



“十三五”高等院校应用型人才培养规划教材

主编 朱耀勤 王斌国 姜文琼

物流系统规划与设计(第2版)

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

“十三五”高等院校应用型人才培养规划

物流系统规划与设计

(第2版)

主 编 朱耀勤 王斌国 姜文琼

副主编 祝 慧 陈向东 张奎霞



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目（CIP）数据

物流系统规划与设计 / 朱耀勤, 王斌国, 姜文琼主编. —2 版. —北京: 北京理工大学出版社, 2017.2

ISBN 978-7-5682-0213-8

I. ①物… II. ①朱… ②王… ③姜… III. ①物流-系统工程 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 000200 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

销 路 / 全国各地新华书店

刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 15.5

字 数 / 365 千字

版 次 / 2017 年 2 月第 2 版 2017 年 2 月第 1 次印刷

定 价 / 38.00 元

责任编辑 / 钟 博
文案编辑 / 钟 博
责任校对 / 周瑞红
责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前 言

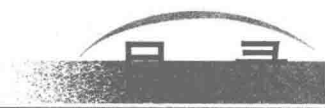
随着经济全球化进程的日益加速和科学技术的迅猛发展，物流的效率对经济运行的质量和效益的影响日益显著，物流管理这个“第三利润源泉”正在中国改革的热土上喷涌而出，现代物流已成为国民经济中的一个新兴产业，正在迅速发展。

物流系统作为一个时域和地域跨度很大的系统，涉及众多领域，是一个包括诸多要素在内的复杂系统。随着物流实践的不断深入，物流系统在各个领域的作用越来越突出。物流系统要想有效地、低成本地为用户提供高效服务，必须将现有的资源进行有效整合，而这又需要科学合理的规划与设计。系统理论和管理信息系统的发展，为物流系统的规划与设计提供了重要的理论依据和技术支持。本书借鉴系统理论的分析方法，基于现代物流的发展实践，理论联系实际，系统阐释了物流系统规划与设计的基本方法。

本书主要从系统分析与设计的角度，从战略分析与需求分析入手，应用复杂系统的建模分析与设计的方法对物流系统的总体结构与功能进行系统化的点、线、面分析，突出物流系统全局总体设计与各个物流子系统局部详细设计的思路。本书共分十章，内容包括物流系统的概述，物流系统的分析、设计、评价，以及生产系统，物流系统、物流节点、物流园区规划，物流配送、物流运输规划，网络系统、物流系统仿真，物流系统建模。本书沿着系统的主线，按照理论、方法及应用的知识框架与结构，对物流系统规划与设计的内容作了全面的分析和阐释。本书的具体内容包括：第一、三章介绍物流系统规划与设计的基本理论和基本方法，由朱耀勤编写；第二章介绍物流系统的战略规划与设计，由王斌国编写；第四章介绍物流节点选址与布局设计，由陈向东编写；第五章介绍物流园区规划与设计，由祝慧编写；第六、七章介绍物流系统配送与运输规划设计，第八、九章介绍物流系统建模与设计 and 仿真，由姜文琼编写；第十章介绍物流系统评价，由张奎霞编写。全书由朱耀勤修改统稿。书中所编写案例，来自公开出版的书籍和期刊，以及部分学生的科研论文，在此对有关著者表达诚挚的谢意。由于作者水平有限，书中的错漏之处在所难免，敬请读者和同行批评指正。

本书可作为物流管理、物流工程、管理科学与工程、工商管理等专业的大学生教材和专业学位研究生教材，也可作为物流管理、物流工程领域的专业技术人员的参考书。

编 者



第一章 物流系统和规划设计	(1)
第一节 物流系统概述	(2)
第二节 物流系统的模式与要素	(8)
第三节 物流系统规划与设计的内容与阶段	(13)
第四节 物流系统规划与设计的目标和原则	(15)
第二章 物流系统战略规划与设计	(23)
第一节 物流系统战略规划与设计	(26)
第二节 物流战略环境分析	(30)
第三节 物流战略方案的制定	(33)
第四节 物流战略的实施与控制	(37)
第三章 物流系统网络规划与设计	(46)
第一节 物流系统网络概述	(50)
第二节 物流系统网络的结构	(53)
第三节 物流系统网络的规划与设计	(55)
第四节 物流系统网络的组织设计	(61)
第五节 区域物流系统网络规划与设计	(63)
第四章 物流节点选址与布局设计	(75)
第一节 物流节点概述	(76)
第二节 物流节点的选址	(77)
第三节 物流节点的布局设计	(84)
第五章 物流园区规划与设计	(94)
第一节 物流园区概述	(95)
第二节 物流园区选址	(101)

