



人间正道是沧桑

— 关于大变局下的战略定力

魏少军 IEEE Fellow, CIE Fellow

清华大学微纳电子系, 教授, wsj@tsinghua.edu.cn

2020年11月5日





- 一. 我们正在面对百年未有之大变局
- 二. 中国集成电路面临前所未有的发展机遇和困境
- 三. 人间正道是沧桑：关于大变局下的战略定力
- 四. 结束语



- 一. 我们正在面对百年未有之大变局**
- 二. 中国集成电路面临前所未有的发展机遇和困境
- 三. 人间正道是沧桑：关于大变局下的战略定力
- 四. 结束语

“百年未有之大变局”



2018年6月，中国国家主席习近平在中央外事工作会议上发表讲话时指出：当前中国处于近代以来最好的发展时期，**世界百年未有之大变局**，两者同步演进，相互激荡。



深刻理解把握世界“百年未有之大变局”

2018年09月03日，李杰

1. 大变局的本质，是国际力量对比发生深刻变化
2. 大变局的动力，是新一轮科技革命和产业变革深入发展
3. 大变局的关键，是国际格局深刻调整
4. 大变局的规律，是长时期、多层次、多领域的深刻调整

<http://www.qstheory.cn/llwx/2018-09/03/>

“百年未有之大变局”

2018年12月14日，阮宗泽

1. 一大批新兴经济体和发展中国家群体性崛起，国际力量对比深刻调整
2. 世界最强的国家美国从一个常量变为变量，国际格局深刻调整
3. 西方内部的四分五裂前所未有。
4. 多边主义与单边主义的激烈较量前所未有。
5. 科学技术的进步和发展推动着“百年未有之大变局”的情形前所未有。

