

# 信息时代新的工业革命及我们的对策

蒋新松\*

(沈阳自动化研究所 沈阳 110033)

## 一、人类开始步入信息时代

微电子技术——超大规模集成电路的发展,大大推动了信息产业的形成与发展。今天,大家都认识到材料、能源及信息是构成物质世界的三大要素,这是人类认识在20世纪的一大飞跃。

近二十多年来,微电子技术的发展是惊人的,给各行各业提供了广阔的技术发展基础。今天,电子信息技术已成为各种技术的基础性技术,其应用扩散到人类所有活动领域。从行业领域看,科学研究、工业生产、国防、通信、交通运输、办公自动化、金融、教育、天气预报、商业、娱乐业等,无所不包;从生产过程看,市场分析、经营决策、研究开发、工程设计、加工制造、后勤支持、行政管理、售后服务、质量跟踪等,无孔不入。微电子技术使各式各样装备、工具及系统,无一不在日新月异地变化,推动着生产以至整个社会的突飞猛进。

另一方面,随着通信及航空事业的发展,从时空关系上说,使得世界大大变小。依靠通信卫星,同世界上任何一个地方的信息交换,可以在秒的数量级内完成;依靠发达的航空事业,差不多在一日之内,可以到达世界上任何地方,这一切大大加速了统一世界市场的形成。今天,不论那一个国家,也不管其实行什么样的社会制度,都不可能离开世界市场而独立地求得发展。中国改革开放十五年来取得的长足进步,充分说明了这一点。随着世界市场的发展,市场竞争变得越来越激烈。竞争推动着整个社会飞速前进,同时也给企业造成了严酷的“生存与发展”环境。如何去适应快速变化的世界市场的需求,已成为所有企业的一个共同追求目标。对我国来说也不例外,如果企业要生存和发展,就得参加到激烈的竞争中去。市场竞争的最基本原则,是用户选择原则,遵循这个原则,只有一个检验标尺,就是性能价格比。不论企业的起点如何,基础如何,是处于先进、中间或后进,产品要想进入市场,都要接受这统一尺度的考验。“优胜劣汰,适者生存”这一进化论的基本规律,同样适用于市场竞争,它推动着工业发展,企业进步,以至整个社会的前进。

## 二、信息技术——新的工业革命技术基础

信息时代的到来,大大推动着社会进步。作为构成社会经济的工业,由于世界市场竞争的加剧,正进入重大变革时期,而信息技术为这场变革提供了强大的技术基础。

70年代以前,市场竞争主要围绕着如何降低成本,特别是降低劳动力成本,因为当时劳动是构成成本的最主要因素。因而,刚性大规模生产线就应运而生,这一趋势一直延续到战后50年代,在我国则更晚一些,直到70年代末。

\* 中国工程院院士、国家863计划自动化领域首席科学家、中国科学院沈阳自动化研究所研究员。

进入70年代后,随着各种工艺技术及生产设备的进步,特别是自动化技术的进步,产品组成的因素发生了根本变化。劳动力消耗已不是主要因素,降低成本的焦点开始转到如何提高企业的整个运行效率,如压缩在制品,减少流动资金,加速资金周转率,采用准时生产制(JIT)组织均衡生产,引进自动装备及系统等等;提高质量及新产品开发能力,也开始为人们注意。

进入80年代后,用户对产品的要求不断提高,企业间的竞争开始转到高质量、新产品的竞争,TQC(T:时间,Q:质量,C:成本)成为企业赢得竞争的主要手段。在整个80年代中,TQC概念也发生了很大变化,并发展成TQCS。T:本来指按合同及时交货,后逐渐转为如何加速新产品开发,即缩短开发时间。Q:80年代在如何改进质量及降低“质量成本”上取得了很大进步,最具代表性的是从70年代日本的全面质量管理发展到Montlora公司推行的六个方差运动,又称“0”废次品率运动(产品合格率达到99.9997%)。C:成本也从单一的产品制造成本发展到包括制造成本、运行成本、维护成本及报废后的成本的全成本概念。S:指服务,含售前及售后服务。售前服务指咨询服务;售后服务要解决产品生命周期越来越短,而用户买后又希望越来越长的服务,从升级、部分更新到全部更新等升值服务,开始形成企业和用户建立一种长期依存的关系,而且成为企业一项主要收入。

为了适应竞争和变革的需要,各种计算机辅助工具,各种高效的柔性生产设备发展非常快。计算机辅助工具如OE/SA(客户定单管理及销售分析),MPS(主生产编排),MRPI(材料需求规划),MRP II(材料资源规划),PM(维修计划),TQC(全面质量控制),CAD(计算机辅助设计),CAE(计算机辅助工程),CAPP(计算机辅助工艺规划),CAM(计算机辅助加工)等等;高效柔性生产设备如DNC(直接数字控制),CNC(数控加工中心),FMC、FMS(柔性加工单元及柔性制造系统),AMH(自动材料输入系统),FAS(柔性装备系统)等等。全面提高企业经营生产效率及效益的精良生产(Lean Production)及CIMS也得到了大面积推广,成为赢得竞争的主要手段。

