

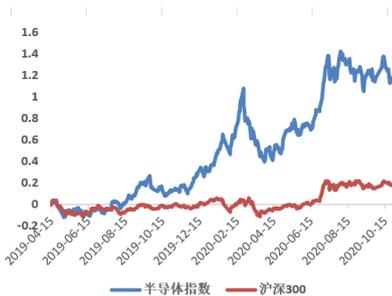


十四五规划半导体专题：政策助力半导体产业实现跨越式发展

行业评级：增 持

报告日期：2020-11-16

行业指数与沪深 300 走势比较



分析师：尹沿技

执业证书号：S0010520020001

邮箱：yinyj@hazq.com

联系人：刘体劲

执业证书号：S0010120070037

邮箱：liutj@hazq.com

联系人：丛培超

执业证书号：S0010120070056

邮箱：congpc@hazq.com

联系人：华晋书

执业证书号：S0010119040018

邮箱：huajs@hazq.com

相关报告

1.《华安证券_行业研究_大国雄芯.半导体行业系列报告（一）：科技创“芯”，时代最强音》2020-05-13

2.《华安证券_行业研究_大国雄芯.半导体行业系列报告（二）：手机 CIS 逆势增长景气延续》2020-05-14

核心观点

● 半导体历来是政策支持的重点

半导体是科技发展的基础性、战略性产业，历史上针对其政策支持可以大致分为三个阶段：1980-2000年，主要通过成立国务院“电子计算机和大规模集成电路领导小组”、908工程、909工程等政策，这期间主要是开始建立国内的晶圆产线；2000-2014年，国发“18号文”、01专项、02专项和各项税收优惠政策，这期间主要是发展产业链配套环节、鼓励研发创新、并给予税收优惠；2014-至今，包括十三五国家战略新兴产业发展规划，集成电路和软件所得税优惠政策，国家大基金一、二期等，主要是从市场+基金方式全面鼓励和支持半导体产业的自主可控。

● 政策暖风下产业链各环节陆续取得阶段性突破

在国家一系列政策支持下，半导体产业链各环节包括 IC 设计、制造、封测、设备、材料等国产替代陆续取得突破。尤其在 2019 年全球半导体市场销售额 4121 亿美元，同比下降了 12.1% 的不利情况下，中国 2019 年中国集成电路产业销售额为 7562.3 亿元，同比增长 15.8%。其中，设计业销售额为 3063.5 亿元，同比增长 21.6%；制造业销售额为 2149.1 亿元，同比增长 18.2%；封装测试业销售额 2349.7 亿元，同比增长 7.1%；这说明中国内部市场需求仍旧旺盛，国产替代进程顺利。

● 十四五重点支持方向，组合拳形式助力集成电路跨越式发展

“十四五”规划是第二个百年计划的开端，第十九届五中全会提出，加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局；坚定不移建设制造强国、质量强国、网络强国、数字中国，半导体是数字经济产业转型、双循环等大的发展战略的基础性、先导性产业，我国每年在集成电路产业的贸易逆差巨大且长期处于被禁运的危险困境，针对先进制程和其配套的设备材料，更是迫切需要解决国产化问题；我们认为十四五规划针对半导体产业链各个关键“卡脖子”环节，可能将会在产线建设、税收优惠、鼓励研发创新、成立集成电路一级学科、引导市场资源+成立基金方面形成组合拳，来鼓励国产半导体发展进步，并实现集成电路产业跨越式发展。

推荐关注：半导体各环节的优质龙头公司未来 10 年将充分受益半导体行业增长、产业转移、政策支持、人才配套、国产替代提升份额等多重成长红利，建议关注设计-制造-设备-材料-封测等产业链环节的领军公司，包括中芯国际、中微公司、北方华创、盛美股份、韦尔股份、紫光国微、瑞芯微、闻泰科技、汇顶科技、卓胜微、兆易创新、圣邦股份、斯达半导、华润微、新洁能、长电科技、华天科技、安集科技、沪硅产业、敏芯股份、思瑞浦。

风险提示

- 1) 政策落实对半导体产业的推动效果尚不明确;
- 2) 宏观经济下行;
- 3) 中美贸易摩擦影响终端产品需求。

推荐公司盈利预测与评级:

公司	EPS (元)			PE		
	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
韦尔股份	2.74	3.93	4.68	73.65	51.35	43.12
卓胜微	4.81	6.15	7.81	112.76	88.19	69.45
兆易创新	2.84	3.88	4.64	72.94	53.39	44.64
汇顶科技	3.48	4.81	5.38	51.29	37.11	33.17
斯达半导	1.17	1.58	2.3	196.50	145.51	99.96
华润微	0.81	0.9	1.06	66.11	59.50	50.52
瑞芯微	0.77	1.01	1.3	105.45	80.40	62.46
敏芯股份	1.13	1.76	2.38	115.65	74.25	54.91

资料来源: 华安证券研究所预测

正文目录

一、半导体重要支持政策回顾.....	5
二、十四五期间对半导体支持政策展望	6
2.1 十四五规划对半导体支持着力点之一：先进制程	6
2.2 十四五规划对半导体支持着力点之二：高端 IC 设计和先进封装	7
2.3 十四五规划对半导体支持着力点之三：关键设备材料	8
2.4 十四五规划对半导体支持着力点之四：第三代半导体	8
三、产业链各细分环节十四五期间发展展望	9
3.1 半导体设计：十四五助力产业往中高端升级	9
3.2 半导体封测：走向世界舞台，前十占据三家	12
3.3 半导体制造：立足特色工艺，开拓先进制程	16
3.4 半导体设备：国之重器，政策护航高端设备突破	20
3.5 半导体材料：十四五将重点解决硅片、光刻胶等“卡脖子”问题	25
风险提示：	27

图表目录

图表 1 半导体产业历史上重要支持政策梳理.....	5
图表 2 2013-2019 年中国 IC 设计市场规模及增长率.....	9
图表 3 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模（亿元）.....	10
图表 4 当前核心芯片国产化率.....	11
图表 5 一般芯片成本构成.....	13
图表 6 我国封测行业年销售额及增速.....	13
图表 7 2019 年全球封测前十.....	14
图表 8 半导体封装技术演变历史.....	15
图表 9 先进封测增长趋势.....	15
图表 10 2014-2024 先进封装按不同平台收入划分.....	16
图表 11 2013-2019 年中国晶圆制造市场规模及增长率.....	16
图表 12 全球十大晶圆代工厂（单位：百万美元）.....	17
图表 13 中芯国际收入分类（按制程）.....	18
图表 14 主流半导体厂商制程工艺发展进程.....	18
图表 15 不同半导体制程工艺产品应用.....	19
图表 16 代工厂制程工艺市场规模及预测.....	20
图表 17 半导体设备的分类.....	20
图表 18 全球半导体专用设备市场空间（亿美元）.....	21
图表 19 中国大陆半导体专用设备市场空间（亿美元）.....	22
图表 20 国内半导体设备追赶期，研发投入较大.....	22
图表 21 全球半导体设备竞争格局（2019，百万美元）.....	23
图表 22 国产厂商在半导体设备各个环节的布局和替代.....	24
图表 23 全球半导体制造材料与封测材料销售额.....	25
图表 24 2018 年全球半导体制造材料市场结构.....	26
图表 25 半导体光刻胶细分市场规模.....	26
图表 26 国产半导体材料厂商.....	27

一、半导体重要支持政策回顾

上世纪 80 年代至今，半导体一直是我国政策重点支持对象。为推动半导体产业发展，增强产业创新能力和国际竞争力，带动传统产业改造和产品升级换代，进一步促进国民经济持续、快速、健康发展，中国中央及地方政府从 80 年代至今近推出了等一系列鼓励和支持半导体产业发展的政策，包括 908,909 工程、国发 18 号文、国家重大 01 专项、02 专项、《国家集成电路产业发展推进纲要》、十三五规划、税收优惠政策以及成立一二期大基金提振行业信心等。

图表 1 半导体产业历史上重要支持政策梳理

颁布时间	颁布机构	名称	内容
1982/10	国务院	国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组	确定了中国发展大中型计算机、小型机系列机的选型依据。
1990	各个部委	908 工程	908 工程意为中国发展集成电路的第八个五年计划。
1995	各个部委	909 工程	“909”工程是 20 世纪 90 年代第九个五年计划之中。
2000/6/24	国务院	《关于鼓励集成电路产业发展的若干政策》	将软件产业和集成电路产业作为信息产业的核心和国民经济信息化的基础，通过政策引导，鼓励资金、人才等资源投向软件产业和集成电路产业。
2006/2/9	国务院	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》	确定了核心电子器件、高端通用芯片及基础软件，极大规模集成电路制造技术及成套工艺等为 16 个重大专项。
2011/1/28	国家发改委	《关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》	对集成电路线宽小于 0.8 微米（含）的集成电路生产企业，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。
2014/6	国务院	国家集成电路产业发展推进纲要	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。
2015/5/8	国务院	《中国制造 2025》（国发[2015]28 号）	把集成电路及专用装备作为重点发展对象，要求着力提升集成电路设计水平，不断丰富知识产权（IP）核和设计工具，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。
2016/3/17	国家发改委	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	大力推进先进半导体等新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点。推广半导体照明等成熟适用技术。
2016/5/9	国家发改委	《关于软件和集成电路产业企业所得税优惠政策有关问题的通知》	享受财税（2012）27 号文件规定的税收优惠政策的软件、集成电路企业，每年汇算清缴时应按照《国家税务总局关于发布〈企业所得税优惠政策事项办理办法〉的公告》规定向税务机关备案，同时提交《享受企业所得税优惠政策的软件和集成电路企业备案资料明细表》规定的备案资料。

