研究所



资料来源：SEMI、Ganter，平安证券研究所

国产半导体设备商积极推进上市进程，设备国产化率提升可期：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。

图表32　半导体制造环节及所需设备及国产化率



资料来源：SEMI，平安证券研究所

图表33　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
	屹唐股份	去胶设备、快速热处理设备、干法刻蚀设备
	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
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
后道封装	新益昌	固晶机
	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
零部件	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
	和林微纳	半导体芯片测试探针（属于耗材）

资料来源：SEMI，平安证券研究所

2.4 半导体之材料：自主可控，国产替代

半导体材料可以分为晶圆制造需要的材料和封装需要的材料，晶圆制造所需的材料是核心：大体可以分成硅片、靶材、CMP 抛光材料（主要是抛光垫和抛光液）、光刻胶、湿电子化学品（主要是高纯试剂和光刻胶配套试剂）、电子特种气体、光罩（光掩膜）以及其他。

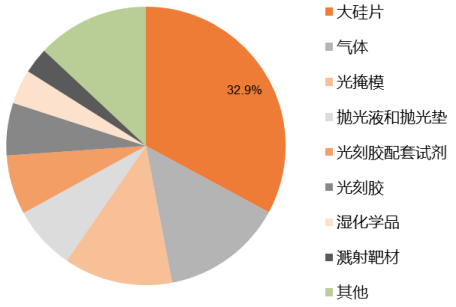
国内大部分材料自给率较低：在半导体材料领域，高端产品市场技术壁垒较高，国内企业长期研发投入和积累不足，在国际分工中多处于中低端领域，高端产品市场主要被美、日、欧、韩等少数国际大公司垄断；国内大部分产品自给率较低，基本不足 30%，主要依赖于进口。

图表34　半导体材料国产化率

图表35　半导体制造材料各领域规模占比

材料	用途	国产化情况
硅晶片	生产半导体芯片和器件的基础原材料	以8寸及以下为主，12寸逐步崛起
光刻胶	用于显影、刻蚀等工艺，将所需微细图形从掩膜版转移到待加工基衬底	低于15%，产品以LCD、PCB为主，集成电路用光刻胶主要靠进口
电子气体&MO源	用于薄膜、刻蚀、掺杂、气体沉积、扩散等工艺	低于20%
CMP抛光液	用于集成电路和超大规模集成电路硅片的抛光	低于10%
CMP抛光垫	用于集成电路和超大规模集成电路硅片的抛光	低于5%
超纯试剂	是大规模集成电路制造的关键性配套材料，主要用于芯片的清洗、光刻、腐蚀工序中	30%
溅射靶材	用于半导体溅射	30%左右

资料来源：SEMI，平安证券研究所

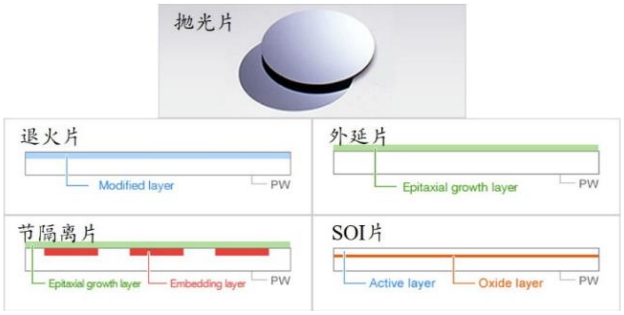


资料来源：SEMI，平安证券研究所

作为晶圆制造的原材料，硅片质量直接决定了晶圆制造环节的稳定性。硅片产品按照加工工序可分为抛光片、退火片、外延片、节隔离片和绝缘体上硅片五大类产品。其中，抛光片是应用范围最广泛，用量最大、最基础的产品，其他的硅片产品是在抛光片的基础上二次加工产生的。

随着提拉单晶技术的提高，硅片的尺寸随着时间的发展逐步提升，从 2 英寸(50mm)，到 4 英寸(100mm)，5 英寸(125mm)，6 英寸 (150mm)，8 英寸 (200mm)，到 2000 年的 12 英寸 (300mm)。12 英寸硅片的下一站是 18 英寸 (450mm) 硅片，半导体硅片尺寸越大，对半导体硅片的生产技术、设备、材料、工艺的要求越高。但由于设备研发难度较高，目前制造厂对于 18 寸的推动力不大，主流工艺以 12 英寸和 8 英寸硅片为主。

图表36　硅片的分类



资料来源：SEMI，平安证券研究所

图表37　半导体硅片尺寸与制程的变化

晶圆尺寸（英寸）	1970s	1980s	1990s	2000s	2010s
2	5um				
4		3um→0.5um			
6			3um→0.5um		
8				0.35um→0.13um	
12					28nm→5nm

资料来源：SEMI，平安证券研究所

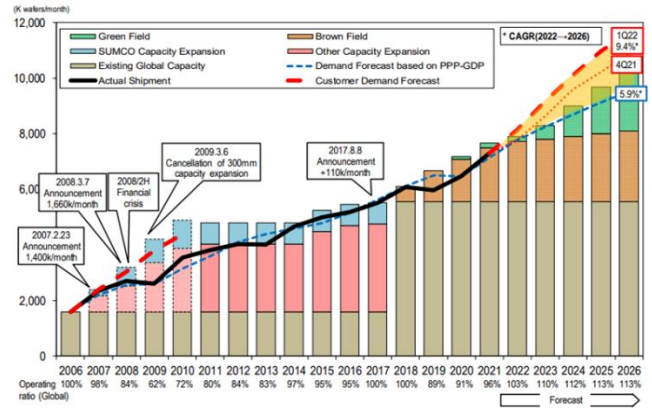
8 英寸、12 英寸硅片占据了 90%的市场份额，12 英寸硅片市场不断提升。综合成本优势使 8 英寸和 6 英寸硅片仍然有接近 1/3 的市场。8 英寸和 6 英寸晶圆制造产线大部分建设时间较早，设备折旧已经完毕，芯片制造成本偏低，虽然硅片的利用率相对于 12 英寸晶圆有一定差距，但综合成本对一些不需要先进制程的产品并不高于 12 英寸硅片，比如高精度模拟电路、射频前端芯片、嵌入式存储器、CIS、高压 MOS 等特殊产品方面。

根据 SUMCO 发布的全球 12 英寸晶圆需求预测数据，2021 年全球 12 英寸晶圆需求将达到 750 万片/月，2022-2026 年，由于 5G 手机、数据中心等的蓬勃发展，12 寸硅片年复合增长率为 9%。其中需求占比最大的终端应用为智能手机，其次为数据中心、PC/平板电脑、汽车，数据中心和汽车对 12 英寸晶圆的需求增长最为快速。

