

21世纪
高等学校

物流管理
与物流工程
规划教材

物流系统规划与设计

WULIU XITONG
GUIHUA YU SHEJI



◎ 主编 邵正宇 周兴建
◎ 副主编 高 俊 冯 燕 张绪美



Logistics 



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高等学校物流管理与物流工程规划教材

物流系统规划与设计

主 编 邵正宇 周兴建

副主编 高 俊 冯 燕 张绪美

清华大学出版社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书详细地讲述了物流系统规划与设计的理论、实践成果及相关知识。全书共分10章,内容包括:物流系统、物流系统规划与设计的理论和方法、城市物流系统规划与设计、物流园区规划、运输系统规划、配送中心规划、企业物流规划、物流战略规划、物流系统分析的仿真技术、系统动力学在物流系统中的应用分析。

本书理论体系完整,结构安排合理,内容充实丰富,案例典型,具有理论性、系统性、实践性和可操作性等特点。可以作为物流工程、物流管理、交通运输及工商管理等专业本科生的教材,也可以作为相关专业技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

物流系统规划与设计/邵正宇,周兴建主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2011.9

(21世纪高等学校物流管理与物流工程规划教材)

ISBN 978-7-5121-0759-5

I. ①物… II. ①邵… ②周… III. ①物流-系统工程-高等学校-教材 IV. ①F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第189714号

责任编辑:郭东青

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京市德美印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:15.75 字数:393千字

版 次:2011年10月第1版 2011年10月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-0759-5/F·912

印 数:1~4000册 定价:27.00元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

物流业是国民经济的基础性、服务性产业，物流业的发展关系到我国经济社会发展的全局。随着经济社会快速发展和人民生活水平的不断提高，迫切需要尽快建立能力充足、组织协调、运行高效、服务优质、安全环保的物流系统。

物流系统规划与设计是指运用系统规划与设计的理论和方法及运筹学、系统工程、经济学、工程技术的理论和方法进行物流系统的规划与设计。通过合理规划和优化，以最低的成本费用、高的服务效率、好的顾客服务，达到提高物流系统经济效益的目的。围绕这一目的，本教材对物流系统规划理念、主要作业流程等问题进行了较为详尽的分析、阐述和探讨，详细地叙述了现代物流系统规划设计的方法、步骤及评价方法，具体讲述了物流系统规划各方面（包括城市物流系统、物流园区、运输系统、配送中心、企业物流系统、物流战略、物流系统仿真等）的功能规划、网点布局、系统设计等内容。介绍了国内外的典型案例，力求使读者对物流系统的规划设计方法有更加清楚的了解和掌握。

本书的特点在于紧密联系物流系统、交通运输等方面的内容，理论联系实际地阐述物流系统规划与设计的性质、方法和内容。本书定义严格，逻辑清晰，讲述通俗易懂，易教易学，可供物流工程物流管理、交通运输及工商管理等专业的大学生、教师、技术人员和管理人员学习参考。

本书由邵正宇、周兴建任主编，高俊、冯燕、张绪美任副主编。编写分工为：第1、5章由邵正宇编写；第3、4、10章由周兴建编写；第6、7章由高俊编写；第8章由张绪美编写；第2、9章由冯燕编写。参加本书编写的还有周程、勾频、金贵林等。

本书在编写过程中，大量参考和吸收运用了国内外众多学者的研究成果，主要参考文献列于书后，在此，谨向本书引用、参考过的所有文献作者致以衷心的感谢！

由于作者水平有限，加之时间仓促，在编写过程中难免出现缺点和错误，敬请读者批评指正。

编者

2011.10

目 录

第1章 物流系统	1		18
开篇案例	1	2.1.4 物流系统规划与设计的重要 意义	19
1.1 物流的概念	1	2.2 物流系统规划与设计的基本原理	20
1.2 物流系统概述	3	2.2.1 物流系统规划与设计的基本 内容	20
1.2.1 系统的概念	3	2.2.2 物流系统规划与设计的步骤	21
1.2.2 物流系统的概念	4	2.3 物流需求预测	22
1.2.3 物流系统分析	4	2.3.1 物流需求预测的概念	23
1.3 物流系统的结构	5	2.3.2 物流需求预测的流程	24
1.3.1 物流系统的流动结构	5	2.3.3 物流需求定性预测方法	25
1.3.2 物流系统的功能结构	6	2.3.4 物流需求定量预测方法	27
1.4 物流系统的功能和作用	6	2.3.5 物流需求预测中的注意事项	30
1.4.1 运输	6	2.4 物流系统规划与设计评价	31
1.4.2 储存	7	2.5 评价指标综合方法	32
1.4.3 包装	7	复习思考题	36
1.4.4 装卸搬运	8	案例分析	37
1.4.5 流通加工	8	第3章 城市物流系统规划与设计	39
1.4.6 物流信息处理	8	开篇案例	39
1.5 物流系统的分类	10	3.1 城市物流系统规划与设计概述	40
1.5.1 按照物流系统性质分	10	3.1.1 城市物流系统的概念	40
1.5.2 按照物流活动的空间范围分	12	3.1.2 城市物流系统构架	41
复习思考题	12	3.1.3 城市物流系统规划与设计的 意义	43
案例分析	13	3.1.4 城市物流系统规划与设计的 类型	44
第2章 物流系统规划与设计的理论和方法	16	3.2 城市物流系统规划的原则、内容 与步骤	45
开篇案例	16	3.2.1 城市物流系统规划的总体	
2.1 物流系统规划与设计概述	17		
2.1.1 物流系统规划与设计的含义	17		
2.1.2 物流系统规划与设计的目的	18		
2.1.3 物流系统规划与设计的原则			

