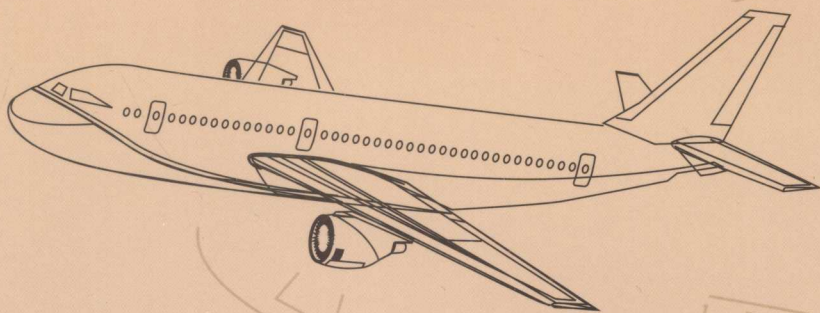




普通高等教育“十一五”规划教材
高等院校物流类教材系列

肖生苓 主编

现代物流装备



科学出版社

www.sciencep.com

普通高等教育“十一五”规划教材

高等院校物流类教材系列

现代物流装备

肖生苓 主编

戚春华 张松涛 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在概述一般物流装备的基础上,系统地介绍了仓储、装卸搬运、运输、包装、流通加工、集装单元化、物流信息采集与传输、物流智能装备的概念、类型、基本结构、工作原理、技术性能、适用情况以及物料装卸搬运系统的分析与设计、物流装备的选配与管理等专业知识。

本书整体架构科学、系统性强、知识点新、图文并茂,充分体现了物流工程专业理论与实践相结合的学习原则。

本书适合高等院校物流工程、物流管理、工业工程和交通运输等专业的本、专科使用,也可作为物流从业人员培训、自学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代物流装备/肖生苓主编. —北京:科学出版社, 2009
(普通高等教育“十一五”规划教材·高等院校物流类教材系列)
ISBN 978-7-03-024683-7

I. 现… II. 肖… 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(2009)第 089052 号

责任编辑:任锋娟 / 责任校对:王万红

责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 7 月第一次印刷 印张:26 3/4

印数:1—3 000 字数:632 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-8767 (HF02)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

高等院校物流类教材系列

编 委 会

主 任

李严锋（教育部高等学校物流类专业教学指导委员会委员，云南财经大学商学院院长，教授）

副主任（按照姓氏笔画排序）

白世贞（哈尔滨商业大学物流学院院长，教授）

汪洪章（复旦大学外国文学研究所副所长，教授）

肖生苓（东北林业大学工程技术学院副院长，教授）

秦成德（中国法学会信息法学研究会理事，西安邮电学院教授）

梁 军（宁波工程学院经济与管理学院副院长，教授）

委 员（按照姓氏笔画排序）

王 刚	王晓博	冉文学	乔志强	任淑霞
刘 莉	刘泽海	刘胜春	刘常宝	吕西萍
孙 军	许恒勤	宋志兰	张 敏	张玉斌
张晓云	李 岩	李相林	杨中昭	杨浩雄
沈 欣	陈金山	郑志成	姜方桃	赵泉午
赵益平	徐鸿竹	秦峰华	彭东华	谢红燕
鲍爱武	廖素娟	潘尤兴	薛景梅	霍 红

前 言

物流活动作为人类社会最古老的经济行为之一,在经济全球化、市场国际化日益加深的今天,已经成为极具活力和生命力的产业之一。进入 21 世纪以来,我国物流业总体规模快速增长、服务水平显著提高、发展的环境和条件不断改善,为进一步加快发展奠定了坚实的基础。2008 年,全国社会物流总额达 89.9 万亿元,是 2000 年的 4.2 倍,年均增长 23%;物流业实现增加值 2 万亿元,是 2000 年的 1.9 倍,年均增长 14%。2008 年,物流业增加值占全部服务业增加值的比重为 16.5%,占 GDP 的比重为 6.6%。

