

云南省级立项支持应用经济学重点学科建设暨新增一级学科博士点学科建设项目
云南师范大学“十二五”学科建设项目一层次应用经济学
云南师范大学“十二五”学科建设项目三层次工商管理

联合资助

供应链

配送系统库存与 运输优化研究

李富昌 著



GONGYINGLIAN
PEISONG XITONG KUCUN YU
YUNSHU YOUHUA YANJIU



科学出版社

013050220

F253

72

云南省级立项支持应用经济学重点学科建设暨新增一级学科博士点学科建设

云南师范大学“十二五”学科建设项目一层次应用经济学

云南师范大学“十二五”学科建设项目三层次工商管理

联合资助

供应链配送系统库存与 运输优化研究

李富昌 著



F253
72



北航

C1657015

科学出版社

北京

内 容 简 介

库存成本和运输成本是企业乃至整个社会物流成本的两个主要组成部分, 占物流费用支出的绝大部分。因此, 将物流系统中最重要的两个环节——库存控制和运输管理融合到一个大问题中, 去寻求这个联合问题而非其中某一个问题的最优解决方案, 这不仅具有重要的理论价值, 也具有重大的实际意义。本书的研究思路遵循由简到繁、由浅入深的原则, 可以简要地概括为由一对一供应链系统到一对多和多对多供应链系统库存运输优化研究, 由库存运输联合优化静态研究到库存运输联合优化动态演化研究, 由库存运输联合优化到联合优化利润分配研究。本书为供应链系统库存控制、运输优化、收益共享、整合协调提供了理论支持。

本书可供研究供应链管理、物流优化、供应链协调、收益分配等方向的专业科研人员和实践人员, 以及关注物流和供应链发展的相关人员阅读, 也可以作为工商管理专业的高年级本科生和研究生的拓展参考图书。

图书在版编目(CIP)数据

供应链配送系统库存与运输优化研究 / 李富昌著. —北京:
科学出版社, 2013

ISBN 978-7-03-037408-0

I. ①供… II. ①李… III. ①供应链管理-库存-仓库管
理-研究②物流-货物运输-管理-研究 IV. ①F253.4②F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 092937 号

责任编辑: 杨 岭 朱小刚 / 封面设计: 墨创文化
责任校对: 焦 洋 / 责任印制: 邱志强

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>

四川煤田地质制图印刷厂

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年5月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2013年5月第一次印刷 印张: 11 1/2

字数: 220千字

定价: 50.00元

前 言

库存成本和运输成本是供应链成本的主要组成部分,也是供应链管理的核心问题。但是以往文献均将库存控制和运输管理割裂开来研究,库存和运输优化研究未受到学术界的足够重视。将库存和运输决策交由一个决策中心决定,进行库存与运输联合优化决策,可以有效地规避库存成本和运输成本之间的“效益背反”现象,并防止供应商和零售商个体最优和供应链整体最优的偏离。本书针对供应链配送系统库存和运输协调优化问题进行深入研究,探讨当前供应链系统库存与运输协调优化现状和存在的问题,并探讨库存与运输联合优化的机制安排、策略选择和收益分配。

