

普通高等学校物流管理专业系列教材

交通运输组织基础

Introduction of Traffic and Transportation

徐瑞华 滕 靖 等 编著

Xu Ruihua Teng Jing

清华大学出版社

普通高等学校物流管理专业系列教材

交通运输组织基础

Introduction of Traffic and Transportation

主 编 徐瑞华 Xu Ruihua
副主编 滕 靖 Teng Jing
参 编 谢 超 Xie Chao
邹晓磊 Zou Xiaolei
江志彬 Jiang Zhibin

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

交通运输系统是实现物流管理现代化的基础。本书以综合交通运输系统为对象,重点介绍了交通运输系统的主要设施、交通运输系统规划、交通运输组织管理与控制的基本原理和方法。全书由13章组成,主要涵盖的知识点为:综合交通运输体系、交通运输系统规划、各种交通运输方式的基本特点和运输组织方式、主要的货物运输种类和方式、多式联运、企业内部运输生产组织与管理、城市交通运输系统的交通组织与信号控制、先进的交通运输系统等。每章在介绍基本内容后还给出了小结与讨论,并附有习题和思考题,以帮助加深对有关内容的理解和掌握。

本书可作为物流管理、物流工程、交通工程和交通运输专业的本科生教材,也可作为管理工程、工业工程等专业的教学参考书以及供从事交通运输、物流领域工作的人员参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

交通运输组织基础 / 徐瑞华,滕靖等编著. —北京:清华大学出版社,2008.12
(普通高等学校物流管理专业系列教材)

ISBN 978-7-302-18564-2

I. 交… II. ①徐… ②滕… III. 交通运输管理—高等学校—教材 IV. F502

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第142260号

责任编辑:张秋玲

责任校对:王淑云

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230

印 张:19.75

字 数:427千字

版 次:2008年12月第1版

印 次:2008年12月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:36.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。
联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:026579-01

编 委 会

- 顾 问 盛昭瀚(南京大学)
- 主 任 赵晓波(清华大学)
- 副 主 任 赵道致(天津大学)
- 委 员 (按姓氏笔画排列)
- 马士华(华中科技大学)
- 王红卫(华中科技大学)
- 华中生(中国科学技术大学)
- 孙小明(上海交通大学)
- 李 波(天津大学)
- 周跃进(南京大学)
- 赵忠秀(对外经济贸易大学)
- 徐瑞华(同济大学)
- 责任编辑 张秋玲(清华大学出版社)

丛 书 序

物流业正在成为我国新兴的快速发展的行业,对物流人才的需求也急剧上升。据人才市场需求信息统计显示,物流被列为我国 12 类紧缺人才门类之一。业内专家认为,在未来 7~10 年里,随着经济的高速增长和物流业的快速发展,我国将进入物流人才需求的高峰期,人才缺口会持续扩大。

当前,与我国物流业的迅速发展不相协调的是我国物流人才培养体系的滞后,主要表现为以下两个方面:一是物流人才的培养速度跟不上物流业的发展速度;二是物流从业人员大多数没有受过系统的物流教育,与发达国家相比,我国物流从业人员的素质有很大的差距。(据有关统计资料显示,美国物流管理人员大约 95% 拥有学士学位、45% 拥有研究生学位、22% 获得了正式的从业资格证书。)

可喜的是,我国有关教育部门已认识到物流人才培养的紧迫性,在本科专业目录中设置了“物流工程”和“物流管理”两个专业,各专业人才培养的定位如下:

物流工程专业——从工程和技术学的角度,对物流系统的硬件进行设计、制造、安装、调试等,同时也需要规划软件的能力。

物流管理专业——应用管理学的基本原理和方法,对物流活动进行计划、组织、指挥、协调、控制和监督,使物流系统的运行达到最佳状态,实现降低物流成本、提高物流效率和经济效益的目标。

