

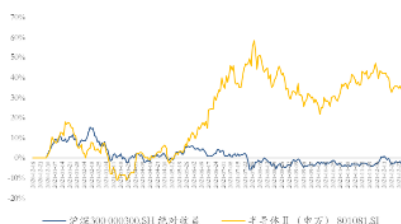
供需失衡或将延续，IOT 及车规半导体蓄势待发

相关研究：

1. 《“缺芯”困局助推国产化替代加速，我国半导体产业或迎机会窗口》
2021.06.29
2. 《“缺芯”+政策支持，助推国产化替代加速》
2021.08.04

行业评级：增持

近十二个月行业表现



%	1 个月	3 个月	12 个月
相对收益	-5.0	4.2	37.2
绝对收益	-4.3	5.2	34.0

注：相对收益与沪深 300 相比

分析师：王攀

证书编号：S0500520120001

Tel: (8621) 50293524

Email: wangpan2@xcsc.com

联系人：王文瑞

Tel: (8621) 50293694

Email: wangwr2@xcsc.com

地址：上海市浦东新区银城路88号
中国人寿金融中心楼层10楼湘财证券研究所

核心要点：

- 2022 年市场展望：供需失衡加速国产化替代，研发创新强化市场竞争力，国内半导体产业发展可期

行业整体：2022 年前半期供需失衡及国产化替代两大主线仍将延续助推半导体产业市场规模上行。5G 手机、新能源汽车、物联网设备等下游市场方兴未艾，为半导体上游设计、中下游制造及衬底材料等领域带来新的增量、机遇与竞争。国内半导体产业尚处于跟随走向竞争的长路上，“缺芯”及国产化替代为国内企业带来加速缩短差距的契机，产品竞争力的提升是确保市场大门常开的钥匙，科技创新是赢得未来的关键。

供给端，供给短缺预计于 2022 年中后期新增产能陆续释放后才可得到明显的缓解。断供叠加供应链安全问题促使多国推进半导体产业链的本地化部署，半导体产业链格局或受深远影响。

需求端，传统消费电子终端领域 5G 手机市场渗透率稳步提升叠加可穿戴设备销售额快速增长带动射频前端模组出货上行，YOLE 预测显示 2021 年至 2025 年射频前端市场规模 CAGR 约为 10.65%。**新兴市场领域持续景气，**IOT Analytics 预计 2022 年物联网终端设备销售增速约为 17.89%；德勤预计 2021 年至 2025 年新能源销量 CAGR 或达 37%；MCU 及功率半导体受益需求扩张，IC insights 预测 2021-20225 年 MCU 国内市场规模 CAGR 达 6.3%，Omdia 预测 2020 年至 2024 年新能源车用 IGBT 国内市场规模 CAGR 约为 33.15%。

综上，我们认为 2022 年前半期供给短缺助推硅片、晶圆代工及封测板块企业产能维持高位运行，量价齐升在新产能大幅释放前或仍延续；中长期业绩新增量受新产能放量及先进工艺研发落地带动。下游多种终端产品需求持续景气预计长期提振射频前端模组、MCU、功率半导体等市场规模。新兴市场领域的蓬勃发展会催生对半导体新材料的需求，SOI、第三代半导体材料 SIC 及 GAN 全球需求放量蓄势待发，挑战与机遇并存，或成半导体材料板块新看点。

- **投资建议**

展望 2022 年，供需失衡叠加国产化替代助推半导体龙头业绩增长及研发进展提速。物联网、新能源汽车等持续拉动芯片市场需求，产业发展长期向好；重点关注车规级半导体、AIOT、硅片及第三代半导体衬底材料领域具备产品竞争力及技术领先性的优质公司；建议持续关注半导体行业，维持行业增持评级。

- **风险提示**

产能扩产或新技术研发落地不及预期；市场需求下滑，内外部政策变动。

正文目录

1	半导体行业 2021 年回顾.....	5
1.1	A 股半导体市场回顾.....	5
1.2	半导体市场回顾.....	6
2	半导体行业 2022 年展望综述.....	9
3	半导体行业细分板块展望.....	9
3.1	供给端半导体制造产能逐渐恢复，多国推进产业链本地化部署，半导体产业链格局或受深远影响	9
3.2	物联网、新能源汽车等新兴市场需求快速增长，推升射频、MCU 及功率半导体出货量	12
4	半导体基础产业	27
4.1	晶圆制造：供需失衡或延续至 2022 年中后期，晶圆代工量价齐升延续.....	27
4.2	封测：先进封测成为封测行业盈利增长新看点.....	32
4.3	半导体衬底材料：关注 12 英寸大硅片及 SOI 硅片产能扩张，第三代半导体材料 SIC 及 GAN.....	34
5	投资建议.....	37
6	风险提示	38

图表目录

图 1 申万半导体指数一年内涨跌幅回顾.....	5
图 2 近一年 SW-半导体 PE (TTM) 及行业总市值变化.....	6
图 3 全球手机出货量 (百万台)	7
图 4 全球 PC&CHROMEBOOK 出货量 (百万台)	7
图 5 全球服务器出货量 (百万台)	7
图 6 全球新能源车出货量 (万辆)	7
图 7 疫情、灾害冲击供应链 (不完全统计)	8
图 8 晶圆扩产计划及产能释放规划 (不完全统计)	8
图 9 芯片交期持续上升	8
图 10 UMC 晶圆季度 ASP (美元)	8
图 11 全球半导体市场规模超预期增长.....	9
图 12 晶圆代工龙头产能利用率.....	9
图 13 芯片交期	10
图 14 逐月交期数据	10
图 15 2000-2Q2021 年全球芯片库存指标	10
图 16 全球政府半导体产业支持性政策.....	11
图 17 主要晶圆代新工厂低点.....	11
图 18 我国半导体企业受制裁情况.....	11
图 19 我国对半导体芯片行业发展出台的支持政策.....	11
图 20 全球半导体市场规模	12
图 21 半导体产业链及规模 (美元)	13
图 22 2020 年全球芯片下游应用市场构成.....	13
图 23 全球智能手机销量预测 (百万部)	14
图 24 全球 5G 手机市场渗透率及预测.....	14
图 25 4G 与 5G 手机单机半导体价值量对比.....	14
图 26 5G&4G 智能手机带动半导体市场规模上行预测	14
图 27 全球可穿戴设备出货量.....	15
图 28 全球智能可穿戴设备市场规模.....	15
图 29 全球 PC 及平板出货量 (百万台)	16
图 30 全球射频前端模组市场规模 (亿美元)	16
图 31 2020 年全球射频前端模组市场格局.....	17
图 32 家庭&工业物联网设备	18
图 33 全球 IOT 终端设备数量 (十亿个)	18
图 34 芯片在汽车上的主要应用.....	19
图 35 汽车智能化、网联化、电动化提升半导体需求.....	20
图 36 传统汽车&新能源汽车单车芯片搭载量 (个)	20
图 37 不同汽车单车半导体价值量对比.....	20
图 38 燃油车销售禁令 (部分列举)	21
图 39 全球新能源车销量及预测 (万台):	21
图 40 车规级市场规模预测 (亿美元)	21
图 41 HPC 解决方案图谱.....	22

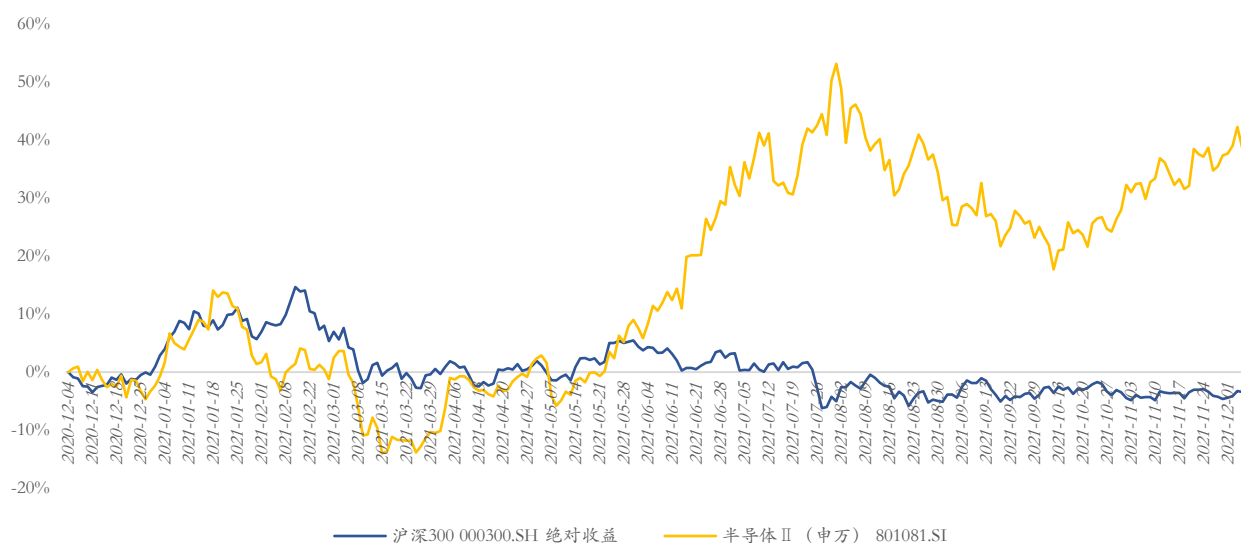
图 42 全球 HPC 市场规模（百万美元）	22
图 43 MCU 分类及应用	23
图 44 MCU 出货量及市场规模预期	23
图 45 MCU 下游市场需求分布及预测（亿美元）	23
图 46 MCU 出货量及市场规模预期	24
图 47 中国 MCU 产品结构	24
图 48 全球及中国功率器件市场规模（百万美元）	25
图 49 单车功率半导体价值量（美元）	26
图 50: IGBT 下游应用及规模预期	27
图 51 中国新能源车 IGBT 模块市场规模（亿美元）	27
图 52 晶圆代工龙头产能满载	28
图 53 2015-2022E 全球晶圆代工市场规模	28
图 54 半导体产业资本支出及销售的周期性	29
图 55 晶圆代工产能扩张分制程统计	29
图 56 国内 IC 设计企业数量持续增加	30
图 57 国内 IC 制造/代工市场规模	30
图 58 中芯国际单季度营收增长率	31
图 59 国内 IC 制造/代工市场规模	31
图 60 华虹半导体单季度营收增长率	31
图 61 华虹半导体月产销（千片）	31
图 62 华虹半导体营收-分应用领域（亿元）	32
图 63 全球封装产业市场规模	33
图 64 先进封装产业市场规模	33
图 65 全球封测行业发展阶段	33
图 66 封测板块上市公司营收（亿元）	34
图 67 封测板块上市公司营收增速（%）	34
图 68 2020Y 半导体制造材料市场销售额及份额占比（亿美元）	34
图 69 半导体硅片销售价格走势（不含 SOI 硅片）	35
图 70 全球不同尺寸硅片需求走势	35
图 71 移动通信领域 SOI 硅片市场需求预测	36
图 72 第一代、第二代、第三代半导体材料性能参数	37

1 半导体行业 2021 年回顾

1.1 A 股半导体市场回顾

近一年 SW 半导体指数表现总体优于基准沪深 300，截至 2021 年 12 月 6 日，SW 半导体指数近 12 个月收益为 36.6pct，跑赢基准沪深 300 指数 42pct。

图 1 申万半导体指数一年内涨跌幅回顾

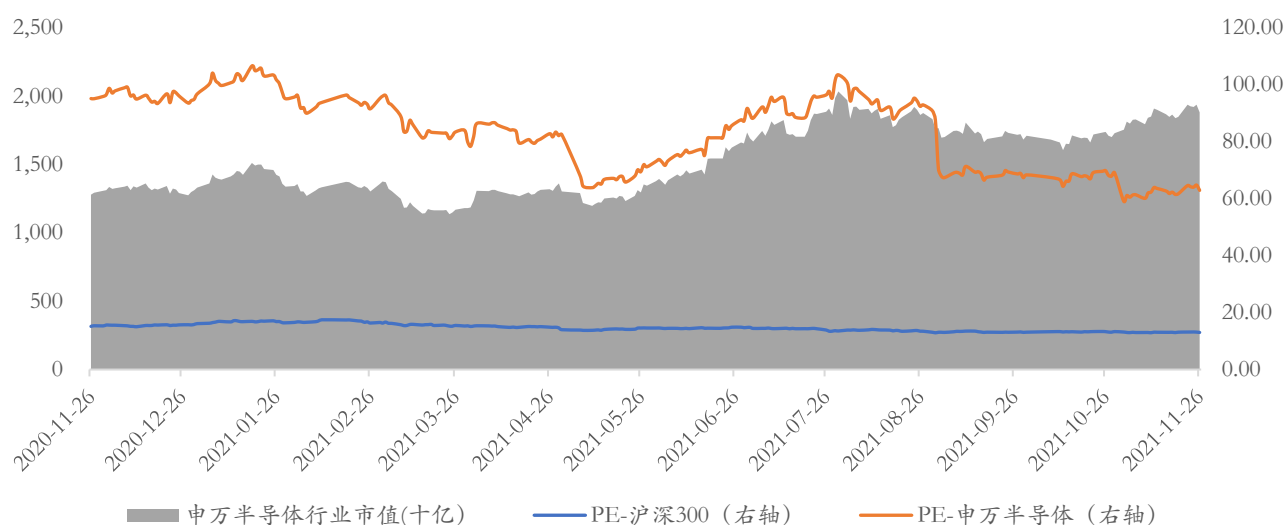


资料来源：wind、湘财证券研究所

2020 年末至 2021 年 11 月助推半导体市场估值上行的两大主线为：(1) 供需端超预期恰逢供给端受疫情影响开工率不足叠加短期扩产受限导致的市场的供需失衡，引发产业链上下游量价齐升，半导体行业企业业绩上行；(2) 外部贸易制裁政策叠加国家政策支持加速国产化替代进程，国内半导体龙头企业中长期受益。板块估值变动的扰动因素主要为下游消费电子市场需求变动及需求预期，内外部宏观政策变动。2020 年末受半导体市场开始出现供不应求、半导体各龙头公司 2020Q4 业绩出现上行及国家政策支持等因素共同作用，半导体板块估值震荡上行；5 月份部分手机厂商砍单的消息引发市场对下游消费电子需求的担忧，导致板块估值急速下行；8、9 月份基于 8 月发布的国内经济数据未达预期叠加行业监管性政策频发，市场预期美联储加息或提速，中报业绩红利释放基本完成等多因素的影响，大盘及高估值行业指数呈回落态势。10 月份行业三季报业绩持续向上，半导体行业内细分板块业绩增速出现分化，受需求端 PC、手机等个人消费电子预期市场需求或趋于疲软，全球汽车电子供需失衡延续、半导体芯片产业链或再遇“涨价潮”等因素影响，

