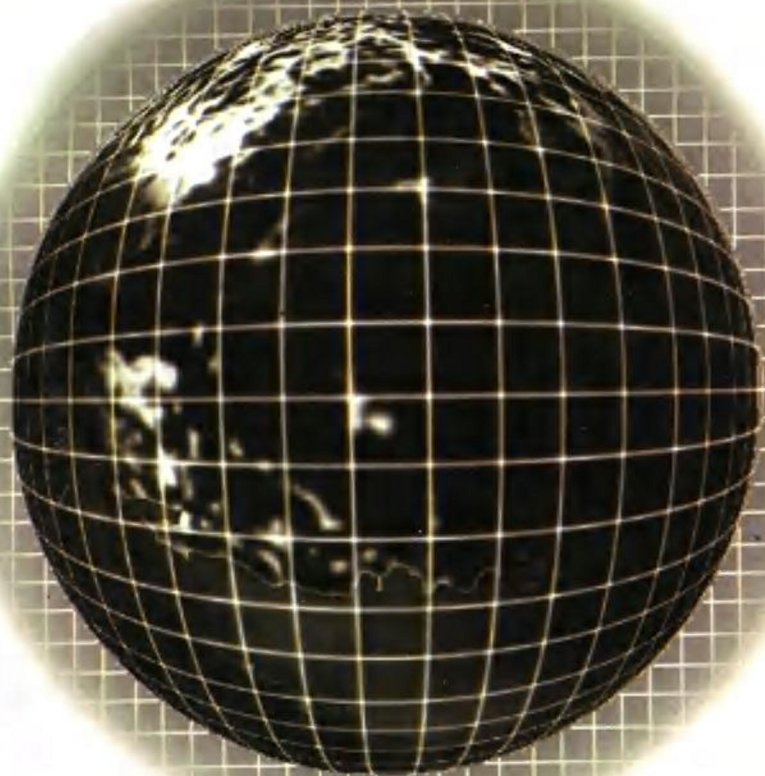


XINXIHUACONGSHU

信息化丛书

工业信息化

刘丽文 张尔正 著



京华出版社

信息化丛书

工业信息化

刘丽文 著
张尔正

京华出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工业信息化/刘丽文, 张尔正著. —北京: 京华出版社, 1998. 1
(信息化丛书)

ISBN 7-80600-261-8

I. 工… II. ①刘… ②张… III. ①信息技术-影响-工业经济-研究 ②工业经济-影响因素-信息技术-研究 N. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 21387 号

信息化丛书

工业信息化

刘丽文 著
张尔正

责任编辑: 纪双鼎 责任校对: 施瑜

技术编辑: 凌敏 封面设计: 赵小贤

京华出版社出版

(100011 北京市安外青年湖西里甲 1 号)

北京通县曙光印刷装订厂

新华书店总店北京发行所经销

*

850×1168 毫米 32 开 7.375 印张 170 千字

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1—3000 定价: 13.00 元

开发信息资源，
服务四化建设。

——邓小平

四个现代化，哪
一化也离不开信息
化。

——江泽民

“信息化丛书”编委会名单

顾 问

朱丽兰 刘 江 吕新奎 陆百甫 刘 吉 胡启恒

编委会

主 任：高纯德

副主任：邓寿鹏

委 员：（按姓氏笔画为序）

于仁林	于清文	邓寿鹏	石定环	刘 鹤
刘尔勋	刘昭东	杜 链	来光贤	张元生
张守一	余志和	陈 禹	胡海棠	徐耀林
高纯德	郭诚忠	靳向兰	薛 亮	

主 编：于清文

副主编：刘尔勋 高红冰

总 序

信息化正在席卷全球。从工业经济到信息经济，从工业社会到信息社会，在这个动态演进过程中，信息化逐步上升成为推动世界经济和社会全面发展的关键因素，成为人类进步的新标志。一个国家的信息化程度，代表着其社会生产力的发展水平，也决定着这个国家在下一个世纪生存与发展的实力和地位。这场由新技术革命引起，导致新的产业革命发生的重大变革，正在对政治、经济、科技、教育、文化、军事各个领域产生巨大而深远的影响。

