

“芯”火相传，玉汝于成

中国半导体IC产业研究报告

©2022.9 iResearch Inc.



前言

研究背景:

—— 半导体产业为国家信息产业基石

半导体芯片产业是我国科技自立和经济高质量增长的重要驱动力，不仅自身存在巨大的增长前景，更为重要的是芯片是人工智能、汽车电子、物联网、大数据、云计算、区块链等新兴产业发展的基础构件。

—— 中美关系紧张加剧，中国半导体产业亟需自主可控

中美博弈进入新阶段，近期美国签署了《芯片和科学法案》，又将用于GAAFET架构的半导体EDA软件、金刚石与氧化镓等加入到了商业管制清单中，进行出口管控，意图进一步打压中国半导体产品高端领域发展。

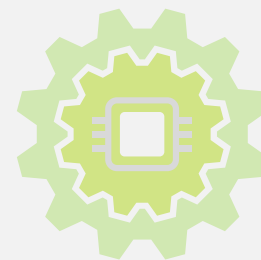
从1956年创办第一个半导体物理专业开始，我国半导体产业萌芽于独立自主的梦想，走过初创时代的百废待兴，见证了动荡年代的执着探索，跟随改革开放的步伐一路向前，最终于21世纪建立起完整的产业链体系。对此，艾瑞发布《中国半导体IC产业研究报告》，从半导体核心领域-集成电路角度出发，剖析中国半导体IC各产业链环节，并基于数字电路与模拟电路给到中国半导体IC产品机遇洞察，为IC产业趋势发展提供分析判断，希望通过本报告，为读者呈现中国半导体IC的产业发展历程、产业链商业全景、产品发展机遇的多维视角，欢迎各界探讨指正。

研究对象:

半导体产品根据国际分类标准可分为集成电路、分立器件、光电器件和传感器四大类。本篇报告研究范围确定在集成电路，即半导体IC（Integrated Circuit）。

研究方法:

本报告通过业内资深的专家访谈、桌面研究、产品对比研究、投融资数据统计与行业规模数据推算输出相应研究成果。



报告撰写

艾瑞咨询
产业数字化研究部
人工智能研究组

探讨问题1：中国如何把握第三次半导体产业转移浪潮？

回顾美国向日本、日本向韩国及中国台湾的两次半导体产业转移历史，政府政策、资金支持、需求变化带来的新兴应用机遇，深刻地影响了全球半导体产业分工布局。我国是承接第三次半导体产业转移最具潜力的市场。未来，中国政府侧、资本侧、厂商侧如何协作努力，共同把握住第三次半导体产业转移浪潮，是需要各方持续探讨的问题。

探讨问题2：中国半导体产业结构是否达到上下协同的规模发展？

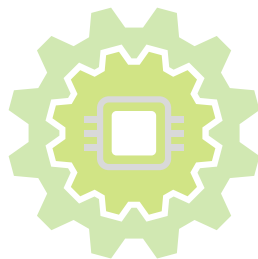
半导体生态体系依赖于产业链上下游全方位的发展构筑，以此实现上下协同的规模经济。中国半导体IC产业发展需要持续关注产业结构的合理性、各环节进度，聚焦产业链环节的发展瓶颈，持续攻坚卡脖子环节，补齐关键短板，达到产业链协同的规模发展。

探讨问题3：如何看待中国半导体/芯片投资热下的长久运行？

半导体IC行业一级市场投资热情自2019年以来持续升温，2021年投融资数量创新高达到232起，同比增长45.9%。借助基金加持、政策红利与科创板快船，部分半导体IC企业实现迅速发展并登陆资本市场，但2022年有约半数中国半导体IC企业上市后首日破发，对一级市场投资亦有负面传导。在市场资本跨过盲目期，进入审慎期后，半导体IC企业的长久运营将考验投资者与企业方双向奔赴的决心与洞见。

探讨问题4：缺芯潮对中国半导体IC产业的影响？未来缺芯是否还会持续？

2020年以来，新冠疫情导致全球晶圆厂开工不足，同时消费电子及新能源汽车市场需求上涨，引发全球范围内的缺芯潮。贸易摩擦与缺芯潮打破部分芯片产品的封闭供应链，让拿到产能的中国芯片企业可以成功进入下游客户的供应商名单，加速国产替代进程。而未来缺芯潮走势，哪些领域持续缺芯，哪些领域得到缓解，将深刻影响着中国芯片厂商的发展进度。



“在对半导体产业链环节、产品机遇洞察展开的全面性研究外，艾瑞研究院关注到四个产业问题，在报告中给予了部分研究与讨论，抛砖引玉，欢迎各方共同探讨中国半导体IC产业的发展进程与步伐方向。”



