

知识经济带来的环境机遇和挑战

王金南 葛察忠

(中国环境科学研究院环境规划研究所, 北京 100012)

摘要 知识经济完全不同于传统的工业经济, 给世界各国的社会经济正在产生巨大的冲击和影响. 总体上说, 知识经济是一种与环境极为友好的、可持续发展的经济. 但知识经济在为环境保护带来新的机遇的同时, 也为我国的环境保护带来了新的挑战.

关键词 知识经济, 可持续发展, 环境机遇, 环境风险.

Environmental Opportunities and Challenges Brought by Knowledge Economy

Wang Jinnan Ge Chazhong

(Environmental Planning Institute, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China)

Abstract Absolutely different from conventional industrial economy, knowledge economy has brought about great momentum and impact on society and economy of the world nations. Generally speaking, knowledge economy is the one that is environmentally friendly and sustainable. While generating new opportunities for environmental protection, knowledge economy will also be new challenges for environmental protection in China.

Keywords Knowledge economy, Sustainable development, Environmental opportunity, Environmental risk.

1 知识经济的基本内涵

1.1 经济发展的阶段划分

根据传统的产业分类方法, 经济发展一般可以分为农业经济、工业经济和高技术经济 3 个阶段. 而根据资源配置的发展情况, 经济发展也可以分为劳力经济、(自然)资源经济和智力经济 3 个阶段^[1]. 无论是哪一种划分, 3 个阶段都展示了知识和科学技术在经济发展中的地位和作用不断上升的这样一个趋势. 在这些划分中, 高技术经济、后工业经济和智力经济基本上代表了对知识经济的一种粗略描述. 从环境资源的角度看, 3 个阶段展示了对自然资源的依赖程度的不同, 体现了环境可持续性的差异.

知识经济一词的出现, 实际上源自于对知识和科学技术在经济增长中的作用的. 根据新古典主义经济理论, 企业或厂商的生产函数都是劳动力、资本、设备、土地和资源等生产要素投入的函数^[2]. 而且, 这些生产要素对生产的作用在不同的经济发展阶段的表现往往有明显的不同. 在后工业经济和现代经济中, 经济增长更多地取决于知识的投资, 而知识投资不仅可

以扩大传统生产要素(如劳动力)本身的生产能力, 而且还可以调整或增强其它生产要素的革新能力. 因此, 新古典主义下的经济增长主要取决于资本积累, 而基于知识的新经济增长的核心要素是知识的创新和知识的传播.

1.2 知识经济的概念

1990 年联合国经贸组织首次提出了“以知识为基础的经济”的概念, 并明确了这种新型经济的性质^[3]. 1996 年经济合作与发展组织(OECD)对以知识为基础的经济给出了明确的定义, 同时还提出了衡量这种新型经济的指标体系和测定方法^[4]. 1997 年美国正式采用了知识经济的概念. 1998 年世界银行出版的发展报告的主题也采用了知识经济, 报告题目为《发展的知识》^[5].

我国学者吴季松从可持续发展的角度对知识经济给出了一个定义. 吴季松认为, 知识经济是指区别于以前的以传统工业为产业支柱, 以稀缺自然资源为主要依托经济的新型经济. 知识经济以高技术产业为第一

产业支柱,以智力资源为首要依托^[3].因此,知识经济是一种可持续发展的经济,是一种全新的经济形态,它以知识和信息的生产、分配、传播和使用为基础,以创造性的人力资源为依托,以高技术产业和智力行业为支柱.在知识经济中,知识和智力将替代传统的资源要素,成为资源配置的核心要素.

1.3 知识经济的基本要素

智力资源配置、知识生产和知识消费是知识经济的基本组成要素.

在知识经济中,资源配置以智力资源和无形资产为第一要素.而对自然资源的配置主要是通过智力资源开发,以最小的自然资源消耗创造出巨大的财富和价值;劳动力资源也被替换为智力资源;资本的涵义变成人力资本、无形资本和有形资本的综合.因此,在知识经济时代,对人力资源和知识资源的占有要比工业经济对稀缺资源(如石油)的占有更显得重要.

在知识经济中,知识的生产和创新主要以高技术产业为支柱.根据联合国有关组织的分类,高技术产业主要包括信息科学技术、生命科学技术、新能源和可再生能源科学技术、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(软科学)技术^[3].这些高技术产业将成为 21 世纪知识经济的支柱产业.