第三节 物流园区的规划分析	(103)
第四节 物流园区规划与设计	(106)
第六章 物流系统配送中心规划	(114)
第一节 配送中心概述	(115)
第二节 配送中心规划的原则与程序	(120)
第三节 配送中心的选址与布局	(126)
第四节 配送中心的设施与设备规划	(135)
第七章 物流运输系统规划与设计	(142)
第一节 物流运输系统概述	(144)
第二节 物流运输方式的优化组合	(147)
第三节 物流运输决策	(149)
第四节 多式联运系统规划与设计	(156)
第八章 物流系统建模与优化	(162)
第一节 物流系统建模概述	(163)
第二节 物流需求预测	(168)
第三节 运输工具的选择	(184)
第四节 现代物流仓储决策	(188)
第五节 物流设施规模定位与平面布局问题	(199)
第九章 物流系统分析与仿真	(208)
第一节 物流系统分析	(209)
第二节 物流系统仿真	(214)
第十章 物流系统评价	(220)
第一节 物流系统评价概述	(221)
第二节 物流系统评价的指标与步骤	(222)
第三节 物流系统评价的方法	(224)
第四节 物流系统模式	(227)
第五节 物流运作流程	(231)
第六节 物流系统模型设计	(235)
参考文献	(242)

物流系统和规划设计

教学目标

要求学生掌握物流系统的概念和模式,物流系统规划设计的内容、原则和目标,物流系统工具的应用。

学习任务

了解各国关于物流系统的定义、物流系统设计的基本模式;了解物流系统常用的技术工具和设计原则;掌握物流系统的概念、物流系统的构成要素、物流系统设计的原则和常用方法。

案例导入

浙江某药品生产商工厂设在杭州,该生产商的产品共有五大类。该生产商拟建设一个大型现代化药品分拨中心,规划面积为8万平方米,为江浙沪地区药品销售商提供配送。主要运输方式为铁路和公路。可选地为3个:上海,是长三角地区的核心,客户集中,且交通网络发达,长三角地区大中型城市都有铁路运输线,但上海地价高,且土地取得较为困难,上海地区公共仓库租金及人工、管理费偏高;南京,处于南北交通枢纽位置,公路及铁路网络较发达,对苏北及安徽市场有较好的辐射性,地价相对优惠,但浙东地区客户配送通道不够通畅;杭州,是工厂所在地,相对前两个地点,对南部市场有较好的辐射性,但缺乏快速的南北通道,对北部市场的服务能力弱,地价偏高,不过它离制造工厂近,可直接通过扩大工厂的总成品库而成,有利于降低总库存水平。[提示:考虑药品类的特点,该物流中心需要设计冷库(区)、恒温库(区)]

1. 设计要求

- (1) 设计报告;
- (2) 物流中心平面布置图(标明功能分区名称、各分区面积、主通道);
- (3) 课程设计总结、心得;
- (4) 报告与图纸必须为打印稿。

2. 设计流程

1) 基础资料收集与调研

设计基础资料的收集渠道与调研方法。

2) 需求分析

(1) 物流中心服务市场或客户分布;

(2) 需求的主要服务种类;

(3) 需求结构或需求特点(需求批量、批次及货物的特殊要求等);

(4) 其他。

3) 物流中心选址

用定性方法、多因素打分法或层次分析法(AHD)为物流中心选址。如果用定性法请阐述选址理由,如果用后两种方法请写出评分因素、权重并打分。

4) 布置设计

确定各业务要素所需要的功能区及占地面积,应用课程知识方法,选择布置方法,进行总区域布置规划及主要设施布置规划。[注意物流园区或大型物流中心多种方法的联合应用;对于物流园区和大型物流中心应考虑内部道路的规划,还要考虑将来可能发生的变化,可留有余地(预留面积)]

5) 设备选型

在系统规划设计阶段,由于厂房结构方案尚未成型,物流设备的规划主要以需求的功能、数量、选用的形式等内容为主。

6) 信息系统规划

信息系统规划包括配送中心信息系统的功能、流程和网络结构。

第一节 物流系统概述

在自然界和人类社会中,任何事物都是以系统的形式存在的。每一个要研究的问题或对象都可以看成一个系统,人们在认识客观事物或改造客观事物的过程中,用综合分析的思维方式看待事物,根据事物内在的、本质的、必然的联系,从整体的角度进行分析和研究,这类事物就被看作一个系统。

现代物流系统是一个整合的系统,使用系统和整体的观点来研究传统物流问题。现代物流是一个动态的、复杂的系统组合,各环节如果没有共同的规划可以遵循制约,各自独立发展,就可能产生“效益背反”、低水平重复建设等问题。