第一，世界经济和贸易发展更大程度地依赖于信息技术和信息产业。在新的信息技术革命推动下，信息产业正在世界范围内由先导产业逐渐变为主导产业，并将于不久的将来超过钢铁、汽车产业，从而成为最大的产业。数据、文字、图像、声音和影视的数字化，以及信息提供、交流、传播、利用和管理的网络化，加深了经济对信息资源的依赖程度。从物质型经济向信息型经济转变，将是人类有史以来从未有过的最广泛、最深刻的转变，远远超过“工业革命”所产生的影响。

第二，全球性的数字化信息网络将成为人类进行生产、管理、流通、教育、科研、医疗和娱乐等各种社会经济活动的一种主要形态。从政府到企业，从学校、机关到每一个家庭，人类的各种交流形式，都将发生深刻的变化，也将引起人们生活习惯、工作方式、价值观念以及思维方式等诸多方面的深刻变革，从而进一步促进人类社会的全面进步。

第三，信息化是下一个世纪综合国力较量的重要因素，是振兴经济、提高工业竞争力、减少失业率、提高人类生活质量的有

力手段。各国普遍认识到，工业化的传统老路已经走到了尽头。对发展信息产业的竞争，以及对开发、利用、占有、控制信息资源的争夺，是未来经济科技制高点争夺的焦点，是国家、跨国公司地位和实力竞争的核心。信息化这一新兴的社会生产力，正在克服传统工业化的负面效应，开启新的世纪之门。一个新的世界经济形态——知识经济时代已经开始。

信息社会的来临，既向各国提出了新的挑战，也为各国的发展提供了难得的机遇。90年代以来，继美国总统克林顿提出“信息基础结构行动计划”后，信息化已经成为世界各国政府普遍关注的焦点。英国、法国、德国、俄罗斯、日本、新加坡等许多国家都相继制定并实施了“信息高速公路”计划。他们共同的目的就是，推动本国的经济增长和产业结构转型，谋求下一个世纪国家生存的制高点和发展的主动权。信息化在全球引起如此巨大的反响，表明人类走向信息社会已经成为必然趋势。

我国是一个发展中国家，面对全球信息化浪潮，已经作出了积极的反应。党和国家领导同志高度重视信息化发展，把推进国家信息化摆到了重要的战略位置上，将其作为我国现代化建设的重要战略措施。邓小平同志早在1984年就指出：“开发信息资源，服务四化建设。”江泽民总书记强调：“四个现代化，哪一化也离不开信息化。”中国共产党第十四届五中全会及时地提出了“加快国民经济信息化进程”的战略任务，全国八届人大四次会议把推进信息化纳入了《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》，党的十五大报告中进一步提出：“改造和提高传统产业，发展新兴产业和高技术产业，推进国民经济信息化”。这表明信息化在我国经济和社会发展全局中的战略地位已经空前提高。

推进信息化，既是我国加快社会主义市场经济发展，调整产业结构、提高经济效益、转变经济增长方式和进一步发展生产力

的需要，也是增强综合国力和企业竞争力的需要，还是改善人民物质生活和精神生活并使其发生质的变化的需要。同时，信息化又是国内经济、贸易、金融与国际接轨的需要。目前，我国正处于社会主义初级阶段，在农业、工业都没有完全现代化的条件下，特别需要大力推进信息化。经验证明，我国既不能脱离工业化来搞信息化，也不能错失信息化带来的机遇，必须以信息化促进工业化，以工业化支撑信息化，大力开发信息技术，发展信息产业，并通过建立现代化的信息网络，提高全社会的生产效率和生活水平。这也就决定了在整个初级阶段我国信息化不同于其他国家，特别是西方发达国家的历史特点。对我国来说，信息化首先是国家信息化，重点是国民经济信息化。国家信息化就是在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，加速实现国家现代化的进程。它包括四层含义：一是实现四个现代化离不开信息化，信息化要服务于四个现代化；二是国家要统一规划、统一组织信息化建设；三是各个领域要广泛应用现代信息技术，深入开发利用信息资源；四是信息化是一个不断发展的过程。国家信息化体系有六个要素，分别是：信息资源，国家信息网络，信息技术应用，信息技术和产业，信息化人才，信息化政策、法规和标准。六个要素互为依存，不可分割，每个要素在信息化中都有其特定的地位和作用。换一个角度说，信息化就是利用现代信息技术在各个领域、各个层次上促进社会生产力的发展。

