

肖 燕
山东大学出版社

信息揭示组织 原理与方法

XIN XI JIE SHI
ZUZHIYUANLI
YUFANGFA

信息揭示组织原理与方法

肖 燕 编著

责任编辑：尹凤桐

特约编辑：王 静

封面设计：牛 钧

内版设计：赵 岩

责任校对：张华芳

山东大学出版社出版发行

地址：山东省济南市山大南路 27 号

邮政编码：250100

山东省新华书店经销

山东大学印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开

12.25 印张 318 千字

1997 年 5 月 第 1 版

1997 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—2000

ISBN 7-5607-1755-1/G · 175

定价：15.00 元

内容提要

本书系统论述了信息生产、加工、传播、存贮、检索等各个环节相关的揭示组织活动原理,全面介绍了多层次信息产品的人工及计算机化加工制作技术。全书共分九章,主要内容有:信息及信息资源开发引论,信息揭示原理、揭示方式及方法,科技论文、摘要、综述、目录、索引和机读数据库等信息产品的生产制作技术,信息编码原理及代码设计方法,信息标引原理、标引工具与标引方法,信息组织原理及方法。

本书不仅可以作为高校信息学专业基础课教材,也可供高校其他相关专业师生及各类信息机构工作人员学习参考。

目 次

第一章 引论	(1)
1.1 信息社会与信息	(1)
1.2 信息资源开发的基本问题.....	(12)
第二章 信息揭示概述	(17)
2.1 信息揭示需求.....	(17)
2.2 信息揭示要素.....	(21)
2.3 信息揭示方式与信息记录.....	(32)
第三章 初始信息揭示	(38)
3.1 初始信息揭示原理.....	(38)
3.2 初始信息记录的生产.....	(40)
3.3 科技论文的写作.....	(43)
第四章 二次信息揭示	(64)
4.1 二次信息揭示原理.....	(64)
4.2 摘要及其编写方法.....	(67)
4.3 综述及其编写方法.....	(76)
第五章 中介信息揭示	(91)
5.1 中介信息揭示原理.....	(91)
5.2 目录及其编制方法.....	(95)
5.3 索引及其编制方法	(107)
第六章 信息编码与代码	(127)
6.1 信息编码原理	(127)
6.2 信息代码设计的基本问题	(149)
6.3 分类代码的设计	(158)
6.4 条形码的设计与应用	(175)

第七章 信息标引	(186)
7.1 信息标引原理	(186)
7.2 分类标引	(194)
7.3 主题标引	(232)
第八章 信息组织	(247)
8.1 信息组织原理	(247)
8.2 信息组织方法	(251)
第九章 计算机在信息揭示组织中的应用	(268)
9.1 计算机与信息记录的生产	(268)
9.2 信息自动标引与排序	(279)
9.3 信息揭示组织与数据库建设	(284)
附录 1 《文献著录总则》GB3792. 1-83	(300)
附录 2 《文后参考文献著录规则》GB7714-87	(313)
附录 3 《出版物上数字用法的规定》GB/T15835-1995	(328)
附录 4 《文摘编写规则》GB6447-86	(336)
附录 5 《档案分类标引规则》GB/T15418-94	(344)
附录 6 《汉语叙词表编制规则》GB13190-91	(353)
附录 7 《文献叙词标引规则》GB/T3860-95	(378)

第一章 引 论

1.1 信息社会与信息

1.1.1 信息社会给我们的启示

我们生活在这样一个时代：一方面，物质资源短缺、某些能源即将枯竭的喧嚣声不绝于耳，另一方面，却目击着“信息激增”的真实情景。街头林立的广告牌、应接不暇的各种会议和展览、大量正式与非正式出版物的急剧增加、遍布全球的通信网、广播、电视播出时间与覆盖范围的扩大……凡此种种，无不使我们感到处于信息的包围之中。

在信息急剧增多的同时，信息的老化过程加快，信息的失控也悄然而至。个人的信息获取、加工能力与社会的信息生产速度和数量相比，显得十分微弱，为解决某一问题寻找所需的全部信息变得困难重重，甚至面对无数选择作出正确的决策已不是易事。越是这样，人们就不得不与更多的信息打交道，自觉或不自觉地参与到信息生产、传播的活动之中，最终又为信息的激增推波助澜，以致形成了超出任何个人控制能力的庞大的信息流。信息激增究竟达到了何种程度呢？我们可以从人类所掌握的知识的增长速度窥见一斑。

