

电子行业 2022 年中期投资策略

电子化是能源革命的底色，汽车成为智能物联重要一环

超配

核心观点

电子化是能源革命的底色，汽车已成为 AIoT 重要一环。继 18 年市场对手机量价成长空间一致性悲观、电子年跌幅超 40% 之后，19-21 年 5G 创新周期的启动、TWS 的兴起、国产化进程的提速以及能源革命背景下电气化改造的演进助推电子行情持续走强。今年以来，在智能手机销售低迷、智能穿戴增势弱化、部分上游产业链进入跌价周期等因素共同影响下，电子年初以来最大跌幅 42%，新能源及汽车业务所能带来的增量空间成为市场焦点，我们认为，在“5G+AIoT+新能源”创新周期伊始之际，智能汽车有望接棒智能穿戴延续“电子+”创新趋势，关注“能量流”及“数据流”上的产业链机遇。此外，短期备货旺季叠加中期全球份额上行的苹果产业链，以及处于“量变引发质变”初期的折叠屏、VRAR、模拟 IC、IC 设备及材料产业链仍值得重点关注。

汽车电动化驱动功率 IC 单车量价齐升。汽车电动化过程中，电能取代燃油成为汽车驱动的能量来源，汽车电力电子架构及能量流发生变化：新增“三电系统”即电池、电机、电控系及配套的 DC-DC 模块、电池管理、车载充电器等系统以完成电能汽车中的分配与管理。相应地，实现能量转换的功率半导体含量倍增（纯电动汽车单车价值量在 1000 美元以上）。Yole 预测 26 年全球新能源汽车功率半导体市场将增加至 56 亿美元，复合增速 26%，汽车能量流角度继续推荐汽车功率半导体标的**闻泰科技、士兰微、斯达半导**等。

ADAS 及智能座舱兴起，环境感知及数据处理能力升级。自动驾驶升级要求汽车环境感知、规划决策能力进阶：域控制器计算芯片正向大幅提升 AI 算力方向演进；视觉感知升级一方面推动车载 CIS 量价齐升，另一方面或促进 ISP 向 CIS 或视觉处理器 SoC 集成的变局；与此同时，摄像头、激光雷达等多传感器融合方案有望成为高级别自动驾驶的主流。此外，伴随汽车座舱从分布式向域控制演进，一芯多屏趋势确立，ICV Tank 预计智能座舱市场将从 21 年的 400 亿升至 30 年的 681 亿美元。继续推荐：1) 数据流：**韦尔股份、北京君正、晶晨股份、闻泰科技、兆易创新**；2) 激光雷达：**蓝特光学、易德龙**；3) PCB 及连接：**东山精密、立讯精密**；4) 被动元件：**江海股份、顺络电子**。

传统备货旺季来临，iPhone 全球份额仍具备提升潜力。5 月国内市场手机出货 2080.5 万部 (YoY -9.4%)，其中中国产品牌出货量同比下降 13.8%，苹果等海外品牌出货量同比增长 13.1%，体现出更强的消费韧性。我们认为，在传统“果链”备货旺季叠加疫情后的追单需求影响下，消费电子产业链在 3Q22 正迎来基本面拐点。考虑到当前复杂的疫情形势及国际政治环境，自身用户群体消费力下行风险较小、同时受益于华为高端机用户转换周期的苹果产业链配置价值突出，推荐：**歌尔股份、东山精密、立讯精密、鹏鼎控股**等。

折叠屏、VRAR 是仍处于“量变引发质变”初期的 3C 创新方向。折叠屏开启了消费电子终端形态创新新纪元，一方面作为手机及平板的功能集合体拓展了大尺寸显示的应用场景，另一方面逐步成为安卓阵营推动品牌高端化进程的差异化竞争抓手，DSCC 预计全球折叠屏手机出货量将从 21 年的 798 万部增长至 26 年的 5468 万部 (CAGR: 47%)，产业链推荐**精研科技、京东方 A**。伴随着字节跳动等加大在 VR 领域的投入，本土 VR 软硬件生态有望加速成熟，叠加索尼 PSVR2 和苹果 MR 新品催化，Well senn XR 预计 22 年全球 VR 出货量同比增长 55.5% 至 1600 万部，产业链推荐**歌尔股份、长信科技、鸿利智汇**等。

行业研究 · 行业投资策略

电子

超配 · 维持评级

证券分析师：胡剑

021-60893306

hujian1@guosen.com.cn

S0980521080001

联系人：周靖翔

021-60375402

zhoujingxiang@guosen.com.cn

证券分析师：胡慧

021-60871321

huhui2@guosen.com.cn

S0980521080002

联系人：李梓澎

0755-81981181

lizipeng@guosen.com.cn

市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

相关研究报告

- 《电子行业周报-5月国内手机出货跌幅收窄，苹果强势复苏》——2022-06-26
- 《电子行业周报-618购物节苹果领跑京东手机销量榜》——2022-06-19
- 《电子行业周报-Pico 扩张美国团队，VR/AR 仍是 3C 创新主线》——2022-06-12
- 《LCD 行业月报-5 月面板价格加速下探，三星全面退出 LCD 业务》——2022-06-07
- 《汽车半导体 6 月专题-高阶 ADAS 加速普及，车载 CMOS 图像传感器驶入蓝海》——2022-06-05

半导体进入景气边际走弱的分化行情，模拟半导体相对强势。中长期来看，国内半导体产业链仍处于“天时、地利、人和”的黄金成长期，同时受益于“电子+”带来的半导体需求提升以及当前国际形势下自主可控趋势。短期来看，基于3Q20至3Q21半导体产业量价齐升所引致的高基数效应，4Q21以来行业增速持续收窄，根据SIA，2月以来存储、光电子、微组件月销量同比增速已经转负，模拟芯片、逻辑芯片表现相对强势。考虑到模拟芯片在产品、客户、人才方面均需要长期积累，我们看好型号多元、应用广泛的泛模拟企业或具有边界拓展潜力的模拟企业，包括**圣邦股份、芯朋微、力芯微**等。

半导体产能扩张周期中，关注中游代工及上游材料、设备的成长机遇。21年全球折合8英寸晶圆产能增长8.5%至2.43亿片，产能利用率达93.8%，预计22年产能将增长8.7%，产能利用率维持在93%的高位。TrendForce预计21-24年全球晶圆代工产能年复合成长率达11%，28nm(含)以上成熟制程产能将维持在75%-80%。21年仅中国本土厂商宣布的28个新增制造产线项目涉及总投资便达到260亿美元。在中游制造环节产能紧张和供应链自主可控趋势下，本土半导体上游设备和材料的国产化进程显著加快，行业景气的持续性更强，继续推荐受益本土产能扩张的**中芯国际、华虹半导体、北方华创、万业企业、鼎龙股份、立昂微**等。

风险提示：疫情反复影响下游需求；产业发展不及预期；行业竞争加剧。

重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘(元)	总市值(亿元)	EPS		PE	
					2022E	2023E	2022E	2023E
002241	歌尔股份	买入	33.47	1143	1.82	2.39	18.4	14.0
600745	闻泰科技	买入	70.83	883	3.39	4.42	20.9	16.0
002384	东山精密	买入	23.63	404	1.38	1.70	17.2	13.9
300661	圣邦股份	买入	172.88	616	3.01	4.23	57.4	40.8
600460	士兰微	买入	46.39	657	1.11	1.47	41.9	31.6
300709	精研科技	买入	30.69	57	1.78	2.52	17.3	12.2
002841	视源股份	买入	75.09	501	3.62	4.50	20.7	16.7
603380	易德龙	买入	37.85	61	1.93	2.46	19.6	15.4
300054	鼎龙股份	买入	19.92	188	0.40	0.61	49.7	32.6
002371	北方华创	买入	268.40	1415	3.35	4.54	80.1	59.2
002484	江海股份	买入	23.31	195	0.67	0.83	34.7	28.0
688099	晶晨股份	买入	94.22	387	3.06	4.07	30.8	23.1
002938	鹏鼎控股	买入	28.68	666	1.69	1.97	17.0	14.6
603986	兆易创新	买入	132.00	881	4.65	5.96	28.4	22.1
600641	万业企业	买入	19.10	183	0.50	0.65	38.5	29.4

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

内容目录

行情回顾	8
汽车电子：智能汽车接力“电子+”创新趋势	12
新能源时代智能汽车接力“电子+”，汽车电子步入发展新征程	12
汽车半导体：聚焦“数据流、能量流”两条主线	15
汽车激光雷达：自动驾驶技术渗透带来广阔增长空间	29
汽车 PCB：汽车电动化和智能化加速带动汽车 PCB 量价齐升	33
汽车被动元件：新能源汽车成为被动元件市场增长的主要动能	35
消费电子：关注苹果、折叠屏、VR/AR 产业链	37
全球智能手机出货量承压，苹果、传音稳健，荣耀快速复苏	37
折叠屏手机成为消费电子的趋势性创新方向	39
乘“元宇宙”东风，VR/AR 产业链迎快速发展机遇	44
半导体：硅含量提升与国产化共振	49
2022 年半导体销售额月增速收窄，部分品类销量同比减少	49
模拟芯片企业注重长期积累，推荐具有先发优势的企业	52
成熟制程晶圆代工需求旺盛，扩产推动设备和材料国产化	55
重点投资组合	60
免责声明	62

图表目录

图 1: 2022 年至今各行业涨跌幅	8
图 2: 2022 年至今电子行业股价走势	8
图 3: 2022 年至今电子各细分行业股价走势	8
图 4: 2016 年以来电子(申万)PE(TTM)	9
图 5: 2016 年以来半导体(申万)PE(TTM)	9
图 6: 2016 年以来消费电子(申万)PE(TTM)	9
图 7: 2016 年以来元件(申万)PE(TTM)	9
图 8: 2016 年以来光学光电子(申万)PE(TTM)	9
图 9: 2016 年以来电子化学品(申万)PE(TTM)	10
图 10: 2016 年以来其他电子(申万)PE(TTM)	10
图 11: 全球智能手机出货量及同比增速	12
图 12: 全球智能手机市场份额(按出货量)	12
图 13: 全球 TWS 耳机出货量	13
图 14: 全球智能手表出货量	13
图 15: 立讯精密营业收入及同比增速	13
图 16: 歌尔股份营业收入及同比增速	13
图 17: 中国智能网联汽车发展总体目标	14
图 18: 中国智能网联乘用车发展里程碑	14
图 19: 中国汽车销量、新能源汽车销量及新能源汽车渗透率	14
图 20: 新能源车中汽车电子成本占比更高	14
图 21: 全球汽车电子市场规模	15
图 22: 汽车电子两条主线: 能量流与数据流	16
图 23: IGBT 在汽车中的应用	16
图 24: IGBT 与碳化硅在主逆变器中的分化应用	17
图 25: 21-25 年全球新能源汽车 IGBT 市场规模(亿元)	18
图 26: 21-25 年中国新能源汽车 IGBT 市场规模(亿元)	18
图 27: 碳化硅在汽车中的应用	20
图 28: 碳化硅方案优势及在汽车中的可应用范围	21
图 29: 碳化硅产业渗透进入加速期	21
图 30: 2021-2026 全球碳化硅器件市场规模(亿美元)	22
图 31: 2020 年碳化硅功率器件市占率情况	22
图 32: 20-21 年全球 Top 6 碳化硅器件厂商收入情况(美元)	22
图 33: 自动驾驶视觉感知升级推动车载摄像头量价齐升	23
图 34: 部分公司辅助驾驶/自动驾驶方案摄像头数量	24
图 35: 车载视觉系统图像处理相关芯片架构	25
图 36: 全球车载 CIS 市场规模	25
图 37: 2021 年全球车载 CIS 市场格局	25

图 38: 本土造车新势力领跑车载摄像头升级	26
图 39: 中国大陆 CMOS 图像传感器产业链	26
图 40: 手机与汽车座舱交互方式演进	27
图 41: “一芯多屏”成为趋势	27
图 42: 主流汽车座舱芯片	28
图 43: Ouster Flash 激光雷达模块示意图	29
图 44: 2021 年全球车载激光雷达整机厂商市场竞争格局	30
图 45: 自动驾驶汽车技术架构图	30
图 46: 不同驾驶自动化等级与车载传感器数量呈现正相关关系	31
图 47: 2019-2025 年中国乘用车新车前视系统装配量和装配率	31
图 48: 各品牌激光雷达上车规划	32
图 49: 2019-2032 年全球激光雷达在 ADAS 领域出货量	32
图 50: 2019-2032 年全球激光雷达在无人驾驶领域出货量	32
图 51: 传统汽车与新能源汽车主要差别在动力系统	33
图 52: Model S 电池组中的 BMS	33
图 53: 汽车电动化是汽车 PCB 板主要增长点	33
图 54: 高阶自动驾驶感知需求显著提升	34
图 55: 2020-2025 年汽车 ADAS 计算与传感器需求预测	34
图 56: Bosch MRR1 雷达爆炸图	34
图 57: 全球车用 PCB 产值与汽车销量变化	34
图 58: 全球车用市场 MLCC 需求数量	35
图 59: 各类车种 MLCC 用量	35
图 60: 全球汽车电感市场规模及同比增速	35
图 61: 全球智能手机月度出货量	37
图 62: 全球智能手机月度出货量市场份额	37
图 63: 中国手机月度出货量	38
图 64: 中国手机月度出货量国产品牌及海外品牌市场份额	38
图 65: 已发布折叠屏手机/笔记本电脑汇总 (截至 2022 年 6 月)	39
图 66: 折叠屏手机的大屏显示功能	40
图 67: 折叠屏手机的应用分屏功能	40
图 68: 折叠屏手机的自由悬停功能	40
图 69: 折叠屏手机的大屏游戏体验	40
图 70: 全球平板电脑出货量及同比增速	40
图 71: 全球平板电脑分尺寸出货量预测 (百万部)	40
图 72: 2020 年全球平板电脑出货量结构 (分尺寸)	41
图 73: 2020 年苹果平板电脑出货量结构 (分产品)	41
图 74: 横向折叠屏手机用户画像	41
图 75: 纵向折叠屏手机用户画像	41
图 76: 全球各价格区间智能手机出货量占比	42
图 77: 全球 1000 美元以上智能手机出货量市场份额	42
图 78: 全球折叠屏手机平均出货单价	43

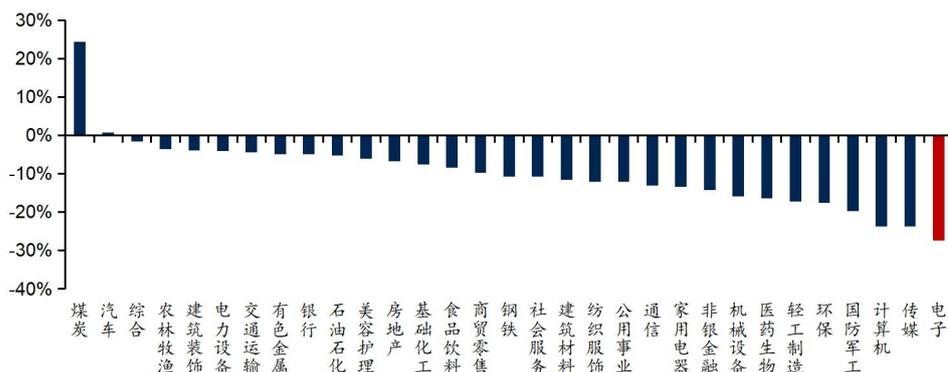
图 79: 头部安卓品牌智能手机平均出货单价(美元)	43
图 80: 全球折叠屏手机出货量及预测(按年度)	43
图 81: 全球折叠屏手机出货量及预测(按季度)	43
图 82: 2021 年全球折叠屏手机出货量占比	44
图 83: 2021 年全球折叠屏手机市场份额(按出货量)	44
图 84: 虚拟现实技术在远程会议上的应用	44
图 85: 虚拟现实技术在医学教学上的应用	44
图 86: 虚拟现实技术在汽车上的应用	45
图 87: 虚拟现实技术在教育上的应用	45
图 88: 全球 VR 年度出货量及同比增速	45
图 89: 全球 VR 季度出货量及同比增速	45
图 90: 海外及国内 VR 出货量	46
图 91: 1Q22 全球 VR 出货量市场份额	46
图 92: Steam 平台 VR 活跃玩家占比	46
图 93: Steam 平台各 VR 品牌市场份额	46
图 94: Pimax Reality 12K QLED 搭载 Mini LED 背光模组	47
图 95: 硅基 OLED 技术与 LCD 技术对比	47
图 96: Pancake 短焦光学方案示意图	48
图 97: Pancake 方案的 FOV 相对较小, 但重量上明显较轻	48
图 98: Meta、PICO、爱奇艺、HTC 等品牌的 VR 产品配置演变	48
图 99: 全球半导体销售额	49
图 100: 中国半导体销售额	49
图 101: 半导体 2022 和 2023 年增速预测	51
图 102: 中国芯片市场规模和产值	51
图 103: 2022 年全球模拟芯片市场规模将增长 12%	52
图 104: 2022 年模拟芯片各细分市场增速预测	53
图 105: 亚德诺 FY2020 各年龄产品收入占比	53
图 106: 亚德诺 FY2020 各产品收入占比	53
图 107: 全球前十大模拟芯片厂商	54
图 108: TI 各下游收入占比	55
图 109: ADI 各下游收入占比	55
图 110: 全球晶圆产能及产能利用率(折合 8 英寸)	55
图 111: 晶圆代工产业成熟及先进制程比例	56
图 112: 全球半导体设备销售额	56
图 113: 中国半导体设备销售额	56
图 114: 2021 年中国大陆新开工晶圆制造项目	57
图 115: 中国主要本土晶圆制造资本开支预测(仅包含中芯国际、华虹、长存、长鑫等主要项目)	58
图 116: 全球半导体材料销售额	58
图 117: 中国半导体材料销售额	58
图 118: 硅晶圆是晶圆制造过程中占比最大的材料(2018 年)	59
图 119: 全球半导体硅片销售额	59

图 120: 全球半导体硅片出货面积及单价	59
表 1: 2022 年第一季度公募基金电子板块重仓持股 TOP20	10
表 2: 2022 年至今电子板块沪（深）股通持仓变化	11
表 3: 2022 年至今电子板块港股通持仓变化	11
表 4: 新能源汽车 IGBT 市场空间测算	18
表 5: 我国 22 年 5 月新能源上险乘用车 IGBT 功率模块国产化情况	19
表 6: 我国 22 年 5 月新能源上险乘用车国产 IGBT 车型配套情况（套）	19
表 7: 本土汽车座舱芯片	28
表 8: 不同应用场景对搭载激光雷达的要求	29
表 9: 2022 年 1-5 月全球前十大智能手机品牌出货量（百万）及市场份额（%）	38
表 10: 各类半导体产品销量同比增速	50
表 11: 消费电子行业重点公司盈利预测及估值	60
表 12: 半导体行业重点公司盈利预测及估值	60
表 13: 设备及材料行业重点公司盈利预测及估值	61
表 14: 被动元件行业重点公司盈利预测及估值	61

行情回顾

2022 年至今上证指数、深证成指、沪深 300 分别下跌 7.97%、14.61%、11.04%。电子行业整体下跌 27.41%，涨跌幅位居全行业末位，其中半导体、其他电子、元件、光学光电子、消费电子、电子化学品分别下跌 25.82%、12.37%、25.84%、28.48%、32.92%、14.25%。海外市场恒生科技指数、费城半导体指数、台湾资讯科技指数分别下跌 14.57%、31.11%、21.96%。

图1: 2022 年至今各行业涨跌幅

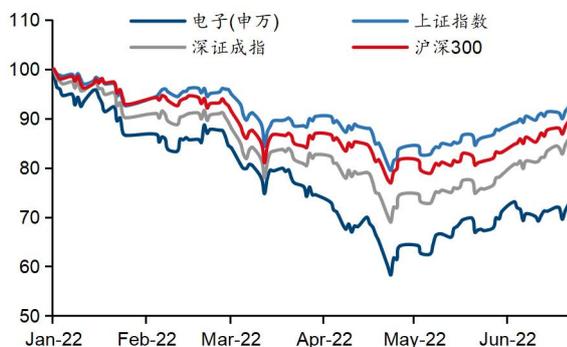


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

2022 年 3、4 月, 受上海等地区疫情管控的影响, 部分电子企业的生产经营、物料运输等受到冲击, 同时智能手机等电子终端需求受到抑制, 2Q22 业绩兑现节奏有所延后; 在此背景下, 2022 年初至 2022 年 4 月 26 日电子板块下跌 41.7%, 分别跑输上证指数、深证成指、沪深 300 指数 21.2、10.7、18.7pct, 其中消费电子跌幅较大, 下跌 48.1%, 电子化学品跌幅较小, 下跌 34.5%。

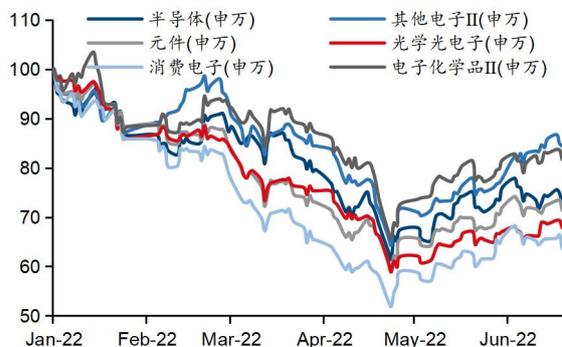
4 月末长三角电子企业逐步复工复产带来供给层面改善, 叠加临近 3Q 消费电子旺季以及“新能源+5G+AIoT”所驱动的新一轮创新周期的成长前景, 4 月 26 日至今电子板块上涨 24.4%, 分别跑赢上证指数、深证成指、沪深 300 指数 8.4、0.1、8.3pct, 其中其他电子涨幅较大, 上涨 35.4%, 光学光电子涨幅较小, 上涨 19.7%。

图2: 2022 年至今电子行业股价走势



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

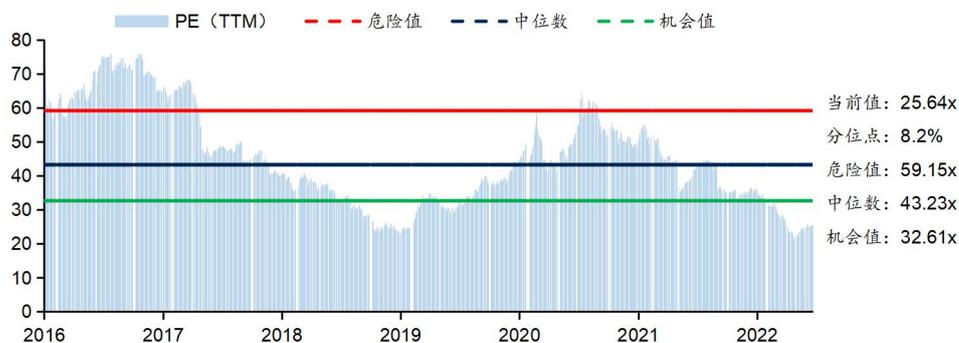
图3: 2022 年至今电子各细分行业股价走势



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

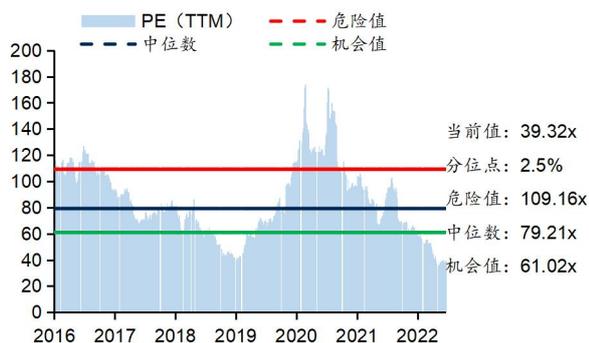
估值方面，截至 2022 年 6 月 24 日电子行业整体 TTM PE (25.64x)，处于 2016 年以来的 8.2%分位；其中：半导体板块、消费电子、元件、光学光电子、电子化学品、其他电子 TTM PE 分别为 39.32x、29.71x、25.92x、14.13x、43.65x、20.43x，处于 2016 年以来的 2.5%、13.5%、4.6%、3.6%、30.9%、2.2%分位。

图4: 2016 年以来电子(申万)PE (TTM)



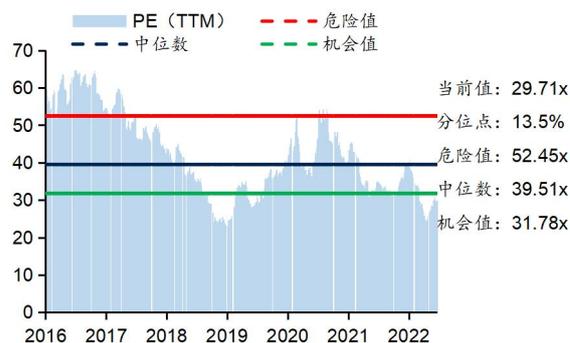
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图5: 2016 年以来半导体(申万)PE (TTM)



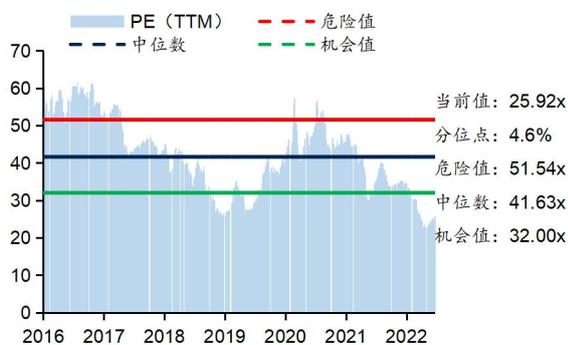
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图6: 2016 年以来消费电子(申万)PE (TTM)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图7: 2016 年以来元件(申万)PE (TTM)



