

# 知识型制造企业

—— 中国制造企业如何赢得知识经济时代的挑战

顾新建  
祁国宁  
编著



国防工业出版社

# 知识型企业

——中国制造企业如何赢得知识经济时代的挑战

顾新建 祁国宁 编著

国防工业出版社

·北京·

## 图书在版编目(CIP)数据

知识型制造企业:中国制造企业如何赢得知识经济时代的挑战/顾新建,祁国宁编著. —北京:国防工业出版社,2000.8

ISBN 7-118-02313-2

I. 知... II. ①顾...②祁... III. 制造业-工业企业-研究-中国 IV. F426

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 26003 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 850 × 1168 1/32 印张 15¼ 409 千字

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—2000 册 定价:25.00 元

---

(本书如有印装错误,我社负责调换)

# 前 言

一个新的时代——知识经济时代——正在向我们走来。一群新的企业——知识型制造企业——已经或正在出现。从工业经济到知识经济,经济形态在转型,企业也需改造、重组和转型。

知识经济是建立在知识和信息的生产、分配和使用之上的经济。知识经济中的主导产业将是信息产业,但制造业依然是重要的基础产业。

知识经济的到来,对我国的制造企业,既是挑战,又是机遇。

君不见,工业发达国家的制造企业正通过我国企业的技术、设备引进和人才引进,依靠着他们掌握的知识从中国企业赚取大额利润,而我国的许多企业年复一年的引进,再引进。君不见,我国的技术密集型产品(如精密机床和数控机床等)市场有多少还是自己占大头呢?随着市场和制造的全球化,我国的技术密集型制造业岌岌可危。而仅仅依靠劳动密集型制造业是不可能使中国人生活水平再有很大改善的,因为当我们的工资水平提高到一定程度时,劳动密集型制造业将转移到工资水平更低的国家。君不见,随着知识经济的到来,世界的贫富差距进一步扩大,尽管中国在奋起直追,但与发达国家在知识和技术上的差距仍在拉大。

中国人并不笨,中国可以利用信息技术革命带来的机遇,学习国外先进管理经验,充分发挥人的积极性和创造性,使知识真正成为企业创造财富的主要资本,使制造企业知识化。

1999年8月我国召开了全国技术创新大会,中共中央和国务院作出了“关于加强技术创新,发展高科技,实现产业化的决定”。中央领导同志特别强调:加强技术创新,发展高科技,实现产业化,直接关系到我国在新的世纪中的国际地位和竞争力,关系到我国社会主义现代化建设的进程,关系到祖国的繁荣富强和中华民族的伟大复兴。加

强技术创新中最重要的,是建立以企业为中心的技术创新体系,使企业成为技术创新的主体,全面提高企业技术创新能力。

本书较系统地介绍了知识型制造企业所处的环境以及技术、组织结构和管理等方面的特点,介绍了如何建立能充分发挥人的积极性和创造性的工作环境,如何从传统的制造企业转变为知识型制造企业,还介绍了大量的工业发达国家中知识型制造企业管理的新经验。本书对中国制造企业如何走进知识经济时代的关键问题进行了探讨,对知识型制造企业进行了全方位的描述。目前关于知识经济的书很多,但关于知识经济时代制造企业的发展方向 的论著甚少,本书希望能起到抛砖引玉的作用。

田雨华研究员和车宏安教授在百忙之中审阅了全书,提出了很多宝贵的修改意见,在此表示衷心感谢。

作者衷心感谢陈子辰教授、谭建荣教授、吴昭同教授、韩永生研究员、徐福缘教授、唐任仲教授、潘晓弘副教授、方水良副教授、陈芟熙副教授等对本书的关心和支持。

参加本书工作的还有谢银军、李仁旺、苏保华、战洪飞、祁连、杨志雄、金勇华等博士、硕士研究生,在此一并表示感谢。

本书特别要感谢的是长城企业战略研究所的知识管理网站([bsti.ac.cn/KMChina.htm](http://bsti.ac.cn/KMChina.htm))。该网站中的大量文献资料和知识管理虚拟期刊对作者启发很大。本书中吸取了国内外许多学者的观点,在此一并表示感谢。