半导体细分领域走势出现分化，板块整体估值较三季度末微幅上行。

图 2 近一年 SW-半导体 PE (TTM) 及行业总市值变化



资料来源：wind、湘财证券研究所

1.2 半导体市场回顾

2021 年贯穿全球半导体行业全年的热点词莫过于“缺芯”、提价和扩产，今年的“缺芯”主要系供需错配导致。需求端芯片市场需求持续上行主要系存量市场板块，全球智能手机、PC 等个人消费电子出货量增长率超预期，出货量增幅超 100%。增量市场板块新能源汽车及全球服务器出货量同比翻倍。同时 5G 基站铺设量、物联网设备市场渗透率提升等持续推升半导体产品需求。咨询机构 counterpoint 数据显示 2021 年前三季度全球智能手机出货量逾 10 亿部，同比增长 108.89%；IDC 统计前三季度全球 PC（包括 PC，NOTEBOOK）出货量接近 2.4 亿台，同比增长 116.44%。增量市场板块，Trendforce 统计显示 2021 年前三季度新能源汽车出货量达 420 万辆（纯电车（BEV）销售 292 万辆，同比增长 153%；插电式混动（PHEV）销售 128 万辆，同比增长 135%），前三季度成长率达 153%。2021 年 H1 全球服务器出货量增长至 603 万台，同比增长 103.97%。

图 3 全球手机出货量（百万台）

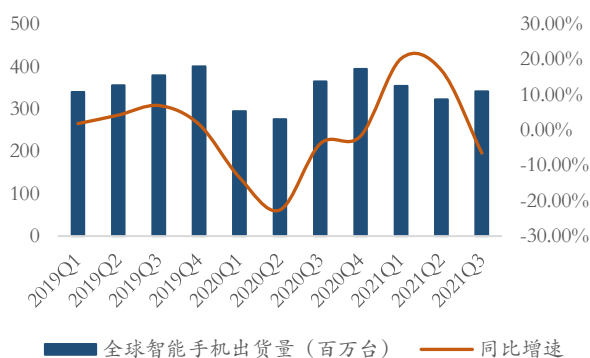
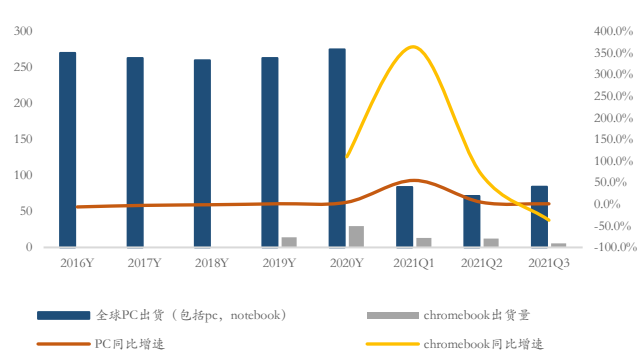


图 4 全球 PC&CHROMEBOOK 出货量（百万台）



资料来源：counterpoint research、湘财证券研究所

资料来源：IDC、湘财证券研究所

图 5 全球服务器出货量（百万台）

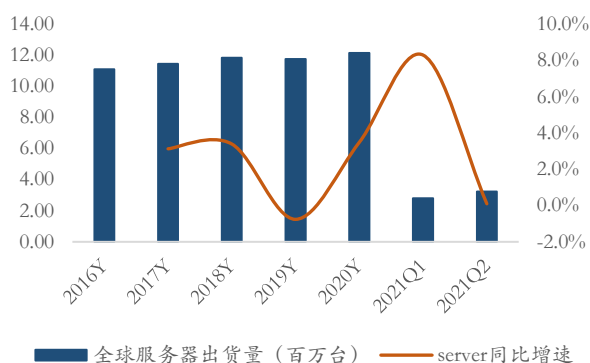
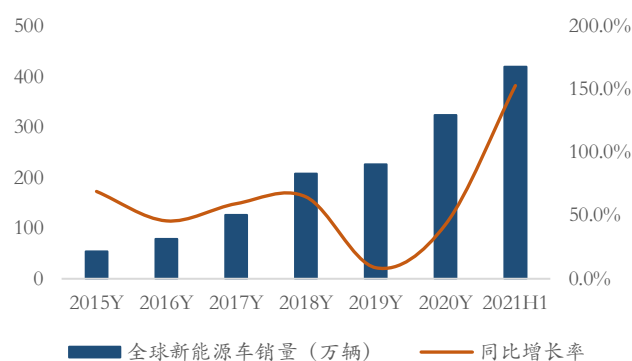


图 6 全球新能源车出货量（万辆）



资料来源：IDC、湘财证券研究所

资料来源：Trendforce、EV-VOLUME、湘财证券研究所

供给端供给不足问题或会延续至 2022 年中后期。受疫情、偶发性灾害及全球政治因素影响导致的产业链中断至今尚未完全恢复，同时新建产能尚处于建设阶段、预计于 2022 年末才可陆续放量。

图 7 疫情、灾害冲击供应链（不完全统计）

时间	事件	受影响企业/产能
2020.03	疫情	意法半导体法国工厂减产50%，三星、SK海力士、LG等龟尾市工厂短暂的停工
2021.02	德州暴风雪	三星德州晶圆厂（约7.1万片晶圆生产中断），英飞凌、恩智浦、德州仪器等停工
2021.03	火灾	瑞萨电子日本工厂发生火灾，汽车MCU产线受损，停产约3个月
2021.04	干旱	台湾/美国干旱，中小晶圆代工企业受影响减产
2021.07	疫情	马来西亚封城约4个月，规定人力运作维持在60%的规定，太阳诱电、英飞凌工厂、意法半导体等多家公司产能受限。

资料来源：公开资料、湘财证券研究所

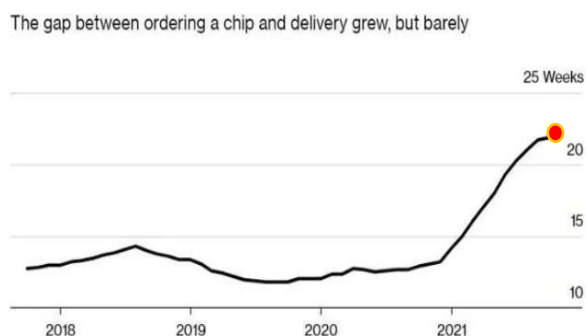
图 8 晶圆扩产计划及产能释放规划（不完全统计）

公司	扩产地点	资本预算	扩产产能（月产能）	投产时间
台积电	-	92.91亿美元	先进制程产能&制程产能	-
台积电	美国	120亿美元	新建2万片12英寸5nm	2024-2029
士兰微	厦门	70亿元	2万片12英寸高压集成电路和功率器件	2023
士兰微	杭州	15亿元	3-4万8英寸新增产能	2023-2024
东芝	日本	-	MOSFET和IGBT	2023
闻泰科技	上海	120亿元	12英寸功率半导体，月产3-4万片	2022-2023
中芯国际	天津	-	扩增产4.5万片8英寸	2022
中芯国际	北京	-	扩增产1万片12英寸28nm及以上	2024-2025
中芯国际	深圳	23.5亿元	新建4万12英寸28nm及以上	2022-2023
宁波中芯	宁波	-	新增3万片8英寸	2022
世界先进	台湾	9.05亿台币	约四万片的八英寸晶圆产能	2022
华润微	无锡	-	约5000片的8英寸晶圆产能	2021-2022
格芯	美国	-	扩建8英寸晶圆厂	2023-2024
华虹半导体	无锡	52亿元	扩建12英寸90-55nm产能	2021-2022
海泰半导体	无锡	14亿美元	释放约10万片8英寸产能	2021-2022
英特尔	欧洲	200亿美元	计划建设8座晶圆厂	-

资料来源：公开资料、湘财证券研究所

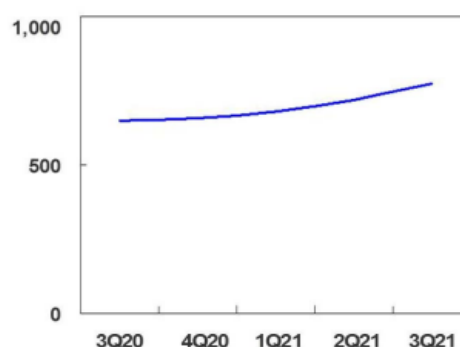
供需错配引发的芯片短缺延续全年，芯片平均交期持续上行，Susquehanna金融集团的数据表明企业用户 10 月份芯片交期平均为 21.9 周，2017 年以来芯片交期历史数据未突破 15 周。同期市场供需紧张在芯片产业链的供货价格上升，以晶圆代工大厂联电为例，其在 2021 年已经发布了 4 次调价通知，公司产品 ASP 持续上行。

图 9 芯片交期持续上升



资料来源：Susquehanna Financial group、湘财证券研究所

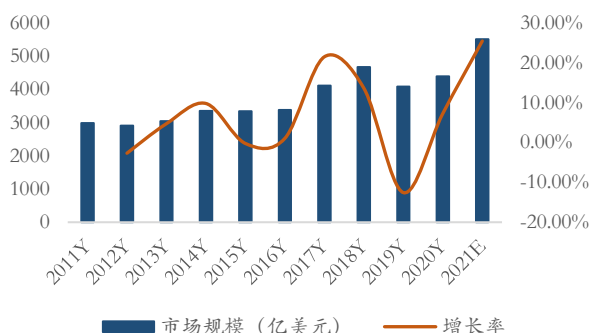
图 10 UMC 晶圆季度 ASP（美元）



资料来源：联华电子、湘财证券研究所

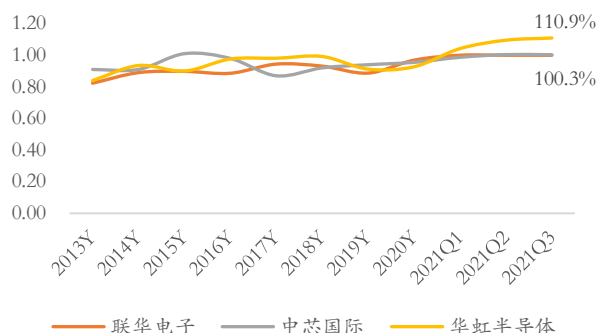
半导体产业链龙头企业量价齐升，助推半导体产业市场规模超预期上行，WSTS 预计 2021 年半导体市场规模同比增长 25.6%，达 5531 亿美元。增量和存量市场的需求同步上行助推半导体产业链可用产能利用率提升至历史中高位，量价齐升驱动半导体产业市场规模超预期上行，WSTS 上调 2021 年市场规模增速预期至 25.6%（前预期值为 19.7%）。

图 11 全球半导体市场规模超预期增长



资料来源：WSTS、湘财证券研究所

图 12 晶圆代工龙头产能利用率



资料来源：wind、湘财证券研究所

2 半导体行业 2022 年展望综述

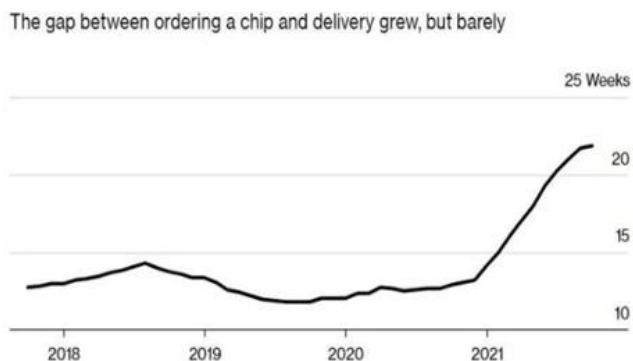
2022 年受供需失衡延续及国产化替代持续推进影响，国内半导体产业仍保持快速发展态势，新能源汽车、物联网设备市场渗透率上行具备确定性，看好车规电子、功率半导体景气度的持续性。晶圆代工企业在产业链中具有较强的成本转嫁能力，预计 2022 年量价齐升仍会上演，业绩保持中高增速。半导体支撑行业 12 英寸硅片及第三代半导体材料 SIC，GAN 国内产能具备稀缺性，下游需求叠加国产化替代提振企业营收。

3 半导体行业细分板块展望

3.1 供给端半导体制造产能逐渐恢复，多国推进产业链本地化部署，半导体产业链格局或受深远影响

2021 年 Q2 以来随着疫苗接种率的提升，全球多数国家的半导体产业已实现有序地复工复产；从芯片交期数据来看，据 Susquehanna 金融集团给出的研究数据表明，企业用户 10 月份采购半导体从下单到取货的这段时间，比 9 月份增加一天，平均为 21.9 周；10 月份电源管理芯片和光电芯片交期明显缩短，但微控制器及车用 MCU，交期再次延长了 6 周。10 月份交期天数的增幅缩小。

图 13 芯片交期



资料来源：Susquehanna 金融集团、湘财证券研究所

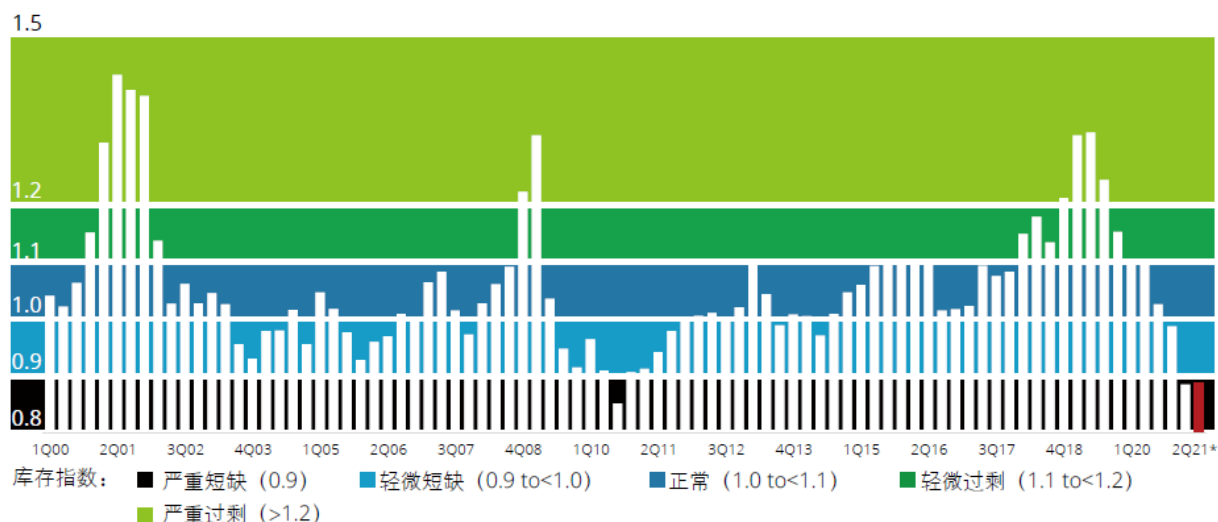
图 14 逐月交期数据

月份	芯片平均交期 (周)	交期变动 (vs 前 一个月) (天)
7 月	20.2	8
8 月	21	6
9 月	21.7	5
10 月	21.9	1

资料来源：Susquehanna 金融集团、湘财证券研究所

根据 Gartner 发布的全球芯片库存指标显示，2021Q2 库存指标略高于 Q1，但仍小于 0.9，全球产能有所恢复但市场短缺情况不改。供给增多的制约因素之一为晶圆代工企业的产能，现阶段全球前十大晶圆代工企业产能利用率都位于高位，在下游需求预期上升的背景下，芯片短缺预计于 2022 年中后期新增产能陆续释放后才可得到大幅缓解。