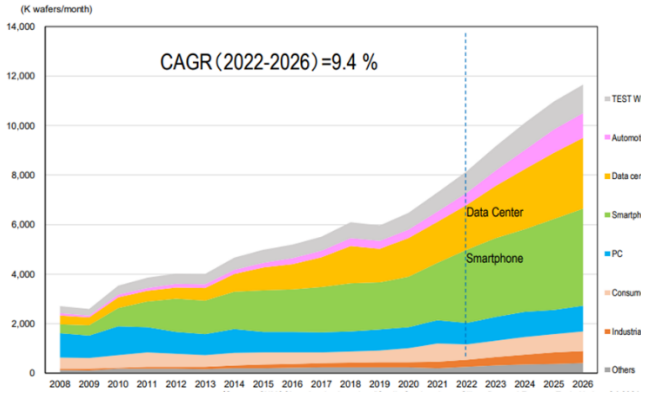
图表38　全球 12 英寸硅片厂产能及需求统计（单位：千

图表39　12 英寸硅片下游不同应用领域情况

片/月）



资料来源：SUMCO、SEMI，平安证券研究所

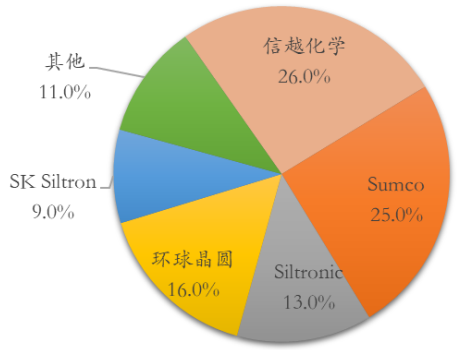


资料来源：SUMCO、SEMI，平安证券研究所

硅晶圆供应商从 20 多家，逐渐兼并为现在的 5 家，形成寡头市场。硅晶圆企业的兼并&收购有其必然原因，对于硅片厂商而言，其面对巨大的资本开支，规模优势显得尤为重要，厂商只有通过大规模生产，才能降低固定成本，提升盈利能力；其次，通过兼并收购，厂商可以提高市场集中度，提升产业链的议价能力，以维持相对稳定的盈利能力。

我国硅片产业起步较晚，国产化持续进阶。目前，国产硅片供应商主要是集中在供应 8 英寸及以下硅片，无法满足主流需求。国内大硅片牢牢掌控在海外厂家手中，这对国内半导体产业国产化而言始终是一大隐患。因此，推动半导体产业发展，上游材料端必须与之配套加快国产化进程。目前半导体硅片的国产替代空间巨大，未来国内厂商有望充分受益半导体硅片的国产化。

图表40　半导体硅片市场份额（2021）



资料来源：SEMI，平安证券研究所

图表41　国内主要硅片企业一览半

公司名称	成立年份	简要情况
有研半导体	2001	国内主要的半导体硅材料生产厂商之一，主要产品为6-8 英寸硅单晶锭及硅抛光片、3-6 英寸区熔硅单晶锭、大尺寸硅单晶锭及切片环片等。
南京国盛	2003	国内主要的半导体硅材料生产厂商之一，主要产品为4-8 英寸硅外延片。
沪硅产业	2015	目前已成为多家主流半导体企业的供应商，提供的产品类型涵盖300mm 抛光片及外延片、200mm 及以下抛光片、外延片及SOI硅片。客户包括了格罗方德、中芯国际、华虹宏力、华力微电子、华润微电子、恩智浦、意法半导体等芯片制造企业。
立昂微	2002	子公司浙江金瑞泓成立于2000年，在国内本土企业中拥有最完善的产业链，能够生产单晶硅锭、研磨片、抛光片、外延片等一系列半导体硅片产品。2009年公司实现8英寸抛光片和外延片的量产，成为国内掌握8英寸硅片技术的公司。目前公司产品已进入中芯国际、华虹、士兰微等国内一线晶圆厂的供应链。
中环股份	1988	深圳中小板上市企业，证券代码002129，国内主要的半导体硅材料生产厂商之一，主要产品为 3-8 英寸区熔硅单晶、直拉硅单晶、区熔硅片、硅抛光片等。

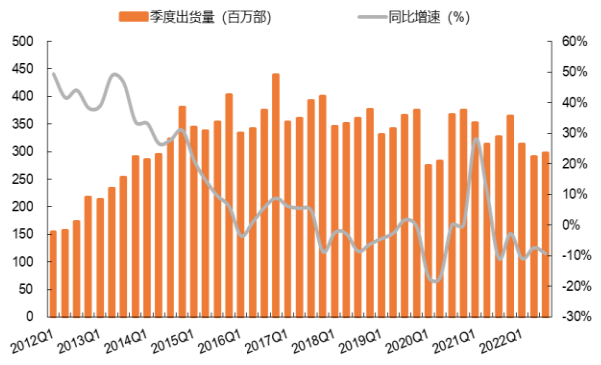
资料来源：SEMI、百度，平安证券研究所

三、折叠屏手机频发，虚拟显示产品逐步兴起

智能机出货趋缓&集中度提升：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，品牌集中度持续提升，苹果、华为、OPPO、VIVO、小米等前 5 品牌厂商市场份额持续提升，从 2018 年的 67%提升至 2021 年的 70%。

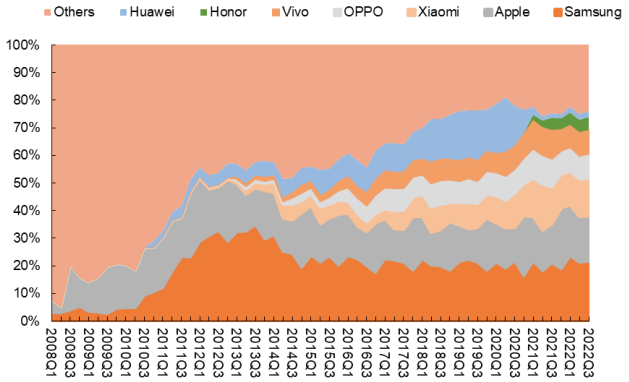
华为市占下滑明显，荣耀剥离后市占提升：华为在受到美国禁令后面临缺芯的窘境，国内市场市占率从巅峰时期（2020Q2）的 30%下降至 2022Q2 的 7%左右；荣耀自华为剥离后重整供应链，国内市场份额逐步升至 2022Q2 的 20%，出货主要其中在大陆市场，我们预计未来全球市场份额有望逐步升至 10%。纵观整个消费电子上下游产业链，包括芯片在内的重要零部件厂商具有较强的议价能力，建议关注渠道完备、面对 C 端用户的品牌企业以及 5G 带来的细分领域成长机会。

