

半导体

从 EDA，半导体设备和日本经验看全球半导体价值链的投资机会

观点聚焦

投资建议

我们认为**全球半导体价值链变迁**是科技行业未来几年重要的投资机会。这篇报告从设计、EDA、半导体设备和日本经验分析了全球半导体价值链变迁以及中国半导体进口替代的投资机会。

理由

全球半导体价值链未来将迎来变迁：根据 SIA 数据，美国 2019 年在半导体行业的市占率为 47%，特别在设备、EDA 软件等环节，以及 CPU、GPU 等计算芯片上占据领导地位。我们认为**全球化是支撑美国半导体保持全球技术领先的基础**，美国半导体企业通过服务全球客户来扩大收入规模，以支撑其进行高昂的研发投入，从而保持技术领导力获取高额利润，形成正向循环。根据 BCG 预测¹，在“维持现状”的假设下，未来 2-3 年内美国半导体企业的市场份额将从 2018 年的 48% 下滑至 40%，中国企业的份额将上升 4ppts 到 7%，韩国企业市占率上升 2ppts 到 26%，日本市占率上升 1ppts 到 17%。

半导体设计的投资机会：经过过去几年中国半导体设计企业的努力，国产芯片在分立器件、传感器、无线通讯芯片、应用处理器等细分领域已有所突破，2019 年全球市场份额超过 5%，合计覆盖了全球半导体市场空间的 28%，但在 CPU、GPU、FPGA、存储器等领域仍十分空缺，目前国产化率接近于 0。展望未来，我们看到国产 CPU、存储器领域涌现出一批创业企业，建议关注中科曙光（未覆盖）、中国长城（未覆盖）、阿里（互联网组覆盖）等国产 CPU 公司及兆易创新等国产存储器企业。

EDA 软件的投资机会：EDA 软件是协助完成集成电路的功能设计、综合、验证、物理设计等流程的软件工具集群，Synopsys 和 Cadence 合计市占率超过 54%，我们认为其核心竞争力在于**1) 拥有从前端到后端的全流程解决方案，及 2) 与晶圆厂和 IP 公司的产业链配合**。目前国产 EDA 软件厂商已在一些特定领域及部分点工具上取得突破，但与 Synopsys、Cadence 等厂商仍存在较大差距。我们认为未来 EDA 软件厂商与代工厂的合作是缩短差距的重要手段。

半导体设备进口替代投资机会：根据 Gartner 数据，美国企业在半导体设备领域占据领导地位，全球市占率高达 40%，并在刻蚀、沉积、离子注入、过程控制等关键环节有较强垄断实力。目前中国已涌现出中微半导体、北方华创等一批优秀的设备公司，在刻蚀、热处理、清洗等环节有所突破。我们认为，虽然短期实现完全的进口替代仍有较大难度，但长期有望通过和日本（东京电子、SCREEN、日立高科、佳能、尼康等）等其他非美系设备商合作，以及在光刻、刻蚀、沉积、过程控制等关键环节提升国产设备能力，在半导体设备上缩短与美国企业差距。

日本半导体行业兴衰的经验与教训：80 年代日本凭借举国体制在半导体通用技术上取得突破，并在 DRAM 等产品上达到了世界领先的质量及成本优势；90 年代后，日本半导体走向衰落，我们认为主要是由于 1) 固守 IDM 模式，在与台积电和美国设计公司主导的“Fabless+Foundry”模式竞争中落于下风；2) 对 CPU 投资不足，错过了 PC 与智能手机两次大的行业趋势；3) DRAM 在市场竞争与资本开支上落后于韩国。日本半导体行业的兴衰史告诉我们，半导体进口替代需要加强产业链之间的有机合作，同时需要在行业发展过程中抓住商业模式、下游应用的新兴趋势，实现持续增长。

风险

新冠疫情加剧，中美贸易摩擦加剧，国产芯片/设备/EDA 软件研发不及预期，宏观经济增速低于预期。

黄乐平

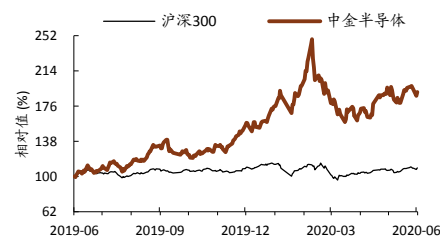
分析员
SAC 执证编号：S0080518070001
SFC CE Ref: AUZ066
leping.huang@cicc.com.cn

姚逸宇

联系人
SAC 执证编号：S0080120010001
SFC CE Ref: BPC088
xunyu.yao@cicc.com.cn

丁宁

分析员
SAC 执证编号：S0080519060002
SFC CE Ref: BNN540
ning.ding@cicc.com.cn



股票名称	评级	目标价格	P/E (x)
中金一级行业		2020E	2021E
			科技

资料来源：万得资讯、彭博资讯、中金公司研究部

¹ <https://www.bcg.com/publications/2020/restricting-trade-with-china-could-end-united-states-semiconductor-leadership.aspx>



每日免费获取报告

- 1.每日微信群内分享**7+**最新重磅报告；
- 2.定期分享**华尔街日报**、**金融时报**、**经济学人**；
- 3.和群成员切磋交流，对接**优质合作资源**；
- 4.累计解锁**8万+**行业报告/案例，**7000+**工具/模板

申明：行业报告均为公开整理，权利归原作者所有，
小编整理自互联网，仅分发做内部学习。

手机用户建议先截屏本页，微信扫一扫

或搜索公众号“**有点报告**”

回复<进群>，加入每日报告分享微信群

限时领取【行业资料大礼包】，回复“2020”获取



(此页只为需要行业资料的朋友提供便利，如果影响您的阅读体验，请多多理解)

目录

全球半导体价值链现状	3
全球化-高研发-高利润的正向循环是美国半导体企业成功的原因	3
全球变局下，全球半导体价值链可能面临巨大变化	4
中国半导体国产化的投资机会	5
中国半导体设计公司已能够覆盖全球半导体市场空间的 28%	6
EDA 软件缺失主要影响设计效率，代工和软件加强合作可以部分弥补	8
半导体设备的投资机会	11
日本半导体行业兴衰的经验和教训	14
日本半导体行业的崛起（1980-2000）	14
“台积电+美国设计”取代日本 IDM?	15
日本是如何输掉和三星的存储器大战?	16
日本半导体兴衰史的经验和教训	16

图表

图表 1: 美国半导体公司依靠高利润-高研发投入形成正向循环	3
图表 2: 2019 年美国主要半导体公司中国区收入占比情况	3
图表 3: 2019 年中国占全球半导体销售额的 35%	3
图表 4: 不同情景下全球半导体市场份额及国产化率的变化情况	4
图表 5: 半导体产业链	5
图表 6: 2019 年全球主要半导体领域全球的市场份额概览	5
图表 7: 主要半导体领域中国企业的竞争力及相关公司一览（2019A）	6
图表 8: EDA 软件处于半导体产业链的上游环节	8
图表 9: 芯片设计流程概述及主要 EDA 软件	8
图表 10: 全球 EDA 市场规模及增速情况（2019A）	9
图表 11: 全球 EDA 市场份额情况（2018A）	9
图表 12: EDA 软件细分领域市场份额情况（2018A）	9
图表 13: 全球 IP 公司收入排名（2019A）	9
图表 14: 主要国产 EDA 厂商一览	10
图表 15: 2019 年全球前十大半导体制造设备厂商排名	11
图表 16: 2019 年全球半导体设备市占率情况（按地域分）	11
图表 17: 半导体制造流程图及对应设备（2019A）	12
图表 18: 全球半导体公司前十名的变迁	14
图表 19: 国家协助开发通用技术，企业自主研发先进技术	14
图表 20: 共同研究所、产学研联合的机制	14
图表 21: 台积电历史市值变化情况	15
图表 22: 台积电拥有行业最优质的客户群体，并随市场不断变化	15
图表 23: 全球半导体市场的发展	16

