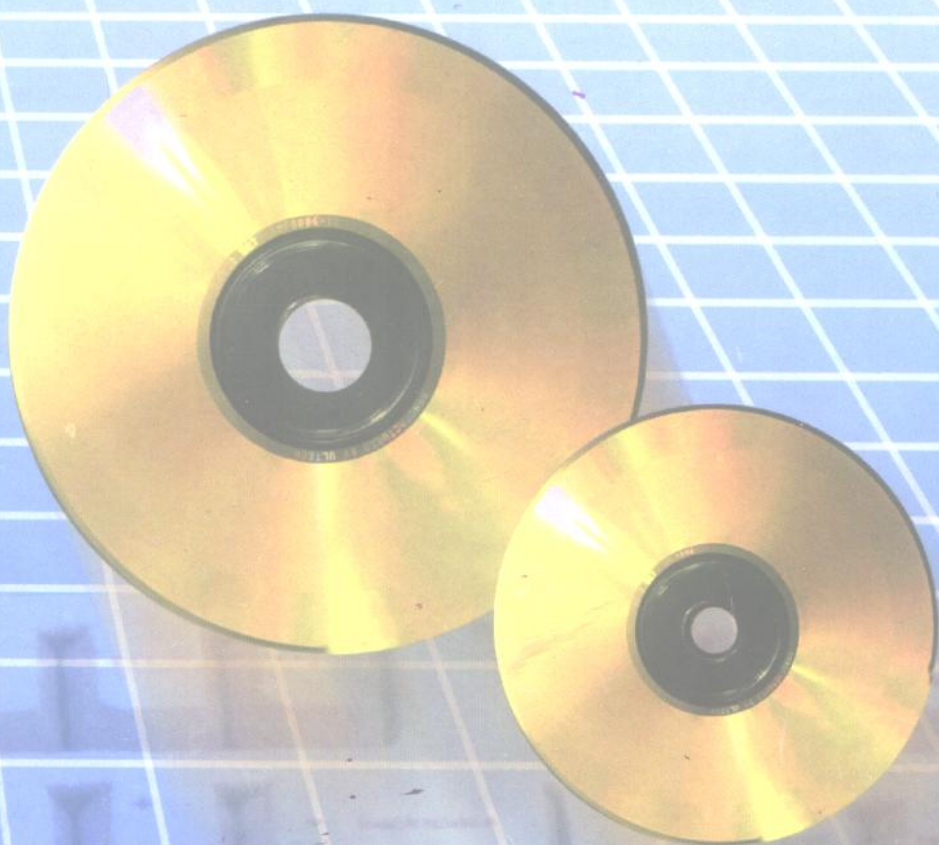


现代信息检索教程

主编：郭吉安

副主编：李学静 李玉莲



重庆大学出版社

G312

464903

G312.1

(12)

现代信息检索教程

主 编 郭吉安
副主编 李学静 李玉莲
编 者 郭吉安 李学静
李玉莲 李俊红
曹 京 陈 文



3



00464903

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书介绍了现代信息环境下信息检索的基础知识和基本方法。全书共十章,内容涉及三个部分。第一部分为知识信息篇,包括知识与信息社会、文献信息资源;第二部分为信息检索篇,包括信息检索基础、Internet 信息检索、国际联机信息检索系统、国内信息检索系统、国外综合性科技信息检索系统、专业性信息检索系统和特殊类型文献信息检索系统;第三部分为情报研究篇,包括情报研究与咨询、科技查新咨询、经济信息咨询。本书内容取材新颖,结构合理,注意了手工检索、光盘检索和联机检索系统综合集成的介绍,可用作大学生文献检索课教学或现代人才信息素质教育的教材,亦可作科研、管理人员工作和学习的参考书。

Dim 8/27

现代信息检索教程

主 编 郭吉安

副主编 李学静 李玉莲

责任编辑 秦 梅 邱 慧

*

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆电力印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:16.75 字数:418 千

2000 年 4 月第 2 版 2000 年 4 月第 2 次印刷

印数:6000—12000

ISBN 7-5624-1273-1/TP·99 定价:19.00 元

前 言

以信息技术为代表的高新技术使人类社会的生活环境与生存空间发生了巨大的变化,以信息化和全球化为标志的知识经济浪潮正汹涌而来,知识信息成为社会经济发展的主要动力和战略资源,学习与创新成为现代人才的基本生存技能。这就是人类在进入崭新的 21 世纪时所面临的新形势。

科学技术飞速发展,人类正在进入信息社会与知识经济时代。然而,政治家与学者们已注意到科技与经济在高速发展的同时也给人类带来了自然生态、社会生态和人类精神心态的严重危机。正如国际 21 世纪教育委员会向联合国教科文组织提交的《教育——财富蕴藏其中》(简称《德洛尔报告》)报告中所指出的:在新世纪即将开始的时候,人类正面临着种种政治、经济、文化的挑战;世界上继续存在的发展不均衡现象;一切为了“经济增长”而对自然环境造成的种种威胁;国际间的紧张局势,以及新技术革命的挑战,信息社会的挑战,世界性社会的挑战等;这些都将作为 21 世纪问题的焦点。