<http://www.pinlue.com/article/2019/03/2014/428281701010.html>

科技进步是导致百年变局的基本力量



经济和政治研究所所长

是深刻对比发生深刻变化

远并伴随众多不确定性

以利益冲突日益加剧

结构变化复杂深刻

美元主导的国际货币体系正在接

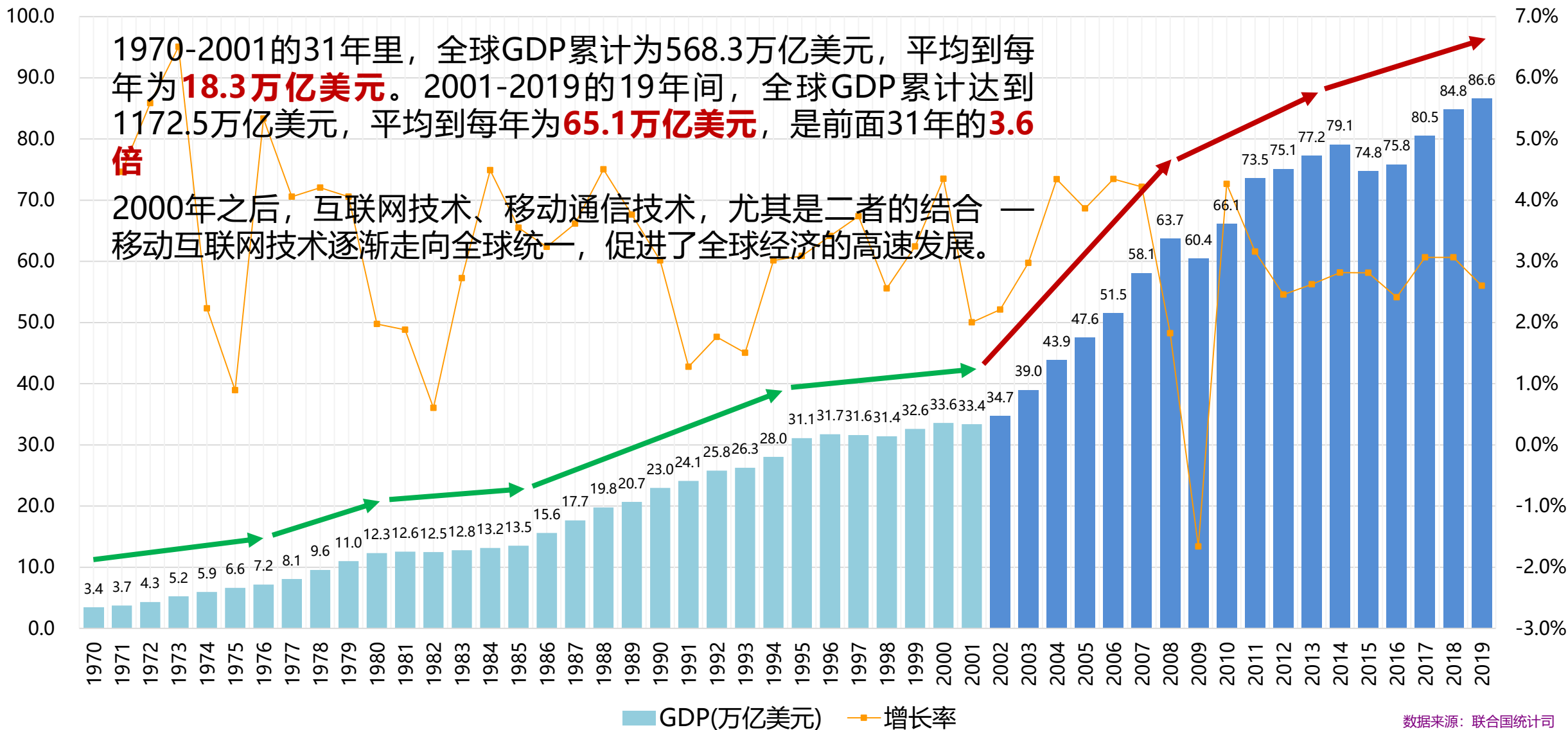
临挑战

各路口

6. 国际货币体系进入瓦解与重构过程
7. 作为超级大国的美国制度颓势显露
8. 主要大国之间“规锁”与“反规锁”日趋白热化

http://www.qstheory.cn/llwx/2019-09/18/c_1125010363.htm

过去五十年全球 GDP 的增长情况



互联网和移动通信的结合推动了信息产业的发展大发展



= ARM®

+



Google



amazon.com



INTERNET



Alibaba

Baidu 百度

Tencent 腾讯



=

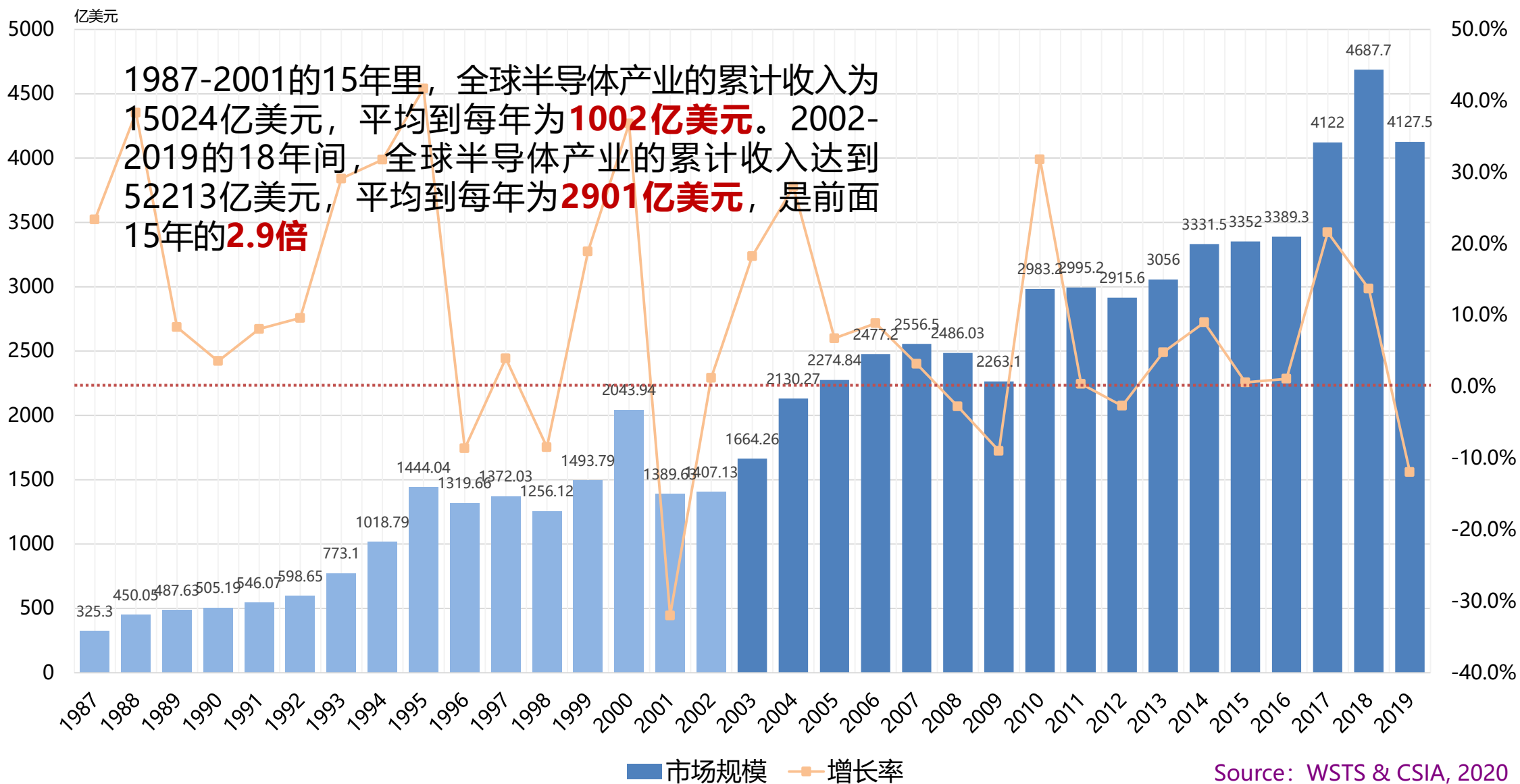


+



Microsoft

半导体产业强力支撑了信息产业的发展

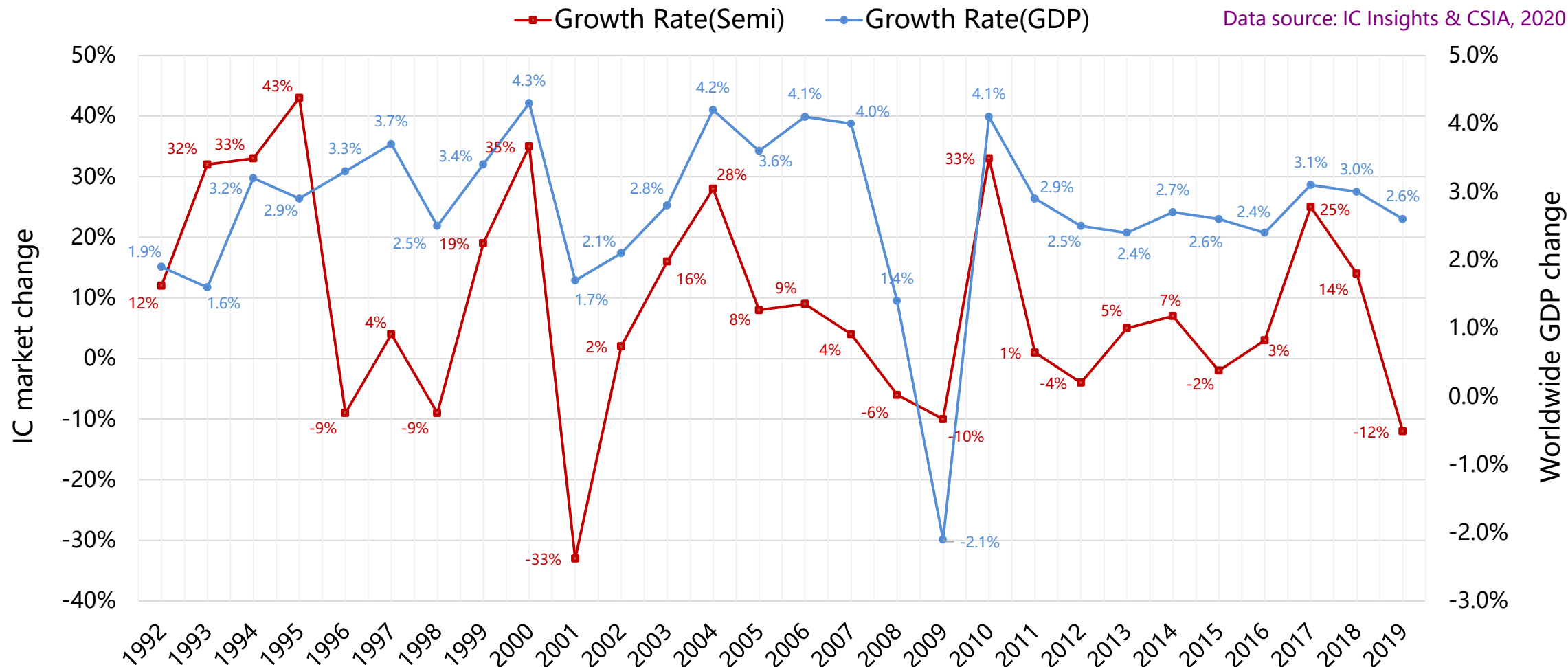


Source: WSTS & CSIA, 2020

半导体产业发展与 GDP 之间呈现出强相关性



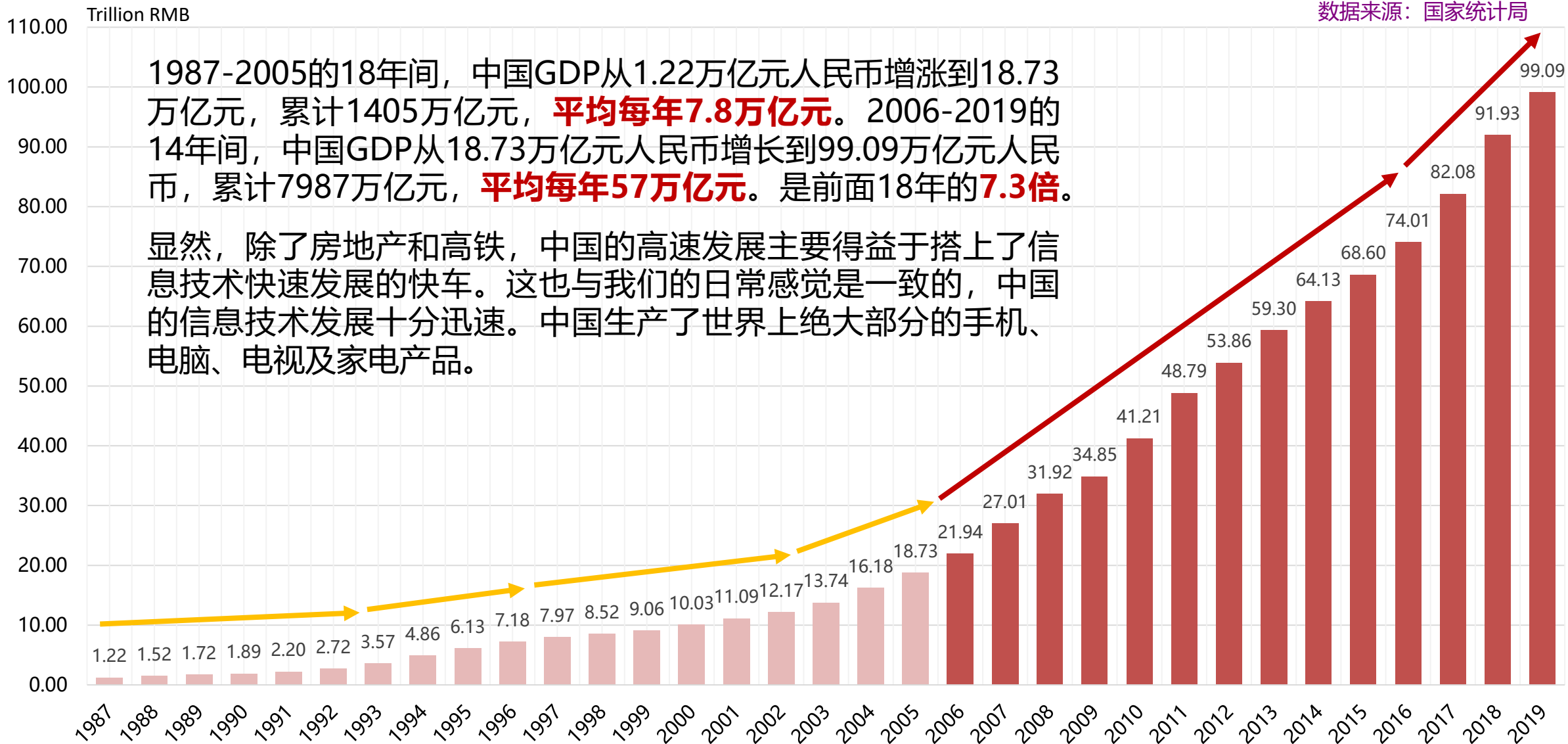
自上世纪九十年代以来，全球GDP与集成电路产业之间呈现出一种相关性，而且进入本世纪第二个十年后，这种相关性越来越强。