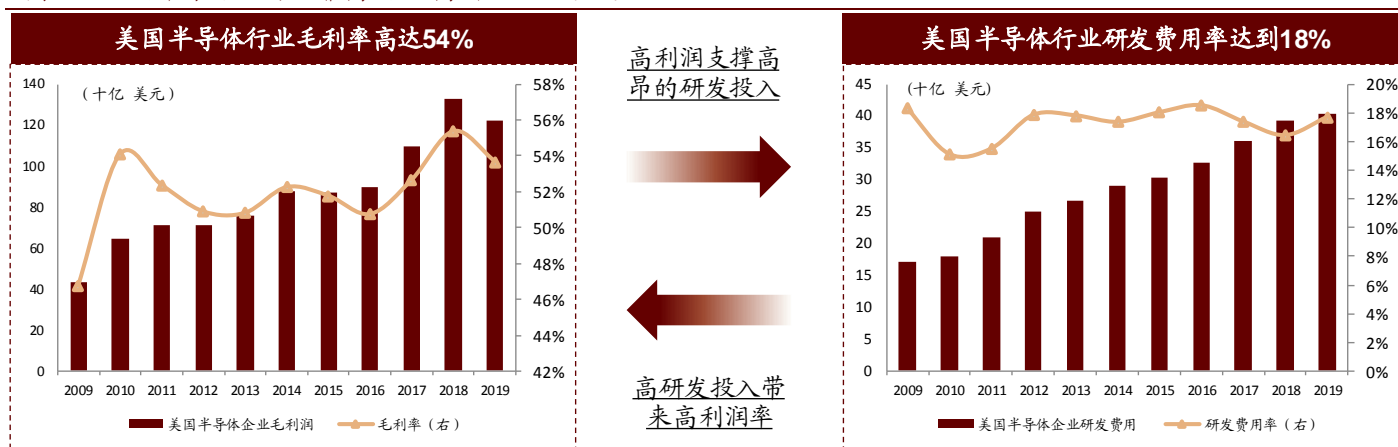


全球半导体价值链现状

全球化-高研发-高利润的正向循环是美国半导体企业成功的原因

根据 SIA 数据，2019 年美国在全球半导体行业的市场份额高达 47%，并在 EDA 软件、IP、半导体设备、芯片等产业链环节均处于领先地位。我们认为，“全球化”是支撑美国半导体保持全球技术领先的基础，多年来美国半导体行业的领导力离不开“高利润+高研发投入”的商业模式，根据我们测算，2019 年美国半导体行业毛利润超过 1,200 亿美元，毛利率高达 54%，超高的收入规模及利润率水平支撑美国半导体企业进行高昂的研发投入，2019 年美国半导体公司的研发投入高达 400 亿美元，研发费用率达到了 18%，而正是得益于高强度的研发投入，Intel、英伟达、AMD 等美国半导体公司能够长期保持在全球的技术领导力，从而获取高毛利，形成良性循环。

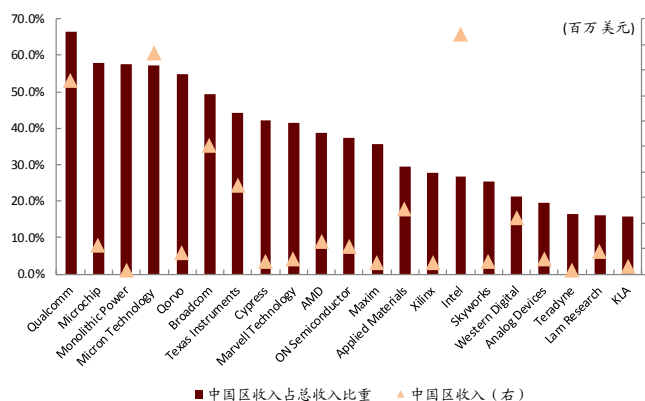
图表 1：美国半导体公司依靠高利润-高研发投入形成正向循环



资料来源：万得资讯，彭博资讯，中金公司研究部

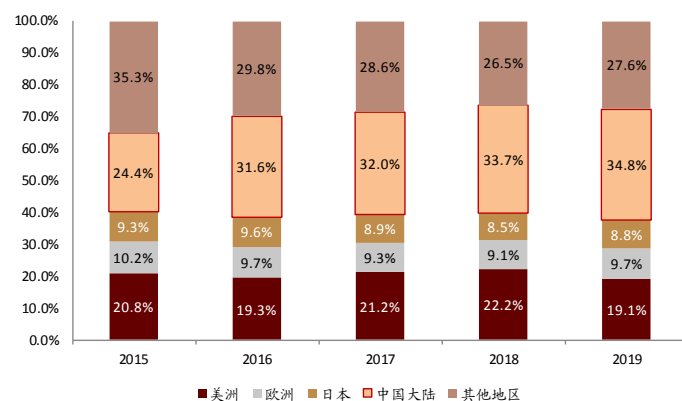
根据 SIA 和 WSTS 数据，2019 年中国占全球半导体销售额的 35%，而美国半导体公司在中国的市场占有率达到 48%，2019 年高通、Microchip、镁光、Qorvo 等美国半导体大厂在华收入占比均超过 50%，中国市场的半导体需求是美国半导体公司收入的重要来源。

图表 2：2019 年美国主要半导体公司中国区收入占比情况



资料来源：彭博资讯，中金公司研究部

图表 3：2019 年中国占全球半导体销售额的 35%



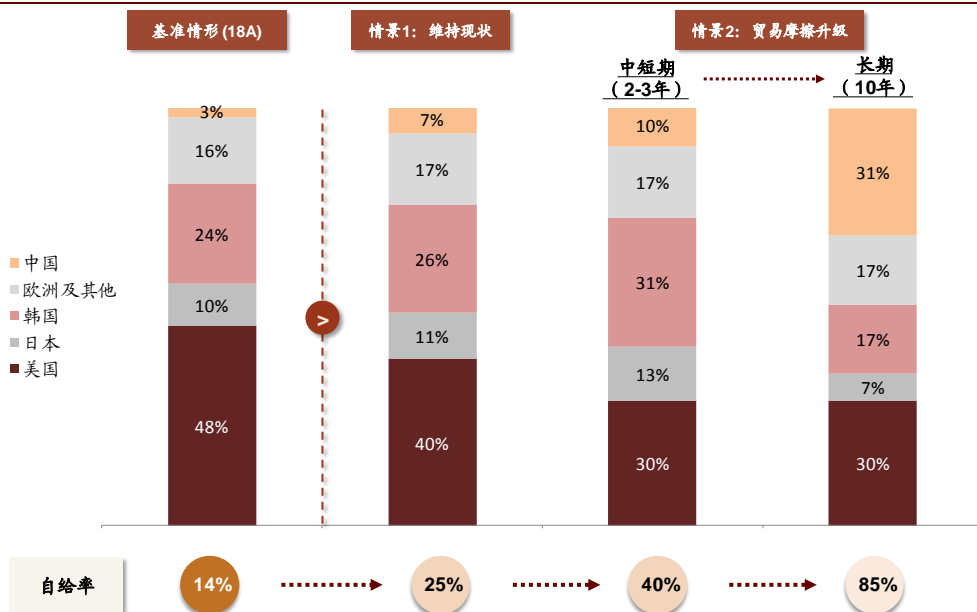
资料来源：WSTS，中金公司研究部



全球变局下，全球半导体价值链可能面临巨大变化

根据 BCG 预测²，在中美贸易摩擦维持现状的情景下，未来 2-3 年内，美国半导体的全球市占率将从 18 年的 48% 下降至 40%，其市场份额将主要流向中国（+4ppts）、韩国（+2ppts）、日本（+1ppts），中国半导体的自给率也将从 18 年的 14% 上升至 25%。而在“中美贸易摩擦继续升级”的假设下，未来 2-3 年内，美国半导体的全球份额将下降 18ppts 至 30%，中国市占率将上升 3ppts 至 10%，韩国将上升 7ppts 至 31%，日本将上升 3ppts 至 13%。得益于在存储器、逻辑等领域的优势以及强大的制造能力，BCG 认为，韩国可能将超过美国成为全球第一大半导体供应商，全球市占率达到 31%。

图表 4：不同情景下全球半导体市场份额及国产化率的变化情况



资料来源：BCG，SIA，中金公司研究部

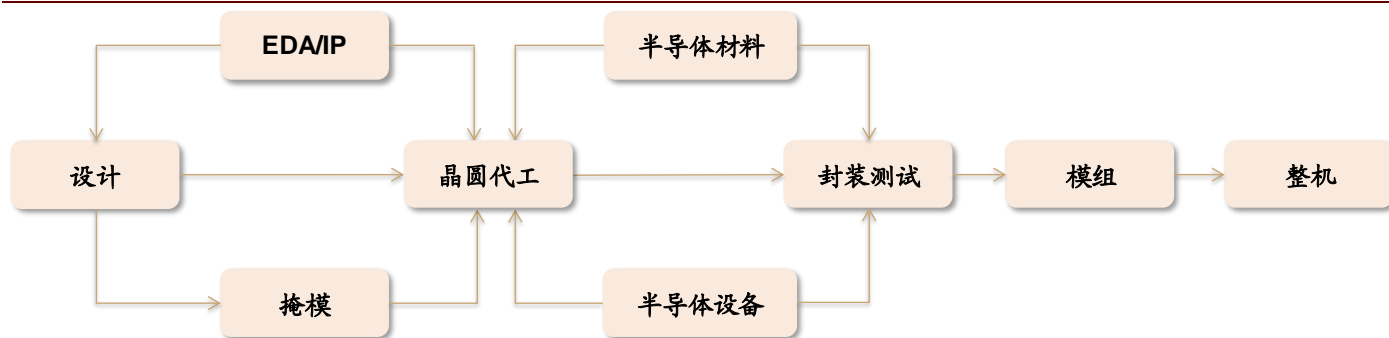
² <https://www.bcg.com/publications/2020/restricting-trade-with-china-could-end-united-states-semiconductor-leadership.aspx>



