



21世纪物流管理系列教材

# 物流运输 与配送管理

■ 杜文 主编



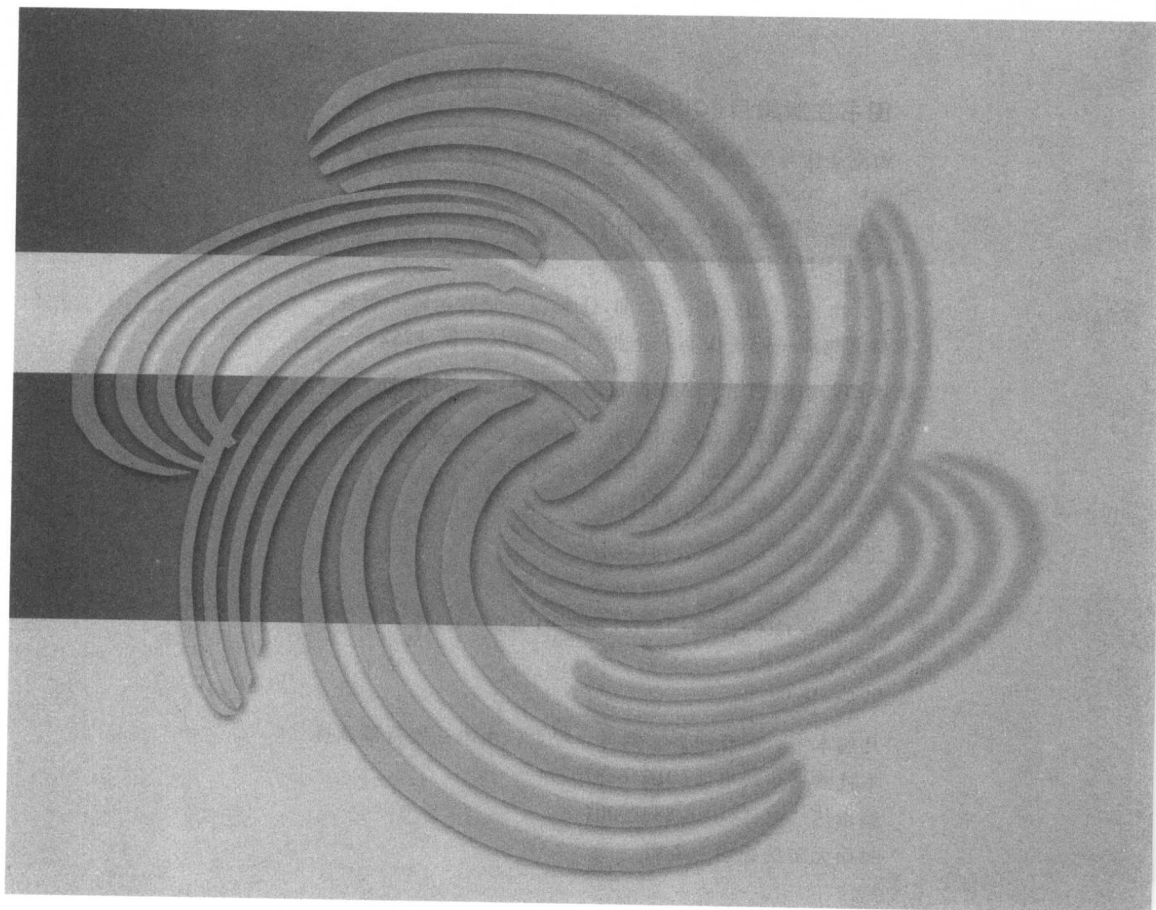
 **机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

  网上提供电子教案  
电子教案下载网址: [www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

21世纪物流管理系列教材

# 物流运输 与配送管理

■ 杜文 主编



 **机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

本书是高等院校物流专业主要课程教材之一。本书共分三篇十五章,内容包括:第1篇(第1~6章),介绍现代交通运输方式的设备、技术经济特点、运输组织工作流程等;第2篇(第7~10章),论述现代物流配送模式与流程,现代物流配送中心的建设与运营管理等;第3篇(第11~15章),介绍物流运输与配送中常用的定量管理分析理论和方法。