本书适合企业管理人员、工程技术人员、计算机应用人员和高校有关专业教师和学生阅读。

本书内容较新,涉及范围较广,因此对一些新概念、新问题的认识和分析会有一些不当之处,恳请专家和同行批评指正。

本书的出版得到国家自然科学基金(79970036)、人事部出国留学回国人员基金、浙江省 151 人才工程和杭州市跨世纪人才基金的资助,特此表示感谢。

作者

于 2000 年 4 月

## 内 容 简 介

本书作者在深入、系统地研究国内外有关先进制造技术和系统的基础上,从知识将成为企业的主要资本和资源的观点出发,较全面地介绍了世界上主要工业发达国家积极发展知识型企业的战略和模式,分析了知识型制造企业的技术、管理和整体优化等特征,阐明了知识型制造企业进化与合作模式并提出了传统制造企业应如何面对知识经济时代的挑战、机遇和如何成为知识型制造企业的对策。

本书是适用于企业管理人员、技术人员和大专院校有关专业师生的重点参考书,并可作为知识经济和企业管理方面的培训教材。

# 目 录

1	<b>第一章 知识经济</b>
1	第一节 知识经济的基本概念
1	一、知识经济的定义
4	二、数据、信息和知识的区分
5	三、知识的分类
9	第二节 知识经济产生的背景
10	一、计算机技术的发展
11	二、网络技术的发展
16	三、信息产业的迅速崛起
18	四、知识更新、扩展和渗透的加快
20	第三节 知识经济的主要特征
23	第四节 本书的框架
23	第五节 本章小结
25	<b>第二章 知识经济中的制造业</b>
25	第一节 制造业在知识经济中的重要地位
25	一、制造业是知识经济的重要支柱
28	二、制造业与新兴产业的关系
31	三、发展制造业对我国发展知识经济的意义
34	第二节 知识经济中制造业面临的挑战与机遇
34	一、知识经济带来的挑战
39	二、知识经济带来的机遇
42	三、利用信息技术加速制造业发展
47	第三节 知识经济时代企业的生存环境

47	一、用户需求多样化和个性化
50	二、市场全球化
52	三、制造全球化
57	四、时间驱动的市场竞争
59	五、市场的混沌性
60	<b>第四节 知识型制造企业的概念</b>
60	一、制造企业的分类
64	二、知识型制造企业的定义
69	三、知识型制造企业的主要特点
76	四、传统制造企业与知识型制造企业的比较
79	<b>第五节 本章小结</b>
80	<b>第三章 知识型制造企业发展战略和模式</b>
80	<b>第一节 日本的知识型制造企业发展战略和模式</b>
80	一、美国人发现日本制造业快速发展的原因
81	二、精益生产方式
86	三、智能制造系统计划
96	四、仿生制造系统
98	五、日本的新的经营方式
101	<b>第二节 美国的知识型制造企业发展战略和模式</b>
101	一、美国的先进制造技术计划
104	二、敏捷制造——美国 21 世纪的制造战略
108	三、敏捷制造使能技术计划 (TEAM)
113	<b>第三节 德国的知识型制造企业发展战略和模式</b>
113	一、德国的“生产 2000”计划
114	二、分形企业
118	三、精益管理
123	<b>第四节 本章小结</b>



126	<b>第四章 知识型制造企业采用的主要先进技术</b>
	<b>术</b>
126	第一节 知识型制造企业的系统集成技术
126	一、波音 777 客机的设计及制造过程
129	二、从知识的角度看知识型制造企业
137	三、知识的模块化
141	四、一些集成制造的概念
146	第二节 知识型制造企业的信息基础技术
146	一、计算机硬件技术
148	二、计算机软件技术
150	三、人工智能技术
158	四、信息技术的局限性
161	第三节 知识型制造企业的设计技术
161	一、基于知识的 CAD 技术
164	二、知识的表达和知识的转换
169	三、人机知识共享技术
173	四、显性知识的管理
176	五、产品创新
178	第四节 知识型制造企业的制造技术
178	一、知识的载体——机械、电子和软件
183	二、机器的知识化
188	三、过程创新
191	第五节 本章小结
193	<b>第五章 知识型企业的管理</b>
193	第一节 知识管理
193	一、知识管理的基本概念
200	二、企业内部的“知识市场”理论
206	三、知识集成
215	第二节 知识管理系统和模型
215	一、知识管理系统

