



Logistics

物流专业“十三五”规划教材



物流系统规划与设计

◎ 徐丰伟 主编 ◎ 刘丽艳 支海宇 陈娜 副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



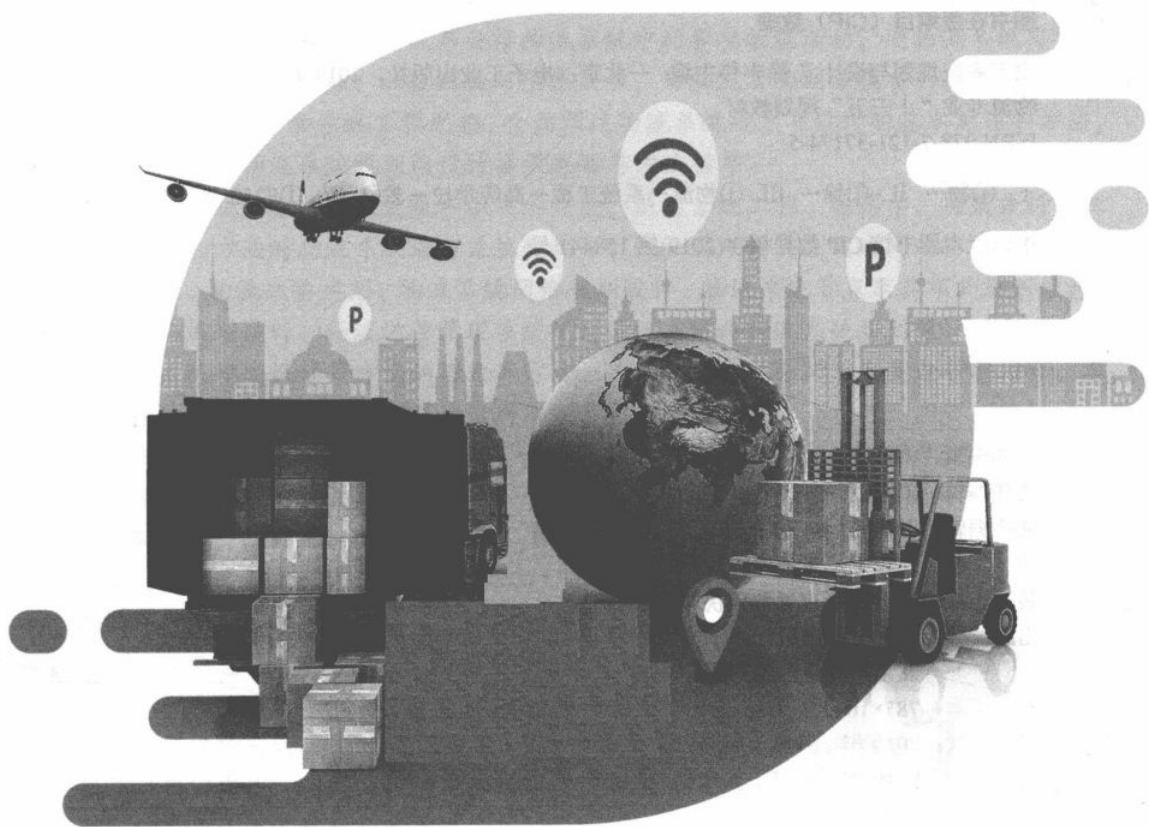
Logistics

物流专业“十三五”规划教材



物流系统规划与设计

◎ 徐丰伟 主编 ◎ 刘丽艳 支海宇 陈娜 副主编



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

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 / 徐丰伟主编. —北京: 电子工业出版社, 2019.9
物流专业“十三五”规划教材
ISBN 978-7-121-37174-5

I. ①物… II. ①徐… 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(2019)第 158441 号

策划编辑: 刘淑丽

责任编辑: 刘淑丽

文字编辑: 孙润月

印刷: 北京七彩京通数码快印有限公司

装订: 北京七彩京通数码快印有限公司

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: 18 字数: 472 千字

版次: 2019 年 9 月第 1 版

印次: 2019 年 9 月第 1 次印刷

定价: 52.00 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, 88258888。

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

本书咨询联系方式: (010) 88254199, sjb@phei.com.cn。

前 言

随着经济全球化、科技的进步以及需求个性化的变化,市场竞争已经从企业之间的竞争上升到供应链之间的竞争,而构建高效率、低成本、服务优质、安全环保的物流系统日益成为供应链取得竞争优势的重要保证。物流系统是一个时空范围跨度很大的复杂系统,涉及众多领域,是包含诸多要素及其内在联系的有机整体,具有规模庞大、结构复杂、目标众多的特点。这使得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以系统的观点进行规划与设计,统筹安排物流系统中的各项物流活动,使物流系统可持续发展,获得最佳的经济效益、社会效益与生态效益,为物流活动创造最有利的环境。基于此,本书结合系统科学和系统工程思想,全面阐述物流系统规划与设计的基本原理和方法,为物流从业者进行物流系统规划与设计提供思路与方法指导。