图 15 2000-2Q2021 年全球芯片库存指标



资料来源：德勤咨询、Gartner、湘财证券研究所

同时此轮疫情引发的产业链中断引起了全球各国及晶圆代工企业的关注，日本、韩国、美国及欧洲大国拟通过政府与头部企业合资投建方式并通过支持性法案完成半导体产业链的本地化部署。

图 16 全球政府半导体产业支持性政策

国家	支持性政策
美国	2021 年 3 月 31 日，美国总统拜登公布了一项规模 2.3 万亿美元的基础设施计划，其中，提议国会拨出 500 亿美元补贴美国半导体产业的制造和芯片研发
欧盟	2021 年 9 月，发布《欧洲芯片法案》，旨在支持提高研究、设计和测试能力。盟委员会主席表示，最终目标是 2030 年，将欧洲半导体生产的全球份额提到 20%。
韩国	2021 年 5 月，韩国政府正式公布一项未来 10 年投资 510 兆韩元（约 4500 亿美元，2.9 万亿元人民币）的“K 半导体战略”。总统在会上表示目标是将韩国建设成全球最大的半导体制造基地，引领全球的半导体供应链。
日本	2021 年 6 月，日本发布《半导体战略》，包括国内产业基础的强化与围绕半导体产业发展的国际战略两大对策。

资料来源:公开资料整理、湘财证券研究所

图 17 主要晶圆代新工厂低点

	台湾	大陆	日本	韩国	新加坡	美国	欧洲
TSMC	1		1			1	
三星				1		1	
GF					1	1	
SMIC		3					
PSMC	1						
Intel							
VIS	1					2	
其他							1

资料来源: Trendforce、公开资料、湘财证券研究所

中国自 2016 年中兴通讯受美国制裁事件后，加速了国内半导体产业链的部署及国产化替代。2016 年至今，国家相关部委及各级政府出台了一系列鼓励扶持政策支持半导体行业发展。同时国家集成电路产业投资基金（简称：国家大基金）于 2014 年 9 月发起设立，基金一期募集规模为 1387.2 亿元，带动社会投资近 5000 亿元；二期已于 2019 年 10 月成立，预计可带动社会投资额近 9000 亿元。二期主要投向为半导体设备、材料、晶圆制造等领域。

图 18 我国半导体企业受制裁情况

受海外断供、缺芯影响的国内企业（不完全统计）	
时间	事件
2016 年	中兴通讯遭美国制裁，被实施出口限制措施，
2017 年	晶圆短缺，长江存储遭日本晶圆大厂 Sumco 砍单
2020 年	美国芯片禁令，华为先进制程芯片遭断供
2020-2021 年	美国禁令，34 个国内公司列入“实体清单”，供应链风险巨大
2021 年	日本信越化学限供中国光刻胶

资料来源:公开资料整理、湘财证券研究所

图 19 我国对半导体芯片行业发展出台的支持政策

时间	发布单位	文件名
2021 年	全国人大	《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
2020 年	国务院	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》
2019 年	工信部	《重点新材料首批次应用示范指导目录》
2019 年	发改委	《产业结构调整指导目录》（半导体为第一类鼓励类）
2019 年	财政部、税务总局	《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》
2017 年	发改委	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》
2016 年	全国人民代表大会	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
2016 年	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》
2016 年	中共中央办公厅、国务院办公厅	《国家信息化发展战略纲要》

资料来源: 公开资料整理、湘财证券研究所

我国集成电路国产化替代空间巨大，IC Insights 数据显示，2020 年我国集成电路产业规模达到 8848 亿元，占全球市场近 1/3 份额，2020 年我国自

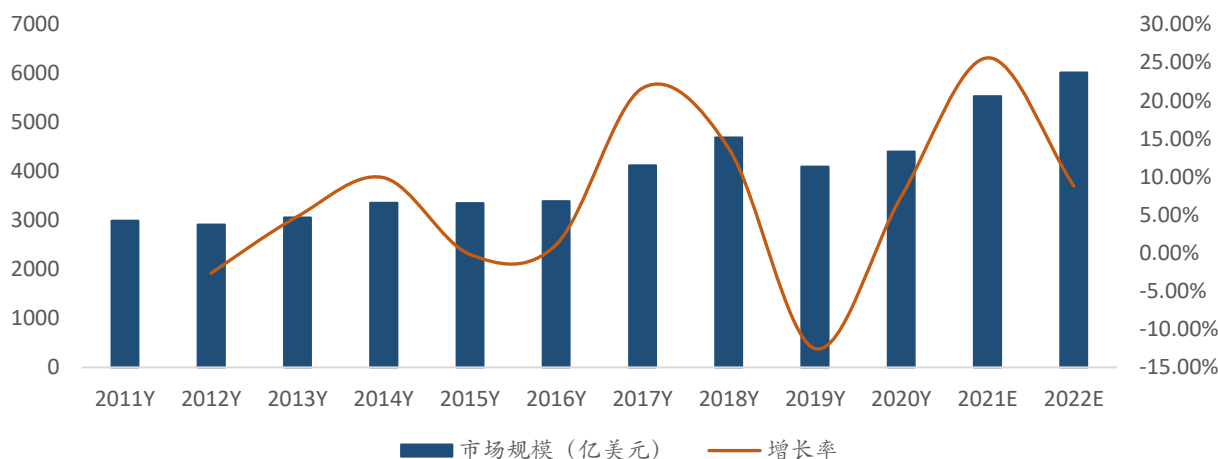
给率仅占 15.9%，约 227 亿美元。疫情导致的国产化替代加快了我国半导体产业链国产化替代的进程。我国半导体产业处于高增长态势，“十三五”期间年均增速近 20%，为全球同期增速的 4 倍。预计 2025 年我国半导体市场规模可增长至 14495 亿元，5 年年均复合增速预计为 10.38%。存量市场国产化替代会降低国内半导体产业链企业受外部市场变动的影响；中长期来看疫情带来的半导体产业链本地化部署浪潮叠加国内国产化替代的持续推进，国内半导体龙头及高精尖企业业绩增速和技术竞争力有望同时提速。

3.2 物联网、新能源汽车等新兴市场需求快速增长，推升射频、MCU 及功率半导体出货量

3.2.1 5G 智能手机市场渗透率提升，射频前端模组受益量价齐升

2022 年度全球半导体市场需求端新兴领域，供给端新建产能尚未释放，预计 2022 年前半期供需失衡及量价齐升态势或仍延续，下游需求景气、可消化 2022 年后半期的新增产能放量部分，全年半导体市场规模上行具备确定性。WSTS 机构预测 2021 年度半导体产业市场规模增至约 5531 亿美元，同比增长率高达 25.6%。2022 年度全球半导体产业市场规模预计同比增长 8.8%，市场规模或达约 6018 亿美元。

图 20 全球半导体市场规模



资料来源：WSTS、湘财证券研究所

半导体产业的发展主要源于下游需求驱动，下游需求一方面可提振出货量助推半导体企业形成规模优势，同时有助于上游技术迭代落地提速、优化企业技术竞争力。2020 年全球半导体下游市场规模约为 2 万亿，其中数据处

理市场份额为 34.2%,消费电子市场份额为 11.1%,汽车电子市场份额为 11.2%,通讯业务(包含手机)市场份额为 31.5%,工业及其他市场份额为 12%。

图 21 半导体产业链及规模(美元)

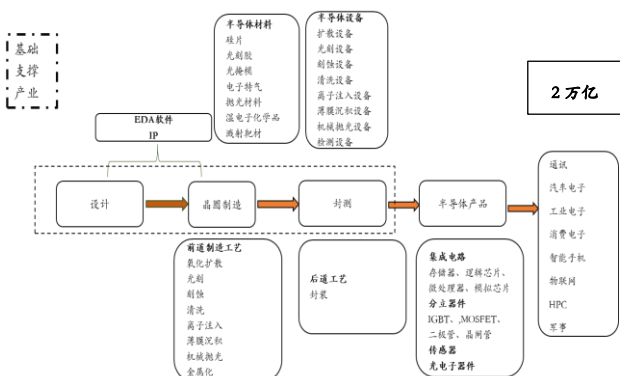
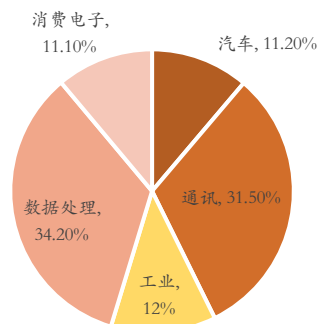


图 22 2020 年全球芯片下游应用市场构成



资料来源: WSTS、湘财证券研究所

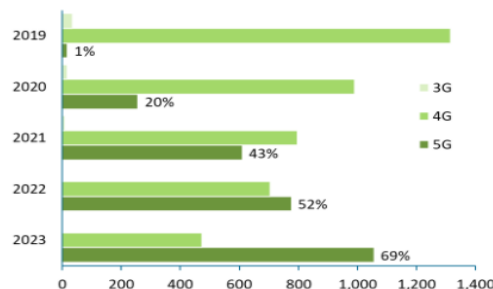
资料来源: Mordor intelligence, 德勤咨询报告、湘财证券研究所

需求增长点 1: 全球智能手机 2022 年出货量保持增长态势, 据 Canalys 预测 2022 年全球智能手机出货量达 14.84 亿部, 年同比增长约 5%。智能手机出货量及 5G 渗透率提升提振智能手机的半导体产品出货量及市场规模, 我们根据智能手机出货量、5G 手机渗透率预测及手机单机半导体价值量预测, 2021 年应用于智能手机的半导体产品市场规模同比增长 30.73%, 2022 年市场规模增长率预计为 11.35%。Canalys 预测 2021 年全球智能手机出货量为 14.16 亿部, 年同比增长 12%; 2022 年全球智能手机出货量预计为 14.84 亿部, 增速放缓至 5%。5G 手机市场渗透率随着技术的进步及 5G 商业化推进持续提升, 2019 年为 5G 手机元年, 2020 年渗透率提升至 20%; 2021 年随着各大厂商新机的发布, 市场渗透率有望提升至 43%。预计 2023 年市场渗透率可提升至 69%。

图 23 全球智能手机销量预测（百万部）



图 24 全球 5G 手机市场渗透率及预测



资料来源：Canalys，counterpoint、湘财证券研究所

资料来源：Canalys、湘财证券研究所

5G 智能手机及可穿戴终端出货量的提升会对半导体产品的出货产生小幅的乘数效应。在元器件数量方面，5G 手机滤波器用量约为 70 个，比 4G 手机多近 30 个；射频开关从 10 个增加至 30 个。据 IDC 研究显示过去 5 年单部手机所使用的半导体元器件已增加一倍，5G 手机对处理器要求更高；其耗电量和频段数量增加对电源管理芯片和射频组件也提出更高需求。根据 Skyworks 数据 4G 手机滤波器用量约为 40 个，5G 手机滤波器用量增加至近 70 个，射频开关从 10 个增加至 30 个。据韩国信息与通讯技术研究所数据显示，4G 手机单机半导体价值量约为 1261 美元，5G 手机的单机半导体价值量约为 2339 美元，增长约 85.48%。则根据智能手机出货量、5G 手机渗透率预测及手机单机半导体价值量预测，2021 年应用于智能手机的半导体产品市场规模同比增长 30.73%，2022 年增长率预计为 11.35%，市场规模增速相较于 2021 年出现下滑。

图 25 4G 与 5G 手机单机半导体价值量对比

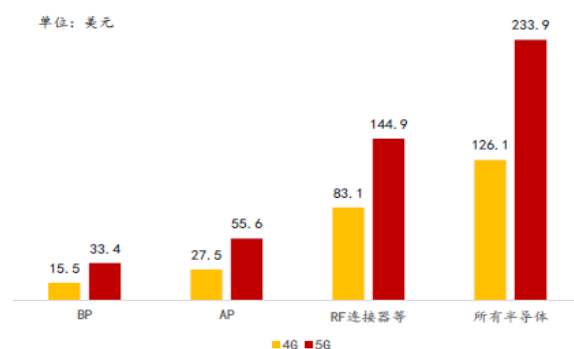


图 26 5G&4G 智能手机带动半导体市场规模上行预测

	智能手机出货量（亿部）	5G 手机渗透率	4G 出货量（亿部）	5G 出货量（亿部）	智能手机带动的半导体市场规模（亿元）	市场规模增速
2020Y	12.65	20%	10.12	2.53	1867.90	-
2021E	14.16	43%	8.0712	6.0888	2441.94	30.73%
2022E	14.84	53%	6.9748	7.8652	2719.19	11.35%

资料来源：韩国信息与通讯技术研究所、湘财证券研究所

资料来源：Canalys、湘财证券研究所

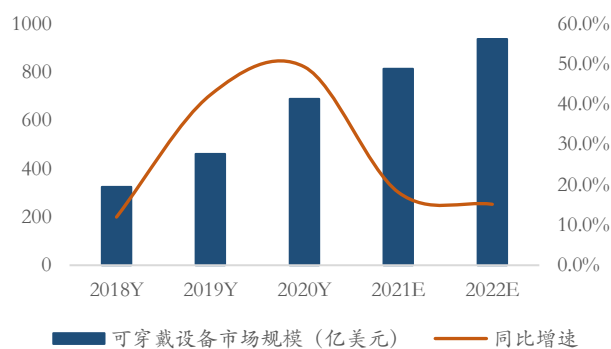
需求增长点 2: Gartner 预计可穿戴设备 2022 年市场规模增长 15.16%，达 938.58 亿元。IDC 预计 2020 至 2024 年可穿戴设备出货量年均复合增速或达 9.12%。可穿戴设备销量的增长会带动传感器、射频及存储器等半导体器件市场需求。可穿戴设备主要涉及无线耳机、智能手表、手环等移动智能设备，随着通讯技术的不断进步、消费者平均收入的上升及可穿戴设备新品供应和价格下滑等因素推动，2019 年至 2021 年全球可穿戴设备出货量快速上涨；IDC 数据显示 2020 年全球可穿戴设备出货量为 4.45 亿部，同比增长 28.4%，预计到 2024 年全球可穿戴设备出货量增长至 6.32 亿台，2020 至 2024 年出货量年均复合增速达 9.12%。Gartner 统计显示 2020 年智能可穿戴设备市场规模为 689.85 亿美元，同比增长 49.34%；预计 2021 年全球市场规模增长至约 815 亿美元，同比增长 18.14%，2022 年市场规模或增加值 938.58 亿元，年同比增长率为 15.16%。

