

Wuli Xitong Guihua yu Sheji

高等学校“十二五”应用型经管规划教材·物流专业

物流系统 规划与设计

杨 扬 主 编
王孝坤 副主编

Wuli Xitong Guihua yu Sheji



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

013024425

F252-43
265

Wuli Xitong Guihua yu Sheji

高等学校“十二五”应用型经管规划教材·物流专业

物流系统 规划与设计

杨 扬 主 编
王孝坤 副主编

Wuli Xitong Guihua yu Sheji
北京航空航天大学
图书馆

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry



北航

C1631855

F252-43
265

20130617

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

物流系统规划与设计 / 杨扬主编. —北京: 电子工业出版社, 2013.2
高等学校“十二五”应用型经管规划教材. 物流专业
ISBN 978-7-121-18985-2

I. ①物… II. ①杨… 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(2012)第274705号

责任编辑: 袁桂春

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.5 字数: 496 千字

印 次: 2013 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

物流系统是指按照计划为达成物流目的而设计的相互作用的要素统一体,其目的与作用是将货物按照规定的时间、规定的数量,以最合适的费用,准确无误地送达目的地,完成物品使用价值的物理性转移,最终实现物品的社会价值。物流系统覆盖了工农业生产、人民生活与消费等社会经济的各个领域,运作的过程包含交通运输、仓储配送、库存管理、生产控制等诸多环节,涉及水路运输、航空运输、铁路运输、公路运输等多种交通运输方式,组成物流系统的要素种类宽泛、数量庞大,而且各类节点之间呈网状结构相互关联。由于物流系统作为社会经济系统的复杂子系统,具有规模庞大、结构复杂、目标众多的特点,无论宏观层面的社会物流系统,还是微观层面的企业物流系统都需要用系统的观点来进行分析和研究,做好物流系统的规划和设计就是其良好运作的基础和前提条件。基于此,作者结合多年物流教学和工程实践经验,在参考了大量文献的基础上编写了此书,以求全面阐述物流系统规划与设计的基本原理、步骤和方法,为物流从业者进行物流系统的规划与设计提供思路与方法指导。

本书共9章,第1章简要介绍了物流系统的概念、特点、分类及规划与设计的主要内容和方法;第2章介绍了物流系统规划与设计的调查方法和需求预测模型;第3章分析了物流战略规划基本理论,介绍了社会物流战略规划和企业物流战略规划;第4章介绍了物流系统网络规划与设计,具体包括物流网络及节点的概念与分类、物流网络布局规划的原则和内容、物流节点的选址模型与方法等;第5章介绍了物流运输系统规划与设计,重点分析了运输方式选择模型、线路优化模型及物流通道规划等;第6章详细介绍了配送中心内部设施规划与设计,包括设施布置规划的SLP法、配送中心作业区设计及配送中心物流设备选型等;第7章介绍了物流辅助作业系统规划与设计,包括装卸搬运、包装和流通加工系统的设计原则和方法;第8章介绍了物流信息系统规划与设计,包括企业物流信息系统和公共物流信息平台的规划与设计等;第9章介绍了物流系统评价,包括物流系统评价的指标设计和数据处理及常用方法等。

本书特点如下:

(1) 内容丰富、新颖、实用,体现现代物流需求。在编写过程中,广泛吸收了当前物流系统规划与设计的成果、技术,参阅了大量同类教材、专著、网上资料,并结合作者的教学和工程实践经验,力图阐述清楚物流系统规划与设计的常用方法和原理。

(2) 为了更好地体现理论与实践的结合,书中提供了大量的研究案例和计算实例供读者分析、研读,以便加深和拓展读者的视野并巩固、运用所学知识。

(3) 紧密结合本课程教学基本要求,内容完整、系统、重点突出,在注重介绍物流系统规划与设计理论知识的同时,可与专业课程设计内容结合在一起,强调知识的应用性,具有较强的针对性。