2016/7/27	国务院	《国家信息化发展战略纲要》	制定国家信息领域核心技术设备发展战略纲要，以体系化思维弥补单点弱势，打造国际先进、安全可控的核心技术体系，带动集成电路、基础软件、核心元器件等薄弱环节实现根本性突破。
2016/12/15	国务院	《“十三五”国家信息化规划》	信息产业生态体系初步形成，重点领域核心技术取得突破。集成电路实现 28nm 工艺规模量产，设计水平迈向 16/14nm。
2016/11/29	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	明确指出做强信息技术核心产业，提升核心基础硬件供给能力。推动电子器件变革性升级换代，加强低功耗高性能新原理硅基器件、硅基光电子、混合光电子、微波光电子等领域前沿技术和器件研发，功率半导体分立器件产业将迎来新一轮高速发展期。
2017/2/4	国家发改委	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》	进一步明确电力电子功率器件的地位和范围，包括金属氧化物半导体效应管（MOSFET）、绝缘栅双极晶体管芯片（IGBT）及模块、快恢复二极管（FRD）、垂直双扩散金属-氧化物场效应晶体管（VDMOS）、可控硅（SCR）、5 英寸以上大功率晶闸管（GTO）、集成门极换流晶闸管（IGCT）、中小功率智能模块。
2018/3/31	财政部、税务总局	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	2017 年 12 月 31 日前设立但未获利的集成电路线宽小于 0.8 微米（含）的集成电路生产企业，自获利年度起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。
2019/5/17	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》	依法成立且符合条件的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。
2020/7/27	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》	国家鼓励的集成电路线宽小于 28 纳米（含），且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第十年免征企业所得税。国家鼓励的集成电路线宽小于 65 纳米（含），且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第五年免征企业所得税，第六年至第十年按照 25% 的法定税率减半征收企业所得税。国家鼓励的集成电路线宽小于 130 纳米（含），且经营期在 10 年以上的集成电路生产企业或项目，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。国家鼓励的线宽小于 130 纳米（含）的集成电路生产企业纳税年度发生的亏损，准予向以后年度结转，总结转年限最长不得超过 10 年。

资料来源：华安证券研究所整理

二、十四五期间对半导体支持政策展望

2.1 十四五规划对半导体支持着力点之一：先进制程

2016 年，《“十三五”国家信息化规划》和《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中明确提出集成电路相关：集成电路实现 28nm 工艺规模量产，设计水平迈向 16/14nm；做强信息技术核心产业，提升核心基础硬件供给能力。推动电子器件变革性升级换代，加强低功耗高性能新原理硅基器件、硅基光电子、混合光电子、微波光电子等领域前沿技术和器件研发，功率半导体分立器件产业将迎来新一轮高速发展期。

我们认为在十四五规划中,政策一个重要的着力点就是加快先进制程的发展速度,推进 14nm、7nm 甚至更先进制造工艺实现规模量产。我国半导体市场规模长年占全球市场 1/3 左右,有非常旺盛的需求;晶圆制造行业,由于制程工艺进步迭代以及设备投入等壁垒,导致行业集中度逐渐提升,台积电更是一家独大,以 50% 以上的市场份额几乎垄断了全球最先进工艺的客户订单,并且在先进工艺上,台积电一直走在业界前列,该公司 EUV 技术已进入量产且制程涵盖 7+nm、6nm、5nm,紧随其后的是三星,在台积电之后也成功实现了 7nm 制程的量产,所不同的是,三星提前使用了 EUV 光刻技术来进行 7nm 工艺,而台积电则把 EUV 留到了 5nm 以后的制程。目前国内在先进制程上还处于追赶状态,旺盛的国内需求加之资本推动仍促进了中国本土晶圆制造厂商的工艺稳步推进,国内涌现出了中芯国际、华润微电子、华虹半导体等专业晶圆代工厂,并且近些年已经出现明显的晶圆制造往大陆产业转移的趋势,包括台积电(南京)、三星(西安)、SK 海力士(无锡)、中芯国际(北京、上海、宁波、绍兴)、华虹(上海、无锡)、长存(武汉)、长鑫(合肥),先进的晶圆厂在国内建厂会带动国内相关技术人才、设备材料等配套的完善,十四五针对先进制程 14nm 及以下的先进制程将会重点支持。

2.2 十四五规划对半导体支持着力点之二：高端 IC 设计和先进封装

IC 设计中,当前我国在各个领域都涌现出较为优秀的 IC 设计公司,包括紫光展锐在移动通信芯片、IoT 芯片、射频芯片等领域具有先进技术优势;圣邦的电源管理芯片、斯达的 IGBT、新洁能的 MOSFET;北京豪威在图像传感器领域位列全球前三;汇顶科技作为光学指纹识别芯片龙头,拥有全球 75% 以上的市场份额;但芯片种类繁多复杂,目前我国的 IC 设计也需要向高端化升级,例如,半导体存储器件中,除 NOR FLASH 芯片由兆易创新国产占 5% 市场外,DRAM、NAND Flash 芯片也为零,但长江储存 64 层 3D NAND Flash 存储芯片今年有望量产,紫光国微剥离形成的紫光存储已经拥有 DRAM 成熟技术和合肥长鑫的 DRAM 也在实验量产中;在移动通信领域,由于中兴华为本身也是设备厂,占据了对系统理解的优势,在基带处理器与应用处理器中,国产芯片占了 18% 与 22% 的市场;但在嵌入式 MPU、DSP、AP 领域,国产芯片市场占有率几乎为零。整体而言我国产品仍然高度依赖于国外的芯片,比如联想、小米等纯终端设备商。模拟芯片中的高端信号链产品、和车载高端分立器件,这两方面国内外也存在巨大差距。综上,我们认为十四五将会针对存储芯片、嵌入式 MPU、DSP、AP 领域、模拟芯片和高端功率器件进行重点支持和引导,并致力于解决这几个关键领域卡脖子问题。

封测方面,目前主流的封装技术还是 BGA 等,部分先进厂商为了满足新的芯片需求,研发出先进封装技术,例如芯片倒装、WLP、TSV、SiP 等先进封装技术。当下全球先进封装营收增速大于传统封装。根据 Yole 最新预测,从 2018-2024 年,全球半导体封装市场的营收将以 5% 的复合年增长率增长,其中,传统封装市场的营收 CAGR 为 2.4%,而先进封装市场将以 8.2% 的复合年增长率增长。封装产业的国产化程度是所有环节中最高的,未来十四五期间的重点在于支持先进封装技术的发展,包括 3D 硅通孔技术和扇出型封装等;另外,功率半导体的封装环节的价值量高于逻辑芯片的封装,未来国内的功率器件厂商也要纷纷投资自己的封测基地,发展先进的封装技术。综合来看,十四五期间逻辑芯片的先进封装和功率器件的封装将是发力的重点。

2.3 十四五规划对半导体支持着力点之三：关键设备材料

半导体生产的实现需要很多的工艺相互配合，主要的有光刻、蚀刻、金属工艺，化学气相沉积、离子注入工艺等，并且在材料端，也有硅片、光刻胶、抛光液等需要对其进行配套。半导体专用设备行业为技术密集型行业，生产技术涉及微电子、电气、机械、材料、化学工程、流体力学、自动化、图像识别、通讯、软件系统等多学科、多领域知识的综合运用。半导体专用设备行业的国际巨头企业的市场占有率很高，特别是在光刻机、检测设备、离子注入设备等方面处于垄断地位，且其在大部分技术领域已采取了知识产权保护措施，因此半导体专用设备行业的技术壁垒非常高目前国内收入体量最大的半导体设备公司北方华创占全球设备份额也不足1%，国产化迫切；光刻胶95%以上的市场也都掌握在海外厂商手中，亟待解决卡脖子问题。

十四五规划将会对关键设备和材料进行专项支持动作。未来几年全球新建的60+座约有1/3在中国大陆，半导体设备和材料是这些晶圆厂建设的重要基础，同时半导体设备和材料也是支撑国内半导体发展和保障国家安全的战略性和基础性产业。针对一些关键“卡脖子”设备和材料比如光刻机、大硅片、光刻胶等，政策的支持有利于我国半导体关键设备材料领域形成突破，加快产业化进程，增强产业本土配套能力，为我国半导体产业链自主可控提供坚实基础。

2.4 十四五规划对半导体支持着力点之四：第三代半导体

第三代半导体材料具有明显的性能优势。SiC和GaN是第三代半导体材料，与第一二代半导体材料相比，具有更宽的禁带宽度、更高的击穿电场、更高的热导率等性能优势，所以又叫宽禁带半导体材料，特别适用于5G射频器件和高电压功率器件。

我国的“中国制造2025”计划中明确提出要大力发展第三代半导体产业。2015年5月，中国建立第三代半导体材料及应用联合创新基地，抢占第三代半导体战略新高地；国家科技部、工信部、北京市科委牵头成立第三代半导体产业技术创新战略联盟(CASA)，对推动我国第三代半导体材料及器件研发和相关产业发展具有重要意义。2019年11月，工业和信息化部关于印发重点新材料首批次应用示范指导目录(2019年版)的通告中明确提出：对重点新材料首批次应用给予保险补偿，GaN单晶衬底、功率器件用GaN外延片、SiC外延片、SiC单晶衬底等第三代半导体产品进入目录。

我们预计，我国将在十四五规划期间，出台相关鼓励政策大力支持发展第三代半导体，即2021-2025年期间，在教育、科研、开发、融资、应用等等各个方面，大力支持发展第三代半导体产业，以期实现产业独立自主。国内外的SiC产业链主要包括上游的SiC晶片和外延→中间的功率器件的制造(包含经典的IC设计→制造→封装三个小环节)→下游工控、新能源车、光伏风电等应用。目前上游的晶片基本被美国CREE和II-VI等美国厂商垄断；国内方面，SiC晶片商山东天岳和天科合达已经能供应2英寸~6英寸的单晶衬底，且营收都达到了一定的规模(今年均会超过2亿元RMB)；SiC外延片：厦门瀚天天成与东莞天域可生产2英寸~6英寸SiC外延片。第三代半导体国内外差距相对较小，且国内产业链从上游到下游都已经涌现出很多优秀的公司，第三代半导体写入十四五规划，预期这一领域的国产厂商未来五年会是一个蓬勃发展的状态。

