

## 半导体行业 2023 年度策略报告

## 但行“芯”路，不问“硅”期

## 强于大市（首次）

## 行情走势图



## 证券分析师

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

## 研究助理

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



## 平安观点：

- **“硅周期”和宏观经济周期等多种因素叠加，行业在 2023 年有望探底：**由于宏观经济下行、地缘政治冲突、疫情蔓延等因素影响，加上本轮的移动互联网和 IT 基础设施建设的“硅周期”进入尾声，行业下行压力凸显。从宏观经济走势以及下游应用发展来看，我们预计行业有希望在 2023 年见到周期底部，年内有可能完成去库存，2024 年有望恢复增长。
- **下行周期看赛道，关注新能源汽车、新能源以及研发设计类仪器仪表等领域：**1) 半导体加速“上车”，供需偏紧的格局还在持续。一方面，新能源汽车中半导体器件获得显著的增量需求，单车半导体价值量已翻倍；另一方面，我们看到新能源汽车渗透率的大幅度提升。整体芯片需求依然旺盛，包括功率器件、碳化硅、MCU 和模拟芯片依然还是需求增长的重点。2) “风光储”装机量快速增长拉动功率半导体需求，而且受益于国内整机厂和零部件厂的集聚，国内相关领域的功率半导体企业也获得比较大的市场机会；3) 设计研发类仪器仪表也迎来替代高峰，国家连续出台鼓励性政策，国内电子测量仪器厂商能力较快提升，替代空间在逐步打开。
- **投资建议：**半导体设计端依然延续着需求分化的格局，新能源车和新能源等大赛道仍有机会，功率半导体、第三代半导体、MCU 和模拟芯片等都面临着巨大的市场机会，尤其是供给偏紧、供应链割裂的大环境下，市场机会凸显，推荐斯达半导、时代电气、纳芯微、圣邦股份、兆易创新等标的；研发设计端除了 EDA 工具之外，仪器仪表自主化也需要发力，建议关注鼎阳科技和坤恒顺维。半导体行业作为国家重点关注和支持的战略性新兴产业，虽然短期内回调较为明显，但中长期发展潜力巨大，而且国内在多个领域也正在突破。首次覆盖该行业，给予行业“强于大市”评级。
- **风险提示：**1) 美国制裁风险上升；2) 政策支持力度不及预期；3) 市场需求可能不及预期；4) 国产替代不及预期。

股票名称	股票代码	股票价格		EPS			P/E				评级
		2022-12-5	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	
圣邦股份	300661	181.28	1.96	2.86	3.84	5.01	92.6	63.3	47.2	36.2	推荐
纳芯微	688052	371.42	2.22	3.03	4.38	6.34	167.6	122.7	84.7	58.6	推荐
思瑞浦	688536	327.50	3.71	2.56	3.64	4.35	88.2	128.0	90.1	75.2	推荐
兆易创新	603986	99.99	3.50	3.78	4.07	5.07	28.5	26.4	24.5	19.7	推荐
新洁能	605111	87.65	1.92	2.07	2.37	3.13	45.5	42.4	37.0	28.0	推荐
士兰微	600460	36.46	1.07	0.78	1.05	1.42	34.0	46.6	34.7	25.7	推荐
时代电气	688187	57.02	1.42	1.63	1.99	2.29	40.0	35.0	28.7	24.8	推荐
斯达半导	603290	330.50	2.33	5.08	7.00	9.57	141.8	65.0	47.2	34.5	推荐
坤恒顺维	688283	60.50	0.60	0.93	1.36	1.91	-	67.1	44.5	31.7	未评级
鼎阳科技	688112	94.80	0.76	1.29	1.80	2.53	124.9	73.5	52.7	37.5	未评级
东微半导	688261	243.65	2.18	4.05	5.60	7.40	-	60.2	43.5	32.9	未评级
天岳先进	688234	94.33	0.21	0.13	0.33	0.55	-	725.6	285.8	171.5	未评级
三安光电	600703	18.39	0.29	0.38	0.60	0.81	62.8	48.4	30.7	22.7	未评级

资料来源：Wind，平安证券研究所。备注：未评级公司采用wind一致预期

# 正文目录

<b>一、 市场回顾：跑输沪深 300 指数，估值低于历史平均</b> .....	<b>7</b>
1.1 回顾：2022 年行情概述.....	7
1.2 半导体行业业绩回顾及 2023 年投资概述 .....	8
<b>二、 供需视角：下游赛道趋于分化，结构性机会凸显</b> .....	<b>10</b>
2.1 供给端：晶圆代工价格下滑，行业资本支出收缩.....	10
2.2 需求端：全球半导体行业处于下探周期，但汽车 IC 增速最快 .....	11
2.3 应用端之汽车：半导体加速“上车”，供需偏紧格局将持续 .....	15
2.4 应用端之可再生能源：“风光储”装机量快速增长拉动功率半导体需求.....	24
<b>三、 国产化视角：电子测量仪器受制于人，国产替代正当时</b> .....	<b>26</b>
3.1 电子测量仪器是工业、半导体等智能制造的加速器 .....	26
3.2 美国制裁不断，电子测量仪器自主可控是必经之路 .....	28
3.3 政策加持+技术推动，国内企业在细分赛道正发力 .....	31
<b>四、 投资建议</b> .....	<b>32</b>
<b>五、 风险提示</b> .....	<b>33</b>

## 图表目录

图表 1	年初至今申万半导体指数表现 .....	7
图表 2	年初至今申万半导体及其他电子板块指数表现 .....	7
图表 3	费城半导体指数表现 .....	7
图表 4	中国台湾半导体指数表现 .....	7
图表 5	SW 半导体子板块行情走势 .....	8
图表 6	申万半导体 PE ( TTM ) .....	8
图表 7	SW 半导体行业板块营收及增速 .....	8
图表 8	SW 半导体行业子板块营收增速 .....	8
图表 9	SW 半导体行业板块归母净利润及增速 .....	9
图表 10	SW 半导体行业子板块单季度归母净利及增速 .....	9
图表 11	SW 半导体行业板块单季度毛利率和净利率 .....	9
图表 12	半导体行业 2023 年投资框架 .....	10
图表 13	全球半导体交付周期 ( 周 ) .....	11
图表 14	全球半导体硅片出货面积 ( 百万平方英寸 ) .....	11
图表 15	不同制程晶圆代工报价 ( 美元/片 ) .....	11
图表 16	全球半导体行业资本支出额增速预测 .....	11
图表 17	全球半导体销售额 ( 十亿美元 ) .....	12
图表 18	全球半导体销售额分区域 ( 十亿美元 ) .....	12
图表 19	全球经济增速与半导体行业增速对比 .....	12
图表 20	我国 GDP 增速与国内集成电路产量增速对比 .....	12
图表 21	2019-2023 年全球智能手机出货量增速预测 .....	13
图表 22	2021-2026 年全球 PC 出货量及增速预测 .....	13
图表 23	2021-2026 年全球数据中心 IT 支出及增速预测 .....	13
图表 24	2021-2026 年全球服务器出货量及同比增速预测 .....	13
图表 25	全球 DARM 现货均价走势 ( 美元 ) .....	14
图表 26	全球 NAND Flash 合约均价走势 ( 美元 ) .....	14
图表 27	各机构预测的全球半导体市场增速 .....	14
图表 28	主要厂商在新赛道的布局情况 .....	14
图表 29	全球 IC 市场终端应用份额 .....	15
图表 30	车载芯片应用分布 .....	15
图表 31	目前车上应用的主要芯片种类及工艺制程节点 .....	15
图表 32	全球及国内新能源汽车渗透率的变化 .....	16
图表 33	2021 年汽车 IC 各类型芯片占比 .....	16

图表 34	电动车单车半导体价值量的变化 .....	16
图表 35	2021 年汽车半导体市场竞争格局 .....	17
图表 36	2021 年全球各地区汽车累计减产量 ( 万辆 ) .....	17
图表 37	功率半导体在新能源汽车中的应用 .....	17
图表 38	电动汽车充电桩架构 .....	17
图表 39	车载功率半导体市场竞争格局 .....	18
图表 40	22Q1-Q3 中国乘用车功率模块装机量市场份额 .....	18
图表 41	国内主流厂商新能源汽车领域 IGBT 供应进展 .....	18
图表 42	SiC 功率器件应用领域 .....	19
图表 43	SiC 与其他硅基功率器件适用范围差异 .....	19
图表 44	电动车用 SiC 的市场空间 ( 百万美元 ) .....	19
图表 45	每辆电动车中 SiC 价值量的拆分 .....	19
图表 46	电动车动力总成系统中不同材料功率半导体的市场空间 ( 十亿欧元 ) .....	19
图表 47	海外车用碳化硅领域订单进展 .....	20
图表 48	国外龙头 SiC 领域投资情况 .....	21
图表 49	国内厂商车用 SiC 领域进展 .....	21
图表 50	奥迪豪华 SUV 中的 38 颗 MCU .....	22
图表 51	MCU 在车上的主要功能位置上的应用 .....	22
图表 52	全球车载 MCU 市场规模预测 ( 百万美元 ) .....	22
图表 53	2021 年全球车载 MCU 市场竞争格局 .....	22
图表 54	国内主流公司车规 MCU 进展 .....	23
图表 55	模拟芯片产品在汽车电子中的应用 .....	23
图表 56	全球汽车模拟芯片市场规模预测 ( 美元 ) .....	23
图表 57	国内模拟芯片公司简介及主要优势 .....	24
图表 58	全球光伏新增装机量 ( GW ) .....	24
图表 59	全球风电新增装机量 ( GW ) .....	24
图表 61	功率器件和模块可用于整条能量转换链条 .....	25
图表 62	单相组串式光伏逆变器原理框图 .....	25
图表 63	“风光储”中功率半导体的价值量 .....	25
图表 64	国内主流厂商新能源发电领域供应进展 .....	26
图表 65	电子测量仪器一般分类 .....	27
图表 66	电子测量仪器及主要应用场景 .....	27
图表 67	全球及中国电子测量仪器市场规模及增长率 .....	28
图表 68	2025 年全球电子测量仪器下游应用预测 .....	28
图表 69	德州仪器示波器模块功能示意图 .....	28
图表 70	2021 年高端示波器进口数量及金额 .....	29

图表 71	瓦森纳协议 ADC/DAC 芯片禁运范围.....	29
图表 72	Keysight 被罚仪器多发射器场景生成器及应用.....	29
图表 73	电子测量仪器国际头部厂商简介.....	30
图表 74	2019 年全球电子测量仪器市场份额.....	31
图表 75	2019 年中国电子测量仪器市场份额.....	31
图表 76	近两年国务院及各单位出台的一系列支持电子测量仪器行业发展政策.....	31
图表 77	国内电子测量仪器典型企业简介.....	32

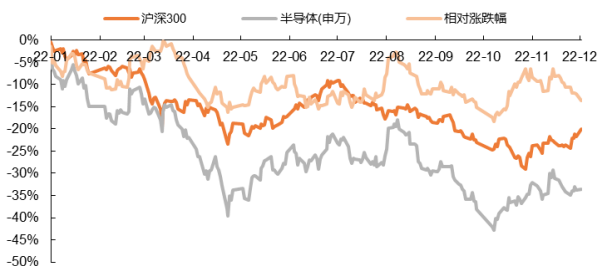
## 一、市场回顾：跑输沪深 300 指数，估值低于历史平均

### 1.1 回顾：2022 年行情概述

#### 1.1.1 全球半导体指数表现低迷，国内申万半导体指数跑输沪深 300

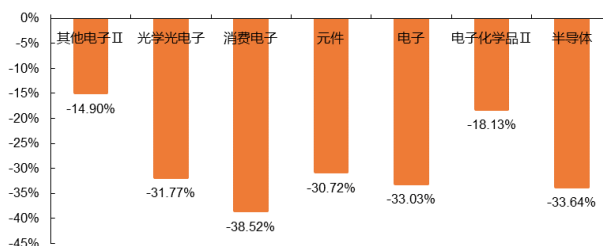
2022 年 A 股半导体指数整体呈现下跌趋势，截至 12 月 5 日，申万半导体指数下跌 33.64%，同期沪深 300 指数下跌 20.11%，申万半导体跑输沪深 300 指数 13.53pct，其他电子板块也全部下跌。同期美国费城半导体指数下跌 30.61%，跑输纳斯达克指数 2.46pct；中国台湾半导体指数下跌 25.88%，跑输中国台湾 50 指数 5.65pct。可见，全球半导体板块均较为疲弱。

图表1 年初至今申万半导体指数表现



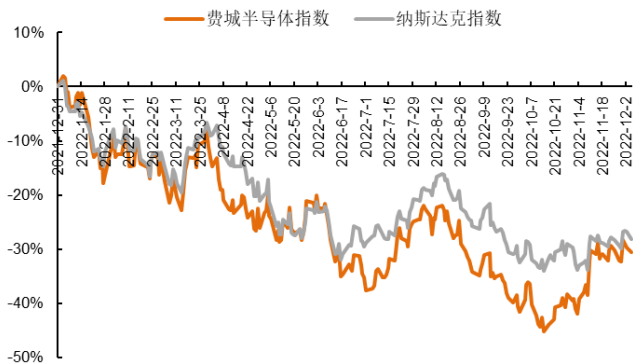
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表2 年初至今申万半导体及其他电子板块指数表现



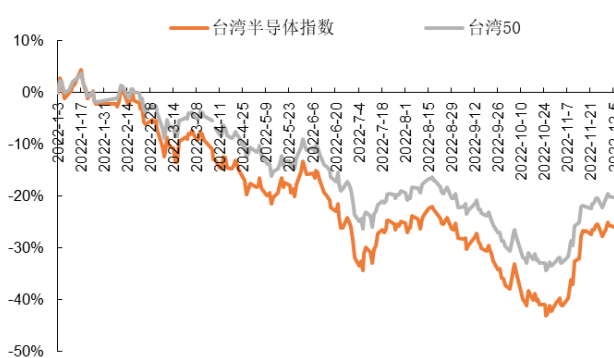
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表3 费城半导体指数表现



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表4 中国台湾半导体指数表现

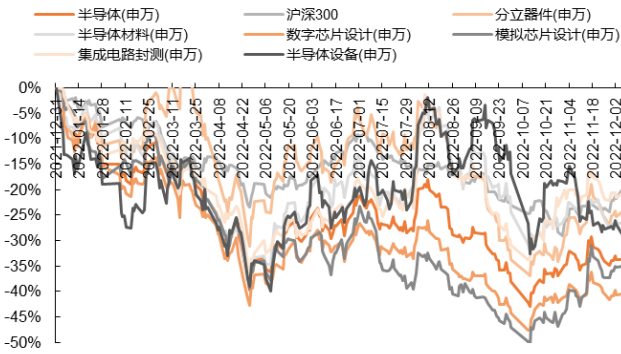


资料来源：Wind，平安证券研究所

#### 1.1.2 半导体各子板块表现均低迷，估值大幅低于近三年均值

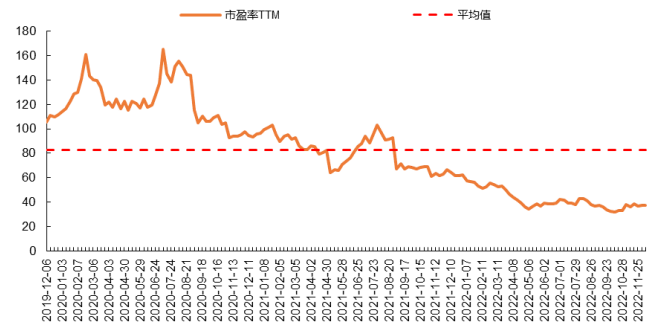
截至 12 月 5 日，分立器件、半导体材料、数字芯片设计、模拟芯片设计、集成电路封测、半导体设备涨幅分别为-24.28%、-26.51%、-40.44%、-35.13%、-20.88%、-28.60%，表现均较弱。由于估值较低，集成电路封测仅跑输沪深 300 指数 0.77 个百分点；半导体设备板块跑输沪深 300 指数 8.49 个百分点；分立器件跑输沪深 300 指数 4.17 个百分点；而芯片设计由于与消费类应用市场关联较多，因此下跌较多。截至 12 月 5 日，申万半导体板块 PE (TTM) 为 37.22 倍，低于过去三年均值的 82.99 倍。

