

中国21世纪知识经济系列丛书

金雪军 主编

# 知识经济 与医药卫生的发展

朱培芳 张志方 编著

A  
series of books  
of 21st century's  
Knowledge Economy  
of China

浙江大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

知识经济与医药卫生的发展 / 朱培芳, 张志方编著. -

杭州: 浙江大学出版社, 1999. 9

(中国 21 世纪知识经济系列丛书 / 金雪军主编)

ISBN 7-308-02180-7

I. 知… I. ①朱… ②张… III. 知识经济-影响-医疗  
保健事业-发展 N. R19

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 41168 号

总 策 划 韩兆熊 应伯根

总 责 编 陈晓嘉 李海燕

责任编辑 李慧华

装帧设计 宋纪浔

---

出版发行 浙江大学出版社

(杭州玉古路 20 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学华家池印刷厂

经 销 浙江省新华书店

---

850mm×1168mm 32 开 6.25 印张 157 千字

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

印数 0001—1000

ISBN 7-308-02180-7/R·076

定价 15.00 元

# 总 序

江泽民同志在十五大报告中指出：“世界变化很大很快，特别是日新月异的科学技术进步深刻地改变了并将继续改变当代经济社会生活和世界面貌，任何国家的马克思主义者都不能不认真对待。”这种变化的突出表现之一就是知识经济的兴起。立足于世纪之交，展望下一世纪，人类将进入知识经济的新时代，科学技术将更加深刻、广泛地渗透到社会的经济、政治、军事、外交、文化和日常生活的方方面面，影响并改变社会的生产、流通、组织结构、活动方式以及人们的生活、思维方式。

知识经济是以知识为基础的，主要依靠知识创新、知识的创造性应用和知识广泛传播、发展的经济，这意味着科学技术在经济中的作用将进一步提高。邓小平同志所作的“科学技术是第一生产力”的正确论断在知识经济条件下将得到更加充分的体现。从总的发展趋势看，未来科技发展将呈现以下几个主要特征：

1. 从科学技术发展和转化的速度看，将更为迅速、快捷。
2. 从科学技术发展的方向来看，不仅更加向微观深入，而且更加宏观系统，走向复杂和综合。
3. 从科学发展的规模来看，更加社会化、国际化。

#### 4. 科技发展的社会影响将空前广泛,愈加深刻。

据此,可以判断,知识经济时代将是信息的时代,将是自然科学发生重大变革、取得突破进展的时代,将是人、自然、社会协调、可持续发展的时代。

创新是知识经济的灵魂。知识创新推动了科技进步;推动了经济发展和社会进步;推动了人类的文明进程。当代的知识创新一般包括:原始性发现和发明;对知识的创造性整理和归纳;知识创造性集成和应用;知识创新成果的创造性传播、转化和规模产业化等。除此之外,知识创新不仅是指科学创新和技术创新,也包括经营管理体制与机制、管理文化的创新,涵盖了自然科学、工程技术、人文艺术、哲学与社会科学,以及经济和社会活动中的全部知识创新活动。当前,国家和地区的知识创新体系 and 创新能力(包括知识创新体系、知识传播体系、技术创新体系和知识应用体系)已成为国家、地区经济和社会发展的关键基础设施和竞争力的关键因素。为迎接知识经济的挑战,深化科技体制改革,建设国家创新体系,增强国家科技战略储备,为 21 世纪我国经济可持续发展提供坚实的基础,既是历史的必然,又是一项极为紧迫的任务。

党中央、国务院对知识经济的发展极为关注,国家确立了“科教兴国”的战略方针,把科技创新、发展教育作为头等重要的战略来抓。江泽民同志也多次强调:“知识经济、创新意识,对我国 21 世纪的发展至关重要。”在这样的背景下,掌握有关知识经济的理论,把握知识经济发展的规律,是一件极富现实意义的事情。

然而,知识经济毕竟是一种新的经济形态,我们对此还比较陌生。因此,在学习和研究知识经济的同时,还需要注意这样几个问题:首先,要注意将科技创新与科技成果的应用结合起来,实现从知识向生产力的转化;其次,要注意理论与实践的结合,能对知识经济发展的趋势有一个总体把握,又要有积极的探索,在实践中有所发现,有

所创新;最后,要注意吸收与自主创新的结合,一方面要积极引进和借鉴人类文明的一切优秀成果,顺应历史发展的潮流,同时又要自主创新,注意结合我国国情,探索我国发展知识经济的道路。

