

第一章

知识经济的到来

星移斗转，沧海桑田。当历史车轮即将滚滚驶入 21 世纪时，一股新的经济大潮扑面而来——这就是知识经济(Knowledge Economy)。近些年来，“知识经济”这个字眼以及有关知识经济的各种文献报告不断在各大报刊媒体涌现，科学家、经济学家、大学教授、国家首脑等对知识经济表现出强烈的兴趣和极大的关注。美国总统克林顿先生在 1997 年几次演讲中一再提到“知识经济”，认为美国新经济就是知识经济，我们迈向 21 世纪的知识经济，需要一种全新的经济战略。^① 1998 年 5 月 4 日江泽民主席在北大百年校庆的庆祝大会上讲：“当今世界科学技术突飞猛进，知识经济已见端倪，国力竞争日趋激烈。”^② 中国科学技术协会主席、中科院院士周光召教授接受《东方

① 李啸虎：《知识经济背景与前景》，载《东方经济》，1998(1)。

② 邹祖炸：《知识经济与首都经济》，载《咨询导报》，1998 年 5 月 28 日。

经济》记者采访时说：“人类社会的知识经济时代正在来临。”^① 中科院院士、复旦大学校长杨福家在《人民日报》撰文：“美国微软公司比尔·盖茨的出现是今天知识经济开始形成的标志。”^② 面对蓬勃兴起的全新的经济形态，人们心里不禁充满了惊奇和欢喜、激动和希望，同时还有纳闷和迷茫、焦虑和恐惧。到底什么是知识经济？它与工业经济有哪些不同？它从哪儿来又向哪里去？它会给我们带来些什么？我们应该怎么办？等等一系列疑问是一道道不解的谜，引发人们去思考、去探索。本章的主旨是对“知识经济”作一个初步的论述，使读者对“知识经济”的产生背景、涵义特征以及未来前景有一个较清晰的理解。具体而言，本章论述主题主要有以下四个方面：

1. 知识经济的理论源流；
2. 知识经济的发展脉搏；
3. 知识经济的涵义特征；
4. 知识经济的未来前景。

① 周光召：《知识化全球化掀起更大浪潮》，载《东方经济》，1998(3)。

② 杨福家：《谈谈“知识经济”》，载《人民日报》，1997年12月19日。

第一节

知识经济的理论源流

知识经济的提出及理论的发展正如知识经济的到来一样不是瞬息而至,一蹴而就的。知识经济概念的产生从 1959 年著名管理学家彼得·德鲁克提出‘知识社会’算起至 1997 年美国总统克林顿报告中正式采用‘知识经济’大约花了 40 年时间,这个过程实际上是社会逐渐变化进入知识经济的过程,也是人们对知识经济的把握逐渐清晰准确的过程。

可以说最早敏锐捕捉到当时社会的变化的是社会学家和未来学家,他们从社会结构、社会生活和未来社会的深层次变化探讨知识的影响和作用。1959 年,德鲁克就从对社会劳动力结构变化趋势的分析中预言了‘知识劳动者’将取代‘体力劳动者’成为社会劳动力的主体,接着又提出了‘知识社会’的概念。^①

1962 年,美国经济学家费里茨·马克卢普(Fritz Machlup)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

^①冯之浚:《知识经济与中国发展》,341 页,北京,中共中央党校出版社,1998。

息服务。并以此作为衡量美国知识存量和增量变化的依据。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。^①

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”。^②后来美国哈佛大学社会学家丹尼尔·贝尔(Daniel Bell)称之为“后工业社会”。1973 年, 贝尔出版《后工业社会的来临》一书, 影响广泛, 引起热烈的争论。其实早在 1959 年夏, 他已首次使用“后工业社会”一词, 随后逐渐形成完整的概念。他定义说: “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, 这反过来又产生新的社会关系和新的结构。”贝尔还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

① 李啸虎:《知识经济背景与前景》, 载《东方经济》, 1998(1)。

② 吴季松:《知识经济》, 2 页, 北京, 北京科学技术出版社, 1998。

社会’的概念较‘后工业社会’更为确切。^①

1980 年,记者出生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,并提出‘三次浪潮’的划分。他认为人类社会发展到今天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’。新技术革命的信息浪潮,开辟未来新的社会,并预言随之发生的种种变化如生产方式、就业机会、社会组织、价值观念以及政治、文化、生活、家庭等方面都会带来深刻的影响。^②

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,而自然资源与能源在地球上都日渐枯竭,他直接运用‘信息社会’概念取代‘后工业社会’和其他提法。^③

1982 年,美国经济学家和未来学家约翰·奈斯比特(T. Naisbitt)发表《大趋势——改变我们的生活的十个新方面》一书,从 10 个方面论述了美国社会发展趋势。

- (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)美国公司的经理正在开始从长远的观点考虑问题,而不是只考虑下个季度;

①李啸虎:《知识经济背景与前景》,载《东方经济》,1998(1)。

② 阿尔温·托夫勒:《第三次浪潮》。

③李啸虎:《知识经济背景与前景》,载《东方经济》,1998(1)。

(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 and 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“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”;知识是我们经济社会的驱动力”。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。”^①

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”以取代“后工业社会”等概念,他认为“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。”^②同年,美国

