

研究生教学用书

教育部研究生工作办公室推荐

现代物流与交通运输系统

——模型与方法

*Modern Logistics and
Transportation System*

— *Models and Methods*

高自友 孙会君 编著



人民交通出版社

China Communications Press

研究生教学用书

教育部研究生工作办公室推荐

现代物流与交通运输系统

— 模型与方法

Modern Logistics and Transportation System

— Models and Methods

高自友 孙会君 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

根据研究生教学与学习方式的不同特点,遵循研究生培养目标、培养方案和教学大纲的基本要求,本书根据作者已出版的《现代物流与交通运输系统》著作改编而成。本书的主要内容包括:第1章简单介绍了物流与运输的基本概念和基础知识。第2章介绍了分析物流系统的基本过程。第3章讨论了物流网络规划思想。第4章介绍了交通运输系统分析的主要理论方法。第5章到第9章是本书的主要章节,详细介绍了解决各种物流决策(供货商选择、库存规划、设施规划、内部设施规划和运输规划等)的具体模型和主要算法。第10章介绍了物流绩效评价评价指标及相应的评价方法。第11章介绍了现代物流与交通运输系统中一些新的发展趋势和研究方向。

本书可以作为大专院校的有关交通运输工程、管理科学与工程、系统分析与集成、系统工程、工业工程及物流管理等专业的研究生教材,也可作为政府有关部门、物流与运输企业及经济部门,特别是铁路、公路、民航等部门的物流管理及科研人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

现代物流与交通运输系统:模型与方法 / 高自友, 孙会君著. —北京:人民交通出版社, 2005.8
ISBN 7-114-05678-8

I. 现… II. ①高… ②孙… III. 物流—货物运输
—研究生—教材 IV.F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 084699 号

书 名: 现代物流与交通运输系统——模型与方法
著 作 者: 高自友 孙会君
责任编辑: 曹延鹏
出版发行: 人民交通出版社
地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网 址: <http://www.ccpres.com.cn>
销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995
总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京宝莲鸿图科技有限公司
开 本: 787×1092 1/16
印 张: 18.75
字 数: 442 千字
版 次: 2005 年 8 月 第 1 版
印 次: 2005 年 8 月 第 1 次印刷
书 号: ISBN7-114-05678-8
印 数: 0001—3000 册
定 价: 30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

序 言

《现代物流与交通运输系统》这门课程是交通运输工程、管理科学与工程以及系统工程等研究生专业中一项较新但应用价值相当大的专业基础课。目前国内外尚无此方面的专业教材,国内有关物流方面的教材虽然比较多,但多数为定性分析,且极少与交通运输系统相结合。为此,根据研究生及本课程的特点,在查阅国内外大量最新文献资料的基础上,结合自己的研究成果,高自友教授与孙会君博士于2003年5月出版了《现代物流与交通运输系统》著作,著作的大部分内容作为研究生教材已在实际的教学过程中得到试用,解决了研究生缺少这方面完整理论知识的问题,受到研究生的一致好评,获得了很好的教学效果。同时,其中的核心内容——有关双层规划及变分不等式方法的建模思想也多次通过讲座、讨论班等各种形式在广大研究生中试行,取得了很好的效果。此著作于2004年被教育部推荐为“全国研究生教学用书”。因此,为适应社会主义现代化建设对高层次专门人才的要求和研究生教学与学习方式的不同特点,符合研究生培养目标;遵循培养方案和教学大纲的基本要求,作者对原著作的部分内容进行了修正,删掉了较为复杂的数学基础和数学证明,增加了作者新的研究成果,吸纳了一些有关物流与交通运输方面新的研究思想,编著了这本适合研究生学习的教材。本教材注意吸收国外同类教材的优秀成果,跟踪世界最新科学研究方向,反映新知识、新成就,在国内同类教材中较为先进。

物流学是在20世纪50年代新发展起来的一门实践性很强的综合性交叉学科,60年代初才得以完善。它最早是在美国形成的,当初被称为“Physical Distribution”,即“实物配送”,1963年被引入日本,当时的物流被理解为“在连接生产和消费间对物资履行保管、运输、装卸、包装、加工等功能,以及作为控制这类功能后援的信息功能,它在物资销售中起了桥梁作用”。