浙江大学出版社组织出版、由金雪军教授主编的这套“中国 21 世纪知识经济系列丛书”在占有丰富资料的基础上,对知识经济的运行规律与发展态势作了较全面的论述,并就知识经济对社会经济生活各个主要领域的影响及其对策作了较系统的分析,这无疑是很有价值的。

路甬祥\*

1999 年 6 月 7 日

---

\* 路甬祥:中国科学院院长,中国科学院院士,中国工程院院士。

# 前言

知识经济作为一种崭新的经济形态,正快速向我们走来,其脚步声已清晰可闻。人类社会在经历了农业经济、工业经济的形态之后,迈向知识经济是历史的必然。因为知识经济并不是凭空产生的,而是伴随着信息、微电子、生物等高新技术革命,继而对人们的经济、社会、日常生活,尤其是人们的思想观念产生巨大而深刻的影响之后所自然形成的。所以,我们应该将知识经济作为社会经济发展的一个重要阶段来认识。

无论是把知识经济作为社会经济发展的一个阶段,还是把它当作一个社会经济知识化的过程来考虑,有一点是毋庸置疑的,那就是知识经济已经而且正在引起经济、社会、生活等各方面的深刻变化。在经济方面,知识已经作为生产要素中最重要、最基本的基础性资源,内生于经济增长并成为经济增长的源泉和动力。另一方面,由于伴随信息革命而出现的电子商务、网络银行等新的金融创新形式和手段的出现,极大地降低了经济运行的交易费用,促进了经济绩效的提高。在社会影响方面,新技术革命所带来的种种冲击,进一步加剧了“现代性”和“后现代性”问题,人类社会中的冲突和整合日趋直接和激烈。而对于人们的日常生活,知识经济也发挥着积极的影响。如

人们之间的联系会更多地采用电子邮件的形式,人们支付的手段也会更多地采用电子货币,人们的就业会更多地采取基于网络的“自雇佣”形式,就连人们的情感交流也将更多地掺入“虚拟现实”的因素。

把握知识经济的内涵,关键是对其本质的认识。我们认为,知识经济的核心就在于经济竞争力的进一步提高。著名的经济学家迈克尔·波特在其名著《国家的竞争优势》中提到,世界各国经济发展的阶段的次序为:(1)要素推动的发展阶段。这一阶段的竞争优势主要存在于资源密集型行业,依靠单一要素投入的增长来维系。(2)投资推动的发展阶段。此阶段以大规模投资为特征,技术被不断物化于物质资本中,教育水平大大提高,信息积累速度加快。(3)创新技术推动的发展阶段。其特征是个人价值受到尊重,知识产权得到保护,人力资本高度积累,国民素质普遍提高。与农业经济、工业经济以要素或投资为核心的竞争力作比较,以创新为核心的知识经济的竞争力明显更胜一筹。在知识经济条件下,人的价值进一步提高,因此更能激发人的积极性和创造力,并且由于人的作用是不可替代的,因此将能获得更高的收益。

知识经济在我国方兴未艾。自1998年全国人大会议有关知识经济的提案成为“一号议案”之后,全国上下掀起了一股“知识经济”的热潮。一些同志迫切想要系统地学习知识经济理论,理解知识经济的内涵,从而把握知识经济产生的深远影响与应对之策。在这种情况下,我们撰写了这套丛书,主要出于以下几点考虑:

1. 知识经济在当前已初具雏形,在以美国为代表的OECD国家中还有部分的实践。如美国连续几年的经济增长,在很大程度上就是由不断发展的知识经济所推动的。知识经济对发达国家如此,对发展中国家亦如此。发展中国家也应结合自身的情况,对知识经济的到来找出应对之策。所以,了解与把握知识经济已成为一个十分迫切的内在要求。

2. 知识经济是一个新生事物,建立和发展知识经济是一项新的工程。在引进和消化的过程中需要学习、宣传、研究。学习知识经济不仅是对一些知识性问题的掌握,更重要的是对思维和认识有一个调整,因为知识经济反映了经济发展的新思路。

3. 知识经济是一个系统的体系,包括了经济、社会、法律、科技、人文等各方面的知识,事实上,它也在上述各方面产生了深远的影响。所以,对知识经济的学习与把握,应该持全面、系统的观念,不能以偏概全,否则将有失偏颇,导致一些片面的结论。