综上所述，“十四五”规划是第二个百年计划的开端，而半导体是数字经济产业转型、双循环等大的发展战略的基础性、先导性产业；我国每年在集成电路产业的贸易逆差巨大且长期处于被禁运的危险困境，即便是目前发展最快、自给率最高的 IC 设计，国产化率和高端化升级也仍有很大空间，针对先进制程和其配套的设备与材料，更是迫切需要解决“卡脖子”问题；我们认为十四五规划对半导体产业链各个关键“卡脖子”环节将重点支持，主要包括先进制程、高端 IC 设计和先进封装技术、关键的半导体设备和材料、第三代半导体等领域，并且会在先进产线建设、税收优惠、鼓励研发创新和引导市场资源+成立基金进行投资等方面形成组合拳，来鼓励国产半导体产业各个关键环节的发展进步，并为半导体产业的发展营造良好的政策环境，实现集成电路产业跨越式发展。

下面我们针对半导体各个细分链条的发展历程、十四五关注重点、政策支持下的未来发展等进行详细解析。

三、产业链各细分环节十四五期间发展展望

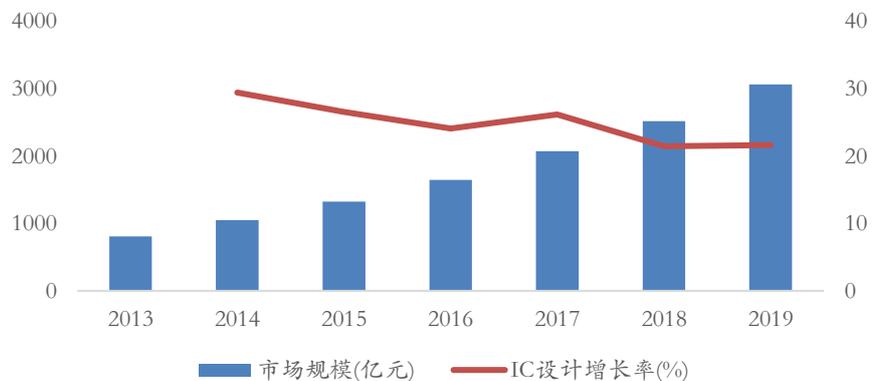
3.1 半导体设计：十四五助力产业往中高端升级

3.1.1 半导体设计发展历程：厚积薄发

IC 设计作为产业链的最上游，是产业附加值最高的环节，同时是半导体行业的基础，拥有极高的技术壁垒，需要大量的工程师资源投入才能产出。进入数据时代，下游应用需求不断促进上游设计行业，近年在以智能手机、物联网、5G、可穿戴设备、大数据、人工智能、医疗电子和安防电子等为主的新兴应用领域强劲需求的带动下，全球半导体产业恢复增长，催生了诸多新科技浪潮下的 IC 设计公司作为下游应用服务。

中国作为全球最大的半导体市场，对集成电路产品的需求保持高速增长，在 IC 设计行业上，长年保持 20% 以上的增长速度。根据 CSIA 的数据显示，2019 年中国 IC 设计市场规模达到 3064 亿元，同比增长 21.6%。在发展半导体行业的道路上，由于西方国家对先进设备和技术的封锁，我国半导体行业早期发展速度较为缓慢。近年来，中美贸易摩擦不断，“中兴”、“华为”两起商业事件，更将我国集成电路产业走向自主化，实现国产替代推上日程。

图表 2 2013-2019 年中国 IC 设计市场规模及增长率



资料来源：中国半导体协会、华安证券研究所

我国 IC 设计行业涌现出一大批优秀的公司，部分龙头企业在高端芯片研发上与全球先进水平的差距在不断缩小。比如华为海思麒麟 980 芯片使用台积电 7nm 工艺，已经量产并在多款华为高端机型上装配；5G 基带芯片方面，海思巴龙 5000 和紫光展锐春藤 510 都表现出不俗的实力；紫光展锐在移动通信芯片、IoT 芯片、射频芯片等领域具有先进技术优势；北京豪威在图像传感器领域位列全球前三；汇顶科技作为光学指纹识别芯片龙头，拥有全球 75% 以上的市场份额。但芯片种类纷繁复杂，在加上分立器件，我国仍旧落后于国际一流厂商。

图表 3 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模（亿元）

当年规模排名	2019E	2018	2017
1	842.7	501.18	381.5
2	120	111	110.5
3	113	100	100
4	85	61.4	76
5	77	60.13	53.3
6	76	60	40.5
7	72.5	42.34	38.74
8	66	35	36
9	57.7	35	31.61
10	48	30	26
总计	1558	1036.15	893.15
增速	46.60%	17.59%	28.35%

资料来源：中国半导体行业协会，华安证券研究所

在关注公司内生增长的同时，随着国内龙头公司的格局逐渐形成，兼并收购将会成为公司成长很重要的一个手段。参照欧美高科技企业都是通过收购或者一系列技术与专利加强自有领域话语权，或者拓展业务领域打开利润新增长点。

设计公司大致上可以分为两类。第一类是 IDM，也就是有自建制造工艺线的公司。比如长江存储、合肥长鑫、福建晋华的存储器业务就是设计与制造一体化，原因是存储器需要自有产能保持成本以及工艺上的优势，以免产能无法实现。紫光国微剥离存储器业务的主要原因便是无法保证代工厂满足自己的产能需求，而且成本上无法控制，导致该方面业务虽然保持高增长，但近两年的毛利率都仅为 7.5% 左右。另外士兰微、苏州固锟电子、扬杰电子等其他 IDM 公司都有分立器件的业务，和标准集成电路不同的是分立器件多需要在工艺上做一定调整与优化来满足器件电压、温度、湿度等特需工作环境的要求。第二类是 fabless，也就是制造环节完全依靠如台积电、中芯国际等代工厂的纯设计公司，比如海思半导体、汇顶科技、紫光展锐和紫光国微。

自 2014 年来，在提升自给率、创新应用、政策扶持三个因素的驱动下，设计行业保持了 24.53% 的年复合增长率。尤其是在中低端市场占有率提升很快，同时部分国外巨头也退出了低端市场，比如兆易创新的 Nor Flash 产品，在这方面国产化进程可谓是突飞猛进。但是在高端消费领域、商用级、工业级、航空航天级上，仍旧存在巨大的差距，多个领域国产率除了华为海思半导体的麒麟芯片和汇顶的指纹识别芯片等少数产品外仍旧是零。但可喜的是国内厂商技术实力和知识产权意识越发增强，中高端产

品将会慢慢出现在大家的视线中，比如兆芯的通用 CPU 和 GPU 已经量产验证、以及紫光国微的千万门级 FPGA 等。

2014 年获得大基金或者政府基金、民间资本的支持，国内设计厂商的发展基本可以分为三类发展模式：

第一类是兼并收购，这类的代表是紫光集团先后收购展讯和锐迪科，以及国内数家厂商重组形成紫光展锐和紫光国微两大设计公司，实现对自身原有领域的加强或者拓展到其他领域上。韦尔股份收购豪威科技、闻泰科技收购安世半导体、北京君正收购芯成半导体（ISSI）、阿里巴巴收购中天微等事件都属于此类。

第二类是加强自身研发能力，这类的代表则是华为海思半导体。海思半导体前身是 1991 年成立的华为 ASIC 设计中心，彼时该部门存在的价值仅仅是作为华为终端设备的供应链第二研发机构，陪跑国外大型芯片设计公司，间接实现对终端成本的控制。但随着华为顶层的投入与坚持，海思半导体已经实现华为诸多设备的核心产品替代。另一个代表汇顶科技 2014 年开始专注于指纹业务，通过多年研发投入与工程师们的奉献精神，击败了曾经指纹识别芯片上的领先者瑞典 FPC 公司，营业收入从 2013 年 6.8 亿元提升到 2018 年 37.2 亿元，年复合增长率高达 40.47%。这么多年积累下诸多核心知识产权，所以现在才无畏面对高通在指纹识别芯片上的挑战。

第三类则是引进技术加以吸收消化，这一类目前来看受制于国外公司对技术上的开放程度以及国际形势的变化、公司高层的执行力等情况喜忧参半。正面代表是兆芯集成电路在获得台湾威盛 VIA 的 X86 和 S3 Grapic 授权和其他技术后，CPU 与 GPU 同步开发，目前高性能 CPU 编号 KX-6000 情况良好，已有相关量产机提供给企业用户。而 GPU 产品 Elite 2000 目前走在国产显示芯片前列，根据今年展示效果已经达到主流移动端 GPU 水平。负面代表是中晟宏芯和华芯通，由于比较复杂的原因，这两个分别由苏州市政府和贵州省政府扶持的企业并没有达到大家的预期。

3.1.2 展望：十四五将助力 IC 设计产业升级，高端替代

在大基金及国家政策的扶持下，我国设计公司在技术上取得重大突破，部分龙头企业**在高端芯片研发上与全球先进水平的差距在不断缩小**。比如华为海思麒麟 980 芯片使用台积电 7nm 工艺，已经量产并在多款华为高端机型上装配；5G 基带芯片方面，海思巴龙 5000 和紫光展锐春藤 510 都表现出不俗的实力。但芯片种类纷繁复杂，在加上分立器件，我国仍旧落后于国际一流厂商。

