

集成电路国产化的还有多远？

集成电路作为全球信息产业的基础与核心，被誉为“现代工业的粮食”，其应用领域广泛，在电子设备（如智能手机、电视机、计算机等）、通讯、军事等方面得到广泛应用，对经济建设、社会发展和国家安全具有重要战略意义和核心关键作用，是衡量一个国家或地区现代化程度和综合实力的重要标志。

根据中国半导体行业协会统计，2018年中国集成电路产业中最大的三类应用市场为网络通信领域、计算机领域及消费电子领域，合计占比79%。未来随着汽车智能化、电子化、自动化的不断发展，人工智能、物联网、5G等新兴领域的不断扩展，集成电路的市场规模将不断扩大、应用领域将不断延伸。

一、集成电路产业是经济发展的重要一环

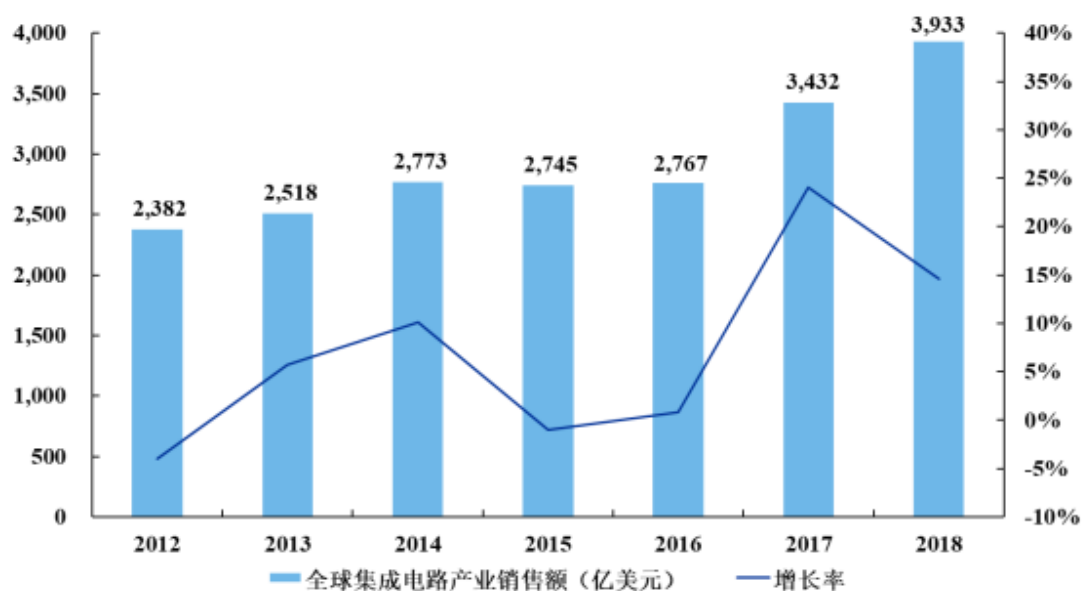
集成电路产业是国民经济和社会发展的战略性、基础性、先导性产业，是电子信息产业的核心。近年来，国家相继出台产业政策，以市场化运作的方式推动集成电路产业的发展。2014年6月，国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》，明确了集成电路产业未来几年的发展目标，具体如下：



集成电路产业链包括核心产业链、支撑产业链以及需求产业链。核心产业链包括集成电路设计、制造和封装测试，支撑产业链包括集成电路材料、设备、EDA、IP核等，需求产业链包括通讯产品领域、消费电子领域、计算类芯片领域、汽车/工业领域及其他领域。

二、全球集成电路行业发展概况

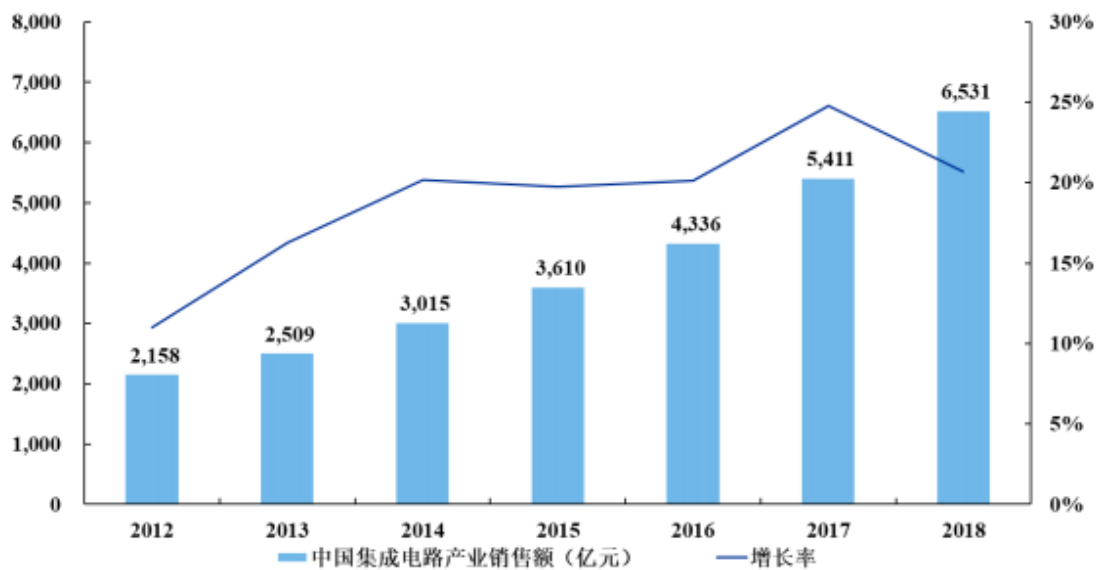
近年来，随着人工智能、智能驾驶、5G 等新兴市场的不断发展，全球集成电路行业市场规模整体呈现增长趋势。根据世界半导体贸易统计协会统计，全球集成电路行业销售额由 2012 年的 2,382 亿美元增长至 2018 年的 3,933 亿美元，年均复合增长率达 8.72%，具体如下：