本书沿着系统的主线,从宏观和微观的角度,应用系统工程、运筹学、决策分析、工程技术的理论和方法对物流系统进行系统化的点、线、面分析,系统地阐述物流系统及其规划设计原理、物流战略规划、物流系统网络规划设计、物流系统节点及其布局规划设计、物流系统线路规划设计、物流运营管理系统规划设计、逆向物流系统规划设计,以及区域和城市物流系统规划设计等方面的理论和方法,力求做到定性分析与定量分析相结合。本书注重可操作性与实用性,以提高读者解决实际问题的能力。

本书由大连交通大学徐丰伟任主编,大连科技学院刘丽艳、大连财经学院支海宇和大连交通大学陈娜任副主编。具体编写分工如下:第一、四、五章由徐丰伟编写;第六、七、八章由刘丽艳编写;第三、九章由支海宇编写;第二章由陈娜编写。全书结构设计、草拟提纲和最后统稿定稿工作由徐丰伟负责。

在编写过程中,本书引用、参考和借鉴了国内外众多学者的教材、研究成果,以及管理实践者的经验总结与相关资料。在此,谨向本书引用、参考过的所有文献作者致以真挚的谢意!

本书既可以作为物流管理、物流工程、工业工程、交通运输等专业本科生或管理科学与工程学术型研究生、物流工程专业学位研究生的教材,也可以作为从事物流管理、物流工程领域的专业技术人员的参考书。

鉴于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在错误和疏漏之处,恳请广大读者和同行批评指正。

目 录

第一章 物流系统及其规划设计	1
第一节 系统论的基本规律与原理	2
第二节 物流系统概述	8
第三节 物流系统的要素及联系	13
第四节 物流系统规划与设计概述	21
思考练习题	27
第二章 物流系统战略规划	30
第一节 物流系统战略规划概述	31
第二节 物流系统战略规划的制定	35
第三节 物流系统战略规划的实施与控制	38
第四节 社会物流系统战略规划	42
第五节 企业物流系统战略规划	45
思考练习题	57
第三章 物流系统网络规划与设计	60
第一节 物流系统网络概述	61
第二节 物流系统网络结构	63
第三节 物流系统网络的规划设计	72
思考练习题	75
第四章 物流系统节点规划与设计	78
第一节 物流系统节点概述	80
第二节 配送中心规划与设计	83
第三节 物流园区规划与设计	104
思考练习题	117
第五章 物流系统节点布局规划与设计	126
第一节 物流系统节点选址规划概述	127

第二节	物流系统节点选址规划模型	132
第三节	物流系统节点平面布局规划	156
	思考练习题	171
第六章	物流系统线路规划与设计	180
第一节	运输系统及其规划设计	181
第二节	运输方式的选择	184
第三节	运输线路的选择	190
	思考练习题	200
第七章	物流运营管理系统规划与设计	205
第一节	物流运营管理系统概述	206
第二节	物流运营模式及选择	210
第三节	物流运营组织规划与设计	213
第四节	物流营销、人力资源及绩效评价系统规划	221
	思考练习题	225
第八章	逆向物流系统规划与设计	230
第一节	逆向物流系统概述	233
第二节	逆向物流系统网络结构	237
第三节	逆向物流系统网络规划与设计	246
	思考练习题	251
第九章	区域与城市物流系统规划与设计	256
第一节	区域物流系统规划与设计	258
第二节	城市物流系统规划与设计	263
	思考练习题	274
	习题参考答案	279
	参考文献	281

第一章

物流系统及其规划设计

学习目标

1. 理解系统论的基本规律与基本原理
2. 理解物流系统的概念、特点、目标及分类
3. 掌握物流系统的构成要素
4. 理解并掌握物流系统要素冲突与协同
5. 掌握物流系统规划与设计的原则、影响因素、内容及步骤

引导案例

惠普库存管理的系统化思想

惠普是全球领先的打印机供应商。惠普每年在全球范围的库存资金达 30 多亿美元。惠普在华盛顿、温哥华的分支机构负责在世界范围内生产及配送 DeskJet Plus 打印机。它有 3 个配送中心，分别设在北美、欧洲和亚洲。

惠普面临的一个问题是，大约需要 7 周的存货才能满足欧洲 98% 的服务目标。之所以有这么高的存货，部分原因是不同国家有不同的电源和变压器要求，且需要不同语言的说明书。最初，满足不同需要的打印机是由温哥华的工厂来完成的。惠普面临的选择是：维持较高的库存费用，还是降低客户服务水平。很显然，哪一个方案都不是最佳的。

惠普在温哥华的管理者考虑了许多在维持现有客户服务水平的情况下，减少库存的方法。他们设想，可以通过减少运输种类来改进物流系统，例如，使用航空运输这种较快的运输方式，可以减少运输在途时间，进而降低库存成本。但是，最后证明费用还是太高。

然而，如果惠普将整个系统看成一个整体，就能找到更好的解决办法。惠普在收到订单前不考虑电源规格和语言方面的特殊要求可使其在维持 98% 的客户服务水平下，将存货减少到 5 周。这样，每年可节约费用约 3 000 万美元。另外，通用的打印机可以大量运输，与向不同国家分运相比，可减少数百万美元的运输费用。

由于惠普将系统看成一个整体，并认识到其中的联系，所以他们能开发出这种创新性的物流解决方案。

资料来源：傅莉萍. 物流系统规划与设计 [M]. 北京：清华大学出版社，2018.



