

70
先进制造模式与管理丛书

F276.44
C45b

灵捷虚拟企业科学管理

陈菊红 汪应洛 孙林岩

西安交通大学出版社

内容简介

随着信息技术的飞速发展和经济全球化趋势的日益加剧,企业已经跨越了大批量生产时代,进入到灵捷竞争时期。灵捷虚拟企业是企业实施灵捷竞争战略的主要组织形式。

本书深入剖析了灵捷虚拟企业形成的原因和机理,分别从交易、生产、竞争战略和知识资源有效集成等多个角度阐述了灵捷虚拟企业的理论基础;对其组织运行过程中的相关管理问题,包括运行环境/平台、合作机制、组织结构、组建过程、盟主问题和委托权安排等进行了系统分析;对影响其成功运作的两个关键问题,即伙伴选择和利益分配问题采用科学的管理理论和方法进行了研究。在此基础上,介绍并分析了灵捷虚拟企业的三个典型案例。最后,对灵捷虚拟企业的知识管理问题进行了探讨。

本书取材新颖,系统性强,研究和写作思路清晰,可供企、事业单位管理人员和从事管理科学与工程专业人员以及其他专业从事先进制造方向的研究人员参考,亦可作为相关专业的研究生、MBA 和高年级本科生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

灵捷虚拟企业科学管理/陈菊红等. —西安:西安
交通大学出版社,2002.3
ISBN 7-5605-1509-6

I. 灵… II. 陈… III. 网络企业-企业管理
IV. F276.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 017205 号

*

西安交通大学出版社出版发行
(西安市兴庆南路 25 号 邮政编码:710049 电话:(029)2668315)
长安县第二印刷厂印装
各地新华书店经销

*

开本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:6.75 字数:221 千字
2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷
印数:0001~2 000 定价:18.00 元

发行科电话:(029)2668357,2667874

总 序

制造业是国民经济的支柱产业,是直接创造社会财富的基础。本世纪初福特开创的大批量制造模式,不仅促使制造业进入了辉煌时期,而且极大地促进了世界经济的发展。然而随着人们生活水平的日益提高、科技创新速度的加快和市场的国际化,制造业市场环境发生了巨大变化,需求日益个性化、多样化并且快速变化,这使得倡导标准化和批量化的大批量制造模式陷入了前所未有的困境。

为了改变这种状况,最初人们希望通过技术的改进和物流管理方法的创新来解决问题。先进制造技术就是在这种背景下提出来的,许多国家(特别是工业发达国家)的政府与实业界都做了诸多努力,使先进制造技术的研究与应用得到了长足的进展。但不得不遗憾地承认,先进制造技术的应用所取得的实际效果并不如意,巨额投资与实际效果极不相称,尤其以柔性制造系统(FMS)应用推广的教训最为深刻。究其原因,人们依传统思维仅仅从技术方面来改进大批量制造模式,而忽视了人与组织的主导作用,更没有从战略的高度认识到,人类正在面临着一场制造模式的历史性变革。人类生产力的发展已经达到了一个新的水平,产业革命以来形成的传统制造模式从总体上看已经不适应生产力这一新水平,从而迫切要求进行人类制造模式的第二次大转换。作为“否定之否定”,与制造模式第一次大转换倡导的集中化、通用化、标准化、大型化等特征相反,分散化、个性化、专业化、小型化是新的转换目标,它不是对人类社会发 展过程的简单的否定,而是螺旋式地上升到了一个新的阶段的必然结果。

我国是一个制造业大国。制造业作为国有工业经济的主要构成部分,国家长期以来投入了大量的人力、物力和资金,使得中国的制造业在较长时期内保持着较高的增长速度。但由于种种原

因,特别是受制造业市场急剧变化及制造业是夕阳工业的影响,中国制造企业,尤其是国有企业面临严峻的困难,许多国有企业严重亏损,而且这一趋势还在扩大。我国制造业所面临的问题固然和由计划经济向市场经济过渡的特定历史环境密切相关,但世界性制造模式变革的大环境影响也是一个重要方面。