随着现代科学技术的迅猛发展,物流服务水平 and 物流成本已经成为影响经济发展和投资的重要因素。为实现社会经济的可持续发展,人们必须用系统的观点、系统的方法来对物流系统进行整体规划与优化设计,从而实现物流效率化、合理化。

一、物流系统的概念和内涵

1. 系统的概念和分类

1) 系统的定义

系统主要指由一组功能相互关联的要素、变量、组成部分或目标组成的统一的整体。系

统的思想来源于人类长期的社会实践。人类很早就有了系统思想的萌芽，主要表现在对整体、组织、结构、等级、层次等概念的认识。可以说，人类自有生产以来，时时都在同自然系统打交道，也时常依据生存需要建立一些人为的系统，以增强人与自然相适应的程度。人们不仅用自发的系统观点考察自然现象，并且还基于这些概念去改造自然。人们从统一的物质本原出发，把自然界当作一个统一体，也就是说，人类在社会实践中已经自觉和不自觉地在用系统的思想改造自然、促进社会发展了。

“系统”一词来自拉丁语“Systema”，有“群”和“集合”的含义。20世纪40年代以来，在国际上“系统”作为一个研究对象引起了广泛的注意。近年来，虽然国内外学者对系统科学展开了深入而广泛的研究，但由于研究的历史不长，以及现实系统的复杂性和不确定性，目前国内外学者对系统的定义还没有统一的说法，下面仅列举其中几个具有代表性的定义。

(1) 在《韦氏大词典》中，“系统”一词被解释为：有组织的和被组织化了的整体；结合着整体所形成的各种概念和原理的综合；由有规则、相互作用、相互依赖的诸要素形成的集合等。

(2) 奥地利生物学家、一般系统论的创始人贝塔朗菲把系统定义为：相互作用的诸要素的综合体。

(3) 日本工业标准《运筹学术语》中对系统的定义是：许多组成要素保持有机的秩序向同一目标行动的体系。

(4) 我国著名科学家、系统工程的倡导者钱学森认为：系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的具有特定功能的有机整体，而且这个系统本身又是它所从属的一个更大的系统的组成部分。

2) 系统的特征

由于各种系统的结构不同，所以其功能也是不大相同的，但是可以根据各种不同系统本质的、共同的功能特征，概括出系统的以下几个特点：

(1) 整体性。系统的整体性主要是指系统各要素之间不是简单地叠加在一起，各要素之间根据一定的逻辑关系相互协调，各要素都必须服从系统的整体性。

(2) 相关性。整体性确定系统的组成要素，相关性则表明各要素不是孤立工作，它们之间相互联系、相互作用、相互影响。要做到这一点，系统必须有一定的有序结构。

(3) 目的性。系统具有各个要素集合在一起的共同目的，而人造系统通常具有多重目的。例如，企业的经营管理系统，在有限的资源和现有职能机构的配合下，其目的就是完成或超额完成生产经营计划，实现规定的质量、品种、成本、利润等指标。

(4) 环境适应性。环境是指系统以外的事物（物质、能量、信息）的总称，系统所处的环境就是约束条件，所以系统时时刻刻存在于环境之中，与环境相互依存。对于物流系统而言，根据系统的目的，有时增加一些元素，有时删除一些元素，也存在系统的分裂和合并，所以研究物流系统要用发展的观点。

3) 系统的分类

系统是以不同的形态存在的。根据生产和反映属性的不同，对系统可以进行各种各样的分类。

(1) 自然系统和人造系统。自然系统是指系统内的个体按自然法则存在或演变，产生或形成一种群体的自然现象与特征，如海洋系统、矿物系统、生态系统、大气系统等。人造系

统是指系统内的个体根据人为的、预先编排好的规则或计划好的方向运作,以实现或完成系统内各个体不能单独实现的功能、性能与结果,如工程技术系统、经营管理系统、计算机系统、教育系统等。实际上,很多系统是自然系统与人造系统相结合的复杂系统,因为许多系统是由人运用科学力量,认识并改造自然系统的结果,如交通管理系统(ATMS)。随着科学技术的发展,出现了越来越多的人造系统。

(2) 开环系统和闭环系统。开环系统是指系统内部与外部环境有能量、物质和信息交换的系统。它从环境输出,而且系统状态直接受到环境变化的影响。大部分人造系统属于这一类,如社会系统。闭环系统是指与外界环境不发生任何形式交换的系统。它不向环境输出,也不从环境输入,专门为研究系统目的而设定,如封存的设备。