本书由杨扬(昆明理工大学)任主编,王孝坤(大连交通大学)任副主编,具体分工如下:第1~6章由杨扬编写,第7~9章由杨扬、王孝坤编写,杨扬负责全书结构设计、草拟提纲和最后统稿定稿工作。

本书在编写过程中,参考了大量有关书籍和资料,在此向其作者表示衷心的感谢!同时我们还得到了许多院校、科研机构及企业的大力支持,在此致以诚挚的谢意。在书稿整理和资料收集过程中,还得到了研究生浦焘、喻庆芳、骆定、车文的大力帮助。

本书可作为高等院校的教材,适合物流工程、物流管理、交通运输等专业的本科生和研究生使用,也可作为物流从业者的培训教材和参考书。

由于时间仓促和编者水平所限,书中难免存在疏漏之处,真诚希望广大读者不吝赐教,以便我们进一步修改完善。

杨扬

目 录

第 1 章 物流系统规划与设计概述	1
1.1 系统概述	1
1.2 物流系统概述	5
1.3 物流系统规划与设计的内容、基本原则和常用方法	15
1.4 物流系统规划与设计的分类	18
1.5 物流系统规划与设计的步骤与主要任务	21
复习思考题	24
案例研究 宁波航空物流及空港物流中心规划简介	24
第 2 章 物流系统规划与设计现状调研和需求预测	32
2.1 物流系统规划与设计现状调研	32
2.2 物流系统规划与设计需求预测	37
复习思考题	53
案例研究 基于组合预测的城市物流需求预测	54
第 3 章 物流战略规划	60
3.1 现代物流战略规划概述	60
3.2 社会物流战略规划	65
3.3 企业物流战略规划	71
复习思考题	77
案例研究 山西 JM 集团的物流战略规划	77
第 4 章 物流系统网络规划与设计	83
4.1 物流系统网络概述	83
4.2 物流系统网络结构	90

4.3 物流系统网络规划与设计的原则、主要内容、影响因素	99
4.4 物流系统网络规划与设计的主要步骤	102
4.5 物流节点的选址与方法	104
复习思考题	132
案例研究 传化物流基地网络协同模式	132
第5章 物流运输系统规划与设计	135
5.1 物流运输系统概述	135
5.2 物流运输方式选择	140
5.3 运输路线优化方法及模型	154
5.4 物流通道规划与设计	175
复习思考题	184
案例研究 郑州市物流主通道规划	185
第6章 配送中心内部设施规划与设计	189
6.1 配送中心内部设施规划与设计概述	189
6.2 SLP 法	195
6.3 配送中心作业区设计	203
6.4 配送中心物流设备的选型	213
复习思考题	217
案例研究 基于 SLP 法的钢材配送中心规划与设计	217
第7章 物流辅助作业系统规划与设计	223
7.1 装卸搬运系统规划与设计	223
7.2 包装系统规划与设计	237
7.3 流通加工系统规划与设计	244
复习思考题	254
案例研究 物料搬运系统设计案例	254
第8章 物流信息系统规划与设计	256
8.1 物流信息系统概述	256
8.2 企业物流信息系统规划与设计	261
8.3 公共物流信息平台规划与设计	274
复习思考题	288
案例研究 公共物流信息平台应用——以鲜花物流为例	289

第 9 章 物流系统评价	294
9.1 物流系统评价概述	294
9.2 物流系统评价的原则和步骤	296
9.3 评价指标设计与数据处理	298
9.4 物流系统评价的常用方法	306
复习思考题	327
案例研究 基于主成分分析法的昆明国际陆港发展趋势研究	327
参考文献	333

第 1 章

物流系统规划与设计概述

【学习目标】了解系统的概念及模式、物流系统的构成要素、物流系统的冲突与集成，掌握物流系统的概念和特点、物流系统规划与设计的目标和内容、社会物流系统与企业物流系统规划与设计的关系、物流系统规划与设计的步骤与任务。

