

BUQUEDING TIAOJIANXIA
Gongyinglian Guanli Youhua Yanjiu

不确定条件下 供应链管理优化研究

胡翠红 著



四川大学出版社

BUQUEDING TIAOJIANXIA
Gongyinglian Guanli Youhua Yanjiu

不确定条件下 供应链管理优化研究

胡翠红 著



四川大学出版社

责任编辑:罗 丹
责任校对:成 杰 敬铃凌
封面设计:墨创文化
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

不确定条件下供应链管理优化研究 / 胡翠红著. —
成都:四川大学出版社, 2011.5
ISBN 978-7-5614-5272-1

I. ①不… II. ①胡… III. ①供应链管理—研究
IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 079091 号

书名 不确定条件下供应链管理优化研究

著 者	胡翠红
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5614-5272-1
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	148 mm×210 mm
印 张	6.5
字 数	173 千字
版 次	2011 年 5 月第 1 版
印 次	2011 年 5 月第 1 次印刷
定 价	20.00 元

版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电 话:85408408/85401670/
85408023 邮 政 编 码:610065
◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。
◆网址:www.scupress.com.cn

摘 要

供应链管理是近几年来在国内外备受广泛重视的一种新型的管理理念。这种管理理念能减少物流流通时间及社会库存，降低成本，提高产品质量和管理效率，从经营战略上加强企业的竞争优势，许多企业已将其视为决胜未来的重要工具。然而，由于供应链是一个由供应商、制造商、销售商等组成的复杂的网络结构，所以，充满了许多不确定性因素。这些不确定性因素不仅会影响企业运作的绩效，还会导致企业生产延迟、成本提高、品质下降、存货增多以及顾客满意度下降等负面效果。这些因素如果不能得到及时的消除，必将严重影响供应链的整体运作水平和竞争优势。因此，如何降低和应对不确定性，是制定供应链策略的重大挑战。

根据供应链管理运作所面临的问题及当前供应链管理相关研究之不足，作者主要针对供应链运作过程中所涵盖的需求不确定性与结构不确定性两个方面进行分析。

首先，作者对不确定性以及供应链的概念和特征进行了分析，奠定了分析供应链不确定性的理论基础；进而从供应链结构、环境等不同角度，对供应链不确定性种类以及引起不确定性的各种原因进行了归纳和分析。

在这些不确定性中，需求的不确定性是最难控制的。市场需求的不确定将给供应链企业的生产决策和物流决策造成障碍，通过对供应链需求不确定性的众多因素的探讨，能帮助企业从不确定性中寻求确定性，制定有效的营销策略。本书不仅从环境与消费者自身

因素两个方面对引发顾客需求不确定性的因素进行了定性分析，而且从定量的角度，对引发消费者购买决策不确定进行了深入分析，并对降低需求不确定性发生的预防策略，即预测、信息共享和供应链契约等进行了简单介绍。在此基础上，对供小于求条件下，供应商与销售商之间的价格契约问题进行了深入研究。

对供应商与销售商之间的契约问题研究都是假定在供大于求的条件下，刺激销售商增加订购量，扩大产品的销售量。但有关在供小于求的条件下，限制销售商订购量的研究则很少。然而供小于求的现象却存在于现实经济活动中，特别在资源方面，这个现象相当明显。本书正是基于这一形势，在具有随机市场需求的前提下，对如何限制销售商订购量、同时降低买卖双方的风险、促进供应链之间和谐发展的问題进行了深入研究，并建立了基于供小于求条件下供应链之间的价格契约模型。

采用适当的预防策略可以在一定程度上降低需求不确定的影响，但效果不是很明显（特别是对于创新型产品，它们的需求可预测性很差）。因此，如何设计合理的供应链结构降低不确定性的影响是值得广泛关注的一个问题。作者对供应链结构具有的特征进行了简单介绍，从信息的角度、供应链拓扑结构模型的角度、供应链的结构模式角度三个方面对引发供应链结构不确定性的因素进行了定性分析与归纳。

