



上海证券
SHANGHAI SECURITIES

自立自强高质量发展，拥抱碳中和，探索元宇宙

增持（维持）

行业： 电子行业
日期： 2021年12月22日

分析师： 陈宇哲
Tel: 021-53686143
E-mail: chenyzhe@shzq.com
SAC 编号: S0870521100002

分析师： 袁威津
Tel: 021-53686157
E-mail: yuanweijin@shzq.com

SAC 编号: S0870520020001

联系人： 马永正

SAC 编号: S0870121100023

联系人： 席轩耀

SAC 编号: S0870120080006

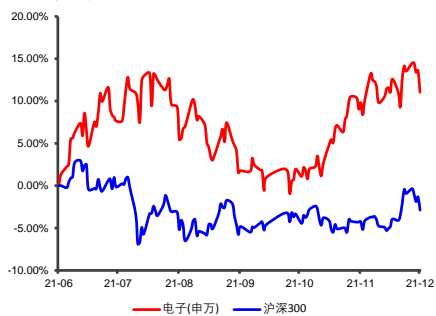
联系人： 李挺

SAC 编号: S0870121070008

行业经济数据跟踪（2021Q3）

销售收入（亿元）	20564.58
同比增长	21.98%
利润（亿元）	1390.33
同比增长	74.21%

近6个月行业指数与沪深300比较



主要观点

本文将从电子行业年度投资策略的角度探讨2022年整体板块的投资机会。我们认为，2022年电子行业仍将保持成长性趋势，行业整体的结构性机会大于板块性机会，需要更加聚焦细分赛道，精选优质个股。我们提出了明年电子行业投资的三个关键词：自立自强、碳中和、元宇宙。由此对应的三个投资方向为半导体、军工电子及消费电子，并衍生出三条最优投资主线：半导体设备和材料+军工电子（对应自立自强国产替代）、新能源车用芯片和零部件（对应科技碳中和）、VR/AR+IOT+高清显示（对应元宇宙基础设施建设）。

“自立自强”迈向高质量发展，持续强化国家战略科技力量。我们认为，“自立自强”将是未来国家实现高质量发展的重要战略目标之一，其中离不开电子技术和国防军工领域的自主可控。我国的半导体产业需要从源头解决“卡脖子”问题，设备与材料的国产化迫在眉睫。我国半导体产业替代空间较大，在中美贸易摩擦持续、供需错配加速晶圆厂向大陆转移扩张的背景下，国产厂商迎来较好的投资时间窗口和机会。同时，国防军工的自立自强将有望进一步强化国家战略科技力量，特种集成电路、FPGA及红外传感领域有望伴随升级换代迎来高景气周期。

“碳中和”目标推动新能源产业高速发展，国产车用芯片及零部件迎来长期机会。我们认为，“碳中和”下的能源变革将带动新能源车产销快速增长，受益于此，车用芯片需求出现大幅增长，同时汽车智能化推动科技创新，为传统车用零部件带来新的成长机会。IGBT作为功率半导体的核心产品之一，不仅在电车，更是在充电桩、光伏风电、工业控制等领域都有较大的市场需求。伴随着中国新能源产业的快速发展，国产厂商迎来较大的突破成长机会。此外，光学器件与连接器等车用零部件也有望受益于新能源车迎来新一轮增长。

兵马未到粮草先行，VR/AR+IOT+高清显示是“元宇宙”的底层基础。我们认为，“元宇宙”的初期是基础设施的底层搭建，其中包括了芯片、服务器、网络连接和终端设备等。VR/AR设备、IOT设备、高清显示设备将是万物连接的基石，是实现“元宇宙”的底层基础。随着VR/AR技术不断迭代、应用生态逐步完善、终端产品持续升级，产业有望进入快速成长期。以TWS耳机、智能手表为代表的IOT设备及产业链相关企业迎来较好的发展机遇，Mini、Micro LED、OLED等终端显示有望受益于“元宇宙”打开新的成长空间。

投资建议

未来十二个月内，维持电子行业“增持”评级。我们看好“自立自强”带来的半导体设备与材料板块投资机会，推荐拥有国内最强离子注入设备公司凯世通的万业企业，半导体测试探针后起之秀和林微纳，建议关注大直径单晶硅材料与硅电极龙头企业神工股份；军工自主可控建议关注特种集成电路龙头紫光国微、全球红外探测龙头睿创微纳、国内FPGA领军企业复旦微电；“碳中和”带来新能源车产业链相关的投资机会，建议关注IGBT龙头时代电气、光学镜头龙头联创电子、连接器龙头瑞可达；“元宇宙”基础设施建设建议关注VR/AR龙头歌尔股份、IOT芯片龙头恒玄科技、LED芯片龙头三安光电。

风险提示

半导体行业景气度下行，国产替代、新能源行业增长、元宇宙发展低于预期。

目 录

一、“自立自强”迈向高质量发展，持续强化国家战略科技力量	6
1.1“硬科技”重要性凸显，国产替代迎高质量发展	6
1.1.1 半导体设备与材料替代空间大，产业转移助力国产化进程加速	6
1.1.2 中美摩擦强化国产化诉求，大基金助推国内集成电路产业发展	11
1.1.3 供需错配推动晶圆厂扩建热潮，国产半导体设备材料厂商深度受益	14
1.2 强化国家战略科技力量，军工电子有望迎来高景气周期	19
1.2.1 信息化程度提升叠加军种装备量产落地，特种集成电路市场规模快速增长	19
1.2.2 FPGA 市场需求强劲，国产替代空间巨大	20
1.2.3 红外传感军民两用稳步增长，中国企业重塑全球格局	22
二、“碳中和”目标推动新能源产业高速发展，国产车用芯片及零部件迎来长期机会	24
2.1 新能源车进入快速放量期，IGBT 迎发展机遇	24
2.1.1 IGBT 是功率半导体核心产品，全球规模有望不断增长	24
2.1.2 国产新能源车销量持续攀升，IGBT 国产化率有望登上新台阶	27
2.1.3 产业发展带动企业成长，产能扩张带来营利双收	29
2.2 汽车智能化推动科技创新，车载光学与连接器深度受益	32
2.2.1 智能网联化拉动车载感知模块需求，产业链模式变革增添发展机遇	32
2.2.2 新能源车促进高压/高速连接器应用，量价齐升推动汽车连接器市场快速成长	33
三、兵马未到粮草先行，VR/AR+IOT+高清显示是“元宇宙”的底层基础	36
3.1 VR/AR 应用生态逐步完善，终端需求有望迎来快速增长	36
3.1.1 VR/AR 应用生态逐步完善，出货量快速增长	36
3.1.2 终端产品不断进行升级迭代，科技巨头积极布局推动产业前行	37
3.2 TWS 安卓品牌化快速提升，智能手表迎来重大创新	38
3.2.1 TWS 安卓端出货快速增加，进入品牌化快速提升期	38
3.2.2 智能手表迎来重大创新，推动从选配到标配迈进	39
3.3 Mini/Micro LED 放量可期，OLED 扩产设备厂迎发展良机	41
3.3.1 Mini LED 元年开启，元宇宙助力 Micro LED 高速增长	41
3.3.2 OLED 扩产助力国产设备放量	45

四、投资建议.....52
五、风险提示.....53

图

图 1 芯片生产需要经过上千道工序..... 6
图 2 芯片生产需要多种专门的半导体设备..... 7
图 3 芯片生产需要使用上百种的半导体材料..... 7
图 4 半导体设备细分市场竞争格局汇总..... 8
图 5 半导体材料细分市场竞争格局汇总..... 9
图 6 三次半导体产业转移发展历程..... 10
图 7 全球半导体设备市场中国大陆份额持续提升..... 10
图 8 全球半导体材料市场中国大陆份额持续提升..... 10
图 9 全球半导体制造产能分布（分地区，%）.....11
图 10 中美摩擦事件梳理..... 12
图 11 全球半导体资本支出展望（十亿美元）..... 16
图 12 全球晶圆产能增长展望（千片/月）..... 16
图 13 国微电子营收情况..... 19
图 14 国微电子净利润情况..... 19
图 15 国微电子毛利率和净利率..... 20
图 16 全球 FPGA 市场规模..... 21
图 17 国内 FPGA 产业规模..... 21
图 18 2020 年上半年全球 FPGA 市场竞争格局..... 21
图 19 2019 年中国 FPGA 芯片市场竞争格局（按出货量）.. 21
图 20 全球军用红外市场规模..... 22
图 21 全球民用红外市场规模..... 22
图 22 全球热成像厂商市占率..... 23
图 23 中国红外热像仪占全球市场份额..... 23
图 24 中国红外市场主要公司营收（亿元）..... 23
图 25 中国红外市场主要公司归母净利润（亿元）..... 23
图 26 功率半导体器件分类..... 24
图 27 各种功率器件应用场景..... 24
图 28 全球功率半导体市场规模（亿美元）..... 25
图 29 全球功率半导体下游市场应用占比..... 25
图 30 车用 MOSFET 市场（亿元）..... 25
图 31 全球 IGBT 市场空间（亿美元）..... 27
图 32 中国 IGBT 市场空间（亿元）..... 27
图 33 2019 年全球 IGBT 市场份额..... 27
图 34 汽车电动化带来功率器件增量..... 28
图 35 新能源车载功率半导体价值量增长迅猛..... 28
图 36 中国新能源汽车销量（辆）..... 28
图 37 全球新能源汽车销量预测（辆）..... 28
图 38 国内车载 IGBT 市场规模展望..... 29
图 39 中国光伏装机量（万千瓦）..... 30
图 40 中国风电装机量（GW）..... 30

图 41 家电出货量.....	30
图 42 全球工控 IGBT 市场规模 (亿元)	30
图 43 全球功率半导体器件产地份额.....	31
图 44 海外巨头产能受挫.....	31
图 45 国内新车 ADAS(L0-L2)搭载率快速提升.....	32
图 46 全球和国内车载摄像头规模对比.....	32
图 47 2019 年全球车载镜头份额.....	33
图 48 智能视觉自动驾驶方案的构成.....	33
图 49 全球连接器行业市场规模 (亿美元)	33
图 50 中国连接器市场规模 (亿美元)	33
图 51 2019 年中国占据全球连接器约 30% 的份额.....	34
图 52 2019 年全球连接器应用领域分布.....	34
图 53 国内汽车连接器企业与下游车企合作情况.....	35
图 54 中国新能源汽车渗透率.....	35
图 55 全球连接器细分领域排名.....	35
图 56 全球 VR 出货量及预测.....	36
图 57 2020Q4 市场主流 VR 头显销量对比 (千台)	36
图 58 截止 2021H1 全球主流 VR 平台内容数量 (个)	37
图 59 Steam 平台 VR 头显占比.....	37
图 60 全球 AR 眼镜出货量及预测.....	37
图 61 苹果新款 XR 设备概念图.....	37
图 62 HTC VIVE Flow.....	38
图 63 Meta 短焦 VR 一体机头显 Project Cambria	38
图 64 苹果品牌 TWS 耳机配售率 (万副)	39
图 65 安卓品牌 TWS 耳机配售率 (万副)	39
图 66 智能手表功能受欢迎程度%.....	40
图 67 全球智能手表出货量.....	40
图 68 华为首款测量血压智能手表.....	40
图 69 不同 LED 显示技术芯片尺寸和像素点间距特征.....	41
图 70 Mini/Micro LED 产业链.....	43
图 71 全球 Mini LED 背光产品出货量预测 (百万台)	43
图 72 全球 Mini LED 市场规模预测 (亿美元)	43
图 73 全球 Micro LED 出货量及预测 (百万台)	44
图 74 全球 Micro LED 市场规模 (亿美元)	44
图 75 全球 LED 显示市场竞争格局.....	44
图 76 OLED 产业链.....	47
图 77 2017-2025 年全球刚性和柔性 AMOLED 显示面板出货量 情况及预测 (亿片)	48
图 78 全球 AMOLED 市场规模及预测 (亿美元)	48
图 79 2020 年全球 OLED 产业竞争格局.....	49
图 80 OLED 前段阵列各设备价值量占比.....	50
图 81 OLED 中段阵列各设备价值量占比.....	50
图 82 OLED 后段阵列各设备价值量占比.....	50

表

表 1 国家大基金一期直接投资的 A 股上市公司	13
表 2 国家大基金二期对外投资项目统计	14
表 3 国内外晶圆厂/IDM 厂商 2020 年以来扩建信息统计	15
表 4 国内半导体设备厂商整理	17
表 5 国内半导体材料厂整理	18
表 6 国内外厂商市场占有率	22
表 7 IGBT 各类产品简介	26
表 8 中国 IGBT 行业需求量与自给率概览	29
表 9 国内企业技术代际已逼近英飞凌	31
表 10 LCD、OLED、Mini LED 和 Micro LED 性能一览 ..	42
表 11 Mini/Micro LED 相关标的	45
表 12 CRT、LCD 和 OLED 显示器技术对比	46
表 13 CRT、LCD 和 OLED 显示器技术对比	46
表 14 AMOELD 与 PMOLED 面板性能对比	47
表 15 国内面板企业在 OLED 在建生产线一览 (亿元)	49
表 16 OLED 制造各段设备代表企业一览(不完全统计).....	51

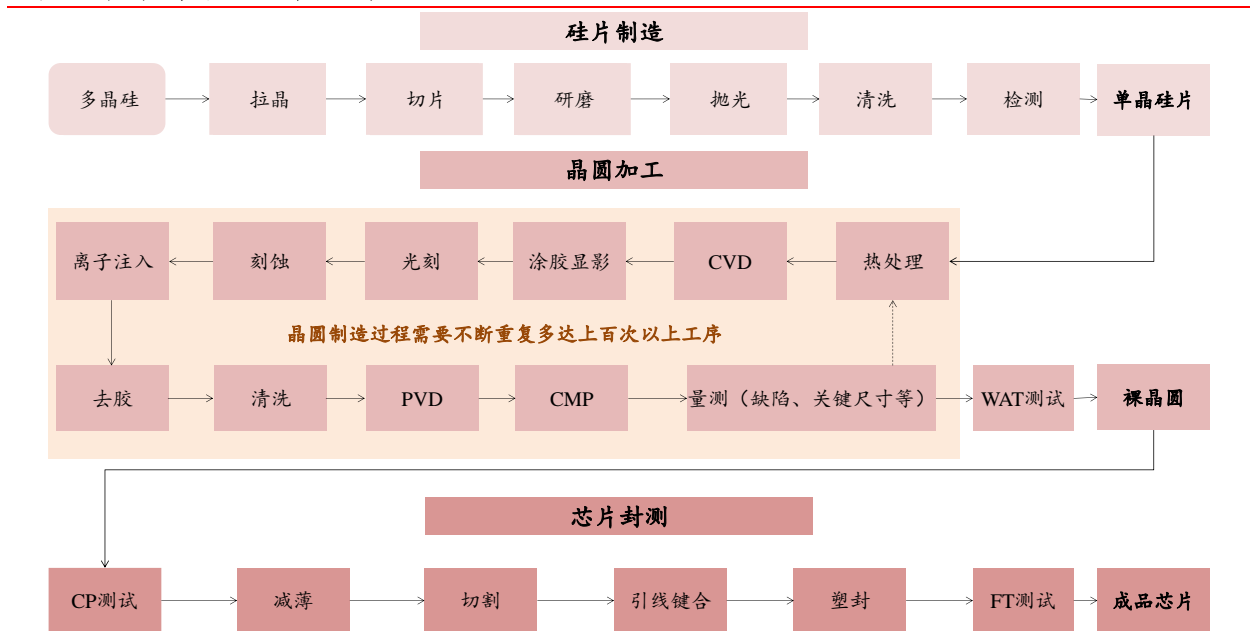
一、“自立自强”迈向高质量发展，持续强化国家战略科技力量

1.1“硬科技”重要性凸显，国产替代迎高质量发展

1.1.1 半导体设备与材料替代空间大，产业转移助力国产化进程加速

芯片生产实现硅料—硅片—裸晶圆—成品芯片的转变需要经过上千道工序，其中每一道工序都需要专门的半导体设备和特殊的半导体材料的协同。芯片生产分成硅片制造、晶圆加工和芯片封测三个环节：硅片制造从最初的多晶硅料通过拉晶、切磨抛、清洗、检测等工序得到纯净度高达 99.99999999%（11 个 9）的单晶硅片；晶圆加工通过不断重复热处理、薄膜沉积、涂胶显影、光刻、刻蚀、离子注入、CMP（化学机械抛光）、清洗等工序在单晶硅片上“雕刻”出集成电路得到裸晶圆；芯片封测通过减薄、切割、键合、塑封、测试等工序对裸晶圆进行封装和品质检测得到成品芯片。整个芯片生产过程累计会经过上千道工序，生产周期长达三个月，各种专门的半导体设备以及特殊的半导体材料正是成功完成各项工序的关键。

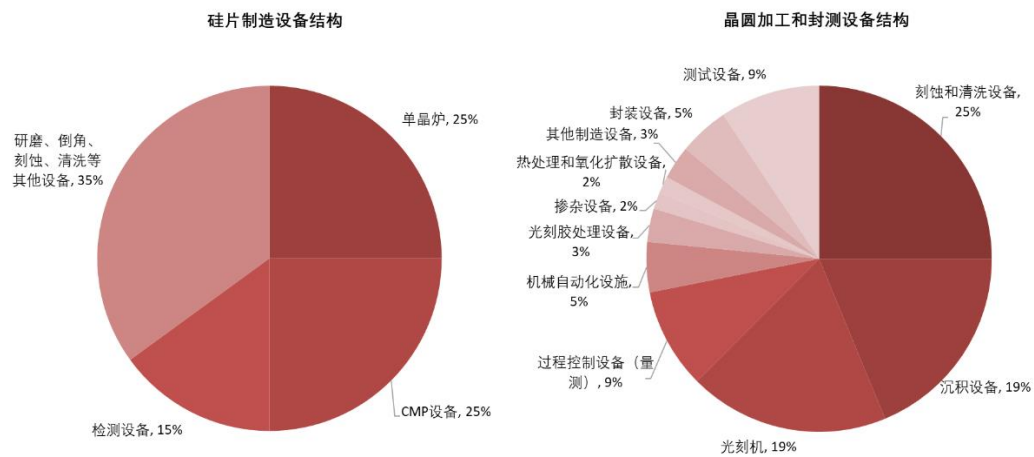
图 1 芯片生产需要经过上千道工序



数据来源：半导体行业观察，上海证券研究所

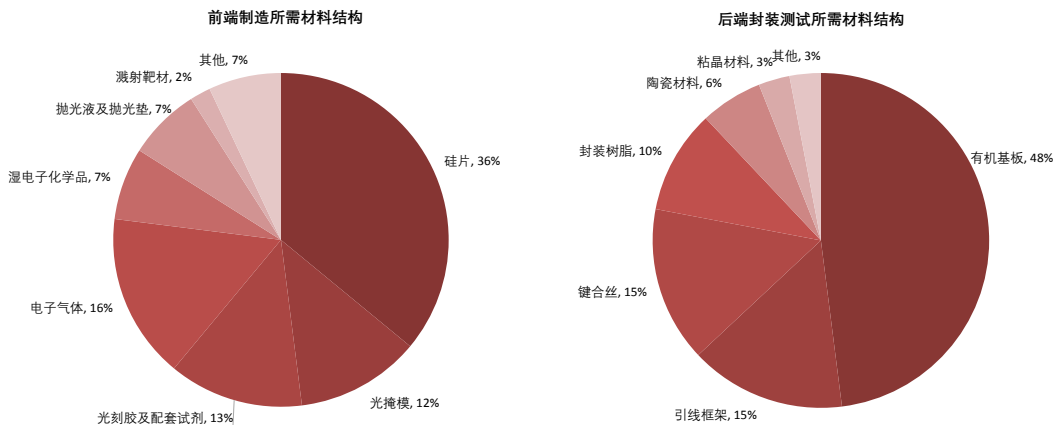
芯片生产过程会涉及超 50 种专门的半导体设备和超 300 种半导体材料，半导体设备、材料是支撑半导体产业稳步向前发展的底层基石。对应芯片生产的三个环节，半导体设备可分为硅片制造设备 (<5%)、晶圆加工设备 (80%) 和芯片封测设备 (10%+)；对应具体的芯片生产工序以及工艺的不同，半导体设备拥有超 50 种的细分类型，例如刻蚀设备 (ICP/CCP)、沉积设备 (CVD/PVD/ALD)、光刻机 (EUV/DUV/浸没式)、清洗机 (槽式/单片式)、量测设备 (膜厚/缺陷/光学尺寸)、测试设备 (测试机/分选机/探针台) 等。半导体材料一般可分为前道制造材料 (60%+) 和后道封装测试材料 (30%+)，累计类别超 300 种。前道制造材料包括硅片、光掩模版、光刻胶及配套试剂、电子气体、湿电子化学品、抛光液、抛光垫以及溅射靶材等，后道封装测试材料包括有机基板、引线框架、键合丝、封装树脂、陶瓷材料、粘晶材料等。