1.1 系统概述

系统是人类在认知世界的过程中，从关注被认知对象的各个部分、各部分之间的关系中形成的一个概念。从本质上说，系统是对被认知对象的整体性质的强调。系统作为一个研究对象，吸引了国内外众多学科领域的研究者对其进行理论研究和应用方法研究，并逐步形成一种新兴的学科体系。物流是一个系统，物流系统具有一般系统的基本特征。但物流系统往往比较复杂，经常由许多环节构成，如果没有共同的规划可以遵循制约，各个环节各自独立发展，就有可能产生效益背反、低水平重复建设等诸多问题。物流系统规划与设计既是宏观问题，同时也是微观问题。

1.1.1 系统的概念及模式

系统的思想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。从有人类生产以来，人类就在同自然系统打交道，也依据自己的生存需要而建立一些人为的系统，以增强人与自然相适应的程度。人们从统一的物质本源出发，把自然界当成一个统一体，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。

1. 系统的概念

“系统”一词最早源于古希腊语，表示群体、结合的意思。“系统”一词在生活中被广泛应用，如一个国家的综合交通系统是由铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输和管道运输这些子系统构成的大系统。

近年来，虽然国内外学者对系统科学进行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，目前国内外学者对于系统还没有一个统一的定义，下面仅列举几种有代表性的定义。

1) 奥地利生物学家、现代系统研究的开创者贝塔·朗非定义系统是：相互作用的多要素的复合体。

2) 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。

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) 美国著名研究者阿柯夫定义系统是：由两个或两个以上相互联系的任何种类的要素所构成的集合。

5) 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隶属的一个更大系统的组成部分。

综上所述，系统是一个整体，其中包含相互关联的诸多要素。系统把考察的事物或对象看成由相互联系、相互依赖、相互制约、相互作用的事物与过程形成的整体；系统各组成部分的运动规律是由各部分建立的整体特性所决定的，整体的性质又是各组成部分相互关系总和的统一性结果。

2. 系统的模式

系统往往是相对外部环境而言的，系统与环境之间有一条边界。边界的存在是客观的，一切系统都有边界，然而有时候系统边界是“模糊”的，特别是社会经济系统、社会物流系统等，很难给出明确的边界。系统与环境之间的物质、能量、信息等的交流由系统输入和系统输出描述。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，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、技术进步及其他各种变化因素的影响，对系统加以约束或影响，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。

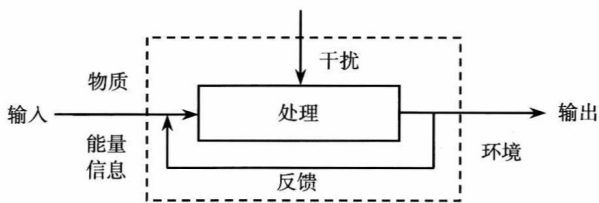


图 1-1 系统的一般模式

由图 1-1 可知，一个完整的系统是由输入部分、输出部分、转换过程和系统运行过程中的信息反馈等环节构成的。在系统运行过程中或当系统循环周期结束时，会有外界信息反馈回来，为原系统的完善提供改进信息，使下一次系统运行得到改善，如此循环往复，便可实现系统有序的良好循环。

1.1.2 系统的特征、原理及分类

1. 系统的特征

(1) 整体性。系统的整体性是指系统必须是由两个或两个以上的既有一定区别又有一定联系的要素组成的整体,系统中任何一个要素的功能都不能代替系统的整体功能。

(2) 相关性。系统的相关性是指系统本身的构成要素之间存在着相互作用和相互依赖的内在联系,这种内在联系使系统内任一要素的变化都可能影响其他要素也发生变化。

(3) 目的性。系统的目的性是指任何一个系统都是以实现某种功能为目的的,其行为具有极其明确的目标。

(4) 动态性。系统的动态性是指系统处于不断的变化和运动之中,即系统要不断输入各种能量、物质和信息,通过转换处理,输出满足人们某种期望的要求。人们也正是在系统的动态发展中实现对系统的管理和控制,以便充分发挥系统的功能。