现在有条件的大学已纷纷设立了物流相关专业,着力培养物流领域的人才。到目前为止,超过 300 所高校设置了物流专业,其中超过 200 所高校设置的是物流管理专业。

为了促进物流管理专业人才培养体系的规范和完善,2006 年 8 月 26—27 日,清华大学工业工程系召开了“全国高校物流管理(暨工业工程)教学与实验室建设研讨会”。在这次会议上,教材建设问题是大家讨论的一个焦点。会上决定由清华大学和天津大学牵头组织国内一些在物流管理领域有丰富教学科研经验的专家学者编写一套体系合理、知识实用、内容完整的物流管理专业系列教材,以满足各兄弟院校本科人才培养的需求。

在此后的一个月,清华大学和天津大学进行了充分沟通,初步确定了教材定位与教材结构。为了使这套教材真正编出特色、编出水平,又进一步确定了南京大学、同济大学、上海交通大学、华中科技大学、中国科学技术大学、对外经济贸易大学等院校物流管理专业的教师组成“普通高等学校物流管理专业系列教材”编委会,共同完成这套教材的组织与编写工作。

2006 年 10 月编委会正式成立,并于 14—15 日在清华大学召开了编委会第 1 次工作会

议,进一步明确了本系列教材的具体编写任务和计划。2007年3月31日—4月1日,编委会第2次会议在清华大学召开,对教材大纲逐一进行了审查,并明确了编写进度以及编写过程中需要注意的问题,整个教材编写工作进展顺利。

这套教材主要定位为普通高等学校物流管理专业以及其他相关专业的本科生。共有11本主教材和1本实验教材,分别是《物流导论》、《物流网络规划》、《现代物流装备》、《交通运输组织基础》、《库存管理》、《采购与供应管理》、《企业生产与物流管理》、《物流服务运作管理》、《物流信息系统》、《国际物流与商务》、《物流系统仿真》和《物流管理系列实验》。在内容的组织和编排上,与学生已学过的工程管理类专业基础课程的内容成先后关系,一般要求学生进入本系列的专业课程学习之前,应先修诸如“工程经济学”、“概率论与应用统计学”、“运筹学”(数学规划、应用随机模型)、“数据库原理”等课程。

这套教材基本涵盖了物流管理专业的主要知识领域,同时也反映现代物流的管理方法及发展趋势,不仅适用于普通高等学校物流管理、物流工程、工业工程、管理科学与工程、交通运输等专业的本科生使用,对研究生、高职学生以及从事物流工作的人员也有很好的参考价值。

因水平所限,加之物流工程与管理发展迅速,故教材中不妥之处在所难免,欢迎批评指正,以便再版时修改、完善。

盛昭翰

2008年元月于南京大学

前 言

物流被称为“第三利润源泉”，物流业正在成为我国新兴的快速发展行业。作为物流有机组成部分的交通运输业是实现物流管理现代化的基础，铁路、公路、水路、航空与管道所组成的综合交通运输系统无疑将成为现代物流系统中最重要的运行方式，交通运输组织水平的高低将直接影响物流服务的水平和质量。近年来，我国交通运输系统发展十分迅速，已基本形成了现代化的综合交通运输体系，为现代物流业的发展提供了有利的条件和基础。同时，现代物流的发展也将对交通运输系统提出更高的要求。

现代综合交通运输系统由铁路、公路、水路、航空与管道 5 种交通运输方式组成，各种交通运输方式都有其特有的技术经济特点、适用条件和运输组织方式，因此本教材所涵盖的内容相当多，同时所涉及的内容还需要有一定的交通运输类专业前期课程学习的基础，如何编撰一本适用于物流管理、物流工程专业本科生的教材具有一定的难度。本教材在编写过程中遵循抓住共性、突出重点、兼顾全面的指导思想，在介绍综合交通运输系统基础知识、基本原理的基础上，重点突出与物流相关的运输组织理论和方法。

