

电子元器件行业：深度报告

2019年9月20日

下游需求推动产业升级 中国半导体有望更进一步

看好

⑤ 汽车、物联网、AI、5G 新需求引领半导体行业发展

汽车领域，汽车电子化水平越来越高，汽车电子市场规模不断提升。德勤预计，2018年全球汽车半导体市场规模为400亿美元，到2022年，其市场规模将突破600亿美元。物联网领域，随着5G时代到来，“万物互联”正逐步成为现实，物联网的发展带给MCU行业新的发展周期。IC insights 预估2019年全球MCU市场规模突破200亿美金；2022年市场规模有望接近240亿美金。5G终端，5G换机潮正在到来。Canalys 预测，未来5年5G手机出货量将超过19亿部，复合年均增长率达到179.9%。人工智能领域，人工智能芯片的应用场景不断扩散。Tractica 预测，2019年，全球人工智能芯片的市场规模为100亿美元；到2025年，云侧AI芯片组市场规模将达到146亿美元，边缘AI芯片组市场规模达到516亿美元，边缘AI芯片组市场在2018-2025年复合成长率为249%。

⑤ 中国在集成电路设计、制造、封测领域都在迎头赶上

2018年，海思位列全球前10大IC设计公司(fabless)第五位。2019年上半年，我国集成电路设计产业销售额为1206.1亿元，同比增长18.3%，远高于全球半导体行业增速。在集成电路产品细分市场，我国设计企业正在蓄力待发。2018年底，我国大陆晶圆厂的月产能达到236.1万片，市场份额提升到12.5%；未来几年仍有20多条8寸、12寸线进入生产。中芯国际的14纳米工艺已进入客户风险量产，在7纳米工艺上也开始做相应布局。全球前10大封测厂商中，长电科技、华天科技、通富微电位列其中，且三家均具备先进封装能力，近几年通过并购既获得了先进封装技术又将业务快速拓展海外市场。

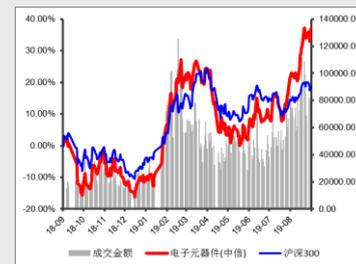
⑤ 投资建议

5G时代，下游物联网、汽车电子、5G终端等领域对半导体产品的需求将直接推动我国半导体设计企业的技术升级、产业升级。我们认为在国产化替代、下游产业需求拉动等因素影响下，国内设计领域具备自主核心技术的行业龙头具备投资价值，建议关注模拟芯片领域的圣邦股份(300661)、卓胜微(300782)；功率芯片领域的捷捷微电(300623)、扬杰科技(300373)、士兰微(600460)；存储芯片领域的兆易创新(603986)、澜起科技(688008)；FPGA领域的紫光国微(002049)；模数混合芯片领域的韦尔股份(603501)、汇顶科技(603160)。我国封测行业三大龙头企业均具备先进封装技术产能，芯片产业向国内转移的趋势将推动封测行业业绩向好。我们建议关注长电科技(600584)、华天科技(002185)。

⑤ 风险提示

1、中美贸易争端进一步加剧，美国更大范围的对国内半导体公司进行限售；2、宏观经济发展不及预期；3、国产化替代发展不及预期。

市场表现 截至2019.9.19



分析师：庞立永
执业证书号：S1490515090001
电话：010-85556167
邮箱：pangliyong@hrsec.com.cn

证券研究报告

目录

一、全球半导体市场-汽车、物联网、AI、5G 新需求引领半导体行业发展	5
1、2019 年全球半导体正在进行周期性调整	5
2、中国集成电路产业迎来历史发展机遇期	7
(1)、中国半导体市场持续维持高增长	7
(2)、中国出台政策扶持集成电路产业的快速发展	8
3、汽车电子、物联网、人工智能、5G 是下阶段半导体行业发展的重要动力	10
(1)、汽车电子化水平提升推动半导体行业发展	10
(2)、物联网发展带来 MCU 行业新的发展周期	12
(3)、人工智能芯片推动产业智能化落地	13
(4)、新一轮 5G 终端换机潮给芯片设计行业带来新的需求	14
二、集成电路产业链-中国在设计、制造、封测领域都在迎头赶上	15
1、集成电路设计行业-中国的全球市场占有率提升到 13%	15
(1)、集成电路分类	15
(2)、中国集成电路设计的全球市场占有率提升到 13%	16
(3)、全球模拟芯片市场稳步增长	17
(4)、中国在存储芯片市场正在快速突破	19
(5)、逻辑芯片-FPGA 市场呈现寡头竞争格局	21
2、集成电路制造行业-一超多强的竞争格局	22
(1)、晶圆代工市场-台积电一家独大	22
(2)、各大晶圆厂的制程工艺节点	23
(3)、未来几年，中国大陆晶圆产能继续快速提升	24
3、集成电路封装行业-先进封装推高市场空间	26
(1)、先进封装技术向轻薄化方向发展	26
(2)、3D 堆叠技术	26
(3)、Fan-Out 扇出封装技术市场快速增长	27
(4)、全球先进封装技术市场规模	28
(5)、中国封测企业龙头已具备先进封装技术	29
三、投资建议	30
1、投资建议	30
2、圣邦股份（300661）	31
3、卓胜微（300782）	32
4、汇顶科技（603160）	33
5、捷捷微电（300623）	33
6、长电科技（600584）	34
四、风险提示	35

图表目录

图表 1: 全球半导体行业销售额情况.....	5
图表 2: 2018 年全球半导体行业细分市场销售额情况.....	6
图表 3: 2019H1 全球半导体行业 TOP15 销售额情况.....	6
图表 4: 中国半导体市场规模情况.....	7
图表 5: 集成电路进出口情况-数量.....	8
图表 6: 集成电路进出口情况-金额.....	8
图表 7: 集成电路产业市场规模情况.....	8
图表 8: 集成电路子行业增长率情况.....	8
图表 9: 《国家集成电路产业发展推进纲要》确立的发展目标和主要任务.....	9
图表 10: 国家出台扶持集成电路发展的相关政策.....	9
图表 11: 汽车的电子化水平.....	11
图表 12: 汽车电子化发展趋势.....	11
图表 13: 全球汽车半导体市场规模.....	11
图表 14: 全球联网和物联网设备数量情况.....	12
图表 15: 全球 MCU 数量及市场规模情况.....	13
图表 16: AI 芯片市场规模情况.....	14
图表 17: 4G、5G 网络性能指标.....	14
图表 18: 全球智能终端出货量情况.....	15
图表 19: 5G 智能终端出货量情况.....	15
图表 20: 集成电路分类.....	16
图表 21: 集成电路产业链.....	16
图表 22: 2018 年全球前 10 大 IC 设计公司营收情况 (单位: 百万美元).....	17
图表 23: 2018 年全球 IC 设计业企业区域分布.....	17
图表 24: 我国集成电路设计业销售额情况.....	17
图表 25: 2018 年中国集成电路设计 10 大企业.....	17
图表 26: 模拟 IC 与数字 IC 的区别.....	18
图表 27: 2018 年全球模拟 IC 前 10 大厂商.....	18
图表 28: 模拟芯片下游应用情况.....	19
图表 29: 手机射频前端市场规模情况.....	19
图表 30: 消费类市场 NAND FLASH 综合价格指数.....	19
图表 31: 存储厂商净利润变动情况 (单位: 亿美元).....	19
图表 32: 全球 DRAM 市场竞争格局.....	20
图表 33: 全球 NAND 市场竞争格局.....	20
图表 34: 存储芯片市场规模情况 (单位: GB).....	21
图表 35: 2018 年全球 FPGA 厂商营收情况.....	21
图表 36: FPGA 下游市场规模变动情况.....	22
图表 37: 全球 FPGA 市场规模.....	22
图表 38: 2018 年全球晶圆代工市场情况.....	23
图表 39: 晶圆制造厂制程工艺节点规划.....	24

图表 40: 2018 年底全球晶圆制造产能分布情况	24
图表 41: 2019、2020 年新晶圆制造生产线数量 (晶圆尺寸)	25
图表 42: 中国大陆 12 寸晶圆厂建设情况	25
图表 43: 不同领域产品的典型封装形式	26
图表 44: 先进封装技术发展方向	26
图表 45: 芯片堆叠技术	27
图表 46: TSV 对应的 2.5D 和 3D 技术	27
图表 47: 扇外型晶圆级封装工艺流程	27
图表 48: 扇外型封装市场规模	28
图表 49: 2018-2024 年先进封装市场规模	29
图表 50: 国内封装测试行业封装技术情况	30
图表 51: 相关上市公司估值情况	31

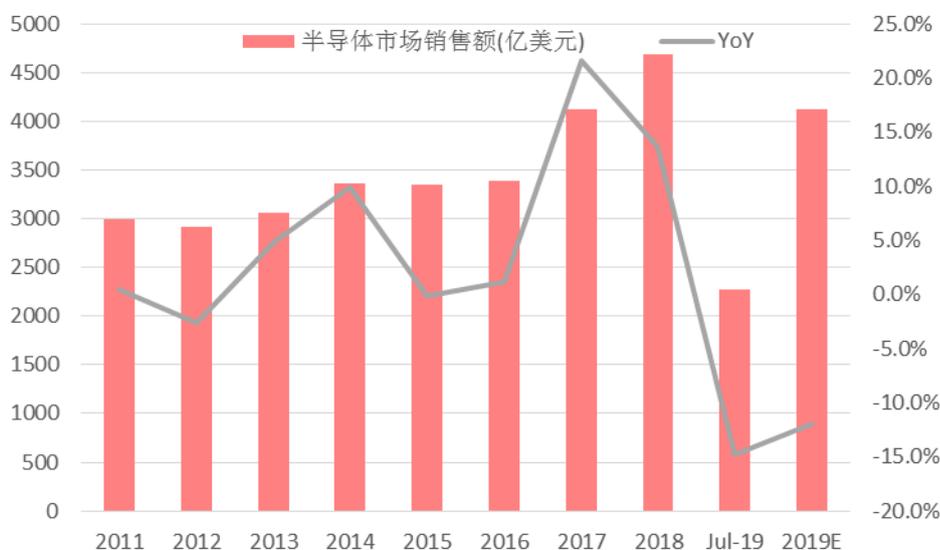
一、全球半导体市场-汽车、物联网、AI、5G 新需求引领半导体行业发展

1、2019 年全球半导体正在进行周期性调整

根据 WSTS 的数据，2018 年，全球半导体销售额为 4687.78 亿美元，较上年同期增长 13.7%。受存储器价格下降、中美贸易摩擦带来需求放缓等因素影响，2019 年 1-7 月，全球半导体销售额为 2277.67 亿美元，较上年同期下降 14.8%。7 月份，全球半导体销售额为 334 亿美元，较上年同期下降 15.5%。其中，北美地区半导体销售额为 60.69 亿元，同比下降 27.7%；亚太地区半导体销售额为 210.74 亿元，同比下降 12.8%；欧洲地区半导体销售额为 32.62 亿元，同比下降 8.4%；日本地区半导体销售额为 29.86 亿元，同比下降 11.9%。

WSTS 预测，2019 年全球半导体销售额为 4120 亿美元，较上年同期下降 12%。

图表 1：全球半导体行业销售额情况



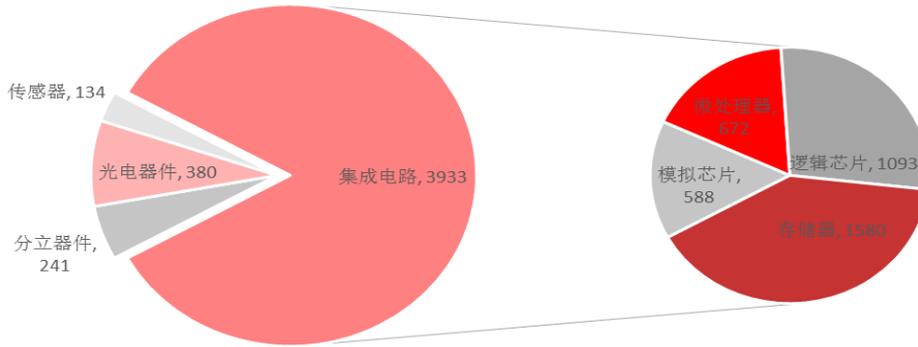
资料来源：wsts，华融证券整理

细分行业看，2018 年，集成电路、分立器件、光电器件和传感器这四大类产品市场规模分别为 3933 亿美元、241 亿美元、380 亿美元、134 亿美元。集成电路市场规模同比增长 14.59%；分立器件市场规模同比增长 11.1%；光电器件市场规模同比增长 9.2%；传感器市场规模同比增长 6.3%。

集成电路市场中，2018 年，模拟芯片、微处理器、逻辑芯片和存储器的市场规模分别为 588 亿美元、672 亿美元、1093 亿美元、1580 亿美元，分别较上年同期增长 10.7%、5.2%、6.9%、27.4%；分别占集成电路市场份额的 14.95%、17.09%、27.79%、40.17%。