图表42 全球智能手机出货量情况



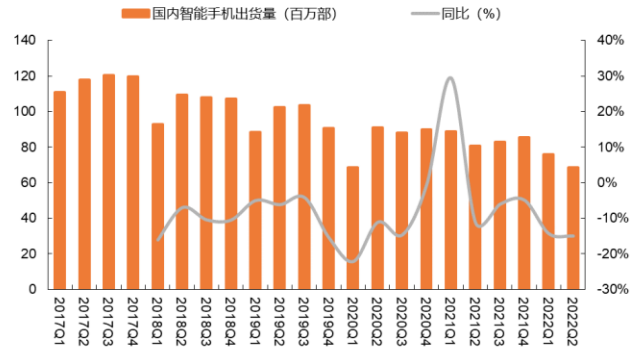
资料来源：IDC、Wind，平安证券研究所

图表43 全球智能手机出货份额占比



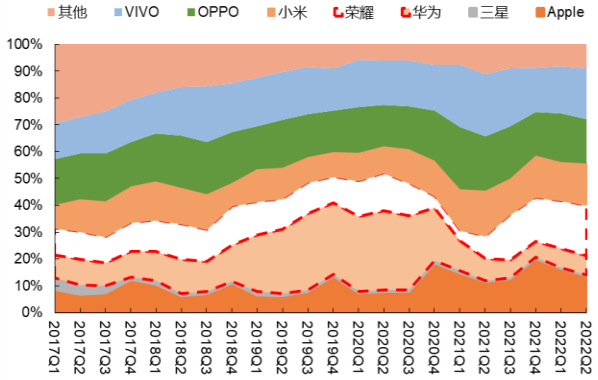
资料来源：IDC、Wind，平安证券研究所

图表44 国内智能手机出货量情况



资料来源：IDC、Wind，平安证券研究所

图表45 国内智能手机出货份额占比

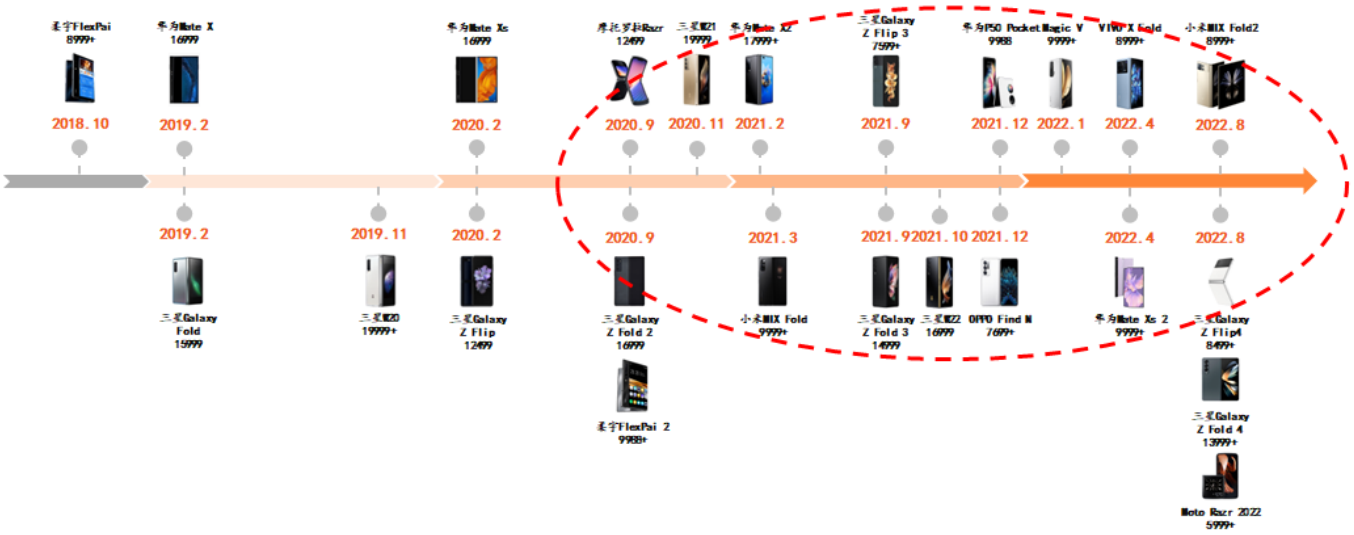


资料来源：IDC、Wind，平安证券研究所

3.1 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。

图表46 2020 年之后折叠屏手机新机发布频率明显加快



资料来源：百度，平安证券研究所

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。

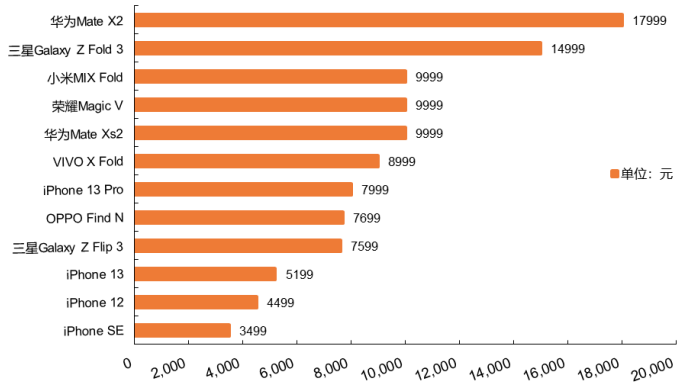
图表47 折叠屏手机比直板机更具可操作空间



资料来源：百度，平安证券研究所

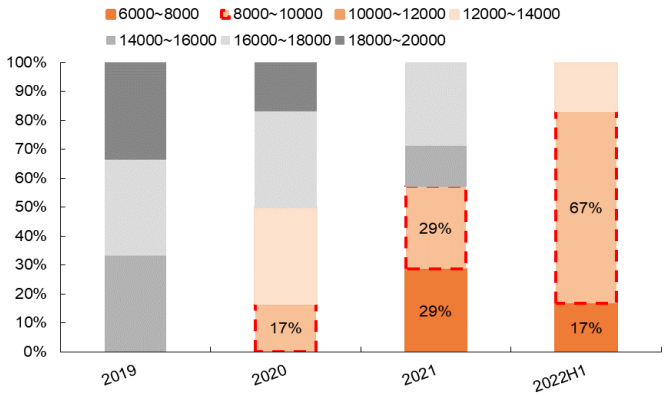
产品价格逐步回应市场期望：让消费者持续观望的另一个核心原因就是产品价格。早期的折叠屏产品如华为 Mate X 和三星 Galaxy Fold 发售价分别定在 16999 元和 15999 元。随着头部厂商的相继入场，规模效应带动成本下降，折叠屏新机价格开始下探，近期数款新品价格均下探至万元以内价位段，销量表现较好的机型如 OPPO Find N 和三星 Z Flip 3 起售价均低于 8000 元。

图表48 初代折叠屏手机起售价均远超 iPhone



资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

图表49 2019-2022H1 年代表性折叠屏手机价格分布情况

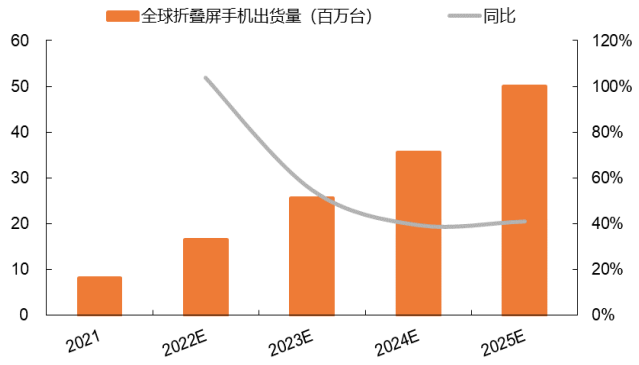


资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

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。三星全球市场领先：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%。

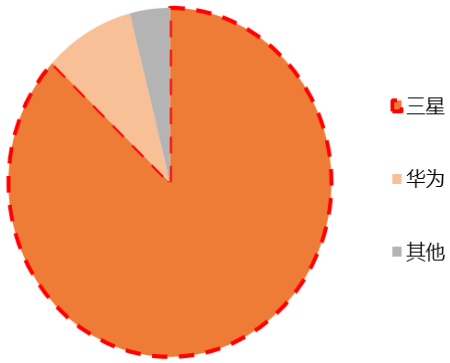
国内市场国产品牌占据主流：2021 年国内折叠屏手机出货量为 150 万台，较 2020 年增加 200%，2022 年国内折叠屏手机出货量有望增至 300 万台，预计 2025 年出货量将达 1500 万台。国内市场份额方面，华为作为国内厂商中早期布局者市场份额优势明显，达到 64%，紧随其后的是 OPPO、三星和荣耀等。

图表50 全球折叠屏手机出货量及增速



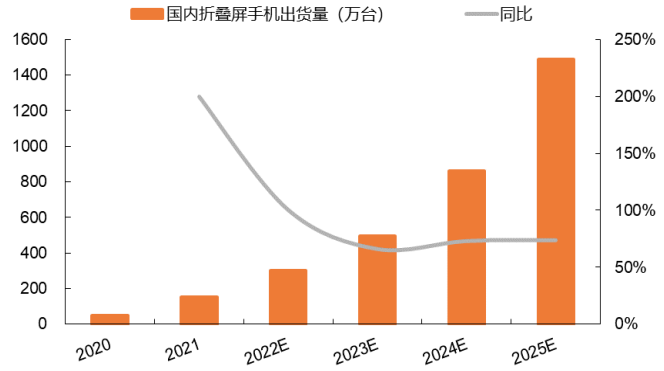
资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