早在 1961 年，著名美国科学家 D·普赖斯就指出：“过去 200 年中，人类的知识总量按(近似的)指数速度增长，不到 15 年就可

翻一番。”英国科学家詹姆斯·马丁也对知识增长的情况进行了统计分析。他指出：“人类的知识早在19世纪大约每隔50年翻一番，20世纪初，每隔30年翻一番，20世纪50年代后，每隔10年翻一番，70年代初，每隔5年翻一番，80年代大约3年就可翻一番”。此外，从美国出版的《化学文摘》所收录的化学研究论文摘要的数量看，人类知识的增长速度已达到了惊人的程度。1907年创刊的《化学文摘》在最初近32年的时间里报道了100万篇文摘，1938~1956年的18年间，又报道了100万篇文摘。1963年，第三次达到了100万篇的报道量，此时只用了7年时间。而5年之后的1968年，第四次突破100万篇的数量。接着，仅在短短的3年时间里，于1971年达到了100万篇的报道量。

正是在这种背景下，许多人惊恐万状于信息的激增和随之而来的信息失控，而另外一些人则开始重视信息问题的研究，殷切期望藉信息的生产、开发，有效地传播和利用，治愈经济危机、生态破坏、制度僵化等社会顽疾。信息社会理论的建立，就是围绕认识信息以及它对社会发展所起的巨大作用而进行的一系列努力的结果。

本世纪60年代起，西方学者就开始了对社会信息化的研究。先是执教于美国普林斯顿大学的经济学教授F·马克卢普，从经济学角度对知识生产和传播进行了全面的分析研究。他在1962年出版的《美国的知识生产和分配》一书中，分析、论述了美国社会知识生产的机制和知识产品的重要性，运用计量学和统计学方法测算了知识产业在国民经济中所占的比重，明确了一国经济中，知识信息生产传播的重要性。继马克卢普之后，M. U. 波拉特于70年代进行了“信息经济”的研究。他继承、发展了马克卢普的学说，把产业的形成归因于社会分工演变的结果，并将社会经济划分为四种产业类型，即农业、工业、服务业和信息业。在此基础上，他于1977年发表了《信息经济：定量与测量》一书，提出了一整套比较

科学、完备的信息经济的测算体系。他的体系被联合国经济合作与开发组织采纳,并被许多国家参照使用。

除了上述经济角度的研究之外,美国著名社会学家 D·贝尔,也于 70 年代研究了知识信息对社会结构的影响,撰写了《后工业社会的来临》一书。他认为,后工业社会同时又是一个知识社会,科学技术知识完全融进人们的经济和社会活动领域,信息将发挥关键作用。进入 80 年代,以社会学家、经济学家约翰·奈斯比特和未来学家阿尔温·托夫勒为代表的一批学者,在上述研究的基础上,纷纷对信息及信息生产、加工活动的作用进行综合考察研究,提出了信息社会的概念及区分标准,使信息社会理论趋于系统化并产生了更大的影响。

根据上述研究结果,信息社会有以下主要特征:第一,生产力和经济发展的关键因素由物质转变为信息。信息成为重要的资源,竞争能力也主要取决于对信息的利用能力;第二,出现了信息产业,大量生产知识。知识的生产成为经济和社会发展的主要动力;第三,从事信息工作的人员超过劳动力总数的一半,而且从业人员的数量呈不断增加的趋势;第四,劳动技能主要不是靠体力,而是以智力和知识为基础,价值的增殖中,知识占有越来越多的比重。

从上述角度考察现代各国社会信息化的进程,奈斯比特认为,美国从 1956 年就进入了信息社会,日本稍后也进入了信息社会。H·柯恩则认为,美国 70 年代进入信息社会,日本比美国晚 10~15 年。80 年代,英国、法国、日本等国的学者进行了多方面调查研究,证明各国社会信息化进程已成为现实。欧洲经济合作与发展组织宣称,该组织的成员国中,从事信息处理的劳动力已占各国劳动力总数的 2/3,因而步入了信息社会的行列。

信息社会理论是对美国、日本、西欧等国社会现实综合研究的产物。创立伊始,带有浓重的预测色彩。但是,近几十年的社会发展现实,尤其是上述各国的劳动就业状况、产业结构调整、国民总