图 2 芯片生产需要多种专门的半导体设备



数据来源: SIA、五度易链, 上海证券研究所

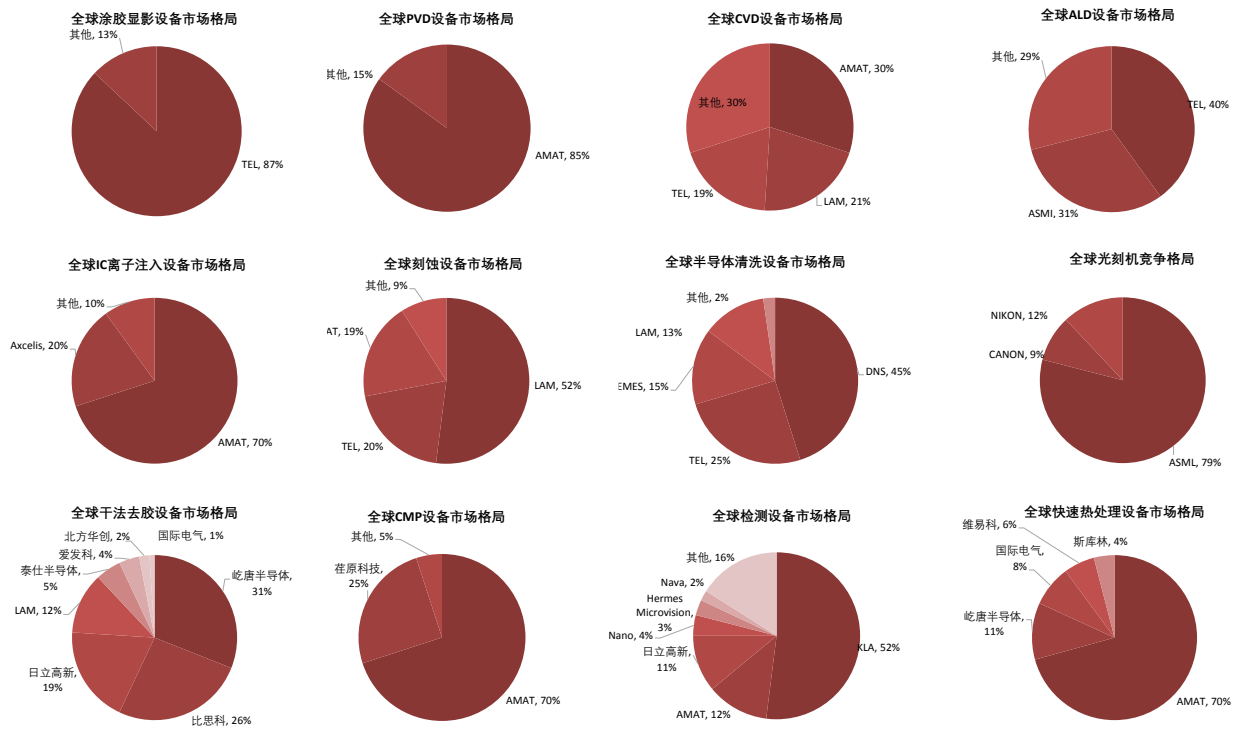
图 3 芯片生产需要使用上百种的半导体材料



数据来源: SIA, 上海证券研究所

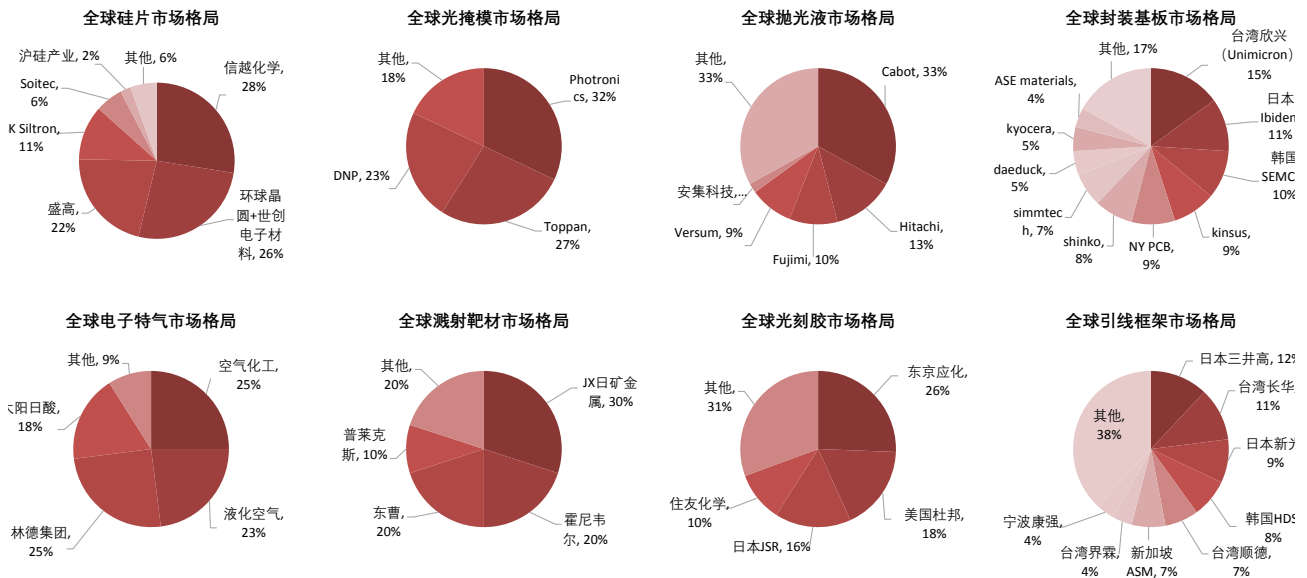
半导体设备、材料市场均被海外占据主要份额，国产替代空间巨大。2020 年半导体设备市场前十大公司分别为应用材料、阿斯麦尔、泛林半导体、东京电子、科磊半导体、爱德万、SCREEN、泰瑞达、日立高新和 ASMI，合计占据全球半导体设备市场 77% 的份额。从半导体设备的细分市场竞争格局来看，各细分市场龙头公司的平均集中度基本都在 80% 以上。半导体材料市场细分方向较多，相较设备市场而言细分市场的竞争格局略微分散一些，龙头公司的平均集中度约在 60%-70%，仍主要被海外公司占据主要份额。国内公司目前在半导体设备、材料市场份额占比都非常低，国产替代空间巨大。

图 4 半导体设备细分市场竞争格局汇总



数据来源：前瞻产业研究院、芯思想、拓荆科技招股书、屹唐股份招股书、华经情报网、TEL 官网等，上海证券研究所

图 5 半导体材料细分市场格局汇总

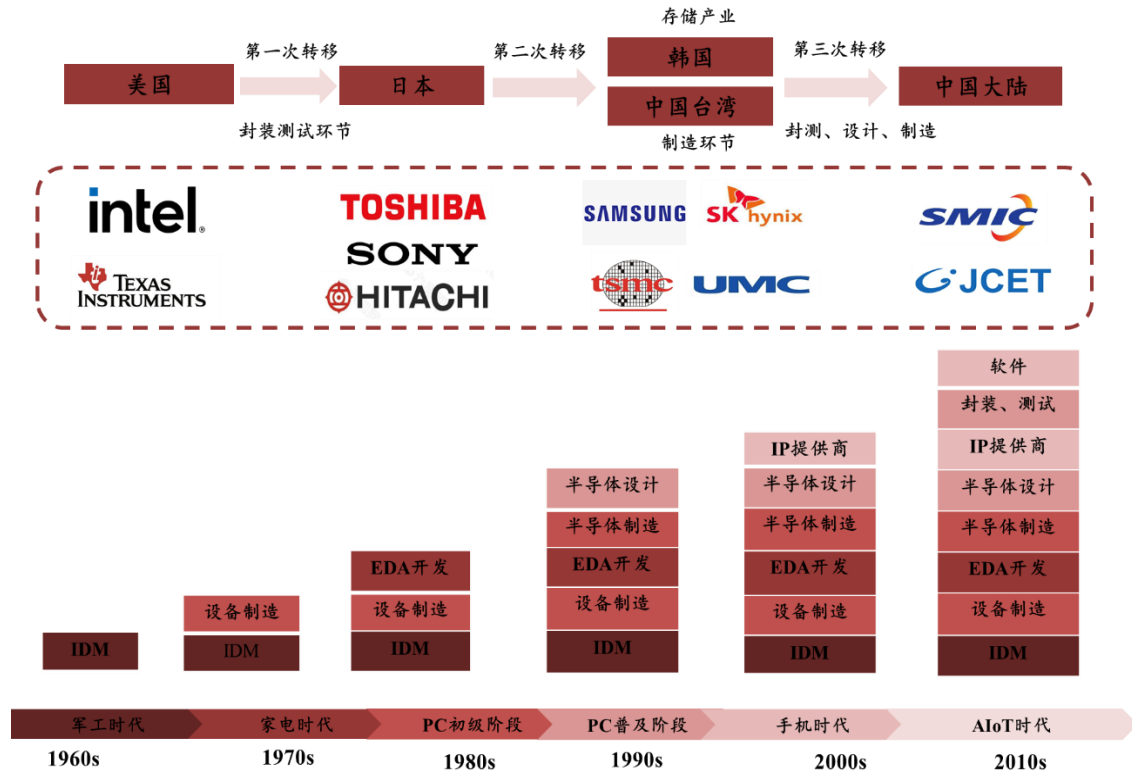


数据来源：前瞻产业研究院、锐观咨询、集微咨询、Prismark 等，上海证券研究所

产业转移落地中国大陆，国内半导体产业迎来快速发展时期。

半导体产业自 1960 年代兴起发展至今，不仅见证了摩尔定律的持续演进、精细化分工的模式演变、应用领域的不断拓宽，更是目睹了半导体产业的地域转移，并成就了一批知名的半导体企业。1970 年代，第一次半导体产业转移从美国迁移到日本，得益于家用电器市场需求的快速起量，日本半导体产业快速发展，并诞生了索尼、东芝、日立等知名企业。1980 年代到 1990 年代，第二次半导体产业转移从日本向中国台湾和韩国迁移，中国台湾受益于半导体产业精细化分工的趋势，在晶圆制造环节打造了台积电、联电等晶圆代工代表性厂商，韩国则是在存储产业大力投入占据了绝对的话语权，成就了三星、SK 海力士等知名存储厂商。进入 21 世纪，伴随着半导体应用场景从最开始的军工、家电、PC 进一步拓展到手机、物联网、汽车等更加丰富的应用终端，精细化分工的趋势继续推进，中国大陆依托旺盛的半导体应用需求，以及对半导体产业技术的逐步积累，已成为第三次半导体产业转移的不二之选，中国大陆的半导体产业也得到快速发展，中芯国际、长电科技等国内半导体企业也逐渐崭露头角。

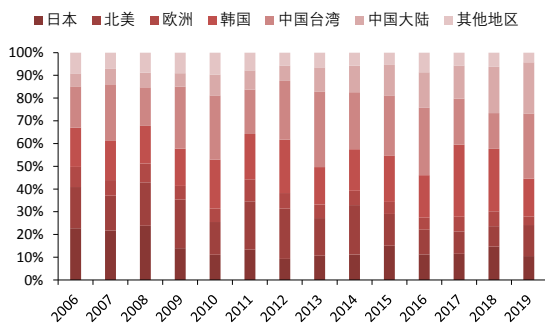
图 6 三次半导体产业转移发展历程



数据来源：芯原股份招股书，上海证券研究所

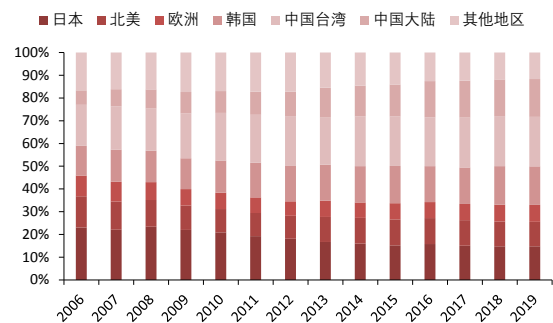
从半导体设备和材料市场结构变化来看，中国大陆的份额占比也在持续提升。半导体设备市场，2006-2019 年中国大陆市场份额从 6%提升到 23%，CAGR 达到 14.5%，远高于整体半导体设备市场 3.0%的 CAGR；半导体材料市场，2006-2019 年中国大陆市场份额从 6%提升到 17%，CAGR 达到 10.5%，远高于整体半导体材料市场 2.6%的 CAGR。产业转移趋势下，中国大陆的半导体产业迅速发展，据 SIA 统计数据，中国大陆地区半导体销售额占全球比重已经超过 30%，位列全球各地区首位。

图 7 全球半导体设备市场中国大陆份额持续提升



数据来源：Wind，上海证券研究所

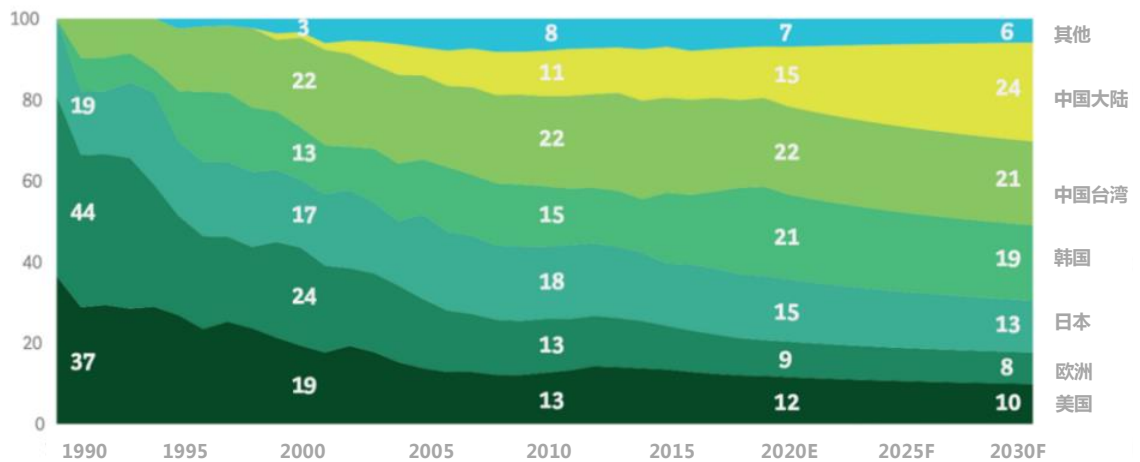
图 8 全球半导体材料市场中国大陆份额持续提升



数据来源：Wind，上海证券研究所

从半导体制造产能结构变化来看，中国大陆制造产能占比持续提升，有望冲击榜首地位。精细化分工趋势加速了半导体产业链的全球化布局，第三次产业转移更是呈现出设计、制造、封装以及设备材料全产业链环节迁移的趋势，政策端也在积极推进中国大陆的半导体产业的发展。据 SIA 报告预测数据，2020 年中国大陆的半导体制造产能占全球比重到已提升至 15%，预计到 2030 年将达到 24%，位居全球首位。

图 9 全球半导体制造产能分布（分地区，%）



数据来源：SIA、半导体行业观察，上海证券研究所

1.1.2 中美摩擦强化国产化诉求，大基金助推国内集成电路产业发展

中美摩擦背景下，国产替代诉求十分迫切，国内半导体产业发展提速。2016年3月美国商务部对中兴通讯实施出口限制，开启了美国对中国高新技术产业“制裁”的篇章。2018年12月孟晚舟在加拿大被捕，2019年美国商务部将华为及其子公司列入“实体名单”，从设备、材料、到芯片采购等多层面对华为进行“制裁”，华为因此无法制造麒麟高端芯片并被迫剥离荣耀。2020年中芯国际受美国制裁无法采购用于生产10nm以下产品的材料、设备，先进制程发展遭遇停滞。美国通过在设备、材料等底层环节对中国高新技术产业的发展“卡脖子”，让国内半导体产业深刻的认识到了国内在设备、材料等“硬科技”环节相比国外的巨大劣势，“硬科技”核心技术的国产替代诉求十分迫切。

图 10 中美摩擦事件梳理



数据来源：美国商务部，上海证券研究所整理

国家成立大基金（集成电路产业投资基金）积极推动国内集成电路产业发展，大基金一期硕果累累，大基金二期蓄势待发。国家大基金一期募资 1387 亿元，相比于原先计划的 1,200 亿元超募了 15.6%，连带撬动地方和社会资金 5145 亿元，撬动杠杆高达 1:3.7。国家大基金二期注册资本达 2041.5 亿元，有望撬动超 7000 亿元社会资本。

大基金一期共投资项目 81 个，其中直接投资上市公司 23 家，整体回报率十分可观。根据企查查数据整理，截至目前国家大基金一期共对外投资 81 次，其中直接投资 A 股上市公司共 23 家。据红刊社统计数据，截至 2021 年 6 月国家大基金一期浮盈超过 640 亿元，盈利能力达 46%。从上市公司投资回报表现来看，国科微与瑞芯微利润率超过 10 倍；长川科技、北方华创与沪硅产业获利在 6 倍以上；获利超过 1 倍的有安集科技、兆易创新、晶方科技、雅克科技、芯朋微、景嘉微、长电科技、北斗星通等。

表 1 国家大基金一期直接投资的 A 股上市公司

序号	被投资企业名称	投资比例	投资数额	融资轮次	关联产品/机构
1	上海硅产业集团股份有限公司	22.86%	567,000,000 股	-	沪硅产业
2	通富微电子股份有限公司	15.13%	201,082,279 股	IPO	通富微电
3	江苏长电科技股份有限公司	14.00%	249,137,499 股	战略融资	长电科技
4	湖南国科微电子股份有限公司	12.62%	22,723,544 股	IPO	国科微
5	北京赛微电子股份有限公司	12.10%	88,362,101 股	定向增发	赛微电子
6	安集微电子科技（上海）股份有限公司	10.30%	5,482,668 股	-	安集科技
7	长沙景嘉微电子股份有限公司	9.14%	27,536,557 股	定向增发	景嘉微
8	北京北斗星通导航技术股份有限公司	8.57%	43,878,607 股	定向增发	北斗星通
9	杭州长川科技股份有限公司	7.76%	46,900,900 股	IPO	长川科技
10	北方华创科技集团股份有限公司	7.48%	39,328,803 股	定向增发	北方华创
11	三安光电股份有限公司	7.47%	334,565,442 股	定向增发	三安光电
12	芯原微电子（上海）股份有限公司	7.08%	34,724,272 股	战略投资	芯原股份
13	无锡芯朋微电子股份有限公司	6.65%	7,500,000 股	-	芯朋微
14	华润微电子有限公司	6.43%	-	-	华润微
15	上海万业企业股份有限公司	6.07%	58,138,052 股	IPO	万业企业
16	苏州晶方半导体科技股份有限公司	5.98%	24,407,393 股	战略融资	晶方科技
17	杭州士兰微电子股份有限公司	5.82%	82,350,000 股	IPO	士兰微
18	江苏雅克科技股份有限公司	5.57%	26,532,876 股	IPO	雅克科技
19	瑞芯微电子股份有限公司	5.00%	20,840,300 股	-	瑞芯微电子
20	北京兆易创新科技股份有限公司	5.00%	33,358,944 股	定向增发	兆易创新
21	深圳市汇顶科技股份有限公司	4.60%	21,075,800 股	IPO	汇顶科技
22	无锡市太极实业股份有限公司	4.00%	84,247,763 股	战略融资	太极实业
23	纳思达股份有限公司	1.70%	21,304,164 股	战略融资	纳思达

