

 21世纪高等院校经济与管理核心课经典系列教材

21SHIJI GAODENG YUANXIAO  
JINGJI YU GUANLI HEXINKE  
JINGDIAN XILIE JIAOCAI



# 现代物流装备

**MODERN LOGISTICS EQUIPMENT**

◎ 姜大立 张剑芳 / 编著  
王 丰 杨西龙



首都经济贸易大学出版社



21 世纪高等院校经济与管理核心课经典系列教材

F252  
J471

MODERN LOGISTICS EQUIPMENT

# 现代物流装备

姜大立 张剑芳  
王 丰 杨西龙

编著

出版发行 北京经济  
地址 北京市  
(010) 62207484  
E-mail: jingji@bjpu.edu.cn  
编辑 姜大立  
封面设计 王 丰  
印刷 北京  
787毫米×1092毫米  
1/32  
2004年1月第1版  
1-4000  
ISBN 7-302-1106-0  
31.00元



首都经济贸易大学出版社

· 北京 ·

HA010/03

## 图书在版编目(CIP)数据

现代物流装备/姜大立,张剑芳等编著. —北京:首都经济贸易大学出版社,2004.1  
(21世纪高等院校经济与管理核心课经典系列教材)

ISBN 7-5638-1106-0

I. 现… II. ①姜… ②张… III. 物流-设备管理-高等学校-教材  
IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 050882 号

### 现代物流装备

姜大立 张剑芳 王丰 杨西龙 编著

---

出版发行 首都经济贸易大学出版社  
地 址 北京市朝阳区红庙(邮编 100026)  
电 话 (010)65976483 65065761 65071505(传真)  
E-mail publish @ cueb.edu.cn  
经 销 全国新华书店  
照 排 首都经济贸易大学出版社激光照排服务部  
印 刷 北京大华山印刷厂  
开 本 787 毫米×980 毫米 1/16  
字 数 456 千字  
印 张 23.75  
版 次 2004 年 1 月第 1 版 第 1 次印刷  
印 数 1~4 000  
书 号 ISBN 7-5638-1106-0/F·640  
定 价 31.00 元

---

图书印装若有质量问题,本社负责调换  
版权所有 侵权必究

# 出版总序

2001年11月10日。

这是一个历史性的庄严时刻。

世界贸易组织第四届部长级会议以全体协商一致的方式,审议并通过了我国加入世贸组织的决定。

它不仅标志着我国成为当今全球最大、最具代表性的国际经济组织的成员,而且标志着我国在融入经济全球化、参与国际经济竞争方面又迈出了决定性的一步,使我国的改革开放和经济发展从此步入了一个崭新的阶段。

入世,机遇与挑战并存。

可以预见到的是,经济领域中的竞争会更加激烈。

经济领域竞争的实质,是人才的竞争;而人才的培养,有赖于教育,尤其是培养高素质专业人才的高等教育。我们还缺乏一大批熟悉现代市场经济运行规律和世贸组织规则,精通专业知识,适应国际竞争需要的高级管理人才和专业人才。

教育是当代科技生产力发展的基础,是科学技术转化为现实生产力的条件,是培养高素质人才和劳动者的根本途径,也是实现管理思想、管理模式、管理手段现代化的重要因素。

《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》指出:“当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,国际竞争日趋激烈。教育在综合国力的形成中处于基础地位,国力的强弱越来越取决于劳动者的素质,取决于各类人才的质量和数量,这对于培养和造就我国21世纪的一代新人提出了更加迫切的要求。”

中共中央和国务院的决定为高等教育的改革与发展确定了基本目标和方向。

教材是体现教学内容的知识载体,是进行教学的基本工具,更是培养人才的重要保证。

教材质量直接关系到教育质量,教育质量又直接关系到人才质量。因而,教材质量与人才质量密切相关。

正是由于教材质量在实施科教兴国的发展战略中具有十分重要的作用,我们在策划与组织编写这套教材的过程中倾注了大量的人力、物力和财力。

我们希望奉献给广大教师、学生、读者的是一套经得起专家论证和实践检验的经济与管理专业系列精品教材。

在策划和编写本套教材的过程中,我们贯彻了精品战略的指导思想,使之具有如下特点:

第一,以全面推进素质教育为着眼点,以教育部《普通高等教育教材建设与改革的意见》为指导,面向现代化,面向未来,面向经济全球一体化,充分考虑学科体系的完备性、系统性和科学性,以适应教学和教材改革的需要,满足培养高素质、创新型、复合型人才的需要,并力求教材在内容质量方面具有体系新、内容新、资料新、方法新的特点。

第二,在广泛调查研究的基础上,通过多所高等院校一批有着丰富教学经验的专家教授论证和推荐,优化选题,优选编者。参加本套教材论证和编写的专家教授分别来自北京大学、清华大学、中国人民大学、中国政法大学、对外经济贸易大学、首都经济贸易大学、东北财经大学、西南财经大学、中南财经政法大学、上海财经大学、武汉大学、北京工商大学、南开大学、天津财经大学、天津商学院、南京大学、华中科技大学、北京科技大学、厦门大学、复旦大学、四川大学、中央财经大学后勤工程学院、中国人民解放军后勤工程学院等二十余所国内著名或知名高等院校。

第三,在选择教材内容以及确定知识体系和编写体例时,注意素质教育和创新能力、实践能力的综合培养,为学生在基础理论、专业知识、业务能力以及综合素质的协调发展方面创造条件。在确定选题时,一方面根据教育部的指导性意见收入了各相关学科的专业主干课教材,以利于学生掌握各学科及各专业的基础理论、基本知识;另一方面又在充分学习和借鉴国外经典教材的基础上,编选了部分带有前沿性、创新性的专业教材,以利于中外高等教育在课程设置方面的接轨。

第四,考虑到培养复合型人才的实际需要,本套丛书突破了原有的较为狭隘的专业界限和学科界限,在经济学和管理学两大一级学科的统领下,广纳多个分支学科的基础课、专业基础课、专业主干课教材。这些分支学科和专业包括工商管理、金融学、人力资源管理、物流学、广告学、会计学、市场营销、电子商务等。从纵向上看,各学科、各专业的教材自成体系,完整配套;从横向上看,各学科、各专业的教材体系又是开放式的,相互交叉,学科与专业之间没有明确的界限,以便于各院校、各专业根据自身的培养目标设置课程,交叉选用。