图 27 全球可穿戴设备出货量



资料来源：IDC、湘财证券研究所

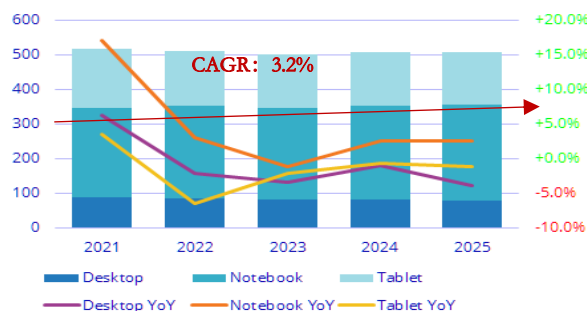
图 28 全球智能可穿戴设备市场规模



资料来源：Gartner、湘财证券研究所

全球 PC 出货量 2022 年或出现下行，中长期维度来看 2024 年受换机周期影响市场销售回暖，IDC 预计 2022 年至 2025 年全球 PC(台式机、notebook)出货量年均复合增速约为 3.2%。电脑涉及的半导体产品主要包含 CPU、GPU、DRAM 和电源管理芯片等。2020 年末至 2021 年 Q3 疫情导致的居家办公及线上教育大幅提高了 PC 市场销售量，据 IDC 统计数据显示 2021 年前三季度全球 PC（包括台式机，notebook）出货量为接近 2.4 亿部，同比增长 113.6%，完成疫情前 2019 年总销量近 90%；chromebook 出货量达 3100 万台，同比增长 161.5%。2020 年末至 Q3 的 PC 销量提前释放了部分消费者的需求，2021 年全球 PC（包括台式机，notebook）出货量预计增长至 3.47 亿台，年同比增长速预计为 14.2%；IDC 预测 2022 年及 2023 年全球 PC 出货量预计出现下滑，预计至 2025 年全球 PC 及平板出货量约为 5 亿台，平板出货量或出现下滑。

图 29 全球 PC 及平板出货量（百万台）

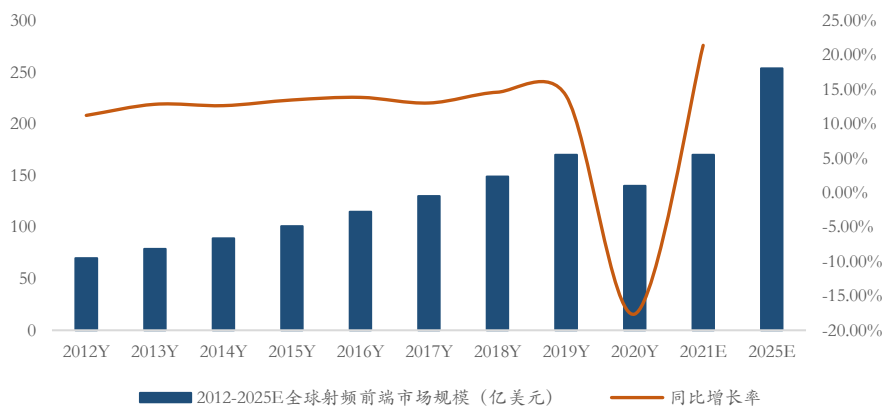


资料来源：IDC，湘财证券研究所整理

综上所述，与个人消费业务有关的智能手机、可穿戴设备出货量及市场规模在 2022 年仍保持增长态势，但增速预计不及 2021 年，平板电脑出货量预计出现下滑；据 Gartner 预测，与智能手机、可穿戴设备及平板电脑产品相关的半导体产品市场规模在 2020 年至 2025 年或保持 6.3% 的复合年均增长率，PC（台式机，notebook）预计驱动其相关的半导体产品市场保持 3%-5% 的增速。

建议关注国内射频芯片，5G 射频芯片/滤波器企业。5G 射频前端芯片的价值为 4G 制式下的 2 倍以上，同时随着 5G 支持频段数量的增加，单机/设备所需的射频前端芯片数量上行。YOLE 预测 2021 年至 2025 年射频前端模组市场规模 CAGR 约为 10.65%，2025 年射频前端模组市场规模达 254 亿美元。据 YOLE Development 的统计，4G 智能手机中的价值已经达到 6.15 美元，高端 4G 智能手机中价值达到 15.30 美元，为 2G 智能手机中射频前端芯片价值的 17 倍。在 5G 应用市占率提升的市场驱动下，单部智能手机的射频前端芯片将呈现量价齐升的态势。

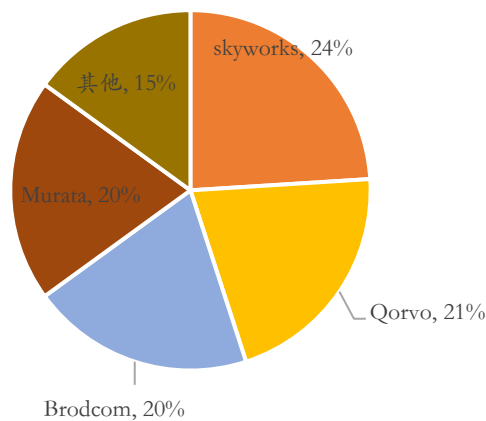
图 30 全球射频前端模组市场规模（亿美元）



资料来源：QY Research，YOLE,湘财证券研究所整理

5G 射频为射频企业带来营收增量，建议关注国内射频芯片及模组设计企业卓胜微、艾为电子、唯捷创芯等在 5G 射频 PA（功率放大器）、5G 射频 SAW 滤波器、5G 前端模块等产品领域的研发进展。全球射频前端领域，Qorvo、Skyworks、Broadcom 等领先企业在 5G 实现率先商用，其在中高端机型中占据先发优势；2020 年，Qorvo、Skyworks、Broadcom 及 Murata 四家的市占率达 85%。国内射频企业卓胜微、昂瑞微、慧智微及唯捷创芯等已推出部分 5G 射频模组，但仍未完成 5G 射频前端领域的技术布局，尚处于追赶地位，市占率较低。

图 31 2020 年全球射频前端模组市场格局

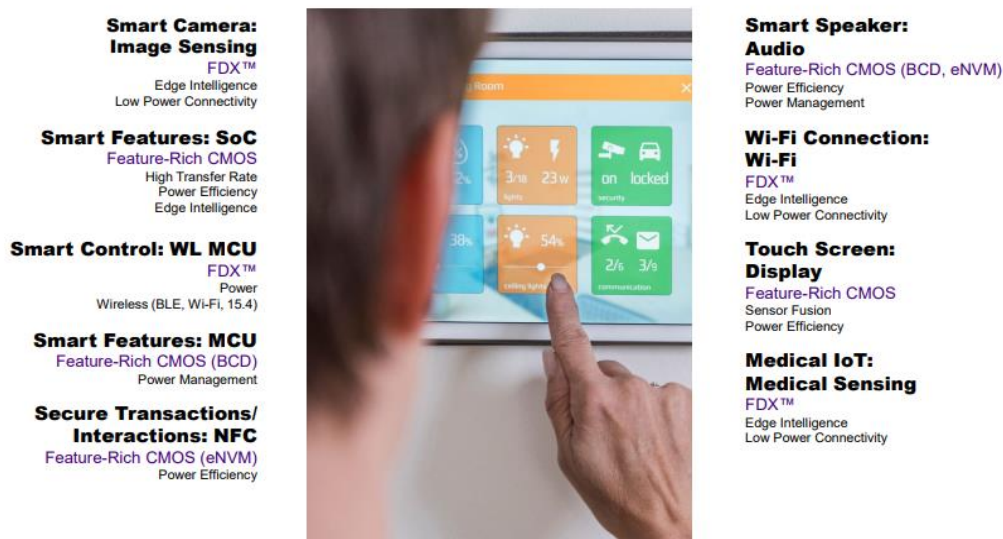


资料来源：YOLE, 湘财证券研究所整理

3.2.2 汽车电子、物联网等新兴领域需求旺盛，MCU 及功率半导体市场规模上行触而即发

需求增长点 3: 受益于 5G 技术推动, 物联网渗透率持续提升利好 MCU、功率半导体器件的市场规模增长。IOT Analytics 预计 2022 年物联网终端设备增速约为 17.89%，物联网活跃终端数量增长为 145 亿个。Gartner 数据显示 2020 年至 2025 年全球物联网半导体产品市场规模年均复合增速将保持在 7.6% 左右，系受益于设备市场渗透率逐年提升。物联网（IOT）是由互联互通的设备所组成的网络，网络中的设备通过传感器、软件或其他技术的嵌入，与其他设备和系统进行数据交换。5G 时代数据传输速度的提升，会加快 IOT 的发展，物联网应用场景涉及人类工作生活的各个方面，包括智慧城市、智慧建筑、车联网、智慧社区、智能家居、智慧医疗及工业物联网。

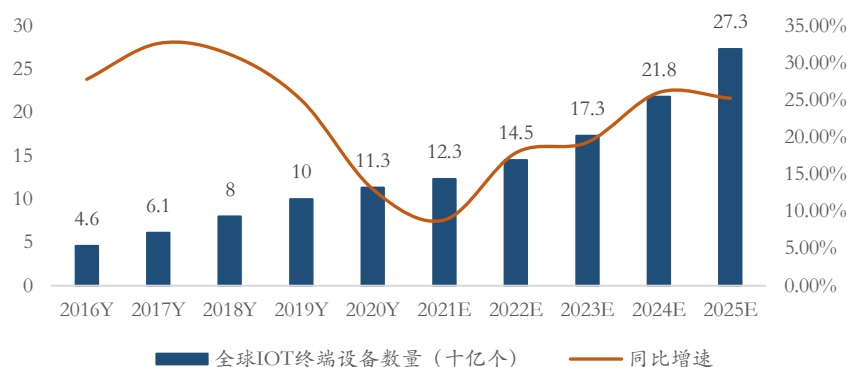
图 32 家庭&工业物联网设备



资料来源：Global foundry、湘财证券研究所

5G 通信的落地加速了物联网设备普及的进程，IOT Analytics 统计数据显示，2020 年 IOT 活跃终端数量达 113 亿个，占全球联网终端比例约为 50%。2021 年全球物联网活跃终端数量增加至 123 亿个活跃终端，同比增长 9%，2021 年受制于产业链缺芯导致的供给短缺，导致部分物联网终端需求将延后释放。预计 2022 年连接设备增速可恢复至 17.89%，全球物联网活跃终端数量增长为 145 亿个；2025 年物联网活跃终端数量或超过 270 亿，设备出货量年均增速达 17.03%。物联网终端出货量的持续提升会带动相关半导体设备市场规模上行，Gartner 预测 2020 年至 2025 年全球 IOT 半导体产品市场规模年均复合增速将保持在 7.6% 左右，其中工业物联网领域市场规模增速约为 11%。

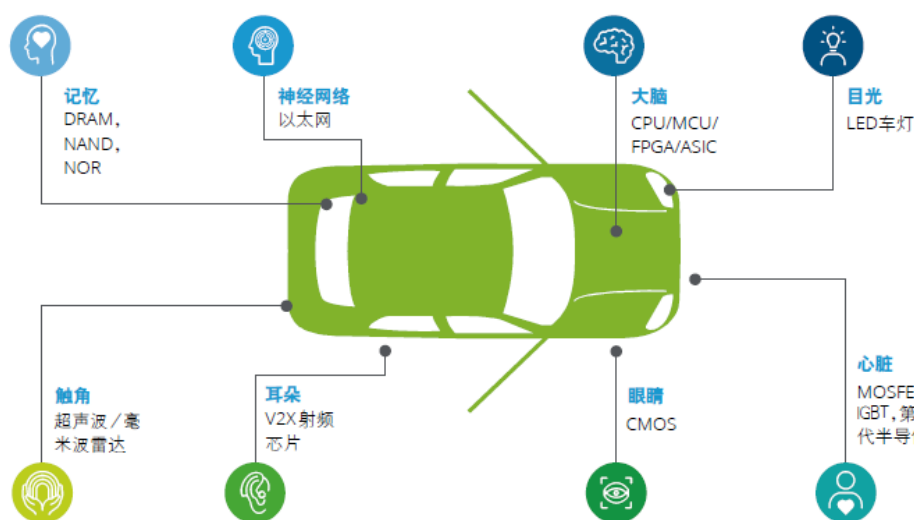
图 33 全球 IOT 终端设备数量（十亿个）



资料来源：IOT Analytics，湘财证券研究所整理

需求增长点 4: 汽车为拉动半导体市场需求上行的重要驱动力, 汽车的智能化、网联化发展会带动车规级半导体市场需求。根据全球多个政府的双碳目标加速新能源车市场渗透率提升, Omdia 统计数据显示 2021 年全球车规级半导体市场规模增长至 508 亿美元, 同比增加 31.9%; 预计 2025 年车规级半导体市场规模增长至 804 亿美元; 5 年年均复合增速约为 9.62%。汽车为 2021 年度缺芯的重灾区, 主要系汽车市场需求超预期及随着技术的进步及新能源汽车的放量导致汽车单车芯片搭载量持续上升。车用半导体主要应用于车体控制装置、车载监测装置和车载电子控制装置, 主要分布于车身控制模块、车载信息娱乐系统、动力传动综合控制系统、主动安全系统及辅助驾驶系统等, 新能源汽车的半导体搭载量相较于传统汽车更为广泛, 新增电机控制系统、电池管理系统用等。车规级半导体大致包括功率半导体、MCU 芯片、ASIC 芯片、车用存储、射频芯片、CIS 芯片及传感器等。

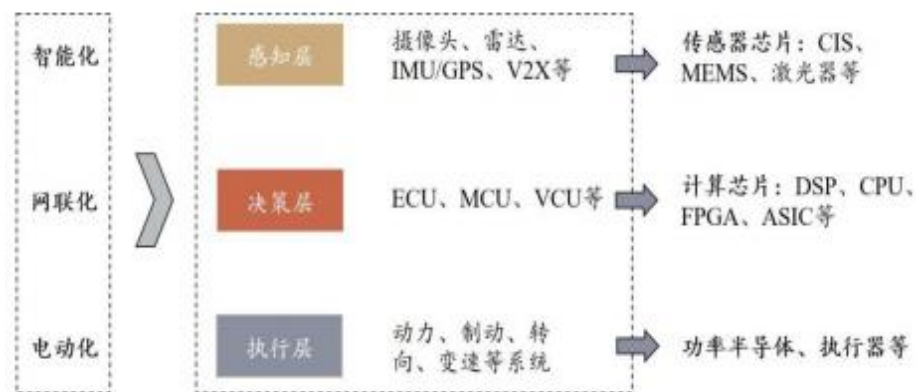
图 34 芯片在汽车上的主要应用



资料来源: 德勤咨询、湘财证券研究所

汽车的智能化、网联化为车企技术演进的重点方向, 汽车智能化及网联化会提升摄像头、雷达、IMU、ECU 等器件使用量; 从而带动 CIS 芯片、MEMS、CPU、FPGA、ASIC 及功率半导体等车规级半导体市场需求。