构建合理的供应链结构是减少供应链结构不确定的有效方法——探讨了利用供应链系统可以分解为串联或并联关系，讨论了基于可靠度理论的供应链两种构建模式，及最大可靠度和最小费用的供应链结构优化问题。

供应的不确定性源于供应者的不良表现无法满足组织的要求，从而阻碍了价值增值的过程。作者从物料采购时间角度、采购流程角度、关键物料角度对引发供应链结构不确定性的因素进行了定性分析，并将从建立良好的伙伴关系管理、提供必要的信息分享和建立供应商选择模型三方面对供给不确定性因素的预防策略进行简单

介绍。

在供应商选择问题中，作者针对具有不确定性区间数的决策矩阵的规范化问题，在属性权重完全未知的情况下，应用对方案有偏好的多目标决策方法对供应商进行择优选择。

供应链柔性策略应用对于降低不确定起到缓冲机制的作用。本书对柔性概念、特点，实施柔性的必要性，实施柔性的绩效等进行了较为系统的阐述；并对柔性策略在供应链管理中的实际运用策略进行了简单介绍；介绍了供应链生产柔性有效边际的确定方法，有利于决策者在确定供应链柔性水平时，寻求最佳柔性水平，找出柔性价值和柔性成本之间的平衡点，为企业进行系统投资决策、选择合适的柔性参数提供技术支持，使供应链获得最大化收益。

本书是在作者博士学位论文《供应链需求和结构不确定性问题研究》的基础上经过修改、扩充而成的。在此，作者对杜文教授、蒲云教授、叶怀珍教授、张锦教授和马祖军教授给予的指点和帮助，致以衷心的感谢；并向论文引用的作者、译者致以衷心的感谢。同时，还要感谢西南科技大学博士基金资助课题（10zx7110）、教育部人文社科研究项目（10ss1107）和四川省科技厅项目（11ss2001）的资助。

关键词：供应链；不确定；需求不确定；结构不确定；柔性

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 选题背景及意义	(1)
1.2 拟解决的关键问题	(5)
1.3 研究目标以及研究内容	(6)
第 2 章 供应链中的不确定性问题	(10)
2.1 不确定性问题研究	(10)
2.1.1 不确定性问题的提出	(10)
2.1.2 国内外研究现状	(11)
2.1.3 不确定的特征	(14)
2.2 供应链概述	(15)
2.2.1 国外研究现状	(16)
2.2.2 国内观点	(19)
2.3 供应链中不确定性因素分析	(20)
2.3.1 国内外研究现状	(20)
2.3.2 供应链中不确定性问题分类	(23)
2.4 本章小结	(33)
第 3 章 供给不确定性问题研究	(34)
3.1 物流供给及其特性	(34)
3.2 引发供给不确定因素分析	(35)
3.2.1 从物料采购时间角度	(35)

3.2.2	从采购流程角度	(36)
3.2.3	从关键物料角度	(36)
3.3	供应链中供给不确定性的预防策略	(38)
3.3.1	良好的伙伴关系管理	(39)
3.3.2	提供必要的信息分享	(41)
3.4	供应商选择模型研究	(42)
3.4.1	引言	(43)
3.4.2	供应商选择方法	(44)
3.4.3	属性值为区间数对方案有偏好的多属性决策方法	(55)
3.5	本章小结	(62)
第 4 章	需求不确定问题研究	(63)
4.1	引言	(63)
4.2	从定性角度谈引发顾客需求不确定因素	(63)
4.2.1	外部环境引发的不确定性因素分析	(64)
4.2.2	消费者自身因素引发的不确定性因素分析	(66)
4.3	从定量角度谈引发顾客需求不确定的因素	(68)
4.4	需求不确定的预防措施	(73)
4.4.1	进一步提高预测的精度	(74)
4.4.2	信息共享机制的建立	(83)
4.4.3	优化库存结构	(91)
4.5	供应链契约的建立	(99)
4.5.1	供应链契约建立的必要性	(99)
4.5.2	供应链契约模式	(100)
4.5.3	基于供小于求条件下供应链之间价格契约问题研究	(107)
4.6	本章小结	(116)