第一节 系统论的基本规律与原理

一、系统科学的确立

“系统”一词最早出现于古希腊语中的，原意是指事物中的“共同”部分和对每个事物应“给以位置”，也就是部分组成整体的意思。

其实系统的思想源远流长，古代朴素的系统观的萌芽，不仅体现在各种科学技术的成果中，而且在各种哲学著作中也有多样化的呈现。

东方的系统思想，或者说整体思想，是中国传统思维方式的一个重要特点，这种传统的整体思维方式在中国古代哲学、管理、医学、农业等领域都有突出的表现。

早在中国殷商时代，人们就开始了系统思考与实践。3 000 多年前的《周易》（公元前 11 世纪）中已经有了朴素系统观的表述。《周易》以爻、卦来表征天地和万物，其中爻是最基本的元素，爻分两种，一种阴爻，一种阳爻。阴爻和阳爻的不同排列就是卦象，一个卦象对应一个名称即卦，一卦由六爻组成，一卦就是一个整体。世间万物最基本的要素有 8 种，即天、地、雷、风、水、火、山和泽，它们分别用 8 卦表示，即乾、坤、震、巽、坎、离、艮、兑，周文王还绘出了八卦方位图。《周易》用特殊的推理演绎世界。《周易·系辞上》中说“是故《易》有太极，是生两仪。两仪生四象。四象生八卦。”《周易》的系统思想显而易见。首先，《周易》把世界看成一个由基本要素组成的系统整体，并提出了八卦，八卦重叠成 64 卦，形成了概括天地间万事万物的世界体系；其次，《周易》把世界看作一个由基本矛盾关系所规定的整体，是一个动态的循环演化的系统整体。

《黄帝内经》是中国古代将完整的系统思想应用到医学实践的最杰出代表。以《黄帝内经》为代表的中医一直认为人体是一个整体，特别是把人看作自然界的一个组成部分，并提出了“天人相应”的医疗原则，主张将自然现象、生理现象和神经活动结合起来考察疾病的根源。

道家（公元前 500 年）的经典著作《道德经》开篇就说：“道，可道也，非恒道也。名，可名也，非恒名也。‘无’，名天地之始；‘有’，名万物之母。”又有“道生一，一生二，二生三，三生万物”“天人合一，道法自然”，认为“道”是事物之本原，又是事物的法则，而且处于自发的不断运动之中。道家的系统思想，特别是关于系统自发组织的思想得到了当代系统思想家的重视。

“天人合一”的整体宇宙观是中国传统文化观念的特点之一。这种宇宙观认为主体和客体是统一的，人是宇宙整体中的一部分，自然与人类有统一性。“太极”就体现这种思维方式。所谓太极，也就是太一。这里的“一”是哲学意义上的一，是整体的一。太极的两仪象征万事万物由阴阳两气构成，两气相互调和、消长，形成万事万物。

在中国古代农业方面，最突出的是水利建设的璀璨明珠——都江堰工程，历经 2 200 多年，至今仍在发挥作用。它的设计、建造无不体现了系统工程的思想。

同样，古希腊、罗马时期，在农业生产、冶金、建筑、天文地理、医学等领域都表现出丰富的系统思想。亚里士多德曾经指出“整体大于它的各部分之和”。

科学发展到 20 世纪以后，系统思想逐渐从潜意识变成系统的理论。近代比较完整地提出“系统”一词概念的是亨德森，后来美籍奥地利理论生物学家贝塔朗菲的一般系统论的提出是系统论创立的标志。20 世纪 20 年代，从批判当时生物学中流行的机械论和活力论观点出发，贝塔朗菲提出生物学的机体论概念，强调把有机体作为一个整体或系统来考



察,这是一般系统论的萌芽。更进一步,他于1937年在美国芝加哥大学提出了一般系统论的概念,但因受到压力而未发表,直到1945年才正式发表。在1968年出版的《一般系统论:基础、发展与应用》一书中,贝塔朗菲更加全面地论述了动态开放系统的理论。该书被公认为一般系统论的经典著作。一般系统论有以下三个基本观点。

(1) 整体观点。指一切有机体都是一个整体,有机体是“相互作用的诸多要素的复合体”,其性质取决于复合体内部特定的关系。

(2) 动态观点。指一切有机体本身都处于不断的运动状态。生命系统本质上都是有机体,与环境不断地进行物质与能量的交换,并在一定条件下保持其自身的动态稳定性。

(3) 层次观点。指各种有机体都按严格的等级组织起来。它们都具有一定的结构,这使有机体保持有序性,从而使有机体具有特定的功能。系统就是由结构和功能组成的统一体。

二、系统的含义

到目前为止,虽然人们对“系统”的理解基本一致,但还没有一个统一的、确切的定义,对系统的定义依照学科不同、使用方法不同和所要解决的问题不同而有所区别。

中国系统科学界对系统的通用定义是钱学森提出的:“系统是指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’本身又是它所从属的一个更大系统的组成部分。”具体来讲,系统具有以下六个特点。

