

Supply Chain Inventory Management under
Fuzzy Random Environment of Supply and Demand

模糊随机供需环境下的 供应链库存管理

李 丽/著



科学出版社

模糊随机供需环境下的 供应链库存管理

李 丽 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是关于模糊随机供需环境下的供应链库存管理的一部专著。本书以 VMI 和 CPFR 为例,考虑到 VMI 中市场需求和供给变量具有模糊随机性,将市场 ADI 和准时到货率描述为模糊随机变量。从库存管理的供需平衡角度,对 VMI、CPFR 等的订货逻辑提出一系列的假设,并在此基础上建立多个侧重面不同、互为关联的模型。对 EOQ 模型进行扩展,研究模糊随机供应和需求环境下的 VMI 及 CPFR 的订货量模型的理论与方法。在管理上,丰富了供应链管理环境下的库存决策问题和库存管理的理论;为企业间处理库存问题提供科学的定量分析模型,指出了企业优化库存成本的方法。本书研究供应链库存管理中的信息共享,以及如何从信息共享的角度控制物流的供需不平衡。由于电子商务能够降低需求和供应的信息不对称,本书的研究还涉及电子商务,研究电子商务模式下供应链库存管理。

本书可供从事管理科学与工程、库存控制理论与方法的研究人员,以及从事电子商务和现代物流综合管理的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

模糊随机供需环境下的供应链库存管理/李丽著. —北京:科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-032234-0

I. ①模… II. ①李… III. ①库存—仓库管理:物资管理—研究 IV. ①F253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 176752 号

责任编辑:王 钰 赖文华 / 责任校对:柏连海

责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 8 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2011 年 8 月第一次印刷 印张: 15 1/2

印数: 1—1 500 字数: 293 000

定价: 50.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62137026(BA08)

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

序

库存问题是人类社会活动,特别是生产经营活动中一个普遍存在的问题。在企业库存管理中“供大于求”或“供不应求”的情况经常出现。为了使供给和需求在空间、时间上达到一定的协调,就必须建立科学的存储管理决策方案,及时采取必要的措施从而预防各种意外的发生。库存问题的研究对现实的社会经济活动起到了重要的指导作用。

库存优化问题是当前国内外研究的一个热点。库存论(inventory theory)是运筹学和管理科学的一个重要分支,它通过建立数学模型,研究各类库存问题的库存方案,探索库存控制的方法,以提高物资和资金的流通速度,从而提高企业竞争力。具体地说,它是研究何时订货或组织生产,以及订多少货或生产多少数量的物品,使系统的总收入最大或总费用最小的问题。

现代社会中,随着技术进步和经济的不断发展,企业所面对的市场竞争日趋激烈。企业在尽可能缩减费用的同时还要保证对顾客需求的快速响应。供应链是围绕核心企业,通过对物流、资金流、信息流的控制,从采购原材料开始,制成中间产品以及最终产品,最后由销售网络将产品送到消费者手中的将供应商、制造商、分销商、零售商直到最终用户连成一个整体的功能网链结构模式。站在整个供应链的角度来看,节点供应企业为满足用户需求,保证下游企业生产有条不紊、连续而均衡地进行,必须储存一定数量的原材料,否则会造成产品脱销而失去销售机会和市场,造成经济损失。然而,原材料的存储并非越多越好,存储过多会带来多方面的损失。如存储原材料会占用流动资金,影响流动资金的周转;存储原材料要占用场地、设备和管理人员;存储原材料还要承受价格波动带来的风险;原材料在存储过程中可能会发生价值贬损甚至变质完全失去价值等。在供应链中,节点企业面临日益复杂的供需环境,要应付下游厂商需求量的增加以及上游厂商交货的不稳定而储备的大量库存,造成了高额的运行成本。在库存决策问题中,在需求、供给和费用等方面,存在着大量的客观的或人为的不确定性,主要表现为随机性、模糊性、模糊随机性、随机模糊性等。确定随机情形下的库存问题已得到深入的研究并取得了丰硕的成果,然而在现实的库存决策问题中,模糊性、模糊随机性等不确定性是大量存在的。含有确定型参数的库存模型或含有随机变量的库存模型对解决这类不确定环境的库存问题,具有一定的局限性。

