

中国半导体行业协会副理事长、清华大学微电子所所长魏少军：

以产品为中心 重塑中国集成电路产业



过去20年，中国集成电路设计业取得高速发展。1990—2018年，年均复合增长率达到42.7%。

本报记者 诸玲珍

9月3日，在工业和信息化部、上海市人民政府指导下，中国半导体行业协会、中国电子信息产业发展研究院联合主办的第二届全球IC企业家大会暨第十七届中国国际半导体博览会（IC China 2019）在上海举行。中国半导体行业协会副理事长、清华大学微电子所所长魏少军出席会议并发表了开幕演讲。魏少军在演讲中表示，未来，中国集成电路产业应抓住第五代移动通信、虚拟现实（VR）与增强现实（AR）、人工智能、自动驾驶等带来的机遇，以产品为中心重塑中国集成电路产业。

设计、制造和封测三业销售均超过2000亿元指日可待

魏少军在演讲中表示，从2013年起，中国每年进口集成电路的价值就已超过2000亿美元。2018年，中国进口集成电路4176亿块，价值3121亿美元，占全球半导体产业的2/3，也就是说，全球每生产3块集成电路就有两块进口到中国来；出口集成电路2171亿块，价值846亿美元，由此产生的贸易逆差创下历史新高，达到2275亿美元。从集成电路进出口情况可以得出结论，产业链分工合作是全球经济发展的，特别是半导体产业发展的重要内容。

魏少军指出，中国的半导体产业结构和世界上主要半导体发达国家不太一样。中国的集成电路业设计、制造、封装三业分离，而且IDM很小，因此中国的集成电路产品主要由设计公司贡献。他说，2018年，中国集成电路设计业销售收入为2519.3亿元，比2017年的2073.5亿元增长21.5%，增速比上年的26.1%回落4.6个百分点，在全球集成电路设计业的占比再次提高。可喜的是，中国集成电路设计业的销售统计中，几乎100%是由中国本地企业贡献的。

中国半导体产业 应以产品为中心

过去20年，中国集成电路设计业取得高速发展。1990—2018年，年均复合增长率达到42.7%。2018年全行业销售达到2519.3亿元人民币，第一次超过2500亿元大关，在制造、封装和设计三业中位列第一。魏少军在演讲中介绍了中国集

成电路设计业产品的分布情况。他说，中国集成电路设计业产品分布在通信、智能卡、计算机、多媒体、导航、模拟、功率和消费电子等8个领域，且企业的数量在不断增加。从事通信芯片设计的企业从2017年的266家增加到307家，对应的销售总和提升了16.34%，达到1046.75亿元；智能卡企业从上年的62家增加到71家，但销售总和下降了0.72%，为138.14亿元；从事计算机芯片设计的企业数量从去年的85家增加到109家，销售大幅提升了180.18%，达到359.41亿元。

魏少军指出，上世纪在中国台湾地区出现的“设计-代工”模式无疑是一个具有划时代意义的产业模式创新，对于地域狭小、战略纵深不够、发展空间受限的台湾地区发展集成电路做出了重要贡献，也为全球半导体产业提供了一种选择。中国大陆在上世纪末选择这一模式也情有可原。但是如果仅仅采用“设计-代工”这一种发展模式，甚至认为这是唯一的模式，就有失战略判断的水准了。因此，必须正视中国集成电路产业结构不合理这一现实。

他认为，中国集成电路产业过去20年的快速发展主要得益于对外加工和服务，这导致国内IC产业结构出现扭曲，这种扭曲就是制造和封测主要对外服务，设计业又从外面寻找制造和封测资源的“两头在外”状况。2000到2005年，国内IC设计业在智能卡芯片上取得重要突破，在全球占有重要的市场份额；2005到2010年，通信芯片发展很快，实现比较大的增长；2010年以后，国内集成电路设计业主要聚焦在移动智能终端芯片上。下一步应该重点发展什么？魏少军给出答案。未来，中国集成电路产业应抓住第五代移动通信、虚拟现实（VR）与增强现实（AR）、物联网、医疗健康、超高清度电视及显示技术、人工智能与类脑计算、自动驾驶等带来的机遇，积极探索适合中国的集成电路产业模式，以产品为中心重塑中国集成电路产业。