图表 4 当前核心芯片国产化率

产品	芯片	国产芯片占有率
服务器、个人电脑	CPU	0%
工业应用	MCU	2%
可编程逻辑设备	FPGA/CPLD	0%
数字信号处理设备	DSP	0%
移动终端	AP	18%
	通信处理器	22%
	嵌入式 MPU	0%
	嵌入式 DSP	0%
核心网络设备	NPU	15%
存储	DRAM/NAND/NOR	0%-5%

资料来源：中国半导体行业协会、华安证券研究所

根据中国半导体行业协会数据，目前我国国产芯片在服务器和个人电脑的核心芯片 CPU 以及工业应用核心芯片 MCU 领域占有率分别为 0%和 2%；半导体存储器件中，除 NORFLASH 芯片由兆易创新国产占 5%市场外，DRAM、NAND Flash 芯片也为零，但长江存储 64 层 3D NAND Flash 存储芯片今年有望量产，紫光国微剥离形成的紫光存储已经拥有 DRAM 成熟技术和合肥长鑫的 DRAM 也在实验量产中；在移动通信领域，由于中兴华为本身也是设备厂，占据了对系统理解的优势，在基带处理器与应用处理器中，国产芯片占了 18%与 22%的市场；但在嵌入式 MPU、DSP、AP 领域，国产芯片市场占有率几乎为零。**整体而言我国产品仍然高度依赖于国外的芯片，比如联想、小米等纯终端设备商。**

然而国内在集成电路产业还存在基础差、起步晚、发展不均衡的问题，存在多处技术空白。国内除少数厂商外，由于资金少以及研发难度的考虑，扎堆消费类、多媒体等趋于饱和需求市场，使得市场竞争更加严峻，甚至出现恶性循环。这些导致多年来国内公司难以在多数关键技术上做出突破，**但仅凭市场行为让公司自我调节难以实现根本性改变。**

随着汽车电子化程度的普及，电子化、电动化和智能化逐渐成为汽车半导体发展的趋势，使得汽车半导体占比从 1999 年的 5.9%增加至 2018 年的 11.5%。现在每辆车的半导体芯片成本大概要 540 美元，这个数字还会不断地上升。此外随着全球工业 4.0 进程的加速，工业设备数字化、网络化、智能化程度的不断增加，工业领域对于半导体的需求日益旺盛，其占比从 1999 年的 7.6%增加至 2018 年的 12%。汽车电子芯片验证周期长，根据用处需通过 ACE-Q100 等一系列认证，**高门槛也带来高护城河和高毛利。汽车电子类芯片和工业应用芯片将是很好的投资方向。**

另外是 5G 和 AI、IoT 等新兴市场。业界普遍认为 2020 年 5G 大规模商用，将会带动千亿美元的半导体市场，从大型基站设备到移动设备。AI 芯片是 2017 年至今最为火热的风投方向，目前已经在安防领域落地，国内智能城市和“雪亮工程”大量应用，随着未来的发展将会有更多的应用空间。但目前竞争公司过多，产品同质化严重，且属于风险投资方向，根据大基金投资逻辑，大基金并不会介入。

另外在模拟芯片和分立器件，这两方面国内外也存在巨大差距。这些都需要时间去验证技术方向的准确性，也是成熟的投资方向。模拟芯片 2018 年市场规模为 588 亿美元，占集成电路市场份额的 14.95%，市场增速为 10.7%。国内仅能满足低端需求，但目前发展状态良好，有望通过大基金二期撼动德州仪器、阿诺德部分产品的细分市场。分立器件 2018 年市场规模分别为 755 亿美元，市场规模增速为 9.3%。其中传感器在未来社会将会大量采用，是分立器件中最为火热的方向。整体分立器件国内也能满足低端需求，但国产需求大，替代趋势明显，尤其是第三代半导体材料碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）等。**我们认为 IC 设计包括功率半导体是半导体产业链中重要的组成部分，也是国产替代较为顺利的一个细分环节，其将成为十四五规划重点支持的领域，在政策持续支持下，国内的 IC 行业将迎来加速发展。**

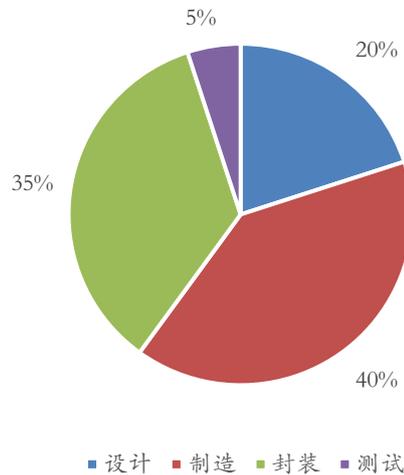
3.2 半导体封测：走向世界舞台，前十占据三家

3.2.1 半导体封测发展历程：并购开打国际市场

封测其实包括封装和测试两个步骤，在现在生产中，由于产业规划基本合并在一起。所以封装测试就成为整个集成电路生产环节中最后一个过程。封测整体门槛较低，

需要一定资金形成规模效应，对成本较为敏感，需要长期验证建立客户关系，是集成电路产业链中最容易突破的一环，但也是最重要的环节。因为是产品质量最后一关，若没有良好的封测，产品 PPM(百万颗失效率)过高，导致客户退回或者赔偿是完全得不偿失的。

图表 5 一般芯片成本构成



资料来源：摩尔芯球、华安证券研究所

我国封测行业规模继续保持快速增长，近两年增速放缓。根据中国半导体协会数据，2019 年我国半导体封测市场达 2350 亿元，同比增长 7.10%。2012 年我国封测市场销售额为 1036 亿元，七年以来我国半导体封测市场年复合增速为 12.4%，增速保持较高水平。随着 5G 应用、AI、IoT 等新型领域发展，我国封测行业仍然有望保持高增长。

图表 6 我国封测行业年销售额及增速



资料来源：中国半导体协会，华安证券研究所

2019 年全球封测业前十市占率超过 80%，市场主要被中国台湾、中国大陆、美国占据。中国台湾日月光公司(不含矽品精密)营收达 380 亿元，居全球半导体封测行业第一名，市场占有率达 20.0%。美国安靠、中国长电科技分居二、三位，分别占 14.6%、11.3%。前十大封测厂商中，包含三家中国大陆公司，分别为长电科技、通富微电、华

天科技。

图表 7 2019 年全球封测前十

排名	公司	地区	2019 市占率
1	日月光	中国台湾	20.0%
2	安靠	美国	14.6%
3	长电科技	中国大陆	11.3%
4	矽品精密	中国台湾	10.5%
5	力成科技	中国台湾	8.0%
6	通富微电	中国大陆	4.4%
7	华天科技	中国大陆	4.4%
8	京元电子	中国台湾	3.1%
9	联合科技	新加坡	2.6%
10	颀邦	中国台湾	2.55%
前十大合计			81.2%

资料来源：芯思想研究院，华安证券研究所

长电科技在 2015 年获得大基金支持后，发起对星科金朋的收购，获得了在韩国、新加坡的多个工厂以及全部先进技术，成为世界第三大封装企业。在最近 4 年研发拥有自主知识产权的 Fan-out eWLB、WLCSP、Bump、PoP、fcBGA、SiP、PA 等封装技术，以及引线框封装。长电科技近年受惠于 SiP、eWLB、TSV、3D 封装技术等皆具备世界级实力的先进封装技术，客户认可度和粘性得到较大提高。

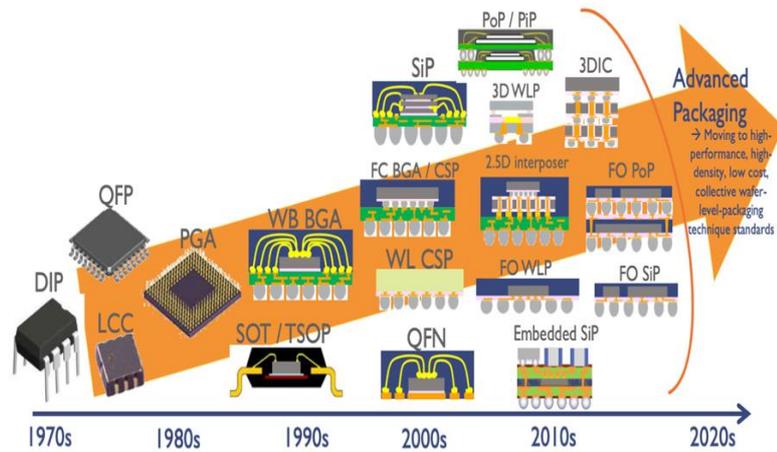
通富微电收购 AMD 苏州和 AMD 槟城两家工厂后，继续承接了 AMD 封测订单，具备了对高端 CPU、GPU、APU 以及游戏主机处理器等芯片进行封装和测试的技术实力，获得了大量海外客户。

华天科技引入产业基金为公司未来发展提供重要的资金保障，对华天西安加大研发投入，优化产品结构，提高市场竞争力和行业地位等方面都起到积极促进作用。并于 2018 年收购世界知名的马来西亚半导体封测供应商 Unisem。Unisem 公司主要客户以国际 IC 设计公司为主，包括 Broadcom、Qorvo、Skyworks 等公司，其中近六成收入来自欧美地区。

3.2.2 半导体封测展望：十四五政策支持先进封装技术突破

半导体封测从 20 世纪 80 年代至今，封装技术不断进步，经历了插装式封测、表面贴片封装、面积阵列式封测和先进封装。芯片封装技术分为传统封装和先进封装。传统封装和先进封装的主要区别在于有无外延引脚。传统封装分为三个时期，第一时期是 20 世纪 80 年代以前的插孔式封装，主要类型有 SIP、DIP、LGA、PGA 等；第二时期是 20 世纪 80 年代中期的表面贴片封装，主要类型有 PLCC、SOP、PQFP 等，相较于上一时期，表面贴片封装技术的引线更细、更短，封装密度较大；第三时期是 20 世纪 90 年代的面积阵列时代，主要封装技术有 BGA、PQFN、MCM 以及封装标准芯片级封装（CSP），相较于前两个时期，完成从直型引脚、L 型引脚、J 型引脚到无引脚的转变，封装空间更小，芯片小型化趋势愈发明显。目前正处于第三时期，主流封装技术还是 BGA 等，部分先进厂商为了满足新的芯片需求，研发出先进封装技术，例如芯片倒装、WLP、TSV、SiP 等先进封装技术。

