

如何发展我国的集成电路工业

——读《对于发展高新技术的一点认识》一文有感

How to Develop China's IC Industry

谢常青

(中国科学院微电子中心, 北京 100010)

《科技导报》1994 年第 10 期刊登了聂华桐先生的《对于发展高新技术的一点认识》一文(以下简称聂文), 读后感触颇多。作为《科技导报》的一名忠实读者, 也作为我国 IC 工业的一员, 愿在此谈谈自己对发展我国 IC (集成电路) 工业的一点看法, 期望能够抛砖引玉, 引起我国 IC 工业界、科技界人士对如何加快发展我国 IC 工业的讨论。

一、没有 IC 工业的现代化, 就不可能有中国的现代化

毫无疑问, IC 工业具有聂文中所述的高新技术产业的几个特征: 投资强度大、竞争激烈、技术更新周期短、市场需求变化莫测。尤其值得一提的是, IC 的代表产品动态随机存储器(DRAM)正在以每三年更新一代的速度发展, 每一代新的 DRAM 都包含有相当于上一代 DRAM 将近 4 倍的信息(主要通过缩小特征尺寸 30%, 增大芯片面积 60%, 采用更有效的设计等手段实现), 发展速度实在惊人。实际上, IC 工业已经成为当前衡量一个国家综合国力的重要标志, 成为国际竞争的焦点, 成为国家的战略发展工业。

各国在 IC 工业上的竞争由来已久, 但主要表现为美国与日本之间的竞争, 表 1 是近年来美日两国 IC 市场在世界 IC 市场中所占的份额。1993 年 10 月世界半导体市场统计协会(WSTS)预测的 1996 年以前世界半导体市场情况见表 2。

表 1 美日两国 IC 市场在世界 IC 市场中所占的份额(%)

年份	美国	日本
1980	49	22
1986	34.5	39
1988	36.9	49.8
1992	43.8	43.1
1993	41.9	41.4

由此我们可见, 未来几年中, IC 市场销售额将继续保持上升势头, 美日将继续处于世界前列, 亚太(如韩国、新加坡、中国台湾)和欧洲的 IC 市场将进一步发展,

各国对 IC 市场的争夺将愈来愈激烈。

表 2 1996 年以前世界半导体市场情况 (亿美元)

年份	美国	日本	亚太	欧洲	总计
1993	247	237	143	144	773
1994	300	258	170	150	878
1995	310	280	180	157	929
1996	324	310	214	184	1034

我国如何面对竞争愈来愈激烈的 IC 工业? 确实, 如聂文中所说的, 我国现阶段要发展高新技术产业尚需克服许多困难, 又由于高新技术的高度风险性, 我国宜于采取中长期发展的策略。但是, 有一点我们都很清楚, 无论从国民经济的长久发展, 还是从增强国防自卫能力来考虑, 我国都需要一个健康运行的 IC 工业。可以说, IC 工业是国之大事, 不可不察。一句话, 没有 IC 工业的现代化, 就不可能有中国的现代化。

二、谁来投资 IC 工业?

既然 IC 工业如此重要, 其投资强度又非常昂贵, 那么谁来投资 IC 工业? 能不能依靠 IC 企业的自身发展来自我投资呢?

以美国为例, 由于美国政府近年来用于光刻的投资有所下降(1994 年用于光刻的费用仅为 1 000 万美元, 而 1993 年为 7 000 万美元), 特别是在 1993 年底美国用于生产 X 线步进投影光刻机(stepper)的 Hampshire 公司和生产光学步进投影光刻机的 GCA 公司倒闭后, 引起了美国 IC 工业界的强烈反响。在最近一次的 SPIE 会议上, 当专家们谈论到“美国政府是否需要大量投资以挽救美国的光刻工业”时, 政府的官员们认为: “不必, 但是……”, 而工业界人士则众口一词: “当然, 但是……”。其实, IC 工业的发展需要不断更新设备, 而 IC 设备集精密机械、光学、自动化等各种高新技术于一体, 其研制费用相当惊人, 非任何一家 IC 企业所能独资承受。这就需要各 IC 企业之间, IC 企业与政府之间, 政府各部门之间以各种形式联合投资, 如美国的 Sematech(美国半导体

技术联合体),西欧的 JESSI(欧洲亚微米硅技术联合中心),日本的“官民协作共同开发”,韩国的国家新技术开发计划,都是这些投资方式的体现。

我国的 IC 工业又将由谁来投资呢?显然,目前完全由 IC 企业通过自我发展来自我投资是不现实的,作为社会主义国家中央政府的我国政府应该能够在发展我国的 IC 工业方面发挥更大的作用。对我国的 IC 企业实行一定的“倾斜政策”,如税收优惠政策、土地优惠政策、加大投资力度政策等,都是必要的,也是可以做到的。同时,IC 企业必须走国际接轨与自力更生相结合的道路,尽快提高企业的效益。