数据来源：企查查，上海证券研究所

大基金二期主要聚焦于半导体设备、材料等“硬科技”领域，国内半导体设备、材料公司有望从中受益快速发展。从目前大基金二期投资情况来看，投向半导体制造环节占比仍旧较多，如中芯国际、中芯南方、中芯京城、中芯东方、睿力集成等，同时投向半导体材料、设备环节的比例也显著提升，如北方华创、派瑞特种气体，另外大基金二期还认购了南大光电控股子公司宁波南大光电股份。国家大基金总裁丁文武也曾强调：“打造自主可控的集成电路产业链配套基础”，预期国家大基金二期对于半导体装备、材料生产商的支持将带来更多的机会。

表 2 国家大基金二期对外投资项目统计

序号	被投资企业名称	投资比例	融资轮次	关联产品/机构
1	杭州长川智能制造有限公司	33.33%	-	-
2	润西微电子（重庆）有限公司	33.00%	-	-
3	合肥沛顿存储科技有限公司	31.05%	-	-
4	中芯京城集成电路制造（北京）有限公司	24.49%	-	-
5	中芯南方集成电路制造有限公司	23.08%	战略融资	中芯南方
6	中芯东方集成电路制造有限公司	16.76%	-	-
7	睿力集成电路有限公司	11.85%	战略融资	睿力集成
8	深圳佰维存储科技股份有限公司	9.52%	Pre-IPO	佰维存储
9	思特威（上海）电子科技股份有限公司	8.21%	战略融资	思特威
10	珠海艾派克微电子有限公司	7.89%	战略融资	艾派克微电子
11	广州慧智微电子股份有限公司	7.55%	E 轮及以上	慧智微电子
12	北京智芯电子科技有限公司	7.19%	-	智芯微电子
13	紫光展锐（上海）科技有限公司	3.74%	战略融资	紫光展锐
14	江苏灿勤科技股份有限公司	1.59%	-	灿勤科技
15	中船重工（邯郸）派瑞特种气体有限公司	1.41%	-	-
16	北方华创科技集团股份有限公司	0.94%	定向增发	北方华创
17	上扬软件（上海）有限公司	-	C+轮	上扬软件
18	SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL CORPORATION	-	-	中芯国际

数据来源：企查查，上海证券研究所

1.1.3 供需错配推动晶圆厂扩建热潮，国产半导体设备材料厂商深度受益

疫情背景下半导体产业链供需错配，晶圆厂积极扩建验证行业高景气度，国内半导体产业有望享受行业高速发展红利。2020 年以来，受疫情降低工厂开工率以及物流运输效率下降等影响，半导体上游供应发生短缺；然而疫情刺激了线上模式的兴起提振半导体需求，叠加汽车市场电动化智能化持续推进，半导体行业逆势呈现旺盛需求，供需错配的局面形成。全球晶圆制造厂商看准时机纷纷开始产能扩建热潮，行业高景气度得到验证，预计产能最快释放将在 2022 年下半年，更多产能将在 2023 年以后陆续释放，半导体设备、材料厂商作为晶圆制造扩产直接受益者有望获得快速成长。据 SEMI 预测，2021 年半导体设备市场将有望首次超 1000 亿美元，半导体材料市场将达 620 亿美元。

表 3 国内外晶圆厂/IDM 厂商 2020 年以来扩建信息统计

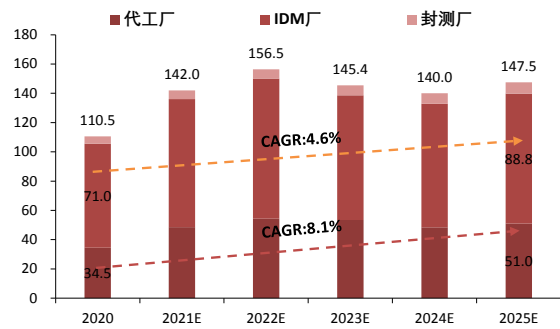
扩建厂商	扩建地点	投资金额	扩建项目	产能预计释放时间
士兰微	厦门	50 亿元	扩增至 3 万片 12 英寸 90-65 纳米产能	2021-2022
	杭州	21 亿元	扩增至 8 万片 8 英寸产能	2021-2022
华润微	重庆	未知	新建 3 万片 12 英寸产能	2022-2023
闻泰科技	上海	120 亿元	新建 3-4 万片 12 英寸产能	2022-2023
华虹集团	无锡	52 亿元	扩增至 6.5 万片 12 英寸 90-65/55 纳米产能	2021-2022
中芯国际	天津	未知	扩增至 4.5 万片 8 英寸产能	2021-2022
	北京	未知	扩增 1 万片 12 英寸 28 纳米及以上产能	2021-2022
中芯深圳	深圳	23.5 亿美元	新建 4 万 12 英寸 28 纳米及以上产能	2022-2023
中芯京城	北京	76 亿美元	新建 10 万 12 英寸 28 纳米及以上产能	2024-2025
晶合集成	合肥	未知	新增 N2 厂 4 万片 12 英寸 55-40 纳米产能	2022-2023
晶合集成	合肥	未知	新建 N3 厂 16 万片 12 英寸产能	-
粤芯半导体	广州	65 亿元	二期扩增 2 万片 12 英寸 90-65 纳米产能	2021-2022
绍兴中芯	绍兴	61.3 亿元	一期扩增至 10 万片产能	2021-2022
绍兴中芯	绍兴	160 亿元	二期新建 6 英寸化合物器件晶圆制造和 8 英寸特色工艺生产线项目	-
宁波中芯	宁波	40 亿元	N2 厂新增年产 33 万片 8 英寸产能	2022-2023
海辰半导体	无锡	14 亿美元	释放约 6.5 万片 8 英寸产能	2021-2022
	南京	28.87 亿美元	扩增 2 万片 12 英寸 28 纳米及以上产能	2022-2023
台积电	美国	120 亿美元	新建 2 万片 12 英寸 5 纳米产能	2024-2029
	日本	70 亿美元	新建 22/28 纳米产能	2024
	台湾	270 亿美元	扩增 3 纳米、5 纳米、7 纳米和 28 纳米产能	2023-2024
联电	厦门	4 亿美元	12 英寸 5000 片 28 纳米产能	2021-2022
	台南	15 亿美元	12 英寸 1 万片 29 纳米及以上产能	2021-2022
力积电	台南	30 亿美元	12 英寸 3 万片 28 纳米产能	2023-2024
	铜锣	2780 亿新台币	12 英寸 10 万片 1X-50 纳米产能	2023
世界先进	新竹	未知	新建 4 万片 8 英寸产能	2023-2024
	美国	未知	扩建 FAB8	2023-2024
格芯	新加坡、德国、美国	14 亿美元	扩增 12 纳米至 90 纳米产能	2021-2022
三星	美国	170 亿美元	扩增 3 万片 12 英寸 7-5 纳米产能	2023-2024
	西安	-	二期扩增 13 万片产能	2022
英特尔	美国	200 亿美元	扩建 12 英寸产能	未知
博世	德国	10 亿欧元	新建 12 英寸产线，于 21 年 6 月投产	2021-2022
	德国	4 亿欧元	扩建 12 英寸产能	2022-2023
德州仪器	美国	未知	扩建 12 英寸产能	2023-2025

数据来源：芯思想、今日半导体、SEMI，上海证券研究所

半导体行业高景气背景下全球半导体资本支出预计保持高位，晶圆制造产能有望快速提升。全球晶圆制造厂商积极扩建背景下，预计未来几年半导体行业资本支出都将保持高位，晶圆代工厂资

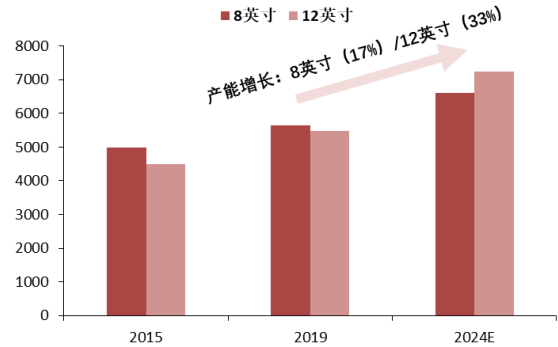
本支出最为激进。据SUMCO统计，2020年全球半导体资本支出达1105亿美元，预计2021-2025年资本支出都将超1400亿美元，CAGR为5.9%，代工厂预计达到8.1%的CAGR，2021-2025年平均资本支出超500亿美元，增长最为激进。伴随扩建产能陆续投产，全球晶圆产能预计快速提升。据SEMI预测，到2024年全球8英寸晶圆产能将达到每月660万片的历史新高；全球12英寸晶圆产能预计超过每月700万片，将超过8英寸晶圆月产能规模。

图 11 全球半导体资本支出展望（十亿美元）



数据来源：SUMCO，上海证券研究所

图 12 全球晶圆产能增长展望（千片/月）



数据来源：SEMI，上海证券研究所

国内半导体设备厂商在各个细分半导体设备领域都已有布局，且发展迅速，有望深度受益晶圆厂扩建热潮以及长期国产替代红利。受益于整体国产替代迫切诉求以及政策红利支持，国内半导体设备厂商近年发展迅猛，在各自领域不断取得突破，例如北方华创（刻蚀、沉积、清洗等）、中微公司（刻蚀）、屹唐股份（干法去胶、热处理）、万业企业（离子注入）、盛美上海（清洗）、芯源微（涂胶显影）、华峰测控（测试机）、晶盛机电（长晶炉）等。目前国内半导体设备厂商在全球半导体设备供应中占比不到10%，国产化率不到20%，有望受益晶圆厂扩建热潮持续获得验证导入机会以及设备订单，不断提升市场份额实现业绩高增长。

表 4 国内半导体设备厂商整理

设备类别	国内公司	股票代码	主要半导体设备产品
光刻机	上海微电子设备	非上市	IC 前道制造光刻机、IC 后道先进封装光刻机
	北方华创	002371.SZ	ICP 刻蚀设备
刻蚀机	中微公司	688012.SH	CCP/ICP 刻蚀设备
	屹唐股份	提交注册	ICP 刻蚀设备
CVD	北方华创	002371.SZ	PECVD、APCVD、LPCVD 设备
	拓荆科技	提交注册	PECVD、SACVD 设备
PVD	北方华创	002371.SZ	Al Pad PVD、金属硬掩膜 PVD
ALD	北方华创	002371.SZ	Thermal ALD、PEALD
	拓荆科技	提交注册	Thermal ALD、PEALD、HTM PEALD
离子注入	凯世通（万业企业）	600641.SH	低能大束流离子注入机、高能离子注入机
	中科信	非上市	中束流离子注入机
CMP	华海清科	提交注册	CMP、研磨等设备
	中电装备	非上市	200mmCMP 设备
清洗设备	盛美上海	688082.SH	单片式清洗设备、槽式湿法清洗设备、刷洗设备
	北方华创	002371.SZ	单片清洗设备、槽式清洗设备
	至纯科技	603690.SH	单片式湿法设备、槽式湿法设备
	芯源微	688037.SH	全自动 SCRUBBER 清洗机、单片清洗机
去胶设备	屹唐股份	提交注册	Suprema 干法去胶和干法清除先进图形膜层系列设备
涂胶显影设备	芯源微	688037.SH	前道 8/12 寸涂胶显影机、星型全自动涂胶显影机等
热处理	北方华创	002371.SZ	立式氧化炉、立式退火炉等氧化扩散设备
	屹唐股份	提交注册	快速热处理设备、退火设备
量测设备	上海精测	非上市	膜厚测量、OCD 测量、电子束晶圆生产制程控制等设备
	上海睿励	非上市	光学薄膜测量、光学关键尺寸测量、缺陷检测等设备
	中科飞测	拟上市	SKYVERSE-900 三维封装量测系统、SPRUCE-600 全自动晶圆表面缺陷检测系统
测试机	华峰测控	688200.SH	模拟和混合信号测试设备
	长川科技	300604.SZ	数模混合测试机等
探针台	深圳矽电	拟上市	8-12 英寸全自动探针台等多款半导体测试探针台
	中电 45 所	非上市	5-8 英寸自动探针台
分选机	长川科技	300604.SZ	重力式产品、平移式产品等分选系统
长晶炉	晶盛机电	300316.SZ	全自动单晶硅生长炉、区熔硅单晶炉

数据来源：各公司官网，上海证券研究所

半导体材料市场较为分散，国内厂商目前主要布局各细分领域的中低端产品，受益新建扩建晶圆厂陆续投产带来需求起量，叠加政策端大力支持，国内半导体材料厂商有望持续提升市场份额，并逐步向高端市场突破打开成长空间。半导体材料市场是半导体产业中细分领域最多的市场，目前国内半导体材料公司在各个细分领域也都有布局，例如硅片（沪硅产业、中环股份、立昂微、神工股份等）、掩模版（清溢光电）、光刻胶（南大光电、彤程新材、晶瑞股份、华懋科技、上海新阳）、电子气体（华特气体、金宏气体、雅克科技、巨化股份、昊华科技）、湿化学品（晶瑞股份、江化微、上海新阳）、抛光液（安集科技）、抛光垫（鼎龙股份）、靶材（江丰电子、有研新材等）。目前主流半导体材料基本依靠海外进口，国内公司暂时聚焦中低端市场。伴随新建扩建晶圆厂产能逐步爬坡释放巨量材料需求，国内半导体材料厂商有望

请务必阅读尾页重要声明

获得更多验证机会实现新客户拓展，提升市场份额收获高增长；同时政策端大力支持国内半导体材料产业自主可控发展，国内半导体材料厂商有望从中低端向高端市场突破，打开成长空间。

表 5 国内半导体材料厂整理

材料类别	国内公司	股票代码	主要半导体材料产品
硅片	沪硅产业	688126.SH	200/300mm 外延片、抛光片、测试片，200mmSOI 硅片等
	中环股份	002129.SZ	200mm 化腐片、抛光片、外延片，300mm 抛光片、外延片
	立昂微	605358.SH	200/300mm 抛光片、外延片
	神工股份	688233.SH	200mm 轻掺低缺陷抛光片
	中晶科技	003026.SZ	200mm 研磨/化腐/抛光片
	上海超硅半导体	拟上市	200/300mm 硅片
掩模板	清溢光电	688138.SH	半导体芯片掩模版
光刻胶	北京科华（彤程新材）	603650.SH	KrF、I-line、G-line、紫外宽谱的光刻胶及配套试剂等
	南大光电	300346.SZ	ArF 光刻胶（包含干式及浸没式）
	苏州瑞红（晶瑞股份）	300655.SZ	I 线、G 线紫外正性光刻胶、环化橡胶型负性光刻胶、化学增幅型光刻胶、厚膜光刻胶等
	徐州博康（华懋科技）	603306.SH	193nm/248nm 光刻胶、G 线/I 线光刻胶、电子束光刻胶等
	上海新阳	300236.SZ	193nm ArF 光刻胶及配套材料
光刻胶配	格林达	603931.SH	显影液等
套试剂	江化微	603078.SH	负胶显影液
电子气体	华特气体	688268.SH	清洗、蚀刻、沉积/成膜、光刻等工序所用特种气体
	金宏气体	688106.SH	超纯氨、高纯氧化亚氮、八氟环丁烷、正硅酸乙酯、高纯二氧化碳等特种气体
	科美特（雅克科技）	002409.SZ	六氟化硫和四氟化碳等含氟类特种气体
	中巨芯（巨化股份）	600160.SH	电子级氟气、氟化氢、含氟系列气体
	昊华科技	600378.SH	含氟电子气（包括三氟化氮、六氟化硫等）、绿色四氧化二氮、高纯硒化氢、高纯硫化氢等
	大连科利德	非上市	高纯超净电子气体（高纯氨、高纯三氯化硼等）
	中船 718 所	非上市	高纯三氟化氮、六氟化钨等特种气体
湿电子化学品	晶瑞股份	300655.SZ	超高纯双氧水、超高纯硫酸、超高纯纯氨水等超净高纯试剂
	江化微	603078.SH	蚀刻液等超净高纯试剂
	上海新阳	300236.SZ	电镀液、蚀刻清洗液等
抛光液	安集科技	688019.SH	铜及铜阻挡层系列、钨抛光液、硅抛光液、氧化物抛光液等
	上海新安纳	非上市	蓝宝石抛光液、硅片抛光液、铜抛光液等
抛光垫	鼎龙股份	300054.SZ	CMP 用抛光垫及清洗液
靶材	江丰电子	300666.SZ	超高纯金属溅射靶材
	阿石创	300706.SZ	铝靶靶材及钼靶材
	有研新材	600206.SH	高纯金属溅射靶材
	隆华科技	300263.SZ	氧化铟锡（ITO）靶材、钼靶材等

数据来源：各公司官网，上海证券研究所

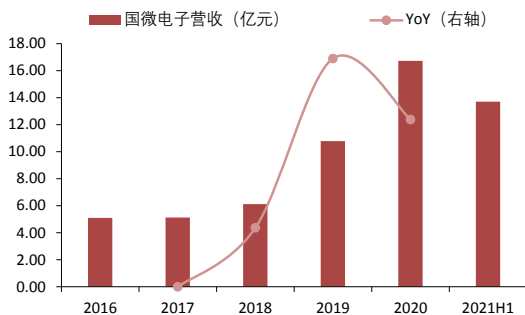
1.2 强化国家战略科技力量，军工电子有望迎来高景气周期

1.2.1 信息化程度提升叠加军种装备量产落地，特种集成电路市场规模快速增长

特种集成电路是特种装备、信息化装备的基础，实现特种集成电路的自主可控对军工产业的发展有极为深远的意义。特种集成电路产业三重增量逻辑：1) 随着海军、空军和火箭军等高技术军种重点装备陆续落地量产，推动特种集成电路市场规模不断扩大；2) 下游军品的信息化程度提升，单位军品特种电路需求提升；3) 特种集成电路的国产替代，进一步打开市场空间。

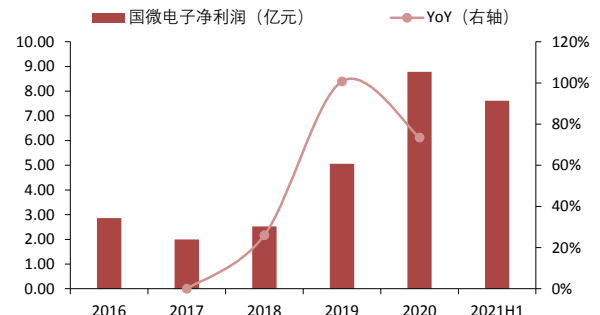
由于特殊的产业原因，相关产业数据并不透明，国内特种集成电路产业以紫光国微旗下国微电子一家独大，可根据其业绩侧面观测产业发展现状与趋势。2018-2021H1 国微电子营收分别为 6.16 亿元、10.79 亿元、16.73 亿元、13.7 亿元，同比增速分别为 19.38%，75.16%，55.05%，69.91%，可以看到从 19 年开始特种集成电路业务换挡提速迈入高速增长态势，主要在于产业因素的推动。

