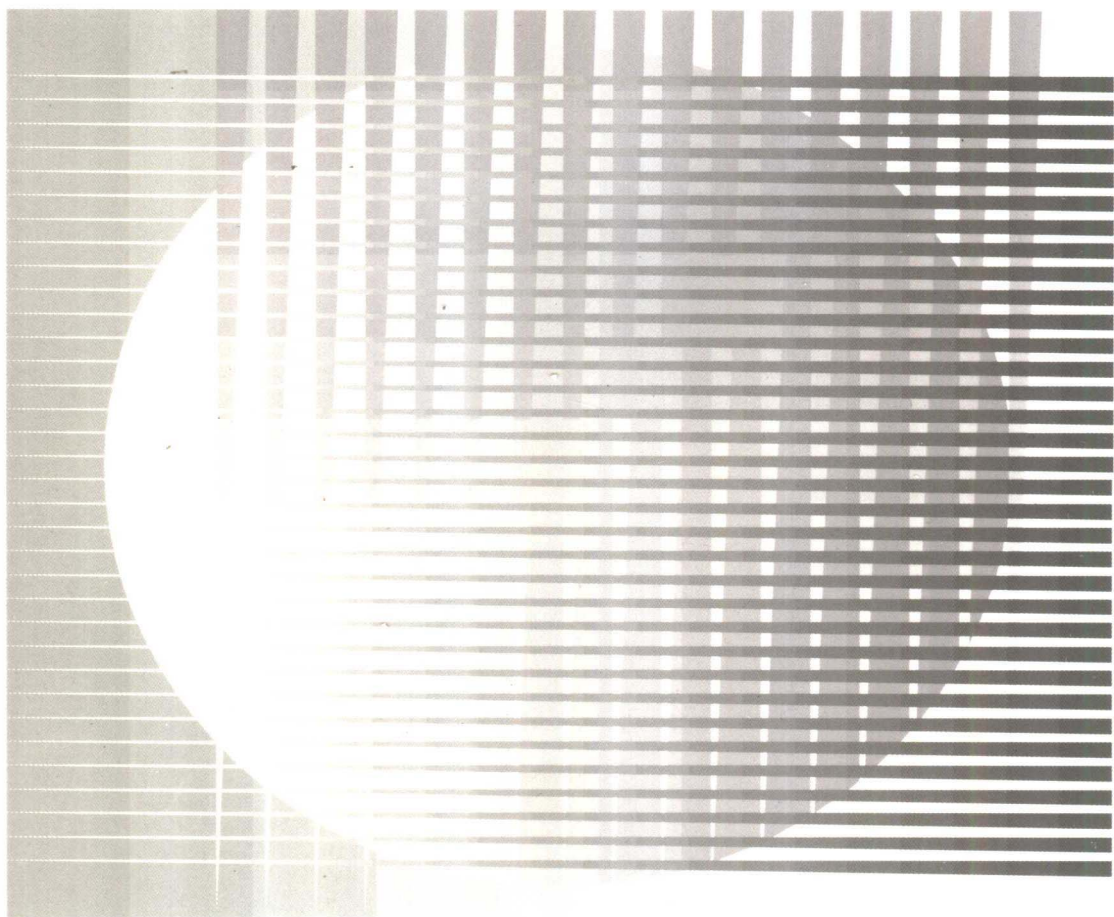


知识经济学教程

(第二版)

Textbook of Knowledge
Economics

• 高洪深 杨宏志 编著
中国人民大学出版社



21 世纪经济学系列教材

知识经济学教程

(第二版)

高洪深 杨宏志 编著

中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

知识经济学教程 / 高洪深, 杨宏志编著. 2 版.