本书第1章介绍研究的背景和意义、研究内容、研究思路、研究方法和研究创新点,力图从总体上厘清全书研究脉络;第2章从单周期确定性需求、多周期确定性需求、单周期随机需求和多周期随机需求四个方面对现有库存与运输联合优化研究文献进行综述,还对与本书关系密切的供应链收益分配理论进行梳理,并在此基础上对比本书和现有研究的区别,引出本书的理论必要性和重要性;第3章首先介绍库存与运输联合优化的优势,指出开展 ITIO 所存在的障碍因素,并提出相应的应对策略;第4章选择对库存与运输联合优化有重要影响的信息共享问题进行研究,分析信息共享在库存与运输联合优化中的作用、障碍因素和解决措施;第5章考虑营销成本对需求的影响,在零售商具有价格决策权和不具有价格决策权条件下,比较分散优化和库存与运输联合优化的最优策略和系统绩效;第6章在已有研究的基础上,探讨基于订货数量、营销成本和销售价格的库存与运输联合优化最优决策;第7章把营销成本引入需求率当中,研究零售价格和营销费用同时影响产品需求情况下,零售商基于零售价、营销费用和订货批量的最优库存和运输决策问题;第8章假定重型装备制造具有订货批量决策权,在考虑需求函数和运输成本函数的基础上,建立重型装备制造制造商的批发价和订货批量决策模型,并对模型的性质进行分析;第9章研究一对一和一对二配送系统中,两极库存系统库存与运输优化模型,并对分散优化模型和库存与运输联合优化模型最优决策和系统绩效进行比较;第10章先在考虑运输能力柔性和销售价格折扣的基础上,建立零售商主导的分散优化模型、供应商主导的分散优化模型和 ITIO 模型,比较分散优化和 ITIO 联合优化的最优策略和系统绩效,研究非对称理性条件下,供应商和零售商库存与运输联合优化的动态演化问题;第11章采用共享节约理论研究库存与运输联合优化

的费用节约和联合优化收益分配问题；第 12 章采用讨价还价理论研究库存与运输联合优化的利润分配问题，通过建立不完全信息 ITIO 收益分配讨价还价博弈模型，求解该博弈的完美贝叶斯均衡，并分析得出研究结论；第 13 章研究第三方物流企业竞争条件下，第四方物流企业的最优需求分配比例、配送频率和物流服务价格决策，并建立 ITIO 模型，比较第三方物流企业同质条件下，ITIO 模型和三阶段非合作动态决策模型的系统绩效。第 14 章对本书做了总结，并提出进一步研究的方向。

本书对供应链配送系统的库存与运输协调优化的探讨可以拓展到不同情形下，对供应链协调研究提供了有益的补充。本书研究思路、研究方法和研究结论对物流和供应链管理领域的理论研究学者和实业界人士有一定借鉴意义。本书可作为工商管理和管理科学与工程专业的高校教师和科研人员的研究参考资料，也可作为高年级本科生和研究生拓展阅读书籍。

李富昌

2013 年 1 月于雨花毓秀

目 录

前言	(i)
第 1 章 绪论	(1)
1.1 研究背景和意义	(1)
1.2 研究内容	(8)
1.3 研究思路和方法	(13)
1.4 创新点	(14)
第 2 章 国内外相关研究综述	(17)
2.1 单周期确定性需求 ITIO	(17)
2.2 多周期确定性需求库存运输联合优化	(18)
2.3 单周期随机需求库存运输联合优化	(20)
2.4 多周期随机需求库存运输联合优化	(21)
2.5 供应链收益分配研究	(24)
2.6 本书与现有文献的区别	(26)
第 3 章 库存与运输联合优化的障碍因素及应对策略	(28)
3.1 ITIO 的优势分析	(28)
3.1.1 ITIO 可以降低“牛鞭效应”	(28)
3.1.2 ITIO 可以节约运作成本,改善企业的财务状况	(29)
3.1.3 ITIO 可以提高供应链的服务水平	(29)
3.2 ITIO 的制约因素分析	(29)
3.2.1 信息泄露	(29)
3.2.2 联合优化利润分配	(30)
3.2.3 道德风险	(30)
3.2.4 决策权分配	(31)
3.3 库存与运输联合优化策略分析	(31)
3.3.1 建立合理的决策权分配制度	(31)
3.3.2 保障信息共享的安全	(31)
3.3.3 合理设计 ITIO 激励机制	(32)
3.3.4 建立合理的收益分配制度	(33)
3.3.5 建立长期战略伙伴关系	(33)
第 4 章 库存与运输联合优化中的信息共享研究	(34)

