

# 物流系统规划原理与方法

谢如鹤 罗荣武 张得志 等 编著

中国物资出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

物流系统规划原理与方法/谢如鹤,罗荣武,张得志等编著.—北京:中国物资出版社,  
2004.3

ISBN 7-5047-2080-1

I.物… II.①谢…②罗…③张… III.物流—系统设计 IV.F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 006756 号

责任编辑 张冬梅  
责任印制 张清钰  
责任校对 高 波

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

河北省欣航测绘院印刷厂印刷

开本:787×1092mm 1/16 印张:15.25 字数:380千字

2004年3月第1版 2004年3月第1次印刷

书号:ISBN 7-5047-2080-1/F·0800

印数:0001—3000册

**定价:32.00元**

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

# 序

2001年与2002年,中国物流与采购联合会分别在武汉华中科技大学与大连海事大学召开了全国高校物流教学研讨会,会上对物流学的属性进行了热烈的讨论,基本一致的看法是,物流学属于管理学科,但必须具备坚实的工学、信息学、系统论的基础。实际上,物流学科的性质不是单一的,它是一门独立的交叉学科。现代物流作为渗透到国民经济方方面面的巨大动脉系统,是一个跨地区、跨行业、跨部门、跨所有制的复合型产业,它具有多行业性、综合性、基础性、服务性的特征,因此,物流学也必然具有多学科性、交叉性、边缘性、综合性的特点。2003年,全国已有37所高校设置了“物流管理”专业,已有10所高校设置了“物流工程”专业,就反映了这种现实。

中国现代物流业的发展,要求物流理论走在前面,并有所创新。一些基本的概念常常搞得人们一筹莫展。比如“物流”、“物流管理”、“物流产业”、“物流行业”、“物流园区”等等。2003年11月7日,我在中国物流与采购网上提出了对这些基本概念的看法。

一、“物流”。物流是随着经济全球化与信息网络技术的发展而出现的一种经济运作新模式,这种模式就是对全球物流资源与物流基本功能的整合,根据客户的要求,完成物品从供应地到接受地的实体流动过程,不管这一过程在何地或由哪一个主体实施,采取哪些方式来完成,过程的复杂程度如何。所以,从这一意义上讲,物流是一种先进模式,是一种先进方法,是先进生产力。

二、“物流管理”。物流管理是根据物流这种先进的经济运行模式而产生的各种物流运作活动,根据客户的要求,为了达到物流的根本目的,而进行的计划、组织、协调与控制。这种管理可能是社会宏观物流的管理,也可能是企业微观物流的管理;可能是横向管理,也可能是纵向管理;可能是单元管理,也可能是多元管理等等。物流管理必须以市场为导向,以企业为核心,以信息网络技术为支撑,以降低物流成本、提高服务质量为目的。物流这种模式最终取决于物流运作水平。政府只是创造有利于物流业发展的环境,而企业的参与与运作则决定一切。而运作是靠人去进行的,物流人才又成了关键。

三、“物流产业”。物流产业是物流资源产业化而形成的一种复合型或聚合型产业。物流资源包括运输、仓储、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息平台等。运输又包括铁路、公路、水运、航空、管道五种资源。这些资源产业化就形成了运输业、仓储业、装卸业、包装业、加工配送业、物流信息业等等。这些物流资源也分散在多个领域,包括制造业、农业、流通业等等。把产业化的物流资源加以整合,就形成了一种新的服务业,即物流服务业。它是一种复合型产业,也可以叫聚合型产业,因为所有产业的物流资源不是简单的叠加,而是一种整合,可以起到 $1+1>2$ 的功效。我认为现代物流业是中国国民经济的支柱产业,将逐步形成新的经济增长点。

四、“物流行业”。中国存在不存在物流行业?我认为这是一个不可回避的客观现实。外国如此,中国也是如此。有行业才有行业协会,全世界绝大部分国家有物流协会,反映物流业在这些国家已形成一个行业。而这个行业往往是跨部门、跨领域的。中国也一样,有物

流企业,有企业物流;有第一方、第二方、第三方、第四方物流;有公有制的物流企业,也有非公有制的物流企业。物流的实体成千上万,他们是物流活动的主体,他们的存在必然要求成立自己的行业协会,中国物流与采购联合会是这一历史潮流的产物。到2003年10月,全国各地已成立20多个物流行业组织,反映物流行业在形成、在壮大、在发展。

五、“物流园区”。商业零售的业态很多,有百货店、超市连锁店、专卖店、便利店、仓储式商场、批发市场、购物中心、步行商业街等等。把同一业态或不同业态聚合在一起,或把零售业态与餐饮、文艺、体育、文化教育、旅游等结合在一起,则产生了购物中心或步行商业街这种业态或叫商业模式。物流园区无非也是这种物流业态或模式,是在特定的区域内物流企业的聚合点,而实现物流资源的优化与功能的整合。世界上对这种模式叫法很多,有的叫“物流中心”,有的叫“物流团地”,有的叫“物流基地”,有的叫“物流园区”。我认为是一个概念。我不同意这种认识,即用面积的大小来区分,即认为,物流基地最大,排下来就是物流园区,再排下来就是物流中心,最后是物流企业。