图 13 国微电子营收情况



数据来源：Wind，上海证券研究所

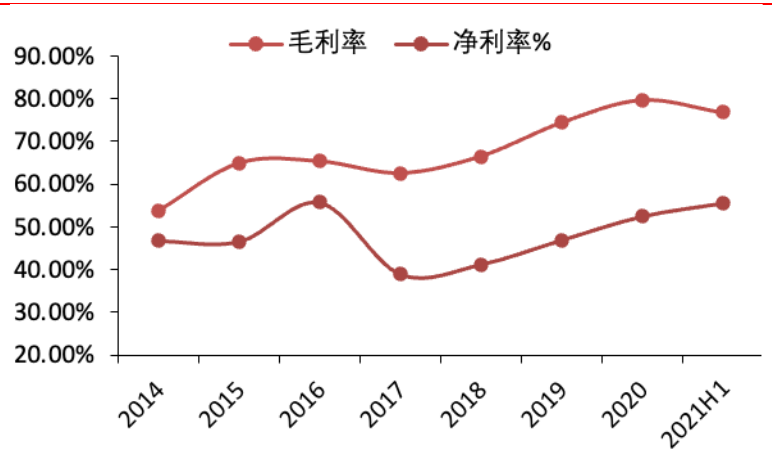
图 14 国微电子净利润情况



数据来源：Wind，上海证券研究所

随着产业技术创新不断进步，前期积累的研发成果开始形成规模效应，国微电子近几年的毛利率和净利率也不断提升。从当前时点看，未来 3-5 年无论是下游军种装备放量，信息化提升还是国产替代的三种核心逻辑依然会延续。我们认为未来 3-5 年特种集成电路产业复合增速依然维持较高水平。

图 15 国微电子毛利率和净利率

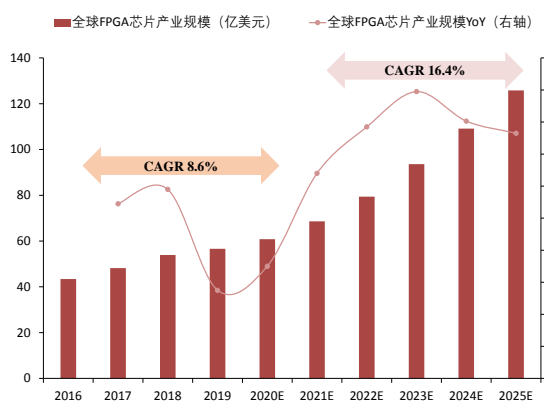


数据来源: Wind, 上海证券研究所

1.2.2 FPGA 市场需求强劲，国产替代空间巨大

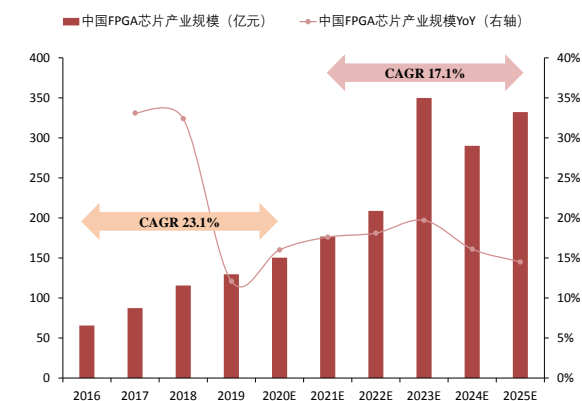
FPGA 广泛应用于 5G、人工智能、工业控制、特种集成电路等领域，近年来在下游各应用领域的强力带动下，全球 FPGA 市场规模保持稳步增长。根据 Frost&Sullivan 数据，2016 年全球 FPGA 市场规模为 43.4 亿美元，2020 年增长至 60.8 亿美元，2016-2020 年 CAGR 约 8.8%；预计全球 FPGA 市场规模从 2021-2025 年有望从 68.6 亿美元增长到约 125.8 亿美元，CAGR 达 16.4%。近年国内 FPGA 市场增长也十分迅速，从 2016-2019 年国内 FPGA 的市场规模从 65.6 亿元增长到 150.3 亿元，CAGR 约 23.1%；预计从 2021-2025 年国内 FPGA 市场规模将从 176.8 亿元增长到 332.2 亿元，CAGR 为 17.1%。FPGA 的下游应用中军工和通讯占较高比重，随着美国对国内 FPGA 产品的出口管控，国产化迫在眉睫。随着近几年国内产品和技术的进步，我们判断国产 FPGA 已进入到国产化替代关键期。

图 16 全球 FPGA 市场规模



数据来源：安路科技招股说明书，上海证券研究所

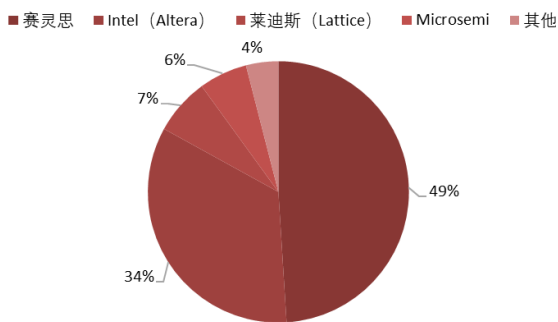
图 17 国内 FPGA 产业规模



数据来源：安路科技招股说明书，上海证券研究所

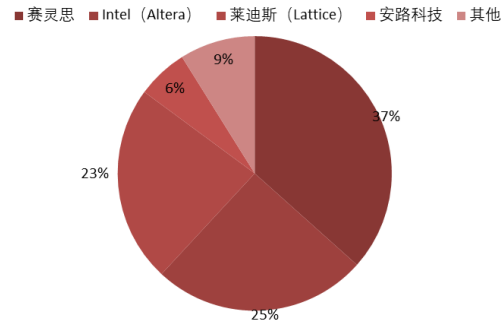
海外厂商占据 FPGA 市场主要份额，国产替代空间巨大。2020 年上半年，全球 FPGA 市场格局由赛灵思 (Xilinx) 占据首位份额约 49%，英特尔 (Altera) 次之占比达 34%，莱迪斯 (Lattice) 及 Microsemi 位列三四位，相对而言，国内厂商整体仅占全球 FPGA 市场不足 4% 的份额。国内 FPGA 市场也呈现高集中度的态势。根据 Frost&Sullivan 统计 (按出货量口径)，2019 年中国 FPGA 市场排名前三的供应商合计占据了 85.2% 的市场份额，其中赛灵思、英特尔和莱迪斯市场占有率分别达到 36.6%、25.3% 和 23.2%；安路科技的出货量排名第四，占据了 6.0% 的市场份额，在国产 FPGA 芯片厂商中排名第一。

图 18 2020 年上半年全球 FPGA 市场竞争格局



数据来源：华经产业研究院，上海证券研究所

图 19 2019 年中国 FPGA 芯片市场竞争格局 (按出货量)



数据来源：Frost&Sullivan，上海证券研究所

国内市场参与者主要有复旦微电子、安路科技、紫光同创等，其中紫光同创公司大规模 FPGA 研发进展顺利，中小规模 FPGA 多款产品逐步成熟、稳步上量发货，未来有望引领 FPGA 国产替代浪潮。

表 6 国内外厂商市场占有率

公司	营收概览	公司简介
复旦微电	2020 年营收 16.91 亿，其中 FPGA 2.04 亿元。	公司的 FPGA 类芯片聚焦在 SRAM 型 FPGA，主要有三个产品类型：千万门级 FPGA 芯片、亿门级 FPGA 芯片以及嵌入式可编程器件 PSoC。在千万门级 FPGA 芯片方面，公司于 2016 年发布了采用 65nm 工艺制程的千万门级 FPGA 产品，产品包含 50k 左右容量的逻辑单元。在亿门级 FPGA 芯片方面，公司于 2018 年发布了采用 28nm 工艺制程的亿门级 FPGA 产品，产品包含 700k 左右容量的逻辑单元，SerDes 模块最高支持 13.1Gbps。在嵌入式可编程器件（PSoC）产品方面，复旦微的青龙系列正在进行样片测试，是国内首款推向市场的嵌入式可编程 PSoC 产品，该产品采用 28nm 工艺制程，内嵌大容量自有 eFPGA 模块，并配置有 APU 和多个 AI 加速引擎，可广泛用于高速通信、信号处理、图像处理、工业控制等应用领域。
紫光国微	2020 年营收 32 亿，其中 FPGA 16.73 亿元。	公司 FPGA 业务由紫光同创承担，产品可应用于通信网络、信息安全、人工智能、数据中心、工业物联网等领域。同时，公司还可提供围绕 FPGA 器件的系统解决方案、板卡外包设计服务，以及 IP 模块解决方案。公司已有 10 余年可编程逻辑器件研发经验，拥有近 200 项专利，是中国安全 FPGA 龙头厂商。紫光同创的主要 FPGA 产品有 Titan 系列、Logos 系列和 Compact 系列。
安路科技	2020 年营收 2.8 亿	安路科技主营 FPGA 芯片及专用 EDA 软件，FPGA 芯片产品目前形成了以 SALPHOENIX®高性能产品系列、SALEAGLE®高性价比产品系列和 SALELFL®低功耗产品系列组成的产品矩阵。公司产品广泛应用于工业控制、网络通信、消费电子、数据中心等领域。
高云半导体	--	高云半导体成立于 2014 年 1 月，专业从事现场可编程逻辑器件的研发和销售，以消费类电子、工业控制作为市场切入点，以高性价比专攻中低密度 FPGA 市场，其产品可应用于通讯、LED 显示、工业控制、汽车电子、消费电子、人工智能和数据中心等市场。

数据来源：各公司官网，上海证券研究所

1.2.3 红外传感军民两用稳步增长，中国企业重塑全球格局

全球红外军民用品市场规模稳步增长。根据美国 Maxtech International 的市场调查报告，2019 年全球红外军品市场规模约 92.5 亿美元，2014-2019 年 CAGR 为 3.4%，预计 2020-2023 年全球军用红外市场的规模将从 96 亿美元增长至 108 亿美元，CAGR 为 4%。另外，红外热像仪在民用领域用途广泛，主要应用于工业测温、气体检测、石油化工、电力检测、安防监控、医疗检测和消防应急等领域，Maxtech 预测 2023 年全球民用红外市场将达到 75 亿美元，2014-2023 年的 CAGR 约 10%，高于军用红外市场。

图 20 全球军用红外市场规模

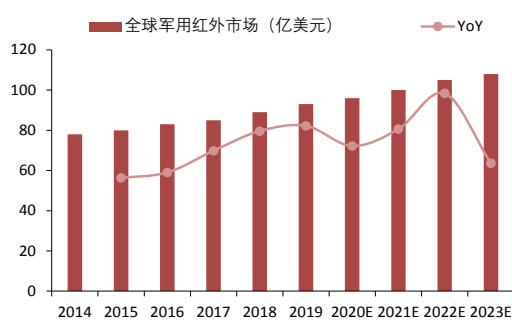
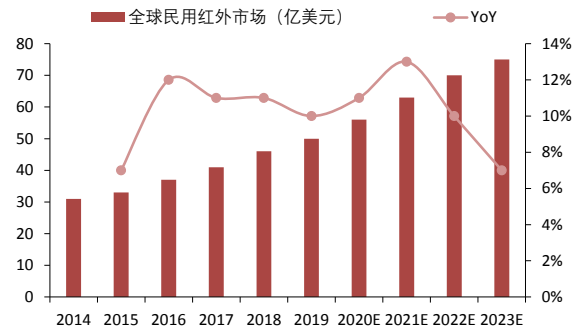


图 21 全球民用红外市场规模



数据来源：Maxtech，上海证券研究所

数据来源：Maxtech，上海证券研究所

中国热成像企业崛起，重塑全球民用红外行业新格局。据 Yole 调研报告显示，在 2020 年的全球红外热成像整机出货量上，FLIR 市占率为 35% 排名第一，全球十强中，中国厂商占据四席，为高德红外、海康威视、睿创微纳和大立科技，四家全球市占率总和达 44%。红外技术是国防核心科技技术，长期以来，欧美等国家对我国采取严密的技术封锁，高端红外热成像传感器禁止出口到中国。严峻的形势倒逼中国企业自力更生，近几年在非制冷红外探测器技术上陆续突破，不仅打破了欧美国家的技术垄断，竞争实力也已领先世界。根据 Yole 预测到 2025 年，中国红外热像仪在全球红外市场份额将进一步提升至 64%。

图 22 全球热成像厂商市占率

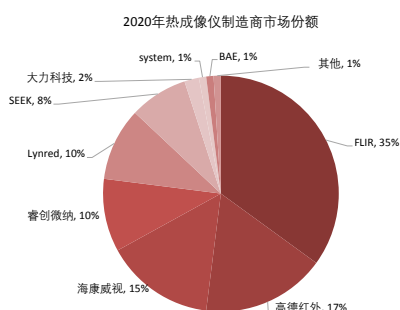
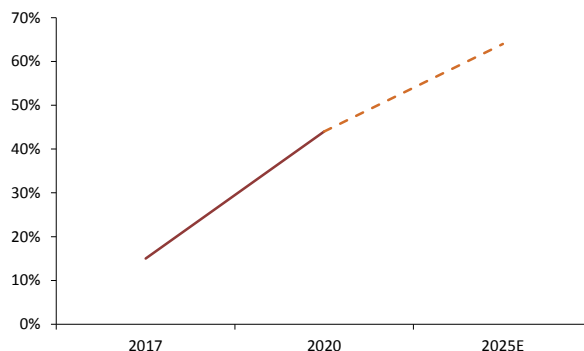


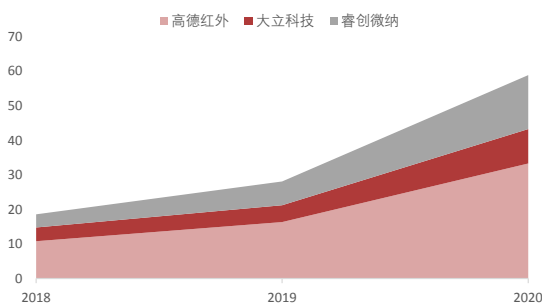
图 23 中国红外热像仪占全球市场份额



数据来源: Yole, 上海证券研究所

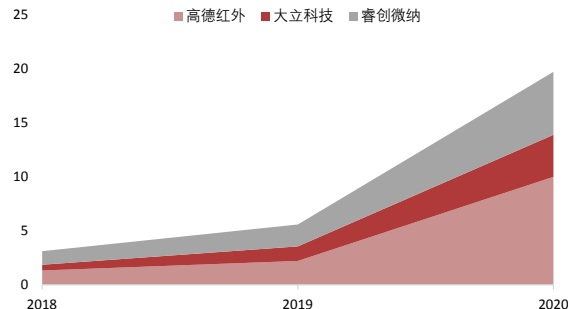
数据来源: Yole, 上海证券研究所

图 24 中国红外市场主要公司营收 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

图 25 中国红外市场主要公司归母净利润 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

二、“碳中和”目标推动新能源产业高速发展，国产车用芯片及零部件迎来长期机会

2.1 新能源车进入快速放量期，IGBT 迎发展机遇

2.1.1 IGBT 是功率半导体核心产品，全球规模有望不断增长

功率半导体作为电力电子系统的核心器件，广泛应用于电机驱动、电路控制、电能转换中，几乎涵盖整个电子制造市场。功率半导体器件是半导体分立器件的重要组成部分，主要用于电力电子设备的整流、稳压、开关、变频等，可分为晶闸管、二极管和晶体管三大类，其中晶体管是市场份额最大的种类，它又可以分为 IGBT、MOSFET 等。功率半导体器件应用广泛，在智能电网、轨道交通、工业控制、电动汽车和充电桩、风电光伏和变频家电等场景均有应用。

图 26 功率半导体器件分类

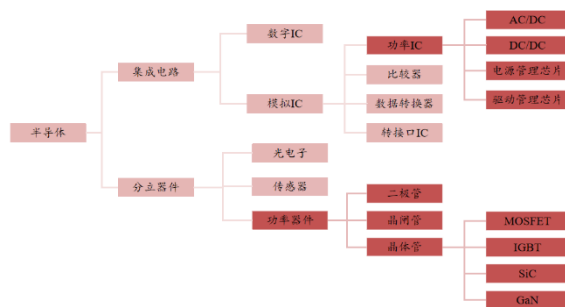
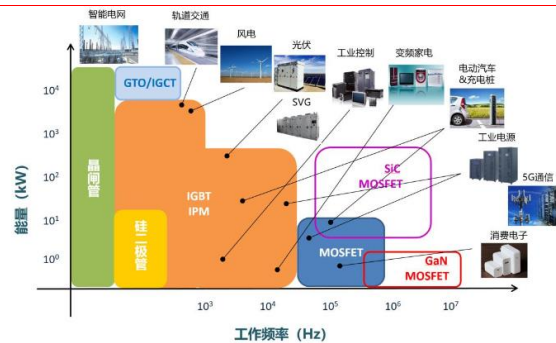


图 27 各种功率器件应用场景

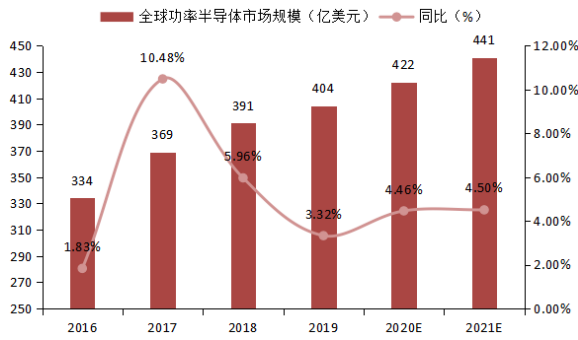


数据来源：宏微科技招股说明书，上海证券研究所

数据来源：宏微科技招股说明书，上海证券研究所

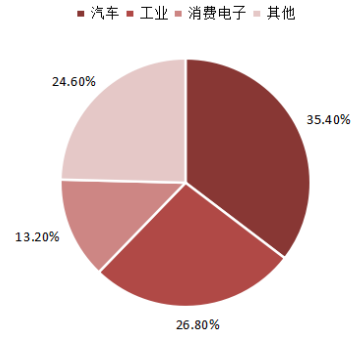
全球功率半导体市场蓬勃发展，新能源汽车为功率半导体市场带来巨大需求增量。根据 IHS 统计，2019 年全球功率半导体市场规模约为 404 亿美元，预计到 2021 年全球市场规模将增长至 441 亿美元，CAGR 达到 4.09%。从应用分布来看，2019 年新能源汽车占功率半导体市场比例达到 35%，随着未来新能源汽车的进一步放量，新能源汽车市场将成为全球功率半导体市场增长的重要驱动力。

图 28 全球功率半导体市场规模（亿美元）



数据来源：中商情报网，上海证券研究所

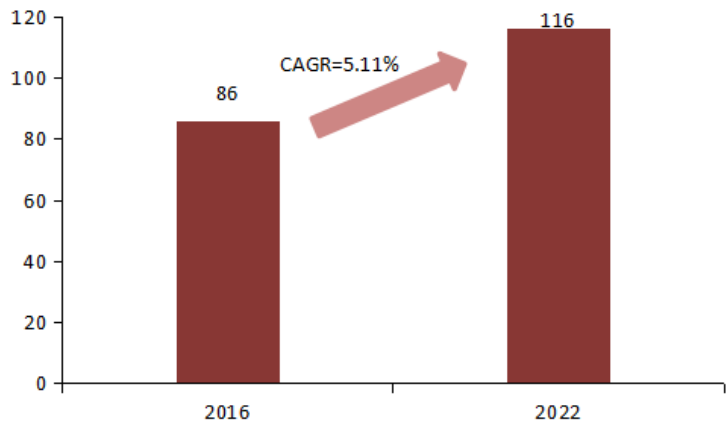
图 29 全球功率半导体下游市场应用占比



数据来源：智研咨询，上海证券研究所

MOSFET 是功率半导体中的基础器件，受益于新能源汽车场景应用推动，MOSFET 市场快速增长。根据中国产业信息网数据，全球车用 MOSFET 2016-2022 年 CAGR 预计维持在 5.11%，到 2022 年全球车用 MOSFET 市场规模将达到 116 亿元，占 MOSFET 总体的比重为 22.2%，是 MOSFET 应用中增长最快的细分领域。