中国半导体国产化的投资机会

从产业链环节来看，美国在 EDA 软件、半导体设备等领域竞争力突出。从芯片产品来看，根据 Gartner 数据，美国在微处理器领域处于绝对领导地位，2019 年市占率高达 98%，并在无线通讯芯片、模拟、逻辑、MCU、存储器等多个领域具备较强竞争力。我们认为，从市场格局来看，短期内微处理器领域实现进口替代的难度仍然较高，但在存储、逻辑 IC、模拟 IC、无线通讯芯片（包括射频）、MCU 等细分领域，韩国、日本、欧洲等地的半导体企业同样具备一定份额。我们认为，中美贸易摩擦升级，可能导致国内终端企业将会从日韩、欧洲等地寻求替代方案。

图表 5：半导体产业链



资料来源：中金公司研究部

图表 6：2019 年全球主要半导体领域全球的市场份额概览

全球市场份额（2019A）										
	类别	市场集中度	美国	韩国	日本	欧洲	中国台湾	中国大陆		
产业链环节	EDA软件	***	75%	0%	0%	25%	0%	0%		
	设备	**	40%	2%	29%	22%	0%	1%		
	材料	**	15%	0%	52%	15%	0%	0%		
	晶圆代工	***	11%	8%	1%	0%	70%	10%		
	封装测试	*	15%	5%	0%	12%	44%	20%		
芯片	微处理器	***	98%	0%	0%	1%	0%	0%		
	存储器	***	29%	59%	8%	0%	4%	1%		
	逻辑IC	***	54%	17%	3%	5%	21%	2%		
	模拟IC	***	60%	2%	11%	19%	4%	3%		
	无线通讯芯片	***	69%	2%	11%	13%	3%	5%		
	MCU	*	30%	2%	22%	44%	1%	3%		
	传感器	*	19%	0%	25%	48%	0%	8%		

资料来源：Gartner, WSTS, 公司公告, 中金公司研究部；注：星号表示细分市场集中度的高低，其中一颗星表示市场集中度较低，二颗星表示市场集中度较高。三颗星表示市场非常集中，箭头表示中金预测未来 10 年的份额变化方向



中国半导体设计公司已能够覆盖全球半导体市场空间的 28%

图表 7: 主要半导体领域中国企业的竞争力及相关公司一览 (2019A)

芯片类别	中国厂商竞争力	全球市场规模 (百万美元)	美国厂商份额	中国厂商份额	美国供应商	中国供应商
CPU	★	53,248	100%	0%	Intel, AMD	华为鲲鹏, 平头哥 (阿里巴巴), 中国长城
GPU	★	7,434	100%	0%	Nvidia, AMD	景嘉微
MCU	★★	17,867	30%	3%	Microchip, TI	兆易创新, 中颖电子
FPGA	★	5,975	99%	0%	Xilinx, Intel	紫光国微
AP	★★★★	40,108	52%	12%	Qualcomm, Apple	华为海思, 紫光展锐, 晶晨股份
存储器	★★	109,542	29%	1%	Micron, Intel	长江存储, 合肥长鑫, 兆易创新
模拟 IC	★★	54,151	60%	3%	TI, ADI, Maxim	矽力杰, 圣邦, 思瑞浦
无线通讯芯片	★★★★	26,747	65%	6%	Skyworks, Qorvo, Broadcom, Qualcomm	华为海思, 紫光展锐
分立器件	★★★★	21,608	29%	13%	ON Semi, Vishay, Diodes	闻泰科技, 华润微, 扬杰科技, 斯达半导
传感器	★★★★	25,459	10%	13%	ON Semi	韦尔股份, 汇顶科技

资料来源: Gartner, WSTS, 公司公告, 中金公司研究部; 注: 星号的多少表示中国厂商在细分领域的竞争力, 星号越多代表厂商竞争力越强

随着进口替代需求升温, 在过去一年, 我们看到在几乎所有的半导体品类, 都涌现出一批中国企业, 虽然大部分企业在技术和市场份额上和美国半导体公司差距都还较大, 但这为中国缩短差距提供了可能性, 从芯片品类来看, 目前国产芯片在分立器件、传感器、无线通讯芯片、应用处理器等细分领域已有所突破, 全球市场份额超过 5%, 合计覆盖了全球半导体市场空间的 28%, 但在 CPU、GPU、FPGA、存储器等领域仍十分空缺, 目前国产化率接近于 0。

- ▶ **计算芯片 (CPU、GPU):** 根据 Gartner 数据, 2019 年全球 CPU 市场规模 532 亿美元, GPU 市场规模 74 亿美元, 主要用于个人电脑、云计算数据中心等, 目前市场基本被 Intel/AMD/英伟达三家美国企业垄断, 掌握大量架构与技术专利, 大陆企业市场份额基本为零。CPU 方面, 目前国产 x86 架构 CPU 主要通过建立合资公司来使用 x86 授权生产芯片, 经过多年努力已与国际先进水平差距缩短至 3 年左右, 并积极搭建服务器用 ARM 架构 CPU 生态; GPU 方面, 目前国产消费级 GPU 产品仍处于空缺状态。
- ▶ **存储器 (NAND/DRAM):** 根据 Gartner 数据, 2019 年全球存储器市场规模达到 1,095 亿美元, 是市值最大的半导体品类, 目前市场主要为韩国厂商领导, 美国 Micron、Intel 等公司市占率达到 29%, 2019 年来看国产存储器的份额仍不足 1%, 但我们看到长江存储的 64 层 NAND、合肥长鑫的 DDR4 DRAM 均已于 3Q19 开始量产, 长江存储 128 层 NAND 也有所突破, 未来随着国产厂商的产能进一步释放, 我们预计存储器的国产化率有望快速提升。
- ▶ **应用处理器 (Application Processor):** 根据 Gartner 数据, 2019 年全球 AP 市场规模达到 401 亿美元, 主要应用场景为智能手机、平板电脑等消费电子 SoC, 得益于海思麒麟 SoC 近年来的迅速突破, 目前中国厂商份额已提升至 12%, 在性能表现上比肩高通、三星、苹果等国际一线厂商, 但我们认为新管制 (5/15 美国商务部加强代工厂为华为及海思进行芯片代工的管制) 后未来海思 AP 的竞争力延续性仍有待观察。
- ▶ **FPGA:** 根据 Gartner 数据, 2019 年全球 FPGA 市场规模近 60 亿美元, 主要用于通信基站、人工智能、数据中心等领域, 目前市场主要为 Xilinx 及 Intel (Altera) 两家厂商垄断, 合计市占率超过 90%, 国产厂商份额仍然有限。国内紫光国微子公司紫光同创在国产 FPGA 的研发上处于领先地位, 目前基于 28nm 制程的 FPGA 产品已研发成功, 正在主流通信设备厂商进行验证, 我们建议持续关注国产 FPGA 的突破进展。
- ▶ **微控制器 (MCU):** 根据 Gartner 数据, 2019 年全球 MCU 市场规模近 180 亿美元, 主



要应用于消费电子、汽车、工控、医疗等领域，并在物联网有广泛应用，Microchip、TI 等美国厂商在 MCU 有较强竞争力，市场份额达到 30%，但总体来讲市场较为分散，近年来国内也涌现出兆易创新、中颖电子等优秀 MCU 厂商，2019 年全球市场份额达到 3%，并在物联网、工控等领域获得较快发展，我们预计国产 MCU 的市占率有望进一步提升。

