



物流系统规划与设计

WU LIU XI TONG GUI HUA YU SHE JI

主编 毛海军 张永 主审 李旭宏

高等学校交通运输专业
“十一五”规划系列教材



东南大学出版社
· 南京 ·

高等学校交通运输专业“十一五”规划系列教材

物流系统 规划与设计

WU LIU XI TONG GUI HUA YU SHE JI

主 编 毛海军 张 永
主 审 李旭宏



东南大学出版社

· 南京 ·

内容提要

本书全面地介绍了企业物流网络、城市物流系统、物流园区、配送中心等各类物流系统的规划与设计方法,同时对城市地下物流系统也进行了系统阐述。

本书可作为交通运输、物流工程、物流管理、工业工程等本科专业的教材,也可作为相关专业研究生的选用教材,同时也可作为广大物流从业人员和研究人员的参考指导书。

图书在版编目(CIP)数据

物流系统规划与设计/毛海军,张永主编. —南京:
东南大学出版社,2009.2
(高等学校交通运输专业“十一五”规划系列教材)
ISBN 978-7-5641-1558-6

I. 物… II. ①毛…②张… III. 物流—系统工程—
高等学校—教材 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 009213 号

物流系统规划与设计

主 编	毛海军 张 永	主 审	李旭宏
选题总策划 责任编辑	李 玉	责任印制 封面设计	张文礼 萧千皓
出版发行 地 址 出 版 人 经 销	东南大学出版社 南京四牌楼2号 江 汉 江苏省新华书店	邮 编	210096
印 刷	溧阳市晨明印刷有限公司	字 数	310千字
开 本	700mm×1000mm 1/16		
印 张	13		
版 次	2009年2月第1版		
印 次	2009年2月第1次印刷		
书 号	ISBN 978-7-5641-1558-6/U·33		
印 数	1—4000册		
定 价	26.00元		

(凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025—83792328)



出版说明

作为国民经济的重要基础设施和基础产业,交通运输是社会经济发展的重要物质基础,其基本任务是通过提高整个运输业的能力和工作质量,来改善国家各经济区之间的运输联系,进而安全迅速、经济合理地组织旅客和货物运输,保证最大限度地满足社会和国防建设对运输的需求。

改革开放以来,我国加快了交通基础设施建设,交通运输业成为重点扶持的支柱产业之一,尤其是 20 世纪 90 年代以来,我国采取了一系列重大举措,增加投资力度,促进了交通运输业的快速发展。但是,我国目前的主要运输装备及核心技术水平与世界先进水平存在较大差距,运输供给能力不足,综合交通体系建设滞后,各种交通方式缺乏综合协调,交通能源消耗与环境污染问题严峻。

展望 21 世纪,我国交通运输业将在继续大力推进交通基础设施建设的基础上,依靠科技进步,着力解决好交通运输中

存在的诸多关键技术问题,包括来自环境、能源、安全等方面的众多挑战,建立起一个可持续性的新型综合交通运输体系,以满足全面建设小康社会对交通运输提出的更高要求。客运高速化、货运物流化、运营管理智能化将成为本世纪我国交通运输发展最明显的几个特征。

作为国民经济的命脉,交通运输业正面临着重大的战略需求。掌握交通运输技术的人才及其人才的培养自然成为社会各界关注的热点问题。无论是公路运输、铁路运输,还是水路运输、航空运输、管道运输等都需要大量的从事交通运输专业的高级技术与组织管理人才,由他们运用先进的技术来装备交通运输,用科学的方法来组织管理交通运输。

教材建设是培养交通运输人才的基础建设之一,但目前我国对交通运输专业的教材建设却十分滞后,已经很难满足社会经济发展的需要,为此由东南大学出版社策划,东南大学出版社与国家重点学科东南大学载运工具运用工程专家共同组织有关高校在交通运输专业有多年教学科研经验的教师编写了这套“高等学校交通运输专业‘十一五’规划系列教材”。该套教材融入了作者多年的教学实践及相关课题研究成果,注重交通运输实践性强的特点和科学技术不断向交通运输渗透的趋势,在阐述基本理论、基本方法的同时,引入了大量的实际案例,使这套教材有其显著的特点。相信这套教材的出版,将有助于我国交通运输专业人才的培养,有助于交通运输在我国的社会经济与国防建设中发挥出更大的作用。

