

王汉斌 牛冲槐 等著

知识经济时代 煤炭工业的可持续发展



煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书以知识经济与可持续发展理论为指导,结合我国当前煤炭工业可持续发展现状,系统地论述了知识经济时代煤炭工业可持续发展的基本理论与基本方法。第一章到第三章介绍知识经济有关理论和思想。第四章到第五章介绍了可持续发展及煤炭工业可持续发展理论。第六章论述了煤炭工业经济增长方式的转变战略。第七章、第八章、第十三章分别论述了煤炭工业可持续发展的科教策略、创新体系及法律保障。第九章和第十章阐明了煤炭工业可持续发展与生态环保的关系,指出了清洁生产的重要意义。第十一章和第十二章分别介绍了煤炭资源资产化管理的有关内容及衰老矿井的可持续发展问题。

本书可供硕士研究生和管理专业及企业界人士阅读和参考。

前 言

可持续发展是既满足当代人的需求，又不对后代人满足其自身需求的能力构成危害的发展。这一概念在最一般意义上得到了广泛的接受和认可，并在1992年6月于巴西召开的联合国环境与发展大会上得到了广泛的共识，通过和发表了《里约热内卢宣言》、《21世纪议程》等文件，充分体现了当今人类社会可持续发展的新思想、新观念，反映了关于环境和发展领域合作的全球共识和最高级别上的政治承诺，将可持续发展从理论概念推向具体行动的新阶段。与之相呼应，我国政府1994年制定了《中国21世纪议程》，提出了中国人口、经济、社会、资源、环境的可持续发展战略、政策和行动框架。1996年，在我国八届人大四次会议批准的国民和社会发展“九五”计划和2000年远景目标纲要中，进一步肯定和强调了实施可持续发展战略，推进社会全面发展的必要性，并确定了具体内容和目标。

21世纪是知识经济时代，知识经济客观要求人类必须选择可持续发展道路。我国是发展中国家，长期的粗放型经济增长方式，使我国的资源浪费严重，生态环境日趋恶化，与知识经济时代的要求极不相符。

煤炭工业是我国国民经济的重要组成部分，在21世纪的相当长时期内，在我国的能源消费结构中仍然占有70%左右的比重。因此，煤炭工业走可持续发展道路也是知识经济时代对煤炭工业的客观要求。

本书从可持续发展的基本理论入手，系统全面地论述了我国煤炭工业在知识经济时代应采取的战略对策，为煤炭工业的可持续发展提供了浅显的理论依据。

本书的第一章、第三章、第五章、第六章、第七章、第十二章由太原理工大学王汉斌著；第二章、第十一章、第十三章由太原理工大学牛冲槐著；第四章由太原理工大学孙渊源著；第八章、第九章、第十章由山西省分析测试中心张井男、山西省教育厅崔毅、西山煤电集团白家庄矿胡元成、徐俊明、李进鹏合著。

由于作者的水平有限，书中定有许多不妥之处，恳请读者多加批评指正。

作 者

2001年1月

目 录

第一章 知识经济时代的来临	1
第一节 知识经济概述	1
第二节 知识经济与信息化	25
第三节 知识经济与创新	40
第四节 知识经济与工业化	47
第二章 可持续发展的基本理论	64
第一节 可持续发展的思想	64
第二节 可持续发展概念界定	76
第三节 可持续发展经济理论剖析	84
第四节 可持续发展的管理方法与手段	91
第五节 可持续发展经济的评价	98
第三章 知识经济与可持续发展	100
第一节 知识经济是可持续发展经济	100
第二节 知识经济与资源环境的可持续发展	105
第三节 依靠科学技术建立中国的绿色农业和绿色工业	111
第四章 我国可持续发展战略的制定与实施	117
第一节 实施可持续发展战略是中国的必然选择	117
第二节 中国可持续发展面临的挑战	120
第三节 中国实施可持续发展行动方案	128
第四节 构建中国可持续发展的理论框架	130
第五章 煤炭工业的可持续发展	134
第一节 煤炭工业的可持续发展势在必行	134
第二节 煤炭工业可持续发展的理论框架	141
第三节 煤炭工业可持续发展的指导思想和战略	146
第四节 煤炭工业可持续发展的系统评价	151
第六章 煤炭工业可持续发展与经济增长方式转变	161
第一节 经济增长方式转变的含义和层次	161
第二节 煤炭工业经济增长方式的转变	166
第三节 煤炭工业经济增长方式的转变战略	170
第七章 煤炭工业可持续发展与科教兴煤	179
第一节 科技进步与煤炭工业可持续发展	179
第二节 以教育为主体推动煤炭工业的人力资源开发	182
第三节 煤炭科技发展战略	185

第四节 煤炭工业可持续发展的科教策略.....	186
第八章 创新是煤炭工业可持续发展的动力.....	195
第一节 企业创新的三大类型.....	195
第二节 创新与煤炭工业的可持续发展.....	210
第九章 生态环境保护与煤炭工业的可持续发展.....	228
第一节 环境保护是可持续发展的关键.....	228
第二节 煤炭开采中的环境问题及环境状况评价.....	229
第三节 煤炭工业可持续发展和生态环境的协调.....	235
第四节 加强煤炭的综合治理.....	238
第十章 煤炭工业的可持续发展与清洁生产.....	242
第一节 概 述.....	242
第二节 洁净煤利用技术.....	247
第十一章 煤炭工业的可持续发展与煤炭资源资产化管理.....	253
第一节 资源资产化管理的理论概述.....	253
第二节 我国煤炭资源现状、存在问题和实行资产化管理的客观必然性.....	268
第三节 我国煤炭资源资产化管理的指导思想、目标、基本原则、意义及 基本内容和途经.....	277
第四节 煤炭资源价值的评估.....	284
第五节 关于煤炭资源资产化管理若干问题的探讨.....	301
第十二章 煤炭工业衰老矿井的可持续发展.....	311
第一节 我国衰老矿井的概况及其界定.....	311
第二节 衰老矿井可持续发展的制约因素及机遇与优势.....	317
第三节 衰老矿井实现可持续发展产业结构调整势在必行.....	326
第四节 衰老矿井可持续发展产业结构调整的原则与方向.....	329
第五节 衰老矿井可持续发展产业结构调整的模式.....	333
第六节 衰老矿井可持续发展产业结构调整模式的比较与选择.....	335
第七节 衰老矿井内部管理的几个问题.....	342
第八节 衰老矿井可持续发展产业结构调整的政策建议.....	347
第十三章 煤炭工业可持续发展的法律保障.....	353
第一节 可持续发展的法制建设问题.....	353
第二节 煤炭工业可持续发展的法制工作.....	355
第三节 加强煤矿安全执法工作.....	358
参考文献.....	362