1. 组成性

系统由两个或两个以上要素组成,根据系统的不同,系统的要素可以是世界上的一切事物。如果只有一个要素,那么这个要素本身就是一个系统,但它是由许多更小的要素组成的系统。

2. 层次性

要素和系统处于不同的层次,系统包含要素,要素包含于这个系统,要素是相对于它所处的系统而言的。系统是从它包含要素的角度来看的,一个系统总是隶属于其他更大的系统,前者就是后者的一个要素。要素也可称作子系统,子系统就是系统的要素,是隶属于系统的系统。

3. 边界性

系统和要素都有明确的边界,应该能够区分。由于要素包含于系统之中,所以要素的边界小于系统的边界。同时,系统内不同的要素可能会产生边界交叉,但是不能完全重合,都有各自不同的边界。

4. 相关性

要素应该互相联系,将没有联系的要素放在一起不可能成为系统。当然根据物理学的规律,世界万物都是互相联系的,但这里指的联系不是那种与所考虑和要研究的问题毫不相干的联系,而应该是相关的联系。

5. 目的性

要素的结合是为了达到特定的目的,不同的要素的结合、相同的要素进行不同的结合可能目的都不会一样,但它们都是为了满足特定的目的才按照特定的方式结合起来的。



6. 整体性

系统是一个整体，系统无论由什么样的要素和多少要素组成，从形态上讲应该是一个能够与其他系统相区别，并且系统要素互相配合和协调，能够发挥特定功能的整体。系统要素只有以这种方式联合起来才能发挥这样的整体功能。

三、系统论的基本规律

在钱学森等科学家的倡导下，通过吸收国外的研究成果，中国科学家归纳得出了系统论的五个基本规律，即结构功能相关规律、信息反馈规律、竞争协同规律、涨落有序规律和优化演化规律。

1. 结构功能相关规律

系统结构和功能相互联系和相互转化的规律就是系统结构功能相关规律。

结构和功能是任何一个系统都存在的两种基本属性。从哲学及自然科学的发展历史可以看出，人类认识世界首先是从对自然现象的观察开始的，观察到的是世界系统的功能，然后要对出现这些观察结果的原因进行解释和猜测，每一种解释和猜测都离不开一个根本性的依据，即世界系统的结构。

结构是指系统内部各个组成要素之间的相对稳定的联系方式、组织秩序及其时空关系的内在表现形式。

功能是指系统在与外部环境的相互联系和相互作用中表现出来的性质、能力和功效，是系统内部要素之间相对稳定的联系方式、组织秩序及时空形式的外在表现，只有开放系统才会对环境产生功能。

系统的结构与功能存在相互关系。系统的结构决定功能，功能是结构的外在表现，改变系统的结构就能改变功能。只改变系统的功能而不改变系统的结构，或者反过来，都是不能实现的。由于系统结构的改变导致功能的变化，这进一步会促使结构发生变化，最后导致系统处于一个比较稳定的结构和功能状态。

系统结构与系统功能是有明显区别的。结构是内在的，功能是外在的，因而可以将结构和功能两者进行相对独立的研究，系统论提供的“黑箱”方法就是一个例证。

认识事物可以从功能开始，也可从结构开始。比如对于物流系统的认识就是这样，当从物流系统结构开始认识物流系统时，我们采用分析的方法，层层深入，可以获得对物流系统结构的质和量的规定性的认识；当我们从物流现象开始认识物流系统时，我们用的是归纳方法，通过对物流现象的总结和归纳，可以获得对物流系统功能全面和深入的认识。

2. 信息反馈规律

信息反馈规律表明，一定的系统输入可以产生一定的系统输出，再将系统的输出结果反馈给系统的输入，根据输出来调整和控制系统的输入，可使新的输出满足系统设计的要求，达到使输出结果最优的目的。

在控制论中，信息反馈是维持系统的稳定性、推动系统发展和演化的主要机制。

3. 竞争协同规律

系统内部的要素之间及系统与环境之间既存在整体同一性，又存在个体差异性。整体同一性表现为协同因素，个体差异性表现为竞争因素。通过竞争和协同的相互对立、相互转化，推动系统的演化和发展，这就是竞争协同规律。



竞争是系统要素要求保持个体特征的必然结果。达尔文在生物进化论中提出的“物竞天择，适者生存”理论说明了生物个体在自然竞争中具有的不同特征决定个体自己的生存与发展结果的道理；突变论创立者托姆认为“一切形态的发生都归之于冲突”，冲突就是竞争，在经济学中市场竞争是市场经济的基本规律。

