

# 【银河电子】年度策略报告：以自主可控为基，以创新成就未来

## 核心观点：

### ● “安全”——时代的主题

我国电子制造业大多处于产业链中下游，上游半导体整体国产化率依然偏低，部分核心领域依然存在卡脖子的风险。中游制造业面临着成本上升，需求不足，疫情反复扰动的风险。下游加工组装业则面临产能转移，成本提高，劳动力不足的风险，严重影响产业链安全。在“安全”这个时代的主题之下，能够解决卡脖子问题或进一步提升国产化率的上游材料、设备、零部件是电子行业未来的主要机会。长期来看，新工艺、新材料、新封装等领域具备很大的投资机会，成为中国半导体产业打破科技制裁的关键。

### ● “创新”——不灭的火炬

当前科技行业主要的创新都来自于新能源汽车的快速发展。第一，SiC 产业链日趋完善，竞争格局日渐清晰，国内厂商已经成功打入中高端车型，实现 0 到 1 的突破，供需缺口带动了巨大的国产替代空间。本土功率半导体产业链有望加速产品的市场拓展，提升产品的价值量或出货量。第二，国内模拟芯片厂商积极向汽车和工业拓展，模拟芯片国产化替代也在加速进行，新能源车带动汽车座舱、动力、车身域等模拟芯片需求放量。第三，激光雷达伴随着自动驾驶发展步入高速增长，光学部件国内供应链的技术水平已经完全达到或超越国外供应链的水准，且有明显的成本优势，产业链迎来爆发式增长。第四，苹果 MR 将引领消费电子行业新机遇，手机端去库存进入尾声，建议关注光学创新及 VR/AR 产业链。

### ● “周期”——底部的曙光

面板经历一年多下行周期，面板价格已经底部企稳，行业将进入新一轮全球产能的整合，同时新技术如 MiniLED 的渗透加速，明年需求有望触底回升，具有产能和技术优势的龙头公司将迎来周期回暖。被动元件中 MLCC 经历下行周期，去库存已经迎来尾声，受益于国产替代以及新能源汽车的快速发展，国内头部厂商迎来新机遇。

### ● 以自主可控为基，以创新成就未来

建议关注半导体设备材料公司拓荆科技、华海清科、江丰电子、富创精密、北方华创、华峰测控等。功率半导体建议关注扬杰科技、东微半导体、斯达半导体、时代电气、天岳先进、中瓷电子。汽车电子北京君正、雅创电子，东芯股份。模拟芯片建议关注纳芯微、圣邦股份、帝奥微、雅创电子。消费电子建议关注歌尔股份、立讯精密、赛腾股份等。面板、元器件及 PCB 关注：京东方、TCL 科技、三利谱、三环集团、洁美科技、佳禾智能、胜宏科技、博敏电子。

## 电子行业

## 推荐(维持)

### 分析师

高峰

☎: 010-80927671

✉: gaofeng\_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码: S0130522040001

王子路

☎: 010-80927632

✉: wangzilu\_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码: S0130522050001

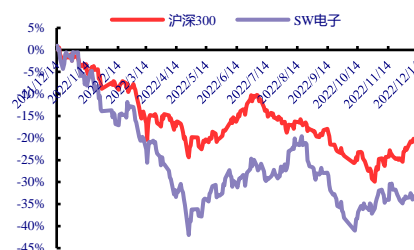
钱德胜

☎: 021-20252621

✉: qiandesheng\_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码: S0130521070001

### 行业相对沪深 300 表现图



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

### 相关研究

【银河电子】行业深度报告\_电子行业三季报总结：三季度业绩承压，行业底部信号初现\_20221107

【银河电子】行业深度报告\_第三代半导体行业深度报告：电力电子器件领域，碳化硅大有可为\_20221101

【银河电子】行业动态报告\_电子行业月报：半导体长期自主可控势在必行\_20221014

【银河电子】行业深度报告\_电子行业\_半年度策略报告：三大成长动能接力，电子行业否极泰来\_20220609

需要关注的重点公司

股票名称	股票代码	EPS(元)			PE (X)			22-24EPS CAGR	当前价格	合理估值 区间 (元)
		2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E			
300223.SZ	北京君正	2.21	2.85	3.57	35.24	27.34	21.81	17.35%	77.8	85-107
301099.SZ	雅创电子	2.22	3.44	4.71	28.41	18.36	13.40	28.48%	63.1	103-141
300666.SZ	江丰电子	1.16	1.60	2.09	61.69	44.71	34.21	21.72%	71.36	71-93
300373.SZ	扬杰科技	2.24	2.83	3.61	24.95	19.76	15.50	17.20%	55.9	70-90
688261.SH	东微半导	4.08	5.63	7.41	54.31	39.35	29.87	22.06%	221.4	225-296
603290.SH	斯达半导	4.70	6.58	8.97	69.96	50.04	36.69	24.01%	329.13	328-448
688187.SH	时代电气	1.69	1.97	2.26	33.43	28.74	25.04	10.11%	56.56	59-67
605358.SH	立昂微	1.52	1.97	2.40	31.96	24.59	20.22	16.49%	48.57	59-72
688052.SH	纳芯微	3.35	5.13	7.92	106.58	69.65	45.08	33.22%	357	307-475
300661.SZ	圣邦股份	2.84	3.65	4.76	65.23	50.71	38.87	18.84%	184.98	182-237
002241.SZ	歌尔股份	1.26	1.63	1.99	13.95	10.79	8.84	16.45%	17.61	24-29
002475.SZ	立讯精密	1.39	1.85	2.31	22.92	17.16	13.76	18.54%	31.76	37-46
688110.SH	东芯股份	0.84	1.10	1.46	34.56	26.55	19.95	20.09%	29.07	32-43
000725.SZ	京东方 A	0.15	0.26	0.37	24.37	13.81	9.53	36.74%	3.57	3.8-5.6
000100.SZ	TCL 科技	0.03	0.31	0.47	114.66	12.77	8.33	139.69%	3.91	4.5-7
002876.SZ	三利谱	1.72	2.71	3.75	22.18	14.07	10.16	29.71%	38.07	54-74
300408.SZ	三环集团	0.94	1.27	1.61	32.16	23.83	18.74	19.73%	30.18	37-48
002859.SZ	洁美科技	0.53	0.98	1.48	53.30	28.63	19.01	41.00%	28.05	29-44
300476.SZ	胜宏科技	1.01	1.28	1.65	13.60	10.80	8.32	17.79%	13.77	19-24
603936.SH	博敏电子	0.51	0.81	1.08	26.96	16.93	12.69	28.56%	13.73	16-21

资料来源: wind 一致预期、中国银河证券研究院

## 投资概要：

### “安全”——时代的主题

当前我国发展进入了战略机遇和风险挑战并存、不确定难预料因素增多的时期，各种“黑天鹅”“灰犀牛”事件随时可能发生。二十大以来，推进国家安全体系和能力现代化，维护国家和社会稳定成为新时代的主题。我国电子制造业大多处于产业链中下游，上游半导体整体国产化率依然偏低，部分核心领域依然存在卡脖子的风险。中游制造业面临着成本上升，需求不足，疫情反复扰动的风险。下游加工组装业则面临产能转移，成本提高，劳动力不足的风险，严重影响产业链安全。

整个电子板块经历一年多下跌，行业下行周期已经接近尾声，我们认为站在当前时点配置电子股的机会大于风险。我们认为过去的 2-3 年半导体行业经历大起大落，波动性显著增强，当前申万电子指数 PE (TTM) 为 30 倍，位于历史 12.7%分位数，已经迎来底部配置区间，未来上中下游电子产业链均有结构性机会。上游来自解决卡脖子问题或者进一步提升国产替代渗透率的细分领域如半导体设备零部件、半导体材料、新型封装、汽车半导体等。中游制造业机会在于宏观经济周期回暖需求企稳回升，叠加竞争格局优化以及所带来的周期回暖的机会。下游加工组装行业则受益于第二成长曲线以及创新产品渗透率的提升带动的新一轮成长。

从国内半导体上市公司情况来看，22 年前三季度，SW 半导体板块营收 2977 亿元，同比+10.7%，归母净利润 366 亿元，同比-1.2%。单三季度营收同比+1.87%，归母净利润同比-31.67%，单三季度整体毛利率 29%，环比减少 3pct，净利润率 10%，环比减少 7pct。从基本面来看，整个电子行业去库存已经迎来尾声，下游部分终端部件价格企稳回升，基本面触底信号初现。全球半导体行业下行周期将在 2023 年第二季度触底，并可能在下半年开始全面复苏。

### “创新”——不灭的火炬

第三代半导体目前处于发展初期，国内企业和国际巨头差距相对较小。中国拥有广阔的第三代半导体应用市场，可以根据市场研发产品，改变以往集中于国产化替代的道路。同时第三代半导体的难点在于工艺，而工艺的开发具有偶然性，相比逻辑芯片难度降低。由于生产过程对设备要求较低，投资额较小，准入门槛低，对后来追赶者相对较为有利。SiC 作为确定性创新趋势，是功率器件厂商的新机遇，国内企业加速布局，SiC 产业链初具雏形。

随着新能源汽车的加速渗透，以及美国制裁的影响，国产模拟芯片正迎来快速发展的新机遇，国内模拟芯片厂商纷纷从消费电子级产品向汽车和工业领域拓展，同时国内新能源车销量持续增长带动汽车座舱、动力、车身域等芯片需求放量。近年来全球模拟芯片应用市场中，预计汽车电子市场应用占比逐年提升，占比从 2018 年的 23%增长至 2022 年的 24.7%。从国内模拟 IC 厂商的发展来看，随着国产替代的推进，国内一批厂商的快速崛起，过去国产模拟 IC 以中低端产品为主的情况正在逐步改变。国内企业在产品丰富程度、服务、供应链安全上都具备非常显著的优势。

随着自动驾驶逐渐向 L3 升级，激光雷达作为大多数汽车厂商实现 L3 及以上的必备传感器，其需求有望增加。截至目前，各大汽车厂商纷纷发布搭载激光雷达的车型，激光雷达公司也获得资本支持，整个激光雷达行业发展进入快车道。

VR/AR 设备有望成为新一代的主流移动终端，苹果公司发布新产品有望加速产业发展，

消费类 VR 加速渗透，前瞻布局 VR/AR 新兴领域的领军企业有望率先受益。手机端预期 23 年 Q1 以后去库存进入尾声，同时苹果新机型在光学上的创新值得重视，看好光学相关消费电子公司。

### “周期”——底部的曙光

上轮面板上行周期始于 20 年 Q1，止于 21 年 Q2，自高点以来面板价格下跌超过 12 个月，不同于上一轮由供给端大量释放引发的下行周期，本轮下行周期的主导因素是需求端的超预期下降。并因此引发了近十几年内从未有过的大规模减产。随着 7 月开始面板厂的大规模减产，并且显示出了进一步减产企稳价格的信心，叠加终端去库存效果较好，部分抄底需求带动面板价格在 9 月底全面止跌，并随着促销旺季的带动，面板价格企稳回升。海外需求依然疲软，而随着疫情政策的改变，国内需求有望回暖，全球产能扩张周期结束，随着面板价格持续处于低位，行业产能势必进一步整合，竞争格局将进一步优化。建议关注龙头企业。

从 2000 年以来 MLCC 供经历 4 次比较大的周期，分别为 2001-2002 年、2002-2004 年、2009-2010 年以及 2017-2018 年。最近一次周期高点，行业供给不足，各家厂商纷纷扩产，部分项目集中在 19 年-21 年投产。随着 20 年疫情导致供给受限，同时居家带动的各类电子产品需求回暖，叠加中国新能源汽车加速渗透等因素，MLCC 再次涨价，而伴随着 22 年俄乌冲突、通胀、需求回落、产能释放等多重因素的影响，MLCC 再次进入下行周期。新能源汽车的爆发，以及汽车电动化智能化的快速渗透，汽车上的多个系统包括 ADAS、安全系统、娱乐系统、舒适系统以及动力系统对 MLCC 的需求量大增。带动国内厂商的新机遇，建议关注具备引领中高端 MLCC 国产替代的厂商。

### 主要风险因素：

行业供给端产能过剩，终端需求不及预期，上游原材料价格上涨，竞争格局恶化。

## 目 录

一、“安全”——时代的主题 .....	5
(一) 放弃幻想, 坚决走自主可控之路 .....	5
(二) 全球半导体处于下行周期尾声, 汽车半导体增速亮眼 .....	9
(三) 半导体材料——受益晶圆产能扩张+国产替代 .....	11
(四) 半导体设备及零部件——加速导入, 国产替代方兴未艾 .....	15
二、“创新”——不灭的火炬 .....	20
(一) SiC——确定性创新趋势, 功率器件新机遇 .....	20
(二) 模拟芯片——国产化率进一步提升, 汽车芯片增速亮眼 .....	27
(三) 激光雷达——行业发展驶入快车道 .....	33
(四) 消费电子——苹果 MR 将引领行业崛起, 手机端关注光学创新 .....	37
三、“周期”——底部的曙光 .....	42
(一) 面板——供需双弱, 新一轮产能整合来临 .....	42
(二) 被动元件——国产替代迈向中高端, 汽车 MLCC 成为成长新动力 .....	46
四、投资建议 .....	48
五、风险提示 .....	49



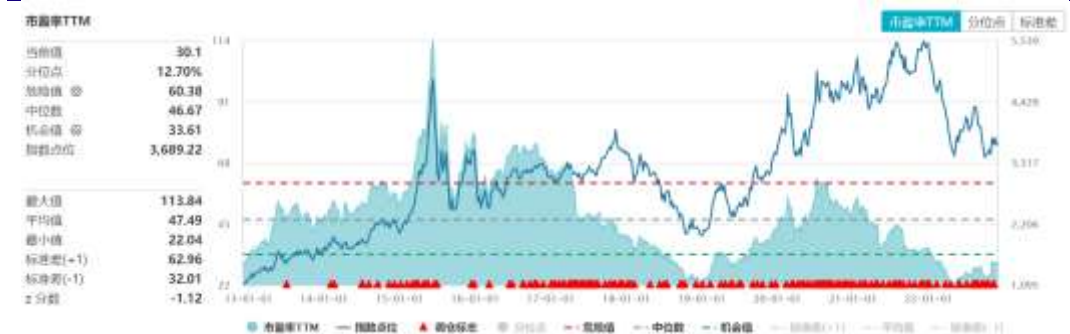
## 一、“安全”——时代的主题

### （一）放弃幻想，坚决走自主可控之路

当前我国发展进入了战略机遇和风险挑战并存、不确定难预料因素增多的时期，各种“黑天鹅”“灰犀牛”事件随时可能发生。二十大以来，推进国家安全体系和能力现代化，维护国家和社会稳定成为新时代的主题。我国电子制造业大多处于产业链中下游，上游半导体整体国产化率依然偏低，部分核心领域依然存在卡脖子的风险。中游制造业面临着成本上升，需求不足，疫情反复扰动的风险。下游加工组装业则面临产能转移，成本提高，劳动力不足的风险，严重影响产业链安全。

整个电子板块经历一年多下跌，行业下行周期已经接近尾声，我们认为站在当前时点配置电子股的机会大于风险。我们认为过去的 2-3 年半导体行业经历大起大落，波动性显著增强，当前申万电子指数 PE (TTM) 为 30 倍，位于历史 12.7% 分位数，已经迎来底部配置区间，未来上中下游电子产业链均有结构性机会。上游来自解决卡脖子问题或者进一步提升国产替代渗透率的细分领域如半导体设备零部件、半导体材料、新型封装、汽车半导体等。中游制造业机会在于宏观经济周期回暖需求企稳回升，叠加竞争格局优化以及所带来的周期回暖的机会。下游加工组装行业则受益于第二成长曲线以及创新产品渗透率的提升带动的新一轮成长。

图 1：申万电子指数市盈率 TTM



资料来源：wind，中国银河证券研究院

据集微网的公开数据统计，从 2018 年至今美国制裁的中国企业或个人累计超过 1000 个（包括旗下子公司或关联公司），其中美国财政部于 2018 年至今制裁的中国企业和个人超 290 个；美国商务部于 2018 年至今制裁的中国企业和个人超 560 个；美国国务院于 2018 年至今制裁的中国企业和个人超 80 个；美国司法部于 2018 年至今发起的与中国有关案件超 80 件，涉及的公司和个人超 140 个。科技立法是美国能够在顶尖技术领域保持领先优势和核心手段，除了《2022 年芯片与科学法案》，还有 1984 年《半导体芯片保护法》、2007 年《美国竞争法案》及 2014 年《振兴美国制造业和创新法案》，通过立法形成知识产权保护、资助政府项目及技术创新，同时通过出口管制以及制裁企业和个人的形式，封锁竞争对手获得先进技术。

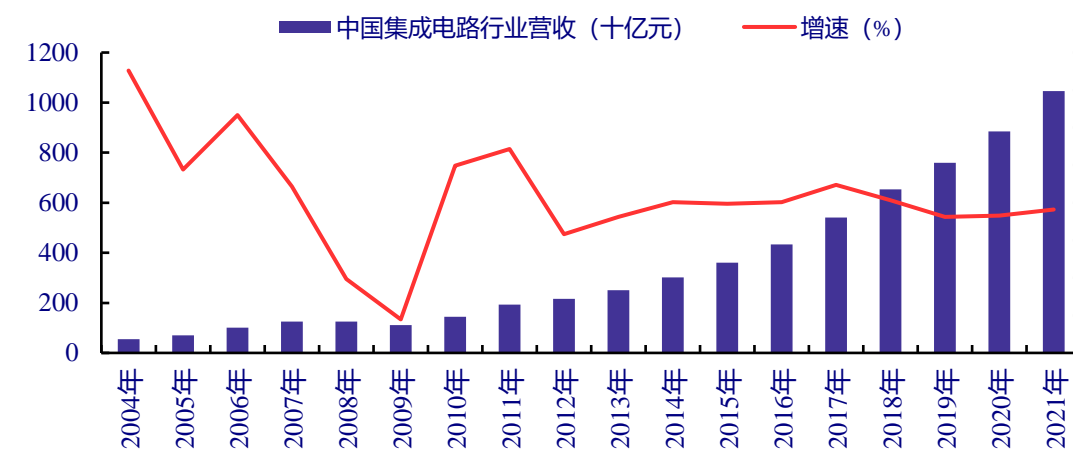
表 1：美国在集成电路领域立法的情况

名称	年份	内容与影响
《半导体芯片保护法》	1984 年	1, 为固定在半导体芯片中的掩膜产品建立了一种新型的知识产权保护, 并把它并入《美国法典》 2, 此后短短几年, 制定类似单行法的国家有日本、瑞典、德国、英国、法国、荷兰、丹麦、西班牙等
《美国竞争法案》	2007 年	1, 为保持美国在 21 世纪的创新性, 增强美国竞争力, 要求对联邦政府一系列科学、技术、和研究项目投入多达 336 亿美元 2, 在 2007 年-2010 年, 联邦政府对一系列与科学有关的联邦机构实施注资计划, 包括国家标准与技术研究所、国家科学基金会、能源部下属的一些科学计划等, 还将在半导体、新能源等领域支持一批新的政府项目 3, 新设一个“技术创新项目”, 自主中小型公司进行那些“高风险、高回报”的研究
《振兴美国制造业和创新法案》	2014 年	1, 对《国家标准与技术研究院法案》进行修改, 授权商务部在 NIST 框架下实施制造业创新网络计划, 在全国范围内建立制造业创新中心。 2, 明确了制造业创新中心重点关注纳米技术、先进陶瓷、光子及光学器件、复合材料、生物基和先进材料、混动技术、微电子器件工具开发等领域 3, 2014-2024 年商务部和新能源部自主金额分别不超过 0.5 亿和 2.5 亿美元
《2022 年芯片与科学法案》	2022 年	1, 这份两党联合推动的法案涉及对集成电路产业的资金支持规模和覆盖范围都远远超过之前的所有相关法案 2, 被认为是“数十年来政府对产业链政策最重大的干预”, 将为“与中国的地缘政治竞争”提供长期战略支持

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

中国半导体产业近年来取得了长足发展, 完整的产业链与产业生态初步形成。中国半导体产业起步较晚, 但近年来增长很快。根据中国半导体行业协会的数据, 中国集成电路销售额从 2006 年的 1006 亿元增长到 2021 年的 10450 亿元, 过去十五年复合年均增速达到 17%, 远超同期全球半导体市场整体增速。尤其是 2018 年华为事件以来, 国内半导体产业得到了空前发展。国家在 2020 年出台了《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》, 从税收优惠、投融资支持、核心技术研发、推动进出口、加强人才培养等多方面, 对集成电路产业发展给予政策支持。国内半导体企业在众多领域实现了国产替代从 0 到 1 的突破, 已基本形成了完整的产业链。目前中国已拥有全球最大的半导体市场, 半导体总需求规模约占全球的 1/3, 虽然半导体国产化率仍然较低, 但发展潜力巨大。

