



中国物流专家专著系列

ZHONGGUO WULIU ZHUANJIA ZHUANZHU XILIE

集群式供应链库存 优化与应用

LOGISTICS

—— ◎黎继子 刘春玲 著 ——

中国物资出版社



中国物流专家专著系列

CHINA LOGISTICS EXPERTS' MONOGRAPHS SERIES

集群式供应链库存优化与应用

黎继子 刘春玲 著

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

集群式供应链库存优化与应用/黎继子, 刘春玲著. —北京: 中国物资出版社, 2007. 9

(中国物流专家专著系列)

ISBN 978 - 7 - 5047 - 2716 - 9

I. 集… II. ①黎…②刘… III. 物资供应—物资管理—研究
IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 133020 号

责任编辑 寇俊玲

责任印制 何崇杭

责任校对 孙会香

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮编: 100834

全国新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

开本: 720mm × 980mm 1/16 印张: 14.5 字数: 252 千字

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5047 - 2716 - 9/F · 1127

印数: 0001—3000 册

定价: 21.80 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)



黎继子 简介

1970 年生，湖北咸宁人，管理学博士、教授，国家公派比利时访问学者。研究方向为：集群式供应链管理、库存管理、生产运作管理、产业集群、区域经济等。近年来，在《管理工程学报》《系统工程》《中国管理科学》《系统工程与电子技术》《系统仿真学报》《工业工程与管理》《信息与控制》《中国工业经济》《财经研究》《中国软科学》《科研管理》《研究与发展管理》《管理评论》《外国经济与管理》等国内外重要期刊和会议上发表论文 90 余篇，其中 9 篇被 EI 收录，12 篇被 ISTP 收录。主持国家自然科学基金项目、湖北省和武汉市基金项目等共 13 项，参与了国家自然科学基金和交通部“九五”重点项目 3 项；出版专著和教材 4 本；曾获“宝供物流理论创新奖”等 3 项。



刘春玲 简介

1975 年生，湖北随州人，武汉大学计算机专业博士，华中师范大学计算机应用硕士、自动化专业学士。研究方向为：电子商务、控制优化和系统仿真等；主持湖北省和校基金项目 3 项；出版专著和教材 2 本。

内容简介

全书较为深入地研究了集群式供应链管理产生的背景和结构特征,实证分析了集群式供应链组织衍续对技术创新所产生的影响。在此基础上,运用博弈论,对集群式供应链跨链间的竞合战略决策进行动态分析,探讨了基于单周期的集群式供应链跨链间库存协调优化;结合现代控制优化理论,分别从鲁棒控制、切换系统控制和时滞系统,对集群式供应链库存系统“牛鞭效应”进行优化,并给出应用实例。

本书可供企业决策层管理人员、供应链管理人士学习参考,也可作为高等院校系统工程、工业工程、管理科学与工程、物流管理、工商管理硕士(MBA)、企业管理等相关专业的本科生和研究生的参考用书。

前 言

我国正面临着经济转型和融入全球经济体系的进程中，内外部环境的变化，我国企业不得不进行组织和制度形式的创新，以提高自身国际竞争力就成为当务之急，这就亟须理论和方法上的指导。近年来，供应链管理理论和方法的研究发展迅速，为企业提供了很好的借鉴，但是根据我国企业的实际情况，照搬国外的供应链管理理论和方法，运作起来困难重重，效果也难尽如人意，结果造成人们往往将“供应链管理”看成诸如 HP、P&G 和 DELL 等大公司的专利。

在全球分工背景下，我国承接了许多产业的生产加工环节，并且正在成为“世界加工工厂”，这些所承接的产业转移环节多以集群形式存在。而在产业集群中占主体的是中小企业，由于实力和资金的限制，实施需要大量前期投入（如信息化建设）和在较大范围跨区域合作的供应链管理，对中小企业是不现实的，这在很大程度上制约了它们的发展。而“集群式供应链”则是结合产业集群中聚集了同一产业众多上下游相关企业的特点，构建不仅适用于大企业，同时适用于集群中小企业发展特点的供应链管理方法，真正使我国的中小企业在与外国大企业的全球竞争中，达到“以小博大”的目的。