① 约翰·奈斯比特:《大趋势——改变我们生活的十个新方面》,北京,中国社会科学出版社,1984。

② 李啸虎:《知识经济背景与前景》,载《东方经济》,1998(1)。

政府授权 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,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。^①

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。^②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,从而建构了知识经济的理论框架。^③

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是暴力、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。”^④

90 年代初,美国阿斯奔研究所(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,以《知识经济:21 世

① 李啸虎:《知识经济背景与前景》,载《东方经济》,1998(1)。

② 吴季松:《知识经济》,3 页,北京,北京科学技术出版社,1998。

③ 冯之浚:《知识经济与中国发展》,9 页,北京,中共中央党校出版社,1998。

④ 冯之浚:《知识经济与中国发展》,10 页,北京,中共中央党校出版社,1998。

纪信息时代的本质》为总标题,发表了 6 篇论文,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。”^①

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。^② 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。并进一步阐述了知识经济的特征:

(1) 知识社会是一个依赖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,

① 李啸虎:《知识经济背景与前景》,载《东方经济》,1998(1)。

② 吴季松:《知识经济》,3 页,北京,北京科学技术出版社,1998。

经济和社会问题不可能依赖政府加以解决。^①

C·温斯洛和 W·布拉马 1994 年共同出版了《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,并对概念内涵外延作了较完整的论述。作者认为:‘管理智力’是获得和利用高价值信息(high profitability)的关键。并阐述知识经济形态下企业在市场取胜的基本条件和要求,并提出了‘知识工人’(Knowledge Workers)的概念。^②

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,劳动者与雇主间关系。他指出,由于知识作为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’。^③

总部设在巴黎,以发达国家为主要成员国的‘经济合作与发展组织’(OECD),在 1996 年发布了一系列报告,在国际组织文件中首次正式使用“以知识为基础的经济”(Knowledge-based Economy)这个新概念。在 OECD《以知识为基础的经济》报告中,对知识经济的内涵进行了界定,第一次提出了这种新型经济的指标体系和测度。OECD 估计其主要成员国 GDP 总值的 50% 以上是以知识为基础的,并在《科学技术和产业展望报告》中最后总结说:事情已使人们越来越清楚知识是支

①冯之浚:《知识经济与中国发展》,283~290页,北京,中共中央党校出版社,1998。

② 李啸虎:《知识经济背景与前景》,载《东方经济》,1998(1)。

③吴季松:《知识经济》,3页,北京,北京科学技术出版社,1998。

撑 OECD 国家经济增长的最重要因素。”^①

1996 年 12 月 30 日的美国《商业周刊》发表一组文章提出“新经济”指出一种新型经济已经形成。1997 年 2 月美国总统克林顿首次采用联合国研究机构以前提出的“知识经济”(Knowledge Economy)的说法。1998 年,世界银行世界发展报告(World Development Report)——《发展的知识》(Knowledge for Development)也采用了“知识经济”的概念,用它来描述知识和信息起主导作用的“新经济”,并明确宣称世界正在进入知识经济时代。^②

从“后工业社会”到“知识社会”,从“知识产业”到“信息经济”到“知识经济”这些令人眼花缭乱的名词实际上是在进一步建立一个日渐清晰的概念,即人类正在步入一个以智力资源的占有、配置,知识的生产、分配、使用(消费)为最重要因素的经济时代。^③正如前面所讲的,这个概念先是由社会学家的敏感,后是经济学家和科学家的探索,再是研究机构的考察,最后是国家领导人和国际组织的正式采用,经历了约 40 年的时间才终于形成。因此,这应该说是一个成熟的科学的概念。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

^①冯之浚:《知识经济与中国发展》,342~343 页,北京,中共中央党校出版社,1998。

^②吴季松:《知识经济》,3 页,北京,北京科学技术出版社,1998。

^③吴季松:《高科技、高技术产业化、知识经济的历史与现状》,载《人民日报》,1998 年 2 月 28 日。

得者彭齐亚斯说过:‘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。当人类社会经济形态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’成为知识社会的领导和中坚力量。

第二节

知识经济的发展脉搏

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,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,我们简单从近代世界大国的兴衰就可以看出科学技术的作用。^①

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。^②

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,蒸汽机的发明和广泛使用在其中起了关键作用。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,与上一次科技革命相距约 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

① 保罗·肯尼迪:《大国的兴衰》,北京,求实出版社,1988。

② 王怀宁:《经济信息化的新时代》,6 页,北京,中国社会科学出版社,1997。

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,许多军事科学技术被运用于民用工业,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在其中的作用是显而易见的。这一次科技革命也促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,我们正经历着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,英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。^①

(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以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。科学技术生命周期的缩短,表明了新技术代替旧技术所需要的时间,也就是技术更新换代的速度。有人作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

^①世界银行:《1995 年世界银行发展报告》,中文版,167 页。

学家们在实验室里繁殖果蝇那么快。”

科学技术进步的不断加快，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。^①

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

^①王怀宁：《世界经济大趋势与中国》，12 ~ 13 页，北京，中国国际广播出版社，1993。

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^①。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。可以说,知识膨胀的时代首先是科技知识膨胀的时代,在经济时代形成和发展中,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。本世纪 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,英国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。到 1995 年,因特

^①吴季松:《知识经济》,5 页,北京,北京科学技术出版社,1998。