(3) 实体系统和抽象概念系统。实体系统是指以物理状态的存在作为组成要素的系统,这些实体占有一定空间,如自然界的矿物、生物,生产部门的机械设备、原始材料等。与实体系统相对应的是抽象概念系统,它是由概念、原理、假说、方法、计划、制度、程序等非物质实体构成的系统,如管理系统、法制系统、教育系统、文化系统等。近年来,人们逐渐将抽象概念系统称为软科学系统,它日益受到重视。以上两类系统在实际中常结合在一起,以实现一定的功能。实体系统是抽象概念系统的基础,而抽象概念系统又往往对实体系统提供指导和服务。例如,为了实现某项工程实体,需提供计划、设计方案和目标分解,对复杂系统还要用数学模型或其他模型进行仿真,以便抽象出系统的主要因素,并进行多个方案分析,最终付诸实施。在这一过程中,计划、设计、仿真和方案分析等都属于抽象概念系统。

(4) 静态系统和动态系统。静态系统是其固有状态参数不随时间变化的系统。现实生活中的实体网络系统、建筑结构系统、城市规划布局系统都是静态系统。它属于实体系统。动态系统是系统的状态变量随时间而改变的系統,一般都有人的行为因素在内,如服务系统、生产开发系统等。

(5) 黑色系统、白色系统和灰色系统。黑色系统是指只明确系统与环境的关系,但是对于系统内部的结构、层次、组成元素和实现机理却一无所知。白色系统是指一切都很明朗化,既明确系统与环境之间相互作用的关系,又明确系统内部结构、元素和系统特征。黑色系统和白色系统是相对的。例如,对于一个计算机管理系统,从用户的角度分析,其属于黑色系统。用户只需要知道如何应用,不需要知道系统的设计和运行。但对于开发人员,他们对系统的运行和内部结构非常了解,所以对于开发人员其就是一个白色系统。灰色系统是指知道或明确部分系统与环境的关系、系统结构和实现过程。在现实生活中,灰色系统是存在形式最多的一种系统,它也是人类面临和研究的主要对象。

2. 物流系统概述

随着计算机科学和自动化技术的发展,物流系统也从简单的方式迅速向自动化演变,由手工物流系统、机械化物流系统,逐步发展为自动化物流系统、集成化物流系统和智能化物流系统,并出现了物流计算机管理与控制系统。其主要标志是自动物流设备,如自动导引车(Automated Guided Vehicle, AGV),自动存储、提取系统(Automated Storage/Retrieve System, AS/RS),空中单轨自动车(SKY-Rail Automated Vehicle, SKY-RAV),堆垛机(Stacker Crane)等。物流系统的主要目标在于追求时间和空间效益。物流系统作为社会经济系统的一部分,其目标是获得宏观和微观经济效益。宏观经济效益是指一个物流系统作为一个子系统,对整个社会流通及国民经济效益的影响。微观经济效益是指该系统本身在运行活动时所获得的企

业效益，是活动本身所耗与所得之比。

1) 物流系统的定义

物流系统是一个系统，因为它具有一般系统的特征。物流系统是指在一定的时间和空间里，由所需位移的物资、包装设备、装卸搬运机械、运输工具、仓储设施、人员和通信联系等若干相互制约的动态要素所构成的具有特定功能的有机整体。物流系统由产品的包装、仓储、运输、检验、装卸、流通加工及前后的整理、再包装、配送所组成的运作系统与物流信息等子系统组成。运输和仓储是物流系统的主要组成部分，物流信息系统是物流系统的基础，物流通过产品的仓储和运输，尽量消除时间和空间上的差异，满足商业活动和企业经营的要求。

2) 物流系统的特征

物流系统除了具有一般系统共有的特征外，还具有以下特点。物流系统本来是客观存在的，但一直未为人们所认识，从而未能能动地利用系统的优势。物流系统是一个大跨度系统，这反映在两个方面，一是地域跨度大，二是时间跨度大。物流系统的稳定性较弱而动态性较强。物流系统属于中间层次系统范围，本身具有可分性，可以分解成若干个子系统。物流系统的复杂性使系统结构要素间有非常强的“悖反”现象，人们常称之为“交替损益”或“效益悖反”现象，处理时稍有不慎就会出现系统总体恶化的结果。

(1) 物流系统是一个“人机系统”。

物流系统是由人和形成劳动手段的设备、工具所组成的。它表现为物流劳动者运用运输设备、装卸搬运机械、仓库、港口、车站等设施，作用于物资的一系列生产活动。在这一系列物流活动中，人是系统的主体。因此，在研究物流系统各个方面的问题时，应把人和物有机地结合起来，作为不可分割的整体，加以考察和分析，而且始终把如何发挥人的主观能动作用放在首位。

(2) 物流系统是一个大跨度系统。

这反映在两个方面，一是地域跨度大，二是时间跨度大。在现代经济社会中，企业间物流经常会跨越不同地域，国际物流的地域跨度更大。通常采取储存的方式解决产需之间的时间矛盾，这样时间跨度往往也很大，大跨度系统带来的主要问题是管理难度较大，对信息的依赖程度较高。