图表51 全球折叠屏手机出货市场份额占比（2021）



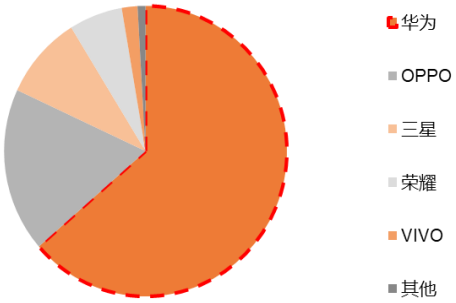
资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

图表52 国内折叠屏手机出货及增速



资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

图表53 国内折叠屏手机市场份额（2022H1）



资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

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。

图表54 头部厂商代表性折叠屏手机主要参数对比

型号	华为Mate Xs 2	三星 Z Fold 3	OPPO Find N	荣耀 Magic V	VIVO X Fold	小米MIX Fold
上市时间	2022.4	2021.9	2021.12	2022.1	2022.4	2021.4
上市价格	9999~12999	14999	7699~8999	9999~10999	8999~9999	9999~12999
屏幕尺寸	7.8"	7.6"	7.1"	7.9"	8.0"	8.0"
手机尺寸	折叠：156.5x75.5mm 展开：156.5x139.3mm	折叠：158.2x67.1mm 展开：158.2x128.1mm	折叠：132.6x73.0mm 展开：132.6x140.2mm	折叠：160.4x72.7mm 展开：160.4x141.1mm	折叠：162.0x74.47mm 展开：162.0x144.9mm	折叠：173.3x69.8mm 展开：173.3x133.4mm
手机厚度	折叠：11.1mm 展开：5.4~11.1mm	折叠：16.0mm 展开：6.4mm	折叠：15.9mm 展开：8.0mm	折叠：14.3mm 展开：6.7mm	折叠：14.6mm 展开：6.3mm	折叠：17.2mm 展开：7.6mm
手机重量	255g	271g	275g	288g	311g	317g
CPU芯片	高通 骁龙888 4G	高通 骁龙888	高通 骁龙888	高通 骁龙8 Gen1	高通 骁龙8 Gen1	高通 骁龙888
电量	4600mAh	4400mAh	4500mAh	4750mAh	4600mAh	5020mAh
铰链工艺技术	双旋鹰翼铰链	U型铰链采用凸轮制动结构	精工拟推式水滴铰链	悬浮水滴铰链	航天级浮翼式铰链	精密U型铰链

资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

图表55 三种折叠形态



资料来源：IDC、Strategy、Wind，平安证券研究所

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。

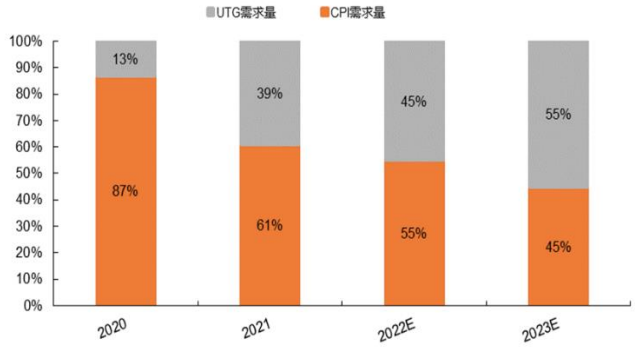
请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表56 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	1~3mm
	弯折性能	好	较好
	是否有折痕	有	轻微
温度		>300℃	耐高温，>600℃
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

资料来源：IDC、群智、GFK，平安证券研究所

图表57 UTG 市场份额将在 2023 年反超 CPI



资料来源：IDC、群智、GFK，平安证券研究所

3.2 VR 产业进入快车道，AR 行业整体仍处于 B 端市场

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。

图表58 AR/VR/MR 产品定义



资料来源：百度，平安证券研究所

VR 设备有望替代手机成为下一代移动终端。在常规生活使用场景中，当前智能手机和电脑均处于性能过剩阶段，芯片先进制程的推进在相关消费领域将不再具有突出性价比。展望未来，VR 设备作为技术密集型产品，集成了光学、传感、通信、人体工学等多种技术，不论是在提高沉浸度和优化产品完成度环节，亦或者是新技术开发应用方面，都存在明显算力黑洞，是新一代消费算力平台。

VR 设备主要分为移动式、分体式、一体式三种形态。移动式 VR 设备（VR 手机盒子）为 VR 设备早期形态，设备本身只配置有由镜片组成的光学系统，显示系统以及计算系统需要依靠智能手机，作为产业过渡性产品，其使用体验以及应用场景都十分局限。而分体式 VR 设备则主要连接电脑和游戏主机等外接设备，在外接设备硬件性能有足够保障时，使用沉浸感将明显优于移动式 VR 设备，但是分体式 VR 设备也存在便捷性方面的问题，除了使用时需要同时启动外接设备之外，其设备间

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

的连接线缆也会影响使用体验。一体式 VR 设备通过内置独立处理器，解决了线缆束缚的问题，使用自由度更高，尽管存在机身过重等方面的问题，从综合体验方面来看，一体式 VR 设备仍然是 C 端用户体验元宇宙的标准答案。

图表59 VR 设备三种分类形态

	移动式 VR	分体式 VR 设备	一体式 VR 设备
			
CPU	无	无	有
售价区间(美元)	10~200	300~1000	300~1500
特点	便宜 需搭配手机使用	需外接 PC 设备 享受 PC 平台内容红利	内嵌 CPU 处理器 交互自由
发展瓶颈	内容少，体验差 入门过渡性产品	对外接设备性能要求高 交互受连接线束缚	厚重 综合性能仍有差距
典型产品	Google Cardboard、三星 Gear VR	HTC Vive、Sony PSVR	Meta Quest 2、Pico 4

资料来源：百度，平安证券研究所

VR 新品从尝鲜到常态化：1）2012-2015 年行业尝鲜期，2012 年推出的 Meta Rift 标志着 VR 设备真正步入民用阶段；2）2016-2020 年 VR 产业迎来了阶段性高潮，VR 硬件设备不断推出，吸引了大量的用户和资本入场，但由于产品完成度低以及缺少优质内容等问题，行业发展进入了瓶颈期，直至 2020 年全球疫情爆发，VR 设备需求快速增长，内容也逐步丰富；3）2021 至今新品发布常态化，首先，字节跳动以 90 亿收购国内头部 VR 设备厂商 PICO，正式入局 VR 产业。其次，Meta Quest 2 的市场成功，成为第一款现象级 VR 产品，助力全球 VR 设备出货量突破 1000 万部。

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感，有望成为未来 VR 设备主流光学方案。另一方面，2023 年苹果将发布第一代 MR 设备，作为苹果为元宇宙交付的第一份答卷，重新定义 VR 设备，为 VR 硬件出货注入增长动力。

图表60 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
产品名		Meta Quest 2	大朋 P1 Ultra 4K	奇遇 Dream Pro	YVR 2	PICO 4
						
设备形态		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
价格		299 美元	3899 元	2499 元	2999 元	2499
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
光学	光学方案	菲尼尔透镜	菲涅尔透镜	双非球面镜片	Pancake	Pancake
	FOV	101°	100°	93°	95°	105°
显示	屏幕材质	LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD
	分辨率	3664*1920	3840*2160	3664*1920	3200*1600	4320*2160
	刷新率	120Hz	90Hz	90Hz	90Hz	90Hz
交互	追踪方案	6DoF	3Dof	6DoF	6DoF	6DoF
	空间定位	Inside-Out		Inside-Out	Inside-Out	Inside-Out
	重量	503g	410g	348g	350g	295g（单头显）