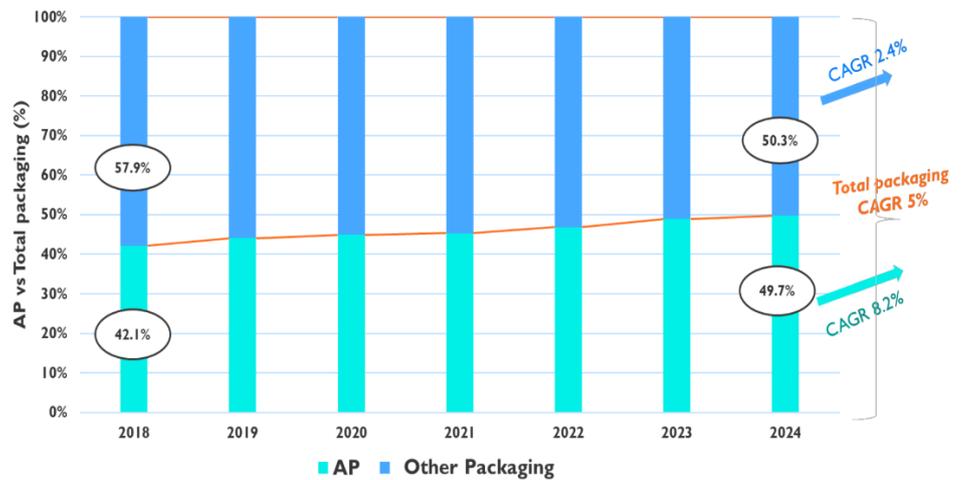
图表 8 半导体封装技术演变历史



资料来源：Yole，华安证券研究所

当下全球先进封装营收增速大于传统封装。根据 Yole 最新预测，从 2018-2024 年，全球半导体封装市场的营收将以 5% 的复合年增长率增长，其中，传统封装市场的营收 CAGR 为 2.4%，而先进封装市场将以 8.2% 的复合年增长率增长。

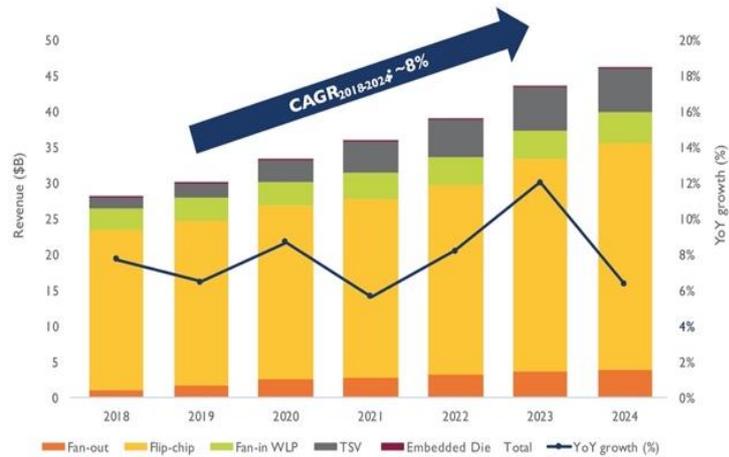
图表 9 先进封装增长趋势



资料来源：Yole，华安证券研究所

先进封装市场规模快速扩大，2018-2024 年复合增长率预计为 8.2%，到 2024 年将增长至 436 亿美元。其中，3D 硅通孔技术和扇外型封装是所有先进封装中增速最大的，CAGR 分别为 29% 和 15%；而占据先进封装市场主要市场份额的倒装芯片（Flip-chip）封装，将以约 7% 的 CAGR 增长。与此同时，扇入型晶圆级封装（Fan-in WLP）主要受到消费电子市场驱动，也将以 7% 的复合年增长率增长。

图表 10 2014-2024 先进封装按不同平台收入划分



资料来源: Yole, 华安证券研究所

3.3 半导体制造: 立足特色工艺, 开拓先进制程

3.3.1 半导体制造发展历程: 政策护航, 从零到一

随着全球半导体行业规模的壮大和技术发展, 行业运作模式从上世纪 IDM 厂商主导形成的垂直整合发展到现在 IDM、Fabless、Foundry 的分工模式。成熟专业的晶圆代工厂降低了芯片设计行业的进入门槛, 催生了大量的上游纯 IC 设计厂商。目前半导体行业进一步细化, 制造行业出现了专业代工厂, 封测厂商等细分行业。

中国本土半导体行业从设备-设计-制造-封测全产业链都起步较晚, 落后于世界先进水平, 近年来在市场需求、资本推动、国家政策支持等诸多力量作用下, 我国半导体行业快速发展, 持续向好。据 CSIA 统计公布: 2019 年中国集成电路晶圆制造业销售收入为 2149.1 亿元, 同比增长 18.20%, 占总值的 28.40%;

图表 11 2013-2019 年中国晶圆制造市场规模及增长率



资料来源: 中国半导体协会、华安证券研究所

不断增长的市场规模背后是旺盛的国内需求。我国半导体市场规模长年占全球市场 1/3 左右，有非常旺盛的需求。5G、物联网、人工智能、虚拟现实、云计算等新应用领域的不断涌现，支撑这些新兴市场的中国本土半导体行业有望迎来突破外企垄断和成长发展的黄金时期，逐步在全球半导体市场的结构性调整中占据重要地位。在与美贸易摩擦、新冠疫情导致的去全球化等宏观环境不确定性增加的背景下，加速国产替代、实现半导体产业自主可控已上升到国家战略高度，中国半导体行业发展迎来了历史性的机遇。

晶圆制造行业，由于制程工艺进步迭代以及设备投入等壁垒，导致行业集中度逐渐提升，台积电更是一家独大，以 50% 以上的市场份额几乎垄断了全球最先进工艺的客户订单。但旺盛的国内需求加之资本推动仍促进了中国本土晶圆制造厂商的工艺稳步推进，国内涌现出了中芯国际、华润微电子、华虹半导体等专业晶圆代工厂，虽然在先进制程工艺上还是落后于世界领先厂商，但在成熟制程工艺上已经实现量产。

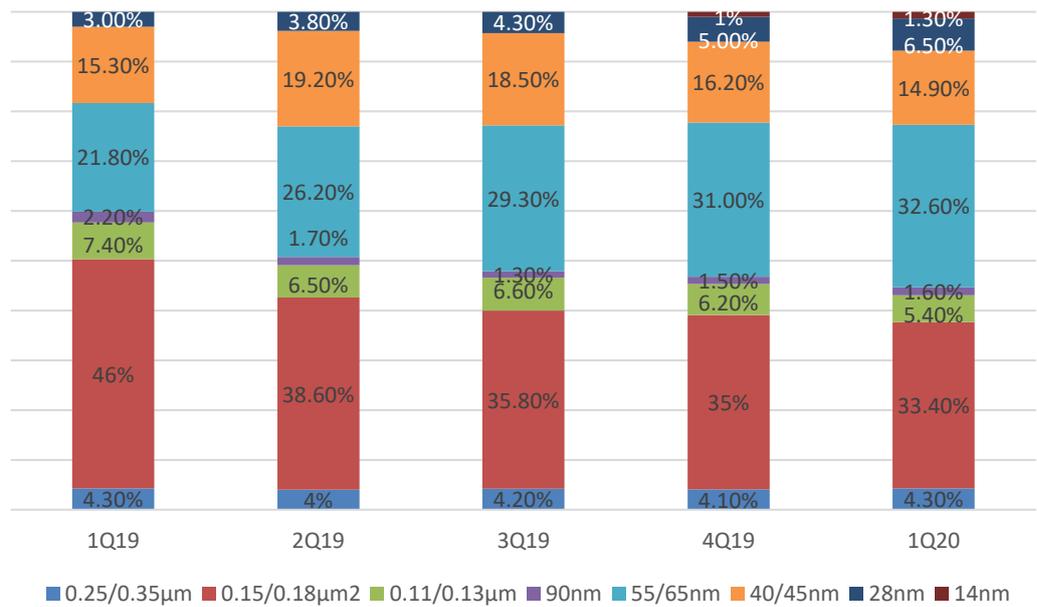
图表 12 全球十大晶圆代工厂（单位：百万美元）

厂商	2019 年营收	2019 年占率	2018 年营收	2018 年占率
台积电	34599	55.5%	34199	54.2%
格罗方德	5380	8.6%	5451	8.9%
联电	4792	7.7%	5022	8.3%
三星	4340	7.0%	4840	7.5%
中芯国际	3116	5.0%	3360	5.2%
高塔半导体	1234	2.0%	1304	2.3%
力积电	994	1.6%	1149	1.8%
华虹半导体	933	1.5%	931	1.6%
世界先进	916	1.5%	962	1.4%
上海华力微电子	681	1.1%	674	1.4%

资料来源：Gartner，华安证券研究所

以中芯国际为例，中芯国际成功开发了 0.35um 至 14nm 的多种制程节点，应用于不同工艺平台，具备逻辑电路、电源/模拟、高压驱动、嵌入式非挥发性存储、非易失性存储、混合信号/射频、图像传感器等多个工艺平台的量产能力，可为客户提供通讯产品、消费品、汽车、工业、计算机等不同领域的集成电路晶圆代工及配套服务。从制程上来看，中芯国际 90% 以上的收入来自于成熟制程工艺，但先进制程工艺的营业收入占比在持续增长，在 2019 年第四季度公司开始量产 14nm 芯片，并取得了该制程芯片的首次营业收入。根据 IC Insights 报告，中芯国际在 Foundry 行业企业中居全球第四位。