协同是系统要素互相依赖的必然结果。协同学的创始人哈肯说：“协同学……要研究那些以自组织形式出现的结构，从而寻找与子系统性质无关的、支配着自组织过程的一般原理。”

系统论认为，系统要素的竞争和协同是相互依赖的。正如普利高津在“耗散结构理论”中提出的那样，耗散就是系统与环境的交换，这种交换就是系统与环境的竞争和协同，通过建立耗散结构，一个远离平衡态的系统可以实现自组织。这只有通过竞争和协同才能实现。

4. 涨落有序规律

系统的发展演化通过涨落达到有序，通过个别差异得到集体响应放大，通过偶然性表现出必然性，从而实现从无序到有序、从低级到高级的发展，这就是涨落有序规律。

涨落就是起伏变化，就是从系统稳定的平衡状态的偏离，就是一种非平衡；有序就是系统要素之间及系统与环境之间的有规则的联系。通过涨落实现有序是一个开放系统自组织的一种结果。如果涨落有序，系统就进化，否则，通过涨落达到无序，就会导致系统解体和退化。

5. 优化演化规律

优化演化规律揭示了系统在不断演化过程中得到不断优化和进化的规律性变化。

演化是系统通过渐变和突变而产生的结果，系统在渐变和突变中得到优化。为了求得系统与环境的平衡，开放系统要素总是处于不断调整中，从外部来看就表现为系统的渐变。幼苗在渐变中长成大树，孩童在渐变中长大成人，动物种群在渐变中淘汰和完善，这是系统发展的普遍规律。

系统演化是不可阻挡的，但系统优化需要一定的条件，并且优化的标准也处在不断演化之中。要想使系统按照优化的要求来演化，就必须提供相应的条件。人类研究系统的优化演化规律，就可以通过改变系统环境条件，改变系统演化的道路，或者促进系统演化的速度，达到在系统演化过程中优化系统的目的。

四、系统论的基本原理

系统论作为一门理论，它的核心理论经过不断发展已初步形成，基本原理得到了初步归纳。清华大学教授魏宏森等归纳提出了系统论的八个原理，分别用来说明系统的整体性、层次性、开放性、目的性、突变性、稳定性、组织性和相似性的特点。

1. 整体性原理

亚里士多德的哲学命题“整体大于它的各个部分之和”是对系统整体性原理最简洁直观的阐述。

整体性原理的核心内容包括以下四点。

(1) 整体由部分组成。整体是由各个部分组成的，各个部分通过集成和一体化过程可以形成一个整体。部分在整体中有两种存在方式：第一种是在整体中保持着相对独立性，



但与其他部分相互结合；第二种是改变原有形态以后与其他部分相互结合，失去独立性。

(2) 整体是由各部分有机构成的。一个整体，如果将其分成各个不同的部分，整体就消失了，因此整体是由部分有机构成的，部分之间存在互相协调、互相关联、密不可分的“有机”关系。

(3) 独立存在的部分可以通过一体化过程形成整体。在将独立存在的部分一体化为整体时，需要解决的问题包括：按照整体对部分的功能定位要求，使部分实现这些功能；按照整体的要求确定部分之间在时空上的排列状况；按整体的要求让部分在规定的时间和空间范围内发挥功能；按照整体的要求构造部分之间的相互关系，等等。

(4) 整体与部分之间存在复杂的关系。整体与部分之间至少存在三种典型的关系，即整体大于部分之和、整体等于部分之和及整体小于部分之和。

① 整体大于部分之和。当部分之间的主要作用表现为相互协同而不是相互抵消时会呈现这种非加和关系，这是系统最重要的属性之一。人们对系统的最大期待就是通过将部分整合在一起得到比各部分单独存在而获得的更大收益，即追求“ $1+1>2$ ”的效果。但是要注意，只有将满足条件的部分整合起来才能达到这样的效果，因此，在用“整体大于它的各个部分之和”来表示系统的整体性时应该有附加条件。

② 整体等于部分之和。如果一个系统各部分之间的相互作用比较弱，以至于对于某些研究可以忽略不计，并且记述各部分行为的关系是线性的，那么这个系统的整体与部分具有加和性。这种加和性关系反映了整体与部分之间量的守恒方面的规律。

③ 整体小于部分之和。当部分之间的相互作用主要表现为相互抵消而不是相互协同同时产生这种非加和的结果。它主要反映系统整体质的变化和量的非连续性、量的不守恒。

2. 层次性原理

系统组成要素在数量和质量及结合方式等方面存在差异，使得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。系统的这种层次性是系统的一种基本特征。

层次性原理的要点可以归纳为以下三个方面。

(1) 系统的层次是无限的。系统是由不同层次的要素组成的，按照唯物论的观点，系统的层次是无限可分的。

(2) 系统的层次具有相对性。系统相对于它所包含的要素而成为系统，对于比它更高层次的系统来讲，系统又是要素，所以系统和要素是相对的。理解这种相对性可以避免一些概念上的混淆。