另外，产业集群在我国经济发展中所发挥的作用越来越大，数量也越来越多，据统计，就纺织服装产业集群国内达 200 多个。在产业集群最为发达的浙江省和广东省，产业集群对各自省份 GDP 的贡献率高达 60%、56%。但国内产业集群低水平重复建设、库存水平高以及集群中的中小企业竞争力低，成为制约地方经济发展的“瓶颈”。据统计，浙江妙桥镇和横扇镇羊毛衫产业集群趋同的产业定位，使得羊毛衫库存积压高达 6000 万件，最终致使妙桥镇产业萎缩。本书针对集群式供应链跨链间库存的研究，将对提高产业集群的企业竞争力和管理运作水平，提供理论支撑和方法指导，这对越来越依赖产

业集群发展的我国地方经济将起到重要作用。

因此,本书基于集群式供应链库存的研究,是从产业集群和供应链耦合的角度出发,从目前主流的供应链管理研究——基于同一单链式供应链上的、纵向库存研究,延伸到不同供应链跨链间的、横向的库存研究。本书以“集群式供应链”概念的提出、特点和结构特征为基础,借鉴前人关于供应链管理库存优化和仿真的理论和研究方法,运用运筹学理论、系统动力学、最优化理论、决策理论、博弈论、库存控制论、最优控制理论和系统仿真等理论,试图设计一套关于集群式供应链库存管理的应用方法,并以此应用方法和策略来指导我国集群式中小企业的供应链库存管理。

本书是作者对集群式供应链跨链间库存研究的一个总结。全书较为深入地研究了集群式供应链管理产生的背景和结构特征,实证分析了集群式供应链组织衍续对技术创新所产生的作用。在此基础上,运用博弈学理论,对集群式供应链跨链间的竞争战略决策进行动态博弈分析,探讨了基于单周期的集群式供应链跨链间库存协调优化。然后,结合现代控制优化理论,分别从鲁棒控制、切换系统控制和时滞系统对集群式供应链库存系统“牛鞭效应”进行优化,并给出应用实例。最后从系统动力学(SD)的角度,通过 Vensim 软件对集群式供应链跨链间库存进行了仿真分析和实例研究。

本书在研究和写作过程中得到社会各界朋友们的大力支持。参考和借鉴了不少国内外期刊、书籍和资料,在此向有关作者表示深深的感谢!本书得到国家自然科学基金:集群式供应链跨链间库存模式及优化研究(70502029);省教育厅科技项目:集群式供应链库存优化及其“牛鞭效应”的H。(鲁棒)控制(B200717001);湖北省教育厅人文社科规划项目:集群式供应链“蝴蝶效应”的控制策略研究(200y071)和湖北省教育厅教研项目:纺织服装类物流专业人才培养模式的研究与实践(20050319)等项目资助,在此表示感谢。

黎继子 刘春玲

2007年8月于武昌南湖

目 录

1 绪 论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内外研究	2
1.3 研究思路及意义	18
1.4 本书结构	19
2 集群式供应链及其管理概述	21
2.1 集群式供应链的概念	21
2.2 集群式供应链的辨析	25
2.3 集群式供应链的特点	31
2.4 集群式供应链的结构	35
2.5 集群式供应链技术创新网络与知识管理	45
2.6 集群式供应链组织衍续与技术创新的实证分析	51
2.7 本章小结	67
3 集群式供应链跨链间协调优化分析	69
3.1 集群式供应链的战略竞合动态博弈分析	69
3.2 集群式供应链跨链间库存协调优化	78
3.3 本章小结	92
4 集群式供应链库存系统“牛鞭效应”的鲁棒控制	94
4.1 问题的提出	94
4.2 基于两链间零售商合作的集群式供应链库存管理	95
4.3 基于跨链批发商和零售商间合作的集群式供应链库存管理	106
4.4 一般化的集群式供应链跨链间库存管理	114
4.5 本章小结	120