物流装备是组织、实施物流活动的基础,贯穿于物流活动的始终,是提高物流系统效率的主要手段,是反映物流系统水平的主要标志,是构筑物流系统的主要成本因素,是物流系统基础理论与工艺技术发展的载体。作为现代物流业发展的基础支撑,物流装备是促进我国现代物流业快速发展、提升效率的重要条件。

物流概念的宽泛性和物流产业的复合性决定了很多原来属于其他领域的技术装备都可以整合在物流系统内。因此,物流装备种类繁多、涵盖面广、应用广泛,在国民经济各个工业部门、各行业都有广泛的应用。随着我国物流专业化的发展,一些特殊的物流装备也将得到巨大的发展,例如,冷链物流中的保温设备、温控设备、监控设备、冷库设备等,危险品物流的安全设备、监控设备、隔离设备、跟踪设备、消防设备等,物流运输中的配套件、捆扎设备、撑紧和填充产品等,仓储中心的周边设备、信息化领域的自动识别产品与设备、RFID 产品与设备等,这些设备与产品随着物流专业化的发展,必将得到广泛的应用。随着生产和物流规模的不断扩大、自动化程度的提高,物流装备在现代化生产和物流活动中的作用越来越大,而同时对物流装备也提出了更高的要求。伴随用户需求的变化以及自动控制技术和信息技术在物流装备上的应用,物流技术装备的技术含量、知识含量和文化含量都在迅速提高。

物流工程专业主要培养适应我国社会主义建设需要,具有物流管理与规划、生产经营与决策、物流装备设计与运用、物流信息系统开发与维护等知识和技能,能够从事国际物流、区域物流和企业物流策划、预测,物流系统设计、运营管理等工作的复合型人才。为适应现代物流发展的需要、满足高等教育对复合型物流人才的培养需求以及便于业内有关人员全面、系统地学习物流装备的相关知识,编者根据物流工程专业的人才培养目标和对知识能力的要求、结合现代物流技术装备的特征及发展趋势编写了本书。

本书具体的编写分工如下:第一、五章由东北林业大学的肖生苓教授编写,第二、四章由内蒙古农业大学的戚春华教授编写,第三章由内蒙古农业大学的杨锋老师编写,第六~八章由东北林业大学的孙术发老师编写,第九~十一章由哈尔滨商业大学的张松



涛副教授编写，肖生苓统撰全书并定稿。

本书参考了很多文献资料，在此谨向相关作者表示诚挚的谢意。

由于时间有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

肖生苓

2009年5月

目 录

第一章 物流装备概述	1
第一节 物流装备的作用	2
第二节 物流装备的发展	3
第三节 现代物流装备的要求	5
第四节 物流装备的分类	7
小结	9
案例分析	10
思考与练习	11
第二章 仓储设备	12
第一节 仓储设备概述	13
第二节 货架	14
一、货架的作用与功能	14
二、货架的分类	14
三、常用货架	16
第三节 自动化立体仓库	22
一、自动化立体仓库的概念与特点	22
二、自动化立体仓库的适用条件	23
三、自动化立体仓库的类型	24
四、自动化立体仓库的构成	26
五、自动化立体仓库所需设备和主要公用工程设施	27
第四节 计量设备	28
一、电子秤	28
二、地重衡	29
三、轨道衡	30
四、电子吊秤	30
五、自动检重秤	31
六、电子皮带秤	32
第五节 仓库养护设备	32
一、通风系统及通风机	32
二、减湿设备	34
三、空气幕	36



第六节 仓储安全设备	37
一、火灾自动报警设备	37
二、自动喷水灭火系统	40
三、防盗报警系统	42
小结	45
案例分析	45
思考与练习	46
第三章 装卸搬运装备	48
第一节 装卸搬运设备概述	49
一、装卸搬运作业的特点	49
二、装卸搬运设备的功能和作用	50
三、装卸搬运设备的分类	50
第二节 起重设备	51
一、起重设备概述	51
二、轻小型起重设备	57
三、桥式起重机	59
四、臂架类型起重机	68
第三节 输送设备	73
一、输送机的特点和分类	73
二、连续性输送机	75
三、间歇性输送机	83
四、垂直输送设备	85
五、气力输送机	87
第四节 叉车	90
一、叉车概述	90
二、不同类型的叉车	92
三、叉车的主要技术参数	94
四、叉车属具	97
第五节 其他搬运车辆	99
一、手推车	99
二、手动液压升降平台车	100
三、手拉液压托盘搬运车	101
四、手推液压堆高车	103
第六节 堆垛设备	103
一、堆垛机概述	103