本书主要内容面向本科生,部分内容面向研究生。本书既可作为高等院校物流工程、物流管理、交通运输、市场营销、电子商务等专业的教材,也可作为各类成人教育、企业人员培训教材,而且也是广大从事交通工程与物流工程人员的参考读物。

### 图书在版编目(CIP)数据

物流运输与配送管理/杜文主编. —北京:机械工业出版社, 2006.3

(21世纪物流管理系列教材)

ISBN 7-111-18780-6

I. 物... II. 杜... III. ①物流—货物运输—管理—教材②物流—配送中心—企业管理—教材 IV. F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第025519号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:李新姐 责任校对:刘志文

封面设计:鞠杨 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006年4月第1版第1次印刷

1000mm×1400mm B5·15.125印张·1插页·489千字

0001—5000册

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379001

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

现代物流已经成为我国城市经济、地区经济发展乃至国民经济发展的重要支柱产业之一。现代物流涉及运输、储存、包装、装卸搬运、流通加工、配送和现代信息技术等诸多领域。现代物流管理研究内容广泛而深刻，正确认识物流各子系统的功能、结构、优化组织方案，是实现物流系统优化，乃至供应链整体优化的根本保证。

在现代物流诸子系统中，运输是最重要的环节之一。运输具有扩大流通范围、扩大有形市场、促进社会分工等社会经济功能。现代物流活动流则活，不流则堵。流就是运输。运输由各种交通运输方式完成。因此，现代物流从业者熟悉各种交通运输方式的特点、各种交通运输方式必须具备的运输设备、各种交通运输方式的运输组织工作的流程及其基本特性、各种运输方式的运输能力和各种限制等，具有重要的实际意义。

从所涉及的区域和范围来看，运输包括干线运输和支线区域运输。干线运输一般是长距离、大批量的；支线运输一般是短距离、小批量，且运输频次高、服务性强，要求比干线运输具有更高的灵活性、适应性和时空性。现代物流配送可通过与其他物流环节的配合，优化实现定制化服务，能满足上述要求。因此，只有交通运输与现代物流配送密切配合，使干线运输与支线运输有机统一起来，



才能实现现代物流需求和运作与交通运输系统供给的协调发展和布局的合理化。

配送是“配”和“送”以运输为载体的结合。就“送”而言，它是通过运输实现物品的位置转移，所以“配送”是交通运输服务功能与现代物流需求的优化整合，是交通运输系统在功能上的延伸。另外，“配送”还辅以其他多种增值服务，如拣选、分货、包装、分割、流通加工、组配、装货等工作。这些工作一般都在物流配送中心内进行。

随着技术进步和现代物流管理水平的提高，现代物流系统中通过“储存”创造物品时间效应的功能正在弱化，而利用不同的交通运输方式，通过发挥不同交通运输方式的技术经济特点，合理地组织运输，特别是实施准时制配送，使交通运输与物流配送在现代物流系统中的重要地位更加凸现出来。通过合理地组织运输与“配送”，来降低现代物流系统中的“储存”成本，已成为现代物流系统追求的目标。

现代经济发展促进了现代物流配送的发展。以订单为基础的准时制生产方式，是现代企业在市场经济下，为适应市场动态需求、减少库存成本、提高经济效益所采取的生产方式。而实现准时制生产的重要条件之一是高效率、低成本的运输和准时制配送。敏捷制造是适应市场的变化和用户的不同要求而做出快速、灵敏和有效反应的一种生产方式，敏捷制造以全球通信网络为基础，而如果没有高效率的物流配送，敏捷制造将是一句空话。