(3) 系统的层次具有多样性。系统可以按照不同的属性、特征或者目的来划分层次。因为系统是一个整体，组成系统的要素互相联系并发挥各自的作用。为了达到一定的目的，可以按照一定的属性、特征等对系统的层次进行重新划分，这种划分并不能改变系统要素本身的客观存在，但是我们可以由此取得对系统的全面认识。

3. 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开放性的表现。

系统必须保持开放。由于系统具有层次性，系统是对于系统内的要素而言的，一个系统的外部环境是一个高一级的系统的内部环境。说系统要开放，从更高层次上讲，就是系统



内部要素要产生联系。如果系统的一个部分与其他部分没有联系,说明它不是系统的一个部分,它就没有功能,因为功能就是对环境的影响,这样的系统实际上是无法存在的。

保持系统开放的关键是,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,同时能保持系统本身的整体性;能够有利于系统从环境中吸取必要的物质、能量和信息,同时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. 目的性原理

系统在与环境的相互作用中,其发展变化在一定范围内不受或很少受条件变化的影响,坚持表现出某种趋向预先确定的状态的特性,就是系统的目的性。

系统之所以存在就是要达到某种目的。系统的目的是通过系统对环境产生的功能而实现的。功能与目的有区别,功能是系统的直接产出,目的是通过功能的实现而间接达到的。系统通过实现功能来达到目的,功能是不可逾越的。不发挥任何功能就要达到目的是不可能的,也是违背唯物论原则的。任何系统都必须通过实现功能来达到目的,因此在设计一个系统时,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。系统设计受系统目的的制约,系统功能必须满足目的的要求。

系统的目的是多元化的,有时还是相互冲突的。当系统以整体出现的时候,一定要对系统的不同目的进行协调和权衡,将系统的目的分成不同的层次、不同的重要程度、不同的时间序列等,最终形成整个系统统一的目的。

理解系统论这一原理的关键是,要合理确定系统的目的。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,但最后必须归为统一,让系统的目标一致起来;同时,要对系统所包含的要素目标进行优化,系统要素目标的优化也比较复杂。

除以上四个原理之外,系统论还提出了突变性原理、稳定性原理、组织性原理、相似性原理等。这些原理与系统论的五个规律共同构成系统论的核心内容。另外,系统论还包含了一些具体的科学分析方法和手段,如信息论、控制论、决策论、网络理论、随机模型、运筹学等。这些现代方法与手段都是系统论的一个组成部分,只有这样,系统论才不会停留在古典哲学的纯粹思辨层面,而成为一种科学的思想方法和科学研究工具。

五、系统论的核心观点

1. 系统论的重要观念

系统论的观念体现在系统的特性、系统论的基本规律和原理之中。系统论的重要观念主要有以下八种。

(1) 系统是一个整体。

(2) 系统有明确的目的。

(3) 系统由两个或两个以上相互关联的要素组成,但杂乱无章、互不相干的要素放在一起不能构成系统。系统要素的微观联系会涌现出系统的宏观功能,系统要素之间的联系是系统最重要的本质特征。

(4) 要素与系统所处的层次不同,因此系统和要素不具有可比性。

(5) 要素可以以不同的方式组合在一起,形成特定的结构,这就需要对系统进行规划、组织和控制。



(6) 一定的结构产生一定的功能, 要想使系统发挥特定功能, 就必须使系统具备特定的结构。

(7) 系统会表现出任何要素都不具备的特征, 在条件合适的情况下, 要素进行整合后可以达到“整体大于它的各个部分之和”的效果。

(8) 封闭系统必将走向灭亡, 系统一定要在动态变化中发展。

2. “系统”二字可省略

“系统”二字往往可以省略。我们可以将某一系统明确地贴上“系统”的标签, 但是世界万物都是系统, 如果全部贴上这个标签就有多此一举之嫌, 实际上也确实不一定有必要。不说出“系统”二字, 不能说明它不是系统, 也不能说明我们不采用系统思维考虑该事物。因而对于万物的分析, 如果不是特别强调系统之间、系统各个要素之间的结构及它们之间的相互关系, 并且如果我们对于系统的结构和功能并非视而不见, 就可以不用特别标明“系统”二字。物流也是一个系统, 即物流系统, 物流就是物流系统, 物流与物流系统从概念上讲没有区别, 物流概念就是物流系统这个概念的省略语。如果非要说出“物流”和“物流系统”这两个概念的不同, 区别就在于后者明确地强调了“系统”二字, 而前者没有。

第二节 物流系统概述

一、物流系统的内涵

从系统的角度理解, 物流是一个系统, 它具有系统的所有特征。根据系统的理论, 物流系统是指在一定的时间和空间里, 由能够完成运输、存储、装卸、包装、流通加工、配送、信息处理活动或功能的若干要素构成的具有特定物流服务功能的有机整体。物流系统的目的是实现产品或商品的空间效益和时间效益, 在保证社会再生产进行的前提下, 实现各种物流环节的合理衔接, 并取得最佳经济效益。

用系统的观点来研究物流活动, 是现代物流科学的核心问题。物流活动的诸要素能否组成物流系统, 关键在于它们是否能够在共同的目标下经过权衡和协调达到较优的配合, 从而使系统整体达到最优。