(5) 环境适应性。系统总是处于一定的环境之中,受环境的约束和限制。当环境发生变化时,系统的功能就会受到影响,甚至会导致其目标也发生改变。因此,系统必须具有自我调节能力,以适应环境的各种变化,这种自我调节的应变能力就是系统的环境适应性。

(6) 约束性。系统受到外部环境的约束,对环境来说,它表现为功能;而系统内部则受结构的影响,形成了系统内部约束。所以,大多数系统既受到环境施加于它的外部约束,又受到自身固有的结构局限性而带来的内部约束。

2. 系统的原理

(1) 系统的整体性原理。系统是由若干要素组成的具有一定新功能的有机整体。各个作为系统子单元的要素一旦组成系统的整体,就具有独立要素所不具备的新的性质和功能,从而表现出整体的性质和功能,但并不等于各个要素的性质和功能的简单相加。“整体大于各个部分的总和”,这是对系统整体性原理最精辟的阐述。

(2) 系统的层次性原理。系统的层次性是系统的一种基本特征。由于系统组成要素在数量和质量及结合方式等方面存在着差异,使系统组织在地位与作用、结构与功能上表现出等级秩序,形成具有质的差异的系统等级。系统的层次具有相对性和多样性。任何一个要素也是一个系统,要素本身也包含很多低一层次的要素,因此,系统相对于它所包含的要素而成为系统,对于比它高一层次的系统来讲,系统又是要素,所以系统和要素是相对的,随着所处的层次的不同而有所变化。另外,系统的层次具有多样性,可以按照不同的属性、特征或目的来划分,这种划分并不能改变系统要素本身的客观存在,但可以从不同的侧面得到对系统的全面认识。

(3) 系统的开放性原理。系统具有不断与外界环境交换物质、能量、信息的性质和功能,系统与环境的这种交换关系就是系统的开放性原理。系统之所以成为系统,是因为它有区别于环境的地方。因此,系统与环境之间的联系和区别是由系统本身的目的、特性和竞争能力决定的,系统不能封闭但也不可能无限度的开放。系统开放性原理要求在进行系统设计时必须设计好系统与环境的接口,这个接口应该既能保持系统与环境的动态交换,同时又能保持系统本身的整体性,有利于系统从环境中吸取必要的物质、能量和信息,同

时又能保证系统本身的有用物质、能量和信息得到控制和保护。

(4) 系统的目的性原理。系统在与环境的相互作用中,在一定范围内受条件变化的影响,表现出某种预先确定的状态的特性就是系统的目的性原理。系统之所以存在就是为了实现某种目的,系统的目的是通过系统对环境产生的功能而实现的,系统通过实现功能来达到目的。因此,设计一个系统时,应该事先确定系统的目的,然后根据这些目的来设计系统应该具有的功能,再根据要实现的功能来确定系统的结构。系统功能的设计受系统目的的制约,系统功能必须满足目的要求。一个系统有多个目的,这些目的本身需要协调和优化,因为系统的目的最初可能是自相矛盾的,但最后必须化解这些矛盾,使系统的目的一致起来,同时还要对系统所包含的要素的目的进行优化。

3. 系统的分类

按照不同的分类标准,可以将系统分成许多类别,如表 1-1 所示。

表 1-1 系统的分类

分类标准	系统类别
按照系统的起源	自然系统和人工系统
按照对系统的感知角度	实体系统和概念系统
按照是否考虑时间因素	静态系统和动态系统
按照系统与环境的关系	封闭系统和开放系统
按照对系统的认识程度	黑色系统、白色系统和灰色系统
按照系统规模	小系统、大系统和巨系统
按照系统结构简单与否	简单系统和复杂系统