本套丛书自身也是开放式的。我们将根据学科发展的需要、教学改革的需要、专业设置和课程调整的需要,不断加以补充和完善。

本套教材不仅是一大批专家教授多年科研成果的总结和教学实践的总结,而且在编写体例上也有所突破和创新,希望它的问世能够对我国经济与管理人才的培养有所帮助。

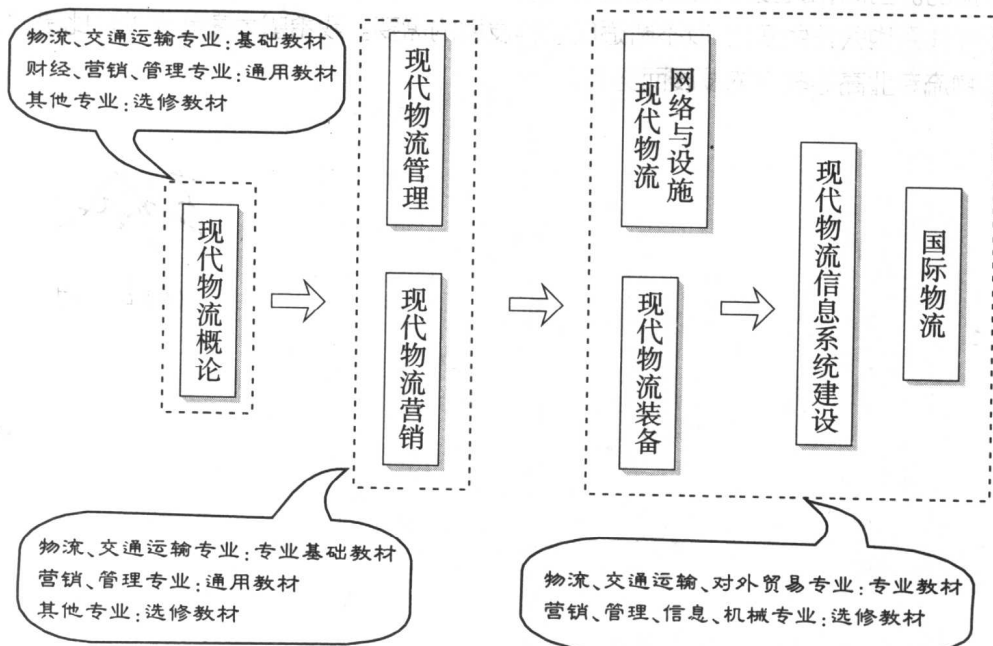
出版者

# 序 言

当我接受首都经济贸易大学出版社的委托,为其计划出版的物流专业系列教材进行总体构架后,我又一次对我国物流专业高等教育的历史进行了回顾与反思。从事物流教育多年,我亲眼目睹并亲身经历了我国物流教育的几度沉浮,对于物流专业的教学实践和学生的教育与培养问题颇有一些体会。尽管目前对于在高等院校设置物流专业的重要性已成为大家的共识,但现代意义上的物流专业的高等教育在我国毕竟才刚刚起步,这种现状不仅与发达国家存在着差距,同时也远远不能满足我国建设现代物流体系的需要。因此,进行与国际接轨的物流专业的教材体系建设无疑是非常重要的。

物流专业的课程设置首先要体现先进性,必须把现代物流的先进观念、先进技术和先进管理融会到教材中去,但是又要防止脱离实际,要贯彻系统性、逻辑性与循序渐进的思想,好高骛远、急功近利是物流教育的大忌。因此,在设定这套教材的框架时,我对每本书的分工和内容架构都进行了严格的限定,既保证每本书的独立性,又尽量避免主体内容和需要详细论述内容的交叉重复,以杜绝书名各异、内容雷同的现象;同时也考虑到教材的层次和互相的衔接。尽管这样一来,教材的编写难度要增加许多,但确是非常有必要的。

本系列的首批教材由七科书组成,其结构关系及各自的适用领域可表示如下:



正是因为各书结构关系和适用对象不同,它们所承担的任务也有区别。

1.现代物流概论:主要阐述物流的总体和系统知识。本书对物流专业的师生而言,目的是解决其对物流基本内容的认识问题;对其他专业的师生和社会读者而言,则是解决物流知识的普及问题。

2.现代物流管理:阐释全部物流管理活动,阐明国家、企业物流管理所需要的知识和技能。

3.现代物流营销:阐释物流营销活动,使读者对从事物流营销的物流企业和物流系统有所了解,介绍企业物流营销所需的主要知识。

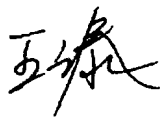
4.现代物流网络与设施:说明全部物流活动所依托的物流基础平台,以及物流活动中相关基础设施的运用,介绍物流规划和建设物流结点所需要的知识。

5.现代物流装备:使读者对全部物流活动所依托的物流技术装备及工具有所了解。

6.现代物流信息系统建设:介绍物流所需要的物流系统及物流信息知识,说明物流经营、营销、管理、建设所依托的信息技术和系统手段。

7.国际物流:全面阐释国际物流活动,使读者了解在国际物流活动中全球供应链的重要地位及作用,介绍在经济全球化和我国加入世界贸易组织的条件下,从事国际物流所需掌握的基本理论、知识和技能。

这七门课是每个物流专业学生的必修课,或者说是一名物流专业的合格人才所必须掌握的。当然,随着经济的发展和物流技术的进步,不仅每门课的内容需要增减,整个课程体系也会有所变化,以不断适应学科发展的需要。我希望大家都能来关注此事,为我国物流专业高等教育的发展而努力。



2003年7月

# 前 言

物流装备是人类进行物流活动的工具,是物流系统功能得以实现的物质基础和手段。现代物流装备包括在储存、运输、包装、装卸、流通加工、信息采集与处理等物流环节中所使用的各种设备、工具,以及由这些工具、设备所构成的,能够成倍提高物流生产效率的各种现代化装备系统等。随着经济全球化进程的不断深入和现代科学技术的不断发展,物流装备出现了许多新的特征、新的功能、新的发展趋势,如信息化、智能化、标准化、集成化、专业化、系统化、高效化、人性化、虚拟化、绿色化和柔性化等,对其进行全面认识和了解,有助于我们更好地掌握其规律,为物流合理化、科学化创造良好条件。