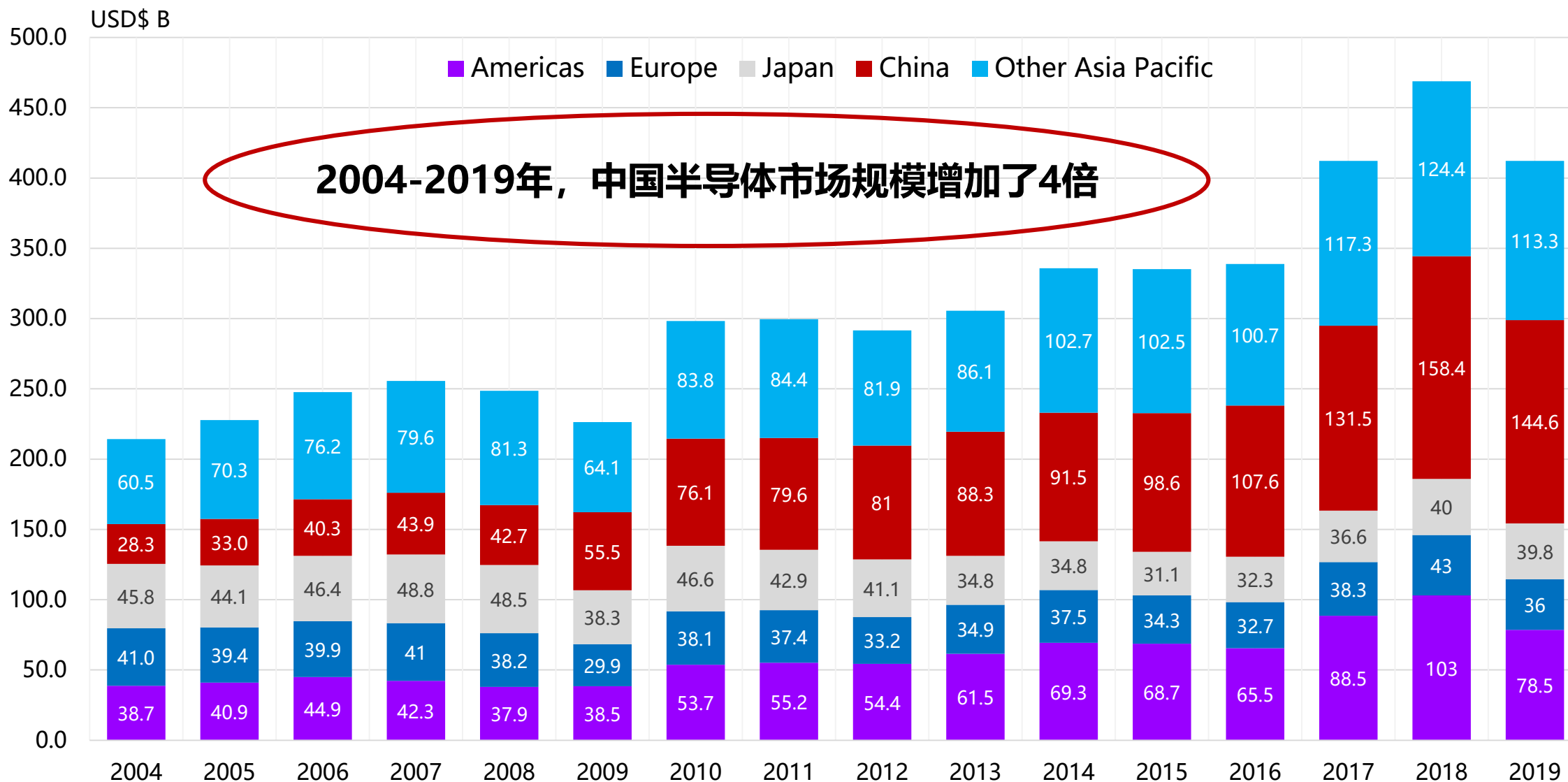
近二十年中国经济的高速增长得益于信息产业



数据来源：国家统计局



中国成为世界上最大的半导体市场



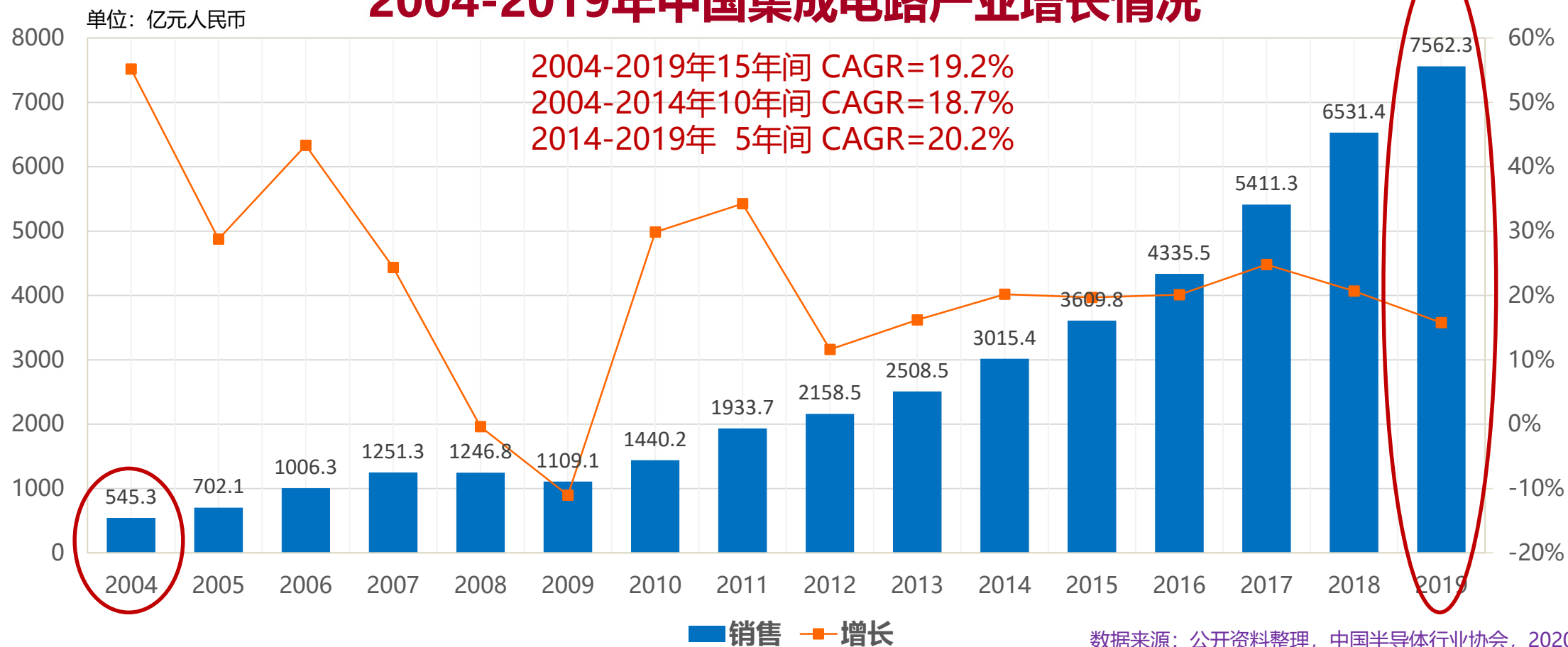
数据来源：中国半导体行业协会，2019年



- 一. 我们正在面对百年未有之大变局
- 二. 中国集成电路面临前所未有的发展机遇和困境**
- 三. 人间正道是沧桑：关于大变局下的战略定力
- 四. 结束语

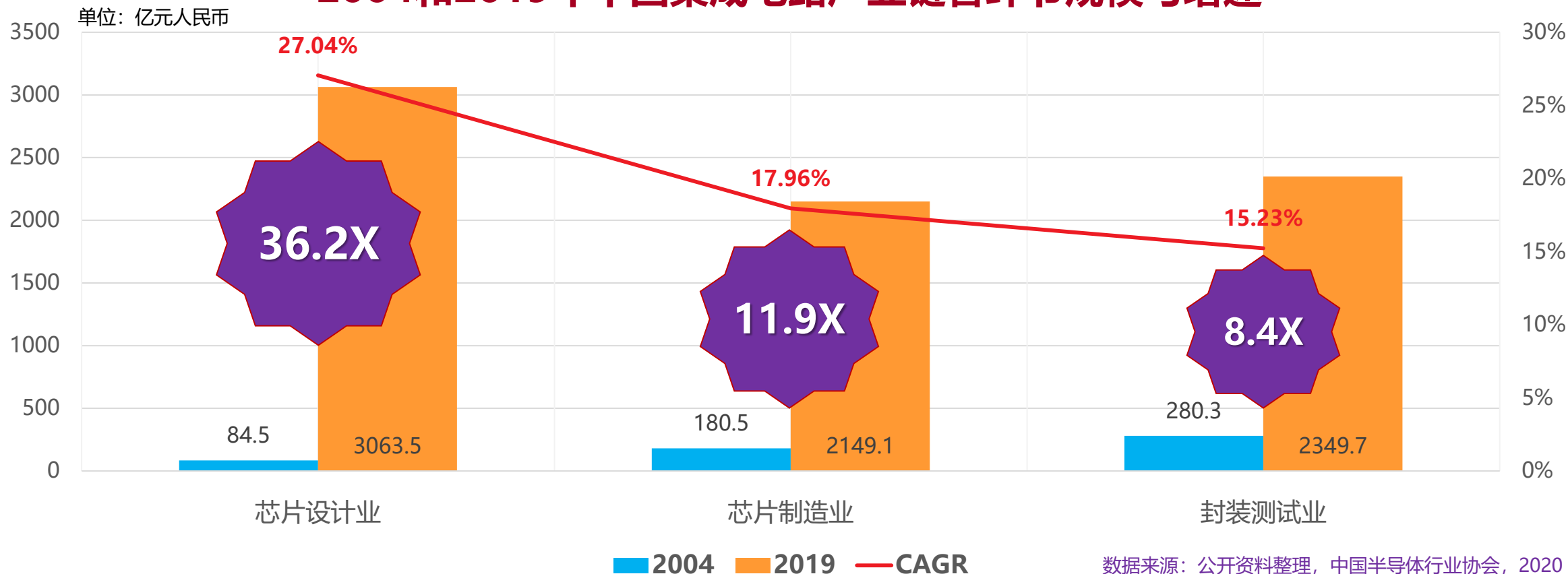
十五年来我国集成电路产业高速增长，产值增长近14倍，年均复合增长率达到19.2%，远高于全球4.5%的年均复合增长率。2019年，中国集成电路产业继续维持两位数成长，全年销售达到7562.3亿元，同比增长15.8%。

2004-2019年中国集成电路产业增长情况



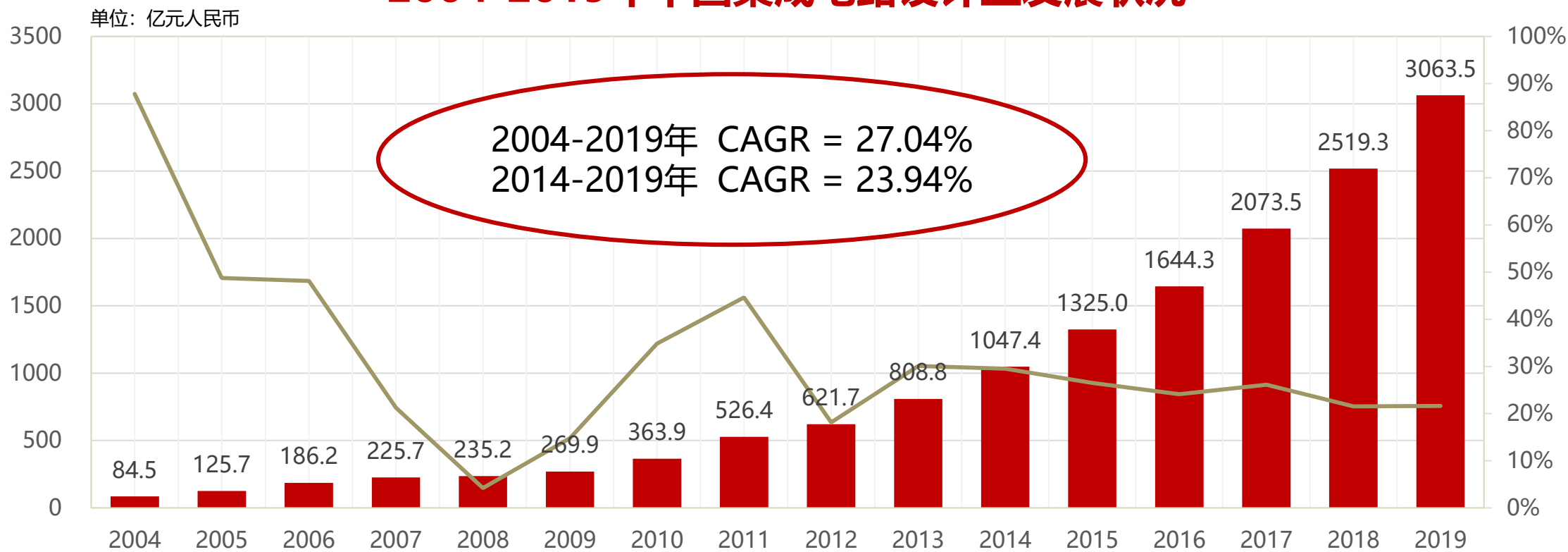
十五年来中国集成电路产业各环节实现快速增长，2019年各个环节销售额均超过2000亿元。产业结构方面，芯片设计业增速在三业中最快，年均复合增长率27.04%。产业结构日趋均衡，封装测试业占比从2004年的51.4%下降到2019年的31.1%。