图表5 SW 半导体子板块行情走势



资料来源: Wind, 平安证券研究所

图表6 申万半导体 PE ( TTM )



资料来源: Wind, 平安证券研究所

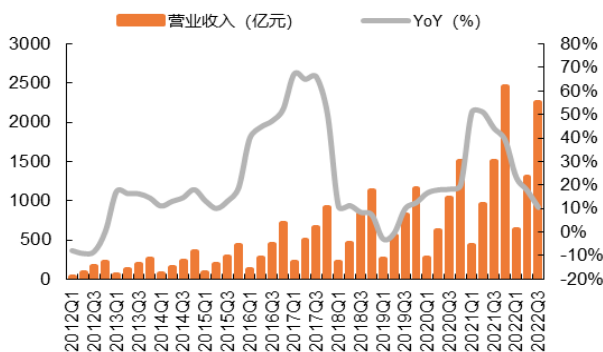
## 1.2 半导体行业业绩回顾及 2023 年投资概述

### 1.2.1 业绩回顾：营收增速持续回调，设备、分立器件及材料等表现较好

**半导体设备板块营收高增：**2018 年下半年，半导体行业进入下行周期，2018 年行业净利润同比下滑 40.54%，之后自 2020 年下半年开始随着国内疫情控制，下游需求回暖，行业进入上行期。2021 年半导体行业营收和利润同比增速呈现双高，行业处于景气周期。2022Q2 受到下游消费电子需求疲软等影响，板块开始进入下行周期。2022 前三季度，半导体行业营收达到 2260 亿元，同比增速约 10%。

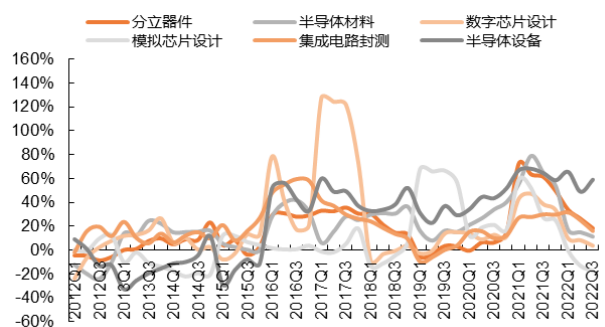
从子板块来看，分立器件（18.17%）、半导体材料（11.19%）、集成电路封测（15.94%）、半导体设备（58.93%）营收增速均高于板块整体增速（10.46%），尤其半导体设备增速最快，是驱动板块营收增长的主要因素。受益于各大晶圆厂的扩产以及国产设备的逐步导入，国内半导体设备厂商在手订单饱满，业绩确定性高。而数字芯片设计（3.81%）、模拟芯片设计（-17%，含射频芯片）营收增速均低于板块整体增速。

图表7 SW 半导体行业板块营收及增速



资料来源: Wind, 平安证券研究所

图表8 SW 半导体行业子板块营收增速



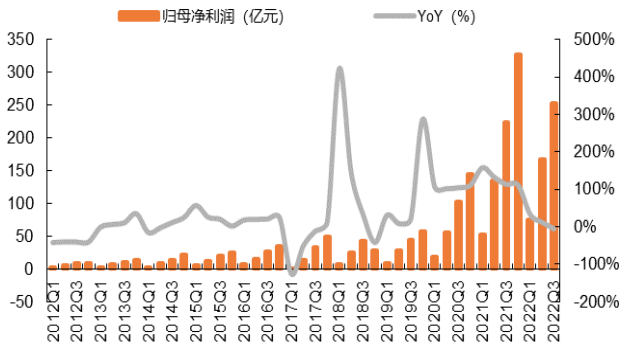
资料来源: Wind, 平安证券研究所

**模拟芯片设计、集成电路封测是板块盈利下滑的主导因素：**2022 年前三季度，半导体行业归母净利润达到 253 亿元，同比下滑约 4%。归母净利增速为负数，主要系消费类需求疲软，相关产品去库存价格下跌所致。从子板块来看，半导体设备（116.68%）、分立器件（15.96%）、半导体材料（12.05%）归母净利增速高于板块整体增速（-4.14%），而模拟芯片设计（-46.07%）、集成电路封测（-11.95%）是板块盈利下滑的主导因素。



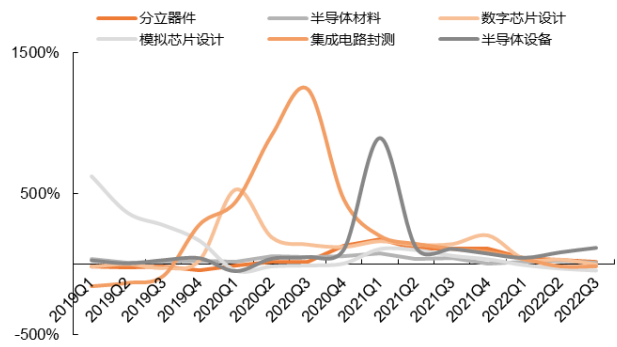
**毛利率和净利率同向波动：**在SW 半导体板块中，毛利率和净利率呈现比较明显的同向波动。2021 年三季度，板块毛利率达到最高点 29.69%，2022 年三季度下降至 27.44%；同时，由于营收增长带来的规模效应，费用率下降，2021 年三季度，板块净利率达到最高点 14.84%，2022 年三季度下降至 11.21%。

图表9 SW 半导体行业板块归母净利润及增速



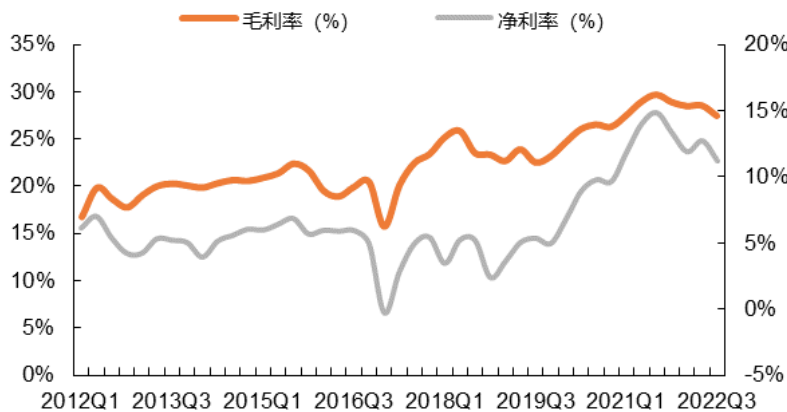
资料来源：Wind，平安证券研究所

图表10 SW 半导体行业子板块单季度归母净利润及增速



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表11 SW 半导体行业板块单季度毛利率(左)和净利率



资料来源：Wind，平安证券研究所

**展望 2023 年业绩，预计芯片设计增速回升，半导体设备增速回落：**2022 年消费电子库存维持高位，需求疲软，明年我们预计随着库存和需求的边际改善，有望带动设计板块营收增速回升；半导体设备由于今年基数较高，且随着晶圆厂产能利用率下降，资本开支将减少，虽然仍受益于国内晶圆厂扩产，但预计增速环比 2022 年将有所回落。

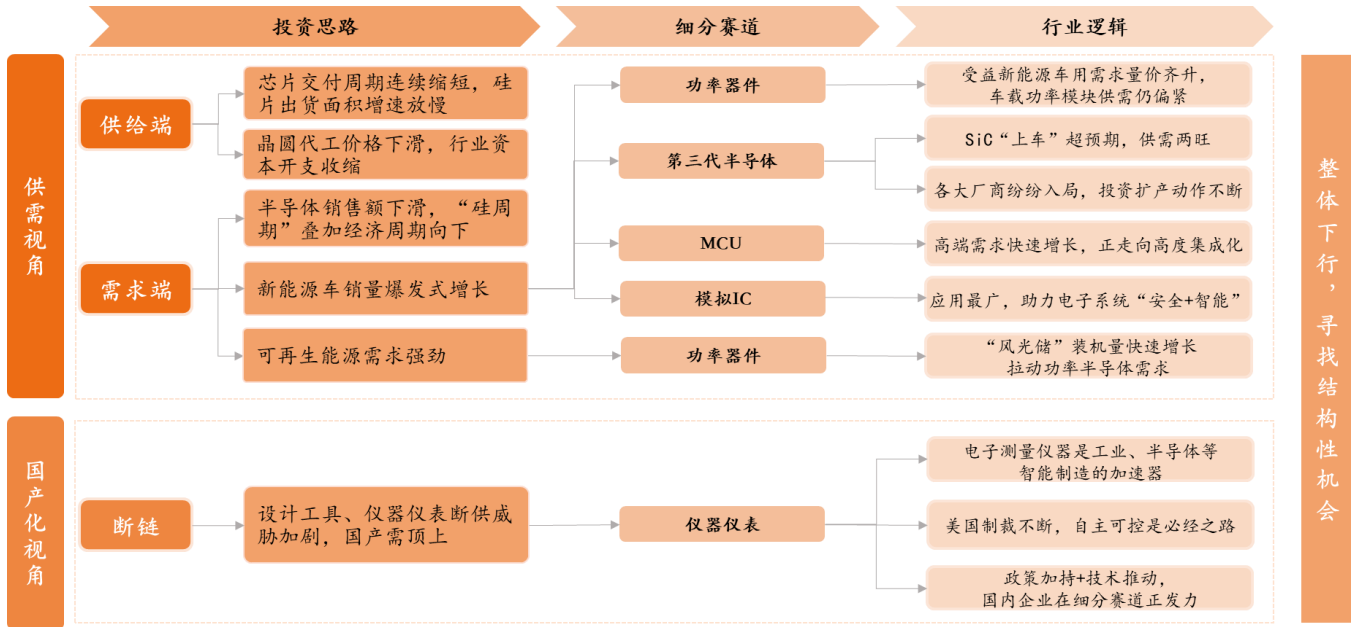
1.2.2 2023 年投资策略：但行“芯”路，不问“硅”期

**“硅周期”和宏观经济周期等多种因素叠加，行业在 2023 年有望探底：**由于宏观经济下行、地缘政治冲突、疫情反复等因素影响，加上本轮的移动互联网和 IT 基础设施建设的“硅周期”进入尾声，行业下行压力凸显。从宏观经济走势以及下游应用发展来看，我们预测行业有希望在 2023 年见到周期底部，年内有可能完成去库存，2024 年有望恢复增长。

**下行周期看赛道，关注新能源汽车、新能源以及研发设计类仪器仪表等领域：**1) 半导体加速“上车”，供需偏紧的格局还在持续。一方面，新能源汽车中半导体器件获得显著的增量需求，单车半导体价值量已翻倍；另一方面，我们看到新能源汽车

渗透率的大幅度提升。整体芯片需求依然旺盛，包括功率器件、碳化硅、MCU 和模拟芯片依然是需求增长的重点。2) “风光储”装机量快速增长拉动功率半导体需求，而且受益于国内整机厂和零部件厂的集聚，国内相关领域的功率半导体企业也获得比较大的市场机会；3) 设计研发类仪器仪表也迎来替代高峰，国家鼓励政策连续出台，国内电子测量仪器厂商能力较快提升，替代空间在逐步打开，建议关注。

图表12 半导体行业 2023 年投资框架



资料来源：平安证券研究所

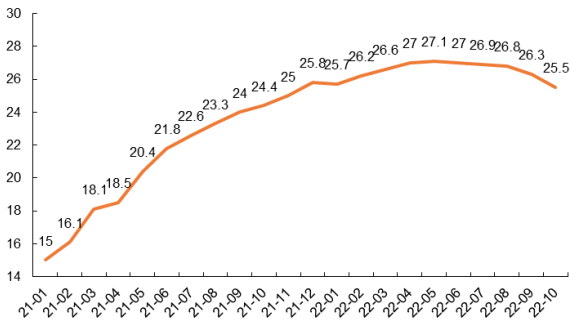
## 二、供需视角：下游赛道趋于分化，结构性机会凸显

### 2.1 供给端：晶圆代工价格下滑，行业资本支出收缩

**全球芯片平均交付周期已连续六个月缩短：**2022 年以来，芯片制造产能正在持续释放，在经济低迷和消费者支出疲软的情况下，市场需求正在下降，其中芯片应用大户——手机和 PC 需求降幅最大，供需格局发生了转向。据 Susquehanna Financial Group 的研究显示，2022 年 10 月全球芯片平均交付周期为 25.5 周，相比 9 月又缩短了 6 天，为 2016 年以来的最大降幅，所有主要产品领域的交付周期都缩短了，且调查的公司中有 70% 表示能够更快地供应芯片。虽然不少芯片厂商都不得不面对高库存的难题，但仍有一些芯片（如车芯）存在短缺的情况。以德州仪器为例，虽然公司 10 月的交付时间减少了 25 天，但一些用于汽车的芯片供应仍然短缺。

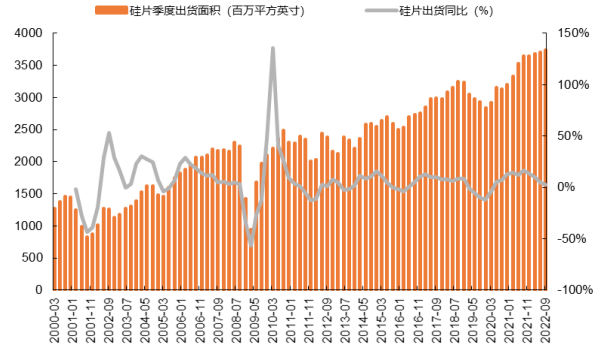
**全球硅片出货面积增速放缓：**硅片出货面积和半导体销售额高度共振，根据 SEMI 的最新数据显示，今年第三季度全球硅片出货面积为 37.41 亿平方英寸，环比增长约 1%，同比增长 2.5%。虽然硅片的出货面积依然创出季度新高，但同比环比的增量皆较之前几个季度有所下降。

图表13 全球半导体交付周期(周)



资料来源: Susquehanna Financial Group, 平安证券研究所

图表14 全球半导体硅片出货面积(百万平方英寸)



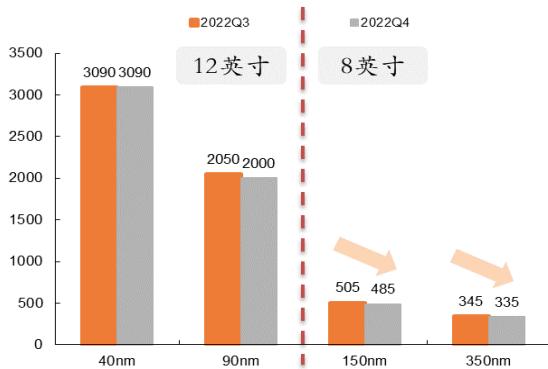
资料来源: SEMI, 平安证券研究所

**晶圆代工价格将继续下滑:** 随着全球半导体进入下行周期,需求减退,受到下游厂商去库存策略的影响,群智咨询预计2022年Q4晶圆厂成熟制程产能利用率进一步下滑,代工价格将持续走低。其中12英寸28/40nm制程晶圆价格预计至2023年底前有望维持稳定;12英寸55-90nm制程受下游客户在CIS、DDIC、MCU等应用的订单修正,Q2价格开始松动,中国台湾晶圆厂跟随中国大陆也逐渐跟进了降价策略,Q4平均价格预计将继续下降;受到DDIC、PMIC等砍单应用的冲击,8英寸晶圆厂产能利用率下降明显,价格策略普遍开始松动,Q4晶圆代工价格预计有3-5%的环比下滑。