我讲这些都离不开一个东西,就是物流系统论。物流有流量、流向、流速,是一个系统;物流产业是复合型产业,也是一个系统;物流流程有供应物流、生产物流、销售物流、回收物流,也是一个系统;物流管理涉及计划、组织、协调与控制,也是一个系统;物流运作有第一方物流、第二方物流、第三方物流、第四方物流,也是一个系统;物流规划有全国物流、区域物流、城市物流,也是一个系统等等。讲物流就离不开系统,不可能孤立运作。

讲系统就要进到方法论,讲到数学模型,讲到理论升华,这不仅是理论研究的需要,也是实际操作的需要。

谢如鹤教授等人编著的“物流系统规划原理与方法”一书,从各种不同的角度对物流系统的规划理论与方法进行了全面的介绍,做了许多很有意义的总结、研究与探索。

第一章在介绍系统、物流系统工程的基本概念,以及物流系统工程等基本知识的基础上,重点介绍了物流系统分析、物流系统动力学、物流系统评价及物流系统仿真等方面的内容。第二章着重介绍了物流系统的各功能环节的作用、地位以及合理化方向,并介绍了地域物流系统和企业物流系统。第三章在介绍物流管理基本概念、生产背景、基本构架等方面的基础上,重点介绍了两种就需求特征而言截然不同的供应链管理措施及相关模型。第四章介绍了预测原理、步骤,并介绍了若干种具有较大实用价值的预测方法。第五章介绍了库存有关模型,其中部分模型在当前物流运作复杂化的背景下具有实用价值。第六章介绍了多种运输模型及其求解算法。第七章介绍物流园区规划选址模型与算法,并进行了实例计算。

本书可作为物流相关专业本科、研究生教材,也可作为物流研究者的参考书。同时,本书对于物流行业的实际工作者而言,也具有重要的实用价值。

中国物流与采购联合会常务副会长  
中国流通学会常务副会长、研究员

丁俊发

2003年12月1日

# 前 言

随着我国市场经济体系的逐步建立、加入 WTO 以及经济与贸易的全球化,使得生产与流通行业的竞争逐步在世界范围内展开。科学技术进步的速度加快,企业结构呈现出扁平化趋势,物流在国民经济中起着越来越重要的作用,对企业运作的影响也越来越大,人们对物流的兴趣和重视程度迅速增长。物流产业的迅速发展,使得全国范围内的物流基础设施建设出现了一浪高过一浪的热潮,各级政府正在纷纷出台物流业发展规划和制订相关政策。

现代物流与传统流通的最大区别不在形式上,而在于本质上。从形式上现代物流与传统流通之间的差别并不显著,然而他们之间在本质上的差别是很大的。现代物流是以系统化的思想,以系统最优为目标对传统的流通环节进行整合,并产生了新的生产力。此外,现代物流已经不局限于传统的流通领域,它已经深入到生产、采购、加工、流通、仓储、配送,甚至是消费等各个行业和部门,在社会经济生活中起着越来越重要的作用。由于经济与贸易的全球化,商业圈越来越大,资源优化配置在越来越大的空间实现,企业竞争在越来越大的空间展开,企业面临着来自市场的空前压力,企业结构倾向于采用“术业有专攻”的、专业化分工更加深入的“横向一体化”模式而非我国传统的“大而全”、“小而全”的“纵向一体化”模式。同时,通讯技术、信息技术、运输技术、装卸搬运技术等迅速发展,也形成了有利于产业结构转型、发展与专业化分工的外部环境。在这种形式下,物流规模呈现出增大趋势,而且物流空间跨度也增大了,物流需求结构也呈现出多样化趋势,它们都迫切要求物流行业实现产业化、规模化、标准化,使物流价格与物流服务水平的组合能进一步优化。而市场变化速度加快,使企业经营面对的是日益难以预测的市场,为了降低经营风险,企业迫切需要更接近最终市场的真实市场信息以使企业运作与市场需求相适应,并更注重供应链中的战略合作伙伴关系。

所有这一切都使传统流通模式黯然失色,而对现代物流、物流系统的产生和发展提出了迫切的需求,使不同层次的物流系统成为经济发展的必需品,物流园区也是在这种背景下发展起来的。充实和完善物流规划的理论体系,特别是物流园区的规划理论与方法,是一项非常重要的研究工作。一些依赖于理论计算的规划决策方法,结果也往往不尽人意,在实际中由于各种规划理论论证的失误所造成的损失不计其数,其中很多问题就出在理论本身。目前,我国物流产业的发展如火如荼,迫切需要政府的支持以进行区域物流体系的规划、建设与整合,需要有新的理论与方法与之相适应,使其向理性化、科学化方向发展。