由于知识具有可再生性和可创新性,因此,知识经济的知识消费也不再是传统工业经济中的商品消费概念.在知识经济中,知识消费是通过知识的掌握、传播和创新实现的,它是一种可持续的消费过程.

1.4 知识经济的特征指标

根据 OECD 的估计,目前 OECD 成员国的以知识为基础的经济成分已经超过整个经济的 50%^[4].衡量知识经济的主要指标包括科技教育的重要性、产业结构、劳动力结构以及社会发展(如人口增长率、城市化水平和世界经济一体化水平等).有关农业经济、后工业经济和知识经济的一些特征指标值的比较如表 1 所示^[3,4].按照表 1 中的划分指标,一些经济学家估计,知识经济将在 2010 年全面形成,到时 8 大高技术产业的产值将超过汽车、建筑、石油、钢铁、运输和纺织等传统产业.但有些人认为这些高技术产业将在 2030 年前后全面实现,人类将在 2050 年以后全面进入知识经济时代^[3].尽管对知识经济的形成时间有不同之说,但可以肯定的一点是,知识经济的全面形成将大大短于工业经济形成的时间,知识经济正在向我们走来.

2 知识经济是可持续发展的经济

表 1 3 种经济的主要特征指标比较

指 标	农业经济	后工业经济	知识经济
科研的重要性	不大	大	极大
科研经费占国民生产总值	0.3% 以下	1% ~ 2%	3% 以上
科技进步对经济增长的贡献率	< 10%	> 40%	> 80%
教育的重要性	不大	大	极大
教育经费占国民生产总值	< 1%	2% ~ 4%	6% ~ 8%
平均文化程度	文盲比例很高	高中	中专
信息科学技术产业		3% ~ 5%	~ 15%
生命科学技术产业		2%	~ 10%
新能源与可再生能源科学技术产业		2%	~ 10%
海洋科学技术产业		2%	~ 10%
有益于环境的高新技术产业		1%	~ 5%
新材料科学技术产业		1%	~ 5%
空间科学技术			~ 5%
软科学技术			~ 5%
农业	> 50%	10% ~ 20%	< 10%
工业	15% ~ 20%	> 30%	< 20%
高技术产业		10% ~ 15%	> 40%
预期寿命	36 岁	60 ~ 70 岁	70 多岁
业余时间	3 年	12 年	19 年
人口增长率	高	低	极低
城市化水平	达 25%	70%	呈下降趋势
宣传工具的作用	不大	大	巨大
社会组织水平	简单	复杂	极复杂
世界经济一体化程序	低	较高	很高

与工业经济或资源经济相比较,知识经济具有全新的资源观和资本观.知识经济能够有力地促进社会经济与环境协调发展,体现可持续发展的思想.知识经济的发展为真正实现可持续发展带来了新的曙光.

2.1 可持续的新资源观

知识经济的出现,不仅标志着以物质资源高消耗为基础的工业经济的即将终结,而且还将在全社会建立一个崭新的资源观.这种新资源观主要体现在:(1) 正确处理好各种资源系统之间的关系,尤其是人力资源与自然资源的关系;(2) 在考虑人力资源财富的情况下,世界各国的人均财富排序与传统人均 GDP 排序之间将有明显的不同^[5],由此将重新改变世界财富的分布;(3) 由于人力和知识资源的主导作用,因此要重新认识资源的有限与无限、有用和有害、质量和数量以及资源大国和资源小国等关系;(4) 知识经济在加深传统自然资源开发层次的同时,又要技术深层次上开发新的资源,如海洋资源和太阳能;(5) 资源的开发和保护实现动态平衡,而且建立在一个开放的世界资源体系基础上.

2.2 提高资本的可持续性

在知识经济中,资本的概念已经从货币资本和实物资本延伸到人力资本和无形资产,而且人力资本和无形资产相对传统资本更加重要。人力资本通常表现为对教育的一种投资,它是教育(如正规教育和职业培训)的产物。人力资本投资的收益(如通过教育获得的知识存量和创新技能)加上初级劳动力的收益构成了人力资源。因此,人力资本的投资是一种可持续的发展投资。在知识经济时代,无形资产也是一个空前受人关注的概念。无形资产往往远比有形资产所起的作用大。据统计,美国目前许多高技术企业的无形资产已经超过了总资产的60%^[1]。由此可见,无形资产也将是知识经济时代竞争的重要砝码。