图表 2: 2018 年全球半导体行业细分市场销售额情况

2018年全球半导体市场情况 (亿美元)



资料来源: SIA, 华融证券整理

2019 年, 半导体行业龙头销售额同比下滑。根据 IC Insights 的报告, 2019 年上半年, 全球 TOP15 半导体厂商的销售额较上年同期下降 18%。受存储器芯片价格下降的影响, 三星、海力士、美光等企业的销售收入大幅下降, 分别下降 33%、35%、34%。而受通信产业拉动的影响, 博通、高通、MTK 等芯片厂商营收下滑幅度较小。

图表 3: 2019H1 全球半导体行业 top15 销售额情况

1H19 Top 15 Semiconductor Sales Leaders (\$M, Including Foundries)

1H19 Rank	1H18 Rank	Company	Headquarters	1Q19 Total IC	1Q19 Total O-S-D	1Q19 Total Semi	2Q19 Total IC	2Q19 Total O-S-D	2Q19 Total Semi	2Q19/1Q19 % Change	1H19 Total Semi	1H18 Total Semi	1H19/1H18 % Change
1	2	Intel	U.S.	15,799	0	15,799	16,239	0	16,239	3%	32,038	32,585	-2%
2	1	Samsung	South Korea	11,992	875	12,867	12,839	965	13,804	7%	26,671	39,785	-33%
3	4	TSMC (1)	Taiwan	7,096	0	7,096	7,749	0	7,749	9%	14,845	16,312	-9%
4	3	SK Hynix	South Korea	5,903	120	6,023	5,397	138	5,535	-8%	11,558	17,754	-35%
5	5	Micron	U.S.	5,465	0	5,465	4,710	0	4,710	-14%	10,175	15,478	-34%
6	6	Broadcom Inc. (2)	U.S.	3,764	419	4,183	3,739	424	4,163	0%	8,346	9,020	-7%
7	7	Qualcomm (2)	U.S.	3,722	0	3,722	3,567	0	3,567	-4%	7,289	7,984	-9%
8	9	TI	U.S.	3,199	208	3,407	3,264	213	3,477	2%	6,884	7,346	-6%
9	8	Toshiba/Toshiba Memory	Japan	2,724	320	3,044	2,339	260	2,599	-15%	5,643	7,717	-27%
10	10	Nvidia (2)	U.S.	2,215	0	2,215	2,459	0	2,459	11%	4,674	6,259	-25%
11	11	Infineon	Europe	1,352	901	2,253	1,358	906	2,264	0%	4,517	4,581	-1%
12	12	NXP	Europe	1,885	209	2,094	1,995	222	2,217	6%	4,311	4,559	-5%
13	13	ST	Europe	1,581	485	2,066	1,657	508	2,165	5%	4,231	4,464	-5%
14	19	Sony	Japan	192	1,554	1,746	210	1,889	2,099	20%	3,845	3,389	13%
15	16	MediaTek (2)	Taiwan	1,711	0	1,711	1,980	0	1,980	16%	3,691	3,728	-1%
Top-15 Total				68,600	5,091	73,691	69,502	5,525	75,027	2%	148,718	180,961	-18%

(1) Foundry (2) Fabless

Source: Company reports, IC Insights' Strategic Reviews database

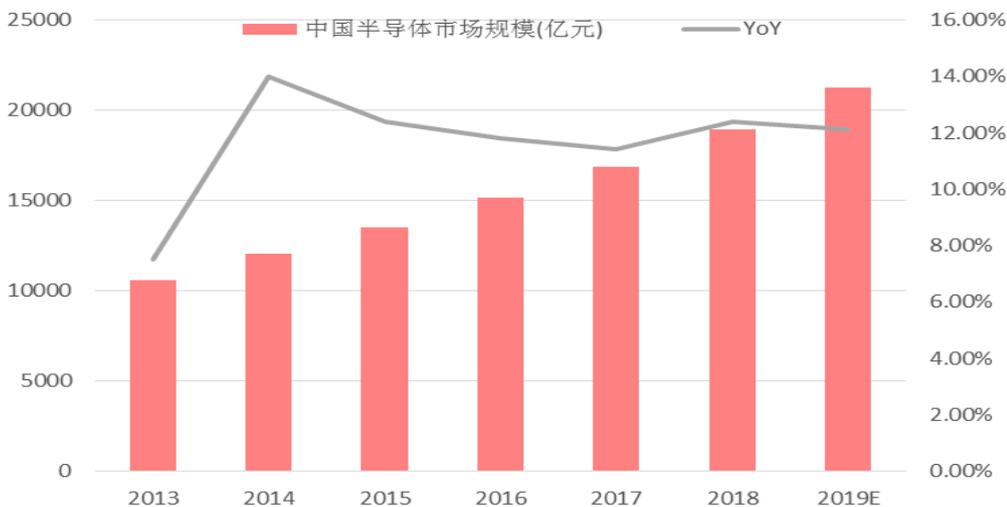
资料来源: IC Insights, 华融证券整理

2、中国集成电路产业迎来历史发展机遇期

(1)、中国半导体市场持续维持高增长

随着电子制造业向中国转移，中国半导体行业得到快速发展。未来随着 5G 建设的不断深入，物联网、智能汽车产业将持续落地，半导体的需求有望持续增长。根据中商网的数据，2018 年，中国半导体市场规模为 1.90 万亿元；随着国内半导体产业环节的不断投资建设，预计 2019 年中国半导体市场规模将达到 2.12 万亿元，同比增长 12.1%。

图表 4：中国半导体市场规模情况

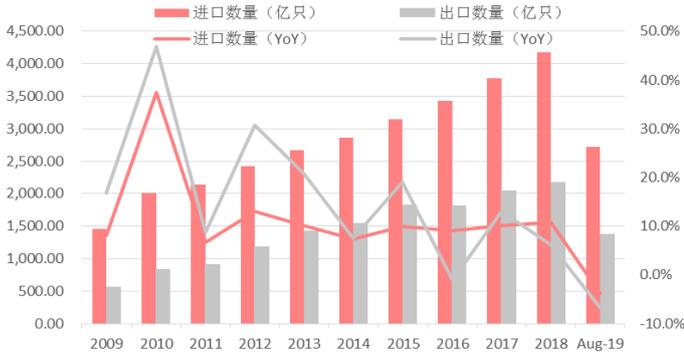


资料来源：wind，华融证券整理

从进口情况看，2019 年 1-8 月，我国集成电路累积进口数量仍处于负增长，但单月同比已连续三个月转正。1-8 月集成电路累积进口 2719.4 亿颗，同比下降 3.8%；8 月份进口 402.9 亿颗，同比增长 5.5%。进口金额上，1-8 月集成电路进口金额达到 1921.2 亿美元，同比下降 6.2%；8 月份进口金额为 280.8 亿美元，同比增长 2.4%，这是今年来的首次转正。

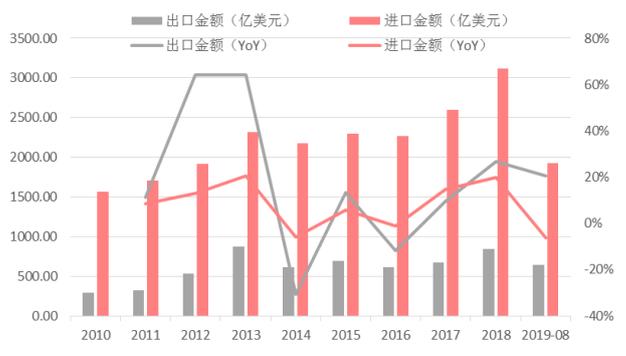
出口情况看，2019 年 1-8 月，我国集成电路累积出口负增长，但降幅收窄；出口金额持续维持高位。1-8 月集成电路出口数量累积为 1371.0 亿颗，同比下降 6.8%；8 月份出口数量为 192.9 亿颗，同比增长 2.1%。出口金额上，1-8 月集成电路出口金额为 642.6 亿美元，同比增长 20.6%；8 月份出口金额为 92.9 亿美元，同比增长 33.7%。

图表 5: 集成电路进出口情况-数量



数据来源: wind, 华融证券整理

图表 6: 集成电路进出口情况-金额

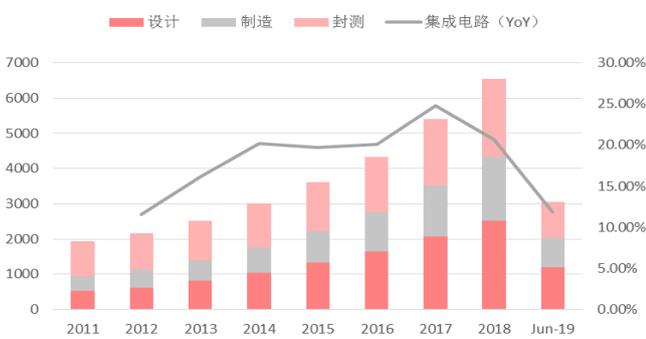


数据来源: wind, 华融证券整理

作为电子信息产业的基础产业,集成电路受益于国内电子信息制造业的快速发展,集成电路产业持续快速成长。2018年,我国集成电路产业销售额达到6532亿元,同比增长20.7%。分行业看,集成电路设计、制造、封装测试等三个子行业体量均逐渐成长起来,且三业搭配渐趋合理。2018年,集成电路设计业销售额为2519.3亿元,同比增长21.5%;制造业销售额为1818.2亿元,同比增长25.6%;封装测试业销售额2193.9亿元,同比增长16.1%。

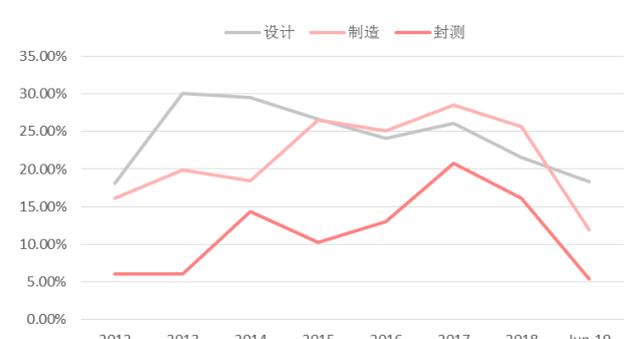
2019年,中国集成电路产业增速有所下降。2019年上半年,我国集成电路产业销售额为3048.2亿元,同比增长11.8%。其中,设计业销售额为1206.1亿元,同比增长18.3%;制造业销售额为820亿元,同比增长11.9%;封装测试业销售额1022.1亿元,同比增长5.4%。

图表 7: 集成电路产业市场规模情况



数据来源: 公司公告, 华融证券整理

图表 8: 集成电路子行业增长率情况



数据来源: 公司公告, 华融证券整理

(2)、中国出台政策扶持集成电路产业的快速发展

集成电路作为信息产业的核心，是支撑社会发展和保障国家安全的基础性、战略性、先导性产业。2014年，国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》。《推进纲要》作为我国集成电路产业发展的纲领性文件，推动集成电路产业链中材料、设备、设计、制造、封测等各个环节的发展。

《国家集成电路产业发展推进纲要》发布后，国家集成电路产业发展领导小组、国家集成电路产业投资基金先后成立，协调推动产业发展和运用市场化手段推动资源的有效配置。

图表 9：《国家集成电路产业发展推进纲要》确立的发展目标和主要任务

发展目标	
2015年	集成电路产业销售收入超过3500亿元。移动智能终端、网络通信等部分重点领域集成电路设计技术接近国际一流水平。32/28纳米（nm）制造工艺实现规模量产，中高端封装测试销售收入占封装测试业总收入比例达到30%以上，65-45nm关键设备和12英寸硅片等关键材料在生产线上得到应用。
2020年	全行业销售收入年均增速超过20%。移动智能终端、网络通信、云计算、物联网、大数据等重点领域集成电路设计技术达到国际领先水平。16/14nm制造工艺实现规模量产，封装测试技术达到国际领先水平，关键装备和材料进入国际采购体系。
2030年	产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队
主要任务	
	着力发展集成电路设计业；加速发展集成电路制造业；提升先进封装测试业发展水平；突破集成电路关键装备和材料。

资料来源：《国家集成电路产业发展推进纲要》，华融证券整理

我国将新一代信息技术确立为战略新兴产业，集成电路作为信息技术产业的核心产业，我国通过《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《信息产业发展指南》、《“十三五”国家信息化规划》、《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》等政策对其进行扶持和发展。各个省、市、地区针对各地情况，也纷纷提出发展集成电路产业的响应政策和办法。

图表 10：国家出台扶持集成电路发展的相关政策

时间	相关部门	政策	相关内容
2011年1月	国务院	《进一步鼓励软件和集成电路产业发展的若干政策》	财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场、政策落实等方面推动集成电路产业发展
2014年6月	国务院	《国家集成电路产业发展推进纲要》	《纲要》明确了推进集成电路产业发展的四大任务和八项保障措施。四大任务是着力发展集成电路设计业、加速发展集成电路制造业、提升先进封装测试业发展水平、突破集成电路关键装备和材料。
2015年5月	国务院	《中国制造 2025》	着力提升集成电路设计水平，不断丰富知识产权（IP）和设计工具，突破关系国家信息与网络安全及电子整机产业发展