从不同侧面去看物流系统,往往会得到不同的印象,而研究也可以基于不同的立足点。

比如可以基于供应链角度研究物流。可以把供应链物流系统看作是串联的系统。这可以是一种跟踪产品形成流程,基于流程的研究方法。对于生产企业而言,这是一个非常好的切入角度。有助于生产企业在竞争日益复杂的现状前清醒地认识自己的地位和作用,认识自身的价值和努力的方向。一般地,一个生产企业基于自身和类似企业可以发现多条供应链的运作,这有助于生产企业发现机会。

也可以基于物流系统中的某一功能子系统来研究物流。可以把物流系统看作是并联系

统。我国目前有许多传统仓储企业、运输企业期望能在现代物流运作中发挥更大的作用。作为商业企业,它们通常并不是某一供应链的组成部分,而只是向社会提供一定程度的物流服务;在当前的形势下,由于流通环节受到供求关系、信息化导致的结构扁平化带来的压力,它们在传统业务上处境困难,但它们往往也难以融入某一供应链中。由于现代社会的迅速变化,它们的传统业务正迅速萎缩,迫切需要寻找到新的出路。就这些企业而言,它们可以通过整合自身资源,把相关企业连接成一个整体,形成一个大的并联系统。

从社会角度看,物流系统是区域经济中的有机组成部分。物流系统规划是区域经济规划的有机组成部分。这些物流系统之间的关系不同于上述两种形式,它们构成一种网络状结构。形成具有一定等级层次和结构的物流系统。

物流热的兴起,迫切需要有物流理论与方法作为指导,也迫切需要培养具有物流专业理论与知识的高级专门人才。基于这样一个大的背景,我们在介绍、总结国内外物流系统规划的理论与方法的基础上,结合作者们多年的研究心得与成果,编写了本书。

本书将物流作为一个系统工程来研究,在介绍系统、物流系统的有关基本概念、基本知识的基础上,着重介绍与物流系统有关的模型,为从事物流理论研究和实际运作优化提供研究方法和工具。本书倾向于这样一个目标,即读者通过阅读本书能获得对于物流系统的一个基础性认识,并对常用的物流系统优化理论、方法及其应用有一个较全面的了解。

本书的具体分工是,谢如鹤负责前言、第二章、第七章的撰写,并负责全书的统稿、协调和定稿;罗荣武负责第一章、第三章、第四章的撰写及全书的合成和文字修改工作;张得志负责第五章、第六章的撰写并参与第一章的撰写;唐秋生负责第二章第二节的撰写;高红建、唐秋生参与了第三章及第七章的编写。

罗贵秀、朱晓立等为本书的编写提供了部分资料,并为资料的整理提供了许多帮助,在此对他们表示感谢。在本书编写过程中,参阅了大量的国内外文献,在此对有关作者及出版机构表示感谢。

中国物流与采购联合会常务副会长、中国流通学会常务副会长丁俊发研究员,在百忙之中审阅了全书,提出了许多宝贵的意见,并欣然作序。在此表示最诚挚的谢意。

由于作者水平所限,书中一定存在不少缺点和错误,敬希读者批评指正。

作者 谨识

2003年11月

# 目 录

<b>1 物流系统理论</b> .....	1
1.1 物流系统概述 / 1	
1.1.1 系统概述 / 1	
1.1.2 物流系统概述 / 4	
1.1.3 物流系统建设的步骤 / 7	
1.2 物流系统分析 / 8	
1.2.1 物流系统分析的实质 / 8	
1.2.2 物流系统分析的要素和准则 / 8	
1.2.3 物流系统分析的步骤 / 9	
1.3 物流系统动力学 / 12	
1.3.1 系统动力学概述 / 12	
1.3.2 物流系统动力学分析 / 18	
1.4 物流系统规划与评价 / 20	
1.4.1 物流系统的范围和外部环境 / 20	
1.4.2 物流系统的目标任务 / 20	
1.4.3 评价物流系统的优劣 / 21	
1.5 物流系统控制、仿真与决策 / 21	
1.5.1 物流系统控制的基本概念 / 21	
1.5.2 物流系统中控制的分类 / 22	
1.5.3 物流系统控制的基本内容及应注意的问题 / 23	
1.5.4 物流系统仿真 / 23	
1.5.5 物流系统决策 / 26	
<b>2 物流系统</b> .....	30
2.1 物流功能系统 / 30	
2.1.1 运输子系统 / 30	
2.1.2 储存子系统 / 39	
2.1.3 装卸搬运子系统 / 44	
2.1.4 包装子系统 / 47	
2.1.5 配送子系统 / 51	
2.1.6 物流信息子系统 / 60	
2.2 地域物流系统 / 62	
2.2.1 区域物流 / 62	
2.2.2 城市物流 / 64	
2.2.3 国际物流 / 66	