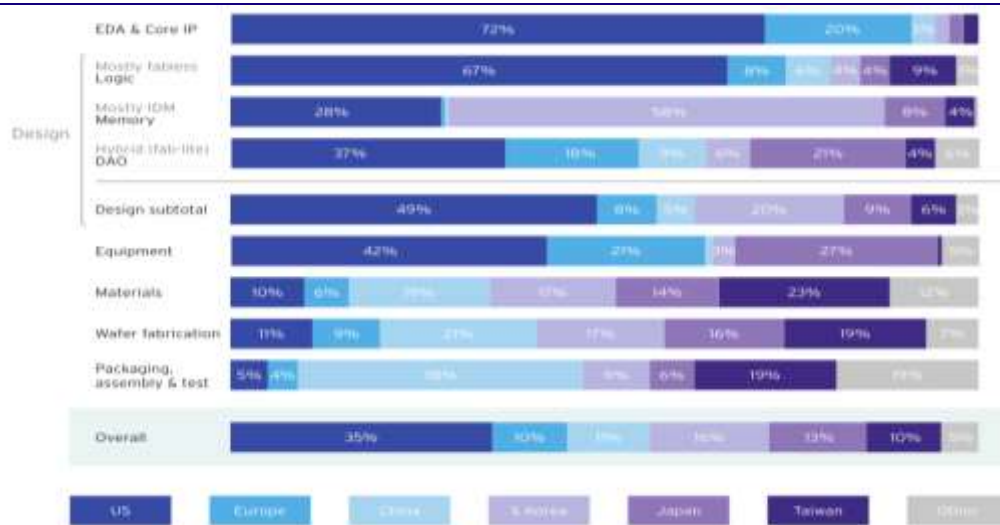
图 2：2004~2021 年中国集成电路产业增长情况



资料来源：中国半导体行业协会，中国银河证券研究院

我国半导体企业多而不强，尤其是缺少具备全球竞争能力打破科技封锁的领军企业是行业面临的主要问题。半导体产业具有技术壁垒高、投资规模大、投资周期长的特点，从全球半导体产业来看，总体上属于市场集中度比较高的行业。比如存储芯片（DRAM）全球 CR3 超过 90%，计算芯片诸如 CPU、GPU、FPGA 基本被高通、英特尔、英伟达、赛灵思等少数企业垄断，半导体制造方面仅台积电就占据全球晶圆代工超过一半的市场份额，半导体设备市场像光刻机、刻蚀机、涂胶显影设备等全球 CR3 均超过 90%。从国内行业发展看，在近年来国家政策与资本市场支持下，半导体企业数量大幅增长。但是国内半导体企业以中小企业为主，即便是国内龙头企业与海外领先企业相比差距依然巨大，部分细分领域更是还没有实现零的突破。虽然短期受地缘政治影响半导体供应链有一些波动，但本质上半导体行业是全球化的行业，面对海外巨头的竞争和地缘政治导致的科技封锁，无论是国内市场的国产替代，还是更长期的参与全球市场的竞争，乃至大国间科技实力的比拼，都需要有具备相当实力与规模的半导体领军企业。

图 3：2021 年全球半导体产业链价值分布



资料来源：SIA，中国银河证券研究院



最近五年，国内集成电路设计行业通用芯片的自主化率水平显著提升，带动一批芯片设计公司快速成长。一方面是以信创市场为核心向泛信创市场扩散推动的国产化浪潮，另一方面则是供应链联动、政府投资力度加大，部分产业和人才转移带动了国内集成电路设计能力大幅提升，大幅提升我国产业链安全。

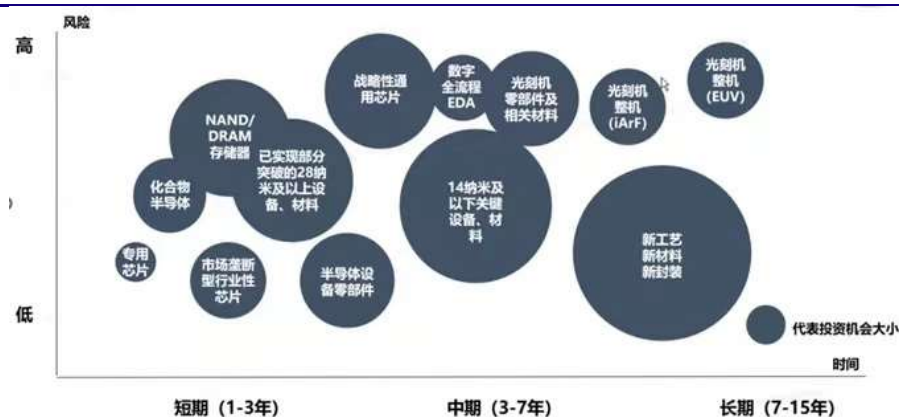
表 2：我国集成电路设计国产化率持续提升

	核心芯片	2017 年国产化率	2021 年国产化率	主要企业	国产化途径
计算机	服务器 CPU	<0.1%	~7.9%	鲲鹏、飞腾、海光、申威	信创
	个人电脑 CPU/GPU	<0.1%	~5.4%	兆芯、龙芯	信创
	工业应用 CPU	~2.0%	~11.4%	兆芯、龙芯	泛信创
通信	通信用 FPGA/EPLD	<0.1%	~11.9%	安路、复旦微、紫光国微	芯机联动
	通信嵌入式 CPU	~2.0%	~20.0%	海思、中兴微	自研
	智能手机 AP/SoC	~18.0%	~11.9%	海思、展锐、中兴微	自研/联动
	功能手机 AP/SoC	~22.0%	~70.0%	海思、展锐、中兴微	联动
存储	网络处理器	~15.0%	~15.0%	海思、中兴微、新华三	自研
	DRAM 存储器	<0.1%	~4.4%	长鑫、昇维旭、成都高真	国家/地方投资
	NAND 存储器	<0.1%	~6.7%	长江存储	国家/地方投资
	NOR Flash 存储器	~18.0%	~36.0%	兆易创新	台湾/产业转移
显示	高清视频处理器	~5.0%	~40.0%	海思、雄迈	台湾/产业转移
	显示驱动	<0.1%	~15.4%	集创北方、格科微、韦尔	台湾/产业转移

资料来源：中国半导体行业协会设计分会，中国银河证券研究院

我们认为在“安全”这个时代的主题之下，能够解决卡脖子问题或进一步提升国产化率的上游材料、设备、零部件是电子行业未来的主要机会。如果按照被断供的风险、时间维度以及投资机会的大小作为参考指标，来表示投资的机会，根据北京半导体协会提供的数据呈现下图所示。短期来看存储芯片、半导体设备零部件、28nm 及以上设备材料、化合物半导体等具备较大的投资机会；中期来看 14nm 及以下关键设备和材料、战略性通用芯片、光刻机零部件及相关材料；长期来看，新工艺、新材料、新封装等领域具备很大的投资机会，成为中国半导体产业打破科技制裁的关键。

图 4：未来集成电路投资机会版图

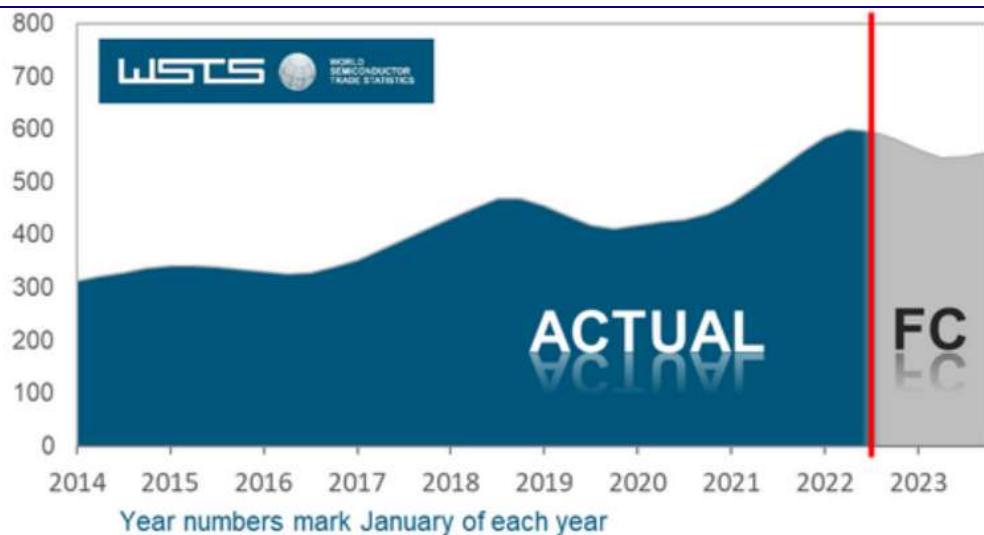


资料来源：北京半导体行业协会，中国银河证券研究院

## （二）全球半导体处于下行周期尾声，汽车半导体增速亮眼

世界半导体贸易统计组织（WSTS）发布数据，继 2021 年 26.2% 的强劲增长之后，2022 年全球半导体市场增速将放缓至 4.4%，2023 年半导体市场规模将同比减少 4.1% 至 5565 亿美元。时隔 4 年出现负增长预期。

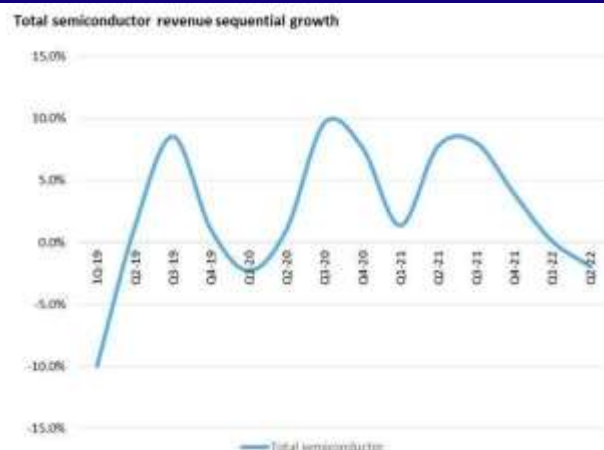
图 5：全球半导体市场（十亿美元）



资料来源：WSTS，中国银河证券研究院

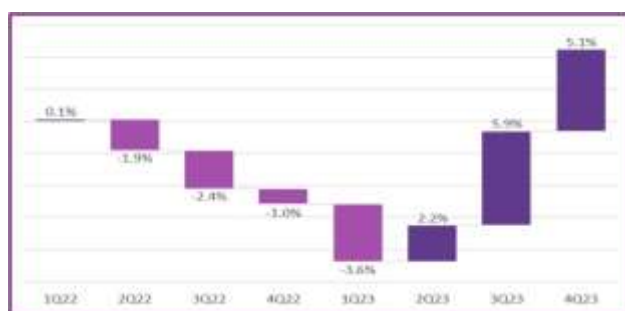
根据 Omdia 的数据，全球半导体行业下行周期将在 2023 年第二季度触底，并可能在下半年开始全面复苏。以汽车为主导的半导体的复苏将推动该行业进入下一个上升周期。2023 年，Omdia 预计同比增长率将相对持平。

图 6：半导体市场收入连续增速



资料来源：Omdia，中国银河证券研究院

图 7：半导体市场 22 年至 23 年收入预期增速



资料来源：Omdia，中国银河证券研究院

从全球前十大半导体公司 22 年三季度营收情况可以看到，大部分公司三季度营收环比二季度下滑，而本轮半导体周期下行的核心因素主要是，地缘政治、通胀、宅经济需求衰退、中国疫情反复等因素导致的需求低迷。存储芯片厂商大幅削减资本开支，晶圆厂虽然部分消费终端市场需求疲软，但 22/28nm 制程营收保持增长，产能利用率也较高。从模拟芯片龙头 TI 的

披露来看,部分工业制造商客户也放慢了订单的速度,汽车领域是目前少有的需求强劲的市场。

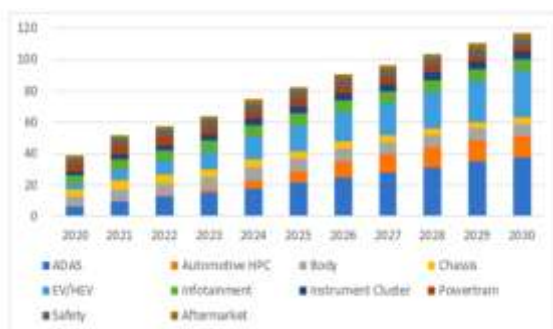
图 8: 全球前十大半导体公司 22 年三季度营收情况

2Q22 Rank 2022 排名	3Q22 Rank 2022 排名	Company Name 公司名称	2Q22 Revenue(\$) 2022 营收 (\$)	3Q22 Revenue(\$) 2022 营收 (\$)	QoQ Growth 季度同比增长
2	1	Intel 英特尔	14,865	14,851	-0.1%
1	2	Samsung Electronics 三星电子	20,300	14,600	-28.1%
4	3	Qualcomm 高通	9,378	9,904	5.6%
3	4	SK Hynix SK 海力士	10,792	7,967	-26.2%
6	5	Broadcom Limited 博通	6,561	6,946	5.9%
5	6	Micron Technology 镁光	8,280	5,987	-27.7%
8	7	NVIDIA 英伟达	5,752	5,983	4.0%
7	8	Advanced Micro Devices (AMD) 超威半导体 (AMD)	6,491	5,503	-15.2%
10	9	Texas Instruments 德州仪器	4,813	4,814	0.0%
9	10	MediaTek 联发科	5,290	4,677	-11.6%
Top 10 Companies 前 10 公司			92,522	81,232	-12.2%
All Others 其他合计			65,435	65,717	0.4%
Total Semiconductor 半导体总计			157,957	146,949	-7.0%

资料来源: Omdia, 中国银河证券研究院

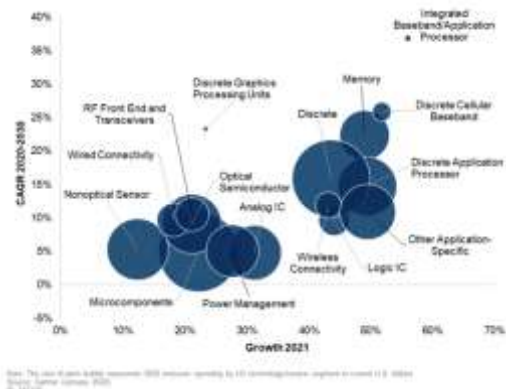
根据 Gartner 的数据,到 2030 年汽车半导体市场将达到 1166 亿美元,而 2020 年汽车半导体市场规模为 387 亿美元。ADAS 应用对于半导体的拉动最为显著,到 2030 年相关收入预计将比 2020 年增长 310 亿美元。汽车电动化的部分是半导体的第二大增长动力,到 2030 年相关收入预计将比 2020 年增长 261 亿美元。

图 9: 全球汽车半导体市场预测 (单位: 十亿美元)



资料来源: Gartner, 中国银河证券研究院

图 10: 2020 年至 2030 年全球汽车半导体市场大小及增速



资料来源: Gartner, 中国银河证券研究院

从细分板块来看，半导体设备、分立器件、半导体材料、集成电路制造、电子化学品、消费电子零部件组装等业绩逆势增长，其他板块均呈现不同程度的下降。从基本面来看，整个电子行业去库存已经迎来尾声，下游部分终端部件价格企稳回升，基本面触底信号初现。

品名	数量同比增长率 (%) 2022年第三季度	金额同比增长率 (%) 2022年第三季度	数量同比增长率 (%) 2022年第三季度	金额同比增长率 (%) 2022年第三季度	数量同比增长率 (%) 2022年第三季度	金额同比增长率 (%) 2022年第三季度	数量同比增长率 (%) 2022年第三季度	金额同比增长率 (%) 2022年第三季度	数量同比增长率 (%) 2022年第三季度	金额同比增长率 (%) 2022年第三季度
SW电子	-1.33	-25.33	3.31	-37.61	15.04	-1.25	4.02	-2.02		
SW半导体	10.72	-1.17	1.88	-31.68	29.49	-3.00	10.35	-6.92		
SW分立器件	12.61	13.44	1.75	-2.80	24.04	-8.67	9.48	-0.12		
SW半导体材料	7.18	13.24	1.17	-7.19	17.09	-1.98	7.17	-2.72		
SW数字芯片设计	7.12	-3.67	-5.42	-50.16	35.99	-2.50	10.06	-9.84		
SW模拟芯片设计	-11.32	-46.31	-27.47	-88.24	42.83	-2.67	3.76	-11.87		
SW集成电路制造	8.21	16.02	-1.92	8.72	36.48	-2.64	25.47	-5.73		
SW集成电路材料	15.44	-14.14	12.09	-30.59	16.76	1.14	7.17	1.41		
SW半导体设备	61.38	97.78	67.11	110.18	44.11	-3.53	23.07	-0.46		
SW光电子	2.82	-6.83	-4.57	-13.41	22.03	0.64	10.27	0.38		
SW光电材料	3.54	0.14	-3.33	-1.55	21.53	1.77	9.91	1.36		
SW被动元件	-0.81	-23.88	-11.29	-45.61	25.03	-5.34	12.41	-4.85		
SW光学内电子	-0.55	-94.27	-16.55	-141.98	9.19	-3.11	-5.18	-5.16		
SW陶瓷	-8.53	-96.60	-17.18	-138.88	8.92	-3.80	-5.37	-4.37		
SWLED	-8.14	-25.35	-14.38	-50.30	21.84	0.35	3.51	-3.42		
SW光学元件	-12.55	-240.49	-12.52	-516.82	12.91	0.13	-20.05	-17.27		
SW其他电子 II	-54.34	7.36	-22.91	259.44	7.97	-5.83	2.50	-5.51		
SW其他电子 III	-54.34	7.36	-22.91	259.44	7.97	-5.83	2.50	-5.51		
SW消费电子	21.87	9.34	26.09	25.48	13.05	1.11	5.49	1.34		
SW品牌消费电子	4.83	-5.28	4.48	-13.78	24.39	-1.03	7.49	-0.16		
SW消费电子零部件及组装	23.57	11.87	28.29	32.73	12.10	1.04	5.32	1.46		
SW电子化学品 II	15.12	24.69	3.36	-1.93	26.96	-1.28	10.24	-5.81		
SW电子化学品 III	15.12	24.69	3.36	-1.93	26.96	-1.28	10.24	-5.81		

### （三）半导体材料——受益晶圆产能扩张+国产替代

半导体产业链整体可被分为上、中、下游三个板块，其中上游为半导体的支撑产业，由半导体材料和半导体设备构成；中游为半导体制造产业链，包含 IC 的设计、制造和封测三个环节，其生产的产品主要包括集成电路、分立器件、光电子器件和传感器；下游则为半导体的具体应用领域，涉及消费电子、移动通信、新能源、人工智能和航空航天等领域。在半导体产业链中，半导体材料位于上游发挥着其特有的产业支撑作用，是整体半导体产业的底层基础。

[illegible]

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份公司免责声明。



全球晶圆厂扩产趋势明显，半导体材料需求迎来爆发。2017-2020 年全球新增半导体产线共 62 条，其中中国大陆新增 26 条，占比达 40%。全球半导体制造商将于 2021 年底前开始建设 19 座新的高产能晶圆厂，并在 2022 年再开工建设 10 座，按照晶圆厂 1-2 年扩产周期，2022-2023 年新增产能将迎来集中释放，拉动半导体材料需求增长，属于后周期的半导体材料市场将迎来爆发。

图 13：全球主要晶圆厂扩产计划

全球主要晶圆厂扩产情况不完全统计					
公司	地点	投资	产能	工艺制程	时间
台积电 (TSMC)	美国亚利桑那	120 亿美元	2 万片/月	12 英寸 5 纳米	2021 年动工, 2024 年投产
	南京	28.87 亿美元	2 万片/月	12 英寸 28 纳米及以上	2022 年下半年量产
	中国台湾	1940-2300 亿元		2 纳米, 1 纳米	2024 年试产, 2025 年量产
	中国台湾	90.4 亿美元		7 纳米, 28 纳米	2022 年动工, 2024 年投产
	日本熊本	50 亿美元	4.5 万片/月	12 英寸 22/28 纳米	2022 年动工, 2024 年投产
三星 (Samsung)	德国				
联电 (UMC)	美国德州	170 亿美元	3 万片/月	12 英寸 7 纳米, 5 纳米	2023 年开始运营
	中国台湾	30 亿美元	2.75 万片/月	12 英寸 28 纳米/22 纳米	2022 年动工, 2023 年投产
	厦门		2 片/月	12 英寸 28 纳米	2021-2022
格芯 (GlobalFoundries)	苏州		10 万片/月	8 英寸	2022-2024
	新加坡	40 亿美元	45 万片/年	12 英寸 28 纳米及以上	2023 年开始投产
	德克萨斯州	10 亿美元		12 英寸 28 纳米	2022-2025
	马其他	10 亿美元			2023 年
中芯国际 (SMIC)	北京		1 万片/月	12 英寸 28 纳米及以上	2021-2022
	深圳	23.5 亿美元	4 万片/月	12 英寸 28 纳米及以上	2022-2023
	北京	76 亿美元	10 万片/月	12 英寸 28 纳米及以上	2024-2025
	上海	88.7 亿美元	10 万片/月	12 英寸 28 纳米及以上	2024-2026
	绍兴		9 万片/月	8 英寸	2021-2023
	宁波		3 万片/月	8 英寸	2022-2023
华虹集团	无锡	52 亿元	6.5 万片/月	12 英寸 90-65/55 纳米	2021-2022
力积电	铜锣	2780 亿新台币	10 万片/月		2023-2026
世界先进积电路 (VIS)	新竹		4 万片/月	8 英寸	2023-2025

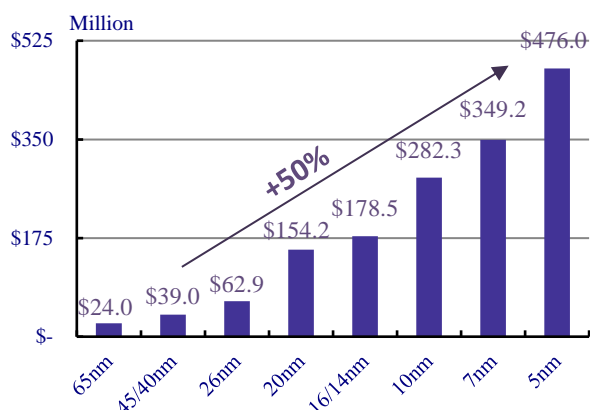
资料来源：芯思想，中国银河证券研究院

制程的进步推动半导体材料价值量增加，需求相应进一步提升。摩尔定律是指集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔 18-24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。在摩尔定律下，芯片工艺制程的技术节点不断向前迈进，半导体制造材料的成本也不断上升，从而推动半导体材料的需求提升。根据 IBS 数据显示，每当向前推进一个节点时，流片成本将提升 50%，其中很大部分是由于半导体制造材料价值提升所致。以光掩模为例，在 16/14nm 制程中，所用掩模成本在 500 万美元左右，到 7nm 制程时，掩膜成本迅速升至 1500 万美元。