本书系统地阐述了现代物流的各种装备和工具,其中包括:储存设备,如托盘货架、悬臂式货架、重力式货架、货格式货架、旋转式货架等;装卸搬运设备,如起重机械、传输机械、叉车、牵引车、平台搬运车等;运输装备,如铁路运输装备、公路运输装备、水路运输装备、航空运输装备、管道运输装备等;包装设备,如充填机械、灌装机械、裹包机械、封口机械、捆扎机械、贴标机械、真空包装机、泡罩包装机、成型—充填—封口包装机、包装自动生产线等;流通加工装备,如多功能剪板机、摆式剪板机、振动剪板机、机械剪板机、金属切割机、玻璃切割机等;集装单元化装备,如集装箱、托盘、集装袋、集装网络、滑板及集装单元自动识别系统等;信息采集与处理装备,如条码扫描仪、条码打印机、手持终端、RF 芯片等;智能物流装备,如自动导向车、仓库机器人、智能物流运输系统等。此外,本书还对物料装卸搬运系统的设计与物料搬运设备配置的方法进行了介绍。

《现代物流装备》作为高等院校物流专业核心课精品系列教材,由中国人民解放军后勤工程学院现代物流研究所从事多年物流教学和科研工作的专家、教授编写,主要编写人员有:姜大立(第4章),张剑芳(第2,3,8,9,10章),王丰、汪贻生、郑翠娟(第1,7章),杨西龙、周新丰、陈瑶(第5,6章)。

《现代物流装备》适用于普通高等院校和高等职业技术学院物流专业和相关专业的教学,也可作为生产企业和流通企业人员继续教育及物流从业人员工作的参考用书。

在本书即将出版之际,向为完成本书提供了巨大帮助的首都经济贸易大学的领导及出版社的同志们表示衷心的感谢。

编著者

2003年10月8日于重庆



# 目 录

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 前 言 .....             | 1         |
| <b>1 概述 .....</b>     | <b>1</b>  |
| 1.1 引言 .....          | 2         |
| 1.2 物流装备的分类 .....     | 2         |
| 1.3 物流装备的现状 .....     | 4         |
| 1.3.1 储存设备 .....      | 4         |
| 1.3.2 运输装备 .....      | 5         |
| 1.3.3 包装设备 .....      | 7         |
| 1.3.4 装卸搬运设备 .....    | 7         |
| 1.3.5 信息采集与处理设备 ..... | 8         |
| 1.4 现代物流装备的发展趋势 ..... | 10        |
| 1.4.1 大型化 .....       | 10        |
| 1.4.2 高速化 .....       | 11        |
| 1.4.3 信息化 .....       | 11        |
| 1.4.4 多样化 .....       | 12        |
| 1.4.5 标准化 .....       | 13        |
| 1.4.6 系统化 .....       | 13        |
| 1.4.7 智能化 .....       | 14        |
| 1.4.8 实用化 .....       | 15        |
| 1.4.9 绿色化 .....       | 15        |
| 1.5 小结 .....          | 15        |
| 【复习思考题】 .....         | 16        |
| <b>2 储存设备 .....</b>   | <b>17</b> |
| 2.1 引言 .....          | 18        |

|       |                       |    |
|-------|-----------------------|----|
| 2.2   | 货架 .....              | 18 |
| 2.2.1 | 货架的作用与功能 .....        | 18 |
| 2.2.2 | 货架的分类 .....           | 18 |
| 2.2.3 | 常用货架 .....            | 19 |
| 2.2.4 | 货架应用案例——自动化立体仓库 ..... | 24 |
| 2.3   | 计量设备 .....            | 26 |
| 2.3.1 | 电子秤 .....             | 26 |
| 2.3.2 | 地重衡和轨道衡 .....         | 30 |
| 2.3.3 | 电子吊秤 .....            | 30 |
| 2.3.4 | 自动检重秤 .....           | 32 |
| 2.3.5 | 电子皮带秤 .....           | 32 |
| 2.4   | 仓库养护设备 .....          | 33 |
| 2.4.1 | 通风系统及通风机 .....        | 33 |
| 2.4.2 | 减湿设备 .....            | 36 |
| 2.4.3 | 空气幕 .....             | 40 |
| 2.5   | 仓储安全设备 .....          | 41 |
| 2.5.1 | 火灾自动报警设备 .....        | 41 |
| 2.5.2 | 自动喷水灭火系统 .....        | 45 |
| 2.5.3 | 防盗报警设备 .....          | 47 |
| 2.5.4 | 灭火器 .....             | 49 |
| 2.6   | 小结 .....              | 52 |
|       | 【复习思考题】 .....         | 52 |