产业背景

自2019年6月科创板开板以来，半导体IC二级市场企业数量增势显著，尤其在IC设计环节企业增势明显。一级资本市场经历热情高涨期，2021年迎来新一轮投融资高潮，资本偏爱“短回报周期”环节，IC设计与设备企业进入投资者视野。在中国芯片对外依存度高、芯片自给率仍亟待提升的产业背景下，国家支持力度不断加大，半导体IC产业基础性、先导性、战略性持续凸显。2021年中国集成电路产业规模达到10458亿元，其中，IC设计为4519亿元、IC制造为3176亿元、IC封测为2763亿元。



产业链全景

集成电路产业链条可分为上游软硬件材料及设备层、中游IC设计与生产层及下游IC产品与应用层。半导体IC产业环节进程不一，按规模与增量可划分不同赛道：半导体设备、IC制造与IC设计环节归类于快速发展赛道，半导体材料与IC封测环节归类于平稳发展赛道；EDA工具与IP授权环节归类于战略发展赛道。对比国内外头部企业经营现况可知，产业链上游EDA工具、材料、设备国内上市企业盈利能力与头部国际企业无明显差距，技术服务（主要为IP授权）厂商毛利率与净利率大幅度低于头部国际企业，产业链中游设计、制造、封测环节国内企业盈利能力整体不及头部国际企业。半导体IC产业链生态建设仍待加强，达到上下协同的规模经济尚需时日。



产品机遇洞察

集成电路产品可分为数字电路与模拟电路产品，全球规模占比分别稳定在85%与15%上下。数字电路负责处理离散数字信号，产品壁垒因技术生态不一而有所差异，未来数据中心、新能源汽车等需求渐涨带来可观增量，但国内高端产品技术与性能差距仍存，把握发展机遇需要循序渐进；模拟电路负责处理连续模拟信号，贸易摩擦与缺芯潮打破模拟电路产业的封闭供应链，为国内企业带来发展的黄金窗口期。国内企业将以提升精度、速度、稳定性为策略进军高端产品市场。此外，半导体衬底材料历经三个发展阶段，以碳化硅(SiC)和氮化镓(GaN)为代表的第三代半导体崭露头角，其中，第三代半导体功率器件具有高耐压、高功率、高频率特性，是最能体现宽禁带材料优势的半导体器件，下游新能源汽车、光伏发电等应用需求强劲，市场空间广阔。



产业发展趋势

政府侧，各级政府引入半导体IC产业需因地制宜、整体规划、长期经营，产业落地是一件体系化的地方行动，不可追求短期效益，也不可唯KPI论；资本侧，中国半导体市场的资本与技术仍然存在错位，资本化进程的加速难以快速催熟企业，未来资本投资将会更看重标的企业的产品力与长久发展能力；厂商侧，随着制程工艺微缩至10nm以内，摩尔定律正在逼近物理、技术和成本的极限。半导体IC企业需尝试以延续、扩展（Chiplet-SiP）、超越（自组装技术、自旋电子器件、硅光子技术）摩尔定律以获得更多发展机会。未来中国半导体IC产业需政府侧、资本侧、厂商侧多方努力，把握住第三次半导体产业转移浪潮。此外，艾瑞判断，缺芯潮将逐渐由全面短缺转向新能源汽车、工业控制、高性能计算等特定领域，中高端芯片缺货仍将持续。随着芯片自主化浪潮的持续演进，跨界造芯成为半导体IC行业潮流，终端应用厂商纷纷入局，共同促进半导体IC行业生态融合。