第一章 知识经济时代的来临

随着 21 世纪序幕的缓缓拉开,信息化与全球化浪潮滚滚而来。世界经济正在从工业经济向知识经济转变,人类社会的发展也将随之进入一个快速变化的知识经济时代。

一个新概念的出现,往往标志着时代的变迁。以知识为基础的知识经济,完全不同于人们所熟悉的农业经济和工业经济,它对人类社会的影响将是全面的、深刻的、革命性的。在知识经济时代,产业结构、政府政策、企业行为以及人们的价值观念、生活方式等一系列“游戏规则”都将发生巨大变化,全球经济发展开始呈现出崭新的特点。正因为如此,“知识经济”一词不仅给经济界带来了极大反响,而且还引起了各界学者、各国政治家的极大兴趣和密切关注。经济合作与发展组织(OECD)在 1996 年发表的《以知识为基础的经济》的报告中提出,知识经济是指建立在知识和信息的生产、分配和使用之上的经济。世界银行副行长瑞斯查德说,知识是比原材料、资本、劳动力、汇率更重要的经济因素。美国管理学权威彼得·德鲁克认为,“在现代经济中,知识已成为真正的资本与首要的财富”。1997 年,美国总统克林顿在几次公开演讲中几次提到了“知识经济”概念,认为 21 世纪的知识经济需要一种全新的经济战略。1998 年 5 月,江泽民总书记在庆祝北京大学建校 100 周年大会上明确指出:“当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪。”众多学者认为,在工业经济社会之后将是知识经济的新经济形态,在这样的新经济形态中,知识和信息将是经济发展的主要推动力,高知识含量的知识产品、知识产业将主导人类物质和精神需求的消费和生产。

知识经济给人类社会的飞速发展提供了历史机遇,但同时也给每个国家、每个企业、每个公民带来了严峻挑战。作为一场前所未有的、新的社会经济革命,知识经济究竟意味着什么了,它将给国际竞争和生产方式带来什么样的冲击?它又将怎样变革经济发展和社会进步?这一系列问题正是人们想要了解和我们在本章试图探讨的。

第一节 知识经济概述

一、知识经济的兴起

20 世纪 70 年代以来,随着世界高新科技革命的发展,尤其是信息技术及其产业化的迅速发展,全球(特别是工业化国家)经济增长方式发生了根本性变化。这一方面表现在知识对传统产业的高度渗透;另一方面表现在以知识为基础的新兴产业的崛起,尤其体现在计算机、电子和航天等高新技术产业和知识密集型服务业之中。国际经济合作与发展组织(OECD)成员国的经济比以往任何时候都更加依赖于知识的生产、扩散和运用,在诸如计算机、电子和航天等高新技术产业中,产出和就业的增长是最快的。据统计,在过去的十年中,OECD 成员国的高技术产品在制造业产品和出口中的份额翻了一番多,达到 20%~

25%。知识密集型服务部门,如教育、信息、通信等的发展尤为迅速。软件产业也是典型的例子之一,1995年全球软件产业的收入已超过2000亿美元,且以13%的速度迅速增长,超过了硬件的增长速度。

与此同时,投资也流向高技术商品和服务,尤其是信息和通讯技术。计算机和相关设备是有形投资中增长最快的部分。同样,对研究与开发(R&D)、劳动力培训、计算机软件和技能的无形投资也相当重要。据统计,经合组织国家对R&D的投资达到了国内生产总值的2.3%,对教育投入的经费占经合组织成员国政府支出的12%,职业培训的支出在德国和奥地利占到了国内生产总值的2.5%。而用于提高产品品质的支出驱动了以知识为基础的服务行业,如工程培训、广告等的增长。在服务业中,知识性工作也在迅猛增长,非产出的或“知识工人”——那些不产出有形产品的人,是许多部门最迫切需要的,具体包括计算机技术人员、医疗人员及市场营销人员等。统计数字显示,美国白领阶层已占劳动力的59%,蓝领阶层仅占29%,知识型的脑力劳动者已经成为就业的主流。知识密集型新技术的应用,是生产力和就业长期发展的发动机。

以美国为例,90年代美国经济持续增长,突破了传统的周期性衰退的理论,通货膨胀率创30年来低位,失业率降到5%的充分就业水平线之下。推动其经济高增长的动力,一是来自知识产业的发展,二是来自传统产业知识含量的增加。美国经济繁荣的新景象,首先与信息技术的发展密不可分。实际上,不仅由于信息产业的发展,更在于知识产业与知识经济已经在美国初露端倪。