### 3 装卸搬运设备

53

|       |                  |    |
|-------|------------------|----|
| 3.1   | 引言 .....         | 54 |
| 3.2   | 装卸搬运概述 .....     | 54 |
| 3.2.1 | 装卸搬运的概念 .....    | 54 |
| 3.2.2 | 装卸搬运的特点 .....    | 55 |
| 3.2.3 | 装卸搬运的方法 .....    | 56 |
| 3.2.4 | 装卸搬运设备分类 .....   | 57 |
| 3.3   | 起重设备 .....       | 59 |
| 3.3.1 | 起重设备的特点和分类 ..... | 59 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 3.3.2 门式和桥式起重机 .....         | 62  |
| 3.3.3 悬臂式起重机 .....           | 66  |
| 3.4 输送机 .....                | 69  |
| 3.4.1 输送机的特点、分类和主要性能参数 ..... | 69  |
| 3.4.2 带式输送机 .....            | 71  |
| 3.4.3 螺旋输送机 .....            | 74  |
| 3.4.4 辊道式输送机 .....           | 75  |
| 3.4.5 气力输送机 .....            | 77  |
| 3.4.6 斗式输送机 .....            | 78  |
| 3.5 叉车 .....                 | 79  |
| 3.5.1 叉车的特点和总体构成 .....       | 79  |
| 3.5.2 叉车的分类 .....            | 80  |
| 3.5.3 叉车型号的含义及主要技术参数 .....   | 85  |
| 3.5.4 叉车属具 .....             | 87  |
| 3.5.5 叉车行业发展现状 .....         | 91  |
| 3.6 牵引车 .....                | 91  |
| 3.7 其他装卸搬运设备 .....           | 94  |
| 3.7.1 手推车 .....              | 94  |
| 3.7.2 手动液压升降平台车 .....        | 95  |
| 3.7.3 手拉液压托盘搬运车 .....        | 95  |
| 3.7.4 杠杆式手推车 .....           | 97  |
| 3.7.5 手推液压堆高车 .....          | 97  |
| 3.8 堆垛设备 .....               | 98  |
| 3.8.1 堆垛机的分类 .....           | 98  |
| 3.8.2 桥式堆垛机 .....            | 99  |
| 3.8.3 巷道堆垛机 .....            | 102 |
| 3.9 小结 .....                 | 107 |
| 【复习思考题】 .....                | 108 |

## 4 运输装备

109

|                  |     |
|------------------|-----|
| 4.1 引言 .....     | 110 |
| 4.2 公路运输装备 ..... | 111 |

|               |                    |     |
|---------------|--------------------|-----|
| 4.2.1         | 汽车的定义与分类 .....     | 111 |
| 4.2.2         | 汽车的特点 .....        | 112 |
| 4.2.3         | 挂车结构汽车 .....       | 112 |
| 4.2.4         | 厢式汽车 .....         | 116 |
| 4.3           | 铁路运输装备 .....       | 118 |
| 4.3.1         | 铁路运输装备简介 .....     | 118 |
| 4.3.2         | 铁路机车 .....         | 118 |
| 4.3.3         | 铁路车辆 .....         | 120 |
| 4.4           | 水路运输装备 .....       | 131 |
| 4.4.1         | 水路运输装备简介 .....     | 131 |
| 4.4.2         | 货船 .....           | 132 |
| 4.4.3         | 运输船舶的主要性能 .....    | 135 |
| 4.5           | 航空运输装备 .....       | 136 |
| 4.5.1         | 航空运输装备概述 .....     | 136 |
| 4.5.2         | 运输机 .....          | 137 |
| 4.6           | 管道运输装备 .....       | 145 |
| 4.6.1         | 管道运输概述 .....       | 145 |
| 4.6.2         | 管道运输装备的组成 .....    | 147 |
| 4.6.3         | 管道运输装备的特点 .....    | 150 |
| 4.6.4         | 管道运输装备的维护与管理 ..... | 151 |
| 4.7           | 运输装备的发展趋势 .....    | 152 |
| 4.8           | 小结 .....           | 154 |
| 【复习思考题】 ..... |                    | 154 |