当今，零售业态发展最具代表性的是连锁店，目的是追求规模效益，而实现连锁的重要条件之一是商品的合理配送，对零售业连锁店的合理配送，不仅能按时、按质、按量把商品送到零售点上，而且通过在配送中心的流通加工、分割、包装、贴标签等作业，可更方便消费者购买，更好地满足消费者的个性化需求，从而促进商品的销售。随着电子商务的兴起，网上购物日益普遍，物流配送成为电子商务的重要支持条件。

总之，物流配送与交通运输不可分割，是社会再生产的必要条件，



它促进生产方式的变革和零售业态的发展,也与人们生活息息相关。

要想通过合理地组织运输与配送来降低物流系统成本,必须运用物流科学与运筹学基本理论和方法指导物流实践,提高物流管理决策水平。本书正是以此为出发点,在分别对运输优化理论、配送优化方法研究的基础上,进而介绍了物流运输与配送的科学管理与定量决策方法。

本书由西南交通大学博士生导师杜文教授主编,西南交通大学博士生导师叶怀珍教授主审。

本书共分三篇十五章,第1篇包括第1~6章,主要介绍不同交通运输方式的运输设备、技术经济特点、运输组织工作流程等;第2篇包括第7~10章,主要论述现代物流配送模式与流程,现代物流配送中心的建设与运营管理等;第3篇包括第11~15章,主要论述物流运输与配送中常用的定量管理分析理论和方法(由西华大学教授黎青松博士撰写)。

在编写过程中,我们参考了大量论著和论文,对这些文献的作者表示诚挚的谢意。

此外,西南财经大学梁志杰博士、西南交通大学王琳老师(博士生)、王瑗瑗硕士、易海燕博士、铁道第三勘察设计院袁博辉硕士、铁道部经济规划研究院研究员任民博士、西南民族大学讲师李阳珍硕士等做了协助工作,在此表示感谢。

本书主要内容面向本科生,部分内容面向研究生。本书既可作为高等院校物流工程、物流管理、交通运输、市场营销、电子商务等专业的教材,也可作为各类成人教育、企业人员培训教材,而且也是广大在企业 and 公司从事物流工程与交通工程人员的参考读物。

书中难免有疏漏之处,诚望读者批评指正。

编 者

二零零六年三月

# 目 录

## 前言

### 第 1 篇 交通运输篇 (TRAFFIC AND TRANSPORT)

第 1 章 铁路运输 (Railway Transport) .....	2
1.1 铁路运输设备 (Railway Transport Equipments) .....	3
1.1.1 线路 (Line) .....	3
1.1.2 机车 (Locomotive) .....	4
1.1.3 车辆 (Vehicle) .....	5
1.1.4 车站 (Station) .....	7
1.2 铁路运输工作组织 (Railway Transport Organization) .....	8
1.2.1 铁路货物运输工作组织 (Railway Freightage Organization) .....	9
1.2.2 行车工作组织 (Traffic Organization) .....	17
1.3 铁路运输能力 (Railway Transport Capacity) .....	25
1.3.1 铁路区间通过能力 (Passing Capacity of Railway District) .....	27
1.3.2 车站通过能力和改编能力 (Passing Capacity and Classification Capacity of Station) .....	27
1.3.3 改变铁路运输组织方式以适应现代化运输的需要 (Change Railway Transport Organization Modes to Fit the Demands of Modern Transport) .....	28