2.3 促进环境可持续性和代际公平

人类的生存和发展需要建立一个低能耗、低物耗和与环境友好的新型产业。知识经济在自然资源几乎接近于耗竭、环境危机日益加剧的背景下向我们走来,可以说是人类社会经济发展的一种必然选择。由于知识经济的生产要素组合发生了根本的变化,尽管社会经济的发展依然不能完全摆脱自然资源 and 环境的贡献,但是,这种依赖程度已经降低到一个最低的可持续的状态。另一方面,高技术产业也为地区环境污染和全球环境问题的解决提供了技术和资源条件。由于知识经济所依赖的主要是智力资源以及知识的传播和创新,而这些资源不仅给当代人创造财富,也为后代人提供了可持续发展的巨大机会。因此,知识经济本质上应该就是一种促进环境可持续发展的、代际公平发展、与自然环境友好的经济形态。

3 知识经济带来的环境机遇

3.1 建立知识型经济增长模式

根据投入要素对经济增长的作用程度,经济增长可以划分为劳动密集型、资源密集型、资本密集型和技术密集型等模式;根据投入要素的节约度,又可分为粗放型和集约型经济增长两种模式。从目前来看,还很难对知识经济的增长模式作出准确的描述。方便起见,称它为知识型经济增长模式。

由于在知识型经济增长模式中,知识是经济持续增长的最主要的动力要素,人力资源的创造性发挥是经济增长的主要来源和依托,而高技术产业和知识化产业是经济增长的主要生长点和支柱产业,因此,知识经济时代可望建立一个基本摆脱过分依赖于自然资源消耗的增长模式,从而消除环境污染和生态破坏的经济根源。

3.2 有益于环境的产业结构升级

随着知识经济的到来,产业分类将不再是传统的3大产业,产业结构将发生深刻的变革和全面的升级。一方面,第三产业在传统3大产业的比重将稳步上升;另一方面,以信息产业为龙头的高技术产业将得到蓬勃发展,其经济规模将明显地超过传统支柱产业。高技术产业以消耗人力资源为主,而不是以消耗自然资源和资本为主。而且,象新能源和可再生能源技术以及有益于环境的高新技术产业,本身就是主要针对解决环境问题提出的。因此,以高技术产业为代表的产业结构的升级,将会大幅度地降低单位GNP的资源消耗强度和污染排放强度。这种升级是一种十分有益于环境的产业结构升级。同时,由于一些高新技术在传统产业中得到快速渗透和应用,传统产业的技术水平也将得到全面的提高。

3.3 人力资源取代自然资源

工业经济的一个显著特点是利用大规模机器设备消耗大量的自然资源。机器设备的现代化水平越高,规模越大,则单位时间内消耗的自然资源也越多,所谓的生产效率也越高。目前,自然资源的严重稀缺性已经成为工业经济发展的桎梏,工业经济造成的环境污染已经严重威胁到了人类的生存和发展。而知识经济将彻底改变这种趋势,人力资源将取代自然资源成为经济发展的首要因素。传统意义上的战争和国际竞争将表现为各国人力资源的“掠夺”和竞争。因此,在人力资源方面占绝对优势的国家,它们在掠夺别国的自然资源的能力也就相对越大。

在知识经济时代,对人力资源的消耗表现在两个方面:一是对劳动者体力的消耗,但强度将会显著地降低;二是对劳动者智力的消耗,而且其比重将会显著地上升。人力资源强调的是劳动力的素质,而不是劳动力的数量。因此,从人力资源的发展来看,也应该有效地控制人口数量,同时提高现有劳动力的文化素质、精神素质和技能素质。高素质的人力资源反过来有利于环境意识和环境责任感的增强和提高,有利于自觉规范环境行为并参与环境保护,最后建立一个人与自然的和谐关系。

3.4 污染控制的技术革命

知识经济有利于环境保护,但并不能完全消除污染的产生。它的支柱产业和传统产业在降低资源消耗和污染排放强度的同时,依然会大量消耗自然资源和产生污染。但是,知识经济时代的污染控制技术将会发生重大革命:一是产业技术更加清洁化,在某些行业可以实现废物的“零排放”,“绿色”产品风靡世界,整个经

济体系将逐步走向可持续发展;二是由于高新技术的广泛应用,传统的末端控制技术的效率也将得以显著地提高,一些传统的污染问题将得到较好的解决。目前,世界各国正在大力开发新回收技术、新材料技术和生物处理技术。到2012年,有益于环境的高新技术将占到环保产业的80%^[7]。应该说,知识经济将为解决环境污染和生态环境的保护提供强有力的技术支撑。