(3) 物流系统是一个可分系统。

作为物流系统，无论其规模多么庞大，都可以分解成若干个相互联系的子系统。这些子系统的数量和层次的阶数，是随着人们对物流的认识和研究的深入而不断扩充的。系统与子系统之间，子系统与子系统之间，存在着时间和空间上及资源利用方面的联系；也存在总的目标、总的费用以及总的运行结果等方面的联系。

物流系统根据运行环节，可以划分为以下几个子系统：物资的包装系统、物资的装卸系统、物资的运输系统、物资的储存系统、物资的流通加工系统、物资的回收复用系统、物资的情报系统、物流的管理系统等。

上述子系统构成了物流系统。物流各子系统又可分成下一层次的系统，如运输系统可分为水运系统、空运系统、铁路运输系统、公路运输系统及管道运输系统。物流子系统的组成并非一成不变，它是根据物流管理目标和管理分工自成体系的。因此，物流子系统不仅具有多层次性，而且具有多目标性。

物流系统虽然本身是一个复杂的社会系统,但同时处在国民经济这个比它更大、更复杂的大系统之中,是国民经济系统中的一个子系统,而且是一个非常庞大、非常复杂的子系统,它对整个国民经济系统的运行起着特别重要的作用。对物流系统的分析,既要从宏观方面去研究物流系统运行的全过程,也要从微观方面对物流系统的某一环节(或称为子系统)加以分析。

(4) 物流系统是一个动态系统。

一般的物流系统总是联结多个生产企业和用户,随着需求、供应、渠道、价格的变化,系统内的要素及系统的运行也经常发生变化。这就是说,社会物资的生产状况、社会物资的需求变化、资源变化、企业间的合作关系,都随时随地地影响着物流,物流受到社会生产和社会需求的广泛制约。物流系统是一个可以满足社会需要、适应环境能力的动态系统,人们必须经常对物流系统的各组成部分不断地修改、完善,才能使物流系统具有足够的灵活性与可改变性。在有较大的社会变化的情况下,对物流系统要重新进行系统的设计。

(5) 物流系统是一个复杂的系统。

物流系统运行对象——“物”,涉及全部社会物质资源,资源的大量化和多样化带来了物流的复杂化。从物资资源上看,物流品种成千上万,数量极大;从从事物流活动的人员上看,物流需要数以百万计的庞大队伍;从资金占用上看,物流占用了大量的流动资金;从物资供应点上看,物资供应点遍及全国城乡各地。这些人力、物力、财力资源的组织和合理利用,是一个非常复杂的问题。

在物流活动的全过程中,始终贯穿着大量的物流信息。物流系统要通过这些信息把这些子系统有机地联系起来。如何把信息收集全、处理好,并使之指导物流活动,也是非常复杂的事情。

物流系统的边界是广阔的,其范围横跨生产、流通、消费三大领域。这一庞大的范围,给物流组织系统带来了很大的困难,而且随着科学技术的进步、生产的发展、物流技术的提高,物流系统的边界范围还将不断地向内深化,向外扩张。

(6) 物流系统是一个多目标函数系统。

物流系统的多目标特点常常表现为“目标背反”。因此系统要素间有着非常强的“背反”现象,人们常称之为“交替背反”或“效益背反”,在处理时稍有不慎就会出现总体恶化的结果。通常,对物流数量,希望最大;对物流时间,希望最短;对服务质量,希望最好;对物流成本,希望最低。显然,要满足上述所有要求是很难的。例如,在储存子系统中,站在保证供应、方便生产的角度,人们会提出储存物资的大数量、多品种问题,而站在加速资金周转、减少资金占用的角度,人们则提出减少库存问题。又如,对于最快的运输方式——航空运输,其运输成本高,时间效用虽好,但经济效益不一定最佳;而选择水路运输时,情况则相反。所有这些相互矛盾的问题,在物流系统中广泛存在。而物流系统又恰恰要求在这些矛盾中运行,要使物流系统在各方面满足人们的要求,显然要建立物流多目标函数,并在多目标中求得物流的最佳效果。

3) 物流系统的分类

可以根据不同的标准对物流系统进行分类。

(1) 物流发生的位置。

按物流发生的位置,物流系统可分为企业内部物流系统和企业外部物流系统。

① 企业内部物流系统。例如,制造企业所需原材料,能源,配套设施,加工形成的半成品、成品、产品流动的全过程属于企业内部物流系统。

② 企业外部物流系统。例如,对于制造企业,物料、原料从供应商所在地到本制造企业仓库为止的物流过程,从成品库到各级经销商,最后到最终用户的物流过程,都属于企业外部物流系统。