物流系统具有一般系统所共有的整体性、相关性、目的性、环境适应性等特征, 同时还具有规模庞大、结构复杂、目标众多等大系统所具有的特征。

1. 物流系统是一个“人机系统”

物流系统由人和形成劳动手段的设备、工具组成。它具体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, 作用于物品的一系列生产活动。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, 必须把人和物有机地结合起来, 加以考察和分析。

2. 物流系统是一个大跨度系统

在现代经济社会中, 企业间物流经常会跨越地域, 国际物流的地域跨度更大。物流系统通常采用存储的方式解决产需之间的矛盾, 这一过程的时间跨度往往也很大。物流系统的跨度越大, 其管理方面的难度越大, 对信息的依赖程度也就越高。



3. 物流系统是一个可分系统

首先,物流系统是由运输、储存、装卸、加工及信息处理等多个单元构成的。这些单元可以成为子系统,这些子系统当中的任何一个或几个通过有机结合,都可以构成具有特殊功能的物流系统;另外,这些子系统又可按空间或时间特性划分成更低层次的子系统,即每个子系统都具有层次结构。其次,不同层次的子系统既相互区别又相互联系、相互协调,通过有机结合构成一个整体,且系统的整体功能大于各子系统功能之和。

4. 物流系统是一个动态系统

物流系统一般联系多个企业与用户,随着供需情况、价格等因素的变化,系统内部的要素及系统的运行也经常发生变化。由于社会需求和生产等环境条件是时时变化的,物流系统必须是一个灵活、可变且具有适应环境能力的动态系统。

5. 物流系统是一个复杂系统

物流系统的运行对象是“物”,“物”的多变性增加了物流系统的复杂性。物品资源品种庞杂、参与人员众多、物品占用大量资金、物流网点遍及城乡各地,由此导致的所有人力、物力、财力资源的组织及合理配置,是一个非常复杂的问题。在物流活动中,始终贯穿着大量的物流信息,如何把大量的信息收集好、处理好并使其为物流活动服务是一个非常复杂的问题。

6. 物流系统是一个多目标系统

物流系统的总目标是实现社会效益及经济效益,在实际工作中要同时实现物流时间最短、服务质量最佳、物流成本最低这三个目标几乎是不可能的。物流系统存在非常强的“效益背反”现象。“效益背反”是指物流系统的若干功能要素之间存在损益的矛盾,即在某一功能要素的优化和利益发生的同时,必然会存在另一个或几个功能要素的利益损失,反之亦然。这种此消彼长、此盈彼亏的现象,在物流系统中尤其突出。例如,减少库存量能抵减库存持有成本,但会增加运输次数,从而增加了运输成本。这些相互矛盾的问题在物流系统中广泛存在,而物流系统又需要在这些矛盾中运行,并尽可能满足人们的要求。显然,在物流系统规划与设计中,应该建立多目标函数,并在多目标中求得系统的整体最佳效果。

二、物流系统的目标

物流系统是社会经济大系统的一个子系统或组成部分,其目标是获得宏观和微观最大的经济效益。物流的宏观经济效益是指物流系统作为一个子系统,对整个社会商品、信息流通及国民经济效益的影响。物流系统的微观经济效益是指该系统本身在运行活动中取得的企业效益,其直接表现形式是这一物流系统通过组织“物”的流动,实现本身消耗与取得效益之合理比例。在物流系统运行基本稳定后,物流系统的微观经济效益主要表现在企业通过物流活动所获得的利润,或为其他系统所提供的服务上。

具体来讲,物流系统要实现以下5个目标,简称为“5S”。

1. 服务(Service)

物流系统是联系生产和再生产、生产和消费的桥梁和纽带,因此要求有较强的服务性。这种服务性就是要以用户为中心,树立用户第一的观念,将物品按照用户的要求,以最快的方式、最低的成本送到用户手中。



2. 快速、及时 (Speed)

及时性是服务性的延伸。随着社会的进步,客户对物流快速和及时性的要求也更加强烈。物流系统中采用直达运输、多式联运、快速反应机制等管理和技术,就是这一目标的体现。

3. 库存控制 (Stock Control)

库存控制是及时性的延伸,也是物流系统本身的要求,涉及物流系统的效益。物流系统通过本身的库存,起到对众多生产企业与消费者的需求保证作用,从而创造一个良好的社会外部环境。在物流领域中正确确定库存方式、库存数量、库存结构、库存分布就是库存控制目标的体现。

4. 低成本 (Saving)

物流过程消耗大,且基本不增加物品的使用价值,因此,通过节约来降低投入是非常重要的手段。物流领域必须提高物流作业能力,采取各种节约、省力、降耗的措施,以实现降低物流成本的目标。

5. 规模优化 (Scale Optimization)

相对生产系统而言,物流系统的稳定性较差,不易形成标准的规模化模式,较难获得规模效益。但可以通过科学规划来构建物流系统,提高物流集约化程度,以实现规模优化这一目标。