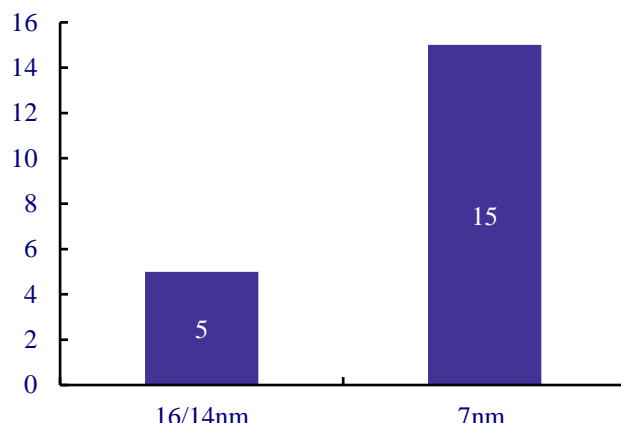
图 14：不同工艺节点下的芯片流片成本

图 15：光掩模成本变化（百万美元）





资料来源: IBS, 中国银河证券研究院

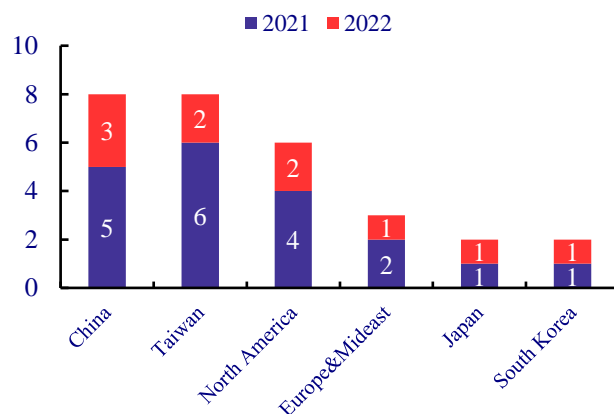
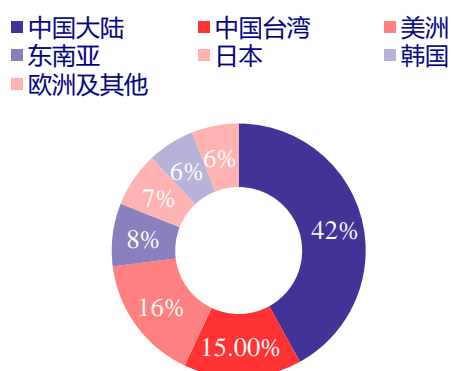


资料来源: IBS, 中国银河证券研究院

全球晶圆厂扩产趋势明显,大陆新增产能尤为可观,拉动半导体材料需求。根据 SEMI 数据显示,2017-2020 年全球新增半导体产线共计 62 条,其中中国大陆有 26 条产线,占比超 40%。此外,全球半导体制造商将于 2021 年底前开始建设 19 座新的高产能晶圆厂,并在 2022 年再开工建设 10 座,以满足市场对芯片的加速需求。其中,中国和中国台湾地区将各建有 8 座,处于全球新建晶圆厂数量领先地位,其次是美洲紧随其后,共建有 6 座。在 8 英寸晶圆方面,SEMI 预计 2021 年全球 8 英寸晶圆厂设备支出将进一步扩大,逼近 40 亿美元,而中国大陆将以 200mm 的产能居全球领先地位,其市场份额将达到 18%,其次是日本和中国台湾地区,分别达到 16%。全球晶圆厂扩产背景下,中国大陆作为晶圆制造产能的新兴领域,将进一步拉动上游半导体材料需求。

图 16: 2017-2020 全球新增晶圆产线占比

图 17: 2021-2022 年全球晶圆厂新建计划



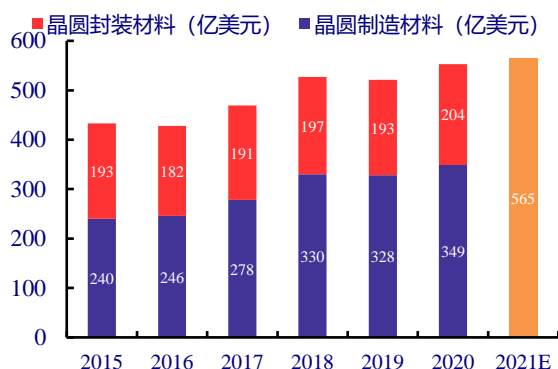
资料来源: SEMI, 中国银河证券研究院

资料来源: SEMI, 中国银河证券研究院

2022-2023 年新增产能将迎来集中释放,属于后周期的半导体材料将迎来爆发。在半导体整个生产周期中,半导体材料虽处于产业链上游,但从晶圆厂扩产角度看,半导体材料采购是在晶圆厂建设完工并下达订单后开始进行,因此半导体材料属于半导体周期偏后的环节。本轮半导体缺货爆发于 2020 年下半年,考虑到疫情导致的建设施工延误,实际晶圆厂大幅扩产主要从 2020 年底开始,晶圆厂的建设周期大约需耗时 1-2 年,我们认为 2022-2023 年新增产能将迎来集中释放,相应有望拉动半导体材料需求爆发增长。

全球半导体材料市场规模整体呈增长趋势，中国大陆成为全球第二大半导体材料市场。根据 SEMI 统计，2015 年全球半导体材料市场规模 433 亿美元，2020 年达到 553 亿美元，年复合增速达 5.01%，其中晶圆制造材料复合增速达 7.78%。2021 年全球半导体材料市场预计可达到 565 亿美元，同比增长 4.82%，继续保持增长趋势。分地域看，2020 年中国台湾地区半导体材料市场规模为 123.8 亿美元，继续位居全球第一，中国大陆市场规模超过韩国达 97.63 亿美元，跃居全球第二，其次是韩国市场，规模为 92.31 亿美元，前三占比合计超总市场规模的一半。

图 18：全球半导体材料市场规模



资料来源：SEMI，中国银河证券研究院

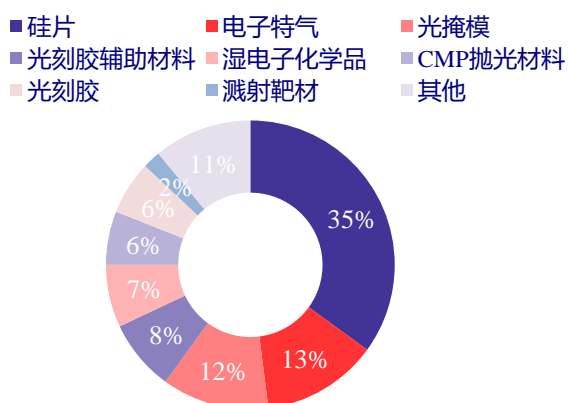
表 3：2019-2020 年全球半导体材料市场规模（百万美元）

	2019	2020	YOY
Taiwan	\$11,449	\$12,383	8.20%
China	\$8,717	\$9,763	12%
South Korea	\$8,885	\$9,231	3.90%
Japan	\$7,708	\$7,947	3.10%
Rest of world	\$6,415	\$6,759	5.40%
North America	\$5,623	\$5,590	-0.60%
Europe	\$3,919	\$3,634	-7.30%
Total	\$52,716	\$55,308	4.90%

资料来源：SEMI，中国银河证券研究院

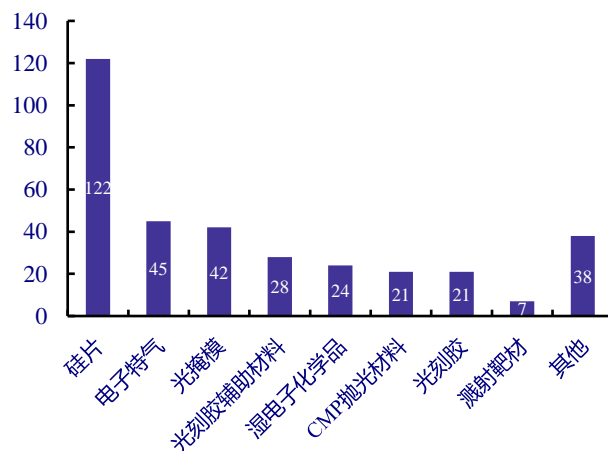
晶圆制造材料占比逐步提高，硅片是最大的半导体材料单一市场。从半导体材料结构分布来看，2020 年晶圆制造材料规模达 349 亿美元，占总材料比重从 2015 年的 55% 增长到 2020 年的 63%。根据 SEMI 数据，2020 年硅片市场规模达 122 亿美元，占据晶圆制造材料总规模的 35%，远超其他制造材料稳居第一，是最大的半导体材料单一市场，电子特气和光掩模市场规模位列第二、三位，分别为 45 和 42 亿美元，而其他制造材料占比均不足 10%。

图 19：2020 年全球晶圆制造材料市场占比



资料来源：SEMI，中国银河证券研究院

图 20：2020 年全球晶圆制造材料价值量分布（亿美元）



资料来源：SEMI，中国银河证券研究院

半导体材料国产化率较低，国产替代空间广阔。半导体芯片制造工艺的发展整体遵循

摩尔定律，意味着技术节点将不断向更小的线宽靠拢，而半导体材料能否配合先进制程进行相应的技术迭代，决定了摩尔定律能否继续推进。根据 SEMI 数据显示，国内不同半导体制造材料技术进度不一，其中硅材料和光刻胶技术节点分别只达到 0.25um 和 0.13um，光掩膜、抛光材料和靶材则已达到 28nm 的技术节点，并有望向 14nm 进一步发展，而工艺化学品还未实现 0.25um 的技术节点。就整体来看，国内与国外在半导体制造材料方面技术差距较大，存在广阔的国产替代空间。

图 21：半导体材料国产化进程

		已达到				进行中			未达到		
技术节点	0.25um	0.18um	0.13um	90nm	65nm	45nm	28nm	22nm	14nm	10nm	7nm
硅材料											
光刻胶											
工艺化学品											
电子气体											
光掩模											
抛光材料											
靶材											

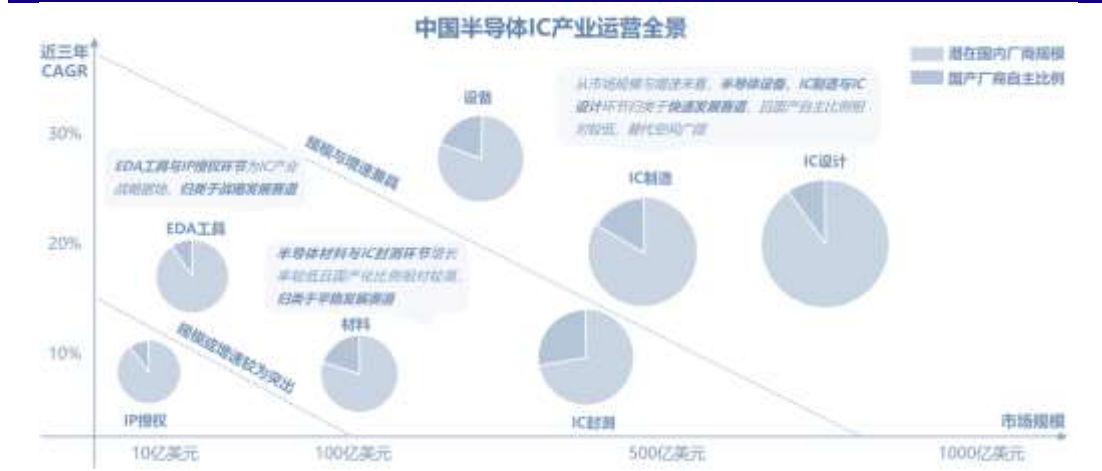
资料来源：SEMI，中国银河证券研究院

国内厂商加速布局，诸多领域实现从 0 到 1 突破，半导体材料有望迎来国产化突破。由于高端产品的技术壁垒，我国半导体材料多集中于中低端领域。而自中美贸易摩擦以来，半导体材料国产化的诉求愈发强烈。迎合国内对高端半导体材料日益增长的需求，国内半导体材料企业加速布局产品技术研发和产能扩张。雅克科技、沪硅产业、南大光电等均募资投入研发制造。（1）雅克科技非公开发行不超过 12 亿元加速半导体关键材料光刻胶及光刻胶配套试剂的研发，投资 2.88 亿元扩大集成电路新型材料球形硅微粉的产能。（2）沪硅产业定向募集 50 亿元用于 300mm 高端硅片研发、300mm 高端硅基材料研发，加快高端半导体材料研发进度。（3）南大光电研发 ArF 光刻胶产品并于 2021 年底建成投产，可实现年化 25 吨产能，保证集成电路制造材料的有效供应。建议关注：布局硅片制造企业沪硅产业、立昂微，光刻胶企业晶瑞电材、南大光电，光掩模企业清溢光电，电子特气企业华特气体、金宏气体，CMP 材料企业鼎龙股份、安集科技，靶材企业江丰电子，湿电子化学品企业江化微等。

#### （四）半导体设备及零部件——加速导入，国产替代方兴未艾

根据艾瑞咨询的数据，以产业链各环节的市场规模、近三年 CAGR、国产自主比例为基础维度，绘制出中国半导体 IC 产业运营全景，从市场规模来说，由于 IC 设计企业数量迅速增长，国内 IC 设计市场规模在 2021 年达到 4519 亿元。从增长率来看，设备市场一枝独秀，近三年 CAGR 超过 30%。

图 22：中国半导体 IC 产业运营全景



资料来源：艾瑞咨询，中国银河证券研究院

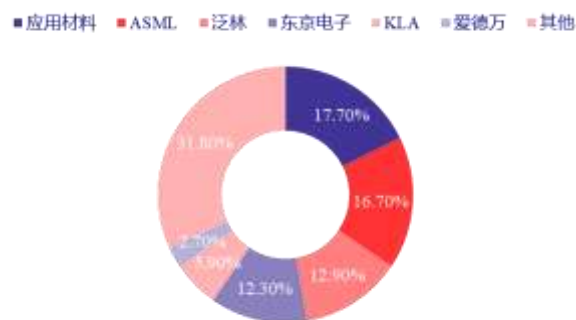
根据艾瑞咨询的数据，继 2020 年之后，中国在 2021 年第二次成为半导体设备的最大市场，销售额增长 58%，达到 296 亿美元，占据全球规模比例高达 28.9%。半导体设备行业整体市场集中度较高，话语权主要掌握在美国、日本和欧洲企业手中，2021 全球前六大企业占据近 7 成市场份额。如今，中国半导体设备销售规模不断增长，但国内自主研发制造半导体设备仍处于行业初期，部分核心设备国产率依然偏低，国产替代大有可为。

图 23：2015-2021 年全球半导体设备销售额



资料来源：艾瑞咨询，中国银河证券研究院

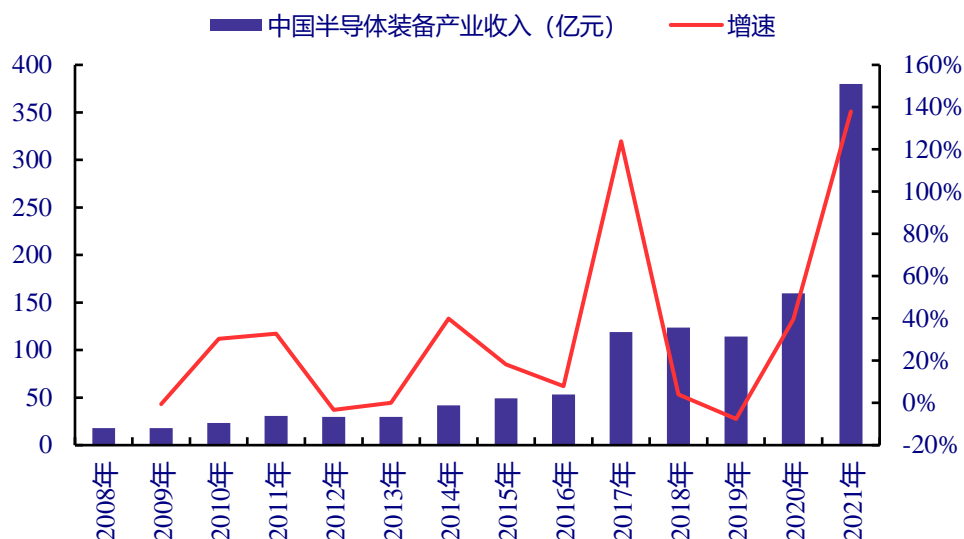
图 24：2021 年全球半导体设备竞争格局



资料来源：艾瑞咨询，中国银河证券研究院

根据中国半导体行业协会数据，自从 2008 年启动国家科技重大专项以来，中国半导体设备快速发展，2008 年-2021 年的年均符合增速为 26.5%。

图 25：历年中国半导体设备行业增长情况



资料来源：中国半导体行业协会，中国银河证券研究院

从目前我国半导体设备行业的发展现状来看，光刻机、检测设备、涂胶显影设备、离子注入设备是国产化率最低的环节，拥有巨大的国产替代空间。**建议关注：北方华创、拓荆科技、华海清科、盛美上海、华封测控、中微公司等。**

图 26：中国半导体设备行业国产化率情况

	薄膜沉积设备	刻蚀设备	光刻机	检测设备	清洗设备
2021年市场规模	190亿美元	194亿美元	181亿美元	100亿美元	42亿美元
市场竞争格局					
国内主要公司	北方华创、拓荆科技	北方华创、中微公司	上海微电子	上海精测、中科飞测	盛美上海、芯源微、北方华创、至纯科技
国产化率	6%	20%左右	零的突破	2%	>20%

	涂胶显影设备	热处理设备	离子注入设备	去胶设备	测试设备
2021年市场规模	34亿美元	24亿美元	20亿美元	22亿美元	7亿美元
市场竞争格局					
国内主要公司	芯源微	华海清科	乾唐半导体、北方华创	凯世通、中科信	乾唐半导体
国产化率	2%	18%	20%左右	2%	>90%

资料来源：中国半导体行业协会，中国银河证券研究院

**半导体设备包含 8 大关键子系统。**半导体产业调查公司 VLSI 的统计显示，半导体设备包括 8 类核心子系统：气液流量控制系统、真空系统、制程诊断系统、光学系统、电源及气体反应系统、热管理系统、晶圆传送系统、其他集成系统及关键组件，每个子系统都包含了较大数量的零部件。



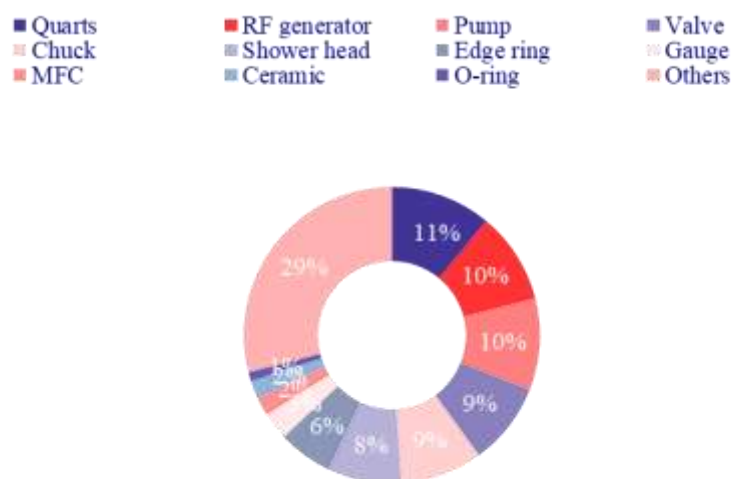
表 4：半导体设备 8 大关键子系统

核心子系统	核心子系统(英文)	具体部件
气液流量控制系统	Fluid Management Subsystems	气体流量控制器、液体流量控制器、排液泵等
真空系统	Vacuum Subsystems	控制阀、隔离阀、传输阀、低温泵、干式泵、分子泵等
制程诊断系统	Integrated Process Diagnostics Subsystems	气体分析仪、液体分析仪、粒子计数器、其他计量等
光学系统	Optical Subsystems	光刻光学系统
电源及气体反应	Power and Reactive Gas Subsystems	RF 射频电源, RF 射频电源匹配网络、DC 制程电源、等离子体源等
热管理系统	Thermal Management Subsystems	温控装置、换热系统、测温系统等
晶圆传送系统	Wafer Handling Subsystems	真空机械手臂、常压机械手臂
集成系统	Integrated Subsystems	—
关键组件	Critical Components	静电卡盘装置、陶瓷组件、橡胶组件

资料来源: VLSI, 中国银河证券研究院

全球半导体零部件市场规模预计在 2022 年达 300 亿美元。根据半导体设备有关公司的财务数据, 半导体设备企业营业成本的 80%-90% 用于采购半导体设备零部件及原材料。此外, 半导体设备企业的毛利率基本处于 40%-60% 之间, 营业成本大约占营业收入的一半左右。由此推断, 半导体设备零部件及其他原材料的市场规模大约占全球半导体设备市场规模的 25%-35%, 且半导体设备零部件占主要部分。根据 SEMI 预计, 2022 年全球半导体设备市场规模将达到 1013 亿美元, 因此, 全球半导体零部件的市场规模约在 300 亿美元。

图 27: 中国晶圆厂商采购零部件产品结构



资料来源: 芯谋研究, 中国银河证券研究院

美国、日本公司在半导体设备零部件方面处于垄断地位。在 IC World 2020 公开了 20 类半导体核心零部件产品的 44 家主要供应商, 其中, 美国供应商有 20 家, 约占 45%, 日本供应商 16 家, 约占 36%, 两国处于明显优势地位。此外, 还有 2 家德国供应商、2 家瑞士供应商、2 家韩国供应商、1 家英国供应商, 全部为境外供应商。

半导体晶圆制造进口依赖度高。在半导体晶圆制造流程中, 阀类、密封圈、静电吸盘、陶

瓷类真空压力计等零部件进口份额较大。其中，阀类费用约占耗材成本支出的 10.6%，有较大的市场需求，但国内在该领域仍处于空白。芯谋研究数据显示，我国半导体零部件国产化水平较低，仅 Quartz 成品、Shower head、Edge ring 等少数几类半导体零部件国产化率超过 10%，Valve、Gauge、O-ring 等基本依赖进口。

表 5：晶圆设备部分零部件供应商及自给率

主要零部件	海外供应商	国内供应商	自给率
Quartz	Ferrotec, Heraeus	菲力华、太平洋石英	>10%
Edge	Tokai Carbon, EPP	珍宝、神工半导体	>10%
Shower head	新鹤	靖江先锋、江丰电子	>10%
Pump	Alcatel, Pfeiffer, Edwards, Ebara, Ulvac, Leybold, Varian	沈阳科仪、京仪	5%~10%
Ceramic		苏州柯玛	5%~10%
RF generator	AE, MKS, Kyosan, Daihen	北广科技、中科院微电子	1%~5%
Robot	Brooks, Yaskawa, Kawasaki, JEL, Rorze, Sankyo, Robostar, RND, Kostek	新松机器人	1%~5%
MFC	Brooks, MKS, Fujikin, Horiba, CDK	北方华创	1%~5%
Valve	Fujikin, VAT, MKS, Swagelok, Hamlet		<1%
Gauge	MKS, Inficon		<1%
O-ring	Dupont		<1%