2004和2019年中国集成电路产业链各环节规模与增速



十五年来芯片设计业快速发展壮大，年均复合增长率为27.04%，是三业中唯一15年来年增长率皆为正值的环节，成为我国集成电路产业发展的重要火车头。我国设计业超越台湾地区成为全球第二大设计业聚集地，占全球集成电路设计业的比重由2004年的3.56%提升到2019年的42.99%。

2004-2019年中国集成电路设计业发展状况



注：统计数据包含外资在华企业

■ 销售额 — 增长率

数据来源：公开资料整理，中国半导体行业协会

十五年来芯片制造业产业规模稳步增长，年均复合增长率为17.96%。在《纲要》的指导下，在大基金的强力拉动下，中国大陆集成电路制造业正在迎来新一轮的高速增长，2014年以来，制造业的年均复合增长率为24.72%，为三业中最高。

2004-2019年中国集成电路制造业发展状况



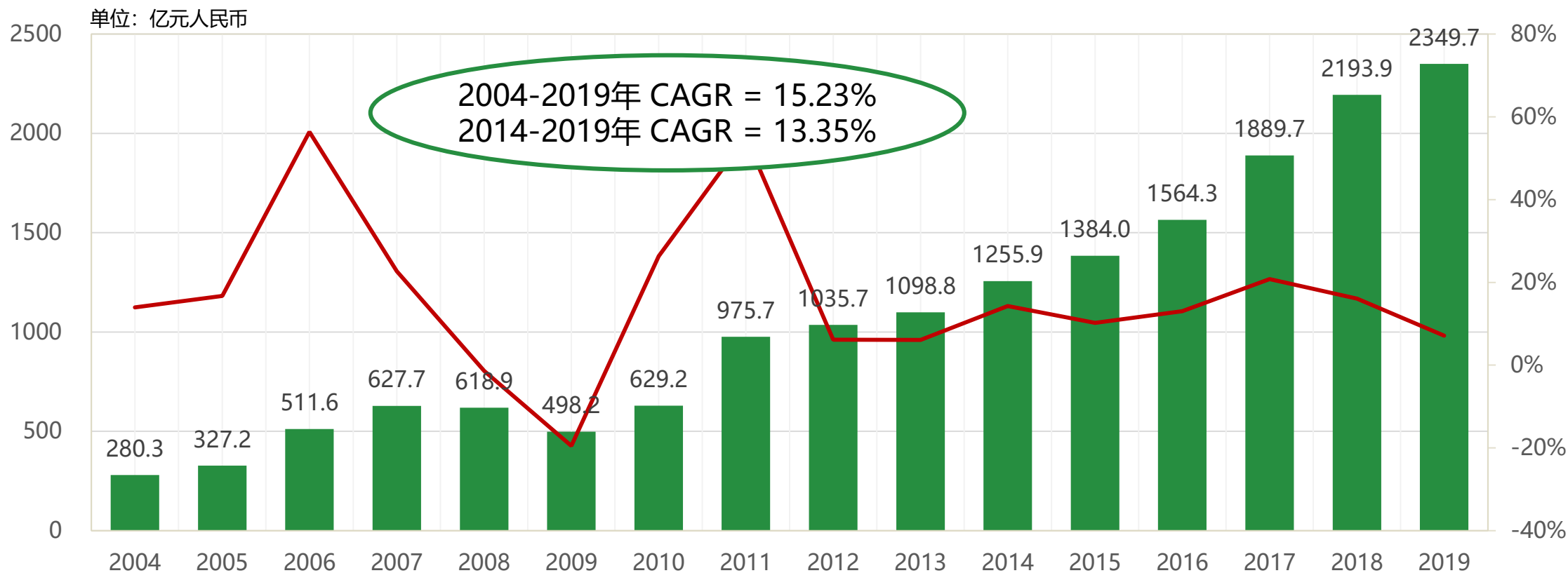
注：统计数据包含外资在华企业

■ 销售额 — 增长率

数据来源：公开资料整理、中国半导体行业协会，2020

中国大陆集成电路封测业十五年间的年均复合增长率为15.23%，总体规模被芯片设计业超越。封测的技术水平的企业实力显著提升，在全球封测业占据重要地位。

2004-2019年中国集成电路封测业发展状况



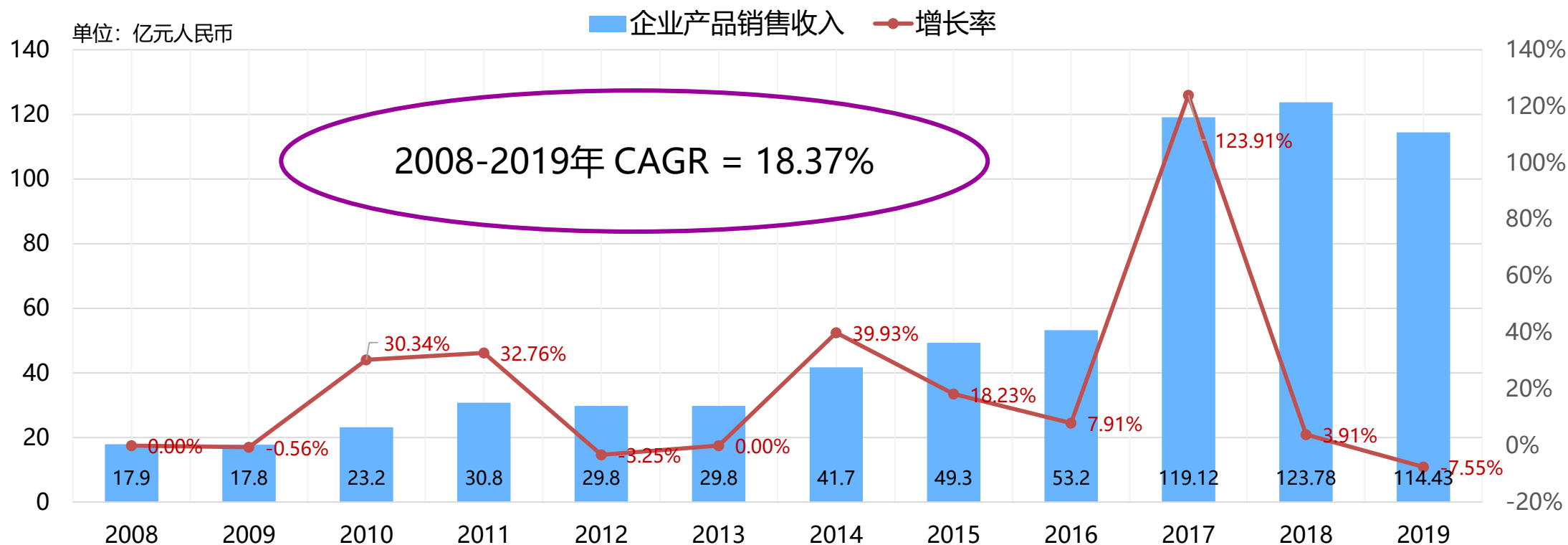
注：统计数据包含外资在华企业

■ 销售额 — 增长率

数据来源：中国半导体行业协会，2020

中国大陆半导体装备产业在很长一段时间内，存在感不强。在外资的冲击下，在生存边缘上苦苦挣扎。2008年启动的国家科技重大专项，为装备产业的发展注入了强大动力，促进了大陆装备制造业的快速发展，2008-2019年10年间的年均复合增长率为18.37%。