产值中各产业部门所占份额的变化,已经部分证实了该理论的合理性和巨大的实用价值。

大量的统计资料表明,美国、日本、西欧等国从事信息设备生产、信息加工、服务的从业人员一直不断增加,产值大幅度增长。信息部门成了最大的经济部门,出现了庞大的信息产业。它包括了计算机硬件、微电子器件、通信设备的设计、生产行业,也包括了计算机软件和信息加工、处理、传播等服务业。1950年,美国只有17%的人从事信息有关的工作,80年代初,达到60%。1985年,信息服务业的产值达到470亿美元,占国民总产值的2.7%。1980~1982年,原西德第三产业的一些传统部门中,就业岗位没有增加,商业部门甚至减少,但是信息行业的工作岗位却增加了10万个。1984年,日本信息产业的总产值为10~15万亿日圆,1988年,仅信息服务业的产值就达19315亿日圆,占国民总产值的1.85%。同年,英国信息服务业的产值占国民总产值的2.22%。

上述国家从信息产业中获益越多,就越重视对信息的研究、生产、开发和利用。美国的信息社会产业结构研究、法国的国家信息化政策与法律研究、英国的信息社会标准与规范研究、日本的新社会模式研究,以及欧共体开展的国际信息市场与合作研究,不仅形成了理论成果,而且直接应用于实践当中。1988年7月27日,欧共体公布了“欧洲信息市场计划”,在加速欧洲一体化经济的发展和欧洲信息化的实施方面发挥了良好的作用。

尤其值得指出的是,1993年夏,美国克林顿政府提出了“超高速信息通讯网络”即信息高速公路的建设计划。它的内容是:从1993年起,分两个阶段,投资4000亿美元,不迟于2015年,建起一个联结全美每个家庭和机构的光缆通讯网络。美国政府宣称,这项计划将动员和吸引包括政府、企业、大学、研究机构、图书馆、医院、商店和家庭在内的几乎全社会各方面力量的参与,它的实施将改变人们的学习、工作、生活和交往方式。继美国之后,欧共体、日

本、新加坡、韩国、加拿大等国也相继提出了自己的信息高速公路建设规划。

1995年2月26~27日,西方七国派部长级官员在比利时首都布鲁塞尔召开了“信息社会圆桌会议”,大量新闻媒体称之为具有划时代意义的会议。会议通过了建立在电信自由化和尊重各国文化基础上的8项总则。它们是:①鼓励充满活力的竞争;②鼓励私人投资;③确定合适的法律框架;④公开利用网络;⑤提供通用的信息网络服务;⑥公民平等利用网络;⑦鼓励信息内容的多样性(包括文化和语言的多样性);⑧加强国际合作,同时要特别关心发展中国家。会议还通过了旨在显示信息社会潜力的11项计划:①建立影响信息社会的全球信息库;②宽带交互网络;③交互式文化教育与培训;④电子图书馆;⑤电子博物馆与画廊;⑥环境与自然资源管理;⑦全球紧急情况管理系统;⑧全球卫星应用;⑨政府信息联机;⑩全球中小企业市场;⑪海洋信息系统等。会议召开的时,全球45家最大的企业集团和140多个相关企业的领导人,也云集布鲁塞尔,表明了民间、政府共同关注信息社会和信息高速网络的建设与发展。1996年7月,信息社会与发展大会在南非召开,全球有50多个国家的1000多位代表参加了会议,显示了在信息社会带来的挑战与机遇面前,越来越多的国家不甘落后,并藉此实现经济与社会进一步发展。

我国的情况也令人鼓舞。近年来,中共中央和国务院明确提出发展信息业,积极培育信息市场,作出了加快发展第三产业,并把信息作为发展第三产业的重点的战略决策。1987年1月,由原国家计委计算中心、预测中心和信息管理办公室三个单位,合并组建了国家经济信息中心。该机构于1988年更名为国家信息中心。除此之外,各省、市、自治区及计划单列城市的计委、经委也相继建立了自己的信息中心。与此同时,大量的民办和隶属于各级行政、事业单位及企业的信息机构不断涌现。据1993年底统计,我国大陆