4.1	引言	(34)
4.2	ITIO 信息共享的必要性	(34)
4.3	ITIO 信息共享理论模型	(35)
4.3.1	消费者需求信息共享	(36)
4.3.2	库存信息共享	(36)
4.3.3	发货、出货、运输信息共享	(37)
4.3.4	信用信息共享	(37)
4.4	ITIO 信息共享的障碍因素分析	(37)
4.4.1	信息泄露	(37)
4.4.2	联合优化利润分配问题	(38)
4.4.3	道德风险	(39)
4.4.4	信用信息共享困难	(39)
4.5	ITIO 信息共享对策建议	(40)
4.5.1	建立信息共享激励机制	(40)
4.5.2	签订多边保密协议	(40)
4.5.3	建立分级信息准入制度	(40)
4.5.4	竞业禁止	(40)
4.5.5	建立合理的收益分配制度	(41)
4.5.6	实施激励定价	(41)
4.5.7	建立长期战略伙伴关系	(41)
4.5.8	建立信用信息管理体系, 完善相关法规	(42)
第 5 章	基于零售商价格决策权的运输与库存优化研究	(43)
5.1	引言	(43)
5.2	问题描述和模型假设	(44)
5.3	基于一般合同的库存运输优化分析	(45)
5.3.1	零售商具有价格决策权时的决策分析	(45)
5.3.2	零售商不具有价格决策权时的决策分析	(47)
5.3.3	库存运输联合优化模型	(47)
5.4	模型性质分析	(48)
5.5	结论	(49)
第 6 章	考虑营销成本的库存与运输联合优化三阶段决策模型研究	(51)
6.1	引言	(51)
6.2	模型描述	(52)
6.2.1	模型假设	(52)
6.2.2	决策变量	(52)
6.2.3	输入变量	(53)

6.2.4 供应商和零售商利润函数	(53)
6.3 ITIO 整合优化模型	(54)
6.4 ITIO 结论分析	(57)
6.5 结论	(58)
第7章 需求受营销成本影响条件下库存与运输最优决策模型研究	(59)
7.1 引言	(59)
7.2 模型描述	(60)
7.2.1 模型假设	(60)
7.2.2 输入变量	(60)
7.3 库存与运输决策模型分析	(60)
7.4 结果分析	(62)
7.5 结论	(62)
第8章 制造商具有订货批量决策权的库存与运输最优决策模型研究	(64)
8.1 引言	(64)
8.2 模型描述	(65)
8.2.1 模型假设	(65)
8.2.2 决策变量	(66)
8.2.3 输入变量	(66)
8.3 库存与运输最优策略研究	(66)
8.4 结果分析	(67)
8.5 结论	(68)
第9章 考虑销售价格折扣和运输能力柔性的库存运输优化研究	(69)
9.1 一对一配送系统库存运输优化研究	(69)
9.1.1 引言	(69)
9.1.2 问题描述和条件假设	(70)
9.1.3 库存运输优化模型	(71)
9.1.4 库存运输优化模型比较分析	(77)
9.1.5 研究小结	(77)
9.2 一对二配送系统库存运输优化研究	(78)
9.2.1 引言	(78)
9.2.2 问题描述和模型假设	(79)
9.2.3 库存运输优化模型	(81)
9.2.4 库存运输优化模型比较	(90)
9.2.5 研究小结	(93)
第10章 基于非对称理性的库存运输联合优化动态演化分析	(95)
10.1 引言	(95)