<b>第 2 章 公路运输 (Highway Transport)</b> .....	30
2.1 公路 (Highway) .....	31
2.1.1 公路概述 (Summarization of Highway) .....	31
2.1.2 高速公路 (Speedway) .....	32
2.2 公路运输设备 (Road Transport Equipments) .....	33
2.2.1 汽车 (Automobile) .....	33
2.2.2 公路站场 (Highway Yard) .....	35
2.3 公路运输组织 (Highway Transport Organization) .....	36
2.3.1 货物运输组织 (Freightage Organization) .....	36
2.3.2 车辆运行组织 (Vehicle Organization) .....	40
2.4 道路通行能力 (Passing Capacity of Highway) .....	56
<b>第 3 章 水路运输 (Water Carriage)</b> .....	59
3.1 水路运输的技术设备 (Water Carriage Equipments) .....	61
3.1.1 船舶 (Shipping) .....	61
3.1.2 港口 (Harbor) .....	64
3.2 水路运输工作组织 (Water Carriage Organization) .....	68
3.2.1 港口装卸工艺 (Load and Unload Techniques in Harbor) .....	68
3.2.2 船舶运行组织 (Shipping Organization) .....	73
3.3 水路运输通过能力 (Passing Capacity of Water Carriage) .....	78
3.3.1 航道通过能力 (Passing Capacity of Navigation Route) .....	78
3.3.2 港口通过能力 (Passing Capacity of Harbor) .....	80
<b>第 4 章 航空运输 (Aviation Transport)</b> .....	83
4.1 飞机和机场 (Airplane and Airport) .....	84
4.1.1 飞机 (Airplane) .....	84
4.1.2 机场 (Airport) .....	86
4.2 货物运输飞行的组织 (Aviation Transport Organization) .....	88
4.2.1 航空货物运输的当事人及其责任划分 (Parties and Their Responsibilities Distinguish of Air Cargo Transport) .....	88
4.2.2 航空货物运输方式 (Freight Modes of Air Cargo Transport) .....	89





4.2.3	航空快件运输 (Express Luggage Freight of Aviation Transport)	91
4.3	机场容量 (Airport Capacity)	93
4.3.1	跑道容量 (Runway Capacity)	94
4.3.2	机位容量 (Ramp Slot Capacity)	94
<b>第5章</b>	<b>管道运输 (Piping Transport)</b>	<b>96</b>
5.1	输油管道运输 (Piping Transport of Petroleum)	97
5.2	天然气管道运输 (Piping Transport of Natural Gas)	101
5.3	固体料浆管道运输 (Piping Transport of Solid Slurry)	103
<b>第6章</b>	<b>各种运输方式的特点及交通运输业的发展方向 (Characteristics of All Sorts of Transport Modes and the Development Trend of Traffic and Transport Industry)</b>	<b>105</b>
6.1	各种运输方式的特点 (Characteristics of All Sorts of Transport Modes)	107
6.2	选择运输方式的理论和方法 (Theories and Methods on How to Choose Transport Modes)	109
6.2.1	运输原理 (Transport Principles)	109
6.2.2	不同运输方式对物流系统合理化的影响 (The Influences of Different Transport Modes on Rationalization of Logistics System)	111
6.2.3	选择运输方式的一般方法 (Common Ways of Choosing Transport Modes)	111
6.3	交通运输业的发展方向 (Development Trend of Traffic and Transport Industry)	113
6.3.1	交通运输的智能化 (Intelligent of Traffic and Transportation)	113
6.3.2	交通运输的高速化和重载化 (High Speeding and Heavy Load of Traffic and Transportation)	114
6.3.3	多式联运 (Intermodal Transportation)	115
6.3.4	集装箱运输 (Container Transportation)	115
6.3.5	开发新型“绿色”运输 (Exploiting New “Green” Transportation)	116



## 第 2 篇 物流配送篇 (PHYSICAL DISTRIBUTION)

第 7 章 现代物流配送的模式与流程 (Modes and Processes of Modern Physical Distribution) .....	120
7.1 物流配送的概念及国内外物流配送的发展 (Concept of Physical Distribution and Its Development Home and Abroad) .....	121
7.1.1 物流配送的概念 (Concept of Physical Distribution) .....	121
7.1.2 国内外物流配送的发展 (Development of Physical Distribution in International) .....	122
7.2 物流配送模式在物流系统中的作用及影响因素 (Functions of Physical Distribution Modes in Logistics System and the Factors that Influence on It) .....	125
7.2.1 物流配送模式在物流系统中的作用 (Functions of Physical Distribution Modes in Logistics System) .....	125
7.2.2 物流配送模式的影响因素 (The Factors that Influence on Physical Distribution Modes) .....	126
7.3 现代物流配送模式 (Modern Physical Distribution Modes) .....	128
7.3.1 现代物流配送模式分类 (Classification of Modern Physical Distribution Modes) .....	128
7.3.2 现代物流配送模式的选择 (Choice to Modern Physical Distribution) .....	132
7.3.3 现代物流配送中心的主要类型 (Main Types of Modern Physical Distribution Centers) .....	140
7.3.4 配送合理化及其技术指标 (Rationalization of Distribution and Its Technical Targets) .....	142
7.4 现代物流配送流程 (Processes of Modern Physical Distribution) .....	145
7.4.1 配送流程的功能要素 (Function Factors of Distribution Process) ..	145
7.4.2 现代物流配送的一般流程 (Common Processes of Modern Physical Distribution) .....	146
7.5 物流配送发展的新模式 (New Development Modes of Physical Distribution) .....	148