库存研究内容和库存理论研究方法与人类文化的进步和科技水平的发展密切相关。从各种实际应用中抽象出来的库存模型已形成多个研究分支,从初期的确

定型问题到随机库存问题,由于有相对成熟的数学理论的支持,已初步建立了庞大而完整的研究体系。但是在现实的库存决策问题中,还有许多情形并不适合采用确定型或随机型库存问题来表述,如在决策问题中常常存在的大量模糊随机性等。而目前关于库存问题的文献很少考虑到在多重不确定性因素混合情形下的模型及其求解问题。与确定型或随机型库存问题的研究不同,在《模糊随机供需环境下的供应链库存管理》一书中,作者研究了模糊随机环境下的供应链库存管理问题,试图帮助节点企业找到降低库存成本的方法。

目前 VMI 等现代库存管理模式在制造业、燃料流通业、零售业等诸多行业中普遍存在。对现代库存管理模式下的不确定环境的供应链库存方面的研究还处于起步阶段。在这方面,无论对含有单一的随机参数或模糊参数的不确定库存决策问题,还是含有模糊与随机双重不确定参数环境下的库存决策问题,都受到广泛的关注。该书中,作者在详细分析国内外研究现状的基础上,着重讨论了含有模糊随机参数的不确定环境下的供应链库存问题,运用供应链管理的基本理论、模糊随机理论以及数学规划理论,研究模糊随机供应和需求环境下的供应链库存决策模型。分别建立了这些模糊随机供需环境下一系列库存问题的模型,并设计了相应的算法来进行求解。为企业提供一些定量分析的模型,为企业优化供应链库存成本提供借鉴和参考。

该书分析了供需不平衡的原因,指出信息共享是解决供需不平衡的有力措施,提出 VMI、JMI 和 CPFR 的信息共享模式。企业产生库存的根源是供需不平衡。信息共享虽然能在一定程度上解决供需不平衡的问题,但是仍然消除不了供需不平衡。因此,该书借助于电子商务,对供应链中的需求和供应进行管理和整合,构建了电子商务的和谐营销模式,以实现企业和客户的双赢。

当然,这本著作的价值还不止于此。由于信息化会产生相应的成本,该专著还涉及成本的优化分析。分析了库存管理的相关因素对库存成本的影响,指出企业优化库存成本的途径,对企业科学地进行库存成本的定量分析、控制和优化库存管理的各个环节具有一定的价值。

该书的研究拓展了模糊随机理论的应用领域,丰富了不确定理论在库存优化问题中的应用,对进一步发展和完善不确定环境下库存控制理论和方法具有一定的理论价值,对进一步发展和完善库存控制理论与方法也有一定的意义。

多年来,该专著作者一直从事着这方面的教学和科研工作,取得了丰硕成果。作者自身具备库存优化理论、计算机、运筹学、数理统计等学科的知识 and 技能,有条件围绕模糊随机供需环境下的供应链库存管理这一重要问题开展研究。这样一项工作是对前人研究的进一步总结和改进,具有一定的理论创新意义和实际应用价值。相信这本专著的出版,一定会有效地推动库存理论与实践的有机结合,对改善供应链物流环节产生积极的影响。

理论与方法的发展总是无止境的,库存管理是一门正在不断发展和尚待完善的学科,在提出新的理论和方法并将其付诸于实践的同时,还有更多崭新的研究方向和问题会不断出现,等待我们继续研究。在此,我向读者们推荐该著作,并希望更多的学者投身到供应链库存的研究领域中来,同时也希望作者继续在这一研究领域进行开拓和创新,在供应链库存管理这一科学领域取得更大的、更新的成就。