4 知识经济对环境保护的挑战

尽管知识经济给环境保护带来了许多新的机遇,但对我国的环境保护也形成了一些新的挑战。

4.1 传统产业对环境的压力

知识经济并不是一个排除传统产业的经济,而且大多数传统产业依然是基础产业。总体上说,我国目前的经济发展水平还不高,科学技术和技术进步对经济增长的贡献份额还远远落后于发达国家60%~70%的水平,经济增长方式依然是低效益的粗放型经济。如果这种经济增长方式不能适时地转变,传统的污染产业结构不能有效地得到调整,那么在发达国家实现知识经济的时代,我国的经济将依然是一个以传统基础产业(如农业、冶金、石油化工和建材等)为主的经济。这样,我国将面临“知识经济时代传统产业向发展中国家快速转移”的局面,在降低单位经济活动污染排放强度的同时,传统产业的污染排放总量依然不能得到有效地控制,资源“净出口”持续上升。在这种情况下,相对于实现知识经济的发达国家,我国的环境形势将会更加严峻,一些新的环境机遇也可能转化为环境挑战。因此,需要及时利用高新技术对这些传统产业进行改造,坚决取代“高能耗、高投入和高污染”的传统产业。

4.2 高新技术产业对环境的影响

作为知识经济的支柱产业的高技术产业,在对促进未来环境可持续性的同时,也可能产生一些负面的影响(见表2)。由于缺乏对一些高新技术产业的全面了解,目前,也很难对它们的环境影响作出全面的估计。例如,生命科学和生物技术在为人类造福的同时,也可能对生物多样性和生物安全构成威胁。

5 结语

知识经济是一种有益于环境保护和可持续发展的新型经济,它是人类经济发展的必然选择。知识经济对环境保护是一个极大的机遇。为了把这种机遇变成未来的现实,需要加快经济体制的改革,实施“科教兴国”的重大战略,推动传统产业的结构升级和高技术产业的发展,从而真正实现可持续发展的知识经济。

表2 高新技术产业对环境的潜在影响	
高新技术产业	潜在影响
信息科学技术	1. 提高资源利用效率和环境管理水平,实现废弃物最小化 2. 产生信息“垃圾”污染和旧电脑等信息载体的回收利用
生命科学技术	1. 提高农业产量,解决粮食问题,减少土地压力,降低农药和化肥的使用 2. 培育繁殖新品种,“克隆”濒危珍稀动植物,利用生物净化和监测技术 3. 造成生物多样性的混乱和“基因侵略”,致使现有生物品种消失
新能源与可再生能源技术	1. 开发和利用清洁能源,有效地改变能源消费结构,如“海水变汽油”和太阳能的商业开发 2. 减少对非清洁能源的依赖,改变非清洁能源的形态,如煤炭地下气化
海洋科学技术	1. 充分利用海洋矿物资源、生物资源和动力资源,减少经济发展对陆地资源的依赖性,海水淡化,提供新的水资源 2. 可能出现局部海域的海洋污染和海洋生态环境的破坏
有益于环境的高新技术	1. 全面使用生命周期分析和生态设计技术设计产品 2. 清洁燃煤、CO ₂ 回收固化、ODS替代以及生物处理技术的广泛应用
新材料科学技术	1. 节约矿产资源和森林资源,提高能源使用效率 2. 治理污染的新材料应用,如膜、活性炭和分子筛等材料
空间科学技术	1. 改善对全球环境和区域环境的监测和预报 2. 可能会产生太空垃圾污染问题
软科学技术	全面提高经济与环境协调发展的决策水平以及环境管理的效率

参 考 文 献

1 刘磊等. 知识经济: 第三次经济革命. 北京: 中国大地出版社. 1998. 26 ~ 28

2 Paul A. Samuelson, William D. Nordhaus. Economics (14th Edition). New York: Mc Mraw Hill Inc., 1992. 200 ~ 250

3 吴季松. 21 世纪的新趋势: 知识经济. 北京: 北京科学技术出版社. 1998. 3 ~ 30

4 Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Industrial Competitiveness in the Knowledge-Based Economy. Paris: OECD Publication Services, 1997. 45 ~ 58

5 The World Bank. Knowledge for Development. Washing-ton D. C.: The World Bank, 1998. 6

6 The World Bank. Expanding the Measure of Wealth: Indi-cators of Environmentally Sustainable Development. Washington D. C.: The International Bank for Recon-struction and Development/The World Bank Group, 1997. 30 ~ 50

7 赵弘等. 知识经济呼唤中国. 北京: 中国改革出版社, 1998. 46