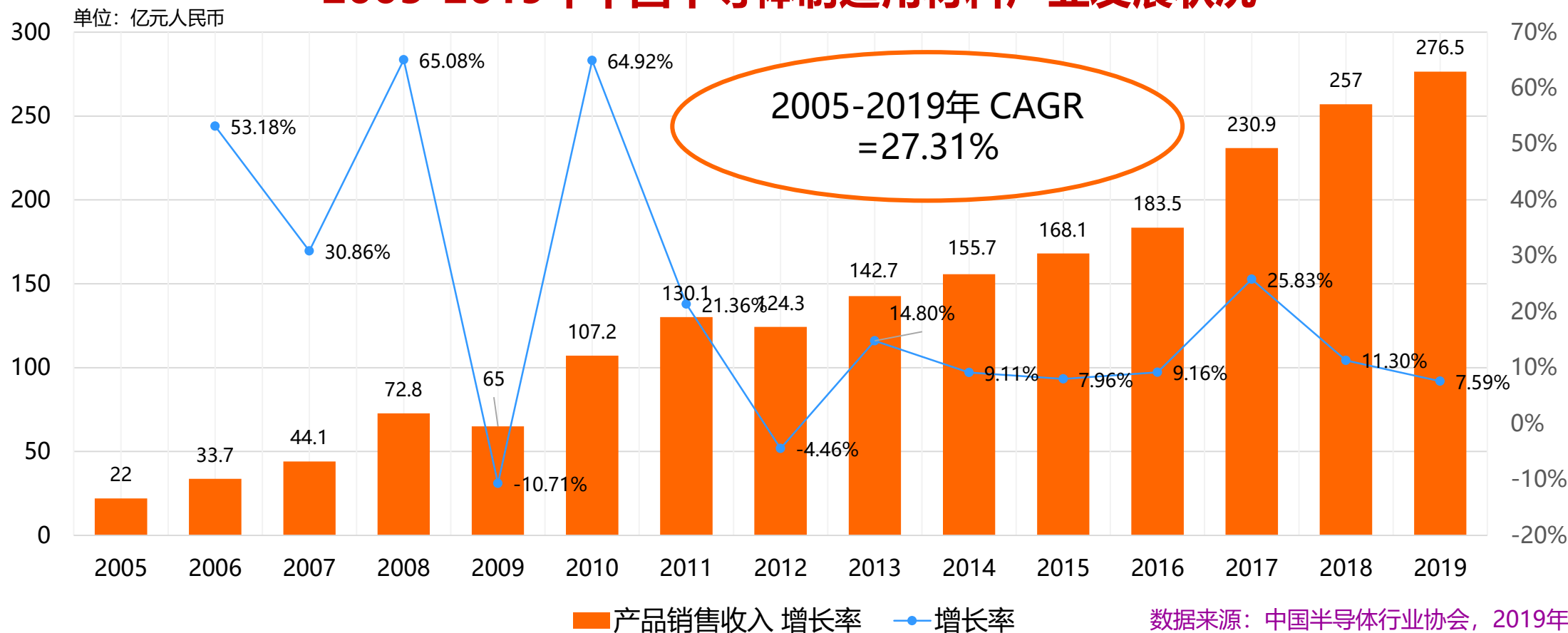
2008-2019年中国半导体装备产业发展状况



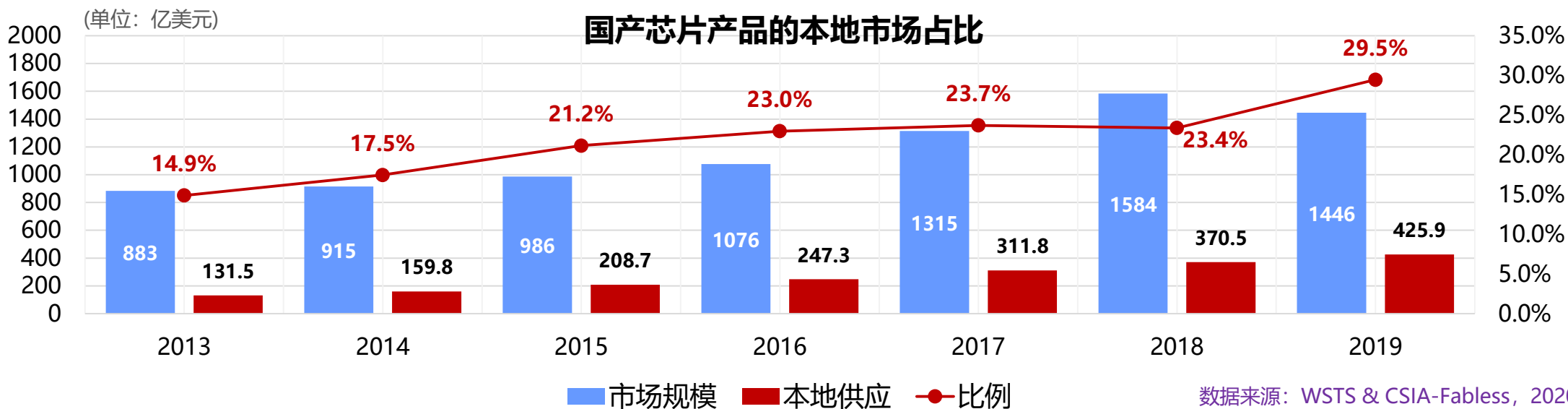
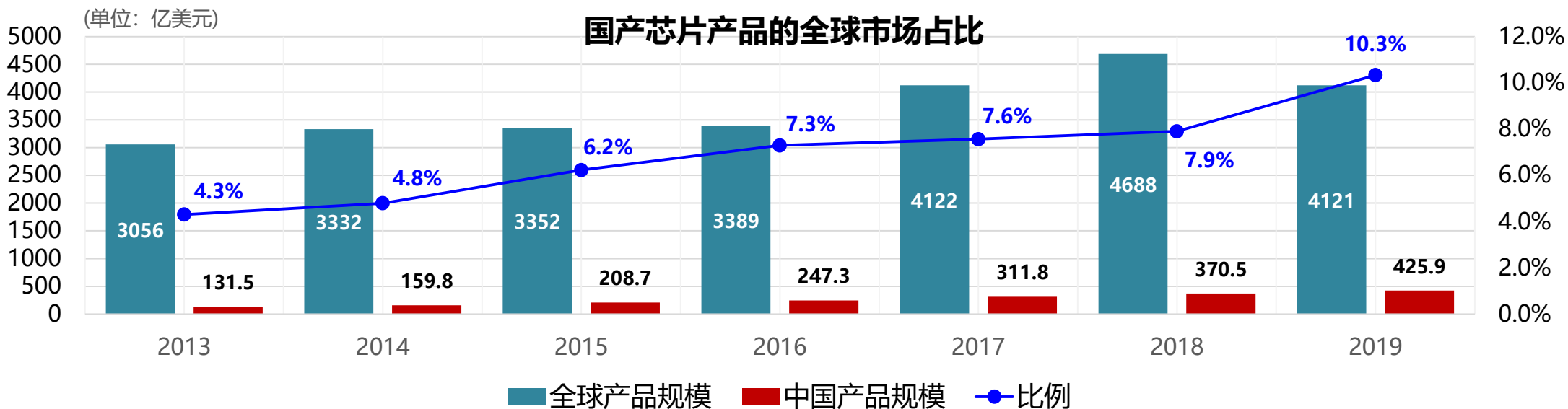
数据来源：中国半导体行业协会，2020

中国大陆半导体制造用材料产业近些年取得了长足进步，保持了快速发展的势头，2005-2019年的年均复合增长率为19.8%。

2005-2019年中国半导体制造用材料产业发展状况

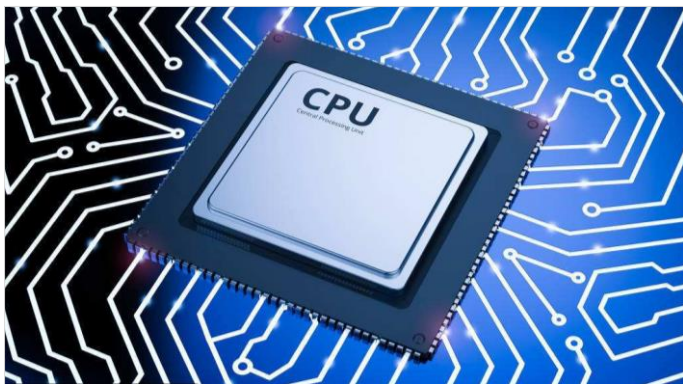


“需求旺盛、供给不足”意味着庞大的发展空间



数据来源: WSTS & CSIA-Fabless, 2020

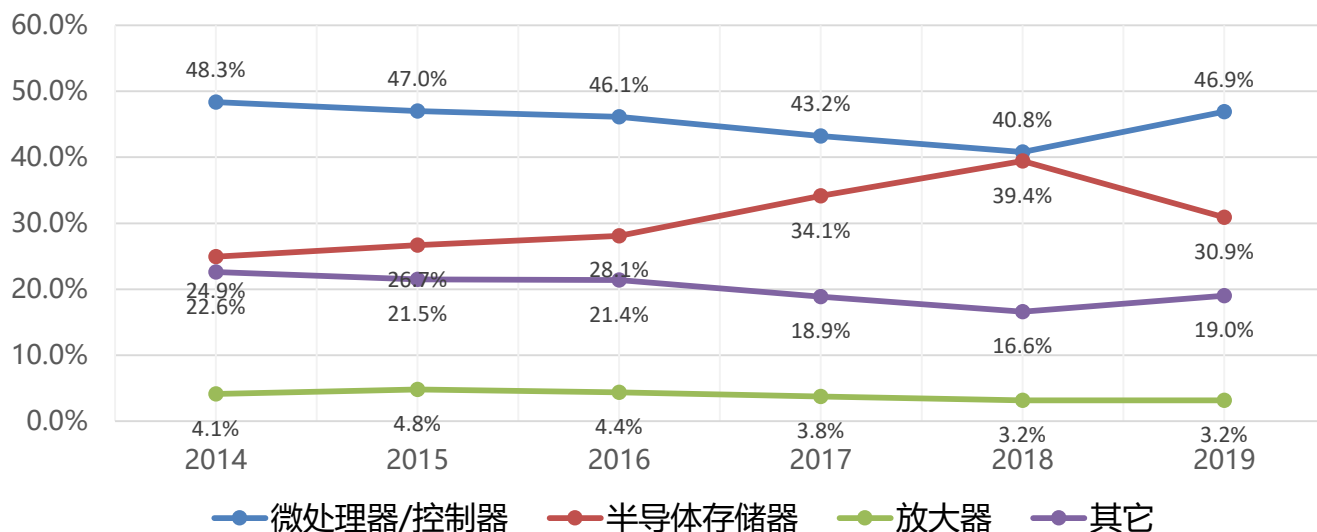
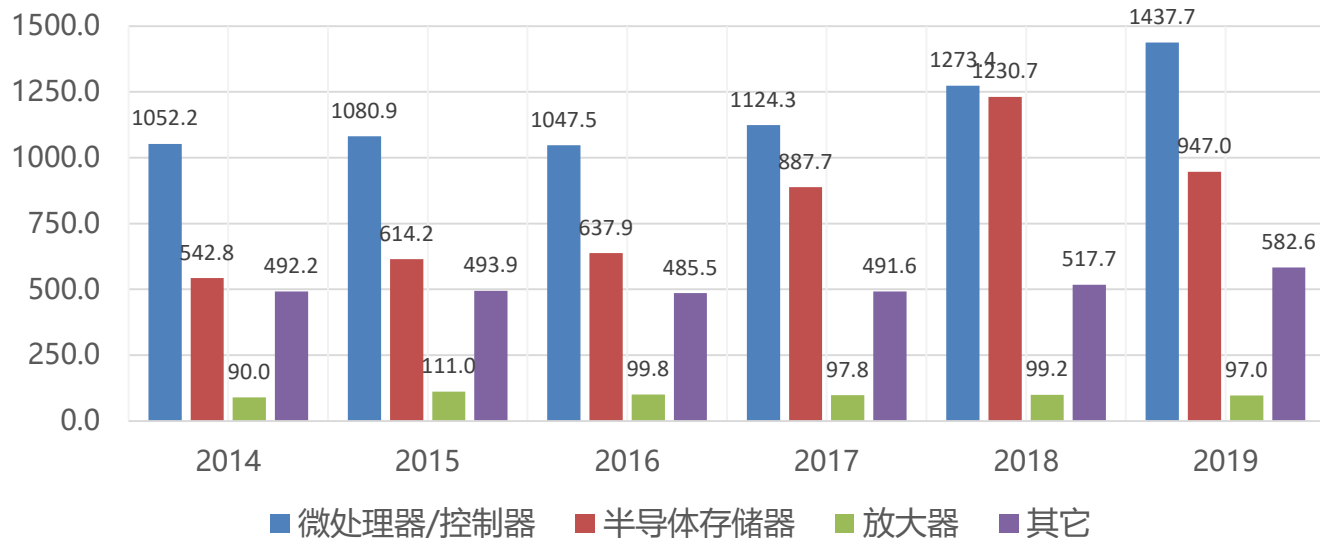
高端芯片产品对外依存度仍然很高