毫无疑问,世界各国无一不把发展科技、教育和坚持可持续发展作为战略国策。人们越来越清楚地认识到,综合国力的竞争,越来越表现为经济实力、国防实力和民族凝聚力的竞争。教育、科技在经济、国防和社会发展中的作用也日益突出,世界经济、科技的竞争,根本上是人才和知识的竞争,是教育和学习的竞争。

信息高速公路和 Internet 的热潮已经风靡世界,正在席卷全球。现代信息网络作为信息时代、信息社会的重要基础设施正构筑起一个崭新的信息网络环境和电子空间。由信息技术带来的信息革命使人们的生活、生产、文化、娱乐的方式正在发生巨大的变化,特别是信息交流的及时,沟通方式的便利,使人们对信息资源的获取和利用更为重视和渴求。作为现代人,如果不了解信息网络,不懂得利用信息系统和检索工具,无异于置身孤岛。

中共中央、国务院《关于深化教育改革、全面推进素质教育的决定》中指出:“要让学生感受、理解知识产生和发展的过程,培养学生的科学精神和创新思维习惯、重视培养学生收集处理信息的能力、获取新知识的能力……”《现代信息检索教程》就是指导学生从知识经济和信息社会的新时空去探寻知识信息的产生、传播和利用规律,用系统科学的理性思维去认识知识信息的本质和价值,及产生、传播和利用的模式和规律,从而增强学生的信息素质,培养和提高获取、加工、利用、创造知识信息的能力,掌握在现代信息网络环境下信息化生存的基本技能。《现代信息检索教程》是针对当今社会信息需求和信息环境的不断变化对原“文献检索与利用”课程的进一步探索和发展,在 1996 年出版的《现代网络信息与文献检索》教材的基础上,通过三年来在重庆大学近 5000 人次的本科生、研究生文献检索课教学实践基础上,结合信息时空的最新变化,在内容上作了更新和补充,并在结构上作了适当调整。

本书共十章。第一章、第二章、第六章由郭吉安编写;第三章由陈文编写;第四章由李俊红编写;第五章由李学静编写;第七章、第八章由李玉莲编写;第九章由郭吉安、李学静、曹京编写;第十章由郭吉安、曹京编写。全书由郭吉安、李学静、李玉莲拟定体例并分别审稿,最后由郭吉安统改定稿。

本书的编辑出版得到重庆大学教务处、图书馆的大力支持,书中参考了大量相关教材和资料,在此表示衷心的感谢。

编 者

1999.11.20

目 录

第一编 知识信息

第一章 知识经济与信息社会	1
第一节 知识经济时代	1
第二节 信息与信息社会	4
第三节 信息高速公路	8
第四节 信息化生存策略	13
第二章 文献信息资源概述	17
第一节 文献的概念及其功能	17
第二节 文献信息源	19
第三节 Internet 网络信息资源	25

第二编 信息检索

第三章 现代信息检索基础	33
第一节 信息检索及其类型	33
第二节 信息检索系统	35
第三节 信息检索语言	38
第四节 检索策略与检索效率	40
第四章 Internet 信息检索	44
第一节 Internet 概述	44
第二节 Web 简介	47
第三节 Internet 信息检索工具	49
第五章 国内信息检索系统	58
第一节 国内刊物检索体系	58
第二节 国内联机检索系统	63
第三节 国内主要光盘数据库及使用	67
第六章 国际联机信息检索系统	75
第一节 国际联机检索概述	75
第二节 联机数据库及文档结构	81
第三节 联机检索的基本功能与指令	83

第四节 联机检索实例	91
第七章 国外综合性科技信息检索系统	97
第一节 《The Engineering Index》& COMPENDEX(美国《工程索引》)	97
第二节 《Science Citation Index》& SCISEARCH(美国《科学引文索引》)	114
第三节 《Index To Scientific & Technical Proceeding》(《科技会议录索引》)	126
第八章 国外专业性科技信息检索系统	131
第一节 《Science Abstracts》& INSPEC(英国《科学文摘》)	131
第二节 《Chemical Abstracts》& CA SEARCH(美国《化学文摘》)	144
第三节 《Metal Abstracts》& METADEX(美英《金属文摘》)	159
第四节 《Information Server In Mechanical Engineering Bulletin》& ISMEC(美国《机械工程文献情报服务通报》)	169
第九章 特殊类型文献信息检索系统	176
第一节 专利文献的检索工具	176
第二节 科技报告的检索工具	205
第三节 会议文献的检索工具	216
第四节 标准文献的检索工具	227
第五节 学位论文检索工具	235
第六节 公司产品情报的检索工具	238
第三编 情报研究	
第十章 情报研究与信息咨询	246
第一节 情报研究概述	246
第二节 科技查新咨询	252
第三节 经济信息咨询	256
参考文献	260

第一编 知识信息

第一章 知识经济与信息社会

第一节 知识经济时代

科学技术正在以无比巨大的威力和人们难以想像的速度,深刻地影响着人类经济与社会的发展。在千年之末、世纪之交的年代,全世界正掀起一个信息化与全球化浪潮,人类社会正在进入一个崭新的经济时代——知识经济时代。