第 5 章 供应链结构不确定性问题研究	(117)
5.1 引言	(117)
5.2 供应链结构的特点	(118)
5.3 供应链结构分类	(120)
5.3.1 从供应链网结构的特性和指标的角度	(120)
5.3.2 从以物料流为基础的角度	(121)
5.3.3 从企业间关系的角度	(125)
5.4 引发供应链结构不确定性因素分析	(127)
5.5 基于可靠度理论的供应链构建模式研究	(132)
5.5.1 供应链可靠性定义	(133)
5.5.2 供应链可靠性的研究背景	(133)
5.5.3 供应链的构建模式	(135)
5.5.4 建立基于可靠度约束的供应链结构优化模型 ...	(139)
5.5.5 建立基于费用约束的供应链结构优化模型	(141)
5.6 本章小结	(143)
第 6 章 供应链管理柔性问题研究	(144)
6.1 引言	(144)
6.1.1 柔性的概念	(145)
6.1.2 柔性供应链具有的特征	(147)
6.1.3 对生产系统柔性的评价	(150)
6.2 构建柔性供应链的必要性	(150)
6.3 供应链柔性策略的运用	(152)
6.3.1 数量折扣	(153)
6.3.2 快速响应	(154)
6.3.3 延迟技术的运用	(156)
6.3.4 VMI 技术	(158)
6.3.5 JIT 采购	(159)
6.3.6 大规模定制	(161)

6.4	案例分析——VMI 策略在××有限公司的实施	(164)
6.4.1	公司简介	(164)
6.4.2	VMI 策略的提出	(165)
6.4.3	××有限公司 VMI 解决方案	(167)
6.4.4	实施 VMI 的步骤	(169)
6.4.5	××有限公司效益分析	(170)
6.5	供应链柔性水平均衡研究	(173)
6.5.1	问题的提出	(173)
6.5.2	模型的建立	(176)
6.6	本章小结	(181)
结论		(182)
参考文献		(186)

第1章 绪论

1.1 选题背景及意义

从人类历史发展看，历史上有过两个大量提供利润的领域。第一是资源领域：起初通过对廉价原材料、燃料的掠夺，后来通过技术进步、节约消耗、综合利用及人工合成等手段获取高额利润；第二是人力资源领域：起初通过廉价劳动力的使用之后，通过技术进步，使用机械化、自动化提高劳动生产率获得利润。在这两个领域的利润潜力越来越小，而产品更新、需求变化和需求升级越来越快，经营成本越来越大，市场划分越来越细，市场竞争越来越烈，销售价格越来越低，利润空间和零售商圈越来越小的情况下，许多生产企业在搞好技术开发和进行产品全面质量管理的同时，把寻求成本优势和差别优化优势的目光转向向生产前后延伸的物流领域，开发物流战略。物流已被称为第三利润创造源。可以说，在当今工商企业面临的诸多战略问题中，最具挑战的领域之一就是物流管理。物流能力被视为企业的核心能力，成为企业获取竞争优势的战略资源。

在美国，仅有营销结构就涉及大约 150 万个零售商、46 万个批发商和 1490 万辆货运卡车。1998 年，美国的物流总成本为 8000 多亿美元，相当于美国国民生产总值 GNP 的 10.6%。在欧洲工业化国家，其社会物流总成本，虽因国家不同而有所出入，但一般都相当于其国民生产总值的 11%~14%。同时，日益成熟的中国企