本教材在内容组织上，以综合交通运输系统为背景，以运输组织的基本原理和货物运输组织方法的阐述为重点，重点介绍交通运输系统主要设施、交通运输系统规划、交通运输组织管理与控制的基本原理和方法。系统介绍各种交通运输方式的基本特点、运输组织方式及其管理技术；介绍交通运输系统规划的基本概念、方法和步骤；突出交通运输组织管理中的优化技术和定量分析方法、交通控制技术等内容；扼要介绍企业内部运输生产系统；同时还对国内外交通运输系统的最新发展进行了介绍。教材内容注重各种交通运输方式的共性特点，突出系统优化技术、定量分析方法和控制技术等内容。

本教材可作为物流管理、物流工程、交通运输、交通工程专业本科生的专业基础课教材，也可作为管理工程、工业工程以及相关专业的教学参考书。

由于本教材涵盖的内容多，特别是涉及了 5 种交通运输方式，因此我们建议，在内容的讲授和学习中，第 4~9 章的内容，可根据专业背景和学习需要，有选择地进行学习和参考。

本教材由徐瑞华任主编，负责全书统稿；滕靖任副主编；参加编写的人员还有谢超、邹晓磊、江志彬。在本教材的编写过程中，物流系列教材编写委员会对本书的编写提出了宝贵的指导意见，编者参考引用了国内外专家学者的专著、教材和研究成果，在此表示衷心的感谢。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 交通运输发展简介	1
1.2 交通运输业	4
1.3 交通运输与物流	5
小结与讨论	7
习题	8
第 2 章 综合交通运输体系	9
2.1 综合交通运输体系的结构	9
2.1.1 综合交通运输体系的运输方式构成	9
2.1.2 综合交通运输体系的设备构成	10
2.1.3 综合交通运输网络	10
2.1.4 综合交通运输枢纽	12
2.1.5 综合运输管理系统	13
2.2 综合运输布局	14
2.2.1 生产布局与综合运输布局	14
2.2.2 综合运输布局的影响因素	15
2.3 各种运输方式的协调发展与合理配置	17
2.3.1 各种运输方式的协调发展	17
2.3.2 各种运输方式的合理配置	19
小结与讨论	21
习题	22
第 3 章 交通运输系统规划	23
3.1 交通运输系统规划概述	23
3.1.1 交通运输系统规划的分类	23
3.1.2 交通运输系统规划的原理	25
3.2 交通调查	27
3.2.1 交通调查的基本内容	27

3.2.2	起讫点调查	29
3.2.3	货运调查	31
3.3	交通需求预测	33
3.3.1	交通生成预测	33
3.3.2	交通分布预测	36
3.3.3	交通方式划分预测	44
3.3.4	交通分配	47
3.4	交通运输系统规划方案评价	54
3.4.1	评价原则	54
3.4.2	评价内容	55
3.5	常用的交通运输系统规划软件	56
小结与讨论	58
习题	58
第4章	铁路运输系统	60
4.1	铁路运输系统概述	60
4.2	铁路运输系统的基础设施	62
4.2.1	铁路的主要技术标准	62
4.2.2	铁路线路与轨道	63
4.2.3	铁路车站	64
4.2.4	铁路信号与通信	65
4.2.5	铁路机车与车辆	67
4.3	铁路运输业务	68
4.3.1	铁路车站工作组织	68
4.3.2	货物列车运行组织	74
4.4	列车运行图与通过能力	78
4.4.1	列车运行图	78
4.4.2	铁路线路通过能力	80
4.4.3	铁路运输能力的加强	83
小结与讨论	86
习题	87
第5章	公路运输系统	88
5.1	公路运输系统概述	88
5.2	公路运输系统的基础设施	90
5.2.1	公路运输系统的主要技术标准	90