**全球半导体行业资本支出将收缩:** 除了中芯国际逆势上调了2022年资本开支之外,各大代工厂、存储厂纷纷下调了资本开支计划。台积电将2022年资本开支预算从先前400亿美元的下限下修至360亿美元;联电将今年中报上调的36亿美元资本支出重新调降至年初计划的30亿美元;美光宣布2023财年资本支出削减约30%,降至80亿美元左右;SK海力士预计2023年的资本支出将比今年减少50%以上;格芯将全年资本开支从中报下修的40亿美元再次下修至30~33亿美元……资本支出的收缩可能带来产能扩张的降速,消费电子等过剩领域的压力在减缓。

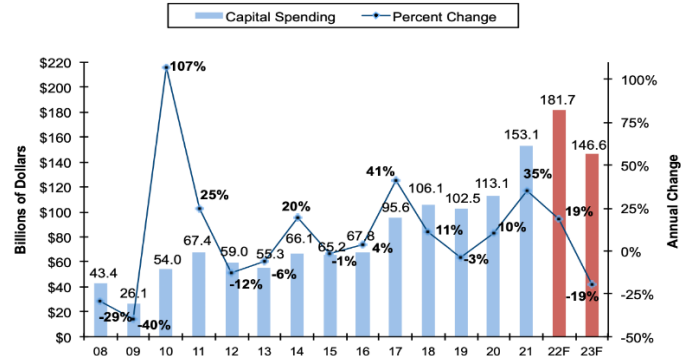
近期,IC Insights也将今年全球半导体资本支出的预测增速下修为19%,全年资本支出达到1817亿美元,仍将达到历史最高水平,但明年存储的资本支出将至少下降25%,同时美国新制裁将限制中国半导体生产商采购设备,预计将导致中国半导体行业的投资预算在2023年削减30%甚至更多,因此2023年全球半导体行业资本支出将下降19%,出现2009年金融危机之后的最大降幅。

图表15 不同制程晶圆代工报价(美元/片)



资料来源: 群智咨询, 平安证券研究所

图表16 全球半导体行业资本支出额增速预测



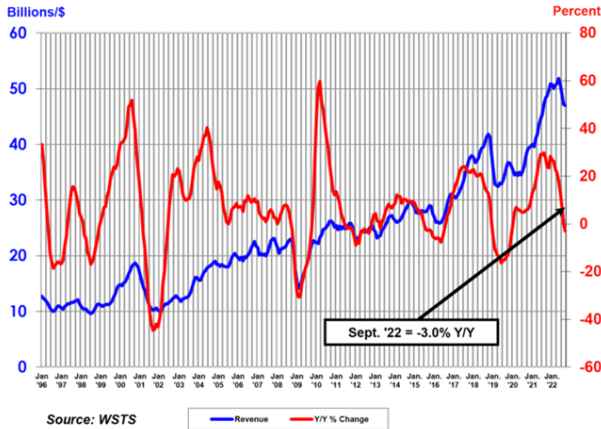
资料来源: IC Insights, 平安证券研究所

## 2.2 需求端: 全球半导体行业处于下探周期, 但汽车 IC 增速最快

**全球半导体行业处于下探周期，月增速已为负数：**半导体行业具有典型的周期性特点，会经历需求爆发（新应用刺激居多）、涨价、扩产、产能释放、需求萎缩、产能过剩和价格下跌的往复波动。行业在经历了 2021-2022H1 的较快增长之后，地缘政治、经济及下游主要应用疲弱以及供应链等问题叠加的效应加速显现，行业月度增速进入快速下行通道。

2022 年 9 月的全球半导体销售额为 470 亿美元，环比下滑 0.5%，同比下滑 3.0%。分地区来看，2022 年 9 月当月，中国半导体销售收入约 144.3 亿美元，同比降幅（-14.4%）在主要地区中最大，而欧洲（12.4%）、美洲（11.5%）和日本（5.6%）的销售额同比增长。从 2022 年前 9 个月累计销售额来看，中国大陆半导体销售收入约 1455.1 亿美元，全球市场份额超 32%。

图表17 全球半导体销售额（十亿美元）



资料来源：WSTS，平安证券研究所

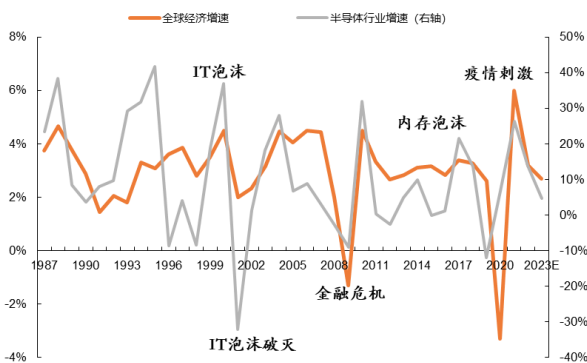
图表18 全球半导体销售额分区域（十亿美元）

单位：十亿美元		Total	China	Americas	Europe	Japan	Asia Pacific/All Other
9月	销售额	47.00	14.43	12.02	4.53	4.05	11.97
	QoQ	-0.5%	-3.0%	4.8%	0.1%	0.5%	-2.9%
	YoY	-3.0%	-14.4%	11.5%	12.4%	5.6%	-7.7%

资料来源：WSTS，平安证券研究所

**“硅周期”和经济周期叠加：**半导体技术作为经济数字化转型的基石，正在为传统行业赋能，此前的单一应用，开始走向多元化，但也会受到宏观经济的景气度的影响。从全球来看，行业周期性表现的较为明显，是硅周期和宏观经济周期叠加的结果。1) “硅周期”：3-5 年，产品创新应用周期，历次的泡沫都是硅周期的体现，比如 2000 年 IT 泡沫、2016 年的内存泡沫……2) 宏观经济周期：2008 年的金融危机，大幅下调；2019 年以来的疫情影响等；IMF 最新数据预计，2023 年全球宏观经济增速将触底（2.7%），此后会逐步恢复，2024 年之后回到 3% 以上。

图表19 全球经济增长与半导体行业增速对比



资料来源：IMF、SIA，平安证券研究所

图表20 我国 GDP 增速与国内集成电路产量增速对比

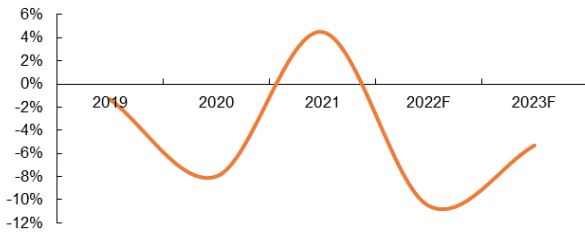


资料来源：国家统计局，平安证券研究所

**智能手机、PC 市场低迷，有望先后进入出货量回升通道。**智能手机换机周期已超过 40 个月，消费者信心不足，出货量连续 5 个季度下降，Q3 绝对量（3.02 亿部）已经低于 2014 年同期的水平（3.33 亿部）。根据 Strategy Analytics 最新报告，2022 年全球智能手机出货量将同比下降 10%，下行轨迹将持续到 2023 年，但年增长率将改善至-5%。随着量产的持续，5G 手机的价格会更快下降，市场接受度将持续提升，出货量延续快速增长，从而带动智能手机整体出货量的回升。

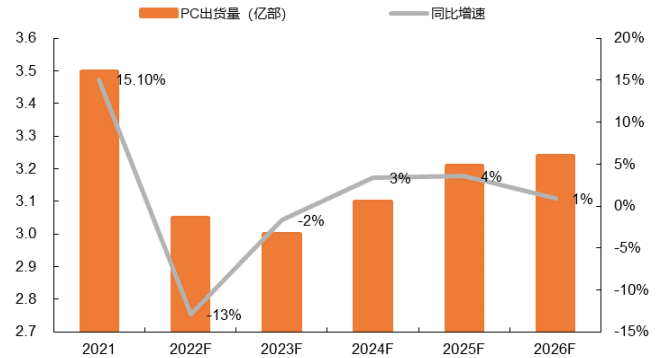
PC 在 2022Q3 的出货量为 7425.20 万台，同比下降 15%，降幅较上季度有所扩大。目前行业仍处在去库存阶段，下行的状态可能会持续到 2023 年下半年。由于微软即将停止更新和服务支持，2024 年对 Win 7 的更换将加快，处理器平台性价比也会因为竞争加剧而更有吸引力，出货量可能实现正增长，在 2024 年实现反弹。

图表 21 2019-2023 年全球智能手机出货量增速预测



资料来源: Strategy Analytics, 平安证券研究所

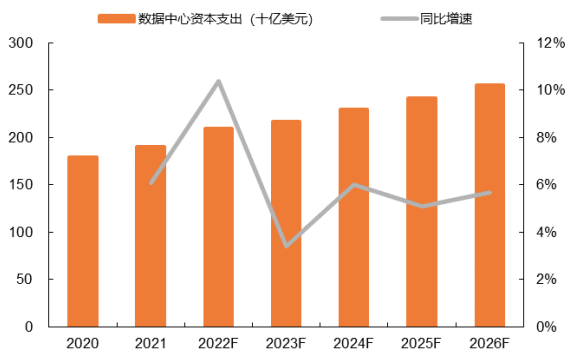
图表 22 2021-2026 年全球 PC 出货量及增速预测



资料来源: IDC, 平安证券研究所

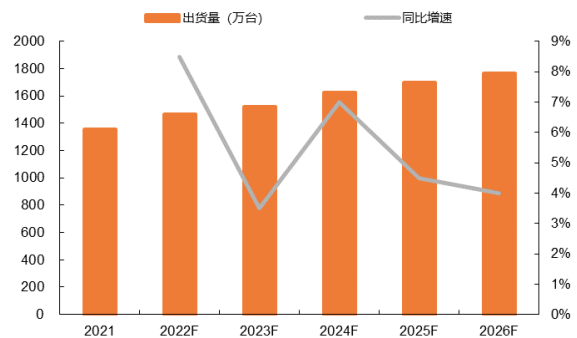
数据中心需求也开始承压，但仍能保持增长。无论是传统数据中心还是云计算数据中心，都是逻辑、存储芯片需求最为密集的区域之一，一直以来该领域增长较为快速，但由于经济增长放缓和能源价格上涨，包括谷歌、亚马逊、微软等厂商，对今年和下一年资本支出的态度都相对保守。Gartner 预计后续数据中心资本支出增速同样在 2023 年探底，后续随着市场的改善，会略有提高，IDC 预计服务器及相关芯片需求增长也会提速。

图表 23 2021-2026 年全球数据中心 IT 支出及增速预测



资料来源: Gartner, 平安证券研究所

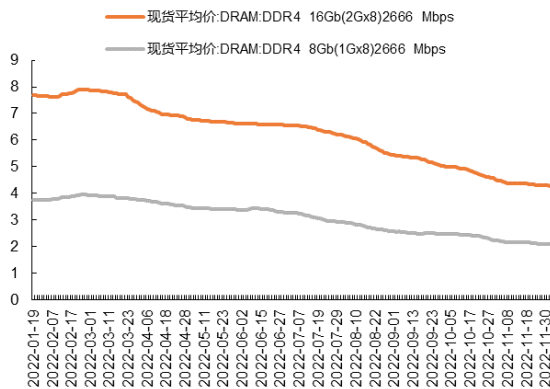
图表 24 2021-2026 年全球服务器出货量及同比增速预测



资料来源: IDC, 平安证券研究所

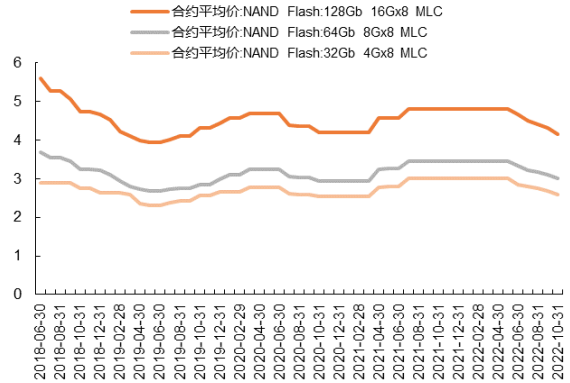
存储芯片是半导体行业的先行指标，价格仍在下跌：DRAM 和 NAND Flash 下游应用中手机、PC 等消费占了绝大多数份额，其价格指数在持续调整。存储对消费电子市场非常依赖，超过 80% 的收入来源于 PC 和智能手机，其中 PC 占比超过 50%。由于市场的低迷，内存和闪存客户端库存压力都非常高，价格压力明显。DRAM 今年客户谈价空间较大，价格下杀比较明显。DDR4 8G 和 4G 产品分别从年初（1 月 19 日）的 7.70 美元和 3.75 美元，下跌到 12 月 2 日的 4.29 美元和 2.09 美元，降幅均超过 44%；NAND 128G、64G 和 32G 也出现了连续 5 个月下跌（截至 10 月）。

图表25 全球 DRAM 现货平均价走势（美元）



资料来源：DRAMexchange，平安证券研究所

图表26 全球 NAND Flash 合约平均价走势（美元）



资料来源：DRAMexchange，平安证券研究所

**整体趋势：市场萎缩已成共识，2023 年可能是底部。**WSTS 最新预计 2022 年全球半导体行业增速将显著放缓至 4.4%，2023 年全球半导体市场将下滑 4.1%，主要是受到存储芯片市场将继续出现 17% 下滑的拖累；IC Insights 最新预计 2022 年全球半导体销售额增速将降至 3%，然而受到需求疲软、库存高企等因素阻碍，2023 年销售额将减少 5%，但在经历了 2023 年的周期性下滑后，将出现反弹并在未来三年实现更强劲的增长，到 2026 年的年复合增长率为 6.5%；Gartner 预计今年全球半导体收入增长 4%，远低于 2021 年的 26.3%，2023 年全球半导体收入下修增速至 -3.6%。Gartner 指出目前半导体产业由消费者、企业驱动的市场呈现两极化，其中消费市场受通货膨胀、加息等因素影响，消费者可支配收入下降，对电子产品采购产生负面连锁效应。可见，市场萎缩已成机构共识，2023 年是行业底部可能性较大。

**支出趋弱且稼动率降低可能带来供需格局改变，各家产品开始向车和新能源调整。**我们预计，2024 年，行业有望开始恢复，关键在于全球半导体库存周期的改变。主要原因来自两个方面：1) 资本支出的收缩，可能带来产能扩张的降速，消费电子等过剩领域的压力在减缓；2) 代工厂、存储厂将考虑减产，控制产能利用率，消化客户端库存，预计 2024 年行业库存水平有机会回归正常。

其中新赛道如汽车、新能源等领域机会依然存在，设计、制造也积极向这些领域进行调整，以弥补传统消费电子的下滑。例如，代工厂、IDM 厂商也开始发力汽车赛道：1) 台积电正在加大对汽车电子领域的产能倾斜力度，以弥补其 7nm 消费电子市场的低迷，其南京工厂、日本熊本的生产线也是面向于车规产品；三星也正在规划车规生产厂；联电也获得英飞凌、恩智浦、德州仪器、微芯科技等大厂的认证。2) 中国大陆代工厂如华虹、中芯国际等也在转向车规等赛道。