北京: 中国人民大学出版社, 2002

21 世纪经济学系列教材

ISBN 7-300-03738-0

I. 知…

II. ①高… ②杨…

III. 知识经济 - 经济理论 - 教材

IV. F062.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 051817 号

21 世纪经济学系列教材

知识经济学教程

(第二版)

高洪深 杨宏志 编著

出版发行: 中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部: 62515351 门市部: 62514148

总编室: 62511242 出版部: 62511239

本社网址: www.cru-press.com.cn

人大教研网: www.ttrnet.com

经 销: 新华书店

印 刷: 北京东君印刷有限公司

开本: 787×980 毫米 1/16 印张: 19.75

2001 年 6 月第 1 版

2002 年 7 月第 2 版 2005 年 2 月第 3 次印刷

字数: 358 000

定价: 22.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)



总 序

“21 世纪经济学系列教材”在中国人民大学经济学院及相关财经院系广大教师的共同努力下终于逐步推出。这是中国人民大学经济学院建院以来的重要成果之一，也是国家教育部中国人民大学经济学理论人才培养基地的重要成果。

中国人民大学经济学院最早成立于 1988 年，由著名经济学家黄达任首任院长。1998 年经济学院进行了调整，下设经济学系、国际经济系、经济研究所以及中国改革与发展研究院。中国人民大学经济学院的前身可以追溯到 1951 年创办的中国人民大学经济学系。建国初期，经济学系曾为我国培养了大批马克思主义经济理论人才和经济工作者，更重要的是，在改革开放时期，为推进社会主义市场经济理论做出了积极的贡献。经济学院重建以后，在理论创新、教学改革、队伍建设等方面都取得了辉煌的成就。1991—1998 年，经济学院共承担国家社会科学基金科研项目 55 项，获得国家和省部级科研奖 31 项。1998 年，经过严格评审，中国人民大学经济学院被教育部确定为国家经济学理论人才培养基地。

经济学院在经济学教材建设方面做出了重要的贡献。早在五六十年代和改革开放初期，《政治经济学概论》、《政治经济学简明教程》、《〈资本论〉典故注释》、《帝国主义政治经济学》、《经济学说史》、《中国近代经济史》等，就曾作为我国高校经济学专业的权威性教材，影响了几代经济学子。近些年来，经济学院又出

版了《政治经济学》、《社会主义市场经济通论》、《现代西方经济学》、《发展经济学》、《世界经济》、《国际经济学》、《国际贸易教程》等教材，以及研究生教材《西方经济学》等；此外，还翻译了包括萨缪尔森的《经济学》和斯蒂格利茨的《经济学》等著名的国外经济学教材。这些教材都在全国产生了重要的影响。

在进入 21 世纪的今天，中国人民大学经济学院及相关财经院系的中青年教师和科研人员，在老一辈经济学家的指导下，由中国人民大学理论经济学人才培养基地具体组织和策划，在总结过去教材建设经验尤其是改革开放以来经验的基础上，结合经济全球化的新形势、新格局，经过反复研究论证和精心写作，又推出了“21 世纪经济学系列教材”。这套系列教材包括《政治经济学》、《西方经济学》、《财政学》、《货币银行学》、《国际经济学》、《统计学》、《会计学》、《计量经济学》、《世界经济史》、《国际贸易教程》、《经济学说史》、《〈资本论〉解读》、《信息经济学》、《产业组织理论》、《世界经济史》、《中华人民共和国经济史》、《现代公司制度概论》、《马克思主义经济思想史》、《产业经济学》、《当代西方经济学流派》、《国际贸易结算与信贷》等 20 多种。这套教材也是“国家经济学理论人才培养基地”的专用教材。这套系列教材作为经济学院的标志性教材和中国人民大学经济学理论人才培养基地的重要研究成果，坚持了马克思主义经济学基本理论，同时也反映了经济学理论的最新研究成果，具有基础性、通用性、创新性、前瞻性等特点。我们希望，通过这套教材的推出，进一步锻炼教师队伍，提高教学水平；同时，我们也希望通过这套教材的使用，不断探索经济学科的教学和科研的新路子，为经济学在中国的发展做出进一步的贡献。