资料来源：芯谋研究，中国银河证券研究院

**半导体零部件国产化替代进行时。**目前国内有多家企业致力于半导体零部件国产化，包括英杰电气、万业企业、新莱应材、靖江先锋、晶盛机电、江丰电子等。以江丰电子为例，其半导体零部件主要布局 PVD 机台用 Clamp Ring、Collimator、CVD、etching 机台用 face plate、shower head 等，化学机械研磨机台用金刚石研磨片、Retaining Ring 等。

表 6：本土企业致力于半导体零部件国产化

企业	布局
英杰电气	公司主要产品包括功率控制电源、特种电源等。半导体客户方面，主要供应设备用功率控制器、射频电源等，配套 MOCVD、蓝宝石炉、碳化硅设备等。
万业企业	通过联合收购新加坡 CompactSystem，布局半导体零部件业务。CompactSystem 主营业务包括 BTP 组件、装配件、密封件、气棒总成、MFC 质量流量控制器、焊接件，核心客户包括 UCT、ICHOR 等，终端客户包括应用材料和泛林半导体等。
新莱应材	公司半导体产品面向国内外众多客户，包括国外的美商应材、LAM、国内的北方华创、中微半导体、长江存储、合肥长鑫、无锡海力士、中芯国际、正帆科技、至纯科技、亚翔集成等知名客户。当前公司半导体真空系统产品面的客户较多，未来气体系统将是公司重点攻克的方向，并于 2019 年底发行可转债募资 2.8 亿元加大投入半导体气体系统。
靖江先锋	公司成立于 2008 年，专注于精密金属零部件生产制造，具有数控加工中心为主体的精密加工，和针对铝、不锈钢等金属材料表面处理能力。
晶盛机电	在半导体关键辅材耗材方面，公司建立了以高纯石英坩埚、抛光液及半导体阀门、管件、磁流体、精密零部件为主的产品体系，建立了国内领先的半导体设备精密加工制造基地，半导体辅材耗材业务取得快速增长。公司半导体石英坩埚在研发和市场开拓方面取得积极进展，已向客户批量销售 32 英寸合成坩埚，并研

发了 36 英寸石英坩埚。目前公司的半导体石英坩埚在大陆及台湾市场份额增长较快，并争取向海外其他市场开拓业务。

江丰电子 公司半导体零部件主要布局 PVD 机台用 ClampRing、Collimator, CVD、etching 机台用 faceplate、showerhead 等，化学机械研磨机台用金刚石研磨片、RetainingRing 等。

资料来源：VLSI，中国银河证券研究院

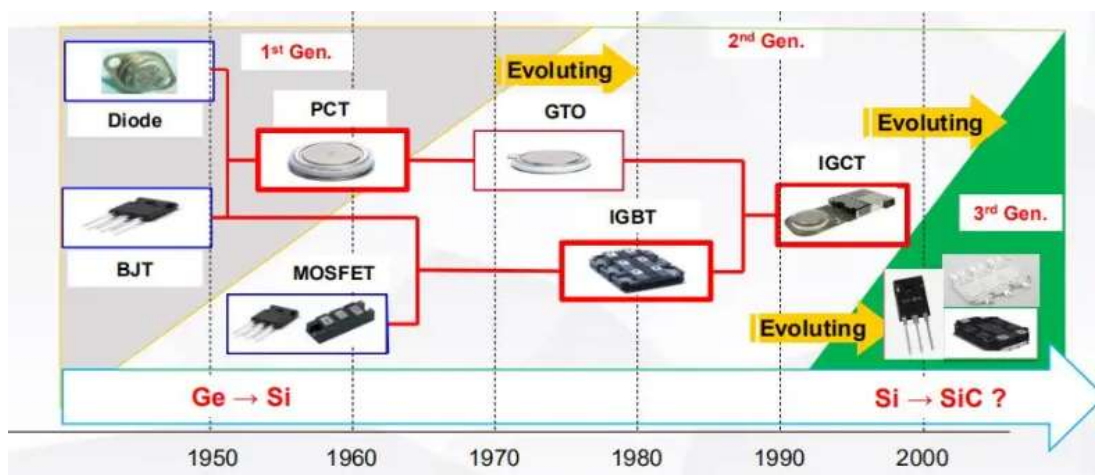
考虑到国内半导体设备零部件国产替代需求，我们看好在这个领域具备先发优势的公司。建议关注江丰电子、万业企业、新莱应材、富创精密等。

## 二、“创新”——不灭的火炬

### （一）SiC——确定性创新趋势，功率器件新机遇

功率半导体核心作用：控制电子装置中电能转换与电路控制。功率半导体发展始于 20 世纪 50 年代，功率二极管、功率三极管面世并应用于工业和电力系统，之后晶闸管、平面型功率 MOSFET、沟槽型 MOSFET 和 IGBT 面世，随着 20 世纪 90 年代超级结 MOSFET 出现，打破传统“硅限”以满足大功率和高频化的应用需求，功率半导体性能进一步提升。从用途来看，功率半导体主要用于改变电子装置中电压和频率、直流交流转换，随着国民经济的快速发展，功率半导体的应用领域已从工业控制和消费电子拓展至新能源、轨道交通、智能电网、变频家电等诸多市场。

图 28：功率半导体技术演进

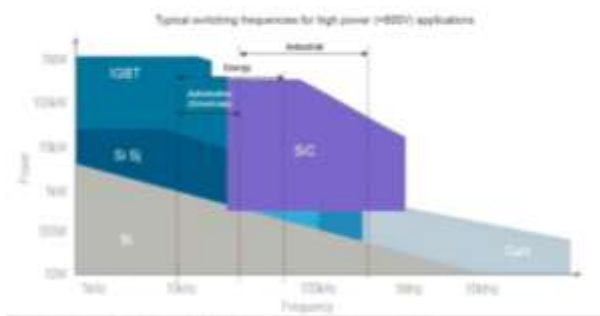


资料来源：CRRC，中国银河证券研究院

第三代半导体材料是继以硅（Si）和砷化镓（GaAs）为代表的第一代和第二代半导体材料之后，迅速发展起来的宽禁带半导体材料。具体是指带隙宽度达到 2.0-6.0eV 的宽禁带半导体材料，包括了碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN），从现阶段发展来看，GaN 材料更适合 1000V 以下电压等级，高开关频率的器件，相比之下，SiC 材料及器件能用在 10kV 以下应用场景，更适合制作高压大功率电力电子装置，且目前 SiC 功率器件商业化落地速度极快。

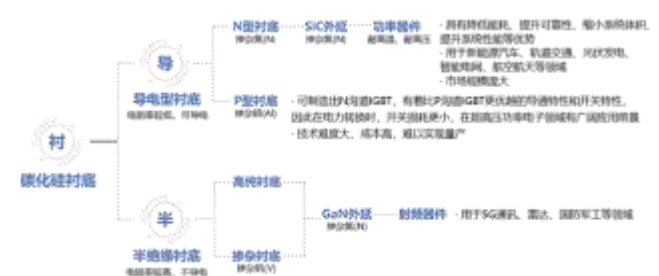
从 SiC 材料适用范围来看，碳化硅器件可广泛应用于高压、高频和大电流场景，因此十分适合光伏、新能源车和 5G 通信领域。从电化学性质差异来看，SiC 衬底材料可以分为导电型衬底（电阻率区间  $15\sim30\text{m}\Omega\cdot\text{cm}$ ）和半绝缘型衬底（电阻率高于  $105\Omega\cdot\text{cm}$ ），在不同衬底片上生长 GaN 外延制成 HEMT 等微波射频器件，应用于 5G 通信、卫星、雷达等领域。在导电型衬底片上生长 SiC 外延层，通过进一步加工制成 SiC SBD，SiC MOSFET 等功率器件，应用于新能源车电驱电控、OBD 和 DC/DC，光伏逆变电站、轨交、电网和航空领域。

图 29：SiC 材料所应用领域



资料来源：Wolfspeed，中国银河证券研究院

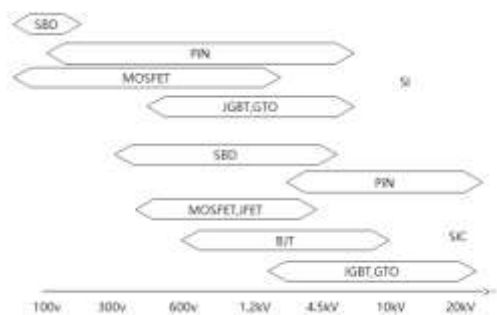
图 30：SiC 的主要器件形式及下游应用



资料来源：天科合达招股书，中国银河证券研究院

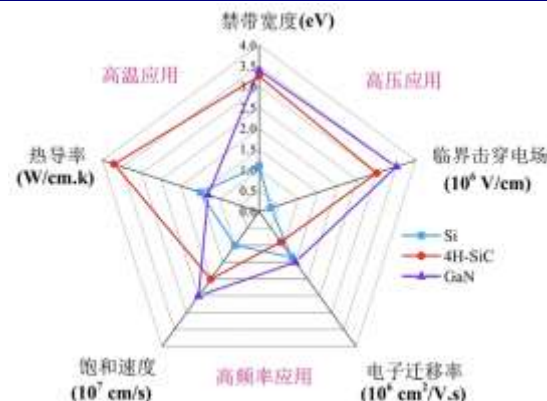
**相比硅基材料，SiC 材料特性优势。**更高的额定电压，无论是单极性还是双极型器件，SiC 基器件的额定电压远高于 Si 基同类型器件；更低的导通电阻，在 1kV 电压等级下，SiC 基单极性器件的导通电阻是 Si 基器件的 1/60；更高开关频率，设定最大结温在  $175^{\circ}\text{C}$ 、10kV 条件下，SiC 基器件仍能达到 33kHz 的最大开关频率；更低热阻，SiC 基热导率是 Si 的 3 倍，期间内部更易散热，减小器件过温失效风险，提高可靠性；理论上，SiC 基器件极限工作结温能达到  $600^{\circ}\text{C}$ ，远高于 Si 基器件，但是受限于封装材料；具备极强抗辐射性，过量辐射不会导致 SiC 器件出现性能衰退，在航空领域应用较广。

图 31：Si 基和 SiC 基器件额定电压比较



资料来源：中国银河证券研究院

图 32：SiC、GaN 相比 Si 的优越特性



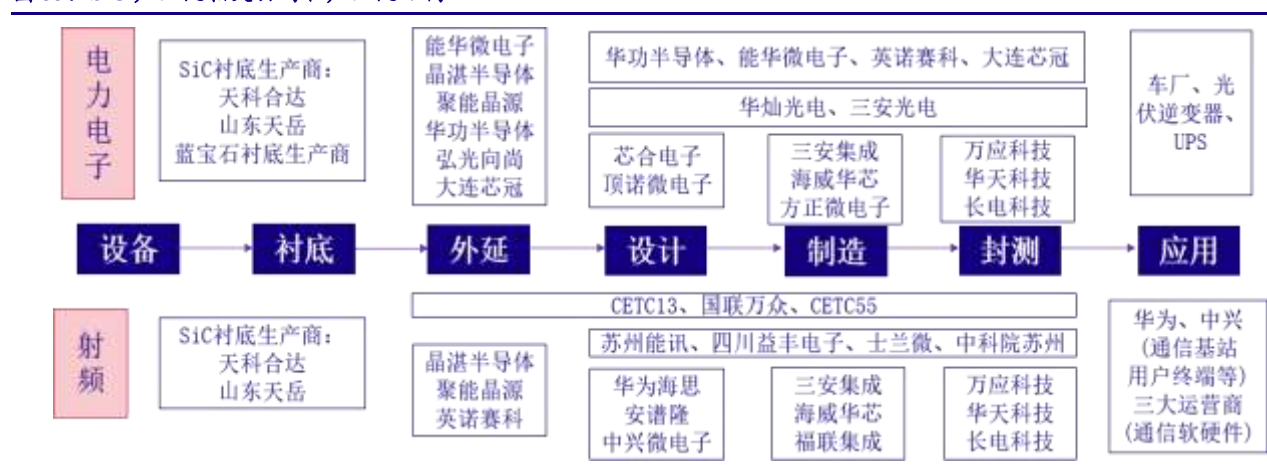
资料来源：中国银河证券研究院

**全球多厂商布局，SiC 产业链日趋完善，竞争格局日渐清晰。**从产业链层面初步划分，整个 SiC 产业链主要分为设备、衬底、外延、设计、器件和封装模块，从商业模式上看，海外市



场多数厂商采用纵向产业链的 IDM 模式，覆盖完整产业链为多个环节，例如具备先发优势的 Wolfspeed 和 Rohm；国内这边多数厂家仅从事产业链部分环节，例如天岳先进专注衬底材料的演进，东莞天域和瀚天天成对外延部分研究比较深入，国内多家功率器件企业已入局 SiC 赛道。

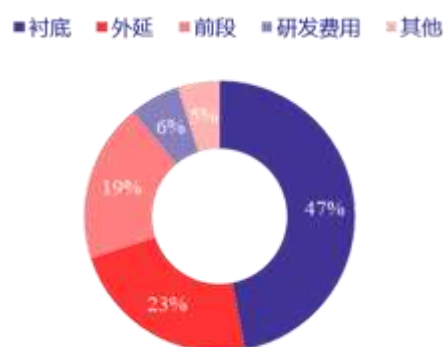
图 33：SiC 产业链相关公司和产业链结构



资料来源：中国银河证券研究院

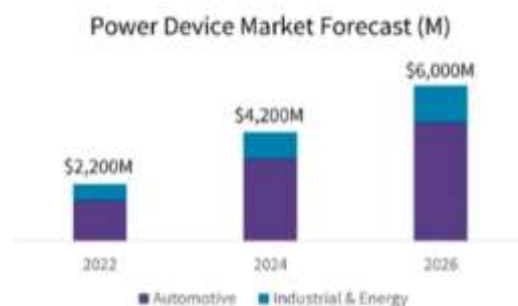
产业链以衬底为价值链核心，呈现供不应求局面。在成品 SiC SBD 器件占比中，衬底、外延和前段开发价值量占比 47%、23%和 19%，主要原因系长晶缓慢且良率偏低，同时鉴于材质等物理特性原因，切割破损率高进一步推高器件整体成本。目前导电型 SiC 衬底以 n 型衬底为主，外延 GaN 基 LED 等光电子器件、SiC 基电力电子器件等，半绝缘 SiC 衬底主要用于外延制造 GaN 高功率射频器件。我们认为未来 SiC 衬底价格下降是推动碳化硅产业链发展的核心环节，衬底行业的发展也是未来 SiC 产业降本增效和商业化落地的核心驱动因素。

图 34：SiC SBD 器件各个环节占比



资料来源：前瞻产业研究院，中国银河证券研究院

图 35：Wolfspeed 预测市场空间增长情况



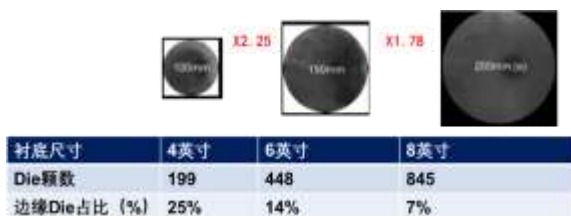
资料来源：Wolfspeed，中国银河证券研究院

在实现规模经济化条线下，产线向大尺寸转移。全球 SiC 市场 6 英寸量产线正走向成熟，领先公司已进军 8 英寸市场。目前包括罗姆、II-VI、Wolfspeed 已具备成熟 6 英寸 SiC 衬底产线，正在向 8 英寸市场进行开拓，例如，Wolfspeed 的第一条 8 英寸 SiC 产线已在 2022 年 Q2 开始生产，标志着全球第一条 8 英寸 SiC 产线的投产。国内正在开发的项目以 6 英寸为主。目



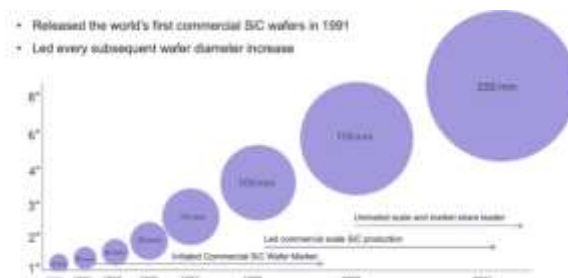
前虽然国内大部分公司还是以 4 英寸产线为主，但是产业逐步向 6 英寸扩展，随着 6 英寸配套设备技术成熟后，大尺，国产 SiC 衬底技术也在逐步提升寸产线的规模经济将会体现，目前国内 6 英寸的量产时间差距缩小至 7 年。

图 36：从 4 英寸、6 英寸到 8 英寸的芯片数量变化



资料来源：Wolfspeed，中国银河证券研究院

图 37：Wolfspeed 的不同尺寸 SiC 衬底研发进度



资料来源：Wolfspeed，中国银河证券研究院

预计 27 年市场空间将超过 60 亿美元。根据 Yole 测算，仅碳化硅器件中的功率器件的市场规模将从 2021 年的 10.90 亿美金增长至 2027 年的 62.97 亿美金，复合年增长率约 34%。从细分行业来看，新能源产业链和充电基础设施将为增长最快领域。

图 38：2021-2027 年全球 SiC 器件市场增速



资料来源：Yole，中国银河证券研究院

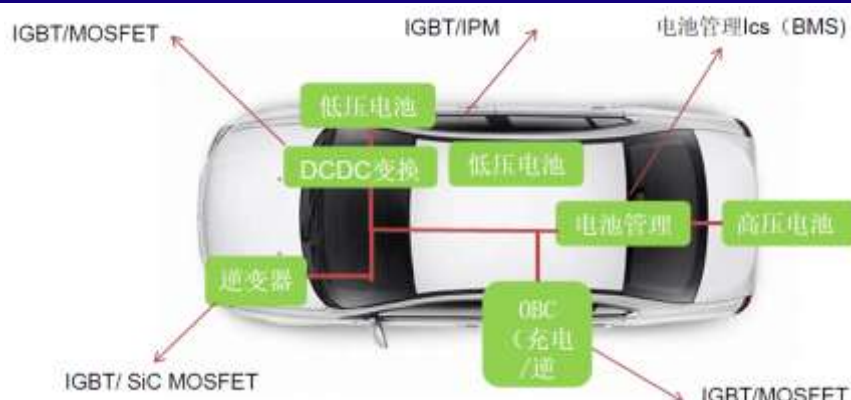
图 39：SiC 器件在各细分赛道的增长情况



资料来源：Yole，中国银河证券研究院

IGBT 是新能源汽车中核心功率半导体部件。目前车用功率半导体中主要用到的是 IGBT 和 MOSFET。MOSFET 又称金属-氧化物半导体场效应晶体管，具有开关速度快、开关损耗小优点，但传导损耗很高。IGBT（绝缘栅极双极型晶体管）是由 BJT（双极型三极管）和 MOSFET（绝缘栅型场效应管）组成的复合式半导体，兼具 MOSFET 和 BJT 的优点，拥有输入阻抗高、导通电压低、高压环境下损耗小等特点，在新能源车中是电驱系统主逆变器的核心器件，并被广泛用于辅助功率逆变器（为汽车空调等电子设备供电）、DC/DC 直流斩波电路、OBC（充电/逆变）等。

图 40：电动车功率半导体分布



资料来源：比亚迪，中国银河证券研究院

IGBT 在新能源汽车功率半导体中占比约 8 成，是汽车电动化最受益的细分领域。据 Yole 及 EV Sales Blog 统计数据显示，2019 年全球插电式混合动力汽车及纯电池电动车共销售约 220 万辆，而全球新能源汽车 IGBT 市场规模约为 6 亿美元，由此可推算目前新能源汽车中 IGBT 单车平均价值量约为 270 美元，占单车功率半导体价值量超过 80%。作为电动化下核心受益品种，我们预计全球新能源汽车 IGBT 将在未来几年实现快速增长，2025 年市场规模达到约 50 亿美元。

SiC 基功率器件适用于高压领域，具有更好的性能，可部分替代 IGBT。第三代半导体材料以氮化镓（GaN）、碳化硅（SiC）、氧化锌（ZnO）、金刚石为四大代表。其中，碳化硅的耐高压能力是硅的 10 倍，耐高温能力是硅的两倍，高频能力是硅的 2 倍。相同电气参数产品，采用碳化硅材料可缩小体积 50%，降低能量损耗 80%。使用碳化硅材料替代原本硅基材料，可实现器件体积更小同时能量密度更大。根据英飞凌数据，相比于 Si 基材料逆变器，SiC 材料逆变器拥有更低的体积及重量，分别是其 1/3、1/4；同时，Rohm 数据显示，SiC MOSFET 在实际应用中，开关频率可达 50KHz 以上，是主流 IGBT 开关频率（最高 20KHz）的两倍以上，能量损耗则是其 27%。SiC 基 MOSFET 凭借其优良的性能和体积优势有望替代部分 IGBT。

图 41：碳化硅半导体和硅基半导体性能对比



资料来源：罗姆半导体，中国银河证券研究院

**SiC MOSFET 成功打入高端车型，实现从 0 到 1 的突破，有望继续发展。**第三代半导体领先企业 Cree、英飞凌以及特斯拉、福特、丰田等汽车巨头都在推动 SiC 器件在汽车上的应用，并且部分高端车型已经实现从 0 到 1 的突破。特斯拉推出第一款集成全 SiC 功率模块车型——Model 3，由特斯拉及意法半导体共同设计，此车型 SiC 功率模块由英飞凌供应。丰田汽车在普锐斯和凯美瑞混动车的 PCU 中安装了共同开发的 SiC 功率半导体，并进行重复驾驶测试和公路测试。比亚迪推出首款批量搭载 SiC MOSFET 组件的车型——比亚迪汉 EV 四驱版，SiC 电控综合效率高达 97% 以上。

