

# 中国半导体市场将持续增长

赛迪顾问集成电路产业研究中心  
孙卓异

半导体是当今信息技术产业高速发展的基础和原动力,已经高度渗透并融合到了经济、社会发展的各个领域,其技术水平和发展规模已经成为衡量一个国家产业竞争力和综合国力的重要标志之一。

2020年,受新冠肺炎疫情疫情影响,全球经济出现衰退,但全球半导体市场在居家办公学习、远程会议等需求驱动下实现逆势增长。2020年,全球半导体市场规模达到4400亿美元,同比增长6.8%,以存储器和专用芯片为代表的半导体产品开始进入景气周期;中国集成电路市场需求持续旺盛,全年集成电路市场销售额增至16339.7亿元,同比增长8.26%。预计2021年市场规模将进一步增长。

## 呈“螺旋式上升”发展模式

全球半导体市场发展呈现“螺旋式上升”模式,在放缓或回落后会经历又一次更强劲的复苏。2000年,互联网泡沫破裂,导致半导体产业经历了两年的调整期;之后,凭借能量的积蓄以及12英寸硅片的导入,半导体市场快速发展;2008年第四季度全球金融危机的爆发,又使半导体市场进入短暂的调整期。

自2010年起,iPhone、iPad等移动终端的崛起开启了移动互联网时代,半导体市场增速达到历史高位。随着存储器市场的爆发,2017年,全球半导体市场突破了4000亿美元。2018年下半年,全球半导体市场再次进入调整期。2019年,由于固态存储及智能手机、PC需求增长放缓,产品库存高企,全球半导体需求下滑,存储器市场价格出现滑坡。再加上全球贸易摩擦带来的不确定性增加,2019年全球半导体市场大幅萎缩,跌幅达到12.0%。这也是全球半导体市场近15年来的

最大跌幅。

2020年,尽管受到新冠疫情的影响,全球半导体市场仍然强劲复苏,市场规模达到4400亿美元,同比增长6.8%,以存储器和专用芯片为代表的半导体产品进入景气周期。在整个产业中,增长最大的是逻辑芯片(11.1%),其次是传感器(10.7%)和存储器(10.4%)。

从区域结构看,中国已连续多年成为全球最大的半导体消费市场。2020年,中国市场占比最高达到34.4%。美国、欧洲、日本和其他市场的份额分别为21.7%、8.5%、8.3%和27.1%。其中,美国市场实现了21.3%的强劲增长,亚太市场实现了5.1%的增长,日本市场实现了1.3%的微弱增长,欧洲市场下降了5.8%。美国市场强劲增长的原因是,2019年美国市场规模下降幅度最大,跌幅高达23.7%,高于全球11.7个百分点;日本跌幅也达到10.0%;欧洲、中国和其他地区的跌幅分别为7.4%、9.3%和8.8%。

受疫情影响,办公、远程教学等应用快速爆发,带动下下游市场中通信和计算机产品快速复苏。2020年,通信和计算机依旧占据全球半导体最大用量,市场份额分别达到33.5%和29.1%。受益于4G普及和5G应用,通信芯片市场占比从2010年的22.2%增加至2020年的33.5%。与此同时,PC的市场占有率不断被智能手机、平板电脑等新兴电子产品超越,占有率从2010年的40.9%跌至2019年的29.1%。

## 市场竞争愈发激烈

对于全球半导体市场来说,2020年是很值得关注的一年。IBM研发的新型2nm芯片引人注目。该芯片采用纳米片堆叠的晶体管,即GAA晶体管构造。与当今最先进的7nm相比,该芯片将实现45%的性能提升或75%的能耗降低。IBM表示,采用2nm技术可以在一块指甲大小的芯片中容纳多达500亿个晶体管。

半导体企业的营收状况同样是业界关注的焦点。2020年全球前十的半导体企业中,美国企业占6家。从营收总值来看,美国6家企业占前十大企业总值的59.2%,韩国2家企业占前十大企业总值的32.4%。

从产业链环节来看,2020年全球前十的半导体企业中,IDM企业6家,总销售收入1970.9亿美元,占前十大企业销售总额78.3%;设计企业有4家,总销售收入547.0亿美元,占前十大企业销售总额21.7%。