(2) 物流运行的性质。

根据物流运行的性质,物流系统可以划分为生产物流系统、供应物流系统、销售物流系统、回收物流系统和废弃物流系统。

① 生产物流系统。生产物流是从工厂的原材料的采购、运输、储存、装卸,工厂成品库的成品发送,一直到销售过程的物流。生产物流和工厂企业的生产流程同步,企业在生产过程中,原材料、半成品等按照工艺流程在各个加工点之间不停顿地移动、流转,形成了生产物流,如果生产物流中断,生产过程也将随之停顿。例如,第三方物流所提供的流通加工就是生产物流系统流程。

② 供应物流系统。它包括原材料等一切生产资料的采购、进货、运输、仓储、库存管理和用料管理系统。供应物流系统通过采购行为使物资从供应单位转移到用户单位,一般用来进行生产企业进行生产所需要的物资供应活动。

③ 销售物流系统。销售物流是生产工厂或商业批发、物流企业和零售商店,从商品采购、运输、储存、装卸搬运、加工、配送、销售,到用户收到商品的流程。

④ 回收物流系统。回收物流是伴随货物运输或搬运中的包装容器、装卸工具及其他可用的旧杂物,通过回收、分类、再加工到使用过程的物流。商品在生产及流通活动中会产生许多要回收并加以利用的物资,例如:作为包装容器的纸箱和塑料筐等;建筑行业的脚手架;对旧报纸和书籍进行回收、分类再制成生产的原材料纸浆;利用金属废弃物的再生性,在回收后将之重新熔炼成有用的原材料等。

⑤ 废弃物流系统。商品的生产和流通系统会产生无用的废弃物,如开采矿山时产生的土石、炼钢生产中的钢渣、工业废水以及其他各种无机垃圾等。这些废弃物已没有再利用的价值,但如果不妥善加以处理而就地堆放,会妨碍生产甚至造成环境污染。对这类废弃物的处理过程产生了废弃物流。

(3) 物流活动范围。

根据物流活动范围的不同,可以将物流系统分为企业物流系统、区域物流系统和国际物流系统。

① 企业物流系统。它指围绕某一企业产生的物流活动。它包括企业或企业集团的内部物流活动,也涉及相关的外部物流活动,如原材料供应市场和产品销售市场。对企业物流系统从供应物流、生产物流和销售物流三者间考虑,进行一体化规划、运作和经营。

② 区域物流系统。它指以某一经济区或特定地域为主要活动范围的社会物流活动。区域物流表现为多个企业之间合作、协作,共同组织大范围专项或综合物流活动的过程。对区域物流的研究应根据所在地区的特点,从本地区的利益出发,组织好相应的物流活动,并充分考虑到利弊两方面的问题,要与地区和城市的建设规划相统一并妥善安排。例如,某地区计划建设一个大型物流中心,这将提高当地的物流效率、降低物流成本,但也应考虑到这会引引起供应点集中从而带来一系列交通问题。

③ 国际物流系统。它指在国家（或地区）与国家之间的国际贸易活动中发生的商品从一个国家或地区流转到另一个国家或地区的物流活动。当前的世界已成为地球村，国家与国家之间的经济交流越来越频繁，各国的经济发展已经融入了全球的经济潮流之中；另外，企业的发展也走向社会化和国际化，出现了许多跨国公司，这时一个企业的经济活动就可以遍布世界各大洲。因此，国际物流系统已成为物流研究的一个重要分支并日益重要。

第二节 物流系统的模式与要素

一、物流系统的模式

系统是相对外部环境而言的。外部环境向系统提供资源、能量、信息，即“输入”；系统以自身所具有的特定功能，对“输入”进行必要的转化处理活动，使之成为有用的产品或服务，供外部环境使用，即“输出”。输入、处理和输出是系统的三要素。外部环境因资源有限、需求波动、技术进步以及其他各种变化因素的影响，对系统加以约束或影响，这成为外部环境对系统的限制或干扰。此外，输出可能偏离预期目标，因此要将输出结果返回给输入，以便调整和修正系统的活动，即“反馈”。系统的一般模式如图 1.1 所示。