**表 7：中美日 SiC 新能源车应用研发**

国家	应用进展
中国	1. 官方发布相应标准：科技部发布的《“新能源汽车”试点专项 2017 年度项目申报指南建议》对 SiC 第三代宽禁带功率器要求“宽禁带电力电子模块电流 $\geq 400\text{A}$ ，电压 $\geq 750\text{V}$ ；电机控制器峰值功率密度 $\geq 30\text{kW/L}$ ，匹配电机稳定功率 40-80kW，最高效率 $\geq 98.5\%$ ；产品装车应用不低于 1000 套”。 2. 国内 SiC 引领者——比亚迪，正加大对第三代半导体材料 SiC 的投资布局，目前已成功研发 SiC MOSFET，预计将于 2023 年，在旗下电动车产品实现 SiC 基车用半导体对 Si 基 IGBT 的全替代。
美国	1. 福特汽车于 2015 年开始电动汽车项目，并在近年来保持对 SiC/GaN 器件的研究进行投入。 2. 特斯拉率先在旗下产品应用 SiC 功率器件，旗下 Model3 车型采用以 24 个 SiC MOSFET 为功率模块的逆变器。 3. 美国著名 SiC 领先企业 Cree 已开发多款新能源车用 SiC 功率模块产品，并同合作伙伴推出 SiC 功率模块和二极电动车充电桩整体解决方案；2020 年，Cree 将投资 10 亿美元在纽约州建造全球最大的 SiC 制造工厂。
德国	1. 英飞凌从事 SiC 研发近 30 年，是全球首家 SiC 二极管供应商。2006 年，英飞凌推出首款 SiC 混合模组；2014 年发布一款 SiC 结型场效应管（JFET）；2016 年，发布深槽 SiC MOSFET；2021 年，推出全新车用 650V CoolSiC 混合分离式元件。
日本	1. 1980 年起，丰田中央研发实验室和电装公司开始研发 SiC 半导体材料，共同开发出 SiC 基新能源汽车高功率电机控制器，且为全球首创；2014 年及以后，丰田汽车在普锐斯和凯美瑞混动车的 PCU 中安装了共同开发的 SiC 功率半导体，并进行重复驾驶测试和公路测试；自 2015 年起，丰田在丰田市内燃料电池巴士上进行 SiC 应用，并收集数据，并于 2018 年在其 SORA 燃料电池公共汽车中使用车载 SiC 二极管；2020 年 4 月，丰田和电装合资成立 MIRISE，进行下一代先进车载半导体的研发。 2. 日本罗姆于 2000 年便开始研究 SiC，2009 年收购欧洲的 SiC 晶圆厂家 SiCrystal，技术得到长足发展；2010 年推出 SiC 功率模块；2015 年率先推出沟槽型的 SiC MOSFET。目前，罗姆 SiC 产品被应用在新能源汽车上的车载充电器、降压转换器及车载主机逆变器三个方向。

资料来源：CSA Research，公开资料整理，中国银河证券研究院

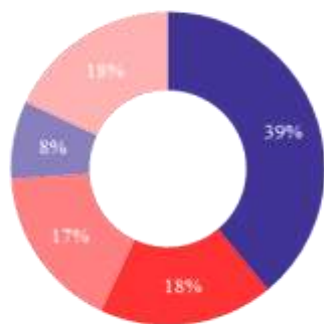
**SiC 应用实现大规模替代还需一定时间，成本、良率问题有待改善。**一方面，目前 SiC 技术主要使用 4、6 英寸衬底，所生产的芯片生产效率、晶圆利用率相比大尺寸衬底更低；另一方面，SiC 应用对制造、封装技术提出了新的要求，良率有待提升，两方面因素共同造成 SiC 应用成本居高不下。同时，车规级电控器件需要在极端温度、强烈震动等恶劣环境下保证可靠工作，直接关系到人的生命安全。因此，在真正实现大规模应用前，SiC MOSFET 还需要经过长时间的客户认证，以确保极高的安全性与可靠性，时间一般长达 2 年以上。

**供需缺口较大，功率半导体国产替代空间广阔。**中国功率半导体市场存在明显的供需错配情况。从需求端来看，据 IDC 统计，中国拥有全世界最大的功率器件市场，全球占比高达 39%；从供给端来看，欧美日厂商占据全球 70% 的市场份额，且在 IGBT 和中高压 MOSFET 细分领域占比超 80%，而大陆厂商仅占约 10% 的市场份额，产品以二极管、低压 MOSFET、晶闸管等低端功率半导体为主。在新能源汽车 IGBT 模块方面，整个市场呈现头部集中态势，CR4 为

83%，国内厂商仅比亚迪、斯达半导体及中车时代电气三家企业入围前十大厂商，合计占比约 20%，国产化率有待进一步提升。

图 42：全球功率器件需求按区域划分（2018）

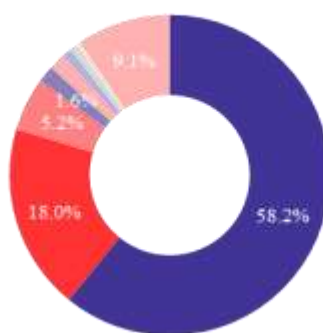
■ 中国 ■ 日本 ■ 欧洲 ■ 美国 ■ 亚太及其他地区



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

图 43：2019 年中国新能源汽车 IGBT 模块竞争格局

■ 英飞凌（德国） ■ 比亚迪半导体（中国） ■ 三菱电机（日本）  
■ 斯达半导体（中国） ■ 电装（日本） ■ 德尔福（美国）  
■ 中车时代（中国） ■ 东芝（日本） ■ 其他



资料来源：NE 时代，中国银河证券研究院

**全球功率半导体供不应求，加快国内产品导入进程。**全球半导体市场需求强劲，新能源汽车、手机快充、光伏风电等下游领域快速增长，带动以 MOSFET 和 IGBT 为代表的功率半导体需求持续提升。上游原材料持续不断上涨，产能持续紧缺，供货周期加长，出现了严重的供需失调现象。英飞凌、意法半导体、安森美等主流厂商均出现了功率半导体产品涨价和交货周期延长的现象，2022Q1 功率半导体、电源管理 IC 需求仍处于高位，部分功率半导体交货周期超过 1 年，英飞凌、意法半导体、恩智浦等海外功率半导体大厂均表达了对今年功率半导体高景气的预期，2022 年全年产能已经全部排满。中美贸易摩擦使得国内企业建立自主可控供应链意愿更加强烈，近期功率半导体缺货的情况也会迫使车企加速国内产品导入，我们认为国内功率半导体有望迎来国产替代加速。

**第三代半导体国内外差距相对缩小，为国产替代提供机遇。**第三代半导体目前处于发展初期，国内企业和国际巨头差距相对较小。中国拥有广阔的第三代半导体应用市场，可以根据市场研发产品，改变以往集中于国产化替代的道路。同时第三代半导体的难点在于工艺，而工艺的开发具有偶然性，相比逻辑芯片难度降低。由于生产过程对设备要求较低，投资额较小，准入门槛低，对后来追赶者相对较为有利。

**国内企业加速布局，SiC 产业链初具雏形。**碳化硅的产业链分为衬底、外延和器件环节。衬底常用 Lely 法制造，国际主流采用 6 英寸晶圆，正向 8 英寸晶圆过渡；国内衬底以 4 英寸为主，主要用于 10A 以下小电流产品。外延常用 PECVD 法制造，国内部分公司可提供 4/6 英寸外延片。器件领域国际上 600-1700V 碳化硅 SBD、MOSFET 都已量产，Cree 已开始布局 8 英寸产线，国内企业碳化硅 MOSFET 还有待突破，产线在向 6 英寸过渡。碳化硅器件领域代表性的企业中，目前来看在国际上技术比较领先的是美国的 CREE，其覆盖了整个碳化硅产业链的上下游（衬底-外延-器件），具有核心的技术。在 SiC 生产应用方面，国内实力也在不断强化，华润微于 2020 年 7 月实现国内首条商用 6 寸 SiC 生产线量产，规划产能达 1000 片/月；新洁能亦在第三代半导体投入巨大，目前已掌握多项相关专利，并将重点布局新能源汽车应用



领域，计划推出 SiC 二极管系列产品。

**表 8：碳化硅功率器件产业链公司梳理**

产业链	主要代表企业	
衬底	国际厂商	Cree、道康宁、Rohm、新日铁住金、Norstel
	中国大陆	山东天岳、天科合达、河北同光、世纪金光
外延	国际厂商	Cree、道康宁、Rohm、新日铁住金、昭和电工、三菱电机、英飞凌、Norstel
	中国大陆	东莞天域、瀚天天成、世纪金光、三安集成
器件	国际厂商	IDM Cree、GE、OnSemi、GeneSiC、Microsemi、Rohm、三菱电机、东芝、英飞凌、ST
		Fabless USCI 等
		Foundry 德国 X-Fab 等
	中国大陆	IDM 中电科 55 所、13 所、中车时代、扬杰电子、基本半导体、泰科天润、苏州能讯高能、世纪金光、嘉兴斯达
		Fabless 上海瞻芯
		Foundry 三安集成

资料来源：中国银河证券研究院整理

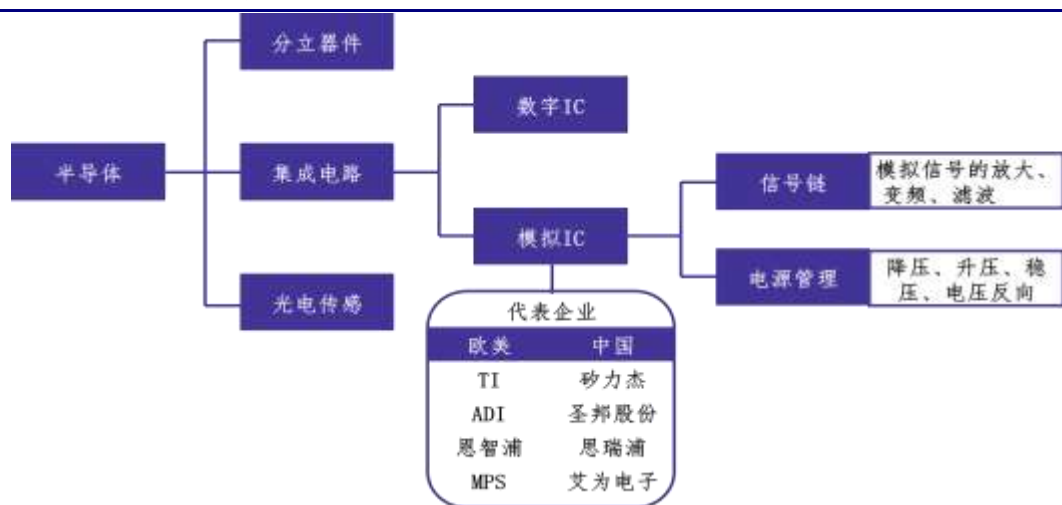
在当前全球功率半导体市场高景气行情下，本土功率半导体产业链有望加速产品的市场拓展，提升产品的价值量或出货量，充分受益于此次利好行情，建议关注东微半导、士兰微、斯达半导、时代电气、闻泰科技、扬杰科技、三安光电等。

## （二）模拟芯片——国产化率进一步提升，汽车芯片增速亮眼

模拟芯片是一种处理连续性模拟信号的集成电路芯片，约占半导体市场规模的 12%。根据功能，集成电路可以分为模拟集成电路和数字集成电路两大类，模拟集成电路主要是指由电阻、电容、晶体管等组成的模拟电路集成在一起用来处理连续函数形式模拟信号的集成电路，对连续性的声、光、电、电磁波、速度和温度等自然模拟信号进行处理，而数字集成电路是对离散的数字信号进行算术和逻辑运算。根据 SIA 数据，2020 年全球半导体产品细分市场中，模拟集成电路约占到 12.76%，市场规模接近 741 亿美元，是半导体集成电路的重要细分赛道。



图 44：模拟芯片为半导体行业重要细分赛道



资料来源：WSTS，中国银河证券研究院

表 9：模拟电路和数字电路对比情况

	模拟芯片	数字芯片
处理信号	连续函数形式的模拟信号	离散的数字信号
技术难度	设计门槛高，平均学习曲线 10-15 年	电脑辅助设计，平均学习曲线 3-5 年
设计难点	非理想效应较多，需要扎实的多学科基础知识和丰富的经验	芯片规模大，工具运行时间长，工艺要求复杂，需要多团队共同协作
工艺制程	目前业界仍大量使 0.18um/0.13um，部分工艺使用 28nm，与工艺配合密切	按照摩尔定律的发展，使用最先进的工艺，目前已达到 10nm 以下
产品应用	放大器、信号接口、数据转换、比较器、电源管理等	CPU、微处理器、微控制器、数字信号处理单元、存储器等
产品特点	种类多	种类少
生命周期	一般 5 年以上	1-2 年
平均零售价	价格低，稳定	初期高，后期低

资料来源：恩瑞浦招股书，中国银河证券研究院

模拟芯片产业链上游包括半导体材料、晶圆制造和半导体设备；中游为模拟芯片，根据功能划分可划分为电源管理芯片、信号链芯片；下游广泛应用于通信行业、汽车电子、工业、消费电子、安防监控、医疗器械等方面。

海外龙头 TI、ADI 等均采用 IDM 和代工相结合的方式，即包揽了设计、制造、封装测试、销售所有环节的生产方式，而国内本土厂商多采用 Fabless 模式，即公司专注自主设计、将制造和封测委托给晶圆厂和封测厂进行产品的生产。

上游

中游

下游

半导体材料

晶圆制造

半导体设备

硅晶圆

光刻胶

溅射靶材

封装材料等

芯片设计

晶圆代工

封装测试

模拟芯片

电源管理

信号链

通信行业

汽车电子

工业

消费电子

安防监控

医疗器械

**信号链管理芯片和电源管理芯片为模拟芯片两大应用市场。**信号链管理芯片是指对模拟信号进行收发、转换、放大、过滤等处理功能的集成电路，电源管理芯片是指对电池输出的固定电压进行升降压、稳压处理，使其达到期望的工作电压，满足各个模块的供电需要的集成电路。模拟芯片在电路中主要承担传输和能源供给的任务，被广泛应用于消费类电子、通讯设备、工业控制、医疗仪器、汽车电子等领域，以及物联网、新能源、智能穿戴、人工智能、智能家居、智能制造、5G 通讯等各类新兴电子产品领域。

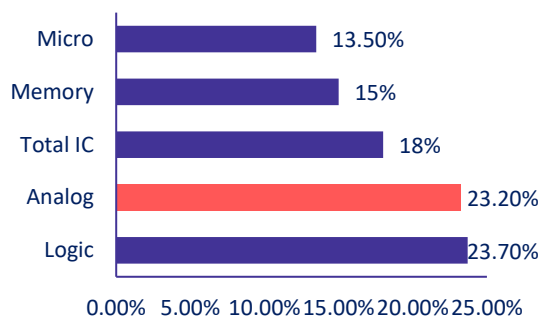
Category	Percentage
通信 (Telecommunications)	36.20%
汽车 (Automobile)	24.30%
工业 (Industry)	20.50%
消费 (Consumer Electronics)	10.50%
计算机 (Computers)	7.20%
政府/国防 (Government/Defense)	1.30%
政府/国防 (Government/Defense)	1.30%

资料来源: statista, 中国银河证券研究院

**模拟芯片行业增长迅速，市场集中度偏低主要系下游应用分散。**根据 WSTS 数据，2021 年全球模拟芯片市场规模 741.05 亿美元，2020-2022 年间 CAGR 为 23.2%，2021 年行业实现了大幅增长，同比增速超过 30%，预期 2022 年市场规模将达到 845 亿美元，维持高速增长态势。**从下游需求来看**，预计 2022 年车载模拟芯片市场规模将达到 137.75 亿美元，占总体模拟芯片规模的 16.6%，同比增速达到 17%，受益于新能源汽车的快速发展，

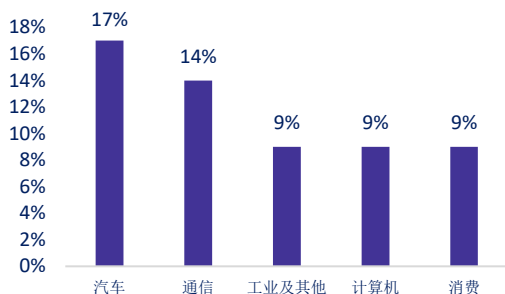
车规级模拟芯片将成为模拟芯片所有下游应用领域中增速最快的方向。模拟芯片市场集中度偏低，从市场份额来看，TI、ADI、Skyworks、英飞凌、意法半导体为市场份额占比靠前企业，市场份额保持稳定增长。

图 48：模拟 IC 行业规模高复合增速



资料来源：WSTS，中国银河证券研究院

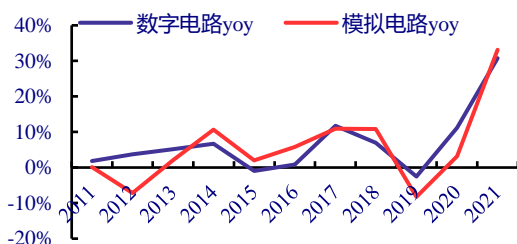
图 50：2021 年模拟芯片行业下游行业增速



资料来源：中国银河证券研究院

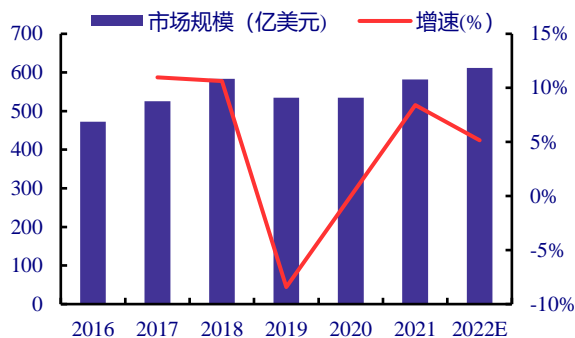
模拟芯片是高成长、弱周期行业。对比全球半导体芯片的市场增速，模拟芯片行业的增速波动率普遍低于整个半导体行业，主要系使用寿命较长且应用场景丰富，使得整个全球模拟芯片行业的供需的波动处于较为稳定状态，因此模拟芯片的周期性通常弱于数字芯片及整个半导体行业。以 ADI 为例，其约 50% 左右收入是来自于 10 年及以上产品贡献的。

图 52：模拟芯片行业的波动率小于整个半导体



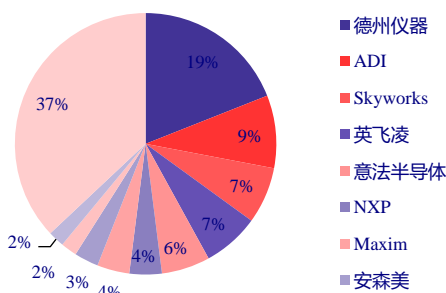
资料来源：WSTS，中国银河证券研究院

图 49：模拟 IC 市场规模快速增长



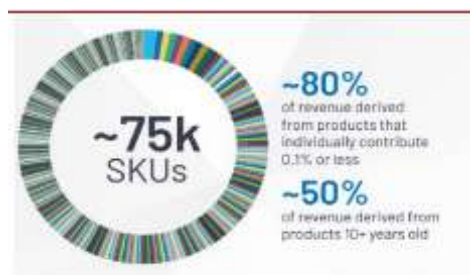
资料来源：WSTS，中国银河证券研究院

图 51：模拟芯片行业市场份额



资料来源：中国银河证券研究院

图 53：2021 年 ADI 收入约 50% 来自 10 年以上产品

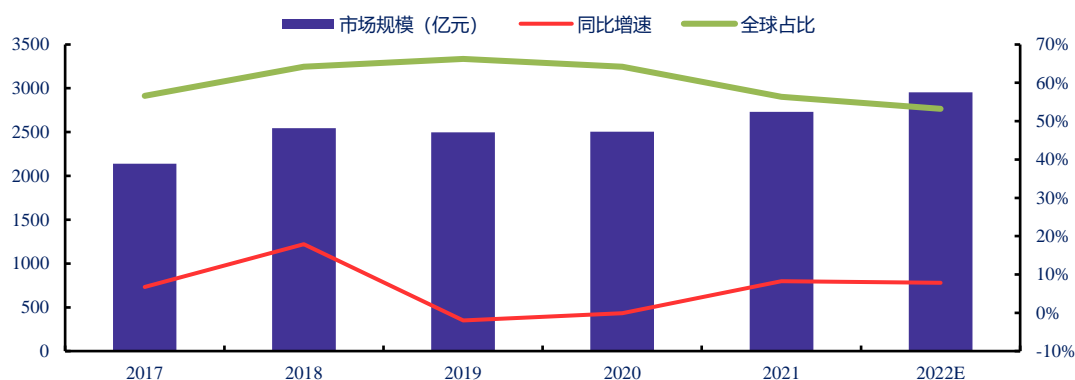


资料来源：ADI，中国银河证券研究院

国内是模拟芯片消费最主要市场，国产模拟芯片自给率不足 15%。中国模拟芯片行业市场规模快速增长，2021 年达到了 2731.4 亿元的市场空间，占全球模拟芯片市场规模 50% 以上，同比增长 8.2%，随着技术和国内产业不断升级，模拟芯片行业供需仍有望持续，预计 2022 年模拟芯片市场规模将达 2956.1 亿元，增速高于全球模拟芯片市场整体增速。据 IBS 估计，到 2027 年中国将消费全球 62.85% 的半导体元器件。

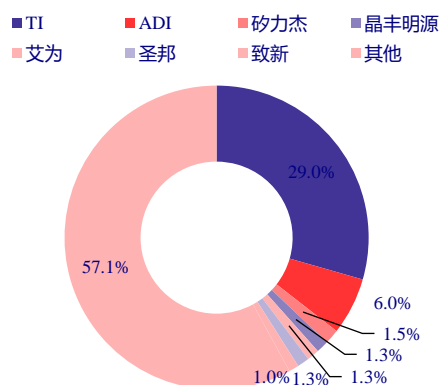
国内模拟芯片自给率极低，国产替代正加速进行。据中国半导体协会数据，国内模拟芯片自给率仅为 12%，2018 年前，国内模拟芯片厂家在海外巨头的笼罩下发展十分缓慢，2018 年的中美贸易摩擦加速了国产替代的进程，在政府的资金、政策的大力支持下，本土厂商开始快速发展，2020 年新冠疫情爆发以及随之而来的全球缺芯，进一步加速了国产芯片的替代。同时受 2021 年模拟芯片市场涨价严重和供应链安全等因素，国产终端企业纷纷选择国内模拟芯片进入供应链，模拟芯片国产化替代正在以势不可挡的态势加速进行。