图表27 各机构预测的全球半导体市场增速

机构名	2022F	2023F
WSTS	4.4%	-4.1%
IC Insights	3%	-5%
Gartner	4%	-3.6%

资料来源：WSTS、IC Insights、Gartner，平安证券研究所

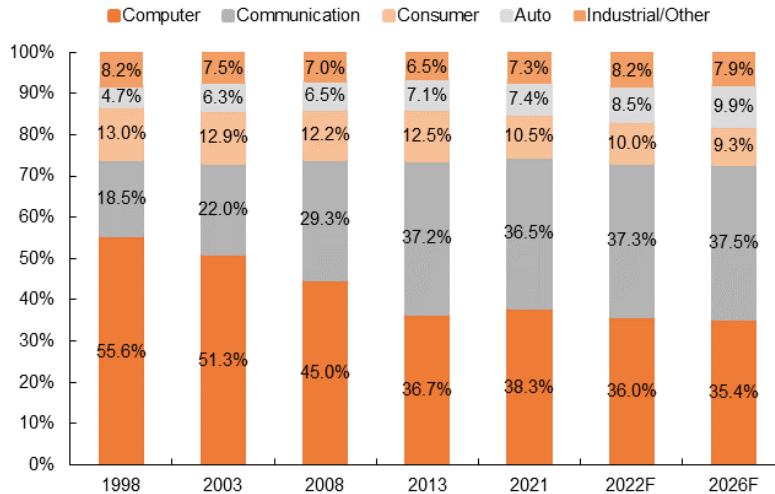
图表28 主要厂商在新赛道的布局情况

公司	调整方向
台积电	控制 7nm 消费电子产能投放，重点放在 5G、汽车、HPC、工业等
三星	保证消费电子，扩产集中在汽车和 HPC
中芯国际	增加模拟和数模混合类特色工艺产品，如电源管理、高端 MCU、OLED driver、WiFi6 等差异化平台的产能
华虹	继续专注于深耕非易失性存储器、功率器件、模拟和电源管理、逻辑和射频及其他特色工艺平台
晶合	重点拓展触控显示整合车载芯片、车载指纹识别芯片、车载微处理器及车载功率芯片业务
格芯	在前期大规模车规芯片扩产之后，还计划在全球工厂投资超 60 亿美元来为汽车芯片增产
联电	作为特殊制程的重点布局，已取得英飞凌、恩智浦、德州仪器、微芯科技等车用芯片大厂大单

资料来源：公司公告，平安证券研究所

根据 IC Insights 的数据,汽车芯片在全球 IC 终端应用中的市场份额保持稳定增长,2021 年约 7.4%,在 2022 年将达到 8.5%,且预计在 2026 年上升至将近 10%,成为 2021-2026 年年复合增速最快 (CAGR 约 13.4%) 的终端市场。

图表 29 全球 IC 市场终端应用份额

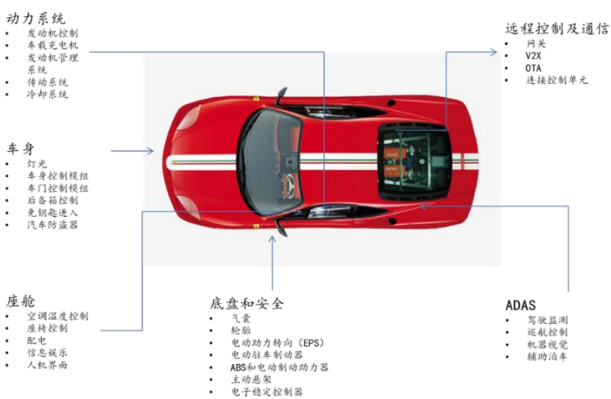


资料来源: IC Insights, 平安证券研究所

### 2.3 应用端之汽车: 半导体加速“上车”, 供需偏紧格局将持续

目前,汽车芯片已经广泛应用在动力系统、车身、座舱、底盘和安全等诸多领域。汽车芯片种类较为庞杂,主要分四类:一是功能芯片,主要是指 MCU 和存储器,其中 MCU 负责具体控制功能的实现,承担设备内多种数据的处理诊断和运算;二是主控芯片,在智能座舱、自动驾驶等关键控制器中承担核心处理运算任务的 SoC,内部集成了 CPU、GPU、NPU、ISP 等一系列运算单元;三是功率半导体,主要是 IGBT 和 MOSFET;四是传感器芯片,包括导航、CIS 和雷达等。

图表 30 车载芯片应用分布



资料来源:三星, 平安证券研究所

图表 31 目前车上应用的主要芯片种类及工艺制程节点

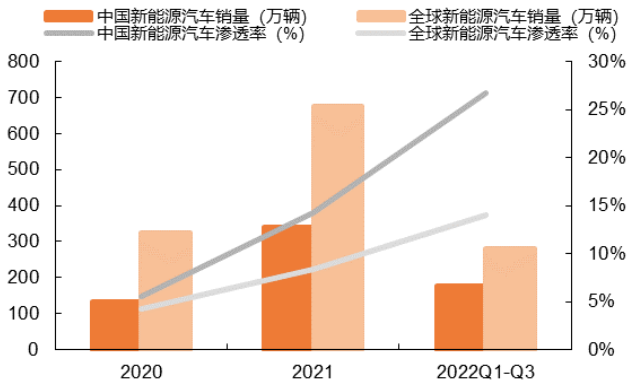
器件类型	系统	子系统	晶圆 (MM)	工艺 (nm)
AI 芯片, SoCs, GPU	ADAS, 信息娱乐	高性能 FV 摄像头、ADAS 域控制器、音响主机、驾驶舱域控制器、仪表盘、车辆域控制器	300	16, 14, 7, 5
MCU	全部	在所有域中, 每个 ECU 都有一个 MCU	200, 300	16 to 40 nm
存储芯片	信息娱乐, ADAS	信息娱乐主机、仪表盘、ADAS 前视摄像头、ADAS 域控制器	300	10 to 18 nm
CIS	全部	摄像头	200, 300	5 to 65 nm
显示驱动 IC	信息娱乐	数字仪表盘、音响主机、其他显示器	200, 300	55 to 180 nm
模拟/混合信号、电源管理 IC、RF 组件	全部	每个 SoC 和调制解调器都需要特定的电源管理 IC。所有域中每个 ECU 中的模拟 ASIC/ASSP; 用于远程通信和控制的射频器件	200	56 to 180 nm
功率分立器件	xEV, 底盘	用于 xEV、底盘的电力电子设备	200	90 to 110 nm
MEMS 传感器	全部	压力、流量、惯性、湿度、红外线	200	180 nm

资料来源: IHS, 平安证券研究所

**新能源汽车渗透率提升, 延续高增长。**根据 EV Volumes 的统计数据,全球新能源汽车的渗透率都在持续提升,尤其是中国作为全球最大的汽车市场,受益于汽车电动化的发展趋势,以及“碳中和”目标、《新能源汽车产业发展规划 (2021-2035 年)》等政策的提出, EV Volumes 统计中国的新能源汽车渗透率从 2021 年的 14.2%大幅提升至 22Q3 的 26.7%。

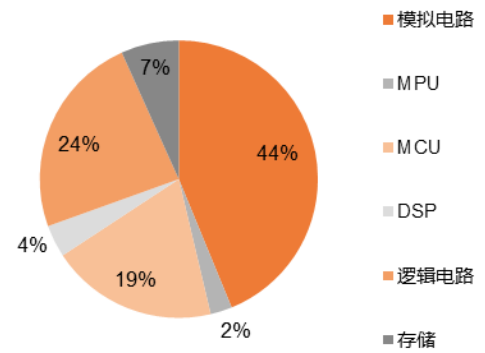
车用半导体单车价值量翻倍。随着经济和社会的快速发展，汽车不再只是单纯的代步工具，而是逐渐向着电子化的方向发展升级。未来，汽车的电动化、联网化、智能化将催生汽车电子化进入新的发展阶段。新能源汽车相比于传统的燃油车新增了电池、电机、电控“三电”系统，从而带动相关半导体器件获得显著的增量需求。根据 Strategy Analytics 的数据，2021 年电动车平均单车半导体价值量已达到 1000 美元，相比传统内燃车提升了一倍，其中价值量提升最多的是功率半导体，预计到 2027 年纯电动车的单车半导体价值量将达到将近 1500 美元。除了功率器件之外，模拟、逻辑、MCU 等集成电路也是重要增长点。

图表32 全球及国内新能源汽车渗透率的变化



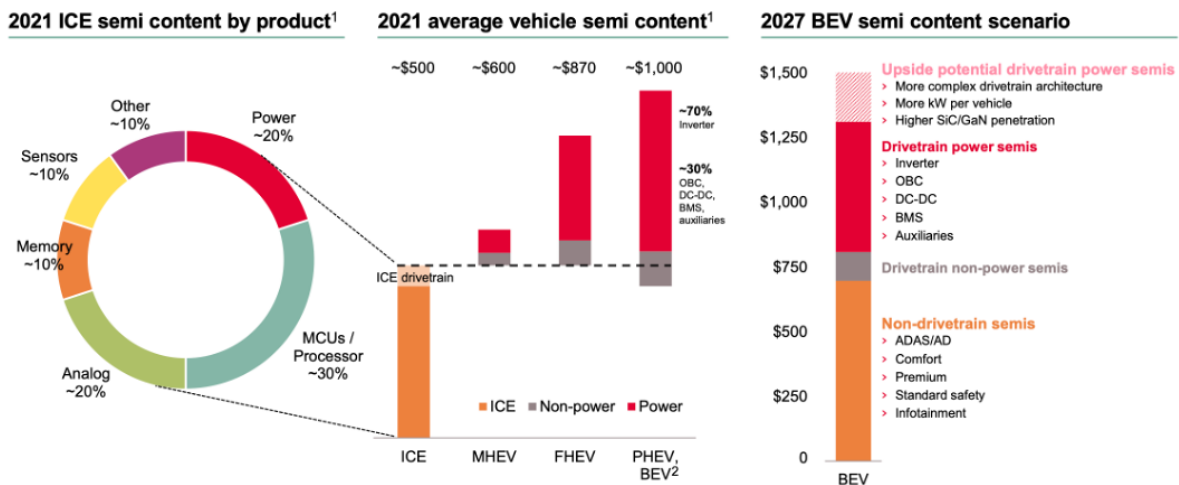
资料来源: EV Volumes, 平安证券研究所

图表33 2021 年汽车 IC 各类型芯片占比



资料来源: IC Insights, 平安证券研究所

图表34 电动车单车半导体价值量的变化



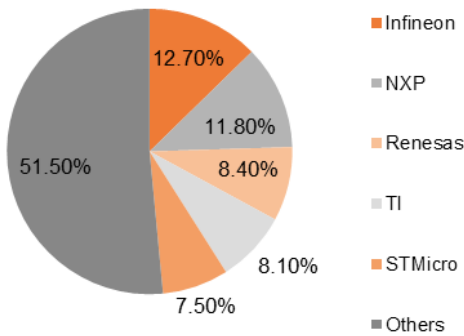
<sup>1</sup> Based on Strategy Analytics: Automotive Semiconductor Demand Forecast 2019 - 2028, July 2022; Infineon. "power" includes voltage regulators, ADCs and ASICs.  
<sup>2</sup> Due to missing ICE engine in BEV the weighted incremental semiconductor content for PHEV and BEV starts below the "\$500" line.

资料来源: Strategy Analytics、英飞凌, 平安证券研究所

根据 Strategy Analytics 的数据,2021 年汽车半导体市场规模约 467 亿美元,同比增长 31.5%。前五大供应商均为海外公司,其中英飞凌排名第一,占据 12.7%的市场份额,紧随其后的是恩智浦 ( 11.8% ), 其次分别是瑞萨、德州仪器和意法半导体, CR5 约 48.5%。

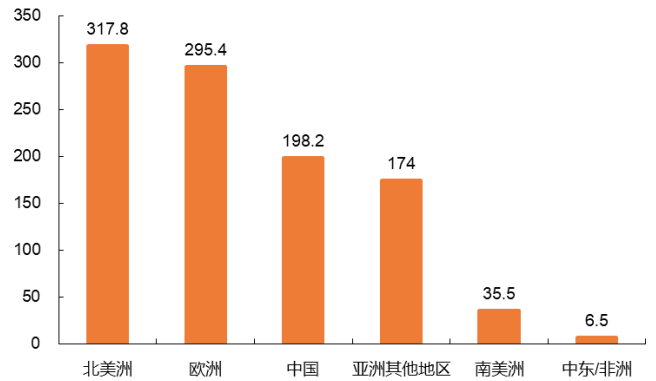


图表35 2021年汽车半导体市场竞争格局



资料来源: Strategy Analytics, 平安证券研究所

图表36 2021年全球各地区汽车累计减产产量(万辆)



资料来源: Auto Forecast Solutions, 平安证券研究所

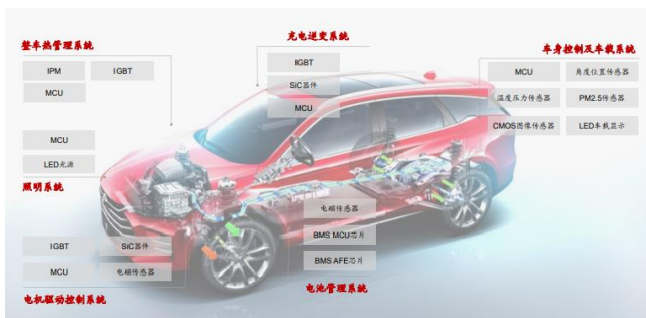
全面“缺芯”困局有所纾解,但部分芯片依然供应紧张。根据 Auto Forecast Solutions 统计,由于芯片短缺,2021年全球汽车市场累计减产产量达 1020 万辆。而截至 10 月 30 日,今年全球汽车市场因“缺芯”累计减产约 390.5 万辆。AFS 预测至 22 年底,全球汽车市场累计减产产量将攀升至 427.85 万辆,可能要到 2023 年甚至更久才能从芯片短缺中恢复过来。

### 2.3.1 功率器件: 主流厂商已量产, 模块装机量持续提升

相较于燃油车,电动车中的功率器件对工作电流和电压有更高要求,是新能源汽车电机驱动控制系统、整车热管理系统、充电逆变系统等的核心元器件,在新能源汽车领域中发挥着至关重要的作用。尤其是 MOSFET 和 IGBT,是新能源汽车电机驱动系统的重要组成部分,很大程度上决定了功率密度、系统效率、可靠性和安全性,是汽车电子的核心。

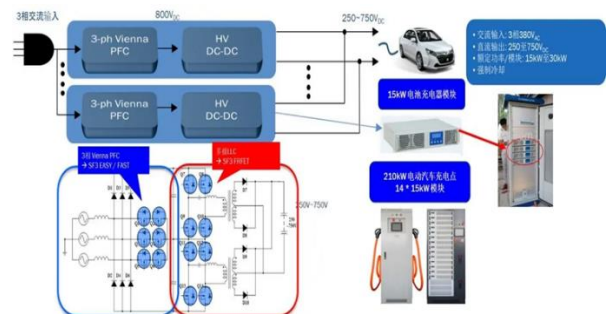
根据集邦咨询的预测,受益于新能源汽车和工业领域的需求大幅增加,中国 IGBT 市场规模将持续增长,2025 年中国 IGBT 市场规模将达到 522 亿人民币,年复合增速达到 19% 以上,是细分市场中发展最快的半导体功率器件。其中中国新能源汽车所用 IGBT 市场规模将达到 210 亿元,与充电桩用 IGBT 合计 310 亿元。