进入20世纪90年代以后,随着科学技术的进步和生产力的发展,顾客(Customer)消费水平不断提高,企业之间的竞争(Competition)日益加剧,加上政治、经济、社会环境的巨大变化(Change),使得整个市场需求的不确定性大大增加。企业面对一个变化迅速且无法预测的买方市场,为了提高竞争力,采取了许多先进的技术和管理方法。现代物流管理便是适应这一发展状况的产物,这里的物流不单纯是考虑从生产者到消费者的“货物配送”问题,而且还要考虑到从供应商到生产者对原材料的采购,以及生产者本身在产品制造过程中的运输、存储和信息等各个方面,全面、综合性地提高经济效益和效率。因此,现代物流是以满足消费者的需求为目标,把制造、运输、销售等市场情况统一起来思考的一种战略措施,这与传统物流把它仅看作是“后勤保障系统”和“销售活动中起桥梁作用”的概念相比,在深度和广度上又有了进一步的含义。

然而,物流不仅仅是当代运输服务新理念的产物,而且是一个科学化和系统化的业务领域,所涉及的范围是空前广阔的,是任何传统的运输业务所无法包容的;物流业务管理所具有的复杂性也远远超出一般运输业务所包含的知识层面,是集现代运输、信息网络、仓储管理、产

品后续加工、营销策划等诸多业务技术门类于一体的一门多学科、多领域的综合管理学科。

进入 21 世纪后,中国已顺利加入了世界贸易组织(WTO),这必将促进中国更进一步融入国际社会经济生活,同时,必然对中国物流产业的形成与发展带来机遇。21 世纪的中国将是信息化、网络化、标准化、智能化的社会。在这种社会中,发展物流产业的障碍越来越少,市场机制的完善、经济的增长、法制的健全、现代高技术的应用,为物流合理化创造了良好的条件。从前几年的普及“物流”概念,到具备“物流”意识与理念,再到大力投资物流产业,中国物流业发展迅速。但仍跟不上经济发展的需要。与发达国家相比,存在着研究滞后、政策滞后和人才供应滞后等问题。物流学术界的当务之急是在深入科研领域的同时,协助政府科学决策,并为社会培养输送高级物流人才。

物流活动包括多种功能,如供货商的选择、运输、仓储及设施规划与选址,除了这些直接涉及到的功能外,物流活动还影响生产、市场销售、产品设计决策等诸多方面。其中,运输是物流活动最为主要的组成部分,是物流的核心环节。不论是企业的输入物流还是输出物流,还是流通领域的销售物流,都必须依靠运输来实现商品的空间转移。可以说,没有运输就没有物流,但再完善的运输也远不是物流。据统计,运输费用约占整个物流费用的 40%。因此,物流业的发展,需要一个四通八达、畅通无阻的运输线路网系统作为支持。由于物流涉及到多个交叉领域,很难理解和测度真正的物流费用,因此设计一个有效的物流系统将会是一项复杂而又艰巨的任务。

国外的学者和研究人员十分重视物流与交通运输系统之间的内在联系,在理论与应用方面的研究已取得了许多有意义的成果。从 20 世纪 80 年代开始,国外就陆续有了各种专门刊物如“American Metal Market Transportation and Logistics Supplement”、“Logistics and Transportation Reviews”、“Transportation Research, Part E: Logistics and Transport Reviews”等,介绍物流与交通运输系统方面的研究成果。除此之外,在国际上最为著名的管理、运筹以及交通运输等方面的各种学术权威刊物上均有探讨物流与交通运输系统理论与方法的好文章,如“Management Science”、“Operations Research”、“Transportation Science”和“Transportation Research, Part B”等。为推动物流与交通运输系统方面的科学研究,有关学者和专家还纷纷撰写书籍,如 Kasilingam 撰写的《Logistics and Transportation: Design and Planning》(1997),Hong Kong Trade Development Council 组织撰写的《Enhancing Supply Chain Efficiency: Transportation and Logistics》(2002),Trevor Fuller 等学者的研究报告《Roads and Road Transport in the Logistics Chain》等。另外,瑞典的 Chalmers 技术大学还成立了运输与物流系,专门研究现代物流及交通运输的有关理论与技术方法。