图 35 汽车智能化、网联化、电动化提升半导体需求



资料来源：比亚迪半导体招股说明书，湘财证券研究所整理

新能源车单车芯片搭载量是传统燃油车的 1.6 倍，单车半导体价值量接近传统燃油车的 1.7 倍，其中纯电车单车功率半导体价值为传统燃料汽车的 9 倍。德勤研究数据显示 2017 年传统汽车单车车规级芯片使用量相较于 2012 年增加 142 个，同期新能源汽车单车车规级芯片使用量增加 246 个。德勤预计 2022 年传统汽车单车芯片搭载量增长至 934 个，新能源车单车芯片搭载量增加至 1459 个。TrendForce 等机构发布数据显示，传统燃料汽车单车半导体价值量约为 450 美元，混动型电动汽车单车半导体价值量约为 735 美元，纯电动汽车单车半导体价值量约为 750 美元；其中功率半导体单车价值量提升显著，传统燃料车功率半导体单车价值为 50 美元，混动单车功率半导体价值提升至 300 美元，纯电车功率半导体但价值增长为 455 美元。

图 36 传统汽车&新能源汽车单车芯片搭载量 (个)

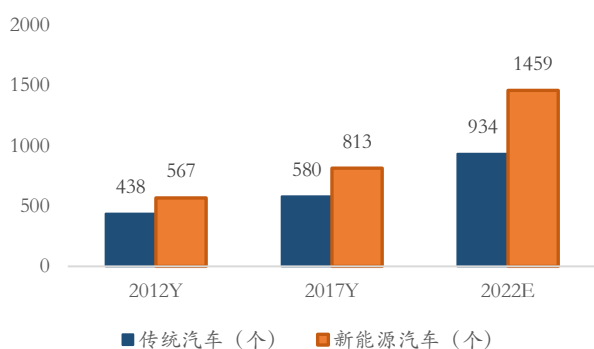
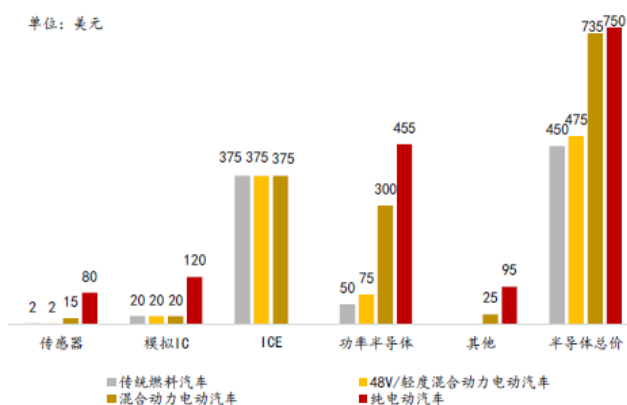


图 37 不同汽车单车半导体价值量对比



资料来源：德勤、湘财证券研究所

资料来源：TrendForce，英飞凌、湘财证券研究所

全球“双碳”政策出台会推动新能源汽车市占率的快速提升，德勤预计2022年全球新能源车出货量为861万辆，同比增长41.16%。2021年至2025年新能源车出货量年均复合增速或达37%。根据中国汽车工业协会预测，未来5年新能源汽车产销量年均增速将保持在40%以上。德勤统计显示2020年全球新能源车出货量为326万辆，2021年新能源汽车出货量预计为608万台，同比增长86.5%。2025年全球新能源车销量增长至2100万辆，五年复合增长率约为37%。

图 38 燃油车销售禁令（部分列举）

国家	燃油车销售禁令时间规划
中国	2035 年，新能源汽车取代燃油车销售
美国	2035 年，加州停止燃油车销售
日本	2030 年中期
德国	2030 年
法国	2040 年
英国	2030 年

图 39 全球新能源车销量及预测（万台）：

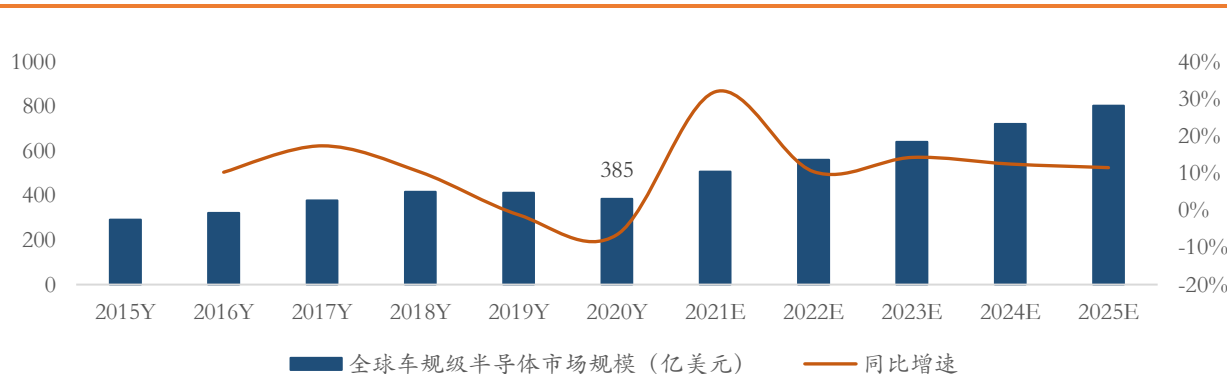


资料来源:公开资料整理、湘财证券研究所

资料来源:德勤咨询、湘财证券研究所

汽车单车半导体搭载量增多及新能源车销量持续提升双轮驱动提振车规级半导体市场规模，根据咨询机构 Omdia 及 Statista 统计，2020 年全球车规级半导体市场规模约 385 亿美元，Omdia 预测 2021 年全球车规级半导体市场规模增长至 508 亿美元，同比增加 31.9%；2025 年车规级半导体市场规模增长至 804 亿美元；2020 年至 2025 年年均复合增速约为 15.87%。

图 40 车规级市场规模预测（亿美元）



资料来源: Omdia, Statista, 比亚迪半导体招股说明书、湘财证券研究所

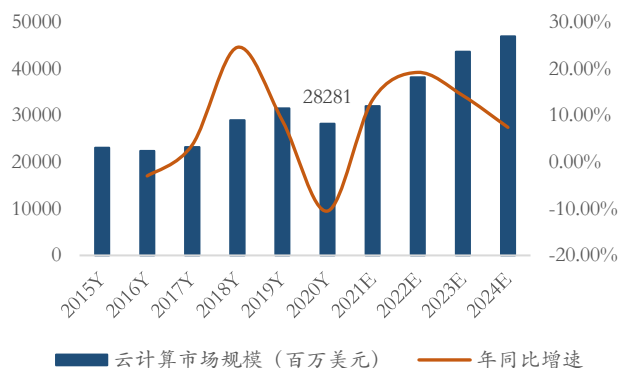
值得注意的是，车规级半导体产品在制程先进性方面不及其他智能终端，但其在可靠性、一致性、安全性、稳定性和长效性方面要求较高。例如整车设计寿命通常在 15 年及以上，远高于消费电子产品的寿命需求；在失效率方面，整车厂对车规级半导体的要求通常是零失效。这就意味着汽车半导体产业链的进入门槛较高，且车规级半导体验证时间较长，根据应用等级不同需验证 6 个月-3 年，但是一旦通过认证可拥有五到十年的供货周期。缺芯及新能源汽车放量给众多厂商获取车规级芯片验证的机会，但车规级核心元器件产品从获取验证机会到放量产生收益仍存在等待时间。

需求增长点 5：高性能运算（HPC）市场规模随着技术进步、数字经济的快速兴起持续提升；预计 2020 年至 2024 年 HPC 市场规模年均复合增长率达 10.7%。存储芯片、电源管理及存储芯片及 CPU 市场需求受益上行。2021 年度由于居家办公及线上教育等下游需求增加从而云服务需求随之上升，Statista 数据显示预计 2021 年全球 HPC 市场规模为 320.76 亿元，同比增长约 13.42%。随着全球高性能运算及 AI 服务的需求持续提升，预计 2024 年 HPC 市场规模增至 470.14 亿美元，2020 年至 2024 年 5 年年均复合增长率达 13.55%。

图 41 HPC 解决方案图谱



图 42 全球 HPC 市场规模（百万美元）



资料来源：华为官网、湘财证券研究所

资料来源：Statista、湘财证券研究所

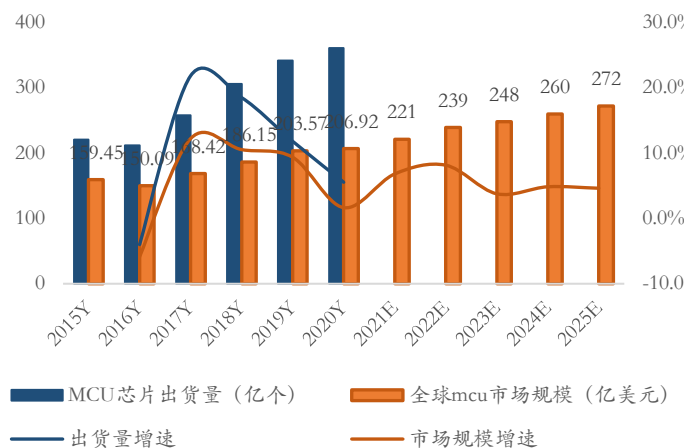
建议关注国内 MCU、功率半导体龙头企业。建议关注 (1)：MCU 出货量及市场规模上行主要受物联网设备市场渗透率及汽车半导体产品搭载量持续增长。据 IC Insights 预计 2021 年全球 MCU 市场规模将达到 221 亿美元，同比增长 6.8%。2021 年至 2025 年年均复合增速约为 4.24%。MCU 是电子设备的核心部件，其广泛应用于对算力要求不高的设备上，如工业控制、消费电子及计算机等。MCU 根据其结构特点分为 4 位、8 位、16 位和 32 位、64 位微控制器，位数越大表明寄存器可操作的数据量越大、运算效率越高。据 IC Insights 统计 2020 年全球 MCU 市场规模 206.92 亿美元，预计 2021 年市场规

模将达到 221 亿美元，同比增长 6.8%。2025 年市场规模预计可增长至 272 亿美元，5 年年均复合增速约为 4.24%。

图 43 MCU 分类及应用

Mcu 分类	应用
8 位 mcu	小家电、玩具、LCD 等
32 位 mcu	工业领域、汽车电子核心零部件等。根据应用分为通用微控制器、超低功耗微控制器、无线微控制器和汽车微控制器等。

图 44 MCU 出货量及市场规模预期

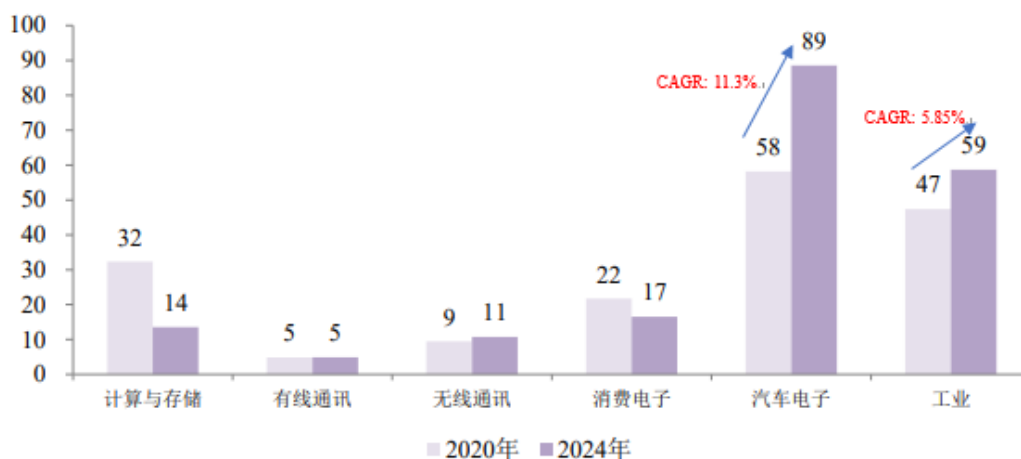


资料来源:公开资料整理、湘财证券研究所

资料来源: IC Insights、湘财证券研究所

汽车电子及工业控制为拉动 MCU 市场需求的核心板块。汽车系统的动力总成、车身控制、信息娱乐、辅助驾驶系统等包含多个 ECU 控制单元，每个 ECU 都需要至少一颗 MCU；ISuppli 报告显示，传统汽车单车 MCU 芯片用量为 70 多颗，新能源汽车则增加至 300 多颗。随着汽车处理复杂运算和控制功能的需求提升，32 位车规级 MCU 将成为行业应用主流。

图 45 MCU 下游市场需求分布及预测 (亿美元)



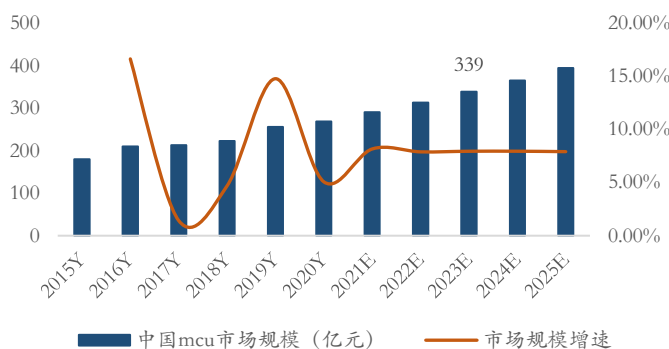
资料来源: 比亚迪半导体招股说明书、湘财证券研究所

国内 MCU 市场规模受益新能源汽车及物联网下游需求拉动增速高于全球水平，据 IC Insights 预测中国 2021 年 MCU 市场规模约为 291 亿元，同

比增长 8.2%。2021-20225 年 MCU 国内市场规模的 CAGR 达 6.3%，未来增速略高于全球。

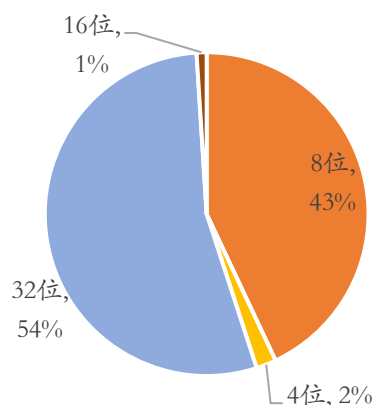
32 位 MCU 市占率随着下游应用的场景复杂化、智能化等趋势，市场渗透率持续提升。IHS 统计显示 2020 年国内市场 32 位 MCU 产品占比位 54%，同期全球通用 MCU 中 32 位产品占比为 62%；国内 8 位 MCU 占比为 43%，4 位 MCU 占比位 2%，同期全球范围内 4 位及 8 位 MCU 占比合计为 15%。伴随下游市场应用的智能化、变频化渗透率持续提升，32 位 MCU 运算效率越高的特性具有极强的市场竞争力。根据我们的测算假设 2023 年我国 32 位 MCU 的市占率追上全球通用水平 62%，则 32 位 MCU 市场规模为 210.18 亿元，年均复合增速为 13.1%。