224	二、知识管理模型
231	第三节 知识型制造企业的人力资源管理
231	一、知识型制造企业中管理创新的背景
236	二、管理观念和方式的创新
246	三、报酬体系的创新
249	四、工作方式的创新
253	五、企业文化的创新
261	第四节 本章小结
263	<b>第六章 知识型制造企业的整体优化</b>
263	第一节 企业集成模型
263	一、知识型制造企业的运作方式
265	二、企业三维结构模型框架
268	第二节 生产深度的简化和集成技术
268	一、生产深度的基本概念
270	二、企业功能的虚拟化
274	三、将相关的环节集成在一起
286	第三节 生产宽度的简化和集成技术
286	一、生产宽度的基本概念
288	二、多品种生产中的战略和战术
294	三、将相似的信息归类处理
297	四、大批量定制生产
302	第四节 管理层次的简化和集成技术
302	一、管理层次的基本概念
302	二、扁平化的结构和分布化的管理
307	三、企业的“大型化”和“小型化”
314	四、小企业联盟
317	第五节 本章小结
318	<b>第七章 知识型制造企业的进化</b>
318	第一节 企业重组

318	一、企业重组
328	二、企业重组的风险
329	三、产品重组
331	四、信息技术重组与企业重组
335	第二节 连续改善
335	一、连续改善
337	二、企业重组和连续改善的统一
340	第三节 学习型企业
340	一、学习型企业的概念
342	二、学习的方法
345	三、不断进化的企业
347	第四节 知识型制造企业的人才培养
347	一、知识型人才培养的系统工程
351	二、面向知识型制造企业的学校教育
358	三、知识型制造企业中的在职培训
361	四、利用计算机和网络技术快速发展我国高等教育
368	第五节 本章小结
370	<b>第八章 知识型制造企业间的合作</b>
370	第一节 知识型制造企业间的合作模式
370	一、企业生态系统
374	二、知识型制造企业的合作模式
380	三、企业生态系统文化
388	第二节 企业与客户及社会的合作
388	一、制造业向服务业拓展
391	二、知识营销
399	三、企业与合作的合作
401	第三节 基于网络的协同制造
402	一、网络经济的特征

408	二、敏捷制造中的虚拟企业
411	三、CALS
416	四、电子商务
427	五、基于因特网的产品设计和制造
438	第四节 本章小结
435	<b>第九章 中国企业如何赢得知识经济时代的挑战</b>
435	第一节 中国制造业存在的主要问题及其原因分析
435	一、中国机械制造业的现状
438	二、中国机械制造业存在问题的原因分析
441	三、中国制造业的振兴需要一种巨大的变革性力量和总体解决方法
448	第二节 把握机遇,赢得挑战
448	一、知识经济时代大力发展制造业和知识型制造企业的必要性
445	二、知识经济时代制造企业所面临的挑战
446	三、知识经济时代制造企业所面临的机遇
447	第三节 大力发展知识型制造企业
447	一、知识型制造企业的背景
451	二、知识型制造企业的框架
454	三、如何发展知识型制造企业
461	第四节 本章小结
468	<b>参考文献</b>

## 第一章 知识经济

一种新的经济形态——知识经济正在到来。虽然我们还没有完全实现工业化,但在经济全球化的环境中,我们不可能游离于知识经济之外。

### 第一节 知识经济的基本概念

在世纪之交,“知识经济”的概念一经提出,不胫而走。在知识经济中,知识是比劳动者、劳动工具和劳动对象更重要的经济因素,是重塑全球经济的决定性力量。

#### 一、知识经济的定义

##### 1. 知识经济的定义

1996年总部设在巴黎的联合国研究机构“经济合作与发展组织”(以下简称经合组织)在国际组织文件中首次正式使用了“基于知识经济”(Knowledge-based Economy)这个新概念,并对这一概念作了定义:知识经济是建立在知识和信息的生产、分配和使用之上的经济<sup>[58]</sup>。