以上的内部与外部环境共同决定了研究和发展现代物流和交通运输系统的重要性和必要性,同时也需要一本系统、详细地介绍现代物流与交通运输系统中所涉及到的各种理论与方法,并能适用于研究生教学的有关教材。为此,在对原著作进行修订的基础上,作者编著了这本教材。本教材的内容主要集中在物流和交通运输领域中的关键环节,力求用定量方法设计和规划物流活动中的有关问题,运用优化方法的思想,特别是双层规划的思想和方法建立数学模型用以描述各种物流和运输功能决策,通过设计合理的求解算法来解决实际问题。其主要目的在于使物流决策部门或物流规划人员用尽可能少的资金,充分发挥物流硬件的潜力,实现最合理的应用,以获得最佳经济效益。其优化模型覆盖了供应链管理中的大多数重要环节。把按传统物流功能划分而相互分割的生产领域、流通领域联系在一起统筹考虑,追求整个供应

链过程中物流各组成部分的最小成本和最大效益。

然而由于物流及交通运输系统的高度复杂性,同时它的发展又受国家经济水平、硬件设施水平、软件水平的共同影响,以及作者才疏学浅,水平有限,书中难免存在许多不足之处,敬请广大读者以及各界专家、学者批评指正。

本教材中有关科研工作的完成得益于多年来国家自然科学基金(70471088)、国家杰出青年科学基金(70225005)、北京市自然科学基金(9042006)以及北京市科委软科学计划项目(Z0004045040712)的大力资助。作为“研究生教学用书”得到教育部学位管理与研究生教育司推荐。本教材的出版得益于交通部对普通高校交通类学科(专业)学术著作出版的资助,谨此致谢。

2005 年于北京

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 物流的含义及其形成与发展	1
1.2 物流的研究范围	4
1.2.1 采购	5
1.2.2 库存管理	5
1.2.3 设施规划	5
1.2.4 内部设施物流	5
1.2.5 运输	5
1.3 物流活动分类	6
1.3.1 物流活动的基本类型	6
1.3.2 社会物流与企业物流	7
1.3.3 综合物流与国际物流	7
1.4 物流要素	7
1.5 物流与其他部门的联系	9
1.6 现代物流管理的特征	10
1.7 交通运输与现代物流的关系	12
1.7.1 交通运输与现代物流的不同点	12
1.7.2 交通运输与现代物流的关系	12
1.7.3 现代物流优于传统运输体系的特点	14
1.7.4 交通运输产业发展与现代物流的关系	16
1.7.5 交通运输企业开展物流服务应注意的问题	18
1.8 我国物流业发展现状	20
1.8.1 我国物流业的发展现状	20
1.8.2 我国物流业发展的特点及系统层次构成	22
1.8.3 我国物流业发展过程中存在的问题	23
1.8.4 我国物流业发展的机遇与前景	24
1.8.5 我国物流业发展的政策方向	26
1.8.6 加入 WTO 后我国物流相关政策法规的变迁	27
1.9 物流专业组织	31
1.10 小结	32
第 2 章 物流系统分析	33
2.1 系统分析的基本概念	33

2.1.1	系统分析与运筹学	33
2.1.2	系统分析与技术经济分析	34
2.1.3	系统的外部构造研究与内部构造研究	34
2.1.4	系统分析的定义	34
2.2	物流系统分析的实质及相关知识	35
2.2.1	物流系统分析的实质	35
2.2.2	物流系统分析的要点	35
2.3	物流系统分析的适用范围	36
2.4	物流系统分析的主要步骤	37
2.4.1	第一阶段:问题的提出	37
2.4.2	第二阶段:数据收集	39
2.4.3	第三阶段:问题分析	46
2.4.4	第四阶段:系统实施	48
2.5	小结	49
第3章	物流网络规划与设计	50
3.1	简介	50
3.2	物流网络规划	50
3.3	物流网络规划所需的数据	51
3.3.1	数据清单	51
3.3.2	数据来源	52
3.3.3	数据的信息化	52
3.4	物流网络规划与设计模型的选择	54
3.5	物流网络规划与设计的建模方法	55
3.6	物流网络规划与设计的模型组成	56
3.7	物流网络规划与设计的优化模型	57
3.7.1	模型概述	58
3.7.2	一般的算法步骤	58
3.7.3	使用物流网络规划与设计模型的一般准则	58
3.8	小结	59
第4章	交通运输系统分析	60
4.1	交通运输系统分析简介	60
4.2	交通运输中的物流供需平衡分析	61
4.2.1	交通量的生成	62
4.2.2	交通量的分布	63
4.2.3	交通方式分担	64
4.2.4	交通流的分配	65
4.2.5	模拟模型	66
4.2.6	路段阻抗函数	67