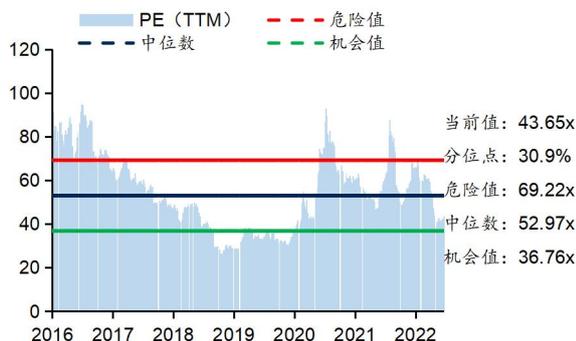
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图8: 2016 年以来光学光电子(申万)PE (TTM)



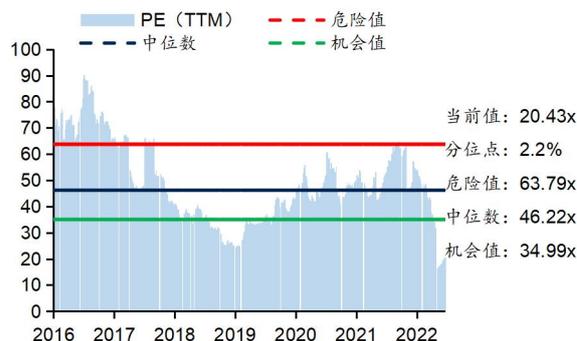
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图9：2016年以来电子化学品(申万)PE(TTM)



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图10：2016年以来其他电子(申万)PE(TTM)



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

截至1Q22末，公募基金电子板块重点持仓市值排行前五的公司分别是紫光国微、立讯精密、圣邦股份、北方华创、兆易创新。从重仓持股的公募基金数目来看，1Q22紫光国微、圣邦股份、斯达半导获得较多公募基金增持；韦尔股份、立讯精密、歌尔股份遭到较多公募基金减持。

表1：2022年第一季度公募基金电子板块重仓持股TOP20

排名	公司代码	公司名称	持仓市值(百万元)			重仓基金数(个)			持股占流通股比(%)		
			1Q22	4Q21	增减	1Q22	4Q21	增减	1Q22	4Q21	增减
1	002049.SZ	紫光国微	32,561	31,487	1,074	462	381	81	26.2	23.1	3.2
2	002475.SZ	立讯精密	27,585	50,876	-23,292	496	657	-161	12.3	14.6	-2.3
3	300661.SZ	圣邦股份	22,324	19,080	3,244	190	114	76	31.1	28.1	3.0
4	002371.SZ	北方华创	18,663	21,395	-2,732	361	311	50	14.7	13.4	1.3
5	603986.SH	兆易创新	18,634	18,748	-114	251	236	15	21.4	17.3	4.1
6	603501.SH	韦尔股份	17,135	30,636	-13,501	271	413	-142	11.2	12.5	-1.3
7	600703.SH	三安光电	12,058	21,967	-9,909	80	148	-68	12.4	14.3	-1.9
8	600745.SH	闻泰科技	11,688	20,460	-8,772	136	211	-75	15.3	16.9	-1.6
9	688981.SH	中芯国际	10,721	10,419	301	96	67	29	12.4	10.5	1.9
10	600563.SH	法拉电子	9,961	9,824	137	104	89	15	22.0	18.8	3.2
11	688099.SH	晶晨股份	9,480	8,455	1,026	118	102	16	39.4	30.5	8.9
12	002241.SZ	歌尔股份	9,410	23,214	-13,804	242	447	-205	9.3	14.6	-5.3
13	002180.SZ	纳思达	8,150	7,775	376	80	57	23	18.8	16.1	2.7
14	600460.SH	士兰微	7,261	7,115	146	102	78	24	11.2	10.0	1.2
15	688008.SH	澜起科技	6,127	7,401	-1,275	114	100	14	16.9	16.4	0.5
16	688536.SH	思瑞浦	6,047	7,217	-1,170	85	105	-20	22.7	21.8	0.8
17	688012.SH	中微公司	5,179	4,982	197	62	42	20	13.5	15.8	-2.3
18	300782.SZ	卓胜微	5,149	10,376	-5,227	58	107	-49	12.2	15.8	-3.6
19	300390.SZ	天华超净	4,323	4,386	-63	97	68	29	14.1	12.9	1.2
20	603290.SH	斯达半导	3,684	2,668	1,015	108	44	64	12.1	8.9	3.2

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

截至2022年6月24日，沪(深)股通电子板块持仓市值排行前五的公司分别是立讯精密、韦尔股份、歌尔股份、北方华创、京东方A；2022年至今净流入金额排行前五的公司分别是中微公司、斯达半导、鹏鼎控股、晶晨股份、立昂微；2022年至今净流出金额排行前五的公司分别是兆易创新、韦尔股份、立讯精密、生益科技、三安光电。

表2: 2022年至今电子板块沪(深)股通持仓变化

排名	公司代码	公司名称	净流入金额 (百万人民币)	沪(深)股通持股市值(百万人民币)			沪(深)股通持股占流通股比例(%)		
				21/12/31	22/6/24	变化(%)	21/12/31	22/6/24	变化(pct)
1	002475.SZ	立讯精密	-1,812	29,217	17,625	-39.7%	13.7%	12.5%	-1.2
2	603501.SH	韦尔股份	-2,233	23,368	10,143	-56.6%	14.3%	12.1%	-2.2
3	002241.SZ	歌尔股份	-858	17,307	9,964	-42.4%	13.7%	13.0%	-0.7
4	002371.SZ	北方华创	212	8,922	7,109	-20.3%	11.8%	10.6%	-1.2
5	000725.SZ	京东方A	85	6,913	5,402	-21.9%	5.0%	4.6%	-0.4
6	603290.SH	斯达半导	1,496	3,433	4,980	45.1%	16.4%	20.2%	3.9
7	601138.SH	工业富联	-644	5,908	4,226	-28.5%	14.7%	12.7%	-2.0
8	600745.SH	闻泰科技	-439	8,051	4,035	-49.9%	9.2%	8.4%	-0.8
9	688012.SH	中微公司	2,411	1,706	3,972	132.8%	5.4%	10.3%	4.9
10	603986.SH	兆易创新	-3,005	8,796	3,845	-56.3%	9.4%	5.3%	-4.1
11	300782.SZ	卓胜微	-299	5,755	3,309	-42.5%	9.0%	8.3%	-0.7
12	300661.SZ	圣邦股份	321	5,401	3,215	-40.5%	12.8%	8.7%	-4.1
13	002049.SZ	紫光国微	-83	3,871	3,094	-20.1%	4.2%	4.1%	-0.1
14	300408.SZ	三环集团	-314	4,616	2,771	-40.0%	9.5%	7.9%	-1.6
15	002463.SZ	沪电股份	-9	2,328	2,221	-4.6%	11.1%	11.1%	0.0
16	600563.SH	法拉电子	650	1,815	2,134	17.6%	6.0%	8.8%	2.8
17	688008.SH	澜起科技	323	2,270	1,810	-20.3%	6.2%	7.3%	1.1
18	002938.SZ	鹏鼎控股	1,099	1,177	1,787	51.8%	5.3%	11.4%	6.1
19	600460.SH	士兰微	-130	2,215	1,771	-20.0%	5.3%	4.8%	-0.5
20	688036.SH	传音控股	-260	3,477	1,771	-49.1%	10.1%	8.9%	-1.2

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

表3: 2022年至今电子板块港股通持仓变化

公司代码	公司名称	净流入金额 (百万港元)	港股通持股市值(百万港元)			港股通持股占流通股比例(%)		
			21/12/31	22/6/24	变化(%)	21/12/31	22/6/24	变化(pct)
0148.HK	建滔集团	4	472	374	-20.7%	1.1%	1.1%	0.0
0285.HK	比亚迪电子	-787	5,811	3,278	-43.6%	9.0%	7.2%	-1.8
0303.HK	VTECH HOLDINGS	-111	158	42	-73.6%	1.0%	0.3%	-0.8
0522.HK	ASM PACIFIC	-467	686	141	-79.5%	2.0%	0.5%	-1.5
0698.HK	通达集团	0	17	10	-39.5%	0.7%	0.7%	0.0
0732.HK	信利国际	-44	526	360	-31.6%	5.0%	4.5%	-0.5
0981.HK	中芯国际	-610	29,221	27,475	-6.0%	19.8%	19.4%	-0.5
1347.HK	华虹半导体	-329	6,409	3,654	-43.0%	11.5%	10.7%	-0.8
1385.HK	上海复旦	394	1,475	2,166	46.8%	20.4%	26.3%	5.9
1478.HK	丘钛科技	29	1,106	610	-44.9%	9.3%	9.6%	0.3
1810.HK	小米集团-W	3,222	54,832	38,348	-30.1%	14.3%	15.4%	1.2
1888.HK	建滔积层板	-9	172	118	-31.7%	0.4%	0.4%	0.0
2018.HK	瑞声科技	216	1,915	1,237	-35.4%	5.1%	6.0%	0.9
2038.HK	富智康集团	-6	206	163	-21.1%	1.9%	1.8%	-0.1
2382.HK	舜宇光学科技	-5,271	50,114	19,640	-60.8%	18.5%	15.1%	-3.4
6969.HK	思摩尔国际	1,545	21,339	14,184	-33.5%	8.9%	10.1%	1.2

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

汽车电子：智能汽车接力“电子+”创新趋势

新能源时代智能汽车接力“电子+”，汽车电子步入发展新征程

汽车电动化、智能化提速，智能汽车接力“电子+”创新趋势。我们所提出的“电子+”是指基于电子、通信技术的广泛应用，实现非电子产品电子化、简单电子产品智能化的过程，近几年快速兴起的 TWS 耳机、智能手表、智能家居、智能汽车等均是“电子+”趋势的具体体现。如果说 2007-2016 年是智能手机市场以及电子产业链发展的“黄金十年”，那么 2018-2021 年，伴随 5G+AIoT 创新周期的启动，以 TWS 耳机、智能手表为标志的 3C 品牌生态日益丰富，“电子+”时代来临。2021 年以来，虽然智能穿戴市场增速放缓，但新能源时代、电气化升级浪潮中汽车电动化、智能化进程提速，汽车电子业务的增长空间成为市场焦点，智能汽车有望接棒智能穿戴延续“电子+”创新趋势。

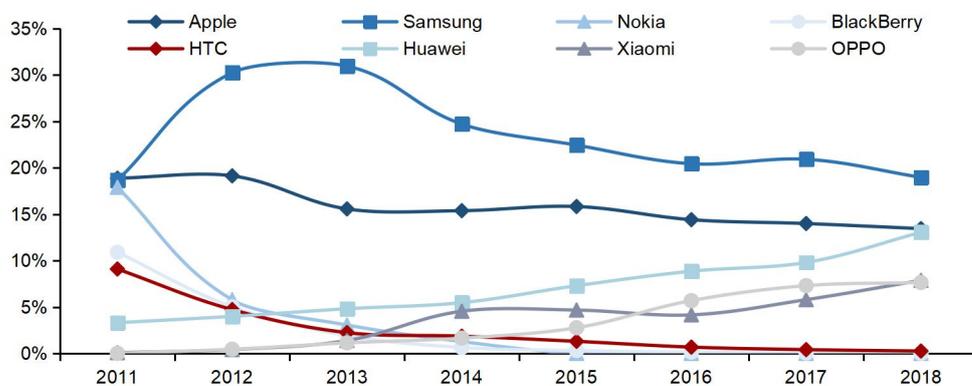
2007-2016 年是智能手机市场以及电子产业链发展的“黄金十年”。根据 IDC 数据，全球智能手机出货量从 2007 年的 1.25 亿部增长至 2016 年的 14.69 亿部，对应 CAGR 为 31.50%；伴随着智能手机对功能手机的替代，苹果、三星取代诺基亚成为全球智能手机行业龙头；华为、小米、OPPO、vivo 等国产品牌在本土供应链的支持下迅速崛起。

图 11：全球智能手机出货量及同比增速



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

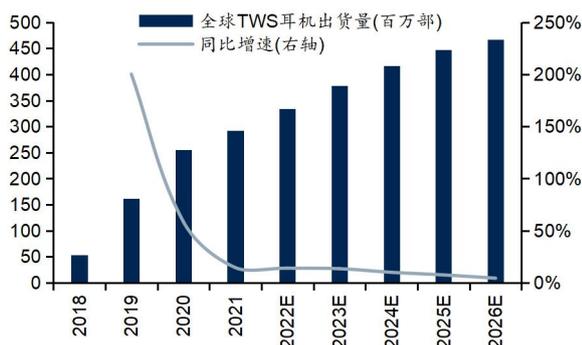
图 12：全球智能手机市场份额（按出货量）



资料来源：Gartner，国信证券经济研究所整理

2018 年以来 TWS 耳机、智能手表等智能穿戴设备兴起，“电子+”时代来临。根据 Canalys 数据，全球 TWS 耳机出货量从 2018 年的 5373 万部增长至 2021 年的 2.93 亿部 (18-21 CAGR: 76.0%)；其中 2021 年苹果、三星、小米、JBL、Skullcandy 分别以 29.39%、5.52%、4.83%、4.03%、3.99% 的市场份额位居全球前五位。根据 Canalys 数据，全球智能手表出货量从 2018 年的 4660 万部增长至 2021 年的 7800 万部 (18-21 CAGR: 18.7%)；其中 2021 年苹果、三星、佳明、Fitbit、华为分别以 50.5%、15.94%、8.16%、7.30%、4.96% 的市场份额位居前五位。

图 13: 全球 TWS 耳机出货量



资料来源: Canalys, 国信证券经济研究所整理

图 14: 全球智能手表出货量



资料来源: Canalys, 国信证券经济研究所整理

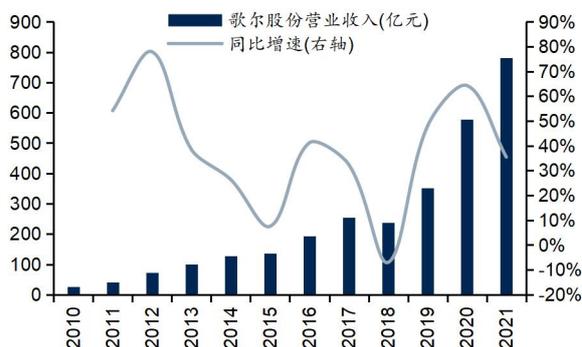
伴随着 TWS、智能手表等智能穿戴设备的兴起以及“电子+”时代的来临，立讯精密、歌尔股份等 3C 产业链龙头实现了从零组件到模组、再到整机智造的能力半径拓展，进入平台型发展阶段。在 2011-2014 年智能手机快速渗透的阶段，立讯精密营收从 2010 年的 10.11 亿元增长至 2014 年的 72.96 亿元 (CAGR: 63.9%)；歌尔股份营收从 2010 年的 26.45 亿元增长至 2014 年的 126.99 亿元 (CAGR: 48.0%)。在 2018-2021 年智能穿戴兴起的“电子+”时代，立讯精密营收从 2018 年的 358.50 亿元增长至 2021 年的 1539.46 亿元 (CAGR: 62.5%)；歌尔股份营收从 2018 年的 237.51 亿元增长至 2021 年的 782.21 亿元 (CAGR: 48.8%)。

图 15: 立讯精密营业收入及同比增速



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 16: 歌尔股份营业收入及同比增速



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

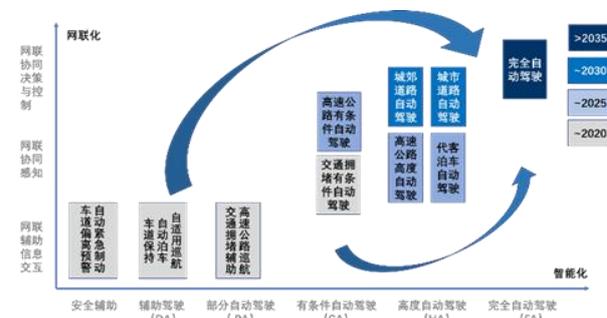
2021 年以来智能穿戴市场增速边际放缓，但汽车电动化、智能化进程提速，智能汽车有望接力“电子+”创新趋势。汽车仅作为代步工具已经不能满足需求，智能化有助于释放驾驶员的双手，网联化是自动驾驶的基础；从长期来看，汽车有望接力手机成为重要的移动终端。《智能网联汽车技术路线图 2.0》明确将在 2025 年 L2 级和 L3 级新车要达到 50%，到 2030 年要超过 70%。同时，2025 年，C-V2X 终端的新车装配率将达到 50%，2030 年基本普及。其中智能网联乘用车在 2025 年左右实现 CA 级自动驾驶乘用车技术的规模化应用，HA 级自动驾驶乘用车技术开始进入市场；2030 年左右实现 HA 级自动驾驶乘用车技术的规模化应用，典型应用场景包括城郊道路、高速公路以及覆盖全国主要城市的城市道路；2035 年以后 FA 级自动驾驶乘用车开始应用。

图 17: 中国智能网联汽车发展总体目标



资料来源：《智能网联汽车技术路线图 2.0》，国信证券经济研究所整理

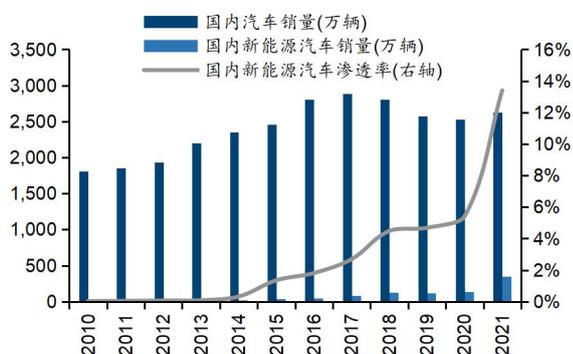
图 18: 中国智能网联乘用车发展里程碑



资料来源：《智能网联汽车技术路线图 2.0》，国信证券经济研究所整理

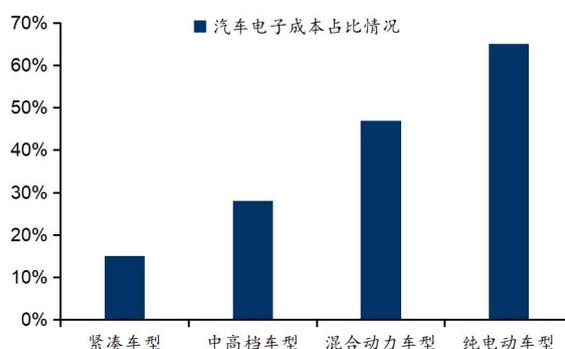
新能源车中汽车电子成本占比高于传统车型，新能源车渗透率快速提升是汽车电子市场增长的强劲动力。根据中汽协数据，我国乘用车销量自 2017 年起有所下滑，但新能源车销量以 45.9% 的年复合增长率从 2017 年 77.70 万辆快速提升至 2021 年的 352.05 万辆，渗透率从 2017 年的 2.7% 提升至 2021 年的 13.4%。根据中汽协预计，2022 年我国汽车销量将达 2750 万辆，同比增长 5%，其中新能源汽车将达到 500 万辆，同比增长 42%，渗透率有望超过 18%。新能源车中汽车电子成本占比显著高于传统燃油汽车，根据盖世汽车数据，纯电动车型、混合动力车型汽车电子成本占比分别为 65%、47%，远高于中高档燃油车型、紧凑车型的 28%、15%。

图 19: 中国汽车销量、新能源汽车销量及新能源汽车渗透率



资料来源：中国汽车工业协会，国信证券经济研究所整理

图 20: 新能源车中汽车电子成本占比更高



资料来源：盖世汽车研究院，国信证券经济研究所整理

汽车电子业务的增长空间成为市场焦点，2028 年全球汽车电子市场规模有望超过 4000 亿美元。根据 Grand View Research 数据，全球汽车电子市场规模有望从 2020 年的 2179 亿美元增长至 2028 年的 4003 亿美元，年平均复合增速为 7.9%。随着新能源汽车渗透率的提升、汽车智能化程度的提升以及车联网的普及，汽车电子行业有望保持稳定增长，尤其是汽车半导体、汽车激光雷达、汽车 PCB 及连接器、汽车被动元件等市场将迎来黄金发展机遇，产业链相关公司包括：

- 汽车半导体（能量流）：闻泰科技、士兰微、时代电气、斯达半导、比亚迪半导体（未上市）；
- 汽车半导体（数据流）：韦尔股份、北京君正、晶晨股份、晶方科技；
- 汽车激光雷达：蓝特光学、永新光学、炬光科技、长光华芯；
- 汽车 PCB 及连接器：东山精密、立讯精密；
- 汽车被动元件：江海股份、顺络电子、风华高科。

图 21：全球汽车电子市场规模



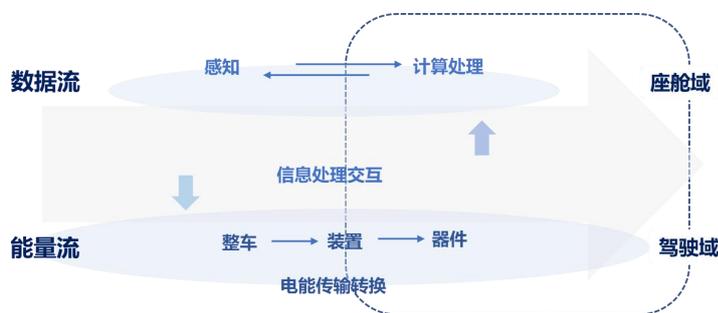
资料来源：Grand View Research，国信证券经济研究所整理

汽车半导体：聚焦“数据流、能量流”两条主线

在汽车电动化、智能化、网联化背景下，汽车产品价值链重塑：汽车以电能为轴，从运载工具向网联化智能移动终端升级，形成了硬件、软件和服务为核心的竞争要素，成为了电子产业链延伸布局的新蓝海。因此，新能源汽车成为了半导体行业未来的核心增量应用场景，其对应增量空间沿能量流和数据流两条主线展开：

- ◆ **能量流**：为汽车运行的底层能量支撑，从外部充电设备、车载充电机 OBC（输入为交流电流时使用）到（1）大三电（高压动力电池、电控及驱动电机）服务于驾驶域、（2）小三电（低压电池、中小微电控及电机）服务于车身域；以自上而下的方式及整车、系统、器件进行层层递进，在此过程中，实现电能转换的功率半导体及电能管理的配套芯片用量将显著增加。
- ◆ **数据流**：为汽车运行提供顶层控制，从信息感知到处理应用实现辅助/智能驾驶，同时由计算控制到座舱域以视听触等五感进行信息交互（HUD、中控仪表、车灯、玻璃等）；汽车电气结构从过去分布架构(Distributed)向域中心架构(Domain Centralized)演进。在此过程中，座舱域和辅助/自动驾驶域催生域控制器主芯片/计算平台算力需求、传感器系统芯片数量和性能需求明显提升。

图 22: 汽车电子两条主线：能量流与数据流

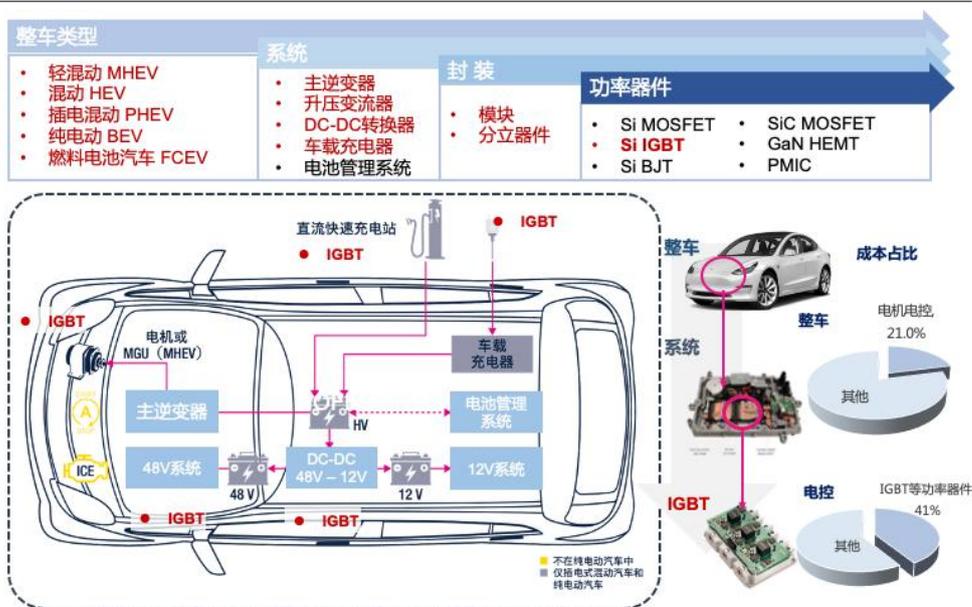


资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理

IGBT：开启汽车“能量流”的关键连接器

汽车电动化过程中，电能取代燃油成为汽车驱动的能量来源，汽车能量流发生变化。新能源汽车不再使用汽油发动机、油箱或变速器，“三电系统”即电池、电机、电控系统取而代之；同时，配套新增 DC-DC 模块、电机控制系统、电池管理系统、高压电路等系统以完成电能汽车中的分配与管理。相应地，实现能量转换的核心器件——功率半导体含量大大增加。其中 IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 即绝缘栅双极型晶体管广泛应用于汽车的电动部分以完成电能转换，是电机电控的主要组成部分，与其他功率器件一起约占成本近 41%。