- ▶ **模拟芯片：**根据 WSTS 数据，2019 年全球模拟芯片市场规模达到 542 亿美元，TI、ADI 等美国厂商份额高达 60%，国产厂商份额仅为 3%，但也涌现出矽力杰、圣邦、思瑞浦等一批优秀的模拟芯片厂商，近年来增速远高于行业平均增速。目前国产模拟芯片在某些消费级电源管理芯片上已能够媲美 TI 等国际厂商，但在高速、高精度数模转换器，车规级模拟 IC 等产品上仍与美国厂商有所差距，同时在产品线广度上也落后于 TI 等厂商。
- ▶ **无线通讯芯片：**主要包含射频前端器件、基带芯片、Wi-Fi 芯片等，美国企业同样处于领先地位，2019 年合计市场份额达到 65%，1）基带主要分为垂直整合和第三方供应两种模式。主要三方供应商是美国高通和中国台湾联发科，二者市占率分别达到 36%/15%。大陆企业海思、展锐市场已经具有一定竞争实力，海思市占率与联发科基本齐平。2）射频市场主要被美国（Skyworks/Qorvo/Broadcom）及日本（Murata）企业垄断，但国产厂商已在射频开关、LNA、PA 等领域有所突破。
- ▶ **分立器件：**包含二极管、晶体管等，主要为功率半导体，广泛应用于汽车、工控、新能源等领域，全球市场规模达到 216 亿美元，美国厂商在功率分立器件上同样具有较强竞争力，2019 年市场份额为 29%，根据我们测算，2019 年中国厂商的市占率已达到 13%，其中闻泰通过并购安世半导体切入标准品领域，大幅提升了国产厂商份额，此外华润微、斯达等国产厂商近年来也在自研芯片上有所突破。
- ▶ **传感器：**主要包括图像传感器（CMOS/CCD）、MEMS 传感器、指纹识别传感器、温度传感器等，2019 年中国厂商份额达到 13%，超越同期美国厂商的 10%，其中韦尔股份在 CMOS 图像传感器中排名全球第三，汇顶在指纹识别传感器处于领导地位，而歌尔等公司在 MEMS 传感器领域也具备一定竞争力。

展望未来，我们认为 1）半导体国产化将沿着从市场规模相对较小、份额较为分散的芯片（传感器、分立器件等）向市场规模更大、份额更为集中、技术壁垒更高的芯片（CPU、GPU、存储器）发展，不断缩短与国际领先水平的差距；2）科创板的推出为众多半导体创业公司提供了良好的上市土壤，帮助芯片企业提升研发投入，大基金等政府基金也将促进存储器、CPU 等资本、技术投入难度较高的板块加速发展。



EDA 软件缺失主要影响设计效率，代工和软件加强合作可以部分弥补

EDA（Electronics Design Automation）软件是一种在计算机的辅助下，完成集成电路的功能设计、综合、验证、物理设计等流程的软件工具集群。在半导体产业链中，EDA 软件处于上游位置，是芯片设计的“基石”，是推动芯片设计创新的重要辅助工具之一。

图表 8: EDA 软件处于半导体产业链的上游环节

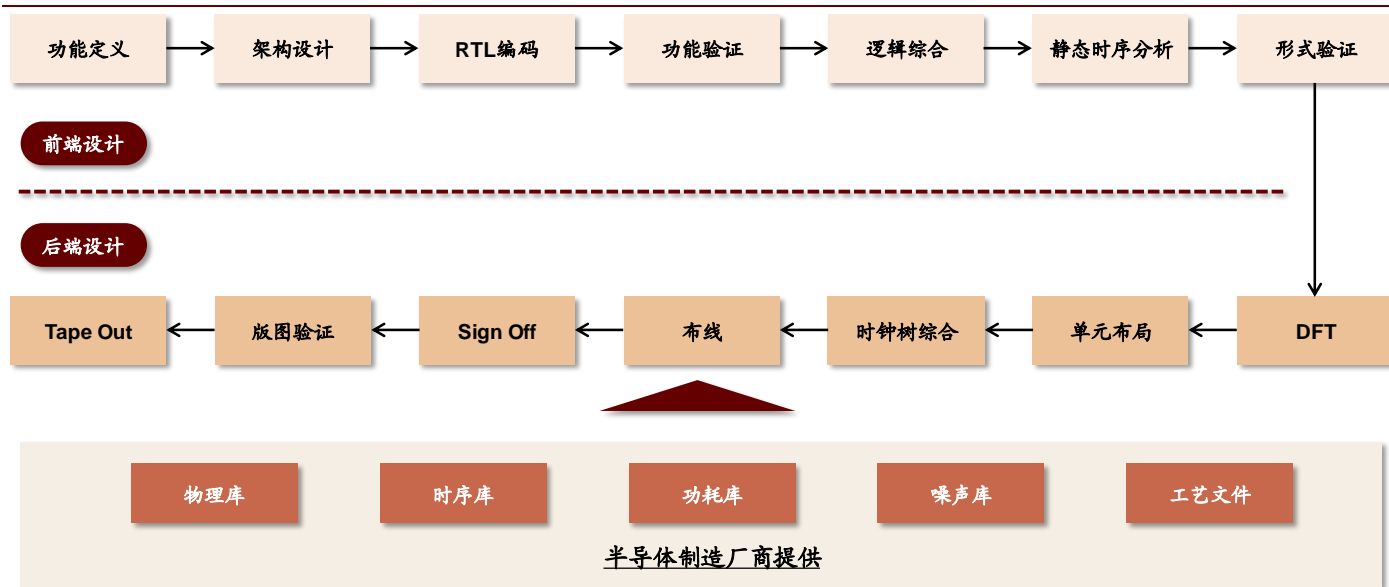


资料来源：中金公司研究部

芯片设计流程主要可分为前端设计（Front end）与后端设计（Back end），其中前端设计（也称为逻辑设计）主要涉及芯片的功能设计，后端设计（也称为物理设计）主要涉及工艺有关的设计，使其成为具备制造意义的芯片。细分来看，芯片设计包含流程包含 RTL 编写、功能验证、逻辑综合、形式验证、DFT（Design for Testability）、布局布线、Sign Off、版图验证等多个流程，综合来看，EDA 软件主要包含以下功能：

- ▶ **功能验证：**保证设计的功能正确，并确保芯片能够实现预定和期望的行为和动作。
- ▶ **逻辑综合：**将用行为级语言描述的各功能模块向低级语言翻译，用底层逻辑门组合实现电路模块的功能。
- ▶ **布局布线：**用有实际的物理参数的逻辑门替代逻辑综合后的逻辑门，并且将其按照既定的功能互联在一起，使其形成具有制造意义的版图
- ▶ **Sign-Off：**保证芯片设计的所有图线、时序以及功耗都符合制造、产品和系统的要求。

图表 9: 芯片设计流程概述及主要 EDA 软件

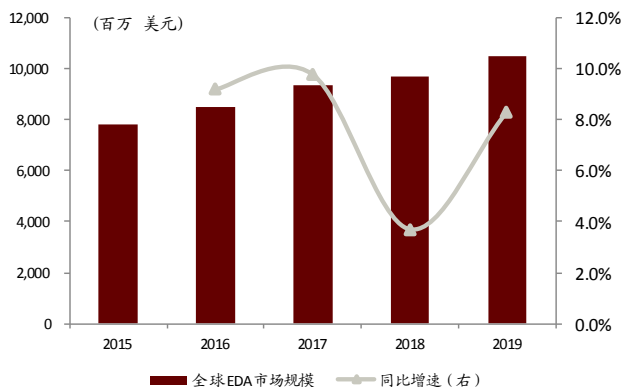


资料来源：Cadence，中金公司研究部



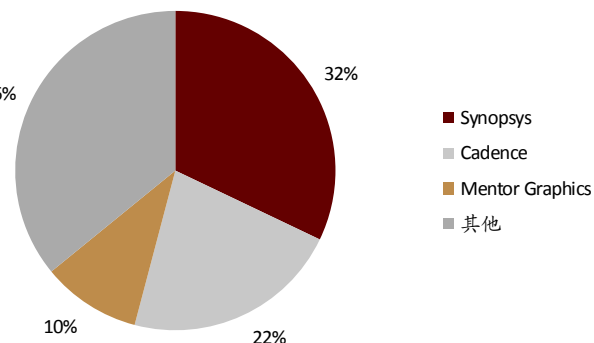
从竞争格局来看，根据 ESD Alliance 数据，2019 年全球 EDA 市场规模达到 105 亿美元，通过多年的兼并整合，目前 EDA 软件市场目前处于寡头垄断的格局，由 Synopsys(美)、Cadence(美)、Mentor(2016 年被西门子收购)三家厂商主导，合计市占率超过 60%，得益于多年来的研发投入与产业链上下游生态的搭建，三家主流厂商在 EDA 市场已建立起一定的行业壁垒和用户粘性，近年来市场份额维持稳定。

图表 10: 全球 EDA 市场规模及增速情况 (2019A)



资料来源: ESD Alliance, 中金公司研究部

图表 11: 全球 EDA 市场份额情况 (2018A)