(1) 自然系统和人工系统。自然系统是由自然过程产生的,如生态系统、宇宙系统、海洋系统、矿藏系统等,这些系统是自然界固有的,它的存在不以人的意志为转移。人造系统则是人类为了生存和发展的目的所创造的系统,是人们为了达到某个目的按照属性和相互关系将有关要素组合而成的系统。各种社会经济系统、社会物流系统等都属于人工系统。

(2) 实体系统和概念系统。实体系统是由一些实体和有形的要素构成的系统。概念系统是由一些思想、规划、政策等概念化的符号来反映系统内部要素及其属性的系统。概念系统与实体系统有联系而且可以转化。

(3) 静态系统和动态系统。静态系统是指存在一定结构但没有活动的系统。动态系统的系统状态变量、内部结构都是随时间变化的,一般有人的行为因素在内。动态系统需要以静态系统为基础,需要概念系统的配合,实际上静态系统是动态系统的极限稳定状态或简化假设状态。物流系统是动态系统,不能简化为静态系统来处理,特别是那些涉及供应链的子系统必须考虑其动态特性。

(4) 封闭系统和开放系统。封闭系统是指系统与环境之间没有物质、能量和信息交换的系统,系统的边界将系统封闭起来了,封闭系统能够存在的条件是系统内部的要素相互间存在某种均衡关系。与环境有物质、能量和信息交换的系统称为开放系统。实际的系统

与环境之间或多或少都有交换,因而都是开放系统。系统是开放性和封闭性的适当统一。

(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,但对于系统内部的结构、层次关系、组成元素和实现机理等却一无所知。白色系统是指一切都很明朗化,既明确系统与环境之间的相互作用关系,也明确系统内部结构、元素和系统特性。黑色系统和白色系统的划分是相对的,例如,对于一个管理信息系统,从用户角度来看,只需要了解如何使用系统,通过界面完成特定的操作即可,而不需要知道系统是如何设计运行的,因此是黑色系统。但从系统开发人员来看,他们对系统的运行和设计非常了解,因而又是一个白色系统。

灰色系统是指部分明确系统与环境关系,系统结构和实现过程。在现实世界中,灰色系统是存在形式最多的一种,我们所面临和研究的大部分都是灰色系统。

(6) 小系统、大系统和巨系统。规模是相对的概念,很难给出定量的尺度。物流系统属于巨系统之列,其中的某些子系统可能属于大系统或小系统范畴。

(7) 简单系统和复杂系统。简单系统是指组成系统的子系统数量较少,因而它们之间的关系也比较简单,或者尽管子系统的数量多或巨大,但它们之间关联关系比较简单,则称为简单系统。一般而言,小系统和大系统属于简单系统,巨系统可能简单也可能复杂,所以有简单巨系统和复杂巨系统之分。

复杂系统是具有中等数目基于局部信息做出行动的智能性、自适应性主体的系统。复杂系统是相对牛顿时代以来构成科学事业焦点的简单系统而言的,两者具有根本性的不同。简单系统通常具有少量个体对象,它们之间的相互作用比较弱,或者具有大量相近行为的个体。而复杂并不一定与系统的规模呈正比,复杂系统要有一定的规模,但也不是越大越复杂。另外,复杂系统中的个体一般来讲具有一定的智能性,如组织中的细胞、股市中的股民、城市交通系统中的司机、生态系统中的动植物等,这些个体都可以根据自身所处的部分环境进行智能的判断或决策。

此外,按照系统的功能、领域等还可以有其他更为详细的分类。然而,任何一个系统的归类都是上述分类的交叉与组合。例如,控制系统还可以分为经典控制系统和现代控制系统;进一步又能分为开环控制系统、闭环控制系统和复合控制系统;更细地还可分为计算机控制系统、模糊控制系统、变结构控制系统、鲁棒控制系统、智能控制系统、神经网络控制系统和自适应控制系统等。