图 30 车用 MOSFET 市场（亿元）



数据来源：中国产业信息网，上海证券研究所

IGBT 作为功率半导体的主要代表，是电气与自动化、电力传输与信息通信系统中的核心器件。IGBT 兼有 MOSFET 的高输入阻抗和 BJT 的低导通压降两方面的优点，相比于单独由 BJT 或 MOSFET 组成的器件，IGBT 具有较好的电导调制能力、较宽的安全工作区以及较低的驱动功率，已经成为当前汽车驱动控制部件应用的主流方向。IGBT 产品包括芯片、FRD 芯片、IGBT 单管、IGBT 模块、IPM 模块等形态，其中 IGBT 模块由 IGBT 芯片、FRD 芯片通过特定的电路和桥接封装而成。在碳达峰/碳中和发展的背景下，光伏、风电、新能源汽车产业不断发展，IGBT 产业有望获得持续成长。结合当前复杂的国际形势，积极推动 IGBT、FRED

芯片及模块的国产化已成为国家战略新兴产业发展的重点之一。

表 7 IGBT 各类产品简介

产品名称	产品描述	应用领域
IGBT 芯片	IGBT 芯片是由 MOSFET 和 BJT 组成的复合全控型电压驱动式功率芯片，同时具备 MOSFET 易于驱动、开关速度快及 BJT 通态压降小、载流能力大的优点，是能量转换和传输的核心器件，适用于各类需要交流电和直流电转换及高低电压转换的应用场景。	新能源汽车、工业电机驱动、变频器、家电、电磁感应加热、UPS、新能源发电等
FRD 芯片	FRD 芯片是一种反向恢复时间短的二极管，主要应用于开关电源、变频器、电机驱动等电力电子电路中，是组成 IGBT 功率模块的重要器件，具有反向恢复快、正向压降低、反向击穿电压高的特点。	
IGBT 单管	IGBT 单管将单个 IGBT 芯片和 FRD 芯片采用 1 个分立式晶体管的形式封装在铜框架上，公司 IGBT 单管采用稳定可靠的平面栅和沟槽栅工艺，具有优异的反向和短路安全工作区，关断软度好、易于并联、热阻低，适合电机驱动、变频器、电焊机等应用场景。	
IGBT 模块	IGBT 模块将多个 IGBT 芯片和 FRD 芯片通过特定的电路和桥接封装而成，具有集成度高、可靠性高、安装维修方便、散热稳定等特点，是新能源汽车电机驱动控制系统的核心组成部件。	
IPM 模块	IPM 模块将 IGBT 芯片、FRD 芯片、驱动电路、保护电路、检测电路等集成在同一个模块内，通过调节输出交流电的幅值和频率控制电机的转速实现变频，是集自我保护功能于一体的专用 IC 化高性能功率模块，具有封装体积小、抗干扰能力强、应用便捷等优点。	家电、变频器、新能源车

数据来源：比亚迪半导招股书，上海证券研究所

IGBT 广泛应用于电机节能、轨道交通、智能电网、家用电器、汽车电子、新能源发电、新能源汽车等领域，随着下游各细分领域需求的提升市场空间有望持续增长。根据 IHSMarkit 报告，2018 年全球 IGBT 市场规模约为 62 亿美金，2012 年-2018 年 CAGR 达 11.65%；国内 IGBT 市场规模增速快于全球，2012 年-2018 年 CAGR 为 15.98%，市场规模达 146 亿元。根据集邦咨询预测，受益于新能源汽车和工业领域的需求大幅增加，中国 IGBT 市场规模将持续增长，到 2025 年，中国 IGBT 市场规模将达到 522 亿元，2018-2025 年 CAGR 达 19.96%。

图 31 全球 IGBT 市场空间 (亿美元)

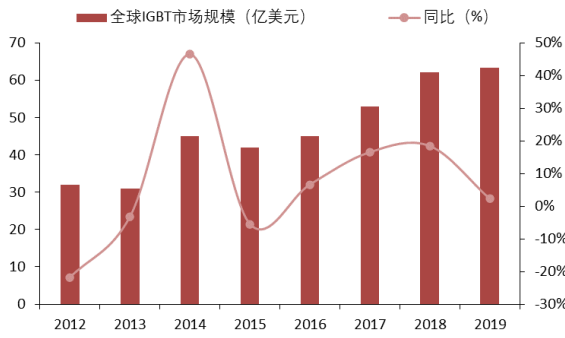
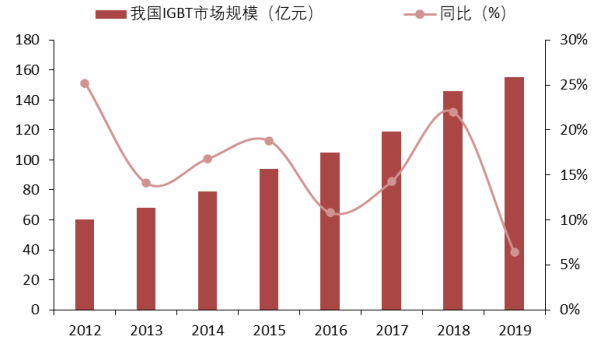


图 32 中国 IGBT 市场空间 (亿元)

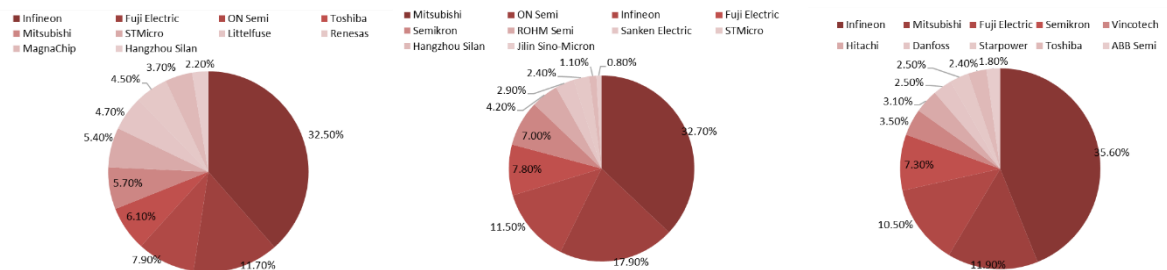


数据来源: 宏微科技招股书、英飞凌, 上海证券研究所

数据来源: 宏微科技招股书, 上海证券研究所

从 IGBT 各细分市场格局来看, 海外龙头均占据主要份额, 国内公司份额较低, 成长空间较大。根据英飞凌官网披露数据, 全球 IGBT 市场可划分成分立 IGBT、IPMs、IGBT 模块三个细分市场, 2019 年对应市场规模分别为 14.4 亿美金、15.9 亿美金和 33.1 亿美金。从市场格局来看, 2019 年 IGBT 模块市场份额前三分别为英飞凌 (35.6%)、三菱电机 (11.9%)、富士电机 (10.50%), 斯达半导排名第 8 (2.5%)。从 IPMs 市场来看, 2019 年士兰微占据市场份额约 1.10%。

图 33 2019 年全球 IGBT 市场份额



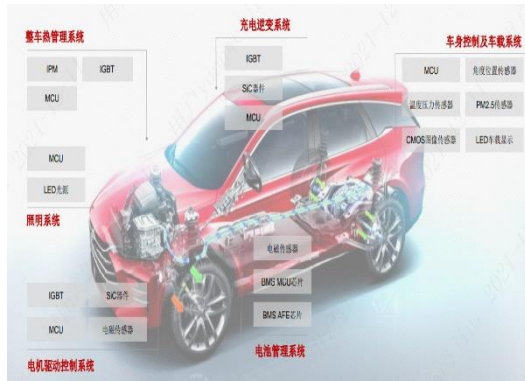
数据来源: 英飞凌官网, 上海证券研究所

2.1.2 国产新能源车销量持续攀升, IGBT 国产化率有望登上新台阶

汽车电动化需引入更多车载功率半导体器件, 车载功率半导体价值量增长迅猛。根据英飞凌披露的数据, 电动化将带来单车 460 美金的价值量提升, 其中增量的 75%为逆变器, 另外车身控制中的 MCU、温度传感器、CMOS 芯片、各类电源管理芯片等, 累计价值量约为增量的 25%。伴随着新能源电动车渗透率不断提升,

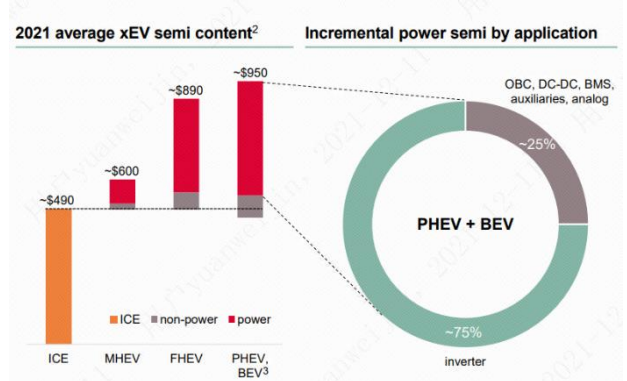
功率半导体器件市场规模有望快速增长。

图 34 汽车电动化带来功率器件增量



数据来源：比亚迪半导体，上海证券研究所

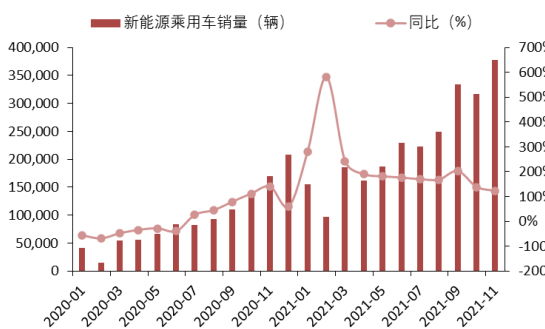
图 35 新能源车载功率半导体价值量增长迅猛



数据来源：英飞凌，上海证券研究所

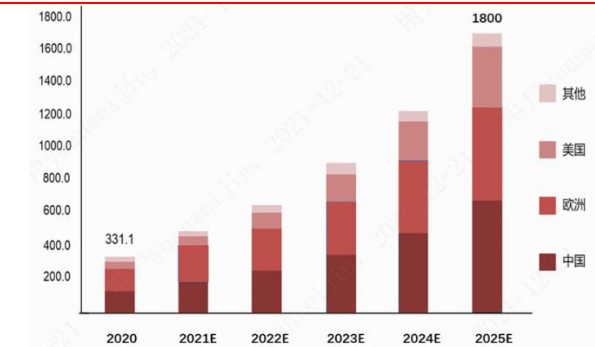
中国新能源汽车销量持续攀升，2020-2025 年全球新能源汽车销量 CAGR 预计超 40%。根据中汽协披露数据，2021 年 9 月-11 月中国新能源乘用车 33.35 万辆、31.70 万辆和 37.80 万辆，同比增长分别为 202%、138%和 122%，销量持续攀升。从未来产业空间看，2021 年 7 月，EVTank 联合伊维经济研究院在北京发布了《全球新能源汽车市场中长期发展展望（2030 年）》，报告预测到 2025 年全球新能源汽车销量将达到 1800 万辆，2020-2025 年全球新能源汽车销量 CAGR 达 40.30%。

图 36 中国新能源汽车销量（辆）



数据来源：中汽协，上海证券研究所

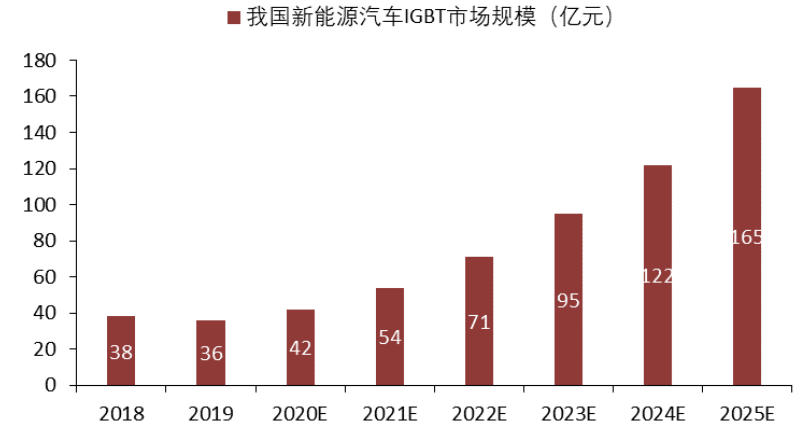
图 37 全球新能源汽车销量预测（辆）



数据来源：EVTank，上海证券研究所

得益于新能源汽车的快速增长，国内车载 IGBT 市场预计实现快速增长。根据宏微科技招股书披露，2020 年国内新能源汽车 IGBT 市场规模约 42 亿元，预计到 2025 年达到 165 亿元，CAGR 约 31.48%。

图 38 国内车载 IGBT 市场规模展望



数据来源：宏微科技招股书，上海证券研究所

新能源车快速渗透带来巨大需求，IGBT 国产化率有望进一步提升。根据宏微科技招股书披露，2018-2020 年，国内 IGBT 市场需求量分别为 7898 万只、9500 万只和 11000 万只，对应当年 IGBT 自给率分别为 14%、16%和 18%，IGBT 国产化率呈现稳步提升态势。伴随新能源车渗透率持续提升带来巨量需求，叠加国内 IGBT 企业积极投入发展，IGBT 国产化率有望登上新台阶。

表 8 中国 IGBT 行业需求量与自给率概览

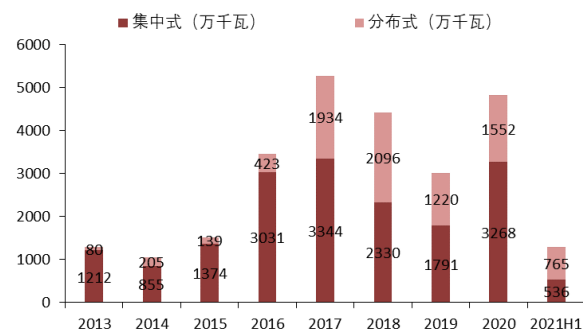
项目	2018 年	2019 年
中国 IGBT 行业产量 (万只)	1115	1550
中国 IGBT 市场总需求量 (万只)	7898	9500
中国 IGBT 自给率	14%	16%

数据来源：宏微科技招股书，上海证券研究所

2.1.3 产业发展带动企业成长，产能扩张带来营利双收

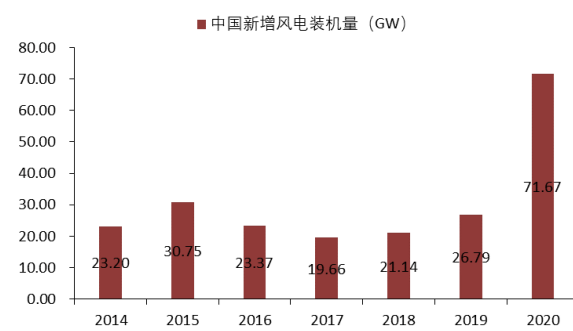
IGBT 是光伏逆变器和风力发电逆变器的核心器件，光伏和风力发电装机容量持续增长为 IGBT 市场贡献又一重要增量。根据国家能源局披露，2019 年新增光伏与风电的装机量分别为 30GW 和 27GW，国家统计局披露当年新能源发电领域新增 IGBT 市场规模约 5.7 亿元，根据上述披露数据测算，风光行业单位 GW 装机对应 IGBT 需求量约 1000 万元。若按照 2020 年我国风光整体装机 120GW 测算，当年我国新能源发电领域 IGBT 市场规模约 12 亿元。

图 39 中国光伏装机量 (万千瓦)



数据来源: 国家能源局, 上海证券研究所

图 40 中国风电装机量 (GW)

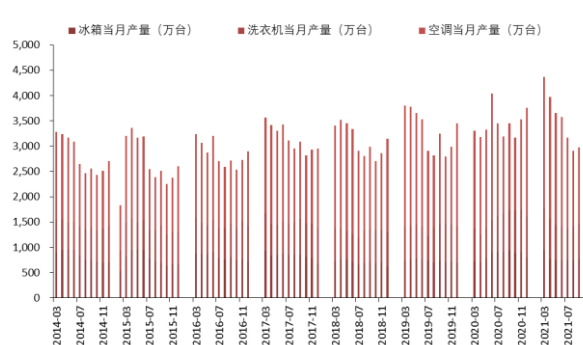


数据来源: 国家能源局, 上海证券研究所

节能环保政策背景下变频家电渗透率持续提升, 推动家电领域 IGBT 市场需求快速增长。变频家电核心部件包括电机、电机控制器和功率变换模块, 其中功率变换模块是电子控制系统中最关键的部分, 目前大多采用智能功率模块 (IPMs) 实现。IPM 组成包括 IGBT、驱动电路以及保护电路。根据国家统计局数据, 我国 2020 年空调、洗衣机和电冰箱产量 3.4 亿台以上。根据产业数据, 我们以空调、洗衣机和电冰箱整体变频渗透率 44% 进行推测, 单机价值量取 25-30 元, 对应市场空间约 37 亿-45 亿元。

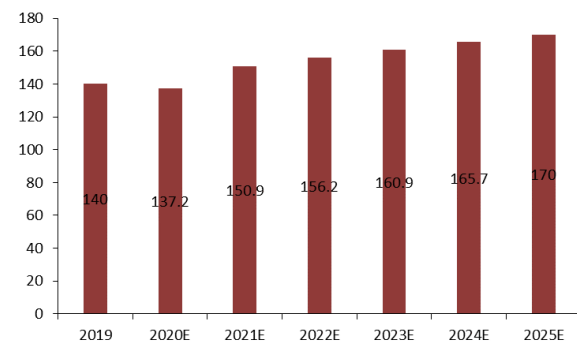
工业自动化趋势推动工业控制领域 IGBT 市场需求快速提升。工控市场是 IGBT 市场的基本盘, 应用广泛, 包括变频器、逆变焊机、电磁感应加热、工业电源等。根据宏微招股书披露, 2019 年全球工业控制 IGBT 市场规模约为 140 亿元, 其中国内工业控制 IGBT 市场规模约为 30 亿元, 国内市场份额占比约 21.43%; 预计到 2025 年全球工业控制 IGBT 市场规模将达到 170 亿元, 按照等比例测算, 对应 2025 年国内工业控制 IGBT 市场规模大约 36 亿元。

图 41 家电出货量



数据来源: Wind, 上海证券研究所

图 42 全球工控 IGBT 市场规模 (亿元)



数据来源: 宏微科技招股书, 上海证券研究所

国内 IGBT 企业在技术层面已迎头赶上，逐步比肩英飞凌。

目前海外龙头英飞凌 IGBT 产品已经升级到第七代，国内多家企业经过不断研发，目前技术已迭代至英飞凌第五和第六代，不断缩小与国外龙头的综合差距。

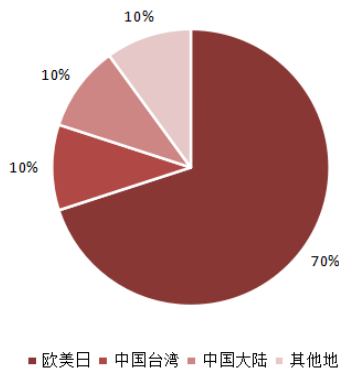
表 9 国内企业技术代际已逼近英飞凌

国内公司	中车时代	士兰微	斯达半导	比亚迪
业务模式	IDM	IDM	Fabless, 华虹代工	IDM
产品代际	英飞凌 6 代	英飞凌 5 代	英飞凌 6 代	英飞凌 4 代
模块电压等级	750-6500V	650-1200V	650-1200V	600-1200V

数据来源：各公司官网，上海证券研究所

国内下游电动车企崛起，叠加海外巨头产能受限，国内功率企业迎来发展机遇有望趁势而起。从全球竞争格局来看，英飞凌、富士电机、三菱等海外半导体巨头，凭借在功率半导体的多年研发经验，占据主要的市场份额。然而，自 2020 年以来，新冠疫情给全球功率半导体供应链带来了沉重打击，全球功率半导体供货周期不断延长，与此同时国内企业凭借此前的布局和在消费级功率上的技术积累，目前已经陆续打入到国内主要车企的二供甚至一供，有望享受电动车快速发展机遇快速成长。