系统	设备	核心芯片	市场占有率
计算机系统	服务器	CPU	< 0.5%
	个人电脑	CPU/GPU	< 0.5%
	工业应用	CPU	~ 10%
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	< 0.5%
	数字信号处理设备	DSP	< 0.5%
	嵌入式系统	MCU	~ 10%
通信装备	移动通信终端	Processor	~ 23%
		Application Processor	~ 25%
	其他通信设备	Embedded CPU/GPU	< 0.5%
		Embedded DSP	< 0.5%
		NPU	~ 15%
		DRAM	< 0.5%
存储设备	存储器	Nand Flash	< 0.5%
		Nor Flash	~ 12%
		Image Processor	~ 40%
显示及视频系统	高清电视和智能电视	Image Processor	~ 40%
		Display Driver	< 0.5%

高端芯片尚未摆脱对进口的依赖

中低端芯片的竞争能力已有长足提升



- 2014-2019年，进口集成电路价值从2177.2亿美元增长到3064.3亿美元，增长了**40.7%**；
- 进口微处理器/控制器从2014年的1052.2亿美元增长到2019年的1437.7亿美元，增加了385.5亿美元，增长比例为**36.6%**；
- 进口半导体存储器从2014年的542.8亿美元增长到2019年的947.0亿美元，增加了404.2亿美元，增长比例为**74.5%**；
- 进口放大器类芯片从2014年的90亿美元增长到2019年97.0亿美元，增加了7.0亿美元，增长比例为**7.8%**；
- 进口其它芯片从2014年的492.2亿美元增长到2019年的582.6亿美元，增加了90.4亿美元，增长比例为**18.4%**。



全球疫情最新动态：全球累计确诊病例超过4680万例

FX68财经网, 2020-11-2



【全球疫情最新动态：全球累计确诊病例超过4680万例】Worldometers世界实时统计数据显示，截至北京时间11月2日7时56分，全球新冠肺炎累计确诊病例超过**4680万例**，达到46,801,255例，累计死亡病例超过**120.4万例**，达到1,204,964例。



美国新冠肺炎累计确诊病例全球最多，超过947万例，达到9,473,401例；累计死亡病例超过23.6万例，达到236,471例。



https://www.fx168.com/fx168_t/2011/4356906.shtml





IDC预测：2020年全球智能手机市场将下降11.9%

新华社新媒体，发布时间：06-04

国际知名数据分析机构IDC最新公布的《全球手机季度跟踪报告》预测，2020年全球智能手机市场或**将下降11.9%**，出货总量降至12亿部。IDC称，受新冠肺炎疫情影响，预计今年上半年智能手机出货量将下降18.2%，全球智能手机出货量预计要到2021年第一季度才会恢复增长。

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1668554440131019667&wfr=spider&for=pc>

Canalys：2020年全球PC出货量将下降7%

ECPW, 2020-06-11来源：新浪科技

调研公司Canalys发布最新报告预测，由于疫情的影响，2020年全球PC（含平板电脑）**出货量将下降7%**。Canalys还预计，全球个人电脑市场将在2021年保持平稳，并在2022年恢复2%的增长。今年第一季度期间PC出货量下降了9%左右。

<http://www.eepw.com.cn/article/202006/414138.htm>

2020年全球电视市场量跌5.8%

米观科技，发布时间：05-07

市场调研机构WitsView最新研究报告下调了各季度全球电视出货量预测，其中，由于受供应端和需求端双重压力，全球第二季度电视出货量从疫情爆发前预估的4.76亿台下调到4.41亿台，同比下跌幅度修正到7.3%。全年出货量除了持续受疫情影响外，还会因为欧洲杯和东京奥运延期至2021年而增长乏力。WitsView预估2020年全年电视出货量下调至20.52亿台，同比去年**将减少5.8%**。

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1666031482390936264&wfr=spider&for=pc>

多家公司预测2020年全球半导体收入将下降

近日，Gartner预测，由于新冠疫情对半导体供需的影响，2020年全球半导体收入预计**将下降0.9%**，远低于上一季度所预测的增长12.5%。Gartner研究业务副总裁Richard Gordon表示：“今年的预测本来可能会更加糟糕，但存储器的增长缓冲了下降的速度。”而。麦肯锡则预测2020年全球半导体的乐观估计是**萎缩5%**，而悲观的估计则为**下降15%**。

<https://tech.sina.com.cn/roll/2020-04-11/doc-iirczyymi5628770.shtml>

【环球网报道 记者 李东尧】为了让美国企业从中国回流，美国政府不惜100%替企业回流成本埋单？最近，美国特朗普政府内部就有人动了这一念头。综合路透社、彭博社报道，当地时间4月9日，白宫国家经济委员会主任拉里·库德洛（Larry Kudlow）提到，一种可能吸引美国企业从中国回流的政策是，**将回流支出100%直接费用化**（immediate expensing）。按照他的解释，这样就“等于我们为美国企业从中国搬回美国的成本埋单”。

日本政府出资支持日本企业撤离中国

据彭博社报道称，为应对新冠疫情对于经济带来的负面影响，日本经济产业省推出了总额高达108万亿日元（约合人民币7万亿元）的一项抗疫经济救助计划。根据日本经济产业省公布的经济刺激计划细节，在用于“改革供应链”的项目中，有2200亿日元（约合人民币143亿元）用于资助日本企业**将生产线从中国转移回日本本土**，235亿日元（约合人民币15亿元）用于资助日本公司将生产从中国转移到其他国家以实现生产基地多元化。

Full immediate expensing would lure U.S. firms back from China: Trump adviser Kudlow

REUTERS | Forex | Apr 09, 2020 03:25PM ET



© Reuters. Larry Kudlow participates in coronavirus economic "relief update" virtual event at the White House in Washington



- 一. 我们正在面对百年未有之大变局
- 二. 中国集成电路面临前所未有的发展机遇和困境
- 三. 人间正道是沧桑：关于大变局下的战略定力**
- 四. 结束语

(一) 中国已经融入全球技术体系，不可能走回头路



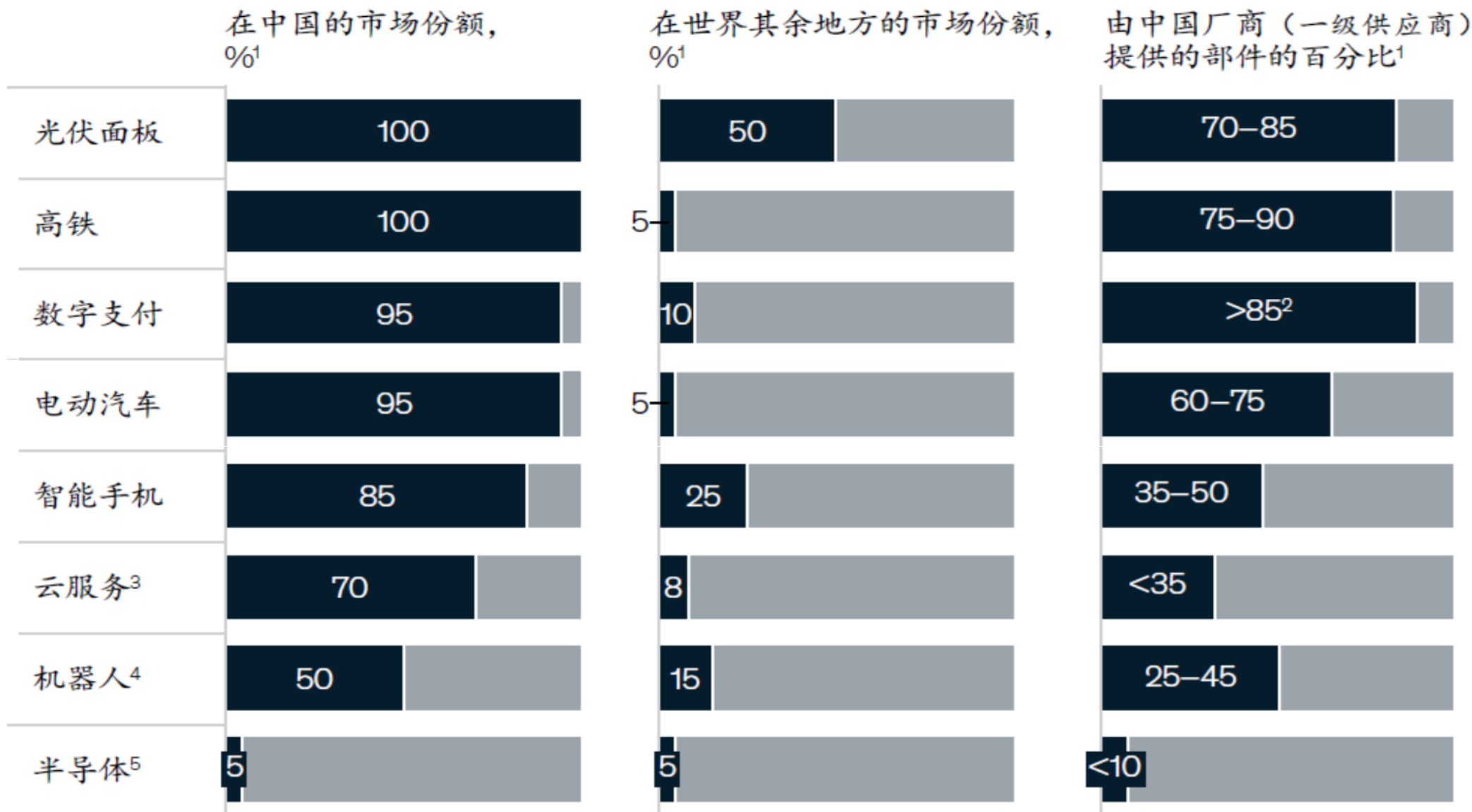
来源：麦肯锡全球研究院

0-20 80-100

中国供应商可以在技术上提供优于全球领导者或可以与之媲美的比例¹

行业/领域	评估的技术	采用全球标准的比例 ¹	拥有国内供应商的比例 ¹	中国供应商可以在技术上提供优于全球领导者或可以与之媲美的比例 ¹
电子元件	<ul style="list-style-type: none"> 显示屏 集成电路 	8		
电动汽车	<ul style="list-style-type: none"> 纯电动汽车 插电式混合动力汽车 	7		
消费电子产品和互联网	<ul style="list-style-type: none"> 消费电子产品 数字支付 无人机 	11		
设备	<ul style="list-style-type: none"> 手术机器人 工业机器人 	4		
人工智能	<ul style="list-style-type: none"> 语音识别 人脸识别 无人驾驶 	5		
下一代技术	<ul style="list-style-type: none"> 量子技术 5G 太空 	8		