图 54：2017-2022E 国内模拟芯片市场规模



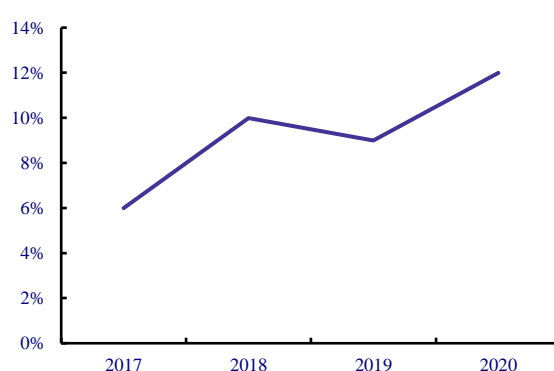
资料来源：Frost&Sullivan，中国银河证券研究院

图 55：模拟芯片国内市场厂商市场率



资料来源：Ic Insights，中国银河证券研究院

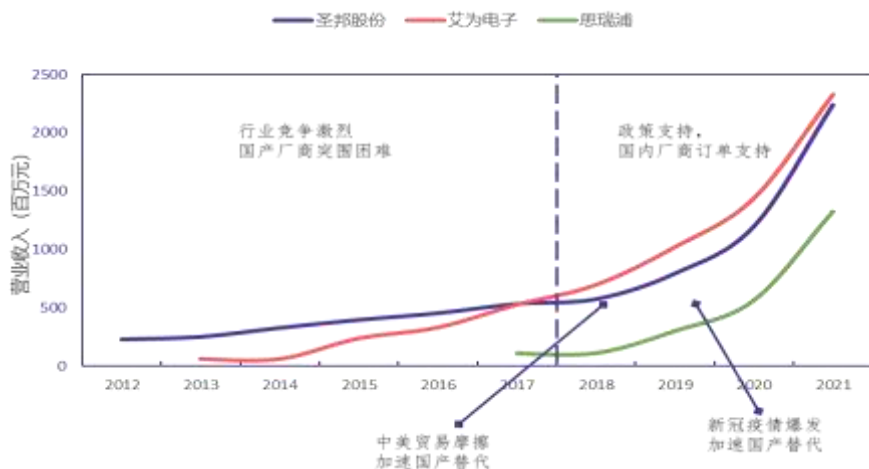
图 56：中国模拟芯片自给率情况



资料来源：中国半导体行业协会，中国银河证券研究院

图 57：国内模拟 IC 厂商发展阶段

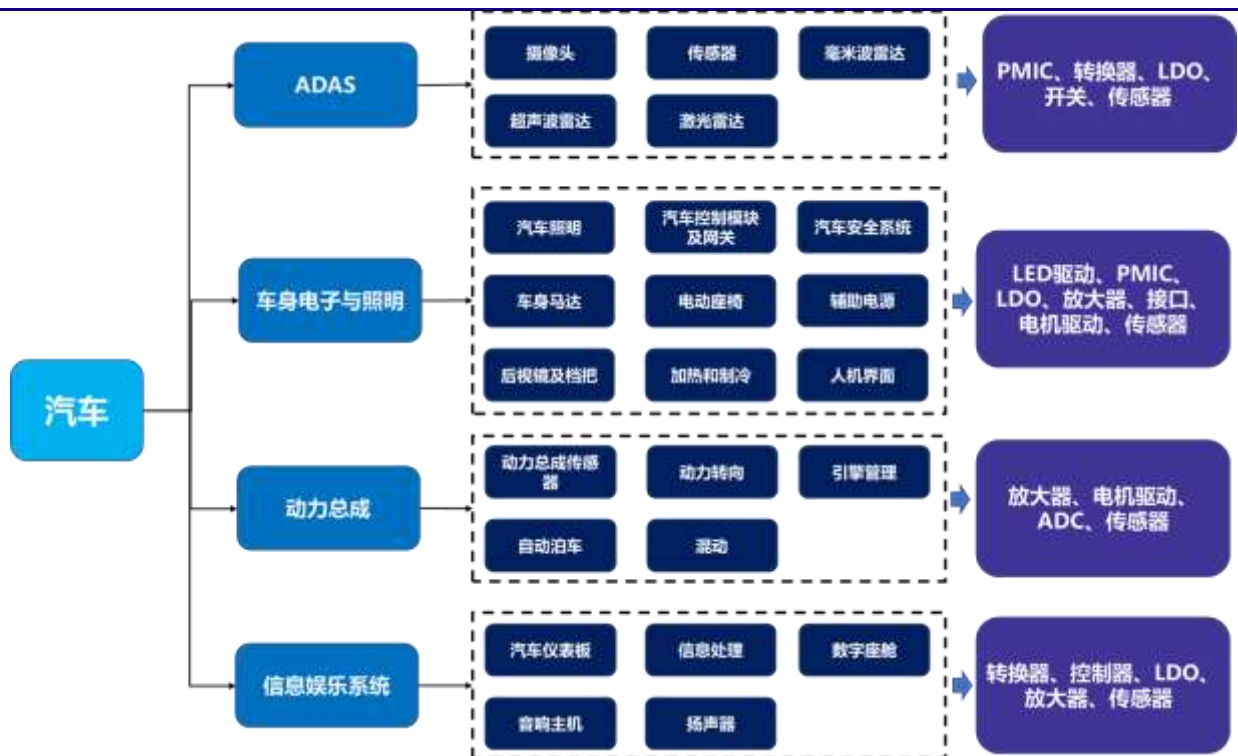




资料来源：中国银河证券研究院

随着新能源汽车的加速渗透，以及美国制裁的影响，国产模拟芯片正迎来快速发展的新机遇，国内模拟芯片厂商纷纷从消费电子级产品向汽车和工业领域拓展，同时国内新能源车销量持续增长带动汽车座舱、动力、车身域等芯片需求放量。

图 58：汽车模拟芯片分类

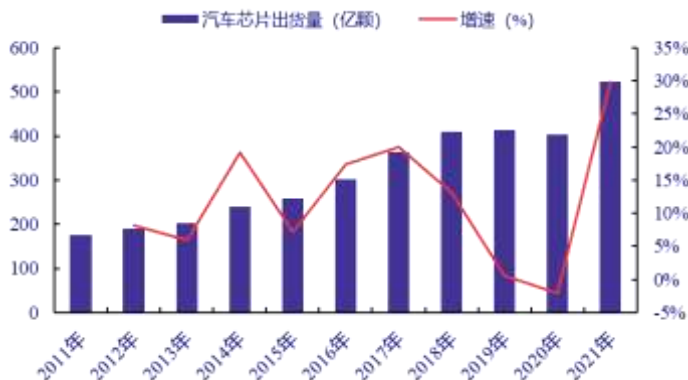


资料来源：华经咨询，中国银河证券研究院

根据 ICinsights 数据，2021 年全球汽车芯片的出货量达到 524 亿颗。与 2020 年相比，2021 年全球汽车行业的芯片出货量增长了 30%，远高于 2020 年全球芯片出货总量 22% 的增幅。近年来全球模拟芯片应用市场中，预计汽车电子市场应用占比逐年提升，占比从 2018 年的 23% 增长至 2022 年的 24.7%。2021 年国内汽车模拟芯片市场规模约为 458.3 亿元，汽车模拟芯片

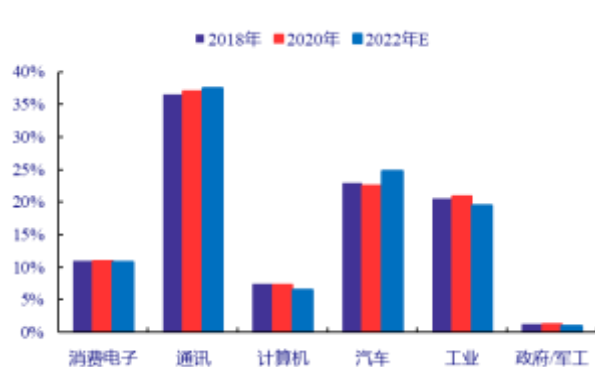
占比模拟芯片市场份额达到 16.7%。

图 59：全球汽车芯片出货量及增速



资料来源：IC insights，中国银河证券研究院

图 60：全球模拟芯片应用领域情况



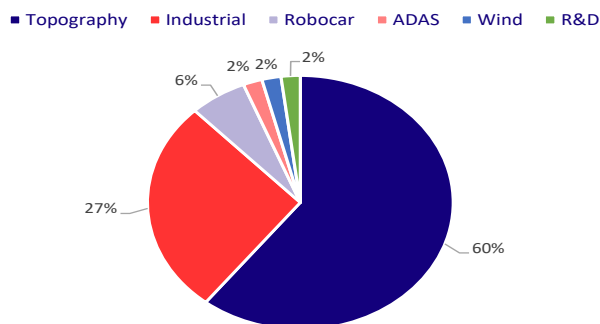
资料来源：IC insights，中国银河证券研究院

从国内模拟 IC 厂商的发展来看，随着国产替代的推进，国内一批厂商的快速崛起，过去国产模拟 IC 以中低端产品为主的情况正在逐步改变。国内企业在产品丰富程度、服务、供应链安全上都具备非常显著的优势。建议关注：圣邦股份、思瑞浦、纳芯微。

### （三）激光雷达——行业发展驶入快车道

激光雷达是一种用于获取精确位置信息的传感器，通过向目标探测物发送探测信号（激光束），再将目标发射回来的信号（目标回波）与发射信号进行比较，经过计算便可获取目标的相关信息，例如目标的距离、方位、速度等参数，从而对目标进行探测、跟踪和识别。相比于普通雷达，激光雷达具有分辨率高、隐蔽性好、抗干扰能力更强的优势。目前地形测绘是激光雷达应用最大领域。根据 Yole Intelligence 发布的《2022 年汽车与工业领域激光雷达应用报告》统计结果，2021 年全球用于汽车与工业领域的激光雷达出货量预计 30 万台，市场规模高达 21 亿美元，同比增长 18%。其中，地形测绘是激光雷达最大的应用领域，占比 60%；其次是工业领域，占比 27%；无人驾驶出租车、ADAS（高级驾驶辅助系统）、风能和国防占比 13%。

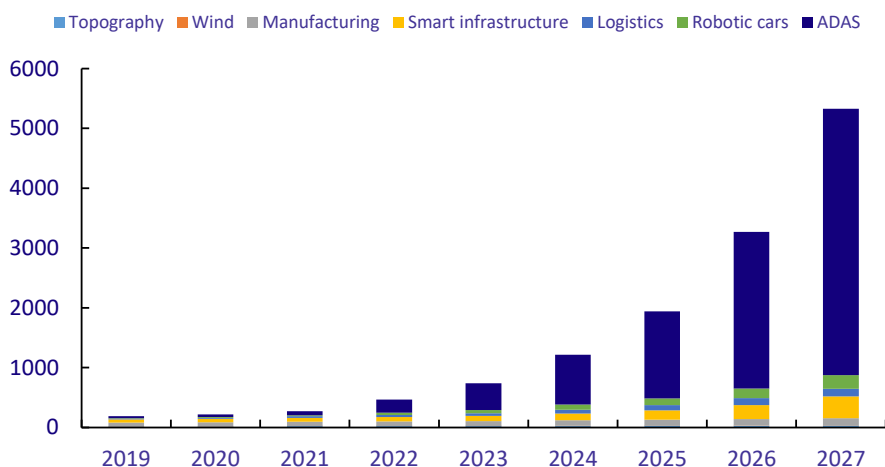
图 61：2021 年各领域激光雷达出货量占比



资料来源：Yole、中国银河证券研究院

**汽车市场有望成为激光雷达行业发展的主要动力。**随着汽车智能化推进，以及高级别自动驾驶技术发展，汽车市场对激光雷达的需求有望快速提升。自 2021 年以来，国外车企 Lucid、雷克萨斯和梅赛德斯奔驰陆续发布搭载激光雷达技术的车型，国内造车新势力小鹏、蔚来和理想也将激光雷达应用在乘用车上。Yole 预测，到 2027 年，ADAS 市场将成为激光雷达最大的应用市场。

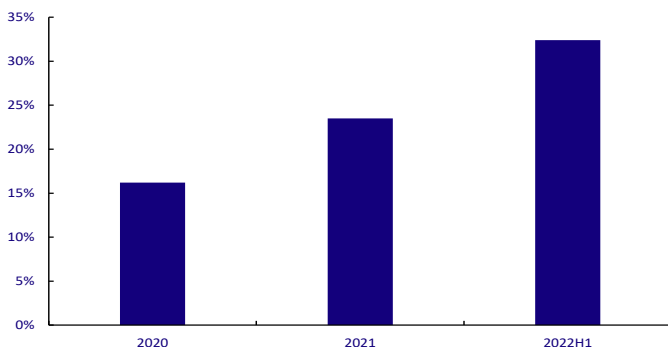
图 62：ADAS 市场将成为激光雷达最大的应用市场



资料来源：Yole、中国银河证券研究院

**目前大部分车辆搭载的自动驾驶是 L2 级别。**美国汽车工程师学会（SAE）将汽车的自动驾驶分为 6 个等级，分别从 L0 到 L5，L2 及以下称为高级辅助驾驶，L3 及以上称为自动驾驶。目前，大部分车辆搭载的自动驾驶技术是 L2 级别。以中国市场为例，2022 年上半年 L2 级辅助驾驶乘用车新车市场渗透率达到 32.4%，L2 级乘用车上险数量为 288.09 万辆，同比增长 46.2%。

图 63：中国市场 L2 级乘用车新车渗透率快速提升



资料来源：中国智能网联车汽车产业创新联盟、中国银河证券研究院

激光雷达是实现 L3 及以上的必备传感器。L2 级自动驾驶车辆传感器以摄像头+毫米波雷达+超声波雷达组成。要实现更高层级的自动驾驶，目前市场上存在两种技术路线，一种是通过摄像头+深度学习神经网络+计算机硬件的“视觉感知派”，一种是认为激光雷达才是高级别自动驾驶的未来。激光雷达兼具测距远、角度分辨率优、受环境光照影响小的特点，且无需深度学习算法，可直接获得物体的距离和方位信息。相对于其他传感器，激光雷达可以显著提升自动驾驶系统的可靠性，被大多数整车厂、Tier 1 供应商认为是实现 L3 级及以上的必备传感器。

图 64：激光雷达与摄像头性能对比



应用特点对比	Camera	LiDAR
车道线、路牙检测	+++	+++
障碍物识别、分裂、距离判断	+++	++++
车牌识别	++++	...

资料来源：电子发烧友、中国银河证券研究院

搭载激光雷达的车型陆续上市。2021 年 11 月广州车展上，多家车企发布了搭载激光雷达的车型。其中，小鹏 G9 搭载 2 颗；长城机甲龙搭载 4 颗；极狐阿尔法 S 华为版搭载 3 颗。今年，部分车型已经正式交付，越来越多的新车型也开始搭载激光雷达。

表 10：部分搭载激光雷达的车型

车型	激光雷达数量	激光雷达供应商	车型上市时间
长城摩卡	4	华为-纯固态激光雷达	2021
本田 Legend	5	Valeo-scala 混合固态转镜式	2021
奥迪 A8	1	Valeo-scala 混合固态转镜式	2022
极狐阿尔法 S	3	速腾聚创	2021
小鹏 P5	2	大疆 Livox-混合固态棱镜旋转扫描方案	2021
宝马 iX	1	Innoviz-固态激光雷达 MEMS 技术路线	2022
奔驰 EQS	1	Valeo-scala 混合固态转镜式	2022
奔驰 S 级	1	Valeo-scala2 混合固态转镜式	2022
广汽埃安 LX Plus	3	速腾聚创-MEMS 第二代智能固态激光雷达 RS-LiDAR M1	2022
蔚来 ET7	1	图达通-图像级超远距激光雷达猎鹰（Falcon）混合固态 MEMS 路线	2022
上汽智己 L7	3	速腾聚创-MEMS 第二代智能固态激光雷达 RS-LiDAR M1	2022
北汽极狐阿尔法 S 华为 hi 版	3	华为-单轴转镜 96 线混合固态激光雷达	2022
蔚来 ES7	1	图达通-图像级超远距激光雷达猎鹰（Falcon）混合固态 MEMS 路线	2022

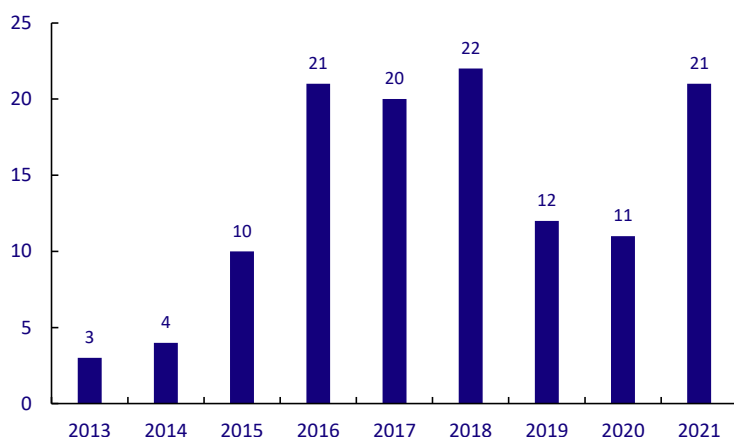


理想 L9	1	禾赛科技-AT128 超高清半固态激光雷达	2022
小鹏 G9	2	速腾聚创-MEMS 第二代智能固态激光雷达 RS-LiDAR M1	2022
蔚来 ET5	1	图达通-图像级超远距激光雷达猎鹰 (Falcon) 混合固态 MEMS 路线	2022

资料来源：汽车之家、中国银河证券研究院

**国内激光雷达公司积极融资。**2021 年全球激光雷达领域融资数量为 25 起，融资金额超过 138 亿元。其中，2021 年我国激光雷达投资数量为 21 起，同比增加 90.91%；投资金额为 50.89 亿元，同比增加 155.15%。国内激光雷达行业获得融资的企业主要有：速腾聚创、禾赛科技、优地科技、力策科技、探维科技、铭镭激光、图达通 Innovusion、Camsense、镭神智能等。

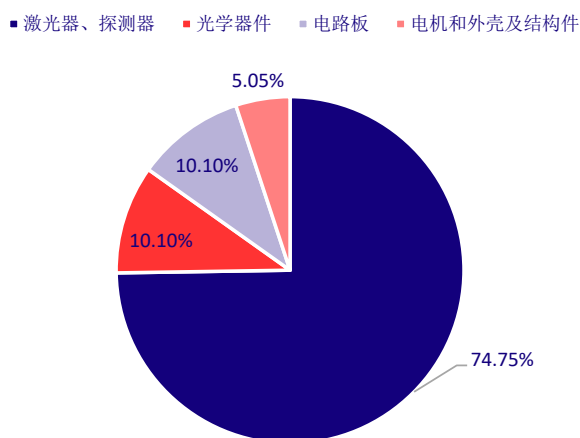
图 65：2021 年我国激光雷达企业融资额高增



资料来源：智研咨询、中国银河证券研究院

**光学器件是激光雷达重要组成部分。**激光雷达的关键部件按信号处理的信号链包括控制硬件 DSP（数字信号处理器）、激光驱动、激光发射发光二极管、发射光学镜头、接受光学镜头、APD（雪崩光学二极管）、TIA（可变跨导放大器）和探测器。其中，光学器件在激光雷达成本占比在 10-20% 之间。光学部件方面，激光雷达公司一般为自主研发设计，然后选择行业内的加工公司完成生产和加工工序。光学部件国内供应链的技术水平已经完全达到或超越国外供应链的水准，且有明显的成本优势，已经科技完全替代国外供应链和满足产品加工的需求。

图 66: Velodyne VLP-16 激光雷达成本结构



资料来源：汽车之心、中国银河证券研究院

随着自动驾驶逐渐向 L3 升级，激光雷达作为大多数汽车厂商实现 L3 及以上的必备传感器，其需求有望增加。截至目前，各大汽车厂商纷纷发布搭载激光雷达的车型，激光雷达公司也获得资本支持，整个激光雷达行业发展进入快车道。建议关注激光雷达产业链公司永新光学、长光华芯、炬光科技。

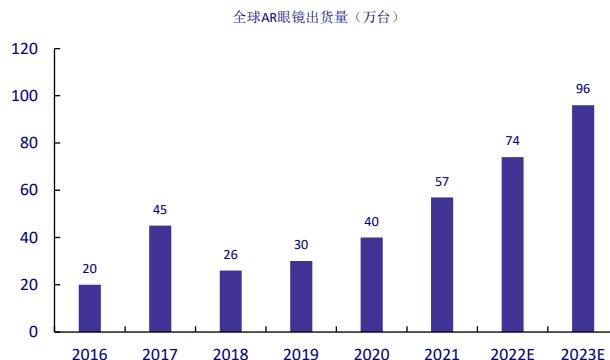
#### (四) 消费电子——苹果 MR 将引领行业崛起，手机端关注光学创新

据 VR 陀螺统计数据显示，2022 年上半年全球 VR 头显出货量约 684 万台，其中 Quest 2 上半年累计销量约为 590 万台，呈现一家独大的局面。国内 VR 头显出货量约 60.58 万台，其中 Pico 销量约为 37 万台。2022 年上半年全球 AR 头显出货量约 29.6 万台，主要出货在海外，占总出货量的 75% 以上。国内 AR 头显上半年出货量约 4.8 万台。

图 67: 全球 VR 头显出货量 (万台)



图 68: 全球 AR 头显出货量 (万台)