2.3 企业物流系统 / 71	
2.3.1 企业物流概述 / 71	
2.3.2 生产物流活动 / 73	
2.3.3 巨型企业的物流 / 75	
2.3.4 生产物流合理化 / 77	
3 供应链管理 .....	78
3.1 供应链管理思想产生背景 / 78	
3.2 供应链概述 / 83	
3.2.1 供应链管理定义 / 84	
3.2.3 供应链管理的研究方法 / 85	
3.2.4 供应链的基本构架 / 86	
3.2.5 供应链管理的作用 / 89	
3.3 供应链管理与供需协调 / 90	
3.3.1 实用性产品的供应链管理措施 / 91	
3.3.2 时尚性产品的供应链管理措施 / 91	
3.3.3 供应链管理的内容 / 92	
3.3.4 需求链 / 93	
3.3.5 供应链管理过程中应注意的问题 / 94	
3.4 基于快速反应的供应链管理 / 94	
3.4.1 快速反应出现的背景 / 94	
3.4.2 Wal-Mart 公司的 QR 实践 / 95	
3.5 基于低成本的供应链管理 / 97	
3.5.1 基于低成本的供应链管理出现的背景 / 97	
3.5.2 ECR 的定义和特征 / 98	
4 物流系统预测 .....	103
4.1 物流系统预测基础 / 103	
4.1.1 预测的意义 / 103	
4.1.2 预测原理 / 103	
4.1.3 预测的步骤 / 104	
4.1.4 预测技术 / 105	
4.2 预测模型介绍 / 109	
4.2.1 简单移动平均 / 110	
4.2.2 加权移动平均 / 110	
4.2.3 指数平滑法 / 111	
4.2.4 回归分析模型 / 112	
4.2.5 时间序列分解 / 116	
4.2.6 因果预测 / 118	
4.2.7 聚焦预测 / 118	
4.2.8 神经网络预测模型 / 119	

4.2.9	组合预测 / 119	
4.2.10	预测方法选择 / 119	
<b>5</b>	<b>库存决策模型</b> .....	<b>121</b>
5.1	概述 / 121	
5.2	常用库存决策模型 / 122	
5.2.1	定量订货模型 / 123	
5.2.2	定期订货模型 / 129	
5.2.3	专用模型 / 131	
5.2.4	各类库存系统及其有关问题 / 134	
5.3	其他库存决策模型介绍 / 135	
5.3.1	允许缺货,且生产时间或交货延续时间极短的存储模型 / 135	
5.3.2	允许缺货,且交货时间或生产时间有一定的长度的存储模型 / 136	
5.3.3	多品种、有一定约束条件的存储模型 / 138	
5.3.4	允许部分缺货的两级库存模型 / 139	
<b>6</b>	<b>运输模型与算法</b> .....	<b>143</b>
6.1	运输模型基础 / 143	
6.1.1	运输系统分析 / 143	
6.1.2	运输经济理论与模型 / 143	
6.2	现代优化算法 / 146	
6.2.1	关于算法的基本知识 / 146	
6.2.2	禁忌搜索算法 / 150	
6.2.3	模拟退火算法 / 153	
6.2.4	遗传算法 / 156	
6.3	一般运输模型 / 159	
6.3.1	运输方式的选择 / 159	
6.3.2	路径的选择 / 159	
6.3.3	运输车队模型 / 161	
6.3.4	运输联合 / 162	
6.4	相关运输模型 / 163	
6.4.1	多式联运模型 / 163	
6.4.2	机车配置模型 / 166	
6.4.3	机车分配计划模型 / 169	
6.4.4	考虑多种运输方式的综合运输优化模型 / 171	
6.4.5	物流配送路径优化问题 / 171	
6.4.6	集装箱空箱调度模型 / 175	
<b>7</b>	<b>物流规划模型及其应用</b> .....	<b>177</b>
7.1	物流园区选址规划 / 177	
7.1.1	物流园区规划基本理论 / 177	
7.1.2	物流园区规划的基本方法 / 180	

7.1.3	物流规划二级决策模型	/	205
7.2	物流配送中心选址	/	209
7.2.1	物流配送中心选址的双层规划模型	/	209
7.2.2	分阶段建设的物流配送中心选址模型	/	213
7.2.3	一类特殊物流配送中心的选址模型	/	215
7.2.4	基于配送费用的物流配送点选址模型	/	220
7.3	物流园区选址评价算例	/	223
7.3.1	物流园区选址评价因素	/	223
7.3.2	模型构建	/	223
7.3.3	物流园区选址评价函数的计算过程和步骤	/	225
<b>参考文献</b>	.....		<b>231</b>

# 1 物流系统理论

## 1.1 物流系统概述

### 1.1.1 系统概述

“系统”这个词来源于古希腊语 System,有“共同”和“给以位置”的含义。现代关于系统的定义并不统一。一般可以理解为“系统是由两个以上相互区别或相互作用的单元之间有机的结合起来,完成某一功能的综合体”。每一个单元也可以称为一个子系统。系统与系统的关系是相对的,一个系统可能是另一个更大系统的组成部分;而一个子系统也可以继续分成更小的系统。在现实中,一个机组、一个工厂、一个部门、一项计划、一个研究项目、一套制度都可以看成是一个系统。由定义可知,系统的形成应具备下列条件:

第一,系统由两个或两个以上要素组成;

第二,各要素间相互联系,使系统保持相对稳定;

第三,系统具有一定结构,保持系统的有序性,从而使系统具有特定的功能。

#### 1) 系统的模式

系统是相对外部环境而言的,并且和外部环境的界限往往是模糊过渡的,所以严格地说系统是一个模糊集合。

系统中的物流、能流、信息流处于不断运动之中,系统本身也是处在发展变化之中。复杂的系统中还具有反馈,大而复杂的系统还有在空间或时间上的划分,是有层次的。

就生产系统而言,外部环境向系统提供劳力、手段、资源、能量、信息,称为“输入”。系统以自身所具有的特定功能,将“输入”进行必要的转化处理活动,使之成为有用的产成品,供外部环境使用,称之为系统的输出。输入、处理、输出是系统的三要素。比如一个工厂输入原材料,经过加工处理,得到一定产品作为输出,就是一个生产系统。

外部环境因资源有限、需求波动、技术进步以及其他各种因素变化的影响,对系统加以约束或影响,称为环境对系统的限制或干扰。此外,输出的结果不一定是理想的,可能偏离预期目标,因此,要将输出结果的信息返回给输入,以便调整和修正系统的活动,这称为反馈。根据以上关系,系统的模式如图 1-1 所示。

#### 2) 系统结构与特点

系统是由两个或两个以上元素及元素间形成的特别关系所构成的有机整体。其中元素是形成系统的基础(系统的集合性),元素之间的关系是构成系统不可缺少的条件(系统的关联性)。系统的变化是系统元素通过各种关系不断运动变化引起的。系统作为一个整体并具有一定功能,都要通过元素之间相互联系来实现。在一个企业系统中,通过人、财、物、信

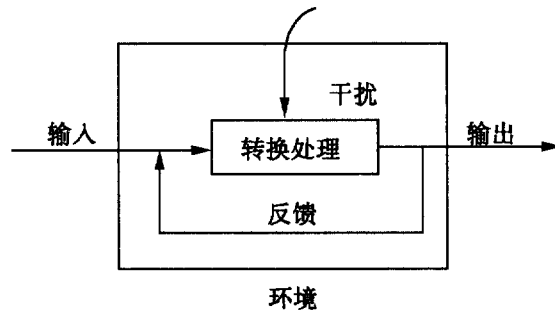


图 1-1 物流系统一般模型

息等诸元素相互结合而形成的各种联系,进行各种各样的生产经营管理活动。所有元素在各种关系中不断运动、相互作用,表现为企业系统的运行情况。研究各元素之间的关系是研究系统的中心问题,是分析和改善系统的关键。

系统用数学公式可表达为:

$$S = (A * B) \quad (1-1)$$

式中,A —— 元素集;

B —— 关系集,又称系统的行为模型。

系统一般还具有下列特点:

- (1)具有可以判断目标性能好坏的标准;
- (2)为了完成同一目标可以有几种不同方案;
- (3)有可能应用物理模型、数学模型或模拟模型进行分析验证;
- (4)系统具有独立性;
- (5)系统具有特定的功能;
- (6)系统具有环境适应性。

其中第一点最为重要。由于系统的范围、性质和功能的不同,判别标准也有所不同。对于工程系统常以性能、时间、费用、可靠性、适应性能等指标来衡量。

提出系统的概念,是科学研究方法的一个发展。系统概念的出现,不再把事物看成是孤立的、不变的,而看成是发展的、相互关联的一个整体。当然只有系统的概念还不能解决具体问题,现代科学技术把系统的概念应用具体化,建立了一套逻辑推理、数学运算、定量地处理系统内部的关系等一整套系统分析方法。

### 3)运用系统思想处理问题的基本原则

(1)整体性原则:也就是说要把系统当作一个整体,不要见木不见林。“总体大于各部分的总和”不仅是一种量变,而且是一种质变,各部分组成系统后,形成了系统的整体性能,这是一种新的质。若干具有关联关系的企业通过共享信息,可以直接获得最终市场需求信息,减少生产、采购、销售的盲目性,并协调生产能力,从而可以快速应对市场变化,减少库存、减少生产成本,捕捉市场机会,增强企业(供应链)竞争力。我们对一个系统认识得深刻与否,建立一个系统是否成功,就在于我们对系统的整体性能把握得怎样。我们经常说要有全局观点,局部要服从整体,也正是从这一原则出发的。

除了空间上的整体性外,我们还要考虑时间上的整体性,也就是要考虑系统的整个生命

周期。

不但考虑近期,还要从长远着眼。

(2)综合性原则:就是要把对象的属性、因素综合起来加以研究,不能顾此失彼,因小失大。

此外,我们解决同一个问题,也可以有不同的途径和方案,需要多方面加以比较综合,做出选择。

每一门专业学科,由于它研究范围的限制,常常只着眼于少数的一些属性和因素,专业技术人员在于过于狭窄的专业训练下,容易忽视处理问题的综合性观点。在解决一个时间跨度、空间跨度较大,涉及面较广的大型工程问题时(比如,较为复杂的供应链),就需要各方面的专业人员在一起集思广益,大家用综合性原则来统一认识。