的信息咨询企业和机构已达 3 万余家,从业人员达 70 万。

1993 年,国家电子工业部提出了“三金工程”规划,即金桥工程、金卡工程和金关工程。金桥工程又称经济信息通信网工程,是实现国民经济信息化的基础设施。它将兴建国家公用经济信息网,通过光纤、卫星、微波、程控、无线移动等多种途径,以卫星网和国家公用数据网为主,与各部委、各省市自治区的信息专用网络联成一体,建成高速通信网;金卡工程又称电子货币工程,是实现金融电子化和商业流通现代化的必要途径。它将兴建银行信用卡支付系统,在全国 3 亿城市人口中,推广普及信用卡或称“电子货币”,以取代现钞流转,简化货币支付手段,提高资金利用率和国家金融机构对资金的宏观调控能力;金关工程又称外贸海关联网工程。其目标是兴建国家对外经济贸易信息网,以电子数据交换逐步取代传统票据,实现货物通关自动化、国际贸易无纸化。

1994 年初,经国务院批准,成立了中国经济信息化联席会议,协调建设“三金工程”。1994 年 10 月,国家宣布“三金工程”正式启动。截止 1996 年 6 月,金桥工程实现了全国 24 个城市的试点开通,并在继续向面上扩充。金卡工程在 12 个城市的试点工作取得明显成效,银行信用卡和 IC 卡的应用发展迅速,推动了金融与商业的电子化。金关工程已开通了出口退税、境外结汇、境内收汇、配额许可证管理、出口统计等 4 个应用系统,建立了 EDI/E-mail 服务中心,并已联网试运行。

值得指出的是,在“三金工程”的基础上,我国信息化的进程继续蓬勃向前推进。1996 年初,国家经济信息化联席会议又提出将金税、金智、金卫、金企、金农等工程作为九五期间国家经济信息化的重点工程。这标志着我国的信息进程正在沿着基础设施建设与信息资源开发、流通、增值并举的道路健康发展,它无疑会对早日实现国民经济的信息目标,促进国家工业化与信息化的有机结合,发挥巨大的作用。

这一切都表明：社会的信息化已不是一种理念，而是不可逆转的历史潮流和社会现实。信息也不再是仅供世人茶余饭后高谈阔论使用的字眼。在它的背后，直接关联着对高效率、高速度，对财富、对力量、对人民福利和国家前途的抉择。从国家的角度看，要把握机遇，在国际竞争中立于不败之地，求得发展，就要制订一系列有利于信息事业发展的信息政策，并加强对信息政策实施的调控指导，做到统筹规划、运作高效、协调发展。与此同时，要持续不断地对信息工作投入相当多的人力、财力、物力，调动社会各方面的积极性，加强基础设施的建设，组建不同层次、不同门类的信息机构和信息网络，注重信息资源的开发，提高社会信息生产、加工、传播、利用的整体水平。

为了实现上述目标，需要培养各种层次的信息专业人才，并对现有的从业人员进行普遍再教育，使他们更好地担当起社会赋予的使命。一般说来，我国信息业发展所需的人才中，应当有熟悉市场经济运行机制、了解微观经济、具有开拓精神和组织协调能力、能够驾驭不断变幻的市场风云的高级决策型人才；也应当有学识渊博、精通信息咨询业务、掌握现代信息技术、具有较强实际工作能力的复合型人才；还应当有掌握相关的学科知识，擅长从事各种信息的采集、分析、加工、传播、服务等具体管理工作的实用型人才。而所有的人才都需要有敏锐的观察力、较好的表达能力、强烈的信息意识、认真求实的工作态度和敬业、献身精神。

总之，合理的人才结构和不断优化的从业人员素质是信息事业健康发展的保证。不仅如此，从更广泛的意义上讲，每一个社会成员要在信息社会中生存，不仅要掌握阅读、写作、计算等基本技能，还要掌握如何获取信息的基本知识和与自己工作相关的信息加工处理技能。只有这样，才不愧为信息社会的主人。

1.1.2 信息概念简述

随着《第三次浪潮》、《大趋势——改变我们生活的十个新方向》、《信息时代的到来》等阐述信息社会的一些代表性著作在全球的广泛传播,人们对信息的关注和热情超过了以往任何时候。信息也成为我们这个时代人们使用的高频词汇和最流行的字眼。然而,正是信息这样一个貌似简单的概念,人们用得越多,却越无法作出统一的解释。产生这一现象的根本原因在于人们的理解和观察角度存在差异,而且在使用信息概念时往往各取所需。