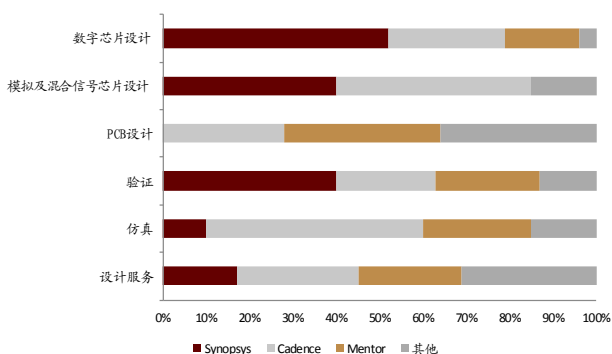


资料来源: ESD Alliance, 中金公司研究部

分析 Synopsys、Cadence、Mentor 等厂商的产品布局及发展历程，我们认为一个好的 EDA 软件厂商应该具备：

- **完整的工具链：**目前全球只有美国的 Synopsys、Cadence 两家企业都能提供前端到后端的全流程解决方案。其中 Synopsys 在数字芯片设计工具上处于领先地位，其逻辑综合工具 DC 和时序分析工具 PT 在细分领域市场份额几乎达到 100%，Cadence 则在模拟芯片以及数模混合芯片的设计软件上具有优势。Mentor 的 EDA 工具虽然没有 Synopsys、Cadence 全面，但在某些领域（如 PCB 涉及）和物理验证及 Sign-Off 等步骤的点工具上拥有很强竞争力。
- **晶圆代工和 IP 厂商的配合：**EDA 厂商需要晶圆制造厂提供的各类物理库，以及 ARM 等主要 IP 公司的专利授权配合才能工作。Synopsys、Cadence 等 EDA 厂商往往与晶圆厂深度合作，在工艺开发的早期协助晶圆厂进行研发、提供基础 IP，形成双赢局面。此外 Synopsys 和 Cadence 分别位列全球半导体 IP 公司的第 2、3 名，除了与 ARM 等 IP 公司配合外也提供大量基础 IP，进一步增强用户粘性。

图表 12: EDA 软件细分领域市场份额情况 (2018A)



资料来源: ESD Alliance, 中金公司研究部

图表 13: 全球 IP 公司收入排名 (2019A)

排名	公司	收入 (百万美元)	同比增长率	市场份额
1	ARM	1,608	-0.1%	40.8%
2	Synopsys	717	13.8%	18.2%
3	Cadence	232	29.0%	5.9%
4	SST	115	9.7%	2.9%
5	Imagination Technology	101	8.9%	2.6%
6	Ceva	87	11.9%	2.2%
7	Verisilicon	70	5.3%	1.8%
8	Achronix	50	-4.8%	1.3%
9	Rambus	49	-2.3%	1.2%
10	eMemory	47	4.2%	1.2%






资料来源: IC Insights, 中金公司研究部

短期 EDA 软件进口替代仍然有很大难度。目前华大九天、概伦电子、广立微、芯禾科技等国产 EDA 软件已在一些特定领域（模拟 IC、FPD）及部分点工具（后仿真、时序分析等）上实现了技术突破，但在全流程的 EDA 平台、产业链生态等方面和海外厂商有较大差距，进口替代仍有较长距离。长期来看，国产 EDA 软件公司需要从“点”突破，向“面”发展，



强化与国内晶圆厂的工艺合作，以及与IP公司的配合，构建全流程的EDA软件平台，这样才能对海外EDA厂商进行有效替代。

图表 14: 主要国产EDA厂商一览

公司名称	成立时间	Logo	公司介绍
华大九天	2009年		华大九天可以提供全流程数模混合信号芯片设计系统、SoC后端设计分析及优化解决方案、平板(FPD)全流程设计系统、IP以及面向晶圆制造企业的相关服务，其业务包括EDA电子设计自动化、Foundry工程服务、IP及设计服务。
概伦电子	2010年		概伦电子致力于提供业界领先的新一代大规模高精度电路仿真及设计验证平台，和针对先进半导体工艺节点的器件建模库平台及噪声测试系统等，2019年公司完成对另一家国产EDA公司博达微的收购，博达微是业界领先的器件模型、PDK相关EDA工具及AI驱动半导体参数测试解决方案供应商，此次并购进一步加强了概伦电子在EDA流程上的布局。
芯和半导体	2010年		芯和专注电子设计自动化EDA软件、集成无源器件IPD和系统级封装SiP微系统的研发。公司致力于为半导体芯片设计公司和系统厂商提供差异化的软件产品和芯片小型化解决方案，包括高速数字设计、IC封装设计、和射频模拟混合信号设计等。
广立微	2007年		广立微是一家提供性能分析和良率提升方案的供应商，可以提供基于测试芯片的软、硬件系统产品以及整体解决方案，可用于高效测试芯片自动设计、高速电学测试和智能数据分析的全流程平台，利用特有的流程平台与技术方法来提高集成电路性能、良率、稳定性和产品上市速度的定制服务。
芯愿景	2002年		芯愿景累计研发了6套EDA系统，共30多个软件，覆盖了集成电路工艺分析、电路分析和知识产权分析鉴定的全流程。累计发放授权认证超过30,000个，EDA软件用户群包括国内外芯片设计公司、研究所、高校和知识产权服务机构等。

资料来源：各公司官网，中金公司研究部



半导体设备的投资机会

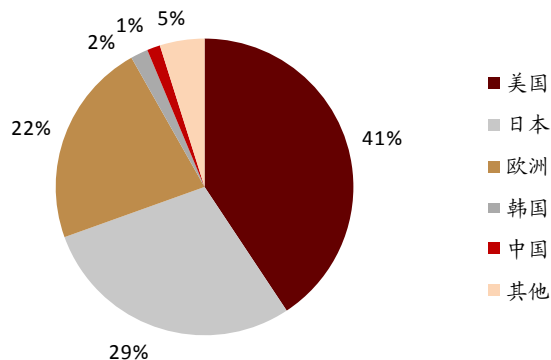
全球半导体设备市场：美国主导，日、欧具备较强竞争力。根据 Gartner 数据，2019 年全球半导体制造设备的市场规模达到 598 亿美元，根据晶圆制造工序的不同，半导体设备又可细分为光刻、刻蚀、沉积、清洗、CMP、热处理、过程控制等设备，细分设备领域的竞争格局各不相同，但总体来看，美国设备厂商占据领导地位，根据 Gartner 数据，2019 年美国设备在全球市场份额达到 40.7%，AMAT、Lam Research、KLA 三家美国厂商分列设备行业第一、三、五名，在刻蚀、沉积、过程控制等工序占据领导地位；日本设备商同样具备很强竞争力，2019 年全球市场份额达到 28.8%，代表厂商为 TEL（东京电子）、SCREEN、日立高科、Nikon、Canon 等，在热处理、涂胶显影、刻蚀、清洗、中低阶光刻机等领域表现突出；此外，得益于 ASML 在光刻机领域及 ASM International 在沉积领域的优势，欧洲厂商市场份额达到 22.3%。

图表 15: 2019 年全球前十大半导体制造设备厂商排名

(百万 美元)		FY2019 排名		
排名	公司	半导体设备销售额	市场份额	地区
1	Applied Materials	10,360	18.7%	美国
2	ASML	10,051	18.1%	荷兰
3	Lam Research	7,698	13.9%	美国
4	Tokyo Electron	7,536	13.6%	日本
5	KLA	3,613	6.5%	美国
6	Screen	1,728	3.1%	日本
7	Hitachi High-Technologies	1,204	2.2%	日本
8	Daifuku	1,062	1.9%	日本
9	ASM International	1,016	1.8%	荷兰
10	Murata Machinery	918	1.7%	日本

资料来源：Gartner，中金公司研究部

图表 16: 2019 年全球半导体设备市占率情况(按地域分)



资料来源：Gartner，中金公司研究部

目前国内半导体设备在半导体制造的主要环节均有突破，在刻蚀、清洗、去胶、热处理/氧化扩散等环节已具备部分的进口替代实力，但在产品线深度以及先进制程的覆盖面上仍与国际厂商有较大差距，同时，美国企业在刻蚀、沉积、离子注入、过程控制、CMP 等关键工序处于市场主导地位，在先进制程的一些细分设备上市占率接近 100%，我们认为，短期实现半导体设备的完全进口替代仍有较大难度。

- ▶ **热处理/氧化扩散设备：**主要为 AMAT、TEL、Kokusai 等美、日厂商主导，国产设备也具备一定竞争力。北方华创在立式氧化/扩散炉等产品上具有较强竞争力，根据招标网数据，北方华创的氧化扩散炉在长江存储前 20K 月产能的招标份额超过 20%；此外，国产厂商在快速热处理（RTP）设备以及 LPCVD 立式氧化炉设备上也已有所突破，竞争力不断提升。
- ▶ **涂胶显影/去胶设备：**根据 Gartner 数据，2019 年 TEL 在涂胶显影设备处于垄断地位，市占率高达 91%，国内厂商芯源微的涂胶显影设备已在后道封装、LED 等厂商实现出货，但与 TEL 仍有较大差距；在去胶设备上，国产厂商目前已基本具备了进口替代能力，国产去胶设备在国内主流晶圆厂已获得较高份额。
- ▶ **光刻机：**根据 Gartner 数据，目前全球光刻机市场为 ASML 垄断，2019 年市占率高达 83%，在高端的 EUV 光刻机市占率达到 100%，目前国产光刻机在成熟制程光刻机上已有所突破，我们建议持续关注国产光刻机的研发及验证进展。
- ▶ **刻蚀设备：**目前市场主要为 Lam Research 主导，2019 年市占率高达 45%，TEL 与 AMAT 市场份额分别为 28%/18%。国内中微在 CCP 介质刻蚀已有较强积累，已实现了对部分先进制程、存储器厂商的覆盖，北方华创在 ICP 硅刻蚀设备上处于国内领先地位。国产刻蚀设备近年来发展较快，但在产品线的广度、深度上与 Lam Research 仍存在较大差距。
- ▶ **薄膜沉积设备：1）CVD：**目前市场由美国厂商主导，市场份额超过 50%，国产化率较