山东师范大学 于 磊

2011年7月

前 言

对客户需求的及时响应,即基于时间的竞争已成为市场的主导竞争(Alan Harrison 和 Remko van Hoek,2006;Stalk,1998)。在这种情形下,确保对客户需求的反应速度就成为一个企业能否在市场竞争中占据有力地位的重要保证。然而,当前企业间竞争加剧和企业外部环境变化的加快,使得供应和需求的不确定性大大增强,保持对客户需求的快速反应是以持有大量安全库存为代价的。持有大量安全库存使得企业库存成本大大增加。企业需要考虑如何有效控制库存,降低成本。

市场需求是无法控制的,而订货量是可以控制的。订货批量是库存控制的最重要参数之一,是满足需求的最直接的因素。要降低库存成本就要解决按需订货问题,使供需达到平衡。在过去,依据对需求等提出假设,考虑订货成本、库存持有成本、缺货成本、空间或生产能力约束等建立订货量模型的方法来解决订货量问题。大量的订货量模型都是只考虑需求,并且是在需求为在确定性或模糊性或随机性的环境下构建的。而在研究中发现,企业决策订货量时,面临市场需求与供给的变化。需求与供给变量既是模糊的又是随机的,具有模糊随机性。因此,供应链的库存管理环境是一个不确定的环境,在某种程度上,具有模糊随机性。VMI(vendor managed inventory, 供应商管理库存)和 CPFR(collaborative planning, forecast and replenishment, 协同规划、预测与补货)是目前被广泛应用的两种供应链库存管理模式,在制造业、燃料流通业、零售业等诸多行业中普遍存在。在 VMI 及 CPFR 中,决策订货量时,面临市场需求与供给的变化。

目前应用 VMI、CPFR 模式的企业采用经典的经济订货量(economic order quantity, EOQ)模型决策订货量。经典 EOQ 模型假设需求是一个确定值,并且假设当存储降为 0 时,可以立即得到补充并且所要补充的数量全部同时到位。但 VMI 及 CPFR 环境是一个不确定的环境,制造业供应链中产品具有一定的需求提前期,提前期内的需求频繁发生变化,订货时预测的需求具有模糊随机性,并且很多制造行业当存储降为 0 时,不可能立即得到补充。经典 EOQ 模型的假设既没有考虑到需求的不确定性,也没有考虑生产环境的不确定性(即供应变量),没有考虑需求与不确定的供应相平衡,因而不符合实际企业的订货量决策背景。因此, VMI 及 CPFR 企业采用 EOQ 模型确定订货量并不合适,使用不合适的订货量模型不能准确确定最优订货量,造成或因库存量大使得库存成本居高不下、或因缺货

导致供应商失去销售机会和市场的结果,不能有效地降低库存成本。

EOQ 模型由 Harris(1913)提出,几十年来,经过许多研究者的理论研究与实验分析,订货量问题的研究取得了较大的进展,大量的学术论文描述了 EOQ 模型及其中的变量(Brahimi 等,2006)。基本的 EOQ 模型具有严格的假设条件,要求市场需求、单位持有成本等参数均为常数,且库存不存在损耗。但在现实应用中,这些假设条件难以同时成立。所以,许多研究将基本的 EOQ 模型进行推广,将其中的一个或多个参数假设为变量,提出了适合实际环境的 EOQ 的改进模型。目前国内外研究者主要从对经典的确定型库存模型(需求等参数为确定值)进行扩展来对订货量问题进行研究。包括对单纯包含随机参数或者模糊参数(如将需求等参数设为模糊变量或随机变量)的库存问题进行研究,对混合不确定环境下(如将需求等参数有些设为模糊变量而有些设为随机变量)的库存问题进行研究,对含有多重不确定性(如将需求等参数设为双重不确定变量)的库存问题做进一步的研究等。