半导体及IC产品概述

1

芯火：中国半导体IC发展历程

2

相传：中国半导体IC产业链全景

3

玉汝：中国半导体IC产品机遇洞察

4

于成：中国半导体IC产业发展趋势

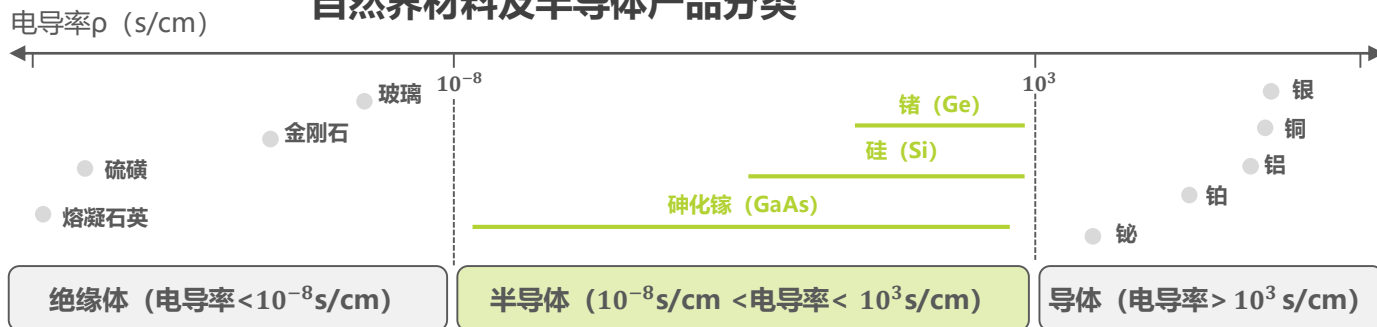
5

半导体概念及产品分类

导电性能介于导体与绝缘体之间的材料，构成四类核心产品

自然界材料按导电能力大小，即电导率的不同可分为导体、半导体和绝缘体三类，因此半导体的定义为常温下导电性能介于导体与绝缘体间的材料，电导率区间通常在 $10^{-8}\text{s/cm} \sim 10^3\text{s/cm}$ 。半导体产品是由半导体材料构成的产品，根据国际半导体分类标准可分为集成电路、分立器件、光电器件和传感器四大类。

自然界材料及半导体产品分类



(一) 自然界材料根据电导率不同，可分为绝缘体、半导体与导体（图中材料为典型举例）

(二) 半导体产品可分为集成电路、分立器件、光电器件和传感器四大类核心产品

集成电路

集成电路是一种**微型电子器件或部件**。采用一定的工艺，把一个电路中所需要的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构。

分立器件

分立器件是指未封装成为集成电路，单独以二极管、三极管、电阻、电容等形式存在的**独立元器件**。产品泛指半导体晶体二极管、半导体三极管、功率晶体管以及其他半导体分立器件。在集成电路出现前，所有产品均由分立器件组合搭建而来。

光电器件

光电器件是把光和电这两种物理量联系起来，利用光电转换效应制成的各种**功能器件**，也称光敏器件。光电器件主要有利用半导体光敏特性工作的光电导器件、利用半导体光伏打效应工作的光电池和半导体发光器件等。

传感器

传感器是指能感受规定的被测量并按照一定的规律(数学函数法则)**转换成可用信号的器件或装置**，传感器一般由敏感元件、转换元件、变换电路和辅助电源四部分组成

非电学量 \rightarrow 传感器 \rightarrow 电学量

例：角度、位移、速度、压力、温度、光照、.....