7.5.1 电子商务迅速发展对物流配送的影响(Influences of the Rapid Development of E-Commerce on Physical Distribution) ..... 148

7.5.2 电子商务下的物流配送(Physical Distribution in E-Commerce) ..... 151

**第8章 物流配送中心的选址与布局(Sitting Physical Distribution and Its Layout) ..... 155**

8.1 物流配送中心网点的合理布局(Logical Layout of Physical Distribution Center Network Points) ..... 156

8.1.1 物流网点布局的基本内容(Basic Content of the Layout of Logistics Network Points) ..... 156

8.1.2 物流网点布局目标的分析与确定(The Analysis and Determination of the Object of the Layout of Logistics Network Points) ..... 157

8.1.3 物流网点布局模型的建立及求解(Modeling of Layout of Logistics Network Points and Solution) ..... 157

8.1.4 综合评价与决策(Synthetic Value and Decision) ..... 159

8.1.5 网点布局的数学模型(Mathematics Model of the Layout of Network) ..... 160

8.1.6 日本的配送实践(Distribution Practices in Japan) ..... 162

8.2 物流配送中心的选址(Sitting Physical Distribution Center) ..... 163

8.2.1 物流配送中心合理选址的意义和基本原则(Meanings and Basic Principles of the Logically Sitting Physical Distribution Center) ..... 163

8.2.2 物流配送中心的选址原则(Principles of Sitting Physical Distribution) ..... 164

8.2.3 进行物流配送中心选址的工作步骤(Processes of Sitting Physical Distribution) ..... 165

8.2.4 物流中心选址的相关案例(Cases Concerned Sitting Logistics Center) ..... 168

8.3 物流中心的内部布局(Inside Layout of Logistics Center) ..... 168

8.3.1 配送中心总体规模的确定(Decision of Total Scope





of Distribution Center) .....	169
8.3.2 物流中心内部的规划设计(Plan and Design of the Inside of Logistics Center) .....	170
8.3.3 评估(Evaluation) .....	187
8.3.4 物流配送中心规划设计的案例(Cases About Plan and Design of Physical Distribution Center) .....	188
<b>第9章 现代物流配送中心的作业与管理(Work and Management of Modern Physical Distribution) .....</b>	<b>192</b>
9.1 配送中心的基本功能(Basic Functions of Distribution Center) .....	193
9.2 配送中心的作业流程(Work Processes of Distribution Center) .....	195
9.3 配送中心作业管理(Work Management of Distribution Center) .....	198
9.3.1 进货作业与管理(Stock Work and Management) .....	201
9.3.2 搬运作业与管理(Handle Work and Management) .....	206
9.3.3 存储作业与管理(Storage Work and Management) .....	210
9.3.4 盘点作业与管理(Check Work and Management) .....	215
9.3.5 订单处理与管理(Order Treating and Management) .....	217
9.3.6 拣选作业与管理(Pick Work and Management) .....	221
9.3.7 加工作业与管理(Processing Work and Management) .....	229
9.3.8 补货作业与管理(Replenishment Work and Management) .....	232
9.3.9 发货作业与管理(Consignment Work and Management) .....	234
9.3.10 输配送作业与管理(Transport and Distribution Work and Management) .....	236
9.4 物流配送中心设备管理(Equipments Management in Physical Distribution Center) .....	240
9.5 物流配送中心内部管理(Inside Physical Distribution Center Management) .....	241
9.5.1 人员管理(Personnel Management) .....	241
9.5.2 合同管理(Contract Management) .....	243
9.5.3 场所管理(Locale Management) .....	245
9.5.4 物流配送中心现场作业控制(Fieldwork Control in Physical	