初级阶段是一个很长的历史时期，从我国当前具体的阶段性特点来看，正处在从粗放型向集约型、从计划经济向市场经济的转变过程中，信息化将历史性地被作为我国经济发展实现两个根本性转变的战略措施。一是把大力发展信息产业作为新的重要的经济增长点，促进经济增长方式从粗放型向集约型转变。在经济战略的选择上，加快推进信息化，将改变过度消耗能源和材料的

传统发展道路，从而大幅度降低物耗和能耗，提高经济增长的质量，实现信息化水准上的现代化。二是应用信息技术，促进从计划经济向社会主义市场经济体制的转变，让信息技术应用成为经济决策和联结市场、企业和劳动者的桥梁，在这一过程中逐步建立反映信息化生产力要求的生产关系。此外，信息技术应用，同时还是促进社会全面进步、大大提高人民生活质量的必由之路，是我国提高国民素质、增强综合国力和国家竞争力的根本途径。为此，确定了国家信息化建设的奋斗目标，即：到 2000 年，初步形成一定规模和比较完整的国家信息化体系；到 2010 年，将建立起健全的、具有相当规模的、先进的国家信息化体系。国家信息化建设将遵循 24 字指导方针，即：“统筹规划，国家主导；统一标准，联合建设；互联互通，资源共享”。近期国家信息化建设的主要任务是：大力开发利用信息资源，加强国家信息网络建设和管理，以信息化建设带动信息产业的发展，加快已经启动的“金”字工程的建设，加快国民经济重点领域的信息化建设，加快发展面向经济和社会的信息服务业，积极促进科技和教育领域的信息化，研究制订必要的政策法规和标准。

艰巨的历史任务要求强有力的措施保证。1996 年 1 月，国务院做出重大决策，成立国务院信息化工作领导小组，以加强对全国信息化工作的组织和领导。领导小组组长由邹家华副总理兼任，有电子部、邮电部、广电部、国家计委、国家经贸委、国家科委、人民银行等 20 多个部委参加，领导小组下设办公室（简称国务院信息办），负责日常工作。领导小组的主要职责是：研究制订国家信息化工作的方针政策、法规规章；组织拟订国家信息化的发展战略、总体规划、分阶段实施方案；组织协调国家重大信息工程项目的建设；负责计算机信息网络及国际联网重大问题的协调和管理；组织制订信息化的有关技术和应用标准等。领导小组的工作不仅关系到“九五”期间我国信息化的建设与发展，而且对下

一个世纪我国经济和社会发展将产生深远影响。

按照国务院的要求，国务院信息化工作领导小组研究提出了国家信息化的发展思路，组织了国家信息化规划的制订，加强了计算机信息网络国际联网管理，协调了信息化重大工程建设和实施，启动了信息化方针政策、法规标准的研究工作。这标志着我国信息化工作走上了有领导、有组织的轨道，信息化建设正在从整体上取得成效。

当前我国信息化建设发展很快，形势喜人。但是，也存在不少困难和问题，如：我国信息技术及产业正在成长过程中，竞争力不强，信息化所需的关键技术及装备尚不能满足发展的需要；经济体制特别是管理体制尚不适应信息化发展的要求，有待进一步深化改革；全民的信息化意识和利用信息的能力尚需进一步提高，等等。这些问题在不同程度上仍制约着信息化的进展，还有待今后逐步加以解决。

为了进一步唤起全社会对信息化的重视、理解并广泛参与，由国务院信息办出面组织编委会，出版这套“信息化丛书”，是一件十分有意义的事情。它将有助于普及信息化知识，提高全民信息化意识和利用信息的能力，并使人们更加全面、系统地认识信息化，了解信息化，从而自觉地参与信息化建设。相信丛书的出版，对于信息化工作将会起到有益的推动作用。