业,不论是参与国内竞争,还是逐步参与国际市场的竞争,它们对现代物流服务的需求,也正在与日俱增^[1]。

自 20 世纪 90 年代以来,国际市场的竞争不断加剧,企业面临的生存和发展问题更为复杂。为了获取更多的市场份额和更大的市场竞争优势,物流及供应链管理(Supply Chain Management, SCM)已经成为国外企业关注的焦点。世界上许多著名的跨国公司,如 HP、IBM、DEC、Li&Feng、P&G、Ericsson 以及美国的三大汽车公司(General Motors、Ford Motors、Chrysler Corporation),都已开始实施供应链管理,并已取得可观的经济效益。

1997 年,美国的 PRTM 公司在 165 个企业进行了调查研究,发现供应链管理效益很大:能够使总供应链成本降低 10% 以上,生产率提高 10% 以上,中型企业准时交货率提高 15% 以上,订货到生产的周期缩短了 25%~35%,经济效益提高了 15%~20%^[2]。中国香港货品编码协会(HKANA)通过供应链管理试验研究发现,在香港地区推行供应链管理,预计可使产品总成本降低 2.7%,其中营运成本降低 1.8%,存货成本降低 0.9%,对全球性供应链而言,则营运成本与存货成本分别下降 4.0% 和 1.9%,即总成本下降 5.9%^[2]。

正如美国著名供应链专家克里斯多夫(M. Christopher, 1992)曾形象地指出^[2]:“21 世纪的竞争不再是企业与企业之间的竞争,而是供应链与供应链之间的竞争”,“市场上只有供应链而没有企业”。当前,全球化竞争日益激烈,个体企业之间的竞争逐步转变成供应链之间的竞争,企业成功与否将取决于自己管理供应链的能力。

然而,由于供应链管理的效益来自于伙伴间资源的有效整合与合作,并依此促进供应链整体运作流程的改善。但受到市场环境的变化、产品生命周期的缩短、企业间多变的合作关系、顾客服务需求变化等因素的影响,领导厂商必须面对与处理来自于供应链中各成员可能引发的不确定性行为,供应链管理工作变得复杂且具挑战

性。此现象主要原因在于供应链是一个由供应商、制造商、销售商等组成的复杂的网络结构，其根本特征是具有复杂性、动态性和交叉性，因此，充满了许多不确定性因素。根据 PMG、PRTM 咨询机构的制定供应链基准的子公司的说法，一家组织很好的公司通常能做到层级 3（水平划分了供应链的层级结构：供应链是由若干成员组成的链状结构，供应链中成员越多，则层级越多）要求的 90% 以上。通过简单的概率计算则预示着，所有的 10 个安排事件均将被成功地实施的概率却只有 0.9 的 10 次幂，即 35%。简简单单的数学计算就可以表明扰乱存在的几率：一个面临着仅仅要求 10 个相互独立的事件进行协作的这样非常简单情形的组织，将很可能在 2/3 的几率下是不能及时交付的。而且还因为没有人能预言 10 个安排事件中的哪个将无法成功实施，因此供应链专业人员就必须为 10 个安排计划中的任何一个安排的不能成功实施做好准备。可见，不确定性在供应链的存在是如此之广^[3]。

例如：1993 年，日本知名半导体原料供货商——住友化工厂突然发生爆炸，严重威胁全球半导体供货。1998 年，我国香港赤腊角机场在启用时发生计算机故障，延误了货物与人员的运输，造成严重的损失。1999 年，我国台湾地区发生大地震，造成全球计算机配件价格的上涨。2000 年 3 月，美国新墨西哥州飞利浦公司第 22 号芯片厂的车间发生了一起火灾，飞利浦公司需要几星期才能使工厂恢复生产。这家工厂是爱立信供应链中的一环，为爱立信公司提供多种重要的零件芯片，这场火灾可能导致爱立信失去了 4 亿美元的销售额，市场份额也由一年前的 12% 降至现在的 9%。“9·11”事件导致的供应链的不确定性因素增加，为了达到需要的服务水平，运输时间延长和不确定性增加必然要求增加商品的库存量。2001 年 9 月，美国耐用品订货比 8 月下降 8.5%，商品零售额下降了 2.4%，库存量增加，库存商品滞留时间长，造成商品仓库保管费用增加。由此可知，产业的供应链是环环相扣的，任何一个环节出现问题，都可能影响供应链的正常运作。因此，供应链不确