三、IC 工业的发展是一个系统工程,需要大批优秀人才

我国的 IC 工业如何发展?聂文中对发展中国的高新技术提出了自己见解,其观点应引起我们的思考。我国 IC 工业中不少有识之士也对如何发展我国 IC 工业提出了精辟的见解。笔者在此想强调两点:

1. IC 的发展是一个系统工程

正如聂文中所说的,发展产业,技术固然是一个因素,但重要的是包括技术在内的几个重要因素的综合优势。发展中国的 IC 工业也是同样道理,离开一个有层次的、专业化的、协作配套的、完善的支撑体系来谈论发展 IC 工业是不可想象的。试想,没有高质量的材料,IC 用什么来做呢;没有高水平的精密机械技术,没有高水平的自动化控制技术,高水平的 IC 设备的研制从何谈起呢;而高水平的 IC 设备正是我们所迫切需要的。“一代设备,一代工艺,一代产品”,然后才能出效益。没有高级的管理人才,IC 企业又由谁来管理呢?

2. IC 竞争的必然结果是人才的竞争。

任何一门高新技术竞争的结果,归根到底是人才的竞争,这一点已为人们所共识。对于某些学科研究人才的培养,或许只需要培养少数人员就可以满足该学科发展的需要。而对 IC 人才的培养则不然,它有其本身的特点。IC 生产是规模生产,因此必须吸引大批优秀的中青年人才到规模生产的岗位上来,这样才能结束我国多年来少数尖端 IC 产品只有样品而无批量生产的局面。实际上,由于我国目前 IC 企业里的技术人员待遇相对较低,而且由于 IC 研究主要属于工程性质,很多东西都是不见诸文字的,所以从事 IC 研究的青年研究人员不可能发表大量的科技论文(这一点与从事科学研究的人员不同)。这往往使从事 IC 研究的青年科技人员觉得自己整天干活很累,但是在经济收入方面不如“三资企业”的人员,在学术研究方面不如从事科学研究的人员(在发表多少论文来衡量一个科技人员的科研水平的今天,往往容易使从事工程研究的科技人员造成这样的误解)。因此,目前的 IC 企业实际上很难吸引大量的优秀青年加入到 IC 研究的行列中来。

四、应该对带有基础性的、全局性的 IC 研究予以足够的重视

聂文中认为,中国应把对“创新”和“跟踪”的投入改投到高等科学、工程教育和高等管理教育上。笔者在此想对“高新技术跟踪”这个问题谈谈自己的看法。

第一,尽管目前我国在高等科学、工程教育和高等管理教育上的投入偏低,但可以通过别的途径予以解决。

第二,确实,技术上的“创新”一来难求,二来难于转化为经济效益,技术跟踪也难于迅速转化为生产。但是技术上的“创新”和“跟踪”对于一个国家国民经济的长远发展来说是至关重要的。以同步辐射 X 射线光刻技术研究为例,同步辐射 X 射线光刻技术作为一种“创新”已经发展了 20 多年,虽然目前还不能应用于 IC 工业,但是由于其在未来光刻技术中的诱人前景,美国政府在其“微电子 2000 年”规划中将同步辐射 X 射线光刻技术列为关键重点开发技术。美国的 IC 企业从企业本身的长远发展出发,也对同步辐射 X 射线光刻技术投入了大量资金(如最近 IBM、AT&T、摩托罗拉宣布联合对该技术进行研究)。日本政府和日本 IC 企业也对该技术研究投入了大量资金,如日本的光子工厂,日本电报电话公司(NTT)资助建立的 NTT-1、SUPER-ALIS 等同步辐射 X 射线光刻站,电总研的 NIJI-2、NIJI-3 等同步辐射光刻站,住友电机的 AURORA,还有日本 13 家 IC 企业联合投资的同步辐射 X 射线光刻站(SORTEC)等均对该技术进行了深入的研究。

第三,30 多年来,我们在 IC 技术研究和 IC 工业生产方面一直处于落后的局面,一个重要的原因就是对于我们对于一些带有基础性的、全局性的 IC 研究没有予以足够的重视。对一些带有基础性的、全局性的 IC 技术(如电子束光刻工艺技术、同步辐射 X 射线光刻工艺技术、反应离子刻蚀工艺技术等)进行研究与跟踪,特别是如果能在这些关键的基础 IC 技术上取得突破,将有助于我们在未来的 IC 工业竞争中取得一些主动权。对于打破国外某些国家在某些关键 IC 技术上对我们的封锁也是有益的,而且也将能吸引海外优秀的从事 IC 研究的留学生回国从事我国的 IC 研究。

因此,笔者认为,对于一些关键性的 IC 技术实行研究与跟踪是必要的。

聂文中对如何发展中国的高新技术提出了自己的精辟见解,应引起我们的重视。我国作为一个拥有十二亿人口的大国,应该而且也能够对世界 IC 技术的发展作出自己的贡献。如何加快发展我国的 IC 工业,应该引起 IC 工业发展政策制订者和广大 IC 工业界人士的思考。

(责任编辑 冷远猷)