中芯国际集成电路制造有限公司联席CEO赵海军：

摩尔红利和市场细分 是未来发展两大动力



集成电路具有周期性，一是在经济发展过程中每四五年有一个周期，二是每一年都有周期。

本报记者 钟慧

9月3日，在工业和信息化部、上海市人民政府指导下，中国半导体行业协会、中国电子信息产业发展研究院联合主办的第二届全球IC企业家大会暨第十七届中国国际半导体博览会（IC China 2019）在上海举行。中芯国际集成电路制造有限公司联席CEO赵海军出席会议并发表了开幕演讲，赵海军在演讲中表示，摩尔红利和市场细分是未来发展两大动力。

集成电路发展 具有周期性

赵海军说，集成电路具有周期性，一是在经济发展过程中每四五年有一个周期，二是每一年都有周期。

今年预计是整个半导体行业的“小年”，主要原因有三个：一是去年和前年存储器价格涨得太高，现在价格回落到比较合理的价位。二是今年大家都热切等待着5G、人工智能的出现，很多市场都不投入新的产品，因为今年投入就是一个过渡期。三是国际贸易波动的影响，有人急着转移产业链，这些都对行业产生了影响。但中国的情况可能与全球的情况有所不同。

现在集成电路行业有几个特点，第一是整个集成电路的产业趋势是由手机驱动，同样的逻辑电路，以前主要是电脑驱动发展，现在是手机驱动发展，手机里面里的CPU芯片即AP，它的运算速度、功能架构、密度和耗能在驱动集成电路发展，过去台积电、三星、英特尔这样的公司有非常成功的研究经验。第二是英特尔在2011年成功打造了22纳米的FinFET技术，这之后它的器件基本保持在22纳米，所以很多企业从22纳米、14纳米，一直做到7纳米，因为其中没有太大区别。第三是市场生态在发生变化，手机性能在演进，手机正在变成

一个数据处理中心；人工智能在发展，要实现比较理想的性能，需要用到7纳米工艺，目前7纳米以上实现的人工智能受到了极大限制，但是7纳米以下有新的推动力；在5G影响下，物联网也会和5G一起发展起来。

代工趋势是 技术/生态/平台共同发展

赵海军说，全球代工业的趋势是技术、生态、平台都在发展，所以现在谈集成电路制造不谈工艺技术，而是将设计、工艺与封装连在一起谈。

未来发展有两个动力：第一个是摩尔红利还在，用户同样的钱可以买到更好的性能、更多的功能。这样可以在第二年用同样的1000元买到比今年更好的手机，这是靠摩尔定律实现的红利，如果技术可以实现，一直发展到1纳米，摩尔红利都还存在。

第二个巨大的推动力是产品市场的细致划分，原来8英寸不能做CPU，现在也在蓬勃发展。现在同时建的8英寸生产线有十几条，其主要原因是做不同的东西要求的工艺越来越极致，生态、设计和制造会捆绑在一起，无论存量还是增量，代工来者不拒。因为市场无穷大，像快餐店一样，误打误撞也可以取得成功。

赵海军说，“纵观国内代工业的发展历史，我选择了一个词，即‘因为选择，所以不同’”。在19年的发展历程中，以中芯国际为例，存储器厂做了一年半以后被卖掉，因为更先进的产品和技术出现了，旧厂没有用了，得不到用户认可。2011年以后，中国的代工技术逐渐成熟，也有自己的PDK、IP等，这让中国的设计公司也可以来这里代工。

大家相信中国的集成电路一定出现野蛮生长时期，做的办法就是“面多了加水，水多了加面”。国内的代工厂有四个选择，做领导

者，做变革者，做跟随者或者利基者，国内基本选择的都是做快速的跟随者。实现的方式是争取做大客户、大平台、大技术、大几率事件的第二供应商，做成以后再实现在细分市场做第一供应商。战略跟随的方法就是产能、低价、高质、快速。