图表 13 中芯国际收入分类（按制程）



资料来源：中芯国际官网、华安证券研究所

3.3.2 展望：十四五规划期间引导产业重点攻克先进工艺

我们认为晶圆制造在十四五期间将会占有重要地位，因为制造环节是半导体产业链实现自主可控的关键一环，政策将助力国内晶圆制造成熟制程和先进制程起头并进。

无论是 IDM 或者 Foundry 模式，半导体制程都是制造环节最为关键的工艺技术。半导体制程是指集成电路产业晶圆制造中的工艺节点，是用来衡量集成电路工艺水平的单位。摩尔定律指出：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔 18-24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍，或价格下降一半。根据摩尔定律，制程节点会以约 0.7 倍逼近物理极限。目前已经量产的主流半导体制程工艺是 7nm，预计 2020 年 5nm 也将量产。从目前制程工艺的发展来看，28nm 是先进工艺和成熟工艺的临界点，28nm 以上的工艺被称为成熟工艺。

图表 14 主流半导体厂商制程工艺发展进程

厂商	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
英特尔		14nm					10nm			
三星	28nm	20nm			10nm	7nm		5nm	3nm	
台积电		20nm	16nm		10nm	7nm		5nm		3nm
罗格方德	28nm	20nm			10nm					
联电		28nm			14nm					
中芯国际			28nm				14nm			
华润微电子					0.18um		90nm			
华虹半导体	0.11um				90nm		28nm			

资料来源：华安证券研究所整理

根据摩尔定律，半导体性价比的不断提升是技术发展的核心意义，20nm 以下制程成本升高，但边际性能逐渐下降。据 Gartner 统计，28nm 制程工艺设计平均成本约为 3000 万美元，16nm /14nm 平均 IC 设计成本约为 8000 万美元，而设计 7nm 芯片则高达 2.71 亿美元，先进制程高昂的成本反映在其售价上，这使得只有少部分定位较高的下游产品才采用这一技术。根据不同的应用需求，先进的 10nm、7nm 制程的芯片应用在智能手机、私人计算机、服务器等高价值智能终端；而较为成熟的 28nm 及以上的芯片常应用在蓝牙设备、机顶盒、路由器、汽车电子、可穿戴设备等领域。

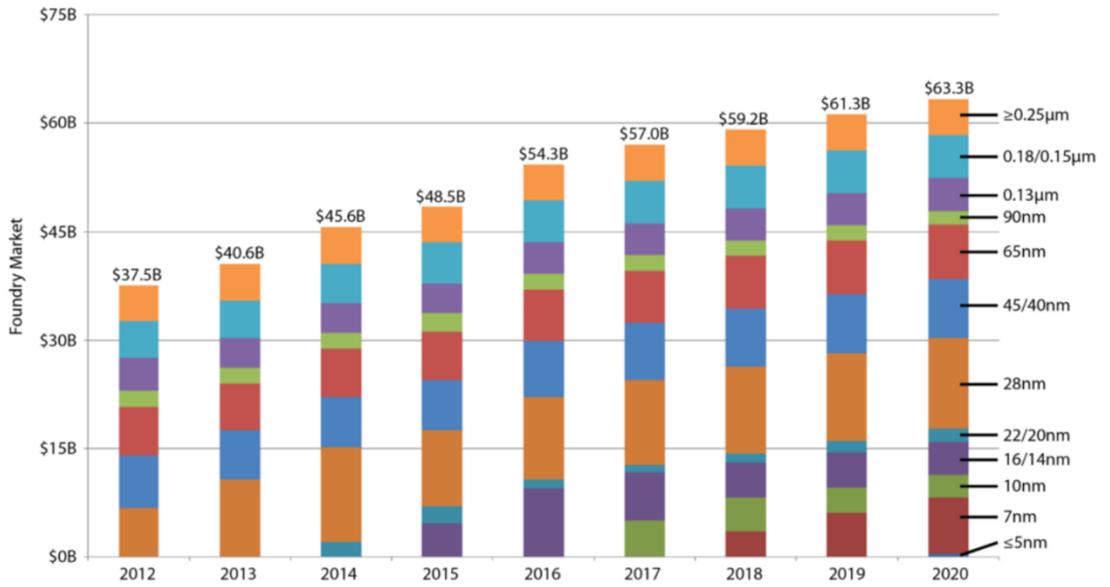
图表 15 不同半导体制程工艺产品应用

尺寸	制程	半导体产品
12 英寸先进制程	7nm	高端智能手机处理器；高性能计算(个人电脑、服务器 CPU、矿机)
	10nm	高端智能手机处理器；高性能计算(个人电脑、服务器、矿机)
	16 /14nm	高端显卡；智能手机处理器；个人电脑 CPU；矿机芯片；FPGA 芯片等
	20nm -22nm	存储 (DRAM、NAND、Flash)；低端智能手机处理器；个人电脑 CPU；FPGA 芯片；矿机芯片；数字电视、机顶盒处理器；移动端影像处理器
12 英寸成熟制程	28nm -32nm	WiFi 蓝牙芯片；音效处理芯片；存储芯片；FPGA 芯片；ASIC 芯片；数字电视、机顶盒、低电压、低功耗物联网芯片等
	45nm -65nm	DSP 处理器；影像传感器 (CIS)；射频芯片；WiFi、蓝牙、GPS、NFC、ZigBee 等芯片；传感器中枢；非易失性存储
	65nm -90nm	物联网 MCU 芯片、射频芯片、功率器件等
8 英寸	90nm-0.13μm	物联网 MCU 芯片；汽车 MCU 芯片；射频芯片；基站通讯设备 DSP、FPGA、功率器件等
	0.13μm -0.15μm	指纹识别芯片、影像传感器、通信 MCU、电源管理芯片、功率器件、液晶驱动 IC、传感器芯片等
	0.18μm -0.25μm	影像传感器、嵌入式非易失性存储芯片 (银行卡、SIM 卡、身份证等)
6 英寸	0.35μm -0.5μm	MOSFET 功率器件、汽车用 IGBT 等
	0.5μm -1.2μm	MOSFET 功率器件、IGBT、MEMS、二极管等

资料来源：华安证券研究所整理

从成本和良率来看，28nm 制程优势明显，除台积电外的各大厂商的主要营收均来自于 28nm 制程左右的芯片。从市场规模来看，28nm 以上的成熟制程占据了 50% 以上的市场，虽然随着需求和技术提升，28nm 以上制程芯片的市场占比逐年下降，且高端市场会被先进的 7nm、10nm、14nm 工艺不断渗透，但 28nm 制程以上的芯片凭借其高性价比并不会退出市场，仍具有很长的生命周期。8 英寸 90nm 制程以上的成熟工艺主要应用在存储器、CIS、指纹识别芯片、MCU 等产品，市场规模相当稳定，近年来一直占比 25% 左右。对于智能手机主芯片等来说，需要 14nm 及以下的先进制程，在这个领域，国内的发展还相对落后，预计 14nm 及以下的现金制程将是十四五规划的重中之重，包括基金和资源的引导、人才引进、税收优惠、科研机构合作等多种方式，力求解决先进制程制造端的“卡脖子”。

图表 16 代工厂制程工艺市场规模及预测



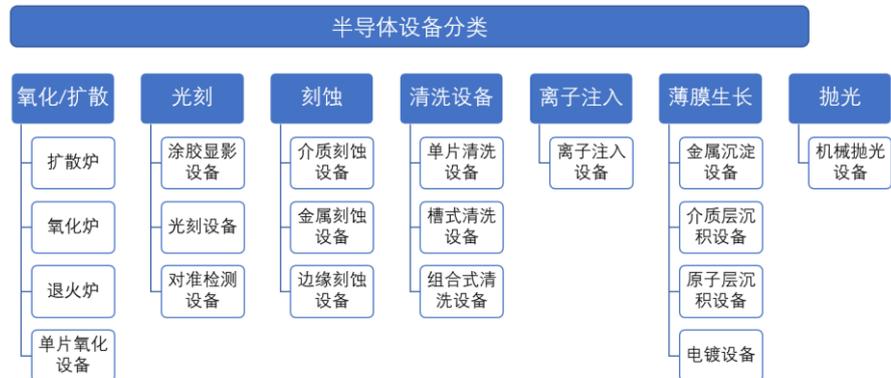
资料来源：Mentor，华安证券研究所

3.4 半导体设备：国之重器，政策护航高端设备突破

3.4.1 半导体设备发展回顾：空间广阔，国内增速大于国外

半导体专用设备泛指用于生产各类半导体产品所需的生产设备，属于半导体行业产业链的关键支撑环节。半导体专用设备是半导体产业的技术先导者，芯片设计、晶圆制造和封装测试等需在设备技术允许的范围内设计和制造，设备的技术进步又反过来推动半导体产业的发展。以半导体产业链中技术难度最高、附加值最大、工艺最为复杂的集成电路为例，应用于集成电路领域的设备通常可分为前道工艺设备（晶圆制造）和后道工艺设备（封装测试）两大类。其中的前道晶圆制造中有七大步骤，如下图所示：