图 23: IGBT 在汽车中的应用

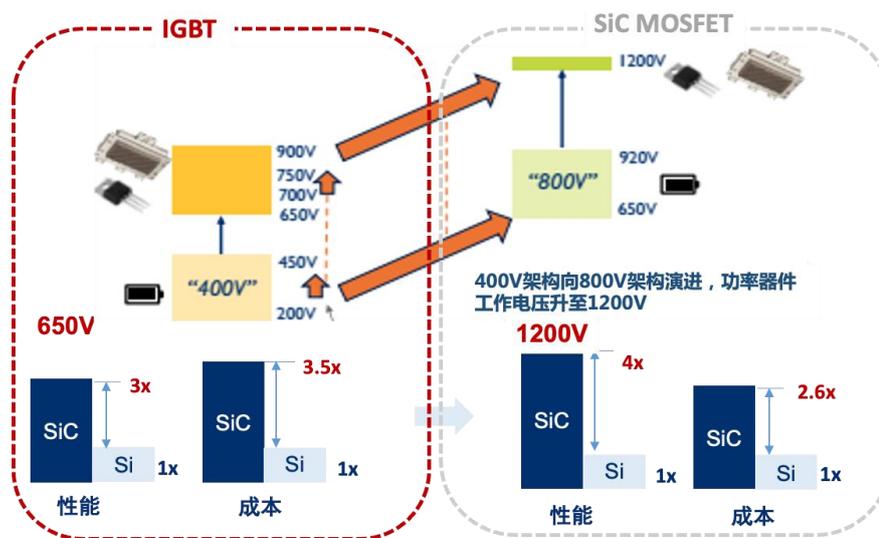


资料来源：Yole，意法半导体，国信证券经济研究所整理

IGBT 在高压、高速、大电流等方面相比其他硅基功率半导体器件具备明显优势。作为 MOSFET 和 BJT 组成的复合功率半导体器件，既具备了 MOSFET 输入阻抗高、控制功率小、驱动电路简单、开关速度快的优势，也具备了 BJT 通态电流大、通电压低、损耗小等优点，解决了 MOSFET 高压情况下电流不能太大的问题。以英飞凌为例，围绕电场分布、结温、短路能力等参数进行优化，英飞凌推出了 7 代 IGBT 产品且在 3/4/7 代实现了变革性的技术突破：IGBT3 通过背面注入了一个掺杂浓度略高于 N-衬底的 N 缓冲层，使得电场强度可迅速降低，整体电场呈梯形且漂移区厚度减小，实现了关断时拖尾电流及损耗（低导通压降）的降低。IGBT4 通过薄晶圆及优化背面结构，进一步降低了开关损耗，提升了器件输出电流的能力。IGBT7 则是增加了多种形式沟槽，综合各沟槽形式的优点，使得性能显著提升。

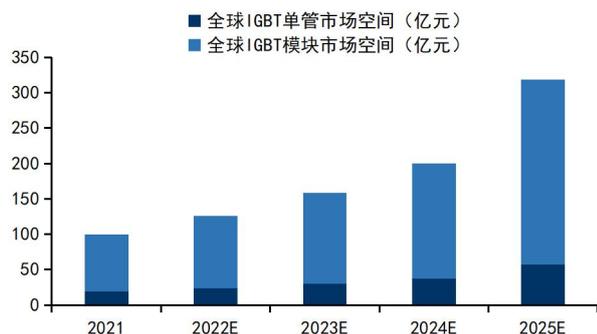
IGBT 是绝大部分中压平台车型结合性能与成本考虑的最佳选择。目前，大部分汽车采用 400V 的电压平台，其对应的功率器件电压 600V 以上，电流 10A 以上或频率 1KHz 以上，在该电压范围内，IGBT 具备性能与成本的双重优势。根据 Yole 统计，SiC 器件价格需降至 Si 器件 2.5 倍左右才能使电动汽车成本打平，渗透率才会加速提升。以 650V 电压等级为例，碳化硅方案性能是硅方案的 3 倍但成本是硅方案的 3.5 倍，不具竞争优势；当电压平台提升至 800V，碳化硅才会基于成本与性能的优势进行快速渗透。因此，在碳化硅成本下降空间有限的情况下，IGBT 仍将长期作为大部分中低端车型的最佳选择。

图 24: IGBT 与碳化硅在主逆变器中的分化应用



资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

在新能源汽车加速渗透催化下，2025 年全球新能源汽车 IGBT 市场空间将增至 318.8 亿元以上。我们测算 21-25 年全球新能源汽车 IGBT 市场将从 99.9 亿元增至 318.8 亿元，其中 IGBT 单管市场将从 19.1 亿元增至 57.3 亿元，模块市场将从 80.4 亿元增至 261.5 亿元；中国新能源汽车 IGBT 市场将从 48 亿元增至 156.7 亿元，其中 IGBT 单管市场将从 9.2 亿元增至 24.3 亿元，模块市场将从 38 亿元增至 132.4 亿元。

图25: 21-25 年全球新能源汽车 IGBT 市场规模 (亿元)


资料来源: 中汽协, 乘联会, 英飞凌, Omdia, 国信证券经济研究所整理

图26: 21-25 年中国新能源汽车 IGBT 市场规模 (亿元)


资料来源: 中汽协, 乘联会, 英飞凌, Omdia, 国信证券经济研究所整理

下表基于以下假设进行测算: 考虑 IGBT 模块主要应用于主逆变器及升压变流器中, 因此纯电动汽车平均使用 1 个, 混动汽车使用 2-3 个; 新能源汽车 21 年碳化硅车型占比约 15%, A00 级车 (占比近 20%) 中 50% 使用 Si MOSFET 方案, 则 IGBT 模块占 75%; 25 年 A00 级车数量减少, Si MOSFET 方案占 5%, 碳化硅渗透率增加至 30%, IGBT 模块占比为 65%。

表4: 新能源汽车 IGBT 市场空间测算

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球汽车销量 (万辆)	7956	8200	8450	8700	8900
新能源车渗透率 (%)	8%	11%	16%	21%	28%
新能源汽车销量					
国内销量 (万辆)	313	523	732	988	1333
YOY	143%	67%	40%	35%	35%
全球销量 (万辆)	650	938	1320	1812	2516
YOY	114%	44%	41%	37%	39%
IGBT 单管					
单车价值量 (元)	294		单价降速 3.0%		285
应用范围: 内燃机点火、升压变流、辅助系统逆变器					
中国市场空间 (亿元)	9.19	11.2	13.6	16.5	24.31
全球市场空间 (亿元)	19.09	23.8	29.6	36.9	57.34
IGBT 模块*					
单车价值量 (元)	1649		单价降速 3.0%		1599
应用范围: 主逆变器及升压变流器; A00 级车主驱功率 50kw 以上, 非 800V 平台车型; 21 年占比 75%, 25 年占比 65%					
中国市场空间 (亿元)**	38.70	49.5	63.3	80.9	132.37
全球市场空间 (亿元)***	80.37	101.8	128.8	163.1	261.48
IGBT 整体合计					
中国市场空间 (亿元)	47.9	60.7	76.9	97.4	156.7
全球市场空间 (亿元)	99.5	125.5	158.5	200.0	318.8
备注					
* 考虑 IGBT 单管方案占比不到 2% 将其归至 IGBT 模块方案中, 美元-人民币汇率 6.5					
** 考虑主逆变器碳化硅车型销量, A00 级车 50% 使用 MOS 方案: 21 年 Si MOS 占比 10%, 碳化硅占比 15%; 25 年 Si MOS 占比 5%, 碳化硅占比 30%					
*** 考虑中国纯电动占比高, 25 年 IGBT 替代 MOS 将占 70%					

资料来源: 中汽协, 乘联会, 英飞凌, Omdia, 国信证券经济研究所整理

国产 IGBT 驶入快车道，比亚迪、时代电气、斯达半导及士兰微 5 月 IGBT 模块供应合计近 60%。根据 NE 时代数据，22 年 5 月我国新能源乘用车 IGBT 功率模块搭载量约 29.8 万套，其中比亚迪、时代电气、斯达半导及士兰微为已实现大批量供货的国产厂商：比亚迪半导体搭载约 7.1 万套（占 24%），斯达半导搭载约 6.6 万套（占 22%），时代电气搭载约 3.5 万套（占 12%），士兰微搭载 0.6 万套（占 2%），国产化程度已大幅提升，随着各公司的产能提升，预计 22 年下半年至 23 年将迎来新能源汽车 IGBT 国产替代的高峰期。

供货车型多样化，国产厂商向 A 级车以上乘用车市场加速渗透。根据 5 月新能源上险乘用车功率模块配套数据，比亚迪半导体以 A 级车为主（占 68%），车型包括比亚迪混动秦、宋系列以及东风风神、元 PLUS 的纯电动车；斯达半导以 A 级车及以下车型为主（占 79%），A 级车（占 36%）包括比亚迪宋、秦等多个系列纯电动车型及长安、东风等多个品牌，A0/A00 级车（占 41%）包括欧拉、奇瑞、长安、哪吒等多家车企旗下产品；中车时代电气以 A0/A00 级车及 C 级车为主，C 级车（占 33%）主要为理想汽车，A0/A00 级车（占 41%）主要包括哪吒、长安、比亚迪等；士兰微主要以零跑 A00 级车为主（占 2%），下半年将随产能释放将批量供应更多乘用车型。

表5：我国 22 年 5 月新能源上险乘用车 IGBT 功率模块国产化情况

供应商	配套量（套）	占比	电控供应商	品牌
IGBT 总体	298047		功率模块包括 IGBT，碳化硅、Si MOSFET	
比亚迪半导体	71081	24%	弗迪动力	腾势、东风风神、比亚迪
斯达半导	65713	22%	弗迪动力、蜂巢电驱动、巨一动力、上海电驱动、英威腾、汇川、威迪斯	比亚迪、欧拉、奇瑞、天美、凌宝、江淮、思皓、国金、江铃、易至、Ezoom、理念、马自达、电动屋、哪吒、雷丁、启辰、东风风光、雷诺、新特、东风小康、俊风、雪铁龙、富康、奇瑞、星途、凯翼、野马、东风风行
中车时代电气	35253	12%	汇川技术、中车时代电气、央腾电子、智新科技、巨一动力、日本电产、东风电驱动、英威腾	哪吒、理想、长安、宝骏、东风风行、思皓、埃安、东风风神、启辰、俊风、富康
士兰微	5882	2%	零跑科技	零跑

备注：该统计数据为上险数据，仅包含乘用车大批量供货数据，不包含渠道批发、小批量供货、物流车及大巴车等供货情况

资料来源：NE 时代，国信证券经济研究所整理

表6：我国 22 年 5 月新能源上险乘用车国产 IGBT 车型配套情况（套）

供应商	配套量（套）	占 IGBT 比例	细分车型配套情况（套）					
			A00/A0 车	A 级车	B 级车	C 级车	D 级车	微面
IGBT 总体	298047		62245	130137	43731	59888	728	1312
比亚迪半导体	71081	24%	8035	49779	6425	9280		
斯达半导	65713	22%	28525	23813	754	9335		474
中车时代电气	35253	12%	12404	9306	2	11583		
士兰微	5882	2%	5882					

备注：该统计数据为上险数据，仅包含乘用车大批量供货数据，不包含渠道批发、小批量供货、物流车及大巴车等供货情况

资料来源：NE 时代，国信证券经济研究所整理

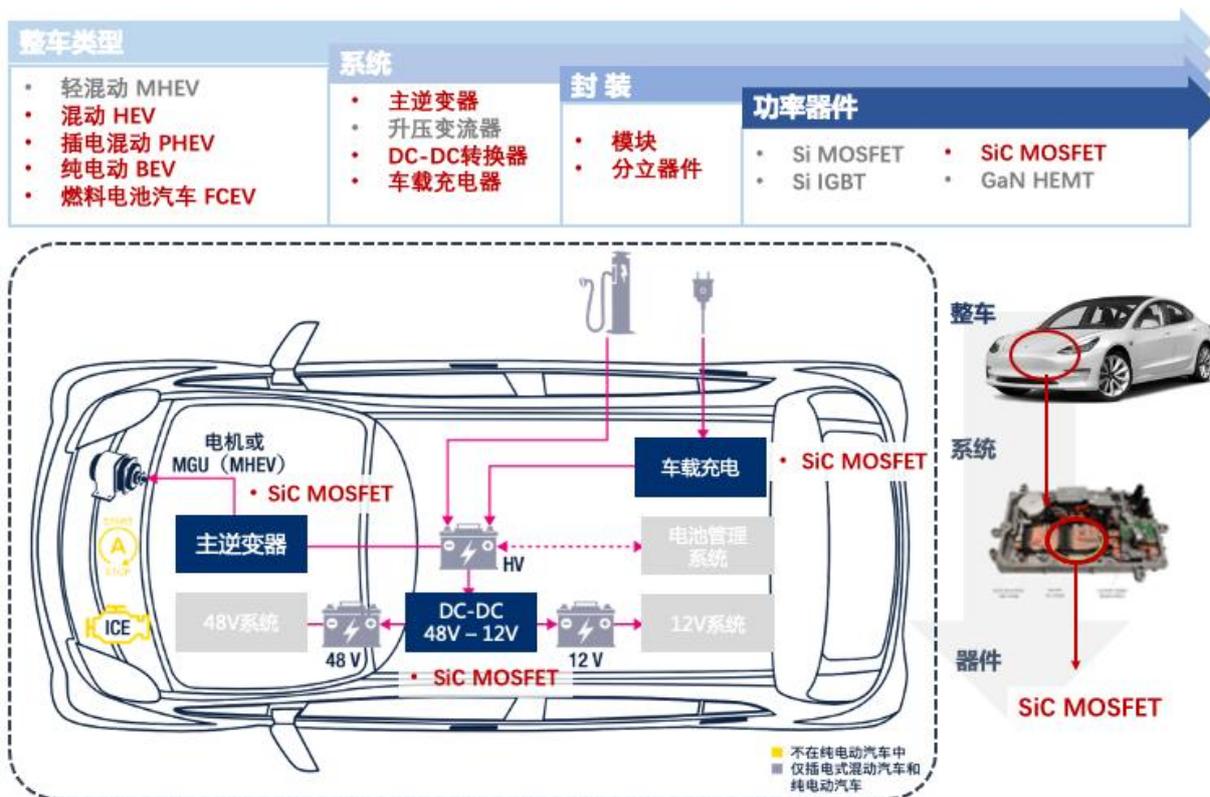
碳化硅：按下汽车“能量流”的加速键

汽车电动化过程中，电能取代燃油成为汽车驱动的能量来源，汽车能量流发生变化。新能源汽车不再使用汽油发动机、油箱或变速器，“三电系统”即电池、电机、电控系统取而代之；同时，配套新增 DC-DC 模块、电机控制系统、电池管理系统、高压电路等系统以完成电能在汽车中的分配与管理。相应地，实现能量转换的核心器件——功率半导体含量大大增加。此外，随汽车含电量增加，其电气架构复杂程度及功率水平提升，加之对长续航、高驱动性能即电能高利用率低损耗的要求，具备热导率高、临界击穿场强高、电子饱和漂移速率高等特点的碳化硅（SiC）功率器件成为最佳选择之一。

沿电能汽车中流动的方向，碳化硅器件主要被应用于主逆变器、车载充电器（OBC）、DC-DC 转换器中。由于 SiC MOSFET 能够在 650V-1600V 电压范围内工作，非常适合应用于汽车主逆变器、DC-DC 变换器和 OBC。由于整车动力来源中电能占比不同，碳化硅的渗透情况各不相同：

- （1）主逆变器作为汽车动力的来源，是全车功率最高的部分亦是碳化硅器件最具应用前景的部分，混动车型平均功率 70kW 左右，纯电动车型平均功率接近 150kW，中长续航版本功率在此基础上将进一步提升，在上述车型中碳化硅均有应用需求；
- （2）车载充电器主要应用于插电式混动、纯电动这类可从电网获取电能的车型上，随充电速度及装置空间要求提升，在 11kW 以上的类型中碳化硅器件快速渗透；
- （3）DC-DC 转换器中包括不同功率类型，在高压转换部分可用到碳化硅器件。

图 27：碳化硅在汽车中的应用



资料来源：意法半导体，国信证券经济研究所整理

SiC 器件方案总损耗为硅基方案的二分之一且总芯片面积为硅基方案的五分之一，优势明显。以意法半导体的主逆变器方案为例，对于同一个 210kW 的逆变器，假设 10kHz 的工作频率和 800V 的总线，与硅器件解决方案相比，使用 SiC MOSFET 方案带来的效率增益近 3%-8%，开关损耗降至硅基方案的四分之一：从 564W 降至 143W，考虑传导损耗后的总损耗降低两倍：从 864W 降至 450W，而总芯片面积仅为硅基器件的五分之一：从 600mm²（IGBT 加 FRD）降至 120mm²。

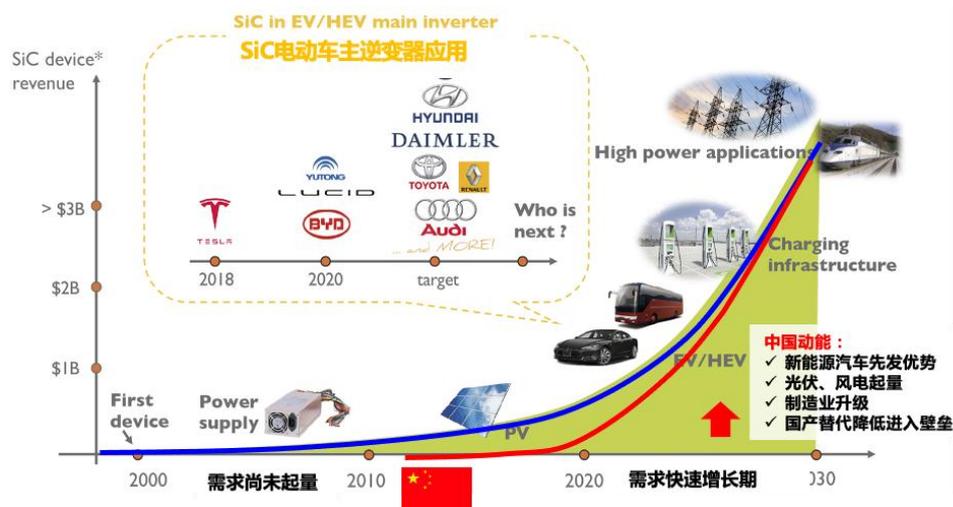
图28: 碳化硅方案优势及在汽车中的可应用范围



资料来源：意法半导体，Yole，国信证券经济研究所整理

碳化硅功率器件早在 20 年前已推出，受制于成本及下游扩产意愿不足，碳化硅产业化推进缓慢。2018 年，特斯拉作为全球第一的造车新势力率先使用全碳化硅方案后，碳化硅器件才开始成为市场发展热点。由于我国在新能源汽车、光伏等碳化硅下游应用市场均有先发优势且市占率高，行业的内生增量空间驱动我国碳化硅产业加速发展。

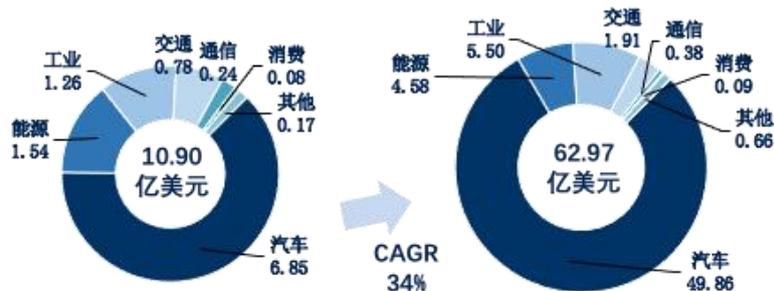
图29: 碳化硅产业渗透进入加速期



资料来源：Wolfspeed、意法半导体，国信证券经济研究所整理

根据 Yole 预测, SiC 器件市场将从 2021 年 10.9 亿美元增至 2027 年 63 亿美元以上, 复合增速达 34%。其中, 新能源汽车将从 2021 年 6.85 亿增至 2027 年 49.86 亿美元, 复合增速 38%, 占整个市场 79%。相应地, 充电设施市场将快速发展, 增速高达 90%。除汽车外, 能源(包括光伏、风电、储能等)市场将从 2021 年 1.54 亿美元增加至 2027 年 4.58 亿美元, 轨道交通和工业等领域也将快速增加。

图 30: 2021-2026 全球碳化硅器件市场规模(亿美元)

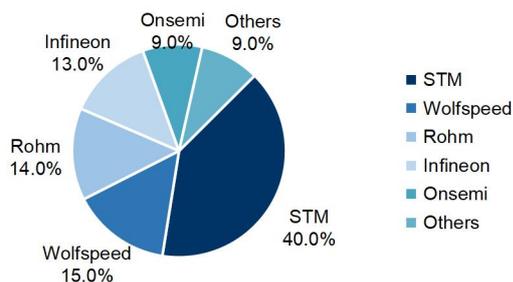


资料来源: Yole, 国信证券经济研究所整理

器件厂商与车企锁单, 传统功率半导体厂商仍占主导地位。 Wolfspeed、Rohm、Infineon、ST 等期间厂商一方面向上游延伸, 确保供应链稳定; 另一方面, 与终端应用企业合作, 锁定车规级应用: 特斯拉采用意法半导体的 SiC 功率器件; Wolfspeed 和 Infineon 分别与大众汽车合作, 成为 FAST 项目 SiC 合作伙伴。目前, 意法半导体作为特斯拉供应商市占率最高, 英飞凌、Wolfspeed 增速较快, 21 年上述三家公司碳化硅器件收入增速同比均超 50%。

我国碳化硅器件设计公司上车进展快, 硅基功率半导体公司齐发力。目前, 我国量产碳化硅 MOSFET 器件公司较少, 多数为设计公司如瀚薪科技、派恩杰、瞻芯电子等, 部分产品已在 OBC 上应用。传统功率半导体公司纷纷在碳化硅领域发力, 其中包括中车时代电气、斯达半导、三安光电、华润微、士兰微、闻泰科技等。

图 31: 2020 年碳化硅功率器件市占率情况



资料来源: Trendforce, 国信证券经济研究所整理

图 32: 20-21 年全球 Top 6 碳化硅器件厂商收入情况(美元)

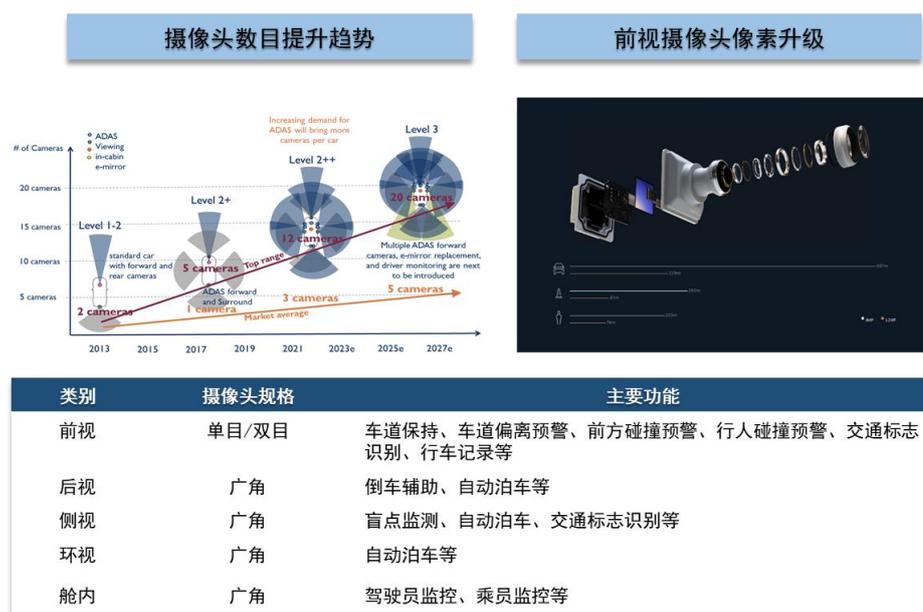
Company	2020	2021	YoY
STMicroelectronics	\$290M	\$450M	55%
Infineon Technologies	\$110M	\$248M	126%
Wolfspeed	\$108M	\$165M	53%
ROHM	\$103M	\$108M	5%
onsemi	\$55M	\$78M	43%
Mitsubishi Electric	\$26M	\$28M	8%

资料来源: Yole, 国信证券经济研究所整理测算

视觉系统芯片：视觉感知升级驱动 CIS 和 ISP 迎变局

车载摄像头作为汽车视觉传感系统主要传感器，随自动驾驶级别提升而量价齐升。车载摄像头因布局位置不同分为前视、后视、环视、侧视和舱内不同种类，承担不同的驾驶辅助或者自动驾驶功能的视觉感应。根据 Yole，L1-L2 级别汽车仅需前、后视总计两个摄像头，而 L2+ 级别将引入 4 颗环视摄像头以及升级前视摄像头规格到 ADAS，而到 L3 级别，随着前视 ADAS 摄像头升级为多目摄像头、引入驾驶员监控、侧视等摄像头，摄像头总数量将达到 20 个，为 L1、L2 级别 10 倍。同时，高像素、高性能前视 ADAS 摄像头的引入，在加强感知能力的同时亦增加了摄像头的成本及售价。