Distribution Center)	245
9.5.5 安全管理(Safety Management)	247
<b>第10章 物流配送中心信息系统管理(Information System Management of Physical Distribution)</b>	<b>249</b>
10.1 物流配送中心信息系统概述(Summary of Information System of Physical Distribution Center)	250
10.2 物流配送中心信息系统的功能与构成(Function and Constitute of Information System of Physical Distribution Center)	255
10.2.1 物流配送中心信息管理系统的功能(Function of Information System of Physical Distribution Center)	255
10.2.2 物流配送中心信息管理系统的构成(Constitute of Information System of Physical Distribution Center)	257
10.3 物流配送信息技术应用(Application of Physical Distribution Information Technology)	272
<b>第3篇 数学方法篇(MATHEMATIC METHODS)</b>	
<b>第11章 预测技术(Technique for Forecasting)</b>	<b>290</b>
11.1 概述(Introduction)	291
11.1.1 预测概述(Summary on Forecast)	291
11.1.2 预测程序(Procedure of Forecast)	291
11.1.3 物流预测方法的分类(Classification of Method for Forecast Logistics)	291
11.1.4 预测方法的选择(Selection of Methods)	292
11.2 时间序列预测技术(Technique for Time Sequence Forecast)	293
11.2.1 移动平均预测法(Moving Average Forecast)	293
11.2.2 指数平滑预测法(Exponential Smoothing Forecast)	296
11.3 回归分析预测技术(Technique for Regression Analysis Forecast)	297
11.3.1 一元线性回归预测法(Single Linear Regression Forecast)	297
11.3.2 多元线性回归预测分析(Multiple Linear Regression Forecast)	298



<b>第 12 章 库存优化问题 (Inventory Problem)</b> .....	303
12.1 库存问题概述 (Introduction of Inventory Problem) .....	304
12.2 确定性库存模型 (Models for Determinate Inventory Problems) .....	306
12.2.1 确定性库存基本模型 (Basic Model for Determinate Inventory Problems) .....	307
12.2.2 缺货事后补足的模型 (Model for Inventory Problems with Replenishment after Stock-Out) .....	309
12.2.3 允许缺货且供货能力有限的模型 (Model for Capacitated Inventory Problems with Stock-Out) .....	310
12.2.4 有常数损耗率的库存模型 (Inventory Model with Wastage) ...	312
12.2.5 考虑通货膨胀的情形 (Inventory Model with Inflation) .....	313
12.2.6 批量折扣库存模型 (Model with Discount Price) .....	314
12.3 随机库存模型 (Stochastic Inventory Model) .....	316
12.3.1 单周期模型 (Model for Single Period) .....	317
12.3.2 多周期模型 (Model for Multiple Period) .....	321
12.3.3 基于稳态分析的随机库存模型 (Model with Analysis of Steady-State) .....	323
12.3.4 基于安全库存量的随机库存模型 (Model with Consideration on Safe-Stock) .....	331
12.4 一些进展 (Some Progress of Research on Inventory Problem) .....	338
12.4.1 多品种多级库存系统的控制 (The Inventory Control for Multicommodities and Multi-echelon Inventory System) .....	338
12.4.2 易腐物品库存管理 (Inventory Management of Perishable Commodities) .....	340
12.5 结束语 .....	344
 <b>第 13 章 运输问题 (Transportation Problem)</b> .....	 347
13.1 物资调配问题 (Material Transferring Problem) .....	348
13.1.1 运输问题及数学模型 (Transportation Problem And Its Mathematical Models) .....	348
13.1.2 用表上作业法求解运输问题 (Solve Transportation Problem	