图 46 MCU 出货量及市场规模预期



资料来源:IHS、湘财证券研究所

图 47 中国 MCU 产品结构

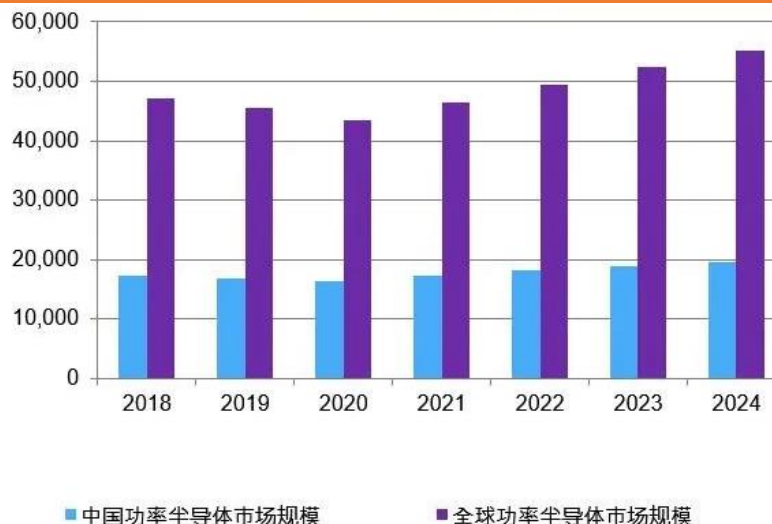


资料来源: IHS、湘财证券研究所

据 CSIA 数据显示，2020 年国内 MCU 的自给率约为 16%，且主要集中在 8/16 位中低端工控市场；2020 年全国 MCU 市场瑞萨电子、飞思卡尔及意法半导体市占率位列前三，市场份额约为 40%。目前国内布局 32 位 MCU 的企业有兆易创新，中颖电子、士兰微、华大半导体（未上市），比亚迪半导体等。其中兆易创新已经形成近 27 个系列、360 多款芯片的产品矩阵，广泛应用于工业自动化、人机界面、电机控制、安防监控、智能家居、物联网等领域；中颖电子在家电主控 MCU 领域积极投入 55nm/40nm，现以家电市场为主。士兰微 16 位 MCU 主要应用于白色家电领域，32 位 MCU 在家电、电机及移动电源等领域；比亚迪半导体于 2019 年实现了车规级 MCU 芯片从 8 位到 32 位的技术升级为国内的车规级 MCU 芯片厂商。随着汽车电子和物联网市场的不断发展，汽车电子、物联网等有望成为 MCU 市场规模增长较快领域。建议重点关注国内企业在车规级、工业级 32 位 MCU 产品及超低功耗微控制器领域的进展。

建议关注 (2): 功率半导体, 技术的进步和政策端对于节能环保“双碳”政策的推进, 预计新能源车及其充电桩, 物联网, 新能源发电、数据中心、工业控制等领域的快速发展起量带动功率半导体的市场需求; 据 Omdia 统计, 2020 年全球功率半导体市场规模为 430 亿美元, 预计 2024 年功率半导体市场规模将增加至 538 亿美元, CAGR 约为 5%。同期国内功率半导体规模稳步上行, 2024 年国内功率半导体市场规模接近 300 亿美元。

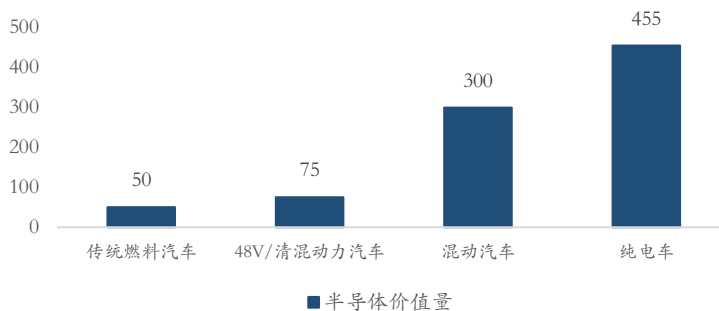
图 48 全球及中国功率器件市场规模 (百万美元)



资料来源: Omdia, 湘财证券研究所整理

车规级功率半导体是功率半导体市场需求的重要组成部分, 混动及新能源汽车市场渗透率的提升会提振功率半导体市场规模; 混动汽车单车功率半导体价值量是传统燃油车的 6 倍, 纯电汽车单车功率半导体价值量为传统燃油车的 9 倍。功率半导体器件是电力电子装置实现电能转换、电路控制的核心器件, 主要用于变频、整流、变压、功率缩放、功率调节等场景。全球功率半导体主要应用于汽车、消费电子及工业, 根据华经产业数据显示, 2020 年汽车领域占比约为 35%, 工业领域占比约为 27%, 消费电子占比约为 13%。混动及新能源汽车市场渗透率的提升会提振功率半导体市场规模。TrendForce 数据显示, 48V/清混动力汽车的功率半导体价值量为 75 美元, 是传统燃油车的 1.5 倍; 混动汽车单车功率半导体价值量为 300 美元, 是传统燃油车的 6 倍, 纯电汽车单车功率半导体价值量为 455 美元, 为传统燃油车的 9 倍。

图 49 单车功率半导体价值量（美元）

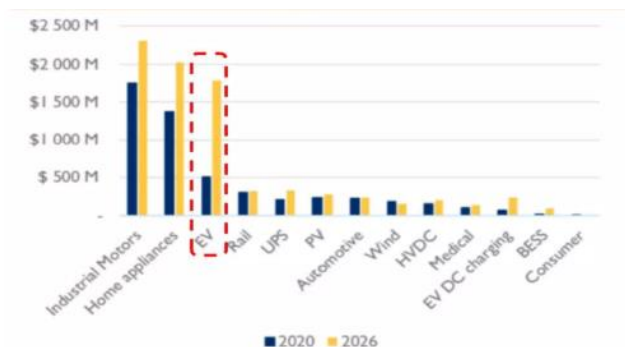


资料来源：IC insights，湘财证券研究所整理

基于下游需求驱动，MOSFET 和 IGBT 为功率半导体内市场规模增速最快的种类，IC insights 研究预测 2016 年至 2022 年间 MOSFET 在汽车应用领域的需求预计将以 5.1% 的复合年增长率快速增长。金属-氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）可以广泛使用在模拟电路与数字电路中，具有导通电阻小，损耗低，驱动电路简单，热阻特性好等优点，适合用于电脑、手机、移动电源、车载导航、电动交通工具、UPS 电源等电源控制领域。

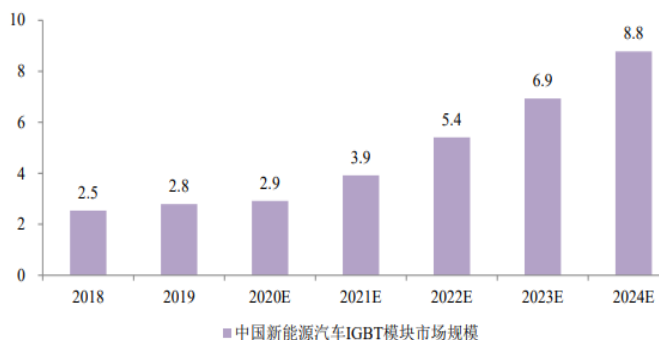
IGBT 市场规模上行的核心驱动力为新能源汽车，Omdia 预测 2020 年至 2024 年全球新能源车用 IGBT 市场规模 CAGR 约为 29.4%。国内市场 CAGR 约为 33.15%，高于全球市场增速。IGBT 一般按照电压等级划分为三类，600V 以下的低压 IGBT 通常用于消费电子等领域，600V-1,200V 的中压 IGBT 多用于新能源汽车、工业控制、家用电器等领域；1,700V-6,500V 的高压 IGBT 用于轨道交通、新能源发电和智能电网等领域。Omdia 预测 2024 年全球 IGBT 模块市场规模将达到 62 亿美元，中国 IGBT 模块市场规模将达到 26 亿美元。根据 YOLE 数据显示，新能源车是 IGBT 下游应用中市场规模增加值最大，增速最快的行业。Omdia 预测 2020 年至 2024 年全球新能源车用 IGBT 市场规模 CAGR 约为 29.4%。国内市场 2020 年车用 IGBT 市场规模约为 2.8 亿美元，预计 2024 年增长至 8.8 亿美元。

图 50 IGBT 下游应用及规模预期



资料来源：YOLE、湘财证券研究所

图 51 中国新能源车 IGBT 模块市场规模（亿美元）



资料来源：Omdia、湘财证券研究所

车规级及中高压 IGBT 领域国内企业市场份额较低，存在巨大的替代空间。建议积极关注国内企业高压 IGBT 产品研发进展及 IDM 企业产能扩张。国内 IGBT 市场中，英飞凌仍保持领先的市场份额，国内企业合计市场份额较低，存在巨大的替代空间，国内新能源汽车渗透率的不断提升为车规级半导体创造需求增量。国内上市公司士兰微、华润微、新洁能的 IGBT 产品均集中在中低压 IGBT 市场；斯达半导在高压 IGBT 产品中也有所布局。比亚迪半导体为 IDM 模式，IGBT 领域销售额司在中国新能源乘用车电机驱动控制器用 IGBT 模块全球厂商中排名第二，仅次于英飞凌，市场占有率 19%，在国内厂商中排名第一，2020 年公司在该领域保持全球厂商排名第二、国内厂商排名第一的领先地位。

4 半导体基础产业

4.1 晶圆制造：供需失衡或延续至 2022 年中后期，晶圆代工量价齐升延续

晶圆代工行业由供需失衡引发的量价齐升或延续至 2022 年下半年。受需求端汽车、电子产品等需求恢复超预期叠加 5G、新能源汽车、智能驾驶及数据中心等新兴技术应用中的半导体含量增加，供给端产能仍处于建设状态、预计于 2022 年末至 2023 年陆续释放，新冠疫情引发的供应链中断尚未恢复等因素影响，半导体市场供需失衡自 2020 年末开始至今仍延续，晶圆代工量价齐升态势或延续至 2022 年下半年。

由于晶圆代工新建产能于 2022 年末开始放量，我们预测 2021 年 Q4 及 2022 年晶圆代工订单量仍处于高位状态、预计产线仍将满载运行。

Trendforce 预测 2022 年全球晶圆代工市场规模有望达 99.12 亿美元，同比增长 13.8%。2021 年半导体晶圆代工龙头受益于晶圆代工产能紧缺，Q1 至 Q3 产线皆维持满载状态、业绩上行较为显著，2021 年全年半导体代工市场规模上行，IC insights 预测 2021 年全年全球代工市场规模有望达 871 亿美元，同比增长 24%。根据晶圆代工厂新建产能开工时间预计晶圆代工新增产能于 2022 年末开始释放，晶圆代工的供给紧俏态势于 2022 年仍延续，2022 年下半年新释放的部分产能会助推晶圆代工出货量增长，代工市场规模持续上行，

图 52 晶圆代工龙头产能满载

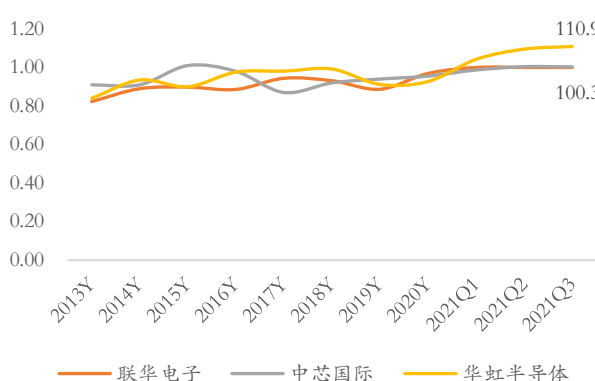


图 53 2015-2022E 全球晶圆代工市场规模

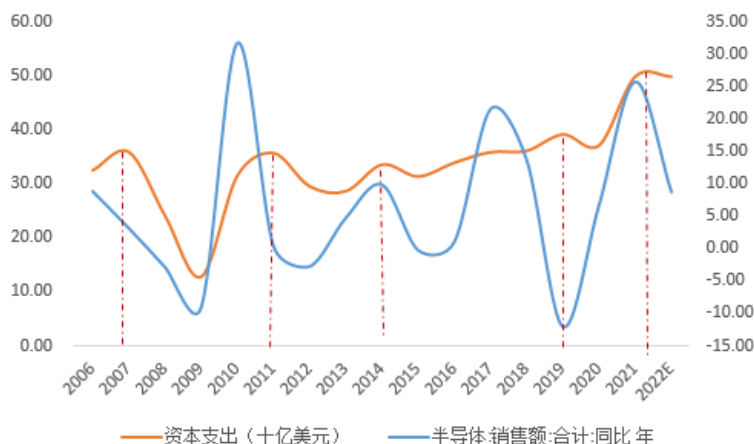


资料来源：wind、湘财证券研究所

资料来源：IC insights, Trendforce、湘财证券研究所

从资本支出及半导体产业年销售增速的历史数据来看，通常新建晶圆厂开工后 1.5-2 年后为产能释放爬坡期，届时供给端晶圆代工产能提升、市场供需紧张态势逐渐出现扭转。根据 SEMI 统计数据显示 2021 年及 2022 年全球开工新建晶圆代工厂合计为 29 座。若下游无新增需求或下游电子产品市场需求不及预期等情况出现，则 2023 年中后期晶圆代工产能利用率及价格会出现下滑。2020 年末至今的缺芯也引发了晶圆代工企业新一轮的扩产，据 Trendforce 统计 2021 年前十大晶圆代工企业资本支出约 500 亿美元，资本支出同比增长近 34%；2022 年资本支出金额预计为 500 亿-600 亿美元，相较于 2021 年度稳中有涨。

图 54 半导体产业资本支出及销售的周期性



资料来源：wind，Trendforce、湘财证券研究所整理

供给端 2022 晶圆新增产能方面，据 Trendforce 预估 2022 年全球晶圆代工厂 8 吋产能年均新增约 6%，12 吋的年均新增约 14%；8 英寸晶圆线的产能供给预计可得到微幅缓解，但整体仍呈紧张态势。新增产能主要分布在先进制程 3nm 及 5nm，扩产方主要为台积电、三星电子；先进制程产能的扩张对我国晶圆代工企业暂不产生不利影响。成熟制程方面的产能扩张主要集成在 28nm，扩产方有台积电、中芯国际、联电等。1Xnm 产能及 90nm-45nm 产能扩增数量有限，或给国内晶圆代工企业中芯国际、华虹半导体带来机会。