总之,以美国微软公司为代表的计算机软件业的发展,计算机网络的产生及其在生产生活中的广泛应用,构成了我们这个社会的新特点,这使得经济的增长比以往任何时候都更加依赖于知识的生产、扩散和应用。知识作为蕴藏在人力资源和技术中的重要成分,其作用日益明显。据统计,经济合作与发展组织主要成员国的国内生产总值的50%以上是以知识为基础的。美国政府宣称,技术进步是决定经济能否持续增长的一个重要因素,技术和知识的增长占了美国生产率增长总要素的80%。依靠信息基础设施建设,到2007年,美国生产率预计将比目前提高20%~40%。1996年加拿大国家研究委员会发表的《2001年构想》报告也强调要“利用科技发展一个创新的知识经济”。1998年2月,欧盟委员会断言:以物质产品的生产为基础的文明已一去不复返,欧盟将日益成为一个“知识社会”。欧盟委员会在其制定未来蓝图的《2000年议程》中声明:革新、研究、教育和培训将共同构成欧盟内部政策的柱石。与此同时,亚洲国家也对此做出迅速反应,如新加坡提出要建设“智慧岛”,马来西亚要建立“多媒体信息走廊”。为了适应经济转轨的要求,许多著名企业和公司,如“可口可乐”、“通用电器”、“孟山都”等都已开始设立“知识主管”、“学习主管”、“智力资本主管”、“智力资产主管”等新形式高级经理,专司知识经济的工作,以期在新的经济形态竞争中抢占市场制高点。这些趋势显示,一个区别于农业经济、工业经济的新的经济形态正在开始兴起,即一个“以知识为基础的经济”(简称“知识经济”)的时代已经来临。

二、知识经济概念的由来

知识经济扑面而来并得到社会广泛认可可是最近几年的事。然而,正如一切理论的形成与发展一样,知识经济理论的提出也不是瞬息而至的,它经历了几十年的认识过程,是在人类经济实践基础上的认识升华。

对于知识经济的出现,反映最快、最敏捷的是经济学家和政治家。早在1962年,美国经济学家费里茨·马克卢普(Fritz Machlup)就根据美国从第二次世界大战以来至50年代末的社会生产发展和产业结构变化背景,在《美国知识的生产和分配》一书中提出了“知识产业”(Knowledge Industry)的概念。概念外延包括:①教育;②R&D(研究开发);③传播业;④信息设备;⑤信息服务。他发现:美国在1947~1958年期间,知识产业以平均每年10.6%的速度递增,是国民生产总值增长率的2倍;1959年,美国从事知识产业的劳动力已占全部劳动力的31.6%;1958年,美国国民生产总值中的29%来自知识产业,约为1364亿美元。

自70年代以来,对未来经济出现了各种说法,先是前美国国家安全事务助理布热津斯基(Z. K. Brzezinski)在《两个时代之间——美国在电子技术时代的任务》之中,提出“我们面临一个‘电子技术时代’”。后来美国哈佛大学社会学家丹尼尔·贝尔(Daniel Bell)出版了专著《后工业社会的来临》一书,提出了“后工业社会”一词,随后逐渐形成完整的概念,引起了社会各界的广泛关注。以贝尔的工业社会为中轴,把人类文明划分为前工业社会、工业社会和后工业社会三个时期。他指出,“前工业社会依靠原始的劳动力并从自然界提取初级资源”,“工业社会是围绕生产和机器这个轴心并为了制造商品而组织起来的”、“后工业社会是围绕变革,反过来又产生新的社会关系和新的结构”。贝尔对“后工业社会”的知识经济形态的性质有所概括,并对后工业社会的特征作了概括:①经济方面:从产品生产经济转变为服务性经济;②职业分布:专业和技术人员处于主导地位;③中轴原理:理论知识处于中心地位,是社会革新与制定政策的源泉;④未来方向:控制技术发展,对技术进行鉴定;⑤决策选择:创造新的“智能技术”。

由于“后工业社会”的提法含糊,1979年贝尔承认“信息社会”的概念较“后工业社会”更为确切。

1980年,记者出身的美国未来学家阿尔温·托夫勒(A. Toffler)发表代表作《第三次浪潮》,提出“后工业经济”、“超工业社会”的概念,并指出“三次浪潮”的划分。他认为人类社会发展到现在已经历过两次大浪潮:农业革命建立了农业社会,经历几千年;工业革命建立了工业社会,也有几百年历史。现在,“我相信我们已处在一个新的综合时代的边缘,处于历史性技术飞跃发展时期的边缘”。新的产业群的崛起,将引起经济、社会和政治结构的大变革。后来,托夫勒在另一本新著《权少转移》中又写道,随着西方社会进入信息时代,社会的主宰力量将由金钱转向知识。也正是从这时起,信息时代或信息社会开始取代了后工业社会或超工业社会等概念。

同年法国著名记者和作家施赖贝尔发表了《世界面临挑战》一书,认为信息是当今世界最重要而又取之不尽的资源,而自然资源在地球上却会日渐枯竭。他直接运用“信息社会”概念取代“后工业社会”和其他提法。

1982年,美国经济学家和未来学家约翰·奈斯比特(T. Naisbitt)的《大趋势——改变我们生活的十个新方面》一书问世,从10个方面论述了发展趋势:

- (1) 美国经济正经历从工业社会向信息社会的大转变;
- (2) 随着社会高技术的增加,将出现各种反应;

(3) 美国正在摆脱孤立主义和自给自足,而认识到全球的相互依赖性,美国正在丧失作为经济大国的主导地位;

- (4) 美国公司的经济正在开始从长远的观点考虑问题,而不是只考虑下个季度;
- (5) 我们正开始自下而上地建设我们的公司,正由集权结构向分权结构转化;
- (6) 我们正在从求助于组织结构变为重新强调自力更生;
- (7) 工人和消费者要求在政府机构、企业和市场里有更大的发言权,他们正获得这样的发言权;
- (8) 计算机打破了公司的组织系统,引起了工人等级制度向网络结构组织的变化;
- (9) 工人们正从北部和东北部向南部和西南部地区迁移;
- (10) 人们要求多样的选择而不是“千篇一律”。

他认为,“知识是我们经济社会的驱动力”,“信息经济社会是真实的存在,是创造、生产和分配信息的社会”。他概括了信息社会的四个特征:

- (1) 起决定作用的生产要素不是资本,而是信息知识;
- (2) 价值的增长不再通过劳动,而是通过知识;
- (3) 人们注意和关心的不是过去和现在,而是将来;
- (4) 信息社会是诉讼密集的社会。

他还引用德鲁克的话说,“知识生产成为生产力、竞争力和经济成就的关键因素。知识已成为最主要的产业,这个产业向经济提供了生产需要的重要中心资源。”

1985年,日本界屋太一出版《知识价值革命》一书,提出“知识价值社会”概念,并写道,“进入80年代以后,多样化、信息化技术的发展和多品种小批量生产倾向的出现,就是知识价值革命发生的前兆。”之后,美国政府做出了一项决定,对知识进行全面的系统研究,探索其对经济社会所产生的作用及对当代的重大影响,并授权Calgary四大学成立“知识科学研究所”(KSI),把知识作为体系加以全面考察,研究知识对社会和经济等各方面的作用过程和转化机制。此时,虽然尚未提出“知识经济”概念,但实际上对知识经济的几乎所有方面做了富有成果的研究。

1986年,英国福莱斯特在《高技术社会》中提出“高技术经济”,精确地以新型经济的产业支柱群体命名这种经济。同年,经济学家保罗·罗默(Paul Romer)提出“新增长理论”,认为知识已经成为经济活动中的最重要的生产要素,成为经济增长的关键。由于知识使用的非有限性和非独占性,使得它作为一种特殊的生产要素能够使实际效益递增,实现经济的持续增长。

1990年,阿尔温·托夫勒在《力量的转移》中,提出影响人类社会的三种力量由低级到高级依次为暴力、金钱和知识,其中知识将是影响现代社会力量转移的终极力量,而且将是企业的最终资源。他写道,“知识的变化是引起大规模力量转移的原因或部分原因。当代经济方面最重要的事情是一种创造财富的新体系的崛起,这种体系不再是以肌肉(体力)为基础,而是以头脑(脑力)为基础。”

90年代初,美国阿斯左研究所(The Aspen Institute)等单位联合组建信息探索研究所(The Institute for Information Studies)。在它出版的《1993~1994年鉴》中,正式以《知识经济:21世纪信息时代的本质》为总标题,亮出论点,从6个不同方面审视了“明天信息社会”的特征和本质。在第一篇论文《技术在信息时代的地位:把信号转为行动》中明确提出:信息和知识正在取代资本和能源而成为能创造财富的主要资产,正如资本和能源在200年前取代土地和劳动力一样。而且,本世纪技术的发展,使劳动由体力变为智力。产生这种

现象的原因,是由于世界经济已经变成信息密集型的经济,信息和信息技术具有独特的经济属性。

1990年联合国研究机构提出“知识经济”的说法,明确了这种新型经济的性质,清华大学教授吴季松在联合国教科文组织《国际社会科学》杂志132期撰文,提出由自然科学、技术和社会科学支配的经济——“智力经济”的概念,以促进世界高技术产业化发展。1994年,德鲁克在《大西洋月刊》发表文章《社会变革的时代》指出:历史上任何世纪都没有像即将过去的20世纪那样发生如此众多、如此深刻的社会变革。正是这种社会变革孕育着一个新的社会形态——知识社会的出现。他还进一步阐述了知识经济的特征:

(1) 知识社会是一个依知识和知识工人的社会,知识工人可能不是知识社会的统治阶级,但肯定是知识社会的领导阶级;

(2) 在知识社会中,教育将成为中心,而学校是其关键的机构;

(3) 在知识社会中,知识只为了应用而存在;

(4) 知识社会运行秩序中,知识的不平等成为重大挑战,经济和社会问题不可能依赖政府加以解决。

1994年,C·温斯洛和W·布拉马共同出版了《未来工作:在知识经济中把知识投入生产》一书,明确点明“知识经济”的概念,并对概念的内涵外延做了较完整的论述,揭示了知识的经济属性。作者认为“管理智力”是获得和利用高价值信息(high profitability)的关键,并提出了“知识工人”(Knowledge Workers)的概念。至此,知识经济理论正基本形成。

1996年美国管理学家威廉姆·哈拉尔在他的《新管理学》中系统论述了在新的经济合同中劳动者与雇主间的关系。他指出,由于知识是一种最重要的生产要素,要使其真正发挥作用,就不能再是那种“我付你工资,你在一定时间内完成一定的工作”的雇佣关系。他更强调管理的重要性,认为“管理是一种高知识的劳动”。

到1996年,国际经济组织和一些国家的政府开始接受并运用知识经济理论。以发达国家为主要成员国的经济合作与发展组织(OECD)连续发布了几个关于当代经济发展趋势的报告,在国际组织文件中首次正式使用了“知识经济”这个概念。不过需要说明的是,OECD在报告中使用的英文词语是:“Knowledge Economy”(以知识为基础的经济)。在官方文件中直接使用英文词语“Knowledge Economy”(知识经济)的首推美国总统克林顿。1997年,克林顿在不同场合多次发表演讲,疾呼新经济形态的出现实质就是知识经济,面对新的挑战,美国要采取新的发展战略。

由上可见,知识经济概念形成于80年代之后,而知识经济作为一种经济产业形态并正式得到社会广泛认可则是近几年的事情,其标志就是美国微软公司为代表的软件知识产业的勃兴。

从“后工业社会”到“知识社会”,从“知识产业”到“信息经济”再到“知识经济”,这些概念的更替大约经历了40年的时间。而概念发展的过程,正是认识不断深化的过程,这种深化表现在如下几个方面:

(1) “知识”对“信息”的深化。信息是经过加工、组织后的数据,而知识是基于信息之上的有关事实之间的因果或相关性的联系,它使我们可预测未来的结果。诺贝尔物理学奖获得者彭齐斯说过:“知识不是一堆杂乱无章的信息,是有关世界怎样进行的信念”。只有转

