

探索具有中国特色的产业发展的必由之路

庄卫民 编著

产业发展与技术进步

Chanye Fazhan Yu Jishu Jinbu

立信会计出版社

产业发展与技术进步

Chanye Fazhan Yu Jishu Jinbu

庄卫民 编著

立信会计出版社

图书在版编目(CIP)数据

产业发展与技术进步/庄卫民著. —上海:立信会计出版社,2003. 5

ISBN 7-5429-1122-8

I. 产… II. 庄… III. ①产业-经济发展 ②技术进步
IV. ①F062. 9 ②F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 038610 号

出版发行	立信会计出版社
经 销	各地新华书店
电 话	(021)64695050×215 (021)64391885(传真) (021)64388409
地 址	上海市中山西路 2230 号
邮 编	200235
E-mail	<i>lxaiph@sh163c. sta. net. cn</i>

印 刷	立信会计常熟市印刷联营厂
开 本	850×1168 毫米 1/32
印 张	12.125
插 页	2
字 数	299 千字
版 次	2003 年 5 月第 1 版
印 次	2003 年 5 月第 1 次
书 号	ISBN 7-5429-1122-8/F·1029
定 价	24.00 元

如有印订差错 请与本社联系

前 言

科学技术从来没有像今天这样,以巨大的威力、以人们难以想象的速度深刻地影响着人类经济和社会的发展。近十几年来世界经济的发展更深刻地证明了技术所具有的渗透性和技术进步的加速趋势,对提高产业素质和增强产业的竞争能力显得越来越重要。一些国家和地区以技术进步、技术创新为原动力,推动了产业结构的及时转换,保持了持续的经济增长。而在另一些国家和地区,由于没有适时在技术进步和技术创新基础上进行产业结构的调整,则给经济发展带来一系列困难以致灾难。特别是东南亚的金融危机为后起国提供了一个很重要的警示:工业经济的高速发展,如果主要依靠国外资金与技术,依靠资源的大量投入,而不是依靠技术进步、技术创新(特别是自主的技术创新)和生产效率的提高,则随着投入强度的不断增加、市场竞争的日趋激烈,经济高速增长就很难维持,经济效益就势必下降。

本书主要研究产业结构的转换与调整、产业结构的合理与优化怎样牢牢把握住技术进步、技术创新这条主线,并从这一视角探索其规律性的发展变化趋势;产业技术进步的形成机制和实现环境与条件;在产业技术进步中政府和企业扮演什么角色,以及与此相关的政策因素有哪些等。

在此项研究中,本书将遵照一般与特殊相结合的原则,在借鉴发达国家和发展中国家的成功经验基础上,结合我国的具体国情,探索具有中国特色的产业技术进步的必由之路。目前我国正处于经济增长方式和经济体制模式发生根本转变的时期,同时又面临

世界经济转型(由工业经济向知识经济过渡)的挑战,我国产业结构的调整面临着严峻的考验:一方面,我国工业基础还比较薄弱,劳动生产率还远远落后于发达国家;另一方面,经过 20 世纪 80 年代及 90 年代初的高速增长,经济现处于一种低水平的供过于求、产品积压、滞销严重的状态。种种现状表明,我国经济的进一步发展,有赖于产业结构、产品结构的深刻变革,有赖于经济内在质量的迅速提高。要实现这些转变,根本的途径就是要通过产业技术进步和技术创新。

本人在写作过程中得到上海财经大学博士生导师杨公朴教授悉心的指导和帮助,特别是在收集资料和构思框架方面杨老师提供了许多真知灼见的思路,在此表示衷心感谢。同时本人要感谢于春晖教授和龚仰军、史东辉副教授,他们也对本人提供了许多帮助。此外,上海财经大学 99 级硕士研究生陈烨在本书形成过程中提供了第十章的初稿,为此书的最终完成作了贡献。