图表37 功率半导体在新能源汽车中的应用



资料来源: 比亚迪, 平安证券研究所

图表38 电动汽车充电桩架构

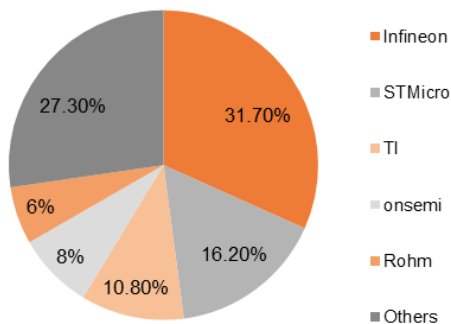


资料来源: 电子工程网, 平安证券研究所

在车载功率半导体细分领域,前五大供应商主要是英飞凌、意法半导体、德州仪器、安森美、罗姆,英飞凌排名第一,市占率为 31.7%,CR5 达 72.7%。虽然国外巨头起步早且设备工艺经验丰富,而国内企业产业化起步较晚,但国内具备核心竞争优势的厂商已着手布局附加值更高的高压 MOSFET、IGBT 等中高端产品,目前斯达半导体、时代电气、比亚迪半导体、士兰微等已可实现车规级中高端产品量产出货。随着国内企业品牌知名度不断提升以及产品的不断创新升级,国内龙头厂商产品的市场占有率将得到提高。

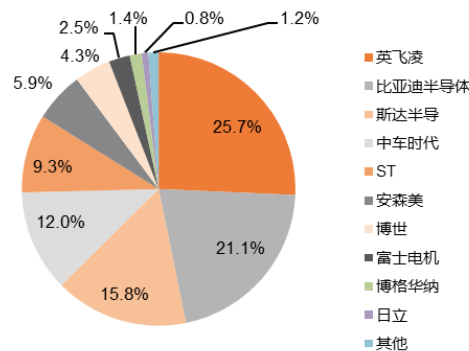
根据 NE 时代的统计数据，2022 年 1-9 月中国乘用车功率模块装机量中（统计口径参照中国本土乘用车上险数据按照电控数量统计，未统计出口车和低压 MOS 车型），英飞凌仍位居第一，累计装机 88.6 万套，市场份额 25.7%，其次分别是比亚迪半导体（累计装机 72.4 万套，市场份额 21.1%）、斯达半导（累计装机 54.3 万套，市场份额 15.8%）、中车时代（累计装机 41.1 万套，市场份额 12%）和 ST（累计装机 32.0 万套，市场份额 9.3%）。

图表39 车载功率半导体市场竞争格局



资料来源：Strategy Analytics，平安证券研究所

图表40 22Q1-Q3 中国乘用车功率模块装机量市场份额



资料来源：NE 时代，平安证券研究所（注：未统计出口车和低压 MOS 车型，按照电控数量统计）

图表41 国内主流厂商新能源汽车领域 IGBT 供应进展

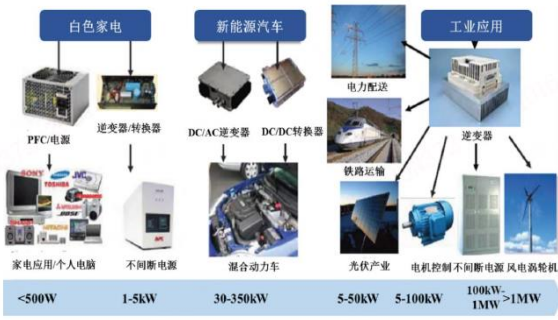
公司	经营模式	车规 IGBT 进展
斯达半导	fabless	2022 年前三季度，新能源行业（汽车+新能源发电）收入占比进一步提升至 51.44%；2022H1，用于主控的车规级 IGBT 模块合计配套超过 50 万辆新能源汽车，且车型供给结构得到进一步优化，其中 A 级及以上车型超过 20 万辆，占比提升至 40%。650V/750V 车规级 IGBT 模块新增多个双电控混动以及纯电动车型的自主平台定点，1200V 车规级 IGBT 模块新增多个 800V 系统纯电动车型的自主项目定点；基于第七代微沟槽技术的车规级 650V/750V IGBT 芯片通过客户验证，下半年开始批量供货。
时代电气	IDM	布局车规模块和新能源电驱系统，电驱系统进入了国内大部分重要客户端，在海外也在做积极的布局。2022 年前三季度新能源汽车电驱系统实现营业收入人民币 8.35 亿元，同比增长 193.83%。子公司株洲中车时代半导体近日获得了法雷奥集团（Valeo）某电驱动系统项目的 IGBT 模块正式定点；公司投资总额约 111 亿元用于中低压功率器件产业化建设项目，其中宜兴子项目投资金额约 58 亿元，该项目产品主要用于新能源汽车领域项目建成达产后，可新增年产 36 万片 8 英寸中低压组件基材的生产能力。
比亚迪半导体	IDM	自产自用，同时从斯达、士兰、时代电气等外购 IGBT 芯片用于比亚迪汽车，21 年公司功率半导体实现收入 13.5 亿；2022 年 1-11 月比亚迪新能源汽车累计销量 162.83 万辆，同比增长 219%。
士兰微	IDM	基于自主研发的 V 代 IGBT 和 FRD 芯片的主电机驱动模块已在多家客户通过测试，并已在部分客户批量供货；车用 IGBT 芯片主要在厦门的 12 吋线上生产，目前已具备 1.5 万片的月投片能力；公司计划投资 30 亿元用于汽车半导体封装项目（一期），项目达产后，成都士兰将新增年产 720 万块汽车级功率模块。

资料来源：公司公告，平安证券研究所

### 2.3.2 碳化硅：“上车”速度超预期，供需处于两旺状态

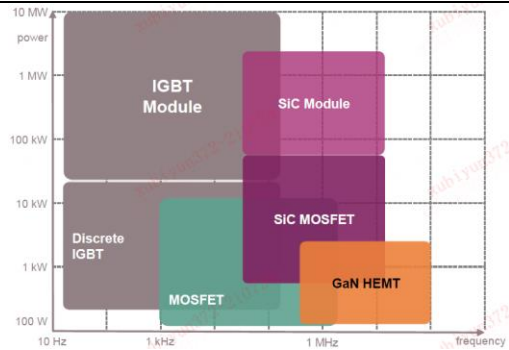
SiC 是第三代宽禁带化合物半导体材料的代表之一，因其具有禁带宽度大、热导率高、电子饱和迁移速率高、临界击穿电场高、抗辐射能力强等特性，特别适用于高压、高频、高温、大功率等工作环境，近年来发展迅速。与硅基功率器件相比，SiC 功率器件具备高频、高压、耐高温、开关损耗小、导通电阻低等显著优势，可提高功率密度和效率，同时有效降低能耗，减小体积，能够应用于新能源汽车、新能源发电、轨道交通、智能电网等各个领域。

图表42 SiC 功率器件应用领域



资料来源: Yole, 平安证券研究所

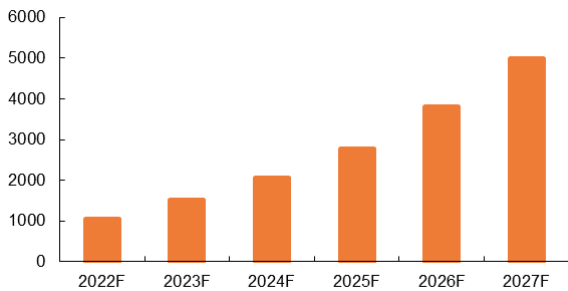
图表43 SiC 与其他硅基功率器件适用范围差异



资料来源: 英飞凌, 平安证券研究所

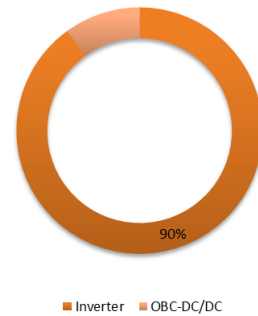
新能源汽车是 SiC 最重要的应用领域, 也是最大的驱动市场, 主要用于驱动和控制电机的逆变器、DC/DC 转换、车载充电器 OBC 和快速充电桩。SiC 作为下一代新能源汽车电机驱动控制系统的理想器件, 可降低设备能耗、缩小设备体积、提升整车工作效率和性能稳定性。SiC MOSFET 与硅基 IGBT 相比, 其产品尺寸、重量、能耗大幅减小, 可以有效提升新能源汽车电池的电能转化效率, 从而提高续航能力, 同时还可以优化电机控制器的结构, 节省成本, 实现小型化、轻量化。根据 Yole 的报告, 电动车中 SiC 价值量的 90% 都在逆变器中, 电动车用碳化硅的市场规模将从 2022 年的 10.55 亿美元攀升至 2027 年的 49.86 亿美元, 年复合增速达 39%。根据英飞凌的财报信息, 到 2030 年电动车上 SiC 应用的市场空间将超过 Si。

图表44 电动车用 SiC 的市场空间 (百万美元)



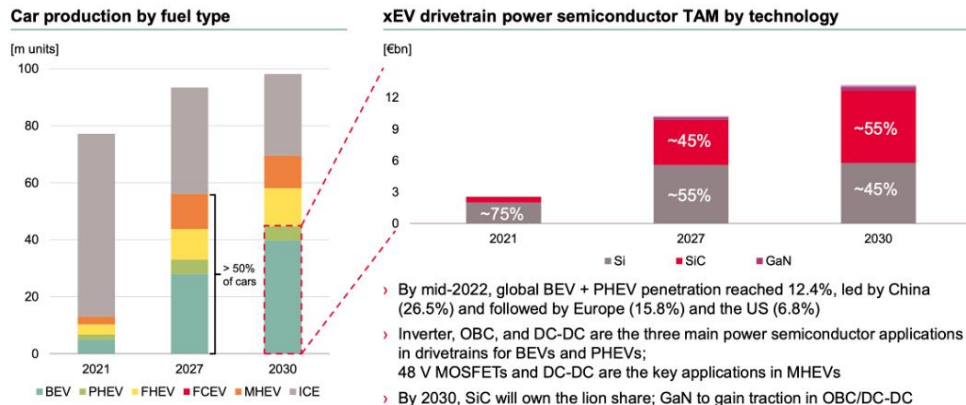
资料来源: Yole, 平安证券研究所

图表45 每辆电动车中 SiC 价值量的拆分



资料来源: Yole, 平安证券研究所

图表46 电动车动力总成系统中不同材料功率半导体的市场空间 (十亿欧元)



资料来源: 英飞凌, 平安证券研究所

应用端看，目前已有部分以特斯拉为代表的中高端车型已经启用 SiC 方案。2018 年，特斯拉率先在高端车型 Model 3 中搭载了采用 24 个 650V、100A 全 SiC MOSFET 模块的主逆变器，电能转换效率的提升使得续航里程提升 5~10%，同时车身比 Model S 减轻了 20%。随后博世等多家 Tier1 制造商以及比亚迪、蔚来、小鹏等车企都宣布在部分产品中采用 SiC MOSFET 方案。2022 年，由于电动车渗透率叠加电动车中碳化硅接纳度的双提升，SiC 在汽车领域的应用速度超出预期。

图表 47 海外车用碳化硅领域订单进展

公司	车用 SiC 领域应用进展
Wolfspeed	FY2022Q4 的 design-in 有 90%来自汽车，且近期博格华纳向其投资 5 亿美元以保障 6.5 亿美元碳化硅器件年度产能供应。
英飞凌	宣布已与 Stellantis 集团签署协议，向其提供价值 10.3 亿美元的 SiC 芯片供其用于旗下电动车，在过去四个月，公司已经累计获得近 30 亿欧元的汽车碳化硅设计定型订单。
安森美	表示公司 SiC 收入有望在 2022 年增加两倍，并根据长期服务协议（LTSA）的承诺将在 2023 年实现 10 亿美元的收入，其中大约 90%的驱动力来自汽车，很多电动汽车客户将碳化硅解决方案用于后轴，将硅基解决方案用于前轴，未来三年公司已通过 LTSA 获得超过 40 亿美元 SiC 的承诺收入。
意法半导体	为了应对汽车电气化趋势，公司再次增加了碳化硅项目的数量，汽车和工业领域的 110 个项目中汽车占比 60%，预计 2023 年公司将实现 10 亿美元碳化硅收入。

资料来源：公司公告，平安证券研究所

目前供应量、良率与成本等因素依然是制约 SiC 商业化进程的掣肘。SiC 晶片的制备需要在 2500°C 的高温环境中生长出大尺寸、高品质、单一晶型的晶体（碳化硅可以形成 200+ 晶体结构，只有一种晶型可用于功率应用），生长速率慢，且质地坚硬，切割、研磨、抛光等加工难度也较大，技术门槛高。目前国际主流 SiC 衬底尺寸为 4 英寸和 6 英寸，晶圆面积较小、芯片切割效率低，单晶衬底及外延良率也较低，叠加后续晶圆制造、封装良率较低，导致 SiC 器件整体价格仍数倍于硅基器件。尤其是 SiC 衬底制备难度高，成本占元件总成本约 50%，目前国外的 Wolfspeed、II-VI 和 SiCrystal（Rohm 旗下）占据近 90% 出货量。下游应用领域仍需平衡采纳 SiC 器件的高成本与 SiC 器件优越性能带来的系统范围内的成本下降，短期内一定程度上限制了 SiC 的渗透率。未来随着产线良率将逐步提高，同时扩产将逐渐形成规模效应，SiC 制造成本有望下降，下游应用领域将持续拓展和深化。鉴于此，国际半导体龙头企业纷纷在碳化硅领域加速布局。

在供给端，无论是更上游的碳化硅衬底片、外延片领域，还是中游的芯片，国内外厂商也都在积极扩产。国外的龙头 Wolfspeed、英飞凌、安森美等纷纷宣布了扩产计划；国内来看，天岳先进、三安光电均在大举投资 SiC 衬底材料，功率器件厂商斯达半导、时代电气、士兰微等也在投建 SiC 芯片产线，抢占第三代半导体的制高点。

图表48 国外龙头 SiC 领域投资情况

公司	涉及产业链	SiC 投资情况
Wolfspeed	衬底、器件	衬底龙头 Wolfspeed 正计划提前释放莫霍克谷产能，并继续扩大在北卡罗来纳州 Durham 工厂的衬底材料产能供应，计划提升材料产能超 10 倍。
英飞凌	器件	Infineon 位于奥地利菲拉赫的工厂刚开始进行碳化硅的产能爬坡，预计到 2025 年将实现 10 亿欧元收入，加上今年春季宣布建造的马来西亚居林的 FAB 厂产能，预计到 2027 年公司的 SiC 收入至少增加 10 倍，达到 30 亿欧元。
意法半导体	衬底、器件	ST 近期宣布在意大利卡塔尼亚将投资建设一个碳化硅衬底工厂，踏出碳化硅垂直整合战略的重要一步。
安森美	衬底、器件	onsemi 也开始布局碳化硅全产业链，并且在继续增加整条供应链的排产，公司收购 GTAT 刚好一年，今年晶棒产量有望增长四倍，晶圆产能增长两倍，计划明年再次翻番以匹配晶棒产能。