10.2	基于随机需求的分散优化模型	(96)
10.2.1	库存和运输费用分析	(96)
10.2.2	不采用 ITIO 联合优化策略时双方的收益分析	(97)
10.3	库存运输联合优化模型	(98)
10.4	库存运输联合优化复制动态和演化稳定性分析	(99)
10.5	库存运输策略对联合优化复制动态和演化稳定性的影响	(102)
10.6	应用举例	(103)
10.7	研究意义与局限	(104)
第 11 章	运输与库存优化共享节约研究	(106)
11.1	引言	(106)
11.2	问题描述和模型假设	(107)
11.3	基于共享节约合同的库存运输优化分析	(108)
11.3.1	零售商具有价格决策权时的决策分析	(109)
11.3.2	基于共享节约合同的库存运输联合优化模型	(112)
11.3.3	零售商不具有价格决策权时的决策分析	(113)
11.4	模型性质分析	(114)
11.5	本章小结	(119)
第 12 章	库存运输联合优化利润分配讨价还价研究	(122)
12.1	引言	(122)
12.2	ITIO 联合优化利润讨价还价模型	(123)
12.2.1	问题描述和模型假设	(123)
12.2.2	库存运输联合优化利润分配讨价还价模型分析	(124)
12.2.3	库存运输联合优化利润分配两阶段讨价还价的均衡求解	(125)
12.2.4	库存运输联合优化利润分配两阶段讨价还价博弈完美贝叶斯 均衡	(129)
12.2.5	库存运输联合优化利润分配讨价还价完美贝叶斯均衡分析	(129)
12.3	算例分析	(138)
12.4	本章小结	(139)
第 13 章	考虑物流业务竞争的运输与库存外包决策	(141)
13.1	引言	(141)
13.2	第四方物流企业与第三方物流企业的成本收益函数	(142)
13.2.1	问题描述	(142)
13.2.2	第四方物流企业的成本函数	(143)
13.2.3	第三方物流企业的支付函数	(143)
13.3	三阶段非合作动态决策模型	(144)

13.3.1	求解第三阶段的物流需求分配比例	(144)
13.3.2	求解第二阶段的配送频率	(145)
13.3.3	求解第一阶段的物流服务价格	(146)
13.4	系统最优模型——运输库存联合优化模型	(147)
13.5	同质 3PL 条件下两个模型比较	(148)
13.6	算例分析	(150)
13.7	结论	(155)
第 14 章	主要结论及进一步研究方向	(158)
14.1	本书总结	(158)
14.2	进一步研究方向	(159)
参考文献		(161)
后 记		(173)

第1章 绪 论

1.1 研究背景和意义

企业从原材料和零部件采购、运输、加工制造、分销直至最终送到顾客手中的这一过程被看成是一个环环相扣的链条,这就是供应链。供应链是通过计划(plan)、获得(obtain)、存储(store)、分销(distribute)、服务(serve)等这样一些活动,在顾客和供应商之间形成的一种衔接(interface),从而使企业能满足内外部顾客的需求。供应链管理就是指对整个供应链系统进行计划、协调、操作、控制和优化的各种活动和过程,其目标是要将顾客所需的正确的产品(right product)能够在正确的时间(right time),按照正确的数量(right quantity)、正确的质量(right quality)和正确的状态(right status)送到正确的地点(right place),即“6R”,并使总成本最少。供应链管理的重点在于整合,它强调对供应链各参与方的物流业务进行集成规划和控制。供应链管理包括四个领域,分别为供应管理、调度管理、物流管理和需求管理。供应链管理的中心问题就是通过供应管理、生产管理和物流管理来满足消费者需求,要实现这一管理过程就需要整合企业的各种资源和技术。目前各产业面临的主要挑战是在高度竞争的产业环境和快速发展的全球市场中保持盈利。这种挑战在每个行业中都普遍存在,这迫使管理层必须采取有效措施,以提高运营效率和改善绩效。供应链管理的目的是提高整个供应链的整体效率,力图使系统总成本降至最低,这可以极大地提高企业在高度竞争环境中的效率,取得竞争优势,因此越来越受到企业的重视。

随着经济全球化和知识经济的发展,市场竞争变得越来越激烈,也越来越国际化和集成化,企业面临的市场特征发生着一些令人瞩目的变化,具体表现为市场竞争越来越激烈、不确定性增强,客户需求越来越个性化,高新科技快速发展,产品生命周期越来越短,产品结构日趋复杂,信息量越来越大,产品交货提前期变短,产品风格变化日趋频繁等。因此,对处在这种经营环境中的企业来说,构建一条高效率的供应链成为企业发展的核心和重点,许多供应链管理研究方面的学者专家也把它作为研究重点。因此,目前的供应链管理研究把企业看做是供应链不可分割的有机组成部分,站在整条供应链最优的角度作出决策,指出企业需要和其他参与方协调完成采购、制造、配送和销售功能。