1.2 物流系统概述

1.2.1 物流和物流系统的概念

1. 物流的概念

20世纪80年代物流概念传入我国后,首先在企业物流领域产生了巨大的作用,物流成本得到了广泛关注,特别是20世纪90年代以来,以信息技术为支撑,以供应链管理技术为核心的大量新技术在物流领域的应用极大地提高了物流效率,降低了物流成本,从而使物流所蕴涵着的巨大的经济价值得以显现,引起了社会的普遍关注。

中国的物流概念与日本的物流概念出现相距约 20 年,与西方的物流概念出现相距七八十年。表 1-2 总结了我国和日本、美国物流概念的不同。

表 1-2 我国和日本、美国物流概念的不同

国 别	中 国	日 本	美 国	
物流概念 (英文)	物流 (Material Flow)	物的流通 (Physical Distribution)	商品实体配送 (Physical Distribution)	军事物资、人员和 装备调动 (Logis- tics)
最早出现时间	1985 年	1965 年	1915 年	1905 年
概念最早属性	属于自然现象、社会现象和经济现象	属于经济现象	属于经济现象	属于军事现象
概念具体内涵	宏观物品流动和 微观物质流动的总 称	物质资料从供给者 向需要者的物理性移 动	商品实体配送	军事物资、人员和 装备的调动
概念行为性质	包括管理行为在 内的所有有目的和 无目的的行为	有目的的经济行为	有目的的经济管理 行为	早先是有目的的 军事后勤管理行为, 现在是整个供应链 管理行为的一部分
概念使用领域	经济界、社会界、 自然界各个领域	流通领域	流通领域	军事领域和整个 供应链

广义上的物流泛指物质实体在时间和空间上的流动,包括经济界、社会界和自然界的所有物质实体的运动。

2. 物流系统的概念

物流系统是指按照计划为达成物流目的而设计的相互作用要素的统一体。其目的与作用是将物品按照规定的时间、规定的数量,以最合适的费用,准确无误地送达目的地,完成物品使用价值的物理性转移,最终实现物品的社会价值。

不同学者对物流系统的概念有不同的描述,但以下两个观点是共同的:物流系统是社会经济大系统的一个子系统或组成部分;物流系统的直接目的是实现物资的空间效益和时间效益的最大化,在保障社会再生产顺利进行的前提下,实现物流活动中各环节的合理衔接,并取得最佳的经济效益。

1.2.2 物流系统的特点

1. 层次性

物流系统具有明显的层次性。物流系统是社会经济系统的构成部分,同时从功能上来说也是社会经济系统的服务系统,像人体的血液循环系统一样支撑着社会经济系统的运作。物流系统从上至下可以划分为多个层次,而每个层次都有其自身的结构、性质与行为规则。物流系统从总体上可以分为微观的企业物流系统和宏观的社会物流系统。社会物流

系统为企业物流系统提供宏观环境。城市或区域物流系统是社会物流系统的主体和核心部分,在很大程度上集中体现了社会物流系统的功能。物流系统间的相互逻辑关系为:城市或区域物流系统 $\subset$ 社会物流系统 $\subset$ 物流系统 $\subset$ 社会经济系统。

2. 多元性、相关性和整体性(集合性)

物流系统由多个要素(组成部分)组成,具有多元性;这些要素既具有各自独立的功能又相互联系,具有相关性;这些要素的关联共同构成统一的整体,具有整体性(整体的结构、特性、状态、行为和功能等)。

3. 环境适应性

物流系统作为一个独立的系统,是在一定的环境下产生、生存、发展和演化的。系统所处的环境属于组合环境,也就是说各种环境情况都可能出现。系统环境的变化可能改变系统的内部结构,而内部结构的变化也要适应环境的变化,否则必然失去生命力,走向衰亡。