二、桥式堆垛机	104
三、巷道堆垛机	106
小结	111
案例分析	111
思考与练习	112
第四章 运输装备	114
第一节 公路运输装备	115
一、公路运输装备概述	115
二、汽车的总体结构与工作原理	117
三、汽车的主要使用性能及评价指标	120
四、汽车列车	124
第二节 铁路运输装备	128
一、铁路运输的特点及适用范围	128
二、铁路机车	129
三、铁路车辆	129
第三节 水路运输装备	135
一、水路运输的特点及适用范围	135
二、水路运输装备	136
第四节 航空运输装备	140
一、航空运输的特点	140
二、航空运输装备	140
第五节 管道运输装备	145
一、管道运输装备概述	145
二、管道运输装备的类型	145
三、管道运输装备的特点	149
小结	150
案例分析	150
思考与练习	152
第五章 包装设备	153
第一节 包装设备概述	154
一、包装设备的类型与作用	154
二、包装设备的组成与特点	155
第二节 充填包装机械	157
一、充填包装机械的类型	157
二、容积式充填包装机	158



三、称重式充填包装机·····	162
四、计数式充填包装机·····	164
第三节 灌装包装机械·····	167
一、常压灌装机·····	167
二、负压灌装机·····	168
三、等压灌装机·····	170
四、压力灌装机·····	171
第四节 封口包装机械·····	171
一、热压封口机·····	172
二、卷边封口机·····	174
三、旋合式封口机·····	176
四、滚压式封口机·····	178
五、压塞封口机·····	178
六、纸箱封口机·····	179
第五节 裹包包装机械·····	180
一、裹包机的分类·····	181
二、折叠式裹包机·····	181
三、接缝式裹包机·····	183
四、扭结式裹包机·····	185
第六节 贴标机械·····	186
一、黏合贴标机·····	187
二、不干胶贴标机·····	189
三、收缩贴标机·····	191
第七节 捆扎机械·····	193
一、捆扎机的分类·····	193
二、捆扎的形式·····	193
三、机械式捆扎机·····	194
四、液压式捆扎机·····	196
五、捆结机·····	198
第八节 自动包装线·····	200
一、自动包装线的分类·····	200
二、自动包装线的组成·····	201
三、自动包装线的特点·····	202
四、典型的自动包装线·····	203
小结·····	206



案例分析	206
思考与练习	207
第六章 流通加工设备	209
第一节 流通加工设备的概念及分类	210
一、流通加工设备的概念	210
二、流通加工设备的分类	211
第二节 剪板机	214
一、剪板机的分类	214
二、剪板机的作用	215
三、剪板机的组成结构及工作原理	215
四、常见的剪板机	217
第三节 切割设备	221
一、金属切割机	222
二、玻璃切割机	224
第四节 木工锯机	227
一、带锯机	227
二、圆锯机	230
三、锯板机	234
第五节 冷链设备	238
一、冷链设备的概念及其功用	238
二、常用冷链设备	238
第六节 商品混凝土搅拌及输送设备	241
一、混凝土搅拌楼(站)	241
二、商品混凝土搅拌运输车	243
小结	245
案例分析	245
思考与练习	246
第七章 集装单元化设备	247
第一节 集装单元化概述	248
一、集装单元化技术的基本概念	248
二、集装单元化的类型	249
三、集装单元化的作用	249
四、集装单元化的基本原则	250
第二节 集装箱	251
一、集装箱概述	251