资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表49 国内厂商车用 SiC 领域进展

公司	涉及产业链	车用 SiC 进展
斯达半导	器件	公司的车规级 SiC 模块已获得国内外多家车企和 Tier1 客户认证，开始大批量装车应用，同时新增多个使用车规级 SiC MOSFET 模块的 800V 系统的主电机控制器项目定点。定增募资 5 亿元的 SiC 芯片研发及产业化项目用于推出自主的 SiC 芯片，项目达产后预计将形成年产 6 万片 6 英寸 SiC 芯片的生产能力。
时代电气	器件	公司投资 4.6 亿对原有 SiC 产线进行产能提升。在既有的产线上，与新能源领域汽车端的合作伙伴进行积极的合作，主驱模块 SiC 已在验证。
士兰微	器件	SiC 芯片已有少量的出货，主要配合 IGBT 应用在汽车 OBC，主驱上用的 SiC 模块还在做内部测试评价，即将给客户送样，争取在明年三季度开始供货。士兰明镓计划投资 15 亿元建设一条 SiC 功率器件生产线，最终形成年产 14.4 万片 6 吋 SiC 功率器件芯片的产能，已实现初步通线，今年年底能实现 2000 片/月产能，争取明年达到 6000 片/月产能。
新洁能	器件	公司目前已推出多个 1200V SiC MOSFET 样品，并通过相关电性能测试评估及可靠性考核，产品综合特性达到国际先进水平，主要目标市场是光伏逆变和汽车；近期公司对产业链的纵向布局，向一家专业从事碳化硅液相法晶体研发生产的公司——常州臻晶半导体投资了 2500 万元。
三安光电	衬底、外延、器件	湖南三安碳化硅产业链包括长晶—衬底制作—外延生长—芯片制备—封装，碳化硅衬底已向多家国际大厂送样验证，已获得客户的验证通过并实现销售。碳化硅 MOSFET 产品已送样数十家客户验证，代工业务已与龙头新能源汽车配套企业合作。湖南三安计划总投资 160 亿元用于碳化硅半导体产业化项目，项目达产后，配套产能约 36 万片/年的生产能力，22 年中已实现碳化硅产能 6000 片/月。
天岳先进	衬底	公司投资 25 亿元扩产 6 英寸导电型碳化硅衬底材料。2022H1，公司通过了车规级 IATF16949 体系的认证，6 英寸导电型产品已经获得多家国内外知名客户的验证通过，客户产品验证进展良好，今年开始从小批量供应到批量供应，导电型衬底大批量供货在上海工厂投产后将陆续释放，上海临港项目达产后将新增碳化硅衬底材料产能约 30 万片/年。2022 年 7 月，公司与客户签订了预计金额 13.93 亿元的长期协议。

资料来源：公司公告，平安证券研究所

### 2.3.3 MCU：高端需求快速增长，正在走向高度集成化

汽车电子对 MCU 的性能要求很高，同时也是 MCU 最大的应用领域，2021 年在 MCU 市场中的份额达到 36.4%。MCU 是汽车功能芯片的主角，以一辆奥迪豪华型 SUV 为例，根据 IHS 的报告，共使用了 38 颗 MCU，其中动力域使用了 2 颗，底盘和安全域使用了 12 颗，ADAS 使用了 6 颗，信息娱乐使用了 8 颗，车身和便利使用了 10 颗。

图表50 奥迪豪华 SUV 中的 38 颗 MCU



资料来源：IHS，平安证券研究所

图表51 MCU 在车上的主要功能位置上的应用

汽车域	MCU所应用的系统
ADAS	辅助泊车、雷达、前向摄像头、ADAS控制器等
车身	采暖通风及空调 (HVAC)、车灯、门锁控制、座椅、网关、胎压监测 (TPMS)、盲点监测系统 (BAS) 等
底盘及安全	安全气囊、刹车、防盗、转向 (EPS)、悬架、保险及继电器盒、电子稳定性控制 (ESC)、电子驻车制动器、定速巡航 (CCS)、防抱死刹车系统 (ABS)、自适应巡航控制系统 (ACC)、自动紧急制动系统 (AEB) 等
信息娱乐	音响、抬头显、CD播放器、仪表盘、屏、麦克风、后视镜、车载信息服务系统、人机界面等
动力	四驱系统、变速器控制单元、冷却系统、发动机、油泵等

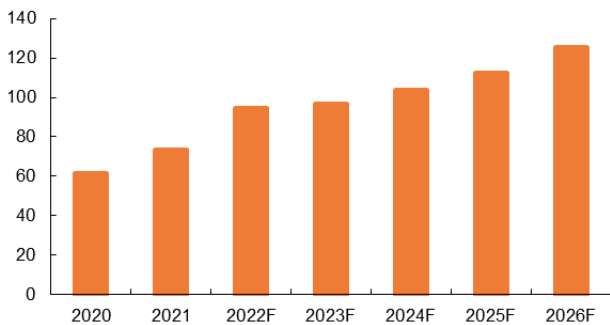
资料来源：CSDN，平安证券研究所

随着汽车的“新四化”带来的技术变革，智能座舱、高精度地图、车身电子等应用对 MCU 需求量大增，所需的 MCU 数量和单价均会提升，扮演的角色也日益重要。大到动力系统、车身控制、电机驱动控制系统、仪表盘、车载影音娱乐系统、高级安全系统、ADAS 系统，小到车窗、雨刮、电动座椅、倒车雷达和车钥匙等都需要 MCU 进行控制，一辆电动汽车上的 MCU 数量可达几十颗甚至上百颗。尤其是油门控制系统、自动泊车、先进巡航控制、防撞系统等 ADAS 系统对 32 位 MCU 芯片需求量将大幅度提升。

当前，汽车电子电气架构正在经历从分布式架构到基于域的集中式架构再到域融合（中央集成）的带状架构的重构历程，未来几年，相应的高性能 MCU 需要实现高度的集成化，对 MCU 的需求和性能要求也会随之发生变化。

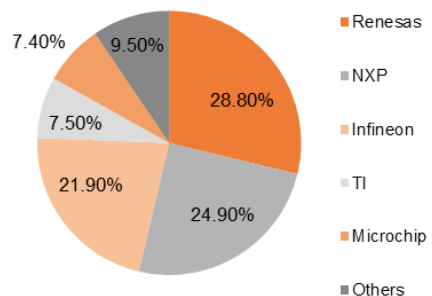
根据群智咨询的统计，2022 年 Q3 车用 MCU 市场价格涨幅约 5-10%，主要系下游新能源汽车产销量增长迅猛，车用 MCU 的需求量日益旺盛，短期内价格难下。根据 IC Insights 的预测，车载 MCU 市场规模将实现稳定增长，2023 年可能实现微增，到 2026 年有望希望市场规模达到 125 亿美元。目前，全球 MCU 供应商以国外厂商为主，行业集中度相对较高，尤其是在车载 MCU 细分领域，市场主要由瑞萨、恩智浦、英飞凌、德州仪器、微芯科技占据，瑞萨排名第一，市占率为 28.8%，CR5 高达 90.5%，国内厂商目前竞争力正在形成中。

图表52 全球车载 MCU 市场规模预测 (百万美元)



资料来源：IC Insights，平安证券研究所

图表53 2021 年全球车载 MCU 市场竞争格局



资料来源：Strategy Analytics，平安证券研究所

图表54 国内主流公司车规 MCU 进展

公司	经营模式	车规 MCU 芯片进展
芯旺微	fabless	公司基于 KungFu 自研内核的 MCU 产品已在汽车照明、娱乐和网联系统、车身控制、辅助驾驶、电机与电源控制等汽车场景中应用，今年更是进入了底盘和动力系统控制应用，取得了突破性进展。
杰发科技	fabless	公司产品已在 500 多款车型上量产，用于汽车小节点执行层角色的 MCU 芯片 AC7802x 提前于 11 月回片，并一次性成功点亮，预计年底将完成样品验证，明年上半年实现量产。
芯驰科技	fabless	公司今年 4 月发布的车规级 MCU E3 “控之芯” 系列产品采用台积电 22nm 工艺，将 ARM Cortex-R5F CPU 主频提升至 800MHz。
比亚迪半导体	IDM	公司早在 2018 年就推出了第一代 8 位车规级 MCU，今年新推出的 BS9000AMXX 系列进一步扩大了 8 位通用 MCU 产品阵容，车规级 MCU 已量产装车突破 1000 万颗。
兆易创新	fabless	公司采用 40nm 工艺的 32 位车规级 MCU 产品 GD32A503 也已于今年 9 月正式推出，主频为 100MHz，目前更聚焦于车身控制，包括车窗、雨刷的控制，车用照明系统以及中控平台、娱乐系统等智能座舱系统，也有部分 ADAS 方面的应用，包括环视摄像头控制等。

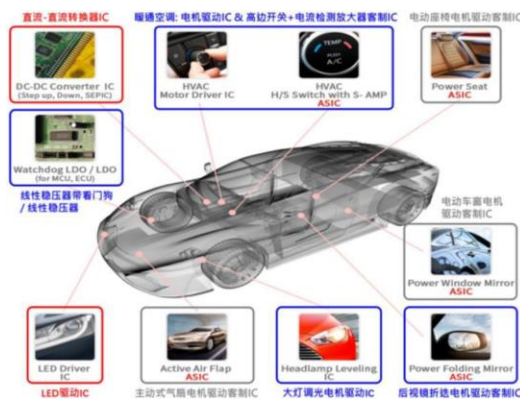
资料来源：公司公告，平安证券研究所

由于车规级 MCU 认证门槛高、认证周期长，对可靠性、安全性、一致性、寿命、良率要求很高，我国 MCU 芯片的国产自给率偏低，且国内大部分厂商的 MCU 产品主要集中在消费电子和家电等中低端领域，汽车、工业等高端领域下游大量需求长期被国外厂商占据，但目前国内也有不少厂家在布局车规级 MCU，如芯旺微、杰发科技、芯驰科技、比亚迪半导体以及兆易创新等。

2.3.4 模拟 IC：应用最广，助力电子系统“安全+智能”

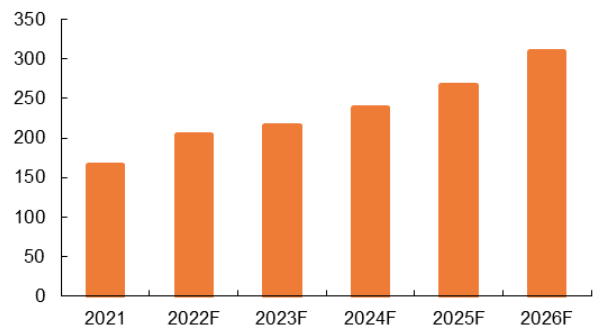
与传统通讯市场相比，现代新能源电动汽车电子系统追求“安全+智能”，要求更加高效低功耗、更加集成化、更加智能化、更加内核数智化。其中安全重要性居首位，要求电子系统与电源做到有效的安全隔离，模拟隔离芯片起到了关键作用。智能即是电车智能化，指智能驾驶辅助系统 ADAS 和影音娱乐系统，智能驾驶和影音娱乐因脱离了人的主动驾驶，需要极高要求的毫米波雷达、监控摄像系统、车联控制模块、电源辅助模块等，离不开高性能的模拟芯片如放大器、传感器、接口产品、电源管理产品等。

图表55 模拟芯片产品在汽车电子中的应用



资料来源：中国汽车工业协会，平安证券研究所

图表56 全球汽车模拟芯片市场规模预测（美元）



资料来源：IC Insights，平安证券研究所

模拟芯片在新能源电动汽车电子系统领域承担着重要作用，覆盖发动机进气歧管、机油/刹车、空调压力、动力总成、汽油尾气检测、车载电池管理等。从市场规模来看，随着新能源汽车的快速发展，模拟芯片的市场规模呈现逐年增长态势。根据 IC Insights 数据推测，预计到 2026 年，全球车载模拟芯片预计将较 2021 年接近翻番，接近 310 亿美元，受半导体行业周期波动影响较小。

图表57 国内模拟芯片公司简介及主要优势

公司	经营模式	车规模拟芯片进展
纳芯微	fabless	公司是国内模拟隔离芯片龙头，具有先发优势和技术优势，围绕汽车电子全方位布局，量产的有应用于热管理系统、车身控制、信息娱乐系统的磁传感器、隔离采样、隔离驱动、隔离接口、车灯 LED 驱动、车载 LDO、主电驱系统等。
圣邦股份	fabless	21 年公司推出首款车规级电压基准芯片—LM431BQ，可调整输出电压 36V，适用于新能源汽车电子系统，荣获“年度创新产品奖”。
思瑞浦	fabless	公司与上游合作伙伴协同发展，汽车级芯片产线持续供应产能，2022 年初至今，思瑞浦公司陆续发布多款汽车级产品，包括超低噪声低压差 LDO—TPL910ADJQ 系列，高性能高可靠性 CAN FD 收发器 TPT1042VQ 系列等。
希荻微	fabless	公司自主研发的车规级电源管理芯片产品达到了 AEC-Q100 标准。目前，公司实现了向 YuraTech 等汽车前装厂商的出货，并最终应用于奥迪、现代、起亚、小鹏、红旗、问界、长安等品牌的汽车中，截至 2022H1，研发管线已有十余款按照 AEC-Q100 Grade 1 标准要求开发的产品处于在研发或定义状态。

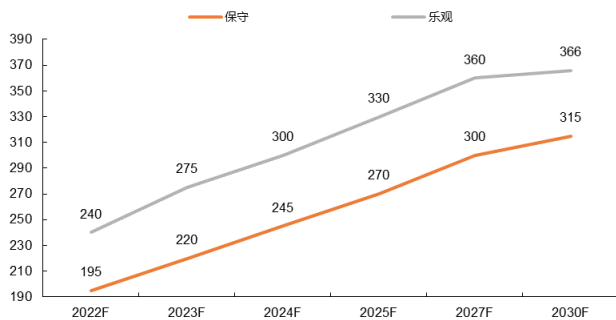
资料来源：公司公告，平安证券研究所

车规模拟芯片领域具有较为严格的进入标准，如可靠性标准 AEC-Q 系列和功能安全标准 ISO 26262 标准等，要求更高的性能保障、更严格的安全保障以及更加可靠的实用性。早期国内模拟芯片公司相对聚焦在消费类，在车规模拟领域起步比较晚，随着下游新能源汽车的需求爆发，国内传统模拟企业纷纷切换到车规模拟赛道，如纳芯微早于 2016 年即开始布局，具有一定的先发优势，经过近六年的发展，现已跻身国内模拟隔离芯片龙头，而传统模拟厂商圣邦股份、思瑞浦、希荻微等企业紧随其后，利用其技术积累与上下游产业链优势，不断丰富车规模拟芯片布局。

## 2.4 应用端之可再生能源：“风光储”装机量快速增长拉动功率半导体需求

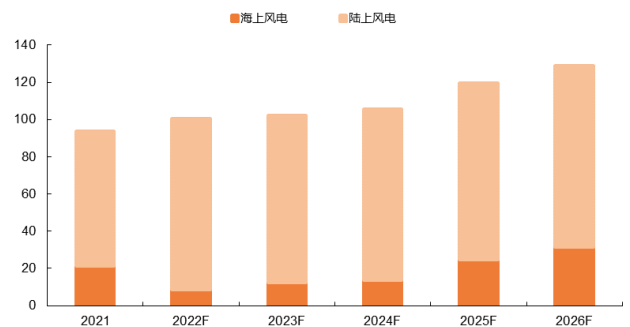
随着节能减排需求的提升，全球已有多个国家提出“零碳”或“碳中和”的发展目标，全球的太阳能光伏发电、风电、储能等可再生能源行业发展迅猛，新增装机量快速增长。

图表58 全球光伏新增装机量 (GW)



资料来源：CPIA，平安证券研究所

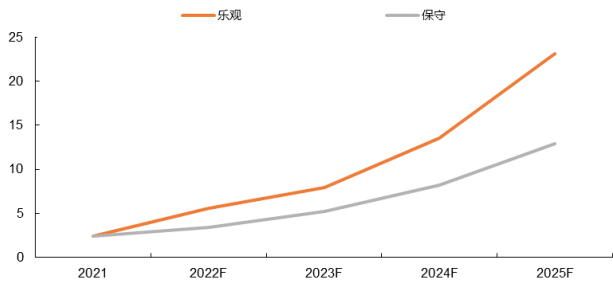
图表59 全球风电新增装机量 (GW)



资料来源：GWEC，平安证券研究所



图表60 我国电化学储能新增装机规模 (GW)