定问题值得企业管理者充分重视。

以友达光电为例，友达光电是全球第三大 TFT-LCD（液晶显示器）制造商，拥有从小尺寸到大尺寸 TFT-LCD 各种面板的生产。目前有十几座工厂分布在台湾地区和苏州。2005 年，友达光电创造了超过人民币 518 亿元的营业额，全球员工人数超过 4 万人。友达光电从 2000 年开始积极构建极速供应链管理，以提升整个企业对客户的响应能力。在实施明基逐鹿 GuruSRM 系统之前，友达有一套传统的 ERP 系统，对于公司内部信息的搜集和计划是可以做到的。但是，友达从市场端获得需求计划——制定生产排程——生成采购计划——计划发至供应商——供应商再回复确认，整个计划周期需要 4 天的时间，也就是说，当情况发生变化以后，还要经过 4 天的时间友达才可以作出反应，制订出新的生产和采购计划。在企业运作中，为了保证计划的可行性，还要和供应商确认、修改计划，才能够适应市场的需求。在这 4 天的时间里，由于市场环境的巨大变化，结果造成友达大量产品的库存积压，资金损耗巨大。友达试图寻找帮助企业准确获得市场预测信息的方法，但是后来发现，对于市场需求快速变动的电子制造行业来说，基本是不可能的事情。即便是找到准确的市场预测信息，如果计划和采购跟不上，企业在执行力方面配合不够，也于事无补。与多位供应链专家经过几个月深入研讨之后，友达最后决定采用明基逐鹿 GuruSRM 系统，在友达与供应商之间建制一个协同商务平台。通过电子数据交换，在企业内部快速协同的基础上，友达可以第一时间将最新的物料需求、生产排程发给供应商，从而使供应商能够及时、准确地安排生产、备料、送货等事宜；完全做到以市场为导向、按需供给，避免库存的大量堆积和收货的不准确、不及时。快速的供应链为友达带来了巨大的收益，其 2003 年 11 月份营业额为新台币 113.69 亿元（27.07 亿元人民币），此为继 2003 年 5 月以来，连续第七个月营收再创新高，同时这也是自 2002 年 12 月以来，连续第十二个月维持成长。明基逐鹿为友达实施的 GuruSRM

系统,以“极速”克服“市场不确定性”,帮助友达光电实现将“响应周期”由原来的4天缩短到1天以内,同时所有关键零部件的库存都维持在1天甚至更低的水平^[4]。

从以上案例可以看出,在某种意义上,与其说对供应链进行管理,不如说就是要千方百计防止不确定性可能给供应链绩效带来的不利影响,将这个过程的不确定性因素降至最低,保证供应链上物料的正常流动,增加灵活性和确定性,通过优化供应链来提高企业的竞争力。

1.2 拟解决的关键问题

虽然对于供应链不确定问题的研究已经相当广泛,但仍然存在一些问题需要进一步分析解决,例如:

(1) 对引发供应链不确定因素研究还欠全面,有待补充和完善。

(2) 对供应商与销售商之间的契约问题研究都是假定在供大于求的条件下,刺激销售商增加订购量,扩大产品的销售量。但有关在供小于求的条件下,限制销售商订购量的研究则很少。然而供小于求的现象却存在于现实经济活动中,特别在资源方面,这个现象相当明显。

(3) 在供应链一体化进程中,国内外众多的研究者大多把目光放在成本优化的角度上,即是从经济的角度来进行供应链的构建,而对供应链的可靠度评价的研究还很少见,这主要表现在国内外大多数供应链绩效评价研究所建立的评价指标体系中忽视了基于可靠性的供应链的构建。还没有直接的可靠性评价指标,只有少部分供应链绩效评价研究中把供应链的可靠性问题包括了进去。