4.2.7 广义费用	68
4.3 交通网络平衡配流理论	69
4.3.1 优化模型	70
4.3.2 系统最优模型	71
4.3.3 具有路段通过能力限制的 UE 配流问题	72
4.3.4 边约束配流模型	75
4.3.5 随机用户均衡配流问题	76
4.3.6 变分不等式表示的城市交通网络均衡问题	78
4.4 空间价格平衡分配问题	79
4.4.1 空间价格平衡分配问题的概念	79
4.4.2 空间价格平衡分配问题的定量描述	80
4.4.3 空间价格平衡分配问题的价格描述	84
4.5 小结	85
第 5 章 供货商选择	86
5.1 供货商选择的重要性	86
5.2 供货商管理	87
5.2.1 供货商管理的目标及战略	88
5.2.2 供货商关系分类	88
5.2.3 供货商分类管理策略	89
5.3 供货商选择决策的分类	89
5.4 经验方法	90
5.4.1 因素分析	90
5.4.2 加权因素分析	90
5.4.3 供货商频率分布分析	91
5.4.4 层次分析法	92
5.5 最优化方法	94
5.5.1 简单的工厂选址模型	94
5.5.2 集合覆盖选址模型	95
5.5.3 质量成本模型	95
5.5.4 供货商选择的双层规划模型	96
5.6 小结	98
第 6 章 库存规划与控制	99
6.1 简介	99
6.2 库存管理的主要作用	99
6.3 库存成本	100
6.3.1 采购和生产成本	100
6.3.2 库存维持成本	100
6.3.3 缺货成本	101

6.3.4	运输成本及在途存货成本	102
6.3.5	质量成本	102
6.4	库存控制问题分类	102
6.5	基本库存控制模型	103
6.5.1	传统的库存分类管理技术——ABC 分类法	103
6.5.2	及时库存管理技术	104
6.5.3	订货方式的选择	106
6.5.4	订货数量的确定——经济批量模型	106
6.5.5	数量折扣条件下确定订货策略的双层规划模型	110
6.5.6	广义分析模型	112
6.6	及时库存管理方式下的订货模型	113
6.6.1	总量订货模型	113
6.6.2	及时经济批量模型	114
6.6.3	及时库存和供货商选择模型	114
6.7	小结	116
第 7 章	设施规划	117
7.1	简介	117
7.2	影响设施选址的主要因素	118
7.3	设施选址问题的分类	120
7.3.1	设施特点	120
7.3.2	问题的特征	120
7.4	设施选址模型	122
7.4.1	单一设施选址	122
7.4.2	多设施选址	125
7.4.3	动态设施选址	126
7.4.4	传统设施选址的优化模型	128
7.5	物流中心选址的双层规划模型	133
7.5.1	现代物流中心的作用	133
7.5.2	物流中心的类型	135
7.5.3	不考虑竞争的物流中心选址的双层规划模型	136
7.5.4	考虑路线安排的物流中心选址的双层规划模型	139
7.5.5	考虑竞争的物流中心选址的双层规划模型	141
7.5.6	基于空间价格均衡的物流中心选址双层规划模型	144
7.5.7	物流中心扩建规模设计的双层规划模型	147
7.6	设施布局	150
7.6.1	一般布局类型	150
7.6.2	布局规划方法	151
7.7	小结	153