by Table-working Method) .....	352
13.1.3 运输问题的进一步讨论(Further Discussion about Transportation Problem) .....	363
13.1.4 应用问题举例(Par Example) .....	370
13.2 网络流问题(Network Flow Problem) .....	374
13.2.1 图的基本概念(Concept of the Diagram) .....	374
13.2.2 最短路(Shortest Path) .....	378
13.2.3 最大流问题(The Maximum Flow Problem) .....	383
13.2.4 最小费用最大流问题(The Minimum Cost Maximum Flow Problem) .....	390
<b>第14章 车辆路径问题(Vehicle Routing Problem) .....</b>	<b>396</b>
14.1 物流配送车辆优化调度概述(Introduction of VRP for Logistics Distribution) .....	397
14.1.1 概述(Introduction) .....	397
14.1.2 路径特性(The Characteristics of Route) .....	398
14.1.3 常用的基本问题(The Basic Problems) .....	398
14.1.4 车辆路径问题的求解方法(The Method of Solving VRP) .....	399
14.2 单中心非满载送货车辆路径问题启发式算法(Heuristic Methods for One Center VRP with Non-fully Loaded) .....	402
14.2.1 禁忌搜寻法简介(Introduction of Tabu Search) .....	402
14.2.2 问题描述与符号表示(The Problem and Symbol) .....	403
14.2.3 求解过程(Arithmetic) .....	404
14.3 车辆调度的其他算法简介(Some Other Algorithms for VRP) .....	409
14.3.1 遗传算法(Genetic Algorithm) .....	409
14.3.2 神经网络算法(Neural Networks Algorithm) .....	410
<b>第15章 选址问题(Location Problem) .....</b>	<b>413</b>
15.1 概述(Introduction) .....	414
15.2 三维选址问题(Three-Dimension Location Problem) .....	418
15.2.1 遗传算法实现(Genetic Algorithm) .....	419



15.2.2	算例 (Par example) .....	422
15.2.3	小结 (Summary) .....	424
15.3	集装箱船配载优化方法研究 (Research on the Optimal Methods for Container Ship Stowage) .....	424
15.3.1	集装箱重量分布的优化模型 (The Optimal Model of Container Weight Distribution) .....	424
15.3.2	$\overline{GM}^*$ 的确定 (Confirm $\overline{GM}^*$ ) .....	427
15.3.3	最少压载量的确定 (The Minimum Ballast) .....	428
15.3.4	计算实例 (Par Example) .....	428
15.4	点选址问题 (Dot Location Problem) .....	429
15.4.1	连续点选址问题 (Continuous Location Problem) .....	429
15.4.2	离散点选址问题 (Discrete Location Problem) .....	437
15.5	无能力约束设施选址问题 (Uncapacitated Facilities Location Problem (UFL)) .....	451
15.5.1	问题描述 (Introduction) .....	451
15.5.2	UFL 问题的线性规划模型 (Linear Programming Model of UFL) ...	452
15.5.3	对偶问题 (Dual Problem) .....	452
15.5.4	UFL 的启发式算法 (Heuristic Methods for UFL) .....	454
	参考文献 .....	461



# 第 1 篇 交通运输篇

## (TRAFFIC AND TRANSPORT)

无论运输还是配送，都离不开现代化的交通运输方式。

现代化的交通运输方式组成了交通运输系统，主要包括铁路、公路、水运、航空和管道等五种运输方式。它们各自相对独立，又彼此紧密联系，共同组成了交通运输的大系统，成为物流系统骨架和运输平台。缺乏对交通运输系统的全面了解，就无法实现和优化现代物流的规划、运作和管理或供应链的设计。

本篇就铁路、公路、水运、航空和管道等运输方式的运输系统作一简要介绍，对它们有个初步了解，然后对不同运输方式的特点、交通运输业的发展趋势作简单论述。

---