本书吸收了许多专家、学者、有识之士的观点、研究成果及基础资料,对此本人一并表示感谢。由于水平有限,本书肯定存在着不少缺陷与错误,在此恳请专家、学者不吝赐教。

作 者

2003 年 3 月

目 录

导言	1
一、技术进步已成为现代经济增长的主动因	1
二、低技术水平的产业结构,制约着我国经济进一步 增长	2
三、我国经济进一步发展,产业结构的调整,需要以技术 进步为基础的产业升级	7
四、我国目前产业技术状况,亟待一个跨越式的进步	8
 第一章 产业技术进步的过程	21
一、技术进步的内涵	21
二、技术进步的表现及特点	26
三、产业技术进步的过程	36
四、基础研究	38
五、技术创新	43
六、创新扩散	55
 第二章 技术进步促进经济增长及产业结构的演化	60
一、关于技术进步促进经济增长的若干理论	60
二、技术革命对经济发展的影响	67
三、新技术革命时期的特点	71
四、技术进步与产业结构演变的关系	76

第三章 技术进步的系统及运作机制	86
一、技术进步的系统及运作机制	86
二、高等院校、科研机构的运作及现状	90
三、市场机制条件下,企业的运作及障碍	94
四、政府的作用及有待解决的问题	100
五、技术市场的运作及现状	109
第四章 技术引进	123
一、技术引进概述	123
二、引进技术的选择及战略转变	129
三、我国技术引进的回顾及评价	141
四、技术引进中需正确处理的几个问题	149
第五章 典型国家的产业技术政策	164
一、美国产业技术政策的特点	164
二、日本产业技术政策的特点	176
三、韩国产业技术政策的特点	187
四、新加坡产业技术政策的特点	194
第六章 农业技术进步的发展趋势	198
一、趋向综合运用高技术的转变	199
二、趋向精细农业的转变	205
三、趋向信息农业的转变	207
四、趋向生态农业的转变	210
五、趋向都市型的工厂化农业的转变	212
第七章 高技术产业化	215
一、高技术产业的产生及内容	215

二、世界高技术产业化发展趋势	229
三、高技术产业的特点及产业化的条件和规律	244
四、高技术产业化的实现途径	257
五、我国高技术产业化现状及问题	273
六、促进我国高技术产业化的对策思路	292
第八章 高技术产业的风险投资	313
一、高技术产业的发展呼唤风险投资	313
二、风险投资的运作	321
三、国外发展风险投资的经验	328
四、我国风险投资的发展历程及现状	333
五、加快建立我国的风险投资市场体系,促进高技术产业 发展	344
第九章 产业技术进步与人力资源的开发和利用	354
一、产业技术进步对人力资源的要求	354
二、现代产业技术进步要求的人力资源开发	364
三、强化我国人力资源的开发与利用,以适应现代产业技术 进步的要求	370
参考文献	377

导 言

科学技术从来没有像今天这样,以巨大的威力,以人们难以想象的速度深刻地影响着人类经济和社会的发展。近十几年来世界经济的发展更深刻地证明了技术所具有的渗透性和技术进步的加速趋势,对提高产业素质和增强产业的竞争能力显得越来越重要。

一、技术进步已成为现代经济增长的主动因

当今世界,随着科学技术的迅猛发展,特别是高技术的推广应用与大面积覆盖,已给世界各国的产业发展、社会进步、经济增长,以及管理手段、管理方法等带来重大影响,并将引起社会经济结构、产业结构的巨大变革。如果说在过去的历史长河中,人类社会的发展、物质财富的扩大、文明程度的提高主要是依靠扩大人的体力和大量消耗各种物质资源取得的,那么从 20 世纪 50 年代开始,各国生产力的发展、经济的增长和综合国力的提高,都显示出主要是依靠技术进步,依靠科学技术能力的拥有、掌握、运用、发展与扩大。据统计,20 世纪初,一些发达国家的国民生产总值的增长,科技进步因素所占比重仅为 5%~20%,到 50、60 年代,已升至 50% 左右,而到 80 年代,则高达 60%~80%。许多知识密集型行业生产的发展,几乎 100% 依靠科技进步,极大地促进了劳动生产率的提高。据美国大通计量经济学公司估计,美国在空间计划上每花 10 亿美元,生产率可提高 0.1%,仅此一项,美国国民生产总值每年可增长 30 亿美元。目前发达国家很多工业部门劳动生产率的提高,80% 以上是靠采用新科技成果取得的。有资料指出,企业使