图 33：自动驾驶视觉感知升级推动车载摄像头量价齐升



资料来源：Yole、蔚来、豪威、安森美、国信证券经济研究所整理

新势力、传统车企高阶自动驾驶方案共同推动汽车多摄渗透。一直以来，以特斯拉、蔚来、小鹏等为代表智能汽车新势力由于布局辅助驾驶及高阶自动驾驶方案较为激进，因此单车摄像头数量上显著高于传统汽车。以特斯拉 Model 3、蔚来 ET7、理想 One、小鹏 P7、极狐阿尔法等量产车为例，搭载摄像头数量分别为 8、11、5、14 和 14 颗。奔驰 L3 级别 Drive Pilot 方案将搭载共计 7 颗摄像头，分别为前视双目摄像头、后摄像头、内部驾驶员监控摄像头及 4 颗环视摄像头，总计需要 8 颗 CMOS 图像传感器。根据 Yole 预测，2025 年全球摄像头模组市场规模将从 2020 年的 35 亿美元增长至 81 亿美元。

图 34: 部分公司辅助驾驶/自动驾驶方案摄像头数量

厂商	辅助驾驶/自动驾驶系统	车型	摄像头数量
特斯拉	Autopilot	Model3	8
蔚来	NAD	ET7	11
理想	NOA	One	5
小鹏	XPILOT	P7	14
极狐	华为自动驾驶系统	阿尔法S华为HI版	13
奔驰	Drive Pilot	-	7

资料来源：各公司官网、国信证券经济研究所整理

CMOS 图像传感器 (CIS)、图像信号处理器 (ISP) 和视觉处理器 (Vision processor) 以及为其供电线路上的模拟器件 (DC/DC、LDO、ESD 保护等器件) 和存储单元 (EEPROM、DRAM 等) 等一系列芯片组成车载视觉系统, 其中 CIS、ISP、Vision processor 构成图像信号采集、处理的流程的核心芯片。

- ◆ CIS (捕捉数据): 用标准 CMOS 技术制造的图像传感器, 通过光电效应将感受到的光转换为电信号, 通过读出电路转为数字化信号。
- ◆ ISP (预处理数据): 完成图像传感器输入的图像视频源 RAW 格式数据的预处理, 可转换为多种格式, 还可以完成图像缩放、自动曝光、自动白平衡、自动聚焦、色彩校正、去除坏点等工作。
- ◆ 视觉处理器 (分析数据): 将得到的图像进行目标识别、跟踪、测量等视觉行动。

计算机视觉技术的不断演进, 图像质量对相机识别、定位和重建等任务的影响已经成为新的感知能力门槛, ISP 参数配置是控制计算机视觉图像质量的关键因素。传统 CIS 都是输出 RAW 方案, CIS+ISP 是传统汽车级摄像头的主流配置, 独立 ISP 供应商有德州仪器、索尼、安森美、豪威科技、富瀚微。

随着自动驾驶视觉感知需求提升, 汽车芯片公司将 ISP 集成入 CIS 或视觉处理器 SoC 中。在 CIS 端, 内置 ISP 的二合一车规级 CMOS 图像传感器具有延时低、扩展兼容性高及可配置能力强等特点, 减小车载 SoC 中心运算负荷的同时加快处理速度, 强化汽车图像处理效能正逐渐成为车载智能视觉系统前端图像处理方案的优选之一。在 SoC 端, 由于基于域控制器的多感知数据融合趋势明确, ISP 被集成到视觉处理器 (SoC) 中, 意味着可以同时处理多个摄像头数据, 实现成本下降。以英伟达 Orin 为例, 内置 ISP 每秒可处理 64 亿像素, 而特斯拉第一代 FSD 芯片, ISP 每秒仅能处理 10 亿像素。

图35：车载视觉系统图像处理相关芯片架构



资料来源：舜宇、安森美、Mobileye、豪威、安霸、采埃孚天合、国信证券经济研究所整理

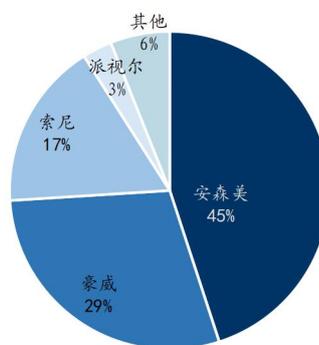
ADAS 渗透率提升推动车载 CIS 量价齐升，2026 年市场规模有望超 90 亿美元，安森美、豪威、索尼市占领先。根据 ICV Tank 数据，2021 年全球车载 CIS 市场规模为 38.1 亿美元，同比增长 4.3%，其中安森美、豪威、索尼分别以 45%、29%和 17%市占率占据全球车载 CIS 市场主导地位。根据 ICV Tank 预测，2026 年全球车载 CIS 市场规模将增长 138%至 90.7 亿美元，复合增速为 18.9%，主因 L2、L2+及以上自动驾驶汽车渗透率提升带来的摄像头数量提升及性能提高带来 ASP 提升。

图36：全球车载 CIS 市场规模



资料来源：ICV Tank、国信证券经济研究所整理

图37：2021 年全球车载 CIS 市场格局



资料来源：ICV Tank、国信证券经济研究所整理

本土新势力领跑全球车载摄像头升级，国内 CIS 厂商有望受益。以蔚来、小鹏等为代表本土智能汽车新势力由于布局辅助驾驶及高阶自动驾驶方案较为激进，并且为后期 OTA 升级到更高自动驾驶级别预留硬件冗余，单车摄像头配置数量高于本级 ADAS 摄像头的需求量。例如 L2 级别的蔚来 ET7、ET5、理想 L9 分别搭载 14、14、12 颗摄像头，远高于 L2 需求的 5 颗、全球平均单车摄像头数量（YoIe 数据，2020 年全球平均 2.3 颗/辆），也高于其早期车型。同时，配备多颗 800 万像素方案也由本土新势力率先于全球实现量产落地。本土新势力领跑全球，本土 CIS 设计公司韦尔（豪威）、格科微、思特威等有望受益。

图38：本土造车新势力领跑车载摄像头升级

品牌	车型	年代款	环视	前视	侧边后视	侧边前视	后视	内置行车记录仪	车内	总计	前摄像头素 (MP)
特斯拉	Model Y	2021		3	2	2	1		1	9	1.2
	Model 3	2021		3	2	2	1		1	9	1.2
蔚来	EC6	2020	4	3				1	2	7	1.3
	ET7	2021	4	4	2		1	1	2	14	8
	ET5	2022	4	4	2		1	1	2	14	8
理想	ONE	2021	4	1				1		5	8
	L9	2022	4	2	2	2	1		1	12	8
小鹏	P7	2020	4	4	2	2	1		1	14	2
极氪	001	2021	4	4	2		1	1	1	13	8

资料来源：各公司官网、国信证券经济研究所整理

中国大陆 CMOS 图像传感器产业链完善，有望紧抓车载 CIS 发展机遇协同成长。芯片设计方面，根据 Counterpoint，韦尔股份、格科微、思特威为全球第三、第四和第八大 CIS 设计公司，皆进入汽车 CIS 领域；中芯国际、华虹集团旗下华力微和华虹宏力、晶合集成提供多种 CIS 制程晶圆代工；晶方科技为大陆最大 CIS 芯片封测企业。

图39：中国大陆 CMOS 图像传感器产业链



资料来源：各公司官网、国信证券经济研究所整理

座舱芯片：“一芯多屏”成为发展趋势，国内多家公司初入赛道

汽车座舱智能化通过提升车内交互体验感从而提高驾驶员的情境意识、信任、舒适性、更好的用户体验以及可用性和安全性。当前汽车基本已完成从按键交互跨越到了车载显示交互，而传统单一车载显示器将扩展到具有多个多模式界面的图形用户界面（GUI）显示器，如多种传感技术包括听觉、触觉/触觉、手势、可穿戴传感器、和 AR/VR /混合现实（MR）技术，以确保准确预测车内交互。此外，驾驶员或乘客监控对于交互至关重要。车载交互系统需要估计和推断驾乘人员的动作、疲劳或困倦等状态、驾驶员的认知状态以及用户的情绪。

根据 IHS 预测，2021 年全球智能座舱市场空间超过 400 亿美元，2030 年市场规模将达到 681 亿美元；ICVTank 预测，中国的智能座舱市场将在 2025 年达到 1030 亿人民币，自 2021 年起，年复合率将达 12.7%。

图40：手机与汽车座舱交互方式演进



资料来源： 诺基亚、苹果、大众、特斯拉、高通、国信证券经济研究所整理

“一芯多屏”成为座舱域控制器系统发展趋势。传统的汽车设计中，仪表和娱乐系统为相互独立的两个系统，数字仪表盘、信息娱乐系统、HUD 等设备均由各自控制器单独控制显示界面输出，随着交互设备增加，一方面，控制器数量增加，提高整车成本，导致整车厂成本控制压力陡增；另一方面，座舱电子设备日益频繁的信息交互下，为实现多屏联动，控制器之间通信开销加大，通信延迟增加。随着车载芯片的算力得到大幅提升，在座舱从分布式向域控制演进的推动，依靠一颗 SoC 芯片运行多个操作系统、同时驱动多个显示屏融合交互（即“一芯多屏”）逐渐成为发展趋势。

图41：“一芯多屏”成为趋势

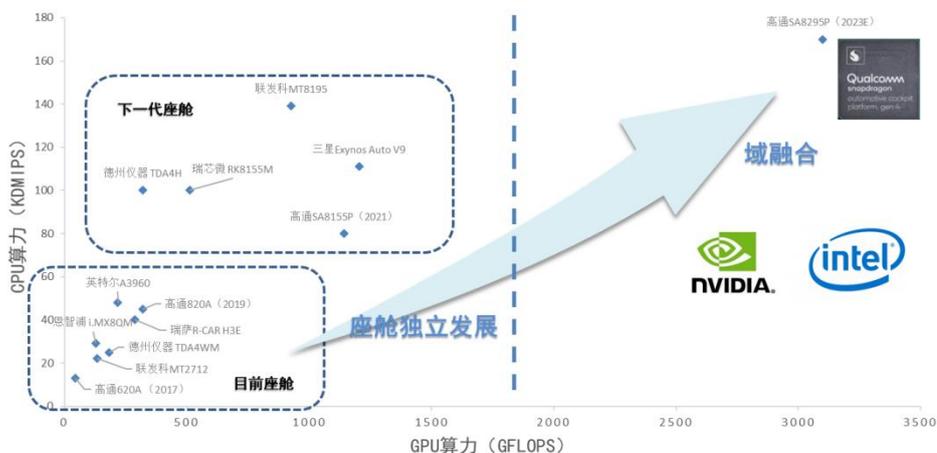


资料来源： 奥迪、英伟达、高通、海思、宝马、豪威、国信证券经济研究所整理

“一芯多屏”趋势下，智能座舱 SoC 朝算力大幅提升方向进阶。智能座舱 SoC 的 CPU 决定了车载软件系统性能冗余、系统多个应用 App 同时运行的流畅度，GPU 决定了中控显示屏、液晶仪表的清晰度，动画效果流畅度。随着显示设备种类、数

量增加及分辨率增加，CPU 算力和 GPU 算力需求大幅增长。由于计算机视觉、机器学习（应用于舱内监控和语音、手势交互等）被引入，NPU 算力需求随之增加。

图 42: 主流汽车座舱芯片



资料来源：各公司官网、国信证券经济研究所整理

消费电子芯片商切入智能座舱 SoC 赛道，高通智能座舱芯片渐成主流。恩智浦、德州仪器、意法、瑞萨等汽车芯片厂商为传统汽车数字仪表盘和中控屏主芯片供应商。随着汽车智能化提速，消费电子芯片厂商纷纷入局，其中高通凭借骁龙 820A 在核心出货量较大的传统该款车型及大部分新能源车大规模出货成功晋升为主流玩家，相比于传统车规芯片厂商 CPU 算力介于 20-40KDMIPS 和 GPU 低于 500GFLOPS 的 SoC，S8155P 因其大幅领先的算力成为目前“一芯多屏”主流配置继续夯实高通市场地位。三星、英伟达、联发科、华为海思亦纷纷入局。

多家本土座舱芯片厂商处起步阶段，国内发展空间广阔。目前国内有多家入局座舱芯片包括聚焦汽车芯片的创业公司有芯驰科技、芯擎科技、杰发科技、地平线等，从消费电子芯片领域切入的华为海思、全志科技、晶晨、瑞芯微、紫光展锐等。相对于海外公司，本土厂商成立时间或切入赛道时间较短，出货量、营收规模较小，然而伴随着国内新能源汽车和汽车智能化快速发展，国内座舱芯片市场发展空间广阔。

表 7: 本土汽车座舱芯片

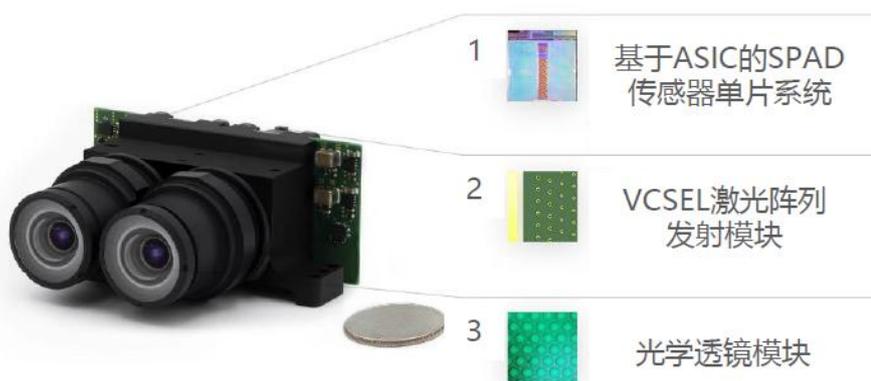
厂商	芯片名称	量产时间	工艺制程	应用场景	客户
瑞芯微	RK3588M	2022E	8nm	“一芯多屏”的智能座舱方案	
	RK3568M	2022E	22nm	车载信息娱乐系	
	RK3358	2022	-	全液晶仪表	
全志	T7	2018	28nm	全液晶仪表、车载信息娱乐系统	长安、上汽、一汽等
	T5	2018	28nm	车载信息娱乐系统	
晶晨	V901D	2021	12nm	车载信息娱乐系统	林肯、宝马
芯擎科技	龍鷹一号	2022E	7nm	“一芯多屏”的智能座舱方案	3Q2022 量产，吉利旗下公司
芯驰科技	X9	2022E	16nm	座舱域控制	
杰发科技	AC8015	2021	-	入门级智能座舱、中控屏	上汽名爵、广汽传祺、广汽三菱等

资料来源：各公司官网，国信证券经济研究所整理

汽车激光雷达：自动驾驶技术渗透带来广阔增长空间

激光雷达是一种通过探测远距离目标的散射光特性来获取目标相关信息的光学遥感技术。激光雷达（LiDAR, Light Detection and Ranging），是激光探测及测距系统的统称，是一种通过位置、距离、角度等测量数据直接获取对象表面点三维坐标，实现信息提取和三维场景重建的观测技术。激光雷达通过激光器和探测器组成的收发阵列，结合光束扫描，可以对所处环境进行实时感知，获取周围物体的精确距离及轮廓信息，以实现避障功能；同时可结合预先采集的高精地图，通过激光雷达达到厘米量级定位精度，实现自主导航。

图43: Ouster Flash 激光雷达模块示意图



资料来源：Ouster 官网，艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理

由于使用场景和搭载激光雷达的载体具有明显差异，因此对激光雷达的性能、价格、体积等维度提出了不同的需求。例如无人驾驶场景复杂度较高，因此对最远测距要求相对较高，但对外观集成度、价格敏感度、算法需求度要求较低；而高级辅助驾驶功能开启场景有限，场景复杂度居中，但是对于外观、价格、算法等要求较高，同时具有较高的车规化要求。随着车联网应用的不断推进，在未来使用场景上更加具有多样性，对无人驾驶、高级辅助驾驶、机器人领域的激光雷达都会有相应的进一步需求。

表8: 不同应用场景对搭载激光雷达的要求

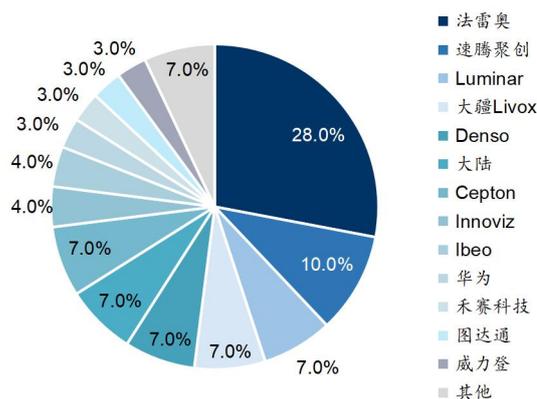
比较条目	无人驾驶	高级辅助驾驶	机器人
应用场景说明			
场景复杂度	高 (L4/L5)	中 (L2/L3, 功能开启场景有限)	低/中(封闭园区, 应用较多) 高 (城市导航, 应用较少)
承载装置行驶速度	中 (城市道路) 高 (高速场景)	中 (城市道路) 高 (高速场景)	低 (封闭园区) 中 (城市道路)
最远测距要求	远	中/远(取决于 ADAS 功能)	中/远 (取决于应用场景)
与承载装置的外观集成度 (注)	低	高	中
对激光雷达的要求			
价格敏感度	低	高	中/高
对激光雷达供应商的算法需求度	低	高	低
车规化要求	中 (当前) / 高 (预期)	高	低

资料来源：禾赛科技招股书，国信证券经济研究所整理

注：往往以外观体积和形状作为体现。

目前国外激光雷达厂商仍占据较大份额，国内厂商正迎头赶上。从技术路线选择上，以威力登、禾赛科技、速腾聚创等为代表的激光雷达厂商，选择从机械式起步，逐渐向固态过渡；以 Luminar、Innoviz、华为、大疆为代表的激光雷达厂商，则是直接对准半固态和固态方案进行研发。市场竞争格局方面，据 Yole 统计，2021 年全球车载激光雷达领域，法雷奥以 28% 的份额市场占有率第一；速腾聚创、大疆、图达通、华为、禾赛科技等 5 家国内厂商合计市场份额约为 26%，在全球范围内正不断开拓市场，提高市场份额占比。

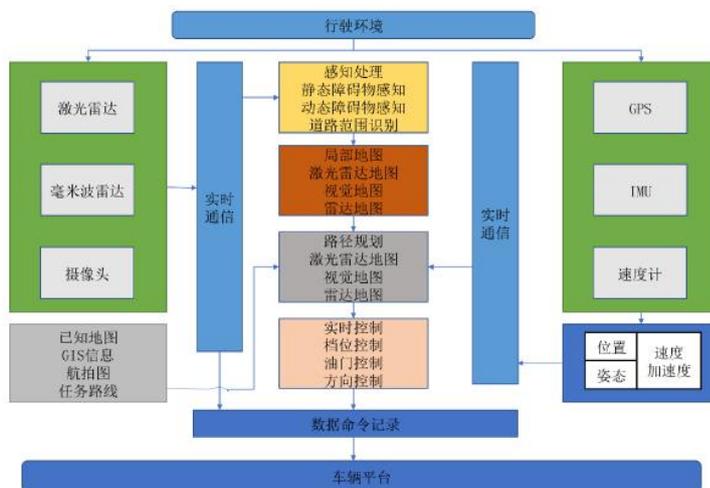
图 44: 2021 年全球车载激光雷达整机厂商市场竞争格局



资料来源: Yole, 国信证券经济研究所整理

自动驾驶汽车是目前引领汽车智能化发展的重要方向，自动驾驶技术已经成为当今世界汽车产业的研究热点。自动驾驶汽车主要包括周围环境感知与定位，路径规划与行为决策，车辆控制与行为执行三大核心系统。其中，环境感知是自动驾驶车辆最基本、最复杂的技术之一，主要通过激光雷达、毫米波雷达、摄像头来获取周围环境信息，将收集到的数据传输到决策层，对可行驶区域、周围障碍物进行识别，包括其位置、类别、速度、方向、大小、行驶轨迹等。

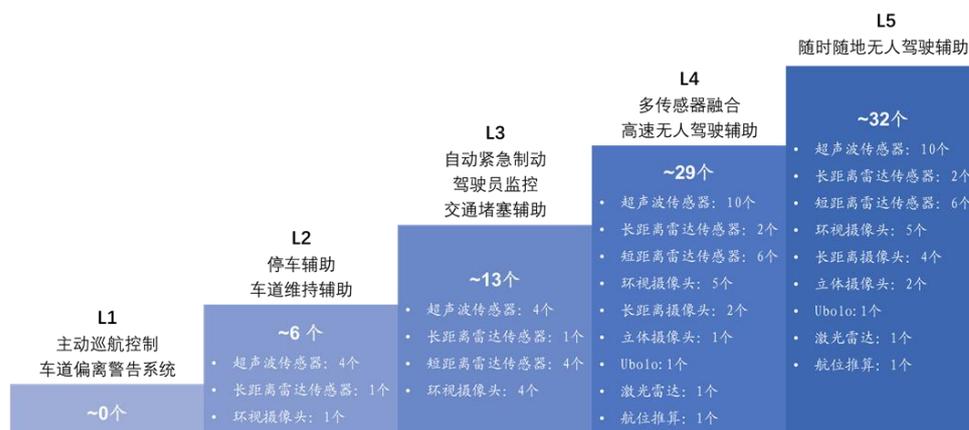
图 45: 自动驾驶汽车技术架构图



资料来源: 《基于激光雷达和毫米波雷达融合的目标检测方法研究》，国信证券经济研究所整理

汽车智能化程度与传感器数量成正比，激光雷达等传感器的应用助力汽车智能化程度提升。单一类型的传感器无法胜任 L4 及 L5 级完全自动驾驶的复杂情况与安全冗余，多传感器融合成为实现 L4/L5 级自动驾驶的核心驱动力和必然趋势，L5 级无人驾驶车辆中激光雷达等关键传感器数目可达 32 个。汽车智能化程度的提高及驾驶自动化等级的提升，带来激光雷达等传感器的强烈需求。

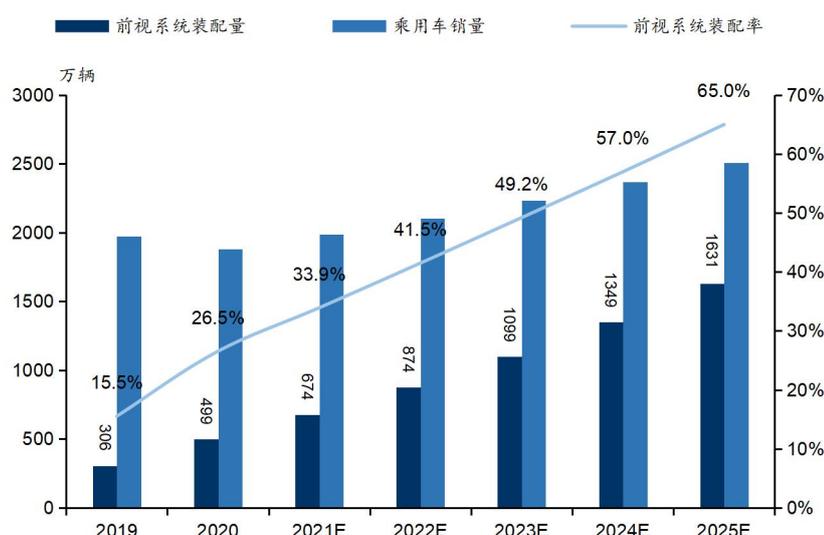
图46: 不同驾驶自动化等级与车载传感器数量呈现正相关关系



资料来源: 汽车电子产业联盟, 赛迪智库, 国信证券经济研究所整理

中国乘用车前视系统装配量和装配率呈现不断上升趋势, ADAS 包括激光雷达等产品前景广阔。2020 年, 中国乘用车新车前视系统装配量为 498.6 万辆, 同比增长 63.1%, 前视系统装配量装配率为 26.5%, 较 2019 年全年上升 11.0pct。随着前视系统算力提高以及功能的不断增加, 预计到 2025 年, 中国乘用车前视系统装配量将达到 1,630.5 万辆, 装配率将达到 65.0%。前视系统装配量和装配率的不断上升为 ADAS 包括激光雷达等产品提供了广阔的空间。

图47: 2019-2025 年中国乘用车新车前视系统装配量和装配率



资料来源: 经纬恒润招股书, 国信证券经济研究所整理

随着技术的进步和及智能驾驶需求的提升，各主机厂商逐步推进激光雷达部署方案，将其纳入到 ADAS 传感器方案中。其中国产新势力在激光雷达的部署上更为激进，将激光雷达作为新的科技卖点更为积极的探索其应用功能。同时国外品牌也开始逐渐将激光雷达部署到自家高端车型上。不同于早期奥迪搭载的近距离低分辨率激光雷达，目前车辆搭载的激光雷达根据厂商需求的不同已涵盖近程、远程等多种高分辨率激光雷达，未来随着激光雷达集成化的发展将进一步扩展激光雷达的车载应用前景。