一、知识经济的概念

1996年总部设在巴黎的以发达国家为主要成员国的经济合作与发展组织(OECD)首次在其文件《以知识为基础的经济》报告中正式使用了“知识经济”这个新概念。并对知识经济的内涵进行了如下界定:“知识经济是指建立在知识信息的生产、分配、使用之上的经济”,“知识经济是和农业经济、工业经济相对应的一个概念;它指的是当今世界一种新类型的、富有生命力的经济”;“知识经济中所说的知识是一个广义的概念、包括人类迄今为止所创造的所有知识。其中,科学技术、管理科学和行为科学的知识是最重要的部分,知识成为知识经济中经济增长的主要要素。”

OECD在1996年《技术、生产率和工作的创造》报告中写道:“当今世界知识以各种形式在经济发展过程中起着关键的作用,那些有效地开发和管理他们知识资产的国家发展得更好;拥有更多知识的企业比知识较少的企业在整体上运行得更好;具有更多知识的个人得到收入比较丰厚的工作。知识的战略地位强调要增加研究和发展(R & D)、教育和培训的投资,也强调其他无形的投资。”“几十年来,大多数国家的无形投资比有形投资增长得更快。因此,政策的框架应主要侧重于国家的创新能力和知识的创造、应用能力。政府的一项主要任务就是创造条件引导企业进行投资和创新活动,以促进技术变革。”

1998年3月,全国人大环境与资源保护委员会研究室主任吴季松博士论著的《21世纪社会的新趋势——知识经济》由北京科学技术出版社出版,这是我国第一部知识经济的专著。

吴季松博士认为：“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的新型经济。它以高技术产业为第一产业支柱，以智力资源为首要依托，因此是可持续发展的经济。知识经济是在充分知识化的社会中发展的经济。”

二、知识经济概念的形式

自工业革命以来，技术和知识在经济发展中作用越来越大。早在1912年，德国经济学家熊彼特在《经济发展理论》一书中就明确指出，资本主义发展的根本原因不是资本和劳动力，而是创新。而创新的关键就是知识和信息的生产、传播、使用。1957年美国经济学家索罗指出：1909年到1949年，美国非农业部门劳动生产率翻了一番、技术进步占87.5%，劳动和资本的贡献只占了12.5%。

1962年，美国经济学家弗里茨·马克卢普发表了《美国的知识生产和分配》一书，书中详细分析和论证了知识和信息在经济发展中的作用。他第一次提出了“知识产业”(Knowledge Industry)的概念。

1973年，哈佛大学社会学家丹尼尔·贝尔所著的《后工业社会的来临》出版，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知识革新与变革；这反过来又产生新的社会关系和新的结构。”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，未来学家阿尔温·托夫勒发表代表作《第三次浪潮》，明确提出，人类已经历了农业化浪潮、工业化浪潮，第三次浪潮——信息化浪潮也即将到来。他科学地预测了信息革命将给人类社会带来一场新的巨变。1990年，他在新著《权力转移》里，更鲜明地提出：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。1995年托夫勒在他的新作《创造一个新的文明》中指出：“人类正面临着巨大的飞跃。它正面临有史以来最深刻的社会巨变和创造性的重建。虽然我们还没有清楚地认识它，但我们正从头开始建立一个崭新的文明。这就是第三次浪潮的含义。”“现在正在发生的一切无疑是一场全球性的革命，一场巨大的飞跃。”“道路和高速公路是第三次浪潮的基础设施的组成部分；数字网络则是第三次浪潮基础设施的心脏。”

1982年，未来学家约翰·奈斯比特发表《大趋势》一书，从十个方面论述了美国社会发展的趋势。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、生产和分配信息的经济社会。”他概括信息社会的4个特征为：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。

1983年，美国加州大学教授保罗·罗默发表论文，提出“新经济增长理论”，认为知识是一个重要的生产要素，可以提高投资的收益。

1984年，美国企业家保罗·霍肯在《下一代经济》一书中提出，信息经济就是使用更多的信息和知识、消耗较少的能量和材料、生产出质量更好、人们更喜爱的商品的经济。

1985年，日本堺屋太一在《知识价值革命》一书中提出“知识价值社会”的概念。他指出“知识与智慧的价值”是经济发展和资本积累的主要源泉，它会使人的美学意识和伦理观念发生很大的变化。

进入90年代，知识、技术和信息对经济发展的贡献越来越大，成为经济和社会发展的关键环

节。90年代初,美国阿斯奔研究所(The As Pen 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年年鉴》中,以《知识经济:21世纪信息时代的本质》为总标题,发表了6篇论文。从6个不同方面审视了“信息社会”的特征和本质。

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》。

世界管理大师彼得·德鲁克在他的新作《后资本主义社会》一书中提出,我们正进入知识社会。他认为,知识社会是以知识为核心的社会,“智力资本”已成为企业最重要的资源,有教育的人成为社会的主流。1993年5月他又指出:“知识的生产率将日益成为一个国家、一个行业、一家公司竞争的决定因素。”