吴季松博士认为:所谓“知识经济”,就是指区别于以前的,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,以智力能源为首要依托,因此是可持续发展的经济<sup>[272]</sup>。

许广洪等人认为:知识经济是以智能为核心的人力资源的占

有、配置,以科技为主的知识的生产、分配、创新和使用为重要要素的经济<sup>[286]</sup>。

尽管人们对“知识经济”有不同的理解,但广泛认同的是知识经济是以现代科学技术为核心的建立在知识和信息的生产、存储、使用和消费之上的经济。与传统的经济形态最大的不同在于,知识经济不是直接取决于资源、资本、硬件技术的数量、规模,而是依赖于对知识资源和信息资源的占有、积累、创新和利用。实施科教兴国和可持续发展战略是全世界迎接知识经济时代到来的共识。创新被认为是发展知识经济的灵魂。

### 2. 一些国家和组织高度重视知识经济的到来

1997年7月,欧盟委员会发表了《2000年议程》,提出要将知识化放在最优先地位。1997年12月又发表了《走向知识化欧洲》的报告,强调加强科技、教育和人才培养。

1998年4月,美国商业部发表《崛起的数字经济》,进一步阐述了知识经济这一新的经济形态。在美国,知识经济更多地被称为新经济。

1998年10月,世界银行发表了《1998/99年世界发展报告——知识与发展》,强调知识是经济增长和可持续发展的关键。

1998年年底,英国发布了题为《我们有竞争力的未来:创建知识经济》的白皮书,标志着促进知识经济发展,已成为英国制定科技和工业政策的新的基石。

1999年6月,日本最高科技决策机构科学技术会议拟定的《关于推进并开拓未来信息科学技术的战略措施》中提出,要从依靠物质资源的社会走向依靠信息资源的社会,要在信息技术领域培养研究、开发和应用方面的人才,加强研究开发体制,建立研究开发基础,开展国际合作等。

1999年8月我国召开了全国技术创新大会,中共中央和国务院作出了“关于加强技术创新,发展高科技,实现产业化的决定”。

### 3. 知识经济从何时开始

“知识经济”概念的提出是基于一些发达国家的高新技术,特

别是信息技术产业所创产值已经达到相当高程度的事实,比如占国民生产总值的 30%~50%。此外,用于研究开发的投入已占国民生产总值的 3%~5%,教育培训经费占政府总支出的 15%等指标也是衡量一个国家是否进入知识经济时代的重要标志<sup>[223]</sup>。

1997 年 12 月联合国有关组织估计,对改变世界面貌和人类生活的重大科技产业化将在 2030 年前后全面实现。据此,可以认为,届时将全面进入知识经济时代。世界上也有不少专家认为,到 2010 年高新技术产业将全面超过传统产业,到那时就可以认为是进入了知识经济时代。

制造业中的知识化过程将是漫长的,因此也可以认为,只有当制造业高度知识化了,知识经济才全面到来。

从工业经济向知识经济转型是一个渐进的过程,这表现在两个方面:

(1) 由于世界经济发展的不平衡,一些工业发达国家将率先进入知识经济,一些发展中国家可能依然处在更早的农业经济或工业经济时代,而与知识经济无缘,成为知识经济社会的边缘国家。所以,在知识经济大潮面前,世界各国都有一种“逆水行舟,不进则退”的紧迫感。

(2) 知识经济的成分是在工业经济中逐步生长起来的,如一些知识型制造企业的出现。这就要求我们在进行工业化的同时,注意发展知识经济,注意用最新的知识和技术武装企业,使之成为知识型制造企业,而不是沿着发达国家走过的老路进行工业化。

#### 4. 从分类角度对知识经济的界定

关于世界经济的分类,主要有以下几种分类方法。

(1) 从历史上的农业革命、工业革命等的角度分类,可分为:

● 以土地资源为基础的农业经济。土地成了赢得经济竞争的主要手段,谁拥有最多最好的土地,谁便最富有。

● 以能源、原材料为基础的工业经济。资本(货币和生产工具)替代土地成了赢得经济竞争的主要手段。谁的资本密集,谁就赢得竞争。资本越密集,劳动的单位生产力就越高。

● 以知识为基础的知识经济。知识资本已经替代一般资本成为赢得竞争最主要的手段。美国今天的竞争力主要就是基于其密集的知识资本资源。21 世纪的经济竞争将主要取决于知识资本的竞争。知识已经成为并将继续成为人类的第一生产力。

(2) 从经济中的决定性因素的角度分类,则可分为:资源经济、劳动经济、技术经济、工业经济和知识经济。

(3) 从主导产业的角度来划分,与信息经济相对立的是机械经济、电子经济等。许多人认为,知识经济与信息经济两者在含义上并无本质区别。但在 1997 年 7~8 月间由世界银行举办的知识评估因特网研讨会上,区分知识经济和信息经济也成了—个讨论的热点。这些报告和讨论最终的倾向性结论是:知识经济是一种信息经济,但信息经济不一定是知识经济。

## 二、数据、信息和知识的区分

谈到知识经济,首先要对数据、信息和知识进行区分,尽管三者的界限并不十分清晰。

数据可以直接来源于传感器,是一种变量的测量值。有人将其形象地描述为“—堆没有组织的烂泥”。

信息是已经排列成有意义的形式的数据,是组织或结构化了的数据,是放在上下文中的并赋予其特定含义的数据。例如,数字是数据,而—张随机数字表则是信息。

知识是信息的应用。知识深刻地反映了事物的本质。可以利用知识来进行预测,进行相关性分析和制定决策。信息能被计算机产生出来,而知识却是由人创造出来的。

关于数据、信息和知识的区分,可以参见下面的例子:将—批工件的加工尺寸的测量数据按加工时间先后画在—个表上,形成了—张加工尺寸控制图,从图中可以看到加工尺寸的变化规律,这就是信息,而不是知识。如果从加工尺寸的变化规律发现与机床加工精度或刀具磨损情况的关系,那么就可能会得到这样—些知识,如“加工尺寸的逐渐增大是由于刀具磨损的原因,当增大到某



值时,需要对刀具进行修理。”在图 1-1 中,采用一种金字塔状的简化模型对此进行了描述。

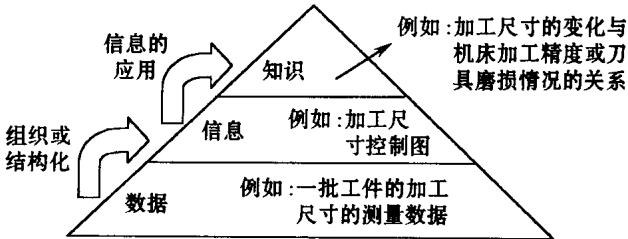


图 1-1 数据、信息和知识的关系

### 三、知识的分类

#### 1. 按知识的可编码性分类

知识可分为编码型知识和意会型知识。编码型知识(显性知识)和意会型知识(隐性知识)的比较见表 1-1。

表 1-1 编码型知识和意会型知识的比较

	编 码 型 知 识	意 会 型 知 识
定 义	以书本、专利和文件等方法传达的正式和规范的知识	存在于员工头脑中,难以明确地被他人观察、了解的知识;与人的智能活动有关的判断、经验和体会等难以言传、测度和计量的知识;具有私人性质的、有特殊背景的知识;是员工的创造性知识、思想的体现;依赖于体验、直觉和洞察力
传 播 方 式	通过书本、专利、文件以及其它精确的沟通过程	主要通过相互间的交流,相互启发
管 理 方 式	对分散在员工头脑里的可编码化的知识进行整理,对分散在企业资料和数据库文档中的知识进行挖掘和整理,并存放在知识库,以供人们随时反复调用	由于意会型知识与其开发者紧密地联结在一起,主要通过员工间的相互交流来进行知识共享