			的核心通用芯片，提升国产芯片的应用适配能力。掌握高密度封装及三维（3D）微组装技术，提升封装产业和测试的自主发展能力。形成关键制造装备供货能力。
2015年6月	科技部	《科技部重点支持集成电路重点专项》	“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品”和“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”列为国家重点科技专项。
2016年5月	国务院	《国家创新驱动发展战略纲要》	加大集成电路、工业控制等自主软硬件产品和网络安全技术攻关和推广力度
2016年7月	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	国家科技重大专项“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品”和“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”。
2016年11月	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	提出“做强信息技术核心产业”、“提升核心基础硬件供给能力”、“集成电路发展工程”。
2016年12月	工信部、发改委	《信息产业发展指南》	集成电路产业跨越建设工程：设计领域、制造领域、封装测试领域、关键装备和材料领域。
2016年12月	国务院	《“十三五”国家信息化规划》	核心技术超越工程-大力推进集成电路创新突破。加大面向新型计算、5G、智能制造、工业互联网、物联网的芯片设计研发部署，推动32/28nm、16/14nm工艺生产线建设，加快10/7nm工艺技术研发，大力发展芯片级封装、圆片级封装、硅通孔和三维封装等研发和产业化进程，突破电子设计自动化（EDA）软件。
2018年3月	财政部、税务总局、发改委、工信部	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	确立集成电路生产企业的“两免三减半”、“五免五减半”等税收政策。
2018年6月	工信部、发改委	《智能传感器产业三年行动指南（2017-2019）》	到2019年，智能传感器产业规模达到260亿元；主营业务收入超十亿元的企业5家，超亿元的企业20家。微机电系统（MEMS）工艺生产线产能稳步增长。
2018年7月	工信部、发改委	《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020）》	到2020年，信息消费规模达到6万亿元，年均增长11%以上。加强核心技术研发，推动信息产品创新和产业化升级，提升产品质量和核心竞争力。
2019年6月	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》	集成电路设计企业和软件企业，在2018年12月31日前自获利年度起计算优惠期，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。

资料来源：政府网站，华融证券整理

3、汽车电子、物联网、人工智能、5G是下阶段半导体行业发展的重要动力

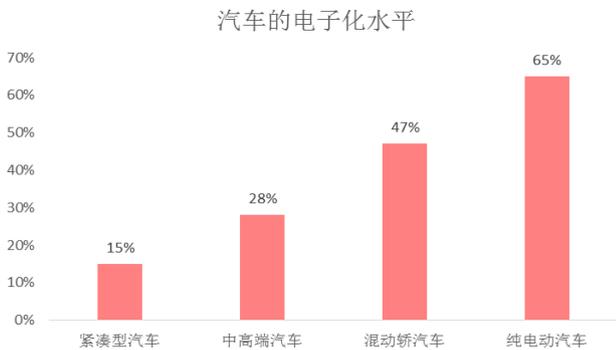
(1)、汽车电子化水平提升推动半导体行业发展

随着汽车系统逐步向电子化方向升级，单车电子化水平不断提高，单车价值量

不断提升。目前，紧凑型轿车的电子化水平为 15%，混合动力轿车、纯电动轿车的电子化水平达到了 47%、65%，根据 SA 的报告，纯电动汽车的价值量达到 750 美元。

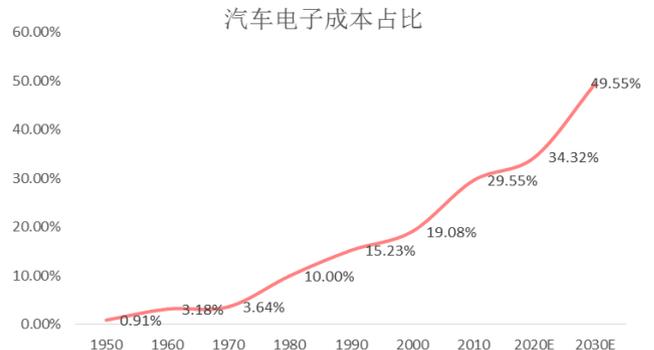
随着电动汽车的迅速发展和自动化驾驶程度的不断提高，汽车电子化水平将越来越高，汽车电子市场规模将不断提升。根据智研咨询的数据，全球汽车的电子化成本占比将由 2010 年的 29.55% 提高到 2020 年的 34.32%，在 2030 年更是会提高到 49.55%。

图表 11：汽车的电子化水平



数据来源：智研咨询，华融证券整理

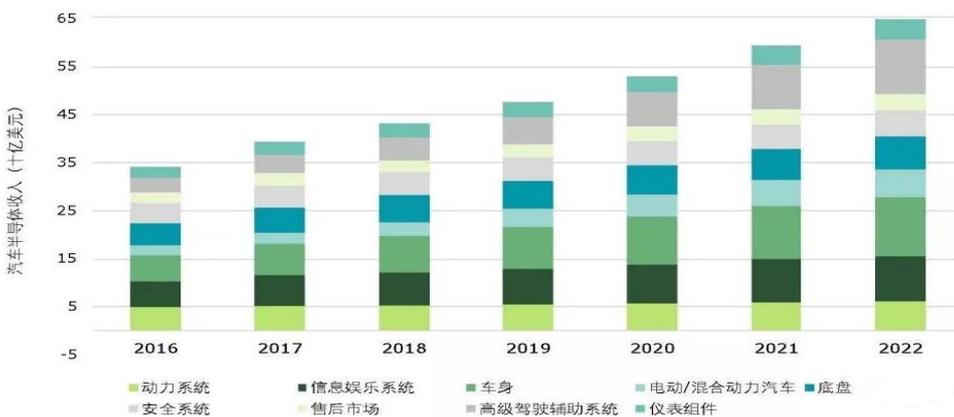
图表 12：汽车电子化发展趋势



数据来源：智研咨询，华融证券整理

在汽车电子市场中，汽车半导体包含 MCU、功率半导体、传感器及其他等。根据德勤的报告，2018 年全球汽车半导体市场规模将达到 400 亿美元，预计到 2022 年，汽车半导体的市场规模将突破 600 亿美元。

图表 13：全球汽车半导体市场规模



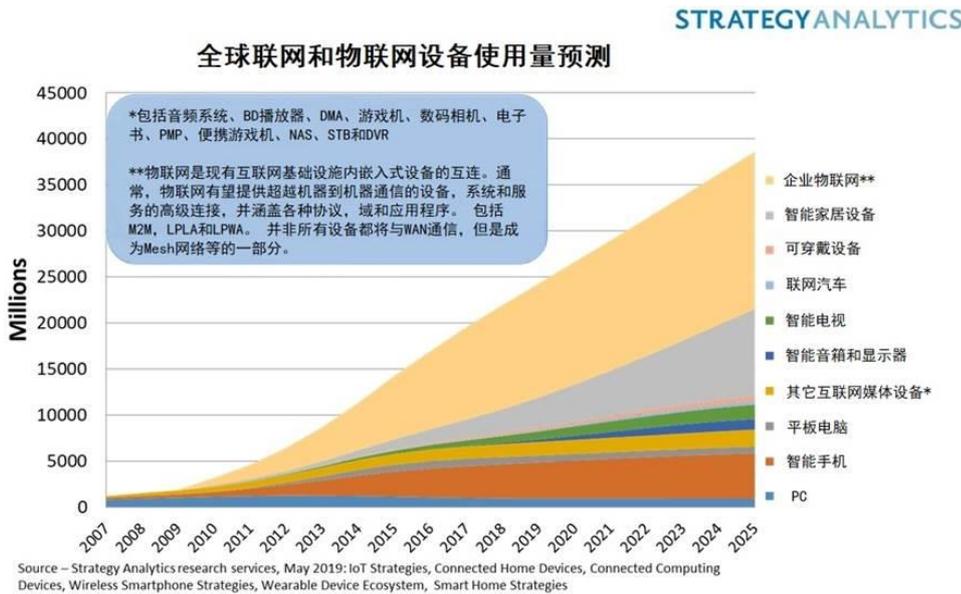
资料来源：德勤，华融证券整理

(2)、物联网发展带来 MCU 行业新的发展周期

5G 网络有三个典型应用：增强型移动宽带（eMBB）、海量物联网（mMTC）和低时延高可靠通信服务（URLLC）。其中的海量物联网、低时延高可靠通信服务将城市、农业、工业、汽车、医疗等各个场景联系起来，推动了物联网的快速发展。5G 时代正在逐步到来，“万物互联”也正在逐步成为现实。

根据 Strategy Analytics 的报告，截至 2018 年底，全球联网设备数量达到 220 亿。企业物联网仍然是领先的细分市场，占据了一半以上的市场份额，移动/计算机占据了四分之一以上。报告预测，到 2025 年将有 386 亿台联网设备，到 2030 年将有 500 亿台联网设备。

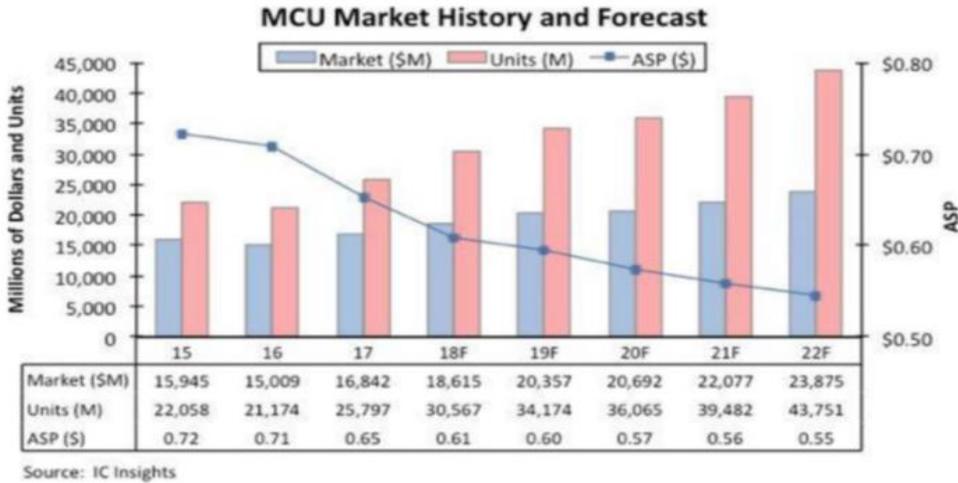
图表 14：全球联网和物联网设备数量情况



资料来源：Strategy Analytics，华融证券整理

在“万物互联”的趋势下，物联网的发展带给 MCU 行业新的发展周期。根据 IC insights 数据，2017 年全球 MCU 数量达到 258 亿颗，其市场规模达到 168 亿美元；2018 年全球 MCU 数量将达到 306 亿颗，市场规模上升 11%，达到 186 亿美金；2019 年全球 MCU 市场规模同比增长 9%，突破 200 亿美金。IC insights 预估 2022 年全球 MCU 数量将达到 438 亿颗，市场规模有望接近 240 亿美金。

图表 15: 全球 MCU 数量及市场规模情况



资料来源: IC insights, 华融证券整理

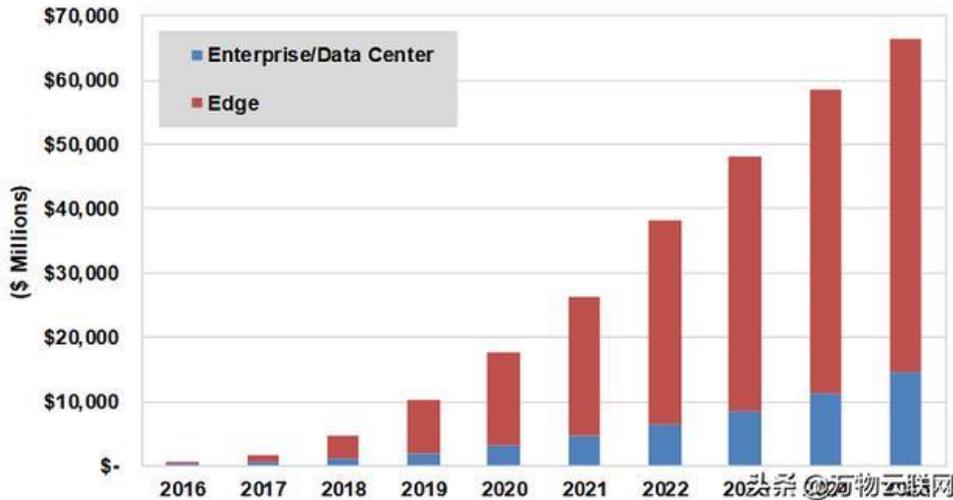
(3)、人工智能芯片推动产业智能化落地

随着人工智能技术在不同场景下应用的不断渗透,人工智能技术正在逐步成为推动产业发展的重要因素。人工智能芯片的应用场景正在从数据云端向边缘设备、终端设备扩散。智能手机、安防、智慧城市、自动驾驶等领域的渗透率不断提升。