5 基于鲁棒切换理论的集群式供应链库存控制	122
5.1 集群式供应链库存切换系统	122
5.2 切换系统鲁棒控制器设计	130
5.3 参数不确定的集群式供应链库存系统鲁棒切换控制	138
5.4 考虑订货、库存约束的集群式供应链库存系统鲁棒控制	150
5.5 本章小结	161
6 集群式供应链库存系统的时滞切换控制	162
6.1 集群式供应链时滞切换系统控制	162
6.2 集群式供应链不确定时滞切换系统控制	167
6.3 算例仿真	170
6.4 本章小结	175
7 基于 SD 的集群式供应链跨链间库存模型	176
7.1 系统动力学的简介	176
7.2 系统动力学对系统的描述	179
7.3 基于 SD 集群式供应链单级跨链库存模型	184
7.4 基于 SD 集群式供应链多级跨链库存模型	196
7.5 本章小结	203
8 总结与展望	204
8.1 总结	204
8.2 展望	206
参考文献	208

1 绪 论

1.1 研究背景

当前,在对供应链的研究中,人们主要是针对“单链式供应链”而言,极少涉及跨链间的供应链问题研究,虽然有些研究提及供应链的“网络性”,但这个“网络”往往只是含有一个核心企业,因核心企业合作的上下游企业为多个,而且在其两边分别呈扇形网络状,所以称之为“网络”供应链(Chopra 和 Meindl, 2003)^[31]。不难看出,对该“网络”供应链起主导作用的只是该单一核心企业,供应链其他链节的企业则处于从属地位,所以这种表象为“网络式”的供应链,从本质上仍然是单链式供应链。

然而在现实竞争环境中,核心企业和供应链其他各链节一样,存在着多个对等的竞争对手或潜在的竞争对手,也就是说存在着地位对等的、位于同一链节的多个核心企业,这些核心企业为了获得竞争优势,在专业化和劳动分工进一步发展的情况下,由单个企业间的竞争往往发展为以供应链组织形式参与竞争(Christopher, 1992)^[32]。不可否认的是,在现实环境中,这些多个核心企业主导的各自供应链之间,存在着或强或弱的竞争与合作关系。

而产业集群为这种供应链间的跨链关系提供了天然的、自然而然的构建平台。因为在产业集群中,不但有着同一产业中位于同一环节的多个核心企业,更重要的是,也存在着与产业相关的上下游企业,并聚集于同一地域(Porter, 1998)^[110]。于是,在集群中形成了有着多条平行的、单链式的供应链可能,事实上也是这种情况。如在以电子产业集群较为发达的广东东莞(杨建梅和冯广森, 2002; 李岚, 2002)^[174, 161]和以服装为产业集群的广东虎门(张咏权, 2004)^[182]中,企业之间的竞争不是单个企业之间的竞争,而是供应链之间的竞争。

正是由于集群地域临近和产业关联性,以及集群企业具有弹性专精和信任合作的特点,集群式供应链中的企业不仅在单链式供应链内部各企业间相

互合作,而且不同单链的企业存在着跨链间的竞争和协调,使得产业集群企业能很好地适应市场的快速多变的需求变化,减少了客户的搜索成本 (Beaudry 和 Breschi, 2003)^[17],提高了客户服务水平,扩大了客户对集群整体市场的认知 (Pandit, Cook 和 Swann, 2002)^[103]。在该种背景下,本书就从这一种新库存合作框架下,对集群式供应链中不同单链式供应链之间的跨链间库存合作进行研究探讨。

国家自然科学基金项目:“集群式供应链跨链间库存管理模式及优化研究 (No. 70502029)”正是本书研究依托的基础。

1.2 国内外研究

1.2.1 集群式供应链的研究综述

“集群式供应链”(Cluster Supply Chain),是国内学者黎继子博士根据供应链和产业集群发展之间存在着这种天然内在联系,而提出的一种新型供应链的组织范式^[146]。他在研究中发现,产业集群的发展升级须通过 Gereffi (1999)认为的“组织性衍续”(Organizational Succession)^[57]和 Bair (2002)认为的基于本地一体化集群价值链发展(Full - Package Sector)^[10],才能由附加值低、非核心产业环节的产业集群,向附加值高、核心战略环节的产业集群跃升。其实,这些都是指地方产业集群在同一地域形成完整或近乎完整的价值链集群,即集群的供应链式整合。