进入90年代以来,知识到应用之间的间隔越来越短,技术的发展越来越快。如何利用技术发展提供的的可能性,加速新产品开发,已成为市场竞争的新焦点。围绕着加速新产品开发,新的工具软件及装备发展得很快,已从CAX发展到DFXility,如可加工性设计,可测试性设计,可维护性设计,成本可计算性设计等等;以减少“原型机”或“原型系统”为目的的建模、仿真、临境技术也发展迅速;加工技术及装备,诸如精密成形技术,快速原型系统,少无切削,激光加工等先进制造技术,也进入了快速发展时期。作为综合加速新产品开发过程的并行工程(CE)得到迅速发展,并成为90年代企业在竞争中赢得生存和发展所必须采用的手段。这里应该指出,精良生产、计算机集成制造、并行工程是不同阶段针对不同问题而提出的,在一个企业范围内,他们的实施不是“互斥”,也不是“替代”,而是“可加”的。

21世纪即将来临,毫无疑问,技术发展及世界市场的竞争将沿着90年代展开的道路继续前进。对一个企业来说仍将是危机与机遇并存。随着技术发展速度的加快,人们生活水平提高后对新产品的不断追求,企业开发新产品的机遇将越来越多;另一方面随着技术装备及工具软件的日新月异,开发周期将越来越短;再由于有同样能力的企业日益增多,激烈的竞争使得生产批量将比之90年代越来越小。过去适宜于大批量生产的刚性生产线,显然将越来越不适应。企业应对新的机遇作出敏捷反应,迅速将原有的刚性生产线改成柔性生产线,甚至迅速将企业的组织及装备重组,并做到成本和批量大小无关;当一旦发现单独不能作出敏捷反应

时,能善于和其他企业进行多方式的合作,组织跨企业开发组一直到虚拟公司,来对机遇作出反应。1991年美国提出了发展敏捷制造业(Agile Manufacturing Enterprise)的战略来适应发展与竞争的需要。敏捷(Agile)指处于连续改变及不可预见的环境中的生存能力。这一概念提出后,得到了美国乃至全世界企业家的高度重视。今天我们站在21世纪的门槛前,已经可以看到这场新的工业革命的序幕,它的完成将把人类带到一个崭新的历史时期。

### 三、我们的对策

综上所述,随着信息时代的到来,在激烈的世界市场竞争的推动下,一场新的工业革命正在一波推一波、一浪高一浪地不断推向新的高潮。这场新的工业革命,正象所有革命一样,将荡涤一切落后、陈旧的生产方式和管理方式,对人类社会带来深刻的影响和变化。

我国确立社会主义市场机制,采取进一步开放政策,引导企业进入市场,中国市场正在变成世界市场的一个重要部分,中国的企业必然要面对新的工业革命的考验。

我国大中型企业正在从计划经济向市场经济转轨,遇到的困难很多。首先是不懂得市场,缺乏进入市场的能力。笔者近来从南到北调查了很多工厂,发现许多工厂不具有独立开发产品的能力。过去我们仿效苏联体制,产品设计在设计所进行,企业只负责制造,国家包供包销。十年科技体制改革,这些设计所变成了经营实体,而企业又没有及时建立设计开发部门,跟不上新的形势。调查中,我们看到小至做方便面的机器,大到重型机器,都是引进国外生产图纸及部分设备、零件。在目前产品更新换代极为迅速的情况下,只有采取积极步骤,组织技术力量,在引进基础上消化、吸收、创新,跟上产品的更新速度,形成自我设计能力,才能得到发展;反之,衰落下去,再引进又缺乏资金,加上过去我们没有建立起社会保障体系,企业“历史包袱”沉重,长期处于无竞争环境,管理落后,质量意识差,因而陷入了困境。

在新的工业革命浪潮中,如何使大中型企业摆脱困境,重振雄风?解决这个问题,必须从政府到企业一起努力。十多年改革开放,我们有不少大中型企业走上了成功的道路,很多新兴企业更是这样。总结他们的经验,建议采取以下对策:

**第一,增加企业新产品开发能力。**当前应组织我们拥有的庞大科研队伍,参与引进技术的消化、吸收、再创新,在高起点的基础上,迅速占领市场,迅速形成自我设计开发能力,走“彩电”成功之路。

**第二,迅速建立起社会保障体系。**实行真正的聘用制,限期卸下历史造成的沉重包袱,使企业轻装走向市场,与国外企业在同等条件下进行竞争。

**第三,采用计算机集成制造系统的先进手段。**实现先进管理,先进工程设计,先进生产,大幅度提高企业 TQCS 的竞争水平。

**第四,推行国际质量监督与保障标准系列(ISO-9000),强化质量意识。**必要时,实行生产许可证制度,从法律上淘汰那些没有质量意识的企业。

当然,要做到这几方面,一个最基本的因素是人。企业必须选好有创业精神、有事业心、不谋私利的总经理、厂长。

竞争是一个滚滚的洪流,企业犹如逆水行舟,不进则退,适者生存,这是一条残酷的客观法则。我们科技界应和企业界携起手来,跳进竞争洪流,迎接新的工业革命,使我国企业尽快跻身于世界之林。