图 43 全球功率半导体器件产地份额



数据来源：IHS Markit，上海证券研究所

图 44 海外巨头产能受限



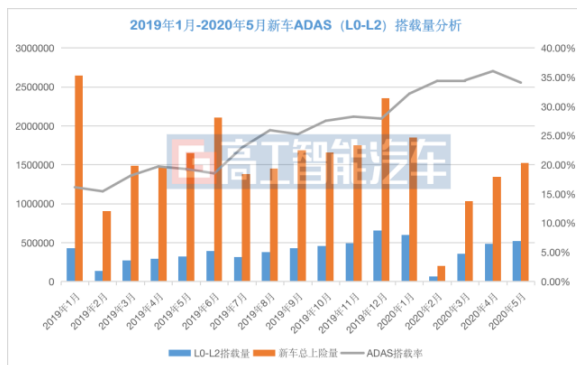
数据来源：英飞凌官网、每日经济新闻、TechWeb，上海证券研究所

2.2 汽车智能化推动科技创新，车载光学与连接器深度受益

2.2.1 智能网联化拉动车载感知模块需求，产业链模式变革增添发展机遇

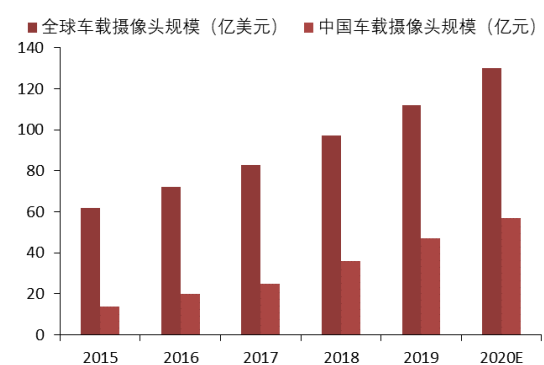
受益于 ADAS 搭载率快速提升和汽车智能网联化趋势持续发展，整个车载摄像头感知模块市场有望快速增长。根据应用场景不同，可将车载摄像头感知模块分为两类：传统摄像头感知模块和智能摄像头感知模块，前者主要作用体现在倒车、行车记录等相对简单应用场景，单车搭载量和产品性能单价较低，而后者则主要作用在不同级别的自动驾驶场景如预警、识别、车道保持等，其性能、规格要求及对应的单价和单车搭载量均有大幅提升。根据高工智能汽车统计数据，国内 ADAS (LO-L2) 搭载率稳步提升，截至 2020 年 5 月已超 35%。据前瞻产业研究院统计数据，2020 年全球车载摄像头市场规模预计达 130 亿美元，国内车载摄像头市场规模预计达 57 亿元。预计整个车载感知模块将充分受益于 ADAS 搭载率的提升以及智能网联化趋势，获得持续成长。

图 45 国内新车 ADAS(L0-L2)搭载率快速提升



数据来源：高工智能汽车，上海证券研究所

图 46 全球和国内车载摄像头规模对比

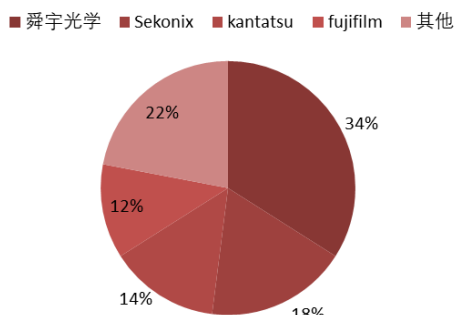


数据来源：前瞻产业研究院，上海证券研究所

新势力车企营造开放供应模式，车载摄像头感知模块细分供应商迎来更多发展机遇。车载摄像头感知模块主要分为前端的镜头、后端的成像 CIS 以及整体模组三大部分。传统车摄像头主要通过 Tier1 厂商供货，市场份额以舜宇和日系镜头厂商为主，2019 年舜宇占全球车载摄像头市场 34% 的份额。随着新势力车企的崛起，其产业链开放度更高，智能车摄像头方案提供商获得了更直接的

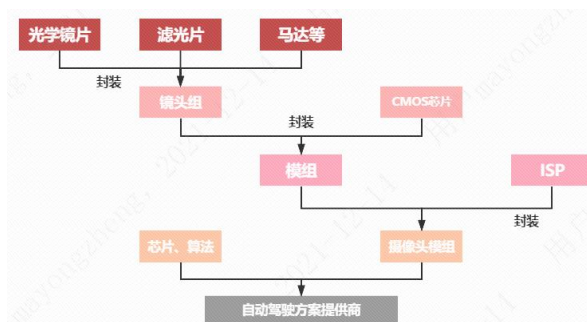
供货机会，既包括通过 mobileye、英伟达、华为、地平线 and 黑芝麻等自动驾驶方案厂商的间接供货，也包括舜宇、联创电子等车载摄像头提供商对车企的直供，看好联创电子、宇瞳科技后续在车载摄像头业务方面的拓展。

图 47 2019 年全球车载镜头份额



数据来源：前瞻产业研究院，上海证券研究所

图 48 智能视觉自动驾驶方案的构成

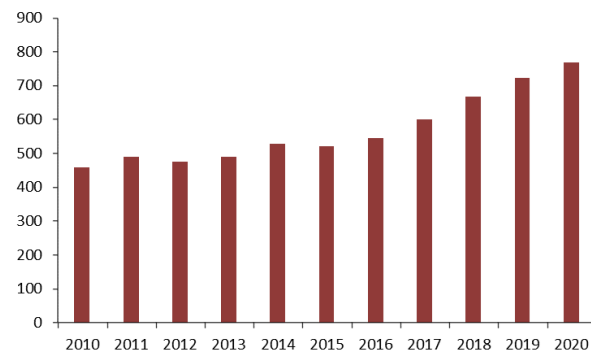


数据来源：电子发烧友，上海证券研究所

2.2.2 新能源车促进高压/高速连接器应用，量价齐升推动汽车连接器市场快速成长

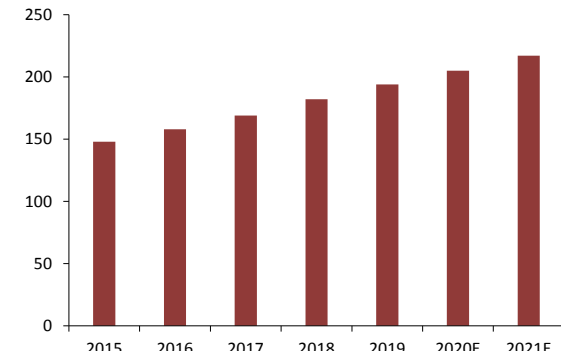
近十年全球连接器市场规模呈现出一个持续上升的趋势。据 Bishop & associate 的统计，2019 年全球连接器的市场规模高达 722 亿美元，2010-2019 年全球连接器市场 CAGR 达 5.2%。据中商情报网数据，2019 年中国连接器市场规模约 194 亿美元，2015-2019 年中国连接器市场 CAGR 达 7.0%，预计 2021 年中国连接器市场规模达 217 亿美元。

图 49 全球连接器行业市场规模 (亿美元)



数据来源：Bishop & associate，上海证券研究所

图 50 中国连接器市场规模 (亿美元)



数据来源：中商情报网，上海证券研究所

全球连接器市场中国占比最高，汽车领域是连接器的主要应用领域之一。2019年，中国占全球连接器市场份额超30%，已超过欧洲、北美等地区成为全球最大的连接器市场。从应用领域来看，2019年全球连接器应用领域分布中汽车占据22%的份额位居第一。

图 51 2019 年中国占据全球连接器约 30% 的份额

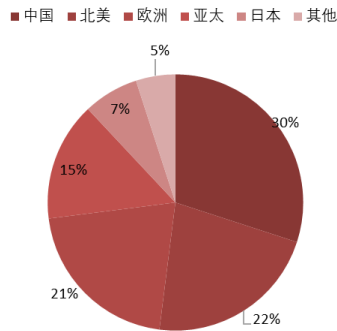
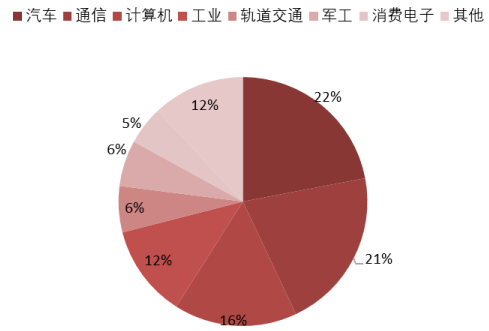


图 52 2019 年全球连接器应用领域分布



数据来源: Bishop & associate, 上海证券研究所

数据来源: Bishop & associate, 上海证券研究所

连接器作为下游终端硬件的配套品，呈现产地集中化配套，市场跟随细分产品呈现分散化的特点。目前全球传统燃油车汽车连接器供应商主要来自欧美日等汽车强国，主要是技术、客户和标准认证方面的门槛很高，导致国内企业很难打入其中。但随着新能源汽车的崛起，国内连接器企业经过多年的技术积累和在产品客户层面的前瞻布局，无论在设计能力还是自动化生产能力方面，已经能初步满足新能源汽车连接器的所要求的技术水平，有望伴随新能源车不断渗透实现快速发展。

国内连接器企业在新能源车连接器方面不断实现突破。徕木股份已经打入到大众、通用、奔驰、日产等大型整车厂商的新型车型中；胜蓝股份则绑定与比亚迪，长城汽车等优质客户的共同成长；瑞可达早在 2015 年前瞻布局电车连接器板块，与蔚来汽车达成合作，成为其关键核心零部件换电连接器组件的主力供应商，目前也与特斯拉，上汽集团，奇瑞汽车等达成了稳定合作。

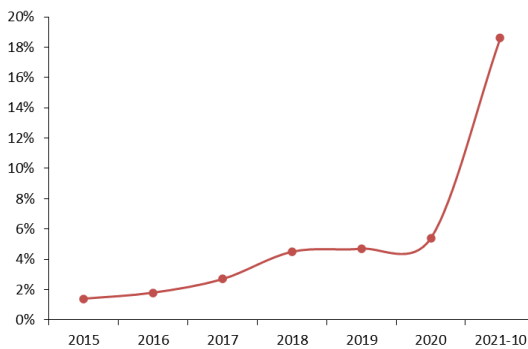
图 53 国内汽车连接器企业与下游车企合作情况

企业名称	下游合作车企
立讯精密	海内外多家知名汽车品牌厂商
瑞可达	蔚来、特斯拉、上汽、奇瑞等
胜蓝股份	比亚迪、长城等
徕木股份	大众、通用、奔驰、日产等
中航光电	比亚迪、长城、小鹏、理想、华为等
长盈精密	特斯拉、麦格纳、奔驰、宝马、吉利等
鼎通科技	大众、宝马、福特、吉利、北汽、奇瑞等
意华股份	华为等
永贵电器	比亚迪、上汽、吉利、本田、一汽、北汽、长城等
电连技术	国内头部自主品牌车企、TIER1 厂商及模组厂商

数据来源：互动易、e 互动，上海证券研究所

新能源车促进高压/高速连接器应用，量价齐升推动汽车连接器市场快速成长。从传统燃油车到电动车的升级换代中，有源器件如 MCU、IGBT 和存储等价值量成倍提升，也带动与之配套的无源器件的用量和单价的提升，例如传统燃油车主要应用低压/低速连接器而新能源车则普遍应用高压/高速连接器，单价和用量都获得成倍增长。

图 54 中国新能源汽车渗透率



数据来源：乘联会，上海证券研究所

图 55 全球连接器细分领域排名

排名	电脑及周边设备	工具	医疗设备	通讯设备	消费电子
1	富士康	立讯精密	M o l e x	A m p h e n o l	M o l e x
2	M o l e x	M o l e x	T E C o n n e c t i v i t y	M o l e x	T E C o n n e c t i v i t y
3	立讯精密	T E C o n n e c t i v i t y	A m p h e n o l	立讯精密	J S T
4	A m p h e n o l	R o s e n b e r g e r	立讯精密	J A E	B l z L i n k
5	得润电子	L E M O	L E M O	T E C o n n e c t i v i t y	立讯精密
6	L O T E S	富士康	S a m t e c	R o s e n b e r g e r	C o m m S c o p e
7	F o x l i n k	S a m t e c	e p t	C o m m S c o p e	L u m b e r
8	C o m i n g	H o s i t e n	F i j i k u e a / D D K	H i o s e	A m p h e n o l
9	J A E	R a d a l l	O D U	富士康	H i o s e
10	H i o s e	A m p h e n o l	R a d a l l	J N H O N	富士康

数据来源：Connectorsupplier、前瞻研究院，上海证券研究所

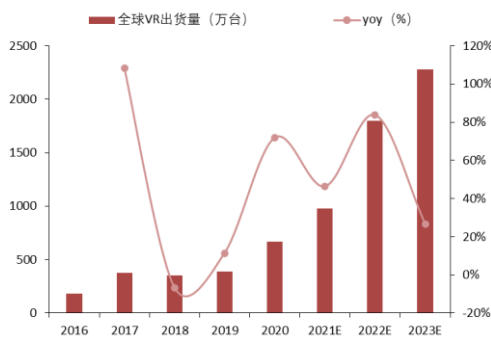
三、兵马未到粮草先行，VR/AR+IOT+高清显示是“元宇宙”的底层基础

3.1 VR/AR 应用生态逐步完善，终端需求有望迎来快速增长

3.1.1 VR/AR 应用生态逐步完善，出货量快速增长

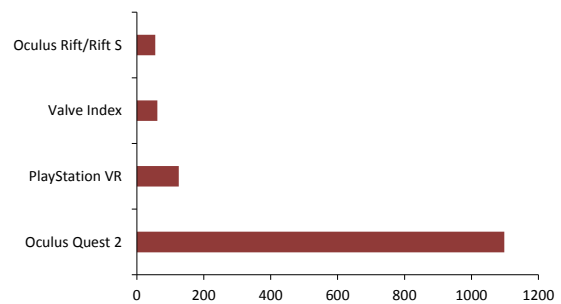
Facebook、腾讯、微软等一众企业纷纷开始布局元宇宙，VR/AR 终端作为元宇宙的入口，出货量有望快速增长。据前瞻产业研究院的数据，2020 年全球 VR 终端出货量约为 670 万台，预计 21 年出货量将接近 1000 万台，到 2023 年出货量有望接近 2300 万台。

图 56 全球 VR 出货量及预测



数据来源：前瞻产业研究院，上海证券研究所

图 57 2020Q4 市场主流 VR 头显销量对比（千台）



数据来源：天极网，上海证券研究所

硬件保有量提升和生态内容的完善相互促进，共同推进 VR 产业的发展。根据 VR 陀螺数据，截止至 2021 年 10 月，Steam 平台作为内容数量最多的 VR/AR 平台，共有 6111 款游戏与应用，其中 VR 占到 88.3% 的份额。同时，10 月份 VR 活跃用户占比为 1.85%，较上月同比上升了 0.05%，总体来看，在硬件 VR 销量继续保持增长的背景下，平台活跃度依然保持着较高的水平。随着从游戏机到 3D 显示智能设备、热门社交、健身以及 2B 场景的拓展应用，预计 2025 年 VR 出货量将提升至 5000 万台，后续或将销售推高至过亿台。

图 58 截止 2021H1 全球主流 VR 平台内容数量 (个)

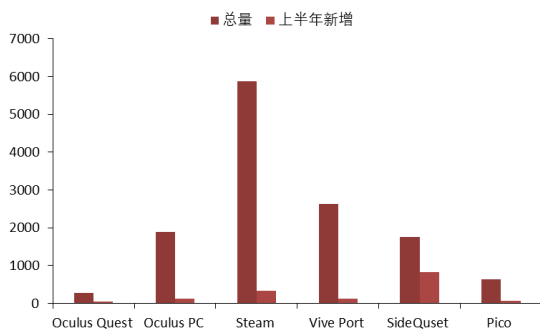
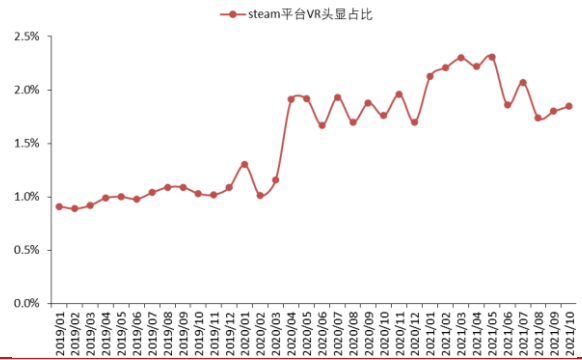


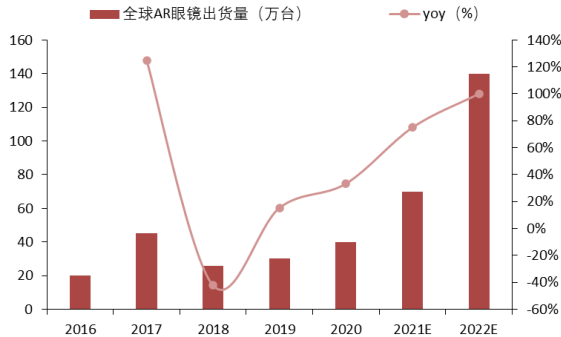
图 59 Steam 平台 VR 头显占比



数据来源: 前瞻产业研究院、VR 陀螺, 上海证券研究所
数据来源: Steam、VR 陀螺, 上海证券研究所

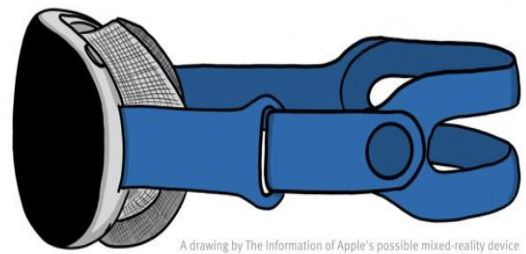
AR 眼镜出货量已实现跨阶段提升, 有望迎来快速成长期。AR 相关的主要产品是 AR 眼镜, 其显示方式是将设备生成的影像与现实世界重叠, 通过光学组件最终到视网膜上成像。根据华经情报网数据, 2020 年 AR 终端出货量为 40 万台, 预计 2022 年有望增长至 140 万台, 届时进入到智能硬件的快速渗透期。由于 AR 眼镜可以打通智能手机生态内容, 我们预计 22 年苹果新款 XR 设备或将带动整个 AR 产业的高速发展。

图 60 全球 AR 眼镜出货量及预测



数据来源: 华经情报网, 上海证券研究所

图 61 苹果新款 XR 设备概念图



数据来源: 智东西, 上海证券研究所

3.1.2 终端产品不断进行升级迭代, 科技巨头积极布局推动产业前行

VR 产品不断推陈出新, 有望逐步打开应用市场。HTC、Facebook、索尼等在内的主流 VR 厂商不断对产品进行迭代升级, 如 Meta 的短焦 VR 一体机 Project Cambira 将于明年上市, 进一步缓解头戴的压迫感, 提升用户平均使用时长; 苹果和索尼将于

2022 年分别推出混合现实（MR）产品和新一代 PSVR2 产品；而 Facebook 也预将采用新一代光学系统如 Pancake 在 Quest2 后的新品中。

图 62 HTC VIVE Flow



数据来源：VR 陀螺，上海证券研究所

图 63 Meta 短焦 VR 一体机头显 Project Cambria



数据来源：VRPinea，上海证券研究所

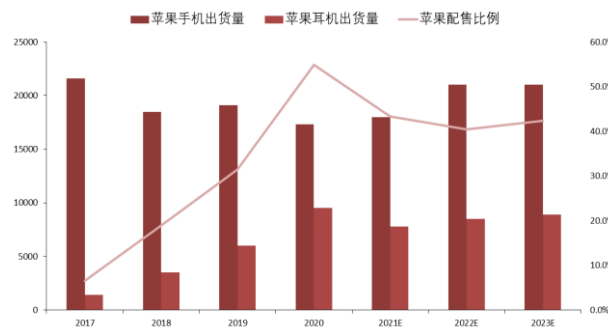
在 AR 智能眼镜领域，Facebook、小米、华为和亚马逊等众多科技巨头也积极入局。目前初级版本的 AR 智能眼镜支持语音交互、通讯和音乐等简单功能，未来更为成熟的 AR 产品预计将往支持虚拟信息和现实信息融合显示方向发展。根据产业链信息，苹果已完成首款 AR 头显的 P2 原型机测试，预计将于 2022 年的 Q2-Q3 发布首款 MR 产品。