然而在传统的管理模式中,企业管理层做决策的时候一般只站在自身企业角度,考虑单个企业的利益。企业的各种生产运营活动,如组装、仓储和配送等,都由自身职能部门完成。职能部门之间都是相互独立的,因此职能部门的决策相对较为简单,但是却忽略了各职能部门的相互依存性,导致极大的效率损失和成本增加。这种传统管理体系越来越不适合目前的管理实践。在目前的管理中,管理者需要向全球市场提供服务,这需要各企业和各部门的相互配合,因此,无论是在各个职能部门还是整个供应链的运营上,企业都逐渐由传统的分散决策模式转向协调决策模式。决策者的经营目标已经从单个企业利益最大化转变为整个供应链系统利益最大化,供应链协调致力于提高整个供应链的利益,改善整个供应链系统的运营效率,这越来越受到实业界和学术界的关注。在供应链整合优化中,首先要做的就是对库存和运输进行整合优化,把这两个问题整合到一个问题中进行优化。

库存和运输是供应链管理的核心问题,库存和运输成本占整个供应链运营成本的大部分。我们根据美国统计局、美国商务部等部门和团体发布的美国运输报告分析了美国物流业各项费用支出状况及当年的国内生产总值(gross domestic product, GDP)数据,可以得到 GDP 中各项物流费用的构成状况。我们把相关的物流行业数据汇总(表 1.1),以便和我国物流行业发展数据进行分析,指出我国物流业发展存在的不足。我们选用美国 1986~2009 年的物流数据和我国近 20 年来相关物流数据进行对比。通过对比分析我国物流费用结构上存在的问题及发展的潜力,来说明我国应该发展现代物流技术,采用先进的物流优化管理技术方法,大力降低库存和运输费用成本在国民经济中的比例,提高国民经济整体效率和发展质量。

表 1.1 美国物流费用占 GDP 的比例构成状况

年份	GDP /万亿美元	物流总支出 /亿美元	GDP 中物流 开支比例/%	GDP 中库存 费用比例/%	GDP 中运输 费用比例/%
1986	4.45	5180	11.6	4.9	6.3
1987	4.75	5400	11.4	4.7	6.2
1988	5.11	5870	11.5	4.9	6.1
1989	5.44	6350	11.7	5.2	6.0
1990	5.8	6590	11.4	4.9	5.9
1991	5.99	6350	10.6	4.3	5.9
1992	6.32	6360	10.1	3.8	5.9
1993	6.64	6600	9.9	3.6	6.0
1994	7.05	7120	10.1	3.8	6.0
1995	7.4	7730	10.4	4.1	6.0

续表

年份	GDP /万亿美元	物流总支出 /亿美元	GDP 中物流 开支比例/%	GDP 中库存 费用比例/%	GDP 中运输 费用比例/%
1996	7.81	801	10.3	3.9	6.0
1997	8.32	850	10.2	3.8	6.0
1998	8.79	886	10.1	3.7	6.0
1999	9.3	921	9.9	3.6	6.0
2000	9.96	1006	10.1	3.8	5.9
2001	10.08	957	9.5	3.4	5.8
2002	10.47	910	8.7	2.8	5.5
2003	10.96	936	8.6	2.7	5.5
2004	11.67	1015	8.6	2.8	5.4
2005	12.42	1310	9.4	3.6	6.5
2006	13.18	1305	9.9	3.4	6.1
2007	13.81	1397	10.1	3.5	6.2
2008	14.26	1300	9.4	3.1	5.8
2009	14.25	1098	7.7	2.9	4.9

资料来源: Wilson R. 2005. 16th Annual State of Logistics Report. Washington: National Press Club; Wilson R. 2005. 17th Annual State of Logistics Report. Washington: National Press Club; Wilson R. 2007. 18th Annual State of Logistics Report. Washington: National Press Club; Wilson R. 2008. 19th Annual State of Logistics Report. Washington: National Press Club.