高等学校交通运输专业“十一五”规划系列教材编写委员会

2007年12月

前 言

随着世界经济一体化和全球化趋势的日益增强,现代物流在国民经济发展中的地位 and 作用已被各级政府、企业和学者所广泛认可。如何科学合理地规划与设计各类物流系统已成为许多决策者需要面对的管理和实践问题。由于我国现代物流业的发展起步总体较晚,相应的理论研究成果及其实践积累不多,现代物流的理论体系尚未形成,现有的理论还难以指导我国现代物流业发展的实践。为此,编者结合多年来参与各类现代物流项目研究与教学实践的经验与积累,立足我国现代物流发展的实践需求,围绕现代物流教育改革与发展的指导要求,针对社会各界关注的物流系统规划与设计中的有关问题展开本教材的编写工作。

本教材的编写遵循“立足基础、突出重点、联系实际、构建理论体系”的指导原则,在内容编排、呈现方式、章节安排上与已有的物流相关教材有较大差异。本教材的具体特色主要体现在以下几方面:

(1) 展现成果。本教材在城市物流系统规划与物流园区规划等内容上,针对我国目前物流实践迫切需解决的问题,吸纳了编者大量的项目研究成果,提出了较完整的城市物流系统与物流园区的规划理论体系。

(2) 借鉴提升。本教材借鉴了国内外大量经典物流教材的编写理念,在企业物流网络和配送中心规划与设计内容的编写体系上进行了大胆创新,力求构建面向实际应用的理论方法。

(3) 注重实用。本教材内容围绕企业物流系统和城市物流系统规划与设计中的实际问题进行设计,通过学习读者可掌握具体问题的解决方法和一般思路。

(4) 易学易用。本教材的每一部分内容尽量配以例子和大量的案例图片,同时总结和归纳了国内外的具体物流案例、设计参数和经验。通过例子和案例的学习,读者可较容易地掌握本教材的理论方法。

(5) 有前瞻性。本教材系统介绍了城市地下物流系统的基本知识,包括作用、应用现状、类型、关键技术等内容。该部分内容可拓宽读者的视野,增强对城市未来先进物流系统的认识。

在内容编排上,本教材首先从企业物流网络入手,围绕企业物流网络在物流系统中的选址问题,介绍了怎样通过城市物流系统规划进行城市物流空间布局的问题,即企业物流节点的空间载体——物流园区空间布局问题。在此基础上,又介绍了如何进行物流园区平面布局的问题,从而使企业物流节点选址能真正落到实处。在解决了企业物流节点的具体选址问题后,更深入地介绍了配送中心的详细规划设计,从而使本教材串起了“从企业物流→到社会物流→再回到企业物流”的主线,同时还对城市地下物流系统进行了介绍,从城市物流空间发展上串起了“从城市地面物流配送→到城市地下物流配送”的另一条主线。