化为知识的信息,才是有意义的信息,因此,用“知识”比“信息”更确切。

(2)“知识经济”对“信息经济”的深化。当人类社会经济形成从工业经济转向知识经济时,核心生产要素从资本转移到知识,“知识经济”更能体现知识的核心地位和对经济社会巨大的推动作用。而且知识经济提升和调整了知识特别是科技与经济的关系,将知识创新与经济发展充分结合,真正建立二者良性互动的关系。

(3)“知识产业”对“信息产业”的深化。知识产业的范围已经超出了信息产业的视野,一方面包括了所有的高新技术产业、信息产业,另一方面把非科技类的但以知识为基础的产业放在突出的位置。

(4)“知识社会”对“信息社会”的深化。知识社会把关注的重心从信息社会的信息、资本、设备等“身外物”转到人本身,在知识社会中,制胜的不是资源量、资本量,甚至也不是知识量,而是知识人量,“知识工作者”是知识社会的领导和中坚力量。

三、知识经济的发展历程

我们所说的知识经济有两个层次的意思。狭义的知识经济是指知识产业,正如农业经济特指农业部门的经济,工业经济特指工业部门的经济。广义的知识经济指一种经济形态或经济时代,这种经济形态中还有农业部门和工业部门,只是以知识产业部门为主且工农业都相当程度地知识化了,正如工业经济形态包括农业部门且农业机械化和科学化一样。

知识经济的发展毫无疑问首先是狭义的知识经济——即知识产业的发展。随着科技的进步,信息技术的发展以及全球经济一体化,其他部门如农业、工业、服务业进行知识化改造,使知识作为一种资本在经济增长中的贡献大大提高,以至于 GDP 总值 50% 以上是以知识为基础,从而进入知识经济时代。

知识经济发展的根本原因和动力是科学技术的进步,知识经济的发展脉搏随着科学技术的跳动而跳动。每一次科学技术革命性的突破都会引起知识产业的超常发展,特别是信息网络技术革命对形成知识经济具有根本性的贡献。

(一) 科学技术是知识经济形成和发展的原动力

正如邓小平所说的那样:“科学技术是第一生产力”。科学技术的发展水平不仅决定着一个国家社会生产力的大小,而且决定着它的经济结构和生活方式。从近代世界大国的兴衰,我们就可以大体看出科学技术的作用。

自从工业社会产生以来,科学技术已经历了三次革命,现在正经历第四次革命。

第一次科学技术革命发生在 18 世纪下半叶。这次革命的发祥地是英国。英国当时是世界上最典型的资本主义国家,生产力发展水平最高。在科学理论发展的指导下,在生产技术有了很大进步和提高的基础上,产生了一系列划时代的技术创新和发明。这次科技革命的主要功绩在于用机器代替了手工工具,其中蒸汽机的发明和广泛使用起了关键作用。机器大工业的产生与发展引起了产业结构的巨大变化,使工业取代农业成为国民经济中最重要的部门。这种科技革命推动了社会生产力的巨大发展,它带来的社会政治和经济后果是资本主义制度在世界范围内的扩展和建立,从而开始了资本主义时代。

第二次科学技术革命发生于 19 世纪下半叶,与上一次科学革命相距约 100 年时间。这次科技革命以电力的出现与广泛运用为标志,内燃机的发明也是这一次科技革命的重要成就。由于这一次科技革命,人类开始步入电气时代。电力的广泛运用不仅为人类提供了廉价

而大量的动力,而且为生产自动化开辟了道路。这一次科技革命使资本主义国家生产社会化的程度进一步提高,国际经济联系迅速扩大,从而推动资本主义制度从自由竞争阶段过渡到了垄断资本主义阶段,并促进了统一的资本主义世界经济体系的形成。

第三次科学技术革命发生在第二次世界大战前后,距上一次科技革命仅半个世纪。这一次科学技术革命的主要标志是原子和电子技术的广泛发展与运用,使人类步入原子和电子时代。核技术、航天技术、激光技术、石油化工技术在这一次科技革命中得到广泛的发展。二战后,许多军事科学技术运用于民用工业,受到激烈的商业竞争的刺激和推动,并使发达资本主义国家的整个国民经济获得了空前的发展。战后,世界经济的增长是有史以来最快的一个时期,第三次科学技术革命使社会经济关系发生了相应的变化,使发达资本主义国家从此进入了国家垄断资本主义的新阶段。

现在,我们正经历了第四次科学技术革命。这一次科技革命是近十几年才刚刚兴起,正在发展的过程之中,因此,我们只能初窥端倪。这一次科学技术革命是以信息革命的态势出现在人们面前的。其主要标志是信息技术的应用和普及。电子计算机和先进的通信技术相结合,极大地提高了信息处理的速度和能力,从而为各种高新技术提供更多更好的开发研究能力。信息的传递和处理已成为越来越大的产业,知识和信息具有与自然资源一样在国民经济中不可或缺的重要意义。这次科学技术革命对人类社会的影响是知识产业的崛起和知识经济时代的到来。

由于第四次科学技术革命的影响,发达资本主义国家经济结构和经济水平呈现出新的特点:

(1) 一批新兴的工业部门涌现和发展起来,扩大了生产领域的广度和深度。电子计算机及其软件、微处理机、机器人、光导纤维、新型材料、生物工程、宇航工程、信息工程等新兴产业部门,正如日中天,在各国经济中所占的比重越来越大。

(2) 原有的传统工业不断得到改造,大大提高了这些产业的劳动生产率,重新焕发出新的活力。以钢铁工业为例,美国钢铁企业由于使用电子计算机进行自动化生产,使热轧机的劳动生产率提高 100 倍,各种不同性能和用途的优质钢材,如低合金钢、镀层钢、涂层钢等不断出现。

(3) 当代资本主义国家产业结构不断调整,向更高的层次发展。特别是第三产业的迅速扩大,使第三产业在国民经济中所占比重大大超过物质生产部门。在多数发达国家,服务业在国民生产总值中所占的比重已超过 60%,有的已达 70% 左右。