图 55 晶圆代工产能扩张分制程统计

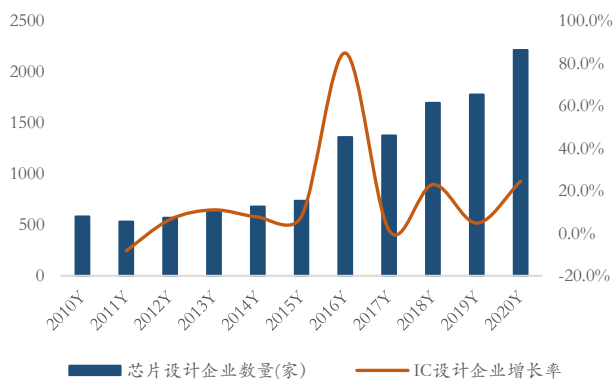
43%先进制程	3nm	+90k
	5nm	+30k
57%成熟制程	1Xnm	+7k
	28/22nm	+75k
	45/40nm	+30k
	90/65/55nm	+45k

资料来源：Trendforce、湘财证券研究所整理

国内上游 IC 企业数量的快速增长叠加晶圆代工本土在地制造需求带动国内晶圆代工需求，IC insights 预计 2020 年至 2025 年市场规模复合年均增

长率为 13.7%，受益于本土在地制造浪潮二梯队晶圆代工企业发展或提速。近年在国家政策的支持下，国内集成电路设计企业数量快速上升，截止 2020 年，国内 IC 设计企业数量达 2218 家，IC Insight 统计，2020 年国内 IC 代工市场规模为 1475.5 亿元，预计 2025 年国内晶圆代工市场规模超 3000 亿元，市场规模 6 年年均复合增长率为 13.7%。此轮疫情及国际局势导致的供应链中断催生本土在地制造的需求，亚洲及欧美各大国都通过政府合资方式与代工大厂在本地扩建晶圆代工厂。本地化制造变革或引发二梯队晶圆代工企业产品结构的变化、加快技术的演进，代工行业产业格局受此影响将发生变化。国内集成电路设计企业受到缺芯及国产化替代推进的双重影响，也在加速本地化生产的部署。国内代工企业存量替代及增量拓展的潜在空间较大。

图 56 国内 IC 设计企业数量持续增加



资料来源：wind、湘财证券研究所

图 57 国内 IC 制造/代工市场规模



资料来源：IC insights, Trendforce、湘财证券研究所

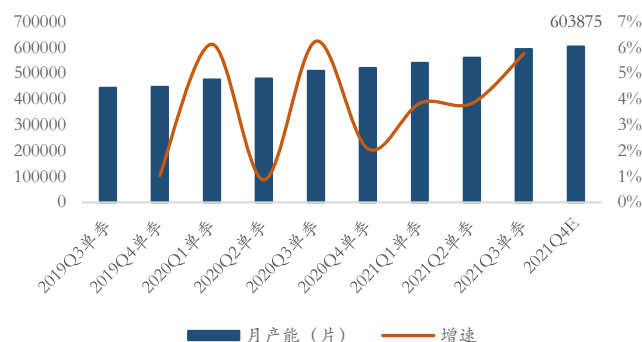
中芯国际 2022 年营收上行的驱动力主要来自于 FINFET 先进制程产能利用率继续提高；先进工艺业务营收持续提升。建议关注中芯国际 FINFET 先进制程技术进展及产能放量情况，FINFET 先进工艺的落地放量会提升中芯国际的市场竞争力及订单量。国内晶圆代工龙头中芯国际基于公司产能扩增放量、产品组合优化及下游需求持续景气，公司业绩指引表明 Q4 单季营收预计环比增长 11%到 13%，即约合 103.02 亿元，Q4 单季营收预计同比增长约 54.53%。2021 年全年总营收预计约为 360 亿元，营收年同比增速高于 30%。公司 2021Q4 月产能增长至 603875 片/月，产能季度环比增长 1.68%。2022 年中芯国际尚未投产的新增产能主要为 FINFET 先进工艺及 28nm 工艺制程，其中月产能为 4 万片的深圳 12 英寸晶圆厂有望于 2022 年下半年投产，主要为 14nm+工艺制程。

图 58 中芯国际单季度营收增长率



资料来源：wind、湘财证券研究所

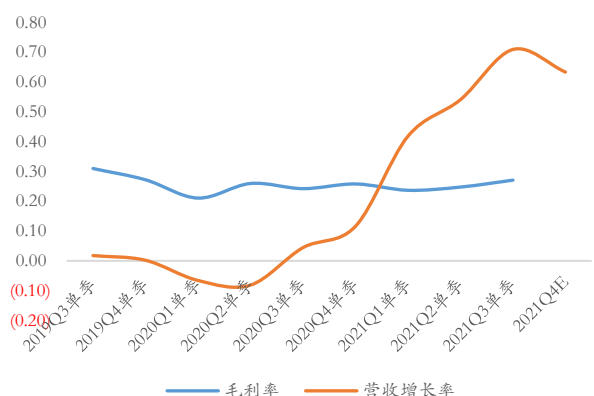
图 59 中芯国际月产能



资料来源：中芯国际公告、湘财证券研究所

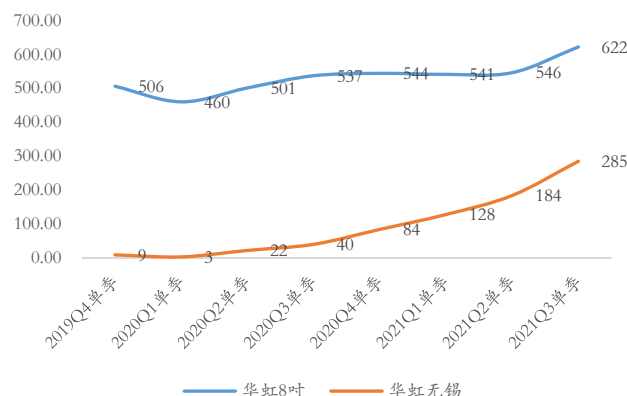
华虹半导体专注于成熟制程的特色工艺代工，公司无锡 12 英寸晶圆厂持续放量、12 英寸工艺平台 NOR Flash 产品获得长足的发展，逐渐成为公司营收的新增长点。公司 Q4 单季营收预期为 31.26 亿元，预计同比增长 63.3%。2021 全年营收预期为 105.16 亿元，年同比增长 50.68%。公司 Q3 约当 8 英寸晶圆月产能为 29.7 万片/月，四季度至 2022 年末 12 英寸晶圆厂的产能持续提升，预计 2022 年底月产能可达 9.5 万片，12 英寸晶圆厂聚焦特色工艺，覆盖 90~55nm 工艺节点，预计可带动公司业绩上行，但新产能带来的折旧会在短期影响公司盈利表现。

图 60 华虹半导体单季度营收增长率



资料来源：华虹半导体、湘财证券研究所

图 61 华虹半导体月产销 (千片)

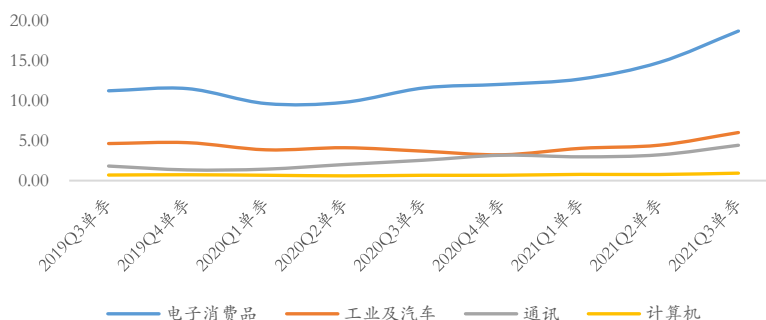


资料来源：华虹半导体、湘财证券研究所

华虹半导体晶圆代工产品的应用领域与中芯国际呈现差异化；2021 前三季度公司的营收增量主要来源于电子消费品、工业及汽车两大板块，车规级

半导体市场规模的持续上行或为华虹带来业绩增长。华虹的汽车电子产品代工主要为 0.15 微米-0.35 微米存储器件, 650V/750V/1200V IGBT 及功率器件。Q3 单季公司电子消费品板块营收系得益于其他电源管理、超级结、MCU、NOR flash、逻辑及通用 MOSFET 产品的需求增加。工业及汽车板块 Q3 单季营收增长系受 IGBT、MCU, 及智能卡芯片的需求增加驱动。

图 62 华虹半导体营收-分应用领域 (亿元)



资料来源: 华虹半导体, 湘财证券研究所

4.2 封测: 先进封测成为封测行业盈利增长新看点

封测行业在下游需求的驱动下不断进步, 后摩尔时代半导体工艺节点逐渐接近物理极限, 通过先进封装可以较低成本提升芯片性能。YOLE 预计 2021 年至 2026 年封装产业年均复合增速预计为 4.28%, 同期先进封装市场规模增速为 6.05%, 先进封装成为封装行业新的竞技场及盈利增长看点。半导体工艺节点逐渐接近物理极限, 每一代半导体工艺节点提升对于芯片性能带来的收益通常在 15%左右, 但相应的成本支出却大幅上升, 通过先进封装可以较低成本提升芯片性能。随着下游通讯技术、智能终端设备、物联网、数据中心及汽车电子等多领域市场需求不断提升及技术持续进步, 封装产业市场规模及先进封装市场规模持续上行。据 YOLE 数据显示 2020 年全球封装产业为 594 亿美元, 预计 2021 年市场规模增长至 742.5 亿美元, 同比增长 25%, 同期先进封装市场规模为 334 亿美元, 市场份额占比约为 45%。YOLE 预计 2026 年封装产业及先进封装市场规模分别为 954 亿美元及 475 亿美元。2021 年至 2026 年封装产业年均复合增速预计为 4.28%, 同期先进封装市场规模增速为 6.05%。

图 63 全球封装产业市场规模

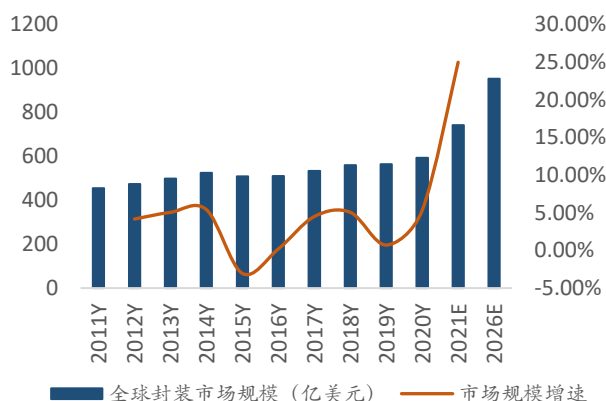
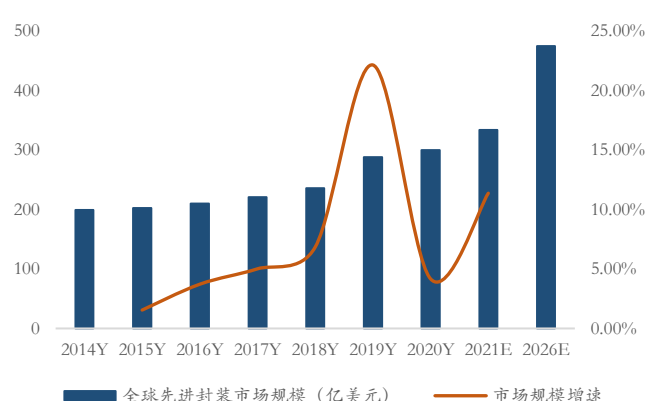


图 64 先进封装产业市场规模

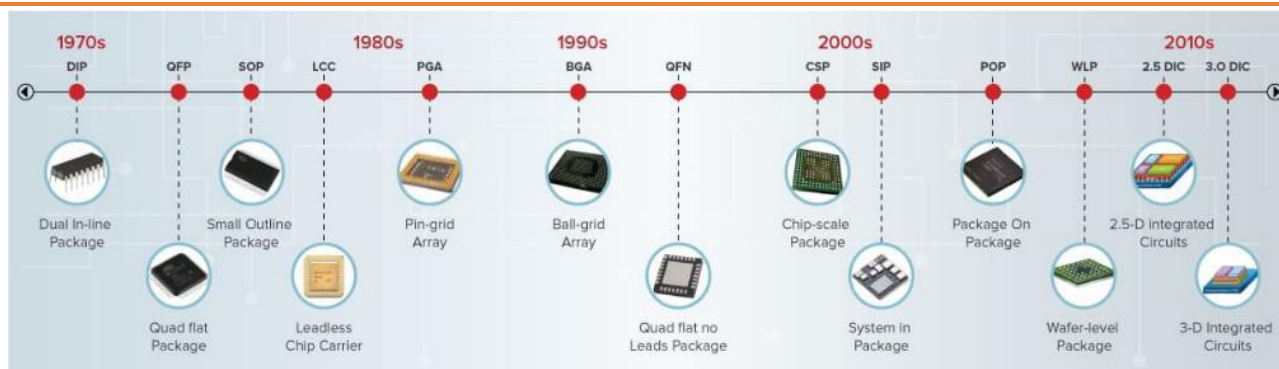


资料来源：YOLE、湘财证券研究所

资料来源：YOLE、湘财证券研究所

先进封装主要指球栅阵列封装 (BGA)、多芯封装 (MCM)、系统级封装 (SIP)、三维立体封装 (3D)、芯片制作凸点 (Bumping); 系统级单芯片封装 (SOC)、晶圆级系统封装-硅通孔 (TSV)、倒装焊封装 (FC) 等。先进封装主要用于中高端智能终端产品、消费电子、5G 信息通讯、HPC、汽车电子、物联网设备等多领域。IDM 大厂台积电、三星及 intel 是封测领域的重要组成, 其主要依靠自身技术领先优势推进先进封装的进展。

图 65 全球封测行业发展阶段

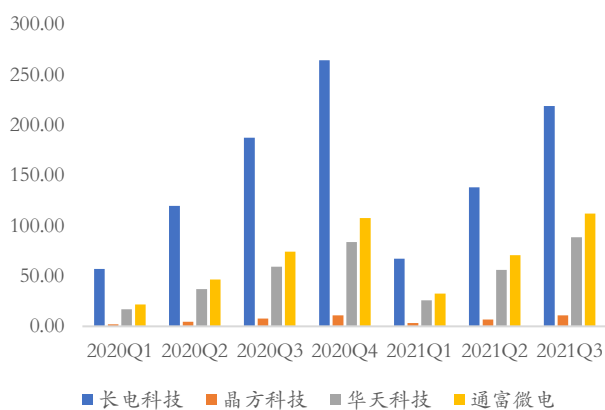


资料来源：气派科技招股说明书、Anysilicon、湘财证券研究所

国内半导体封测板块技术成熟度相对较高，国内封装行业龙头企业长电科技、通富微电及华天科技在技术实力和市占率皆进入业界第一梯队，市占率合计近 30%，板块业绩表现较为平稳。受益于下游客户需求强劲及疫情导致海外部分企业关停引发订单量提升，半导体封测板块龙头企业长电科技、通富微电及华天科技保持稳定增长态势。2021 年前三季度龙头公司业绩增速表现良好，受益于全球半导体需求上行及上游晶圆代工企业产能扩张，预期 2022