三、物流系统的分类

由于不同领域物流系统的对象、目的、范围和范畴的差异,物流系统的分类有着不同的方法和标准。按照物流的源点和流向,物流系统可分为正向物流系统和逆向物流系统;按照物流活动的规模和范围,物流系统又可分为社会物流系统和企业物流系统。本书主要从物流活动的规模和范围的角度对物流系统进行分类后加以分析,并以此为基础来说明各类物流系统规划与设计的理论和方法。

1. 社会物流系统

社会物流系统是指通过对多种资源的整合,形成服务于一个城市、一个区域甚至一个国家集团的社会基础服务体系,提升全社会物流服务水平,降低物流成本。

社会物流系统是国民经济活动和区域经济发展的动脉,是联系生产与消费的纽带,是社会发展和人民生活水平提高的基础条件,也是衡量一个国家或区域现代化程度的重要标志之一。世界各国都将构筑社会物流系统作为增强综合竞争能力的基础要素和重要战略措施。部分发达国家早在几十年前,就通过加大国家基础设施建设的投入、在税收等方面给予优惠等方式,促进社会化物流系统的形成和发展。

社会物流系统包括三大服务领域、两个基础平台、一个企业群体、一个产业宏观发展政策环境。

(1) 社会物流系统的三大服务领域为:国际物流、区域物流、城市物流。根据现代物流业发展趋势,三大领域的基本发展目标为:适应跨国公司全球经营战略需求的国际物流体系;具有高时效性的区域运输服务体系;提供快速、准时、多样化服务的城市物流配送服务体系。

(2) 社会物流系统的两个基础平台为:物流基础设施平台、物流基础信息平台。物流



基础设施平台的构成包括：物流园区，特征指标包括位置、规模、功能；货运通道，连接主要物流节点的货运干线，特征指标包括连接端点、道路等级、可利用时段、饱和情况、通行能力瓶颈位置；外部交通设施(含港口、机场、铁路)，特征指标为容量、航线航班等；配送道路体系，特征指标包括分时段允许配送车辆通行的区域、允许配送车辆停靠的区域。物流信息平台由物流节点信息平台和公共物流信息平台两个层面组成。物流信息平台为企业提供一个公共物流信息基础。物流信息平台采用物流信息服务中心或物流数据中心的形式和政府支持建设、企业化运营的方式进行运作。

(3) 社会物流系统的企业群体是具有相互补充的核心业务能力、构成物流行业主体的企业网协作群体。现代物流业是由具有不同核心业务能力的企业群体构成的，包括具有综合物流管理能力的第三方物流服务商，具有综合运输组织管理能力的多式联运服务商，提供多样化服务的货运代理商，提供准时、快速服务的配送业服务商，具有先进运输管理能力的承运人企业等。

(4) 社会物流系统的宏观发展政策环境是适应产业发展规范化、具有政府主管部门协同能力的政策环境。通过政府部门的协同工作机制来分析国外物流政策演变过程，可以看到，政策环境具有阶段性的特点。例如，一般在市场不成熟的情况下采用较强的市场准入管制(管制方法为资格条件准入)，当市场发育到一定阶段采用放松管制的原则。政府部门之间的协同工作机制一般包括：目标的分解与协调、协同组织方式、信息沟通协调、任务的协调等。

2. 企业物流系统

企业物流系统是从企业角度研究与之有关的物流活动，是具体的、微观的物流活动。它是指某一企业或部门为了满足一定的物流服务需求、实现具体的物流服务目标而构建的物流服务系统。

企业物流系统包括生产企业物流系统、商业企业物流系统和物流企业物流系统。

(1) 生产企业物流系统。生产企业物流系统一般由五个方面组成：①供应物流，包括原材料等一切生产要素的采购、进货、运输、仓储、库存管理和用料管理；②生产物流，包括生产计划与控制、厂内运输(搬运)、在制品仓储与管理等活动；③销售物流，包括产成品的库存管理、仓储、配送、发货、运输、订货处理与客户联系等活动；④回收物流，包括废旧物品、边角余料等的回收利用；⑤废弃物流，企业排放的无用物的运输、装卸和处理。

(2) 商业企业物流系统。商业企业物流系统是未来物流系统的主流，如果说生产企业物流系统的作用在于提高企业的利益，而商业企业物流系统则直接面对广大消费者，从物流系统中直接受益的是消费者和社会全体。商业企业物流系统对提高人民生活水平与生活质量、促进经济发展至关重要。商业企业物流系统因为没有涉及生产环节，所以比生产企业物流系统简单，其最重要的部分就是配送中心或物流中心。

(3) 物流企业物流系统。物流企业物流系统也就是第三方物流系统，基本上由运输系统、仓储系统和信息系统等组成。

3. 社会物流系统与企业物流系统的关系

社会物流系统和企业物流系统是完成各种物流活动不可缺少的资源，它们相互联系、相互衔接、相互补充，共同完成各种物流服务业务。但这两类系统是不同的系统，是有区别的，社会物流系统不能替代企业物流系统，反之亦然。二者相互的不可替代性主要表现