由于受我们的理论水平和对社会主义市场经济规律的认识所限，特别是随着知识经济时代的到来，我们的传统知识包括传统的经济学知识，也要不断更新，所以这套教材还会存在许多不足之处。希望通过这套教材的出版，与经济学同仁一起研究和探讨，进一步提高经济学教材的编写水平，提高经济学教学和科研质量，为经济学的发展做出新的贡献。

丛书编委会

2000 年 11 月



目 录

第一章 导论	1
第一节 知识经济的兴起	1
第二节 知识经济的发展过程	8
第三节 知识经济带来的机遇与挑战	15
第四节 知识经济对人类社会的重大影响	21
第二章 知识经济学的基本概念	28
第一节 知识	28
第二节 知识的构成	36
第三节 知识经济的定义与特征	44
第四节 知识经济学	53
第三章 知识经济学的实践基础	60
第一节 服务经济	61
第二节 信息经济	67
第三节 金融业	73
第四节 闲暇产业	77
第四章 知识经济学的理论雏形	82

第一节 哈罗德-多马增长模型	83
第二节 索洛的技术进步理论	84
第三节 罗默等人的新增长理论	87
第四节 熊彼特的创新理论	89
第五节 现代技术创新学派	91
第六节 其他理论	96
第五章 知识经济的测度	101
第一节 知识对经济增长的影响机制	101
第二节 生产函数的引入	103
第三节 测度知识产业对经济增长贡献的模型	108
第四节 知识对经济增长贡献的指标体系	111
第五节 经济量与价格的年平均增长速度	116
第六章 知识管理	125
第一节 知识管理是现代管理的客观要求	125
第二节 面向知识经济的现代管理新特点	128
第三节 企业的知识资源与知识管理的内涵	133
第四节 以人为本的知识管理	139
第七章 知识经济与技术创新	148
第一节 知识创新系统	148
第二节 知识创新转化与技术创新	159
第三节 技术创新的模式	166
第四节 技术创新的扩散	175
第八章 知识经济与发展战略	187
第一节 知识经济对发展战略的影响	187
第二节 合作竞争战略	193
第三节 主要发达国家的创新战略	201
第四节 我国发展知识经济的对策	207
第九章 知识经济的全球化	217
第一节 知识经济与国际经济	217
第二节 国际经济结构的大调整	225
第三节 知识经济全球化对国际经济的影响	232
第十章 北京高新技术产业案例分析	240
第一节 北京高新技术产业总体经济分析	240

第二节	北京高新技术产业结构分析·····	254
第三节	北京高新技术产业发展的空间布局比较分析·····	276
第四节	北京高新技术产业创新平台分析·····	287
参考文献·····		300
后记·····		304



第一章

导 论

重点问题

- 知识经济形态分析
- 知识经济给人类带来的机遇与挑战
- 知识经济的重大影响

第一节 知识经济的兴起

当今,经济增长比任何时候都更加依赖于知识的生产、扩散和应用。知识作为人力资源和技术中的重要成分,其作用日愈明显。一个区别于农业经济、工业经济的新的经济形态即一个“以知识为基础的经济(the Knowledge-based Economy)”正在兴起。这是人类社会发展的又一次突破性进展。

一、知识经济产生的背景

早在 20 世纪 50 年代末,美国经济学者弗里·马克卢普在研究美国经济的变

化发展过程中提出,从1947年至1958年间知识产业以平均每年10%的速度递增,增速是国民生产总值的2倍。1958年,美国知识产业的产值已占国民生产总值的29%(为136436亿美元)。尽管克拉克·克尔在其《大学的作用》一书中对这一统计结果所用的统计口径表示其有夸大之嫌,但他首次把这种在产业结构调整过程中出现的新产业定义为“知识产业”(Knowledge Industry),并把教育、研究开发、信息设备、信息服务和通讯媒介作为知识产业的五个组成部分,在知识经济领域里可谓一大贡献。