一些字典和词典对信息的解释多是字面释义,而且比较具体化。如:《牛津字典》中指出:“信息是谈论的事情、新闻和知识。”《韦氏词典》指出:“信息是在观察或研究过程中获得的数据、新闻和知识。”我国出版的《辞海》(1979年版)中未收信息一词,1982年出版的《辞海》(增补本)将信息解释为“音讯、消息”。《现代汉语词典》的解释亦与之近似,称为“音信、消息”。在日常应用中,信息往往与消息、指令、情报等难以区分。具体指什么,常常取决于人们一般的表达需要。这在科学意义上是不够严谨的。

信息作为一个科学概念加以使用,最早出现于通信领域。本世纪20年代,H·奈奎斯特和L·哈特莱开始研究通信系统的传输效率问题。H·奈奎斯特提出,电信信号的传输速率与信道频带宽度之间存在着比例关系。1928年,哈特莱发表了《信息传输》一文,首次提出了信息和消息在概念上的差异。他认为:消息与信息有区别,消息是信息的载体,消息的形式是多样的、具体的,如各种语言、文字、图象等等,而信息是指包含在各种具体消息中的抽象量,并且可以用消息可能数目的对数,来测量消息中所含的信息量。这种区分虽然与许多人的理解不同,但是,在人们对信息的认识史上具有重要的地位,为以后的研究奠定了基础。

本世纪40年代,控制论的创始人C·E·申农和N·维纳,从

通信控制的角度解释信息概念,创立了信息论这一学科。他们的研究从表面上看主要涉及的是怎样在一个既定的信道中发送最大限度的信息,怎样计量信息的容量并以最恰当的形式传输信息等问题。但是,围绕上述研究提出的理论,同样适用于整个人类信息传播问题的研究。值得指出的是,他们对于信息概念的解释也是不完备的。例如:维纳指出:“信息就是信息,不是物质也不是能量。”申农则认为:“信息是对某人在选择一个消息时所具有的选择自由度的度量。”但是,由于信息论所具有的认识论和方法论价值,以及信息论中确立了信息作为独立研究范畴的地位,他们研究的影响是不能低估的,至少引起了人们对信息的关注和对其特征、价值等问题的重新认识和思考。在此之后,信息论被应用于许多领域的研究之中,对信息概念的解释更是仁者见仁,智者见智。据统计,早在70年代,信息的定义就超过30种,时至今日,数量竟翻了一番还多。

人们对信息概念解释的差异,除了与上述提到的日常应用中各取所需的现象有关外,也是与信息相关的一些新兴学科和研究领域不断涌现所导致的必然结果。哲学家将信息视为独立的哲学范畴,开辟了信息哲学这一研究领域。于是,信息是物质的或是观念的,或是物质与观念的统一体,或是一种现象等解释和争论不断见诸书籍、报刊。经济学家从经济学的角度,研究信息作为特殊商品的价值、其生产、转移、消费形式及信息系统的经济效益等问题,创建了信息经济学。许多自然科学和社会科学研究者,则把视野转向更广阔的范围,通过对信息全方位的研究,拓宽了对信息的认识。本世纪70年代起,逐步建立起以信息运动规律和各种加工处理方法为主要研究内容,以拓宽人类的信息功能为主要研究目标的新兴综合学科——信息科学。

综合各个领域的研究成果看,对信息的广义定义可以是哲学层次上的,即按照唯物主义的观点,信息是物质的普遍属性,它与

物质和运动不可分割。这种界定以高度的抽象性概括了信息的本质。因为,谁也不能否认,从自然界到人类社会,从无机界到有机界,世间万事万物都蕴含信息,而且都以各自的方式发出和接收信息这一事实。

具体到信息的社会控制及应用领域看,还应当对信息作出比较具体,但又具有一定涵概性的解释。笔者认为:信息是人类可以通过感官识别、大脑加工并以各种方式存贮、传播的一切自然与社会现象的关系与属性。这一解释使信息与人这一认识主体有了更加直接的联系,侧重于人的思维认识及社会活动所能接触的范围。只要人类改造自然、改造社会的一系列活动不会停止,信息就永远与我们息息相关。

1.1.3 信息的特征

从信息的识别、加工处理、存贮、传播等环节观察,信息具有以下特征:

第一,信息具有可识别性。信息可以通过人的感官感知和识别,也可以通过各种人造的探测仪器和信息工具识别。由于人的认识能力和制造仪器、工具的技术在特定的时期和阶段是有限的,所以,信息的可识别性并不会一一对应于现实中我们所遇到的每一种情形。但是,有许多信息处于未被认识的状态时,我们只将这看作暂时现象。因为,从辩证唯物主义的认识论出发,人的认识能力是不断发展提高的,今天无法识别的信息,随着时间的推移,都将被我们所认识。

第二,信息具有可揭示性。在此,揭示具有显示和表达二种含义。就显示而言,指一切客观事物在运动发展过程中,都会产生与之相伴的信息,因此,其发展运动过程就是信息显示的过程。例如:海潮的涨落显示了月球对地表引力的变化,树木的年轮,显示了它的生命历程。可以说,整个世界就是一个巨大的无穷无尽的信息

场,正因为信息可以显示出来,我们才可能认识它们。就表达而言,我们主要指人的活动。我们为了将自己认识的信息进行传播,就要借助声音、体态、神情、文字、图形乃至一件具体的实物表达信息。无论是显示还是表达,都是可揭示性的具体体现。

第三,信息具有可记存性。它体现在信息可以采用各种方式记录存贮。信息的记录存贮要以各种载体为媒介。人的大脑是记存信息的第一载体,结绳记事则是人类较早采用的脑外存贮方式。当然,信息的记存只有载体是不够的,还需要符号、记录工具或技术设备。例如:笔作为书写工具,可以使我们将信息记录于纸上;印刷术的发明,使记录在纸上的信息可以大量复制、传播;爱迪生发明了留声机,使唱片上可以记存声音信息;其他像摄影术、磁记录技术等等,都是记存信息所不可缺少的。总之,由于人的创造发明,使记存信息的方式、方法出现多样化的局面,大大拓宽了人脑的信息记存功能。

第四,信息具有可转换性。信息的可转换性可以从两个方面体现出来。一是信息的表达形式和记存形式具有可转换性。例如:用口头语言表达的信息,可以用文字记录下来转换成书面表达形式,这是表达形式之间的转换。就记存形式而言,同一信息内容可以记存在我们的大脑中,可以记录于纸上,也可以拍成胶卷或者记录于计算机磁盘上。二是信息可以转化为物质财富和精神财富。例如:在社会各个领域的活动中,充分利用信息,可以减少盲目性,实现人、财、物的合理配置,提高劳动生产率,生产出更多的精神与物质产品。

第五,信息具有可传播性。信息可以通过各种载体或媒介进行传播。社会信息的传播,可以采用人际间的直接传播方式,如:口耳相传,也可以采用有组织的间接传播方式。正是由于信息的可传播性,人类才可以相互联系和沟通,社会才能不断向前发展。

第六,信息具有共享性。这一特性主要体现在信息可以同时被

许多人利用,而且信息总量不会因利用者的增加而减少。相反,信息的共享程度越高,信息所发挥的作用就越大。现代计算机信息检索网络上传递的信息,无论有多少终端用户调用,都不会因此减少每一个用户所获得的信息量。同理,无论有多少观众同时观看一场电影,也不会影响单个观众所获得的信息量。这与物质的分享形成了鲜明的对照。

上述对信息特征的分析,有助于我们全面把握信息的特征。可以加深对信息的开发、研究、加工、处理、传播、利用的可能性与必要性的认识,进而对信息的开发利用采取更加积极的态度。

1.2 信息资源开发的基本问题

1.2.1 对信息资源的认识

从最基本的含义看,资源是一个与人类社会活动密切相关的概念。一般理解为个人或社会财富的来源。

尽管信息普遍存在于自然界和人类社会,而且贯穿于人类的生产活动之中,但是,将信息视为资源,经历了相当长的历史过程。在科学技术和经济发展水平较低下的时代,人们主要依靠获取天然的物质与能源维系自己的生存,因此,资源的概念即个人与社会财富主要指能源、物质、土地等硬资源。为了生存繁衍的需要,人类着力开发利用这些硬资源。在这一过程中,人们逐渐发现硬资源的开发,除了依靠自己的体力以外,还需要一定的知识、经验等等。这最终导致了人们对知识作用的肯定,“知识就是力量”这类名言的出现就是最好的写照。

然而,从严格的意义上讲,承认知识的力量,还不是将知识作为资源的认识。只有当历史进入 20 世纪以后,依赖硬资源的开发利用促进社会发展的模式,受到了多方面的限制。这种模式所具有