4. 社会上对知识经济的了解的要求十分迫切,上至领导干部,下至普通群众,或出于对国家与地区发展的关心,或出于自身工作和生活的需要,都想对知识经济有一个比较全面的认识。作为科学工作者,将有关知识经济的理论和实践加以总结,并将它们介绍给大家,是我们义不容辞的责任。

撰写这套丛书,我们力求体现以下特点:

1. 系统性。把经济与社会结合起来,对与知识经济相关的若干重要问题作全面的论述。阐述知识经济的产生背景、运行规律与发展态势,特别注意从科学技术、经济运行、企业管理、思想文化、人才素质、法制建设等社会各个主要方面进行分析。

2. 创新性。把吸收与创新结合起来,对知识经济相关的若干重要问题作深入的思考。说明知识经济的内涵、作用与影响,特别注意从工业、农业、教育、金融、贸易、大众传媒等各个主要领域进行研究。

3. 时代性。把理论与实践紧密结合起来,对与知识经济相关的若干重要问题作认真的探讨。分析知识经济的一般规律,特别注意结合中国的实际情况,对存在的差距及其对策进行探讨。

撰写这套丛书得到了多方面的关心与支持:中国科学院院长、两院院士路甬祥教授在百忙中为本书作序,使我们深受鼓舞;浙江大学举办“知识经济与创新”研讨会,进一步增强了我们的信心;丛书列入

浙江省重点出版项目,为我们提出了更明确的要求;众多专家与学者的智慧与辛勤劳动,使这套丛书的出版成为可能。在这套丛书出版之际,在此一并表示深深的谢意。

知识经济是一个新的课题,尽管本套丛书针对人们关心的知识经济问题,在广泛收集资料的基础上进行了分析与探讨,但实际效果如何,究竟能给读者多少启发,只能由实践来检验。但有一点是可以肯定的,这套丛书所作的论述与探讨只是初步的,存在缺点与不足,衷心希望广大读者批评指正。

**金雪军**

1999年6月于浙江大学

# 目

# 录

## 1 知识经济和医学

- 1.1 知识经济正向我们走来 ..... 1
- 1.2 经济形态与医学发展的关系 ..... 6
- 1.3 知识经济为医学发展带来新机遇 ..... 13
- 1.4 我国医学面临的机遇和挑战 ..... 25

## 2 知识经济为医学发展插上腾飞的双翅

- 2.1 生物学的第二次革命 ..... 30
- 2.2 神话般的技术——基因技术 ..... 44
- 2.3 高新技术给医生一双火眼金睛 ..... 54
- 2.4 从牵线搭脉到远程医疗 ..... 61
- 2.5 生物导弹显神威 ..... 65
- 2.6 人体“零件”的更换和替代 ..... 68

### 3 知识经济对医学人才的要求

|                        |    |
|------------------------|----|
| 3.1 新型的医学人才 .....      | 73 |
| 3.2 知识经济时代的医学教育 .....  | 81 |
| 3.3 有仙则名——人才资源第一 ..... | 88 |

### 4 知识经济时代的医院管理和医学模式

|                      |    |
|----------------------|----|
| 4.1 有知识有能力的管理者 ..... | 91 |
| 4.2 信息化的管理手段 .....   | 93 |
| 4.3 医学模式的变迁 .....    | 95 |

### 5 知识经济社会对医疗的新需求

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 5.1 上工防未病——任重道远的预防医学 .....  | 102 |
| 5.2 魔高还是道高——新世纪的传染病防治 ..... | 105 |
| 5.3 崇尚人与环境和谐的医学 .....       | 110 |
| 5.4 让现代人远离“现代病” .....       | 114 |
| 5.5 御敌卫国的军事医学 .....         | 116 |
| 5.6 人人享有卫生保健的新世纪 .....      | 122 |
| 5.7 “未来医院”不太遥远 .....        | 128 |

### 6 前程似锦的生物医学工程

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 6.1 生物医学工程的硕果——人造器官 .....  | 135 |
| 6.2 一门新兴的科学技术——组织工程学 ..... | 139 |
| 6.3 蓬勃发展的医学影像技术 .....      | 140 |

### 7 灿烂的朝阳工业——制药工业

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 7.1 生物技术与制药工业 ..... | 142 |
|---------------------|-----|