1959年夏,美国著名社会学家丹尼尔·贝尔在奥地利萨尔茨堡召开的一次国际学术会议上,首次使用“后工业社会”来描述当时已初露端倪的知识产业占重要地位的新时代。随后,在1962年和1967年,丹尼尔·贝尔撰写了《后工业社会:推测1985年及以后的美国》和《关于后工业社会的礼记》(I)和(II)。到1973年,丹尼尔·贝尔关于“后工业社会”的理论日趋完善,其代表作——《后工业社会的来临》就在这一年问世,引起广泛关注。他指出,后工业社会是围绕着知识组织起来的,其目的在于进行社会管理和指导革新与变革,从而产生新的社会关系和社会结构。这一社会形态不同于从自然界提取初级资源、依靠原始的劳动力的前工业社会,也不同于以机器和生产为轴心的工业社会。而引起其间巨大变化的关键即是知识自身性质的变化、知识的指数增长和科学的分支、新的智能技术的出现、使用研究与发展预算来创立系统研究等等。后工业社会特征可概括为:(1)经济方面:从产品生产经济转变为服务性经济。(2)在职业上,专业与科技人员取代企业主而居于社会的主导地位(在很大程度上,职业是划分社会阶级与阶层的最重要的决定性因素)。(3)在中轴原理上,理论知识居于中心,是社会革新和制定政策的源泉。(4)在未来方向上,技术发展是有计划、有节制的,技术鉴定得到极大重视。(5)在制定决策上,依靠新“智能技术”。丹尼尔·贝尔提出的后工业社会的意义在于它强调了科学的作用与认识的价值并将其视为社会基本结构之必需;它使决策更具有技术性,促使科学家和经济学家更加直接地参与政治活动;它产生和发展了技术知识分子,从而提出技术知识分子和文科知识分子的关系这一重大问题;它使现有的脑力劳动科技化倾向不断加强,从而造成传统意义上的知识之目的和价值发生了一系列变化。

随着被西方学者视做“为科学时代设计新世界的蓝图”的未来学研究的蓬勃发展,20世纪80年代初,“知识经济”(Knowledge-based Economy)这一新概念在他们对经济社会变革的观察分析过程中逐步明晰起来。阿尔文·托夫勒在其代表作《第三次浪潮》(1980年)中把1万年以前的农业革命称做人类历史上革新性变化的“第一次浪潮”,工业革命为“第二次浪潮”,而20世纪50年代中期开

始的重大技术和社会变化则作为人类变化的“第三次浪潮”——新文明的开始。书中预言会有许多新事物出现,诸如灵活的制造业、兼职工作的扩展以及传播媒介的非群体化等。建立在计算机、电子学、信息、生物技术等基础上的新行业(他把这些新行业称做经济的“新的制高点”)等会大量涌现。

另一位未来学家约翰·奈斯比特在通过详尽解析美国社会发展趋势后,于1982年出版了《大趋势——改变我们生活的十个新方向》。他指出:知识是我们经济社会的驱动力;信息经济社会是真实存在的,它是创造、生产和分配信息的经济社会。奈斯比特归纳了信息社会的特征:起决定作用的生产要素不是资本而是信息和知识;价值增长不再通过劳动,而是通过知识。这样,从那时起,信息社会(时代)开始代替后工业社会或超工业社会等概念。

1986年,英国福莱斯特在《高技术社会》一书中提出了“高技术经济”这一概念。信息、技术作为知识经济的组成部分,其被关注的程度日益高涨。

1990年,阿尔文·托夫勒又带给世人另一冲击波,《力量的转移》诞生了。他在书中强调:“知识已从金钱力量和肌肉力量的附属物发展成为这些力量的精髓,知识是终端放大器”;“质量最高的力量来自运用知识”。此外,在这期间,西方学者出版了一系列著作,提出一系列新的观点。

20世纪90年代初,美国信息学研究所出版的《1993—1994年学报》在题为《知识经济:21世纪信息时代的本质》一文中指出,信息与知识正在取代资本和能源而成为能创造财富的要素,正如资本和能源在200年前取代土地和劳动力一样;而且,20世纪技术的发展,使劳动由体力转为智力。