第8章 内部设施物流 155

8.1 简介 155

8.2 物料搬运设备类型 155

8.2.1 固定路径设备 156

8.2.2 变动路径的设备 156

8.2.3 程序控制路径的设备 156

8.3 物料搬运设备选择和经济分析 157

8.3.1 权重因素分析 158

8.3.2 经济分析 158

8.3.3 系统设备选择方法 160

8.4 物料搬运设备分析 161

8.4.1 输送带模型 162

8.4.2 旋转货架存储、搬运系统 162

8.4.3 搬运车辆系统 163

8.5 小结 165

第9章 运输规划 166

9.1 简介 166

9.2 运输功能 166

9.3 现代运输系统 167

9.3.1 运输系统 167

9.3.2 运输的特征 169

9.3.3 运输管理的基本原理 171

9.3.4 合理运输 171

9.4 运输经济 176

9.4.1 运输费用模型 176

9.4.2 运输费率 178

9.5 广义运输模型 179

9.5.1 运输方式选择 179

9.5.2 运输路线选择 180

9.5.3 运输组织规模 182

9.5.4 车辆调度 184

9.5.5 运输整合 185

9.5.6 复合运输 187

9.6 其他运输模型 190

9.6.1 货物收益管理 190

9.6.2 货车管理系统 196

9.6.3 机车分配规划 198

9.6.4 铁路编组问题 200

9.7 小结	202
第 10 章 物流绩效评价	203
10.1 简介	203
10.2 物流评价标准分类	204
10.3 物流评价标准	205
10.3.1 宏观内部绩效评价	205
10.3.2 微观内部绩效评价	206
10.3.3 外部绩效评价	210
10.4 物流绩效评价的有关问题	211
10.4.1 评价指标建立原则	211
10.4.2 评价单位	211
10.4.3 绩效评价报表	211
10.4.4 绩效评价的影响因素	212
10.5 物流绩效评价方法	213
10.5.1 MDHGF 算法构造原理	213
10.5.2 MDHGF 算法思路	213
10.6 小结	217
第 11 章 物流发展趋势	218
11.1 简介	218
11.2 第三方物流	218
11.2.1 第三方物流的主要特征	219
11.2.2 第三方物流服务执行过程	220
11.2.3 阻碍第三方物流发展的因素	221
11.2.4 我国第三方物流应用现状	222
11.3 基准分析	222
11.3.1 基准类型	223
11.3.2 基准分析程序	224
11.4 逆向物流	226
11.4.1 逆向物流的选择	226
11.4.2 整合物流	227
11.5 绿色物流	227
11.5.1 绿色物流的理论基础	228
11.5.2 绿色物流的发展对策	228
11.6 全球物流	229
11.6.1 全球物流系统中的各种流	230
11.6.2 全球物流模型	231
11.7 虚拟仓储	232
11.8 供应链管理	232

11.8.1	供应链管理的概念及内容	232
11.8.2	供应链管理与传统管理模式的区别	234
11.8.3	供应链管理环境下的物流管理	234
11.9	电子商务下的现代物流	238
11.9.1	电子商务的基本概念	238
11.9.2	电子商务下物流的特点	238
11.9.3	电子商务下物流业的发展趋势	240
11.10	基于网络的物流管理信息系统	242
11.10.1	国内外发展现状	242
11.10.2	物流管理信息系统设计及需求分析	243
11.10.3	基于网络的现代物流管理系统规划	244
11.10.4	基于网络的物流管理信息系统结构与功能	245
11.10.5	物流信息系统中的运输管理子系统	248
11.11	基于复杂系统理论的现代物流及交通运输系统研究	250
11.11.1	基于复杂系统方法的城市交通、物流和生态综合可持续发展	250
11.11.2	供应链管理的复杂性	252
11.11.3	从复杂网络角度研究现代物流及交通运输系统	254
11.11.4	协同学原理应用于物流领域	258
11.12	小结	259
附录 1	Frank – Wolfe 方法	260
附录 2	MSA 算法	261
附录 3	双层规划方法	262
附录 4	变分不等式	264
参考文献		267