90年代初,联合国有关研究机构提出了“知识经济”的说法,明确了这种新型经济的性质。1996年经济合作与发展组织(OECD)在其发表的一系列报告中,正式使用“知识经济”的概念。在《1996年科学、技术和产业展望》报告中,全面、系统地阐述了知识经济,并明确定义:知识经济是指以知识(智力)资源的占有、配置、生产和使用(消费)为最重要因素的经济。1996年12月30日,美国《商业周刊》提出:美国出现“新经济”。1997年2月,美国总统克林顿在公开演讲中采用“知识经济”的说法,从此,世界范围、各国首脑政要纷纷发表关于“知识经济”的论述。知识经济在全球范围掀起高潮。

三、知识经济的特征

1. 世界经济合作与发展组织(OECD)在《科学、技术和产业展望》报告中指出知识经济的主要特征是:

- ①科学和技术的研究开发日益成为知识经济的重要基础;
- ②信息和通信技术在知识经济的发展过程中处于中心地位;
- ③服务业在知识经济中扮演主要角色;
- ④人力的素质和技能成为知识经济实现的先决条件。

2. 吴季松认为知识经济的主要特点是:

- ①知识经济是促进人与自然协调的可持续发展的经济;
- ②知识经济是以无形资产投入为主的经济;
- ③知识经济是世界经济一体化条件下的经济;
- ④知识经济是以知识决策为导向的经济。

3. 中国科普研究所所长袁正兴教授将知识经济与工业经济比较后归纳了九大变化。

①经济动力的变化。从农业经济到工业经济的动力源于蒸汽机和电气技术,而知识经济源于电子和信息革命;

②产业内容的变化。工业经济的主要产业是制造业,知识经济则是制造业和服务业一体化。服务业越来越占主导地位,出现“数字经济”、“网络经济”、“虚拟经济”、“注意力经济”等;

③效率标准变化。工业经济的效率标准是劳动生产率,知识经济的效率标准是知识生产率,也就是生产知识并转化成技术,转化为产品的效率,即知识的有效程度,取决于知识的开发与传播(研究开发、教育、培训等);

④管理重点变化。工业经济重点是生产、提高产量,核心是提高劳动生产率。知识经济重点是研究开发、销售、职工培训,核心是知识管理,即知识的生产与开发,教育和培训;

⑤生产方式的变化。工业经济生产方式是标准化、专业化、社会化、集中化,是大批量、单

一品种,知识经济的生产方式则是非标准化,即柔性化、分散化,通过网络、小办公室或家庭办公,小批量、多品种、高效率的生产;

⑥劳动力结构变化。工业经济直接从事生产的工人占 80%,知识经济直接从事生产的工人则不到 20%;

⑦社会主体的变化。知识阶层成为知识经济时代社会的主体;

⑧分配方式变化。工业经济按岗位付酬,知识经济按业绩付酬。知识经济造就了工业经济无法比拟的“知识英雄”和亿万富翁。世界首富微软总裁比尔·盖茨个人资产已达千亿美元,富可敌国。美国《财富》双周刊 1999 年 9 月 27 日报道了 40 名 40 岁以下的年轻的富翁。其中迈克尔·戴尔,34 岁,个人资产达 300 亿美元,最年轻的杰弗里·阿诺德今年 29 岁,是万维网 MD 公司董事长兼首席执行官,个人资产达 3.21 亿美元;

⑨经济学原理变化。工业经济以物质为基础,要素是能源、原材料、劳动力,遵循“稀缺原理”、“增长函数”;知识经济以知识为基础,以知识为经济增长核心。工业经济遵循“收益递减”原理,即投资成本增高,收益递减;知识经济则是收益递增,并能克服工业经济周期性弊端,实现持续性增长。

综上所述,知识经济最基本的特征就是社会、经济知识化,其核心是知识信息的生产、分配与利用,重点是知识的学习与创新。知识经济的基础是信息化,即知识信息数字化、信息传输网络化、信息利用与知识创新智能化。总之,知识经济作为一种新的经济形态,它以知识的生产 and 人的智力的充分发挥为支撑,以信息化和网络化为基础,通过企业持续、全面的创新,最合理、有效地利用资源,促进科技、经济、社会的和谐统一,实现可持续发展,已经是人类发展不可逆转的主流。

第二节 信息与信息社会

一、信息、知识、情报与文献

(一)信息

信息是当今世界使用频率最高、最时髦的词语之一。诸如“信息资源”、“信息技术”、“信息产业”、“信息经济”、“信息时代”、“信息社会”等,不胜枚举。在 21 世纪即将到来之际,世界已掀起社会经济信息化、信息环境网络化、信息技术与服务产业化的浪潮,信息高速公路建设计划如同风暴席卷全球,成为当今乃至下一世纪最热门的话题之一。

“信息”是一个既古老又年轻的概念,早在唐朝就有“梦断美人沉信息,目空长路传楼台”的诗句。平时,我们常听说某人从某处获得什么最新信息,这都是古朴的信息概念,即一般的信号和消息之意。随着科技的发展和人类的进步,人们对信息的概念不断明晰和深化,据统计,关于信息的定义多达 39 种,目前尚无统一定论。