3.2 TWS 安卓品牌化快速提升，智能手表迎来重大创新

3.2.1 TWS 安卓端出货快速增加，进入品牌化快速提升期

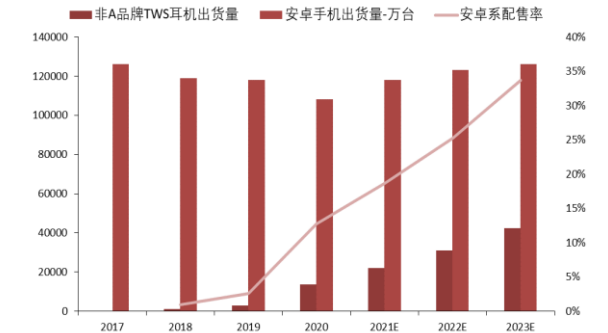
TWS 是智能可穿戴产品中首个出货量过亿的单品，目前安卓端进入到品牌化快速提升期。根据旭日大数据和我爱音频网的数据，2020 年苹果原厂 AirPods 出货量达 0.95 亿台，对应其 iPhone 销量的配售率从 17 年的 6.5% 提升至 20 年的 46.1%；2020 年全球非苹果品牌 TWS 耳机的出货量达到 1.38 亿副，对应安卓手机销量的配售比例从 2018 年的 0.9% 快速提升至 2020 年的 12.7%，我们预计 2023 年出货量将提升至 4.24 亿台，对应配售比例将提升至 35%，对应未来 3 年出货量复合增速将维持在 45% 左右。考虑到安卓品牌价格区间完全覆盖了 AirPods+高仿 AirPods 区间，能够最大限度满足多层次需求，中长期看，我们认为安卓品牌配售率有望达到 80% 以上。

图 64 苹果品牌 TWS 耳机配售率（万副）



数据来源：旭日大数据、我爱音频网，上海证券研究所测算

图 65 安卓品牌 TWS 耳机配售率（万副）



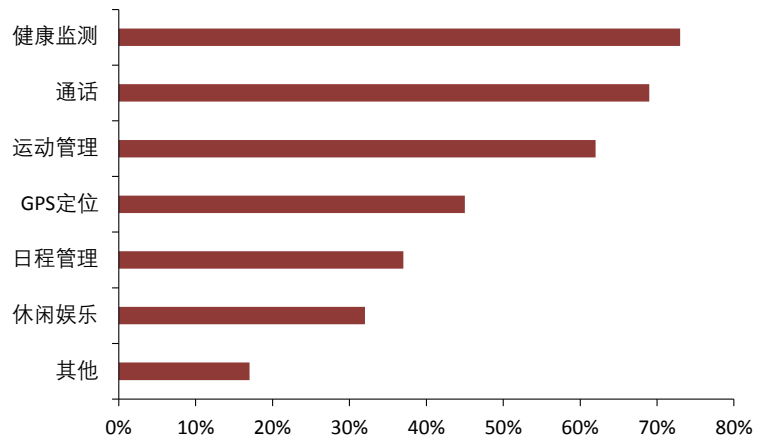
数据来源：旭日大数据、我爱音频网，上海证券研究所测算

受益于品牌 TWS 耳机的配售率提升，TWS SOC 市场迎来高速发展阶段。SOC 是纯硬件 TWS 产品的核心，根据市场下游 TWS 出货量和未来增速测算，受益配售率提升和市场品牌化，预计 2020-2023 年安卓品牌 TWS SOC 市场规模 CAGR 超 40%，迎来高速发展阶段，安卓品牌 TWS SOC 市场格局初步确立。

3.2.2 智能手表迎来重大创新，推动从选配到标配迈进

目前的智能手表产品路线划分可分为两类。第一类为搭载如 Wear OS, Apple Watch OS 等智能操作系统的智能手表，代表产品有 Apple Watch, 小米和华为的旗舰款手表等；第二类为搭载嵌入式操作系统 (RTOS) 的半智能手表/手环，代表产品由华为 GT2, 小米手环等。这两类智能手表产品因为搭载的系统会选择不同的硬件架构，其中前者对性能要求普遍较高，因此硬件成本较高，生态内容丰富，故可玩性较高，大多定位于中高端，待机时间约在 1 到 3 天左右；后者能耗低，较前者成本普遍偏低，专注于运动健康等基本功能，待机时间多在 7 到 14 天左右。

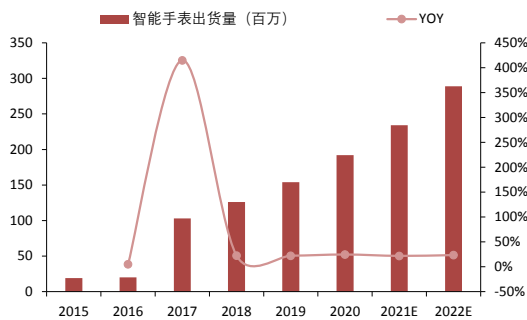
图 66 智能手表功能受欢迎程度%



数据来源：我爱音频网，上海证券研究所

健康传感器日趋成熟，有望推动智能手表从选配向标配迈进。过去的智能手表主要痛点在较小的体积电池与功能性之间的矛盾，导致演化出两类定位的智能手表产品。但随着摩尔定律升级和 SIP（系统级封装）小型化的推进，续航与性能之间的痛点逐步缓解，未来两种路线可能会融合为一，同时智能手表的创新会引入更具吸引力的健康功能，例如血压和血糖检测，有望带动智能健康手表销量迎来新一轮快速增长。据旭日大数据的统计，智能手表在 2020 年全球出货量达到约 1.94 亿个，其中品牌智能手表出货量约为 0.74 亿个，占比为 38.3%；白牌出货量约为 1.20 亿个，占比为 61.7%；同时预计未来 2-3 年行业销量或将提速，到 2022 年销量有望达到 2.89 亿个。智能健康手表销量增长将直接带动相关 SOC 供应商成长，根据旭日大数据对 apple watch 的分拆，SOC 占其成本约 4 成多，为成本占比最高的元器件，目前国内恒玄、炬芯和汇顶等芯片设计厂商已经将产品线延伸到智能手表领域，有望充分受益，打开新成长空间。

图 67 全球智能手表出货量



数据来源：旭日大数据，上海证券研究所

图 68 华为首款测量血压智能手表



数据来源：IT之家，上海证券研究所

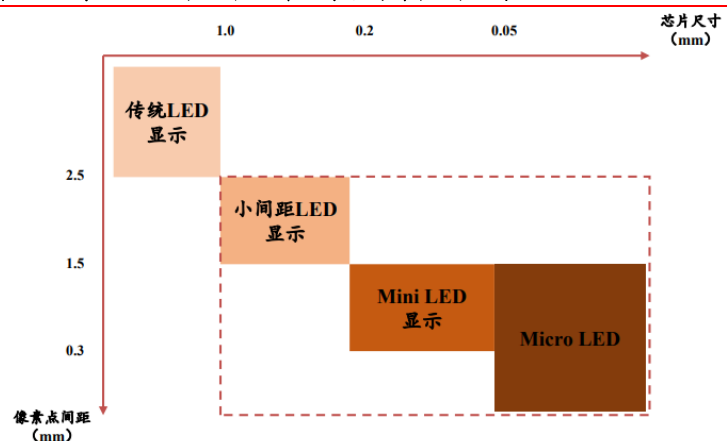
3.3 Mini/Micro LED 放量可期，OLED 扩产设备厂迎发展

良机

3.3.1 Mini LED 元年开启，元宇宙助力 Micro LED 高速增长

小间距、微尺寸成为 LED 显示发展趋势，Micro LED 给出超高清显示终极方案。LED 显示技术一直沿着小间距、微尺寸的发展趋势不断演进，伴随着像素点间距缩小到 P2.5mm (2.5mm) 以内，芯片尺寸微缩到 1mm 以内，小间距 LED 显示时代开启，LED 显示产业也成功打开了更高分辨率的应用市场。小间距、微尺寸的趋势继续推动着小间距显示往小微间距显示拓展，Mini LED 显示以及 Micro LED 显示技术应运而生。Micro LED 显示技术是指以自发光的微米量级的 LED 芯片为发光像素单元，并将其组装到驱动面板上形成高密度 LED 阵列的显示技术。Micro LED 芯片尺寸缩小到 50 微米以内，像素点间距更是小于 P1.5mm，对应显示屏像素密度大幅提升，在视觉一致性、对比度、色域以及亮度等显示效果上表现十分出色。Mini LED 显示属于从小间距 LED 显示到 Micro LED 的过渡阶段，芯片尺寸处于 50-200 微米，像素点间距在 P1.5mm-P0.3mm。

图 69 不同 LED 显示技术芯片尺寸和像素点间距特征



数据来源：上海证券研究所整理

Mini LED 相较于传统 LCD 和 OLED 显示优势明显，Micro LED 为元宇宙的基础技术。按技术路线划分，Mini LED 可以分为 Mini LED 背光和 RGB 直显，Mini LED 作为 LCD 屏幕的背光源，具有亮度高、外形轻薄、色彩柔性、省电环保等优质特性；Mini

LED RGB 直显由 RGB LED 灯珠作为显示像素点，以此提供成像的基本单位，从而实现图像显示，具有形态轻薄、对比度高、寿命长等优势。Mini LED 在性能上高于传统 LCD 显示，在厚度与显示效果上比肩高性能 OLED 显示，但成本更低，性价比较高。Micro LED 作为超高清显示技术终极方案，是元宇宙沉浸式体验的视觉入口，在画质、色域、反应时间等性能达到行业顶尖水准，但由于技术、成本等因素，离大规模量产还有一段距离。

表 10 LCD、OLED、Mini LED 和 Micro LED 性能一览

显示技术	LCD	OLED	Mini LED	Micro LED
技术类型	背光 LED	自发光	自发光	自发光
亮度	500	500	-	5000
发光效率	低	中等	高	高
对比度	低	高	高	高
相应时间	ms	μs	ns	ns
厚度 (mm)	厚, >2.5	薄, 1-1.5	薄	薄, <0.05
寿命 (小时)	60K	20K-30K	80K-100K	80K-100K
柔性显示	难	容易	容易	难
LED 数量级	100	-	10000	1000000
成本	低	中等	较高	高
功能	高	约 LCD 60%-80%	约 LCD 30%-40%	约 LCD 10%
可视角度	160° X90°	180° X180°	180° X180°	180° X180°
运作温度	40-400°C	30-85°C	负 100-120°C	负 100-120°C
PPI (可穿戴)	最高 250 PPI	最高 300 PPI	-	1500 PPI 以上
PPI (虚拟显示)	最高 500 PPI	最高 600 PPI	-	1500 PPI 以上
产业化程度	已大规模量产	已规模量产	初步规模量产	研究阶段
产业成熟度	高	中等	较低	低

数据来源：前瞻产业研究院，上海证券研究所

我国企业已在产业链众多环节均有布局，在全球具备较强的竞争力。LED 产业借助元宇宙东风，即将乘风起航。产业链上游主要包括 RGB Mini/Micro 电灯、玻璃基板、芯片等材料，其中，芯片成本占比高达 65%，产业集中度较高，CR6 达到 80%，三安光电为产业龙头。中游封装可分为 SMD（表面贴装）、IMD（N 合一）和 COB（板上封装）等方式，预计整体 LED 显示的技术路径将沿着从 SMD 到 COB 的方向发展，同时 COB 也是 Micro LED 最佳封装方式，雷曼光电为 COB 封装产业龙头。Mini/Micro LED 应用广泛，从小尺寸的 AR/VR、手表，到大尺寸的 TV、显示屏等领域均能搭载。在元宇宙的趋势下，VR/AR 设备将迎来放量。由于 AR/AR 设备使用中屏幕和人眼距离较近，200ppi 的像素密度最为理想，LCD 和 OLED 技术并不能很好兼容，Micro LED 作为其最为适合的显示技术，产业发展有望迎来提速。

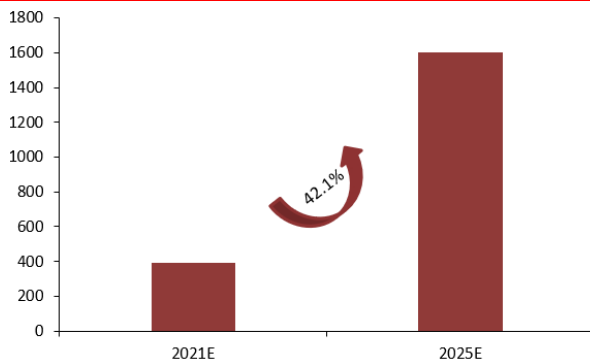
图 70 Mini/Micro LED 产业链



数据来源：中商情报网，上海证券研究所

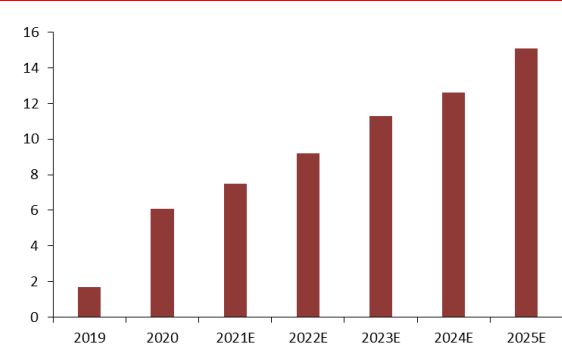
2021 年三星、苹果等多家公司相继推出采用 Mini LED 背光的 TV 及平板类产品，Mini LED 商用元年开启。现阶段，Mini LED 还处于放量初期，在三星、苹果等国际大厂的推动下，预计采用 LED 背光显示方案的 TV、平板和笔电等产品的出货量将迅速提升。根据群智咨询数据显示，2021 年全球 MINI LED 背光产品的出货量为 392 万台，预计 2025 年将达到 1600 万台。根据洛图科技数据显示，2020 年全球 Mini LED 市场规模为 6.1 亿美元，预计 2025 年将达到 15.1 亿美元。

图 71 全球 Mini LED 背光产品出货量预测（百万台）



数据来源：群智咨询，上海证券研究所

图 72 全球 Mini LED 市场规模预测（亿美元）

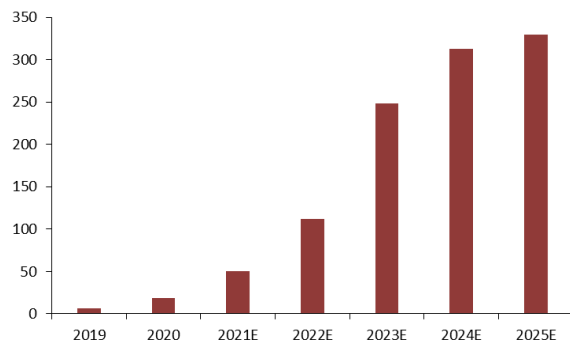


数据来源：洛图科技，上海证券研究所

苹果、华为、三星、Facebook 等多家企业纷纷布局 Micro LED 产业，并加大资本开支，产业有望快速突破技术瓶颈，助推成本下降，从而实现大规模应用。根据 Omdia 预测，2020 年-2025

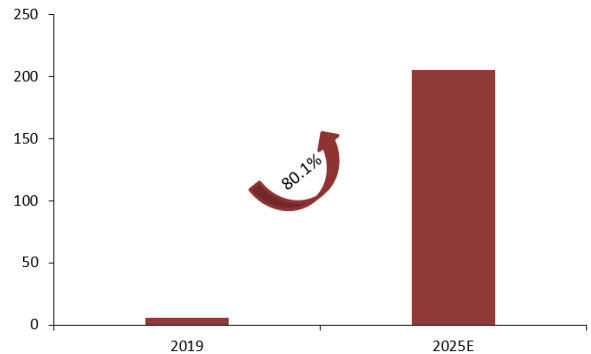
年，Micro LED 的资本支出将达到 80 亿美元。其中，32 亿美元用于 Micro LED 外延片工艺，48 亿美元用于 Micro LED 批量转移、模块化和组装。研发力度加大将推动 Micro LED 成本降低，目前，LED 显示屏价格平均每年下滑 20%-30%。根据 Yole 数据显示，2020 年全球 Micro LED 产品出货量为 1890 万台，预计 2025 年将达到 3.3 亿台。根据 Research and Markets 预测，2019 年全球 Micro LED 市场规模为 6 亿美元，预计 2025 年将达到 205 亿美元。

图 73 全球 Micro LED 出货量及预测 (百万台)



数据来源: Yole, 上海证券研究所

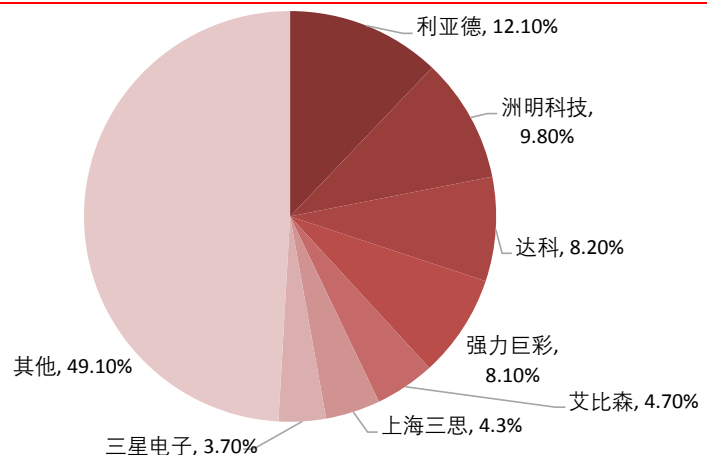
图 74 全球 Micro LED 市场规模 (亿美元)



数据来源: Research and Markets, 上海证券研究所

国内厂商一直占据着 LED 显示市场主要份额，并且正在向 Mini/Micro LED 进军。据 TrendForce 统计数据，2019 年全球 LED 显示屏市场前七大厂商国内厂商占据五席，分别为利亚德、洲明科技、强力巨彩、艾比森和上海三思，合计份额达 39%，海外厂商仅达科和三星进入前七名。

图 75 全球 LED 显示市场竞争格局



数据来源: TransForce, 上海证券研究所

在元宇宙的趋势下，品牌厂商持续导入 Mini/Micro LED 作为终端产品的显示方案，叠加众多公司加大资本开支推动产业成熟

度提升，Mini/Micro LED 有望迎来高速发展时期。国内已有多家企业在 Mini/Micro LED 设备、材料、面板制造等领域均有布局，受益于产业景气度上行，相关公司有望打开成长空间。

表 11 Mini/Micro LED 相关标的



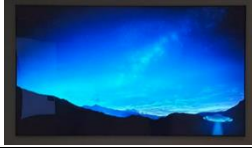
	公司名称	主营业务
设备	北方华创	刻蚀机和沉积设备
	中微公司	MOVCD 设备
	新益昌	LED 固晶机
	精测电子	相关检测设备
驱动 IC	富满电子	Mini LED 驱动 IC
	明微电子	Mini LED 驱动 IC
	北京君正	Mini LED 背光驱动 IC 正在研发
芯片	三安光电	Mini LED 芯片
	华灿光电	Mini LED 芯片
	聚灿光电	Mini LED 芯片
	乾照光电	Mini/Micro LED 芯片
封装模组	国星光电	Mini LED 批量出货
	雷曼光电	LED 显示屏、LED 照明、LED 封装器件
	东山精密	Mini LED 封装器件批量供货
	聚飞光电	Mini LED 批量出货
	兆驰股份	Mini LED 封装已供货，芯片小批量产
	木林森	Mini LED 背光和直显均有布局
	瑞丰光电	Mini LED 批量出货
SMT	立讯精密	Mini LED SMT
印刷电路板	鹏鼎控股	Mini LED 背光板
	奥士康	已供货给三星
玻璃基板	沃格光电	公司 Mini LED 玻璃基板可用于直线和背光
显示	奥拓电子	LED 显示
	洲明科技	LED 显示屏、LED 照明
	艾比森	LED 显示应用与服务
	利亚德	LED 显示器