在云端,国外企业如谷歌、亚马逊、英伟达、IBM 等已有 AI 芯片推出,国内的寒武纪、比特大陆、华为等企业也纷纷推出自己的云端 AI 芯片、终端 AI 芯片。在终端设备方面,智能手机产业链中的苹果、三星、华为、高通等均推出了自己的智能 AI 芯片。

根据 Tractica 的预测,2019 年,全球人工智能芯片的市场规模为 100 亿美元。由于 ASIC 芯片在边缘运算及设备端逐步普及,边缘运算及设备端 AI 芯片市场正在快速成长。到 2025 年,基于云的 AI 芯片组将获得 146 亿美元的收入,而主要由手机,智能扬声器,无人机,AR / VR 耳机和其他都需要 AI 处理的设备组成的边缘的 AI 芯片组将带来 516 亿美元的收入。边缘运算及设备端半导体市场于 2018-2025 年复合成长率应有 249%,整体约占全球半导体市场的份额从 2018 年的 1% 到 2025 年的 10%。

图表 16: AI 芯片市场规模情况



资料来源: Tractica、华融证券整理

(4)、新一轮 5G 终端换机潮给芯片设计行业带来新的需求

根据全球电信联盟接纳的 5G 指标中, 基站峰值速率、用户体验速率、频谱效率、移动性能、网络能效、流量空间容量、连接密度和时延等指标成为 5G 的 8 大指标。

相对 4G 网络, 5G 网络的传输速率提升 10~100 倍, 峰值传输速率达到 10Gbit/s, 端到端时延达到毫秒级, 连接设备密度增加 10~100 倍, 流量密度提升 1000 倍, 频谱效率提升 5~10 倍, 能够在 500km/h 的速度下保证用户体验。

图表 17: 4G、5G 网络性能指标

技术指标	峰值速率	用户体验速率	流量密度	端到端时延	连接数密度	移动通信环境	能效	频谱效率
4G参考值	1Gbps	10Mbps	0.1Tbps/km ²	10ms	10 ⁵ /km ²	350km/h	1倍	1倍
5G目标值	10-20Gbps	0.1-10Gbps	10Tbps/km ²	1ms	10 ⁶ /km ²	500km/h	100倍提升	3-5倍提升
提升效果	10-20倍	10-100倍	100倍	10倍	10倍	1.43倍	100倍	3-5倍

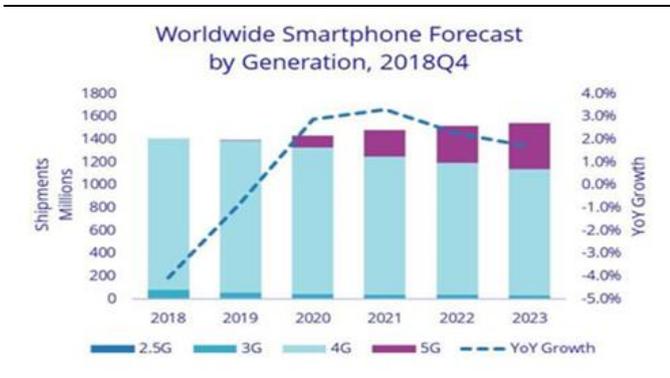
资料来源: 华融证券整理

通信网络由 4G 升级到 5G, 通信制式的升级推动智能终端的换机潮。从目前来看, 5G 手机价格低于市场预期, 合理的价格也是推动智能手机 5G 换机潮的一个因素。

根据 IDC 的报告，2018 年，全球智能手机出货量为 14 亿部，较 2017 年减少了 4.1%。2019 年，预计全球智能手机出货量继续下降，约为 13.9 亿部，较 2018 年下滑 0.8%。随着 5G 手机换机潮的到来，智能终端出货量增速在 2020 年转正；到 2023 年，全球智能终端的出货量将达到 15.4 亿部，年化复合增长率为 1.9%。

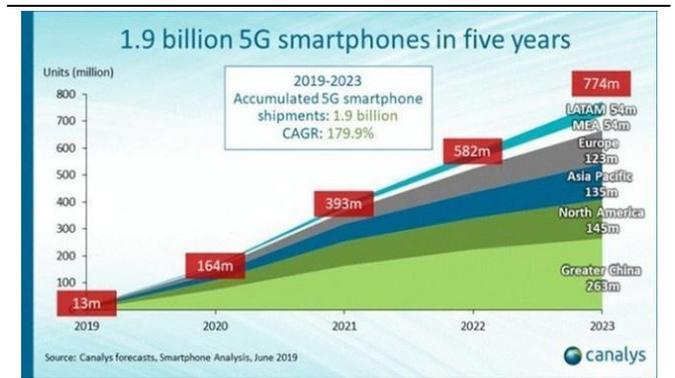
Canalys 预测 2019 年全球全球 5G 手机出货量约为 1300 万部，到 2023 年，全球 5G 手机出货量将超越 4G 手机出货量，拥有 5G 功能的手机数量将达到近 8 亿部，占市场全部智能手机的 51.4%。未来 5 年，全球 5G 手机出货量将达到 19 亿部，其复合年均增长率达到 179.9%。

图表 18：全球智能终端出货量情况



数据来源：IDC，华融证券整理

图表 19：5G 智能终端出货量情况



数据来源：Canalys，华融证券整理

二、集成电路产业链-中国在设计、制造、封测领域都在迎头赶上

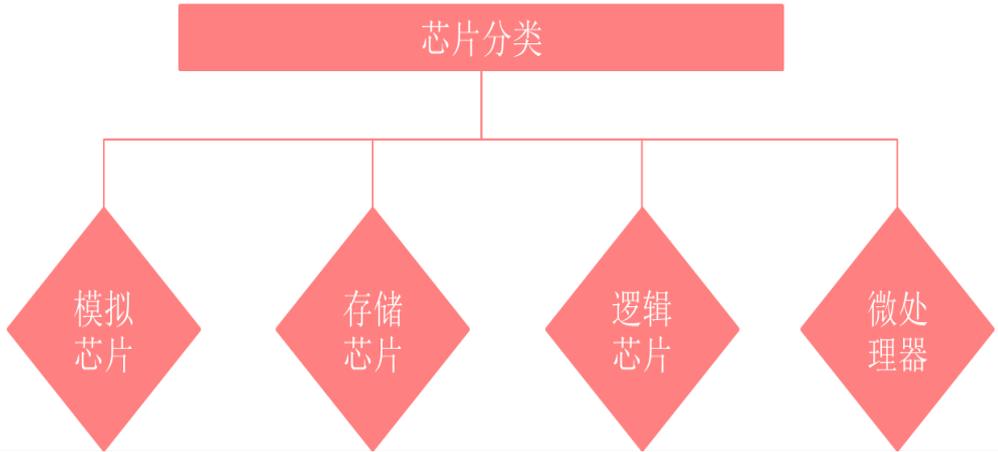
1、集成电路设计行业-中国的全球市场占有率提升到 13%

(1)、集成电路分类

根据集成电路功能的不同，集成电路可以分为四种类型：模拟芯片、存储芯片、逻辑芯片、微处理器。

模拟芯片是处理连续性的光、声音、速度、温度等自然模拟信号的芯片。按技术类型分类：线性芯片、模数混合芯片；应用分类可分为标准型模拟芯片和特殊应用型模拟芯片。存储器芯片是指利用电能方式存储信息的半导体介质设备，其存储与读取过程体现为电子的存储或释放。逻辑芯片是对用来表示二进制数码的离散信号进行传递和处理的电路。分为组合逻辑电路和时序逻辑电路。微处理器由一片或少数几片大规模集成电路组成的中央处理器。这些电路执行控制部件和算术逻辑部件的功能。

图表 20：集成电路分类



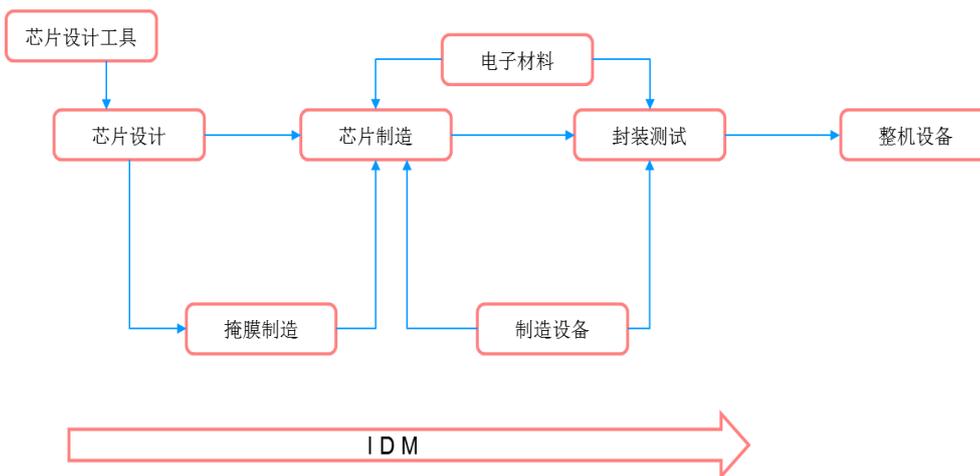
资料来源：华融证券整理

(2)、中国集成电路设计的全球市场占有率提升到 13%

半导体产业有两种商业模式：IDM 模式和垂直分工模式。IDM 模式即一家公司能够独立完成设计、制造、封装测试等各个环节，例如英特尔、美光、TI 等。

随着半导体行业专业化不断增强，半导体设计、制造、封装测试等业务分开，形成了垂直分工模式。例如海思、台积电、日月光、长电科技等。垂直分工模式下的集成电路设计公司称为 Fabless。

图表 21：集成电路产业链



资料来源：华融证券整理

根据 IC Insights 的报告，2018 年，全球 IC 设计总产值达 1094 亿美元，增长

8%。其中，美国占据了全球 68% 的市场份额，居世界首位；中国台湾地区的市场占有率约 16%，中国大陆的市场占有率为 13%；两者位于第二、三位。

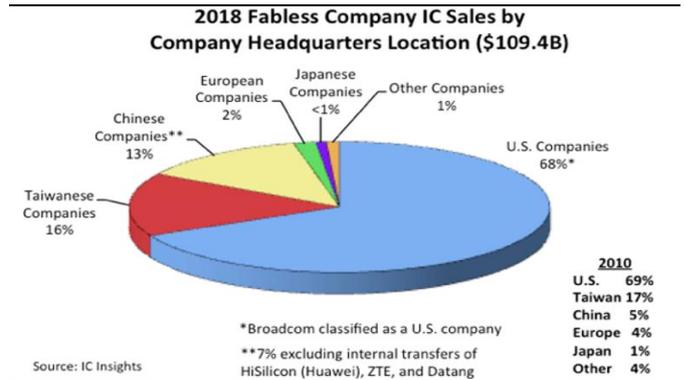
根据 DIGITIMES 的数据，2018 年全球前 10 大 IC 设计公司 (fabless) 中有 6 家美国公司、3 家中国台湾地区公司、1 家中国大陆公司。

图表 22: 2018 年全球前 10 大 IC 设计公司营收情况
(单位: 百万美元)

排名	公司	2018	2017	YoY
1	博通	21754	18824	15.6%
2	高通	16450	17212	-4.4%
3	英伟达	11716	9714	20.6%
4	联发科	7894	7826	0.9%
5	海思	7573	5645	34.2%
6	超威	6475	5329	21.5%
7	美满电子	2931	2409	21.7%
8	赛灵思	2904	2476	17.3%
9	联咏科技	1818	1547	17.5%
10	瑞昱半导体	1519	1370	10.9%

数据来源: DIGITIMES, 华融证券整理

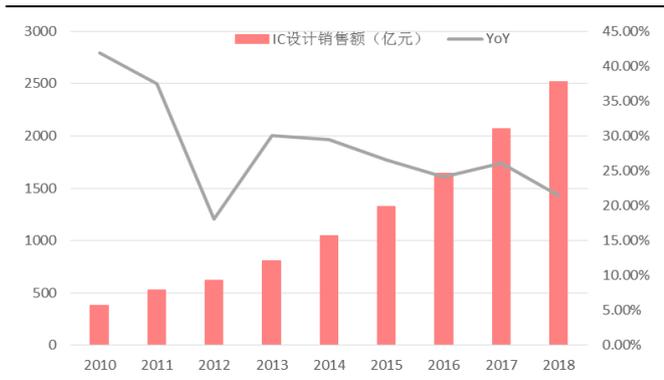
图表 23: 2018 年全球 IC 设计业企业区域分布



数据来源: IC Insights, 华融证券整理

经过多年的发展，我国集成电路设计业的销售额在 2017 年就超过封装测试业销售额，成为集成电路产业中销售额最大的子行业。2018 年，我国集成电路设计产业销售额为 2519.3 亿元，较上年同期增长 21.5%，但增速较上年的 26.1% 有所回落。

图表 24: 我国集成电路设计业销售额情况



数据来源: CSIA, 华融证券整理

图表 25: 2018 年中国集成电路设计 10 大企业

排名	企业
1	海思半导体
2	清华紫光展锐
3	豪威科技
4	北京智芯微电子
5	华大半导体
6	中兴微电子
7	汇顶科技
8	士兰微电子
9	北京矽成半导体
10	格科微电子