数据来源：世界半导体贸易统计协会（WSTS）

三、中国集成电路行业发展概况

近年来，凭借着巨大的市场需求、丰富的人口红利、稳定的经济增长及有利的产业政策环境等众多优势条件，中国集成电路产业实现了快速发展，市场增速明显高于全球水平。根据中国半导体行业协会统计，中国集成电路产业销售额由 2012 年的 2,158 亿元增长至 2018 年的 6,531 亿元，年均复合增长率达 20.27%。其中，2016 年、2017 年及 2018 年中国集成电路产业销售额分别为 4,336 亿元、5,411 亿元及 6,531 亿元，增速分别达 20%、25%及 21%，具体如下：



数据来源：中国半导体行业协会

四、集成电路发展面临的机遇

①新应用推动市场需求持续旺盛

集成电路行业虽然呈现周期性波动的特性，但整体增长趋势并未发生变化，每次技术变革持续带动行业增长。随着消费电子产品向智能化、轻薄化、便携化的方向发展，新的智能终端产品层出不穷，使得集成电路产业的市场前景越来越广阔。以物联网为代表的新需求所带动的如云计算、人工智能、大数据等新应用的兴起，逐渐成为集成电路行业新一代技术变革动力。集成电路下游应用领域的不断延展带动了市场需求的持续旺盛。同时，伴随着全球的集成电路巨头不断加大资本性投资力度，集成电路行业的景气度有望保持上升趋势，有利于集成电路制造企业发展壮大。

②技术水平逐渐提高

近年来，中国集成电路市场的迅速发展推动了中国集成电路领域的产业进步与技术革新。随着应用领域的分化，中国大陆在集成电路制造领域技术水平不断取得突破，在先进与特色工艺的技术研发和产业化等方面取得了显著进展。中国大陆集成电路制造技术与国际领先技术的差距越来越小，为推动集成电路产业实现跨越发展奠定了牢固的基础。

③集成电路产能向中国大陆转移

集成电路产业链逐步从美国、日本、欧洲和中国台湾向中国大陆和东南亚等地区转移，有利于国内企业研发先进技术和积累管理经验，促进本土企业的快速发展。产业链转移的全球大趋势为中国大陆集成电路行业的发展提供了新的机遇。中国大陆新增晶圆厂的逐步建设完成成为国内集成电路行业在降低成本、扩大产能、地域便利性等方面提供了新的支持，对于集成电路产业的发展起到了促进作用。大陆市场的旺盛需求和投资热潮带动了集成电路产业专业人才的培养及配套产业的发展，集成电路产业环境的良性发展为中国大陆集成电路制造环节扩张和升级提供了机遇。

④集成电路产线愈加昂贵加剧头部企业集中趋势

在摩尔定律的推动下，元器件集成度的大幅提高要求集成的电路线宽不断缩小，导致生产技术与制造工序愈为复杂，制造成本呈指数级上升趋势。当技术节点向5纳米甚至更小的方向升级时，普通光刻机受其波长的限制，其精度已无法满足工艺要求。因此，集成电路的制造需要采用昂贵的极紫外光刻机，或采用多重模板工艺，重复多次薄膜沉积和刻蚀工序以实现更小的线宽，使得薄膜沉积和刻蚀次数显著增加，意味着集成电路制造企业需要投入更多且更先进的光刻机、刻蚀设备和薄膜沉积设备等，造成巨额的设备投入。根据 IBS 统计，随着技术节点的不断缩小，集成电路制造的设备投入呈大幅上升的趋势。以5纳米技术节点为例，其投资成本高达数百亿美元，是14纳米的两倍以上，28纳米的四倍左右。

五、中国发展集成电路面临的挑战

①与国际顶尖技术水平仍有一定差距

中国大陆集成电路企业在顶尖技术积累方面与业界龙头企业存在一定差距。尽管中国政府和企业愈发重视对集成电路产业的研发投入，但由于技术发展水平、人才培养等方面的滞后性，以及企业资金实力不足等诸多原因，中国大陆集成电路产业的研发力量薄弱、自主创新能力不足的状况依然存在。就集成电路晶圆代工行业而言，在先进工艺线宽这一关键指标上，中国大陆企业在生产设备和技术人员等方面与业界龙头企业还存在一定差距。在集成电路行业

面临全球范围内充分竞争的背景下，中国大陆企业在与业界龙头企业竞争的过程中仍会在未来一段时间内处于相对弱势的地位。

②高端专业技术人才不足

集成电路晶圆代工行业属于技术和人才密集型行业。相对于发展成熟的美国、日本、欧洲和中国台湾等，中国大陆因产业发展起步晚，导致经验丰富的集成电路高端人才稀缺。尽管近年来国家对高端专业人才的培养力度逐步加大，但人才匮乏的情况依然存在，已成为当前制约行业发展的主要因素。

③资金实力不足

集成电路行业，尤其是集成电路晶圆代工行业，从前期设备的投入，工艺的研发到人才梯队的培养，都需要大量的资金投入。对于动辄数十亿甚至上百亿美元生产线的投入，大多数企业的资金实力无法满足大规模扩产的需求。