第 1 章 绪 论

1.1 物流的含义及其形成与发展

物流(Logistics)指的是在合适的时间,将正确的产品以适当的数量准确地送到用户手中的一系列活动。它联结生产与消费,使货畅其流,物尽其用,以促进生产不断发展,满足日益增长的社会生产消费需要。因此,物流在生产和市场之间或在被时空隔离的供应商之间架起了一座桥梁。物流的这种作用就要求我们在分析物流时要重点分析各种产品或有形商品及其有关信息。

物流概念的提出,最早始于美国,20世纪30年代初,美国使用了“Physical Distribution”一词,简称“PD”,直译为“实物配送”。除此之外,还使用了“企业后勤(Business Logistics)”和“后勤管理(Logistics Management)”等用语。“后勤学(Logistics)”一词原为军事术语,表示与军需品供应有关的运输、仓储、包装、装卸等活动。第二次世界大战期间,美国海军有效地应用后勤数学模型和系统分析方法,保证使军队和军需物资按时运到需用地点。在这个时期,经常使用“Logistics”这一军事术语,在战后仍被广泛应用于军事和准军事行动方面,并逐步被全世界各行业普遍采用,进而演化为目前“物流”专用术语。

在我国,物流这个概念是在20世纪70年代末从日本传入的。而在日本当时所谓的物流则是于20世纪60年代初来源于美国的“实物配送”的概念。随着日本经济的高速发展,生产规模迅速扩大,商品流量急剧增长,为了降低物流成本,加速商品周转,开始重视物流研究,日本的物流研究团体如物流管理协会等也相继产生。进入20世纪80年代中期以后,物流合理化的观念面临着进一步变革的要求,物流研究的价值也逐渐被大家所认可,至此,物流的发展进入了一个崭新的阶段。

通过物流实现的产品价值概括起来可分为以下三点:

(1)形态效用。每个产品在其生命周期的不同时间段内有不同的价值效用形式,通过生产和制造将原材料或零部件转化为产成品的过程中,改变了产品的形态使产品增值即为其形态效用。

(2)空间效用。在社会分工和商品生产条件下,企业生产的产品作为商品销售给其他企业使用,但商品生产者与其消费者在空间距离上一般是分离的。通过运输就可以完成商品在空间的实体转移,克服商品生产者(或供给者)与其消费者(或需求者)之间的空间距离,通过运输使产品增值即为产品的空间效用。

(3)时间效用。产品的生产完成时间与其消费时间之间总有一段间隔,特别是季节性生产和季节性消费的产品,在此方面尤为显著。此外,为了保证再生产过程的顺利进行,也需要在供、产、销各个环节中保持一定的储备。保管和存储可以将商品的使用价值和价值保存起

来,克服商品生产与消费在时间上的差异,此即为商品的时间效用。第 1.2 节中将详细介绍创造产品时间、空间效用的主要物流功能。

图 1-1 表示了物流时间、空间效用的例子(Kasilingam,1998)。当产品在恰当的时间和地点能够得到时,时空效用最高;当它在不当的时间和地点或在恰当的时间不当的地点得到时,时空效用最低为零;当在不当的时间恰当的地点得到产品时,效用介于二者之间。

正确的地点 不当的时间	正确的地点 恰当的时间
圣诞节后运达美国的圣诞树	11 月 25 号到 12 月 24 号之间运达美国的圣诞树
不当的时间 不当的地点	不当的地点 恰当的时间
圣诞节后运达伊拉克的圣诞树	11 月 25 日到 12 月 24 日之间运达伊拉克的圣诞树

图 1-1 物流时间、空间效用举例

物流的概念多种多样,定义更是层出不穷(徐寿波,2002)。美国物流管理委员会(Council of Logistics Management)这样定义物流:为了符合顾客的需求,将原材料、半成品、产成品及相关的信息从发生地向消费地流动的过程,以及为使保管能有效、低成本的进行而从事的计划、实施和控制行为(Kasilingam,1998)。