数据来源: CSIA, 华融证券整理

(3)、全球模拟芯片市场稳步增长

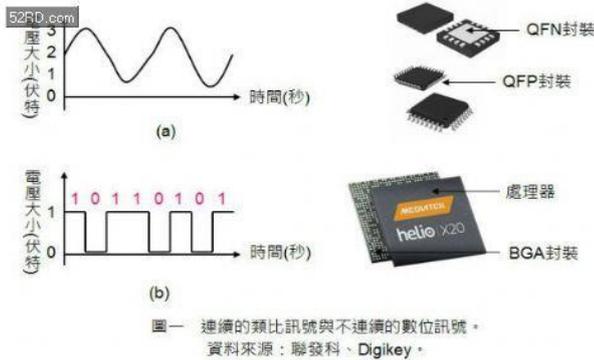
模拟芯片主要是用来处理电压连续的模拟信号放大、混合、调变工作。最主要

的两大类产品为信号链产品和电源管理芯片，主要包括各种放大器、模拟开关、接口电路、无线及射频 IC、数据转换芯片、各类电源管理及驱动芯片等。

根据 IC Insights 的报告，2018 年世界模拟 IC 产业销售收入为 588 亿美元，同比增长 10.8%；全球前 10 大模拟芯片厂商销售额达到 361 亿美元，同比增长 9.4%，占到模拟电 IC 产业的 61.5%

从营收规模看，TI 一直牢牢占据模拟 IC 行业的行业龙头地位。2018 年，公司模拟 IC 营收为 108 亿美元，较上年增长 9 亿美元。而第二位 ADI 的模拟 IC 营收为 55 亿美元，仅为 TI 的一半左右。

图表 26：模拟 IC 与数字 IC 的区别



数据来源：联发科，华融证券整理

图表 27：2018 年全球模拟 IC 前 10 大厂商

Leading Analog IC Suppliers (\$M)

2018 Rank	Company	2017	2018	% Change	% Marketshare
1	Texas Instruments	9,900	10,801	9%	18%
2	Analog Devices*	5,159	5,505	7%	9%
3	Infineon	3,355	3,810	14%	6%
4	Skyworks Solutions	3,710	3,686	-1%	6%
5	ST	2,551	3,208	26%	5%
6	NXP	2,415	2,645	10%	4%
7	Maxim	2,025	2,125	5%	4%
8	ON Semi*	1,800	1,990	11%	3%
9	Microchip*	1,140	1,389	22%	2%
10	Renesas*	915	900	-2%	1%

*Figures include sales from acquired companies in 2017 and 2018

Source: IC Insights, company reports

数据来源：IC Insights，华融证券整理

从下游应用看，模拟 IC 主要应用在网络通信、消费电子、汽车电子、工业控制、计算机等领域。根据前瞻经济研究院的数据，网络通信领域是模拟 IC 应用需求最大的领域。前瞻预计 2019 年网络通信领域需求占比 38.5%，汽车电子领域需求占比 24%，工业控制领域需求占比 19%，消费电子领域需求占比 10.2%。

根据 IC Insights 预测，到 2022 年，全球模拟芯片市场规模可达到 748 亿美元。其中电源管理 IC，专用模拟芯片和信号转换器组件等产品将成为模拟 IC 市场成长的主要推动力。

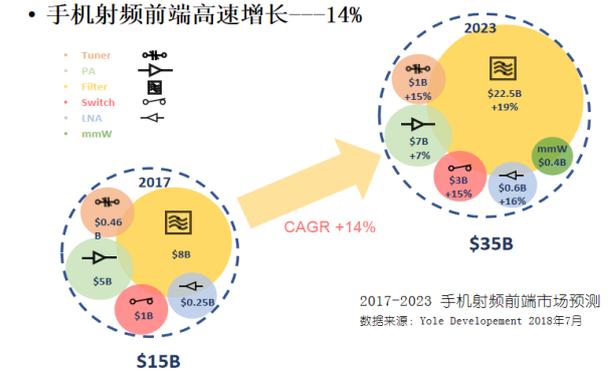
随着 5G 时代的到来，物联网、通信对射频器件的需求不断放大，推动射频器件进入快速发展时期。根据 Yole 的报告，整个射频器件市场规模从 2017 年的 150 亿美元增长到 2023 年的 350 亿美元，6 年间的年均复合增长率为 14%。滤波器作为射频器件市场中最大的业务板块，新型天线和多载波聚合推动了对滤波器的更多需求。Yole 预测，其市场规模将从 2017 年的 80 亿美元增长至 2023 年的 225 亿美元，年均复合增长率达到 19%。

图表 28: 模拟芯片下游应用情况



数据来源: 前瞻, 华融证券整理

图表 29: 手机射频前端市场规模情况



数据来源: Yole, 华融证券整理

(4)、中国在存储芯片市场正在快速突破

2019年,存储市场中仍然显示出需求清淡的情况。NAND Flash 价格、DRAM 价格持续下滑。截至6月28日,2019上半年消费类 NAND Flash 价格指数累积跌幅高达32%,SSD、eMMC 等部分产品价格跌幅也超过了30%,闪存卡产品跌幅甚至高达35%。

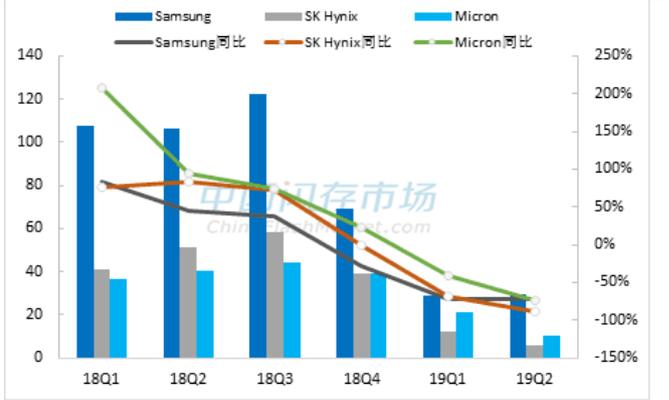
DRAM 厂商的业绩跟随产品价格持续下降。2019年第二季度,三星净利润5.18兆韩元,同比下滑53.1%;美光净利润为8.40亿美元,同比下降78%;SK海力士净利润0.54兆韩元,环比下滑51%。

图表 30: 消费类市场 NAND Flash 综合价格指数



数据来源: 中国闪存市场, 华融证券整理

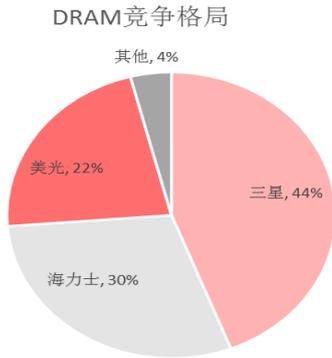
图表 31: 存储厂商净利润变动情况 (单位: 亿美元)



数据来源: 中国闪存市场, 华融证券整理

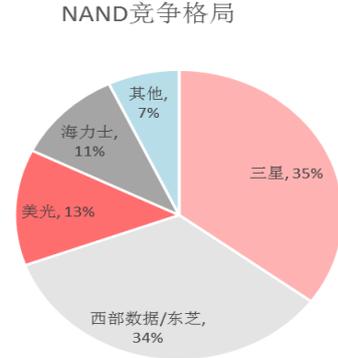
在存储芯片市场中,呈现出典型的寡头垄断格局。在 DRAM 市场中,三星、海力士和美光三家占据96%的市场份额。NAND Flash 市场中,三星、西部数据/东芝、美光、海力士四家占据了93%的市场份额。

图表 32: 全球 DRAM 市场竞争格局



数据来源: IDC, 华融证券整理

图表 33: 全球 NAND 市场竞争格局



数据来源: IDC, 华融证券整理

2016 年, 我国的长江存储、合肥长鑫、福建晋华三个存储器项目纷纷启动。福建晋华因为遭遇美国技术禁售, 发展停滞。

目前, 长江存储重点发展 NAND Flash, 2019 年 9 月, 长江存储开始量产基于 Xtacking 架构的 64 层 256 Gb TLC 3D NAND 闪存, 以满足固态硬盘、嵌入式存储等主流市场应用需求。合肥长鑫专注发展 DRAM, 预计 2019 年底公司 8Gb LPDDR4 内存将正式量产。

根据长江存储、合肥长鑫的投资规划, 长江存储一期产品为 3D NAND, 预计到 2020 年形成月产能 30 万片的生产规模; 到 2030 年将建成月产能 100 万片的生产规模。合肥长鑫预计到 2019 年底实现产能 2 万片/月, 2020 年开始规划二厂建设; 2021 年则完成 17nm 的研发。

受益于下游智能手机、AI、数据中心、汽车、物联网等多领域应用持续放大, DRAM 和 NAND 为主导的存储芯片仍将保持高速增长。前瞻经济研究院预测, 2017-2021 年, DRAM 需求的复合年增长率将达 20%, NAND 需求复合年增长率将达 40-45%。

图表 34：存储芯片市场规模情况（单位：Gb）



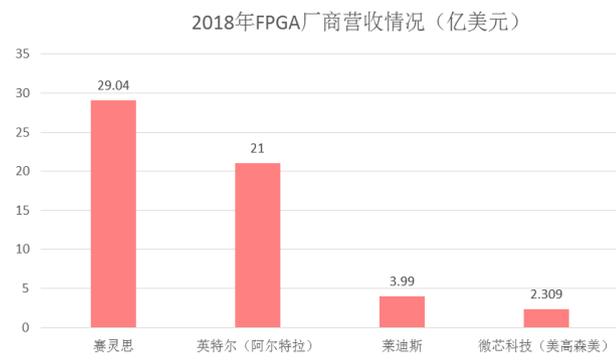
资料来源：前瞻、华融证券整理

(5)、逻辑芯片-FPGA 市场呈现寡头竞争格局

FPGA——现场可编程门阵列，是指一切通过软件手段更改、配置器件内部连接结构和逻辑单元，完成既定设计功能的数字集成电路。与 ASIC 和 DSP 相比，FPGA 可随意定制内部逻辑的阵列，并且可以在用户现场进行即时编程，以修改内部的硬件逻辑，从而实现任意逻辑功能。这一点是 ASIC 和 DSP 无法做到的。

在 FPGA 市场中，呈现 Xilinx 与英特尔 (Altera) 的双寡头垄断。2018 年全球 FPGA 市场规模 60 亿元左右，其中 Xilinx 营收为 29 亿美元，英特尔 (Altera) 的营收为 21 亿美元，两家公司占据超过 80% 的市场份额。Xilinx 与英特尔 (Altera) 拥有 FPGA 相关专利达 6000 多项，这么多的技术专利构成了很高的技术壁垒。

图表 35：2018 年全球 FPGA 厂商营收情况



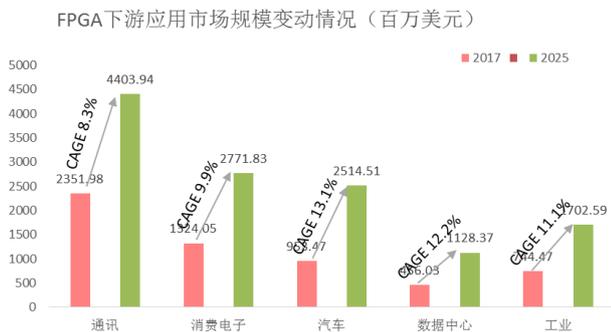
资料来源：公司年报、华融证券整理

根据 MRFR 报告，2013 年全球 FPGA 的市场规模为 45.63 亿美元，2018 年全球 FPGA 的市场规模为 63.35 亿美元。在 2025 年，MRFR 预测全球 FPGA 的市场规模有望达到 125 亿美元。

从下游应用领域看，2017 年，FPGA 在通讯、消费电子、汽车、工业、数据中心等领域的市场规模分别为 23.5 亿、13.2 亿、9.5 亿、7.4 亿、4.4 亿美元。

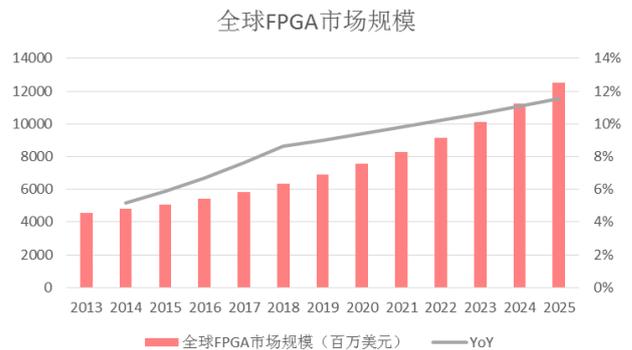
MRFR 预测，至 2025 年，通讯、消费电子、汽车、工业、数据中心等领域的市场规模将分别增长到 44.0 亿、27.7 亿、25.1 亿、117.0 亿、11.3 亿美元。其中汽车领域的增速最快，8 年的年均复合增长率为 13.1%。