从表 1.1 给出的美国物流费用和国民经济关系数据我们可以看出, 在 1986~2009 年美国物流成本占国内生产总值的比例基本保持了逐年下降的趋势, 从 1986 年的 11.6% 下降到 1993 年的 9.9%, 之后回升到 10%, 并保持这一比例直到 2000 年, 从 2001 年开始物流费用比例开始出现大幅下降, 下降到 8% 左右, 2009 年物流费用比例更是降到 7.7% 的历史低点。从物流费用构成上来看, 库存费用和运输费用占总物流费用的绝大部分, 其中库存费用基本保持了逐年下降的趋势, 从 1986 年占 GDP 比例的 4.9% 下降到 2009 年的 2.9%, 虽然在有些年份略有起伏, 但整体下降幅度仍达 40.8%; 运输费用比例下降幅度较小, 且呈现微小波动。但除了 1990~1992 年、2000~2004 年以及 2008~2009 年外, 运输费用比例基本稳定在 6% 以上。必须指出的是, 美国物流成本的绝对数量基本是一直在上升的, 但其上升的幅度低于国民经济的增长幅度, 从而成为经济效益提高的源泉。

表 1.2 给出了我国近 20 年来物流成本与 GDP 比例关系的发展变化情况, 还给出了物流成本结构的变化情况。从表中可以看出我国物流总成本与 GDP 比例关系的总体趋势在不断降低, 从 1991 年的 24% 下降到 2007 年的 18.4%, 下降

幅度超过 23%。库存费用比例在不同年份稍有波动,但是从 1999 年开始,基本降到 GDP 的 6% 以下。运输费用比例的下降幅度较小,从 1995 年开始,运输费用比例基本稳定在 10% 左右。这表明我国物流业发展迅速,管理水平在逐渐提高。但与美国相比,还存在明显的差距,美国在 2007 年物流成本与 GDP 的比例为 10.1%,而我国高达 18.4%,超出美国水平 82%。若以最终核实的我国 2007 年 GDP 现价总量 257 306 亿元为基础,并以当年美国物流总成本与 GDP 的比例 10.1% 来计算,我国在 2007 年因物流成本过高造成的损失达 21 356 亿元。

表 1.2 近 20 年来我国物流成本与 GDP 比例关系

年份	GDP 中物流 开支比例/%	GDP 中库存 费用比例/%	GDP 中运输 费用比例/%	GDP 中管理 费用比例/%
1991	24.0	7.5	13.3	3.2
1992	23.0	7.2	12.7	3.1
1993	22.4	6.6	12.8	3.0
1994	21.4	6.8	11.6	3.1
1995	21.2	7.3	10.6	3.2
1996	21.1	7.2	10.7	3.2
1997	21.1	7.4	10.4	3.3
1998	20.2	6.7	10.3	3.2
1999	19.9	6.0	10.6	3.3
2000	19.4	6.0	10.2	3.2
2001	18.8	5.9	9.9	3.0
2002	18.9	6.0	10.0	2.9
2003	18.9	5.9	10.4	2.6
2004	18.8	5.6	10.6	2.6
2005	18.5	5.8	10.2	2.5
2006	18.3	5.9	10.0	2.4
2007	18.4	6.0	10.0	2.4

资料来源:中国物流与采购联合会,中国物流学会. 2007—2008. 中国物流发展报告 2007—2008 综合报告(二). 北京:中国物资出版社。

在表 1.3 中,我们给出 2002 年世界主要地区、主要国家的物流发展数据及其与 GDP 的关系。通过对各主要国家物流总成本占 GDP 比例的横向比较,可以看出,美国物流总成本占 GDP 的比例降到 10% 以下,其他主要发达国家,如英国、法国等的物流费用支出占 GDP 的比例也仅略微高于 10%,新加坡作为亚太地区重要的航运中心,物流费用支出也仅仅只占 GDP 的 14.3%,且这些国家