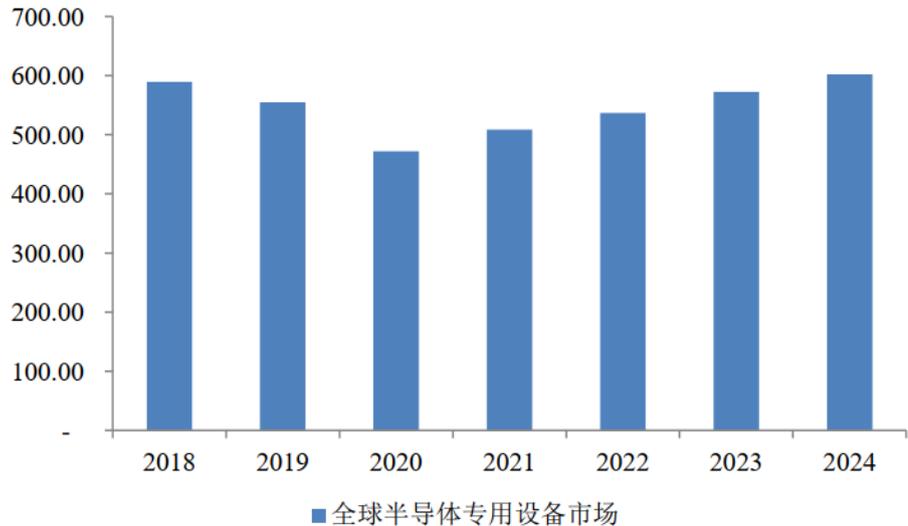
图表 17 半导体设备的分类



资料来源：盛美股份招股说明书，华安证券研究所

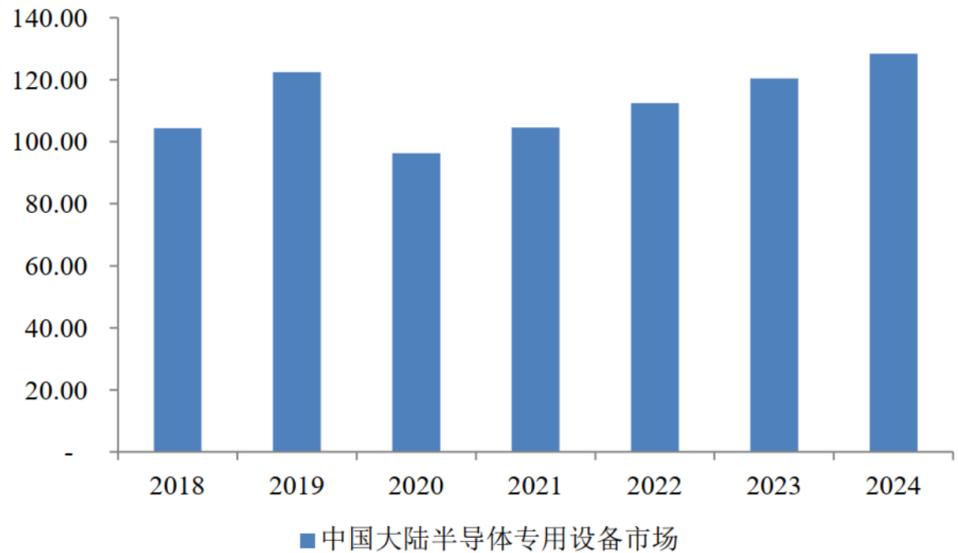
半导体设备国内增速快于全球。半导体专用设备市场与半导体产业景气状况紧密相关，其中芯片制造设备是半导体专用设备行业需求最大的领域。根据 Gartner 的统计数据，2018 年全球芯片制造厂商设备支出达到 589.44 亿美元，受全球宏观经济低迷影响，2019 年略有下降为 554.80 亿美元，预计 2021 年半导体行业开始复苏，2024 年将增长至 602.14 亿美元。2020 年-2024 年预计年复合增长率为 6.27%。

图表 18 全球半导体专用设备市场空间（亿美元）



资料来源：Gartner，华安证券研究所

中国大陆半导体专用设备市场规模快速发展。随着全球半导体产业链不断向中国大陆转移，中国集成电路产业持续快速发展。根据 Gartner 的统计数据，2018 年中国大陆芯片制造厂商设备支出达到 104.34 亿美元，2019 年为 122.44 亿美元，预计 2020 年受全球半导体产业景气度传导的影响，将下降为 96.28 亿美元，随着 2021 年全球半导体行业逐渐复苏，2024 年将增长至 128.42 亿美元。未来 2020 年-2024 年预计年复合增长率为 7.47%。

图表 19 中国大陆半导体专用设备市场空间（亿美元）


资料来源：Gartner，华安证券研究所

半导体专用设备替代难度较大：

半导体专用设备在半导体产业链中的地位至关重要。半导体专用设备在半导体行业产业链中占据重要的地位。半导体专用设备的复杂技术，客户对设备的技术参数、运行的稳定性有苛刻的要求，以保障生产效率、质量和良率。按照摩尔定律，当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔 18-24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。相应的，集成电路行业的设备供应商也必须每隔 18-24 个月推出更先进的制造工艺；集成电路制造工艺的技术进步，反过来也会推动半导体专用设备企业不断追求技术革新。同时，集成电路行业的技术更新迭代也带来对于设备投资的持续性需求，而半导体专用设备的提升，也推动了集成电路行业的持续快速发展。

半导体专用设备技术壁垒高，通过客户验证难度大。半导体专用设备行业为技术密集型行业，生产技术涉及微电子、电气、机械、材料、化学工程、流体力学、自动化、图像识别、通讯、软件系统等多学科、多领域知识的综合运用。半导体专用设备行业的国际巨头企业的市场占有率很高，特别是在光刻机、检测设备、离子注入设备等方面处于垄断地位，且其在大部分技术领域已采取了知识产权保护措施，因此半导体专用设备行业的技术壁垒非常高。

图表 20 国内半导体设备追赶期，研发投入较大

研发费用/营收 (%)	2016	2017	2018	2019	16-19 平均值
北方华创	46.7%	33.1%	26.3%	28.0%	33.5%
中微公司	49.5%	34.0%	24.6%	21.8%	32.5%
AMAT	14.2%	12.2%	11.7%	14.1%	13.0%
LAM Research	15.5%	12.9%	10.7%	12.3%	12.9%

资料来源：Gartner，华安证券研究所

半导体设备在国外发展几十年，已经成为相对成熟的行业，但是在国内由于起步晚、壁垒高、研发投入大且技术和客户都需要时间积淀，整体来说国产化难度相对较大。

3.4.3 十四五规划将助力领先的国产设备商奋起直追

国外厂商在全球半导体专用设备市场占主导，行业集中度较高。半导体专用设备行业具有较高的技术壁垒、市场壁垒和客户认知壁垒，以美国 Applied Material、荷兰 ASML、美国 LAM、日本 TEL 和 DNS、美国 KLA 等为代表的国际知名企业经过多年发展，凭借资金、技术、客户资源、品牌等方面的优势，占据了全球半导体专用设备市场的主要份额。根据 VLSI Research 统计，2018 年全球前 5 家半导体专用设备厂商合计销售额为 527.84 亿美元，同比增长 17.73%。国内的半导体设备收入体量最大的北方华创占全球市占率也只在 1%，未来增长空间巨大，国产化前景广阔。

图表 21 全球半导体设备竞争格局 (2019, 百万美元)

2019 年排名	国家	公司	2018	2019	YOY	市占率
1	美国	Applied Materials	14016	13468	-3.90%	19.24%
2	欧洲	ASML	12816	12770	-0.40%	18.24%
3	日本	Tokyo Electron	10915	9552	-12.50%	13.65%
4	美国	Lam Research	10871	9549	-12.20%	13.64%
5	美国	KLA-Tencor	4241	4665	10%	6.66%
6	日本	Advantest	2572	2470	-4%	3.53%
7	日本	SCREEN	2226	2200	-1.20%	3.14%
8	美国	Teradyne	1492	1553	4.10%	2.22%
9	日本	Hitachi High-Tech	1403	1533	9.30%	2.19%
10	欧洲	ASM International	991	1261	27.20%	1.80%
11	日本	Nikon	551	1200	117.80%	1.71%
12	日本	Kokusai Electric	1486	1137	-23.50%	1.62%
13	日本	Daifuku	972	1107	13.90%	1.58%
14	新加坡	ASM Pacific	1181	894	-24.30%	1.28%
15	日本	Canon	765	692	-9.50%	0.99%
?	中国	北方华创	474	579	18.13%	0.83%

资料来源：VLSI Research，华安证券研究所

半导体产业的核心在于制造，制造的核心技术工艺，工艺的核心是设备和材料。半导体设备与材料与工艺的发展是相辅相成，相互制约的关系。一方面根据半导体行业内“一代设备，一代工艺，一代产品”的经验，一代半导体设备是一代工艺发展的前提。另一方面，摩尔定律逐渐逼近物理和经济极限，工艺的发展具有放缓趋势，为国内半导体设备企业追赶国际大厂赢得宝贵的“窗口期”。AIOT 场景驱动下，诸如辅助驱动、电源、人机接口、射频等芯片，其需求呈现出一种“品多量少”的形态，单一子品类的出货量常不足 1KK，且无需使用最尖端的制程工艺，