图表 36: FPGA 下游市场规模变动情况



数据来源: MRFR, 华融证券整理

图表 37: 全球 FPGA 市场规模



数据来源: MRFR, 华融证券整理

2、集成电路制造行业-一超多强的竞争格局

(1)、晶圆代工市场-台积电一家独大

晶圆制造属于技术密集型、资金密集型产业，晶圆制造厂为了获得最先进制程需要巨额的研发投入和资本开支。台积电在过去 5 年间投资了 500 亿美元用于半导体工艺研发、生产，2019 年的资本开支也超过了 100 亿美元。巨额资金投入造成了晶圆制造行业呈现寡头竞争局面，台积电一家就占据行业 50% 左右的市场份额。

随着全球集成电路设计与制造垂直分工愈加明显的趋势下，全球晶圆代工产业规模持续扩大。根据 CINNO Research 的数据，2018 年全球晶圆代工市场规模为 642 亿美元，较 2017 年增长 4.5%。台积电的市场份额达到了 53.3%，前 5 大晶圆代工厂商的市场占有率为 83.1%，较上年有所提升。

图表 38：2018 年全球晶圆代工市场情况

2018 Global Semiconductor Foundries Sales Ranking					
No.	Company	M.S.	2018	2017	YoY%
1	TSMC	53.3%	34,196	32,105	6.5%
2	Global Foundries	9.6%	6,180	6,176	0.1%
3	UMC	7.8%	5,009	4,943	1.3%
4	Samsung	7.2%	4,634	4,432	4.6%
5	SMIC	5.2%	3,360	3,101	8.3%
6	Powerchip Group	2.6%	1,659	1,523	8.9%
7	Hua-Hong Group	2.5%	1,610	1,418	13.6%
8	TowerJazz	2.0%	1,304	1,387	-6.0%
9	Vanguard	1.5%	961	816	17.7%
10	DB Hitek	0.9%	607	601	1.1%
	Others	7.3%	4,694	4,922	-4.6%
Total		100.0%	64,216	61,424	4.5%

Copyright © CINNO Research Unit: \$USD/Million

资料来源：CINNO、华融证券整理

(2)、各大晶圆厂的制程工艺节点

目前，台积电的 7 纳米、7 纳米增强版制程工艺已经进入量产。根据其制程规划，2019 年台积电的 5 纳米技术开始试产，2021 年 3 纳米技术进入试产阶段。在先进制程方面，三星紧跟台积电步伐。三星的 7 纳米 EUV 制程已经量产，5 纳米、3 纳米制程技术计划同步于台积电推出。

英特尔目前量产 10 纳米制程工艺，根据其规划，英特尔在 2021 年推出 7 纳米产品、2022 年推出 5 纳米产品。

相较于台积电、三星、英特尔等在先进制程上的积极态度，格罗方德、联电、中芯国际等代工企业的先进制程发展有所落后。

2018 年 8 月，联电宣布不再投资 12 纳米以下的先进工艺；格罗方德宣布无限期暂停 7 纳米工艺制程的投资计划；两家代工企业退出了先进制程竞争。

成立较晚的中芯国际在先进制程上快速发展。公司在 2015 年成功量产 28 纳米工艺，14 纳米工艺在 2019 年上半年开始进入客户风险量产，且在 7 纳米工艺上也开始做相应布局。

图表 39: 晶圆制造厂制程工艺节点规划

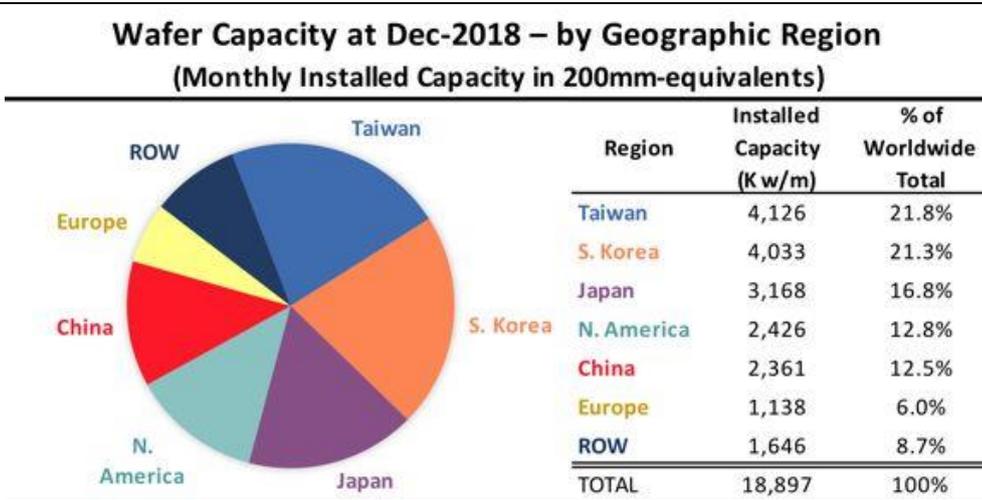
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E	2022E
台积电	130nm	90nm	65nm			45nm			28nm		20nm		16nm		10nm	7nm		5nm	3nm	3nm
英特尔	90nm		65nm			45nm		32nm	22nm			14nm		14nm+	14nm++		10nm	10nm+	7nm	5nm
三星	90nm			65nm			45nm	32/28nm					14nm		10nm		7nm	5nm	3nm	
格罗方德	130nm	90nm		65nm		45/40nm					28nm	22/20nm	14nm		10nm					
中芯国际			90nm				65nm		45nm				28nm				14nm		12nm	

资料来源: 公司年报、网络、华融证券整理

(3)、未来几年, 中国大陆晶圆产能继续快速提升

根据 IC Insights 的数据, 截至 2018 年底, 中国台湾地区晶圆厂的月产能达到 412.6 万片, 位居全球首位, 其市场份额为 21.8%。紧随其后的是韩国, 月产能为 403.3 万片。近几年, 中国大陆晶圆厂大量建设, 产能明显提升, 中国大陆晶圆厂的月产能达到 236.1 万片, 市场份额为 12.5%。

图表 40: 2018 年底全球晶圆制造产能分布情况

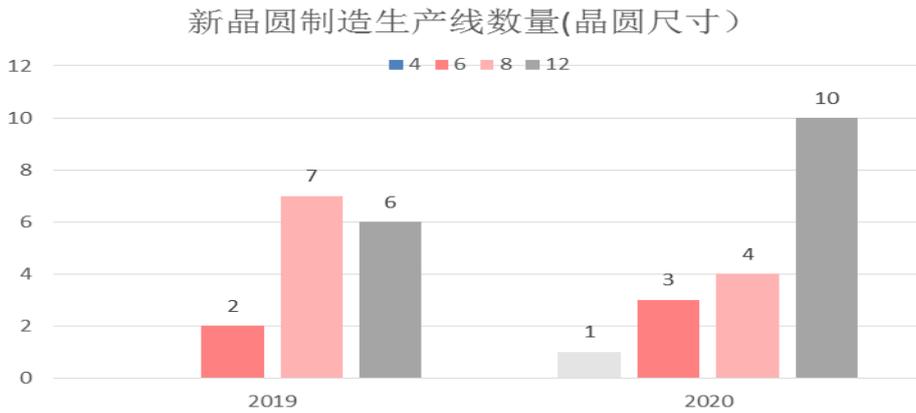


Source: IC Insights

资料来源: IC Insights、华融证券整理

根据 SEMI 发布的报告, 预计 2019 年底全球将有 15 座新晶圆厂开建, 总投资额达 380 亿美元; 未来每月新增晶圆产能超过 74 万片, 大部分集中于晶圆代工, 占比 37%, 其次是存储和微处理器, 分别占 24% 和 17%。2020 年全球将有 18 座新晶圆厂开工, 投产后每月新增产能 110 万片; 其中晶圆代工占 35%, 存储占 34%。

图表 41: 2019、2020 年新晶圆制造生产线数量 (晶圆尺寸)



资料来源: SEMI、华融证券整理

根据亚化咨询数据,中国大陆在 12 寸晶圆厂已投资数千亿美元,未来中芯国际、华虹、紫光集团、合肥长鑫、粤芯、三星、士兰微等 10 条 12 寸产线进入生产。8 寸线方面,国内的多数 8 英寸晶圆厂已经运行多年,但仍有中芯国际、积塔半导体、格科微电子、耐威科技、士兰微等 10 条产线在进行扩产、建设。

图表 42: 中国大陆 12 寸晶圆厂建设情况

公司产线	地点	投资额	规划产能 (万片/月)	制程/产品	状态
中芯国际	北京		5	0.18um-55mm	运行中
中芯国际(多数控股)	北京	N/A	3.5	65-28nm HKMG	运行中
中芯国际S2A	上海		1	FinFET	研发用
中芯国际SN1	上海	SN1和SN2	3.5	14-10nmFinFET	布建产能
中芯国际SN2	上海	合计102亿美元	3.5	28-14nmCMOS	设备已搬入
中芯国际	深圳	106亿美元	0.5	90-40nmCMOS	运行中
华虹宏力(华虹Fab7)	无锡	100亿美元	4	90-65/55nm特色工艺	试生产
华力微电子(华虹Fab5)	上海	219亿元	3.5	55-40-28nmCMOS	运行中
华力微电子(华虹Fab6)	上海	387亿元	4	28-20-14nmCMOS	开工
紫光集团	南京	300亿美元	10	Dram/NAND	建设中
紫光集团	成都	300亿美元	10	Dram/NAND	建设中
武汉新芯	武汉		6-7	NOR Flash	扩产中
长江存储	武汉	240亿美元	12	14-20nm	运行中
晋华集成	泉州	370亿元	6	32-20nmDram	建设中
合肥长鑫	合肥	72亿美元	12.5	19nmDRAM	良率提升及量产准备中
晶合集成	合肥	128亿元	6	66-65nmLCD驱动	运行中
联芯集成	厦门	62亿美元	5	40-28nmCMOS	运行中
台积电	南京	70亿美元	12	16nmFinFET	运行中
三星(一期)	西安	100亿美元	10	20-10nmNAND	运行中
三星(二期扩建)	西安	70亿美元	10	20-10nmNAND	在建
格芯	成都		2+6	0.18-0.13um及22nmFD-SOI	停工
海力士	无锡		10	90-40nmDRAM	运行中
海力士	无锡			45-25nmDRAM	扩建中
AOS	重庆	10亿美元	2+5	功率器件	试生产
粤芯	广州	70亿元	3	0.18-0.13umCMOS	已投产
积塔半导体	上海		6		建设中
江苏时代	淮安	130亿元	1	相变存储器	运行中
德淮半导体	淮安	25亿美元	2	CIS	
士兰微	厦门	170亿元	8	90-65nm特色工艺	尚未开工
英特尔	大连		12	60-40nmNAND	扩建中
芯恩集成	青岛	150亿元	N/A		N/A
矽力杰	青岛	180亿元	4	模拟IC	N/A

资料来源: 亚化咨询、华融证券整理

3、集成电路封装行业-先进封装推高市场空间

(1)、先进封装技术向轻薄化方向发展

集成电路封装保护了芯片免受物理、化学等环境因素造成的损伤，增强了芯片的散热性能，通过端口实现芯片与外界电路的连接。在小型化、多功能化的驱动下，封装技术不断进步，倒装焊（FC）、晶圆级（WLP）、3 维（3D）封装技术不断出现。

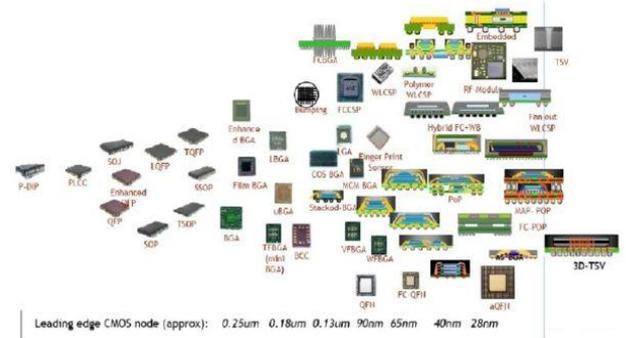
三维封装技术可以使芯片做到在三维方向上密度最大，这将大大改善芯片速度和低功耗的性能，使其成为了继续延续摩尔定律的最佳选择。

图表 43：不同领域产品的典型封装形式

应用类型	产品名称	采用的封装型式
计算机类	手提电脑、平板电脑、显示屏、DVD、硬盘等	SOP、SOT、QFP/LQFP、BGA、QFN/DFN、CSP、TSV
通讯电信类	手机、cable modem、网卡等	SOP、SOT、QFP/LQFP、TSSOP、BGA、QFN/DFN、CSP、TSV
消费电子类	电冰箱、数码相机、机顶盒、电吹风、微波炉、吸尘器、电表等	TO、DIP、BGA、SOP、QFP/LQFP、QFN/DFN、TSSOP
汽车电子类	汽车整流器、汽车音响、汽车空调、ABS 控制器、气囊和车内巡航控制以及导航系统	SOT、TSSOP、QFP/LQFP
工业自动化系统	光机电一体化、工业电子整流器、变频器、机器人等	SSOP、QFP/LQFP、TSSOP
照明电路	调光灯、节能灯	SSOP、QFN/DFN、TSSOP
电源电器类	UPS（不间断电源）、计算机电源、充电器等	TO、DIP、SOT、SOP、QFN/DFN、BGA