为了解决模糊随机供需环境下的按需订货问题,考虑到市场需求和供给变量具有模糊随机性,本书将市场需求(advance demand information, ADI, 预先需求信息)和准时到货率等变量刻画为模糊随机变量来研究订货量问题,主要从订货费、库存持有成本、缺货成本、空间或生产能力约束等方面考虑,基于模糊随机理论,梳理现有模型框架,对经典 EOQ 模型进行了扩展,提出模糊随机供需环境下 VMI 和 CPFR 的订货量模型:

(1) 将 EOQ 模型中的市场需求刻画为模糊随机变量,建立了具有模糊随机 ADI 的、预算资金及库存空间约束的 VMI 的订货量模型。使企业能够更准确地描述市场需求,决策最优订货量,以达到在一定程度上有效降低供应商的存储系统总费用的目的。

(2) 与经典 EOQ 模型不同,除了将需求刻画为模糊随机变量外,还考虑了缺货风险,提出了不发生缺货模糊随机事件的一种新的测度方法。建立了考虑缺货风险且具有模糊随机 ADI, 预算资金及库存空间约束的 VMI 的订货量模型。解决了模糊随机需求环境下缺货风险事件的定量描述问题,所建模型符合真实的决策行为。

(3) 除了将 EOQ 模型中的需求刻画为模糊随机变量外,又增加了准时到货率变量,并将准时到货率变量也刻画为模糊随机变量。根据某些行业(如钢铁行业)供应链 VMI 的特点(生产商,一次性供货;供应商,提供 JIT 服务。),研究模糊随机供需环境下供需平衡的 VMI 订货量模型,解决了特殊情形下具有一定生产(订货)提前期的供应链的按需订货问题。

(4) 针对经典 EOQ 模型没有考虑需求和供给的不确定性的局限,将需求和准

时到货率刻画为模糊随机变量,建立了供需平衡的 VMI 模糊随机机会约束订货量模型。解决了一般情形下具有一定生产(订货)提前期的供应链的按需订货问题。

不论是确定性需求还是不确定需求下的库存模型都要考虑订货提前期、订货成本、库存持有成本、缺货成本、运输成本、产品质量、空间或生产能力约束等。当然没有哪个库存模型考虑上面的所有因素,而是仅仅考虑其中的一种或几种因素。本书主要从订货成本、库存持有成本、缺货成本、空间或生产能力约束等方面考虑,将其中的需求变量因素处理为模糊随机因素并增加了供给因素,而且供给因素也是模糊随机的。将供需两方面的不确定因素刻画为模糊随机变量,能更客观、真实而准确地反映市场情形和企业现实环境。

对库存管理模型的改进和扩展,使得模型能够解决新环境变化产生的问题。研究成果已应用于企业的库存管理,使得库存提前期由原来的 103 天降到 42 天,大幅度降低了库存成本。结果表明,由模型及方法不仅能够得出最优订货量,而且能够分析供应商的费用、收益随库存管理费用变化的情况,使得在不确定环境下决策时能利用更多的信息,同时还达到了降低企业的存储系统总费用的目的。本书对传统库存模型进行扩展研究,提出模糊随机供需环境下的 VMI 和 CPFR 的订货量模型,这样一项工作是对前人研究的进一步总结和改进。

此外,研究供应链下的信息共享问题。提出物流信息化过程中基于熵的信息组织分析方法,探讨并分析了信息成本的构成,分析了影响信息价值的因素。针对电子商务中供应链的“基于竞争关系的供需互动”,分析了电子商务模式下供应商和购买者信息成本的构成及竞争博弈行为过程,构建了电子商务的和谐营销模型。根据交易成本理论,提出了电子商务销售方解决方案的交易成本的构成,同时分析了交易流程中各相关因素对交易成本的影响,指出企业优化交易成本的途径。