当前很少有学者真正系统地从供应链角度来研究产业集群以及其发展。因为根据英国学者 Newlands (2003)^[102]把对集群研究分为4种主流理论,可以分析这些理论研究侧重不同环节,Marshall (1921)^[91]、Perroux (1955)^[107]侧重分析共享“公共物品”服务环节;Storper (1989)等侧重交易成本的销售交易环节^[119];Piore 和 Sabel (1984)和 Brusco (1982)侧重弹性专精和信任合作的生产环节^[108,22];以及 Castells & Hall (1994)和 Saxenian (1985)等侧重创新研发环节^[26,115]。这些不同理论的不同研究环节其实构成了供应链,也形成了从供应链角度研究集群式供应链的基础(黎继子和蔡根女,2004)^[155]。

基于此,黎继子博士对“集群式供应链”进行了界定,认为集群式供应链是:在特定集群地域中,存在围绕同一产业或相关产业价值链不同环节的

诸多研发机构、供应商、制造商、批发商和零售商，甚至是终端客户等组织，以“供应商—客户”关系，通过“信任和承诺”非正式或正式契约方式进行连接，形成基于本地一体化的供应链；该集群地域供应链核心企业的非唯一性和生产同业性，导致在该地域中供应链的多单链性和生产相似性，集群中每条单链式供应链企业不仅内部之间相互协作，而且不同单链的企业存在着跨链间的协调，与此同时还游离着大量位于这些单链式供应链之外，但在集群地域之中的专业化配套中小企业，配合和补充着这些单链式供应链生产，这样的一个敏捷性的网络组织系统就是“集群式供应链”^[146]。

他进一步分析了其特性和功能：集群式供应链表现出在产业集群内各个环节基于本地一体化的供应链的完整性；表现出单链各个环节企业之间，以及各个单链跨链间都是基于 Trust and Dependency 的信任联结方式，而不是以 Fear and Power（威慑和强行）方式进行合作；表现出产业集群中多个核心企业的共同并存，并且核心企业多以供应链组织形式进行竞争；表现出大规模生产所具有的生产速度快、成本低，以及定制化所具有的对市场反应灵敏，按照客户要求柔性生产的优势；表现出适合中小企业实施供应链管理，走出了供应链管理是大企业专利的固有思维模式。另外，集群式供应链在整个系统形成了集群式供应链层面、单链式供应链层面和单个企业层面上的互竞功能效应；形成在信息流、资金流、物流上的互动功能效应；形成在组织结构、机器设备、管理方式和人员素质技能方面的柔性功能效应；形成既具有规模经济，又有范围经济的功能效应。

随后，黎继子博士等人分别以传统纺织服装产业集群（以广东沙溪镇“休闲装产业集群”、浙江织里镇“童装产业集群”、江苏横扇镇“羊毛衫产业集群”），以及高新产业集群（东莞 IT 产业集群）为例，实证分析得出：不管在传统产业集群还是在高新产业集群，集群的供应链式整合以及集群式供应链间的合作是地方产业集群发展升级和企业提高竞争力的现实和必然选择途径；并分析在全球产业分工中，与全球价值链耦合时，地方产业集群进行供应链整合的三种模式；集群式供应链间合作与物流逆向化发展的相关关系；以及在集群式供应链网络中，技术创新和隐形知识流转的发展机理^[155, 156, 158]。

另外，康世瀛（2005）以跨国生产供应链的形成和供应链的动态核心能动机理为切入点，分析了“订户主导”期间，供应链与产业集群的形成过程和“生产者主导”期间供应链与产业集群的发展过程，论述了信任机制在供

供应链与产业集群形成和发展中的动态变迁过程,进而以实证分析法阐述了信任在供应链及产业集群企业合作关系中的重要作用^[145]。

何炳华(2005)在集群式供应链概念的基础上,分析了集群式供应链与块状经济之间的相互促进关系,认为发展集群式供应链是提升块状经济竞争力的一个有效途径^[141]。