美国贝尔电话研究所的申农(C. E. Shannon)在 1948 年创立《信息论》,主要研究信息的本质,用数学方法研究信息的计量、传递、变化、储存,其核心是信息熵的概念。信息熵就是衡量对某种事物认识的不确定度,即信息系统的有序程度。《信息论》着眼于对信息的认识、描述。申农认为:“信息就是用于消除随机不定性的东西。”

1948年美国著名科学家维纳创立了《控制论》,主要研究各种系统的控制和调节的一般规律。《控制论》着眼于信息的应用。维纳对信息的定义是:“信息就是我们适合外部世界进行交换的内容的名称。”

作者认为:信息就是客观事物特性的表征,是事物发出的、人类感官可以直接感知的一切有意义的信号和消息的内容。在当前,凡是能够用计算机进行数字化或电子化处理的,可以在信息网络上传输的,都可称为信息。

(二)知识

知识是指人类对客观事物规律性的认识,是人类认识世界的成果或结晶。人类的认识过程实际上就是信息的感知和处理过程,人类既要通过信息来认识世界、改造世界,又要将所获信息形成知识。人的认识过程是从感性认识到理性认识,可以说是由“知”到“识”的过程,只有通过人脑的思维活动,对感知的信息进行重组、提炼和升华,才能形成知识,可以说理性认识即构成知识。

世界经济合作与发展组织(OECD)在《以知识为基础的经济》报告中把人类迄今创造的所有知识分为四大类(4W)。即:事实知识(Know What)、原理知识(Know Why)、技能知识(Know How)和人力知识(Know Who)。前二类称为归类知识,可以通过读书听讲获得。后二类称为沉默知识,可以通过师承、言传身教、实践获得。

我国有些学者提出“知识 = 6W + 1Q”

即在“4W”之外再加上:时间知识(Know When)、空间知识(Know Where)、数量知识(Know Quantity)。

知识具有七个特性:①不可替代性;②不可相加性;③不可逆性;④非磨损性;⑤不可分性;⑥可共享性;⑦无限增殖性。

知识的特性决定了其与一般生产要素相比有着本质的区别。在知识经济中,知识已不是经济增长的“外生变量”,而是经济增长的内在的核心因素。当知识成为主要经济要素后,经济的增长方式会发生根本变化,使长期高速增长成为可能。

(三)情报

情报的概念源于古代战争,指“战时关于敌情之报告”。随着社会的发展,情报概念不断演变。近代情报(19世纪末到20世纪50年代)重在知识的有序和检索,20世纪60年代情报重在特定知识的提供,70年代情报重在决策知识的研究,80年代情报重在未来知识的预测或知识信息的分析研究。90年代以来,随着世界性的信息化浪潮的涌入,“信息”一词日益频繁和广泛地使用,又由于汉语“情报”一词在欧美、港台常被误认为或曲解为谍报之意,而英文中“情报”与“信息”都使用“Information”,国家科委于1992年9月决定,逐步用“科技信息”替代“科技情报”,那些从事科技信息搜集、整理、管理和服务的工作及机构也随之更名,至此,“情报”概念“信息”化,图书、情报、信息工作和机构一体化。

但沿用习惯说法,情报的概念应为“为解决特定问题而传递给特定对象的特定部分的有用知识。”因此,情报具有针对性、知识性、及时性、传递性和效用性等特性,并具有资源功能、经济功能、智力功能与管理功能。

知识、信息、情报之间的关系可表示为:信息 $\supset$ 知识 $\supset$ 情报

鉴于“信息”概念的泛化和全球信息化的大趋势,本书中有关信息、知识、情报的概念既因袭继往,又顺应现时。一般说来,凡是现在已改称“信息”的,则用“信息”,反之则依旧,对此可

作模糊处理,勿须深究。

(四)文献

文献是指记录有知识信息的物质载体,或者说是固化在物质载体上的知识。随着科技的发展和进步,记录知识的技术手段和载体形式发生了极大的变化。现代文献不仅包括印刷型的书籍,还有缩微胶片、录音带、录像带、计算机磁带、磁盘,特别是激光视盘 CD、VCD,以及计算机网络上传输的大量的数字化、电子化的超文本、多媒体信息,使知识信息的传播和使用发生了巨大变革。

二、信息社会

世界科技、经济、社会的飞跃,特别是以计算机、通讯技术、传感技术为核心和主流的信息技术革命,使人类社会已经进入一个崭新的时代和社会——信息时代与信息社会。正如丹尼尔·贝尔、约翰·奈斯比特、阿尔温·托夫勒等西方社会学家和未来学家在他们的著作中所描述和预测的,人类社会已经经历“游牧社会”、“农业社会”和“工业社会”,信息革命掀起了“第三次浪潮”,现已进入“后工业社会”,并呈现出信息化的“十大趋势”,这就是信息社会。在人类历史上,从原始游牧社会向农业社会转变大约经历了几万年,从农业社会向工业社会转变大约经过了两千年,而从工业社会向信息社会转变,现在还不到 50 年。在农业社会,劳动者通过人力工具(镰刀、锄头)作用于劳动对象,而用天然的信息器官(如眼、耳等)来获取信息。工业社会中劳动者是通过动力工具(机床、火车)作用于劳动对象,通过一些初级的信息工具来获取信息。而在信息社会中,劳动者通过信息化的生产工具体系同劳动对象打交道,这样的生产工具是用信息技术装备起来的:由传感测量系统来获取信息,通过信息系统来传递信息,通过智能系统来处理信息,并产生策略信息,通过控制系统把策略信息作用于劳动对象,完成生产劳动的任务。以这种信息化的生产工具为表征的生产力就是信息化的社会生产力。