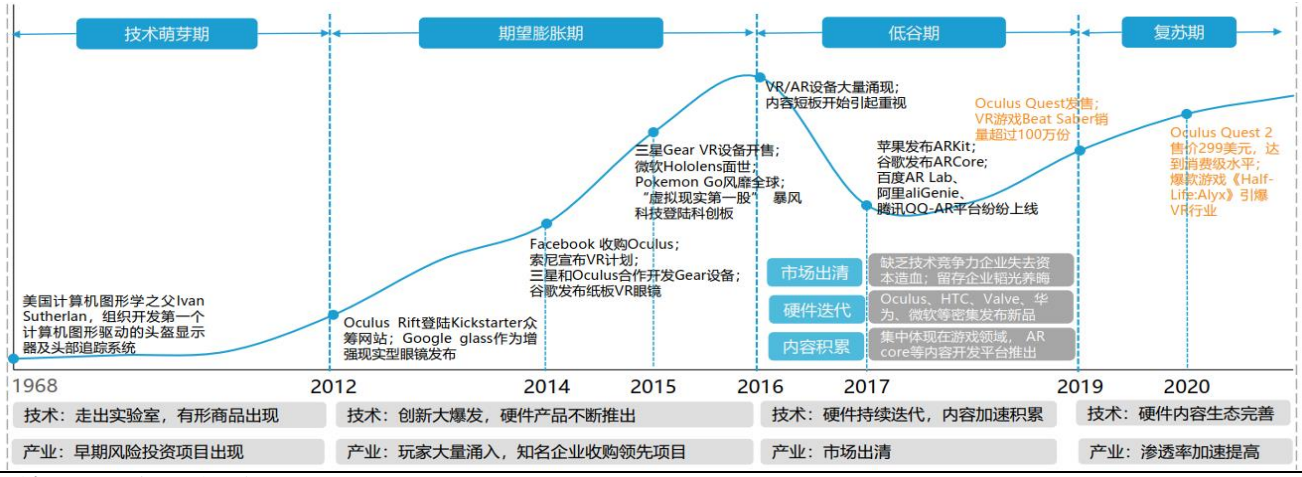
请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

电池	3640mAh	4000mAh	5500mAh	5300mAh	5300mAh

资料来源：VR 陀螺，公司官网，平安证券研究所

产业利好政策不断，行业空间愈发清晰。自 2016 年“十三五”规划提出大力建设虚拟现实产业之后，相关支持政策持续推出，2022 年 11 月，工信部、教育部、文旅部等五部门联合发布了《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026 年）》，该计划指出 2026 年国内虚拟现实产业总体规模（包括软硬件以及应用等领域）将超过 3500 亿元，虚拟现实终端设备销量超过 2500 万台，并培育出 100 家具有较强创新能力和行业影响力的骨干企业，打造 10 个具有区域影响力、引领虚拟现实生态发展的集聚区，建成 10 个产业公共服务平台。

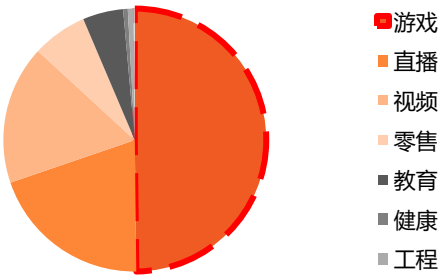
图表61 虚拟现实产业发展进程



资料来源：亿欧，平安证券研究所

应用场景不断丰富，不在局限单一游戏场景。由于 2020 年全球疫情爆发，居家时长的拉长导致了对游戏等居家活动需求的提升，叠加 Meta Quest 2 的高性价比已达到消费级水平，从而促使 VR 行业逐步得到复苏，根据 Mordor intelligence 数据，2020 年游戏在全球 VR 用户应用场景占比达 50%。以此同时，VR 设备的应用场景也在不断丰富，不在局限于娱乐游戏属性，未来有望在办公设计、教育培训等方面继续发挥虚拟现实的仿真技术优势。

图表62 2020 年 VR 用户应用场景占比情况



资料来源：Mordor intelligence，平安证券研究所

图表63 Pico 推出汪峰 VR 演唱会



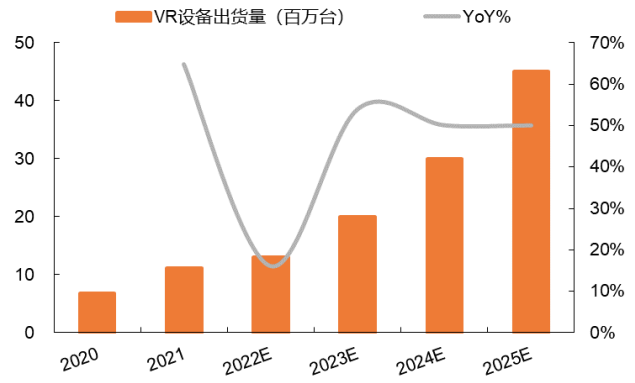
资料来源：Pico，平安证券研究所

VR 产业进入快车道，AR 行业整体仍处于 B 端市场：根据 IDC 统计数据，2021 年全球 VR 设备出货量达 1095 万台，同比增加 63%，主要得益于 Meta Quest 2 在海外市场的成功，2022 年在全球经济下行，消费需求疲软的背景下，全球 VR 设备出货量依旧实现逆势增长，有望同比增加 27%至 1390 万台。随着 VR 软硬件协同发展，以及生态建设不断完善，预计未来

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

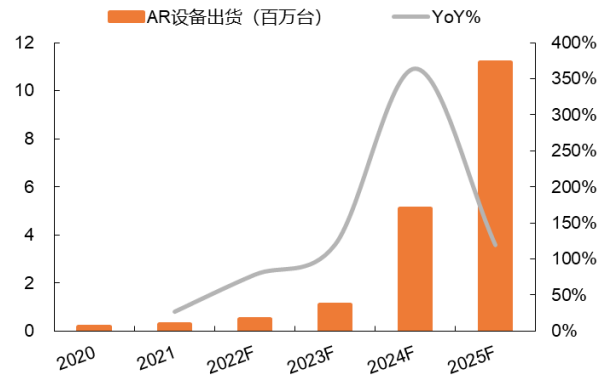
VR 设备出货量将保持稳定增长趋势，2025 年将增长至 4500 万台，2022-2026 年年复合增长率达 51%，是当前低迷消费电子的细分增量市场，VR 行业有望进入规模化放量阶段，AR 行业整体仍处于 B 端市场。

图表64 VR 设备出货量及增速



资料来源：IDC、群智、GFK，平安证券研究所

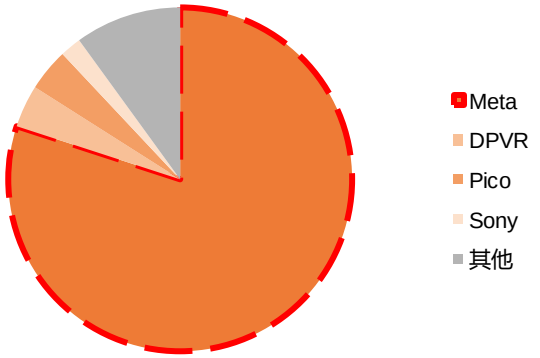
图表65 AR 设备出货量及增速



资料来源：IDC、群智、GFK，平安证券研究所

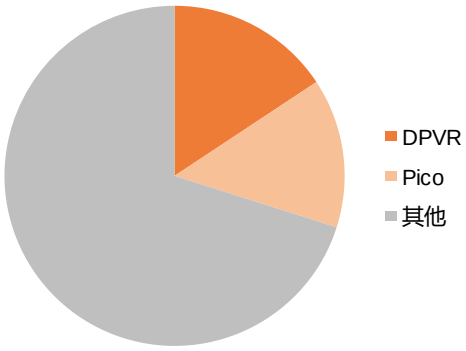
在竞争格局方面，Meta 以断崖式领先占据全球市场份额第一。根据 IDC 数据统计，2021 年 Meta 市场份额高达 80%，大鹏和 Pico 均以 4%的市场份额位列其后。由于 Meta 的 VR 产品并未在中国大陆发售，因此国内市场主要以国产品牌为主，其中，2021 年大朋以 15.7%的市场份额位居国内市场份额首位，其次为 Pico，以 14.2%位居第二，随着字节跳动收购 Pico，在产品力打造以及品牌推广进行资源倾斜，Pico 的市占率有望得到进一步攀升。