确切地使用“知识经济”这一新概念的是1994年C.温斯洛和W.布拉马合著的《未来工作:在知识经济中把知识投入生产》,该书揭示了知识的经济属性。

1996年,经济合作与发展组织(OECD)在题为《以知识为基础的经济》的报告中,为知识经济作出了如下定义: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。知识经济是与农业经济、工业经济相对应的一个概念。在另一份题为《技术、生产率和工作的创造》的报告中,它得出如下结论:今天,各种形式的知识在经济过程中起着关键的作用;无形资产的投资速度远快于对有形资产的投资;拥有更多知识的人获得更高报酬的工作;拥有更多知识的企业成为市场中的赢家;拥有更多知识的国家有着更高的产出。这份报告把知识定义为人类迄今为止创造的所有知识,其中科学技术、管理和行为科学知识为最重要的部分。

二、知识经济形态分析

1. 确定知识经济形态的根本标志

按照马克思的观点,劳动资料是确定社会经济形态的根本标志,各种经济时代的区别,不在于生产什么,而在于怎样生产,用什么劳动资料生产。机器是工业经济特有的劳动资料,而电子计算机则是知识经济特有的劳动资料。此外,在现代充分发达的市场经济条件下,怎样交换与流通,用什么劳动资料进行交换与流通,也是确定社会经济形态的一个重要的标志。20世纪70年代以后,光纤通信与通信卫星已经成为孕育中的知识经济不同于工业经济的通信手段,通过它大大缩短了交换与流通的时间,扩展了其空间。在知识经济时代,生产、交换与流通的劳动资料——电子计算机工业与通信工业,成为知识经济的主导产业。在美国,这两门工业及其结合正以惊人的速度发展。

2. 知识经济形态的最基本生产要素

历史上每一种经济形态都有它最基本的生产要素,农业经济是土地(马克思说过,土地是劳动的原始活动场所,是自然力的王国,是一切劳动对象的现成的武库);工业经济是资本(生产过程中的物的因素,即材料与能源及其货币形态);而知识经济则是知识(包括编码化知识和经验类知识)。随着社会生产力的进步,各种生产要素所占的比重和所起的作用不同,因而历史地发展起来的经济形态有劳动密集型、资本密集型与知识密集型之分。劳动力作为生产过程中人的要素,在农业经济时代与工业经济时代是依附于物的要素的所有者的,于是产生了依附于地主、依附于资本家的经济关系。因而,把人的要素与物的要素结合起来的制度安排的方式和方法,乃是“使社会结构区分为各个不同的经济时期”的一个重要特征。由于知识和它的能动的载体——知识分子是不可分离的,因此,在知识成为最基本的生产要素的知识经济中,出现了资本所有权(物的所有权)与资本经营权(知识的所有权)的分离。这预示着在知识经济时代劳动与资本的关系将发生根本的变革。

因此,对于知识经济形态可以从以下几个方面去理解:

第一,当知识经济形态形成和发展的时候,它使整个经济乃至整个社会出现新的特征,把世界带入一个新的时代。迄今为止,对于社会 and 经济发展阶段可以从三个角度进行划分:(1)主要按照所有制的发展变化,形成了原始共产主义社会、奴隶社会、资本主义社会、社会主义社会的划分;(2)主要按照经济体制的发展变化,形成了自然经济、商品经济、市场经济的划分;(3)现在,我们又可以按照生产力的发展变化,形成农业经济、工业经济、知识经济阶段的划分。这是三种不同的科学抽象,虽然有着内在的联系,但并没有直接对应的关系,也是不可互相替代的。