4. 动态性

物流系统是在一定空间(城市、区域)内建立和运行的,随着时间而发展变化。物流系统在运行过程中,人们很难完全掌握其动态性,也就是掌握其运动规律。特别要指出的是,物流系统的不同子系统具有不同的动态性,只有深入研究各个子系统的动态性,才能掌握其整体运动规律。

5. 稳定性

稳定性是指系统的结构、状态、行为的恒定性,即系统结构、状态、行为的抗干扰能力。如果系统在受到干扰作用之后,能够回到平衡状态,则称该系统为稳定系统。

物流系统的状态空间如果没有任何稳定态,必定是物理上不可实现的,理论上也不必讨论它。从应用角度讲,物流系统具有自组织性,随着时间的推移,物流系统能够依靠其自身的力量达到其内部的有序性,使其机能得以实现。

6. 不确定性

所谓不确定性问题是指问题涉及的系统、事件的状态、过程是不确定的,这些系统(或事件)本身的结构和(或)参数包含着一些不确定的因素,或者系统的环境存在着不确定的因素,有不确定的干扰作用于系统,从而使问题的答案存在着多种可能性。

1.2.3 物流系统的模式

物流系统和其他系统一样,具有输入、转换和输出三大功能,通过输入和输出使系统与社会环境进行交换,使系统和环境相互依存,而转换则是这个系统带有特点的系统功能。另外,物流系统还具有反馈功能,并通过相关调控机能实现调控,以取得预期的目标。物流系统是人参与的人工系统,人是系统结构中的主体,直接或间接地影响着系统或子系统的形成。物流系统的基本模式如图 1-2 所示。

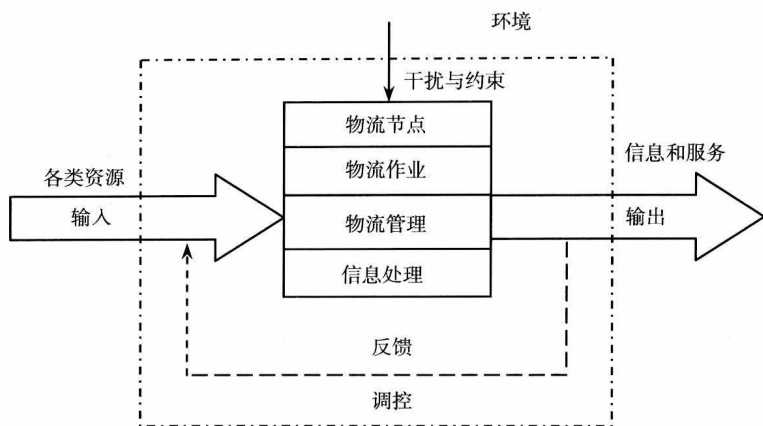


图 1-2 物流系统的基本模式

1. 物流系统的环境

物流系统的环境是指物流系统所处的更大的系统，它是物流系统不可缺少的组成部分，是物流系统转换处理面对的外部条件。物流系统与其环境之间的相互作用具体表现为物流系统的输入、输出、约束和干扰。它反映了物流系统不断与外界环境进行物质交换、能量交换与信息交换的本质特征。外界环境向物流系统提供各种输入和干扰，物流系统通过自身的功能转换后，又向外界环境输出信息和服务，而且物流系统功能的实现还受外界环境的约束或推动。目前，现代物流系统所处的环境发生了很大变化，例如，经济全球化导致的物流国际化发展趋势，消费行为的个性化、多样化，企业准时制经营模式的出现，物流管理的信息化等。这些变化导致现代物流向供应链管理方向发展，并呈现多品种化、小批量化、高频率化、快速反应等趋势。

2. 物流系统的输入和输出

物流系统的输入是外部环境对物流系统的直接输入，包括物品、设备、技术、信息等，它是物流系统运行的前提。物流系统的输出是物流系统对外部环境的作用和功能的体现，表现为物品的送达、储存及相应的信息，是通过物流系统的转换处理实现的，包含了物流的空间效用和时间效用，其最终表现是物流的服务水平和成本效益。另外，在提供物流服务输出的同时，也会产生一些负面或外部性输出，如环境污染、能源和资源消耗等。