本书共分 10 章。第 1 章为导论,介绍了供应链库存管理的相关理论,指出了研究的问题,研究的内容、方法及路径。第 2 章为国内外研究现状,对与模糊随机供需环境下的库存管理订货量问题相关的研究进行文献综述。第 3 章介绍了模糊随机变量及模糊随机规划理论。第 4~7 章将 EOQ 模型中的市场需求和准时到货率刻画为模糊随机变量,提出模糊随机环境下的一系列订货量模型。第 8 章研究供应链下的信息共享问题,提出物流信息化过程中基于熵的信息组织分析方法,探讨并分析了信息成本的构成,分析了影响信息价值的因素。第 9 章构建了电子商务的和谐营销模型,指出企业优化交易成本的途径。第 10 章为总结与展望。

在本书的创作过程中,得到了许多恩师的关心、指导、启迪和帮助,他们是刘杰教授、于涛教授、凌鸿教授、刘仲英教授,在此表示感谢。感谢巩建闽教授、季桂起教授、李永平教授和宁玉富教授在本书的编写过程中提出的重要建议。本书得以出版要感谢德州学院各位领导的鼎力支持,感谢仲冲老师的帮助,感谢科学出版社

的垂青。

一部好的专著是需要大量的研究成果来支撑的,尤其是关于跨学科研究方向的问题和前沿理论应用于当前热点领域的问题,撰写这样一部专著对作者来说是很有挑战性的。由于作者的水平有限,书中难免有不妥和差错,敬请各位读者批评指正。

李 丽

2011年7月

目 录

序

前言

第 1 章 导论	1
1.1 供应链库存管理相关理论	2
1.1.1 现代的库存管理方法	4
1.1.2 供应链中库存管理决策的目标与内容	12
1.2 本书研究的问题及内容	19
1.2.1 供应链库存订货量模型(以 VMI 为例)	19
1.2.2 供应链环境下的物流信息共享	23
1.2.3 电子商务中的供应链的需求与供给管理	25
1.3 研究的方法及路径	26
1.4 研究的目的和意义	32
1.5 本书的结构安排	33
第 2 章 国内外研究现状	35
2.1 供应链库存模型研究	35
2.1.1 经典的库存模型	35
2.1.2 在确定型和随机型库存模型的基础上 VMI 的研究	39
2.1.3 包含模糊参数或混合不确定参数的库存问题研究	41
2.1.4 含有双重不确定参数的库存问题研究	44
2.1.5 VMI 模式下的订货量问题研究	46
2.2 供应链库存供需管理与信息共享	50
2.3 本书研究及范围界定	53
第 3 章 模糊随机变量及模糊随机规划	56
3.1 随机变量	56
3.2 模糊变量	57
3.3 模糊随机变量	60
3.4 模糊随机规划模型	62
3.4.1 模糊规划模型	62
3.4.2 模糊随机规划模型	63
3.4.3 模糊随机规划模型的求解	64