现代信息社会的主要特征有以下四个方面:

1. 信息成为社会发展的主要资源和决定因素。

信息社会中,信息对整个社会的发展有着神奇的“激化”、“诱发”和“倍增”作用。信息成为继材料、能源之后的第三大资源,是支撑社会发展的三大支柱之一。人们从事的一切实践活动都必须首先从利用信息资源入手,并贯穿其始终。信息成为人们的“第一需要”,且越来越成为决定成败的关键因素。“信息就是时间”、“信息就是生命”、“信息就是金钱”已成为人们的共识。在激烈的国际竞争中,信息作为经济发展战略资源、特殊生产要素与人们一切活动的重要保障,已成为一切竞争的核心和焦点。

2. 信息产业蓬勃发展,成为信息时代的主干产业或战略性产业。

据资料介绍,信息化社会始于 1956 年,其标志有:一是该年的美国在人类历史上第一次出现了从事技术、管理和事务的白领工人的人数和产值超过了生产物质产品的蓝领工人的人数和产值;二是 1957 年苏联发射了第一颗人造卫星,开启了全球信息革命。1973 年美国已完成从工业经济向信息经济的转变过程,两个重要指标——信息经济增加值占整个国民生产总值的比重和信息业就业人数占全社会就业人数的比重,均超过了 50%。据美国信息产业协会第二十二届年会有关资料介绍,1990 年全球电子信息产业硬件产值约为 8 600 亿美元,软件产值达 1 200 亿美元,预计到 2000 年全球软件产值将达 10 000 亿美元。全球信息服务业年产值已达 180 亿美元,其中美国 110 亿美元,占 60%。预计到 2000 年,全球信息服务业的产值将达

400 亿美元。

3. 信息技术发展迅猛,成为信息产业发展的技术支柱和信息社会发展的动力。

信息技术与生物技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋技术一起构成当代六大关键技术。由于有雄厚的信息产业作后盾,信息技术的发展速度比其他技术快,新技术、新产品层出不穷、日新月异,已渗透到社会的各个方面。当代信息技术包括感测技术、通信技术、计算机技术、控制技术、多媒体技术等。这一系列高新技术的开发应用,正在改变着世界,改变着我们的生活。下面将简要介绍主要的通信技术、计算机技术、多媒体技术和电视技术。

(1) 通信技术 通信技术目前正朝着数字化、宽带化、高速化、智能化方向发展。具体而言,就是传输技术向光纤通信、卫星通信发展,交换技术向程控数字交换机发展;而网络技术则向综合服务数字通信网络(ISDN)发展。卫星通信使世界变小,“天涯若比邻,千里如咫尺”。光纤通信可保证数百万用户同时通话。一条光缆直径不足 1.3cm,其中含有 32 根发丝般的玻璃纤维,每一条光纤可同时传送 5 000 个频道的图像信号和 50 万路电话的语音信号,它可将声、图、文在多媒体技术支持下高速传输。全世界已建成 30 万个卫星通信系统,有近百颗通信卫星。预计本世纪末将建立 50 个卫星通讯系统。

(2) 计算机是 20 世纪最重大的科技成果 今天计算机的运算速度已达每秒数十亿次,而且体积越来越小,功能越来越多,价格越来越低。日本和美国联手研制“四维计算机”,可把人的右脑的“直觉活动”应用于信息处理。日本已推出 RWC 计划,开发第六代计算机,包括高并行处理技术、光学计算机、神经元计算机技术等。美国推出 HPN 计划——万亿次机计划,包括硬件、软件及应用。IBM 公司已研制出世界上最快的电脑“太平洋蓝”,每秒能运行 3.9 万亿次,比一般微电脑快 1.5 万倍,可存储美国国会图书馆所有图书内容,比现有微电脑存储能力高八万倍。预计 21 世纪,计算机技术将与通信技术、生物技术等其他高新技术融合,向微型化、多媒体化、网络化、智能化的方向发展,实现计算机的大众化。与此同时巨型机将向超高速进军,把计算机应用推向更高水平。

(3) 多媒体技术 多媒体技术是 20 世纪最新、最引人注目的技术。它是比印刷术、电话和电视更大的技术革命,可远距离传输语言、数据、文字和图像等各种信息、能使用户及人机间进行交流,使计算机的交互性、通信的分布性和电视的真实性完全融为一体。以多媒体技术为代表的信息通信产业将是 21 世纪最有希望的产业。电视、电话和电脑三机一体,广播电视、计算机、通信三网合一,将成为信息社会网络化建设的主流。