原则	45	复习思考题	85
3.2.2 城市物流系统规划的层次与内容	46	案例分析	86
3.2.3 城市物流系统规划的步骤	46	第5章 运输系统规划	88
3.3 城市物流系统空间布局规划	48	开篇案例	88
3.3.1 城市物流系统空间中的节点	48	5.1 运输系统概述	89
3.3.2 城市物流节点的功能定位	50	5.1.1 运输及其与物流系统的关系	89
3.3.3 城市物流系统总体布局形态	51	5.1.2 交通运输系统的性质及地位与作用	89
3.3.4 城市物流系统布局规划流程	52	5.1.3 交通运输系统的结构及特点	90
3.4 城市物流系统建模	53	5.2 交通运输枢纽规划	91
3.4.1 城市物流系统建模的原则	53	5.2.1 概述	91
3.4.2 城市物流系统建模的流程	54	5.2.2 交通运输枢纽规划与交通运输网络规划的配合	93
3.4.3 城市物流系统模型的选择	56	5.2.3 交通运输枢纽规划与城市规划的配合	94
3.4.4 城市物流节点的选址	60	5.2.4 交通运输枢纽规划与自然条件的配合	100
3.4.5 城市物流节点的规模	61	5.2.5 交通运输枢纽场站布局规划	101
3.4.6 软系统方法的应用	62	5.2.6 综合交通运输枢纽场站布局规划优化模型	107
复习思考题	63	5.3 交通运输路网规划	110
案例分析	64	5.3.1 路网规划概述	110
第4章 物流园区规划	66	5.3.2 道路路网及其特征	111
开篇案例	66	5.3.3 道路路网规划的分类	111
4.1 物流园区概述	68	5.3.4 道路路网规划的原则	111
4.1.1 物流园区的来源和概念	68	5.3.5 道路路网规划的基本内容	112
4.1.2 物流园区的分类	68	5.3.6 道路路网规划的基本程序	112
4.1.3 物流园区的功能及主要作用	70	5.4 运输路线的选择	113
4.2 物流园区规划的原则	72	5.4.1 利用运筹学中的最短路径问题优化选择运输路线	113
4.2.1 物流园区规划概述	72	5.4.2 优化运输路线的节约法	117
4.2.2 物流园区规划的基本原则	74	复习思考题	119
4.2.3 物流园区规划的程序	75	案例分析	120
4.3 物流园区的建设与运作模式	76	第6章 配送中心规划	122
4.3.1 物流园区布局	76	开篇案例	122
4.3.2 物流园区的开发建设模式	77	6.1 配送中心概述	124
4.3.3 物流园区运作模式	79		
4.4 国内外物流园区的发展情况	82		
4.4.1 国外物流园区发展概况	82		
4.4.2 国内物流园区发展概况	83		