四个领域

驱动代工业发展

未来驱动代工业的发展主要是四个领域，分别是移动通信、数据流、互联网或者是物联网、电动汽车。未来的主流是先进工厂，目前手机里面约有14~15个集成块，只有1个CPU和3个存储器的4个集成块是由最先进的技术驱动发展的。其他的都是成熟技术，而之所以成熟技术没有表现出成长，是因为原来的先进技术不断变为成熟技术，成熟技术是跟随先进技术一同发展。实际上去年的新工厂就是今年的成熟工厂。

赵海军说，中国是全球最大的半导体市场，今年大约占全球45%~47%的市场份额。国内有这么大的需求量，但国内的供给还是非常小的。所以，这一方面说明我国集成电路产业前途巨大，另一方面也说明有一些根深蒂固本质上原因在阻碍着产业发展，因此，要想让产业变得更大，就要克服这些阻碍。

第一个阻碍是最先进的技术，先进制程已经变成了小众群体，是VIP俱乐部，这个俱乐部要有钱、有技术，最重要的是做到两点，一是准时交付，二是绑定客户。

中芯国际目前在北京、天津、上海、深圳设有基地，在国外也建立了销售处。每月生产12英寸10万片，8英寸25万片。中芯国际可以从设计服务开始，一直到最后封装、测试，为生态合作伙伴一次性做好，这对中国国内上千家设计公司来讲是非常必要的。

个（国家级高新区9个、国家级经开区10个）。2018年，全省工业园区实现主营业务收入25843亿元，占全省工业80.5%；过百亿元的70个，超过500亿元的12个，过千亿元的4个，南昌高新区超2000亿元。

十是从配角到主角，工业主体地位更为突出。江西是传统农业大省，“画好山水画，写好田园诗”是以往的主旋律，工业长期服从农业、服务农业。新世纪以来，省委、省政府作出战略大调整，坚持以新型工业化为核心，先后实施两个“三年翻番”、两个“三年强攻”、两轮“工业强省”战略，江西工业驶入快车道、换车道。1993年，工业比重首次超过农业。2018年，工业占GDP比重36.9%，高于全国平均3个百分点，贡献率达41.9%，成为经济发展第一动力，财税收入主要来源，就业富民重要渠道，创新创业核心阵地，是高质量跨越式发展的主力军。

展望新时代，江西将以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，深入贯彻落实习近平总书记视察江西重要讲话精神，坚决贯彻高质量跨越式发展首要战略，按照“作示范、勇争先”目标定位和“五个推进”更高要求，深入实施工业强省战略，大力推动制造业高质量发展，矢志重塑“江西制造”辉煌。

江西：从“零”起步写就工业华章

（上接第1版）

一是从小到大，规模总量大幅扩张。解放初，全省工业经济基础十分薄弱，现代工业几乎为零，1949年工业生产总值仅有2.64亿元，全省人均工业产值20元。通过70年砥砺奋进，江西省工业成功跨越一道又一道坎，实现一个又一个突破。全省规模以上工业增加值2006年突破千亿元首关，2012—2015年又连续跨越4000、5000、6000和7000亿元大关。全省规模以上工业主营业务收入2010年破万亿元，2012年破两万亿元，2014年破三万亿元。2018年全省规上工业实现主营业务收入32077.4亿元，约是1949年的1.2万倍、1978年的436倍。

二是从后到前，增速保持全国前列。改革开放前，江西工业建设与新中国同步并进。改革开放后，由于历史原因，江西省工业发展相对滞后，与周边省份差距逐步拉大，从并跑变为跟跑。进入新世纪后，江西工业一举扭转越跑越慢的窘境，迎来高速增长的“黄金十年”。2015年以来，全省规上工业增加值增速保持在8.9%~9.2%的合理区间，连续5年稳居全国第一方阵、领跑中部省份，年度增速高于全国平均2.6个百分点左右。今年上半年，全省规上工业增加值同比

增长9.1%，高于全国平均3.1个百分点，列全国第3位、中部第1位，为近年最好水平。

三是从无到有，生产能力空前提升。新中国成立初，江西省工业多为作坊式轻工业，占比近80%，只能生产纱、布、火柴等为数甚少的日用品。70年砥砺奋进，江西省工业生产能力迅猛增长，产业体系逐步完善，拥有92.7%的工业大类，覆盖191个中类，形成庞大生产能力，多项工业产品生产力位居全国乃至全球前列。特别是电子信息产业的触控屏出货量已占全国40%以上。其中，欧菲光生产的指纹模组年出货量达1.9亿颗，联创电子生产的运动相机镜头年出货量占全球70%。