## 5 包装设备

157

|       |                  |     |
|-------|------------------|-----|
| 5.1   | 引言 .....         | 158 |
| 5.2   | 包装设备的类别和特点 ..... | 158 |
| 5.2.1 | 包装设备的概念 .....    | 158 |
| 5.2.2 | 包装机械设备的类别 .....  | 159 |
| 5.2.3 | 包装设备的特点 .....    | 160 |
| 5.2.4 | 包装设备的作用 .....    | 161 |
| 5.2.5 | 包装设备的发展 .....    | 161 |

|         |                     |     |
|---------|---------------------|-----|
| 5.2.6   | 未来重点开发的包装机械设备 ..... | 162 |
| 5.3     | 常见的包装设备 .....       | 163 |
| 5.3.1   | 充填机械 .....          | 163 |
| 5.3.2   | 灌装机械 .....          | 166 |
| 5.3.3   | 裹包机械 .....          | 168 |
| 5.3.4   | 封口机械 .....          | 169 |
| 5.3.5   | 捆扎机械 .....          | 171 |
| 5.3.6   | 贴标机械 .....          | 172 |
| 5.3.7   | 真空包装机 .....         | 174 |
| 5.3.8   | 泡罩包装机 .....         | 177 |
| 5.3.9   | 成型—充填—封口包装机 .....   | 178 |
| 5.4     | 包装自动生产线 .....       | 179 |
| 5.4.1   | 包装自动生产线的概念 .....    | 179 |
| 5.4.2   | 包装自动生产线的分类 .....    | 180 |
| 5.4.3   | 包装自动生产线的组成 .....    | 180 |
| 5.4.4   | 包装自动生产线的特点 .....    | 181 |
| 5.4.5   | 典型自动包装线 .....       | 182 |
| 5.5     | 小结 .....            | 185 |
| 【复习思考题】 | .....               | 185 |

## 6 流通加工设备

187

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 6.1   | 引言 .....           | 188 |
| 6.2   | 流通加工设备的概念及分类 ..... | 188 |
| 6.2.1 | 流通加工设备的概念 .....    | 188 |
| 6.2.2 | 流通加工设备的分类 .....    | 190 |
| 6.3   | 剪板机 .....          | 194 |
| 6.3.1 | 剪板机的作用 .....       | 195 |
| 6.3.2 | 剪板机的组成结构 .....     | 195 |
| 6.3.3 | 常见剪板机 .....        | 197 |
| 6.4   | 切割设备 .....         | 200 |
| 6.5   | 冷链设备 .....         | 204 |
| 6.5.1 | 冷链设备的概念及其功用 .....  | 204 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 6.5.2 常用冷链设备 .....             | 204 |
| 6.6 商品混凝土搅拌运输车 .....           | 208 |
| 6.6.1 商品混凝土搅拌运输车的组成和工作原理 ..... | 208 |
| 6.6.2 商品混凝土搅拌运输车的输送方式 .....    | 210 |
| 6.6.3 商品混凝土搅拌运输车的使用管理 .....    | 211 |
| 6.6.4 商品混凝土搅拌运输车的发展前景 .....    | 212 |
| 6.7 小结 .....                   | 213 |
| 【复习思考题】 .....                  | 213 |

## 7 集装单元化装备

215

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 7.1 引言 .....            | 216 |
| 7.2 集装单元化概述 .....       | 216 |
| 7.2.1 集装单元化的定义和发展 ..... | 216 |
| 7.2.2 集装单元化的类型 .....    | 217 |
| 7.2.3 集装单元化的优越性 .....   | 217 |
| 7.2.4 集装单元化的基本原则 .....  | 218 |
| 7.3 集装单元化系统 .....       | 219 |
| 7.3.1 集装单元化系统的概念 .....  | 219 |
| 7.3.2 集装系统的基本要素 .....   | 219 |
| 7.4 集装箱 .....           | 220 |
| 7.4.1 概述 .....          | 220 |
| 7.4.2 集装箱的种类 .....      | 223 |
| 7.4.3 集装箱标准 .....       | 229 |
| 7.5 托盘 .....            | 232 |
| 7.5.1 概述 .....          | 232 |
| 7.5.2 托盘的分类 .....       | 233 |
| 7.5.3 托盘标准 .....        | 240 |
| 7.6 其他集装方式 .....        | 245 |
| 7.6.1 集装袋 .....         | 245 |
| 7.6.2 集装网络 .....        | 247 |
| 7.6.3 罐体集装 .....        | 247 |
| 7.6.4 货捆 .....          | 248 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 7.6.5 滑板 .....                | 248 |
| 7.6.6 半挂车 .....               | 249 |
| 7.7 集装单元自动识别系统 .....          | 250 |
| 7.7.1 集装箱自动识别系统的构成及工作原理 ..... | 250 |
| 7.7.2 集装箱自动识别系统标签的构成及特点 ..... | 251 |
| 7.8 小结 .....                  | 252 |
| 【复习思考题】 .....                 | 253 |

