

提升国力的集成电路国家政策思考

沈绪榜

2006年2月9日国务院发布了我国中长期科技发展规划,有16个科技重大专项,2008年开始启动。第1专项就是芯片设计专项,叫做“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件”专项,简称“核高基”专项;第2专项是芯片制造专项,叫做“极大规模集成电路和制造装备及成套工艺”专项;所有16个科技重大专项都是与芯片应用联系在一起的。“十六专项”将中国芯片产业的发展,提升到了国家目标和战略任务的高度,体现了集成电路的设计、制造与应用相互配合跨越式发展的产业链的特点。所有16个科技重大专项都是产业化的项目,即使包含基础研究,其最终也是指向产业化发展,产业化是提升国力的集成电路国家政策。

从芯片设计的创新上来说,由于我国于1990年代才将CPU与OS列为核心技术,芯片国产化起步较晚;但从此,我国的芯片设计队伍在不断扩大,多核处理器芯片与MP系统芯片,以及其它芯片开发得都很快;但为了产业化,处理器的ISA设计还受到国外芯片的影响,需要研究出我国自己的处理器ISA,为产业化创造条件;特别是MPP系统芯片,IBM的C64的三维体系结构,Intel的Tera_Scale Processor计划,可以看作是MPP系统芯片的新动向,但尚未成熟,要抓住MPP系统芯片的这个发展机遇,研究出自主知识产权的MPP系统芯片的ISA;顾名思义,系统芯片应该是系统设计者也能进行至少能参加的设计,特别是三维的MPP系统芯片的设计,因此,要为系统设计者开发出MPP系统芯片的设计平台,为加快芯片产业化创造条件。

从芯片制造的能力上说,国外的芯片产业化是按摩尔预言的速度发展的,32纳米的集成度近20亿晶体管的芯片已接近实用;我国的一次集成的工艺水平为90纳米,主流技术为0.18微米,没有达到摩尔预言的发展水平,但芯片制造能力是芯片产业化的基本条件,所以,芯片制造的第2专项是非常重要的。为了解决长线问题,IBM、Intel与Samsung等都采用了TSV的二次集成技术,开始了三维的MPP系统芯片设计的研究;为了尽快提高芯片的集成度,我国也是可以在现有工艺技术的基础上开展TSV技术的研究,为三维计算机的设计创造条件;特别是对天基应用来说,是非常有用的。

从芯片应用的环境上说,地基(陆基、海基与空基)环境的芯片应用,量大面广,产业化是没有争议的;但天基应用环境的宇航级芯片则不然,不仅用量少,而且为了满足恶劣应用环境的可靠性、嵌入性与实时性等高要求,宇航级芯片开

发的难度大、费用高，以及生命周期有 15 年或更长，该不该产业化？成了人们讨论的热点。不过，从其前瞻性与重要性来看，是应该要有相应规模的产业化的。从天基应用的前瞻性上说，1957 年 10 月 4 日第一颗人造卫星的发射成功，标志着人类从此进入了太空时代，飞往太空已成为人类的伟大梦想，新的科研前沿，很多地基的科研任务都是在天基系统的支持下才能有效完成的；天基环境的应用也是集成电路新技术的生长点，例如，作为当前研究热点的二次集成的 TSV(Through Silicon Via)技术，其实为了天基环境应用的需要，早在 1980 年代美国 Hughes 就开发了。从天基应用的重要性上说，一是太空时代使国防进入了“祸从天降”的时代，宇航级芯片是提高海陆空天电的国防实力的需要，国外禁运，只有自力更生才行；二是集成电路本身发展是需要战略任务牵引的。1958 年基尔比刚发明集成电路时，由于价格昂贵，没有得到民用支持，美国弹载计算机的小型化需要，才使它得到应用和发展。我国的集成电路也是在 1965 年“两弹一星”的战略任务的牵引下起步的，开始较晚但发展很快。1969 年研制成功了 TTL SSI 集成电路的增量计算机；1972 年研制成功了 PMOS MSI 集成电路的数字积分计算机；1977 年研制成功了 NMOS LSI 集成电路的 16 位定点微计算机，1978 年向全国科学大会献礼。现在，集成电路的水平越来越高，新的制造技术开发越来越难，也是需要战略任务牵引的。

以上思考是否妥当，请批评指正。