二、集装箱的种类	255
三、集装箱标准	259
四、集装箱的装箱操作与管理	262
第三节 托盘	263
一、托盘概述	263
二、托盘的分类	264
三、托盘标准	268
第四节 其他集装方式	272
一、集装袋	272
二、集装网络	273
三、罐体集装	273
四、货捆	274
五、滑板	274
第五节 集装单元自动识别系统	275
一、集装箱自动识别系统的构成及工作原理	275
二、集装箱自动识别系统标签的构成及特点	276
小结	277
案例分析	278
思考与练习	279
第八章 物流信息采集与传输设备	280
第一节 物流信息概述	281
一、物流信息的作用	281
二、物流信息技术	282
第二节 条码设备	282
一、条码识别系统	282
二、光电扫描器	285
三、条码打印机	294
四、条码扫描器的选择	294
五、条码及扫描技术在物流中的应用	296
第三节 条码数据采集设备	298
一、便携式数据采集器终端	298
二、无线数据采集器	300
三、数据采集器的性能指标	301
四、数据采集器的软件功能	301
五、数据采集器的选择	303



第四节 射频设备	305
一、射频识别概述	305
二、射频识别的分类	306
三、射频技术在物流中的应用	307
第五节 IC 卡识读设备	308
一、IC 卡的类型及其特点	308
二、IC 卡系统的组成	312
第六节 POS 及 POS 系统的应用	313
一、POS 的结构和功能	313
二、POS 终端的类型	314
三、POS 系统的构成与应用	314
四、虚拟 POS 系统	316
第七节 GPS 设备	319
一、GPS 的定义	319
二、GPS 定位	320
三、GPS 系统的组成	321
四、GPS 接收机的分类	322
五、GPS 的用途	323
小结	324
案例分析	325
思考与练习	326
第九章 物流智能装备	328
第一节 自动导引车	329
一、AGV 概况	329
二、AGV 的组成	332
三、AGV 的工作过程	337
四、AGV 的导引原理	338
五、AGV 的主要技术参数	340
第二节 物流机器人	340
一、机器人的主要技术参数	341
二、机器人的主要结构	342
三、SR 系列装配机器人	342
第三节 智能运输系统	345
一、智能运输系统简介	345
二、ITS 系统的组成	346



三、智能物流运输系统	349
第四节 自动分拣系统设备	351
一、自动分拣系统的主要特点	352
二、自动分拣系统的组成、适用条件及工作过程	352
三、常用自动分拣机	354
四、数字拣选系统	361
五、邮件自动分拣系统	362
小结	363
案例分析	363
思考与练习	364
第十章 物料装卸搬运系统	365
第一节 物料装卸搬运系统概述	366
一、物料装卸搬运与物料装卸搬运系统	366
二、物料搬运的活性理论	367
三、装卸搬运系统的分析方法	368
四、装卸搬运系统的分析与设计	371
五、装卸搬运形式	377
第二节 物料装卸搬运工艺	379
一、平房库或楼层库底层	379
二、楼层库	381
三、集装箱装卸搬运系统	381
第三节 物料搬运设备配置	384
一、影响装卸搬运机械配置的因素分析	384
二、装卸搬运设备配置计算	387
小结	388
案例分析	388
思考与练习	390
第十一章 物流装备的选配与管理	391
第一节 物流装备的选配	392
一、物流装备选配的原则	392
二、物流装备选配的步骤和内容	394
三、物流装备配置方案的评价	395
第二节 物流装备的科学规划	397
一、物流装备规模的决策	397
二、物流装备类型的决策	399



三、物流装备数量的确定	399
四、物流装备之间的衔接与配套问题	400
第三节 物流装备的管理	401
一、建立、健全组织管理体系	401
二、物流装备的技术档案管理	401
三、物流装备的使用管理	402
四、物流装备的技术保养与修理管理	403
五、物流装备的更新管理	404
六、物流装备的安全管理	405
小结	407
案例分析	407
思考与练习	409
参考文献	410

第一章

物流装备概述

教学目标

物流装备是现代物流系统运行的物质基础保障,物流装备的合理选用和科学配置将影响整个物流系统的效率和效果。通过本章的学习,使学生了解物流装备的概念、物流装备在物流系统中的作用及物流装备的发展,掌握现代物流系统对物流装备的要求及物流装备的类型。本章主要介绍物流装备的地位与作用、物流装备的发展、物流装备的要求和物流装备的分类。

学习任务

通过本章内容的学习,要完成以下几个任务:

- 明确物流装备在物流系统中的地位和作用;
- 了解物流装备的发展过程;
- 掌握现代物流系统对物流装备提出的要求;
- 掌握物流装备的类型。

导入案例

2005年,在中国物流与采购联合会的指导下,北京某物流规划研究院组织了一次建国以来规模最大、范围最广、参与企业最多的有关中国物流装备市场的调查,调查数据比较客观地反映了我国物流装备市场的现状和物流装备企业的基本情况及其需求。

此次调查将物流装备市场分为12类产品、三大行业(制造、销售、应用)进行数据的归口分类与统计分析。其中,物流装备的制造、销售、应用企业各自所占比例如图1.1所示。

调查结果显示,物流装备应用市场排名前三位的行业选项依次是汽车行业(71%的企业选择)、电子行业(57%的企业选择)、家电行业(47%的企业选择),物流装备的主要应用领域如图1.2所示。

物流装备的制造与销售情况如下:

1) 起重设备。我国起重设备市场正迅速地成熟起来,并具有巨大的发展空间。其中,自产自销企业占41%,销售国内产品的企业占55%,销售国外产品的企业占5%,销售国内和国外产品的企业占40%。

2) 输送设备。企业中自产自销的占43%,销售国内产品的占32%,销售国外产品的占36%,销售国内和国外产品的占32%。输送设备主要销往国有大中型运输企业、民营制造业企业和中外合资制造业企业等。

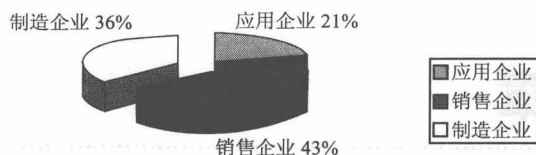


图 1.1 我国物流装备制造、销售和应用企业的比例

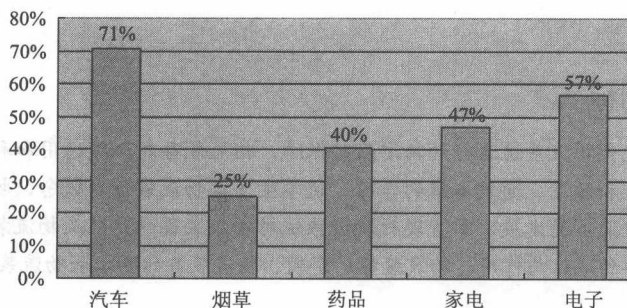


图 1.2 我国物流装备的主要应用领域

3) 工业搬运车辆。工业搬运车辆制造企业的年产值都具有不同幅度的增长，自产自销的企业占 38%，销售国内产品的企业占 53%，销售国外产品的企业占 11%，销售国内和国外产品的企业占 36%。工业搬运车辆主要销往国有大中型运输企业、民营制造业企业和中外制造企业。

4) 货架。产品自产自销的企业占 46%，销售国内产品的企业占 52%，销售国外产品的企业占 9%，销售国内和国外产品的企业占 39%。产品主要销往国有大中型运输企业、民营制造业企业和中外合资制造业企业。

5) 立体仓库。企业中产品自产自销的占 47%，销售国内产品的占 51%，销售国外产品的占 8%，销售国内和国外产品的占 41%。本类产品主要销往国有大中型运输企业、中外合资制造业企业和进出口货运代理企业。

6) 物流信息化、自动化设备。此类产品未来 3 年较 2004 年企业生产规模平均增长 33%。企业中自产自销占 67%，销售国内产品的占 32%，销售国外产品的占 36%，销售国内和国外产品的占 32%。此类产品主要销往国有大中型运输企业、民营制造业企业和中外合资制造业企业。

7) 托盘及料箱。此类产品的制造企业未来 3 年较 2004 年企业生产规模年增长幅度为 40%，企业中产品自产自销占 47%，销售国内产品的占 53%，销售国外产品的占 6%，销售国内和国外产品的占 41%。本类产品主要销往国有大中型运输企业、民营制造业企业和中外合资制造业企业。

第一节 物流装备的作用

物流装备是构成物流系统的重要组成要素，担负着物流作业的各项任务，影响着物流活动的每一个环节，在物流活动中处于十分重要的地位。离开物流装备，物流系统就