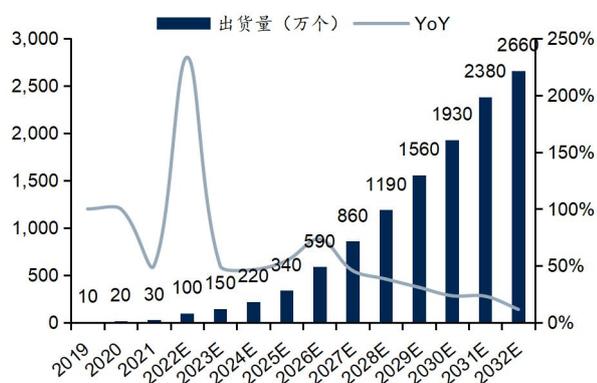
图 48: 各品牌激光雷达上车规划



资料来源：艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理

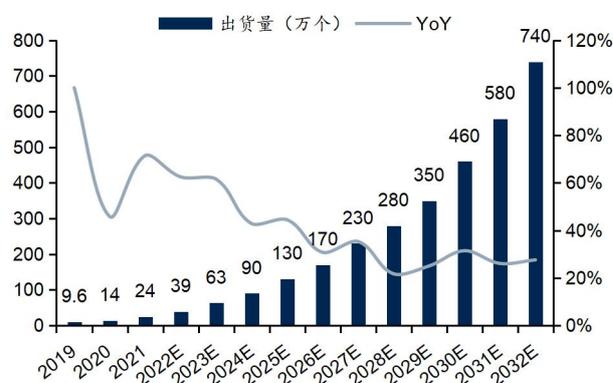
激光雷达应用是目前汽车行业增长最快的领域之一，未来随着自动驾驶技术的进一步普及，激光雷达需求将会进一步扩大。从整体出货量看，根据 Yole 统计及预测，全球激光雷达出货量在 2020 年约 34 万个，2025 年将达到 470 万个，2030 年将达到 2390 万个，2032 年将达到 3400 万个。从细分市场看，对于 ADAS 领域，全球激光雷达出货量将由 2020 年的 20 万个增长至 2025 年的 340 万个，CAGR 达 76.2%；预计到 2032 年将达到 2660 万个；销售额将由 2020 年的约 0.95 亿美元，预计增长至 2032 年的超过 96 亿美元。对于无人驾驶领域，全球激光雷达出货量将由 2020 年的 14 万个增长至 2025 年的 130 万个，CAGR 达 56.2%；预计到 2032 年将达到 740 万个；销售额将由 2020 年的约 12 亿美元，预计增长至 2032 年的超过 82 亿美元。

图 49: 2019-2032 年全球激光雷达在 ADAS 领域出货量



资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

图 50: 2019-2032 年全球激光雷达在无人驾驶领域出货量

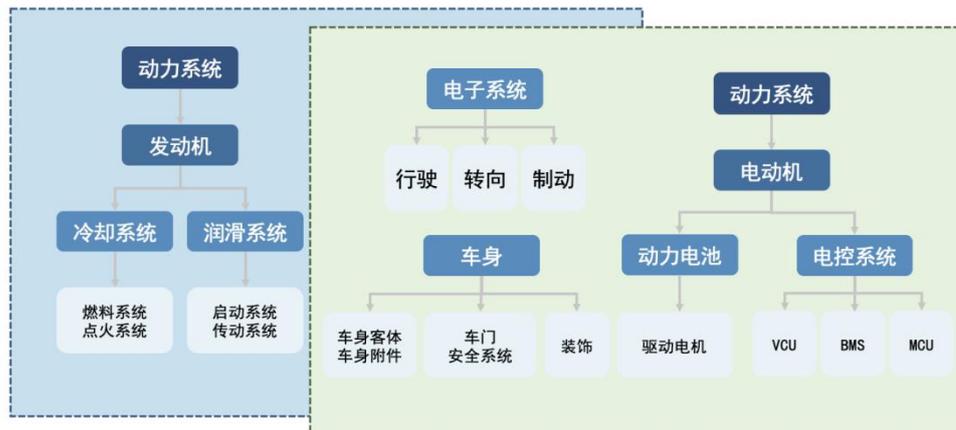


资料来源：Yole，国信证券经济研究所整理

汽车 PCB：汽车电动化和智能化加速带动汽车 PCB 量价齐升

动力控制系统贡献汽车 PCB 最大增量。新能源汽车由于其动力系统的差异，对 PCB 的需求量更大。相较于传统汽车，新能源汽车不再使用汽油发动机、油箱或变速器，“三电系统”即电池、电机、电控系统取而代之。电子电气架构改变带来的硬件价值提升将明显高于纯车载信息娱乐系统和互联互通系统，其中电控系统的 MCU、VCU、BMS 形成 PCB 主要增量。

图 51：传统汽车与新能源汽车主要差别在动力系统



资料来源：电子发烧友，国信证券经济研究所整理

根据智研咨询估算，新能源汽车整车 PCB 用量约 5-8 平米，单车 PCB 成本可达 4800 元，电动化对单车 PCB 价值提升超过 2000 元。新能源汽车中 VCU 整车控制电路 PCB 单车用量约 0.03 平米，MCU 电机控制器用量 0.15 平米。而 BMS 作为电池单元的核心组件，架构更加复杂，由主控（BCU）和从控（BMU）组成，主控电路 PCB 单车用量约为 0.24 平米，单体管理单元则在 1-3 平米。

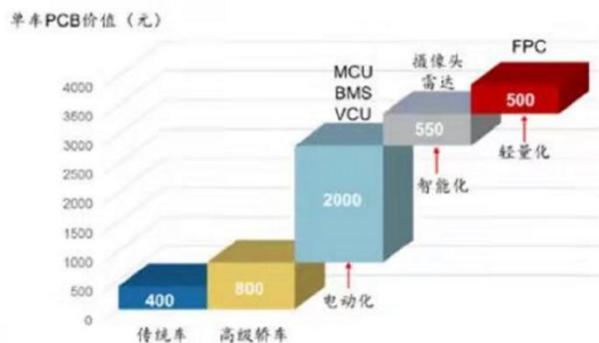
不同控制单元所用 PCB 板工艺要求不同，价格也存在较大差异。VCU 和 MCU 一般为普通板，价格约 1000 元/平米。而 BMS 主控板单价最高可达 20000 元/平米，从控板价格则在 1500-2000 元/平米左右。

图 52：Model S 电池组中的 BMS



资料来源：太平洋汽车网，国信证券经济研究所整理

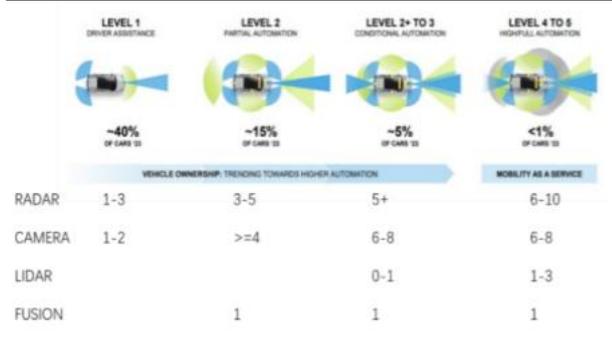
图 53：汽车电动化是汽车 PCB 板主要增长点



资料来源：国际电子电路展，国信证券经济研究所整理

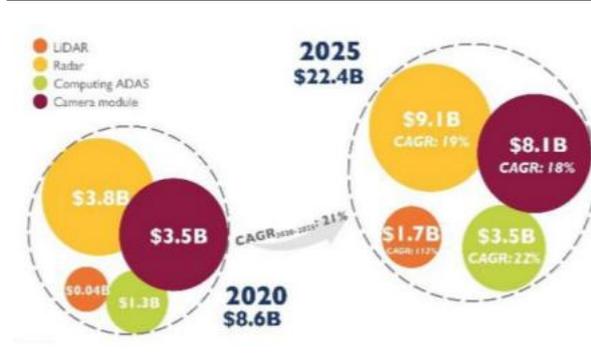
随着自动驾驶级别提升，ADAS 的传感器用量将快速提升，推动车载 PCB 需求。在 ADAS 中，摄像头 (camera)、雷达 (RADAR)、激光雷达 (LiDAR) 等传感器作为自动驾驶感知层的主要硬件实现信息传输。L2+~L5 高阶自动驾驶需要至少 5 个雷达，6-8 个摄像头 (包括前视、环视、后视、侧视和内置摄像头)。根据 Yolé 数据，2020 年，用于汽车 ADAS 的雷达、摄像头、激光雷达和运算型 ADAS 全球市场达 86 亿美元，预计未来五年将以 22% 的 CAGR 增长，在 2025 年达到 224 亿美元，其中雷达及摄像头市场占比最大，将增至 91 亿美元和 81 亿美元。

图 54: 高阶自动驾驶感知需求显著提升



资料来源: 恩智浦, 国信证券经济研究所整理

图 55: 2020-2025 年汽车 ADAS 计算与传感器需求预测

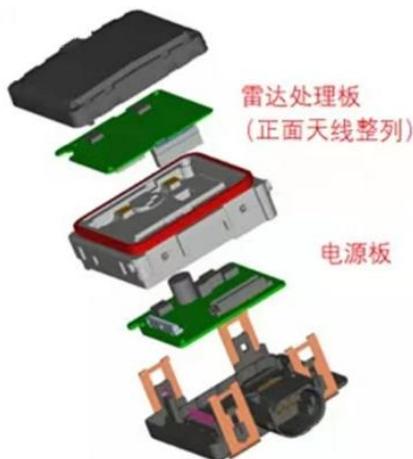


资料来源: Yolé, 国信证券经济研究所整理

通常一个毫米波雷达需要 2 块 PCB 板, 电源 PCB 和毫米波雷达 PCB。毫米波雷达传感器高频 PCB 设计有多种方案, 但都需要使用超低损耗的 PCB 材料, 从而降低电路损耗, 增大天线的辐射。PCB 材料是雷达传感器设计的关键器件。选择合适的 PCB 材料可确保毫米波雷达传感器具有较高的稳定性和性能一致性。

随着新能源车渗透率提升, 以及高等级自动驾驶落地, 单车 PCB 将迎来量价齐升。根据佐思汽车研究测算, 2020 年受新冠疫情影响, 全球汽车销量大幅下滑, 导致汽车 PCB 行业整体规模大幅缩水至 62.61 亿美元。但随着疫情影响减弱, ADAS 升级及新能源汽车渗透率提升推动下, 到 2026 年全球新能源汽车 PCB 市场规模有望达到 120 亿美元。

图 56: Bosch MRR1 雷达爆炸图



资料来源: System Plus, 国信证券经济研究所整理

图 57: 全球车用 PCB 产值与汽车销量变化



资料来源: 全球车用 PCB 产业发展趋势, 国信证券经济研究所整理

汽车被动元件：新能源汽车成为被动元件市场增长的主要动能

被动元器件具备“大米”属性，是电子产业中的基础产品。被动元器件的应用领域较广泛，小到智能手机、汽车，大到飞机、高铁的电子设备，都需要使用大量被动元器件，因此被动元器件是电子产业中的基础产品。此外，被动元器件具备“大米”属性，指的是被动元器件对接产业数量较广泛，价廉但必需，产品特性类似于大米等粮食作物。汽车朝着电动化、智能化方向发展的过程中，对于电容、电感、电阻等被动元器件的需求量也大幅增加，其中：

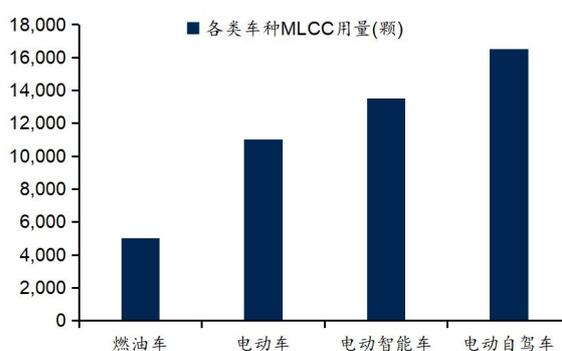
MLCC：随着电动车市场增长以及智慧辅助驾驶系统的规格提升，MLCC用量倍增，其中，以传统燃油车 MLCC 用量为比较基准，电动车是燃油车的 2.2 倍、电动智能为 2.7 倍、电动自驾车则高达 3.3 倍。根据 TrendForce，全球车用 MLCC 需求将从 2021 年的 4490 亿颗攀升至 2022 年的 5620 亿颗，同比增长 25%，主要得益于汽车电子化程度持续攀升。全球对于碳中和政策的要求以及特斯拉热销掀起了电动汽车的热潮，汽车电动化、智能化也将成为推升 MLCC 产业未来成长的主要动能。

图 58：全球车用市场 MLCC 需求数量



资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理

图 59：各类车种 MLCC 用量



资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理 注：1) 电动智能车定义为配备 ADAS 等驾驶辅助系统 L2 SAE 等级；2) 电动自驾车定义为 L3/L4 SAE 等级；3) 本表以乘用车型为比较基础

电感：根据 Mordor Intelligence 数据，全球汽车电感市场规模将从 2020 年的 11.0 亿美元增长至 2026 年的 15.3 亿美元，对应 2020-2026 年 CAGR 为 5.8%。

图 60：全球汽车电感市场规模及同比增速



资料来源：Mordor Intelligence，国信证券经济研究所整理

薄膜电容：在新能源汽车中主要应用于新能源车逆变器、车载充电器、配套充电桩三个领域。一般情况下，每辆新能源车电驱部分，用 1 只定制薄膜电容器，四驱的电动汽车还会使用 1 只辅驱用定制薄膜电容器，平均单价 200-350 元/只。假设每辆车平均定制薄膜电容价格 300 元，根据 EV Volumes 数据，全球 2021 年新能源汽车销量 675 万辆，同比增长 108%。基于典型新能源乘用车企的市场预测，2022 年全球新能源汽车预计增长 34%，达 1220 万辆；2023 年增长 28%，达 1580 万辆，并在未来五年保持 20% 的 CAGR。则对应 **2022 年全球新能源汽车薄膜电容市场规模预计为 36.6 亿元**。根据中国汽车工业协会数据，2022 年国内预计生产 500 万辆以上新能源汽车，则**国内车载定制薄膜电容市场规模预计超 15 亿元**。

国内被动元件厂商紧抓国产替代机遇进军汽车等利基市场。此前国内被动元件企业主要聚焦中低端产品，通过承接日韩厂商放弃的中低端市场得以立足；但随着国内厂商的技术积累以及中美贸易摩擦背景下国内客户使用国产供应链的意愿增强，国内被动元件企业有望逐步将产品由低端向高端拓展，将应用领域由消费电子向工控、汽车电子、基站等拓展。中国大陆企业在前期技术积累之后，进入扩产和产品扩张阶段，随着产能释放，收入规模和市场地位均会有所提高。相关产业链看好具备规模化生产能力，能在国产化进程中快速抢占市场份额的被动元件企业，包括**江海股份、顺络电子、风华高科、三环集团、泰晶科技、洁美科技**等。

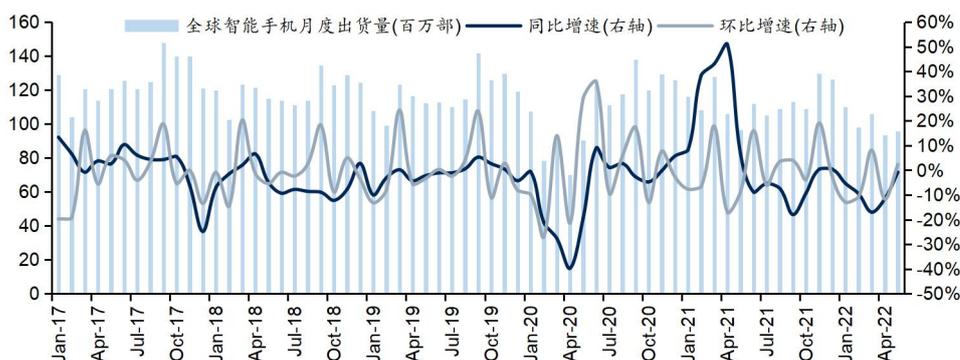
消费电子：关注苹果、折叠屏、VR/AR 产业链

全球智能手机出货量承压，苹果、传音稳健，荣耀快速复苏

2022 年 1-5 月全球智能手机出货量 5.03 亿部，同比下降 9.25%。根据 Strategy Analytics 数据，2022 年 5 月全球智能手机出货量 9570 万部，同比下降 0.83%，环比增长 2.35%；1-5 月全球智能手机出货量 5.03 亿部，同比下降 9.25%。在全球经济疲软、俄乌冲突、中国大陆部分地区疫情管控等因素的冲击下，全球智能手机出货量仍承受一定压力。

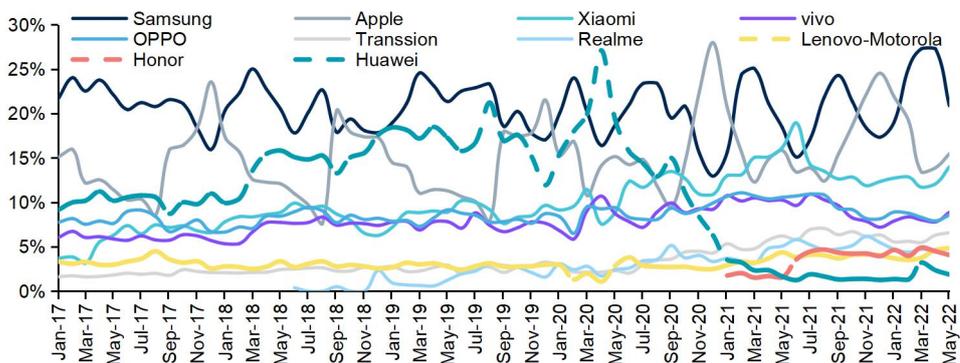
全球智能手机市场分品牌来看，2022 年 1-5 月三星智能手机出货量 1.2 亿部 (YoY: 2.7%)，市场份额 23.9% 位居全球第一；苹果出货量 8480 万部 (YoY: -3.3%)，市场份额 16.9% 位居全球第二；小米、OPPO、vivo 出货量分别同比下滑 20.5%、27.8%、28.5% 至 6370、4280、4120 万部，市场份额分别为 12.7%、8.5%、8.2%，位居全球第三至五位；此外，传音出货量 2960 万部 (YoY: 0.3%)，荣耀出货量 2230 万部 (YoY: 134.7%)，华为出货量 1020 万部 (YoY: -30.6%)。

图 61: 全球智能手机月度出货量



资料来源: Strategy Analytics, 国信证券经济研究所整理

图 62: 全球智能手机月度出货量市场份额



资料来源: Strategy Analytics, 国信证券经济研究所整理

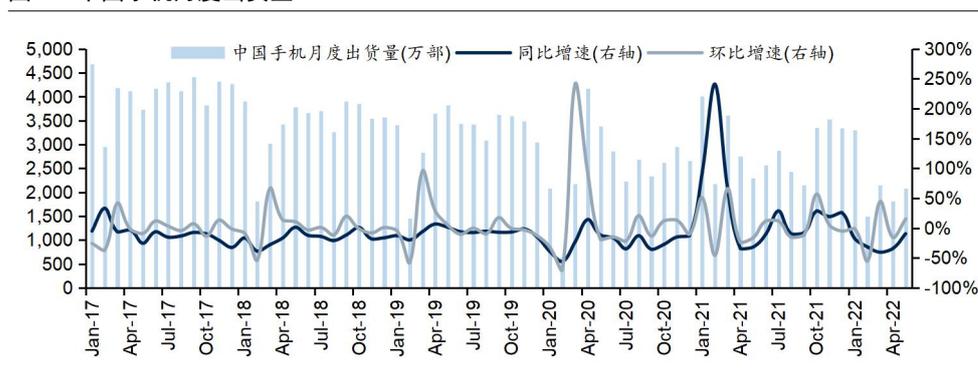
表9：2022年1-5月全球前十大智能手机品牌出货量(百万)及市场份额(%)

品牌	2022年1-5月				2021年1-5月	
	出货量		市场份额		出货量	市场份额
	出货量	同比变动	市场份额	同比变动		
三星	120.0	2.7%	23.9%	+2.8pct	116.8	21.1%
苹果	84.8	-3.3%	16.9%	+1.0pct	87.7	15.8%
小米	63.7	-20.5%	12.7%	-1.8pct	80.1	14.5%
vivo	41.2	-28.5%	8.2%	-2.2pct	57.6	10.4%
OPPO	42.8	-27.8%	8.5%	-2.2pct	59.3	10.7%
传音	29.6	0.3%	5.9%	+0.6pct	29.5	5.3%
Realme	23.4	6.4%	4.7%	+0.7pct	22.0	4.0%
联想	20.5	6.5%	4.1%	+0.6pct	19.2	3.5%
荣耀	22.3	134.7%	4.4%	+2.7pct	9.5	1.7%
华为	10.2	-30.6%	2.0%	-0.6pct	14.7	2.7%
其他	44.5	-23.1%	8.9%	-1.6pct	57.9	10.4%
合计	503.0	-9.3%	100.0%	-	554.3	100.0%

资料来源：Strategy Analytics，国信证券经济研究所整理

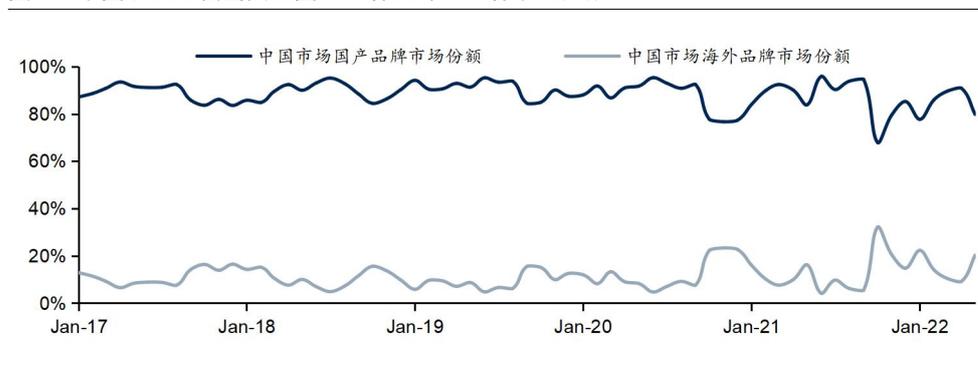
1-5月国内手机出货量同比下降27.1%，苹果等海外品牌出货相对稳健。根据中国信通院，5月国内市场手机出货量2080.5万部，同比下降9.4%，同比降幅较4月(-34.2%)有所收窄。1-5月国内市场手机出货量1.08亿部，同比下降27.1%；其中国产品牌出货量同比下降30.6%，海外品牌出货量同比增下降1.2%。1-5月国内手机出货量承压，但以苹果为代表的海外品牌出货量表现相对稳健。

图63：中国手机月度出货量



资料来源：中国信通院，国信证券经济研究所整理

图64：中国手机月度出货量国产品牌及海外品牌市场份额



资料来源：中国信通院，国信证券经济研究所整理

受国内新冠疫情反复冲击，在智能手机整体出货量承压的背景下，智能手机板块我们继续推荐：1) 用户群体消费力下行风险较小、同时受益于华为高端机用户换机周期的苹果产业链，相关标的包括：**歌尔股份、闻泰科技、东山精密、立讯精密、鹏鼎控股**等；2) 独立后迅速站稳脚跟并完成向高端市场进击的荣耀产业链，相关标的包括**光弘科技、闻泰科技、长信科技**等；3) 受益于新兴市场智能手机出货量稳步增长，“全球化视野、本地化执行”构筑核心竞争力的**传音控股**。

折叠屏手机成为消费电子的趋势性创新方向

2018 年以来国内外主要手机厂商陆续切入折叠屏手机市场，三星、华为、小米、OPPO、荣耀、vivo 等品牌已推出各自新款的折叠屏手机。柔宇科技于 2018 年 10 月推出全球首款折叠屏手机 FlexPai，并于 2020 年 10 月推出 FlexPai2 迭代机型。三星自 2019 年推出旗下首款折叠屏手机以来，已形成每年迭代 Fold 系列（外折）、Flip 系列（翻盖）的双折叠旗舰的战略。华为同样于 2019 年起推出折叠屏手机，截至 2022 年 5 月已推出三款外折机型（Mate X、Mate Xs、Mate Xs 2），一款内折机型（Mate X2）以及一款翻盖机型（P50 Pocket）。此外，2019-2022 年摩托罗拉、小米、OPPO、荣耀、vivo 等手机品牌也先后推出了旗下首款折叠屏手机。

图 65: 已发布折叠屏手机/笔记本电脑汇总（截至 2022 年 6 月）

	2018	2019	2020	2021	2022
三星		三星Galaxy Fold 三星W20	三星Galaxy Z Fold 2 三星Galaxy Z Flip 三星W21	三星Galaxy Z Fold 3 三星Galaxy Z Flip 3 三星W22	
华为		华为Mate X	华为Mate Xs	华为Mate X2 华为P50 Pocket	华为Mate Xs 2
摩托罗拉		Moto Razr (2019)	Moto Razr (2020)		
柔宇	柔宇FlexPai		柔宇FlexPai 2		
小米				小米Mix Fold	
OPPO				OPPO Find N	
荣耀					荣耀Magic V
vivo					vivo X Fold
其他	ThinkPad X1 Fold		微软Surface Duo		华硕Zenbook 17 Fold

资料来源：各品牌官网，国信证券经济研究所整理

手机和平板的集合体，折叠屏手机拓展用户大屏应用需求

折叠屏手机作为智能手机和平板电脑的集合体，将进一步拓展 APP 大屏显示的使用场景，刺激用户换机需求。折叠屏手机具有大屏显示、应用分屏、自由悬停、跨屏协同等功能，可以更好满足用户便捷移动办公等商务场景的需求。此外，在日常场景下，大屏游戏、大屏观影等优势也能给用户提供更良好的使用体验。