数据来源：Wind，上海证券研究所

3.3.2 OLED 扩产助力国产设备放量

OLED 性能优势显著。OLED (Organic Light-Emitting Diode) 称为有机发光二极管，是继 CRT 与 LCD 技术后的第三代显示技术，具有自发光、每个像素独立照明等特性，已广泛应用于手机、智能穿戴设备、笔电、平板等领域。相较于 CRT 和 LCD 显示技术，OLED 更适合柔性屏、全面屏、屏下指纹解锁、屏下摄像头等技术的搭建，并且在厚度、能耗、温度、抗摔性和对比度等方面更具优势。

表 12 CRT、LCD 和 OLED 显示器技术对比

指标对比	CRT	LCD	OLED
结构			
形体	体积大、真空	形态薄	超薄、固态
工作温度范围	宽	窄	宽
色域	宽	窄	宽
响应时间	1-3 毫秒	100-250 毫秒	微秒量级
节能效果	差	好	好

数据来源：《OLED 产业技术现状及未来展望》，上海证券研究所

刚性 OLED 已有广阔市场，柔性 OLED 占据柔性显示主流地位。OLED 显示面板可分为刚性和柔性，两者在光学性能、电子性能、可靠性等方面差异不大，但柔性 OLED 更为轻薄、可弯曲折叠，在产品形态上更具可塑性。现阶段，刚性 OLED 显示屏凭借先发的技术优势，产品成熟度相对较高，已拥有广阔的应用市场；柔性屏幕凭借可塑性强、支持弯曲折叠、比刚性屏幕更加轻薄等优质性能，已广泛用于智能手机领域。目前，柔性 OLED 在柔性显示技术领域占据主流地位。

表 13 CRT、LCD 和 OLED 显示器技术对比

项目	刚性 OLED	柔性 OLED
光学性能	分辨率	无差别
	亮度	无差别
	亮度均匀性	无差别
	对比度	无差别
	色彩饱和度（色域）	无差别
电子性能	响应时间	无差别
	刷新频率	无差别
	功耗	无差别
功能整合	屏下指纹	可实现
	屏下摄像	可实现
可靠性	产品寿命	无差别
	温域性能	无差别
外观形态	厚度	薄
	柔性显示	不可实现
	可弯曲/可折叠	不可实现
技术工艺	成熟度	相对成熟
成本价格	成本/价格	中
下游应用	应用领域	智能手机、智能穿戴、平板/笔记本电脑、车载/工控等
		无差别，但柔性显示场景下则更具优势

数据来源：和辉光电招股说明书，上海证券研究所

AMOLED 为主流驱动方式。根据驱动方式的不同，OLED 分

为主动矩阵式（AMOLED）和被动矩阵式（PMOLED）。PMOLED 结构简单，制造难度小，成本较低，主要应用在车用显示、游戏机等中小型显示器领域。AMOLED 在性能方面优势显著，是当前主流的技术路线，但制造良率相对较低，技术壁垒高，主要应用于数码相机、电视机等、智能手机等中领域中。

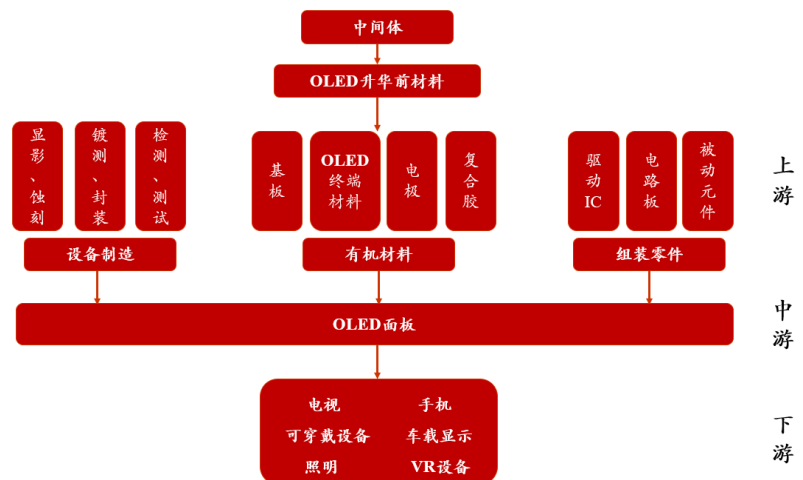
表 14 AMOELD 与 PMOLED 面板性能对比

概述	AMOELD	PMOLED
制作难度	复杂	简单
产品良率	低	高
显示亮度	高	低
显示能耗	低	高
尺寸	大、中、小尺寸	小尺寸
显示像素	高	低
色彩丰富度	全彩	单色或多彩
成本	高	低
应用终端	数码相机、电视机等、智能手机等中大型显示器	车用显示、游戏机等中小型显示

数据来源：电子发烧友，上海证券研究所

OLED 产业链中设备成本占比最高，国内厂商加大研发投入，完成从 0 到 1 的突破。产业链上游包括设备制造、材料、组装零件，其中设备和有机材料成本占比最高，分别达到 35%和 23%。由于 OLED 上游总体技术门槛较高，产业集中在具有先发优势的海外厂商手中。近些年国内企业加大研发投入，在部分 OLED 设备和材料领域已经顺利完成从 0 到 1 的突破。中游企业负责组装，制成 OLED 显示面板。终端应用包括智能手机、智能穿戴设备和电视，应用占比分别为 70%、10%和 6%。

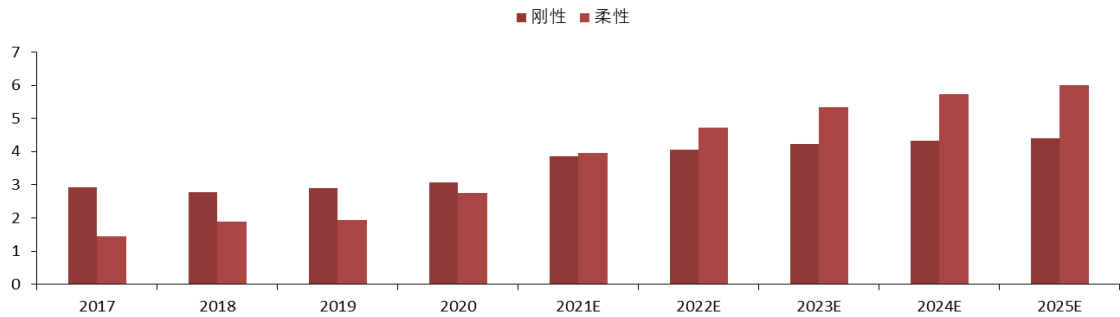
图 76 OLED 产业链



数据来源：瑞联新材招股说明书，上海证券研究所

未来 AMOLED 产业将呈现柔性高速成长，刚性小幅提升的发展趋势。刚性 AMOLED 成熟度、良品率和产能利用率相对较高，制造设备完善，生产成本较低。柔性 AMOLED 则拥有更多的应用场景，但价格较高，生产良品率相对较低。2020 年全球刚性与柔性 AMOLED 出货量分别为 3.07 亿片与 2.75 亿片，预计到 2025 年刚性和柔性出货量将分别达到 4.40 和 6.01 亿片。

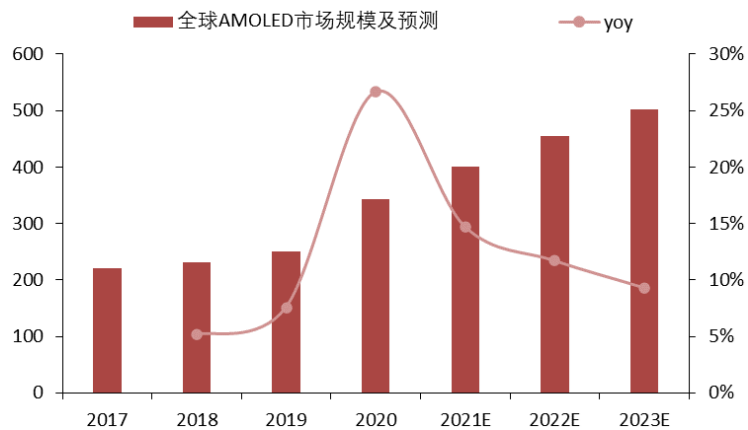
图 77 2017-2025 年全球刚性和柔性 AMOLED 显示面板出货量情况及预测 (亿片)



数据来源：和辉光电招股说明书，上海证券研究所

小尺寸 AMOLED 加速渗透，大尺寸 OLED 短期难以形成大规模覆盖。在终端品牌厂商持续导入 AMOLED 以及面板制造厂商产能逐步释放的加持下，预计短期内中小尺寸 OLED 的渗透率将进一步提升。大尺寸 AMOLED 受制于良品率低、制造成本高等因素，短期内难以形成大规模渗透。2020 年全球 AMOLED 面板市场规模为 343 亿美元，预计 2025 年将达到 547 亿美元。

图 78 全球 AMOLED 市场规模及预测 (亿美元)

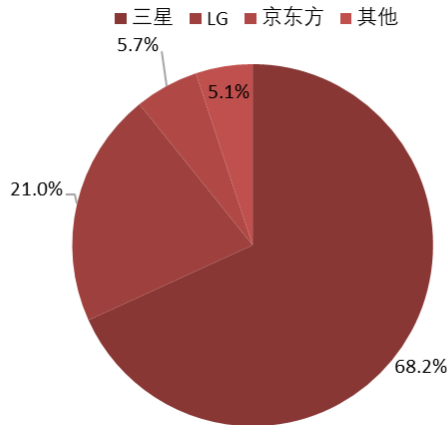


数据来源：和辉光电招股说明书，上海证券研究所

OLED 产能集中在韩国和中国，2020 年 CR3 达 94.9%。韩国企业在面板赛道起步较早，积累的经验形成了一定的专利壁垒，

在行业内拥有较高的话语权。2020 年三星显示全球市占率高达 68.2%，LG 全球市占率为 21.0%。国内面板厂商主要集中在中小尺寸 OLED 的制造，核心供应商京东方 2020 年全球市占率为 5.7%。随着国内 OLED 生产线相继投产，国产厂商市占率有望逐步提升。

图 79 2020 年全球 OLED 产业竞争格局



数据来源：UBI，上海证券研究所

2021 年中-2023 年中京东方、深天马、和辉光电和维信诺对 OLED 设备需求达到 412.30 亿元。面板产业是典型的资金密集型与技术密集型产业。根据 Wind 数据统计，2021 半年度京东方、深天马、和辉光电以及维信诺 OLED 产线在建工程款共计 687.16 亿元。OLED 产线中设备价值量占总投资比例为 60%，经测算，未来四年 OLED 厂商需要在制造设备端投资 412.30 亿元，我们认为 OLED 设备制造企业仍值得关注。

表 15 国内面板企业在 OLED 在建生产线一览 (亿元)

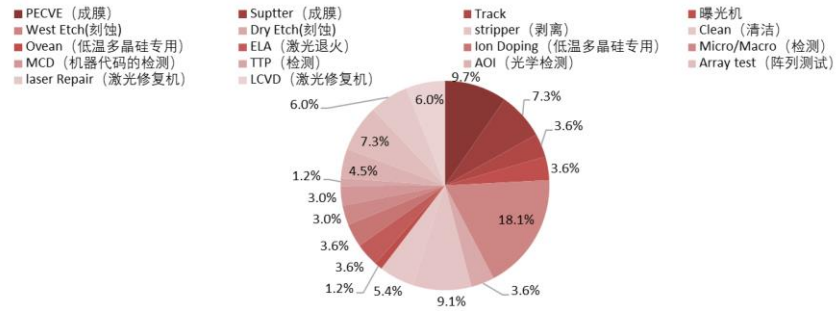
生产企业	生产线名称	2018	2019	2020	2021H1
京东方	第 6 代 AMOLED(柔性)生产线-重庆				223.19
	第 6 代 AMOLED 项目-绵阳		347.54	101.96	95.18
深天马	武汉天马第 6 代 LTPS AMOLED 生产线	99.56	168.12		277.33
和辉光电	第 6 代 AMOLED 显示项目	99.55	78.38	85.33	89.05
维信诺	第 5.5 代有源矩阵有机发光显示器件 (AMOLED)项目	3.97	2.76	2.41	2.03
	第 6 代有源矩阵有机发光显示器件 (AMOLED)面板生产线项目	166.52	152.47	146.76	0.38
合计		369.6	749.27	336.46	687.16

数据来源：Wind，上海证券研究所

前、中端工艺中设备投资额占比 95%，后端占比 5%。在前段（阵列）工序中，玻璃基板需经历循环 12 次成膜、光刻胶图布、曝光、显影、刻蚀等步骤，制成 LTPS 驱动电路，其中刻蚀机价值

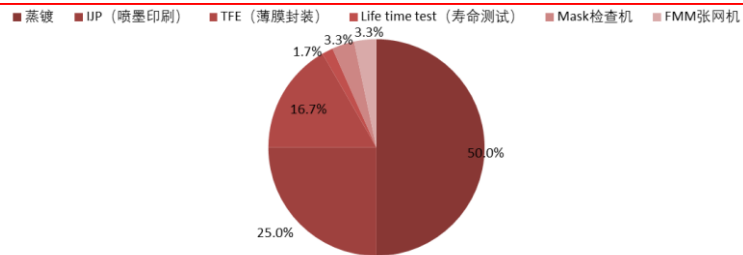
量最高，单机价值量约 1500 万美金；在中段（成盒）工序中，蒸镀机是成盒段的重要组成部分，同时也是价值量最高的设备，技术壁垒极高。全球高端蒸镀机制造龙头厂商日本 Cannon Tokki 年产能约十台，单机价格约 1.14 亿美元；模组段负责面板切割、偏光片贴附、控制线路、芯片贴合等工艺，其中贴合绑定设备价值量最高。

图 80 OLED 前段阵列各设备价值量占比



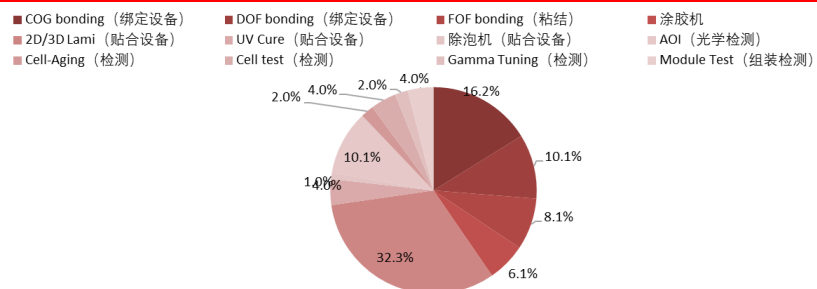
数据来源：OLED industry, 上海证券研究所

图 81 OLED 中段阵列各设备价值量占比



数据来源：OLED industry, 上海证券研究所

图 82 OLED 后段阵列各设备价值量占比



数据来源：OLED industry, 上海证券研究所

前中段所需设备技术壁垒较高，供应商以美、日、韩厂商为主导。后端设备技术壁垒相对较低，国内厂商参与度较高。在国内面板制造厂商扩产的浪潮下，国产 OLED 设备厂商深度受益。

表 16 OLED 制造各段设备代表企业一览(不完全统计)

工艺段	设备类型	主要公司
阵列	曝光设备	Canon、Nikon、DNS
	沉积设备	ULVAC、Tokyo Electron、Jusung Engineering、SFA、AMAT
	剥离设备	Dongjin Semichem、ENF Tech
	清洗设备	Hitachi、STI、Kaijo、DMS、KC Tech、SEMES
	显影设备	Tokyo Electron、DNS、Hitachi、DMS、KC Tech、SEMES
	涂胶设备	Tokyo Electron、Tokyo Ohka Kogyo、DNS、DMS
	干法刻蚀机	ULVAC、Tokyo Electron、DNS
	湿法刻蚀机	Hitachi、STI、Kaijo、DMS、KC Tech、SEMES
成盒	清洗设备	Hitachi、Kaijo、Airahdo
	蒸镀设备	Tokki、YAS、SNU、SNF
	蒸发源设备	奥来德
	封装机	ULVAC、Hitachi
	退火设备	AP System
模组	玻璃/金属板/薄膜封装设备	AMAT、ULAVAC、Hitachi、Tokki
	光学检测	精测电子、华兴源创、Ani、Youngwoo
	贴合设备	联得装备、智云股份、劲拓股份、易天股份、Topotec
	弯折设备	智云股份、联得装备、Eo、Rorze
	绑定设备	智云股份、天通股份、联得装备
	切割设备	大族激光、圣雄激光
	测试	精测电子、华兴源创、泰瑞达

数据来源: OLED 网, 上海证券研究所

四、投资建议

我们认为，2022年电子行业仍将保持成长性趋势，行业整体的结构性机会大于板块性机会，需要更加聚焦细分赛道，精选优质个股。我们提出了明年电子行业投资的三个关键词：自立自强、碳中和、元宇宙。由此对应的三个投资方向为半导体、军工电子及消费电子，并衍生出三条最优投资主线：半导体设备和材料+军工电子（对应自立自强国产替代）、新能源车用芯片和零部件（对应科技碳中和）、VR/AR+IOT+高清显示（对应元宇宙基础设施建设）。

未来十二个月内，维持电子行业“增持”评级。我们看好“自立自强”带来的半导体设备与材料板块投资机会，推荐拥有国内最强离子注入设备公司凯世通的万业企业（600641.SH），半导体测试探针后起之秀和林微纳（688661.SH），建议关注大直径单晶硅材料与硅电极龙头企业神工股份（688233.SH）；军工自主可控建议关注特种集成电路龙头紫光国微（002049.SZ）、全球红外探测龙头睿创微纳（688002.SH）、国内FPGA领军企业复旦微电（688385.SH）；“碳中和”带来新能源车产业链相关的投资机会，建议关注IGBT龙头时代电气（688187.SH）、光学镜头龙头联创电子（002036.SZ）、连接器龙头瑞可达（688800.SH）；“元宇宙”基础设施建设建议关注VR/AR龙头歌尔股份（002241.SZ）、IOT芯片龙头恒玄科技（688608.SH）、LED芯片龙头三安光电（600703.SH）。

五、风险提示

1. 半导体行业景气度下行的风险。

全球半导体行业近两年迎来快速增长，行业景气度较高。未来随着全球产能不多扩张，产能存在过剩的风险；同时需求存在增长低于预期的风险，进一步带来行业景气度下行的风险。

2. 国产替代推进进度低于预期的风险。

中美贸易摩擦背景下，半导体与国防军工的国产替代加速推进。由于行业壁垒高，技术突破难度大，未来国产替代可能存在推进进度低于预期的风险。

3. 新能源行业增长低于预期的风险。

新能源行业受益于能源变革实现快速增长，未来行业可能存在增长低于预期，进而导致产业链上下游的需求低于预期的风险出现。

4. 元宇宙发展低于预期的风险。

元宇宙目前处于产业发展前期，未来存在由于技术突破难度高，应用场景推进慢等原因导致行业发展低于预期，进一步导致上游基础设施建设低于预期的风险。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告，并保证报告采用的信息均来自合规渠道，力求清晰、准确地反映作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。此外，作者薪酬的任何部分不与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起 6 个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。
买入	股价表现将强于基准指数 20%以上
增持	股价表现将强于基准指数 5-20%
中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
减持	股价表现将弱于基准指数 5%以上
无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。
增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数
相关证券市场基准指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；美股市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

免责声明

本报告仅供上海证券有限责任公司(以下简称“本公司”)的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告版权归本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。如经过本公司同意引用、刊发的，须注明出处为上海证券有限责任公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

在法律许可的情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供多种金融服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见和推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值或投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负责，投资者据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，也不应当认为本报告可以取代自己的判断。