4. 信息网络成为信息社会的重要基础设施。

农业社会的基础是耕地的犁和拉犁的牲畜,工业社会的基础是引擎和燃料,信息社会的基础则是计算机和互联计算机的网络。计算机网络正在科研、教育、经济以及社会生活各个方面发挥着革命性的影响。美国总统克林顿题为《技术——经济增长的发动机》的报告中旨在加速科技成果商品化的六个重大决策,其中第一项就是建立新型信息网络——信息高速公路。全世界最大的计算机互联网 Internet 已有 240 个国家和地区、4.8 万个网络、400 多万台计算机入网,用户已达 1 亿。有人认为,世界已进入以网络为中心的时代,以“信息高速公路”为核心的信息网络风暴正在席卷全球,引起世界性的震荡。

第三节 信息高速公路

一、信息高速公路的概念

(一)信息高速公路的含义

信息高速公路(Information Highway)是国家信息基础设施(National Information Infrastructure, 简称 NII)的形象比喻。它实际上就是一条很宽的信息通道,可供人们大量地、并行地、高速地传输信息。具体而言,信息高速公路是一个巨型的交互式多媒体高速计算机通信网络系统,它将原来分散的电话、计算机、电视、广播、传真、数据库等传输系统集成为一体,形成以现代计算机网络通信技术为基础,以光导纤维通信和卫星通信(也称地空通信)为骨干,以数据库为信息源,跨越全国乃至世界的双向大容量、高速度的电子数据(数字化数据—Digital Data)传输系统。这种由多种通信网络、大量计算机、数以万计的数据库以及家用电子产品组成的多媒体超高速信息传输交流网络系统,将成为信息时代的命脉和信息社会的基础,是一项空前庞大复杂的社会系统工程。

信息高速公路是一个以宽带大容量光纤和卫星通信网为“路”,以异步传输交换机为“节点”,以融电脑、电视录像和电话等功能于一体的多媒体为“车”,以数据库信息为“货”的高速通信网。其目标是将现在的计算机通信能力提高几十倍乃至上百倍,构筑一个每秒千兆比特的高速通信网。就像今天的交通高速公路一样,“信息高速公路”将对国民经济的发展具有巨大的推动力,在今后 10~20 年内,对社会经济、家庭和个人的生活方式必将产生深刻的影响。

(二)信息高速公路的构成

1. 系统构成要素。

信息高速公路系统的构成要素至少应包括以下五个方面:

(1)硬件 包括摄像机、扫描设备、键盘、电话、计算机、电话交换机、光盘、声像磁带、电缆、电线、卫星、光纤传输线、微波网、转换器、电视机、监视器、打印机等等,并随功能要求与技术发展而不断发展。

(2)软件 包括应用系统和应用软件、无缝接口(Seamless)。它帮助用户使用、处理和整理由国家信息基础结构提供给用户的各种信息。

(3)信息数据 各种介质的电子化数据、多媒体信息。包括电视节目、数据库、图像、录音磁带、图书资料和其他媒体形式。

(4)标准 网络标准(软硬件标准、数据格式)和传输编码等。这些标准和编码能促进网络之间的互联和兼容,保护个人隐私和被传输信息的保密性,同时保证网络的安全性和可靠性。

(5)人 主要指那些在民间企业从事信息开发应用和服务、建造设施并培训其他人开发国家信息系统潜力的人们。其中大多数是为民间企业工作的供应商、经济人(operators)和服务提供者。

2. 技术构成要素。

从技术上说,信息高速公路的构成主要包括三个重要部分:

(1)信息高速公路的主动脉——宽带综合业务数字网(Broadband Integrated Service Digital

Network, 简称 B-ISDN) B-ISDN 包括局域网 (LAN)、城域网 (MAN) 和广域网 (WAN), 其主要特点是能满足传输带宽要求, 可传输多媒体信息, 并可用于军事通信。

(2) B-ISDN 的网中网——同步光纤网 (Synchronous Optical Network, 简称 SONET) SONET 主要特点是传输速率很高, 可达 150M bit/s, 甚至 600M bit/s, 而目前北美 ISDN 的基群速率标准为 1.544M bit/s 和 45M bit/s。同步光纤网将构成传递格式化信息的基础网。

(3) 信息高速公路的心脏——异步传输方式交换 (Asynchronous Transmit Mode, 简称 ATM) ATM 能实现对任何人在任何时间, 根据任何要求, 按需提供通信业务。可在一个网络上传送大量多媒体信息。ATM 的传输速率为 155M bit/s 和 622M bit/s, 这一速率可满足 B-ISDN 的要求。而且, 随着技术的发展和带宽需求的增加, 其传输速率可达到 2000M bit/s。ATM 的应用可满足较高的速率和较宽的频带要求, 可进行远程医疗、城市规划、系统操作/维护和修理、工业设计和制造、远程研究和文献检索等, 并可应用于家庭生活方面, 如各种文娱节目的传输 (如电视、音乐、体育等) 和生活服务的实施 (如电视购物、可视电话、远程教育、电视广告等) 等。

