

建设微电子强国的建议^{*}

“建设微电子强国”咨询组

(北京 100864)

关键词 微电子, 强国, 建议

1 我国集成电路产业的发展机遇

据国际货币基金组织的统计和预测,自1980年至2010年,世界GNP的平均增长率为3%,电子工业为9%,而半导体工业为15%,以集成电路为代表的半导体产业必将成为本世纪世界经济的主流产业之一。

2004年,我国集成电路市场需求总额为3342亿元,同比增长40.8%,占世界集成电路市场的22.6%,成为世界第一大集成电路市场;同年,我国进口集成电路总额为546.2亿美元,占当年我国进口总额的9.7%,是当年我国石油及各类成品油进口额之和的1.3倍,是各类钢材、铁矿砂及其精矿产品进口额之和的1.6倍。

目前,我国已成为集成电路产品的消费大国;为满足国内外市场迅速增长的需求和国民经济结构调整的战略需要,到2010年左右,我国应成为集成电路产品的生产大国;鉴于集成电路产业的战略地位,为实现我国经济跨越式的发展,到2020年左右,我国应该也必须成为集成电路产业强国。

2 我国集成电路产业发展现状

2.1 产业现状

2004年底,我国共有各类集成电路企业670余家,其中芯片制造企业近50家,封

装与测试企业逾200家,设计企业超过400家。全行业从业人员超过10万人,其中工程技术人员超过4万人。

我国集成电路产品销售额从2000年的186.2亿元增长到2004年的545.3亿元,年均增长率超过30%,产业规模4年中扩大了近3倍,在世界集成电路市场中的份额由1.27%上升到3.7%。2005年我国集成电路产品销售总额已超过700亿元。

有竞争能力的集成电路设计企业正在逐步形成,2005年销售额超过2亿元的企业有16家,数量不到5%的企业其销售额超过全行业的50%。主要产品的设计技术为0.13—0.25微米,集成度达到数千万门。

集成电路芯片制造生产线的总投资超过100亿美元,其生产能力占世界总产能的5%,主流技术为0.18微米,最先进水平为90纳米。在封装测试产业中,数量占8%的企业,其销售额占到了全行业销售总额的70%,封装能力超过了250亿块/年。

2.2 存在的问题与不足

(1)产业规模小,大企业少。2004年,我国集成电路产业销售额仅占世界集成电路市场的3.7%,低于韩国的14%和中国台湾地区的8%。(2)供需缺口继续扩大。目前,集成电路生产厂的总产能不足国内市场总需求的30%。预计到“十一五”末期,年集成电路进口量将达到1100亿块、进口额约900亿美元;集成电路进出口贸易逆差为600亿美元左右。(3)自主创新能力弱。缺乏自主知

^{*} 本文发表时对原咨询报告进行了摘编。咨询专家组主要成员有中国科学院院士:王阳元、吴德馨、侯朝焕、李志坚、王占国、沈绪榜;中国工程院院士:许衍等
 收稿日期:2006年9月28日

识产权核心技术,重点整机所用的核心芯片绝大部分依靠进口。(4)专用设备、仪器和材料发展滞后。8英寸以上集成电路专用设备、仪器几乎全部进口,关键专用材料大部分依赖进口。(5)机制尚未完全突破。市场、技术、产品、人才尚未能实现真正的国际化。(6)市场体系尚不成熟。由市场、投融资、营销、中介、咨询、分析等更多的环节组成的“大产业链”,即完整市场体系的建设尚不成熟。(7)人才缺乏。人才总量不足;人才结构失衡;人才投资意识薄弱;缺乏对现有青年人才的再教育氛围;人才管理观念与机制落后。(8)政策环境不尽人意。封装、测试、设备、仪器、材料企业未享受优惠政策;融资、贷款、上市等产业环境不尽如人意;执行政策速度较慢,程序过于繁复。

3 微电子强国的战略目标

实现微电子强国的发展目标,大约需要15—20年的时间。第一阶段为2005—2015年,第二阶段为2015—2025年。

3.1 第一阶段战略目标

经过5—10年的发展,使我国成为集成电路“生产大国”,2010年的主要目标是:

(1)销售额超过2700亿元,约占国内需求市场的35%,占世界市场份额的10%左右。(2)大生产技术:12英寸、65—90纳米。(3)关键设备及材料:能够进入集成电路生产线使用。国内市场自给率达到10%。(4)与国民经济发展重大项目有关的关键集成电路产品,自给率达50%以上。(5)拥有一批自主知识产权(在2005年申请专利1000项的基础上,后5年每年申请专利递增800—1000项)。(6)建设一批有持续创新能力和国际竞争力的企业。

3.2 第二阶段战略目标

经过2—3个五年规划期的发展,使我国在2020—2025年迈入集成电路强国之列。2020年的主要目标是:

(1)集成电路产业营销总额占世界市场份额15%左右。(2)国民经济领域需求的芯片自给率提高到40%。(3)独立自主地设计和生产国家安全和国防建设所需的重要与关键集成电路产品,自给率达到95%以上。(4)拥有大量的微电子技术专利、自主知识产权产品标准,建成具有中国特色的集成电路研发体系,为本土企业提供知识产权保护。(5)以关键设备和主要材料为标志的集成电路支撑行业能够基本满足产业发展需要,集成电路产业专用设备不再受制于人。(6)集成电路大生产技术水平与国际先进水平同步,实现45纳米和32纳米两大技术节点工业化大生产技术突破,并在研发和生产的某些领域引领世界潮流。

4 建设微电子强国的战略举措

4.1 优先发展设计业

提高我国集成电路产业的设计能力主要从以下几个方面入手:

(1)加速开发新产品,快速进入市场;(2)努力改善企业环境,提高企业运营效益;(3)加强技术创新,注重知识产权保护;(4)2010—2015年,培育出20—30家年产值超过1亿美元的集成电路设计公司,打造2—3个年销售10亿美元的设计企业。2010年集成电路设计业产值达到500亿元左右,产品设计水平达到90—65纳米;(5)参与各种技术标准的制定与实施,与芯片制造业共同开发IP核,建立相应的IP库;(6)瞄准热点领域和国防领域,加强以SOC为平台的系统设计;(7)以改造传统产业和节约能源为目标,按系统工程的方式组织系列产品开发和推广应用工作。

4.2 完善产业链,建设制造产业集群

开发关键制造设备和具有自主知识产权的先进工艺,形成具有自主发展能力和核心竞争力的产业链,是我国集成电路产业发展中具有全局性和战略意义的核心问题。因



中国科学院

而提高设备制造与成套工艺开发能力要着重解决以下几个问题:

(1)在引进消化的基础上形成自主创新能力;在主导产品的关键技术和集成技术上尽快形成自主开发能力,尤其是小于45纳米节点的设备和工艺更要提前进行自主开发布署。(2)设备制造商必须开发相应工艺,同时要在集成电路生产线上进行长时间的运转、测试和考验所开发的设备。因此设备制造商应尽快扩大工艺研究人员的队伍,或与设备使用方共同开发适用于该设备的工艺。国家研发中心即是促进设备与工艺双向开发的最好平台。(3)由于设备采购方对设备后续服务和技术支持的考虑占权重的40%,因此设备制造厂应迅速扩大售后服务和技术支持队伍。同时应保证零配件的及时供应。(4)坚持“有所为,有所不为”的原则,慎重选择切入点,集中力量突破重点设备开发,形成局部特色和优势,在国际集成电路制造产业链中占有一席之地。

4.3 纵深部署,建立国家研发中心

国家集成电路产前研发联盟(国家研发中心)的主要宗旨是:

(1)坚持自主创新,积累和发展自主知识产权,在共享产前技术、各自开发 know-How 的前提下,攻克新一代集成电路核心技术;(2)为集成电路企业提供专利技术和成套的下一代工艺技术;(3)成为全国科研院所和企业开展自主研发的基地;(4)成为全国企业和科研院所培养、培训高级专业人才的基地;(5)成为新设备、新材料和新工艺的实验基地。

主要建设内容:(1)建设4000—5000平方米的净化实验室,装备12英寸、纳米级集成电路研发实验线;(2)建设相关的新器件、新工艺、新结构电路、新材料和IP开发研究实验室;(3)与有关高校和研究所合作

建立基础研究和应用基础研究实验室。

4.4 培养人才

设立逐年递增的、专门的科技创新风险基金;保障人才按智力要素参与分配;探索成建制地引进人才的途径和政策;对示范性软件与微电子学院和集成电路人才培养基地加大投入,在专项贷款方面予以重点支持;注重高素质领军人才的培养;着重培养系统设计和掌握SOC设计技术的人才,培养掌控整套工艺的制造人才和相应的封装测试人才。

4.5 完善产业政策

(1)封装、测试、设备、仪器、材料等相关企业应列入享受优惠政策的范畴;(2)对集成电路最终产品形成前的各流转环节免征增值税,在销售集成电路最终产品时,一次性征收流转环节增值税;(3)加工工艺大于等于0.18微米、小于1微米的集成电路制造企业享受所得税5免5减半的待遇;(4)小于0.18微米的企业10年免缴所得税;(5)集成电路行业内的个人所得税减征适当比例;(6)企业用于对集成电路产业的投资抵减所得税应纳税额;(7)对集成电路专用设备(含仪器)生产企业进口的自用设备、自用生产性材料和零部件实行零关税;(8)对集成电路企业直接出口的集成电路产品实行零税率;(9)鼓励成建制的海外人才回归祖国参加集成电路产业建设;(10)放宽技术成果在集成电路企业中的占股比例;(11)鼓励境内外各类经济组织和个人投资我国集成电路企业;(12)在证券交易所设立集成电路企业专项上市业务;(13)对企业进行技术升级改造所进行投资的贷款给予部分贴息。

从“十一五”开始,我国集成电路产业就要立足于超越世界发展的信念实施上述战略举措,以期在2020—2050年实现把我国建成微电子强国的宏伟目标。