物流费用比率还呈现整体下降的趋势,而我国物流总成本占 GDP 的比例是世界主要国家中最高的,达到 18%左右,比许多发展中国家都高出许多。以 2002 年数据为例,如果我国物流费用比率下降 1%,将节约 1203 亿元经济成本,且物流成本的节约还能带来国民经济效率的提高和社会福利的改善,带来费用节约的乘数效应。

表 1.3 2002 年世界各国物流成本占 GDP 的比重

地区	国家	GDP /亿美元	物流成本 /亿美元	物流费用占 GDP 中比例/%
北美	加拿大	9 250	1 100	11.9
	墨西哥	9 050	1 360	15.0
	美国	103 080	9 570	9.3
	整个地区	121 370	12 030	9.9
欧洲	比利时	2 850	350	12.1
	丹麦	1 660	230	13.6
	法国	16 010	1 860	11.6
	德国	22 360	3 740	16.7
	希腊	1 990	260	13.0
	爱尔兰	1 430	210	14.9
	意大利	15 250	1 860	12.2
	荷兰	4 700	560	11.8
	西班牙	8 780	1 240	14.1
	英国	15 490	1 740	11.3
	整个地区	92 380	12 290	13.3
环太平洋地区	中国	58 610	10 520	17.9
	印度	28 000	4 870	17.4
	中国香港	1 830	240	13.2
	日本	34 250	3 900	11.4
	韩国	8 070	1 020	12.7
	新加坡	1 000	140	14.3
	中国台湾	4 060	570	14.1
	整个地区	135 820	21 270	15.7
南美洲	巴西	13 550	2 040	15.0
	委内瑞拉	1 350	160	12.0
	阿根廷	4 130	520	12.6
	整个地区	19 030	2 720	14.3

续表

地区	国家	GDP /亿美元	物流成本 /亿美元	物流费用占 GDP 中比例/%
其他国家		119 120	19 020	16.0
世界总计		487 710	67 320	13.8

资料来源: The World Development Indicators Database(The World Bank 2004). United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2004), Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2004), EUROSTAT (2003), and USDOT(2003), International Financial Statistics, Washington D. C., I. M. F.

通过对比可以发现我国物流业目前发展状况和发达国家相比,存在很大的发展差距,这正说明了我国物流业存在很大的潜力,发展空间巨大。我们由此得出一个基本结论:当前我国存在着物流效率较低、运行成本较高的问题;与宏观经济的快速增长相比,物流业的发展已经相对滞后,处于亟待改善的境地,未来的物流成本有很大的节约空间。

为了进一步说明我国物流业发展状况及其与发达国家物流行业发展的差距,我们以 2007 年我国物流业发展数据为例进行分析。我国 2007 年全国社会物流总费用为 45 406 亿元(中国物流年鉴,2008),同比增长 18.2%,增幅比 2006 年高 4.7 个百分点。受油价上涨、劳动力成本提高等因素影响,社会物流总费用与 GDP 的比率由 2006 年的 18.3%提高到 18.4%,上升 0.1 个百分点。当年全国物流业增加值为 16 981 亿元,同比增长 20.3%,增幅比 2006 年高 5.2 百分点,占全国服务业增加值的 17.6%,比 2006 年上升 0.5 百分点,占 GDP 的 6.9%,比 2006 年上升 0.2 百分点,反映出物流业发展对服务业与国民经济的贡献进一步增大。从这些统计数据可以看出,我国物流业呈现出快速发展的势头,产业总额和产业增加值都大幅提高,对国民经济增长的贡献越来越大。