使用 12 吋线生产性价比一般，8 吋线重新焕发发生机。在这样的情形下，为国产设备验证从易到难，逐步提高设备的稳定性，提供了宝贵的练兵机会。

在十四五规划和大基金二期等政策的支持下，国内半导体设备奋起直追，半导体设备产业迎来良好的替代机遇和广阔的发展空间。

图表 22 国产厂商在半导体设备各个环节的布局和替代

细分行业	设备功能	市场规模 2019E (亿美元)	占制造设备 市场比重	海外厂商	国内厂商
氧化扩散炉	氧化扩散炉是半导体生产线前工序的重要工艺设备之一，用于大规模集成电路等行业的扩散、氧化、退火和合金等工艺	16	3%	东京电子、日立、应用材料	北方华创
光刻机	光刻机可以实现半导体器件在硅片表面的构建过程，是半导体芯片生产流程中最复杂、最关键的设备	98	18.20%	阿斯麦、尼康、佳能	上海微电子
刻蚀机	刻蚀机可以按照掩膜图形或设计要求对半导体衬底表面或表面覆盖薄膜进行选择性腐蚀或玻璃，贯穿整个晶圆制造的前后道制程	129	23.80%	拉姆研究、东京电子、应用材料	北方华创、中微半导体
离子注入机	离子注入机由离子源得到所需要的离子，经过加速得到高能量的离子束流，可用做半导体材料、大规模集成电路和器件的离子注入，用于表面改性和制膜等	16	2.90%	荷兰 ASM、应用材料	中电科装备/万业企业
薄膜沉积设备	薄膜沉积设备可实现制备高纯。高性能固体薄膜功能	145	26.90%	应用材料、东京电子、拉姆研究	北方华创、沈阳荆拓
CMP 抛光设备	CMP 抛光设备可以实现晶圆表面的全局平坦化、能去除表面缺陷、改善金属台阶覆盖及其相关可靠性、使更小的芯片尺寸增加层数变为可能	21	3.80%	应用材料、尼康	中电科装备
清洗设备	用于去除芯片制造中上一道工序所遗留的超微细颗粒污染物、金属残留、有机物残留物，去除光阻掩膜或残留	36	6.60%	迪恩士、SEMES、东京电子	北方华创、盛美半导体
过程控制设备	在晶圆加工制造过程中对产品的性能进行精确评估，以确保产品满足规范要求	71	13.10%	磊半导体、日立、应用材料	睿励光学、精测电子
其他	其他设备还包括涂胶显影设备、自动化设备和其他辅助设备	8	1.60%	/	/

资料来源：半导体制造技术，华安证券研究所

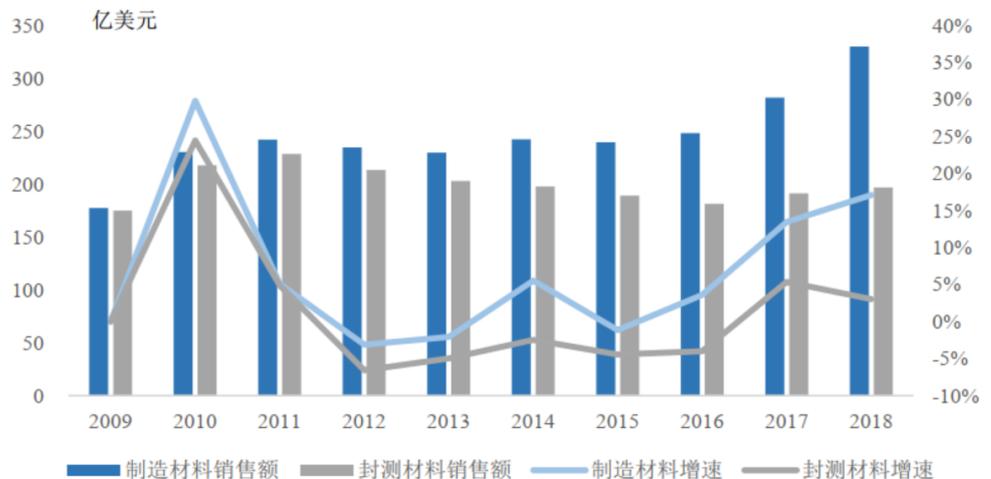
3.5 半导体材料：十四五将重点解决硅片、光刻胶等“卡脖子”问题

3.5.1 半导体材料发展：关键材料自制比例低

半导体材料是指电导率介于金属与绝缘体之间的材料，半导体材料是制作晶体管、集成电路、电力电子器件的重要材料。半导体材料包括半导体制造材料与半导体封测材料。根据 SEMI 统计，2018 年全球半导体制造材料市场规模为 330.18 亿美元，同比增长 17.14%；全球半导体封装测试材料市场规模预计为 197.01 亿美元，同比增长 3.02%。2009 年至今，制造材料市场规模增速一直高于封测材料市场增速。2009 年，制造材料市场规模与封测材料市场规模相当，经过近十年发展，制造材料市场规模是封测材料市场规模的 1.68 倍。

根据智研咨询等第三方机构的统计，2018 年，台湾地区凭借在晶圆制造及先进封装的庞大产能，消耗了 114 亿美金的半导体材料，连续 9 年成为全球最大半导体材料消费地区。2018 年，韩国排名第二，半导体材料用量达 87.2 亿美金；中国大陆排名第三，半导体材料用量达 84.4 亿美金。

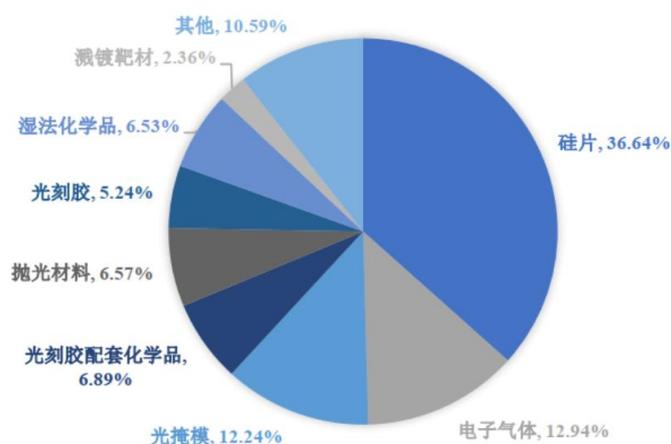
图表 23 全球半导体制造材料与封测材料销售额



资料来源：SEMI，沪硅产业招股说明书，华安证券研究所

半导体制造材料主要包括硅片、电子气体、光掩膜、光刻胶配套化学品、抛光材料、光刻胶、湿法化学品与溅射靶材等。根据 SEMI 统计，2018 年硅片、电子气体、光掩膜、光刻胶配套化学品的销售额分别为 120.98 亿美元、42.73 亿美元、40.41 亿美元、22.76 亿美元，分别占全球半导体制造材料行业 36.64%、12.94%、12.24%、6.89% 的市场份额。半导体硅片占比最高，为半导体制造的核心材料。

图表 24 2018 年全球半导体制造材料市场结构



资料来源：SEMI，沪硅产业招股说明书，华安证券研究所

在各细分材料中，以光刻胶为例，目前 95% 以上的市场掌握在海外厂商手中，国内光刻胶厂商正处于导入期，亟待国产替代。

图表 25 半导体光刻胶细分市场规格

细分领域	2019 年市场规模 (亿元)	国内企业 市占率	国产情况
Arf 光刻胶	45	<2%	南大光电验证中； 上海新阳研发中
EUV 光刻胶	28	0%	NA
KrF 光刻胶	26	<5%	北京科华、恒坤股份量产； 晶瑞验证中
g 线/i 线光刻胶	25	<8%	晶瑞股份、北京科华、北旭电子等 量产

资料来源：富士经济，各公司官网，华安证券研究所

3.5.2 十四五期间对光刻胶、大硅片等材料有望重点扶持

光刻胶、大硅片目前仍是国内短板，等有望成为十四五期间重点扶持对象我国在半导体材料多个细分品类上公司情况梳理如下：

图表 26 国产半导体材料厂商

代表公司	2020E 收入	2021E 收入	所处材料环节	国产化率
沪硅产业	20.42	26.79	硅片	8 英寸 12%，12 英寸突破
联瑞新材	4.27	5.73	硅微粉	72 亿空间/联瑞 4.2 亿
晶瑞股份	11.88	14.64	光刻胶/湿化学品	全球 95% 市场在海外龙头
上海新阳	7.73	9.94	光刻胶	
南大光电	4.18	5.85	光刻胶	
强力新材	9.79	11.03	光刻胶	
江化微	6.30	9.08	湿化学品	6 英寸超一半，8 寸 10%+
巨化股份	147.72	168.49	湿化学品	
鼎龙股份	15.44	19.67	CMP 抛光液	安集科技占 2.4%，90%+ 海外
安集科技	3.92	5.41	CMP 抛光液	
江丰电子	10.92	13.72	靶材	
阿石创	3.06	3.38	靶材	靶材江丰电子市占率 8%
兴森科技	45.36	56.57	IC 载板	深南 IC 载板营收市占率 2%

资料来源：SEMI，WIND，华安证券研究所

半导体材料是我国重点鼓励发展的产业，未来几年全球新建的 60+ 座约有 1/3 在中国大陆，半导体材料将为这些晶圆厂提供配套，同时半导体材料也是支撑国内半导体发展和保障国家安全的战略性和基础性产业。针对一些关键“卡脖子”材料比如大硅片、光刻胶等，预计将是十四五规划中重点支持方向，政策的支持有利于我国半导体关键材料领域形成突破，加快产业化进程，增强产业本土配套能力，并解决部分关键半导体材料的“卡脖子”问题，为我国半导体产业链自主可控提供坚实基础。

风险提示：

- 1) 政策落实对半导体产业的推动效果尚不明确；
- 2) 宏观经济下行；
- 3) 中美贸易摩擦影响终端产品需求。

分析师与联系人简介

分析师：尹沿技，华安证券研究总监；华安证券研究所所长，TMT 首席分析师；新财富最佳分析师。

联系人：刘体劲，上海交通大学管理学硕士，四年电子买方研究经历，熟悉半导体、消费电子等板块。

联系人：丛培超，985 高校电子专业本硕，七年手机产业经验，三年高通通讯工作经验，主要覆盖消费电子。

联系人：华晋书，电子科技大学集成电路硕士，3 年博世半导体研发经验，现从事半导体、PCB 研究。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券及其所属关联机构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。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。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。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%以上；

中性—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%以上；

公司评级体系

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%至 15%；

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；

无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深 300 指数。