基于上述基础,黎继子、刘春玲和蔡根女(2005)明确提出和构建了集群式供应链结构体系,即以多条平行单链式供应链为基础的跨链间合作和竞争的网络供应链系统;指出集群式供应链的三种结构类型:一体化的 Need 类型、离散化的 Seed 类型以及综合化的 Feed 类型;分析三者的结构差异缘由和适用产业背景^[158]。

后来,在该集群式供应链体系中,与单链式供应链驱动模式进行比较,并结合集群式供应链的特点,发现了集群式供应链有着比单链式供应链更具效率的 2BP/2P (Pull/Push/Burst Power/Bottleneck Press) 驱动模式。紧接着分析了集群式供应链结构动态变化规律。即其变迁演化和其他任何自然系统一样,有着其发生、发展乃至终结的周期过程。从其发展阶段出发,集群式供应链系统的演化可以分为三个相互联系递进阶段:裂变阶段、聚集阶段、扩散迁移阶段。其演化链路有三条:裂变—聚集—成形;裂变—聚集—成形—扩散迁移—再成形;裂变—聚集—成形—扩散迁移—重新聚集—成形。在集群式供应链的演化过程中,并不一定都可最终形成集群式供应链,可能在某个阶段中终止而形成准集群式供应链。也并不是所有企业在被“网”入集群式供应链中,都遵从依赖上述三个完整的链路路径,也就是说它的成形过程可能只包含某个链路的局部,这与其所处的环境相关^[148,152]。

另外,国内其他学者也对集群式供应链运作优势进行了分析。如杨瑾、尤建新和蔡依平(2006)以快速响应为基础,分析了产业集群与供应链系统的集成在战略目标、组织运作、市场整合、知识集成与扩散等方面所产生的效应,得出了两者的互动过程可以有效克服传统企业运营和区域经济发展过程中面临的资源匮乏、分散与市场需求多样化之间的矛盾^[175]。

黎继子、李柏勋(2007)认为,集群式供应链在大规模定制化生产上有其独特的优势。分析和阐述了集群式供应链大规模定制化运作的基本框架,并给出集群式供应链大规模定制化生产运作流程图。最后,通过以晋江鞋业产业集群为例进行实证分析,引证了集群式供应链实施大规模定制化生产,

能为顾客提供柔性、快速、廉价的定制化产品和服务,从而提高相关产业集群的市场竞争力^[154]。

在此基础上,杨瑾、尤建新和蔡依平(2005)从基于时基竞争(TBC)的角度出发,认为集群式供应链系统的本质在于其流程的柔性,就集群式供应链系统流程柔性化机制进行了研究,分析了流程柔性化的内涵及其战略孵化器,提出了流程柔性化需要重新评估供应链的流程、调整流程战略、重构流程结构、变革流程运作的观点。最后以此为基础,给出了增强集群式供应链系统流程柔性的方法^[176]。

戚桂清、杨锡怀和李森(2006)运用动态重复博弈理论,分析了集群式供应链中单链式供应链上下游节点企业间,及并行供应链相同价值链环节节点企业间的竞争与合作状态,并给出合作均衡的条件,得出集群内单供应链节点企业间存在着较大的合作空间,而并行供应链相同价值链环节节点企业间竞争性空间较大、合作较难的结论^[167]。

从上述文献可知,人们对集群式供应链研究才刚刚开始,较少具体涉及以两个或两个以上单链为基础的集群式供应链跨链间分析和探讨,特别是从库存合作的角度来分析集群式供应链的跨链间协调问题。所以,本书就是在集群式供应链这一新的框架下,来探讨库存合作和协调。

1.2.2 库存控制管理相关研究

集群式供应链跨链间的库存控制管理研究,一方面涉及对跨链间库存如何控制管理,另一方面涉及库存控制管理所带来的影响。故相关文献综述就从库存管理和“牛鞭效应”展开说明。