3. 功能结构层次。

信息高速公路按其功能结构层次可分为传输层、网络层、终端系统层和信息服务层。

(1) 传输层 是最基础的一层, 主要是指建设以光纤为主体的高速率、大容量、宽频带的传输干线, 并辅之以电缆、卫星、移动通信等多媒体传输手段。

(2) 网络层 主要指以异步传输模式为主体的多媒体综合交换设施和智能化监控、调度、管理服务的网络系统。

(3) 终端系统层 主要指电话、传真、计算机、有线电视、光盘、立体声设备、交换机等种类繁多的设备。

(4) 信息服务层 是建设信息基础设施的直接目的, 不仅包括电话、传真等传统电信服务, 还涉及电子邮件、信息资源共享与查询、分布式科学计算、数据操作、协作环境与设备操作、可视电话、电视会议、交互式视频点播等众多应用前景广泛的服务。

二、信息高速公路计划

(一) 美国信息高速公路计划 (NII)

1991 年, 美国原参议员, 现克林顿政府的副总统戈尔提出一项耗资 29 亿美元, 历时 5 年的“国家高性能计算机技术法案”, 目的是建设高带宽的国家研究和教育网络 (NREN), 以提供更大范围的网络互联和更快的通讯速度, 并将此网络作为美国经济发展的基础设施。1992 年, 克林顿和戈尔又进一步明确地把建设信息高速公路作为竞选纲领中一个令人瞩目的口号, 即“发展信息高速公路, 振兴美国经济, 恢复企业竞争活力。”1993 年 1 月克林顿亲自授权成立了“信息基础设施特别小组”, 1993 年 3 月, 以美国最大的通信公司 AT&T 为首的 14 家企业, 共同向白宫和国会提出了建设信息高速公路的较完整的建议。1993 年 9 月 15 日, 由美国副总统戈尔和商业部部长布朗郑重向全世界宣布: “美国将实施一项为期 20 年、耗资 4 000 亿美元, 将永远改变美国人生活、工作和相互沟通方式的宏大计划, 即国家信息基础结构: 行动计划”, 这就是美国信息高速公路计划 (National Information Infrastructure, 简称 NII)。

根据美国信息高速公路计划, 预计在今后 15 ~ 20 年内将全面建成这种网络。美国信息高速公路的主要建设目标是:

① 在企业和国家实验室及大学之间通过个人计算机进行技术信息交换。

②通过以通信方式推销药品和电信传递 X 光照片图像,提高以医疗诊断为重点的医疗服务水平。

③使第一代的研究人员进行讲演和学校讲课发展成为个人计算机的分散教育。

④提供地震灾害信息。

⑤电子出版和家庭电脑购物。

⑥利用双向高速通信网,提高美国的产业竞争力。

信息高速公路建成后,数据、文字、声音、图像和电视节目都能够通过电话线、有线电视输送线路或无线电话网发送和接收。信息高速公路将融合现有计算机联网服务、电话、有线电视的功能而成为教育、卫生、娱乐、商业、金融等内容极其广泛的服务项目的载体。

(二)全球信息高速公路计划(GII)

1. 计划的提出。

在 1994 年布宜诺斯艾利斯国际电信联盟世界发展会议上,美国副总统戈尔介绍了克林顿政府对全球信息基础结构(Global Information Infrastructure,简称 GII)的设想,并把这些设想列入《21 世纪全球电信发展布宜诺斯艾利斯宣言》。1995 年 2 月美国政府又提出“全球信息基础结构:合作日程”,同月,在布鲁塞尔北约总部,西方七国集团信息社会部长级会议又正式提出“全球信息基础设施计划”(即 GII)。

2. 计划的构想。

GII 的构想就是呼吁各国加强合作,把现有光纤通信网和卫星通信网联合起来,形成全球畅通的高速信息网络。

3. 计划的目标。

GII 的目标:就是通过 GII 的实施改善人类的生活质量,包括救灾、教育、生产、贸易,以及民主政治等方面的内容。

4. 计划的实施。

GII 计划的实施有五个原则:

- ①鼓励私人投资;
- ②促进竞争;
- ③信息提供者和使用者公开使用网络和服务;
- ④灵活的制度确保全民服务;
- ⑤加快应用程序的发展。

(三)中国信息高速公路计划

1. 中国信息高速公路建设的基础条件。

(1)中国通信网络建设发展迅速 国家通信网是支撑信息高速公路的路基。近年来,中国通信业以 58% 的年增长速度飞速发展,通信网建设发展很快。1993 年 9 月开通的全国公用分组交换网(CHINAPAC)到 1994 年底,直接覆盖 600 多个地、市、县,并与美、日、法等 23 个国家和地区的 44 个公用分组交换网相联。目前该网已与中国银行等 20 多个国内信息系统集团用户签约,提供数据通信服务,全国入网用户已达到 5 500 个。该网还开辟了电子信箱、可视图文等增值业务。1994 年 7 月又开通了全国公用数字网(CHINADDN),该网已通达 21 个省市,传输速率为 2M bit/s。该网可提供 4 万多个用户端口,加上可容纳的电话拨号方式入网用户,整个公用数据网可支持 10 万用户。