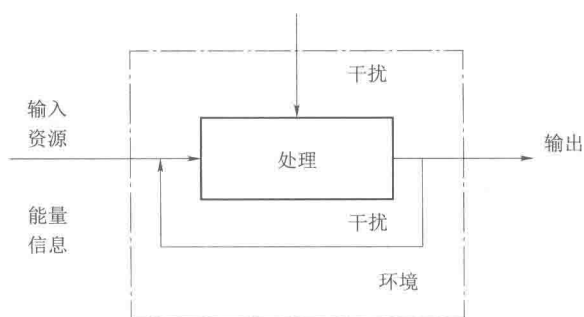


图 1.1 系统的一般模式

一般的，物流系统具有输入、处理（转化）、输出、限制（制约）和反馈等功能。物流系统的正常活动需要投入大量的人力、物力、财力、信息，然后通过物流业务活动、物流设施设备、物流信息处理、物流管理工作的应用等，为客户提供一定的服务，同时这一服务也对环境产生了一定的影响，这些信息将反馈给系统，以便能够调整和修正物流系统的活动，其具体内容因物流系统的性质不同而有所区别，如图 1.2 所示。

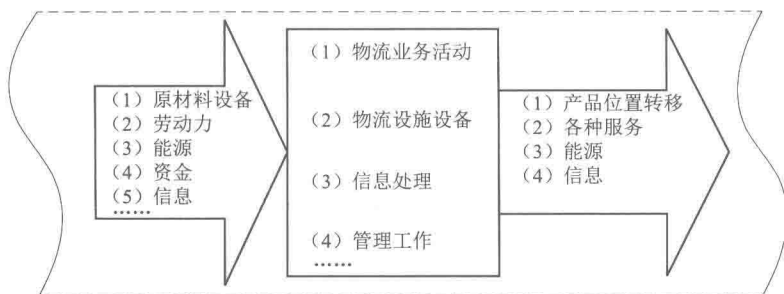


图 1.2 物流系统模式

1. 输入

输入包括原材料、设备、劳力、能源等。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。

2. 处理（转化）

处理（转化）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。其具体内容有：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

物流系统的输出指物流系统以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。其具体内容有：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；能源与信息。

4. 限制或制约

外部环境对物流系统施加一定的约束称为外部环境对物流系统的限制和干扰。其具体内容有：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，以对工作作出评价，这称为信息反馈。信息反馈的内容包括：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。

如今，物流系统是典型的现代机械与信息相结合的系统。现代物流系统由半自动化、自动化以至具有一定智能的物流设备和计算机物流管理和控制系统组成。任何一种物流设备都必须接受物流系统计算机的管理控制，接受计算机发出的指令，完成其规定的动作，反馈动作执行的情况或当前所处的状况。智能程度较高的物流设备具有一定的自主性，能更好地识别路径和环境，本身带有一定的数据处理功能。现代物流设备是在计算机科学和电子技术的基础上，结合传统的机械学科发展出来的机电一体化的设备。

从物流系统的管理和控制来看，计算机网络和数据库技术的采用是整个系统得以正常运行的前提。仿真技术的应用使物流系统设计处于更高的水平。物流已经成为并行工程的基础和计算机集成制造系统的组成部分。

二、物流系统的要素

物流系统是由人、财、物、设备、信息和任务目标等要素组成的有机整体。根据不同的目的可以将要素分为不同的类型。

（1）物流系统的一般要素。物流系统的一般要素主要是指人、财、物方面。

人是物流的主要因素，是物流系统的主体。人是保证物流得以顺利进行和提高管理水平的最关键的因素。提高人的素质是建立一个合理化的物流系统并使之有效运转的根本。为此需要合理确定物流从业人员的选拔和录用流程，加强物流专业人才的培养。财是指物流活动中不可缺少的资金。物流运作的过程，实际也是资金运动过程，同时物流服务本身也需要以货币为媒介。物流系统建设是资本投入的大领域，离开了资金这一要素，物流不可能实现。

物是物流中的原材料、成品、半成品、能源、动力等物质条件,包括物流系统的劳动对象。没有物,物流系统便成为无本之木。

(2) 物流系统的物质基础要素。物流系统的物质基础要素主要是指物流系统建立和运行所需要的技术装备手段,这些手段的有机联系对物流系统的运行有决定性的意义。物质基础要素主要包括如下内容:

① 物流设施是组织物流系统运行的基础物流条件,包括物流场站、货场、物流中心、仓库、公路、铁路、港口等。

② 物流装备主要包括货架、搬运及输送设备、加工设备、运输设备、装卸机械等。

③ 物流工具包括包装工具、维护保养工具、办公设备等。

④ 信息技术及网络是掌握和传递物流信息的手段,根据所需信息水平的不同,其包括通信设备及线路、传真设备、计算机及网络设备等。

⑤ 组织及管理是物流网络的“软件”,起着连接、调运、运筹、协调、指挥各要素的作用,以保障物流系统目标的实现。

(3) 物流系统的功能要素。物流系统的功能要素指的是物流系统所具有的基本能力,这些基本能力有效地组合、联结在一起,便成了物流系统的总功能,便能合理、有效地实现物流系统的总目的。物流系统的功能要素包括以下七项内容:

① 包装功能要素。其包括产品的出厂包装,生产过程中在制品、半成品的包装以及物流过程中的换装、分装、再包装等活动。包装活动的管理,根据物流方式和销售要求来确定。是以商业包装为主,还是以工业包装为主,要全面考虑包装对产品的保护作用、促进销售作用、提高装运率的作用、包拆装的便利性以及废包装的回收及处理等因素。包装管理还要根据全物流过程的经济效果,具体决定包装的材料、强度、尺寸及方式。

② 装卸功能要素。其主要包括对输送、保管、包装、流通加工等物流作业进行衔接的活动,以及在保管、流通活动中进行检验、维护和保养。伴随装卸活动的小搬运,一般也包括在这一活动中。在全物流活动中,装卸活动是频繁发生的,因而是产品损坏的重要原因。对装卸活动的管理,主要是确定最恰当的装卸方式,力求减少装卸次数,合理配置及使用装卸机具,以做到节能、省力、减少损失、加快速度,获得较好的经济效果。

③ 运输功能要素。运输是物流的核心业务之一,也是物流系统的一个重要功能。它包括供应及销售物流中的车、船、飞机等方式的运输,生产物流中的管道、传送带等方式的运输。对运输活动的管理,要求选择技术经济效果最好的运输方式及联运方式,合理确定运输路线,以实现准时、迅速、低成本的要求。

④ 保管功能要素。其包括堆存、保管、保养、维护等活动。对保管活动的管理,要求正确确定库存数量,明确仓库是以流通为主,还是以储备为主,合理确定保管制度和流程;对库存物品采取有区别的管理方式,力求提高保管效率,降低损耗,加速物资和资金的周转。

⑤ 流通加工功能要素。其又称为流通过程的辅助加工活动,这种加工活动不仅存在于社会流通过程中,也存在于企业内部的流通过程中。流通加工是物品从生产者向消费者流动的过程中,为了促进销售、满足用户需要、维护产品质量和实现物流效率化,对物品在物流过程中进行的辅助性加工。企业物资部门、商业部门为了弥补生产过程中加工程度的不足,更有效地满足用户或本企业的需求,更好地衔接产需,往往需要进行这种加工活动。

⑥ 配送功能要素。其是物流进入最终阶段，以配货、送货形式最终完成社会物流并最终实现资源配置的活动。配送活动一直被看作运输活动中的一个重要组成部分，被看成一种运输形式。所以，过去人们未将其独立作为物流系统实现的功能，未将其看成独立的功能要素，而是将其作为运输中的末端运输对待。但是，配送作为一种现代流通方式，集经营、服务、社会集中库存、分拣、装卸搬运于一身，已不再是单单一种送货运输所能包含的，所以在本书中将其作为独立功能要素。

⑦ 物流信息功能要素。其包括进行与上述各项活动有关的计划、预测、动态（运量、收、发、存数）的信息及有关费用情报、生产情报、市场情报活动。物流信息对整个物流系统起着融会贯通的作用，只有通过信息的指导，才能保证物流系统各项活动灵活运转。信息流反映了一个物流系统的动态运转过程，不准确的信息和作业过程的延迟都会对物流活动的效率产生不利影响。因此，物流信息的质量和及时性是物流作业效率高/低的关键因素。而物流系统的有机统一，正是信息把物流过程环节的活动联系起来的結果。

上述功能要素中，运输及保管功能要素分别解决了供给者及需要者之间场所和时间的分离，分别是物流创造“场所效用”及“时间效用”的主要功能要素，因而在物流系统中处于主要功能要素的地位。

（4）物流系统的支撑要素。物流系统的建立需要许多支撑手段，以确定物流系统的地位、协调物流系统与其他系统的关系。这些要素必不可少，主要包括：

① 法律制度。它决定物流系统的结构、组织、领导、管理方式，是国家对物流系统控制、指挥、管理的方式，是物流系统的重要保障。

② 行政命令。它是决定物流系统正常运转的重要支持要素。物流系统和一般系统的不同之处在于，物流系统关系到国家的军事、经济命脉，所以，行政命令手段也常常是支持物流系统正常运转的重要支持要素。

③ 标准化。它是保证物流环节协调运行，保证物流系统与其他系统在技术上实现联结的重要支撑条件。

④ 商业习惯。它是整个物流系统为了使客户满意所提供服务的的基本要求。了解商业习惯，将使物流系统始终以客户为主进行运营，从而达到企业的目的。

三、物流系统各要素之间存在冲突

1. 要素目标冲突

其包括要素之间、要素内部、要素外部的目标冲突。

1) 要素之间的目标冲突

运输、储存、包装、装卸、流通加工、物流信息，这些要素独立存在时的目标存在相互冲突，见表 1.1。