用一个设计完美的信息管理系统,可以给企业带来如下的经济效益:库存可降低 35%,延期交货可减少 80%,采购提前期可缩短 50%,等工待料可减少 60%,制造成本可降低 12%,管理人员可减少 10%,生产能力可提高 15%。通常,系统投入运行两年后,即可收回全部计算机硬软件投资。可见,新科技成果引入生产和管理系统之后,其经济效益是非常可观的。再如,计算机辅助设计,推动了几乎一切领域的设计革命,可降低土木工程设计成本 15%~30%;产品从设计到投产的时间,可缩短 30%~60%;废品率可降低 80%~90%;设备利用率可提高 2~3 倍。科技进步为劳动生产率的提高不断开辟新的可能性。当科技与经济趋于协调时,科技的经济价值就会达到最大值。可以说,我国关于“经济建设必须依靠科学技术、科学技术必须面向经济建设”这一发展战略,正是基于科技在同国民经济的联系中所体现出来的价值属性作出的,即是由科技所蕴含的巨大经济价值决定的。

以科学为基础的技术成为伟大的生产力,它使劳动过程的诸要素:劳动资料、劳动对象和劳动者都发生了根本的变化。现代经济增长中的劳动者,必须具备科学技术知识、生产经验和操作技能,劳动投入的质量的重要性远远大于数量。新产品、新工艺层出不穷,技术创新经过量的积累,形成了新的行业、新的产业,使产业结构发生了重大变化,使经济不但在量上而且在质上获得改革与提高。劳动者和生产资料中的技术含量日益增加,技术密集型产业取代了资本密集型产业和劳动密集型产业在产业结构中居于主导地位,技术进步成为经济增长的主要因素。

二、低技术水平的产业结构,制约着我国经济进一步增长

自改革开放以来我国经济持续的高速增长,主要是靠扩大经济规模实现的。改革开放,即制度上的创新,把多方面的供给能力

(包括过去形成的较为雄厚的工业基础和技术力量、丰富的劳动力资源以及一些外来资源)最大程度地调动起来,通过弥补改革前经济结构中所留下的一些缺口,获得了广阔的增长空间,加上人口众多、国土辽阔及各种差别的存在,使经济规模的扩大、数量的增长足以维持国民经济十几年的高速增长。但是,需求与供给的对应关系随着经济规模扩大、收入水平的提高,会引起需求结构的变化。当需求结构发生变化的时候,供给结构必须进行调整,使供给在新的结构框架中成为增长动力,否则就会出现优势丧失、市场规模缩小,以致发生经济运行的各种困难。这正是我国经济目前所面临的问题。其表现为:

(一) 技术水平较低的消费品供大于求,使消费带动经济增长的势头减弱

在消费品生产中,纺织、轻工等传统消费品的增长受阻是因为技术水平较低的供给能力的扩张超过了需求的增长,传统消费品对收入的需求弹性很低,衣着、日用品需求对收入的弹性在 1979~1985 年为 0.75,到 1994 年降到 0.57。这说明,收入水平提高并不会按同一幅度扩大对轻纺业的劳动密集型产品的需求。与此同时,电视机、录像机等新型耐用消费品也出现了供过于求的情况。然而到目前为止,家用电器的普及率并不高。如彩电 1995 年在农村的普及率仅为 16.9%。家电产业供过于求的原因主要是:一是不能开发新产品以适应新收入阶层消费升级的需求,这一市场不同程度地被进口产品占领。1991~1995 年,彩电、音响、摄像机、录放机等产品进口量的年均增长率都超过了 50%。二是不能降低产品成本以适应农村及城市低收入家庭的需要。到 1995 年以前,发展了十几年的家电产品的平均零售价格没有下降,其中关键的问题是没有消化吸收引进的技术,因此没有降低成本的能力。