各类行业,比如制造业、零售业、保健业、运输业和化学工业等都存在物流活动。可以说,整个物流过程都是非常关键的。而其中的供货商选择、库存控制、仓储规划、内部设施物料搬运、仓库选择、工厂选址、设施布局及运输规划等则是整个物流活动中一些相对重要的功能。一般来说,整个物流链可分为三部分:输入物流、内部企业物流和输出物流。输入物流指的是从不同供货渠道采购来的原材料等生产资料进入企业,以及与它们在生产过程中的空间转移、储存等业务活动有关的物流,通常所说的物资管理主要指这部分内容。输出物流指产成品离开生产线终端以后,通过成品仓库和配送中心,将货送到用户手中的物流。内部企业物流指的是从原材料、零部件进入生产加工场所到完成成品过程中的一系列活动。图 1-2 列出了物流供应链中各种功能之间的关系。

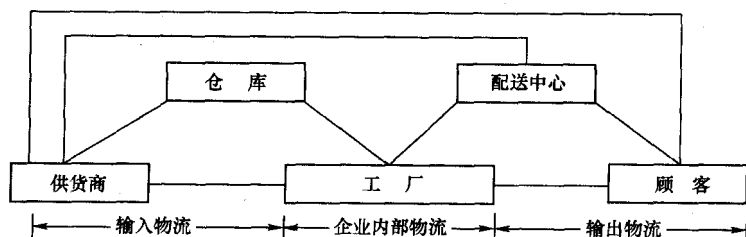


图 1-2 物流供应链之间的功能关系

对某一特定企业的供应链(Supply Chain)并不完全包含图 1-2 所绘的全部内容。一个零售商店可能就没有工厂及其相关的链接。对于一个制造商来说如果原材料和零部件是直接运到工厂的,可能就没有仓库这个实体。而配送中心可能又分为许多其他不同级别的配送中心,如

国际配送中心、地区配送中心和地方配送中心等。

需要注意的是,物流的各项活动(运输、保管、搬运、包装、流通加工等)之间可能存在“效益背反”(Trade-Off)现象。所谓“效益背反”是指“对于同一资源(例如成本)的两个方面处于相互矛盾的关系之中,想要较多地达到其中一个方面的目的,必然使另一方面的目的受到部分损失”(丁立言,1999)。也就是说,对于物流的部分功能进行规划和决策可能会影响其他部分的功能,因此物流的规划和决策一般都以整个物流系统为基础来考虑。例如,库存和运输决策是相关的,若使用快速运输方式,运输成本高,而库存量低;另一方面,如果用较慢的运输方式,运输成本低,而库存量却高。图 1-3 说明了库存和运输费用之间的“背反”关系。所以在进行决策时,必须权衡各方面的关系才能确定一个最优的库存量及最佳运输方式。

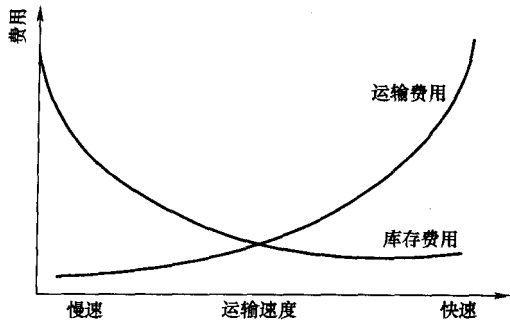


图 1-3 库存与运输费用的关系

同样,选址决策、运输方式和运输商选择决策也相互影响。选址费用在土地使用、税收等方面降低了,运输费用可能就会增加。再比如商品的制造过程及运到其他消费地点的过程也存在这种关系,这里的效益背反是低原材料和生产费用、高运输费用和保管费用之间的。

例 1.1 C 公司从两个供货商 A、B 处购买货物,A、B 供货商产品单价分别为 4 和 4.1,若只考虑价格,A 供货商将是最佳选择。现假设 C 公司与两个供货商不在同一个城市,A、B 供货商单位产品的运输费率分别为 0.31 和 0.15,如果运输产品比较多,B 供货商就更具有吸引力了。如果我们再考虑其他因素如运输可靠性、供应零件质量、小批量供应货物的能力等等,问题就变得更加复杂了。

由于各种物流活动之间存在着“效益背反”现象,因而就必须研究物流系统的总体效益,使物流系统化(见图 1-4)。物流系统化是达成物流目的的有效机制,应该采用系统分析的方法对