(3)科学性原则:在处理问题时,我们应该尽可能做到准确、严密。我们希望系统建设工作是按照科学的顺序和步骤进行,环环相扣,并通过持续的信息反馈加以检查改进;而且尽量使用定量方法。按照马克思的看法,一种科学只有成功地运用数学时,才算达到了真正完善的地步。在系统分析中广泛使用建立模型(特别是数学模型)的方法,通过对量的考察与分析,更准确地认识事物的质。通常通过一定的模型,还有助于发现系统进一步改善的方向。对于物流系统而言,在系统规划中有着及其重要的作用,有助于系统进行合理配置。系统在结构和功能上的共性,正是通过数学模型的相似表现出来的。计算机的发展又为运用数学方法提供了有力工具。

#### 4)系统的三维结构

可以采用三维结构图(见图 1—2)来进一步说明系统的概念。采用系统方法分析解决问题的过程分为七个阶段(时间维),实施过程有七个步骤(逻辑维),为此要应用各方面的专业知识(知识维)。这里表示了系统的基本思想方法。

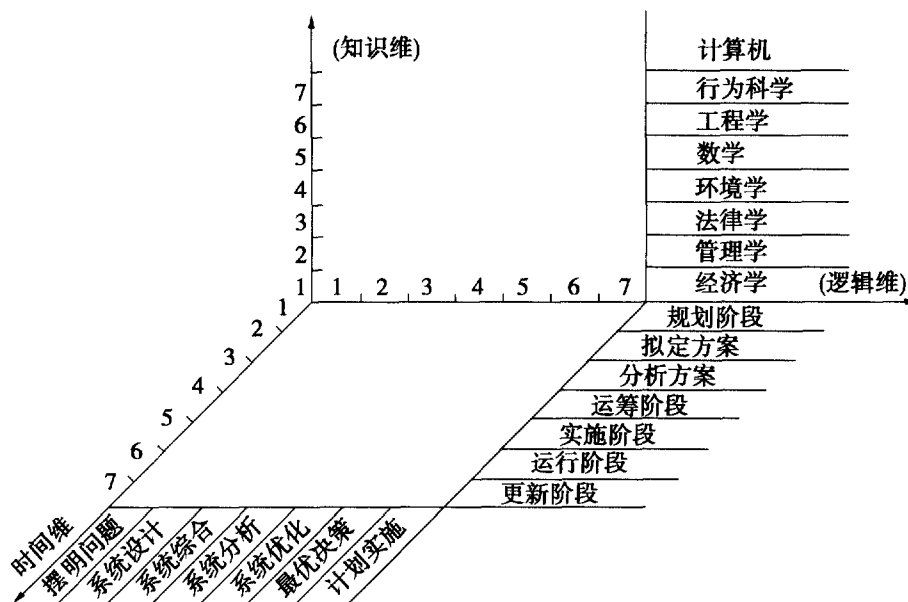


图 1-2 系统的三维结构

### 1.1.2 物流系统概述

物流系统要求以系统思想为指导来研究物流的相关活动。是系统思想在物流领域的具体化。

#### 1) 物流系统的构成

用系统观点来研究物流活动是现代物流学的核心问题。物流系统分析是研究现代物流学的重要手段。物流系统分析是指在一定时间、空间里,将其所从事的物流事务和过程作为一个整体来处理,以系统的观点、理论和方法进行分析研究,以实现其空间和时间的经济效应。

物流系统由运输、储存、包装、装卸、搬运、配送、流通加工、信息处理各环节所组成,它们也称为物流的子系统。作为系统的输入是输送、储存、搬运、装卸、包装、物流情报、流通加工等环节所消耗或使用的劳务、设备、材料等资源,经过处理转化,变成全系统的输出,即物流服务。整体优化的目的就是要在满足一定要求的条件下(如服务水平,成本,投资额),使输入最少,即物流成本最低,消耗的资源最少,或作为输出的物流服务效果最佳。

#### 2) 物流系统中存在的制约关系

在物流合理化过程中必须有系统观念,并对物流系统中的相互制约的关系给予充分的注意。这些制约关系主要包括:

(1) 物流系统服务水平和物流成本间的制约关系。要提高物流系统的服务水平,物流成本往往也要增加。比如采用小批量即时运货制,要增加费用;要提高现货率即降低缺货率,必须增加库存,增加库存风险并占用较多的流动资金且增加保管费。仅就库存费用与缺货率的关系来看,其相互制约关系如图 1-3 所示。