6.1.1 配送中心的概念·····	124	7.3.5 企业物流规划与设计的流程·····	169
6.1.2 配送中心的基本任务·····	125	7.4 中国企业物流模式·····	172
6.2 配送中心规划的原则及步骤·····	126	7.4.1 中国企业物流模式发展趋势·····	172
6.2.1 建立配送中心的目标·····	126	7.4.2 影响中国企业物流模式选择的因素·····	173
6.2.2 配送中心规划的流程·····	127	复习思考题·····	174
6.2.3 配送中心规划的原则·····	128	案例分析·····	175
6.2.4 配送中心选址考虑的主要因素·····	128	第8章 物流战略规划·····	177
6.2.5 配送中心选址的决策步骤·····	130	开篇案例·····	177
6.3 配送中心选址与设施规划·····	131	8.1 物流战略的概念及内容·····	178
6.3.1 配送中心单节点选址方法·····	131	8.1.1 物流战略的含义·····	178
6.3.2 配送中心多节点选址方法·····	135	8.1.2 物流战略的特征·····	178
6.3.3 配送中心选址的其他方法——综合因素评价法·····	141	8.1.3 物流战略组成·····	179
6.3.4 配送中心设施规划·····	145	8.1.4 物流战略规划·····	180
复习思考题·····	158	8.2 物流环境分析·····	181
案例分析·····	159	8.2.1 物流外部环境分析·····	181
第7章 企业物流规划·····	162	8.2.2 物流内部环境分析·····	182
开篇案例·····	162	8.2.3 物流环境综合分析·····	182
7.1 企业物流系统概述·····	163	8.3 物流战略制定·····	186
7.1.1 企业物流系统的概念·····	163	8.3.1 物流战略制定的内容·····	186
7.1.2 企业物流系统的特征·····	163	8.3.2 物流战略制定方法·····	187
7.1.3 企业物流合理化原则·····	164	8.3.3 物流战略选择与评价·····	187
7.2 企业物流整合的框架·····	165	8.4 物流战略实施与管理·····	188
7.2.1 货物流·····	165	8.4.1 物流战略实施原则·····	189
7.2.2 信息流·····	166	8.4.2 物流战略实施组成·····	189
7.2.3 制造企业内部的物流整合——ERP·····	166	8.4.3 物流战略实施计划·····	190
7.3 企业物流系统规划与设计·····	167	8.4.4 物流战略控制·····	191
7.3.1 企业物流系统规划与设计的要素·····	167	复习思考题·····	191
7.3.2 企业物流规划与设计的原则·····	168	案例分析·····	192
7.3.3 影响企业物流规划与设计的因素·····	168	第9章 物流系统分析的仿真技术·····	194
7.3.4 企业物流规划与设计的内容·····	169	开篇案例·····	194
		9.1 物流系统仿真的特点与方法·····	195
		9.1.1 物流系统仿真概述·····	195
		9.1.2 物流系统仿真的特点·····	196
		9.1.3 物流系统仿真的核心技术·····	197

9.2 物流系统仿真的基本步骤和方法	198	10.2 系统动力学的原理及模型	224
9.2.1 物流系统仿真的基本步骤	198	10.2.1 系统动力学的基本特点 ...	224
9.2.2 离散系统建模与仿真	199	10.2.2 系统动力学的理论基础 ...	224
9.2.3 离散事件系统仿真——蒙特卡罗法	202	10.2.3 系统动力学的工作原理 ...	225
9.3 相关仿真软件及其应用	204	10.2.4 系统动力学模型的构建 ...	226
9.3.1 Excel 软件及其应用	204	10.2.5 系统动力学建模方法	228
9.3.2 Flexsim 软件及其应用	205	10.2.6 系统动力学模型体系的演进与应用	231
复习思考题	215	10.3 Vensim 仿真与系统动力学	232
案例分析	216	10.3.1 Vensim 仿真软件简介	232
第10章 系统动力学在物流系统中的应用分析	218	10.3.2 Vensim 建模过程	233
开篇案例	218	10.4 物流系统动力学分析案例	235
10.1 系统动力学的概述	219	10.4.1 模型的建立	235
10.1.1 系统动力学概述	219	10.4.2 系统模拟及对策	237
10.1.2 系统动力学的基本观点 ...	219	复习思考题	238
10.1.3 系统动力学的发展	222	案例分析	239
		参考文献	242

第1章

物流系统

本章要点

- 了解和熟悉物流的概念；
- 掌握物流系统的组成结构；
- 掌握物流系统的功能；
- 掌握物流系统的类型。



开篇案例

第二次世界大战使物流系统思想得到了形成和应用。英国在1939年9月3日对德国宣战之后、大规模战争即将来临之前，就已着手进行后勤准备。从1939年9月15日起，英国从美国、加拿大等购买的作战物资和生活日用品要通过大西洋航线运到英国本土，面对德军的海上封锁，英国皇家海军动用3万t战列舰“皇家橡树”号和航空母舰“皇家方舟”号日夜在大西洋航线上巡逻，以保证这条补给线的畅通。但后来德军将以上两艘战舰击沉，使得英军在战争初期的后勤补给遭到重大打击，英德两国的战争也就围绕后勤补给线的保卫与攻击展开。后来在盟国的帮助下，英国保卫了大西洋航线，最终赢得了反法西斯战争的胜利。这实际上就是物流的胜利。