图66: 折叠屏手机的大屏显示功能



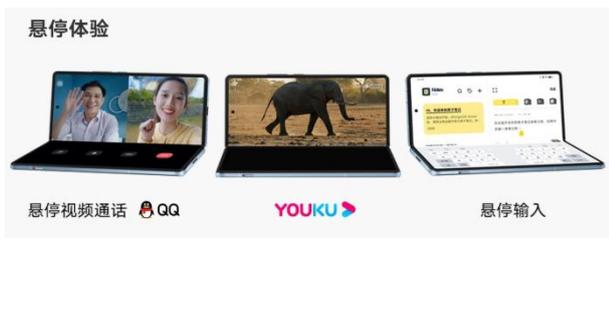
资料来源: vivo 官网, 国信证券经济研究所整理

图67: 折叠屏手机的应用分屏功能



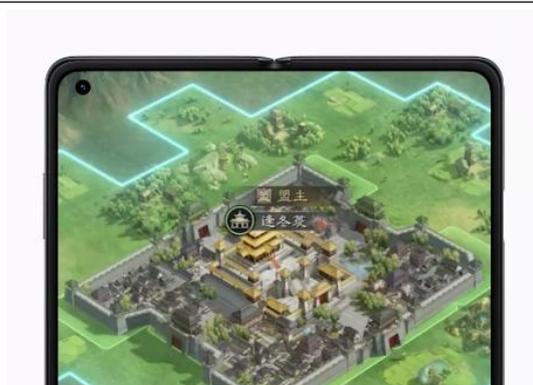
资料来源: 华为官网, 国信证券经济研究所整理

图68: 折叠屏手机的自由悬停功能



资料来源: vivo 官网, 国信证券经济研究所整理

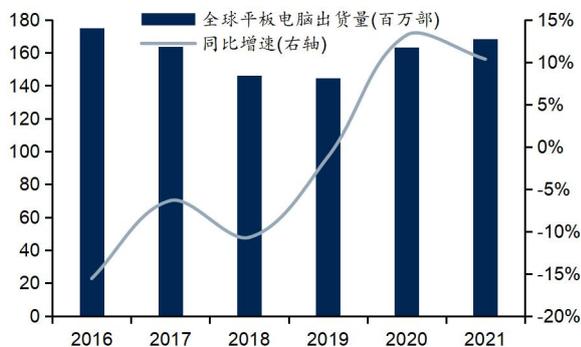
图69: 折叠屏手机的大屏游戏体验



资料来源: OPPO 官网, 国信证券经济研究所整理

中小尺寸平板电脑用户是折叠屏手机的潜力市场。根据 IDC 数据, 2020 年全球平板电脑出货量 1.64 亿部, 其中 9 英寸以下占比 31.1%; 2020 年苹果平板电脑出货量 5332 万部, 其中 iPad mini 占比 6.66%。我们认为折叠屏手机作为智能手机和平板电脑的功能集合体, 对于中小尺寸平板电脑渗透的产业发展趋势明确。

图70: 全球平板电脑出货量及同比增速



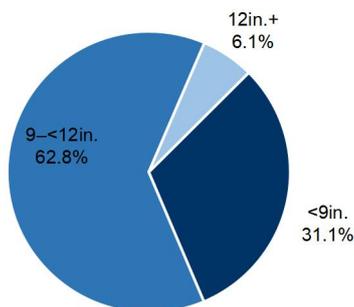
资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图71: 全球平板电脑分尺寸出货量预测 (百万部)



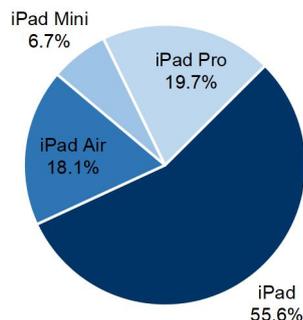
资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图 72: 2020 年全球平板电脑出货量结构 (分尺寸)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

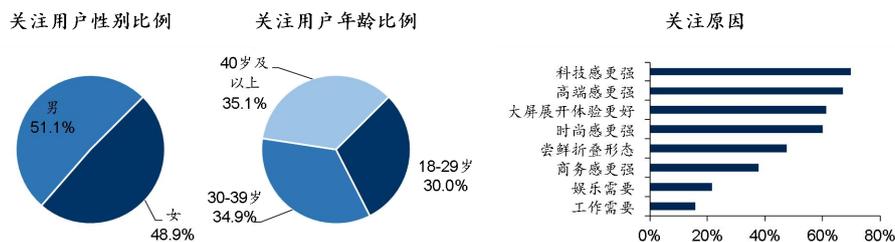
图 73: 2020 年苹果平板电脑出货量结构 (分产品)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

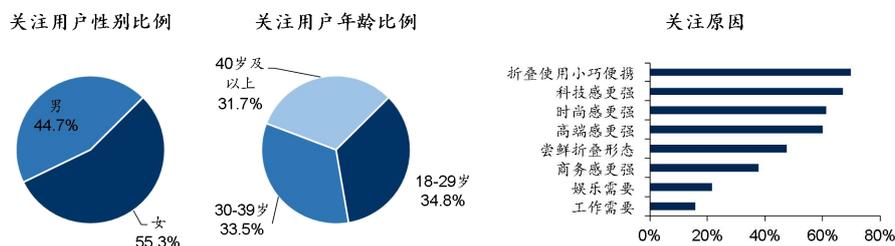
此外, 折叠屏手机的科技感、体验感备受用户关注。根据艾瑞咨询数据, 横向折叠手机在感官上给予用户较强烈的冲击, 因此科技感及高端感是潜在购机人群关注的主要因素, 同时潜在购机用户也较关注大屏展开使用体验、硬件配置、品牌口碑及外形设计; 与横向折叠手机不同, 纵向折叠手机的便携性成为吸引潜在购机人群的首要因素, 潜在购机人群虽然同样强调科技感、时尚感、高端感。

图 74: 横向折叠屏手机用户画像



资料来源: 艾瑞咨询, 国信证券经济研究所整理

图 75: 纵向折叠屏手机用户画像

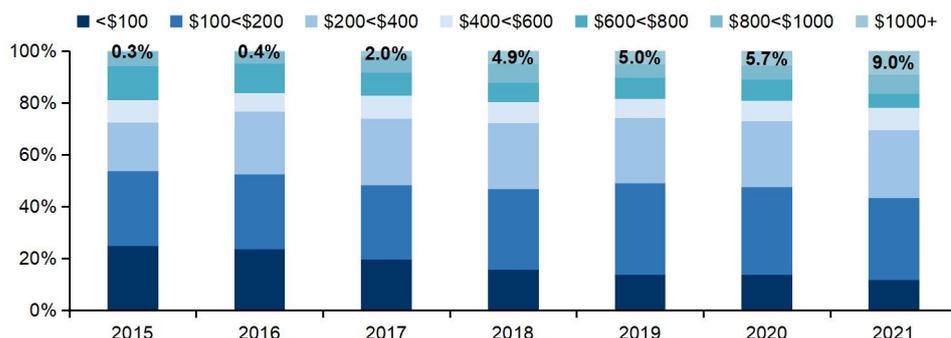


资料来源: 艾瑞咨询, 国信证券经济研究所整理

折叠屏手机是安卓阵营推动品牌高端化的差异化竞争抓手

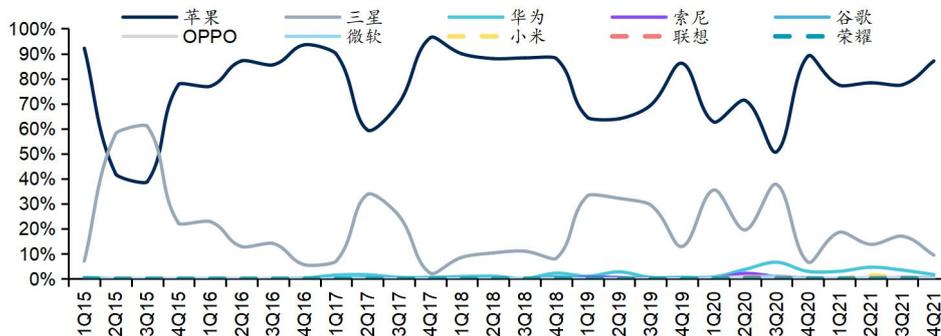
在华为手机芯片供应受制于中美贸易摩擦的背景下，苹果的高端机市场份额逐步提升。一方面，全球高端手机出货量占比逐步提升，根据 IDC 数据，全球 1000 美元以上智能手机出货量占比持续提升，从 2015 年的 0.3% 提升至 2021 年的 9.0%；另一方面，2020 年 9 月起在华为手机芯片供应受制于中美贸易摩擦的背景下，苹果在高端手机市场的份额在逐步提升，根据 IDC 数据，在全球 1000 美元以上智能手机市场中，苹果的出货量占比从 3Q20 的 50.8% 提升至 3Q21 的 87.1%。

图 76: 全球各价格区间智能手机出货量占比



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

图 77: 全球 1000 美元以上智能手机出货量市场份额

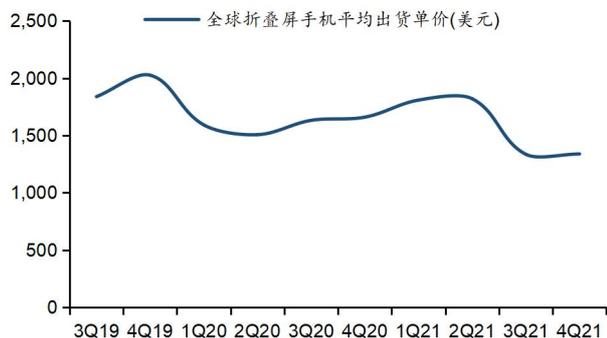


资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

折叠屏手机逐步成为旗舰手机的主流选择，成为安卓阵营推升产品定价区间、推动品牌高端化进程的重要差异化竞争抓手。根据 IDC 数据，3Q19 至 2Q21 全球折叠屏手机平均出货单价在 1500 美元以上，3Q21、4Q21 在定价相对较低的三星 Galaxy Z Flip 3 畅销的带动下，全球折叠屏手机平均出货单价下降至 1335、1338 美元，可见折叠屏手机主要面向 1000 美元以上售价的市场，定价远高于三星、小米、OPPO、vivo、荣耀等头部安卓品牌约 200-300 美元的智能手机平均出货单价。

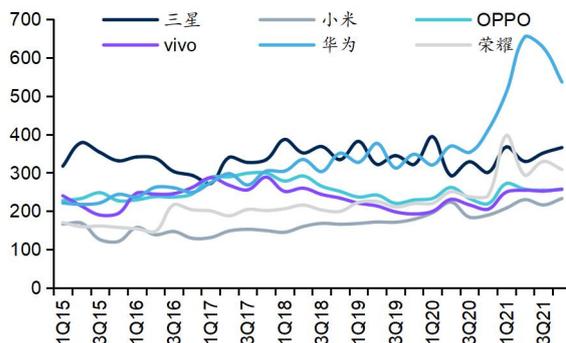
我们认为，在安卓阵营竞争日趋激烈、苹果在高端机市场份额持续提升的背景下，折叠屏手机将成为安卓品牌借助跟苹果的创新时间差强化高端机的市场竞争力，进一步推升产品定价区间、推动品牌高端化进程的差异化竞争抓手，因此从供给层面，安卓品牌具备较强的意愿去推动折叠屏市场的快速增长。

图 78: 全球折叠屏手机平均出货单价



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图 79: 头部安卓品牌智能手机平均出货单价(美元)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

2021 年全球折叠屏手机出货量同比增长 254%，未来有望延续高增长

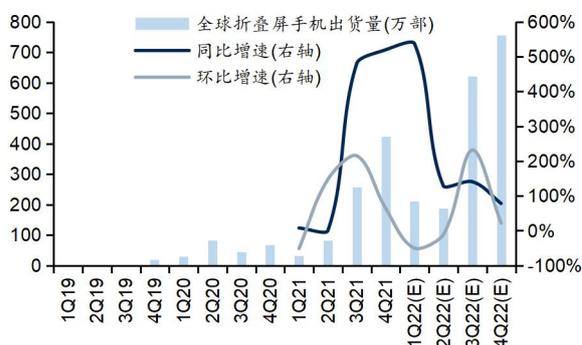
2026 年全球折叠屏手机出货量有望达到 5468 万部。根据 DSCC 数据，2020 年全球折叠屏手机出货量 225 万部，同比增长 980%；2021 年全球折叠屏手机出货量 798 万部，同比增长 254%。DSCC 预计 2022 年全球折叠屏手机出货量将同比增长 123%至 1777 万部，预计 2026 年全球折叠屏手机出货量将达到 5468 万部（21-26 年 CAGR 为 47%）。单季度来看，根据 DSCC 数据，4Q21 全球折叠屏手机出货量 424.51 万部，环比增长 64.51%，同比增长 519.57%，再创单季度的历史新高。

图 80: 全球折叠屏手机出货量及预测（按年度）



资料来源: DSCC, 国信证券经济研究所整理

图 81: 全球折叠屏手机出货量及预测（按季度）

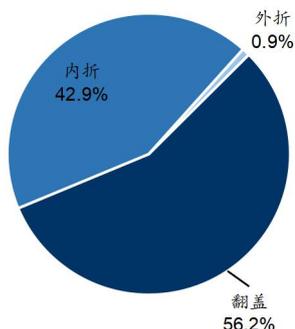


资料来源: DSCC, 国信证券经济研究所整理

2021 年全球折叠屏手机出货以翻盖和内折形态为主。根据 DSCC 数据，在 2021 年全球出货的 798 万部折叠屏手机中，翻盖占比 56.2%，内折占比 42.9%，外折占比 0.9%；在 4Q21 全球出货的 425 万部折叠屏手机中，翻盖占比 59.6%，内折占比 39.9%，外折占比 0.4%。在三星 Galaxy Z Flip 3 畅销的带动下，翻盖折叠手机的出货量及出货量占比实现快速提升。

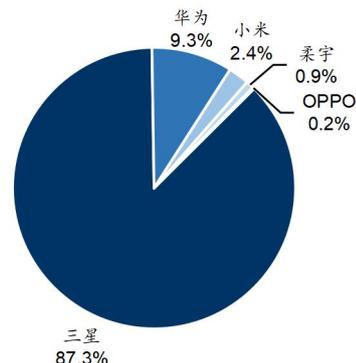
三星在全球折叠屏手机市场占据主导地位。根据 DSCC 数据，在 2021 年全球出货的 798 万部折叠屏手机中，三星以 87.3% 的市场份额位居首位，华为、小米、柔宇、OPPO 分别以 9.3%、2.4%、0.9%、0.2% 的市场份额位居二至五位。在 4Q21 全球出货的 425 万部折叠屏手机中，三星以 95.6% 的市场份额位居首位，华为、柔宇、OPPO 分别以 3.6%、0.4%、0.3% 的市场份额位居二至四位。

图82：2021 年全球折叠屏手机出货量占比



资料来源：DSCC，国信证券经济研究所整理

图83：2021 年全球折叠屏手机市场份额（按出货量）



资料来源：DSCC，国信证券经济研究所整理

折叠屏产业链建议关注铰链、UTG 盖板、OLED 面板细分赛道。折叠屏是智能手机产业链的重要创新分支，从 BOM 成本拆分及消费者使用体验的角度看，屏幕及铰链是折叠手机区别于非折叠手机的关键零部件。我们认为，折叠屏产业链中铰链、UTG 盖板、OLED 面板等细分赛道前景广阔，有望孕育新的蓝海。

- **铰链：**折叠屏铰链细分赛道推荐**精研科技**（MIM+组装）、**科森科技**（组装）。产业链相关公司还包括宜安科技（液态金属）、东睦股份（MIM）、福蓉科技（铝制结构件）、长盈精密（组装）、利和兴（铰链检测设备）等。
- **UTG 盖板：**折叠屏 UTG 盖板细分赛道建议关注**长信科技**。产业链相关公司还包括凯盛科技、沃格光电、伯恩光学、深圳凯茂等。
- **OLED 面板：**折叠屏 OLED 面板细分赛道建议关注**京东方 A**、**TCL 科技**。

乘“元宇宙”东风，VR/AR 产业链迎快速发展机遇

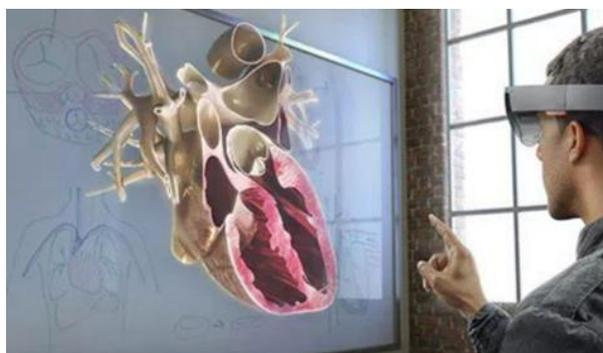
基于 VR/AR 终端所实现的“元宇宙”是部分生活场景的彻底数字化，是人类通信技术经历了文字、语音、图像、视频之后的下一代升级方向，即实现 3D 实景信息的共享，从而助力于人类摆脱空间的束缚而在数字世界实现更好的信息交互和生命体验，相关产业链有望在 5G、AI 加速各类场景数字化的过程当中加速发展，推荐**歌尔股份**、**长信科技**、**鸿利智汇**、**蓝特光学**、**三利谱**、**立讯精密**等。

图84：虚拟现实技术在远程会议上的应用



资料来源：HTC 官网，国信证券经济研究所整理

图85：虚拟现实技术在医学教学上的应用



资料来源：TechCrunch，国信证券经济研究所整理

图86: 虚拟现实技术在汽车上的应用



资料来源: 奥迪官网, 国信证券经济研究所整理

图87: 虚拟现实技术在教育上的应用

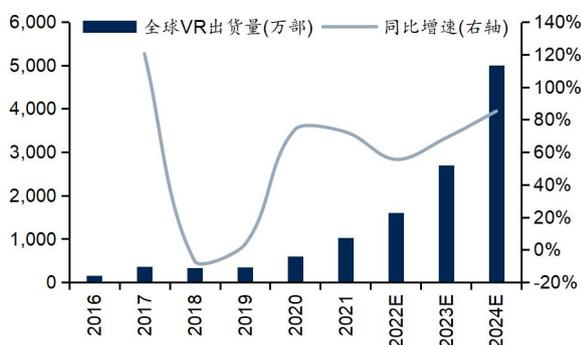


资料来源: 希沃官网, 国信证券经济研究所整理

在 VR/AR 相关硬件产品不断迭代、游戏视频等内容资源不断丰富、疫情催化“宅经济”消费需求的供需双向影响下，VR/AR 产业链在经历了 2018-2019 年的低谷之后重回市场关注热点。根据 WellSenn XR 数据，2021 年全球 VR 出货量达到 1029 万部，同比增长 72.4%，预计 2022 年全球 VR 出货量将同比增长 55.5% 至 1600 万部，其中预计 Meta 出货 1250 万部、PICO 出货 180 万部、爱奇艺 VR 出货 15 万部。

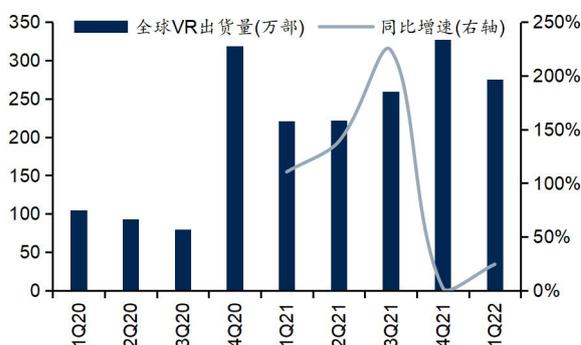
分季度来看，1Q22 全球 VR 出货量 275 万部，同比增长 24.4%，销量担当 Meta Quest2 出货量同比增长 25%，国内 PICO、爱奇艺 VR 等销量同比大幅增长对冲了处于产品生命周期末期的索尼 PS VR 以及 Valve Index 的销量下滑。

图88: 全球 VR 年度出货量及同比增速



资料来源: WellSenn XR, 国信证券经济研究所整理

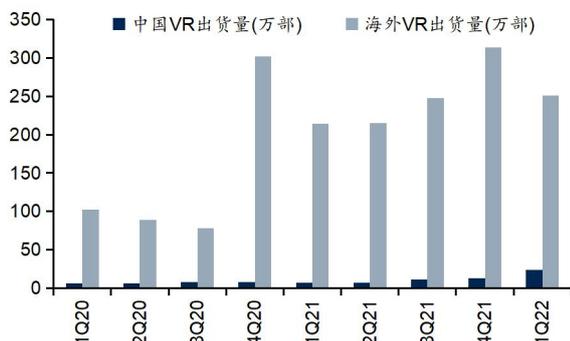
图89: 全球 VR 季度出货量及同比增速



资料来源: WellSenn XR, 国信证券经济研究所整理

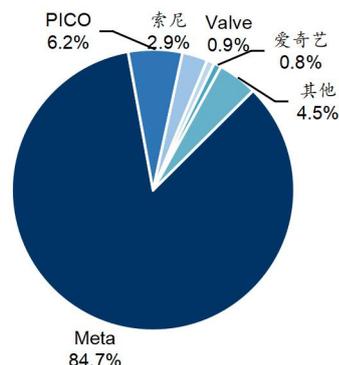
分地区来看，1Q22 海外 VR 出货量 251 万部，占比 91.3%，国内 VR 出货量 24 万部，占比 8.7%；分品牌来看，1Q22 Meta 出货量 233 万台，Pico 出货量 17 万台，索尼 PS VR 出货量 8 万台，爱奇艺出货量 2.3 万台；1Q22 Meta Quest 2 仍维持较高出货量，Pico 成为最大亮点。自 2021 年字节跳动收购 Pico 后，经历了半年的整合，2022 年全面发力，通过线上电商平台的大规模推广和流量扶持，以及线下旗舰店和专柜的快速铺开，Pico Neo 3 实现了销量快速增长，1Q22 累计出货量达 15 万台，全年销售目标上调至 180 万台。

图90：海外及国内 VR 出货量



资料来源：WellSenn XR，国信证券经济研究所整理

图91：1Q22 全球 VR 出货量市场份额



资料来源：WellSenn XR，国信证券经济研究所整理

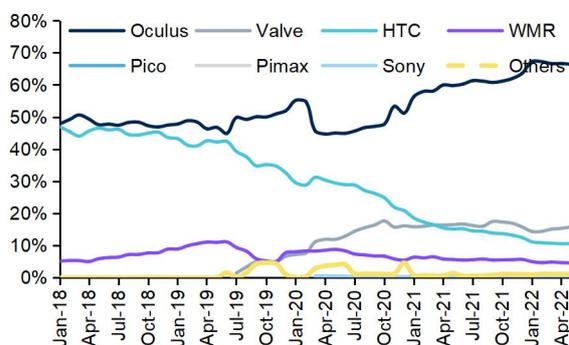
应用层面，2022年5月 Steam 平台月活 VR 头显用户总占比 3.24%，环比提升 1.35pct。根据 Valve 数据，5 月 Steam 平台月活 VR 头显用户总占比为 3.24%，环比提升 1.35pct，实现大幅提升。在市场占有率方面，5 月 Meta 旗下 Oculus 品牌的份额为 66.39% (MoM: -0.23pct, YoY: +6.62pct)，其中 Oculus Quest 2 份额 47.99% (MoM: +0.02pct, YoY: +18.66pct)；Valve 品牌的份额为 15.79% (MoM: +0.44pct, YoY: -0.70pct)，其中 Valve Index HMD 份额 15.79%；HTC 品牌的份额为 10.62% (MoM: +0.05pct, YoY: -4.52pct)；国内品牌 Pico 的份额为 0.67%。

图92：Steam 平台 VR 活跃玩家占比



资料来源：Valve，Steam，国信证券经济研究所整理

图93：Steam 平台各 VR 品牌市场份额



资料来源：Valve，Steam，国信证券经济研究所整理

VR 显示：未来短期看好 Mini LED 背光，中长期看好硅基 OLED

VR 的屏幕素质是影响用户体验的重要变量，2016 年以来主流 VR 的面板选择从 AMOLED 逐步切换至 Fast LCD。2016 年 VR 行业迎来第一次发展高峰，2016-2018 年发布的 VR 产品（如 HTC Vive、PSVR、Oculus Quest 1 等）大多采用 OLED 屏幕；2018 年以来，随着 LCD 的响应速度提升，Fast LCD 逐步成为 VR 厂商的主流选择，Oculus、Pico、HTC、Value 等厂商逐步在其迭代的入门级 VR 机型中选择 LCD 屏幕，其中包括 Oculus Quest 2、PICO Neo 3 等“爆款”机型。Fast LCD 具有标准 RGB、像素密度高、亮度高、功耗低、不闪屏、护眼等优势，同时技术更加成熟、成本优势明显，因此成为 2018 年以来的主流选择。

此外，VR 屏幕分辨率不断提升。由于显示屏距离瞳孔过近，所以需要特制的透镜修正光源角度，以使用户可以正常观看显示屏，此时如果显示屏的分辨率较低，可能会有“纱窗效应”出现。老一代（2016 年）的 VR 产品显示分辨率大多为单眼 1080P，2021 年发布的 VR 设备大多具备单眼 2K 的分辨率，并且能够做到 75-90Hz 的刷新率，同时单眼 4K、6K 的产品在逐步亮相。

Fast LCD 的下一个演变是使用 Mini LED 背光来提高对比度。Mini LED 背光在保留 LCD 优点的同时，还融入了 OLED 的部分特点，具有节能、轻薄化、广色域、高对比度、精细动态分区等优点，成为短期 Fast LCD 的升级演变趋势。目前一些高端 VR 头显已经在利用 Mini LED，2021 年 10 月 Varjo 推出 VR 头显产品 Varjo Aero，售价 1990 美元，搭载两个 Mini LED 背光 LCD 屏幕；Pimax 发布 Reality 12K QLED，使用双 5620×2720 的 200Hz HDR 液晶面板，搭载 Mini LED 背光模组和量子点层，达成了组合的 12K 分辨率。