鉴于上述原因,国家自然科学基金委、国家科技部、教育部等部门资助了有关“先进制造模式与管理”方面的研究,旨在通过技术与管理的有机结合,深入研究先进制造模式与管理,解决我国企业适应市场快速多变及国际竞争的生产组织方式与企业经营机制。通过组织创新与管理创新,实现制造资源的快速有效集成,大幅度地提高先进制造技术的效益。在资金投入和技术水平有限的情况下,提高企业开发具有国际竞争力新产品的能力,并盘活资产,提高我国制造业的整体效益。

经过课题组全体成员三年来认真扎实的潜心研究,该课题目前已经取得了丰硕的阶段性研究成果,为了促进研究成果迅速转化为现实的生产力,现将部分研究成果整理成丛书正式出版,以供有关人员参考。

由于先进制造模式与管理研究,涉及到的学科领域非常广泛,且实践性和前瞻性均较强,因此短期内的研究成果不可能是非常完善的。因此我们殷切希望这套书的出版能引起关心中国制造业命运的政府、企业、学术界同仁的广泛关注与思考,并提出宝贵意见,为早日振兴中国制造业献计献策。

汪应洛 孙林岩

2002年3月

前 言

近 10 年来,信息技术和国际互连网 Internet 的飞速发展以及全球通讯设施的急剧膨胀,使整个社会的科技、经济、文化正在经历一场深刻的变化。21 世纪以来,人类已经进入到以“创新”和“全球化”为主要特征的知识经济时代。“变化是知识经济时代的主旋律”。如何快速响应市场变化成了企业,特别是制造企业生存和发展所面临的主要问题。

在这种情况下,工业经济时代占主导地位的大批量制造模式逐渐让位于以敏捷制造模式为代表的先进制造模式,企业传统的“大而全,小而全”的组织形态也将发生相应的变化。虚拟企业(Virtual Enterprise,简称为 VE)是敏捷制造在企业组织形式上提出的核心概念,被称为 21 世纪企业的主要组织模式。它是企业之间为共同响应某一市场需求机遇而形成的动态联盟,它能够以其本身独有的柔性实现对环境变化的敏捷性,使企业从容应付不可预测的市场环境,在多变的竞争环境中取得长期的经济效益和可持续发展。它还克服了资源在空间和时间上的局限性,一方面保持了分散资源及知识的优势和灵活性;另一方面依靠联合的力量,技术共享,费用共担,提高企业的抗风险能力,在生产资源的集中和分散之间实现了动态平衡。

在虚拟企业中,对市场变化能够快速反应的那类虚拟企业被称为敏捷虚拟企业(Agile Virtual Enterprise,简称为 AVE)。在虚拟企业概念一般涵义的基础上,AVE 更强调敏捷性,即对市场变化在短时间内快速反应的能力。利用 AVE 的运作方式,企业能够及时响应稍纵即逝的市场机遇。

目前,VE 和 AVE 已经成为理论界和企业界关注的热点问题之一,引起了社会各界人士的极大兴趣。但是,由于其概念提出只有十年时间,有许多问题还处于研究探讨阶段,美、日、德等发达国

家所报道的一些虚拟企业也只是具有虚拟企业的雏形。其有关理论还很不成熟,尚待解决的问题还很多。即使是虚拟企业的定义,目前还没有统一的标准。尽管如此,虚拟企业还是为我们展现出了一幅未来企业的美好画面,指出现今企业的努力方向和希望所在。

本书系统介绍了 AVE 的理论基础以及组织运作过程中的管理问题。这是在国家自然科学基金重大项目——“先进制造模式与管理研究”(59990470-4)的基础上撰写的,是该项目的一个子课题的阶段研究成果。

本书各章的内容安排为:

第 1 章为导论,介绍 AVE 出现的历史背景和研究意义,以及本书的研究内容与结构框架。

第 2 章对知识经济时代我国制造企业的制造模式和组织形式进行分析和研究。首先分析知识经济时代的市场特征和生产特征,在此基础上进一步分析与此时代特征相适应的制造模式——先进制造模式的演进过程,总结制造业战略重点的转移轨迹。其次,对先进制造模式的典型及代表——灵捷制造模式的哲理和竞争战略进行剖析。然后,以灵捷制造哲理和灵捷竞争战略为理论基础,结合我国制造业的现状,论证了我国制造企业在具体实施先进制造模式时可以采用“灵捷网络化生产模式”,而实现“灵捷网络化生产模式”的主要组织形式是 AVE。AVE 正是本书的主要研究对象。

第 3 章对灵捷制造哲理同时也是“灵捷网络化生产模式”和 AVE 组织形式的理论基础——灵捷性的概念进行分析,从系统的观点出发,给出一个能涵盖灵捷性所具有的丰富意义的、比较完整的定义。在此基础上,根据制造资源集成范围的不同对“灵捷网络化生产系统”的结构进行层级划分,分析各层级之间的相互关系及其分形特征。对其核心层同时也是 AVE 的组织基础——灵捷企业的竞争维度、结构模式和结构特性进行剖析,探究 AVE 所具

有的快速响应市场机遇能力的根源。

第4章首先分析虚拟企业的概念和特征,在此基础上对本书的研究对象——AVE的概念进行界定,并对AVE进行分类。应用交易费用、企业核心能力、企业竞争战略与价值链等理论对虚拟企业组织进行分析,研究其存在的原因,并为后续各章研究AVE的组织过程奠定理论基础。最后,对敏捷网络化生产模式的指导原则——制造资源集成原则的内涵进行深入的剖析。

第5章对AVE的组织管理问题进行研究和探讨。分析AVE组建和运行所需要的基础结构、AVE的运作机制、组建AVE应遵循的思想等。在此基础上,对AVE的组织结构进行设计,对其生命周期与组建过程进行分析,最后对AVE的盟主职能以及委托权关系进行探讨。对其组织过程中比较重要的两个问题即“合作伙伴选择”和“利益分配”问题单独提出,分别放在第6章和第7章。

第6章对关系到AVE成败的关键问题——合作伙伴选择问题进行研究。首先分析伙伴选择过程应考虑的因素及应遵循的原则,在此基础上对伙伴选择的过程进行研究,将关系理论、数据包络分析、多目标规划等理论和方法相结合,提出一个具有理论意义并切实可行的伙伴选择三阶段模型和实现方法。结合实际中的一个案例对该模型的应用进行说明。

第7章对AVE最敏感的问题——收益分配问题进行研究。首先分析收益分配过程中应遵循的原则和收益分配的常用模式,在此基础上应用博弈理论,分别对AVE收益分配的两种主要模式——产出分享模式和固定支付模式构建相应的数学模型,并进行分析研究。最后分析制造资源信息网机制作用下的合作博弈特征及对各成员努力水平的影响。

第8章案例分析。通过三个比较典型案例的介绍和分析,验证本书所提出的部分理论和方法。

第9章对AVE的知识管理问题进行探讨。首先分析AVE中

知识的层次性及其形成过程,然后结合知识管理的概念与特性,探讨 AVE 知识管理在内容、侧重点与基本原则等方面与传统企业知识管理的差异,最后对提高 AVE 知识管理效率的有效措施——知识供应链的概念和逻辑结构进行分析,将知识供应链与物料供应链进行对比,并指出了知识供应链需要深入研究的若干问题。

在本书的写作过程中,机械科学研究院屈贤明副院长及其系统所的韩新民所长、林德生总工、刘二军、马艳红等同志,同济大学的张曙教授、广州机械研究所的赖建康总工、深圳生产力促进中心的高瞻副主任、西安高新技术开发区企业发展局的毛爱亮局长、西安仪表厂企划部的高惠民部长等人曾给予了帮助,在此一并表示感谢!