(二) 投资需求向以土建为主的基础产业和基础设施建设倾斜,既受到财力制约,又影响了向技术密集型产业投资

20 世纪 90 年代以来,各地竞相上马港口、机场、道路、城市设施建设,再加上开发区热、高档房地产热等,土建投资成为带动经济增长的主要动力。即使是工业项目投资,国内也只是承担厂房土建工程,设备投资的 65% 靠进口。这一增长格局引发与原材料、能源相关产业的扩张。原材料、能源等初级加工部门生产比重上升,技术相对密集的机电工业比重下降,从而引发了对技术产品的进口依赖度急剧上升。以 1989 年为转折点,我国对国际市场的依赖由原材料转向技术设备。这样我国经济发展又重新回到改革前以原材料为中心的重工业发展模式。对基础设施的大规模投资产生了对基础工业的巨大需求,而基础工业供给能力的扩大又是以运输等基础设施建设为条件。这样围绕着对基础工业、基础设施需求与供给的相互推动,形成了内生的扩张动力,维持了增长高速度。问题是,基础工业、建筑业都是高消耗部门,据投入产出分析,在 1992 年社会对能源、原材料的总消耗中,这两个部门占到 54.3%。基础工业部门单位产出的物耗是机电等重加工业部门的 2.6 倍,基础工业部门的运量占到铁路总运量的 80%。这样的生产结构必然导致高消耗、低效益的结果。

更应引起注意的是,由于固定资产投资结构向基础工业倾斜,其比重占到 50%,而机电工业仅占 20%,因此,今后增长优势仍在基础工业部门,如果不注意调整,高消耗的生产结构仍将维持下去。

以土建带动的经济增长格局是经济运行中出现诸多矛盾的主要原因。这是因为基础工业、基础设施建设周期长、资金回收率低,这一格局造成资金周转缓慢,投资交付使用率下降到 50%。并且大兴土木挤占了技改资金,使技改投资比重也降到最低点,影响了企业适应市场的能力。

(三) 劳动密集型产品为主的出口结构造成出口增长乏力和贸易条件恶化

近 20 年来,随着高技术的发展及其在生产领域、信息领域、商品流通领域中的广泛应用。世界贸易结构发生了两大变化:一是服务贸易的比重相对于产品贸易迅速上升;二是工业制成品特别是高技术产品在世界贸易中的比重大幅度增加。以技术服务和信息交换为内容的国际技术服务贸易的形成和发展,以高技术产品和高价值技术为贸易对象的现代技术贸易的扩展,构成了世界贸易结构变化的基础。

今后世界贸易的格局与发展的趋势是:发达国家工业制成品贸易以高技术产品为主,其比例不断提高;高技术产品的出口仍主要流向发达国家,但流向发展中国家的比例也会逐步提高。发展中国家在大幅度增加工业制成品出口的同时逐步增加高技术产品的出口。世界贸易结构变化的总趋势是,初级产品的比重继续下降,工业制成品的比重持续、稳步上升,高技术产品的比重将更快增长。高技术贸易已成为工业制成品贸易及世界贸易发展的主导力量。

世界贸易结构的变化反映了发达国家逐步用高技术产业取代传统制造业,将高能耗、高污染的劳动密集型加工业转移到发展中国家。今天,发展中国家与发达国家在出口结构上的差别已不是初级产品与工业制成品的差别,而主要是制造业中传统工业制成品(如纺织品、普通机械等)与高技术产品的差别。高技术产品所具有的高附加值使高技术贸易成为国际竞争力最重要标志。

以高技术产品和高价值技术为主的贸易结构使发达国家在世界贸易中取得了竞争优势,对发展中国家与发达国家之间以及世界不同地区之间的经济实力对比发生了并将继续发生重大影响。

我国出口增长主要是由劳动密集型产品带动的。服装、杂项制品的国际市场份额大幅度上升。1987~1992 年世界服装出口总额平均每年增长 10.1%,同期我国服装出口额平均每年增长 35.1%,是世界服装出口增长速度的 3 倍。与此相应,我国服装出