资料来源: CNESA, 平安证券研究所

图表61 功率器件和模块可用于整条能量转换链条



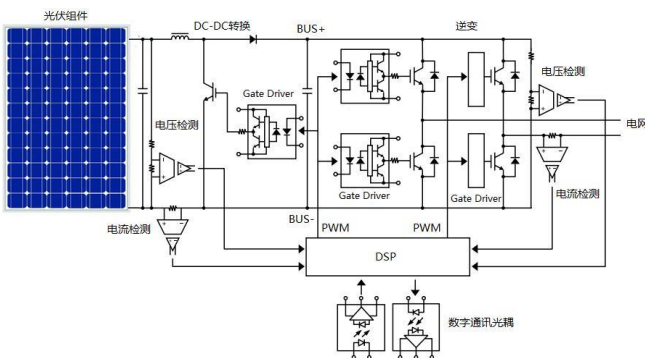
资料来源: 英飞凌, 平安证券研究所

在光伏发电方面, 根据 CPIA 的数据, 2021 年全球光伏新增装机量为 170GW, 其中中国光伏新增装机 54.88GW。CPIA 乐观预测下, 2025 年全球光伏新增装机量将达到 330GW; 我国 2025 年光伏新增装机量将达到 110GW。在风力发电方面, 根据 GWEC 的数据, 2021 年全球风电新增装机(并网容量) 93.6GW, 中国装机占比 50.91%, 预计未来 5 年 CAGR 约 6.6%, 2025 年全球风电新增装机量达到 119.4GW。在储能方面, 根据 BNEF 的数据, 2021 年全球储能新增装机 10GW/22GWh, 中国储能新增装机 2.45GW/4.61GWh, 而随着光伏风电配储率的提高, 预计未来几年储能行业将飞速发展, 根据《储能产业研究白皮书 2021》预测, 乐观场景下 2025 年电化学储能累计投运规模有望达到 55.9GW, 对应 2022-2025 年间, 电化学储能新增装机量年均增速为 62.7%。

功率半导体是发电、输电、变配电、用电、储能等领域的基础核心部件, 以 MOSFET、IGBT 为代表的功率半导体和模组是电力转换和核心元器件, 能起到提高转换效率和电流密度的作用。由于需要输出符合电网要求的交流电, 新能源发电增加了大量对于整流器、逆变器及变压器的需求, 由于逆变器/变流器是“风光储”系统的核心设备, 二极管、MOSFET、IGBT 等功率半导体因此应用广泛。

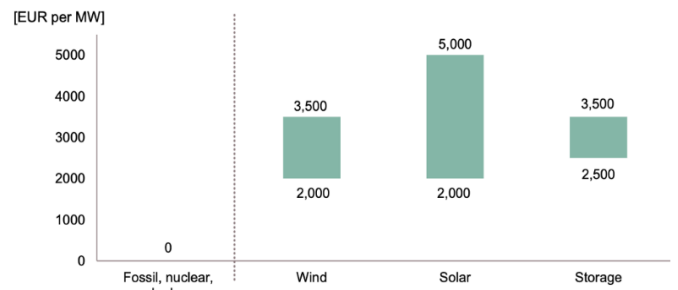
根据英飞凌的数据, 在风能发电中, 功率半导体的价值量在 2000~3500 欧元/MW; 在光伏发电中, 功率半导体的价值量在 2000~5000 欧元/MW; 在储能系统中, 功率半导体的价值量在 2500~3500 欧元/MW。假设风能、光伏、储能应用中功率半导体的价值量分别均取中值 2750、3500、3000 欧元/MW, 对应 2021 年全球风电、光伏、储能领域功率半导体市场规模分别大约是 19.2 亿元、44.4 亿元和 2.2 亿元人民币 (假设汇率 1 欧元=7.4578 人民币), 合计约 66 亿元。

图表62 单相组串式光伏逆变器原理框图



资料来源: sekorn, 平安证券研究所

图表63 “风光储”中功率半导体的价值量



资料来源: 英飞凌, 平安证券研究所

国内供应商在核心器件取得突破。“风光储”是国内功率厂商进入最晚的市场, 国产化率最低。以最大的光伏市场为例, 光伏芯片开关频率高, 能量转换效率要求高。2021 年斯达半导、士兰微、新洁能、时代电气、宏微科技抓住了分布式光伏用 IGBT 缺货的历史机遇, 切入了光伏市场。根据 Wood Mackenzie 的数据统计, 2021 年全球光伏逆变器市场前五均为中国

公司，分别是国内的华为、阳光电源、古瑞瓦特、锦浪、固德威。其中华为保持第一 23% 的市场份额，阳光电源紧随其后，且从 2020 年的 19% 提升到了 21%，同时古瑞瓦特取代了原先的 SMA 跻身前三，前三在全球光伏逆变器市场占有率过半。光伏逆变器的竞争格局较为集中，且由国内逆变器龙头主导，有利于国内上游半导体器件供应商实现核心器件国产替代的里程碑式突破。

图表64 国内主流厂商新能源发电领域供应进展

公司	经营模式	可再生能源领域进展
斯达半导	fabless	是国内多家主流光伏逆变器、储能变流器客户的主要供应商。2022 年上半年，公司继续深耕光伏储能行业，使用自主芯片的 650V/1200V 单管 IGBT 和模块为户用型、工商业、地面电站提供从单管到模块全部解决方案，已成为户用和工商业并网逆变器和储能变流器的主要供应商，同时，应用于光伏行业的 1200V IGBT 模块在 1500V 系统地面光伏电站和储能系统中开始批量应用。
时代电气	IDM	2022 年前三季度，功率半导体器件实现营业收入 12.92 亿元，同比增长 77.82%。与此同时，公司积极拓展以光伏逆变器、风电变流器为代表的新能源装备业务，实现了快速增长。公司风电用模块向一线设备厂商持续交付，市占率持续攀升，光伏用模块获得批量订单。公司投资总额约 111 亿元用于中低压功率器件产业化建设项目，其中株洲子项目投资金额约 53 亿元，产品主要应用于新能源发电及工控、家电领域，项目建成达产后，可新增年产 36 万片 8 英寸中低压组件基材的生产能力。
新洁能	fabless	公司的 IGBT 重点发力光伏储能，光伏用 IGBT 产品已成为多家龙头客户单管 IGBT 第一大国产供应商，同时推出了全球首款 1200V 100A 光伏用单管 IGBT。第三季度，公司光伏&储能应用单季度占比已经提升至 30%；IGBT 的销售额达 1.23 亿元，单季度占比进一步提升至 26.78%。
士兰微	IDM	分立器件和大功率模块已开始加快进入光伏等新能源市场，IGBT 单管已在部分客户开始批量供货；光伏用 IGBT 芯片主要在厦门的 12 吋线上生产，目前已实现 1.5 万片/月投产产能。光伏模块目前还没有大量出货，有些客户在送样；单管已经在出货。
宏微科技	fabless	20 年与华为在光伏 IGBT 方面签订合作协议，完成多款产品的开发，产品实现批量交付；22H1，公司的 M5i 微沟槽 650V 系列在光伏单管产品上获得了验证和批量交付，针对 UPS 和光伏行业领域同期推出新的定制模块，预期会在 2022 年下半年完成客户端的验证和新产品导入；光伏逆变器用 80A 逆变模块开发进展顺利，上半年大批量交付客户安装使用。

资料来源：公司公告，平安证券研究所

### 三、国产化视角：电子测量仪器受制于人，国产替代正当时

电子测量仪器是 5G、人工智能、新能源、航空航天、国防军工等行业的基础设备，推动各产业不断进行转型升级与技术创新，是工业、半导体等智能制造领域发展的加速器。电子测量仪器属于精密仪器领域，高端仪器以及生产仪器所必需的 ADC/DAC/FPGA 等芯片掌握在美国等西方国家手里。近年来，瓦森纳协议、美国芯片法案、是德科技 Keysight 出口管控等一系列的制裁措施，意图打压国内电子测量仪器企业的高端突破。随着工业信息化产业的不断发展，电子测量仪器的国产替代重要性凸显，国务院及各单位鼓励政策连续出台，国内电子测量仪器厂商开始崭露头角，自主可控势在必行。

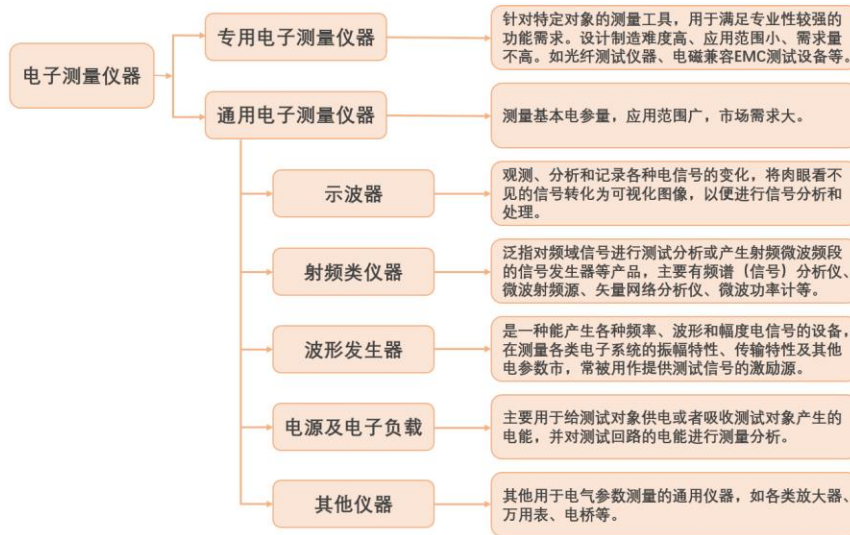
#### 3.1 电子测量仪器是工业、半导体等智能制造的加速器

半导体集成电路经历从实验室研发阶段、客户端产品认证阶段到大规模量产阶段等，每一个阶段都需要经过专业的标准化测试，而电子测量仪器即是一杆秤，用来衡量产品是否达到性能指标要求，从而进入下一个环节进行验证。因此，电子测量仪器的需求将伴随着半导体集成电路生命周期的每一个阶段，是工业、半导体等高端智能制造的加速器。

一般来说，电子测量仪器分为专用测量仪器和通用测量仪器，专用测量仪器属于偏定制化仪器，针对不同产品不同应用，提

出不同的测量需求，这类测量仪器具有客户粘性高、因定制化带来的技术门槛高、应用范围较小、需求量不高等特点，如光纤测试仪器、电磁兼容 EMC 测试设备等。通用测量仪器主要用来测试电信号基本参量，包括示波器、射频类仪器、波形发生器、电源及电子负载和其他仪器等，其中射频类仪器包括频谱（信号）分析仪、微波射频源、矢量网络分析仪、微波功率计等，每个仪器分类针对不同的产品测试要求，具有应用范围广、市场需求量大等特点。

图表65 电子测量仪器一般分类



资料来源：普源精电招股说明书，平安证券研究所

电子测量仪器主要实现对电子产品各项性能的测试检测功能，将贯穿电子产品生命周期，同时也渗透进电子产品的各个下游应用领域，如电子暗室测试、物联网、医疗电子、航空与国防研究所、汽车电子、教育与科学研究等。

图表66 电子测量仪器及主要应用场景



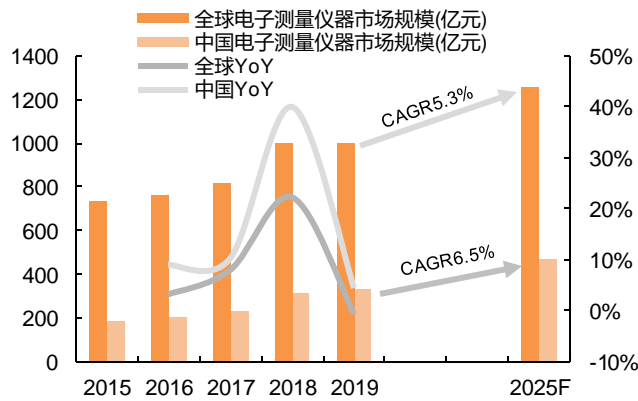
资料来源：知乎，平安证券研究所

从市场规模来看，得益于电子测量仪器的广泛应用，2015-2018 年全球及中国的电子测量仪器市场规模实现稳步增长态势。

2019 年受中美贸易摩擦影响，全球及中国的电子测量仪器市场规模出现较大幅度下滑，2020 年开始随着下游行业的需求持续，根据 Frost&Sullivan 推测，预计到 2025 年全球电子测量仪器市场规模将达 1257 亿元，2019-2025 年的年复合增长率为 5.3%；2025 年中国电子测量仪器市场规模将达 467 亿元，2019-2025 年的年复合增长率为 6.5%。

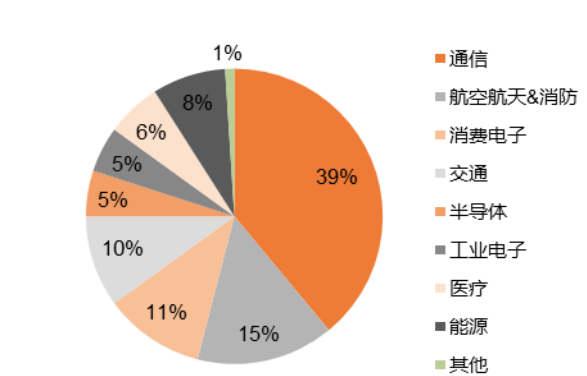
从下游应用来看，根据 Frost&Sullivan 推测，2025 年全球电子测量仪器下游应用市场份额中，通信、航空航天与消防、消费电子、交通、半导体、工业电子、医疗、能源等分别占据 39%/15%/11%/10%/5%/5%/6%/8%。下游应用相对广泛，对电子测量仪器市场抵抗某单一行业周期波动起到一定利好作用。

图 67 全球及中国电子测量仪器市场规模及增长率



资料来源: Frost&Sullivan, 平安证券研究所

图 68 2025 年全球电子测量仪器下游应用预测

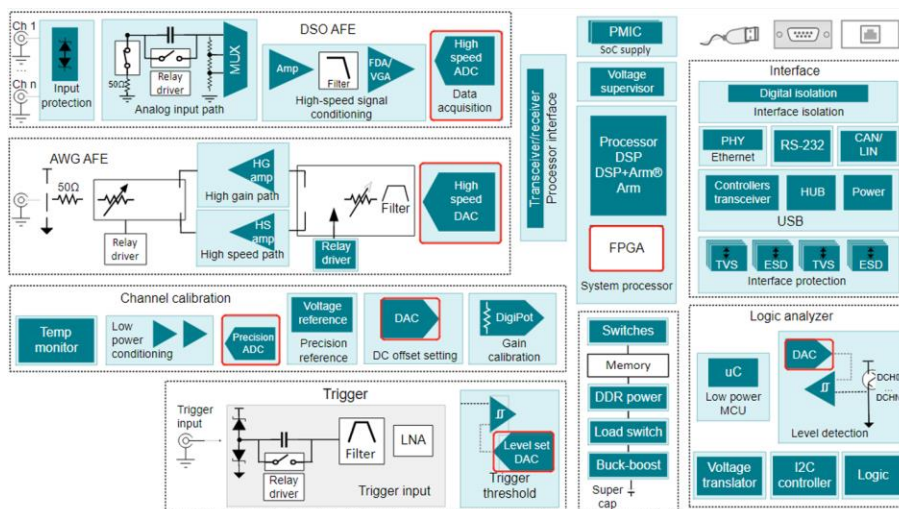


资料来源: Frost&Sullivan, 平安证券研究所

### 3.2 美国制裁不断，电子测量仪器自主可控是必经之路

全球著名模拟芯片龙头厂商德州仪器 Texas Instruments 提供常规的电子测量仪器功能模块，国内电子测量仪器厂商早期发展模式一般是通过从德州仪器等国际厂商购置核心功能模块，然后加上自主研发的软硬件及算法等核心技术，可设计出满足不同测试功能的电子测量仪器。