由于作者水平所限,加上灵捷虚拟企业还是一个崭新的组织形式,成功实施的案例并不多见,因此本书可能出现不妥之处,敬请读者给予批评指正,并希望能将批评意见及时反馈给我们。

陈菊红
2002 年 3 月

目 录

前言

第1章 导论	(1)
1.1 历史背景与研究意义	(1)
1.2 本书的内容与结构框架	(5)
参考文献	(7)

第2章 知识经济时代的制造模式和组织形式

2.1 知识经济时代的市场特征和生产特征	(9)
2.2 先进制造模式的演进	(14)
2.3 制造战略的转移	(18)
2.4 灵捷制造模式	(19)
2.5 适合我国制造业现状的灵捷网络化生产模式及其组织形式	(23)
2.6 本章小结	(26)
参考文献	(27)

第3章 灵捷性与灵捷网络化生产系统

3.1 灵捷性的定义	(29)
3.2 灵捷网络化生产系统的三层级结构模型	(33)
3.3 灵捷网络化生产系统的核心——灵捷企业	(36)
3.4 灵捷网络化生产系统的最高组织形式——灵捷虚拟企业	(41)
3.5 本章小结	(43)
参考文献	(43)

第 4 章 灵捷虚拟企业的概念及理论基础	(46)
4.1 虚拟企业的概念和特征	(46)
4.2 灵捷虚拟企业的概念及分类	(53)
4.3 灵捷虚拟企业的性质:企业与市场的中间组织	(58)
4.4 虚拟企业的理论基础	(59)
4.5 再论制造资源的集成原则	(72)
4.6 本章小结	(78)
参考文献	(79)
第 5 章 灵捷虚拟企业的组织管理	(82)
5.1 灵捷虚拟企业组织与运行的基础环境	(82)
5.2 灵捷虚拟企业的合作机制	(87)
5.3 灵捷虚拟企业的过程结构	(92)
5.4 灵捷虚拟企业的组织结构设计	(98)
5.5 灵捷虚拟企业的生命周期与组织过程分析	(102)
5.6 灵捷虚拟企业的盟主的角色、职能及必备条件	(106)
5.7 灵捷虚拟企业的委托权安排	(113)
5.8 本章小结	(116)
参考文献	(117)
第 6 章 灵捷虚拟企业合作伙伴选择	(121)
6.1 伙伴选择应考虑的因素及应遵循的原则	(121)
6.2 伙伴选择的三阶段模型	(123)
6.3 伙伴选择三阶段模型的应用	(137)
6.4 本章小结	(144)
参考文献	(145)
第 7 章 灵捷虚拟企业的收益分配	(147)
7.1 收益分配的原则及模式	(147)

7.2 敏捷虚拟企业的主要分配模式——产出分享分配模式·····	(149)
7.3 固定支付分配模式 ·····	(157)
7.4 在制造资源信息网环境下的无限次重复博弈均衡 ···	(161)
7.5 本章小结 ·····	(164)
参考文献·····	(165)
 第8章 案例分析 ·····	(166)
8.1 案例1: 深圳虚拟模具制造中心生产网络安全服务器 ···	(166)
8.2 案例2: 24小时模具产品全球网络化协同开发制造 ·····	(171)
8.3 案例3: 高科技产品敏捷虚拟企业生产模式 ·····	(177)
 第9章 敏捷虚拟企业的知识管理 ·····	(182)
9.1 敏捷虚拟企业中知识的层次性及形成过程 ·····	(182)
9.2 知识管理的概念与特性 ·····	(184)
9.3 敏捷虚拟企业知识管理的主要内容和原则 ·····	(188)
9.4 提高敏捷虚拟企业知识管理效率的有效措施——知识供应链管理·····	(194)
9.5 本章小结 ·····	(201)
参考文献·····	(202)