思考题：物流是什么？物流系统在军事战争中发挥了什么样的作用？

1.1 物流的概念

物流学是当今最有影响的新兴学科之一。它以物体的动态流通过程为主要研究对象，揭示了物流活动（运输、储存、包装、装卸搬运、流通加工、物流信息等）的内在联系，使物流系统在经济活动中从潜隐状态显现出来，成为独立的研究领域和科学范畴。物流学是管理工程和技术工程相结合的综合学科，应用了系统工程的科学成果，提高了物流系统的效率，从而更好地实现了物流的时间效益和空间效益。物流学的产生和应用将给整个国民经济和企业生产经营带来巨大的经济效益，从而引起政界、学术界、企业界的高度重视，并从此

得到了迅速的发展和普及。

物流的概念是在发展中形成的。1935年,美国销售协会阐述了实物分配(Physical Distribution, PD)的概念:“实物分配是包含于销售之中的物质资料和服务在从生产场所到消费场所的流动过程中所伴随的种种经济活动。”

在第二次世界大战期间,美国军事部门所发展的“后勤管理(Logistics Management)”方法对军需物资的采购、运输、仓储、分发进行统筹安排和全面管理,取得了显著的效果。战后引入经济部门,应用于流通领域和生产经营管理全过程中所有的与物品获取、运送、存储、分配有关的活动。这时物流已不单纯是PD所表达的从生产者到消费者的“货物配送”问题,而是还要考虑从供应商到生产者对原材料的采购,生产本身在产品制造过程中的运输、保管、信息等问题,从生产者到消费者的产品流通问题等各个方面,全面、综合地提高经济效益和效率问题。

近二十年来,Logistics逐渐取代Physical Distribution,成为物流学的代名词。Physical Distribution和Logistics虽然讲的都是物流,但它们是有区别的。Logistics比Physical Distribution包括的范围及涉及的活动更为广泛,前者将研究的视角定位在整个供应链上,包含了整个流通和生产领域。后者的研究范围只是流通领域。

物流定义反映了人们对物流本质的认识。通过比较不同的物流定义可加深对物流概念的理解。以下的物流定义具有代表性。

美国的物流定义。2003年美国物流管理协会(The Council of Logistics Management, CLM)将物流定义如下。

内涵:物流管理是供应链管理的一部分,是对货物、服务及相关信息从起源地到消费地的有效率、有效益的正向和反向流动和储存进行的计划、执行和控制,以满足顾客要求。

外延:物流活动一般包括进向和去向运输管理、车队管理、仓储、物料搬运、订单履行、物流网络设计、库存管理、供应/需求规划、第三方物流服务商管理。在不同程度上,物流功能也包括:采购、生产计划与排程、包装与装配、客户服务。它还涉及战略、战术与运作各个层面的计划与执行。物流管理是一个集成的功能,它除了要将物流与营销、销售、制造、金融、信息技术整合之外,还要协调和优化所有的物流活动。

2005年CLM改名为:供应链管理专业协会(Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP)。

欧洲的物流定义。欧洲物流协会(European Logistics Association, ELA)将物流定义如下。

物流是一个在系统内对人员及/或商品的运输、安排及与此相关的支持活动的计划、执行与控制,以达到特定的目的。

ELA将物流定义为二维矩阵,第一维是物料流,由采购、物料管理和实物配送三个业务功能组成;第二维是工作顺序,由顾客服务、运输、仓储/物料搬运、物料计划与控制、信息系统与支持及管理六个学科构成。

日本的物流定义:“物流”是一种对原材料、半成品和成品的高效率流动进行规划、实施和管理的思路,它同时协调供应、生产和销售各部门的个别利益,最终达到满足顾客的需求。换言之,“物流”即按要求的数量、以最低的成本送达要求的地点,以满足顾客的需要为基本目标。

中国的物流定义。中华人民共和国国家标准《物流术语》(Logistics Terms)(GB/T

18354—2006)给出的物流定义如下:

物品从供应地向接收地的实体流动过程。根据实际需要,将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合。

综上所述,物流的概念归纳如下。

物流是对原材料、中间产品、最终产品及相关信息从生产地到消费地的流动和存储进行规划、实施和控制的全过程。通过这个全过程使这些材料和产品的流动和存储达到最高的效率和最低的成本。

物流是物质实体从供给者到需求者的物理移动,它由一系列创造时间价值和空间价值的经济活动组成,包括运输、储存、配送、包装、装卸搬运、流通加工及物流信息处理等多项基本活动,是这些活动的统一。

物流是物质资料从供给者到需求者的物理性运动,主要是创造时间价值和空间价值,有时也创造一定的加工价值。

1.2 物流系统概述

1.2.1 系统的概念

1. 系统的定义

在谈论物流系统之前,先要了解什么是系统。系统一词来源于古希腊语 System。现代对系统有不同的定义,但归纳起来系统的定义是:系统是由相互联系、相互作用的诸要素组成的具有一定功能的有机整体。系统中的一个要素也可以称为一个子系统。系统和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要素;而一个子系统也可以继续分成更小的系统。在现实中一台设备、一个企业、一个部门、一套制度都可以看成是一个系统。系统的形成应具备以下条件:

- (1) 系统是由两个或两个以上要素组成;
- (2) 各要素之间,相互关联;
- (3) 系统具有特定的功能。

因此,系统是“为有效地达到某种目的的一种机制,也就是为了达成某一目的,把人力、物力、资金、信息等资源作为指令输入使系统产生某种结果”。

2. 系统的特性

系统的特性主要表现为系统的整体性、相关性、目的性和环境适应性。

(1) 整体性(Integrity)。所谓整体性是说:系统的各要素之间存在一定的组合方式,各要素之间是相互统一和协调的,系统整体的功能不是各组成要素功能的简单叠加,而是呈现出各组成要素所没有的新功能,并且一般情况下系统的总体功能大于各组成要素的功能总和。

(2) 相关性(Relationship)。相关性说明了系统的各要素之间具有以下关系:各要素是相互联系、相互作用、相互依存、相互制约的。系统中每个要素的存在都依赖于其他要素的存在。系统中任一要素的变化都将引起其他要素的变化乃至整个系统的变化。

(3) 目的性(Purpose)。任何一个系统都有它的目的,否则,也就失去了这个系统存在的价值和意义。

(4) 环境适应性 (Environment Compatibility)。任何一个系统都存在于一定的物质环境中, 环境的变化对系统的变化有很大的影响, 同时, 系统的作用也会引起环境的变化。两者相互影响作用的结果, 就有可能使系统改变或失去原有功能。一个好的系统, 必须不断地与外部环境产生物质、能量和信息交换, 才能适应外部环境的变化, 这就是环境适应性。

3. 系统工程

所谓系统性问题, 就是系统设计、开发、管理、控制的目的性、整体性、相关性、最优性、综合性和环境适应性问题。系统工程就是为了解决工程进入系统发展时代所产生的系统性问题而发展起来的一门学科。

系统工程就是研究系统的工程技术。系统工程是从系统的观点出发, 跨学科地考虑问题, 综合工程技术、应用数学、社会科学、管理科学、计算机科学和技术等学科的内容去研究和解决各种关系问题。是制定最优规划、实现最优管理的重要方法和工具。

1.2.2 物流系统的概念

物流系统是指在一定的时间和空间内, 由所需位移的物资、运输设施设备、装卸搬运机械、包装设备、仓储设施、人员和信息系统等若干要素所构成的具有特定功能的有机整体。物流系统的目的是实现物流的空间和时间效用, 在保证人民生活需求和社会再生产顺利进行的前提条件下, 实现各种物流环节的合理衔接, 并取得最佳经济效益。物流系统是社会经济系统的一个子系统或组成部分。物流系统具有规模庞大、结构复杂、目标众多等大系统所具有的特征。

物流系统要以最少的费用提供最好的物流服务, 具体体现在: 按交货期将所订货物适时而准确地交给用户; 尽可能地减少用户所需的订货断档; 适当配置物流据点, 提高配送效率, 维持适当的库存量; 提高运输、保管、搬运、包装、流通加工等作业效率, 实现省力化、合理化; 保证订货、出货、配送的信息畅通无阻; 使物流成本降到最低。

一般情况下, 物流系统的构成可概括为六大要素, 即人、财、物、设施(设备)、产品(任务)和信息。这些要素相互制约、相互依赖, 组成一个为特定目标服务的有机整体, 其功能取决于这六大要素的结构形式。

物流系统可大可小, 小的如制造企业内部物流系统, 大的如大型钢铁企业的物流系统, 更大的如全国性或跨国专业性物流企业, 它们分别是基于生产系统和服务系统的物流, 各有其不同点。

1.2.3 物流系统分析

物流活动及管理涉及所有类型的组织机构, 包括政府、各种企业、医院、学校、金融机构等, 这些社会组织各自构成一个子系统, 这些子系统又构成大的社会系统。对物流活动的研究就是从子系统, 如企业系统开始的。以企业为单位的子系统是一个运作 (Operations) 系统, 还可以再细分为生产系统和服务系统。这样, 企业的物流系统与生产系统在很大程度上是重复交叉的, 物流贯穿于企业生产全过程。对制造性企业, 撇开专业的技术设计, 生产系统规划与设计就是物流系统的规划与设计。对服务性企业, 除物资流以外, 人流、信息流在很多时候也可以当作“物”流来看, 因此, 服务系统的规划与设计在很大程度上也是物流系统的规划与设计。所以, 在探讨物流系统规划与设计时, 就是在探讨生产系统与服务系统的规划与设计。

1.3 物流系统的结构

1.3.1 物流系统的流动结构

物流系统有七个流动要素，分述如下。

1. 流体 (Object of Flow)