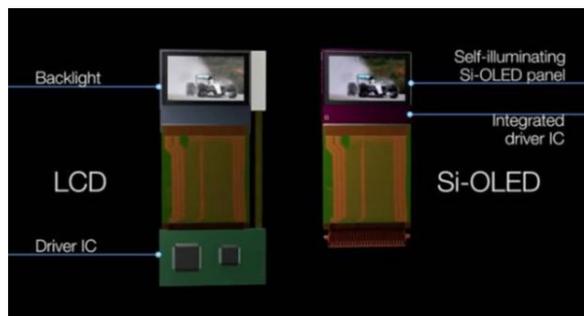
硅基 OLED 成为中长期 VR 头显屏幕的较优选择。由于 Fast LCD 需要在功耗及高分辨率之间做取舍，较难将 VR 头显做的更轻薄，而普通 OLED 的像素密度较低，容易造成用户眩晕或模糊，因此各品牌密切关注 Micro OLED 的进展。Micro OLED 通常指具有非常高像素密度（超过 2000 PPI）的小型 OLED 显示器，目前制造此类显示器的唯一方法是使用硅基 OLED 技术。硅基 OLED 面临的主要挑战是提高亮度和降低成本，DSCC 预计 2025 年硅基 OLED 将成 VR/AR 显示主导技术。

图94: Pimax Reality 12K QLED 搭载 Mini LED 背光模组



资料来源：Pimax 官网，国信证券经济研究所整理

图95: 硅基 OLED 技术与 LCD 技术对比



资料来源：CINNO，国信证券经济研究所整理

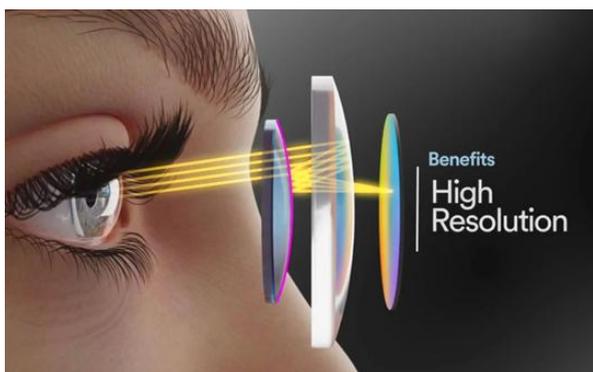
VR 光学元件：从菲涅尔透镜升级为 Pancake 折叠光路

VR 最重要的配置之一是透镜模组，透镜能修正晶状体的光源角度，人眼重新读取后，能达到增大视角、放大画面、增强立体感的作用，从而让人感觉身临其境。目前 VR 主要采用菲涅尔透镜以及 Pancake 短焦光学方案，两种方式各有优劣。

菲涅尔透镜是普通凸透镜连续的曲面被截为一段一段曲率不变的不连续曲面，从正面看像一圈圈的螺纹。菲涅尔透镜的优点：成像更加清晰，可获得更大视场角，基本大于 100°，量产难度低，成本低；菲涅尔透镜的缺点：搭载菲涅尔透镜的设备体积更大，且容易产生畸变，增多螺纹可以看到更清晰的图像但是会影响曲率和光线聚焦，减少的螺纹则会影响清晰度，易出现杂散光、眩光。目前大多数 VR 设备采用了菲涅尔透镜，视场角较大，但也较笨重，包括 PICO、HTC、Meta Quest、大朋 VR、NOLO VR、小米、创维等。

Pancake 方案采用多镜片折叠光路设计，可以细分为两片式和多片式折返方案。基于 Pancake 技术方案的 VR 眼镜，图像源进入半反半透功能的镜片之后，光线在镜片、相位延迟片以及反射式偏振片之间多次折返，最终从反射式偏振片射出。Pancake 优点：图像性能出色，畸变小；通过折叠光路，能大幅度缩小产品的体积，实现产品减重；支持屈光度调节。Pancake 缺点：FOV 较小，大多数为 70-80°；光损高，每折叠一层损失 50%，所以对屏幕亮度要求较高，同时需要通过镀膜等其他工艺减少光损，加工难度较高。**Pancake 方案能缩小产品体积，在 VR 设备追求轻量化、便携化的趋势下，Pancake 有望成为未来 VR 设备光学方案的首选。**

图96: Pancake 短焦光学方案示意图



资料来源：艾邦 VR 产业资讯，国信证券经济研究所整理

图97: Pancake 方案的 FOV 相对较小，但重量上明显较轻

品牌	产品	镜头模组类型	视场角 (FOV)	重量
PICO	G2	菲涅尔镜片	101°	278g
大朋VR	P1 Ultra 4K	菲涅尔镜片	100°	410g
NOLO	Sonic	菲涅尔镜片	101°	502g
小米	Oculus合作款VR一体机	菲涅尔镜片	103°	425g
创维	V901	菲涅尔镜片	105°	392g
华为	VR Glass	短焦光学模组	90°	166g
3Glasses	X1	短焦光学模组	88.6°	150g
arpara	5K VR	短焦光学模组	95°	200g

资料来源：艾邦 VR 产业资讯，国信证券经济研究所整理

图98: Meta、PICO、爱奇艺、HTC 等品牌的 VR 产品配置演变

产品名称	Oculus Quest	Oculus Quest2	Meta Project Cambria	Pico Neo	Pico Neo 2	Pico Neo 3	爱奇艺奇遇2	爱奇艺奇遇3	HTC VIVE Pro	HTC VIVE Focus 3	索尼PS VR2	大朋P1 Ultra 4K	3Glasses X1S	华为VR Glass 6DoF	Arpara 5K VR一体机	
处理器	高通骁龙 835	高通骁龙 XR2		高通骁龙 835	高通骁龙 845	高通骁龙 XR2	高通骁龙 835	高通骁龙 XR2		高通骁龙 XR2		高通骁龙 845	高通骁龙 XR1		高通骁龙 XR2	
产品形态	一体机	一体机	一体机	一体机	一体机	一体机	一体机	一体机	分体式	一体机	分体式	一体机	分体式	分体式	一体机	
显示	屏幕	OLED	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	OLED	Fast-LCD	Micro OLED	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Micro OLED	
	分辨率	3200*1440	3664*1920		2880*1600	3840*2160	3664*1920	3840*2160	4230*2160	2880*1600	4896*2448	4000*2040	3840*2160	3200*1600	3200*1600	5120*2560
	刷新率	72Hz	72/92Hz		90Hz	75Hz	90Hz		90Hz	90Hz	90Hz	90/120Hz	90Hz	90Hz	70Hz	90Hz
光学	光学方案	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	Pancake	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	Pancake	Pancake	Pancake
	视场角	100°	100°		101°	101°	98°	110°	96°	110°	120°	110°	100°	92°	90°	95°
	屈光度						不支持	不支持						0-700度	1D~5D	
追踪定位	头部追踪	6DoF	6DoF	6DoF	6DoF	6DoF	6DoF	6DoF		6DoF		3DoF	3DoF	6DoF	6DoF	
	手柄追踪	双手6DoF	双手6DoF	6DoF	6DoF	双手6DoF	6DoF	6DoF		6DoF		6DoF	3DoF	6DoF	6DoF	
	手势识别						不支持	不支持				支持				
	联动追踪						不支持	不支持				支持	支持			
空间定位	Inside-out	Inside-out	Inside-out	Inside-out	Inside-out	Inside-out	Inside-out	Inside-out	Outside-in	Inside-out	Inside-out			Inside-out	Inside-out	
操作系统	基于安卓	基于安卓		PicoUI安卓	PicoUI安卓	安卓10	安卓7	安卓7				安卓8.1		鸿蒙		
重量	517g	503g		380g	340g	390g	280g	340g	754g			410g	150g	476.5g	380g	
官方定价	399\$/499\$	299\$/399\$		3999元	4399元	2499元	3999元	3499元	5588元	1300\$		3899元	4599元	3999元	3999元	
发布/上市日期	2019/6/21	2020/9/27	2021/10	2017/12/16	2020/3/25	2021/5/10	2018/5/17	2021/1/6	2018/1/9	2021/5/12	2022/2	2021/8	2020/3/17	2021/11/17	2021/5/31	

资料来源：VR 陀螺，各品牌官网，国信证券经济研究所整理

半导体：硅含量提升与国产化共振

从中长期来看，国内半导体企业进入天时、地利、人和的黄金成长期，同时受益于“电子+”带来的半导体需求量提升以及当期国际形势下的国产替代大趋势，依然是未来几年电子行业成长性最突出的板块。截至 2022 年 6 月 24 日半导体行业整体 TTM PE (39.32x)，处于 2016 年以来的 2.5%分位；近年来半导体上市公司业绩快速增长，消化了此前半导体行业的较高估值，目前行业估值处于历史低位。

从短期来看，基于 3Q20 至 3Q21 半导体产业量价齐升所引致的高基数效应，4Q21 以来行业增速水平已出现持续收窄，根据 SIA 数据，2 月以来存储、光电子、微组件月销量同比增速已经转负，模拟芯片、逻辑芯片数据表现相对强势。在行业景气度边际走弱的分化行情中，建议关注景气度仍然较高的汽车半导体、模拟芯片以及国产替代份额提升逻辑强于全球景气度的公司。

除了前述的汽车半导体产业链之外，IC 设计方面我们看好在产品品类和客户拓展方面有实质性进展的企业，建议关注泛模拟或具有边界拓展能力的模拟芯片企业 圣邦股份、思瑞浦、芯朋微、艾为电子、力芯微、晶丰明源等；以及 3C 芯片平台型企业 晶晨股份、韦尔股份、兆易创新、卓胜微等。

2022 年晶圆代工产能利用率仍然处于高位，建议关注国产晶圆代工龙头 中芯国际、华虹半导体等；以及受益于晶圆厂扩建的设备材料企业 北方华创、万业企业、中微公司、鼎龙股份、立昂微、沪硅产业、中晶科技等。

2022 年半导体销售额月增速收窄，部分品类销量同比减少

2022 年 1-4 月全球半导体销售额增长 24%至 2023 亿美元，中国销售额增长 19%至 673 亿美元。根据 SIA 的数据，2021 年全球半导体销售额增长 24%至 5431 亿美元，中国增长 25%至 1884 亿美元，占比 34.7%。2022 年 1 月以来全球半导体销售额月同比增速逐月收窄，1-4 月销售额同比增长 24%至 2023 亿美元，其中中国销售额同比增长 19%至 673 亿美元，占比 33.3%。

图 99: 全球半导体销售额



资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

图 100: 中国半导体销售额



资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

各类半导体产品销量同比增速收窄，2022年3月仅模拟芯片和逻辑芯片销量同比增长。从销量来看，根据SIA和WSTS的数据，各类半导体产品销量同比增速自2021年年中以来明显收窄，进入2022年后部分类别同比减少。2022年3月，仅模拟芯片和逻辑芯片销量保持2位数同比增长，分立器件、存储芯片、微组件、光电子销量均同比减少。

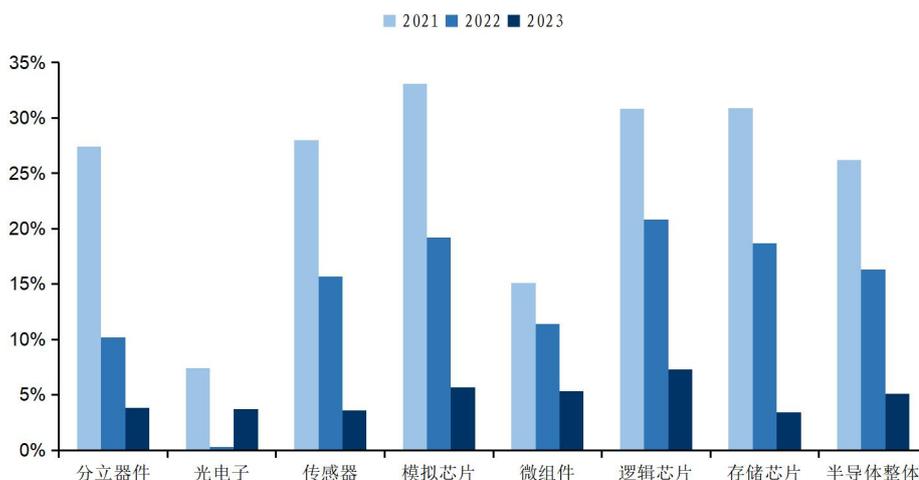
表10: 各类半导体产品销量同比增速

	传感器/执行器	模拟芯片	分立器件	逻辑芯片	存储芯片	微组件	光电子
2020-01	9.83%	0.25%	-1.68%	-0.06%	20.46%	0.19%	-11.77%
2020-02	12.65%	2.23%	0.64%	5.42%	20.85%	2.98%	-12.46%
2020-03	11.40%	0.44%	0.95%	5.92%	17.45%	1.81%	-17.65%
2020-04	7.12%	0.41%	0.60%	7.78%	16.19%	0.04%	-13.55%
2020-05	-0.38%	-2.69%	-1.81%	6.10%	11.74%	-5.76%	-10.68%
2020-06	-0.09%	-1.91%	-4.81%	8.10%	4.69%	-5.72%	-4.17%
2020-07	0.01%	1.34%	-3.62%	7.18%	-2.51%	-0.66%	-4.49%
2020-08	4.78%	5.42%	2.46%	6.08%	-4.64%	3.10%	-4.30%
2020-09	7.99%	9.26%	5.03%	5.32%	-3.08%	3.79%	-5.58%
2020-10	12.23%	11.82%	10.22%	9.59%	-0.89%	6.19%	-6.37%
2020-11	11.97%	16.49%	13.43%	16.52%	0.66%	9.56%	-6.35%
2020-12	17.13%	14.02%	14.31%	22.30%	4.52%	19.59%	-4.81%
2021-01	14.01%	17.88%	22.09%	30.44%	10.80%	24.70%	0.82%
2021-02	11.64%	18.12%	24.54%	33.78%	15.00%	25.52%	2.75%
2021-03	8.26%	25.05%	28.03%	37.25%	15.91%	22.55%	9.31%
2021-04	5.96%	27.95%	28.26%	39.36%	16.75%	19.36%	13.12%
2021-05	6.82%	35.02%	31.30%	43.28%	20.05%	19.35%	20.28%
2021-06	3.37%	39.38%	37.09%	44.80%	21.84%	19.50%	23.77%
2021-07	6.35%	33.71%	31.52%	39.45%	21.79%	15.96%	22.00%
2021-08	2.51%	27.41%	24.92%	36.48%	20.30%	13.31%	17.18%
2021-09	3.55%	20.34%	18.13%	33.89%	12.71%	9.64%	16.01%
2021-10	0.79%	16.41%	13.38%	30.83%	5.79%	6.24%	13.41%
2021-11	2.47%	13.19%	10.50%	27.65%	1.40%	7.43%	13.33%
2021-12	-9.05%	14.90%	10.67%	26.49%	0.45%	4.59%	5.98%
2022-01	-11.48%	14.73%	4.76%	21.31%	-3.05%	2.06%	1.15%
2022-02		16.61%	2.04%	20.79%	-3.96%	-2.14%	-0.97%
2022-03		15.43%	-1.34%	18.37%	-3.85%	-2.16%	-2.61%

资料来源: SIA, WSTS, 国信证券经济研究所整理

WSTS 预计 2022 和 2023 年全球半导体销售额增速分别为 16.3%和 5.1%。根据 WSTS 的预测，在经历 2021 年 26.2%的增速后，全球半导体销售额 2022 和 2023 年的增速将收窄至 16.3%和 5.1%。其中 2022 年逻辑芯片、模拟芯片、存储芯片增速高于行业整体，分别为 20.8%、19.2%、18.7%；2023 年逻辑芯片、模拟芯片、微组件增速高于行业整体。

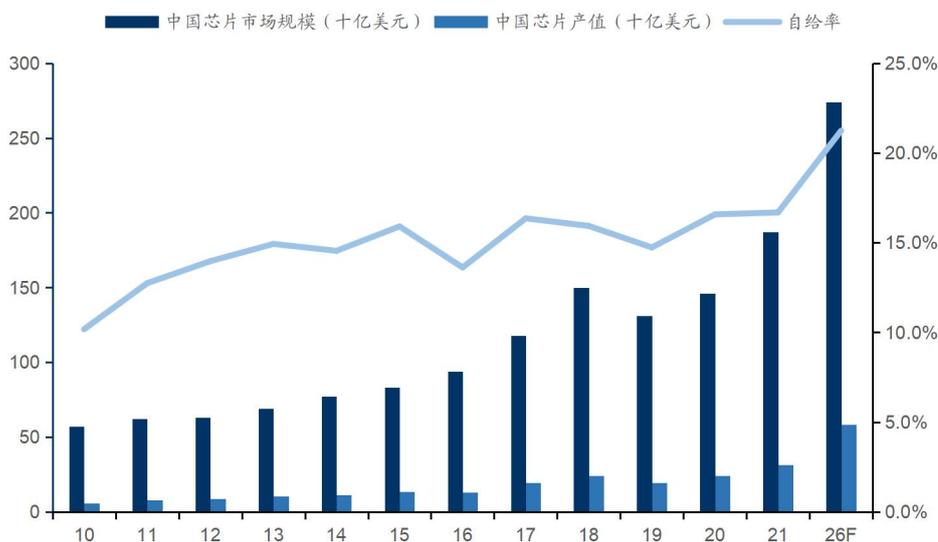
图101：半导体 2022 和 2023 年增速预测



资料来源：WSTS，国信证券经济研究所整理

2021 年中国本土芯片产值将占本土市场需求的 16.7%，预计 2026 年提升至 21.2%。根据 IC Insights 的数据，2021 年中国芯片市场规模为 1865 亿美元，本土芯片产值仅 312 亿美元，自给率 16.7%，相比 2011 年仅提升 4pct。而中国本土芯片产值中还包括总部不在中国大陆的企业，总部在中国大陆的企业产值仅 123 亿美元，在本土芯片产值中占比 39%，自给率仅 6.6%。IC Insights 预计到 2026 年中国芯片市场规模将增长到 2740 亿美元，2021-2026 年的 CAGR 为 8%；本土芯片产值将增长到 582 亿美元，2021-2026 年的 CAGR 为 13.3%；自给率提高 4.5pct 至 21.2%。

图102：中国芯片市场规模和产值



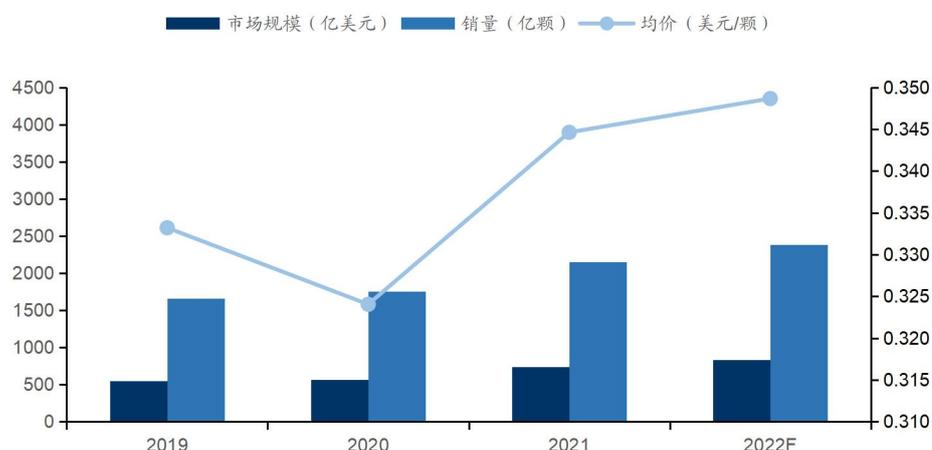
资料来源：IC Insights，国信证券经济研究所整理

模拟芯片企业注重长期积累，推荐具有先发优势的企业

模拟芯片在产品、客户、人才方面均需要长期积累，我们看好型号多元、应用广泛的泛模拟企业或具有边界拓展潜力的模拟企业，推荐产品和下游都广覆盖的圣邦股份，聚焦泛通讯和泛工业领域的思瑞浦，以家电为立足点向其他领域进行拓展的芯朋微，以手机为立足点向其他领域进行拓展艾为电子、力芯微，以LED驱动为立足点向其他领域拓展的晶丰明源，其他产业链相关公司包括纳芯微、希荻微、英集芯等。

2022年全球模拟芯片市场规模将增长12%至832亿美元。根据IC Insights的数据，2021年全球模拟芯片市场规模增长30%至741亿美元，其中出货量增长22%至2151亿颗，平均价格在强劲的市场需求和供应链中断相互作用下上升6%至0.34美元（2004年以来首次价格上涨）。预计2022年将继续增长12%至新高832亿美元，其中出货量将增长11%至2387亿颗，平均价格将增长1%至0.35美元。

图103：2022年全球模拟芯片市场规模将增长12%



资料来源：IC Insights，国信证券经济研究所整理

通用型模拟芯片中电源管理芯片增速最快，专用型模拟芯片中汽车用增速最快。从各细分市场来看，2022年通用型模拟芯片市场规模预计增长10%至329亿美元，占比39.6%，其中电源管理芯片市场规模最大且增速最快，预计增长12%至212亿美元；特定应用模拟芯片市场规模预计增长13%至503亿美元，占比60.4%，其中通信用和汽车用产品表现亮眼。随着5G手机和相应基础设施出货量增长，通信领域模拟芯片市场规模预计增长14%至262亿美元，其中无线通信占比91%，有线通信占比9%。随着汽车电动化和智能化不断推进，汽车专用模拟芯片市场是增长最快的领域，预计增长17%至138亿美元。

图104: 2022年模拟芯片各细分市场增速预测

	Market (\$M)	% of Total Analog	22/21 % Chg
General Purpose Analog			
Amplifiers & Comparators	4,481	5.4%	7%
Interface	3,030	3.6%	8%
Power Management	21,201	25.5%	12%
Signal Conversion	4,205	5.1%	8%
Total General Purpose Analog	32,917	39.6%	10%
Application-Specific Analog			
Consumer	3,106	3.7%	9%
Computer	3,048	3.7%	9%
Communications	26,233	31.5%	14%
Automotive	13,775	16.6%	17%
Industrial/Other	4,135	5.0%	9%
Total Application-Specific Analog	50,296	60.4%	13%
Total Analog Market	83,213	100.0%	12%

资料来源: IC Insights, 国信证券经济研究所整理

模拟芯片应用领域繁杂, 产品型号和客户数量的积累很重要。模拟芯片按细分功能可进一步分为线性器件、信号接口、数据转换、电源管理等众多品类, 每一类根据终端产品性能需求差异又有不同的系列, 在电子产品中几乎无处不在, 国际模拟大厂的产品型号上万种, 客户数量上万家。FY2020 ADI 产品数量超过 4.5 万款, 每款产品对收入的贡献极小, FY2020 约 80% 的收入来自于单款收入占比不超过 0.1% 的产品, 由于单款产品需求有限, 产品型号的积累对公司扩大收入体量尤为重要。

模拟芯片生命周期长, 存在先发优势。数字芯片强调运算速度与成本比, 必须不断采用新设计或新工艺, 而模拟芯片强调可靠性和稳定性, 一经量产往往具备较长生命周期。ADI 约一半收入来自于 10 年甚至更长年龄的产品, 5-9 年和 10-20 年年龄产品的收入占比最高。由于产品生命周期长, 前期研发的产品型号和积累的客户具有可持续性, 因此模拟芯片行业存在明显的先发优势。

图105: 亚德诺 FY2020 各年龄产品收入占比



资料来源: ADI, 国信证券经济研究所整理

图106: 亚德诺 FY2020 各产品收入占比



资料来源: ADI, 国信证券经济研究所整理

市场集中度相对较低，第一大厂商市占率不到 20%。相比于数字芯片，模拟芯片产品生命周期长且类型多样，下游应用领域广泛，客户数量多且分散。这些行业特征意味着模拟芯片厂商很难一家独大，产品和客户需要时间积累。基于此，模拟芯片市场集中度较低，2020 年第一大厂商德州仪器的市占率不超过 20%，其余厂商市占率均不超过 10%，前十大厂商合计市占率 63%。

竞争格局相对稳定，排名和市占率的变化主要来自兼并收购。1990 年模拟行业竞争格局分散，当时排名第一的美国国家半导体公司市占率仅 7%。通过多次收购，德州仪器从 2004 年开始稳居全球第一，2011 年收购美国国家半导体公司后拉大与第二名的份额差距，2020 年市占率 19%。亚德诺 2017 年通过收购凌特公司（Linear）成功跃至全球第二，2020 年市占率 9%，同时亚德诺在 2021 年完成了对全球第七大模拟公司 Maxim 的收购，两者 2020 年合计市占率 13%，与德州仪器份额差距缩小。根据 IC Insights 的统计，2014 到 2021 年全球前十大模拟厂商变动不大。

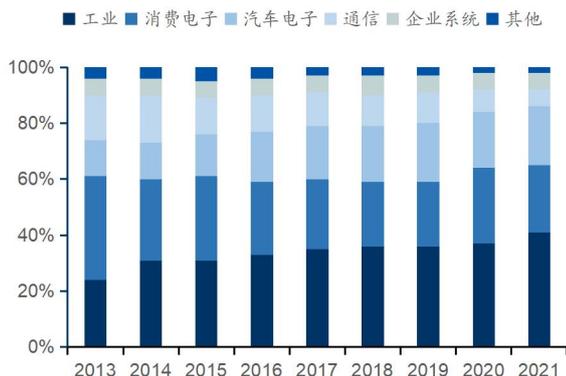
图 107: 全球前十大模拟芯片厂商

2014年			2021年		
排名	公司名称	市占率	排名	公司名称	市占率
1	TI	18%	1	TI	19.0%
2	ST	6%	2	ADI	12.7%
3	Infineon	6%	3	Skyworks	8.0%
4	ADI	6%	4	Infineon	6.5%
5	Skyworks	6%	5	ST	5.3%
6	Maxim	4%	6	Qorvo	5.2%
7	NXP	4%	7	NXP	4.7%
8	Linear	3%	8	ON Semi	2.9%
9	ON Semi	3%	9	Microchip	2.5%
10	Renesas	2%	10	Renesas	1.5%
	Others	42%		Others	31.8%