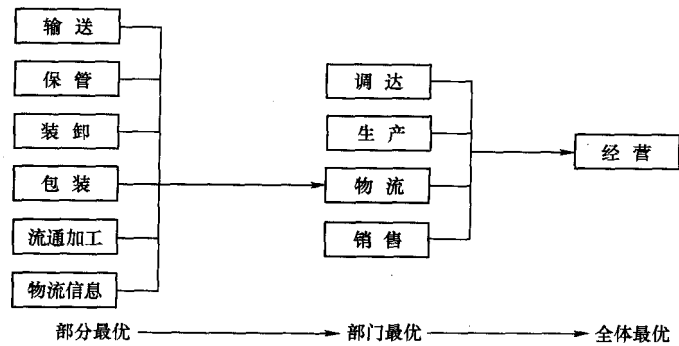


图 1-4 物流系统化与现代物流管理的关系

其进行管理,即物流管理部门必须平衡和协调本部门各业务环节的工作,防止只考虑本单位的得失而不顾全大局,从而使整体利益受到损害。不同物流决策之间的非独立(相互依赖)关系是采用总成本分析方法的根据。总成本方法观念的要旨是在试图保持一定的服务水平条件

下,应同时考虑物流活动中所有的有关成本因素。对各备选方案进行评价时,各不同方案的有些业务活动的成本会增加,有些会减少,而另外一些则保持不变,我们的目标是选择总成本最小的那个方案。在大多数情况下,我们不可能同时考虑所有费用并同时做出所有决策,也就是说整个供应链的设计很难(由于供应链的复杂性和规模)。然而对一些非常相关的决策还是可以一起做的,也可以用分级的方法做。另外,物流功能和活动也彼此相关,有些功能还和其他业务如市场、财务、生产等重叠(见 1.5 节)。

总之,物流的主要目标是以最小的费用提供给用户(消费者)最好的服务,顾客服务是用在特定时间、以可接受的质量得到所要求的产品的可能性来衡量的,整个费用就包括为了给顾客提供最好的服务而发生在物流功能执行过程中的各项费用。最近美国的一项关于物流费用和顾客服务的调查表明(Davis 和 Drumm, 1996):物流费用占销售收入的比重从 1995 年到 1996 年提高到了 8%,只有 20%的企业在 1996 年可以减少物流费用。物流费用增加的主要原因就是严格的顾客服务标准要求更高的库存水平和使用昂贵的“增值”服务。

这项调查还表明以下现象:

- 在大多数工业部门物流费用都增加了;
- 大多数企业不能提高顾客服务水平;
- 仓库的数量持续减少;
- 总的库存周转量没有提高;
- 仓库的相关费用却大大增长。

这项调查表明,有些因素,如产品、产品价值和企业规模,虽然不在物流管理范围之内,但它们也可能影响物流费用。在同样产品组中不同公司之间或不同产品组之间物流费用差别很大,物流费用作为销售的一部分随着产品价值的增加而降低。大公司由于可以利用经济批量的作用及具有和第三方物流(Third-Party Logistics,简称:3PL)服务进行协商取得较好费率的能力,因此比小公司物流费用低。调查还显示:多数公司在顾客服务上做得较好,订单传递准确、快速、完整。由整个周期时间、运输时间、产品可靠性、客户投诉、错误率、运输要求来衡量的顾客服务必须在整个过程中都做得很好,每年这些服务标准都被一些一流的企业推向更高的层次。

1.2 物流的研究范围

现代物流包括对实现产品的时间、空间效用起决定作用的所有功能,它包括将产品从生产地安全、高效地运输到消费地的所有职能。每种功能都和一定的物流活动连接。例如,采购就包括供应商的选择、订单处理、订单跟踪等多种活动。本书从以下几个方面研究现代物流的主要功能和相应的活动,如表 1-1 所示。

主要的物流功能和活动

表 1-1

物 流 功 能	活 动/决 策
采购	供货商的选择、订单处理、订单补充
库存控制	订单数量、订货频率、库存评价、库存处理
设施选址和布局	设施数量和选址、设施内部各部分的布局
运输	车队规模、车辆调度问题、人员规划、集散中心选址、运输模式及运输商的选择
内部设施物流	物料搬运设备的选择、能力规划、自动引导车辆路径设计、仓库设计、订单拣选规则