(4) 社会分工向更高层次发展,世界经济一体化趋势加大,推动了社会生产力进一步提高。如在某些行业,出现了国际流水生产线,特别是国际分工使全球生产和分配连为一体。

科学技术发展的一个特点是科技进步有着逐步加快的发展趋势。由于人们对自然和社会的认识不断积累和提高,而且随着人类社会的发展进步,日益积累的物质财富可能保证更多的物质资料用于科学研究,特别是剧烈的商业和军事竞争,直接推动了科学技术的加速发展。我们可以从科学技术的生命周期缩短中看得很清楚。一项新技术的生命周期是指该技术能在商业中使用并带来利润的时间长短。生命周期的缩短,表明了技术更新换代的速度加快。有人做过这样的统计和计算,半导体芯片自产生和运用以来,其价格每年要下降 30%,以致有人说:“半导体集成电路产品的更新换代速度之快,就像是遗传学家们在实验室里繁殖果蝇那么快”。

科技发展速度的不断加快,也可用技术创新的时滞不断缩短来说明。所谓技术创新时滞,是指一项技术从发明到其在商业中利用所间隔的时间。这次调查表明:在1701~1750年,技术创新时滞为90年,1751~1800年为67年,1801~1850年为46年,1851~1900年为32年,1901~1950年为20年,此后,更进一步缩短为10年左右,见表1-1。

表1-1 技术时滞表

科学发现	年份	技术发明	年份	孕育时间(年)
摄影原理	1782	照相机	1838	56
电机原理	1831	发电机	1872	41
内燃机原理	1862	汽油内燃机	1883	21
电磁波通信原理	1895	第一个公众广播电台	1921	26
涡轮喷气机原理	1906	涡轮喷气发动机	1935	29
发现抗菌素	1910	制出抗菌素	1940	30
雷达原理	1925	制出雷达	1935	10
发现铀核裂变	1938	制出原子弹	1945	
发现半导体	1948	制出半导体收音机	1954	
光纤通信原理	1966	制出光纤缆	1970	4
提出无线移动通信设想	1974	蜂窝移动电话系统	1978	4
多媒体设想	1987	多媒体电脑	1991	4

此外,科学发现到技术发明的时间也大大缩短。以上是若干科学发现到技术发明时间比较表。科学技术发展的历史表明:基础研究的科学发展,应用研究的原理探讨和开发研究的技术发明到市场研究的商业开发,四者的联系越来越紧密,转换周期日趋缩短,以至融为一体。此外,新技术的扩散速度不断加快,使某个企业或国家能够独占某种新技术的时间越来越短。有调查显示,在美国的10个产业中,一个企业开发的新产品,70%在一年内就可为竞争对手掌握。所有这些都促使科技知识的产生、转化、应用、传播速度加快,也使知识容量在深度和广度上不断扩展。在经济时代的形成和发展中,科学技术是原动力。

(二) 信息技术是知识经济形成和发展的推进器

1946年,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生,这是一个划时代的发明。20世纪50年代以后,微电子技术、计算机技术、通讯技术迅速发展,有力地推动社会和经济的进步。1971年,英特尔公司发明了微处理器。1975年,该公司在一块印刷电路板上装配成一部完整的计算机,1976年批量生产8位计算机。同年,苹果公司推出PC个人电脑。有人认为70年代微处理器和PC机的发明与应用是工业经济和知识经济的分界标志。由于微电子技术、集成电路与计算机的创新相互促进,计算机迅速普及。到80年代,以微软公司为代表的软件产业崛起。软件和硬件的交替发展,又带动了信息技术和信息产业的发展。

展。到1995年,因特网商业化后,又把计算机、软件、通讯等综合起来,形成一次新的信息革命的高涨。90年代以来的信息化革命把知识经济推上了人类历史的舞台。

作为电子技术最主要的元件,真空管早已被半导体所代替,很小的一块硅片取代了过去楼房一般大小的计算机。有人预计,到21世纪初,在一个芯片上甚至可以集成10亿个元件,这种以硅为材料的微电子技术,很快将会被更新的化合物半导体和金属氧化物半导体所替代。微电子技术将不断向高集成、高速度、低功耗、低成本方向发展,为信息技术的进一步发展提供坚实的基础。

计算机已从一种单纯的计算工具发展成为能够处理文字、符号、图像等高速化的强有力的设备。而微电子技术的突破又使得计算机处理信息的功能日益增强,存储信息的容量日益增大,处理信息的速度日益加快。计算机及其软件技术的发展,大大加强了人类创造新知识的能力。计算机不但能够帮助人们处理大量复杂的信息,而且逐渐成为最基本的工作设备,为其他科学的发展提供支撑,甚至能够代替某些难以实现的实验。比如美国正试图完成太次(10^{18})浮点运算的计算机,就可模拟核爆炸实验。

现代通信技术的宽带化、智能化、个人化和多媒体的综合业务功能,为人们迅速传递、交换及生产信息提供了方便,使得人们普遍受益于覆盖全球的通信网络。信息技术的发展,深刻地影响着人们的工作和生活方式,它使人与人的即时交往成为可能。发达国家正在实施计划以实现通信“无时不在,无处不在(Anytime, Anywhere)”。现代通信技术及网络技术的发展,把知识的瞬时全球传播变为现实,为大规模地生产与共享知识奠定了基础,并使得知识垄断、封锁和伪造更加困难。