全球化是中国科技企业发展壮大的“人间正道”



《中国与世界：理解变化中的经济联系》麦肯锡全球研究院 2019

(二) 全球化条件下人为脱钩 “损人不利己”



根据美国半导体行业协会（SIA）的统计，2018年美国公司出口到中国的集成电路产品价值超过800亿美元。而根据中国半导体行业协会的估计，**美国企业销售到中国的集成电路产品价值应该接近或超过1000亿美元。**但这情况无论在美国政府还是在中国政府的统计中都没有得到真实反映。按照美国海关的统计，美国只向中国出口了约100亿美元集成电路，而中国海关的统计也反映中国仅从美国购买了约100亿美元的集成电路。

美国集成电路公司	销售收入 (亿美元)	在华销售收入 (亿美元)	在华销售收入 占比
思佳讯 (Skyworks)	33.0	26.4	80.0%
高通 (Qualcomm)	171.0	107.7	63.0%
威讯 (Qorvo)	59.0	35.4	60.0%
新博通 (Broadcom)	155.0	80.6	52.0%
美光 (Micron)	230.0	115.0	50.0%
德州仪器 (Texas Instruments)	138.0	59.3	43.0%
微芯科技 (Microchip)	39.0	12.1	31.0%
安费诺 (Amphenol)	21.0	6.1	29.0%
赛思灵 (Xilinx)	25.0	6.3	25.2%
英特尔 (Intel)	577.0	132.7	23.0%
西部数据 (Western Digital)	92.0	20.2	22.0%
安捷伦 (Agilent)	45.0	9.0	20.0%
应用材料 (Applied Materials)	145.0	26.1	18.0%
英伟达 (Nvidia)	92.0	16.6	18.0%
亚德诺 (Analog Devices)	23.0	3.7	16.0%

中美技术脱钩对美国半导体领导地位的负面影响极大



Restrictions on Chinese access to US technology

Scenario 1:
Perpetuation
of status quo

Scenario 2:
Technology
decoupling

	2018 Baseline	Made in China 2025 Plan alone	Scenario 1: Perpetuation of status quo	Scenario 2: Technology decoupling
Impact on US revenue from Chinese customers ¹	-	-15 to -40% <i>Replacement by Chinese suppliers where available</i>	-55% <i>Proactive supplier diversification by Chinese OEMs</i>	-100% <i>Completely shut out of the Chinese market</i>
• Time frame	-	Gradual over 5 years	Most of impact in 2-3 years	Immediately after ban
Global US market share	48%	43-46%	40%	30%
• Impact vs. 2018 Baseline		-2 to -5 points	-8 points	-18 points
Global US revenue (\$ billions)	226	205-220	190	143
• Impact vs. 2018 Baseline		-3% to -9%	-16%	-37%
US R&D investment ² (\$ billions)	40	36-39	30-35	16-28
• Impact vs. 2018 Baseline		-2% to -10%	-13% to -25%	-30% to -60%
Global market leader	 United States	 United States	 United States	 South Korea (near term) China (long term)

Source: BCG analysis using market data from Gartner and company reports

¹ Defined as purchases from Chinese device makers. It does not include products shipped to China for devices made by non-Chinese companies

² Sum of the reported R&D spend of the top 20 US semiconductor companies by revenue, representing 90%+ of the total US semiconductor industry sales

Copyright © 2019 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

资料来源: BCG, 2020

(三) 中国要防止极端主义和封闭发展的错误思维



“国产化替代”要替代谁 “自主可控”要控哪些

棱镜计划、中兴事件、华为事件、中美贸易战……现实不止一次告诉我们——网络安全、国家安全正在面临严峻挑战，根源在于部分核心技术和设备受制于人。在这个机遇与挑战并存的时代背景下，“国产化替代”“自主可控”肩负使命。

毋庸置疑，占据中国市场长达几十年的国外产品在性能和速度上是优越的，国产化替代的进程必定是漫长且疼痛的。但是必须坚持这么做，如果不是自主可控的产品，中国产业可能在一天之内瘫痪，这不是危言耸听。网络空间已成为继陆、海、空、天四个疆域之外的国家“第五疆域”，保障网络空间的安全就是保障国家主权，重要性日益凸显。如果说国产化替代是一场战争，那么CPU、操作系统、数据库等基础软硬件，就是自主可控的“正面战场”，是国家网络安全的基础和保障。

<http://www.net116.com/news/29-cn.html>



新闻中心 [EEPW首页](#) > [模拟技术](#) > [业界动态](#) > [中国集成电路渐崛起 全面自主替代指日可待](#)

[【产品推荐】用于THT和SMT的C&K触摸开关](#)

[【工程师看过来】蓝牙知识小测验，参与有奖 >>](#)

中国集成电路渐崛起 全面自主替代指日可待

<http://www.eepw.com.cn/article/201610/311449.htm>



美国芯片业9大组织联合发信，强烈抗议对华出口3项措施

据路透社报道，在当地时间的周一，美国芯片业的9大组织致信美国商务部部长Wilbur Ross，敦促其应在（美国新规）生效之前先征询公众意见，以避免意外后果。这封由美国半导体工业协会、国家外贸委员会、国际半导体产业协会（SEMI）以及其他6个组织联合签署的信函指出，这些变化（美国新规）可能会对半导体行业、其全球供应链以及更广泛的技术领域产生重大影响。

U.S. chipmaking industry pushes back on proposed export rule changes

Karen Freifeld 3 MIN READ  

(Reuters) - Industry groups are pushing back on proposed changes to U.S. export controls that would impact the sale of certain semiconductors and other technology to China, while highlighting the role chips play in addressing the COVID-19 pandemic.

In a letter sent on Monday, nine groups urged U.S. Commerce Secretary Wilbur Ross to



全球半导体产业的95%

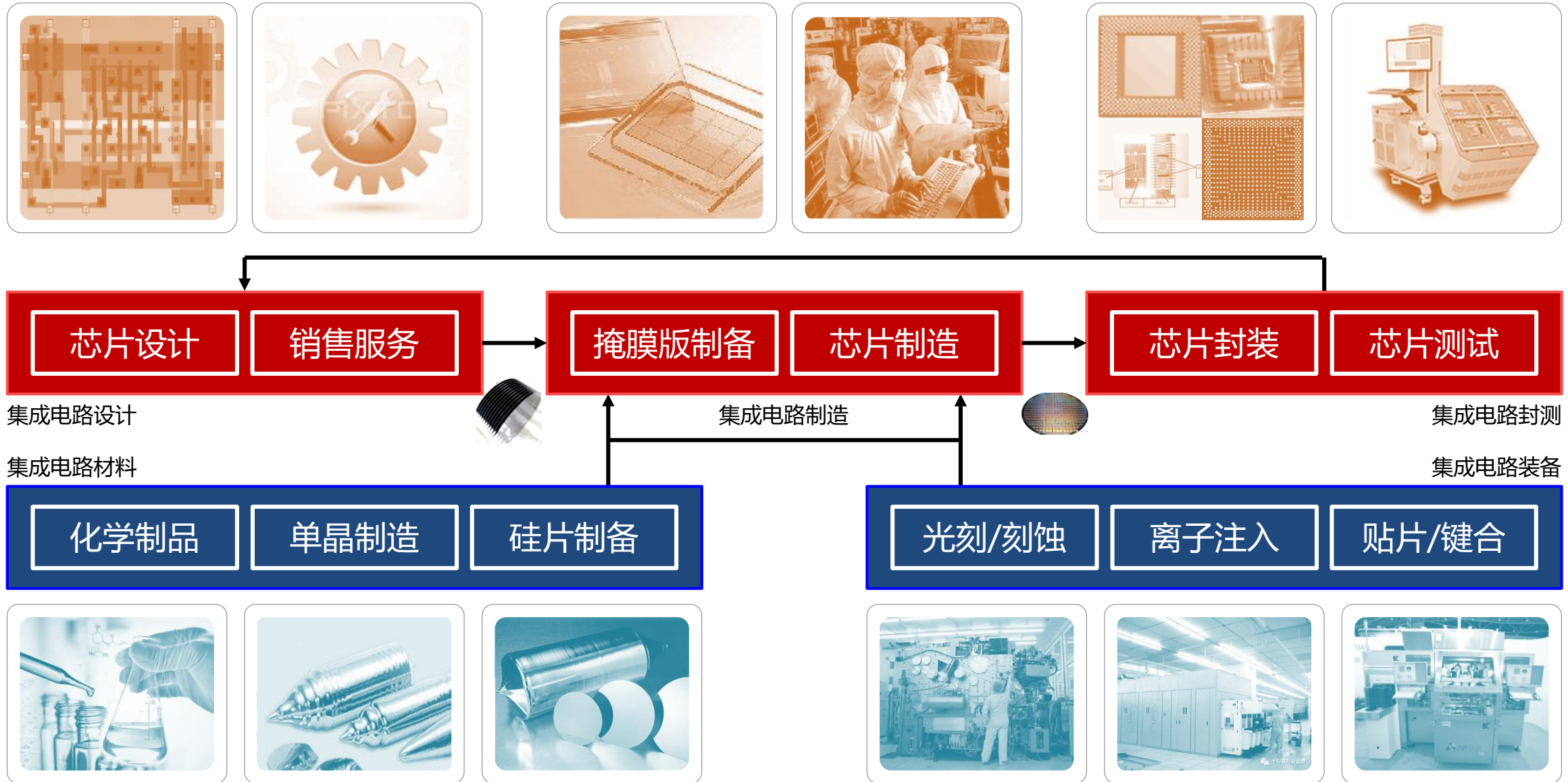


在世界半导体理事会的框架中协调发展

- 反假冒产品
- 知识产权保护
- 市场发展
- 贸易便利化
- 关税和税率
- 区域支持政策
- 加密政策
- 能源、安全及健康
- 冲突地区矿产资源

协调 谈判 斗争 妥协 发展

(四) 以产品为中心重新审视半导体产业的五大板块



在继续发展“设计-代工”模式的同时，大力发展 IDM



武汉长江存储 (YMTC)

2016年7月启动，主营三维闪存存储器 (3D Nand) 2017年9月厂房完工，2018年10月进入试产，2019年进入小批量量产。

技术水平：32层 8GB, 64Gb, 2019年推出64层3D-Nand, 128Gb; 2020年在128层3D-Nand上取得突破; **总体技术达到国际先进水平。**