四是从小到大，产业结构持续优化。长期以来，江西省产业发展立足于资源禀赋，逐步形成以资源型产业为主导的产业结构，传统产业比重大。进入新常态，江西省产业转方式调结构步伐加快，2009年在全国率先发布第一个省级战略新兴产业规划，全省战略性新兴产业加速兴起，航空、电子信息、装备制造、中医药、新能源、新材料等

优势产业发展迅速。前年，电子信息产业破2000亿元，去年物联网产业破500亿元，今年航空产业有望破千亿元。全省高新技术产业、战略性新兴产业增加值占规模以上工业增加值比重分别为35.2%、21.3%。同时，江西省大力发展绿色制造，加快建立绿色制造体系，培育了一批绿色工厂、绿色园区，六大高耗能行业占比、单位工业增加值能耗持续下降。

五是从弱到强，产业实力不断壮大。新中国成立初期，企业小且零星分布，无一个产业成规模。通过70年砥砺奋进，江西产业全面扩容、大幅增长，多个产业规模位居全国前列，具有较强话语权，如电子信息产业居中部第二。2018年，全省主营业务收入超千亿元产业10个，占全省规模以上工业主营业务收入77.4%。其中有色产业过6000亿元，电子信息、建材、石化、食品、钢铁等产业过2000亿元。今年上半年，江西省多数重点产业继续保持平稳增长。其中，电子信息产业增长23.6%，有色、装备制造（不含汽车）、建材、航空、中医药均增长10%以上，移动物联网、LED、VR、节能环保等

新兴产业增速也呈加快趋势。

六是从单一到多元，所有制结构更加完善。2018年，全省非公有制规模以上企业数占全省企业总数95%以上，贡献营业收入80%左右，拉动工业增长7.7个百分点，贡献率达86.5%。

七是从少到多，企业数量规模持续壮大。1949年，全省企业不仅数量少，而且规模小，都是小型、微型作坊，勉强称得上“工厂”的仅有70家，“矿”仅有十余座。通过70年砥砺奋进，江西工业企业呈井喷式增长，大中小梯次不断完备。2018年，全省规模以上工业企业11630家。其中，主营业务收入过50亿元企业42家，过百亿元企业21家。江铜过2000亿元，江铃集团达千亿元级。国家级单项冠军示范（培育）企业5家，入选国家“专精特新”中小企业7家，省级“专精特新”中小企业1365家，单项冠军企业23家。

八是从加工到创新，技术水平不断增强。过去，我们通过承接产业转移，以贴牌为主，产业多处于微笑曲线底端，附加值低、竞争力弱。新世纪以来，通过强化技术创新、融

合互动，工业竞争力不断增强。技术创新方面，多年规模以上企业研发投入保持10%以上增速，增速处于全国前列，省级企业技术中心实现全行业覆盖，达330家，基本形成以企业技术中心、工业设计中心、产业技术研究院、制造业创新中心、园区产业创新服务综合体为架构的创新平台体系，涌现出一批高端高质创新成果。互动融合方面，累计应用智能装备近1.3万台（套），建设“数字化车间”近千个，上云企业数超1.3万家，建成上饶大数据、抚州超算中心等一批大数据产业基地。鹰潭建成全国首个地市级全域覆盖窄带物联网。

九是从散到聚，集聚水平稳步提升。改革开放前，企业落地、产业布局更多考虑的是“就地取材”，产业成点状布局，很少成群。新世纪交替，乡镇企业虽火热，但依然是“村村点火、户户冒烟”。新世纪后，江西省主要依托工业园区搞企业、办工业，并向专业化园区、产业集群转变，实现从粗放发展向集约集聚发展转变。目前，江西省共有省级以上开发区103个，其中，国家级19

个（国家级高新区9个、国家级经开区10个）。2018年，全省工业园区实现主营业务收入25843亿元，占全省工业80.5%；过百亿元的70个，超过500亿元的12个，过千亿元的4个，南昌高新区超2000亿元。