2020年,英特尔继续蝉联全球半导体企业营收首席。凭借这一年的收入,英特尔继续保持全球第一大半导体供应商的地位,半导体收入为702.44亿美元,同比增加3.7%。这得益于其核心客户端和服务器CPU业务的增长。2020年全球前十半导体企业中同比增幅最大的是联发科,其次是英伟达和高通,德州仪器是其中唯一收入下滑的企业。

这一年,纵观全球半导体研发投入,前十大半导体企业的研发投入费用总计增加11%,总额达435亿美元,占行业总额的64%。这表明头部企业的市场集中度进一步提升,市场竞争也更加激烈。

2020年下半年,全球半导体领域共发生五起规模较大的并购事件和十余起规模较小的并购事件,涉及金额达到创纪录的1180亿美元,2020年也因此成为半导体并购史上交易规模最大的年份。但以上并购尚未走完全部交易及审批流程。全球半导体行业并购金额的剧增主要缘于各领域巨头厂商的强强联合。

此前,模拟芯片厂商ADI公司宣布将以210亿美元的价格并购模拟信号/混合公司Maxim Integrated Products;显卡巨头英伟达于2020年9月宣布,以400亿美元的交易价格收购处理器架构协议供应商Arm公司。在这之前,Arm公司由日本的软银公司控股。此外,美国英特尔宣布将以90亿美元的价格把在中国运行的NAND闪存业务和

300mm晶圆厂出售给韩国的SK海力士;美国AMD公司于2020年10月29日宣布将以约350亿美元的价格收购FPGA供应商赛灵思,交易预计于2021年底完成;同日,美微电子Marvell宣布将以100亿美元的现金和股票收购硅谷的IC供应商Inphi,这笔交易同样将于2021年的下半年完成。上述交易尚未完成,仍在相关监管部门审查阶段。

## 后摩尔时代的颠覆性技术

异构集成是后摩尔时代典型的发展技术。该技术被应用于封装领域,在满足需求的情况下,采用芯粒(Chiplet)技术,可快速有效地发挥出芯片功能。使用该技术还有设计难度低、制造便捷和成本低等优势。

这一方向使芯片发展从一味地追求功耗下降及性能增加,转向更加务实的满足市场需求。很多企业都对“芯粒”有所布局。比如,英特尔推出可将逻辑芯片与存储芯片进行3D封装的Foveros技术;台积电推出可以实现晶圆对晶圆键合的多芯粒堆叠SoIC技术等。同时,该项技术也是中国半导体产业在后摩尔时代的重点发展技术。

RISC-V架构的MCU将为MCU市场格局带来变革。RISC-V基于标准宽松的BSD许可证,可自由地免费使用设计CPU、开发并添加自有扩展指令集,自主选择是否公开发布、商业销售或更换其他许可协议,或者完全闭源使用。RISC-V当前最适用于AIoT,有望对ARM架构处理器形成竞争,在中国形成RISC-V生态,而MCU是RISC-V的最佳应用领域之一。凭借开源、低功耗、低成本等优势,RISC-V架构MCU将形成对ARM架构MCU的冲击,为市场带来新变局。

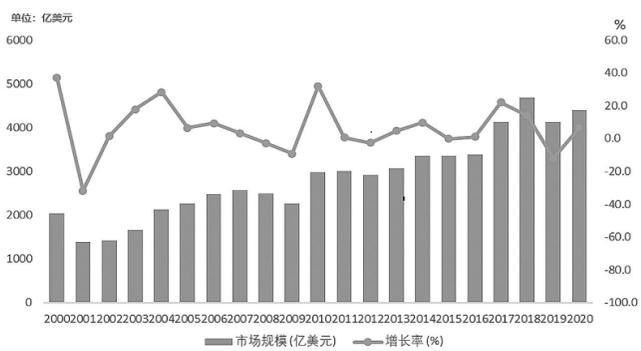
光子芯片或成为芯片发展的新赛道。光子芯片是利用光信号进行数据获取、传输、计算、存储和显示的芯片。目前,光子芯片应用于光