国务院信息化工作领导小组办公室主任

1997 年 11 月

前 言

在人类的文明史上,使人类进入农业社会的第一次产业革命,进入工业社会的第二次产业革命,都曾深刻地改变了人类的命运,成为人类步入文明之路的里程碑。它们在人类史上的巨大作用和深刻影响,使人们永志不忘。如今,又一次改变人类命运的产业革命——信息革命已然来临,其作用和意义,将会超过历史上的任何一次产业革命,对人类的文明会产生更为巨大和深刻的影响。

自 20 世纪 70 年代以来,世界经济迎来了以信息技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋开发和生物工程等为标志的第三次技术革命。这些技术的广泛应用,正在推动世界经济从工业化向信息化转化。而从 80 年代开始,迅速发展的个人计算机(PC)技术,令人叹为观止的多媒体技术,使信息瞬息万里的光纤通信,五花八门的数据库,功能神奇的互联网络,以至 90 年代美国推出的宏伟的“信息高速公路”计划,形成了一浪高过一浪的信息化热潮。正是这方兴未艾的信息化浪潮,揭开了人类从工业社会迈入信息社会的序幕。

早在 1840 年,一场鸦片战争,使闭关锁国的中国沦为半封建半殖民地社会;20 世纪 60 年代,一场关起门来的“文化革命”,使中国远离了“知识爆炸”的世界,从而落后了几十年。这些,至今思之,犹让人痛心疾首。中国自 70 年代末改革开放以来,经济长足发展,成绩令人瞩目。只是平心而论,中国还没有完全脱离发展中国家的范畴,工业尚未达到发达国家的水准。正是在这个时刻,世界信息化的浪潮扑面而来。

世界是由工业社会进入信息社会的,在这股信息化浪潮中,中国的工业自然首当其冲。值此改时换代的关键时刻,在挑战和机遇面前,带给中国工业的是福?是祸?是喜?是忧?中国的工业,是否还能再循着发达国家的老路走下去?还是应该在继续推进工业化的同时,尽快实现工业的信息化?抓住机遇,迎接挑战,有备而战,谋定而动,方为上策。因此,尽快了解工业信息化的内容和定义,了解工业化和信息化的关系,了解国外工业信息化的发展,了解国内的现状,探讨中国工业信息化的道路和方法,已是中国工业界面临的一个大课题。

本书的目的,就是使我国工业界了解信息化浪潮对工业界的意义,描述信息时代的工业,介绍国内外信息化在工业领域的进展,并提出我们所面临的新课题,即如何在我国实现工业信息化。本书首先从 90 年代的世界信息化浪潮谈起,介绍了信息、信息技术和信息化的一般概念和当前国内外的进展情况,论述了信息化对现代工业的意义。接着揭示了人类社会从工业化到信息化,工业生产方式从手工生产方式、大量生产方式又到信息化生产方式的必然趋势。随后以较大篇幅详细描述了信息时代的产品开发设计方法、生产制造方法和工业企业的经营管理方法,并穿插介绍了信息化进展较快的一些国家和企业的具体事例。从这些描述中,希冀能让读者对未来的信息化工业有一个较具体的概念,并从中悟出一些实现工业信息化的具体途径。最后,展望了未来 21 世纪的工业,并对我国工业界目前所面临的机遇和挑战、应实施的发展战略进行了探讨。

当然,工业信息化是个大问题,绝非这样一本小册子所能完全讲清。只是希望中国工业界和企业界的决策者们和管理者们,在中国迈向工业信息化之际,能够于登堂入室时得以一窥门径,则本书的作者也就如愿以偿了。

本书在构思过程中,得到了清华大学经济管理学院教授、著

名管理学专家徐国华先生的悉心指导。不幸的是，在本书尚未完稿之前，徐国华先生因病溘然长逝。在此，谨向徐国华先生表示深切的怀念和哀悼。此外，在本书编写过程中，尤学风小姐在打字、排版上作了大量的工作，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，本书难免有不当、欠妥和疏漏之处，望广大读者批评斧正。