即物流中的“物”，一般它指物质实体。物流的目的是实现流体从供应者向需要者流动，要经过运输等方式实现空间上的位移。

2. 载体 (Carrier)

载体指流体借以流动的设施和设备。载体分成以下两类。

(1) 设施 (Infrastructure)。第一类载体指基础设施。如铁路、公路、水路、港口、车站、机场等，它们大多是固定的、需要高额投资的、使用年限较长的，同时对物流的发展也是战略性的。

(2) 设备 (Equipment)。第二类载体指设备。即以第一类载体为基础，直接承载并运送流体的设备，如车辆、船舶、飞机、装卸搬运设备等。它们大多可以移动，使用年限相对较短，而且必须依附于固定设施才能发挥作用。

物流载体是物流系统最重要的资源。物流载体的状况，尤其是第一类载体的状况直接决定物流的质量、效率和效益。

物流载体是本书研究的重要内容。比如要研究物流中心或配送中心网络的选址、载体的配套等问题。

3. 流向 (Direction of Flow)

流向指流体从起点到终点的流动方向。物流的流向有两类，即正向和反向。

(1) 正向物流的流向。起点是供应链的上游，终点是同一供应链的下游。即从原材料供应商开始，经过制造商、分销商，最后到达消费者。

(2) 反向物流的流向。与正向物流的流向相反，其起点是供应链的下游，终点是同一供应链的上游。

准确掌握流向的变化规律，达到合理配置物流资源、合理规划物流流向以确定正确的运输路线和调运方案，可以达到降低物流成本，加快物流速度的目的。

4. 流量 (Amount and Volume of Flow)

流量即通过载体的流体在一定流向上的数量表现。理想状况的物流应该是在所有流向上的流量都均匀分布，这样，物流资源利用率最高，组织管理最容易。但是实际上，这样的均衡是不存在的，这就要求通过资源的合理配置、采用合理的物流运行机制来调节物流流向和流量上的不均衡。

5. 流程 (Distance of Flow)

流程即通过载体的流体在一定流向上行驶路程的大小。路径越长，物流运输成本越高，如果要降低运输成本，一般就要选择合理的运输方式和设法缩短流程。

6. 流速 (Speed of Flow)

流速即单位时间流体转移的空间距离。流速由两部分决定，一是流体转移的空间距离，

即流程；二是进行这种转移所用的时间。流体在转移的过程中总是处于运输和存储两种状态，而存储状态是导致流速降低的原因。而运输状态的具体运作方式（如不同的运输工具、不同的运输网络布局、不同的装卸搬运方式和工具）也会影响流速的快慢。因此，要提高物流的速度，就必须对运输和存储进行合理规划。

7. 流效 (Effectiveness and Efficiency of Flow)

流效即物流的效率 (Efficiency) 和效益 (Effectiveness)。

物流七要素横跨整个供应链，存在于原材料采购、制造、销售、消费、废弃物回收等任何类型的物流环节中，也存在于运输、储存、包装、装卸搬运、流通加工、物流信息等各种物流活动中，存在于公路运输、铁路运输、水路运输、航空运输及管道运输等各种运输系统中。

1.3.2 物流系统的功能结构

不同的物流系统需要进行的物流作业大同小异，从物流系统功能结构上分析，是没有太大差别的。整个物流系统的基本功能要素包括：运输、储存、包装、装卸搬运、流通加工、物流信息处理和物流增值服务等。

物流系统的功能结构取决于生产、流通模式。以中间商为基础进行生产和销售的传统模式和直销模式其功能结构是有区别的。直销模式，如 Dell 计算机公司推行的“直销”方式是按照最终用户的订单进行原材料采购、零部件组装、产品测试和发运，在产品离开生产线后不需要进行中间储存、包装、加工等。Dell 的直销模式省略了大量的中间仓库和以仓库为基础进行的物流作业。这种模式的物流系统比较简单，其运输功能是最重要的，但直销并不意味着要直运。要减少运输成本，必须提高运输的集约程度，因此，线路规划、货物组配的规划设计必不可少。经过中间商的物流系统的功能结构要复杂得多，在渠道中间环节转换时要进行运输、储存、包装、装卸搬运、物流信息处理等作业，在最后一个环节可能还需要进行流通加工作业等。

判断物流系统的功能结构是否合理，主要是看物流系统为生产和销售降低了多少成本。所以，应该将物流系统与生产和销售系统进行集成，在保证生产和销售目标实现的前提下降低物流总成本。

1.4 物流系统的功能和作用

本节所述物流系统的功能主要是指物流系统的基本功能。虽然物流需求因企业不同而不同，但是物流需求本身有共同的特性，所以，任何一个物流系统都必须具备以下主要功能：运输、储存、包装、装卸搬运、流通加工和物流信息。