## 8 物流信息采集与传输设备

255

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 8.1 引言 .....               | 256 |
| 8.2 条码设备 .....             | 256 |
| 8.2.1 条码识别系统 .....         | 256 |
| 8.2.2 光电扫描器 .....          | 257 |
| 8.2.3 条码打印机 .....          | 264 |
| 8.2.4 条码扫描器的选择 .....       | 265 |
| 8.2.5 条码技术在供应链管理中的应用 ..... | 265 |
| 8.3 条码数据采集设备 .....         | 268 |
| 8.3.1 便携式数据采集器终端 .....     | 268 |
| 8.3.2 无线数据采集器 .....        | 270 |
| 8.3.3 数据采集器的性能指标 .....     | 271 |
| 8.3.4 数据采集器的软件功能 .....     | 272 |
| 8.3.5 数据采集器的选择 .....       | 274 |
| 8.4 射频设备 .....             | 276 |
| 8.4.1 射频识别 .....           | 276 |
| 8.4.2 射频识别的分类 .....        | 277 |
| 8.5 IC卡识读设备 .....          | 278 |
| 8.5.1 IC卡的类型及其特点 .....     | 278 |
| 8.5.2 IC卡系统组成 .....        | 282 |
| 8.6 POS及POS系统的应用 .....     | 283 |
| 8.6.1 POS结构和功能 .....       | 283 |
| 8.6.2 POS终端的类型 .....       | 284 |
| 8.6.3 POS系统的构成与应用 .....    | 285 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 8.6.4 虚拟 POS 系统 ..... | 287 |
| 8.7 GPS 设备 .....      | 290 |
| 8.7.1 GPS 定义 .....    | 290 |
| 8.7.2 GPS 定位 .....    | 291 |
| 8.7.3 GPS 系统组成 .....  | 291 |
| 8.7.4 GPS 接收机分类 ..... | 293 |
| 8.7.5 GPS 的用途 .....   | 294 |
| 8.8 小结 .....          | 296 |
| 【复习思考题】 .....         | 296 |

## 9 物流智能设备

297

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 9.1 引言 .....                | 298 |
| 9.2 自动导向搬运车 .....           | 298 |
| 9.2.1 自动导向搬运车的分类 .....      | 298 |
| 9.2.2 AGV 的组成和工作原理 .....    | 299 |
| 9.2.3 自动导向搬运车的主要技术参数 .....  | 301 |
| 9.2.4 自动导向搬运车的应用 .....      | 301 |
| 9.2.5 自动导向车系统 .....         | 303 |
| 9.2.6 AGVS 技术的发展 .....      | 304 |
| 9.3 仓库机器人 .....             | 304 |
| 9.3.1 机器人的作业特点和分类 .....     | 304 |
| 9.3.2 机器人的主要技术参数 .....      | 307 |
| 9.3.3 机器人的主要器官 .....        | 307 |
| 9.3.4 装卸堆垛机器人的作用和工作过程 ..... | 311 |
| 9.3.5 机器人的应用与发展 .....       | 311 |
| 9.4 智能运输系统 .....            | 312 |
| 9.4.1 智能运输系统简介 .....        | 312 |
| 9.4.2 ITS 系统组成 .....        | 313 |
| 9.4.3 智能物流运输系统 .....        | 318 |
| 9.4.4 案例分析 .....            | 321 |
| 9.5 自动分拣系统设备 .....          | 321 |
| 9.5.1 自动分拣系统的主要特点 .....     | 322 |