第二,说知识经济是一个时代,是就世界范围内而讲的。当16世纪英国等

少数欧洲国家开始产业革命的时候，世界其他地方还停留在封建的农业经济时代，但这些国家工业革命的成功就标志着世界进入了工业经济时代。今天谈进入知识经济时代，恐怕也是这样一个局面，即少数先进国家的知识经济形态率先成为其经济主导，而不管世界上还有许多国家仍停留在农业经济、工业经济时代的水平上。对发达国家来说，现在面临的是进入知识经济形态的问题，对发展中国家来说，目前面临的则是如何应对世界进入知识经济时代所带来的挑战和问题。

第三，知识经济对农业经济和工业经济是一种否定，又是一种提升。否定什么？否定它们的主导地位和时代特征地位。但农业经济和工业经济所完成的社会任务将保持下来，不然人们的衣、食、住、行靠什么？提升什么？提升它们的内在素质和水平，农业经济和工业经济靠知识经济增添了新的腾飞的翅膀。正像工业经济出现之后，农业经济增添了翅膀一样。

按照马克思的观点，伴随着一旦已经发生的、表现为技术革命的生产力革命，还实现着生产关系的革命。从 20 世纪 50 年代开始的信息技术革命，引起了社会生产力的巨大飞跃，随之必然引起从经济基础到上层建筑以至思想文化观念的剧烈变化。研究、关注这一重大的时代课题是我们义不容辞的责任。

3. 在知识经济中，服务业将发生的变化

随着市场经济的发展，物质的生产、交换、流通与消费过程都需要各种不同的服务，由于知识经济时代的生产过程、交换过程与流通过程所使用的劳动资料都现代化了，主要表现为自动化与信息化，因而，相应地各种服务手段也现代化了。特别是随着信息产业与通信产业的迅速发展，信息服务和电讯服务成为新的热门行业。目前，美国在信息技术和信息服务方面既是世界最大的市场，也是最大的供应商。在全世界 10 大信息服务公司中美国就占了 8 家。服务业将发生很大的变化。

4. 知识经济与工业经济的主要区别

工业经济以物质与能量的生产为重心，因而它的产业大多是资本（材料与能源及其货币表现）密集型产业，而知识经济以知识的生产与使用为重心，因而它的产业大多是知识密集型产业。前者的物耗多、能耗高，其耗费的数量以指数规律增长，这是工业经济生产方式带来的全球环境问题的根源。后者的物耗少、能耗低，污染也少，但它带来的经济价值却远远大于工业经济的产品价值。因此，知识经济既是经济增长的新的方式，也是经济可持续发展的新途径。

三、知识经济的主导产业

工业经济注重的是材料、能源的生产、流通、交换与消费，而知识经济注重

的是知识的生产、流通、交换与消费。因此，在知识经济中，教育和“研究与开发”（R&D）成为两个最重要的部门。

1. 教育产业

教育产业不仅具有传统的、文化意义上的“传道、授业、解惑”的作用，而且具有经济意义上提高人力资本投资回报率的作用。教育首先是知识传播系统，它通过知识的继承与创新的矛盾运动，开发和利用知识经济中的战略资源——人力资源。因此，发达国家一般都实行免费小学教育、中学教育和低收费的或者有补贴的大学教育。由于各种各样的新知识如雨后春笋般地涌现与发展起来，各种重视知识创新的教育形式，如智能教育、通才教育、管理教育等等相继出现，并被认为是新时代教育发展的方向。“教育是知识经济成功之本”已经成为有识之士的共识。

2. 研究与开发

研究与开发是知识的生产、使用与扩散的有组织的活动形式，它的主要特点是紧紧围绕着知识的创新与知识的实际应用。知识经济时代的研究与开发包括技术创新、制度创新与管理创新及其有机的结合。在知识经济中，研究与开发是建立知识密集型产业的核心部门，因此，它的投入与产出成为衡量一个国家、一个企业的竞争力与综合实力的主要标志。发达国家在转向知识经济的过程中，不断加大研究与开发的力度。从 R&D 经费投入看，美国、日本、德国等无论在投入总额度还是在投入额度占 GDP 比重上都处于较高水平。