5.2.2	公路运输系统的基础设施	94
5.2.3	公路运输的控制与管理系统	96
5.3	公路运输业务	98
5.3.1	汽车的分类及主要技术性能	98
5.3.2	公路汽车客运业务	99
5.3.3	公路汽车货运业务	100
5.4	公路通行能力	100
5.4.1	公路通行能力概述	100
5.4.2	公路交通流要素	101
5.4.3	公路通行能力的计算	104
5.4.4	各级公路适应的交通量	108
	小结与讨论	109
	习题	110
第 6 章	水路运输系统	111
6.1	水路运输系统概述	111
6.2	水路运输系统的基础设施	113
6.2.1	船舶	113
6.2.2	港口及其陆上设施	115
6.3	水路运输组织	118
6.3.1	船舶运行组织的航次	118
6.3.2	船舶运行组织方法	121
6.4	航道及港口通过能力	123
6.4.1	航道通过能力	123
6.4.2	港口通过能力	125
	小结与讨论	127
	习题	127
第 7 章	航空运输系统	128
7.1	航空运输系统概述	128
7.2	航空运输系统的基础设施	129
7.2.1	民用飞机	129
7.2.2	航空港	133
7.3	航空运输组织与管理	138
7.3.1	民用运输机飞行	138
7.3.2	空中交通管制	140

7.3.3	空域管理	141
7.3.4	空中交通流量管理	144
7.3.5	航空运输生产管理	145
	小结与讨论	152
	习题	152
第 8 章	管道运输系统	153
8.1	管道运输系统概述	153
8.2	管道运输系统的基础设施	154
8.3	管道生产管理	158
8.3.1	管道运行管理	158
8.3.2	管道生产管理的技术手段	159
	小结与讨论	160
	习题	161
第 9 章	城市道路交通运输系统	162
9.1	城市道路网络	162
9.1.1	城市道路网络的布局	162
9.1.2	城市道路的分类	166
9.1.3	城市道路网络的结构	168
9.1.4	城市道路的功能	169
9.1.5	城市道路网络的特性	170
9.2	城市道路交通管理	172
9.2.1	城市道路交通管理策略	172
9.2.2	道路交通法规、交通标志与标线	175
9.2.3	平面交叉口的交通管理	179
9.2.4	道路交通行车管理	180
9.3	城市道路的通行能力	181
9.3.1	城市道路路段的通行能力	181
9.3.2	平面交叉口的通行能力	185
9.4	城市道路交通信号控制	193
9.4.1	单个交叉口的信号控制	194
9.4.2	干道交通的信号控制	202
9.4.3	区域交通的信号控制	203
	小结与讨论	206
	习题	206

第 10 章 货物运输组织	207
10.1 货物运输的基本概念	207
10.1.1 货物流通过程	207
10.1.2 货物运输业务组织体制	209
10.1.3 联运的概念	210
10.1.4 运输承包公司	211
10.1.5 运输代理人	213
10.2 货物运输的分类	218
10.2.1 整车货物运输	219
10.2.2 零担货物运输	219
10.2.3 特种货物运输	223
10.3 合理化运输	227
10.3.1 合理化运输及其影响因素	227
10.3.2 不合理运输的类型与措施	228
10.3.3 运输调度问题	232
小结与讨论	236
习题	236
第 11 章 多种运输方式联合运输	238
11.1 多式联运概述	238
11.2 国际多式联运组织	242
11.2.1 国际多式联运的组织方法	243
11.2.2 国际多式联运的组织形式	244
11.3 国际多式联运业务	247
11.3.1 国际多式联运经营人	247
11.3.2 国际多式联运业务流程	251
11.4 多式联运的信息化	257
11.4.1 多式联运业务的信息技术	257
11.4.2 集装箱跟踪管理	260
小结与讨论	262
习题	263
第 12 章 企业运输生产组织与管理	264
12.1 企业内部运输的含义	264
12.2 企业内部运输的合理化	265
12.3 企业选址的交通条件	266

12.4	企业运输方式的选择	270
	小结与讨论	271
	习题	271
第 13 章	智能交通运输系统	272
13.1	智能交通运输系统的发展过程	272
13.2	智能交通运输系统的基本概念	274
13.3	美国 ITS 体系框架	275
13.3.1	美国 ITS 体系框架概述	275
13.3.2	先进的交通管理系统	279
13.3.3	先进的公共运输系统	282
13.3.4	先进的出行者信息服务系统	282
13.3.5	商用车辆运营管理	284
13.4	中国 ITS 体系框架	285
13.4.1	发展概况	285
13.4.2	服务领域和用户的确定	286
13.4.3	逻辑结构	291
13.4.4	物理结构	292
13.5	商用车辆运营管理系统	295
	小结与讨论	298
	习题	298
	参考文献	299