合肥长鑫存储

2016年5月启动，主营动态随机存储器产品 (DRAM), 2018年1月厂房完工，6月进入试产，8月成品率达到20%，10月达到80%以上，12月进入量产。

技术水平：19nm 8GB, DDR4, **处于国际先进水平**; 2019年3季度，量产8Gb LPDDR4; 2021年完成17nm工艺。

(五) 率先走出新冠肺炎疫情影响给了我们“先手商机”

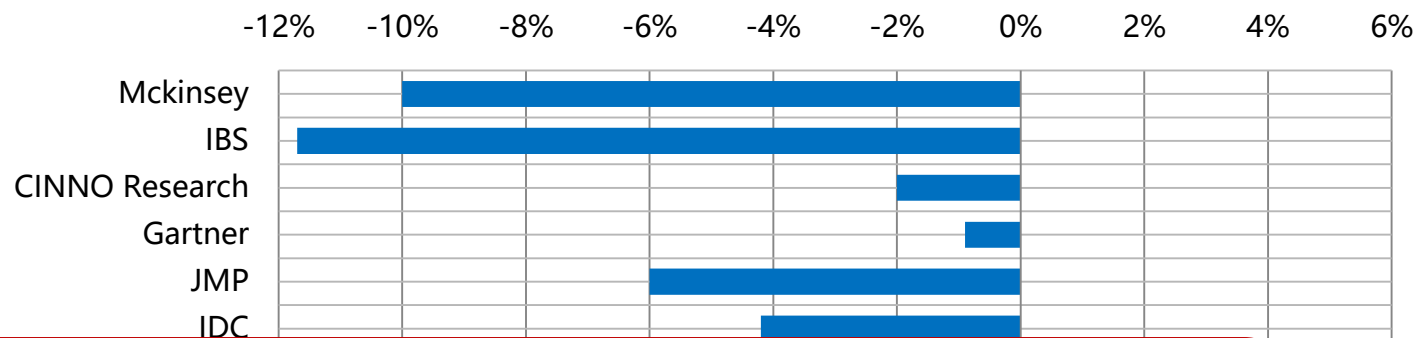


Sampling of 2Q20 Semiconductor Sales Guidance (\$M)

Company	Headquarters	1Q20 Total Semi	2Q20 Guidance	2Q20/1Q20 % Change
Intel	U.S.	19,508	18,200	-7%
TSMC (1)	Taiwan	10,319	10,250	-1%
Qualcomm (2)	U.S.	4,050	3,850	-5%
TI	U.S.	3,164	2,750	-13%
Nvidia (3)	U.S.	3,065	3,065	0%
ST				
Infineon				
MediaTek				
NXP				
AMD (2)				
WD/Samsung				
Renesas	Japan	1,927	1,920	-0%
UMC (1)	Taiwan	1,404	1,445	3%
Analog Devices	U.S.	1,312	1,319	1%
Microchip	U.S.	1,298	1,259	-3%
ON Semi	U.S.	1,278	1,180	-8%
SMIC (1)	China	905	941	4%
Qorvo	U.S.	788	730	-7%
Skyworks	U.S.	766	690	-10%
Xilinx (2)	U.S.	756	690	-9%
Rohm	Japan	669	625	-7%
Total		62,898	60,024	-5%

(1) Foundry (2) Fabless (3) Excluding Mellanox
 (4) Excluding Cypress (purchased in Apr '20) in 2Q20
 Source: Company reports, IC Insights' Strategic Reviews database

Semiconductor Market Forecasts, 2020 (after epidemic)



上半年全球半导体的增长100%由中国市场贡献

- 根据SIA公布的数据，2020年上半年全球半导体市场同比增长**4.52%**，销售额达到**2085亿美元**。
- 根据中国海关统计，2020年1-6月中国进口集成电路2422.7亿块，同比增长25.5%；进口金额**1546.1亿美元**，同比增长**12.2%**。
- 中国半导体行业协会统计，2020年1-6月中国集成电路产业销售额为3539亿元，同比增长16.1%。其中，设计业同比增长23.6%，销售额为1490.6亿元；制造业同比增长17.8%，销售额为966亿元；封装测试业同比增长5.9%，销售额1082.4亿元。



- 一. 我们正在面对百年未有之大变局
- 二. 中国集成电路面临前所未有的发展机遇和困境
- 三. 人间正道是沧桑：关于大变局下的战略定力
- 四. 结束语**



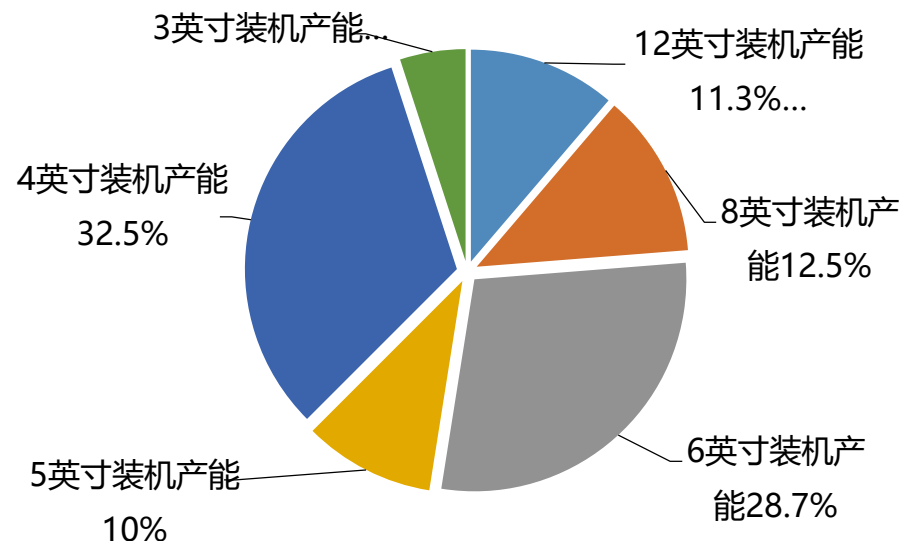
2007年以来，中国的晶圆制造产能在全球占比迅速提升，远高于其它国家和地区。2019年中国集成电路晶圆制造生产线（4英寸以上）有199条，其中12英寸生产线有28条；8英寸生产线有35条（包括1条中试线）。各地投资建厂热情高涨，但是一批制造项目面临烂尾停工，违背半导体产业发展规律的盲目冲动值得警惕。

芯片项目烂尾引关注 国家发改委回应：谁支持、谁负责

近期一些芯片项目烂尾引发了市场广泛关注。近日在国家发改委召开的例行新闻发布会上，发改委新闻发言人孟玮对此作出回应。

孟玮表示，国内投资集成电路产业的热情不断高涨，一些**没经验、没技术、没人才**的“三无”企业投身集成电路行业，个别地方对集成电路发展的规律认识不够，盲目上项目，低水平重复建设风险显现，甚至有个别项目建设停滞、厂房空置，造成资源浪费。

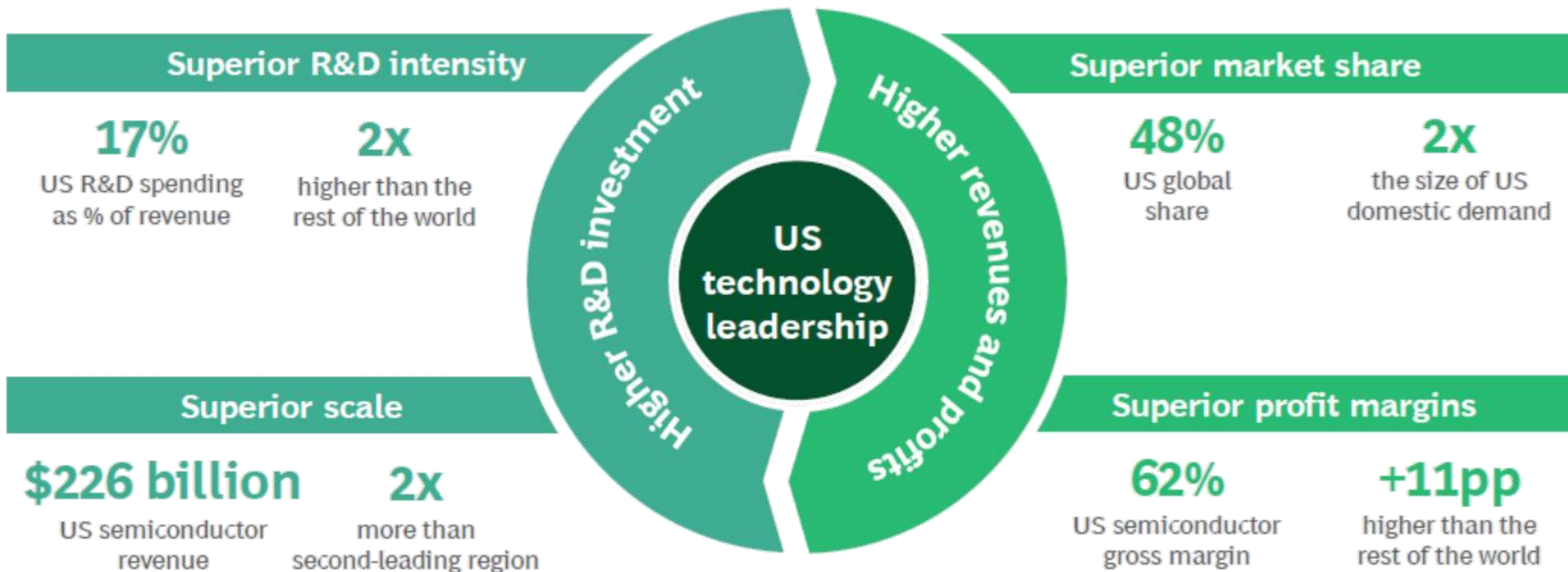
<http://www.cinic.org.cn/xw/schj/949987.html?from=singlemessage>



虚心向美国半导体产业学习，加大创新投入力度



自1988年以来，美国在生产率增长和实际GDP增长方面都大大优于其它高收入国家。



技术领先地位使美国公司建立了创新的良性循环：大规模研发带来卓越的技术和产品，进而带来了更高的市场份额和更高的利润率，从而能够更多地投入研发。

Source: BCG analysis and estimates, using data from Gartner and company reports.

Note: All numbers are for 2018. Revenue-weighted averages of reported financial data from top companies in each region. pp = percentage points.

资料来源：BCG，2020

Copyright © 2019 by Boston Consulting Group. All rights reserved.



感谢您的关注