以电子计算机为智力劳动工具的知识的创新，以光纤通信与通信卫星为手段的知识的传播与使用，一句话，以它们为核心的知识密集型产业的建立，是知识经济新时代一个国家的生存与发展的基础。在工业经济时代，工业的发展是一个国家生命攸关的问题；而正在兴起的知识经济时代，知识、知识的创新与应用，知识产业的建立，则是我们时代一切文明民族生命攸关的问题。

四、知识经济的基本特点

1. 经济发展可持续化

传统技术发明的目标是单一的，尽可能地利用自然资源，以获得最大利润，而不考虑或极少考虑生态环境效益，建筑在自然资源取之不尽、环境容量用之不竭的基础上，甚至以向自然掠夺为目的，这不能不说是技术与科学分离的悲剧。而知识经济产生在多种自然资源已近耗竭、环境危机日益加剧的时代，它把科学与技术融为一体，反映了人类对自然界与社会的全面认识。知识经济的指导思想是科学、合理、综合、高效地利用现有资源，同时开发尚未被利用的自然资源，

取代已近耗竭的稀缺自然资源。

2. 世界经济一体化

知识经济是世界经济一体化条件下的经济。仅以信息技术为例，任何国家都不可能计算机技术、微电子技术、光电子技术、芯片技术、大规模集成电路技术、光纤技术、激光技术、网络技术、软件技术以及层出不穷的高新技术产业中全面领先。任何一个国家都可以充分利用自己的智力资源，在世界大市场中占一席之地，成为世界经济不可缺少的一部分。每一个国家和地区都可以做到有所为，有所不为。

3. 经济决策知识化

知识经济是以知识决策为导向的经济，知识经济的决策和管理必须知识化、科学化，正确的宏观调控作用在知识经济中有日益增强的趋势，美国政府提出的信息高速公路等一系列高技术导向政策，对美国经济持续增长起了巨大作用，如美国的汽车工业不是在世界市场的价格竞争中消极等待，而是由政府引导大公司向传统汽车注入高技术，又夺回了汽车王国的宝座。

4. 资产投入无形化

知识经济是以无形资产投入为主的经济。传统工业经济需要大量资金、设备，有形资产起决定作用，而知识经济则是知识、智力无形资产的投入起决定作用。当然，知识经济也需要资金投入，对高技术产业甚至是高风险产业要进行资金投入，但如果没有更多的信息、知识、智力的投入，它就不是高技术产业。目前西方一些发达国家，许多高技术企业的无形资产已超过了总资产的60%。无形资产的升值也将带来社会价值观的变化，拥有更多知识的人获得高报酬的工作增多，知识强国的产出将大幅度提高。

5. 发展创新企业

在知识经济发展中，发达国家也面临调整国家科研开发政策以适应新经济模式的问题。近年来，发达国家在科研开发领域中出现了企业投入以及项目比例超过国家投入的现象，这反映出国家科研开发的投资由于预算紧缩等原因而减少，私人企业为保持长期发展对创新产品的科研开发有更多的投入。法国最近针对本国在科研开发和创新技术方面存在的问题采取了一些措施，主要有打破国家研究所、大学研究机构和企业研究所之间的壁垒，集中人才与企业联合进行一个课题的研究；鼓励科技人员将专利作为投资带到企业生产中，准许科研人员到企业兼职，参加董事会，放宽科研人员在企业任职和开发专利所得报酬的限制，以扭转科研成果难以转化为生产力的状况；国家为企业特别是中小企业开发创新产品的风险投资提供部分资助和税收方面的优惠，以提高企业开发创新产品的积极性；

改变大学只培养科技雇员而不培养科技企业家的教育模式。其目标就是促进创新企业的发展,以适应知识经济的挑战。

6. 建立知识网络

知识经济高度重视信息和技术的发明、传播和使用。小至企业,大至国家,经济成功的因素比以往任何时候更加取决于收集和使用知识的效率,因此知识网络的重要性更加突出。传统的创新模式是单向直线型的,即研究—开发—生产—销售,知识经济中创新模式是互相作用型的,创新过程中的研究、知识的潜在市场、发明或实际构思、设计与实验、生产、销售各个阶段之间都有纵横交错的相互作用关系。