通信中,特别是在建设数据中心基础设施的驱动下,硅光子学被用于将光学组件集成到硅芯片上,以利用CMOS的低成本、可扩展性以及CMOS设备的制造和组装的便利性。相对电子驱动的集成电路,光子芯片具有超高速率、超低功耗等特点。理论上,光子芯片规模可以调制,并且光的特性先天适合线性计算,包含高密度的并行计算。在AI高速发展的当下,光子芯片运行矩阵乘法效果有机会比现有电子芯片效果好成百上千倍,吸引了学术界和产业界争相探索光子计算带来的机会。

受“碳中和”趋势影响,可提升能源转换效率的第三代半导体产业正在加速发展。随着新冠肺炎疫情的影响

逐渐减小,工业能源转换所需零部件如逆变器、变频器等,以及通信基站需求回稳。随着特斯拉(Tesla)Model3电动车逆变器逐渐改采SiC(碳化硅)元件制程后,第三代半导体在车用市场逐渐备受重视。

以氮化镓(GaN)、碳化硅(SiC)为代表的第三代半导体具备耐高温、耐高压、高频率、大功率等优势,相比硅器件可降低50%以上的能量损失,并减小75%以上的装备体积,是助力节能减排,并实现“碳中和”目标的重要发展方向。目前,第三代半导体的触角已延伸至数据中心、新能源汽车等多个关键领域,整个第三代半导体行业渐入佳境,有望成为绿色经济的中流砥柱。



# 中国EDA/IP规模化商用提速

赛迪顾问集成电路产业研究中心  
吕允浩

EDA是电子设计自动化(Electronic Design Automation)软件的简称,其是集成电路产业链最上游、最高端的行业。EDA工具是芯片设计所需的自动化软件工具,利用EDA工具,芯片的电路设计、性能分析、IC版图设计的整个过程都可以由计算机自动处理完成。IP核(Intellectual Property Core)是一段具有特定电路功能的硬件描述语言程序,是指在集成电路设计中那些已验证的、可重复利用的、具有某种确定功能的、具有自主知识产权功能的设计模块,其与芯片制造工艺无关,可以移植到不同的集成电路工艺中。随着我国对集成电路的重视程度提高,EDA/IP产业进入快速发展阶段。

## 2023年市场规模

将达100亿元

《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》为产业发展注入新的活力,2020年中国的EDA/IP市场规模达到72.5亿元。随着国家和地方“十四五”规划的相继出台,集成电路市场将迎来更加广阔的空间,全国主要城市都在加速集成电路EDA公共服务平台建设和扩容,使得EDA的购买需求越来越多。近年来中国集成电路设计企业成长极为迅速,2020年全国营收超过0.5亿元的集成电路设计企业接近500家,预计2023年将超过700家,这也会极大地带动国内EDA/IP市场的增长。预计到2023年,中国EDA/IP市场规模将达到100亿元,2018年—2023年的复合增长率为10.2%。另外,中国

## 应用企业快速接纳

国内产品服务

EDA/IP产业链主要分为两个层面,基础层和应用层。基础层即EDA/IP的提供商,主要分为EDA工具和IP核。EDA工具是芯片设计的平台,主要包含计算机辅助设计(CAE)、集成电路物理设计与验证(IC Physical Design & Verification)、PCB&MCM。IP核主要分为软IP(soft IP core)、固IP(firm IP core)和硬IP(hard IP core)。应用层一是企业应用服务,主要有集成电路设计企业、制造企业、封测企业和IC设计服务企业购买EDA工具和IP核进行集成电路的设计、制造和封装测试;二是政府应用服务,主要是政府搭建的公共服务平台;三是科研应用服务,主要有高等院校、科研单位、培训中心以及一些联合实验室购买EDA/IP

进行教学、科学研究和培训。

2020年以来,国内EDA/IP产业热度激增,企业规模快速成长,涌现出一批具有竞争力的企业。而在国际形势不确定性增加和国内“双循环”新发展格局的驱动下,应用层企业也在快速接纳和适应国内企业的产品和服务。整个行业呈现出一些新的发展趋势。