图表66 2021 年全球品牌市场份额



资料来源：IDC、群智、GFK，平安证券研究所

图表67 2021 年国内品牌市场份额



资料来源：IDC、群智、GFK，平安证券研究所

以补贴换取流量，以流量反哺生态建设：头部品牌如 Meta 和 Pico 主要以补贴作为主要推广手段，其中，Quest 2 在较 Quest 1 有明显性能提升的前提下，起售价仍低于上一代产品 100 美元，而 Pico Neo 3 则推出了打卡 180 天返现 50%的促销活动。宛如早期智能手机的生态建设过程，现有 VR 品牌的首要目的是不惜成本的将硬件设备进行铺开，只有当用户数量积累到一定规模，才能吸引更多的开发者来打造爆款软件，从而再次吸引新一批用户，在不断试错和优化中形成生态系统的良性循环建设。

产业链方面，VR 设备的上游主要为设备零部件以及 OEM/ODM 代工，其上游零部件又可以分为头显核心零部件、其他零部件和配套外设，中游位置为各 VR 终端品牌，包括 Meta、Pico、大朋等，下游应用场景又分为 B 端和 C 端，涉及娱乐、健身、影视、社交等领域，其中游戏为当前 VR 设备最主要的应用下游。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

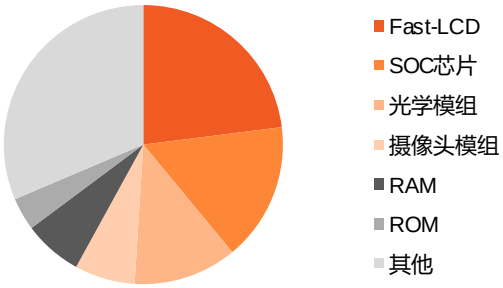
图表68 VR 硬件产业链



资料来源：平安证券研究所

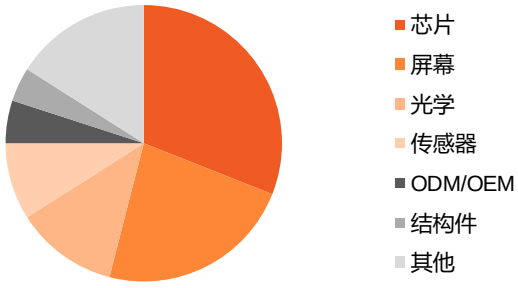
头显核心零部件在 VR 硬件成本占比接近八成。具体而言，VR 头显核心零部件主要分为芯片、显示模组、光学模组、传感器、通信模组和声学器件，根据 Wellsenn 拆解 Pico 4 报告，芯片为消费级 VR 设备的关键成本，占比约 31%，其次为显示模组和光学模组，占比分别为 23%和 12%。

图表69 Pico 4 BOM 成本占比（按种类）



资料来源：Wellsenn，平安证券研究所

图表70 Pico 4 BOM 成本占比（按品类）



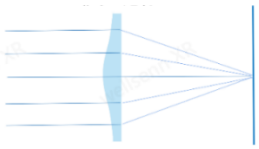
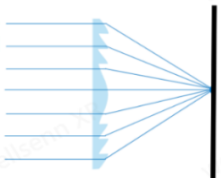
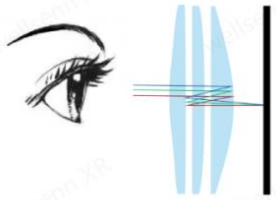
资料来源：Wellsenn，平安证券研究所

性能与重量失衡，产品仍需持续优化：尽管 VR 行业发展逐渐有所起色，但是当前 VR 硬件端仍存在不少痛点。首先是性能和重量的不平衡，尤其是一体式 VR 设备更为明显，随着 VR 设备朝着高自由度以及高沉浸度持续演进，不仅算力系统被集成进了 VR 设备当中，追踪方案也逐渐由原来的 Outside-in 发展成 Inside-out，续航能力和重量也存在这鱼和熊掌不可兼得的情形。另一方面，眩晕感也一直是 VR 设备饱受诟病的痛点之一，由于显示屏性能限制、虚拟和现实的感知延迟等原因，用户在长时间佩戴 VR 设备时，会产生头晕、恶心等不良反应。

Pancake 方案是当前 VR 设备实现轻便化的主要途径：2022 年自年初以来，以 Meta Quest Pro 和 Pico 4 为代表的 VR 新品，以及预计明年发布的苹果 MR 设备，均搭配了 Pancake 光学方案。Pancake 光学方案又称为折叠光路方案，作为 VR 短焦光学方案之一，Pancake 在缩短了 VR 光学总长（TTL）的基础上，大幅度缩减了 VR 设备的厚度和重量，目前常规的非球面透镜和菲涅尔透镜的 TTL 大约在 40-50mm，而 Pancake 方案可以实现 TTL 缩减 50%，厚度减到 18-25mm，是当前 VR 设备实现轻便化的最优解。未来，Pancake 的多透镜设计有望叠加眼动追踪和可变焦显示技术，将有效缓解视觉辐辏调节冲突带来的眩晕问题。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表71 VR 光学方案对比

	非球面透镜	菲涅尔透镜	Pancake
光学原理			
常规 FOV	90°- 180°	90°- 120°	70°- 100°
常规 TTL	40-50mm	40-50mm	**15-20mm**
成像质量	边缘成像好	容易产生伪影和畸变	边缘成像质量好但容易产生伪影
优点	成本便宜	较轻薄、便宜	轻薄、成像质量好
量产价格	5-10 元	15-20 元	120-180 元
发展阶段	淡出市场	主流选择	即将大规模应用
代表产品	VR 盒子、PS VR 等	Meta Quest 2、Pico Neo3 等	Pico 4、Quest Pro、苹果 MR 等

资料来源：Wellsenn，平安证券研究所

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。

图表72 主要 VR/AR/MR 产业链公司布局统计

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，目前已经储备了反射光波导、衍射光波导、折反式、棱镜式等等多种方案技术
	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	目前公司搭载 Mini-LED 背光技术的 VR 产品已向芬兰高端头显制造商 Varjo 和北美知名 VR 企业交付
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

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

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

资料来源：wind，平安证券研究所

四、智能化纵深跃进，Mini LED 兴起

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。

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 100 微米以下，Mini LED 的芯片尺寸在 100-200 微米；2）Micro LED 最后以自发光的成像，而现阶段 Mini LED 主要是作为背光使用。以现有 LED 制程设备极限观察，固晶机最小尺寸可达到 70μm 芯片，精准度误差 3μm。SMT 打件的最小尺寸极限为 127μm (5mil)芯片。黄光显影的间距至少 70μm，点测最小尺寸约 100μm 芯片。当芯片尺寸小于 100μm 的时候，许多的问题将会产生。因此，使用 Mini LED 作为 Micro LED 未成熟之前的过渡阶段的技术。