1.4.1 运输

运输的任务是对物品进行较长距离的空间移动，物流部门通过运输解决物品生产地与需要地之间的空间距离问题，从而创造商品的空间效益，实现其使用价值，以满足社会需求。运输功能是物流系统最主要的功能之一，物流系统的其他许多功能是伴随着运输功能而存在的，比如装卸搬运功能。

运输功能是通过载体发挥作用的。从运输中所使用的载体在运输网络中所起的作用来

分,有干线运输、支线运输和市内运输;从运输距离来分,有长途运输和短途运输;从运输方式来分,有铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输和管道运输。

运输的主要功能有两个:第一是实现流体的空间位移。第二是在满足第一个功能,即满足服务目标的情况下降低运输费用。一般空间位移越大,运输费用就越高。设计运输功能首先需要考虑的问题是:流体是否需要发生空间位移、有多少流体要发生空间位移、要发生什么样的空间位移(位移的方向、距离、时间、频率等)。在此基础上对运输组织进行规划设计,以使运输总成本最小。

1.4.2 储存

储存在物流系统中起着缓冲、调节和平衡供需矛盾的作用,是物流的另一个主要的功能。储存的目的是克服产品生产与消费在时间上的差异,使物品产生时间上的效益。如很多粮食作物一年只收获一次,必须用仓库储存以保证平时的需要。又如水果、水产品收获后需要在冷藏仓库进行保管,以保证市场的正常需求,并防止价格大起大落。所以,产品从生产领域进入消费领域之前,往往要在流通领域停留一段时间,这就形成了商品储存。在生产过程中原材料、燃料、备品备件和半成品也需要在相应的生产环节之间缓冲,以保证生产链的连续。

按照对储存实施作业类型来分,储存包括仓储管理和库存控制两类具体功能。

仓储管理是对在库或者在途商品的数量和品质及运作进行管理,以防商品数量短少、质量发生变化。另外,提高劳动生产率,减少在储存作业过程中的保管、装卸、包装费用及商品损耗,加快商品在仓储过程中的作业时间也是仓储管理的任务。

库存控制是对库存的数量和结构进行规划和管理的物流作业活动。库存控制是对于物流过程中库存的数量、时间、地区分布等进行的计划、协调和控制。产生库存的原因有如下几条。

(1) 为了消除产销分离。生产和销售在时间上不一致,需要将生产出来的商品储存起来,在销售的时候再卖出。比如空调,为了抓住销售机会,一般在使用淡季生产,在使用旺季卖出。

(2) 为了防止供货短缺。新产品、紧俏商品或者短线产品最容易发生缺货现象,应有一定库存。

(3) 为了防止供货延误。为了避免因为交货延误而损失交易机会,经营者要有库存。

(4) 为了防止需求波动。经营者是根据预测来采购原材料或商品的,但预测不准是绝对的。因此,对待需求波动的唯一办法就是保持有库存,以避免耽误生产或者销售机会。

(5) 为了防止发生灾害。发挥这个功能的库存,一般都是长期储存的,库存的品种是生活必需品,如粮食或防灾物资。

(6) 为了防止发生战争。为了国防安全,国家必须储备军事战略物资。

前三类库存是企业生产、经营库存,一般称为库存,后两类是国家安全库存,一般称为储备。

企业生产和经营性库存可以分为自愿库存和非自愿库存,自愿库存是维持正常生产和经营活动必须拥有的库存,是企业自愿保持的库存,非自愿库存则是由于流通过程的停滞而产生的库存。这两种库存都储存在仓库中,或者处于运输途中,人们无法分清某种商品库存到底属于哪一类,这就给库存控制带来困难,所以,企业应该采取的办法就是尽量降低总的库存水平。

1.4.3 包装

物品在搬运输送以前都要进行某种程度的包装捆扎或装入适当容器,以保证产品完好地

运送到消费者手中,所以,包装被称为生产的终点,同时包装也是流通的起点。商品在生产、流通过程中,因为以下目的需要包装。

(1) 为了便于销售。将生产出来的产品包装成具有统一数量标准和规格的单元,使物品醒目、美观,以便于展示和销售,这种包装作业是生产过程的一部分。

(2) 为了便于物流作业。在物流过程中的运输、储存、装卸搬运、堆码、发货、收货等作业,可能使物品的形状、性能、品质受到损坏,所以,将物品包装成一定单元即能保护物品,也便于物流作业。

合理的规划设计包装作业,可以有效地提高物流效率和效益。

1.4.4 装卸搬运

为了衔接运输和储存环节,需要将物品从载体上卸下,或者装上载体。有时还需要对物品进行很短距离的移动,即搬运。该物流作业分为以下几类。

(1) 堆放拆垛作业。堆放(装上、装入)作业是指把货物移动或举升到装运设备或固定设备的指定位置,再按所要求的状态放置的作业。拆垛(卸下、卸出)作业则是其逆向作业。