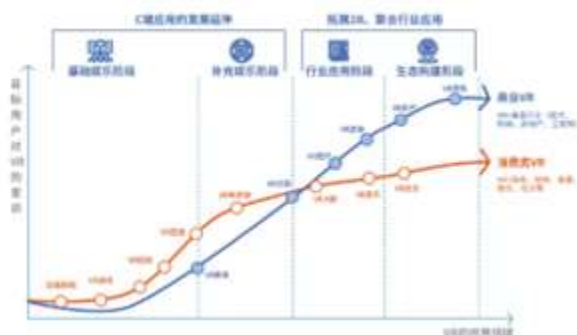


资料来源：VR 陀螺，中国银河证券研究院

资料来源：VR 陀螺，中国银河证券研究院

**商用 VR 设备密集发布，消费类 VR 加速渗透。**根据 IDC 数据显示，VR 教育为商用 VR 的第一大应用：VR 教育可以通过 VR 技术来构建虚拟的学习环境，如模拟宇宙中的天体运动、化学反应等现实中较难实现或存在风险的场景；VR 职业教育则主要应用于驾校、汽修等领域，据东方时尚数据显示，使用 VR 驾驶模拟器可以帮助驾校节省 30%-40% 的运营成本。此外，VR 技术已逐渐在我国的安防、房地产、教育、医疗等领域普及。全球多家科技巨头如 Facebook、三星、华为、小米等均已推出 VR 头戴设备；同时头部厂商积极拓展软件生态，扩展 VR 设备的用户圈，据 Omdia 预测，到 2025 年，VR 活跃用户将突破 4,500 万，消费类 VR 设备数量有望增加至 4,500 万台。

图 69：VR 在商用及消费的应用领域



资料来源：亿欧智库，中国银河证券研究院

**商用 AR 应用持续拓展，消费级 AR 处于起步阶段。**商用 AR 主要用于企业解决方案和跨部门的内容创建工具，主要集中在汽车、工业以及医疗保健等领域。商用 AR 仍处于探索阶段，目前大部分应用主要集中在目标识别等基础领域。消费级 AR 进入短暂低谷期，未来仍是科技巨头重点布局方向。

**底层共性关键技术不断突破，提升 AR/VR 体验。**在光学显示领域，4000 PPI 的微小屏幕已经可以量产，将大大提升显示效果，AR/VR 屏幕显示基本无网格；在端侧渲染计算上，当前芯片已经可以支持 8K 60fps，将来可以支持 12K 90fps；在网络速率上，5.5G 和 F5.5G 将给移动终端和家庭网络带来 Gbps 体验，足以满足高清 VR 体验；在佩戴重量上，VR 眼镜已经可以做到小于 170g，AR 眼镜则小于 80g，佩戴舒适性离普通眼镜越来越近；在空间交互技术上，Inside-out 成为主流，结合 Video see through（影像透视）的 MR 虚实融合技术已趋于成熟。

图 70：VR/AR 底层共性技术成熟度矩阵图



资料来源：亿欧智库，中国银河证券研究院

**硬件层面，VR/AR/MR 关键核心技术是微显示和光学系统。**在 VR 微显示方面，快速液晶屏（Fast-LCD）凭借其图像分辨率可达 4K，响应速度为 4~20 毫秒以及优秀的性价比等，成为目前消费级 VR 头显的主流屏幕。硅基 OLED 的刷新速度很快，可以提供更高的图像分辨率、对比度和更短的响应时间，有望成为未来 VR 显示屏的主流方案。在光学系统方面，菲涅尔透镜方案已经非常成熟，普遍能达到 100° 以上的视场角，供货稳定，当前 VR 头显普遍采用菲涅尔透镜方案、自由曲面或者 Birdbath 方案，但该方案的缺点是体积大、笨重、图像边缘畸变等。未来 Pancake 方案将成为新趋势，Pancake 多镜片折叠光路设计，体积仅为传统菲涅尔镜片的 1/4，厚度减少 50% 以上，在性能上，Pancake 光学模组效果也更加优异。

图 71: PICO 4（采用 Pancake 光学方案）vs PICO Neo3（采用菲涅尔透镜方案）



资料来源：与非网，中国银河证券研究院

传统 AR 微显示主要有硅基液晶（LCOS）和数字投影（DLP），两种技术带来的显示亮度和对比度不够理想，目前微显示屏的主流方案是硅基 OLED 和激光扫描显示（LBS），Micro LED 显示技术具有超高的图像分辨率、亮度、对比度、刷新率、色彩还原度、色彩饱和度和大视场角，兼具超小的体积和功耗，未来有望成为 AR 眼镜微显示屏首选方案。在光学方案方面，自由曲面、BB 方案以及光波导方案共同存在，未来光波导方案有望成为主流。



表 11：光波导有望成为 AR 光学主流技术

成像技术	优势	劣势	量产型	成本
棱镜	结构简单	视场角小	高	低
自由曲面反射	大视场角	体积大	高	高
全面光栅衍射	体积小、大视场角	加工难度大	低	高
光波导	体积小、大视场角	加工难度中等	低	高

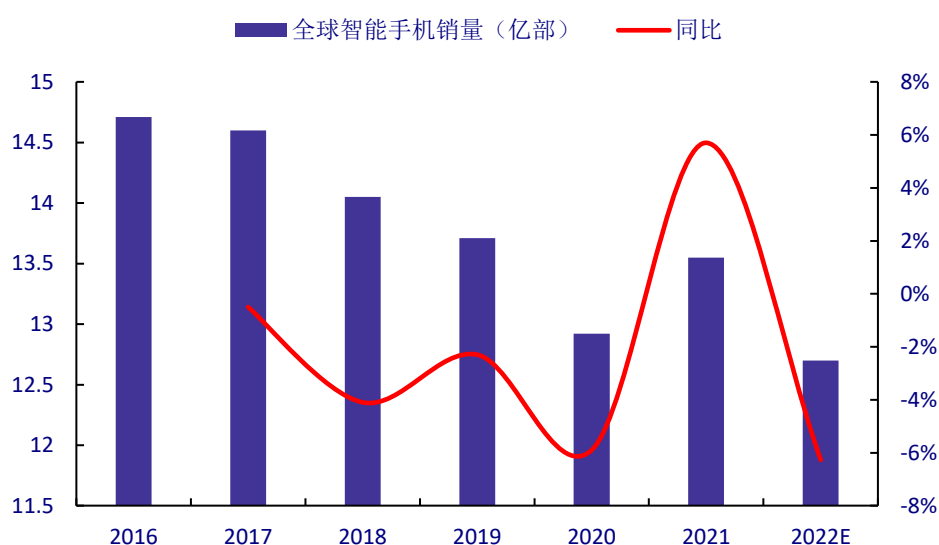
资料来源：亿欧智库，中国银河证券整理

**苹果公司有望在明年发布 MR。**截至目前，苹果公司在虚拟现实领域的布局主要集中在专利、软件层面。2015 年苹果公司就已经在 VR/AR 相关专利方面进行布局；内容制作上，苹果在 2017 年推出 ARKit，使得开发人员可以使用这套工具为 iPhone 和 iPad 创建增强现实应用程序；2010 年至 2020 年期间，苹果在虚拟现实领域收购多家公司。据产业链调研，苹果公司有望在明年发布首款虚拟现实产品 MR。在消费电子领域，苹果推出的 iPhone、TWS 耳机都曾引领市场风向，成为各自领域标志性产品，此次苹果即将推出的 MR 设备有望虚拟现实产业加速发展。

VR/AR 设备有望成为新一代的主流移动终端，苹果公司发布新产品有望加速产业发展，前瞻布局 VR/AR 新兴领域的领军企业有望率先受益，**建议关注全球 VR 组装龙头企业歌尔股份以及绑定核心大客户，布局 MR 结构件等业务的长盈精密等。**光学显示为 VR/AR 设备的核心器件，成本占比超 30%，**建议关注光学元器件领先企业水晶光电、蓝特光学等。**

**智能手机行业发展进入成熟期。**全球智能手机出货量在 2017 年达到峰值，此后行业发展步入成熟期。今年受宏观经济不景气影响，2022H1 全球智能手机出货量同比减少 8.9%。IDC 预计，2022 年全球智能手机出货量为 12.7 亿部，同比下降 6.5%，智能手机在明年下半年有望恢复正常。

图 72：智能手机行业进入成熟期

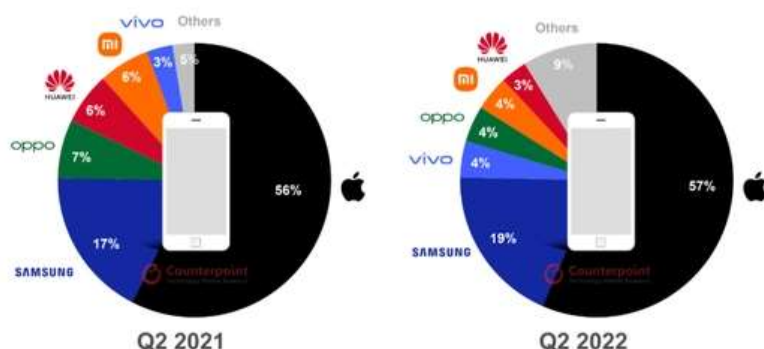


资料来源：IDC、中国银河证券研究院

**高端智能手机份额占比提升。**智能手机整体销量下滑，其中，高端智能手机销售额同比下降 8%，表现整体优于整体智能手机市场。随着 4G iOS 用户对手机的持续升级，苹果继续以 57%的份额引领高端市场。

图 73：苹果手机在高端市场份额提升

Top Smartphone OEMs' Market Share for Premium Segment, Q2 2021 vs Q2 2022



资料来源：Counterpoint、中国银河证券研究院

**光学升级仍在进行中。**尽管智能手机进入存量时代，手机厂商开始积极寻找新的手机性能以谋求差异化竞争优势，由于摄像功能升级和成像品质优化能给用户带来直观及明显的体验提升，摄像头技术创新已成为各大手机厂商进行差异化竞争的焦点。潜望式镜头的出现节省转换了手机内部空间，使得在达到极高的光学变焦倍数水平下，仍然可以保持较薄的机身，目前多家安卓厂商均已配置。

图 74：华为 P40 Pro+通过多次发射延长光路



资料来源：新浪、中国银河证券研究院

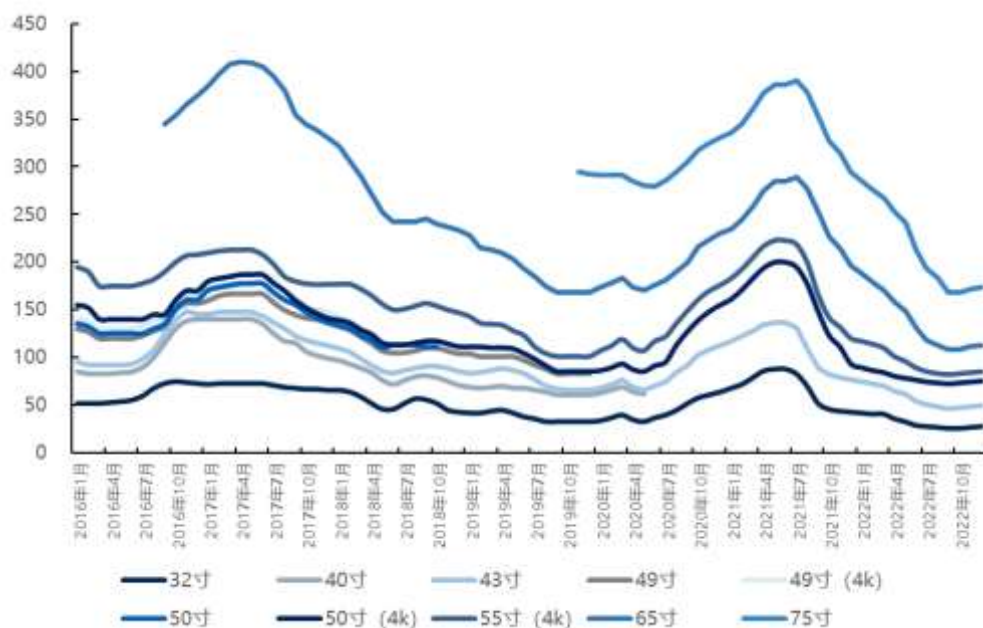
根据群智咨询数据，预计 2022 年全球潜望式摄像头出货量为 2.47 亿颗，预计到 2025 年全球潜望式摄像头出货量将增至 3.56 亿颗。目前多家主流安卓厂商的高端机型已经配置潜望式镜头，在 2017 年的世界移动大会 MWC 上 OPPO 首次展示了潜望式摄像头结构，实现 5 倍无损变焦，此后很多手机品牌均推出搭载潜望式摄像头的机型，例如华为 Mate 40Pro+ 手机也搭载了潜望式摄像头，最大可实现 10 倍光学变焦；小米 10 青春版搭载了 4 个后置摄像头，可实现 5 倍光学变焦。预计明年苹果在其高端机型中将搭载潜望式摄像头，建议关注水晶光电、蓝特光学、中光学、赛腾股份。

### 三、“周期”——底部的曙光

#### （一）面板——供需双弱，新一轮产能整合来临

上轮面板上行周期始于 20 年 Q1，止于 21 年 Q2，自高点以来面板价格下跌超过 12 个月，不同于上一轮由供给端大量释放引发的下行周期，本轮下行周期的主导因素是需求端的超预期下降。并因此引发了近十几年内从未有过的大规模减产。随着 7 月开始面板厂的大规模减产，并且显示出了进一步减产企稳价格的信心，叠加终端去库存效果较好，部分抄底需求带动面板价格在 9 月底全面止跌，并随着促销旺季的带动，面板价格企稳回升。根据群智咨询的面板价格数据显示，22 年 12 月，大部分品牌对未来需求保持谨慎悲观的预期，且为控制年末库存，电视面板备货需求呈现向下调整态势。而供应端产能则呈环比微幅恢复，供需双方趋势分化，因供需基本面并未实现真正的反转，导致 LCD TV 面板价格上涨恐难以为继。

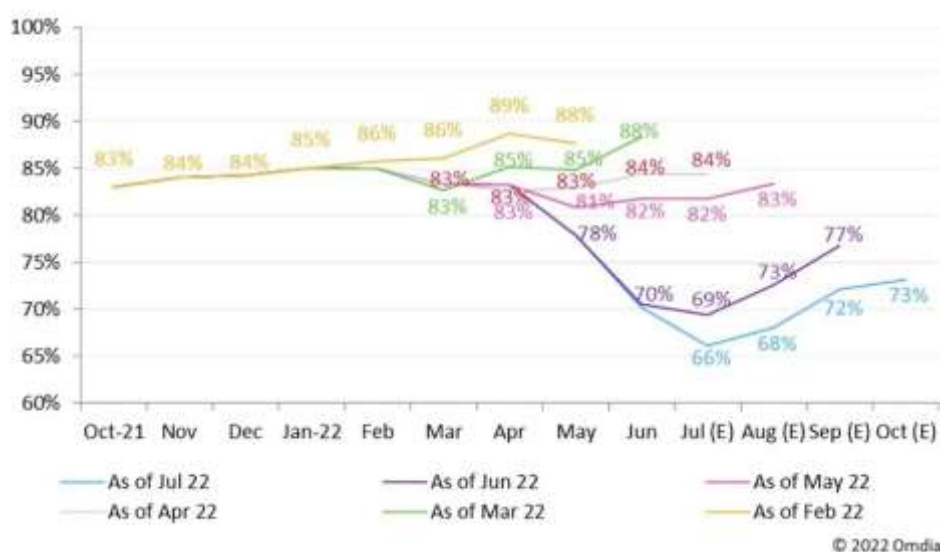
图 75：面板价格触底回暖



资料来源：群智咨询、中国银河证券研究院

根据洛图科技 (RUNTO) 数据, 今年第一季度, 全球 8.5 / 8.6 代线的稼动率稳定在 91% 左右, 尤其在产能集中的大陆, 除 HKC 在 86% 左右, 厂商均在 92% 以上的高位。全球 10 / 10.5 代线的稼动率在 92% 左右, 最高达到 95%。中国大陆面板厂商京东方 (BOE), 华星光电 (CSOT), 惠科 (HKC) 已经从 6 月开始大幅度减少母玻璃投片量。其中, BOE 减少约 25%, CSOT 减少约 20%, HKC 减少约 20%。根据 omdia 数据, 面板厂商调整其产能利用率计划。2022 年 6 月的产能整体利用率为 70%, 月环比下降 8%, 跌到了近 10 年新低。7 月的产能整体利用率为 66%, 月环比下降 4%。面板厂商原预计将从 8 月开始稍微上调其利用率, 但提升十分有限。预计整个 22Q4 将会维持较低的产能稼动率。

图 76: 今年以来面板产能利用率环比变化情况



资料来源: Omdia、中国银河证券研究院

需求端来看, 根据 AVC 的数据。2022 年三季度全球 TV 出货下降 2.7%, 环比增长 21.7%; 前三季度全球 TV 累计出货量 144.6M, 同比下降 5.9%, 其中高端 OLED TV 出货 4.5M, 增长 2.1%; 出货面积 101M m<sup>2</sup>, 同比下降 4.5%; 出货平均尺寸 48.4 寸, 较去年同期增长 0.2 寸。奥维睿沃(AVC Revo)预测 2022 年全球 TV 出货同比下降 5.9%。



图 77: 2021Q1-2022Q3 全球 TV 出货量（百万台）与同比



资料来源: AVC Revo、中国银河证券研究院

海外 TV 市场持续受到“宅经济”降温、高通胀下消费力下降等多重因素影响，TV 需求整体偏弱，自去年三季度起海外 TV 出货已连降五个季度。在低价刺激、“世界杯”观赛及年底旺季备货拉动下，三季度新兴市场亚太、中东非、拉美出货量同比转为正增长，前三季度亚太、中东非出货量分别增长 2%、0.7%，拉美下降 7.2%。发达市场中北美前三季度 TV 出货下降 11.1%，欧洲 TV 需求持续受到战争直接与间接冲击，前三季度出货量下降 14.9%，其中中东欧下降 24.3%，西欧下降 10.2%；日本前三季度出货下降 12.3%。

图 78: 2021Q1-2022Q3 全球 TV 内外销出货量（百万台）与同比



资料来源: AVC Revo、中国银河证券研究院

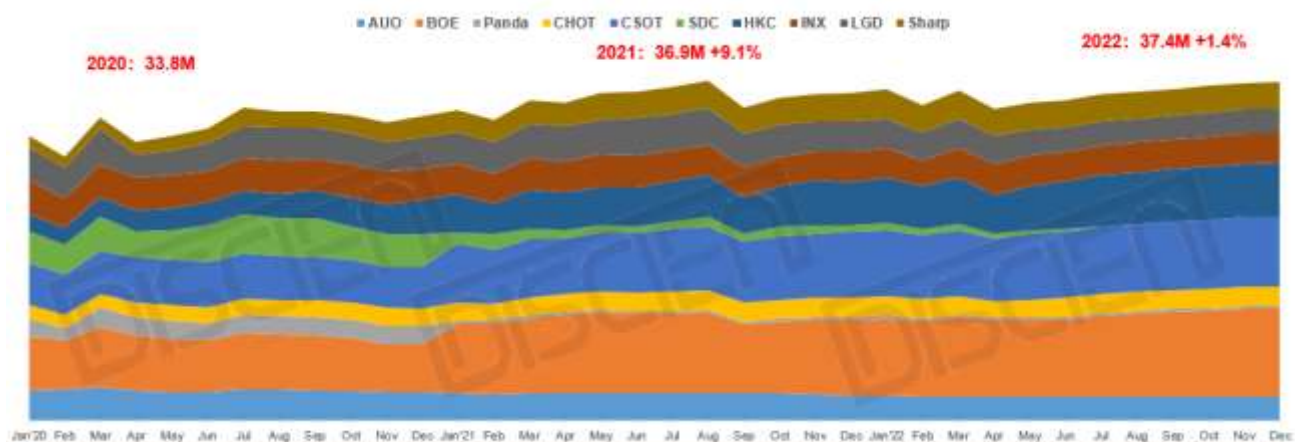
图 79: 2022Q1-Q3 全球 TV 分区域出货量（百万台）与同比



资料来源: AVC Revo、中国银河证券研究院

根据《DISCIEN 全球 TV 面板投片数据报告》显示，在考虑到 SIO 及 LGD 所做的投片调整后，2022 年全球 TV 面板产能（统一换算成 G8.5 大板）达到 37.4M，与大幅增长 9.1%的 2021 年相比，同比依旧呈现 1.4%的增长。但增幅相比前几年已经大幅下降，全球产能扩张周期迎来尾声。

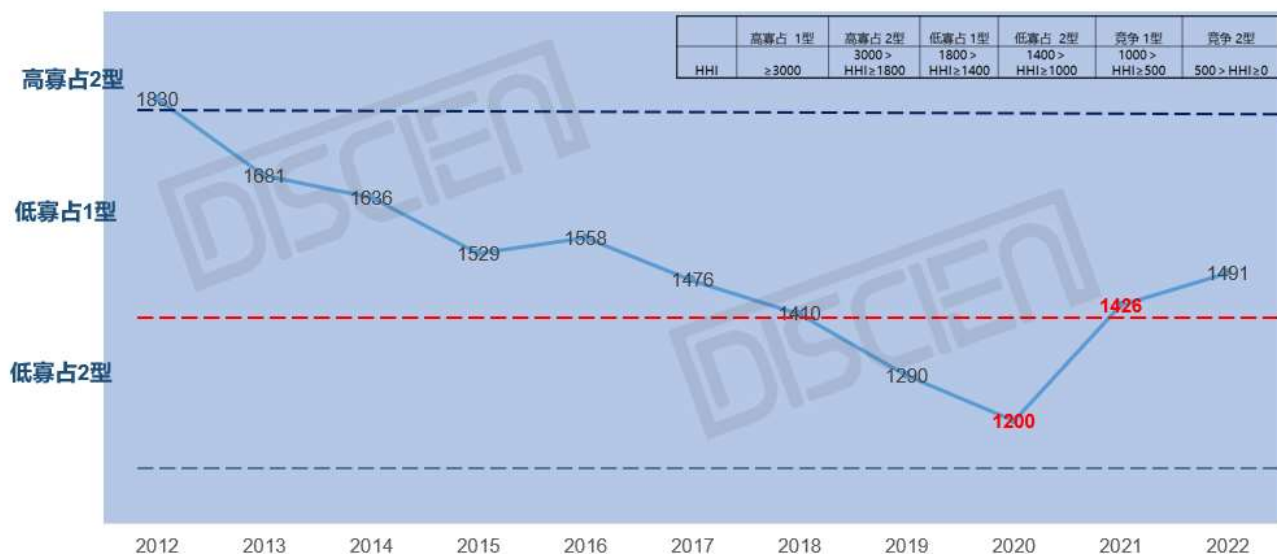
图 80：全球将 TV 面板产能（平米）



资料来源：DISCIEN, 中国银河证券研究院

根据 DISCIEN 的观点和数据，从能反映产业集中度的 HHI 指数来看，虽然经历了 19 年-20 年价格长周期下滑带来的经营阵痛，在阵痛期 SDC L7 关线、苏州工厂被 CSOT 并购，CEC 成都 G8.6 及南京 G8.5 被 BOE 收入囊中，行业集中度较低寡占 2 型改善至低寡占 1 型，但在新冠疫情导致需求集中释放、面板价格持续上涨的推动下，LGD 原本计划退出的产能基于较高的收益回调，同时原本板上钉钉的 CHOT 并购案最终由于 CHOT 市值快速上升、BOE 收购后面临较高经营风险而搁浅，行业集中度无法进一步提升。但随着面板价格持续处于低位，行业产能势必进一步整合，竞争格局将进一步优化。建议关注龙头企业：京东方 A、TCL 科技。