资料来源：IC Insights，国信证券经济研究所整理

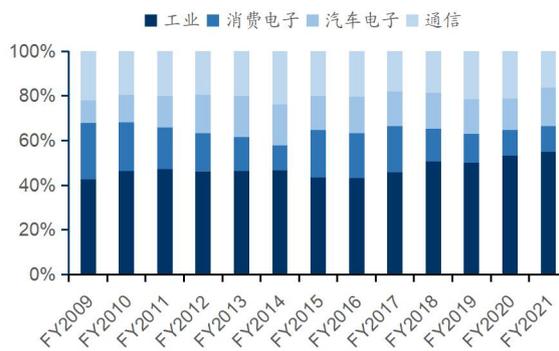
国际模拟芯片大厂收入结构向工业和汽车电子倾斜，我国多家模拟芯片企业量产车规级芯片。德州仪器来自工业和汽车电子的收入占比分别由 2013 年的 24%、13% 提高到 2021 年的 41%、21%，消费电子和通信收入的占比分别由 2013 年的 37%、16% 下降到 2021 年的 24%、6%。类似的，亚德诺来自工业和汽车电子的收入占比分别由 FY2009 的 43%、10% 提高到 FY2021 的 55%、17%，消费电子和通信收入的占比分别由 FY2009 的 25%、22% 下降到 FY2021 的 12%、16%。TI、ADI 都将工业和汽车作为未来布局的重点领域，我国模拟芯片企业也逐步进入汽车市场，纳芯微、圣邦股份、思瑞浦、力芯微等已有部分车规级料号实现量产。

图108: TI 各下游收入占比



资料来源: TI, 国信证券经济研究所整理

图109: ADI 各下游收入占比



资料来源: ADI, 国信证券经济研究所整理

成熟制程晶圆代工需求旺盛，扩产推动设备和材料国产化

根据 IC Insights 的数据，2021 年全球折合 8 英寸晶圆产能增长 8.5%至 2.425 亿片，产能利用率达 93.8%，预计 2022 年产能将继续增长 8.7%，产能利用率将维持在 93%的高位。在产能紧张和国产供应链安全的带动下，我国本土晶圆厂大幅扩产，有望持续提升半导体上游设备和材料的国产化水平。在此背景下，建议关注国内晶圆代工龙头中芯国际、华虹半导体，MEMS 代工龙头赛微电子，封测龙头通富微电、长电科技，上游半导体设备材料企业万业企业、北方华创、中微公司、鼎龙股份、安集科技、立昂微、沪硅产业、中晶科技等。

2022 年全球晶圆产能增长 8.7%，产能利用率将维持在 93%的高位。根据 IC Insights 的数据，2021 年全球折合 8 英寸晶圆产能增长 8.5%至 2.425 亿片，产能利用率达 93.8%，提高 8.3pct。预计 2022 年产能还将继续增长 8.7%至 2.636 亿片，主要来自将投产的 10 个新的 12 英寸晶圆厂。尽管存在通胀压力、持续的供应链问题和其他扰动因素，芯片需求仍然旺盛，预计 2022 年全球晶圆产能利用率将维持在 93%的高位，相比 2021 年仅下滑 0.8pct。从历史来看，全球晶圆产能仅在 2002、2009 年出现过减少。

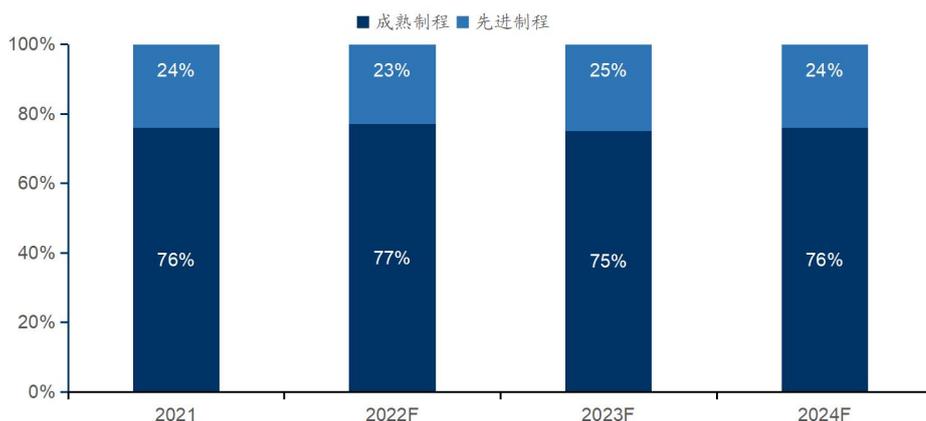
图110: 全球晶圆产能及产能利用率（折合8英寸）

Year	Total IC Wafer Capacity (M)	IC Wafer Capacity % Chg	Total IC Wafer Starts (M)	IC Wafer Starts % Chg	Total IC Capacity Utilization
2016	178.9	4.0%	161.5	4.9%	90.3%
2017	190.5	6.5%	175.8	8.9%	32.3%
2018	201.6	5.8%	188.9	7.5%	93.7%
2019	209.8	4.1%	180.0	-4.7%	85.8%
2020	223.5	6.5%	191.1	6.2%	85.5%
2021	242.5	8.5%	227.5	19.0%	93.8%
2022F	263.6	8.7%	245.1	7.7%	93.0%

资料来源: IC Insights, Knometa Research, WSTS, SIA, 国信证券经济研究所整理

2022 年全球晶圆代工厂扩产集中在成熟制程，预计 2021-2024 年全球晶圆代工产能 CAGR 达 11%。根据 TrendForce 的预测，2022 年全球晶圆代工产能增长约 14%，其中 8 英寸产能增长约 6%，12 英寸产能增长 18%，12 英寸新增产能中约 65%为成熟制程（28nm 及以上），该制程产能增长达 20%，主要扩产动能来自于台积电（TSMC）、联电（UMC）、中芯国际（SMIC）、华虹集团（HuaHong Group）旗下 HHGrace，以及合肥晶合集成（Nexchip）。TrendForce 预计 2021-2024 年全球晶圆代工产能年复合成长率达 11%，28nm（含）以上成熟制程产能将稳定维持在 75%至 80%的比重，显示布局成熟制程特殊工艺市场潜力与重要性。

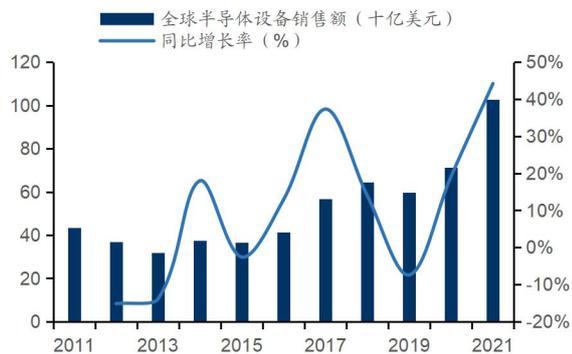
图 111：晶圆代工产业成熟及先进制程比例



资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理

中国大陆半导体设备销售额占全球比例不断提升，2020 年以来成为第一大市场。根据 SEMI 的数据，2021 年全球半导体设备销售额增长 44%至 1026.4 亿美元，其中中国大陆半导体设备销售额增长 58%至 296.2 亿美元。中国大陆全球占比自 2011 年的 8%逐步提升，2020 年达到 26%，首次成为全球第一大市场，2021 年占比继续提升 3pct 至 29%，继续维持全球第一。

图 112：全球半导体设备销售额



资料来源：SEMI，国信证券经济研究所整理

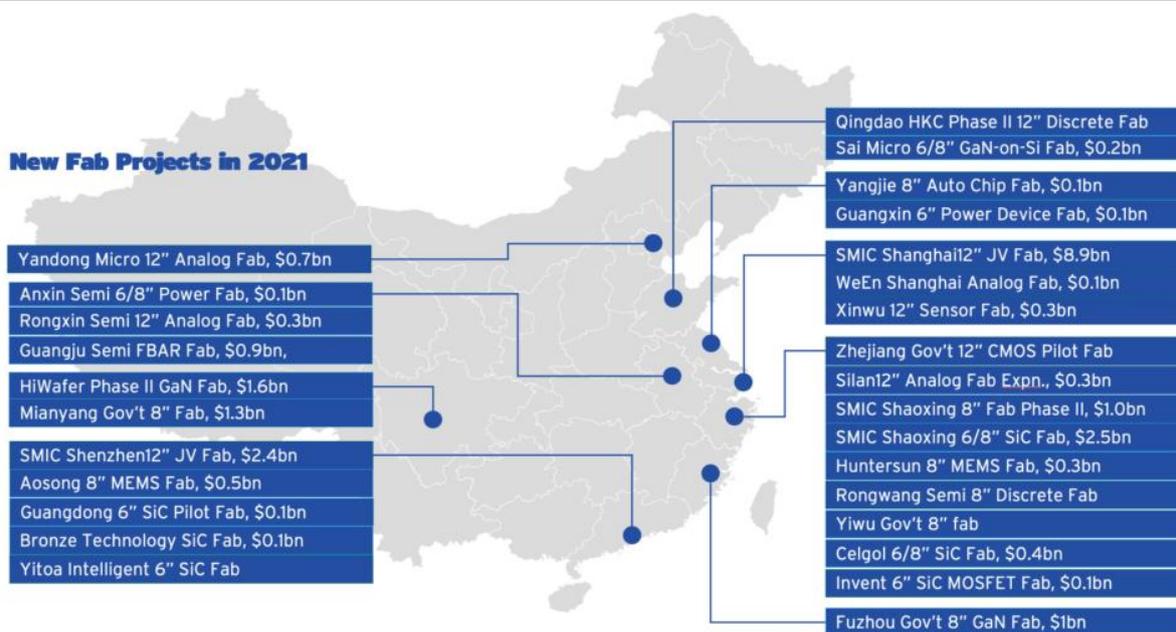
图 113：中国半导体设备销售额



资料来源：SEMI，国信证券经济研究所整理

中国晶圆制造扩产大周期已拉开。根据 SIA 数据，仅 2021 年，中国本土厂商宣布了 28 个新增制造产线项目，涉及总投资达 260 亿美元，其中既包括了总投资 89 亿美元和 24 亿美元的中芯国际 28nm 及以上成熟 foundry 生产线，也包括了如众多模拟、分立器件、化合物半导体产线以及实验线。根据前道设备占据 70%-80% 的晶圆产线建设成本，结合建厂时间预测，仅 2021 年新增产线建设项目有望在 2021-2024 年释放总计 182 亿-208 亿美元的前道设备市场需求。

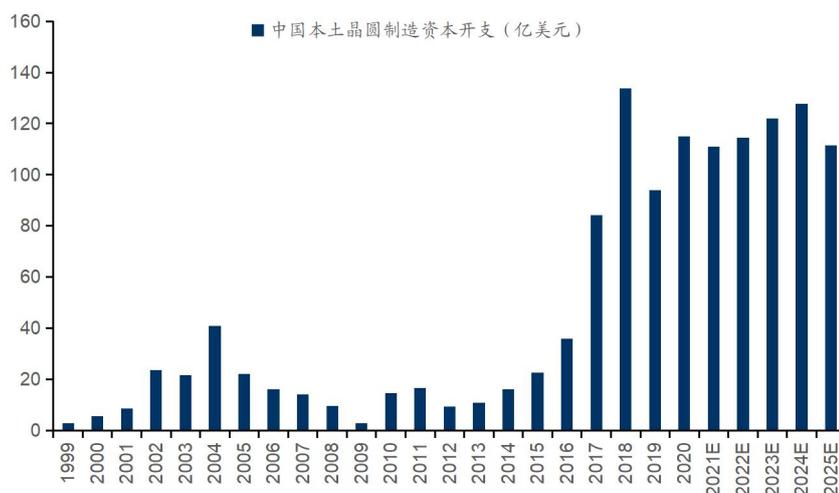
图 114: 2021 年中国大陆新开工晶圆制造项目



资料来源：SIA，国信证券经济研究所整理

中国晶圆制造扩产周期有望延续多年，本土前道设备部分环节取得突破有望份额显著提升。根据 Omdia 预测，2021-2025 年中芯国际、华虹、长江存储、长鑫存储、华润微等本土主要晶圆制造厂商每年资本开支合计将继续维持在 110-130 亿美元，加上其他 IDM、圆制造项目主体在内，有望达到 150-200 亿美元，对应每年释放超过 120-160 亿美元前道设备需求。根据芯谋研究的统计，2020 年中国晶圆厂设备采购中仅 7%来自于中国企业，由于以北方华创、中微公司、盛美、屹唐等我国半导体设备企业正在逐步突破，甚至在部分细分市场全球领先，我们认为，在国产化和中国大陆晶圆厂扩建的大背景下，本土前道设备企业有望获得突破成长新机遇。

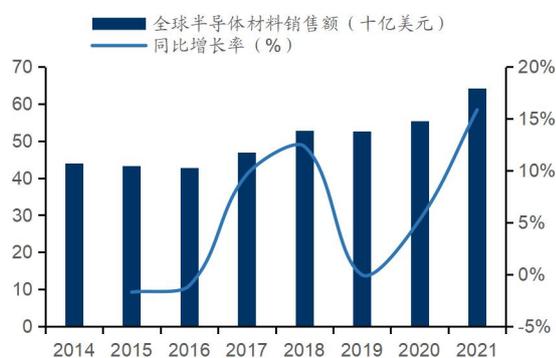
图115: 中国主要本土晶圆制造资本开支预测(仅包含中芯国际、华虹、长存、长鑫等主要项目)



资料来源: omdia, 国信证券经济研究所整理

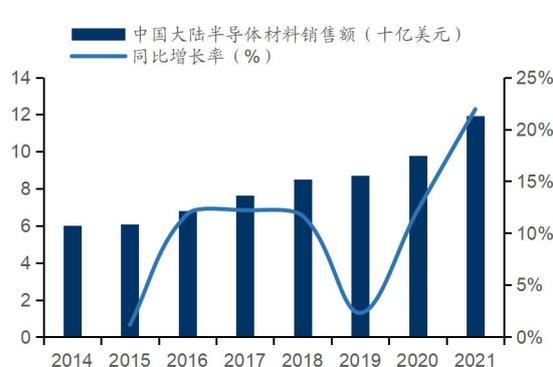
2021年中国大陆半导体材料销售额同比增长22%至119.3亿美元, 仅次于中国台湾。根据SEMI的数据, 2021年全球半导体材料销售额增长16%至642.7亿美元, 其中中国大陆半导体材料销售额增长22%至119.3亿美元, 占全球的比例由2014年的14%提升到19%, 仅次于中国台湾。

图116: 全球半导体材料销售额



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

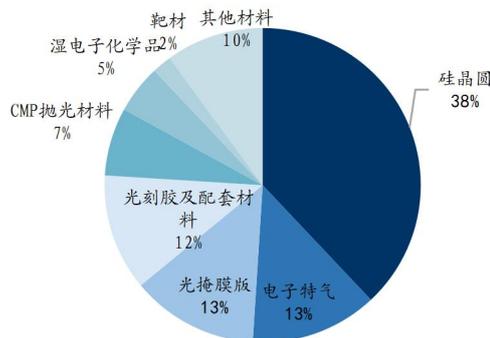
图117: 中国半导体材料销售额



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

部分半导体材料国产化取得突破。根据SEMI的数据, 在晶圆制造过程中, 半导体硅片是占比最大的原材料, 2018年约38%, 其他比较重要的材料还包括电子特气、光掩膜版、光刻胶、CMP抛光液等。随着国内晶圆厂积极导入国产供应链, 我国部分半导体材料国产化已取得不错的成绩。比如大硅片方面, 沪硅产业、立昂微等企业已经实现12英寸半导体硅片正片出货; 光刻胶领域, 北京科华、苏州瑞红、南大广电、上海新阳、博康等国内企业在2021年取得突破, 有望在2022年加速成长。在其他半导体材料方面, 鼎龙股份、安集科技CMP抛光液已大批量供应。

图 118: 硅晶圆是晶圆制造过程中占比最大的材料 (2018 年)



资料来源: SEMI, 国际电子商情, 国信证券经济研究所整理

半导体硅片高景气持续, 国际大厂预计价格上涨态势持续到 2024 年。根据 SEMI 数据, 全球半导体硅片销售额由 2005 年的 79 亿美元增长到 2021 年的 126 亿美元, 其中出货面积由 66.45 亿平方英寸增加到 141.65 亿平方英寸。作为半导体产品最重要的主要原材料, 半导体硅片受益于晶圆代工产能提高。2021 年以来半导体硅片价格持续上涨, SUMCO 认为涨势至少将持续到 2024 年, 公司未来五年 12 英寸产能都被订满, 目前也不接受 6 英寸和 8 英寸长期订单, 同时已无法供货给长约以外的客户。6 月《日经亚洲评论》报道, SUMCO 计划在 2022 年至 2024 年间将其长约价格提高约 30%; 6 月 21 日环球晶圆董事长表示公司整体产能处于满载状态, 与客户签订的部分长约已超过 2028 年。

图 119: 全球半导体硅片销售额



资料来源: SEMI, SIA, 国信证券经济研究所整理

图 120: 全球半导体硅片出货面积及单价



资料来源: SEMI, 国信证券经济研究所整理

重点投资组合

消费电子：歌尔股份、视源股份、精研科技、光弘科技、东山精密、鹏鼎控股、长信科技、易德龙、立讯精密、传音控股、蓝特光学、海康威视、京东方A。

表 11：消费电子行业重点公司盈利预测及估值

代码	简称	评级	股价 (6/24)	EPS(元)				CAGR (21-24E)	PE(倍)				PEG (22E)	总市值 (亿元)
				2021	2022E	2023E	2024E		2021	2022E	2023E	2024E		
消费电子														
002241	歌尔股份	买入	33.47	1.29	1.82	2.39	3.01	32.6%	25.9	18.4	14.0	11.1	0.56	1143
002841	视源股份	买入	75.09	2.61	3.62	4.50	5.40	27.4%	28.8	20.7	16.7	13.9	0.76	501
300709	精研科技	买入	30.69	1.33	1.78	2.52	3.13	33.0%	23.1	17.3	12.2	9.8	0.52	57
300735	光弘科技	买入	10.36	0.46	0.71	0.91	1.10	33.8%	22.5	14.5	11.4	9.4	0.43	80
002384	东山精密	买入	23.63	1.09	1.38	1.70	2.04	23.2%	21.7	17.2	13.9	11.6	0.74	404
002938	鹏鼎控股	买入	28.68	1.43	1.69	1.97	2.26	16.5%	20.1	17.0	14.6	12.7	1.03	666
300088	长信科技	买入	7.25	0.37	0.46	0.56	0.68	22.6%	19.6	15.8	12.9	10.6	0.70	178
603380	易德龙	买入	37.85	1.42	1.93	2.46	3.02	28.6%	26.7	19.6	15.4	12.5	0.69	61
002475	立讯精密	买入	32.41	1.01	1.40	1.67	1.98	25.2%	32.1	23.2	19.4	16.4	0.92	2296
688036	传音控股	买入	89.80	4.88	5.93	7.33	8.89	22.1%	18.4	15.1	12.3	10.1	0.68	720
688127	蓝特光学	买入	22.79	0.35	0.37	0.72	1.01	42.3%	65.1	60.8	31.5	22.6	1.44	92
002415	海康威视	买入	35.69	1.81	2.08	2.49	2.96	17.9%	19.7	17.2	14.3	12.0	0.96	3367
000725	京东方A	买入	3.89	0.71	0.58	0.65	0.73	0.8%	5.5	6.8	6.0	5.3	8.37	1488

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测

半导体：圣邦股份、晶晨股份、华虹半导体、中芯国际、闻泰科技、士兰微、韦尔股份、力芯微、芯朋微、晶丰明源、艾为电子、北京君正、思瑞浦、卓胜微、兆易创新、赛微电子

表 12：半导体行业重点公司盈利预测及估值

代码	简称	评级	股价 (6/24)	EPS(原始货币)				CAGR (21-24E)	PE(倍)				PEG (22E)	总市值 (亿元)
				2021	2022E	2023E	2024E		2021	2022E	2023E	2024E		
半导体														
300661	圣邦股份	买入	172.88	2.98	3.01	4.23	5.78	24.7%	58.1	57.4	40.8	29.9	2.32	616
688099	晶晨股份	买入	94.22	1.97	3.06	4.07	5.25	38.6%	47.8	30.8	23.1	18.0	0.80	387
1347	华虹半导体	买入	26.35	0.20	0.28	0.37	0.42	27.8%	16.8	12.0	9.1	8.0	0.43	293
0981	中芯国际	买入	17.94	0.22	0.29	0.31	0.33	14.5%	10.5	7.9	7.4	6.9	0.54	1788
600745	闻泰科技	买入	70.83	2.11	3.39	4.42	5.26	35.6%	33.6	20.9	16.0	13.5	0.59	883
600460	士兰微	买入	46.39	1.13	1.11	1.47	1.89	18.8%	41.1	41.9	31.6	24.5	2.23	657
603501	韦尔股份	买入	159.58	5.16	6.66	8.33	10.36	26.2%	30.9	24.0	19.2	15.4	0.92	1399
688601	力芯微	买入	141.12	2.84	4.72	6.14	7.91	40.7%	49.7	29.9	23.0	17.8	0.74	90
688508	芯朋微	买入	71.30	1.78	2.39	3.26	4.19	33.0%	40.1	29.9	21.9	17.0	0.90	81
688368	晶丰明源	买入	154.55	10.95	6.57	9.20	12.03	3.2%	14.1	23.5	16.8	12.8	7.36	97
688798	艾为电子	买入	132.98	2.09	2.57	3.87	5.17	35.2%	63.6	51.7	34.3	25.7	1.47	221
300223	北京君正	买入	96.51	1.97	2.72	3.50	4.79	34.4%	49.0	35.4	27.5	20.2	1.03	465
688536	思瑞浦	买入	523.87	5.54	6.39	10.19	14.05	36.4%	94.6	81.9	51.4	37.3	2.25	420
300782	卓胜微	买入	203.12	6.42	6.97	8.76	10.40	17.5%	31.7	29.1	23.2	19.5	1.67	678
603986	兆易创新	买入	132.00	3.54	4.65	5.96	7.60	29.0%	37.3	28.4	22.1	17.4	0.98	881
300456	赛微电子	买入	16.92	0.31	0.38	0.54	0.72	32.8%	55.1	44.8	31.3	23.5	1.36	124

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测

设备及材料：万业企业、北方华创、中晶科技、立昂微、安集科技、鼎龙股份、中微公司、沪硅产业、创世纪

表 13: 设备及材料行业重点公司盈利预测及估值

代码	简称	评级	股价 (6/24)	EPS (元)				CAGR (21-24E)	PE(倍)				PEG (22E)	总市值 (亿元)
				2021	2022E	2023E	2024E		2021	2022E	2023E	2024E		
设备及材料														
600641	万业企业	买入	19.10	0.41	0.50	0.65	0.77	22.9%	46.2	38.5	29.4	24.9	1.68	183
002371	北方华创	买入	268.40	2.15	3.35	4.54	6.37	43.7%	125.0	80.1	59.2	42.1	1.83	1415
003026	中晶科技	买入	59.09	1.32	1.70	2.21	2.92	30.3%	44.8	34.7	26.8	20.3	1.15	59
605358	立昂微	增持	61.50	1.46	1.41	1.72	2.02	11.4%	42.1	43.7	35.9	30.5	3.85	416
688019	安集科技	增持	207.00	2.35	3.32	4.58	5.64	33.9%	88.1	62.4	45.2	36.7	1.84	154
300054	鼎龙股份	买入	19.92	0.23	0.40	0.61	0.81	52.1%	86.6	49.7	32.6	24.6	0.95	188
688012	中微公司	增持	117.20	1.76	1.65	2.18	2.76	16.2%	66.6	70.9	53.8	42.4	4.38	722
688126	沪硅产业-U	增持	22.77	0.06	0.08	0.11	0.14	34.2%	385.9	296.4	213.6	159.6	8.66	619
300083	创世纪	买入	11.94	0.34	0.56	0.74	0.96	41.3%	35.1	21.4	16.2	12.5	0.52	184

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理和预测

被动元件：洁美科技、江海股份、顺络电子、风华高科、三环集团、泰晶科技

表 14: 被动元件行业重点公司盈利预测及估值

代码	简称	评级	股价 (6/24)	EPS (元)				CAGR (21-24E)	PE(倍)				PEG (22E)	总市值 (亿元)
				2021	2022E	2023E	2024E		2021	2022E	2023E	2024E		
被动元件														
002859	洁美科技	买入	26.47	0.96	1.23	1.68	2.28	33.4%	27.6	21.5	15.7	11.6	0.65	109
002484	江海股份	买入	23.31	0.53	0.67	0.83	1.01	24.4%	44.3	34.7	28.0	23.0	1.42	195
002138	顺络电子	买入	26.00	0.98	1.27	1.61	1.99	26.5%	26.5	20.5	16.2	13.1	0.77	210
000636	风华高科	买入	18.39	1.05	0.93	1.35	1.76	18.8%	17.5	19.8	13.6	10.5	1.06	213
300408	三环集团	买入	29.62	1.10	1.25	1.59	1.95	21.0%	26.9	23.6	18.7	15.2	1.12	568
603738	泰晶科技	买入	28.31	1.35	1.36	1.77	2.21	17.9%	21.0	20.9	16.0	12.8	1.16	79

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理和预测

免责声明

分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

国信证券投资评级

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 10%以上

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层
邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层
邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层
邮编：100032