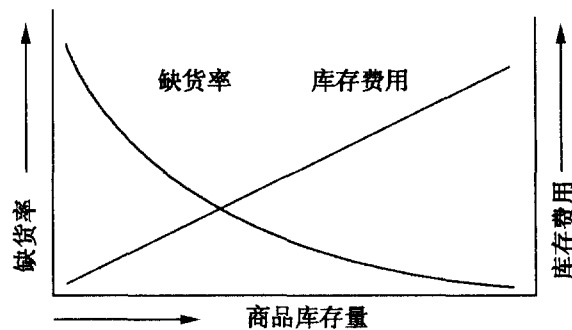


图 1-3 库存费用与缺货率的关系图

(2) 各物流服务环节之间存在制约关系。物流服务环节中,一个环节出现问题,将影响其他环节功能的正常发挥。比如,运输业工人罢工,物流其他环节的服务均会受到很大影响。

(3) 不同物流功能子系统服务能力之间的约束关系。各子系统的的功能如果不匹配,物流系统的整体能力将受到影响。如搬运装卸能力很强,但运输力量不足,会产生设备和人力的浪费;反之如搬运装卸环节薄弱,车、船到达车站、港口后不能及时卸货,也会带来巨大的经济损失。

(4)不同物流功能子系统成本之间的约束关系。比如为了降低库存采取小批量定货,则因运输次数增加而导致费用上升,运费和保管费之间有制约关系。

(5)同一物流功能子系统服务能力与成本之间的约束关系。任何子系统功能的增加和完善必须投入资金。如信息系统功能的增加,必须购置硬件和开发计算机软件。增加仓库的容量和提高进出库速度,往往就要建设更大的库房并实现机械化、自动化。在实际中必须考虑改善物流系统的功能的技术经济性。

### 3)物流系统的模式

物流系统的输入、输出、处理(转化)、限制(制约)、反馈等功能,根据物流系统的性质,具体内容有所不同。

(1)输入。也就是通过提供资源、能源、设备、劳力等手段对某一系统发生作用,统称为外部环境对物流系统的输入。包括原材料、设备、劳力、能源等。

(2)处理(转化)。它是指物流本身的转化过程。从输入到输出之间所进行的生产、供应、销售、服务等活动中的物流业务活动称为物流系统的处理或转化。具体内容有:物流设施设备的建设;物流业务活动,如运输、储存、包装、装卸、搬运等;信息处理及管理工作。

(3)输出。物流系统与其本身所具有的各种手段和功能,对环境的输入进行各种处理后所提供的物流服务称为系统的输出。具体内容有:产品位置与场所的转移;各种劳务,如合同的履行及其他服务等。

(4)限制或制约。外部环境对物流系统施加一定的约束称之为外部环境对物流系统的限制或制约。具体有:资源条件,能源限制,资金与生产能力的限制;价格影响,需求变化;仓库容量;装卸与运输的能力;政策的变化等。

(5)反馈。物流系统在把输入转化为输出的过程中,由于受系统各种因素的限制,不一定能按原计划实现,需要把输出结果返回给输入,进行调整;即使按原计划实现,也要把信息返回,以对工作做出评价,这称为信息反馈。信息反馈的活动包括:各种物流活动分析报告;各种统计报告数据;典型调查;国内外市场信息与有关动态等。

### 4)物流系统化

物流系统是指从供应、销售到消费,以及废弃物处理的一个范围很广的系统。可以把物流的各个环节(子系统)联系起来看成一个物流大系统进行整体设计和管理,以最佳的结构、最好的配合,充分发挥其系统功能、效率、实现整体物流合理化。

#### (1)物流系统化的目标

①较好的服务性。在为用户服务方面要求做到较少的缺货率、较少的货损货差;

②适当的成本。就企业而言,成本是一个不得不考虑的重要内容,即使是在市场竞争日益激烈、竞争重心日益多元化的今天,成本(或销售价格)仍然是市场竞争的重要内容。

③应具有可持续发展能力。从社会的角度看,物流不仅要能满足当前社会经济发展的需求,而且应能满足以后社会经济进一步发展的需求,且对社会生活的负面影响应尽可能地少。

④快捷性。要求把货物按照用户指定的地点和时间迅速送到。为此可以把物流设施建在需求地区附近,或者利用有效的运输工具和合理的配送计划等手段。

⑤有效地利用面积和空间。虽然我国土地费用比较低,但也在不断上涨。特别是对城

市市区面积的有效利用必须加以充分考虑。应逐步发展立体设施和有关物流机械,求得空间的有效利用。

⑥规模适当化。应该考虑物流设施集中或分散是否适当,机械化与自动化程度如何合理利用,情报系统的集中化所要求的计算机等设备的利用等。

⑦库存控制。库存过多则需要更多的保管场所,而且会产生库存资金积压,造成浪费。因此,必须按照生产与流通的需求变化对库存进行控制。

要发挥以上物流系统化的效果,就要进行研究,把从生产到消费过程的货物量作为一个连续流动的物流量看待,依靠缩短物流路线或流程、使物流作业合理化、现代化,从而降低其总成本。

## (2)物流系统设计要素

在进行研究中需要以下几方面的基本数据:

- ①所研究商品(products)的种类、规格等;
- ②商品的数量(quantity)多少,年度目标的规模、价格;
- ③商品的流向(route),生产厂配送中心、消费者等;
- ④服务(service)水平,送达速度、商品质量的保持等;
- ⑤时间(time),即不同的季度、月、周、日、时业务量的波动及特点;
- ⑥物流成本(cost)。