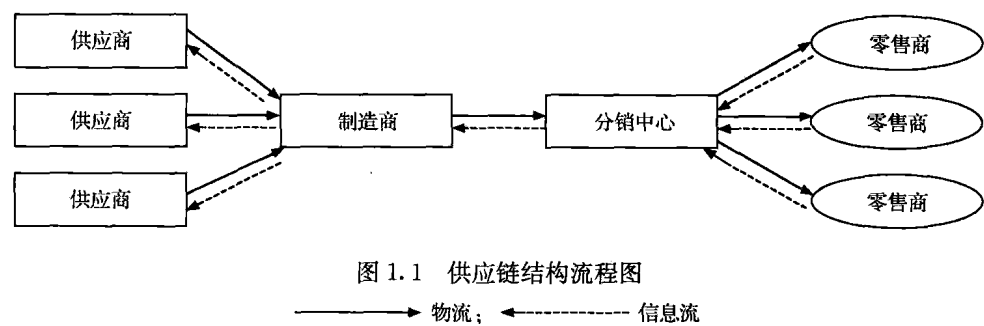
第 4 章 模糊随机需求的 VMI 的订货量模型	70
4.1 不确定需求环境下的 VMI 模式	70
4.2 模糊随机需求、期望销售量的数学描述	74
4.2.1 模糊随机需求的数学描述及期望值的计算	75
4.2.2 期望销售量的数学描述及计算公式	78
4.3 模糊随机需求的 VMI 的订货量问题描述	80
4.4 模糊随机需求的 VMI 的订货量模型	81
4.5 模型的求解及分析	84
4.5.1 简单模型求解及算例分析	84
4.5.2 复杂模型求解及企业实例分析	89
4.6 小结	94
第 5 章 考虑缺货风险的模糊随机需求的 VMI 的订货量模型	96
5.1 模糊随机需求、缺货风险的数学描述及估计	96
5.1.1 模糊随机需求的数学描述及期望值的计算	96
5.1.2 不发生缺货模糊随机事件的数学描述	97
5.2 考虑缺货风险的模糊随机需求的 VMI 的订货量模型	99
5.3 模型的求解	102
5.3.1 模糊随机模拟	102
5.3.2 基于模糊随机模拟的智能算法设计	105
5.4 算法测试比较与数值算例分析	107
5.5 小结	110
第 6 章 模糊随机供需环境下的 VMI 的订货量模型	112
6.1 供需方面的不确定变量及其数学描述	112
6.1.1 模糊随机需求的数学描述	113
6.1.2 模糊随机准时到货率的数学描述	114
6.2 供需平衡的 VMI 的订货量问题的描述	116
6.2.1 供应链环境下物流的供需不平衡	116
6.2.2 问题的描述	117
6.3 供需平衡的 VMI 的模糊随机期望值模型	119
6.4 模型的求解及影响因素分析	123
6.5 企业实例分析	129
6.6 小结	131
第 7 章 供需平衡的 VMI 的模糊随机机会约束订货量模型	132
7.1 模糊随机规划	132
7.1.1 模糊随机事件的机会测度与模糊随机变量的乐观值	132

7.1.2 模糊随机规划模型	133
7.2 问题的描述及假设	136
7.3 供需平衡的 VMI 的模糊随机机会约束订货量模型	137
7.4 模型的求解	141
7.4.1 模糊随机模拟	141
7.4.2 基于模糊随机模拟的智能算法设计	146
7.5 算法测试比较	148
7.6 小结	153
第 8 章 供应链环境下的物流信息共享问题	154
8.1 供需不平衡产生的根源	154
8.1.1 供应链系统结构	155
8.1.2 供应链信息共享	158
8.2 VMI、JMI 及 CPFR 中的信息共享	160
8.2.1 VMI 中的信息共享	160
8.2.2 JMI 中的信息共享	163
8.2.3 CPFR 中的信息共享	164
8.3 电子商务下物流的信息化及信息系统	168
8.4 物流信息化过程中基于熵的信息组织分析方法研究	171
8.4.1 信息熵理论	173
8.4.2 基于熵的信息组织分析方法	173
8.4.3 应用举例:VMI 辅助订货系统	175
8.5 企业信息化过程中信息成本优化分析	177
8.5.1 信息成本的基本概念	178
8.5.2 信息成本的特点	178
8.5.3 信息成本的确定	180
8.5.4 信息价值的确定	182
8.5.5 信息成本的优化策略	185
8.6 小结	186
第 9 章 电子商务中的供应链的需求与供给管理	188
9.1 需求与供给管理	188
9.2 电子商务中的供应链需求管理	190
9.3 电子商务中的供应链的供给管理	193
9.4 电子商务与和谐营销	196
9.4.1 电子商务模式下信息成本分析	196
9.4.2 电子商务的营销博弈分析	197

9.4.3 构建电子商务的和谐营销模式	199
9.5 电子商务中需求与供给的整合	201
9.6 电子商务中的交易成本分析	203
9.6.1 B2B 销售方解决方案交易成本的构成	203
9.6.2 B2B 电子商务销售方解决方案交易成本的定量表示	206
9.7 小结	210
第 10 章 结束语	212
参考文献	221