数据来源：前瞻，华融证券整理

图表 44：先进封装技术发展方向



数据来源：Yole，华融证券整理

根据 Yole 的数据，在先进封装市场中，倒装芯片处于主导地位。2018 年倒装芯片占先进封装市场 81% 的市场份额，但随着 3D 堆叠和扇外型封装的增长，预计到 2024 年，倒装芯片市场份额将下降到 72%。

晶圆级封装(WLP)一般是指直接在晶圆上进行大多数或是全部的封装测试程序，之后再行切割制成单颗组件。WLP 封装具有较小封装尺寸与较佳电性表现的优势。目前的 WLCSP、Fan-Out、Embedded IC、3D WLCSP、3D IC、2.5D interposer 等先进封装技术大多与晶圆级封装技术相关。目前，高密度 TSV 技术、Fan-Out 扇出技术由于其具备灵活、高密度等特点，适于系统集成，因而成为目前先进封装的核心技术。

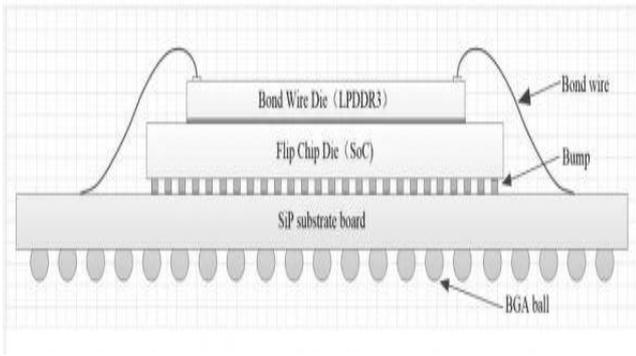
(2)、3D 堆叠技术

3D 堆叠技术是把不同功能的芯片或结构，通过堆叠技术或过孔互连等微机械加工技术，使其在 Z 轴方向上形成立体集成、信号连通及晶圆级、芯片级、硅帽封装等封装和可靠性技术为目标的三维立体堆叠加工技术。

与传统的二维芯片把所有的模块放在平面层相比，三维芯片允许多层堆叠，

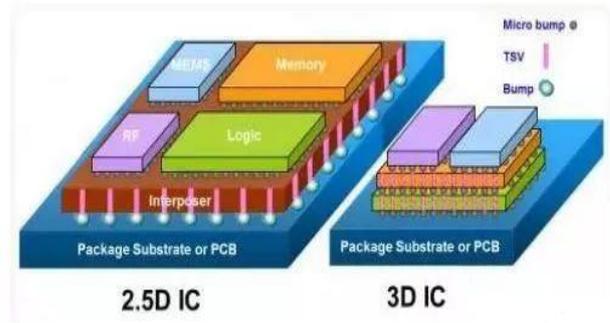
TSV 是 3D 芯片堆叠技术的关键。TSV 工艺主要包括深硅刻蚀形成微孔，绝缘层/阻挡层/种子层的沉积，深孔填充，化学机械抛光，减薄、pad 的制备及再布线制备等工艺技术。

图表 45：芯片堆叠技术



数据来源：网络，华融证券整理

图表 46：TSV 对应的 2.5D 和 3D 技术

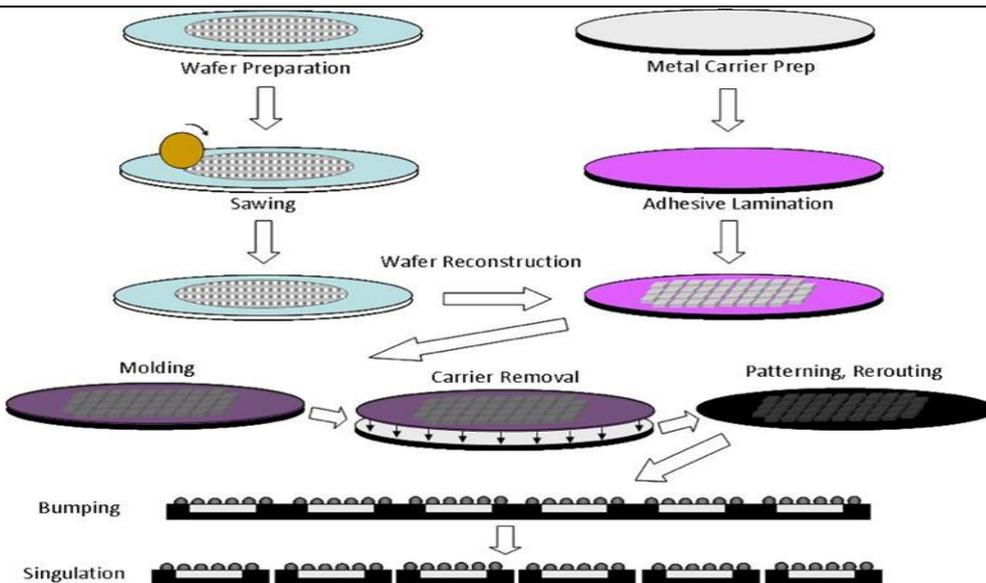


数据来源：网络，华融证券整理

(3)、Fan-Out 扇出封装技术市场快速增长

晶圆级封装主要分为扇入型 (Fan-in) 和扇出型 (Fan-out) 两种。传统的 WLP 封装主要采用 Fan-in 型，应用于引脚数量较少的 IC；但随着引脚数量增加，Fan-out 封装形式更多的被采用。

图表 47：扇出型晶圆级封装工艺流程



资料来源：网络，华融证券整理

2016年,台积电的InFO技术应用于苹果A10处理器,随后的A11、A12、A13处理器均采用InFO技术进行封装。Fan-out封装技术已成为先进封装主流技术,它既可用于消费器件类芯片的封装也可用于工业、汽车类芯片的封装。

根据Yole的预测,2017年扇外型封装的市场规模为14亿美元,到2022年,市场规模将达到23亿美元,年均复合增长率为20%。

图表 48: 扇外型封装市场规模



资料来源: Yole、华融证券整理

(4)、全球先进封装技术市场规模

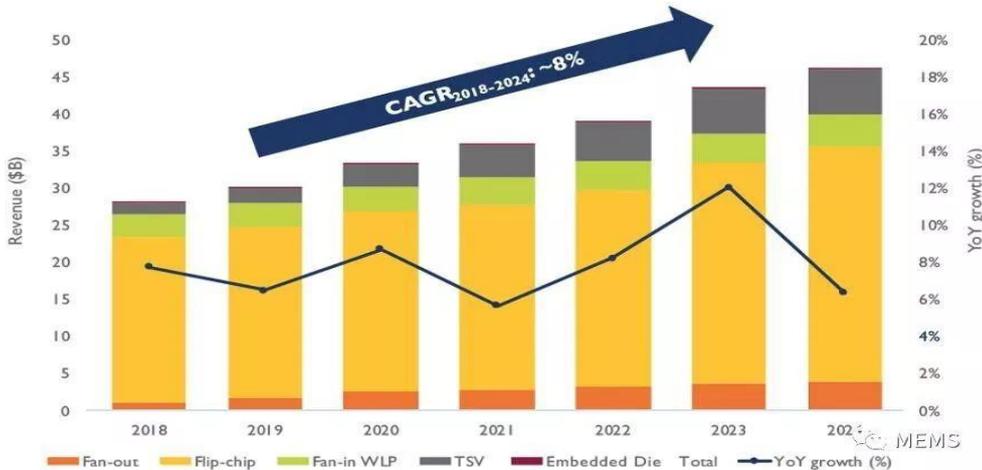
根据Yole的预测,移动和消费电子占据了先进封装市场的大部分市场份额,2018年的市场份额为84%;电信和集成设施的市场份额较低,仅为6%;汽车和交通的市场份额为9%。2018-2024年间,电信和基础设施领域将保持28%的年均复合增速快速成长,而移动和消费电子领域增速较慢仅为5%。

下游领域的高速需求,推动先进封装市场表现强劲。2018年全球先进封装市场规模约为280亿美元,到2024年全球先进封装市场将达到440亿美元,年均复合增长率为8%。

图表 49: 2018-2024 年先进封装市场规模

2018-2024 advanced packaging revenue forecast
Split by platform

(Source: Status of the Advanced Packaging Industry 2019, Yole Développement, July 2019)



资料来源: Yole、华融证券整理

(5)、中国封测企业龙头已具备先进封装技术

根据DIGITIMES Research数据,2018年全球封测代工工业产值为311亿美元,同比增长7.5%。全球前10大厂商中,长电科技、华天科技、通富微电位列其中。近几年,长电科技并购星科金朋,通富微电收购超威,华天科技收购Unisem,使得国内封测代工企业获得了先进封装技术并快速拓展海外市场。

长电科技的封装产品主要有QFN/DFN、BGA/LGA、FCBGA/LGA、FCOL、SiP、WLCSP、Bumping、MEMS、Fan-out eWLB、POP、PiP及传统封装SOP、SOT、DIP、TO等多个系列。公司在高端封装技术(如Fan-out eWLB、WLCSP、SiP、BUMP、PoP等)已与国际先进同行并行发展,并能实现大规模生产。

华天科技的封装产品主要有DIP/SDIP、SOT、SOP、SSOP、TSSOP/ETSSOP、QFP/LQFP/TQFP、QFN/DFN、BGA/LGA、FC、MCM(MCP)、SiP、WLP、TSV、Bumping、MEMS、Fan-out等多个系列。先进封装方面:公司的平面多芯片系统封装技术和3D硅基扇出封装技术研发,产品产业化进展顺利;FPGA+FLASH多芯片封装实现量产,三维FAN-OUT技术产品完成工艺验证,晶圆级凸点技术实现了16/14纳米节点芯片的规模化量产。Bumping、WLP等先进封装产能具备接受批量订单的条件和能力。并购的Unisem拥有Bumping、SiP、FC、MEMS等先进封装技术和生产能力。

通富微电的WLCSP、FC、SiP、高可靠汽车电子封装技术、BGA基板设计及封装技术及高密度Bumping技术等已全部实现产业化。通富超威苏州及通富超威

槟城在先进封装领域具有较强的技术优势，形成了以倒装封装为主的技术线路，主要量产技术包括 FCBGA、FCPGA、FCLGA、MCM。

图表 50：国内封装测试行业封装技术情况

工厂/企业	封装技术	封装产品
华天科技		
天水厂	传统封装：DIP\SOT\SOP\QFP\QN	MCU\LED驱动\电源管理芯片
西安厂	中高端封装：BGA\LGA\FC\SIP	PA\MEMS\矿机GPU\指纹芯片\闪存芯片
昆山厂	先进封装：WLCSP\TSV\Bumping\fan-out	指纹芯片\CIS芯片
南京厂	先进封装：WLCSP\TSV\Bumping\fan-out	存储器\MEMS\AI芯片
unisem	先进封装：Bumping\SiP\FC\MEMS	射频芯片\汽车电子芯片
长电科技		
总公司	QFN\BGA等	
滁州公司	传统封装：DIP\SOT\SOP	小功率器件、引线框架封装
宿迁公司	传统封装：DIP\SOT\SOP	功率器件、引线框等中低端封装
江阴先进封装	先进封装：WLCSP\Bumping	wifi、蓝牙、电源芯片
长电韩国	先进封装：SiP\FC\POP	手机用户
星科金朋	先进封装：eWLB\POP\FCCSP	
通富微电		
崇川本部	DIP\SOP\QFP\BGA\CSP\QFN\MCM\eWLP\Bumping	功率器件、射频芯片、电源芯片 wifi
合肥	先进封装：CP\COG\COF\WBGA\FCBGA	驱动芯片、内存DRAM封装
苏通	WLCSP\Bumping\fan-out	基板封装、PA、射频芯片封装
超威苏州	先进封装：FCBGA\FCPGA\FCLGA\MCM	CPU\GPU\APU\游戏芯片
超威槟城	先进封装：FCBGA\FCPGA\FCLGA\MCM	CPU\GPU\APU\游戏芯片
晶方科技		
苏州	晶圆级封装技术、光学型晶圆级芯片尺寸封装技术、空腔型晶圆级芯片尺寸封装技术、超薄晶圆级芯片尺寸封装技术、硅通孔封装技术、扇外型封装技术、系统级封装技术	影像传感芯片、生物识别芯片、射频芯片、微电机系统等
太极实业		
无锡	PoP\TSV\MCM\FC-BGA\TSOP\倒装芯片	存储器

资料来源：公司公告、华融证券整理

三、投资建议

1、投资建议

通信网络进入 5G 时代，下游终端设备进入新的替换周期，这将有利于刺激和拉动我国半导体产业的技术升级和发展。美国对我国企业的产品、技术等限售，影响我国企业采用美国半导体设备、零部件等，导致我国电子制造越来越注重国产化替代。我国的华为在 5G 技术方面处于行业领先地位、华为、小米、OPPO、Vivo