本教材可作为交通运输、物流工程、物流管理、工业工程等本科专业的教材,也可作为相关专业研究生的选用教材,同时也可作为广大物流从业人员和研究人员的参考指导书。

本教材由东南大学交通学院毛海军教授和张永博士共同编著。由东南大学李旭宏教授任主审,李旭宏教授对本教材的编写提出了许多很有价值的建

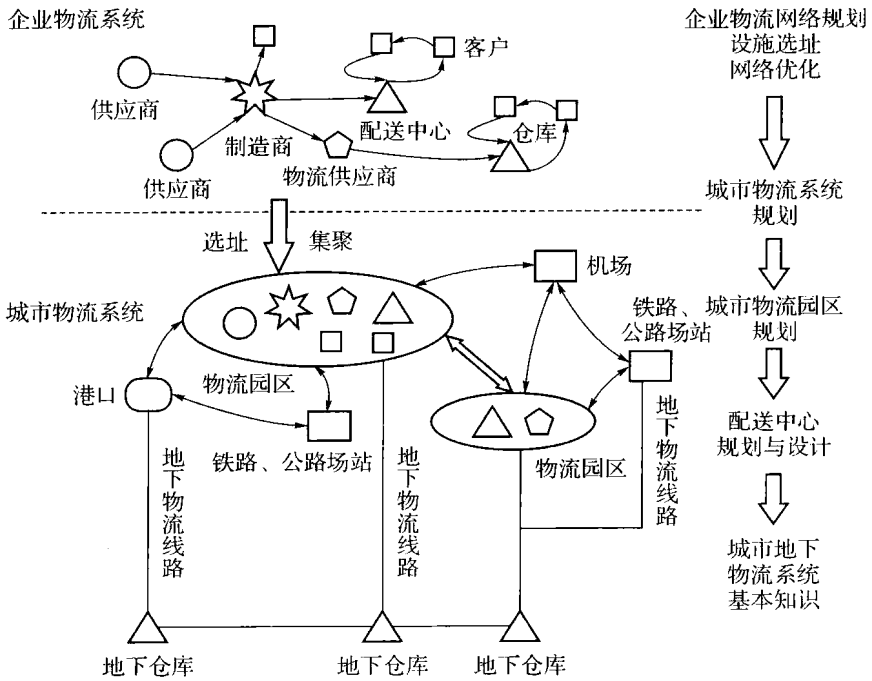


图 本教材的内容结构

议。在全书的资料收集、整理、编辑过程中,汤希锋、马成林、王靖、乔新妮、陈晓娇、潘盛艺等同学做了大量的工作,付出了辛勤的劳动。在编写过程中也参考了许多相关专家的著作、教材和有关资料。在此编者对他们一并表示衷心的感谢。

由于本教材综合了编者的一些研究成果,有些内容还是首次提出,再加上时间仓促,因此难免会存在失误,欢迎读者批评指正,也欢迎广大同仁共同探讨,齐力推进我国现代物流业的发展和物流教育的改革。

编者

2008年12月

目 录



1 物流系统规划基本理论	1
学习目标	1
1.1 系统概述	1
1.1.1 系统特征	2
1.1.2 系统分类	3
1.2 物流系统概述	4
1.2.1 物流系统特征	4
1.2.2 物流系统分类	5
1.3 物流系统的要素与结构	6
1.3.1 物流系统的要素	7
1.3.2 物流系统的结构	7
1.4 物流系统规划与设计的原则、内容与步骤	10
1.4.1 规划与设计原则	10
1.4.2 规划与设计内容	10
1.4.3 规划与设计步骤	11
1.5 物流系统规划与设计的基本方法	13
1.5.1 运筹学方法	13
1.5.2 启发式方法	14
1.5.3 计算机仿真方法	15
问题思考与训练	17
2 物流网络规划	18
学习目标	18
2.1 物流网络概述	18

2.1.1	概念	18
2.1.2	类型	18
2.1.3	结构特性	21
2.2	物流网络规划内容与流程	22
2.2.1	规划内容	22
2.2.2	规划流程	23
2.3	物流网络有关数据采集及其处理	24
2.3.1	数据采集	24
2.3.2	数据处理	24
2.3.3	运输费率估算	25
2.3.4	里程估计	27
2.3.5	设施成本	28
2.3.6	设施能力限制	28
2.3.7	库存量—周转量的关系	28
2.3.8	需求预测	29
2.3.9	其他因素和限制条件	29
2.4	物流网络建模	29
2.5	物流网络分配	31
2.6	物流设施选址	33
2.6.1	单设施与多设施选址	33
2.6.2	动态选址	42
	问题思考与训练	51
3	城市物流系统规划	54
	学习目标	54
3.1	概述	54
3.1.1	城市物流的概念	54
3.1.2	城市物流的特点	55
3.1.3	城市物流系统规划的内容	56
3.1.4	城市物流系统规划的思路	57
3.2	城市物流空间布局规划	59
3.2.1	城市物流结点的分类及关系	59
3.2.2	城市物流结点的选址	61
3.2.3	城市物流结点的功能定位	62
3.2.4	城市物流结点的规模	62
3.2.5	城市物流结点的空间布局	64