口额占世界服装出口总额的比重由 1987 年的 4.5%，提高到 1992 年的 12.6%。但是，劳动密集型产品的出口进一步增长将是困难的。这是因为：第一，劳动密集型产品出口的竞争加剧，导致产品价格下降。在国内企业之间、在国际上与其他发展中国家的激烈竞争中，我国出口大宗产品如棉织物、皮衣、手表的价格指数从 1989～1995 年以来下降了近 30 个百分点。第二，我国原料不足又使原料价格大幅度上涨。以棉花为例，纺织品出口的迅速扩大对棉花的需求随之急剧增长。然而由于我国耕地资源严重不足，棉花生产供不应求，需求拉动棉花价格上涨，有时已达到甚至超过了国际市场的价格水平，同时还产生了粮食价格随之上涨的联动效应，纺织品出口的增长是促使我国农产品价格在很短时期内就达到国际市场价格水平的主要原因。由于我国轻纺工业产品中占 67% 的产品是使用农产原料的，因此耕地资源不足与劳动密集型产品出口扩大之间的矛盾还会在更广泛的范围内引起连锁反应。1995 年国际市场的棉花价格比 1989 年提高了 14%。在成本提高、成品价格下跌的双重打击下，我国的贸易条件恶化，并且恶化的程度随出口增长率的提高而加剧，同时，如果不通过提高出口产品档次和附加值，而单靠劳动密集型产品来扩大出口，以我国劳动力的规模，就会引发更为过度的竞争，使生产者无法承受。

由于国内现有技术水平的供给结构不能进一步开拓消费、投资、出口这三方面更高的需求，因而国内现有供给能力出现富余，现有供给结构对经济增长所能起到的推动作用也就随之减弱。与此同时，需求缺口仍然存在，不过弥补这一缺口是靠日益增长的进口进行的。国内的需求增长只能拉动国外的供给。至此，改革以来供给随需求的扩张而扩张的增长模式发生了根本性变化，由于技术水平较低的供给对需求无力适应，从而影响了经济增长，这是当前我国结构矛盾的实质所在，也是当前经济运行中诸多矛盾的主要根源。

三、我国经济进一步发展,产业结构的调整,需要以技术进步为基础的产业升级

我国产业结构存在的问题是显而易见的。投资能力主要用于土建工程,设备则主要靠进口;家电等新型耐用消费品的生产已引进十几年,至今仍不能靠自主开发产品,以降低成本开拓市场,实际尚未脱离进口零件组装的阶段,这样在技术密集产业内也处在主要从事劳动密集工序的地位。劳动密集的一般轻纺消费品则是严重积压。从表象上来看,这些问题的存在说明我国企业缺乏开发产品的能力;从结构分析的角度看,其实质是产业结构当中缺乏一个与需求高级化趋势相对应的、有能力设计产品、生产零部件和工艺装备的高技术产业群。

在工业化大生产当中,开发一种新产品需要有一个支撑体系,需要一系列既有专业化分工,又能在创新活动中密切协作的关联产业。一个新产品从材料、零件加工到加工设备是许多行业共同开发的结果。例如对造船业,决定竞争胜负的关键因素是船用钢板,录像机产业最关键的技术是轴承等等,这些都说明开发能力、产业高级化是由广泛的制造技术的集成,由许多关联产业给予支撑的结果。在具备开发能力的工业生产体系当中,突出的特征是加工精细化。用精炼技术冶炼的特性材质、精密加工机械所加工的高精度零部件,使产品的性能不断提高。能够实现精细化生产的最核心的因素,是电脑控制系统在设计、制造、检测等环节都发挥着作用。

以上系列化精细加工产业的建立和发展,构成了我国产业结构高度化的实质内容。这也就是说,结构的高度化应注意吸取 20 世纪 80 年代发展家电产业由于没有及时建立相关产业、不能掌握关键技术,至今受制于人的教训。应该在建立迂回化、深度地加工、高技术含量的生产体系过程中,不但为经济增长找到新的支撑