例：电压、电流、电阻、电容

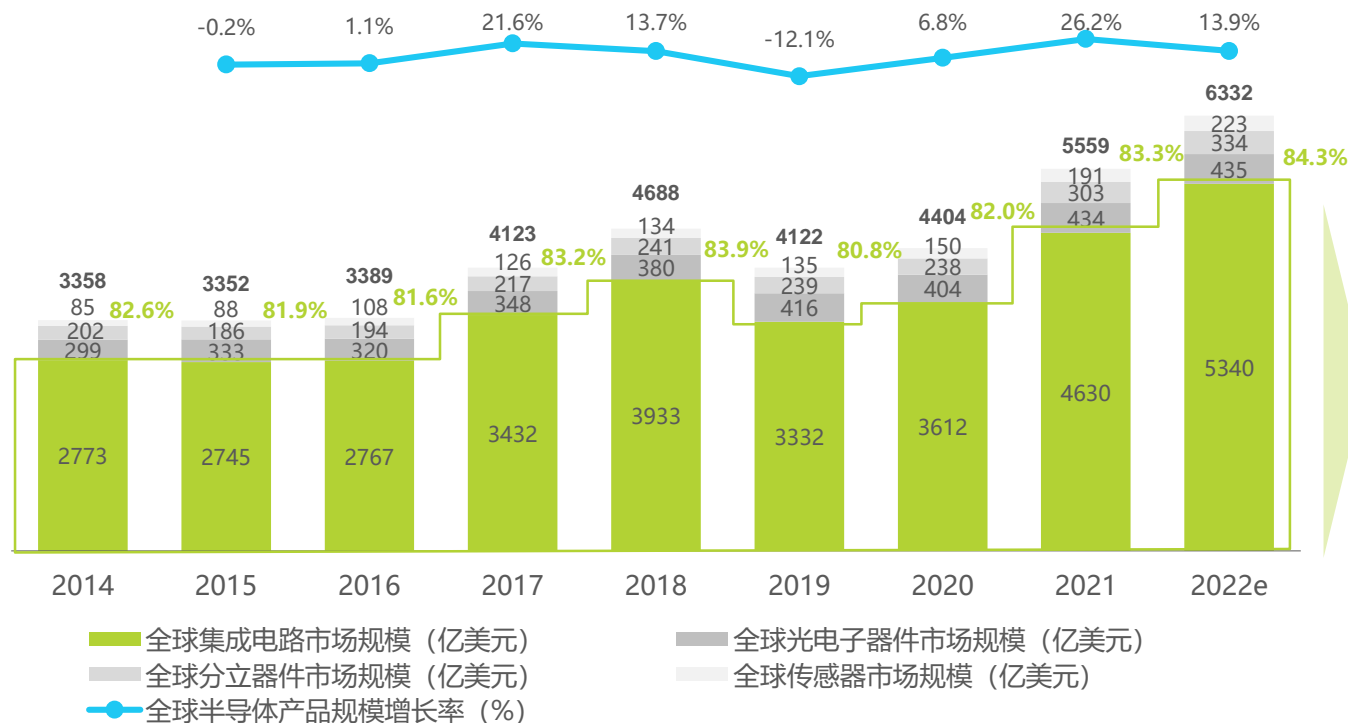
来源：艾瑞研究院根据公开资料自主研究绘制。

报告研究范围

集成电路，即半导体IC，为半导体产业中的核心规模市场

根据WSTS世界半导体贸易统计组织公开披露数据，2021年全球半导体产品规模预计已增长到5559亿美元，其中集成电路产品规模为4630亿美元，占比高达83.3%。从产品规模来看，集成电路产品规模长期占据全球半导体产品规模80%以上，为半导体产业中的核心规模市场。本篇报告将集成电路市场，即半导体IC (Integrated Circuit)，划定为研究范围，而光电子器件、分立器件与传感器市场不在本篇报告的研究范围之内。

2014-2022年全球半导体产品规模



全球半导体产品2017-2021五年CAGR:

- 半导体产品: 6.2%
- 集成电路: 6.2%
- 光电子器件: 4.5%
- 分立器件: 6.9%
- 传感器: 8.7%

2014年至2022年全球集成电路占比均超过80%，且从2014年的82.6%到2022年84.3%，比例发展呈现上升趋势。从增长性来看，集成电路呈稳健增长态势，2017年至2021年五年CAGR为6.2%。

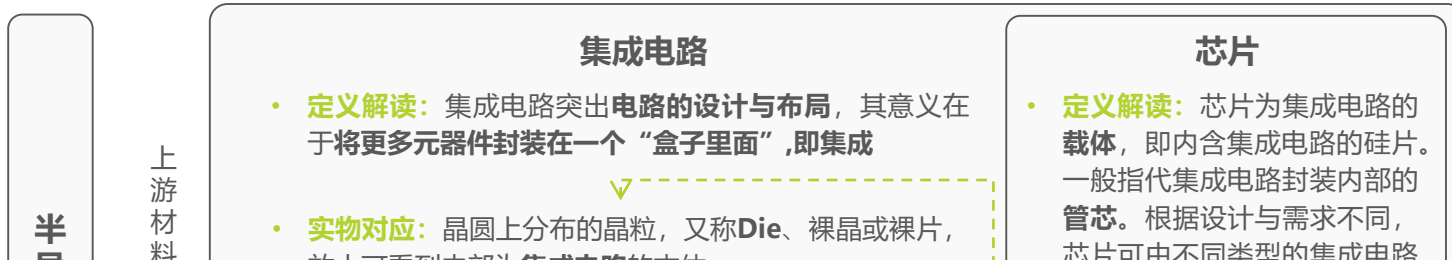
来源: WSTS, 世界半导体贸易统计组织, 艾瑞研究院自主研究绘制。

半导体IC产品辨析

辨析半导体、集成电路（半导体IC）、芯片

从严格意义上讲，半导体为导电性能介于导体与绝缘体之间的材料；集成电路是采用一定的工艺把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起的微型结构，实物对应为硅晶圆上分布的晶粒，放大即可看到“集成”后的电路本体；芯片为集成电路的存在载体，是硅晶圆在制造、切割、封测之后的成品，一般指代集成电路封装内部的管芯。在实际应用中，半导体则更多指代由半导体材料衍生的整个行业，具备更广泛的范围领域，集成电路与芯片均包括在半导体的大口径之内，而集成电路与芯片经常会被交替使用，指代半导体领域内的IC产业或产品，不会有明显的应用区分。

半导体、集成电路（半导体IC）与芯片的关系图



预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_46715