3.3	城市物流通道规划	67
3.3.1	交通运输网络	68
3.3.2	运输组织管理	70
3.4	城市物流信息平台规划	71
3.4.1	城市物流信息平台的组成	71
3.4.2	公共物流信息平台的功能结构	72
3.5	城市物流发展政策保障规划	74
	问题思考与训练	75
4	物流园区规划	76
	学习目标	76
4.1	概述	76
4.1.1	物流园区的概念	76
4.1.2	物流园区功能	77
4.2	物流园区规划基本理论	78
4.2.1	规划原则	78
4.2.2	规划内容	80
4.2.3	规划步骤	81
4.3	物流园区平面布局规划	83
4.3.1	物流园区平面布局模式	83
4.3.2	物流功能区确定	85
4.3.3	物流园区规模确定	88
4.3.4	物流园区布局规划	92
4.4	物流园区道路交通规划	95
4.4.1	物流园区的交通量预测	96
4.4.2	物流园区内部路网规划	97
4.4.3	物流园区出入口规划	100
4.4.4	物流园区停车设施规划	103
4.4.5	物流园区交通组织	105
4.5	物流园区运作模式规划	111
4.5.1	开发模式	112
4.5.2	管理模式	114
4.5.3	赢利模式	116
4.5.4	发展模式	117
	问题思考与训练	118

5 配送中心规划与设计	119
学习目标.....	119
5.1 配送中心规划与设计概述	119
5.1.1 配送中心的基本概念	119
5.1.2 配送中心规划与设计内容、规划路线.....	121
5.2 配送中心规划设计相关资料收集与分析	124
5.2.1 基础资料的收集	124
5.2.2 资料分析方法和结果运用	125
5.2.3 案例学习一	129
5.3 配送中心的功能区规划	135
5.3.1 功能区的设置	135
5.3.2 功能区的布局	139
5.3.3 案例学习二	142
5.4 配送中心平面布置	145
5.4.1 物流中心内部空间布局设计	145
5.4.2 物流中心外部布局设计	158
5.4.3 物流中心周边设施布局	167
问题思考与训练.....	171
6 城市地下物流系统基本知识	172
学习目标.....	172
6.1 城市地下物流系统概述	172
6.1.1 概念	173
6.1.2 作用	173
6.1.3 系统组成	174
6.1.4 基本特点	174
6.2 国外城市地下物流系统简介	175
6.2.1 水力驱动	175
6.2.2 气力驱动	176
6.2.3 电力驱动	177
6.3 城市地下物流系统规划建设关键问题	180
6.3.1 规划方面	180
6.3.2 设计方面	182
6.3.3 建设方面	186
6.4 对我国地下物流系统规划建设的启示	187

6.4.1 建设城市选择	187
6.4.2 城市地下空间保护	188
6.4.3 借助城市地理信息系统	188
6.4.4 运输包装件的标准化	188
6.4.5 投资与运营	189
问题思考与训练.....	189
参考文献.....	190

1 物流系统规划基本理论

学习目标

- ▶ 了解系统的基本特征、分类；
- ▶ 从系统论角度掌握物流系统的特征、分类、要素与结构，能比较不同物流系统的差异；
- ▶ 掌握物流系统规划设计的框架思路；
- ▶ 搞清企业物流系统与社会物流系统两者规划设计中各自的侧重点。

1.1 系统概述

自然界或人类社会中的任何事物都是以系统的形式存在的，系统是客观事物的一种反映和概括。自贝塔朗菲(L. V. Bertalanffy)创立一般系统论以来，随着生产实践的发展和社会的进步，系统理论也得到了深入的发展。但由于依据不同的学科、不同的使用方法以及不同的研究对象，对系统的定义也不尽相同。综合各种定义的特点，系统的概念可以描述为：系统是由相互联系和相互作用的若干要素组成的具有特定结构和功能的有机整体。