为有限,仅在 PECVD 等细分设备上有所突破; 2) PVD: 全球市场份额高度集中于 AMAT, 2019 年达到 85%, 国内北方华创在 Al Pad PVD、HardMask PVD 等细分产品上已取得一定成果, 已成功导入长江存储等主流厂商。

- **清洗设备:** 目前市场主要为日系厂商 SCREEN 主导, 2019 年市占率为 51%, 近年来至纯、北方华创 (Akrion) 等国产设备公司近年来不断在单片、槽式等清洗设备上有所突破, 国产化率不断提升。
- **离子注入机:** 目前市场为美国厂商主导, AMAT 与 Axcelis 合计市占率超过 78%, 目前国产设备仍相对空缺。凯世通 (万业企业子公司) 目前已成功研发了低能大束流离子注入机, 公司表示有望在 2020 年底实现量产, 我们建议关注离子注入机的国产化进展。
- **CMP 设备:** 目前市场被 AMAT 主导, 市占率超过 66%, Ebara、东京精密等日系厂商也具备一定竞争力。CMP 设备目前国产化率相对有限,
- **过程控制设备:** 目前市场主要为美国厂商 KLA 主导, 市占率超过 54%, 目前过程控制设备国产化率仍然很低, 目前国产厂商仅在晶圆表面缺陷检测等细分产品上实现突破, 在产品线实力上较 KLA 等厂商仍然差距较大。

图表 17: 半导体制造流程图及对应设备 (2019A)



资料来源: Gartner, SEMI, 中金公司研究部; 注: 标红字体为国产设备厂商, 各环节右侧为该环节设备全球市场规模

- **短期来看,** 我们认为美国半导体设备的完全进口替代仍有较大难度, 即使代工厂能够从日本、欧洲以及韩国等地寻求替代方案, 但因为缺乏美国先进的半导体设备及方案的支持, 产线也会在良率、效率、成本及性能上有所缺失, 在全球市场竞争中处于劣势。



- ▶ **长期来看**，我们认为需要加强和日本（东京电子、日立高科、SCREEN）等非美系半导体厂商的合作，并关注国产半导体设备厂商在光刻、刻蚀、沉积、离子注入、过程控制等关键环节的突破进展，建议关注**北方华创、中微半导体**等国产设备龙头企业。



日本半导体行业兴衰的经验和教训

日本半导体行业的崛起（1980-2000）

在半导体上，日本从1980年代到2000年左右，一直保持世界领先，主要是在DRAM等产品上保持世界领先的质量和成本优势。但由于1) 商业模式上固守IDM商业模式，导致台积电等代工企业崛起，2) 对CPU投资不足，错过PC及手机芯片两次大周期，3) 在DRAM等传统强项上，资本开支决策输给三星。

图表 18: 全球半导体公司前十名的变迁

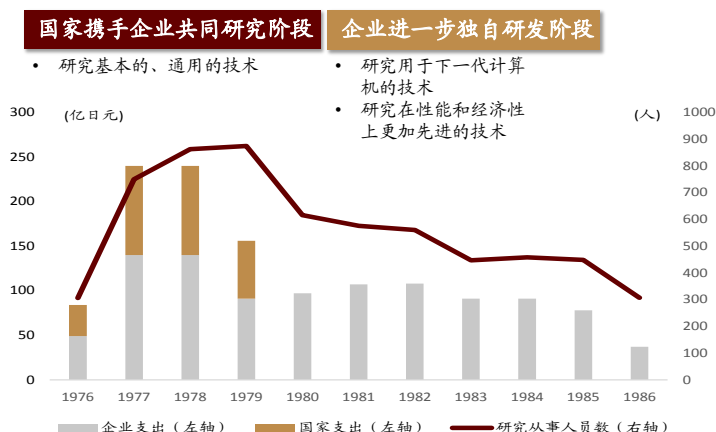
排名	1990	1995	2000	2005	2010	2019
1	NEC 日本	Intel 美国	Intel 美国	Intel 美国	Intel 美国	Intel 美国
2	Toshiba 日本	NEC 日本	Toshiba 日本	Samsung 韩国	Samsung 韩国	Samsung 韩国
3	Hitachi 日本	Toshiba 日本	NEC 日本	TI 美国	Toshiba 日本	TSMC 中国台湾
4	Intel 美国	Hitachi 日本	Samsung 韩国	Toshiba 日本	TSMC 中国台湾	SK Hynix 韩国
5	Motorola 美国	Motorola 美国	TI 美国	ST Micro 意大利/法国	TI 美国	Micron 美国
6	Fujitsu 日本	Samsung 韩国	Motorola 美国	Infineon 德国	Renesas 日本	Broadcom 美国
7	Mitsubishi 日本	TI 美国	ST Micro 意大利/法国	Renesas 日本	SK Hynix 韩国	Qualcomm 美国
8	TI 美国	IBM 美国	Hitachi 日本	TSMC 中国台湾	ST Micro 意大利/法国	TI 美国
9	Philips 荷兰	Mitsubishi 日本	Infineon 德国	NEC 日本	Micron 美国	Toshiba 日本
10	Matsushita 日本	Hyundai 韩国	Philips 荷兰	Philips 荷兰	Qualcomm 美国	Nvidia 美国

资料来源：IC Insights, iSuppli, Gartner, 中金公司研究部

根据《日本电子产业兴衰录》一书中的叙述，1957年日本政府制定了“电子工业振兴临时措施法”和“电子工业振兴5年计划”作为日本政府的重点政策，扶植本国技术发展，为本国半导体企业的成长提供了良好的环境。20世纪60年代，日本积极引进先进技术，通过学习和复制美国的技术来发展晶体管业务，并通过不断改良生产工艺提高出货量。

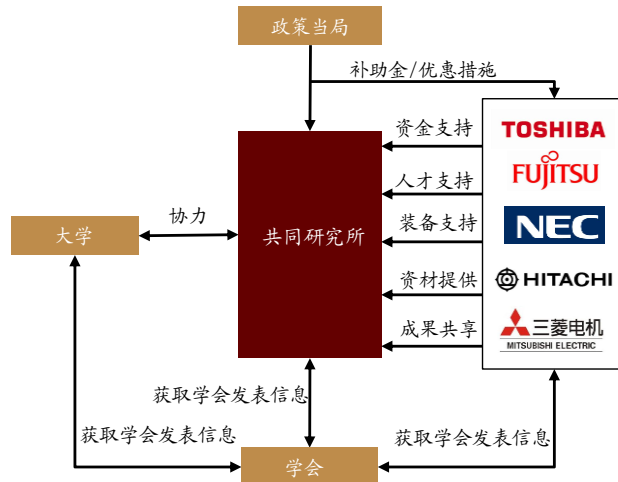
1976年“超LSI技术研究协会”诞生，同年，日本政府启动了“DRAM制法革新”国家项目。协会还成立了共同研究所，里面的研究人员来自具有直接竞争关系的各大企业，包括富士通，日立，NEC，三菱电机和东芝。项目总预算700亿日元，政府出资300亿日元，五大公司筹资400亿日元。各企业的分工合作和良性竞争取得了丰厚的研究成果，保证了DRAM的量产成功率。日本的共同研究所形成了一个开放式创新的场所，是企业与国家携手创新的典范。