图表73 微型显示的不同技术发展路径



资料来源：LEDinside，平安证券研究所

图表74 Mini LED 与 Micro LED 技术对比

	Mini LED	Mini LED	Micro LED
Application	Backlight	Self-Emission	Self-Emission Micro-Projection
LED Chip Size	100~200μm，With Substrate	100~200μm，With Substrate	<100μm 以下 W/O Substrate
制程特色	现有的 LED 设备可以使用，成本较低	现有的 LED 设备可以使用，成本较低	需要重新投入资本支出，成本较高
Transfer Technology	Chip Bonding, Wafer Bonding	Chip Bonding, Wafer Bonding	Mass Transfer
与 LCD 关系	使用 LCD 显示器，仅替换背光 LED	背光应用与 LCD 相同，仅替换背光 LED	自发光显示器替代液晶，背光，偏光板
使用数量	视画面大小	视画面分辨率	视画面分辨率
应用产品	电视，显示器的背光源	显示屏	各种显示器应用

资料来源：半导体行业观察，平安证券研究所

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。

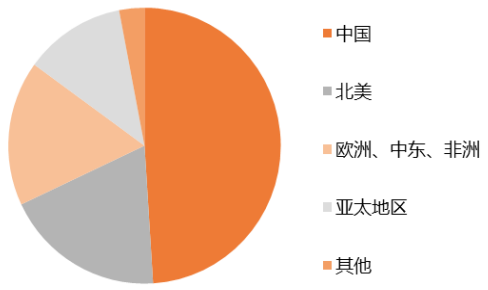
4.1 LED 小间距持续发力，Mini 有望在 P1.1 及以下逐步渗透

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、P1.9、P1.8、P1.5、P1.25、P1.0 等 LED 显示屏产品。

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。

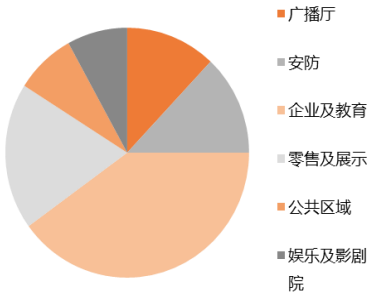
请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表75 LED 小间距显示屏不同地区出货占比（2021）



资料来源：LEDinside，平安证券研究所

图表76 LED 小间距显示屏应用领域出货占比（2021）

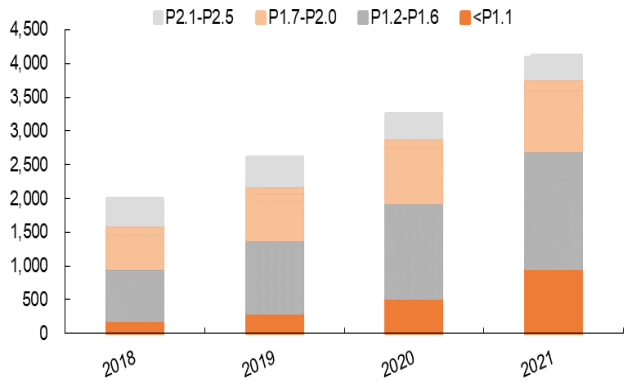


资料来源：半导体行业观察，平安证券研究所

市场规模方面：根据 LEDinside 数据显示，2019 年全球 LED 小间距显示屏市场规模约为 26 亿美金，同比 2018 年增长 31%。预计 2019-2023 年年复合增速将到达 27%，继续保持高速增长。**出货面积方面：**2019 年全球 LED 小间距显示屏市场出货面积约为 41 万平方米，同比 2018 年增长 54%。预计 2019-2023 年年复合增速将到达 34%，继续保持高速增长。

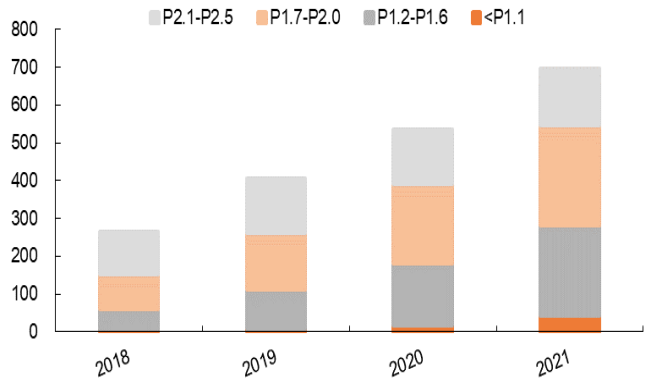
MiniLED 显示屏有望在 P1.0 逐步渗透：从出货面积结构来看，2019 全球小间距显示屏出货量最大的是 P1.7-P2.0，其次为 P2.1-2.5，随着小间距显示屏在显示领域持续渗透以及成本的进一步下降，未来 P1.7-P2.0 和 P1.2-1.6 将逐步成为主流。另外随着消费者对于高清化需求增加，预计 P1.1 及以下的显示屏将逐步进入市场，Mini LED 显示屏芯片尺寸也相对较小，所对应产品的尺寸规格也在 P1.1 及以下市场。

图表77 小间距市场规模（百万美金）



资料来源：LEDinside，平安证券研究所

图表78 小间距市场规模（千平方米）



资料来源：半导体行业观察，平安证券研究所

LED 小间距显示屏的芯片主要有两种封装形式：SMD 和 COB。

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。

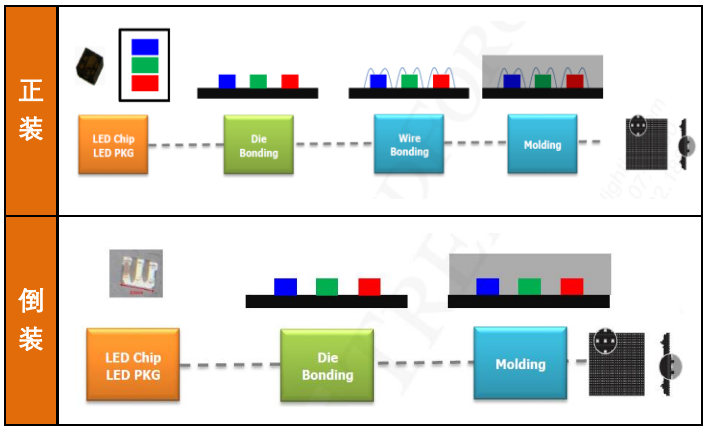
请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

图表79 LED 小间距显示屏发展趋势



资料来源：LEDinside，平安证券研究所

图表80 不同封装技术路线显示屏



资料来源：半导体行业观察，平安证券研究所

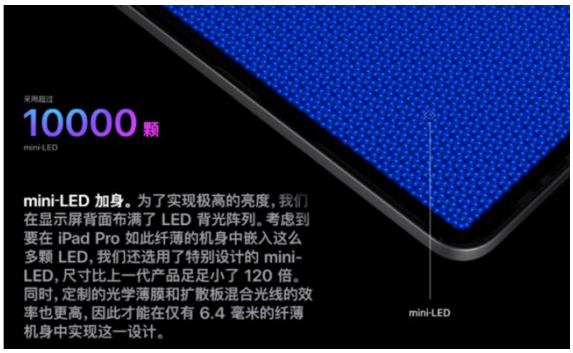
COB 封装灯珠是由环氧树脂固封在 PCB 板上，环氧树脂和 PCB 板的亲和力极强，具有硬度高、抗压力强和抗冲击强等特性，所以不怕静电、不怕磕碰、不怕冲击、可弯曲变形、耐磨、易清洗，耐用性强，有望成为 LED 小间距显示屏 P1.1 及以下市场的主流封装方式。

