

国家教委人文社会科学研究‘九五’博士点重点
研究项目《新产业革命与中国改革》课题成果

现代信息技术知识基础

(干部读本)

顾问 钱学森
主编 黄顺基

北京邮电大学出版社
·北京·

图书在版编目(CIP)数据

现代信息技术知识基础(干部读本)/黄顺基主编. —北京:北京邮电大学出版社,2001.8

ISBN 7-5635-0452-4

I. 现... II. 黄... III. 信息技术—基本知识 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 035310 号

书 名:现代信息技术知识基础(干部读本)

责任编辑:郑捷

出版者:北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路10号)

邮编:100876 电话:62282185 62283578

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市源海印刷厂

开 本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:14.5 字数:371 千字

版 次:2001年8月第1版 2001年8月第1次印刷

印 数:1—5 000 册

书 号:ISBN 7-5635-0452-4/TN 200

定 价:28.00 元

作者

黄顺基：中国人民大学教授(第 1,2,10 章)

钟义信：北京邮电大学副校长,教授(第 3,4 章)

严潮斌：北京邮电大学副教授,博士(第 3,4 章)

李本俊：北京邮电大学教授(第 5 章)

王 珊：中国人民大学信息学院院长,教授(第 6,8 章)

肖 林：中国人民大学副教授(第 6,8 章)

王 静：中国移动培训中心教授(第 7 章)

裴廷睿：北京邮电大学博士(第 7 章)

孙汉旭：北京邮电大学教授(第 9 章)

杨 杜：中国人民大学教授(第 11 章)

陈 禹：中国信息经济学会理事长、教授(第 12~14 章)

张亚明：燕山大学副教授、博士(第 12~14 章)

内 容 简 介

本书阐述了信息化的社会特征和时代背景,精要分析了信息经济和信息产业的形态与结构,详尽介绍了信息技术体系中各项技术的发展和趋势,以及信息技术在社会生产和生活中的广泛应用,最后用较大篇幅论述了各级各类领导干部应具备的信息观念、信息技能、信息与管理决策等方面的实用方法。

本书由李铁映同志作序,钱学森同志任顾问,首都高校一批教授撰写各篇章。它将科学性、权威性、新颖性、实用性融为一体,特别适合广大领导干部、管理人员培训和学习之用。

序

加快电子信息技术发展 推进国民经济信息化

世纪之交,电子信息技术及其产业作为世界经济的新的增长点,正朝着数字化、网络化和智能化的方向迅猛发展,加速了世界经济向以信息产业为主导、互连网为载体、知识创新为核心的新经济迈进。因此,当今世界,不论是发达国家,还是发展中国家,都高度重视电子信息技术与信息产业的发展,都把国民经济信息化作为迎接新世纪挑战的重大战略举措。最近四方八国集团在日本召开的首脑会议,发表了《全球信息社会冲绳宪章》,称信息通信技术是 21 世纪社会发展的“最强有力”的动力之一,并在迅速成为世界经济增长的重要动力。

电子信息技术与信息产业之所以得到世界各国的高度重视,关键在于它涉及国家经济发展的命脉和国家安全的大局,涉及国家在未来国际竞争总格局中的地位 and 作用。它是当今融合度最高、发展潜力最大、涵盖面最广、拉动经济增长最快的新型带头产业,是最先进的生产力,也是经济全球化的物质技术基础。正因为如此,美国、西欧、日本、韩国等许多国家,不惜耗巨资加强电子信

息技术和信息产业的基础建设;组织国家财力、物力,进行技术攻关。事实上,一场抢占 21 世纪高新技术发展制高点的无形战争已经展开。

我国改革开放以来,在发展电子信息技术与信息产业方面做了不少工作。如:20 世纪 80 年代中期,国务院决定对电子行业、集成电路、计算机及软件、程控交换机等四种产品实行优惠政策;尤其是国家财政拨出专款,设立电子工业生产发展基金,专项用于支持集成电路、电子计算机及软件的产品开发。这项基金使用 14 年来,对我国电子信息产业的发展,做出了积极贡献。

“八五”、“九五”期间,我国电子信息产业取得了显著成绩,产业规模不断扩大,产业整体素质进一步提高。1999 年,电子信息产业生产总值达到 7 782 亿元,销售收入 4 300 亿元,实现利税总额 330 亿元,产品出口达到 450 亿美元。我国电子信息产业能得到如此迅速的发展,是与国家政策重点扶植分不开的。电子信息产业已成为我国经济新的增长点。