第二节 知识经济的发展过程

一、从知识的变化认识知识经济的发展

1. 知识总量在迅速扩张,而且出现质的飞跃

在第二次世界大战以前,经过以蒸汽机广泛使用为特征的第一次产业革命和以电力作为新能源用于生产为代表的第二次产业革命,人类知识有了极大扩展。但是,在近 200 年的时间里,人类社会的知识总量总体是以机械倍数的速度发展、进化和增值的,而在第二次世界大战结束以来,人类知识的增长不仅数量极大,而且质量有了巨大变化,人类社会进入了前所未有的知识总量在质与量、深度与广度、内涵与外延等方面迅猛扩张、迅速飞跃的时期。有人估计,人类社会的知识总量有 90% 是近 50 年生产创造出来的,这段时期被称为“知识爆炸”的时代。人类社会能够获取的信息和知识不仅总量成几何级数增加,而且获得的时间空前缩短,获得的地区可以遍及世界每个角落。知识总量与时间的大致的函数关系可概括如下:

$$qok = \begin{cases} f_1(t) & t > 1945 \\ f_2(t) & t < 1945 \end{cases}$$

式中, qok (quantity of knowledge) 表示知识总量, t 表示时间,其变化曲线如图 1—1。

2. 知识传播速度加快

近年来,知识总量的增长不仅迅速,而且知识传播极快。过去被少数人所掌握的知识,现在很快被千百万人所掌握。这主要与通信基础结构的建设有直接关系。1994 年,欧洲联盟发表了《信息社会宣言》,各国政府在不到一年的时间里

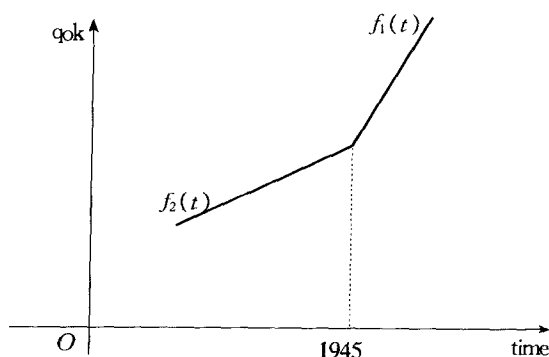


图 1—1

都做出自己的决定，并付诸行动，以迎接全球信息高速公路时代的到来。1994年，全球个人电脑产量达5 000万台，售出4 850万台，首次超过汽车产量（3 500万辆）；1995年全球销售PC机5 970万台，比汽车多了2 000万台。实现信息化所依靠的两项关键技术是芯片和光纤技术以及网络技术，这两项技术近年来都获得快速发展。芯片与软件技术的发展使得每隔三四个月就有新一代产品出现。网络开辟了一个新空间，即网络空间。Internet（国际互连网络）正在以年增百万用户的速度覆盖全球，据预测，到2010年全世界上网人数将超过5亿人。

知识的传播与时间和通信基础结构之间的函数关系大致是：

$$\text{pok} = f(\text{time}, \text{communication})$$

式中，pok（propagation of knowledge）表示知识的传播，time表示时间，communication表示通信基础结构，而且，pok对time的一阶和二阶导数都大于0。其变化曲线如图1—2。

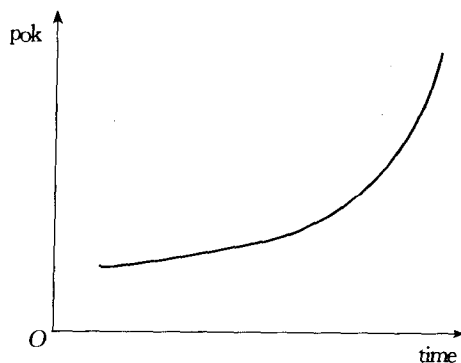


图 1—2