4.2 苹果引领背光新升级，Mini 背光逐步在 TV/显示器兴起

苹果在 2021 年 4 月发布新款搭载 Mini LED 背光的 iPad Pro：iPad Pro 2021 上所搭载的 mini-LED 背光屏幕，将一块 12.9 英寸 4:3 的屏幕分为 2596 个区域，每个区域有 4 颗灯珠用于背光，控制 500 多个像素点的明暗，使这块 LCD 屏幕拥有十分出色的对比度、亮度、和色彩表现。展望未来，预计苹果 Macbook 14 与 16 寸产品也将搭配 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。

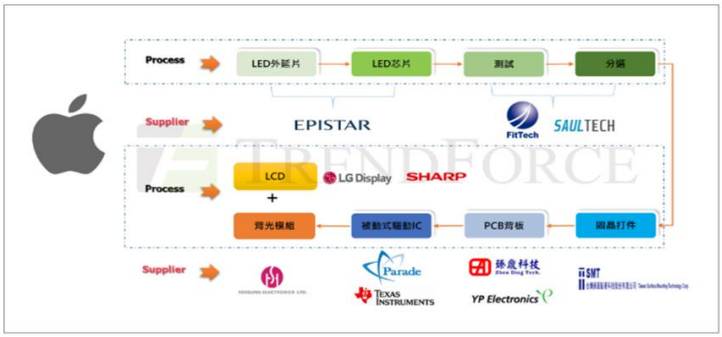
苹果 Mini LED 产业链厂商目前主要集中在中国台湾：包含 Mini LED 芯片厂商晶电；检测分选厂商惠特、梭特、久元；打件厂商台表科、元丰新；PCB 背板厂商臻鼎、健鼎；驱动 IC 厂商有谱瑞、联咏及聚积；光源模组厂商瑞仪及业成 GIS 等。

图表81 新 iPad Pro 搭载 mini LED 背光



资料来源：LEDinside，平安证券研究所

图表82 苹果 Mini 背光产业链公司



资料来源：半导体行业观察，平安证券研究所

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。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

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。

图表83 TV 领域主要 Mini LED 背光产品统计

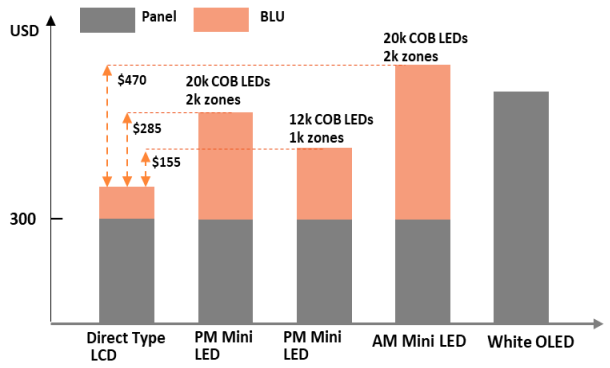
品牌	机型	电视尺寸(寸)	封装类型	芯片数量（颗）	分区	售价
三星	QN900A 系列	75/85	COB		2000 以上	RMB69999/99999
	QN90A/QN85A 系列	55-85	COB		2001 以上	RMB10999 起
LG	QNED90/95/99	65-86	COB	30000 左右	2500 左右	
TCL	X12	85	COB	96000	20000	RMB99999
	C12	65/75	POB		240	RMB12999/16999
海信	65E8G		POB		160	RMB8999
长虹	86Q8KM	86		20736	1728	
康佳	A6	75/86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

资料来源：wind，平安证券研究所

相比传统的侧入式或者直下式的背光模组，搭载 Mini 背光的 TV 或者显示器的结构差异主要体现在背光模组部分，产品的成本差异主要来自于背光模组的差异。

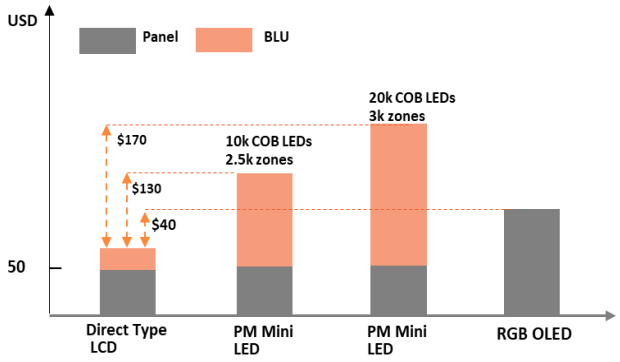
TV 以 65 寸 UHD 产品为例：相比传统的直下式背光模组，搭载 2000 分区的 Mini 背光模组成本将增加 285 美金左右，搭载 1000 分区的 Mini 背光模组成本将增加 155 美金左右。IT 类以 13.3 寸产品为例：相比传统的直下式背光模组，搭载 2500 分区的 Mini 背光模组成本将增加 130 美金左右。

图表84 65 寸 TV 背光模组成本分析



资料来源：LEDinside，平安证券研究所

图表85 13.3 寸 NB 背光模组成本分析



资料来源：LEDinside，平安证券研究

Mini 背光模组一般由 LED 芯片、PCB、驱动 IC 和其他材料组成组成。从物料成本结构来看：LED 芯片大约占比 15-20%，PCB 占比 30-35%，驱动 IC 占比 30-45%。随着更多的品牌厂商搭载 Mini 背光的产品，规模化量产后 Mini 背光模组的成本有望下降 20-30%，有利于 Mini 背光渗透率提升。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

Mini LED 的尺寸为 50~200um 的 LED 芯片，为一般 LED 尺寸的 20%以下，因此 LED 生产的一致性、光均匀性要求高。LED 灯板即 PCB，Mini LED 直下式采用一整片灯板，材质为类软板设计，并须拥有高度的耐用性、耐热度、平整度。LED 巨量转移、修复/测试及组装为 Mini LED 的核心技术，Mini LED 采用高达 10,000 以上的 LED 晶粒，每个 LED 的间距 Pitch 精准度要求高，同时须拥有坏点的修复能力，因此在打件/转移的速度、良率、准确度、修复有极高的难度，这一领域的技术突破有望带来 LED 固晶机市场的快速增长。中国量产 Mini LED 芯片的厂商主要包括三安和华灿光电，背光方面，主要以三安光电为主；显示屏方面，三安和华灿均有相关产品。Mini 背光封装方面，主要厂商为鸿利智汇、国星、瑞丰和聚飞光电。

图表86 主要 Mini LED 产业链公司布局统计

环节	厂商	简介	Mini 布局进展
LED 芯片	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、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 背光技术上进行合作开发，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
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

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

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

资料来源：wind，平安证券研究所

五、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。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 31%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。

六、风险提示

1）疫情蔓延超出预期：未来如果疫情蔓延超出预期，则对部分公司复工产生较大影响，会对产业链公司产生一定影响；

2）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 的投入可能出现不及预期的风险；

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

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级:

强烈推荐 （预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 20%以上）

推　　荐 （预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 10%至 20%之间）

中　　性 （预计 6 个月内，股价表现相对市场表现在 ± 10%之间）

回　　避 （预计 6 个月内，股价表现弱于市场表现 10%以上）

行业投资评级:

强于大市 （预计 6 个月内，行业指数表现强于市场表现 5%以上）

中　　性 （预计 6 个月内，行业指数表现相对市场表现在 ± 5%之间）

弱于大市 （预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场表现 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。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。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。

免责条款：

此报告旨为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 2022 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所　　电话：4008866338

深圳	上海	北京
深圳市福田区益田路 5023 号平安金融中心 B 座 25 层 邮编：518033	上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼 邮编：200120	北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心北楼 16 层 邮编：100033