1. 库存控制管理

库存控制管理是供应链领域中重要的研究内容之一。供应链的库存控制管理是指在供应链各个环节企业之间进行库存合作,以降低库存积压,减少库存成本,提高整个供应链的运作效率为目标。目前,国内外对供应链库存控制管理的研究主要集中在两个方面:①同一单链式供应链不同链节企业之间的库存合作;②同一单链式供应链相同环节企业之间的库存合作补充。

1) 同一单链式供应链不同链节企业之间的库存合作

一般认为,最早开始研究库存的学者是 Clark 和 Searf (1960)。他们分析了一个 N 级生产系统,并证明对考虑贴现罚金和存储成本,其最优库存控制

策略是其最大订货水平^[33]。一般来说,同一单链式供应链不同链节企业之间的库存合作,大致可以概括为三个方面:①基于生产的库存系统;②基于配送的库存系统;③基于生产—配送的库存系统。

(1) 基于生产的库存系统

基于生产的库存系统的研究大多是将其看做企业内部的协调问题。早期的研究成果主要集中于对目标的优化,其优化算法一直是人们研究的重点。如在假设需求恒定的情况下,Bertsimas 和 Boer (2005) 等人用动态规划的方法对生产库存问题进行了研究^[18];Efroymson 和 Ray (1966) 则采用了一种边界条件法^[47];Gavish (1979) 采用的则是拉格朗日边界条件放松法^[55]。

Henk, Zijm 和 Houtum (1994) 分析了随机需求下的多级生产库存系统,给出了链成本函数的结构,并将得到的最优基本库存策略与 MRP 系统做了成本有效性的比较,得到了一个分析结果:如果在随机提前期下的多级生产系统中设立安全提前期,则可得到与多级库存系统类似的分解结构^[62]。

Chen 和 Zheng (1994) 重点分析了随机需求下,供应链生产系统中的链库存策略 (R, nQ)。他们提出了可用于计算系统稳态链库存水平的递归程序,并给出了补充频率和建设成本公式。研究结果既适用于需求服从泊松分布时的连续库存系统;也可用于需求相互独立,但服从同一分布的定期库存系统^[27]。

此外,Glasserman 和 Tayur (1995) 分析了供应链的多级生产库存系统中的库存成本对各策略参数的敏感程度^[59];Graman 和 Rogers (1997) 将交货延迟方差引入了重新订货的优化模型中,以加强库存控制^[61];Glasserman (1996) 研究了高服务水平下多级生产库存系统的小事件模拟问题等^[60]。

(2) 基于配送的库存系统

相对基于生产库存系统而言,基于配送的库存系统则研究得更加深入和广泛。大部分文献的研究基本假设是需求已知,且是稳定的,目标是最小化订货成本和存储成本。库存—配送决策问题一般可表述为一个带有能力约束的复杂数学规划问题。例如,有些学者研究了一种产品、一个配送中心、多名顾客的情况 (McGuire 和 Staelin, 1983)^[92]。

基于配送的库存系统中,配送中心通常是要向零售商配送商品的中转站,因而如何在各个零售商之间、配送中心与零售商之间分配库存是一个值得探讨的问题。其中,Eppen 和 Schrage (1981) 引入了所谓的“公平份额分配”

准则。该分配策略保证了零售商库存具有相同的缺货概率,并指出只要存储成本和缺货罚金是一致的,就会产生相同的缺货概率^[48]。此后, Federgruen 等(2001)又对该模型进行了拓展,指出其共同特点是确定分配策略,使得存储成本和缺货成本最小^[50]。

De Kok (1990) 在考虑目标满足率的条件下,配送中心向零售商配送商品问题,使其能够计算仓库不保持存货的二级系统的最大订货水平^[42];在此基础上, De Kok 等人(1994)又分析了允许仓库持有库存的情况,并引入了 CAS (Consistent Appropriate Share) 配比的概念。Verrijdt & DeKok (1996)指出,如果只允许最终库存点持有存货, De Kok 等人(1994)的研究成果可以推广到任意扩散型的 N 级系统^[126]。

在众多基于配送库存系统问题的研究中,更多的是一个仓库、多家零售商库存互补的情况,因为这种情形更符合实际情况。由于一个仓库、多家零售商的基于配送的库存系统也是同一单链式供应链相同环节企业之间的库存合作补充问题,所以该部分内容将在下面有关部分进行重点说明。