尽管我国电子信息技术与信息产业现在比过去有了长足的发展,但相对于美国等西方发达国家来说,差距仍然很大,面临严峻的考验。主要的挑战在于,我国电子信息产业虽然发展速度快,产业规模大,但在软件、集成电路、新型元器件等重要领域落后于发达国家,某些核心技术受制于人;企业机制不活、竞争实力弱、技术创新能力差;有关法制建设明显滞后,信息安全问题日益突出等等。这就要求我们必须下大决心,采取重大的决策和举措,才能迎头赶上。

世纪之交,我国改革开放和现代化建设正处在关键时期,产业的结构正处在比较集中的大规模调整 and 产业升级换代的时期,我们正面临加入 WTO 的严重挑战。进一步改革体制、调整结构、提升技术水平,是“十五”时期经济工作的重大任务。电子信息技术在结构调整、产业升级中具有举足轻重的作用:一是电子信息技术

具有涵盖面广、融合度高和技术先进的特点,对改造传统产业、推动其升级换代,有着普遍的适应性;二是形成并推动信息产业这一新产业迅速发展,并使之成为新产业群的带头产业和支柱产业。总之,电子信息技术对国民经济整体技术水平的提高,具有重要的作用。

每一时代的经济发展都有其带头产业,抓住了带头产业,就抓住了经济发展的关键。电子信息产业是当今时代的带头产业。它反映了世界经济的发展趋势,是经济的新的增长动力,既能对传统产业进行根本的改造,又能带动新兴产业群迅速发展。

面对新的世纪与新的形势,我们不仅要了解电子信息技术在国际竞争中的战略地位,在推进国民经济信息化中的巨大作用,而且要学会利用这门新技术以提高自己的管理水平。现时代,电子信息技术已经成为科学管理的必不可少的手段,成为提高管理效率的一个基本前提。执行管理职能的过程,既是信息的通信过程,又是利益的协调过程与成员共同合作的指挥过程,其核心是决策;而通信、协调、指挥和决策都丝毫离不开各种有关的信息和知识,因此,了解信息技术,利用信息技术,以提高决策水平和领导艺术,这是现代化建设进程中一项极其重要的任务。

《现代信息技术知识基础》(干部读本)一书的出版,对广大读者增强信息意识,应用信息技术,扩充知识结构,开拓视野,是大有裨益的。

中国社会科学院院长

李铁映

2001年6月16日

前 言

从 18 世纪末到现在,短短两百多年,发生了两次改变人类社会面貌的历史运动:

一次是工业化运动。1776 年第一台瓦特蒸汽机投产使用,从此开始了以蒸汽技术为动力、以机器制造业为龙头的工业化运动。它以英国为发源地,迅速波及整个欧洲大陆。自由资本主义就是在这个技术基础上发展起来的。1860 年后,工业化运动深入发展,它以电力技术为动力,以电机制造业为龙头,在这个技术基础上,把自由资本主义推向垄断资本主义,并极大地加速了经济全球化的进程。

工业化运动是现代史上最重要的运动之一,两百多年来它影响了整个世界,目前仍在改变和塑造这个世界。工业技术与工业产业对人类历史的影响是深远的,它产生了如下重大的社会、经济与思想文化的后果:

第一,机器大工业改变了生产的组织形式,产生了现代工厂制度;

第二,机器大工业的规模生产冲破了手工业狭窄的地域界限,把地方性的商品经济发展成为世界性的市场经济;

第三,机器大工业带来了工业文明,它不同于农业文明的显著特征是:人类征服自然界的自然观、以个人为本位的价值观、掠夺自然界的生产方式和过度浪费的生活方式。工业文明给现代社会

的物质生活与精神生活打上了深刻的烙印。

另一次是目前我们正在经历的历史运动——信息化运动。从1946年发明第一台电子计算机开始,一场以计算机技术为动力、以计算机工业为龙头的信息化运动风起云涌,席卷着整个世界。它经历了20世纪70年代微机革命与90年代网络革命,迅速发展成为推动社会经济前进的、空前强大的力量,它在广度与深度上是工业化运动所无法比拟的。这场运动将极大地改变人类历史进程,霎时间各种各样关于未来社会的学说,如“第三次浪潮社会”、“后工业社会”、“后资本主义社会”、“信息社会”等等,不胫而走。