从基础层来看,首先,工艺节点的演进和新应用的兴起催生对IP的需求。IP核本身是产业链不断专业化的产物,是半导体产业链升级的重要方向。当前随着摩尔定律的不断深入,芯片的线宽不断缩小,单颗芯片上可容纳的晶体管数量快速增加,高性能芯片设计难度不断加大,采用先进工艺节点的芯片设计成本逐渐提高。而IP核能降低芯片设计环节中的成本,降低错误发生的风险,提高芯片设计效率。随着5G手机的普及和物联网、云计算、人工智能、大数据等新应用的兴起,芯片市场容量不断扩大,芯片的品类、数量和更迭速度持续提升,对于IP核的需要更强烈,IP行业将得到进一步的发展。

其次,新兴领域芯片是EDA企业重要突破口。随着5G、人工智能、工业互联网、汽车电子、区块链等领域的兴起,提出了很多特色鲜明的IC设计需求,国内EDA工具企业迎来新机会。国内EDA产业正处于快速上升期,目前汽车电子、FP-GA、驱动芯片、指纹辨识、电源管理、MOSFET、MCU等领域的中低端芯片需求强劲,市场潜力巨大,是国产EDA工具核心发力点。目前,国内EDA企业借助国内人工智能、云技术的领先优势,对EDA软硬件框架和算法做创新、融合、重构是一个重要发展特征。随着SoC的发展,IP的重要性日益凸显,提供与IP相关的服务与验证工具也是国内

EDA企业发展方向。

从应用层来看,国内集成电路设计企业快速发展,制造企业工艺不断突破。随着中国集成电路产业的快速发展,中国的集成电路设计企业数量快速增加,由2015年的736家增长到2020年的2218家,年均复合增长率为24.7%。其中,营收过亿的企业由2015年的143家增加到2020年的289家,年均复合增长率为15.1%,这些企业对于EDA软件的需求旺盛。此外,EDA工具是与制造工艺共同成长,国内领先的代工企业已经进入14nm工艺,对于国产EDA软件的开发升级有很好的促进作用,国内EDA企业技术水平和产品广度的提升,带动未来EDA产业的快速增长。

最后,Chiplet(小芯片组)的发展为IP复用提供新模式。目前SoC设计企业通过获取IP授权、IP集成,再经过物理实现就可以设计制造一款SoC芯片。随着IP以及各种接口种类的不断增多,IP面临着使用复杂度提升、兼容性要求多的挑战。Chiplet是一种可平衡计算性能与成本,提高设计灵活性,且提升IP模块经济性和复用性的新技术之一。Chiplet的实现开启了IP的新型复用模式,即硅片级别的IP复用。Chiplet的发展演进为IP供应商,拓展了商业灵活性和发展空间。

## “开源”和验证或成国内

## EDA撬动市场重要抓手

针对下一步发展,EDA/IP企业可以采取以下策略:一是在EDA巨头企业主导的产业格局下,“开源”有望成为EDA产业及IC设计产业创新发展的新路径,成为国内EDA企业撬动市场的一个重要抓手。二

是在先进工艺制程和先进封装技术的推动下,从芯片到封装到系统的设计和验证EDA流程变得越来越复杂,将人工智能、云计算、大数据等领域的新技术融合到EDA工具中,进一步提升集成电路设计的自动化水平和工作效率,是EDA工具发展的趋势。三是随着5G、云计算、AI、大数据等应用场景迅速落地,SoC集成的设计复杂程度日益提高,EDA验证的应用场景比以往更加广泛,EDA验证市场将呈现指数级的增长,EDA验证工具的开发大有可为。四是下一代EDA将以方法学整合各种先进工艺,实现设计和工艺之间的互联,统一数据结构,实现数据在芯片制造、测试、封装等不同的环节的流动和共享,EDA企业要重视统一的数

据平台开发。五是以RISC-V为代表的开源IP将为IP供应商带来新的机遇与挑战,后摩尔时代的产品设计将更加多样化,嵌入式处理器因其功能的多样性和灵活性,将迎来更大的市场空间。六是目前处理器IP仍将占据最大市场份额,但随着各种接口、GPU、数模、存储IP技术的不断成熟,未来非CPU的多种IP份额将会持续提升,接口IP增长最为迅速,接口IP是重要的赛道选择。

随着集成电路受到国家重视,作为芯片设计前端的EDA/IP领域也备受重视,加之全球半导体市场迎来复苏,购买EDA/IP企业的数量越来越多。作为集成电路基础的EDA/IP产业快速成长,国内EDA/IP产业将迎来黄金发展期。