图表 19: 国家协助开发通用技术，企业自主研发先进技术



资料来源：早稻田大学，中金公司研究部

图表 20: 共同研究所、产学联合的机制



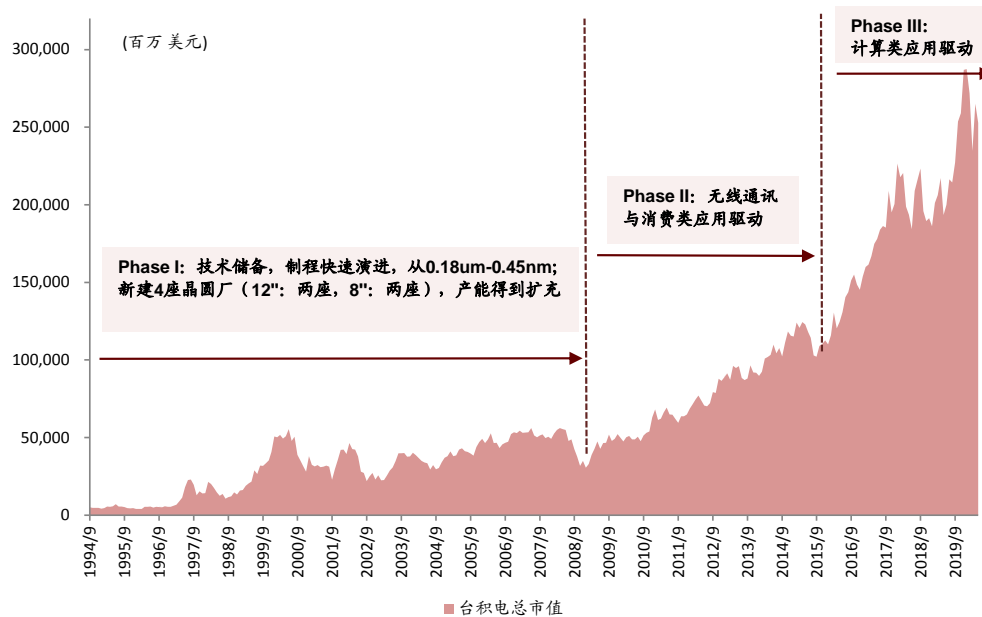
资料来源：早稻田大学，中金公司研究部



“台积电+美国设计”取代日本 IDM?

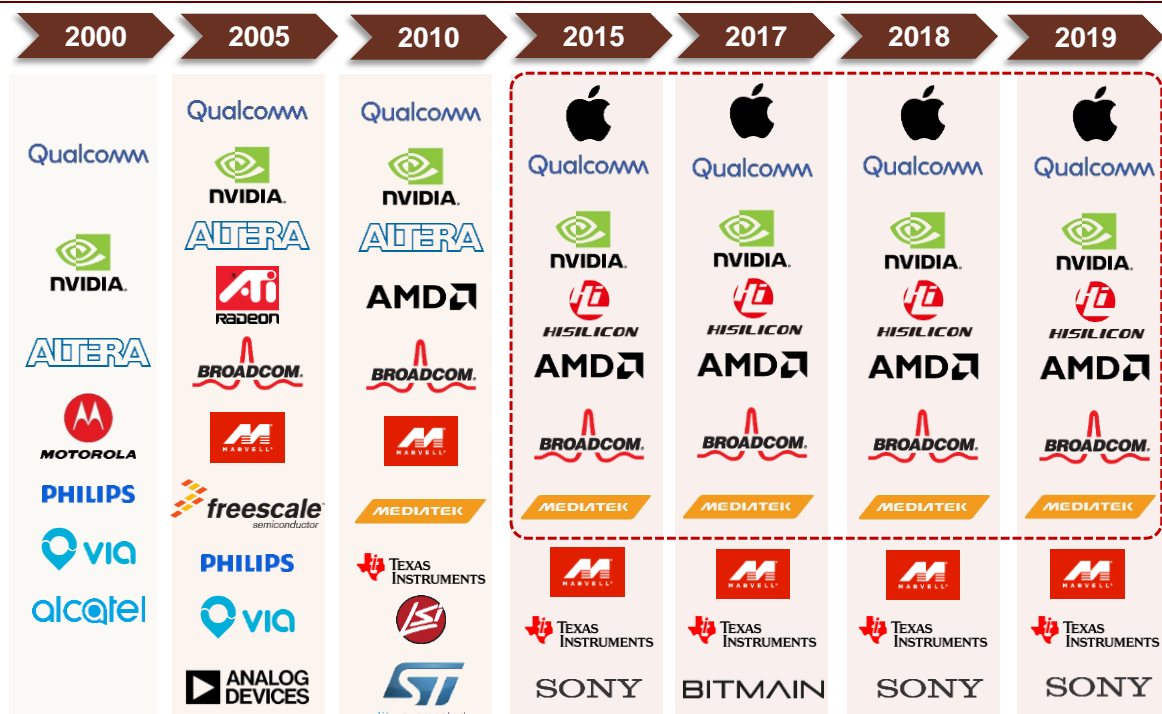
1987 年台积电的成立标志着纯晶圆代工模式的诞生，在获得 Intel 技术认证之后，台积电不断获得高通、英伟达、联发科、博通等重要客户订单，“台积电+美国设计”的模式开始彰显优势。轻资产的 fabless 模式和产生规模效益的代工厂模式取得迅速的发展，台积电的成功引领更多企业进入晶圆代工领域，行业规模不断提升。与此同时，擅长精益制造的日本企业因不肯放弃工厂而拒绝采用设计和制造相分离的模式，继续使用 IDM（垂直整合）模式。据 IC Insights 统计，比较 2000 和 2018 年全球前 10 位半导体企业，IDM 企业从 10 家减少到 6 家。

图表 21：台积电历史市值变化情况



资料来源：彭博资讯，中金公司研究部

图表 22：台积电拥有行业最优质的客户群体，并随市场不断变化



资料来源：台积电公司官网，彭博资讯，中金公司研究部



日本是如何输掉和三星的存储器大战？

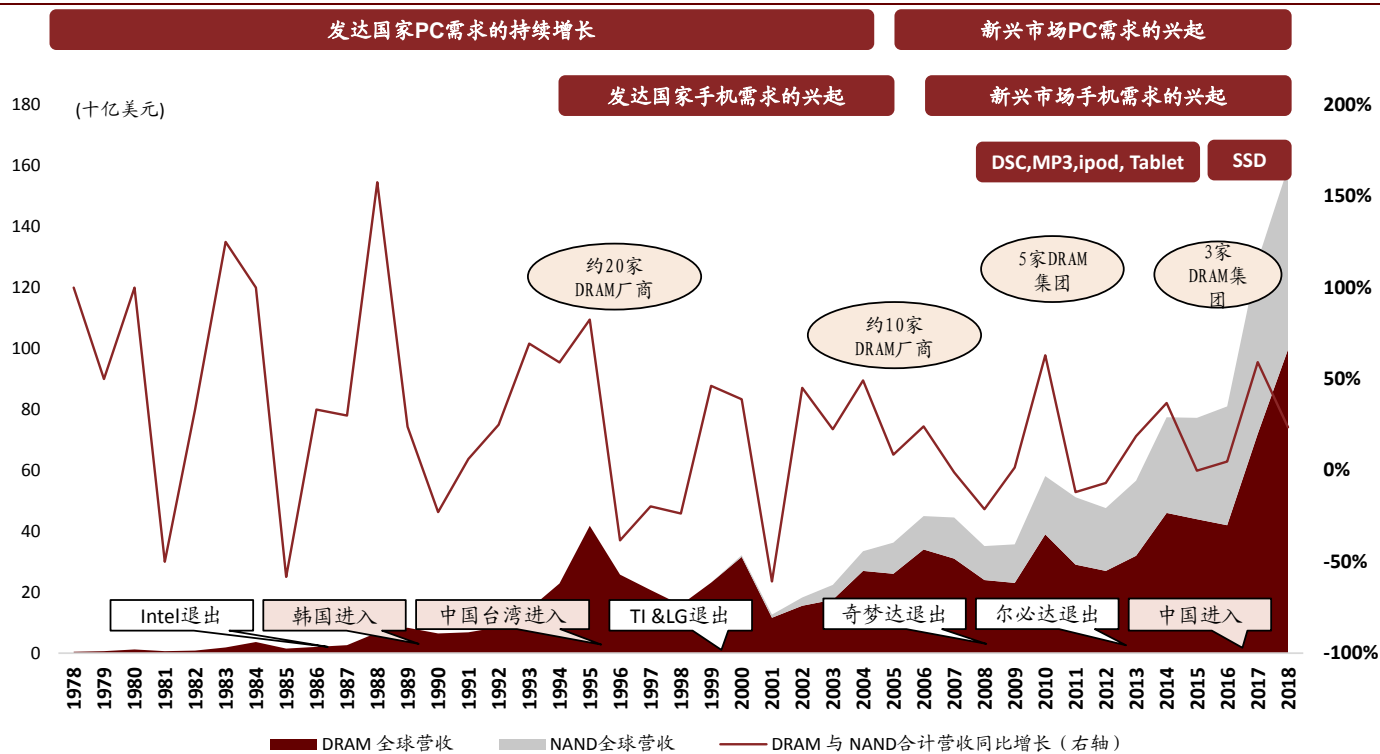
日美半导体协定给韩国半导体带来机会。1980年代初，韩国开始大力发展半导体工业，当时的韩国技术、资金、市场远远不如美国、日本。1986年的日美半导体协定保障了半导体的市场价格，给了韩国半导体生存的空间。