等终端设备厂商在终端市场也越来越具有话语权，这有利于我国半导体产业产品搭船出海，扩大需求空间。

从半导体产业的设计、制造、封测三个环节看，2019年上半年，我国半导体设计、制造等环节仍保持了10%以上的增速，且下游物联网、汽车电子、5G终端等领域对半导体产品的需求将直接推动我国半导体设计企业的技术升级、产业升级。我们认为在国产化替代、5G产业需求拉动等因素影响下，国内设计领域具备自主核心技术的行业龙头具备投资价值，建议关注涉及模拟芯片的圣邦股份(300661)、卓胜微(300782)；涉及功率芯片领域的捷捷微电(300623)、扬杰科技(300373)、士兰微(600460)；涉及存储芯片领域的兆易创新(603986)、澜起科技(688008)；涉及FPGA的紫光国微(002049)；涉及模数混合芯片领域的韦尔股份(603501)、汇顶科技(603160)。

我国封测行业三大龙头均具备先进封装技术产能，且通过并购整合先进封装技术和海外产能。我国的晶圆制造环节正在大建产能，芯片产业向国内转移的趋势将推动封测行业业绩向好。我们建议关注长电科技(600584)、华天科技(002185)。

图表 51：相关上市公司估值情况

股票代码	证券简称	股价(元)	市值(亿)	EPS(元)			PE(倍)		
				2018A	2019E	2020E	2018A	2019E	2020E
300661.sz	圣邦股份	172.11	177.92	1.29	1.40	1.85	133.2	123.3	93.1
300782.sz	卓胜微	344.80	344.80	2.16	3.50	5.14	159.3	98.6	67.1
603501.sh	韦尔股份	104.70	904.25	0.33	0.53	1.09	317.3	198.4	96.3
002049.sz	紫光国微	56.40	342.25	0.57	0.71	0.91	98.4	79.3	61.7
603160.sh	汇顶科技	206.54	941.81	1.62	3.83	4.62	127.5	53.9	44.7
603986.sh	兆易创新	150.30	481.77	1.43	1.59	2.17	105.1	94.5	69.2
688008.sh	澜起科技	70.29	794.15	0.87	0.78	0.96	80.8	89.9	73.5
300623.sz	捷捷微电	22.55	60.79	0.93	0.67	0.78	24.2	33.9	28.9
300373.sz	扬杰科技	17.23	81.35	0.40	0.64	0.79	43.1	27.0	21.7
600460.sh	士兰微	17.30	226.99	0.13	0.17	0.24	133.1	99.1	71.5
600584.sh	长电科技	19.09	305.99	-0.65	0.03	0.34	-29.4	630.0	56.7
002185.sz	华天科技	6.05	165.77	0.18	0.14	0.22	33.1	41.7	27.1

资料来源：wind，华融证券整理

注：股价为2019-9-19日收盘价

2、圣邦股份(300661)

主营业务

公司是一家专注于高性能、高品质模拟集成电路芯片设计及销售的高新技术企业。目前拥有16大类1200余款在销售产品，涵盖信号链和电源管理两大领域，包括运算放大器、比较器、音/视频放大器、模拟开关、电平转换及接口电路、小逻辑芯片、LDO、DC/DC转换器、OVP、负载开关、LED驱动器、微处理器电源监

控电路、马达驱动及电池管理芯片等。公司产品广泛应用于消费类电子、通讯设备、工业控制、医疗仪器、汽车电子等领域，以及物联网、新能源、可穿戴设备、人工智能、智能家居、无人机、机器人、5G 通讯等新兴电子产品领域。

财务状况

公司营业收入连续保持正增长。2018 年公司营业收入达到 5.72 亿元，同比增长 7.69%；2019 年上半年，公司营业收入为 2.96 亿元，同比增长 3.99%。

归母净利润方面，从 2018 年三季度开始，公司归母净利润业绩增速持续高于营收增速。2018 年公司归母净利润为 1.04 亿元，同比增长 10.46%，高出营收增速 2.77 个百分点；2019 年上半年归母净利润为 0.60 亿元，同比增长 47.19%，高出营收增速 43.2 个百分点。

综合毛利率方面，公司综合毛利率水平逐步提高。2018 年公司产品综合毛利率为 45.94%，较上年同期提高 2.51 个百分点；2019 年上半年公司综合毛利率为 47.67%，较 2018 年再次提高 1.73 个百分点。

公司的资产负债率仍保持在较低的水平，2019 年上半年为 21.65%。ROE（摊薄）为 6.52%，较上年同期提高 1.28 个百分点。

3、卓胜微（300782）

主营业务

公司专注于射频前端芯片领域的研究、开发与销售，主要向市场提供射频开关、射频低噪声放大器、射频滤波器等射频前端芯片，同时公司还对外提供低功耗蓝牙微控制器芯片。公司产品主要应用于智能手机、智能家居、可穿戴设备等移动智能终端设备和产品。

公司基于在 WiFi、蓝牙方面的技术积累对外提供 IP 授权。公司通过向第三方提供 IP 授权，收取授权及技术服务费、权利金。公司提供的 IP 主要是 WiFi、经典蓝牙和低功耗蓝牙的射频设计 IP，以及部分调制解调器设计 IP。

财务状况

公司射频前端芯片产品主要应用于三星、华为、小米、vivo、OPPO 等终端厂商的产品，并持续拓展国内外其他智能手机厂商的合作机会。通过积极导入和发展国内大客户，公司产品快速放量，公司已推出满足客户需求的多款新型号 5G 产品。2019 年上半年，公司营业收入为 5.15 亿元，同比增长 99.08%。研发方面，公司持续加大新设计、新材料、新工艺的研发投入。2019 年上半年公司研发投入 5580.51 万元，同比增长 83.28%。

产品毛利率方面，公司通过不断整合供应链和开发新产品将射频开关的毛利率

提高到 2019 年上半年的 54.75%，较 2018 年提高 3.44 个百分点。归母净利润方面，2019 年上半年，公司归母净利润为 1.49 亿元，同比增长 123.12%。

4、汇顶科技（603160）

主营业务

公司是一家基于芯片设计和软件开发的整体应用解决方案提供商，主要致力于人机交互和生物识别技术的研究与开发，包括芯片设计，软件开发，以及向客户提供完整解决方案。公司正在向移动终端、IoT 和汽车领域拓展，努力为更多用户提供应用覆盖面更广的领先技术、产品及应用解决方案。公司产品主要应用于智能移动终端，包括智能手机、平板电脑和笔记本电脑及物联网等。在指纹锁、智能穿戴、汽车电子领域也已实现产品的规模商用。

财务状况

随着屏下指纹商用规模不断扩大，公司产品广泛用于华为、OPPO、vivo、小米、一加、魅族、联想等主流品牌，推动公司营收快速增长。2019 年上半年，公司实现营业收入 28.87 亿元，同比增长 107.91%。

由于高毛利的屏下指纹产品销售，公司综合毛利率水平由 2018 年的 51.28% 上升到 2019 年上半年的 61.72%。归母净利润方面，公司 2019 年上半年归母净利润为 10.17 亿元，同比增长 806.05%。

公司在研发费用投入方面持续保持 40% 的增长保障公司稳健成长。2018 年公司研发费用 8.38 亿元，同比增长 40.50%；2019 年上半年公司研发费用 4.58 亿元，同比增长 37.42%。

8 月 16 日，汇顶科技公告通过 1.65 亿美元现金收购恩智浦旗下语音及音频应用解决方案（VAS）部门。此次收购为公司在语音交互领域提供重要支撑，拓宽公司现有智能终端和 IoT 产品线的应用广度。公司在 IoT 领域“Sensor + MCU + Security + Connectivity”综合芯片平台型公司雏形正在显现。

5、捷捷微电（300623）

主营业务

公司专业从事功率半导体芯片和器件的研发、设计、生产和销售。公司主营产品为各类电力电子器件和芯片，分别：晶闸管器件和芯片、防护类器件和芯片（主要包括：TVS、放电管、ESD、稳压二极管、集成放电管、贴片 Y 电容、压敏电阻等）、二极管器件和芯片（主要包括：整流二极管、开关二极管、快恢复二极管、肖特基二极管等）、厚膜组件及功率模块（如整流模块、固态继电器、半控及全控模块等）、晶体管器件和芯片、MOSFET 器件和芯片（主要包括：平面型、沟槽型、

分离栅沟槽型、集成 ESD 防护型等)、碳化硅器件等。

公司采用垂直整合 (IDM) 一体化的经营模式, 集功率半导体芯片设计制造、器件设计封装测试、终端销售与服务等纵向产业链为一体。

财务状况

2019 年上半年, 公司实现营业收入 2.86 亿元, 同比增长 10.43%; 归属于上市公司股东的净利润为 8533.12 万元, 同比增长 2.11%。分产品看, 功率器件收入 2.21 亿元, 同比增长 8.42%; 功率芯片收入 5663.34 万元, 同比增长 7.31%。

公司非公开发行股票方案已经获得证监会审核通过, 拟募集 7.70 亿元投资建设电力电子器件生产线建设项目和捷捷半导体有限公司新型片式元器件、光电混合集成电路封测生产线建设项目。

6、长电科技 (600584)

主营业务

公司主营业务为集成电路、分立器件的封装与测试; 为海内外客户提供涵盖封装设计、焊锡凸块、针探、组装、测试、配送等一整套半导体封装测试解决方案。目前公司产品主要有 QFN/DFN、BGA/LGA、FCBGA/LGA、FCOL、SiP、WLCSP、Bumping、MEMS、Fan-out eWLB、POP、PiP 及传统封装 SOP、SOT、DIP、TO 等多个系列。产品主要应用于计算机、网络通讯、消费电子及智能移动终端、工业自动化控制、电源管理、汽车电子等电子整机和智能化领域。子公司星科金朋主要应用领域为移动通讯产品。

公司经营模式为根据客户要求提供专业的集成电路、分立器件封装测试服务。

财务状况

2019 年上半年, 公司实现营收 91.48 亿元, 同比下降 19.06%, 其中二季度营收 46.3 亿元, 同比下降 20.28%, 环比增长 2.63%。归母净利润方面, 上半年归母净利润亏损 2.59 亿元, 二季度亏损 2.12 亿元。

先进封装

公司在先进封装技术 (如 Fan-out eWLB、WLCSP、SiP、BUMP、PoP 等) 已与国际先进同行并行发展, 并实现大规模生产。星科金朋江阴厂、长电科技本部与长电先进发挥各自优势, 已建立起从芯片凸块到 FC 倒装的强大的一站式服务能力。

5G 时代对于先进封装需求明显提升, 公司配合重大战略客户提供从研发到量产的全面支持, 确保新产品顺利开发、导入和上量。先进封装的渗透率提升和价值量提升有利于公司业绩改善。

四、风险提示

- 1、中美贸易争端进一步加剧，美国更大范围的对国内半导体公司进行限售；
- 2、宏观经济发展不及预期；
- 3、国产化替代发展不及预期。

投资评级定义

公司评级		行业评级	
强烈推荐	预期未来 6 个月内股价相对市场基准指数升幅在 15% 以上	看好	预期未来 6 个月内行业指数优于市场指数 5% 以上
推 荐	预期未来 6 个月内股价相对市场基准指数升幅在 5% 到 15%	中性	预期未来 6 个月内行业指数相对市场指数持平
中 性	预期未来 6 个月内股价相对市场基准指数变动在 -5% 到 5% 内	看淡	预期未来 6 个月内行业指数弱于市场指数 5% 以上
卖 出	预期未来 6 个月内股价相对市场基准指数跌幅在 15% 以上		

免责声明

庞立永, 在此声明, 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, 以勤勉的职业态度, 独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确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等。华融证券股份有限公司(已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格)已在知晓范围内按照相关法律规定履行披露义务。华融证券股份有限公司(以下简称本公司)的资产管理和证券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的意见和建议不一致的投资决策。本报告仅提供给本公司客户有偿使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本公司会授权相关媒体刊登研究报告, 但相关媒体客户并不视为本公司客户。本报告版权归本公司所有。未获得本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制、传播, 不得以任何形式侵害该报告版权及所有相关权利。本报告中的信息、建议等均仅供本公司客户参考之用, 不构成所述证券买卖的出价或征价。本报告并未考虑到客户的具体投资目的、财务状况以及特定需求, 在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估, 并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求, 必要时可就研究报告相关问题咨询本公司的投资顾问。本公司市场研究部及其分析师认为本报告所载资料来源可靠, 但本公司对这些信息的准确性和完整性均不作任何保证, 也不承担任何投资者因使用本报告而产生的任何责任。本公司及其关联方可能会持有报告中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投资银行服务或其他服务, 敬请投资者注意可能存在的利益冲突及由此造成的对本报告客观性的影响。

华融证券股份有限公司市场研究部

地址: 北京市朝阳区朝阳门北大街 18 号中国人保寿险大厦 11 层 (100020)

传真: 010-85556155

网址: www.hrsec.com.cn