经济发展是人类社会发展的基础,信息技术与信息产业对人类社会经济带来了极为深刻地变化,它不同于工业经济的显著特征是:

第一,信息与知识一跃而成为重要的战略资源;

第二,信息与知识的生产力成为生产力、竞争力和经济成就的关键因素;

第三,产业结构发生了从三次产业(“农业—工业—服务业”)向四次产业(“农业—工业—信息业—服务业”)转变;

第四,管理思想与管理方式从“物的管理与人的管理”向“以人一物一事的系统管理”为核心的“信息与知识的管理”转变;

第五,信息网络化与经济全球化的进程一日千里,使地球变成全球经济村。

在波澜壮阔的信息化运动汹涌前进的形势下,我国现代化建设面临一系列新的问题。回顾半个世纪以来的建国历程,在两大历史运动的冲击下,我们从1953年“第一个五年计划”开始工业化运动,目前这一过程还没有结束;1993年启动“三金”工程,1995年中国共产党十四届五中全会正式提出“加快国民经济信息化进程”,我们的信息化运动才刚刚起步。为了加速实现现代化,当前亟待解决工业化与信息化这一双重的历史任务。关于工业化,我

们有了近半个世纪的经验,并且取得了举世瞩目的成就;而信息化则是一个崭新的课题。为了迎接这一新的挑战,全体国人,特别是广大干部,首先必须对现代信息技术有一个比较全面、比较系统的了解,为此,我们《新产业革命与中国改革》课题组,在北京邮电大学出版社的大力支持下,编写了《现代信息技术知识基础》(干部读本)一书,目的是想满足这一急迫的需要。

信息技术体系的层次结构复杂,信息产业部门的牵涉面广,必须有重点、有系统地进行介绍,因此,我们在材料选择、内容编排和理论论述中,重点围绕下列三个问题,把全书分为三个部分:

第一部分回答:现代信息技术与中国的发展究竟有什么关系?其中着重论述:(1)在人类历史发展进程中,信息技术不同于工业技术的时代特征;(2)引起社会变革的信息技术,对我国发展模式和发展战略提供什么新的思路?

第二部分回答:划时代的信息技术同传统的工业技术相比,在体系、应用及其产业化过程中有哪些不同的内容?根据科学技术发展的规律,“科学—技术—经济”一体化的过程首先是基础科学的建立,然后是技术科学的产生,再经过产品研制的工程技术与产品销售的市场营运,发展成为国民经济中的一门专业,从而引起国民经济结构变化,推动产业结构升级换代。无论信息技术抑或工业技术,其发展历程基本上都是如此,所不同的是:信息技术的科学基础是信息论;信息技术体系的层次结构是:以微电子技术为基础,以计算机技术、通信技术、自动化技术为主体,以网络技术为应用。

从经济发展史看,信息化与工业化是两个互相衔接的历史运动,信息技术的产业化过程与工业技术的产业化过程,一方面是互相区别的,但另一方面它们又是互相联系与互相促进的。江泽民同志在第十六届计算机大会上讲话指出,我国还是一个发展中国家,工业化的任务尚未完成,现在又面临实现信息化的艰巨任务,

因此我国必须有新的发展战略,这就是:“在完成工业化的过程中注重运用信息技术提高工业化水准,在推进信息化的过程中注重运用信息技术改造传统产业,以信息化带动工业化,发挥后发优势,努力实现技术的跨越式发展”。

第三部分回答:现代信息技术对管理提出什么要求?管理是提高生产力、推动社会经济发展的重要因素,这已经成为我们时代的共识。现代信息技术的发展,必然对工业经济时代形成的管理思想与管理方法产生极大地冲击,提出与知识经济时代的管理相适应的要求:首先是管理观念必须从权力管理向信息与知识的管理转变;其次是在组织内部的人际关系沟通、战略决策与发展规划的制订,以及各种资源的配置方面,都必须充分利用信息技术手段,如:在宏观方面利用国际互连网、企业内部网、企业外部网等,以达到信息与知识资源共享;在微观方面利用管理信息系统(MIS)、计算机集成制造系统(CIMS)、电子数据处理系统(EDPS)、办公信息系统(OIS)、制造资源计划(MRP II)等,以提高企事业单位及社会团体的工作效率与经济效益。