信息技术带来另一个结果是信息产业的崛起。随着信息技术的日新月异,信息产业的数量日益增多,规模日益变大,在国民经济中的比重日益提高。信息产业是知识经济到来的排头兵。以美国为例,在50年代,电子计算机的设备制造业在美国448个制造部门中仅名列261位,现在已跃居到第4位的水平。不把信息设备制造计算在内,仅所谓纯信息产业,其产值在国民生产总值中所占的比重已近30%。在70年代,美国增加了约2000万个新工作岗位,但只有5%是制造业的工作,从事信息、知识和服务性工作的则占了90%。从全世界范围看,1994年全世界信息产业的销售额已达8500亿美元,1996年增加到1万亿美元。也就是说,信息产业的销售额已超过了汽车、钢铁等制造业,预计到本世纪末,全球信息产业将超过石油工业,成为世界第一大产业。1995年,微软公司的市场价值跃居第二位,比美国三大汽车公司的总和还要多。比尔·盖茨连续三年位居世界富豪的榜首。1997年美国前六位富豪中,电脑和软件业人士占有五位。杨福家校长认为,美国微软公司和总裁比尔·盖茨的出现是知识经济形成的标志(杨福家:《谈谈“知识经济”》,载《人民日报》,1997年12月19日)。

知识经济的产生与世界科技,尤其是与以信息产业为代表的高科技的发展密不可分。自20世纪80年代以来,信息和通信产业的兴起,信息处理价格的降低,通信和计算机技术的“数字趋向”,国际网络化的进程,所有这一切已使知识的创造、存储、学习和使用方式产生了新的革命。信息技术和通信技术的革命大大地降低了人们获得知识的成本,大大增加了人们获得知识的机会。由此产生的结果是:知识商品化的能力大大提高;知识应用于制造业、服务业的速度大大加快。正是这一切使全球经济的增长方式产生了一个根本变革,使知识经济成为可能。因为,只有当一种经济中的关键要素成本低,可大量获取时,这种经济才得以

成立。

(三) 经济一体化是知识经济形成和发展的催化剂

科学技术进步与世界经济的增长,推动了国际分工和国际经济关系的空前发展。统一的世界市场,更为国际经济关系的进一步扩展创造了新的条件和推动力。各国在经济上的相互联系和相互依赖日益加深,使它们的经济生活越来越国际化、一体化。经济一体化对知识经济形成的作用主要在三个方面:金融一体化、生产国际化、生活国际化。

1. 金融一体化

在70年代初以美元为中心的固定汇率制瓦解以后,西方国家绝大部分实行的是有管理的浮动汇率制。国际金融市场的发展规模已达到了一个相当高的水平。而且随着经济的发展,国际金融市场还会进一步增大,国际间金融一体化的趋势更加明显,各个国家对金融市场的依赖将进一步增强。

从战后国际金融的发展趋势来看,国际金融的发展快于国际贸易的增长。国际金融的高速增长,可以更好地满足各类国家发展经济对国际资金的需求。因为,利用国际金融资本乃是世界各国,尤其是发展中国家促进本国社会经济发展的一个重要手段。

在国际金融加速发展过程中,近些年出现一些新的特点:

(1) 金融的交易正进一步全球化。科学技术的进步和现代通讯手段的不断创新,使各国的金融市场日益连成一片,不仅巨额的资金可以在几秒钟之内完成世界范围内的转移,而且在一天24小时里任何时候都可以进行交易。

(2) 发达资本主义国家既是国际金融市场主要的资金供应者,也是主要的资金需求者,这一趋势仍将继续下去。

(3) 国际金融市场正日益证券化。这使银行信贷的作用相对大大下降,证券投资成为国际金融市场的主要投资方式。国际金融市场的证券化还表现在各种金融工具的创新上。大量新的票据发行工具的出现,加速了国际金融通证券化的进程。

(4) 金融自由化还会进一步发展。随着国际金融市场的不断扩大,各个国家对国际金融市场依赖的增强,金融自由化将成为一种必然的趋势。

二战后世界经济得到飞速增长,各国积累了大量的资本财富,特别是发达资本主义国家,资本市场异常活跃,欧洲美元市场的建立进一步扩大了世界金融市场的容量,随着金融一体化的发展,各国政府和企业可以在国际金融市场筹集足够的资金来发展生产。而且金融市场交易全球化、证券化,使融资投资活动变得更快捷、方便、灵活,可以说新古典经济学中资本作为一种稀缺资源的前提正呈现一种弱化的趋势,或者说,由于国际资本市场的发展,国际金融一体化的趋势,资本已逐渐变得不那么稀缺。对于单个企业而言反是显得相对富余。这种变化趋势促使企业家专注于产品和服务的创新,通过持续的研究发展不断推陈出新,以确立竞争优势。这种转变将使知识尤其是科学技术在生产经营中重要性日益突出,从而使整个经济形式转向知识经济。

2. 生产国际化

生产国际化是指在国际范围内进行生产要素的合理配置来进行跨国界的商品生产,它与商品的国际化有密切的联系,生产国际化的主体是跨国公司。跨国公司的发展和壮大,使生产在世界范围内连为一体,推动世界经济的发展。

现在,全世界的跨国公司有近4万家,而且还有近20万家的下属公司。跨国公司在世

界各地的营业额早已超过世界出口总额,而且国际贸易约有 2/3 是由跨国公司经营和控制的。据联合国跨国公司中心的统计,占世界跨国公司总数 1% 的大公司,占有全球跨国公司对外直接投资和分支机构总数的一半,其中最大的 100 家跨国公司就拥有着全世界对外直接投资的 1/3。

由于跨国公司是在世界范围内开展活动,因此它们的着眼点不是国家经济的兴衰,只要哪里能拓展业务,有利可图,它们就把资金、技术投向哪里。在科学技术进步加快、产品更新换代越来越迅速的今天,跨国公司拥有很大的优势。首先,跨国公司可以通过各地的子公司迅速掌握科学技术发展的动态,了解最新产品的性能和技术特性,及时采取相应的对策,来适应产品和市场的变化。其次,跨国公司拥有强大的资金和人才从事科学技术的研究和产品的开发。事实上,许多新技术产品都是由跨国公司推向市场的。再次,当新产品开发之后,它可以把生产技术转让给各国的子公司进行批量生产,从而推动了科学技术在全世界范围的传播。最后,跨国公司通过了解和购买其他新技术,学习先进的管理思想和管理经验,在自己经营王国内使用,不断进行技术和产品更新,以保持在其经营领域的领先地位。