在 2007 年我国物流费用结构中,运输费用和库存费用占了总物流费用的绝大部分,其中运输费用为 24 708 亿元,同比增长 17.6%,增幅比 2006 年高 4.9 百分点,占社会物流总费用的 54.4%;库存保管费用为 14 943 亿元,同比增长 21.2%,增幅比 2006 年高 5.2 百分点,占社会物流总费用的 32.9%;管理费用为 5755 亿元,同比增长 13.6%,增幅比 2006 年高 3.2 百分点,占社会物流总费用的 12.7%;

通过我国 2007 年物流数据和发达国家物流数据的对比,可以发现我国物流费用占 GDP 的比例明显过大。美国从 1990 年开始,物流费用占 GDP 的比例就已降到 10%左右,并且总体来说不断趋于下降,其他发达国家的情况也大体类似,但我国 2007 年物流成本占 GDP 的比例仍然高达 18.4%。通过我国近年物流数据和发达国家物流数据的对比,可以看出我国物流成本比例下降空间较大,物流运行效率有待提高,物流业发展的潜力很大。

物流作为国民经济的动脉系统,在国民经济中发挥的作用远比数据统计上的作用要大,它能够把全社会各个系统、各个部门连接成一个有机整体。因此物流被称为第三利润源泉,物流效率的提高是提高微观经济效益和宏观经济效率的源泉。

在我国 2007 年的物流费用结构中,库存和运输两项费用加总占到物流总费用的 87.3%。从库存和运输成本占物流总成本的比例可以看出,运输成本和库存成本是物流管理要面对的主要问题,只有运输成本和库存成本降低了,才能真正意义上降低我国物流成本。

长期以来,运输和库存问题都被分开研究,它们的整合研究未引起足够的重视,这造成了库存成本和运输成本之间的“效益背反”现象未能有效解决。所谓“效益背反”(trade-off)是指“对于同一资源(如成本)的两个方面处于相互矛盾的关系之中,想要较多地达到某一目的,必然使另一方面的目的受到部分损失”。例如,零售商希望供应商能够配合自己,以尽可能降低自己的库存水平,同时又保证不缺货,能够及时满足消费者越来越多边的需求,因此,这要求供应商能够更为准确、及时和频繁地配送,这必然造成供应商配送成本的上升。反之,供应商希望尽可能大批量配送,以取得生产和运输的规模效应,这必然导致零售商库存量的上升和库存成本的增加。因此,把库存和运输成本割裂开来研究,会使得一方成本的降低以另一方成本的上升为代价,必然难以作出对供应链系统最优的库存和运输配送策略。“效益背反”现象使得供应链各方分散决策难以作出对供应链整体最优的决策,造成个体最优和供应链整体最优的偏离,使得供应链总成本上升,产品价格竞争力下降。由于供应链参与各方之间缺乏有效的协调和配合,难以对越来越多样化的消费者需求作出及时反映,从而丧失市场机会和造成供应链整体竞争力下降。

库存成本和运输成本是企业乃至整个社会物流成本的两个主要组成部分,占物流费用支出的绝大部分。因此将物流系统中最重要的两个环节——库存控制和运输管理融合到一个大问题中,去寻求这个联合问题而非其中某一个问题的最优解决方案,这不仅具有重要的理论价值,也具有极大的实际意义。因为库存问题和运输问题之间存在典型的“效益背反”现象,为解决这一问题,我们需要将库存和运输集成到一个系统中,用一个目标函数来优化整个系统,以达到系统最优。我们把这种优化问题称为库存运输联合优化(inventory-transportation integrated optimization, ITIO)问题。

ITIO 问题通过协调控制配送系统的库存成本、运输成本、配送频率和配送数量等库存运输相关因素,以达到有效组织和管理配送活动的目的。ITIO 力图找出最优的配送方案,在有限(或无限)的周期内,将一种(或多种)货物从一个(或多个)供货点配送给一个(或多个)零售商,或相反过程。ITIO 使得决策者能够及时全面地掌握下游零售商的库存、销售和需求信息,根据这些信息作出合