第 1 章 绪 论

随着人类社会发展的信息化、高科技化和全球化,物流已受到各国政府、学者和管理者的高度重视,并已成为当今社会经济活动的重要组成部分。

目前,国际上比较普遍采用的对物流的定义如下:

Logistics is that part of the supply chain process that plans, implements, and controls the efficient, effective flow and storage of goods, services, and related information from the point of origin to the point of consumption in order to meet customers' requirements.

对应地,我国对物流的定义如下:

物流是供应链的重要组成部分,是为了满足消费者需求,有效地计划、管理和控制原材料、中间仓储、最终产品及相关信息从起始点到消费地的流动过程。

由此可见,货物从起始点到消费地的流动需要一定的手段,交通运输则是实现货物流动的基础。

1.1 交通运输发展简介

交通运输始终与整个人类社会的发展紧密结合在一起。人类社会的发展带动了交通运输方式的不断变革,交通运输方式的发展和进步进一步促进了人类社会的进步。

纵观交通运输的发展史,交通运输从先前的人力、畜力运输,逐步发展到现在的铁路、公路、水运、航空以及管道 5 种交通运输方式分工协作的综合运输阶段。在历史上的各个时期,虽然有所侧重,但都是几种运输方式同时并存的。从世界范围内交通运输发展的侧重点和起主导作用的角度来看,一般可以将交通运输的发展划分为 4 个阶段:水运阶段,铁路运输阶段,铁路、公路、航空和管道运输阶段以及综合发展阶段。

第 1 阶段:水运阶段

水上运输方式既古老,又现代。在出现铁路以前,水上运输同以人力、畜力为动力的陆上运输工具相比,在运输能力、运输成本和方便程度等多方面都具有优势。历史上水运的发展对工业布局的影响很大,即使现在海上运输还具有其独特的地位,几乎不能被其他交通运

输方式所替代。

第2阶段：铁路运输阶段

1825年,英国在斯托克顿至达灵顿间修建了世界上第一条铁路并投入公共客货运输,标志着铁路运输时代的开始。该铁路全长43.5 km,轨距为1435 mm。由于铁路能够快速、大运量地运送旅客和货物,因而极大地改变了陆上运输的面貌,为工农业的发展提供了新的、强有力的交通运输方式。从此,工业布局摆脱了对水上运输的依赖,在内陆腹地加速了工农业的发展。

第3阶段：铁路、公路、航空和管道运输阶段

20世纪30—50年代,公路、航空和管道运输相继发展,与铁路运输进行了激烈的竞争。就公路运输来说,由于汽车工业的发展和公路网的扩大,使公路运输能充分发挥其机动灵活、迅速方便的优势。航空运输在速度上的优势,不仅在长途旅客运输方面占有重要的地位,而且在货运方面也发展很快。管道运输则具有运输油、气等特殊货物的优势。这3种运输方式发挥的作用显著上升,铁路、公路、航空和管道同时竞争成为交通运输发展第3个阶段的特征。

第4阶段：综合发展阶段

20世纪50年代,人们开始认识到在交通运输的发展过程中,铁路、水路、公路、航空和管道这5种运输方式是相互协调、相互竞争和相互制约的。因此,需要进行综合考虑,协调各种运输方式之间的关系,构成一个现代化的综合运输体系。综合发展阶段的重点之一是在整体上合理进行铁路、水路、公路、航空和管道运输方式之间的分工,发挥各种运输方式的优势。调整交通运输的布局和提高交通运输的质量成为综合发展阶段的主要趋势。

中国自古以来就把衣、食、住、行列为人们生存的4大要素。虽然我国在历史早期的交通运输设施比较发达,但是旧中国的交通运输业十分落后,运输线路少,技术标准低,设备不配套,门类不齐全,布局不合理。

