

“核高基”重大专项与嵌入式系统

倪光南

一、中国电子信息产业结构优化升级问题

最近，国家出台了电子信息产业调整振兴规划，这将推动电子信息产业结构调整，增强自主创新能力，使中国从信息大国发展到信息强国。

中国的电子信息产业 2007 年实现销售收入 5.6 万亿元，增长 18%；工业增加值 13000 亿元，增长 18.2%。产业规模继续在国民经济各行业中位居领先，销售收入占全国工业的比重为 12%，增加值占全国 GDP 的比重达 5.27%。出口额占据全国出口的 37.7%。但中国电子信息产业大而不强，它的工业增加值 $<1/4$ ，利润 $<4\%$ ，R&D 投入 $<2\%$ ，这些指标与发达国家有很大的差距。

为了推进中国电子信息产业结构优化升级，发展嵌入式系统是一个关键。华为、中兴等等企业成功走向国际市场，能与 Cisco 等等跨国公司竞争，在很大程度上是由于它们掌握了通信领域嵌入式系统核心技术，它们的成功实践为其它中国公司树立了榜样。

现在，《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》确立了 16 个科技重大专项，第一项是“核心电子器件、高端通用芯片和基础软件产品”（“核高基”）专项，已于 2008 年 4 月由国务院批准实施。在“核高基”专项的“高端通用芯片”中包含了嵌入式 CPU/SoC 内容，在“基础软件产品”中包含了嵌入式操作系统/嵌入式软件的内容。所以实施“核高基”重大专项将大大促进中国嵌入式系统的发展。

二、发展嵌入式软件

嵌入式软件是嵌入式系统的核心技术之一，它在中国软件产业中有特殊地位，占整个软件业收入的 21%，占软件出口的 68%，占软件百强收入的 36.8%，在前 10 家最大的软件企业中，就有 5 家是嵌入式软件企业。

软件在中国整个电子信息产业中占的比例只有 10%，相比于硬件还落后很多，尤其是嵌入式软件担负着调整产业结构，提升制造业竞争力的使命，需要大力发展。可以说嵌入式软件对于中国的重要性相当于离岸外包对于印度的重要性。

“核高基”专项将支持发展自主操作系统，其中包括嵌入式操作系统。嵌入式操作系统面向各种特定应用，有紧凑、高效、可靠、实时等等要求，国内目前有自主开发的，也有基于开源软件开发的多家产品。由于这类操作系统不需要和

Windows 兼容，所以市场推广比桌面操作系统容易。嵌入式操作系统是嵌入式系统的软件平台，发展嵌入式操作系统可以带动嵌入式支撑软件和应用软件，带动整个嵌入式软件的发展。

三、 发展 IC 设计业

IC 设计也是嵌入式系统的核心技术之一，嵌入式系统所应用的芯片对于集成电路制造工艺要求较低，国内集成电路生产厂基本上能满足要求，它所需的软件一般也不要求与 Windows 兼容，所以无论是在集成电路制造方面还是在软件方面受到的制约都比桌面计算机小。历来将 IC 设计归属于软件业，可以享受软件业的优惠政策。中国巨大的制造业为嵌入式系统，为嵌入式软件和 IC 设计业提供了广阔的发展空间。

2007 年国内 IC 设计单位数量为 491 家，全行业销售额约为 225.7 亿元，同比增长 21.2%；IC 设计业的产值占据 IC 产业总产值的约 18%；在全球 IC 设计业中所占比重达到 5.8%。IC 设计是 IC 产业的龙头，IC 设计公司在中国大陆的投片量已占国内集成电路加工企业产能的 30%~50%。已能设计 CPU/MCU、DSP 等通用芯片和其它许多专用芯片，一些芯片的性能价格比已能与跨国公司的同类产品竞争，在世界市场上占据一定份额。

国家“核高基”专项将发展嵌入式 CPU (MCU) /SoC 芯片，这类芯片是嵌入式系统中所用的技术要求较高的芯片。嵌入式 CPU/SoC 要求高集成度、高性能、低功耗。由于要求高集成度，实际应用的基本上都是 SoC 芯片。目前国内已开发出了多种 SoC 芯片，应用在 NC、手机、MP3、MP4、机顶盒等等嵌入式系统中。“核高基”专项的实施将大大促进国产嵌入式 CPU/SoC 的产业化。

四、 推进开放标准

推进开放标准有利于发展嵌入式系统。开放标准是当今世界潮流，也是中国发挥后发优势，实现超越式发展的机遇。开放标准给用户以自由选择的权利，保证各个厂商产品之间的互操作性，使竞争各方可以在市场上平等竞争，用户不会被锁定于某个特定的供应商，从而能避免产生垄断。它可以减轻用户负担，在开放标准下，市场上存在着健康的竞争，用户可以选择性能价格比优越的产品。增强安全性。采用开放标准，用户可以还根据自己的需要，增强系统的安全性。例如中国的一些单位在 Linux 开放标准下，开发出安全操作系统。

开放标准还没有统一的定义，大体上需包含以下要求（摘自丹麦政府文件）：这个标准必须是公开可获得的，并且在所有细节都进行了记载备案；这个标准必须是可由自由实施的，无论现在或将来，其在执行和使用不受经济、政治或司

法的制约；这个标准必须在一个开放的论坛中（标准化组织）通过开放的程序进行标准化和维护。

历来标准中专利收费问题是人们关注的焦点。一般要求标准中专利的收费应是“公平合理且非歧视”的（RAND/FRAND），但实际上很难判断怎样才是“公平合理且非歧视”的，所以一些标准组织提出了“可预见的低价许可”（即“Ex Ante RAND”）原则，有了一定的改进。

在软件和互联网领域，标准中的专利免费使用已成为一个趋势（例如互联网的各个标准），这与世界上多数国家对软件不采用专利保护的做法是一致的，现行的中国或欧盟的专利制度都不支持纯软件专利。

推行开放标准可以产生很好的引导作用。目前中国主导的与嵌入式系统相关的开放标准有：3G 通信的 TD-SCDMA 标准，音视频编解码标准 AVS，数字电视标准，信息设备资源共享协同服务标准 IGRS，文档格式标准 UOF，中国蓝光高清光盘 CBHD 格式……。推广这些开放标准可以打破垄断，使中国嵌入式系统的发展不受或少受知识产权方面的制约。

中国巨大的内需市场足以支撑自主标准实现产业化，然后还可以走向国际市场。这在世界上也有先例，如 2G 移动通信的 CDMA 制式就是先依托美国市场实现产业化，然后走向国际市场的。中国的 TD 和其他自主标准也可以采用这种模式。中国的文字、文化特色和数字版权管理 DRM 的地域性，使某些领域的中国标准不必与世界其他地方一样。不同文种的文档本来就需要翻译转换，所以中国的电子文档格式标准 UOF 不必与其它国家一样。由于 DRM 的地域性，中国市场的节目不能与其他国家互通，所以中国的高清光盘可以不用 BD 格式，而采用自主的 CBHD 格式。

总之，在国家“核高基”科技重大专项的支持下，嵌入式系统的核心技术——嵌入式操作系统、嵌入式 CPU/SoC 等等将取得迅速的发展，大大增强我国在嵌入式系统领域的自主创新能力，从而加速实现电子信息产业的结构调整，最终使中国能发展成为一个信息强国。