第 1 章 导论

1.1 历史背景与研究意义

制造的历史与人类的历史一样久远。长期以来,制造业为人类提供赖以生存的物质基础。制造业一直是一个国家经济的原动力和国民经济发展的支柱产业,是国民收入的重要来源,“一个国家要生活的好,必须生产得好”。美国、日本、德国等发达国家历史的经验教训已经表明,要增强一个国家的综合国力,就必须建设一个强大的制造业。

从 20 世纪 80 年代后期以来,制造企业的市场环境和经营特征发生了根本性的变化。长期的低成本、大批量生产,使社会物质生产得到了极大丰富,满足了人们的基本生活需要,卖方市场变成了买方市场。顾客需求的个性化和多样化特性以及对产品交货期、质量、成本、服务、环保等方面需求期望的不断提高,促进了市场细分,推动着科技和生产的不断发展。新产品开发周期越来越长而产品生命周期却在不断缩短,市场竞争越来越激烈,需求机遇稍纵即逝。

市场、技术、社会及人的观念的变化必然引起生产模式的相应变革。传统的大批量生产模式是建立在泰勒的劳动分工原理基础上,它是一种生产单一产品或少品种标准产品的制造模式,重复性很高。由于其刚性过大,适应“3C”即顾客(Customer)、竞争(Competition)和变化(Change)的能力差而日益受到严峻的挑战。从 20 世纪 80 年代后期开始,美国、西欧、日本等发达国家投入了

大量的人力和物力,研究适应世界经济环境变化的新的制造战略和制造模式。

1986年,美国国防部防御分析研究所(IDA)在其著名的R-338报告中,提出了“并行工程”(Concurrent Engineering)的概念和定义,将其解释为对产品及其下游的生产和支持过程进行并行和一体化设计的系统方法。1989年,美国麻省理工学院(MIT)的詹姆斯·沃麦克教授在其名著《改变世界的机器》中,在总结日本丰田汽车公司生产方式的基础上提出了精益生产(Lean Production)模式,它主张按成本效益原则,消除制造系统中的所有浪费活动,追求尽善尽美。1988年,美国通用汽车公司和里海(Lehigh)大学的雅柯卡(Iacocca)研究所共同提出了振兴与发展美国制造企业的战略——灵捷制造(Agile Manufacturing)。

灵捷制造当时提出的背景是,经济环境变化越来越复杂,技术变化的速度加快,市场竞争更加激烈,企业受到了前所未有的挑战。这一挑战的最基本特征是“竞争环境的变化太快,而企业自我调整、适应的速度跟不上”。^{[1][2][3]}

尽管灵捷制造模式和哲理在1988年开始提出和研究,1990年才开始向社会半公开,但它在美国企业界的初步实践中取得了非常显著的成绩,仅在1995年前搜集到的成功事例已百余项,被公认为是美国20世纪90年代经济复苏、重新占领世界制造业霸主地位的主要因素之一。据介绍,美国政府和工业界已投资和计划投资进行灵捷制造研究、开发、实施的经费,是二战后发展制造业的最大投资项目。^[4]

此后,智能制造系统、分形公司、生物制造、全能制造、大规模定制、下一代制造等各种制造的新模式和新思想不断涌现,这些新的制造模式分别是不同的角度分析、认识和探索新的市场环境下的制造模式,它们虽各有侧重,但也有相通和共同之处。由于这些新的制造模式均比以大量生产为代表的现有制造模式更优越、更有发展前景,因此,被统称为先进制造模式。

进入90年代后期,互连网 Internet 和环球网 WWW 技术的急剧发展和应用,为整个社会、经济带来了深刻变化,国际竞争日趋激烈、市场变化明显加快。正如通用电器公司的总裁韦尔奇说:“90年代的变化速度使80年代看起来像是在公园里散步和野餐”^[5],而21世纪更是一个千变万化的时代。