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 7.2 创新——制药业可持续发展的动力源泉 ..... | 150 |
| 7.3 百花齐放的药物制剂 .....         | 159 |
| 7.4 大有作为的中医药 .....          | 164 |
| 7.5 广阔的市场 .....             | 173 |
| <b>主要参考文献</b> .....         | 182 |
| <b>后记</b> .....             | 184 |

# 1 知识经济和医学

一种崭新的经济形态——知识经济，正在世界上逐渐形成。它以知识为基础，以高科技产业为第一支柱，将引起人类世界出现新的巨大飞跃，也将带给医药卫生领域前所未有的发展机遇。

## 1.1 知识经济正向我们走来

从公元纪年起算，人类即将走过 2000 年的岁月，这在至少有着几千万年的漫漫人类社会史长卷之中，虽不过是短短的一个片断，然而却是最具精彩内容的部分。

在这个片断的前 1700 年左右，人类社会仍然处在农业经济时期，直至 17 世纪前后开始，工业革命的浪潮才将它逐渐推向工业经济的航道。而今，当千禧年的钟声即将敲响之时，又一个崭新的经济形态正在形成。尤如行将喷薄而出的朝阳，它已经让我们看到了天边那一抹抢眼的晨曦，它的名字叫——知识经济。

历史告诉我们，农业经济的发展，主要取决于对劳力资源和土地的占有及配置；工业经济的发展，主要取决于对自然资源的占有及配置。而知识经济的发展，主要取决于对智力资源的占有及配

置,这就决定了知识经济将具有其自身的鲜明特点和优势。

### 1. 知识经济将是可持续性发展的经济

这是知识经济最重要和最受人青睐的特点与优点之一。

传统的农业经济,使人类告别了蒙昧时代,推动了社会的大发展,但是面对着人口以几何级数增长,而粮食却以算术级数增长的矛盾,它只能一筹莫展,望“地”兴叹。

传统的工业经济虽然使社会经济获得了前所未有的快速发展,并在很大程度上解决了土地、粮食与人口之间的矛盾,但是,由于它的“生财之道”主要依靠竭尽所能地利用稀缺的自然资源来获取最大利润,这就势必带来自然资源的耗竭和自然环境与生态系统不断遭受破坏的后果,这些后果最终成为它前进路上难以逾越的屏障。

而知识经济的主要基础——知识,是世界上永不枯竭的、区别于传统意义上的资源,它可任人使用而决不会受损耗、消失,它从无到有,积少成多,只会越来越丰富。它本身不是物质,但人们利用它却能创造出无尽的物质财富。比如,它不能像煤炭那样直接燃烧供能,但是,人们运用知识,却能使铀、钚等元素的原子核分裂,从中获得巨大能量,更先进的技术还能将氢的两个同位素氘和氚的混合物进行热核聚变反应,获得更为巨大而又不产生放射性污染的能量。据联合国 1994 年 1 月公布的报告估计,当时已探明的能源储量和可能增加的储量,以 1991 年的开采量来计算,石油还能开采 15 年,天然气只能维持 56 年;另据估计,煤大约只够用 180 年。而如果把海水中的氘提取出来,用热核聚变技术产能,则获得的能量可以供人类使用 100 亿年。说知识能够点石成金真不为过。

知识的这些特性,决定了以它作为基础的知识经济是能够促进人与自然协调的、可持续发展的经济。

### 2. 知识经济是高技术经济

高技术具有知识高度密集、学科高度综合、科学和技术互相融合的特性,因此也被称为高科技。知识之所以成为知识经济“舍我其谁”的基础,就在于它能以高科技产业化也即知识产业化这种形式(或称方式)来实现经济的快速发展。因此,高技术产业是知识经济的第一支柱。

高技术是动态发展的概念,它并不是传统工业技术的简单创新。当前,按照联合国组织的分类,主要有:信息科学技术、生命科学技术、新能源与再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、海洋科学技术、有益于环境的高新技术和软科学(管理科学)技术。

高技术产业的出现,以及高新技术对传统产业的改造,促使整个社会的产业结构从高(物质资源)消耗、低效益、劳动和资金密集型转向低耗、高效、知识密集型的方向。经济的增长将越来越依赖于科技进步和知识应用水平的提高。

与农业社会的经济发展主要受土地因素的制约不同,与工业社会的经济发展主要受自然资源和资本因素的制约也不同,在知识经济时代,制约经济发展的主要因素将是知识进步的速度。因此,知识创新是推动经济持续发展的动力源泉,是知识经济的核心。与此相应,保护知识产权将成为知识经济社会法制的重要任务。如果知识产权得不到切实保护,就会挫伤人们进行知识创新的积极性,从而遏制知识经济的发展。