3. 物流系统的约束、干扰和反馈

约束是外界环境对物流系统的间接输入，包括人力、物力、信息、能源及政策法规、政治环境、宏观经济环境、自然环境等。物流系统的运行离不开外界环境，这是系统情愿或不情愿都必须接受的外部条件，也是物流系统运行的约束条件。例如，国家出于资源环境的考虑，制定了关于废旧电子电器产品回收处理的政策，规定了电子电器产品生产商和销售商对电子产品报废处理和回收处理应负的责任。该政策对电子企业构建物流系统就形成一个约束，具体来说，就是电子企业不仅要考虑产品生产和销售的物流需求问题，还有考虑废旧产品回收导致的物流需求问题。物流系统的干扰是一种偶然的约束，也是一种间

接的、强迫性的输入。物流系统的反馈主要是信息的反馈,存在于输入过程和输出过程中,在约束或干扰中也有。

4. 物流系统的转换处理

物流系统的转换处理是指物流系统本身的转化处理过程,即把输入的物品、信息转化成输出的物品和信息的过程。其基本原理就是通过运输、储存、包装、装卸、搬运、加工、信息处理等作业环节,并借助先进的技术与方法,对输入的物品或信息赋予空间效用、时间效用或形质效用,使之变成顾客所需的物品、信息或服务,并且向环境进行输出。

1.2.4 物流系统的要素

1. 物流系统的资源要素

(1) 人的要素。人的要素是核心要素、第一要素。提高供应商、仓储商、运输商等人员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。

(2) 财的要素。财的要素很关键。首先,物流系统规划与设计本身就是一个资本投入的过程。其次,实现交换的物流过程实际上也是资金流动过程,同时物流服务本身也要以货币为媒介。在物流系统中重视财的因素主要指降低物流成本、提高经济效益等方面的内容,它是物流系统规划与设计的出发点,也是物流系统设计和管理的归宿。

(3) 物的要素。物的要素既包括物流系统的劳动对象,即各种物,还包括劳动工具、劳动手段,如自动化仓库、货车等各种物流设施、工具等。在物流系统中,物的管理贯穿于物流活动的始终,它涉及物流活动的诸要素,如物的运输、储存、包装、流通加工等。

物流系统的资源要素除了上述三个基本要素外,还有为完成物流过程所需要的管理技术和信息资源等要素。其中,管理技术是指各种物流技术的研究与推广普及、物流科学研究工作的组织与开展等。而信息是物流系统的神经中枢,只有做到有效地处理并及时传输物流信息,才能对系统内部的人、财、物等要素进行有效的管理。

2. 物流系统的网络要素

(1) 点。在物流过程中为流动的商品提供储存、停留以便进行相关后续物流作业的场所称为点,如工厂、商店、仓库、物流园区、物流中心、配送中心、车站、码头、堆场等。点也称节点,是物流基础设施比较集中的地方。

(2) 线。连接物流网络中的节点的线路称为线,或者连线。物流网络中的线是通过一定的资源投入形成的。线是矢量,分为正向和反向,一般的物流正向是从供应链的上游经过连线到下游,而物流反向或称为逆向,则是从供应链的下游经过连线到上游。

物流网络不是由孤立的点或线组成的,点和线之间通过有机的联系形成了物流网络。点和线其实都是孤立的、静止的,但采用系统的方法将点和线有机地结合起来以后形成的物流网络则是充满联系的、动态的。点和线之间的联系也是物流网络的要素之一,这种联系才是物流网络有血有肉的灵魂。

3. 物流系统的功能要素

(1) 仓储功能要素。仓储包括堆存、保管、保养、维护等活动。对仓储保管活动的管