作 者

1997 年 9 月

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 信息化对现代工业的意义.....	(1)
第二节 工业界的新课题	(13)
第二章 历史的回顾——从工业化到信息化	(23)
第一节 工业生产方式的演变过程	(23)
第二节 市场机制、技术进步对工业发展的促进 作用	(46)
第三章 信息时代的产品开发与设计	(54)
第一节 产品开发设计的意义与重要性	(54)
第二节 产品开发设计的新方法——并行工程	(62)
第三节 计算机辅助设计 (CAD)	(74)
第四节 信息网络基础上的产品开发与设计	(87)
第四章 信息时代的制造技术和方法	(94)
第一节 制造技术的重要性及其发展过程	(95)
第二节 计算机辅助制造 (CAM)	(101)
第三节 计算机集成制造系统 (CIMS)	(113)
第四节 未来的制造技术展望.....	(142)
第五章 信息时代的企业管理	(148)
第一节 现代化管理概述.....	(148)

第二节	信息技术在企业管理中的应用——管理 信息系统 (MIS)	(162)
第三节	工业企业典型的管理信息系统——MRP 与 MRP II	(185)
第四节	面向未来的企业管理.....	(199)
结束语	展望 21 世纪信息化工业的蓝图	(211)
一、	信息技术对工业界的巨大影响和作用.....	(211)
二、	工业企业面临的新挑战.....	(213)
三、	未来的信息化工业.....	(215)

第一节 信息化对现代工业的意义

一、工业信息化的含义

18 世纪后半叶开始，第二次工业革命结束了农业和手工业的历史，使人类进入了工业社会。200 多年来，以制造业为主的工业社会，通过高投资、高消耗和高消费，把大规模生产方式发挥得淋漓尽致，为人类创造了巨大的物质财富。因此，当人类面临从工业社会向信息化社会转变之际，首当其冲，就是工业的信息化问题。

另一方面，经济的信息化是在经济发展到一定阶段上必然发生的，集中表现为经济增长模式向知识密集型转化，产业结构的重心向经济效益和增长质量较高的信息产业发展的过

程。无论信息化发展到何种程度，都不可能全部代替或取消物质生产，从这一点讲，工业信息化也是必不可少的。

制造活动是人类社会赖以生存和发展的基础。人们一般所指的工业，即是工业社会中的制造业。物质、能量和信息是制造业的三大生产要素，其中物质和能量在历史上一直占据着制造业的主导地位。随着信息时代的到来，信息这一要素正在迅速上升为制约现代制造业的主导因素，并对制造业产生实质性的影响，可以说，以物质、能源为主导地位的制造业向着以信息为主导地位的制造业转变和发展的过程，即是工业信息化。

自从 18 世纪，以瓦特发明蒸汽机为标志，使机器代替了人力和畜力，人类由此进入了工业社会。在工业社会中，工业化的标志是规模化和标准化。有人给工业化下的定义是：以物质资料为原料，以机械化为手段，以资本和体力劳动（包括办公室劳动）为生产要素的大规模的物质产品的生产和消费时期。在工业化中，占主导地位的制造业，作为一种以资本为战略资源的劳动密集型产业，其典型代表为大规模、标准化和装配线式的生产方式。可以说，工业化解放了人的体力劳动，使人的“手足延长，体力扩大”。和农业社会相比，工业化延伸了人的四肢，缩短了时间和空间的距离，使物质产品极大地丰富，并由此引起了高消费生活方式。

工业化的特点是大规模地开发利用能源和材料资源，信息资源的开发、利用则处于次要地位，致使资源结构中信息含量过低。能源、材料、信息三大资源利用不平衡，这也是一个国家经济粗放的原因之一。

和工业化相对应的概念是信息化。可以说，信息化是工业化发展到一定阶段的必然产物。信息化把信息作为主要资源之一，使生产投入的概念有了新的内容。信息化使社会产业结构发生了重大变化，形成了在国民经济中具有先导性的信息产业，包括计算