### 3. 知识经济是信息化经济

信息科学技术是知识经济的先导,知识经济得以萌芽,首先归功于信息技术创新群以及信息产业群的出现和发展,知识经济的壮大也必将继续有赖于它的支撑。人们首先是从当今世界首富——美国微软公司总裁比尔·盖茨的“暴富”史、因特网的爆炸式扩张、美国长达7年的由信息产业带动的高增长、低失业、低通货

膨胀等令人惊叹的现象上,对知识经济开始有了感性认识的。

当前信息技术的发展,已经使世界上几乎所有的领域发生了翻天覆地的变化。从知识的创新到知识的贮存,从知识的传播、交流到知识的获取、应用,乃至经济运行的整个过程,神通广大的信息技术都无所不能。它就像一个高速飞行器,可以认为,所有学科和高技术的快速发展都需要搭乘其上,因此信息化理所当然地成为知识经济最富有魅力的特征。

信息化的语言是数字,“神经”是网络,它的运行是电子速度,传导途径是“信息高速公路”。它所占用的空间越来越小,容量和本领却越来越大,辐射面越来越广。用它贮存信息,人们不用再担忧图书馆放不下爆炸般增多的知识载体——书刊。它像一艘不沉的飞舟,没有它,人们难以在知识的海洋中乘风破浪;它像威力无比的指挥器,利用它,你可以让“无人工厂”生产出符合要求的高质量产品,并将产品发往客户手中;它又像一个神奇的“时空距离变换器”,使远隔万水千山、居住在地球各处的人们变成近如一个村庄里的乡亲,甚至如一个大杂院里的近邻;身处华盛顿的病人,可以利用远程医疗请北京的老中医给他治病开处方;英国的商人可以通过信息网络向中国进货。将来,还可能对月球上突发急性阑尾炎的宇航员,采用机器人模拟辅助手术,请地球上的医学专家为他进行超远程手术,并进行手术前后的超远程监护。

#### 4. 知识经济是全球一体化的经济

世界经济一体化是知识经济的必然趋势。这是因为全球一体化是利用知识去获取最大经济效益的需要。

在工业经济时代,当一种新产品刚面市时,往往能够卖到最好的价格,以后随产量增多,逐渐从卖方市场转向买方市场,价格将随之下降;然而成本却由于工人增资、能源和原材料涨价等原因而逐渐增高。因此,形成了一个成本递增而效益递减的恼人规律。

知识经济恰恰与此相反,它呈现一种成本递减而效益递增的规律。以计算机软件为例,由于它的材料成本十分低廉,因此,开发成功的第一份软件拷贝成本,差不多等于全部制造费用,而从第二份拷贝开始,成本便以低廉的材料费为主。可想而知,如果卖出的拷贝越多,平均成本就相应越低,获得的利润也就越大。因此,在知识经济时代,人们为了获取知识产品的最大收益,必定要追求最大的市场——世界性市场。

又由于知识产权在知识经济社会受到严格保护,在专利期内,独一无二的知识产品往往能在国际市场上独领风骚,竞争力占有绝对优势,这就使经济一体化有了可能性。

与此同时,全球信息网络化和先进的交通运输为实现经济一体化提供了现实性。

世界经济一体化不仅体现在商品贸易上,还体现在生产、投资、金融等各个方面。

经济一体化有利于知识经济的发展。同时它还将引发世界范围内更为激烈的经济竞争,其表现形式主要是人才竞争、产品竞争和市场竞争。这种竞争一方面可以促进知识创新,有利于推动知识经济的前进;但同时也使科学技术较为落后,竞争实力弱的不发达国家面临严峻考验;而那些科学技术较先进、经济实力雄厚的发达国家常常成为最大的受益者。

不过,知识经济时代的高技术领域是十分广阔并且不断扩大的,任何国家都不可能在这所有领域里都全面领先,独霸全部“地盘”,一体化的经济同时也将是多极化的经济。因此,即使是科技实力和经济实力弱小的国家,也能够立足国情,充分利用自己的智力资源,采取“有所为,有所不为”的战略方针,扬长避短,从而在世界大市场上争得自己的位置,成为世界经济一体化中的组成部分。