(4) 近年来,柔性如何影响供应链成本,柔性与供应链成本的关系,虽然已逐步引起许多学者的关注,国内有代表的文献有《供应链生产柔性有效边界研究》和《生产系统柔性水平的最佳选择》。

其中,《供应链生产柔性有效边界研究》描述了基于给定生产柔性水平之下,满足供应链期望总成本最小时的制造商的最优产品产量和所应具有的最大生产能力;《生产系统柔性水平的最佳选择》最佳柔性水平未给定,只是提供了一种寻求最佳柔性水平的模型思路,并没有进行深入研究。

1.3 研究目标以及研究内容

1. 供应链中的不确定性若干问题研究

由于供应链是一个由供应商、制造商、销售商等组成的复杂的网络结构,其基本特征是具有复杂性、动态性和交叉性的,因此充满了许多不确定性因素。作者将从供应链的结构、不确定性产生的主体、产生不确定性的因素、供应链的结构模式等角度来对供应链不确定性因素种类进行总结,并在此基础上对引起不确定性的原因进行归纳和分析。

2. 供应链中供应不确定性问题研究

(1) 供应不确定因素分析。

供应的不确定性源于供应者业绩的不良表现无法满足组织的要求,从而阻碍了价值增值的过程。它能被通过考虑供应者交货的业绩表现、订单配置的时间系列或从顾客的取消和交付订货、实际的前置期、供应者的质量报告以及原料库存的时间系列等方面来评估。

作者从物料采购时间角度、采购流程角度、关键物料角度对引发供应链结构不确定性的因素进行了定性分析。

(2) 供给不确定性因素的预防策略。

作者将从建立良好的伙伴关系管理、提供必要的信息分享和建立供应商选择模型三方面对供给不确定性因素的预防策略进行简单介绍。

在供应商选择问题中,通过建立数学模型,从产品质量、产品

价格、交货提前期、品种柔性和客户满意度五个指标着手,针对具有不确定性区间数的决策矩阵的规范化问题,在属性权重完全未知的情况下,应用对方案有偏好的多目标决策方法对供应商进行择优选择。

3. 供应链中需求不确定性问题研究

(1) 需求不确定因素分析。

消费者需求的不确定性集中表现为客户需求量的不确定,以及需求分布在时间、空间上的差异性,需求结构的变动等,其中最终产品在市场上需求量的不确定是供应链不确定性的集中和突出表现。

定性角度引发顾客需求不确定性的因素主要有:政策,保险业不发达,广告,销售人员的服务态度和业务水平,信息搜索准确度,消费者的心理预期,消费价值观不同等。

定量角度对引发顾客需求的不确定性因素分析:客户需求的不确定性主要体现在消费者购买决策的不确定。影响消费者购买决策的不确定主要有:顾客前后两次购买间隔时间的不确定性,顾客重购行为和顾客逃逸的不确定性,消费者选择品牌的概率的不确定性,对产品绩效的期望的不确定性,消费选择更新的不确定性。

(2) 需求不确定的预防措施。

如何降低需求不确定因素是研究者广泛关注的一个问题,作者将从进一步提高预测的精度、信息共享机制的建立、优化库存结构和供应链契约的建立四方面谈预防需求不确定的具体方法。

在供应链最优安全库存确定方案中,完善了基于理想的产品供给水平确定的情况下供应链上的最优安全库存模型,并确定了最优安全库存。

对供应商与销售商之间的契约问题研究都是假定在供大于求的条件下,刺激销售商增加订购量,扩大产品的销售量。但有关在供小于求的条件下,限制销售商订购量的研究则很少。然而供小于求的现象却存在于现实经济活动中。基于以上问题,为了限制各销售