美国为了打压日本，开始扶植韩国半导体。韩国企业不仅获得了美国的授权技术，还从日本半导体企业挖走大量人才，因此获得了日本的半导体存储器技术。通过加大投资建厂，韩国开始抢占日本半导体存储器的市场份额。

日本厂商缺乏对市场的密切关注。在PC兴起之后，市场对质量一般但价格更低的DRAM产品产生了大量的需求，而日本企业致力于提高产品质量而生产出“性能过剩”的产品。根本原因在于日本半导体企业只强调生产技术而不注重营销，缺乏对市场的敏锐度。相比之下三星更能紧跟市场，通过积极调整产品策略，韩国厂商后来居上抢占了PC的市场份额。

在随后的十年时间里，日本企业的DRAM存储器业务相继重整合并、退出。直到2012年，尔必达的DRAM存储器业务破产被镁光收购，日产DRAM彻底退出了历史的舞台。

图表 23：全球半导体市场的发展



资料来源：WSTS, Wall Street Research, DRAMeXchange, Gartner, iHS, 中金公司研究部

日本半导体兴衰史的经验教训

回顾日本半导体行业的兴衰史，我们认为80年代日本半导体崛起主要来自于日本政府推动本国企业进行有机合作，通过举国体制在通用技术以及存储器等芯片上取得突破，而在半导体产品端的突破也带动了上游半导体设备/材料的进口替代需求，催生了如东京电子、SCREEN、日立高科等众多日本半导体设备公司以及SUMCO、信越化学等全球领先的日本材料公司。而进入90年代后日本半导体的衰落则主要由于1) 固收IDM模式，在与台积电与美国芯片设计公司主导的“Fabless+Foundry”的模式竞争中落于下风；2) 在CPU上投资不足，进而导致接连错过PC、智能手机两次下游需求的爆发；3) 在存储器的资本开支、市场营销等方面被韩国企业反超。



对于中国半导体行业而言，我们认为日本半导体行业变迁的主要启示在于 1) 需要加强产业链间公司的有机合作，例如加强设备厂商与晶圆厂的合作研发，加强 EDA 软件公司与代工厂的工艺配合等；2) 继续加强政策扶持，在关键芯片（如存储器）等半导体技术上实现突破；3) 紧跟产业模式和下游应用的新兴趋势，例如在物联网、5G、AI 等领域提前布局。



法律声明

一般声明

本报告由中国国际金融股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但中国国际金融股份有限公司及其关联机构（以下统称“中金公司”）对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供投资者参考之用，不构成对买卖任何证券或其他金融工具的出价或征价或提供任何投资决策建议的服务。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、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或投资操作性建议。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，自主审慎做出决策并自行承担风险。投资者在依据本报告涉及的内容进行任何决策前，应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，并就相关决策咨询专业顾问的意见对依据或者使用本报告所造成的一切后果，中金公司及/或其关联人员均不承担任何责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，相关证券或金融工具的价格、价值及收益亦可能会波动。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，中金公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

本报告署名分析师可能会不时与中金公司的客户、销售交易人员、其他业务人员或在本报告中针对可能对本报告所涉及的标的证券或其他金融工具的市场价格产生短期影响的催化剂或事件进行交易策略的讨论。这种短期影响的分析可能与分析师已发布的关于相关证券或其他金融工具的目标价、评级、估值、预测等观点相反或不一致，相关的交易策略不同于且也不影响分析师关于其所研究标的证券或其他金融工具的基本面评级或评分。

中金公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。中金公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。中金公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见不一致的投资决策。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本报告提供给某接收人是基于该接收人被认为有能力独立评估投资风险并就投资决策能行使独立判断。投资的独立判断是指，投资决策是投资者自身基于对潜在投资的目标、需求、机会、风险、市场因素及其他投资考虑而独立做出的。

本报告由受香港证券和期货委员会监管的中国国际金融香港证券有限公司（“中金香港”）于香港提供。香港的投资者若有任何关于中金公司研究报告的问题请直接联系中金香港的销售交易代表。本报告作者所持香港证监会牌照的牌照编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

本报告由受新加坡金融管理局监管的中国国际金融（新加坡）有限公司（“中金新加坡”）于新加坡向符合新加坡《证券期货法》定义下的认可投资者及/或机构投资者提供。提供本报告于此类投资者，有关财务顾问将无需根据新加坡之《财务顾问法》第 36 条就任何利益及/或其代表就任何证券利益进行披露。有关本报告之任何查询，在新加坡获得本报告的人员可联系中金新加坡销售交易代表。

本报告由受金融服务监管局监管的中国国际金融（英国）有限公司（“中金英国”）于英国提供。本报告有关的投资和服务仅向符合《2000 年金融服务和市场法 2005 年（金融推介）令》第 19（5）条、38 条、47 条以及 49 条规定的人士提供。本报告并未打算提供给零售客户使用。在其他欧洲经济区国家，本报告向被其本国认定为专业投资者（或相当性质）的人士提供。

本报告将依据其他国家或地区的法律法规和监管要求于该国家或地区提供。



特别声明

在法律许可的情况下，中金公司可能与本报告中提及公司正在建立或争取建立业务关系或服务关系。因此，投资者应当考虑到中金公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。

与本报告所含具体公司相关的披露信息请访 <https://research.cicc.com/footer/disclosures>，亦可参见近期已发布的关于该等公司的具体研究报告。

中金研究基本评级体系说明：

分析师采用相对评级体系，股票评级分为跑赢行业、中性、跑输行业（定义见下文）。

除了股票评级外，中金公司对覆盖行业的未来市场表现提供行业评级观点，行业评级分为超配、标配、低配（定义见下文）。

我们在此提醒您，中金公司对研究覆盖的股票不提供买入、卖出评级。跑赢行业、跑输行业不等同于买入、卖出。投资者应仔细阅读中金公司研究报告中的所有评级定义。请投资者仔细阅读研究报告全文，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠评级来推断结论。在任何情形下，评级（或研究观点）都不应被视为或作为投资建议。投资者买卖证券或其他金融产品的决定应基于自身实际具体情况（比如当前的持仓结构）及其他需要考虑的因素。

股票评级定义：

- 跑赢行业（OUTPERFORM）：未来 6~12 个月，分析师预计个股表现超过同期其所属的中金行业指数；
- 中性（NEUTRAL）：未来 6~12 个月，分析师预计个股表现与同期其所属的中金行业指数相比持平；
- 跑输行业（UNDERPERFORM）：未来 6~12 个月，分析师预计个股表现不及同期其所属的中金行业指数。

行业评级定义：

- 超配（OVERWEIGHT）：未来 6~12 个月，分析师预计某行业会跑赢大盘 10%以上；
- 标配（EQUAL-WEIGHT）：未来 6~12 个月，分析师预计某行业表现与大盘的关系在-10%与 10%之间；
- 低配（UNDERWEIGHT）：未来 6~12 个月，分析师预计某行业会跑输大盘 10%以上。

研究报告评级分布可从<https://research.cicc.com/footer/disclosures> 获悉。

本报告的版权仅为中金公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用。

V190624
编辑：张莹



中国国际金融股份有限公司

中国北京建国门外大街1号国贸写字楼2座28层 | 邮编: 100004

电话: (+86-10) 6505 1166

传真: (+86-10) 6505 1156

美国

CICC US Securities, Inc

32th Floor, 280 Park Avenue

New York, NY 10017, USA

Tel: (+1-646) 7948 800

Fax: (+1-646) 7948 801

英国

China International Capital Corporation (UK) Limited

25th Floor, 125 Old Broad Street

London EC2N 1AR, United Kingdom

Tel: (+44-20) 7367 5718

Fax: (+44-20) 7367 5719

新加坡

China International Capital Corporation (Singapore) Pte. Limited

6 Battery Road, #33-01

Singapore 049909

Tel: (+65) 6572 1999

Fax: (+65) 6327 1278

香港

中国国际金融（香港）有限公司

香港中环港景街1号

国际金融中心第一期29楼

电话: (852) 2872-2000

传真: (852) 2872-2100

上海

中国国际金融股份有限公司上海分公司

上海市浦东新区陆家嘴环路1233号

汇亚大厦32层

邮编: 200120

电话: (86-21) 5879-6226

传真: (86-21) 5888-8976

深圳

中国国际金融股份有限公司深圳分公司

深圳市福田区益田路5033号

平安金融中心72层

邮编: 518048

电话: (86-755) 8319-5000

传真: (86-755) 8319-9229



有点报告社群

分享8万+行业报告/案例、7000+工具/模版；
精选各行业前沿数据、经典案例、职场干货等。



截屏本页，微信扫一扫或搜索公众号“有点报告”
回复<进群> 即刻加入