第 1 章 导 论

随着全球经济一体化的发展,企业间的竞争变得异常激烈。企业要想在多变的市场环境中立足并谋求发展,必须不断地寻求新的竞争优势,增强综合实力。在这种情况下,出现了供应链管理。许多学者从不同的角度给出供应链(supply chain,SC)的定义。美国学者史蒂文斯(Stevens)从价值增加的角度考虑供应链,认为供应链是从供应商到用户的整个流程的整合,它开始于供应,结束于消费。另一位学者哈里森(Harrison)认为,供应链是功能网络,它从采购原材料开始,涉及将原材料转换为中间产品和成品,并将成品销售到用户的整个过程。克里斯托夫(Christopher)则认为,供应链是一个组织网络,供应链中的所有组织从供应链的上游到下游,在不同的过程或活动中对交付给最终客户的产品或服务产生价值。马士华、林勇等则认为,供应链是由采购原材料开始,然后到制成中间产品及最终产品,最后通过销售渠道把产品送到最终消费者手中的将供应商、制造商、分销中心、零售商以及最终客户连成一个整体的功能网链结构。供应链不仅仅是一条连接供应商、制造商、分销中心一直到最终客户的物流链、信息链、资金链,而且还是一条价值增加链,供应链上的成员通过自己的流程或作业使物料在供应链上因加工、包装、运输等过程得到增值,从而给供应链上相关成员企业带来收益^[1],如图 1.1 所示。



迈克尔·波特(Michael porter)在 1980 年发表的《竞争优势》一书中提出供应链管理(supply chain management, SCM)。1983 年和 1984 年 Kraljic Peter 和 Shapiro Roy D 在《哈佛商业评论》上发表文章,首先使用了“供应链管理”这个说法,但并没有给出一个明确的定义。之后,对于供应链管理,国际国内出现了很多不同的定义。其中,伊文思(Evens)把供应链管理定义为:供应链管理是将供应

商、制造商、分销商、零售商,直到最终客户连成一个整体的管理模式,这个模式的运行过程主要通过前馈的信息流和反馈的物流以及信息流来实施。马士华等则这样定义:供应链管理是指使供应链运作过程达到最优,以最低的成本,促使供应链从采购到满足最终客户需求的所有过程,这一过程包括工作流、物流、信息流和资金流等高效率的操作,从而把合适的产品以适当的价格,及时准确地送到最终客户手中。从供应链系统的运作特征来看,供应链是物流、资金流、信息流、人员流和商流的集成。供应链管理是通过对整个链中的这些“流”进行设计、控制与优化,把合适的产品以合适的数量,在合适的时间送到合适的地点,以满足顾客的需求,并保证供应链的所有成员共同获利且使整个供应链总体效益达到最优的管理过程。

库存是连接整个供应链上各个成员的纽带,库存量的高低不仅影响着单一企业的综合成本,而且也制约着整条供应链的性能。库存管理,就是对库存进行的管理,以确定在任何时候,对于每一个存货单项,企业都拥有合适的数量。库存管理主要包括库存物资品种的管理、库存成本的管理以及库存控制,其核心是库存控制。Ronald^[2](1999)的文献表明,库存管理对企业及企业所在的供应链的经济效益都有重要的影响,维持这些库存每年大约耗费其价值的 20%~40%,库存管理也是供应链管理中相当重要的一部分,所占的比重也比较大。供应链管理关键要素涵盖许多方面的内容,主要有供应链计划、供应链库存管理、运输过程管理、供应链的绩效评价与激励机制以及供应链管理的风险防范机制等。供应链库存管理是供应链管理关键要素之一。因此研究供应链库存问题具有重要的意义。

1.1 供应链库存管理相关理论

从供应链库存管理模式上看,经历了几个阶段,即 QR, ECR, CRP, VMI, CMI 和 CPFR。

对客户需求的及时响应,即基于时间的竞争已成为市场的主导竞争^[3,4](Alan 和 Remko, 2006; Stalk, 1998)。在不确定的市场环境中,确保对客户需求的反应速度是一个企业能否在市场竞争中占据有利地位的重要保证。