“21世纪是知识经济时代”。知识经济是以不断创新的知识和对这种知识的创造性应用为基础而发展的。在知识经济时代,知识成为生产过程中的最重要资源,知识和信息含量高的产品成为市场需求的主要方向。由于知识具有不断更新和时效性特征,使产品的上市时间成为市场竞争制胜的关键因素。市场的快速变化是这一时代的主旋律。因此,企业必须持续不断地快速进行产品创新。企业的生产竞争战略从传统的以质量和成本为中心向以创新和时间为中心转变。

在以变化为主旋律的知识经济时代,市场竞争不是以往的“大吃小”,而是“快吃慢”。因此,企业对环境变化的快速反应(包括事先反应和事后反应)是企业生存和发展所面临的主要问题。敏捷制造提出了应对这一局面的对策。

在所有的先进制造模式中,以敏捷制造最具有创新性。它是对大批量生产模式的彻底变革而不是持续改进,并且在一定程度上涵盖了其它模式。敏捷制造模式的产生背景与知识经济时代的市场特征和生产特征是一致的,其主要思想符合知识经济时代市场竞争对企业的要求。敏捷制造模式的核心思想是利用计算机网络和远程通讯技术,根据市场机遇将分散在不同地理位置和不同企业的能力结合在虚拟企业中,从而实现对市场需求机遇的快速反应。虚拟企业是实现敏捷性的一种合作的企业模式,是21世纪制造企业的主要组织形式。^[6]据报道,1995年,美国的敏捷制造使能技术(TEAM)计划的10个成员单位,通过互联网仿真一个金属零件从概念设计到完成车间加工的过程仅用了1天时间。据报道,虚拟企业在美国的半导体制造等领域均获得了成功应用。^[7]

日本也发起了 MATIC 计划,以汽车、电子和服装类产品为典型对象开展灵捷制造和虚拟企业的研究和应用。

我国在对灵捷制造等先进制造模式研究的同时,一些学者也结合我国国情提出了一些先进的制造模式,如汪应洛教授提出了“精简·灵捷·柔性(LAF)生产系统”的概念,之后又将其发展为“灵捷网络化生产模式”,张曙教授提出了“分散网络化制造模式”等。在所主张采用的企业组织形式上,尽管叫法不同,但实质都是指虚拟企业形式。

虚拟企业这一概念不是主观臆造或凭空想象出来的,它是对已经存在的一种企业组织形式和运作方式的总结和概括。尽管到目前为止虚拟企业尚没有一个严格的统一定义,但这丝毫不影响它的研究和发展。美国著名的耐克公司被认为是虚拟企业成功运作的典范。Roger Nagal (1991)等人在著名的《21 世纪制造企业战略》报告中最早提出了虚拟公司的概念。^[8]该报告也拉开了对灵捷制造模式和虚拟企业研究的序幕。

在我国,虚拟企业这种组织形态已崭露头角,但其成功运用的实例并不多见。究其原因,关键是对这一新事物认识不足,在其组织管理和运作上缺乏系统的理论指导,这成为虚拟企业这一新的企业运作形式在我国应用和发展的关键性障碍。因此,从理论上对虚拟企业进行研究,分析其特征、性质和竞争优势,了解其组织运作的外部环境,认识其组织的内在机制和发展规律,并解决组织实施过程中的一些关键问题,对于研究现代企业理论的新发展和企业新的组织管理思想和方法,具有理论上的重要价值;同时对我国制造业采用虚拟企业这一新的组织运作形式,实施先进制造生产模式,提升我国制造企业特别是中、小型制造企业的国际竞争力具有实际意义。

从笔者所掌握的现有的国内外文献来看,目前对虚拟企业(包括灵捷虚拟企业)的研究存在一些不足。一是缺乏对虚拟企业理论基础的较深入研究,尤其是缺乏管理理论方面的研究。正如