图 69 德州仪器示波器模块功能示意图

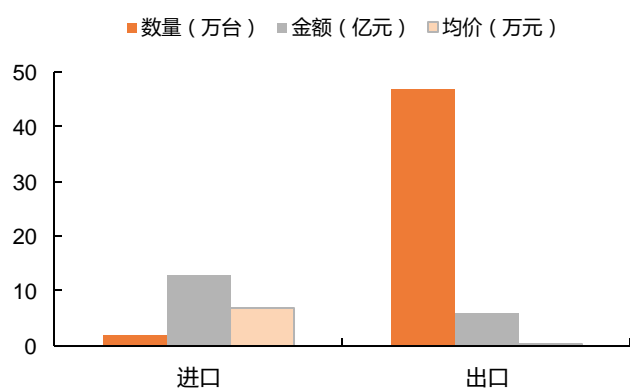


资料来源: Texas Instruments 官网, 平安证券研究所

高端 ADC/DAC 芯片、FPGA 芯片是电子测量的核心零部件，供应商主要以德州仪器、赛灵思、英特尔等国外企业为主，国内芯片企业暂时不具备此类芯片的自主研发能力。美国为了维护其国防军事实力以及高端制造等领域的领先优势，不断对中国进行高端芯片的出口限制、以及高端电子测量仪器出口管制。

**事件一：**瓦森纳协定，是一项于最初签订于 1996 年 5 月 12 日、专门管制传统武器及军商两用货品的多边出口控制机制的协定，目前含 42 个成员国家，并不断补充限制物项清单和增加国家成员名单。其中电子测量仪器所必需的高端 ADC、FPGA 等芯片属于出口管制的范围之列，中国也属于受限制的国家之一。高端 ADC 芯片禁运范围主要是精度超过 8 位 1.3GSPS 以及 16 位以上采样率超过 65MSPS 的芯片。例如在绝大多数示波器产品中，使用的 ADC 芯片都需要美国政府的同意才能进口，同时要承诺不被转用军事用途。国内电子测量仪器厂商虽然出口数量较多，但大多都是中低端仪器，受制于高速高精度 ADC/DAC 芯片的出口管控，目前高端仪器较大程度依赖进口。

图表 70 2021 年高端示波器进口数量及金额



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表 71 瓦森纳协议 ADC/DAC 芯片禁运范围

分辨率	采样率
8bit~10bit	≥ 1.3G SPS
10bit~12bit	≥ 600M SPS
12bit~14bit	≥ 400M SPS
14bit~16bit	≥ 250M SPS
≥ 16bit	≥ 65M SPS

资料来源：炼金术资本，平安证券研究所

**事件二：**2021 年 8 月，美国政府因国际电子测量仪器龙头厂商是德科技 Keysight 向中国和俄罗斯等 15 个国家出售用来“模拟电子战的形式以及建模”的多发射器场景生成器，对其罚款 660 万美元，或将迫使是德科技严格执行禁运性清单，阻止其部分高端仪器对中国的出口。是德科技被禁运仪器主要为多发射器场景生成器，具有电子战系统测量、雷达/通信系统开发、脉冲发射器控制和多发射机场景模拟等应用方向，下游应用场景主要有电子对抗、航空航天、国防军工以及雷达等，其被禁运主要因为其在军事作战上起到的关键作用，意图打击中国以及俄罗斯的军事实力，保护美国的自身利益。

图表 72 Keysight 被罚仪器多发射器场景生成器及应用



资料来源：华尔街日报，平安证券研究所

**竞争格局：**电子测量仪器属于精密仪器领域，国外起步早，且与德州仪器等芯片厂商、苹果微软等应用厂商深度合作，外加

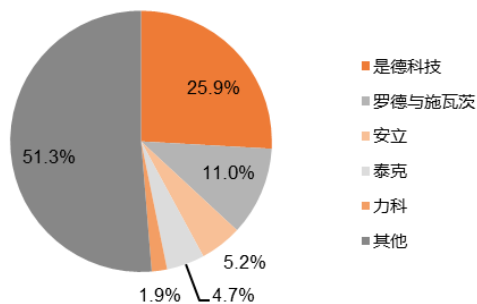
上美国对高端 ADC、DAC 芯片以及 FPGA 芯片的禁运，全球电子测量仪器市场前排一直被国际厂商占据着。根据 Frost&Sullivan 统计，2019 年全球电子测量仪器市场占比前五的公司分别为是德科技 Keysight、罗德与施瓦茨 Rohde & Schwarz、安立 Anritsu、泰克 Tektronix 和力科 LeCroy，累计占据全球市场份额的 48.7%，其中是德科技以 25.9% 的市场份额领跑全球。从国内竞争格局来看，2019 年我国电子测量仪器市场占比前五的公司与全球市场相同，前五大厂商共占据 43.2% 的市场份额。这些前排国际厂商电子测量仪器种类齐全，其中是德科技还具有一系列的配合自身测量仪器的 EDA 软件工具，具有非常深厚的技术积累和良好的市场口碑，稳居国际国内电子测量仪器市场龙头地位。

图表 73 电子测量仪器国际头部厂商简介

公司名称	成立时间	国别	公司简介	营收规模 (2021 财年)	主要产品
是德科技 Keysight	1939 年	美国	全球领先的测量仪器公司，由安捷伦分拆而来，公司在美国、欧洲和亚太地区设有工厂和研发中心，客户遍布全球 100 多个国家和地区。	49.4 亿美元	示波器、分析仪类、万用表、信号发生器、信号源与电源类、无线网络仿真器、模块化仪器类和网络测试仪器类等
罗德与施瓦茨 Rohde & Schwarz	1933 年	德国	移动和无线通信领域的领先供应商，产品主要应用于汽车电子、航空航天、所有的工业电子及研发和教育领域。	22.8 亿欧元	无线通信测试仪和系统、信号与频谱分析仪、信号发生器、示波器、音频分析仪以及广播电视测试等
安立 Anritsu	1895 年	日本	一家超过 110 多年历史的创新电子测量解决方案的全球供应商，提供现有及下一代有线及无线通信系统和运营商的解决方案，在美国、法国、英国、丹麦等国家具有研发中心分部和生产基地，产品销售遍布全球。	-	射频/微波测试、无线通信测试、工业自动化、数字传输测试、IP 测试、光通信测试等
泰克 Tektronix	1946 年	美国	全球领先的测试、测量和检测解决方案提供商，2016 年并入福迪威集团，泰克是世界第一台触发式示波器的发明者，产品主要应用于通信、计算机、半导体、军事/航空、消费电子、教育、广播及其他领域。	52.5 亿美元(福迪威集团)	示波器、信号发生器、电源、逻辑分析仪、频谱分析仪和误码率分析仪以及各种视频测试产品等
力科 LeCroy	1964 年	美国	全球唯一一家专业专注于数字示波器的厂商，持续为工程师们创造“最能解决问题”的示波器，在亚洲和欧洲设有分支机构。	-	示波器、任意波形发生器、高速互联分析仪、逻辑分析仪等

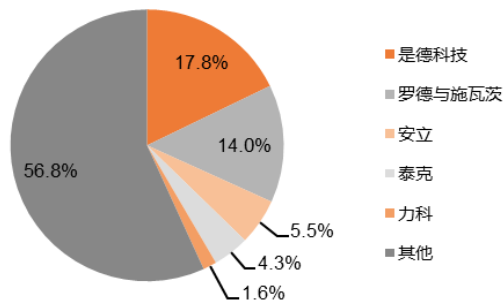
资料来源：Keysight 等公司官网，平安证券研究所

图表 74 2019 年全球电子测量仪器市场份额



资料来源: Frost&Sullivan, 平安证券研究所

图表 75 2019 年中国电子测量仪器市场份额



资料来源: Frost&Sullivan, 平安证券研究所

### 3.3 政策加持+技术推动，国内企业在细分赛道正发力

受下游应用的推动以及国产替代的必须性，电子测量仪器自主可控的重要性不言而喻。但因其赛道的特殊性，部分高端 ADC/DAC、FPGA 芯片被禁运的背景下，单靠行业自身驱动力还不够，因此国务院及各单位纷纷出台支持电子测量仪器行业发展的激励政策，包括贷款额度的发放及贴息、高校研究所仪器设备更新升级、鼓励优先使用国产仪器、设立专项项目、攻克高端芯片难题等等。

图表 76 近两年国务院及各单位出台的一系列支持电子测量仪器行业发展政策

发布时间	发布单位	政策法规名称	与行业相关内容
2022 年 9 月	中国人民银行	设备更新改造专项再贷款	宣布设立 <b>设备更新改造专项再贷款</b> ，额度 2000 亿元以上，支持金融机构以不高于 3.2% 的利率向 10 个领域的设备更新改造提供贷款。加上中央财政贴息 2.5%，今年第四季度内更新改造设备的贷款主体实际贷款成本不高于 0.7%。截止日期为 2022 年 12 月 31 日，人民银行按贷款本金等额提供资金支持。
2022 年 9 月	教育部	《关于教育领域扩大投资工作有关事项的通知》	明确专项贷款重点支持范围包括： <b>高校教学科研条件及仪器设备更新升级</b> 、学校数字化建设，数据中心的国产代替等。各学校应于 9 月 18 号将建设内容提交到教育部。
2022 年 9 月	国务院常务会议	专项再贷款与财政贴息相关政策	确定以政策贴息、专项再贷款的方式来支持高校院所、医院、中小微企业等领域的 <b>设备购置和更新改造</b> ，总体规模为 1.7 万亿元，截止日期为 2022 年 12 月 31 日。
2022 年 2 月	科技部	关于对国家重点研发计划“基础科研条件与重大科学仪器设备研发”重点专项 2022 年度项目申报指南征求意见的通知	<b>多通道混合信号示波器、宽频带取样示波器被列入度重点专项。</b>
2021 年 12 月	第十三届全国人民代表大会常务委员会	中华人民共和国主席令第一〇三号	第九十一条：对境内自然人、法人和非法人组织的科技创新产品、服务，在功能、质量等指标能够满足政府采购需求的条件下， <b>政府采购应当购买</b> ；首次投放市场的， <b>政府采购应当率先购买</b> ，不得以商业业绩为日予以限制。
2021 年 7 月	工信部等	5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）	加快弥补产业短板弱项。 <b>支持高精度、高灵敏度、大动态范围的 5G 射频、协议、性能等仪器仪表研发，带动仪表用高端芯</b>

	十部门		片、核心器件等尽快突破。
2021年7月	工信部等六部门	关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见	加大基础零部件、基础电子元器件、基础软件、基础材料、基础工艺、 <b>高端仪器设备</b> 、集成电路、网络安全等领域关键核心技术，产品、装备攻关和示范应用。 <b>推动国家重大科研基础设施和大型科研仪器向优质企业开放</b> ，建设生产应用示范平台和产业技术基础公共服务平台。
2021年3月	全国人民代表大会	中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标	依托行业龙头企业，加大重要产品和关键核心技术攻关力度，加快工程化产业化突破； <b>加强高端科研仪器设备研发制造</b> 。

资料来源：国务院及各部委官网，平安证券研究所

在下游行业需求推动、国务院及各单位的支持政策激励下，国内诞生出一批优秀的电子测量仪器企业，主要有普源精电、鼎阳科技、坤恒顺维以及未上市的电科思仪等。每家公司发展模式及产品侧重方向略有不同，均在各自赛道上不断发力。

图77 国内电子测量仪器典型企业简介

公司名称	公司简介	营收规模及增长率 (2022Q1-Q3)	主要产品
普源精电	普源精电成立于1998年，是国内唯一一家搭载自研芯片的数字示波器电子测量仪器厂商，集成芯片、硬件、软件、算法等四大核心技术，技术平台经过从 UltraVision 数字示波器、SiFi 任意波形合成、UltraReal 实时频谱分析仪、StationMax 软件可定义仪器平台的不断演进。自研芯片分别于2017年推出第一代“凤凰座”、2022年推出第二代“半人马座”，并计划于2025年推出第三代“仙女座”芯片组。	4.14 亿； YoY+25.84%	数字示波器、射频类仪器、波形发生器、万用表及数据采集器、电源及电子负载等
鼎阳科技	鼎阳科技成立于2007年，是国内电子测量仪器产品较为全面的厂商之一，产品远销中国境内、北美、欧洲以及亚非拉多个国家，是国内电子测量仪器企业向海外市场进军的开拓先锋。	2.67 亿； YoY+36.94%	数字示波器、波形和信号发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪等
坤恒顺维	坤恒顺维成立于2010年，专注于高端无线电测试仿真仪器仪表及系统解决方案的高新技术企业，公司依托自主研发的具有高速数据交换能力和同步特性的无线通信测试仿真仪表开发平台—HBI平台，自主研发无线电领域及射频微波类仪器，主要客户为中国移动、华为、中兴、爱立信、大唐、以及中电科、航天科工、航天科技集团等下属无线电研究所和中科院等相关科研单位。	1.24 亿； YoY+28.21%	无线信道仿真仪、射频微波信号发生器、定制化开发产品及系统解决方案、模块化组件等
电科思仪	电科思仪成立于2015年，以中国电科第四十、四十一研究所为核心，主要从事电子测量仪器、自动测试系统和相关器件部件的研发生产，并为军、民用电子元器件、组件、整机和系统的研制、生产提供检测与应用，具有较强的研发、生产、测试和试验验证能力，达到国内领先、国际先进水平。	-	无线综测仪、频谱分析仪、射频信号源电源、光伏测试设备等

资料来源：公司官网及公告，平安证券研究所

## 四、投资建议

半导体设计端依然延续着需求分化的格局，新能源车和新能源等大赛道仍有机会，功率半导体、第三代半导体、MCU 和模拟芯片等都面临着巨大的市场机会，尤其是供给偏紧、供应链割裂的大环境下，市场机会凸显，推荐斯达半导、时代电气、纳芯微、圣邦股份、兆易创新等标的；研发设计端除了 EDA 工具之外，仪器仪表自主化也需要发力，关注鼎阳科技和坤恒



顺维。半导体行业作为国家重点关注和支持的战略性产业，虽然短期内回调较为明显，但国内在多个领域也正在突破，中长期发展潜力巨大。首次覆盖该行业，给予行业“强于大市”评级。

## 五、风险提示

- 1) 美国制裁风险上升。中美关系的不确定性较高，美国对中国科技产业的打压加剧，半导体产业对全球尤其是美国科技产业链的依赖依然严重，被“卡脖子”的风险依然较高。
- 2) 政策支持力度不及预期。半导体产业正处在发展的关键时期，很多领域在国内处于起步阶段，离不开政府政策的引导和扶持，如果后续政策落地不及预期，行业发展可能面临困难。
- 3) 市场需求可能不及预期。由于全球疫情蔓延，国内经济增长压力依然较大，占比较大的消费市场需求增长可能受到冲击，上市公司收入和业绩增长可能不及预期。
- 4) 国产替代不及预期。如果客户认证周期过长，国内厂商的产品研发技术水平达不到要求，则可能影响国产替代的进程。

## 平安证券研究所投资评级：

### 股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 20% 以上）
- 推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 10% 至 20% 之间）
- 中 性（预计 6 个月内，股价表现相对市场表现在  $\pm 10\%$  之间）
- 回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于市场表现 10% 以上）

### 行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于市场表现 5% 以上）
- 中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对市场表现在  $\pm 5\%$  之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场表现 5% 以上）

### 公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

### 免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司 2022 版权所有。保留一切权利。

## 平安证券

### 平安证券研究所

电话：4008866338

#### 深圳

深圳市福田区益田路 5023 号平安金融中心 B 座 25 层  
邮编：518033

#### 上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼  
邮编：200120

#### 北京

北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心北楼 16 层  
邮编：100033