除此之外,跨国公司之间还进行一定的合作,避免激烈竞争,保持公司稳定和持续的发展。例如,利用相互持股或兼并的形式进行合作,这在信息产业方面最为显著。世界最大的计算机跨国集团 IBM 公司用 63 亿美元兼并了莲花公司,使这家公司在进行硬件生产的同时,也具有更大的软件设计和生产的能力,进一步巩固和提高了在世界计算机领域的地位。另外,跨国公司利用各自特长进行局部性的合作,签订各种功能性的协议,如销售代理合同、联合开发合同、技术转让合同等。

生产国际化,特别是战后跨国公司的发展,一方面是它能适应科学技术进步和国际分工发展的要求的结果;另一方面它也促进了知识在全球范围内的生产、使用和传播,促进了世界各国人民在文化之间的学习和交流,推动了世界经济一体化的进展,从而促使知识经济的发展和形成。

3. 生活国际化

经济一体化改变了人们的生活方式,使世界各国人民的相互交流和影响不断扩大,使人民生活也呈现国际化趋势,这首先表现在劳动国际化上。

随着国际分工的发展,生产国际化的扩大,劳动力在国际间的流动大大增加,特别是从发展中国家向发达资本主义的流动占主要地位。据估计,现在每年约有 200~300 万人从发展中国家向发达国家流入,在其中有不少是科学技术人才,使发达国家知识的密度和含量大大提高,促进了科学技术的发展。在国内劳动市场上,也具有越来越多的国际性,不仅生产的商品越来越多地进入国际市场,而且工人劳动的对象也国际化了。所有这些,都使人们的劳动越来越具有国际化的性质。

其次是消费国际化。由于生产和商品的国际化,人们生活的消费选择范围大大扩大,在国内市场上,国内商品和国际商品琳琅满目,各种品种、各种功能应有尽有,充分满足人民生活的不同需要,消费的国际化能使厂商尽快了解顾客的需求,并最大限度提供所需的服务。通过消费国际化,国内消费者不用出国就可以消费国外商品;了解外国消费者的口味偏好,增强对不同文化和观念的了解,而且还改变各国人民不同的习惯和爱好,使他们产生共同的兴趣。

此外,还有旅游的国际化。随着科技的发展和劳动生产率的提高,人们的收入不断提

高, 交通的发达, 通讯的便利也为国际旅游提供了物质条件, 国际旅游已形成一个巨大的产业。据统计, 1950 年, 进行国际旅游的人数仅 2520 万人次, 旅游业收入约为 21 亿美元, 而现在, 每年进行国际旅游的人已在 5 亿人次以上, 旅游业的年收入已近 3000 亿美元。国际旅游不仅使旅游者了解世界名胜古迹、风俗人情, 了解各地经济发展和投资条件, 还增进各国人民之间的相互了解和交往, 促进世界和平。

总之, 科学进步国际金融、国际贸易的发展, 促进全球经济一体化的发展, 全球经济一体化的进程客观上又进一步促进了全球范围内知识的生产、传播和应用, 有力地推动了知识经济的发展。

知识经济的形成客观上是由于科学技术进步特别是信息技术革命以及全球经济一体化进程。知识产业的迅速崛起和知识经济初露端倪, 引起了各国政府特别是以美国为首的西方发达资本主义国家和科研机构的关注和研究, 这在主观上推动了知识经济的发展, 加速了知识经济时代的到来。

综上所述, 我们可以得到: 电子计算机的发明特别是 90 年代的信息革命是知识经济到来的技术前提; 1986 年保罗·罗默 (Paul Romer) “新增长理论”的提出是知识经济到来的理论依据; 信息产业的崛起特别是微软公司 (Microsoft) 和比尔·盖茨 (Bill Gates) 的出现是知识经济到来的微观基础; 美国连续 80 多个月的低失业、低通胀的经济持续增长, 是知识经济到来的宏观体现。

四、知识经济的基本内涵

关于什么叫知识经济, 以及知识经济有哪些特征等问题, 一直是经济理论界研究的一个热点问题。目前这些问题均处于探索、研究的初期, “智者见智, 仁者见仁”, 但有一点是可以肯定的, 一种与以往经济形态不同的新的经济形态正在形成, 并且将对人类社会产生极为深远的影响。

所谓知识经济, 目前尚未形成一个统一的定义。1996 年, 以发达国家为主要成员的世界经济合作与发展组织 (OECD) 发表了关于对世界科学、技术和产业展望的报告, 其中讲到了“以知识为基础的经济”。OECD 认为: 知识经济是建筑于知识和信息的生产、分配和使用基础之上的经济, 知识是提高生产率和实现经济增长的驱动器。这个概念和定义普遍被国内外研究者接受。它源于对知识和技术在经济增长中作用的充分理解, 很好地把科学技术和经济联系起来。在经济发展中, 科学技术的生产 (研究和开发) 和传播 (教育、培训) 成为核心。

在知识经济中, 知识是指人类迄今为止通过思索、研究和实践所获得的对世界 (包括物质 精神世界) 认识的总和。为了有利于经济分析, OECD 报告中把知识分为四类:

1. 知道是什么的知识 (Know-what)

是指有关事实方面的知识。例如中国有多少人口, 2000 年世界经济发展状况如何等等。这里, 知识类似于信息, 并可分解为信息单位——比特 (bit)。在一些复杂的领域, 专家们需要掌握许多此类知识才能完成工作, 律师和医生便是这类人员。

2. 知道为什么的知识 (Know-why)

是指事物的客观原理和规律方面的科学理论, 属于我们通常所说的科学范畴。此类知识在多数产业中支撑着技术的发展及产品和工艺的进步, 它的产生和再生产一般由专门部门如