T. F. Burgess所指出的“敏捷性和虚拟企业缺乏坚固的管理理论的支持,……需要对敏捷性和虚拟企业的概念进行精练(refine)研究”。^[9]传统的企业组织理论和管理科学关注的是稳定环境下企业的竞争战略和组织结构,而在知识经济时代的骤变环境下,企业以一种柔性的、动态的方式运行。因此就应该从新的视觉来看待企业和虚拟企业,需要用新型的组织管理理论、竞争战略理论来管理虚拟企业。二是对虚拟企业的组织和运作方面的系统研究比较少。目前在虚拟企业的组织运作方面比较缺乏实用的可以指导实践的方法和理论。如企业怎样利用虚拟企业的模式响应市场机遇、需要哪些技术和社会等因素的支持、相关法律问题及知识产权的保护问题、合作机制的设计、盟主的职能和条件、合作伙伴选择、虚拟企业的管理模式和组织结构、利益分配策略的制订等等。

本书正是基于以上背景,对虚拟企业的研究重点放在敏捷网络化生产模式下对市场变化能够在短时间内快速反应的那类虚拟企业上,本书称之为敏捷虚拟企业。

本书是在国家自然科学基金重大项目——“先进制造模式及管理研究”(59990470-4)的基础上撰写的,是该项目的一个子课题的阶段研究成果。

1.2 本书的内容与结构框架

本书共分9章,其内容的整体框架如图1-1所示。

本书的研究是在系统思想和过程管理思想的指导下,应用交易费用经济学、组织管理、战略管理等现代企业理论和数据包络分析、多目标规划、博弈论等运筹学方法,来研究敏捷虚拟企业三方面的问题:是什么(Know what),为什么(Know why)和怎么做(Know how),即敏捷虚拟企业是什么,为什么它会形成,应当怎样组织和管理。

首先对敏捷虚拟企业产生、发展和依存的外部环境进行分析,

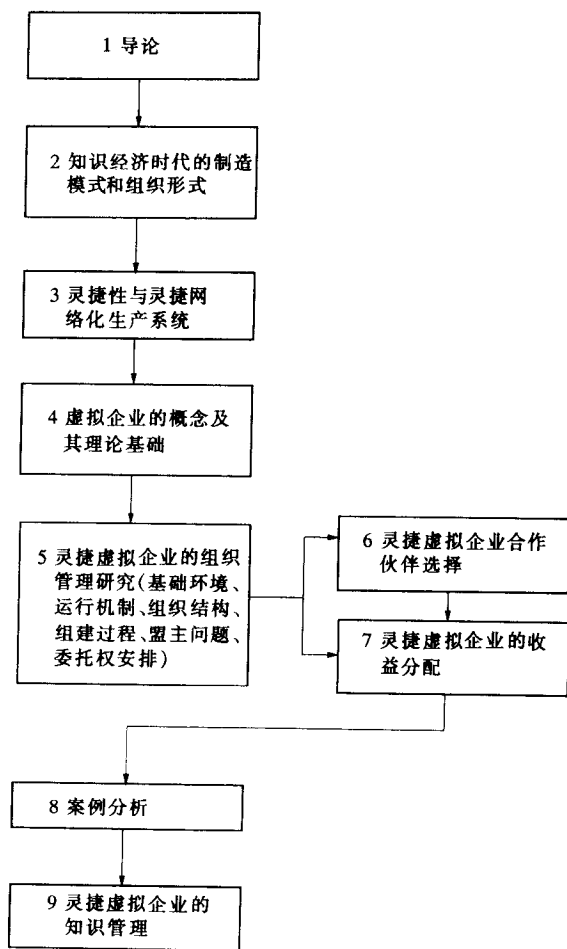


图 1-1 本书的结构框架

以敏捷理论的基础性概念——敏捷性的定义作为切入点,研究敏捷虚拟企业与敏捷性企业之间的相互关系,分析敏捷企业的竞争