以广大读者与干部为对象,以信息化对中国现代化进程的重要作用为重点,以信息科学、技术及其产业化为基本内容,从“科学—技术—经济—管理”紧密联系的角度,系统地介绍现代信息技术知识基础,这是本书力图体现的一大特色,希望对广大读者的学习有所帮助。

黄顺基

2001年6月22日

江泽民:《论科学技术》,中央文献出版社,2001年版,222页。

目 录

现代信息技术与中国的发展

序.....	1
前 言	1
第一章 现代信息技术的时代特征.....	3
第一节 现代信息技术划分新的历史时代.....	3
第二节 现代信息技术与经济形态.....	8
第三节 现代信息技术与经济发展的关系	14
第四节 信息时代的管理	19
第二章 信息技术与中国现代化	27
第一节 信息革命与我国发展模式	28
第二节 信息化与经济增长方式的根本转变	35
第三节 信息化与经济体制的根本转变	47

现代信息技术体系、应用与产业化

第三章 信息技术的科学基础	63
第一节 信息科学的基础理论——信息论	64
第二节 信息科学的基本原理	71
第三节 信息科学方法论	82
第四章 信息技术的体系结构和发展特征	88
第一节 信息技术的体系结构	88
第二节 20 世纪信息技术的发展	95
第三节 信息技术发展现状和水平	104
第四节 信息技术发展特点和趋势	108
第五章 基础技术——微电子技术	115
第一节 微电子技术是现代技术的核心	115
第二节 集成电路的工艺技术	120
第三节 集成电路的分类	129
第四节 用户再构造电路	133
第五节 微电子技术 with EDA 技术的发展与应用	136
第六节 光电子学与光电子技术	141
第六章 主体技术——计算机技术	145
第一节 计算机技术是现代信息技术的基础	145
第二节 计算机硬件的组成与功能	150
第三节 计算机软件的发展、分类与用途	153
第四节 计算机安全性与法律保护	182
第七章 主体技术——通信技术	186
第一节 现代通信技术概述	186

目 录

第二节	交换技术	190
第三节	传输技术	196
第四节	移动通信网	203
第五节	通信系统新技术	210
第八章	主体技术——自动化技术与人工智能	229
第一节	自动化技术	229
第二节	人工智能	245
第九章	应用技术——网络技术	256
第一节	网络基础	256
第二节	网络的体系结构	262
第三节	TCP/ IP 协议	266
第四节	网络互连	271
第五节	因特网	285
第十章	现代信息技术产业化	303
第一节	现代信息技术产业化过程	303
第二节	经济发展和产业结构的演变	311
第三节	信息产业发展战略	325

现代信息技术对管理的要求

第十一章	信息观念与领导	343
第一节	从权力到信息力	343
第二节	对信息的管理	348
第三节	信息时代的优秀领导者	356

第十二章	信息技术与沟通	363
第一节	信息沟通的概念、重要性和目的	363
第二节	组织内信息沟通的渠道	368
第三节	沟通的原则	372
第四节	沟通障碍	373
第五节	沟通效率的提高	374
第六节	信息技术与沟通	378
第十三章	现代信息技术与管理	384
第一节	管理的概念	384
第二节	管理者的目的、分类与技能要求	385
第三节	管理的基本职能	389
第四节	信息技术在管理中的应用——计算机辅助管理	392
第十四章	现代信息技术与决策	417
第一节	决策的内容、分类与要素	417
第二节	决策程序	428
第三节	决策方法	433
第四节	信息系统对决策活动的支持	437
后 记		444
参考文献		446

现代信息技术 与中国的发展

第一章

现代信息技术时代特征

现代信息技术是新时期科学技术革命的核心内容。它引起了一场巨大的信息技术革命，促使人类社会进入了一个崭新的时代。人类社会因此在经济生产、经济形态及政治文化各方面都发生了重大变革。

第一节 现代信息技术划分新的历史时代

人类历史发展的基础是经济发展。经济发展、从事物质生产活动，这是人和动物的根本区别，因为“动物所能做到的最多是搜集，而人则从事生产，他制造最广义的生活资料。”从生产与制造这个意义上说，可以认为经济发展史上的不同时代，在很大程度上受到人类物质生产活动中所使用和创造的劳动工具所决定，劳动工具是划分不同经济时代的根本标志，因而马克思认为：“各种经济时代的区别，不在于生产什么，而在于怎样生产，用什么劳动工具生产。”劳动工具说到底是人体器官的延长。按照劳动工具的发展过程，可以把迄今为止的经济史划分为三个时代。