早期在纺织工业中,企业用快速反应(quick response, QR)策略来减少存储系统总费用^[5,6](Lummus 和 Vokurka, 1999; Schonberger, 1996)。QR 策略是零售商和供应商共同工作,通过信息共享快速服务客户需求的一种策略。在这种策略下,供应商从零售商那里获得销售点的数据,使用销售点数据信息使生产和库存控制与实际销售同步,改善了需求预测和生产调度。

1992年由杂货业的领导者创建了一个高效率客户反应(efficient consumer response, ECR)的工作组。为了识别供应链中有竞争性的驱动力量,并研究可以大幅度改善供应链整体表现的方法,Kurt^[7](1993)研究了 ECR。研究表明,通过

加快供应链中的信息流并确保信息流的准确性, ECR 使分销商和供应商的需求预测能够远远超过当前的系统。

从 ECR 的研究中, 又研究出连续补充策略 (continuous replenishment policy, CRP) 的概念。CRP 是一个基于客户需求从“仓库推产品”到“拉产品到杂货商货架上”的一个转变^[5] (Lummus 和 Vokurka, 1999)。在一个 CRP 中, 供应商收到销售点数据并使用这些数据来准备一定时间间隔内 (由双方商定) 的出货量, 维持具体库存水平。在一个高级的 CRP 下, 在满足服务水平的前提下, 供应商可逐渐降低在零售店或分发中心的库存水平^[8] (Troyer 和 Denny, 1992)。Vergin 和 Barr^[9] (1999) 的调查结果表明, 使用 CRP 的杂货制造商减少了 30% 的库存, 并减少了平均 55% 的缺货。

Perdue, Day 等^[10] (1986) 通过调查认识到主要的购买商-供应商联系方法是合作的方法。Duke^[11] (1998) 的文献表明, 企业已经逐渐摆脱短期的、基于交易的关系, 转向长期的、合作的和伙伴的关系。因此, 很多文献提出了一个面向供应链管理基于信任和伙伴关系长期合作的方法。而 Cox^[12] (2001) 主张: 企业供应链的购买商和供应商关系存在于一个相对购买商和供应商的权力环境中, 并不是所有的供应链都采用平等合作的办法, 购买商-供应商伙伴关系策略的选择很大程度上依赖于双方关系的权力结构。市场环境变化很快, 购买商-供应商伙伴关系策略随双方的权力交换和移动而变化^[13] (Tyan 和 Wee, 2003), 如图 1.2 所示。从图 1.2 中可以看出, 在一个购买商占优、购买商对供应商的关注程度高而供应商对购买商的关注程度低的环境中, 供应链伙伴采用 QR、ECR 策略。随着市场环境的变化和竞争的加剧, 供应商为了提高利润率, 提高销售量, 需要不断提高生产力和服务水平, 需要和购买商一起共同运作以最大化供应链的竞争力。因此, 供应商对购买商

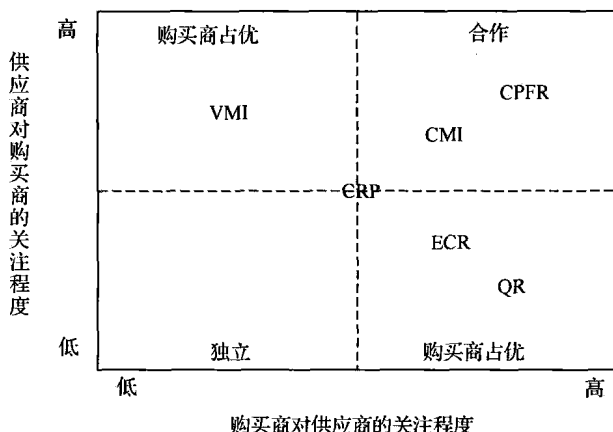


图 1.2 购买商-供应商关系权力图