点,而且为今后的持续发展在技术、结构方面奠定坚实的基础。

要提高我国的产品开发能力、促进产业结构高度化有许多工作要做。在财力等条件有限的情况下,应集中力量抓最关键的环节,这就是一方面需要建立高技术的新产业;另一方面更需要引起高度重视的是通过改造现有产业,向现有产业扩散高技术产品来加强现有企业的技术升级和技术创新,以达到整个产业的技术进步。

需求结构的高级化趋势,就意味着对产品的性能、质量、更新速度提出更高要求。这就必然需要提高产品的技术含量,使产品加工过程延长,工艺更加复杂化。从更为“迂回”的生产过程中衍生出更多的加工专业,形成分工更为细化的零部件、工艺设备,即机电产品生产部门。这也就是说适应需求的生产迂回化过程主要体现在技术含量较高的机电工业部门的扩大上,以及各产业的技术进步上。

东南亚金融危机的发生是由种种原因造成的,但归根结底是由于其经济增长和产业结构调整没有建立在技术进步的基础上。在一定意义上说,这次金融危机是对传统经济的冲击。1994年,保罗·克鲁格曼教授认为东南亚奇迹是劳力、资本过度投入的结果,不是技术进步所致,为此曾引起过一场争论,至今,仍有不少人对此认识不够,没有突出技术进步与产业升级问题。这些教训是很值得我们研究的。

四、我国目前产业技术状况,亟待一个跨越式的进步

(一) 在农业方面,生产力水平较低

我国粗放经营的经济增长方式与先进国家集约经营的经济增长方式在经济效益上存在巨大差距。特别是在农业,我国农业基本上仍处于小生产的落后状态,与工业生产的高速发展极不适应,农业与工业增加值之比“六五”为1:1.2,“七五”为1:2.2,“八五”达到1:4.8,因而整个经济不能协调发展。

1. 生产经营规模小,劳动效率低。土地经营规模,是表明一

个国家农民经营实力的标志。据 1994 年统计,我国每个农业劳动力平均负担耕地 4.35 亩,为世界平均水平的 1/4、印度的 2/5、巴西的 1/13、法国的 1/48、英国的 1/41、意大利的 1/20、美国的 1/230。现在,世界各发达国家的家庭农场经营规模都较大,英国的一个普通农户种地 3 450 亩。美国的家庭农场多在 4 000 亩以上。至于像加拿大、澳大利亚等国所经营的面积更大,有的农场超过 10 万亩,而我国一户种几十亩地就算专业大户。众所周知,大农场极易获得规模经济效益。劳动生产率,是衡量一个国家经济与社会创造力的总尺度,按每个劳动力生产的谷物计算,1994 年我国每一个劳动力一年的生产量为 1 194 千克,只相当于世界平均水平的 70%,巴西的 1/2、日本的 1/3、意大利的 1/10、英国的 1/34、法国的 1/39、美国的 1/84。我国每个农业劳动力生产肉类为 136 千克,只及世界平均水平的 88%、巴西的 1/3、日本的 1/7、意大利 1/18、法国的 1/32、英国的 1/44、美国的 1/84(见下表)。

农业劳动生产率的国际比较

国 家	平均每个农业劳动力		
	承担耕地面积 (公顷)	生产的谷物 (千克)	生产的肉类 (千克)
世界平均	1.21	1 703	154
中国	0.29	1 194	136
美国	66.81	100 695	10 211
日本	1.07	3 410	931
法国	14.02	46 984	4 357
英国	11.87	41 031	5 971
意大利	5.72	12 072	2 467
印度	0.76	884	9
巴西	3.89	2 764	446

注:① 资料来源:《世界经济年鉴 1994》,中国社会科学出版社 1995 年 3 月;《1995 中国经济年鉴》,中国经济年鉴出版社 1995 年 12 月。② 中国为 1994 年数据,其他为 1991 年数据。