系统是由要素组成的。系统是整体，相对于系统而言要素是整体的组成部分。系统和要素是相对的，在特定的情况下要素可以成为系统，同样系统也可以成为要素。要素之间是相互联系、相互作用的，要素之间的相互联系、组合方式及其时空关系的内在表现形式称之为系统的结构。系统的结构决定系统的功能，系统的功能是其结构的反映和体现。

现实存在的系统大都是开放的，与外部环境相互联系、相互作用、相互影响。外部环境向系统输入资源、能源、信息等，系统以其特定的功能对外部环境的输入进行处理，转化成对外部环境产生影响的输出。外部环境的变化会对系统产生限制或干扰；同时，系统的输出反馈给输入以调整或修正输出与系统目标的偏差。系统的一般模式可

如图 1.1 所示。

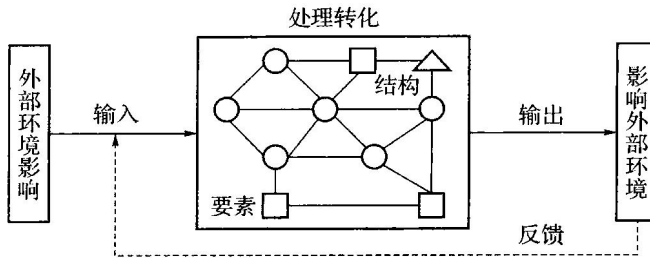


图 1.1 系统的一般模式

1.1.1 系统特征

作为一个系统，一般具有整体性、层次性、边界性、目的性、相关性以及最优性等特征。

1) 整体性

系统是由 2 个或 2 个以上有一定区别又有一定联系的要素组成的，系统的整体性主要表现为系统的整体功能。系统的整体功能不是各组成要素的简单叠加，而是表现出各组成要素所没有的新功能，概括的表述就是“整体大于部分之和”。

2) 层次性

组成系统的要素也是系统，称之为子系统，它也由要素组成。因此，系统和要素是相对的，系统相对于它的组成要素是系统，而对于比它更高的系统来讲又是要素，系统是由不同层次的要素组成的。按照不同的属性、特征或目的，系统可以划分为各种不同的层次。

3) 边界性

系统和要素都有明确的边界。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，系统内不同要素都有各自的边界，不同要素的边界可能产生交叉但不会完全重合。

4) 目的性

任何系统都有其目的，没有目的就不能称其为系统，要素是为了达到特定的目的而相互结合。不同要素的结合、相同要素的不同结合其目的可能都不会相同。

5) 相关性

系统、要素和环境是相互联系、相互作用、相互依存和相互制约的。系统相关的某一部分发生变化，就会影响其他部分的变化，以至整个系统的变化。系统的相关性体现在系统与环境之间、系统与要素之间以及要素与要素之间。

6) 最优性

客观上的各种物质系统，由于其内部条件和外部条件的相互作用，总可以在一定条

件下,使得该系统某个方面最大程度或最小程度地接近或适合某种一定的客观标准,即各种系统都具有最优化属性。

1.1.2 系统分类

客观存在的现实系统是多种多样的。为了对系统进行研究,需要对各种具体系统进行分类。系统的分类方法很多,这里采用下述分类方法:

1) 从现实系统的实际内容分类

(1) 一般系统和具体系统。一般系统是指从各种现实系统中抽取特殊内容而得到的具有共性的抽象系统;而存在内容的系统则为具体系统。

(2) 自然、社会和思维系统。思维系统是由人的精神、心理以及思维工具组成的系统;社会系统就是人类系统;除此之外的则为自然系统。

2) 从系统的数学特征分类

(1) 封闭系统和开放系统。与环境产生联系的系统是开放系统;否则是封闭系统。现实存在的系统都是开放的,封闭系统在现实中是不存在的。

(2) 静态系统和动态系统。如果一个系统在某一时刻的输出只与该时刻的输入有关,而与该时刻之前或之后的输入无关,则是静态系统;反之则为动态系统。

(3) 线性系统和非线性系统。当系统的输入和初始状态线性叠加时,其输出也能线性叠加,则是线性系统;否则是非线性系统。现实存在的系统绝大多数是非线性系统。

(4) 连续系统和离散系统。当系统的状态、输入和输出都是离散的,则该系统是离散系统;否则是连续系统。

(5) 确定型系统和不确定型系统。确定型系统是指系统的实时输入和实时状态能惟一确定下一个状态和实时输出;反之则是不确定型系统。

3) 从系统的规模与复杂程度分类

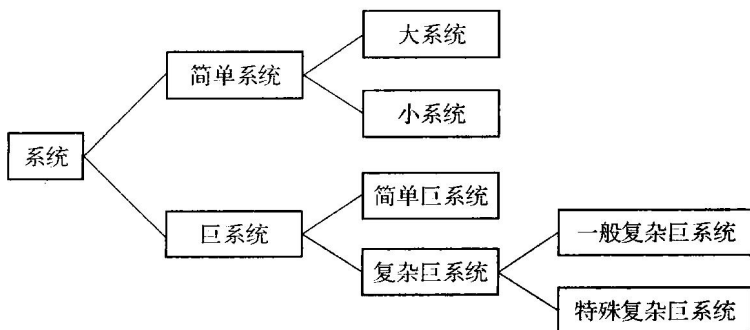


图 1.2 系统的分类

1.2 物流系统概述

物流系统是一个动态的复杂的大系统,是系统思想在物流领域的具体化。物流系统是为了实现一定的物流目标而设计的由相互作用、相互影响的物流要素(或子系统)所构成的有机整体。物流系统的目标是物的空间效益和时间效益,在保证社会再生产顺利进行的条件下,通过各种物流要素的合理设计和配置,实现最大的经济效益和社会效益。物流系统是社会经济大系统的一个子系统或组成部分。

物流系统的正常活动需要投入一定的人力、物力、资金、信息,通过物流管理、信息处理、物流技术措施等转化处理活动,产生一定的经济效益和提供一定的物流服务,同时把对环境的影响反馈给物流系统的输入以便能够调整和修正物流系统的活动,如图 1.3 所示。

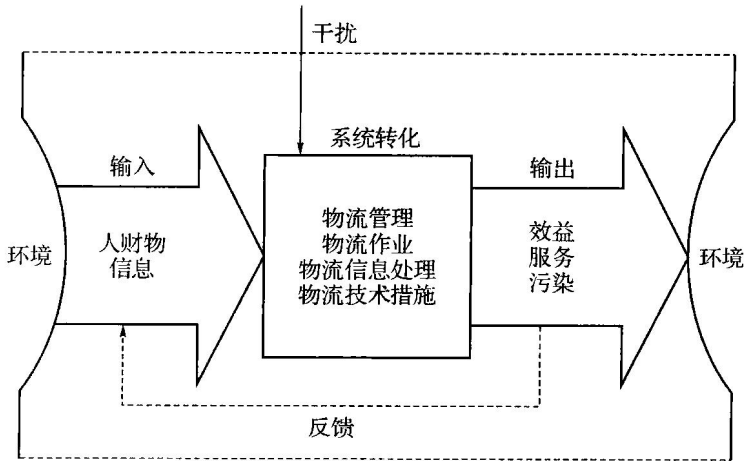


图 1.3 物流系统的一般模式

1.2.1 物流系统特征

物流系统除具有一般系统所共有的特征之外,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) 物流系统是一个大跨度系统

物流系统的地域跨度和时间跨度都很大。现代经济社会中,物流活动经常跨越不同的地域,国际物流的地域跨度更大;在采取储存方式解决产需之间的时间矛盾时,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加大,对信息依赖程度较高。

2) 物流系统是一个动态系统

社会物资的生产情况、社会物资的需求变化、资源变化以及企业间的合作变化等因素都时刻影响着物流。为了适应经常变化的外部环境,物流系统的要素需要不断进行