(2) 分拣配货作业。分拣是在堆垛作业前后或配送作业之前把货物按品种、出入先后、货流进行分类,再放到指定地点的作业。配货则是把货物按品种、下一步作业种类、发货对象进行分类的作业。

(3) 搬送、移送作业。是为了进行装卸、分拣、配送活动而发生的移动物品的作业,包括水平、垂直、斜行搬送及几种组合的搬送。

物流系统需要配备一定的装卸搬运设施设备来进行大批量重复性的装卸搬运作业,以提高劳动生产率,降低物品的损耗。

1.4.5 流通加工

在流通过程中对商品进行的辅助性加工活动称为流通加工。流通加工是为了弥补生产过程中的加工不足,更有效地满足用户或本企业的需要,使供需双方更好地衔接,将这些加工活动放在流通过程中完成,而成为物流的一个组成部分。流通加工是生产过程在流通过程的延续,是流通领域提高服务水平、扩展服务职能的作业环节。流通加工有以下类型。

(1) 方便运输型。为了运输方便,通常将一些最终加工安排在流通过程中进行。例如,铝合金门窗框架、自行车等,若在制造厂装配完成,运输时会给装车带来困难,并提高运输费用。一般做法是将它们的零部件分别集中包装,到达销售地点或使用地点后,再分别组装成成品。这样,不仅可以使运输方便,而且可以降低运输成本。

(2) 用户需求型。应用户要求,一些商品在销售前或用户使用前需进行加工。例如,现在一些钢铁企业在汽车制造企业附近建立剪配中心,按汽车制造企业产品的要求,将成卷的钢板进行剪切加工。比如武钢在广西柳州通用五菱附近就建有这样的剪配中心。

(3) 综合利用型。在流通中将物品分解、分类处理。例如,超市中对猪肉的分割加工。流通加工对于销售来说变得越来越重要。

1.4.6 物流信息处理

一般认为,物流信息处理是主要针对物流活动中的信息进行的处理。物流系统各要素之

间,物流系统与生产、销售系统的联系最主要的是靠信息流来完成的。因此,可以将物流信息处理分成以下两部分。

(1) 物流系统的一般信息处理,可将其称为事物处理,如人、财、物信息处理,决策支持方面的信息处理等。

(2) 物流系统特殊方面的信息处理。它包括以下内容。

① 物流系统内部的物流业务信息处理,包括从各种物流业务中衍生出来的信息处理,如按照物流系统的功能要素——运输、储存、包装等——划分的业务信息处理系统等。

② 物流系统与外部系统的物流信息处理,生产系统、销售系统、客户服务系统中与物流相关的信息的处理越来越重要,如生产系统需要跟踪在物流过程中原材料、在制品、半成品、产成品的库存、运输、配送等状况,销售系统需要实时跟踪处在物流环节的商品库存、运输、配送的状况等,用户需要查询处于物流系统中的配送或者退货信息,这是物流系统与其他外部系统能够进行有机集成的重要保证,这实际上是物流系统通过信息流与其环境进行联系的表现形式。

物流系统基本功能可以总结为表1-1。

表1-1 物流系统的基本功能

物流功能	功能细分	主要业务	一般特点
运输	运输	集货、运输方式和工具选择、路线和行程规划、车辆调度、商品组配、送达	干线、中间运输、中长距离、少品种、大批量、少批次、长周期、功能单一
	配送	分拣、拣选、运输方式和工具选择、路线和行程规划、车辆调度、商品组配、送达	支线、前端或者末端运输、短距离、多品种、小批量、多批次、短周期、功能综合
储存	仓库管理	收货、检验、分拣、保管、拣选、出货	储存管理:对确定的库存(动态、静态)进行管理
	库存控制	对库存品种、数量、金额、地区、方式、时间等结构进行控制	储存决策:确定储存组合(存什么、存多少、何时存、在那里存?)等
装卸搬运	装上	将流体装入载体	与发运相联系
	卸下	将流体从载体中卸出(卸下)	与到货相联系
	搬运	将流体从一个地方以最短距离转移到另一个地方	与载体的换装或者转移相联系
包装	工业包装	按照生产和销售需求规格,用不同于产品的材料将产品包装捆扎起来,使之成为一个完整的产品	方便批量生产
	销售包装	按照市场需求规格,将产品用印有必要产品信息的包装材料进行包装,促进销售	方便使用和销售
	物流包装	按照物流运作要求,用具有足够强度、印有必要物流信息的包装材料将一定数量的商品进行包装,以及包装加固、打包	方便物流运作