(3) 基于生产—配送的库存系统

基于生产—配送的库存系统是上述两种系统的综合,相对基于生产的库存系统和基于配送的库存系统而言,基于生产—配送的库存系统要复杂得多,相应的成果较少。

Williams (1981) 介绍了 7 种启发式算法,用以规划出生产—配送系统的供应链运作计划。其目标是确定成本最低的生产方式—产品配送计划,以满足用户对最终产品的需求^[127]。其中,总成本包括平均存储成本和固定成本(订货成本、启动成本)。此后, Williams (1983) 假设生产过程是一个装配过程,使得每个周期内的平均成本最小,又运用动态规划的算法确定供应链内每个节点的生产—配送批量。

Cohen 和 Lee (1989) 为基于生产—配送的供应链系统的每个节点建立了物料需求策略模型,建立了四个子模型,并且每个模型的目标都是成本最小化:生产控制子模型、产成品库存子模型、配送子模型,以确定物料订购数量、在订货区间以及估计供应链中所有节点的响应时间,确定生产批量和每种产品的提前期,确定经济订货批量和每种产品的数量,以及确定每个配送中心的库存订货策略^[34]。

2) 同一单链式供应链相同环节企业之间的库存合作补充

同一单链式供应链相同环节企业之间的库存合作补充就是在一个仓库和多个零售商中,多个零售商相互库存补充问题。Karmarkar (1981) 就分析了该问题,这些模型是在需求已知前,就对互补需求量确定了假设前提下进行分析^[69]。另外, Das (1975), Hoadley 和 Heyman (1977), Lee (1987), Klein (1990), Robinson (1990) 研究的是在需求知道后,互补需求量确定了假设前提下进行分析^[38,64,81,74,113]。但上述所有的分析,都是认为整个供应链系统的决策是基于统一决策的集中式系统 (Centralization) 下进行,并且整个零售商的需求均是独立的,所经营的产品是同质或可替代的。

Lee 和 Whang (1999), Cachon 和 Zipkin (1999) 等人在分散 (Decentralization) 决策的同一单链式供应链库存补充问题领域中进行研究,但是他们的研究存在着局限性,体现在:要么供应链的每个链节只有一个企业,要么需求是确定的^[82,25]。而在基于分散 (Decentralization) 决策的同一单链式供应链相同环节企业之间的库存合作补充,相关的问题就涉及 3 个方面:搜寻、系统和库存合作。其中,“搜寻”是指当某个零售商本身缺货时,需要从其他零售商补充货物来满足顾客需求的活动。该搜寻活动可以是最终消费者来完成,也可以是零售商来完成,这要取决于谁有库存货物,何种途径能尽快和方便提供库存。另外,一零售商剩余的库存来满足另一零售商需求所取得的利润和收入的分配,也是影响着是最终消费者来搜寻,还是零售商来搜寻。在基于消费者搜寻的模式下,通常所有利润收入都被提供库存的零售商所获得;而基于零售商搜寻的模式下,相关利润收入就需要在零售商之间进行协商分配。而“系统”是指在模型分析中,单链式供应链同一链节的相互竞争对象的数量,一般有寡头竞争和垄断竞争系统两种情形。最后就是“库存合作”,一般来说,存在着横向和纵向的合作,横向合作是指同一链节零售商的库存合作,纵向合作是与同一供应链的上下游企业的库存合作,下面我们以相应的文献来分析说明。

Parlar (1988) 分析了在随机需求下的库存问题。文中考察了两个零售商经营相同或可替代的商品,由于一零售商所有不能被满足的需求能被另一有库存的零售商满足,所以该模型考虑的是一种基于消费者搜寻模式的库存互补问题^[104]。Lippman 等 (1997) 分析了一个竞争下的“报童问题”模型 (垄断情形),该模型是已知总需求条件下,然后确定将总需求分配给零售商,不同总需求分配规则影响着这些企业的需求结构关系,在此基础上,分析了相