新中国成立以后,中国的交通运输业发生了翻天覆地的变化。建国初期,中国政府集中力量抢修被破坏了的铁路和公路,恢复水、陆、空交通。从1953年开始,根据国家经济建设布局的展开、对外经济文化交流的扩大以及巩固国防的需要,有计划地进行了交通运输设施建设。经过几十年的建设,交通运输有了很大发展,取得了显著的成就,基本上形成了铁路、公路、水路、航空和管道5种运输方式共同发展的综合交通运输网络。

截至2006年底,我国铁路营业里程达到7.7万 km,里程长度位居世界第三,路网密度80.2 km/万 km²,铁路复线里程2.64万 km,复线率34.3%;电气化里程2.44万 km,电化率31.7%。^① 经过2007年铁路第6次大面积提速改造,线路允许速度达时速120 km及以上线路延展里程达到2.2万 km;时速160 km及以上线路延展里程达到1.4万 km;时速200 km及以上线路延展里程达到6003 km,其中,时速250 km线路延展里程达到846 km。^②

① 资料来源：中华人民共和国铁道部统计中心. 中华人民共和国铁道部2006年铁道统计公报。

② 资料来源：中华人民共和国铁道部. 全国铁路第6次大面积提速调图新闻发布会。

截至2006年底,全国公路总里程达到345.70万km。其中,国道13.34万km,省道23.96万km,县道50.65万km,乡道98.76万km,专用公路5.80万km,村道153.20万km,分别占公路总里程的3.9%,6.9%,14.7%,28.6%,1.7%和44.3%。公路技术等级进一步提高,全国等级公路里程228.29万km,占公路总里程的66.0%,其中高速公路4.53万km,一级公路4.53万km,二级公路26.27万km,三级公路35.47万km,四级公路157.48万km,等外公路117.41万km。^③

截至2006年底,全国内河航道通航里程12.34万km。其中,等级航道6.10万km,占总里程的49.5%;三级及三级以上航道8687km,占总里程的7.0%;五级及五级以上航道24039km,占总里程的19.5%。全国内河航道通航里程超过1万km的省份有4个,分别是江苏(24347km)、广东(11844km)、湖南(11495km)、四川(10720km)。全国港口拥有生产用码头泊位35453个,其中万吨级及以上泊位1203个。^④

截至2006年底,全国民用航空运输(颁证)机场147个。定期航班通航机场142个,通航城市140个。航空运输共有定期航线1336条,其中,国内航线1068条(至中国香港、澳门地区航线43条),国际航线268条。^⑤

2007年各种运输方式完成客、货运输量及其增长速度如表1-1所示。

表1-1 2007年各种运输方式完成客、货运输量及其增长速度^⑥

指标	客 运 量		货 运 量	
	绝对数/亿人	比上年增长/%	绝对数/亿 t	比上年增长/%
总量	223.7	10.5	225.3	10.7
铁路	13.6	8.0	31.4	9.0
公路	205.8	10.6	162.8	11.0
水路	2.4	9.6	27.3	9.7
航空	1.9	16.3	0.04	15.0
管道			3.8	17.9

指标	旅客运输周转量		货物运输周转量	
	绝对数/亿人·km	比上年增长/%	绝对数/亿 t·km	比上年增长/%
总量	21530.3	12.2	99180.5	11.8
铁路	7216.3	9.0	23797.0	8.4
公路	11445.0	13.0	11257.6	15.4
水路	77.3	5.0	62182.2	12.1
航空	2791.7	17.8	116.4	23.5
管道			1827.3	27.4

③ 资料来源:中华人民共和国交通运输部网站.交通发展概况.访问时间:2008年8月28日。

④ 资料来源:中华人民共和国交通运输部网站.交通发展概况.访问时间:2008年8月28日。

⑤ 资料来源:中国民航总局.中国航空运输发展报表(2006/2007)。

⑥ 资料来源:中华人民共和国国家统计局.2007年国民经济和社会发展统计公报。