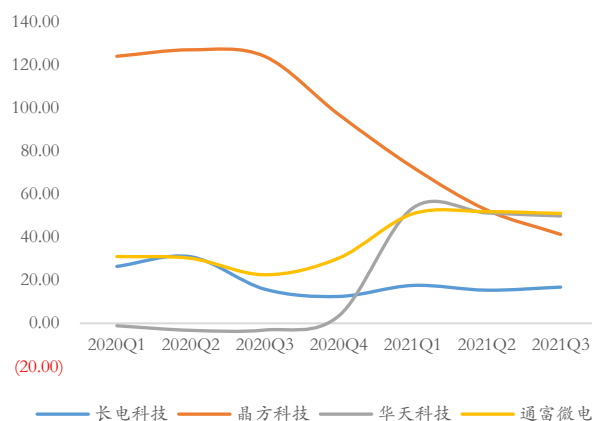
年 2023 年封测行业业务量及营收仍延续增长。但封测行业竞争较为激烈，传统封测业务板块内业务平均利润率相对较低；中长期建议关注封测企业在 2.5D/3D 等先进封装技术领域的进展。

图 66 封测板块上市公司营收（亿元）



资料来源：wind、湘财证券研究所

图 67 封测板块上市公司营收增速（%）

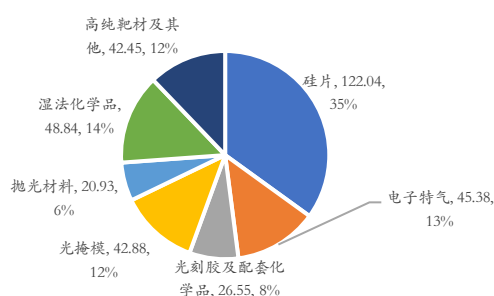


资料来源：wind、湘财证券研究所

4.3 半导体衬底材料：关注 12 英寸大硅片及 SOI 硅片产能扩张，第三代半导体材料 SIC 及 GAN

半导体衬底材料在半导体材料板块市占率最高。半导体材料包括半导体制造材料、半导体封测材料两大类。半导体制造材料包括衬底材料（以硅片为主）、电子特气、光掩模、抛光液、光刻胶及配套化学品、高纯靶材等。据 SEMI 数据显示，2020 年全球半导体制造材料市场规模为 348.35 亿美元，同比增长 6.49%；其中以硅片为代表的半导体衬底材料的销售额逾 122.04 亿美元，占全球半导体制造材料的市场份额高于 34.98%。

图 68 2020Y 半导体制造材料市场销售额及份额占比（亿美元）

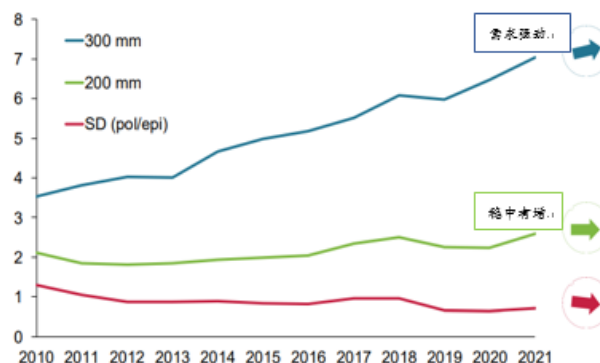
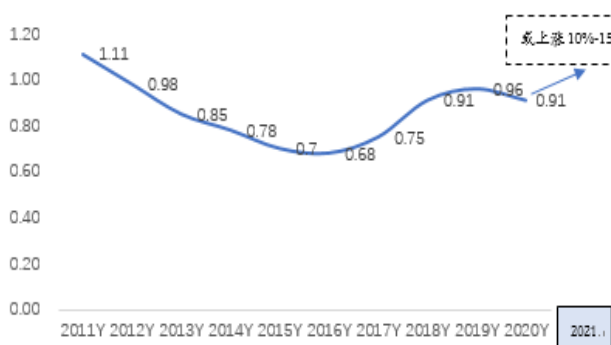


资料来源：SEMI，湘财证券研究所整理

受益于量价齐升，预计 2022 年全球半导体硅片价格持续走高，硅片市场规模 2020 年至 2025 年年均复合增速将保持在 6.6% 左右，SEMI 预测 2022 年 12 英寸半导体硅片需求将超 90 亿平方英尺，12 英寸市场份额提升至约 70%，2020 年至 2024 年全球 8 英寸硅片出货量增幅或高于 20%。2020 年末至今受下游市场需求增长超预期影响，半导体硅片的产能供应呈紧张态势，硅片大厂信越化学、环球晶圆及 SUMCO 先后发布涨价通知；预计 2021 及 2022 年度半导体硅片价格走高。据 SEMI 数据显示，2018 年至 2020 年全球半导体硅片（不含 SOI 硅片）销售单价分别为 0.91 美元/平方英寸，0.96 美元/平方英寸，0.91 美元/平方英寸。据 SUMCO 统计显示 2020 年硅片市场规模 112 亿美元，预计受物联网、5G 通信技术、数字化转型浪潮的驱动，2020 年至 2025 年硅片市场规模保持稳定增长，年均复合增速将保持在 6.6% 左右。分硅片尺寸来看，SEMI 预测 12 英寸为市场主流产品，2022 年市占率或增加至 70%。8 英寸晶圆受本次晶圆代工扩张潮影响，2020 年至 2024 年产能将提升 17%，保守预计 2020 年至 2024 年全球 8 英寸硅片出货量增幅或高于 20%。

图 69 半导体硅片销售价格走势（不含 SOI 硅片）

图 70 全球不同尺寸硅片需求走势



资料来源：SEMI、湘财证券研究所

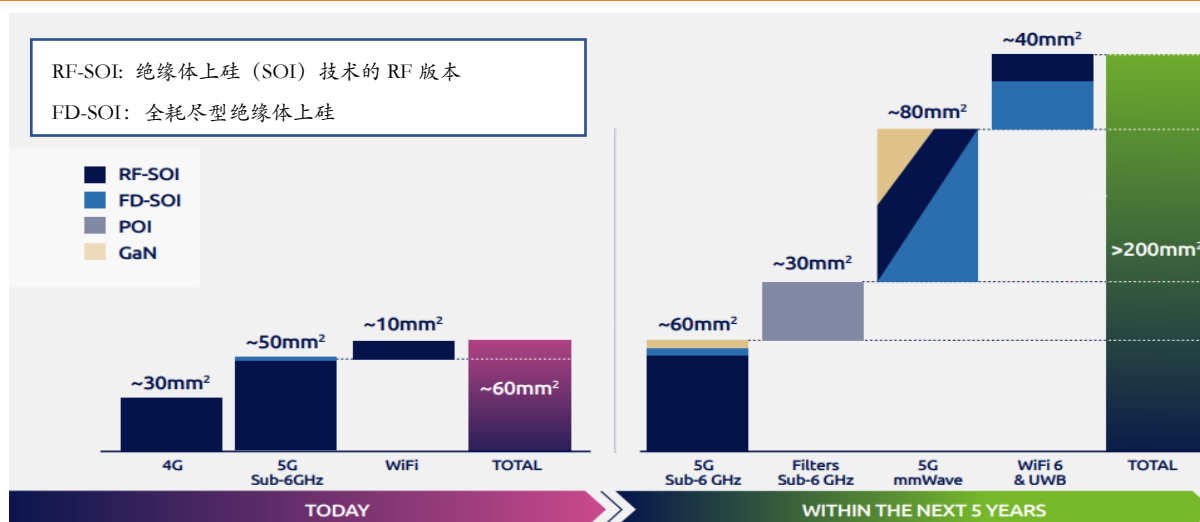
资料来源：Siltronic 公告、湘财证券研究所

中国大陆市场，需求端 2020 年 12 英寸硅片的月需求量约为 105 万片，中国大陆约 95% 以上的 12 英寸硅片正片来自进口，增量市场及存量市场的国产化替代空间巨大。供给端本轮晶圆代工产能扩张浪潮中大陆晶圆代企业将新增 8 家 12 英寸晶圆代工厂，SEMI 预计中国大陆 12 英寸芯片制造产能占比将从 2015 年的 8% 提高至 2024 年的 20%；目前国内掌握且能实现 12 英寸硅片量产的企业较少，国内硅片龙头企业沪硅产业、立昂微及中环股份等具备比较优势。

SOI 硅片主要应用于无线通信设备的射频前端芯片，功率器件、传感器等，其应用终端覆盖手机、数据中心、物联网智能终端、汽车电子等领域。据

SOitec 预测 2025 年移动通信领域 SOI 硅片及 GAN 市场需求 5 年年均复合增长率高于 20%。汽车电子领域 SOI 硅片市场需求 5 年年均复合增长率或高于 30%。基于下游需求的拉动，全球 SOI 硅片市场规模快速增长；据 SEMI 数据显示，截至 2020 年 SOI 硅片市场规模已达 10.33 亿美元，6 年年均复合增速为 19.1%。由于 SOI 具备较高的技术壁垒，生产工艺更复杂、研发及生产成本更高，全球范围内仅有 Soitec、信越化学、环球晶圆、SUMCO 及沪硅产业集团等少数龙头企业有能力生产，SOI 硅片销售单价高于抛光片及外延片。据 SOitec 统计，2020 年移动通信领域 SOI 硅片的市场需求约为 60mm²，预计 2025 年移动通信领域 SOI 硅片及 GAN 市场需求将增至约 170mm²，市场需求 5 年年均复合增长率高于 20%。汽车电子领域 SOI 硅片市场需求预计 SOI 硅片及 GAN 市场需求将增至约 2000mm²；市场需求 5 年年均复合增长率或高于 30%。

图 71 移动通信领域 SOI 硅片市场需求预测



资料来源：Soitec 公告、湘财证券研究所

第三代半导体材料具有宽禁带、高功率、耐高压高温等优势性能，应用前景广泛：第三代半导体材料以氮化镓(GaN)和碳化硅(SiC)为代表，即宽禁带半导体材料；GaN 功率器件的市场规模增长主要来自于正处于爆发期的快充市场、国防军工、5G 通信设备及电动汽车领域；研究机构 Grand View Research 预测至 2027 年全球 GaN 半导体器件市场规模将达 58.5 亿美元，7 年复合年增长率为 19.8%。第三代半导体材料其具有更大的禁带宽度、更高的热传导率和击穿电场强度等特性，使得基于这两种材料具有高功率、耐高压、耐高温、高频、低导通损耗、高电流密度、可靠性高等优势，可广泛应用于消费类电子用电源适配器、数据中心、电动汽车(EV)、工业电机、无线充电和可再生能源采集等领域。2019 年 OPPO 推出首款手机标配的氮化镓快充，

2020 至今华为、REALME、小米、努比亚、中兴、苹果等主流品牌商先后进入氮化镓快充市场；GAN 快充市占率持续提升，市场对于 GAN 材料的关注度也随之升温。国内的英诺赛科 (Innoscence) 是业内知名的 GAN 功率器件 IDM 厂商，产品线覆盖 30V-650V 的全系列氮化镓芯片；三安集成和海威华芯在代工领域具有量产 GaN 功率器件的能力。

图 72 第一代、第二代、第三代半导体材料性能参数

简介	第一代半导体材料	第二代半导体材料	第三代半导体材料	
材料指标参数	Si	砷化镓 (GaAs)	SiC	GaN
● 电子迁移率 ($\text{cm}^2/\text{s} \cdot \text{V}$)	1500	8800	800	1000
● 饱和电子漂移速率 (10^7cm/s)	1.0	1.0	2.0	2.5
● 禁带宽度 (eV)	1.12	1.43	3.2	3.4
● 热传导率 ($\text{W} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)	1.5	0.54	4.0	1.3
● 击穿电场强度 (MV/cm)	0.3	0.4	3.5	3.3

资料来源：天岳先进招股说明书、湘财证券研究所

SIC 功率器件与硅基 IGBT 相比，重量更轻、电池的续航能力更强、充电效率更高，可减轻电动汽车的重量、有效提升续航时间，契合汽车电子的需求，深受电动汽车企业的关注；Omdia 预计 2024 年全球 SiC 功率半导体市场规模将达 26.6 亿美元，年均复合增长率达到 24.5%。2018 年特斯拉率先在 Model 3 中采用全 SiC 逆变器，2020 年比亚迪也将 SiC MOSFET 首次用在“汉”系列上；2021 年度英飞凌已有超过 20 家整车厂和 Tier1 的客户正在验证其 SiC 产品。据 Omdia 数据显示，2019 年全球 SiC 功率半导体市场规模为 8.9 亿美元，受益于新能源汽车及光伏领域需求量的高速增长。全球宽禁带半导体行业目前处于快速发展阶段，相比硅和砷化镓等较成熟的半导体材料，在第三代半导体 SIC 材料领域我国和业界龙头之间的技术差距相对较小，但仍处于追赶阶段，国内企业山东天岳、天科合达、比亚迪、中电科 55 所等企业/机构在 SIC 衬底领域布局已久。

5 投资建议

展望 2022 年,供需失衡叠加国产化替代助推半导体龙头业绩增长及研发进展提速。物联网、新能源汽车等持续拉动芯片市场需求,产业发展长期向好;重点关注车规级半导体、AIOT、硅片及第三代半导体衬底材料领域具备产品竞争力及技术领先性的优质公司;建议持续关注半导体行业,维持行业增持评级。

6 风险提示

产能扩产或新技术研发落地不及预期；市场需求下滑，内外部政策变动。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以独立诚信、谨慎客观、勤勉尽职、公正公平准则出具本报告。本报告准确清晰地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

湘财证券投资评级体系（市场比较基准为沪深 300 指数）

买入：未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；

增持：未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；

中性：未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持：未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

卖出：未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上。

重要声明

湘财证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。

本研究报告仅供湘财证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告由湘财证券股份有限公司研究所编写，以合法地获得尽可能可靠、准确、完整的信息为基础，但对上述信息的来源、准确性及完整性不做任何保证。湘财证券研究所将随时补充、修订或更新有关信息，但未必发布。

在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见仅供参考，并不构成所述证券买卖的出价或征价。本公司及其关联机构、雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。投资者应明白并理解投资证券及投资产品的目的和当中的风险。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，我公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告版权仅为湘财证券股份有限公司所有。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“湘财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。