图 81：行业竞争集中度情况



资料来源：DISCIEN, 中国银河证券研究院

## （二）被动元件——国产替代迈向中高端，汽车 MLCC 成为成长新动力

从 2000 年以来 MLCC 供经历 4 次比较大的周期,分别为 2001-2002 年、2002-2004 年、2009-2010 年以及 2017-2018 年。最近一次周期高点,行业供给不足,各家厂商纷纷扩产,部分项目集中在 19 年-21 年投产。随着 20 年疫情导致供给受限,同时居家带动的各类电子产品需求回暖,叠加中国新能源汽车加速渗透等因素,MLCC 再次涨价,而伴随着 22 年俄乌冲突、通胀、需求回落、产能释放等多重因素的影响,MLCC 再次进入下行周期。

表 12: 19-21 年投产的 MLCC 产能

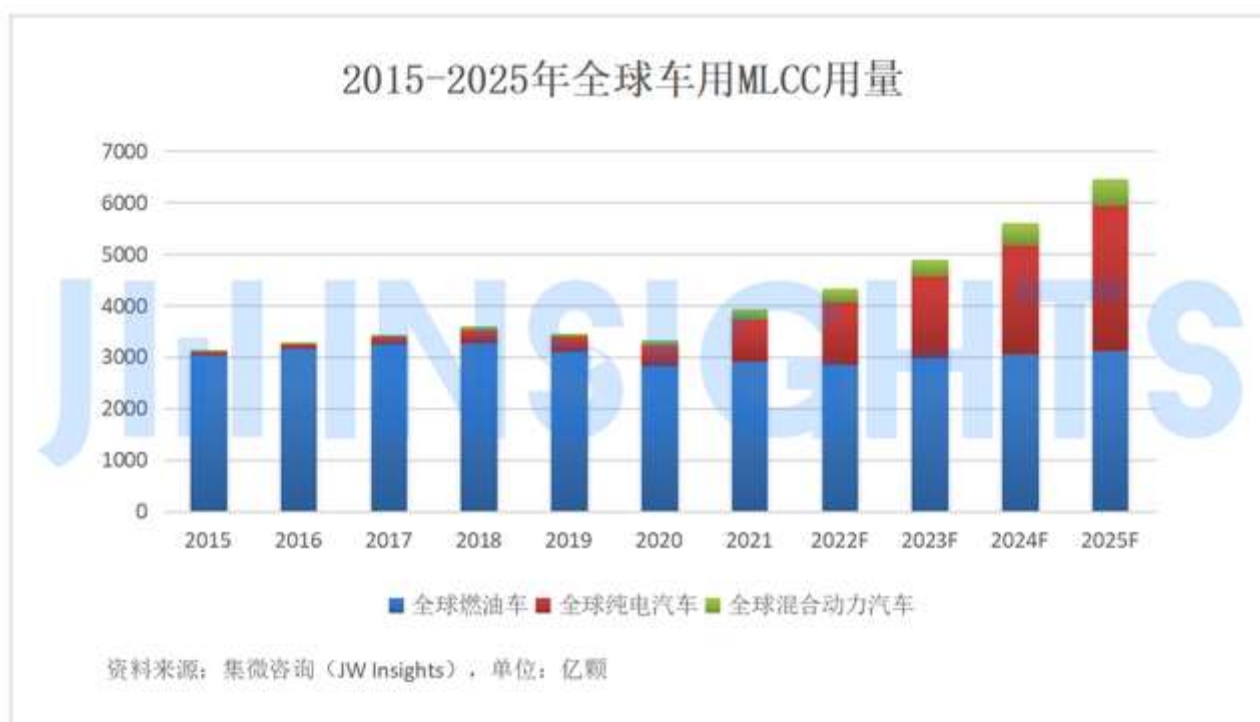
企业	项目	投资金额	新增产能	预计投产时间
村田(岡山)	/	/	/	2019 年 10 月
村田(无锡)	高端 MLCC	140 亿日元	400 亿只/月	2019 年 12 月
国巨(高雄、东莞、苏州)	MLCC、车规/高阶元器件	100 亿元新台币	100 亿只/月	2019 年末
			100 亿只/月	2019 年末
太阳诱电(新潟)	高端 MLCC	150 亿日元	40%	2020 年 4 月
三星电机(天津)	高端 MLCC	500 亿韩元	/	2020 年
风华高科	/	4.5 亿元人民币	56 亿只/月	2020 年
太阳诱电(石碣)	/	1.7 亿元人民币	10%	2021 年
京瓷(鹿儿岛)	高端 MLCC	60 亿日元	/	2021 年
村田(副井)	高端 MLCC	200 亿日元	/	

资料来源: 半导体行业观察、中国银河证券研究院

随着全球消费电子需求的低迷,导致被动元器件厂商从 2022Q2 开始库存持续升高,从库存水位来看,被动元器件产业链的终端、渠道、原厂的库存都较高,各大 MLCC 厂商的库存大部分都在 1.5-2.5 个月之间,下游代理商库存水位要比原厂还多,最长的可达 4 个月。TrendForce 研究显示,消费规 MLCC 各尺寸平均库存水位达 90 天以上。据集邦咨询最新的数据,11 月份国内 MLCC 现货市场库存去化有接近尾声的迹象,MLCC 售价已有企稳回升之势,部分厂商的产能利用率企稳回升,目前 MLCC 的库存保持在 1-2 个月水平。由于 MLCC 本轮下跌周期已经持续了 5 个季度,下跌时间也超过了上一轮的下跌周期。因此,今年以来,行业扩产的速度已经大幅放缓。

根据集微咨询的数据,全球车用 MLCC 用量将于 2025 年增长至约 6500 亿颗,是 2021 年用量的 1.6 倍;中国市场也处于快速增长状态,MLCC 用量将从 2021 年的约 1500 亿颗提升至 2025 年的超 2800 亿颗,占全球比重也将从 2021 年的 37.7%提升至 2025 年的 43.5%。汽车已经成为 MLCC 增长的主要动力,具体来看,动力系统需约 600 颗;安全系统用量最多,大概需要 1000-1500 颗 MLCC;舒适系统需求近 1000 颗;娱乐系统也需要 500 颗以上,并随着显示屏等车内电子器件的增加而持续增加。中国新能源汽车用 MLCC 将于 2022 年超过传统燃油车的用量;从全球来看,预计到 2025 年,新能源汽车用 MLCC 用量超 3300 亿颗,也将超过传统燃油车的用量,成为继 5G 之后,MLCC 的主要增长驱动力。

图 82：2015-2025 年全球车用 MLCC 用量



资料来源：集微咨询（JW Insights），中国银河证券研究院

新能源汽车的爆发，以及汽车电动化智能化的快速渗透，汽车上的多个系统包括 ADAS、安全系统、娱乐系统、舒适系统以及动力系统对 MLCC 的需求量大增，依照村田的数据测算，2025 年整体汽车 MLCC 需求量将超 7000 亿颗，车用 MLCC 市场需求量将达 2019 年 1.7 倍，其中高端大容量 MLCC 需求量为 2019 年的 2 倍。主要 MLCC 大厂均逆势扩产，国内扩产目前依然还是以中低端 MLCC 为主，并逐步迈向中高端产品，建议关注具备引领中高端 MLCC 国产替代的厂商：三环集团、风华高科、洁美科技。

表 13：22 年以后即将投产的 MLCC 产能

国家	企业	涉及项目	投资金额	新增产能	预计投产时间
日本	村田	泰国子公司新工厂	投资 120 亿日元	预计当年产能增加 10-15%	2023 年 3 月
	太阳诱电	八幡原工厂新厂	投资 50 亿日元		2022 年 12 月
		马来西亚砂拉越子公司新厂	投资 180 亿日元		2023 年 3 月
		太阳诱电（常州）新厂	投资额 170 亿日元		2023 年投产
中国	国巨电子	中国台湾高雄新厂	投资 200 亿新台币	投产后总产能 1000 亿颗	2022 年下半年量产
	三环集团	5G 通信用高品质 MLCC 扩产技术改造项目	18.95 亿元	新增产能 2400 亿只/年	2022 年底
		南充三环高容量 MLCC 扩产项目	投入 37.5 亿元人民币	年产 MLCC3000 亿只	
	风华高科	广东祥和工业园高端电容项目	投资 75 亿元人民币	新能年产能约 5400 亿只	2024 年投产



芯声微	江苏淮安新厂	投资 6.5 亿元以上	年产 350 亿只 MLCC
	年产 2 万吨 MLCC 及 PCB		
东材科技	用高性能聚酯基膜	项目投资金额 2.36 亿元	
微容电子	广东云浮罗定新厂	一期总投资 20 亿元	规划 MLCC 总产能达到 每年 5000 亿片
宇阳科技	安徽滁州新厂	总投资 22 亿元	年产 5000 亿片 MLCC

资料来源：半导体行业观察，中国银河证券研究院

## 四、投资建议

**持续推进半导体上游国产替代，保证产业链安全。**国内厂商加速布局，诸多领域实现从 0 到 1 突破，半导体材料有望迎来国产化突破。全球晶圆厂扩产趋势明显，半导体材料需求迎来爆发，制程的进步推动半导体材料价值量增加，需求相应进一步提升。建议关注：布局硅片制造企业**沪硅产业、立昂微**，光刻胶企业**晶瑞电材、南大光电**，光掩模企业**清溢光电**，电子特气企业**华特气体、金宏气体**，CMP 材料企业**鼎龙股份、安集科技**，靶材企业**江丰电子**，湿电子化学品企业**江化微**等。

**半导体设备及零部件国产替代方兴未艾**，从目前我国半导体设备行业的发展现状来看，光刻机、检测设备、涂胶显影设备、离子注入设备是国产化率最低的环节，拥有巨大的国产替代空间。建议关注：北方华创、拓荆科技、华海清科、盛美上海、华封测控、中微公司等。半导体设备零部件市场空间大，国产化率低，是供应链安全的核心环节。考虑到国内半导体设备零部件国产替代需求，我们看好在这个领域具备先发优势的公司。建议关注**江丰电子、万业企业、新莱应材、富创精密**等。

**SiC 产业链日趋完善，国内厂商替代空间巨大。**国内企业加速布局，SiC 产业链初具雏形，在当前全球功率半导体市场高景气行情下，本土功率半导体产业链有望加速产品的市场拓展，提升产品的价值量或出货量，充分受益于此次利好行情，建议关注**天岳先进、东微半导、士兰微、斯达半导、时代电气、闻泰科技、扬杰科技、三安光电**等。

**模拟芯片国产化率进一步提升，汽车芯片增速亮眼。**从国内模拟 IC 厂商的发展来看，随着国产替代的推进，国内一批厂商的快速崛起，过去国产模拟 IC 以中低端产品为主的情况正在逐步改变。国内企业在产品丰富程度、服务、供应链安全上都具备非常显著的优势。建议关注：**圣邦股份、思瑞浦、纳芯微、帝奥微**。

**激光雷达发展进入快车道。**光学器件是激光雷达重要组成部分。激光雷达的关键部件按信号处理的信号链包括控制硬件 DSP（数字信号处理器）、激光驱动、激光发射发光二极管、发射光学镜头、接受光学镜头、APD（雪崩光学二极管）、TIA（可变跨导放大器）和探测器。其中，光学器件在激光雷达成本占比在 10-20% 之间。建议关注激光雷达产业链公司**永新光学、长光华芯、炬光科技**。

**苹果 MR 引领行业崛起，消费电子创新关注光学。**VR/AR 设备有望成为新一代的主流移动终端，苹果公司发布新产品有望加速产业发展，前瞻布局 VR/AR 新兴领域的领军企业有望率先受益，建议关注全球 VR 组装龙头企业**歌尔股份**，以及绑定核心大客户，布局 MR 结构件

等业务的**长盈精密**等。光学显示为 VR/AR 设备的核心器件，成本占比超 30%，建议关注光学元器件领先企业**水晶光电**、**蓝特光学**等。明年苹果在其高端机型中将搭载潜望式摄像头，建议关注**水晶光电**、**蓝特光学**、**中光学**、**赛腾股份**。

**周期股迎来底部曙光**。面板经历一年多下行周期，面板价格已经底部企稳，行业将进入新一轮全球产能的整合，同时新技术如 MiniLED 的渗透加速，明年需求有望触底回升，具有产能和技术优势的龙头公司将迎来周期回暖，建议关注：**京东方 A**、**TCL 科技**、**三利谱**。被动元件中 MLCC 经历下行周期，去库存已经迎来尾声，受益于国产替代以及新能源汽车的快速发展，国内头部厂商迎来新机遇。建议关注：**三环集团**、**风华高科**、**洁美科技**。

## 五、风险提示

行业供给端产能过剩，终端需求不及预期，上游原材料价格上涨，竞争格局恶化。

## 插图目录

图 1: 申万电子指数市盈率 TTM.....	5
图 2: 2004~2021 年中国集成电路产业增长情况.....	7
图 3: 2021 年全球半导体产业链价值分布.....	7
图 4: 未来集成电路投资机会版图.....	8
图 5: 全球半导体市场（十亿美元）.....	9
图 6: 半导体市场收入连续增速.....	9
图 7: 半导体市场 22 年至 23 年收入预期增速.....	9
图 8: 全球前十大半导体公司 22 年三季度营收情况.....	10
图 9: 全球汽车半导体市场预测（单位：十亿美元）.....	10
图 10: 2020 年至 2030 年全球汽车半导体市场大小及增速.....	10
图 11: 22 年三季报电子行业各板块营收、归母净利增速及毛利率净利率环比变化情况.....	11
图 12: 全球半导体产业链.....	11
图 13: 全球主要晶圆厂扩产计划.....	12
图 14: 不同工艺节点下的芯片流片成本.....	12
图 15: 光掩模成本变化（百万美元）.....	12
图 16: 2017-2020 全球新增晶圆产线占比.....	13
图 17: 2021-2022 年全球晶圆厂新建计划.....	13
图 18: 全球半导体材料市场规模.....	14
图 19: 2020 年全球晶圆制造材料市场占比.....	14
图 20: 2020 年全球晶圆制造材料价值量分布（亿美元）.....	14
图 21: 半导体材料国产化进程.....	15
图 22: 中国半导体 IC 产业运营全景.....	16
图 23: 2015-2021 年全球半导体设备销售额.....	16
图 24: 2021 年全球半导体设备竞争格局.....	16
图 25: 历年中国半导体设备行业增长情况.....	17
图 26: 中国半导体设备行业国产化率情况.....	17
图 27: 中国晶圆厂商采购零部件产品结构.....	18
图 28: 功率半导体技术演进.....	20
图 29: SiC 材料所应用领域.....	21
图 30: SiC 的主要器件形式及下游应用.....	21
图 31: Si 基和 SiC 基器件额定电压比较.....	21
图 32: SiC、GaN 相比 Si 的优越特性.....	21
图 33: SiC 产业链相关公司和产业链结构.....	22
图 34: SiC SBD 器件各个环节占比.....	22
图 35: Wolfspeed 预测市场空间增长情况.....	22
图 36: 从 4 英寸、6 英寸到 8 英寸的芯片数量变化.....	23
图 37: Wolfspeed 的不同尺寸 SiC 衬底研发进度.....	23
图 38: 2021-2027 年全球 SiC 器件市场增速.....	23
图 39: SiC 器件在各细分赛道的增长情况.....	23

图 40: 电动车功率半导体分布 .....	24
图 41: 碳化硅半导体和硅基半导体性能对比 .....	24
图 42: 全球功率器件需求按区域划分 (2018) .....	26
图 43: 2019 年中国新能源汽车 IGBT 模块竞争格局 .....	26
图 44: 模拟芯片为半导体行业重要细分赛道 .....	28
图 45: 模拟芯片产业链 .....	29
图 46: 典型的模拟芯片功能示意图 .....	29
图 47: 模拟芯片应用市场划分 .....	29
图 48: 模拟 IC 行业规模高复合增速 .....	30
图 49: 模拟 IC 市场规模快速增长 .....	30
图 50: 2021 年模拟芯片行业下游行业增速 .....	30
图 51: 模拟芯片行业市场份额 .....	30
图 52: 模拟芯片行业的波动率小于整个半导体 .....	30
图 53: 2021 年 ADI 收入约 50% 来自 10 年以上产品 .....	30
图 54: 2017-2022E 国内模拟芯片市场规模 .....	31
图 55: 模拟芯片国内市场厂商市场率 .....	31
图 56: 中国模拟芯片自给率情况 .....	31
图 57: 国内模拟 IC 厂商发展阶段 .....	31
图 58: 汽车模拟芯片分类 .....	32
图 59: 全球汽车芯片出货量及增速 .....	33
图 60: 全球模拟芯片应用领域情况 .....	33
图 61: 2021 年各领域激光雷达出货量占比 .....	33
图 62: ADAS 市场将成为激光雷达最大的应用市场 .....	34
图 63: 中国市场 L2 级乘用车新车渗透率快速提升 .....	34
图 64: 激光雷达与摄像头性能对比 .....	35
图 65: 2021 年我国激光雷达企业融资额高增 .....	36
图 66: Velodyne VLP-16 激光雷达成本结构 .....	37
图 67: 全球 VR 头显出货量 (万台) .....	37
图 68: 全球 AR 头显出货量 (万台) .....	37
图 69: VR 在商用及消费的应用领域 .....	38
图 70: VR/AR 底层共性技术成熟度矩阵图 .....	38
图 71: PICO 4 (采用 Pancake 光学方案) vs PICO Neo3 (采用菲涅尔透镜方案) .....	39
图 72: 智能手机行业进入成熟期 .....	40
图 73: 苹果手机在高端市场份额提升 .....	41
图 74: 华为 P40 Pro+ 通过多次发射延长光路 .....	41
图 75: 面板价格触底回暖 .....	42
图 76: 今年以来面板产能利用率环比变化情况 .....	43
图 77: 2021Q1-2022Q3 全球 TV 出货量 (百万台) 与同比 .....	44
图 78: 2021Q1-2022Q3 全球 TV 内外销出货量 (百万台) 与同比 .....	44
图 79: 2022Q1-Q3 全球 TV 分区域出货量 (百万台) 与同比 .....	44
图 80: 全球将 TV 面板产能 (平米) .....	45



图 81：行业竞争集中度情况 .....	45
图 82：2015-2025 年全球车用 MLCC 用量 .....	47

## 表格目录

表 1：美国在集成电路领域立法的情况 .....	6
表 2：我国集成电路设计国产化率持续提升 .....	8
表 3：2019-2020 年全球半导体材料市场规模（百万美元） .....	14
表 4：半导体设备 8 大关键子系统 .....	18
表 5：晶圆设备部分零部件供应商及自给率 .....	19
表 6：本土企业致力于半导体零部件国产化 .....	19
表 7：中美日 SiC 新能源车应用研发 .....	25
表 8：碳化硅功率器件产业链公司梳理 .....	27
表 9：模拟电路和数字电路对比情况 .....	28
表 10：部分搭载激光雷达的车型 .....	35
表 11：光波导有望成为 AR 光学主流技术 .....	40
表 12：19-21 年投产的 MLCC 产能 .....	46
表 13：22 年以后即将投产的 MLCC 产能 .....	47

### 分析师简介及承诺

本人承诺，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

分析师：高峰

北京邮电大学电子与通信工程硕士，吉林大学工学学士。2年电子实业工作经验，6年证券从业经验，曾就职于渤海证券、国信证券、北京信托证券部。2022年加入中国银河证券研究院，担任电子团队组长，主要从事硬科技方向研究。

分析师：王子路

英国布里斯托大学金融与投资学硕士，山东大学经济学学士。2020年加入中国银河证券研究院，主要从事科技产业研究。

分析师：钱德胜

电子行业分析师，硕士学历，曾就职于国元证券研究所，5年行业研究经验。

### 评级

#### 行业评级体系

未来6-12个月，行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）相对于基准指数（交易所指数或市场中主要的指数）

推荐：行业指数超越基准指数平均回报20%及以上。

谨慎推荐：行业指数超越基准指数平均回报。

中性：行业指数与基准指数平均回报相当。

回避：行业指数低于基准指数平均回报10%及以上。

#### 公司评级体系

推荐：指未来6-12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报20%及以上。

谨慎推荐：指未来6-12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%—20%。

中性：指未来6-12个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。

回避：指未来6-12个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%及以上。

### 免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险，应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

### 联系

#### 中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路3088号中洲大厦20层

上海浦东新区富城路99号震旦大厦31层

北京市丰台区西营街8号院1号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

#### 机构请致电：

深广地区：苏一耘 0755-83479312 [suyiyun\\_yj@chinastock.com.cn](mailto:suyiyun_yj@chinastock.com.cn)

崔香兰 0755-83471963 [cuixianglan@chinastock.com.cn](mailto:cuixianglan@chinastock.com.cn)

上海地区：何婷婷 021-20252612 [hetingting@chinastock.com.cn](mailto:hetingting@chinastock.com.cn)

陆韵如 021-60387901 [luyunru\\_yj@chinastock.com.cn](mailto:luyunru_yj@chinastock.com.cn)

北京地区：唐嫚羚 010-80927722 [tangmanling\\_bj@chinastock.com.cn](mailto:tangmanling_bj@chinastock.com.cn)