以上P、Q、R、S、T、C称为物流系统设计有关基本数据的六个要素。这些数据是物流系统设计中必须具备的。

## 5)物流的层次

在实际运用上,随着现代社会人们对物质需求的多样化和对服务质量越来越高的要求,生产方式趋向多品种、小批量形态;经济一体化的格局使生产规模大型化、分工专业化,商品经济圈越来越大,现代物流管理不论对一个现代企业还是对现代社会来说,都变得越来越重要。

物流大体上可分为宏观物流和微观物流。宏观物流是从社会再生产总体角度认识和研究的物流活动。主要研究的内容是物流与经济的关系,以及较大空间范围的物流活动,如社会物流系统、国民经济物流系统、国际物流系统、城市物流系统等。宏观物流研究的主要特点是综观性和全局性。

而微观物流研究的主要是企业所从事的实际上、具体的物流活动,如通常人们说的企业物流、生产物流、供应物流、销售物流以及回收物流等。微观物流研究的主要特点是具体性和局部性。微观物流是更贴近运输企业实际参与运作的物流,其发展领域十分广阔。一般来说,微观物流的具体内容包括以下十二个方面:①用户服务;②需求预测;③定单处理;④配送;⑤存货控制;⑥运输;⑦仓库管理;⑧工厂和仓库的布局与选址;⑨搬运装卸;⑩采购;⑪包装;⑫情报信息。

现代物流要解决的问题,主要是为了满足人们对物在空间和时间上的需求,即要解决运和储的问题。通过运输解决空间位置上的变化要求,通过存储调节需要和供给之间的时间差。虽然这种物流活动,作为客观存在已具有悠久的历史,但在现代物流科学产生以前,它的各环节只是相互孤立地存在,并且被视为辅助环节而处于从属地位。而把分散的功能要素集合成系统进行一体化管理,这是现代物流的根本意义所在。

供应链(Supply Chain)的概念是物流的重要概念,供应链把整个物流系统从采购开始经过生产过程和货物配送到达用户的整个过程,看作是一条环环相扣的“链”。

### 1.1.3 物流系统建设的步骤

在进行物流系统设计时,每个阶段和步骤的工作都必须以系统思想的基本方法为基础,把所研究的对象当作系统来分析,对分析结果加以综合产生系统设计,然后再对这个系统进行评价,如图 1-4 所示。这样反复进行,直到能有效地实现预定目的为止。

所谓分析,就是研究为使我们的目的能够最好地实现,应该如何构成系统。可以应用各种分析方法对系统进行模拟、计算,从而获得系统设计所必需的信息。在物流系统分析过程中,每次结果都要同制定的评价标准作比较;在考虑环境条件的情况下,按照比较后的差距反复进行分析,直到满足评价要求为止,然后转入综合。所谓综合,就是根据分析与评价结果确定系统的构成方式和动作方式,做出系统的设计。设计最好能有多种方案,然后按评价标准从不同的观点和角度反复进行综合评价,选出最优的设计,这种反复过程是一种反馈过程。如图 1-4 所示。

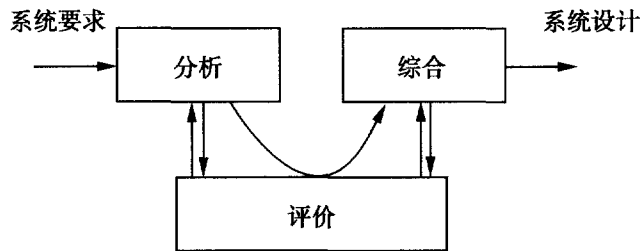


图 1-4 物流系统建设步骤简图

上面谈到的过程实际上可以分成三步:

- (1) 系统分析;
- (2) 系统设计;
- (3) 系统的综合评价。

在物流系统分析中,首先是选定物流系统的目的和功能,其次是建立物流系统模型,再对按不同方案建立的物流系统模型运用相应的优化方法进行比较分析,得出的解答经过评价,得出最优解。

物流系统的设计先要确定方针方法,收集整理数据,然后先设计分系统(子系统),再设计总体系统。物流系统综合评价的目的在于从技术经济方面对设计出来的各种方案进行评价,选择出技术先进、经济合理的方案。

评价的第一项工作是确定评价方法。评价方法根据对象的具体要求不同而有所不同。总的来说,要按原设计说明书与系统分析结果、费用、效果的测定方法、成功可能性的讨论方法以及评价标准等确定,然后依次进行费用效果测定和成功可能性讨论,最后进行综合评价。

有些企业在进行物流系统或某些物流子系统建设时(如物流信息系统),由于缺乏完善的基础性工作,在系统设计、建立评价标准时缺乏合适的指标,以至于在后来的运用中屡屡发现与实际需求不相适应的问题,给工作带来很大困难,有些系统甚至被迫停用,给企业运