

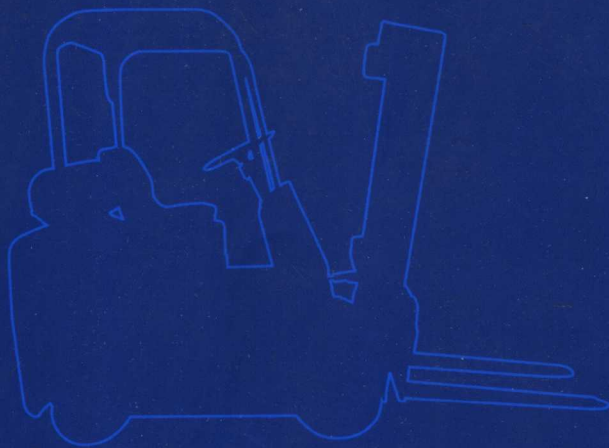


中国物流与采购联合会推荐
21世纪现代物流实用丛书

现代物流 技术与装备

(第二版)

© 周全申 主编



中国物资出版社

中国物流与采购联合会重点推荐
21世纪现代物流实用丛书

现代物流技术与装备

(第二版)

周全申 主编

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代物流技术与装备/周全申主编. —2 版. —北京: 中国物资出版社, 2007. 8

(21 世纪现代物流实用丛书)

ISBN 978 - 7 - 5047 - 2700 - 8

I. 现… II. 周… III. ①物流—技术②物流—机械设备 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 103007 号

责任编辑 胡郁林

责任印制 何崇杭

责任校对 孙会香

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮编: 100834

全国新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

开本: 720mm×980mm 1/16 印张: 23 字数: 377 千字

2007 年 10 月第 2 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5047 - 2700 - 8/F · 1116

印数: 0001—3000 册

定价: 35.00 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

作者简介

周全申

1951年生，1982年毕业于哈尔滨工业大学机械制造及自动化专业，合肥工业大学机械工程硕士。现被聘为河南工业大学机电工程学院教授、硕士研究生导师。主持过自然科学基金项目等重大工程设计项目、出版《物流设施与机械设备》、《互换性与测量技术基础》等著作，并在全国重点刊物上发表过数十篇专业文章。2000年曾被派往欧洲学习，考察物流设施与装卸、搬运、输送设备。

内 容 简 介

本书面向 21 世纪现代经济趋向全球化发展的形势，依据交通运输系统、集装箱装卸搬运系统、散料储运系统、自动仓储系统、产品包装、流通加工、配送中心等各自不同的作业流程，较系统地阐述了现代物流最新技术及先进的物流设施与机械设备，并深入浅出地介绍了现代信息网络化、智能化新技术，如 ITS 技术、CIMS 技术、EDI 技术、GPS 技术、RFID 技术、条形码与 POS 技术及其在现代物流中的应用等。

本书吸收了现代物流技术与装备方面最新成果，内容新颖，联系实际，可以作为流通领域的管理人员、工程技术人员参考书，也可以作为高等院校有关专业的教材。

21 世纪现代物流实用丛书

编写委员会

主 编：戚世钧 孙宏岭
编委会成员：戚世钧 孙宏岭 周全申 王 焰
 金 真
策 划：胡郁林

再版前言

21 世纪亚太地区经济崛起，特别是中国经济崛起，已经对世界经济格局分布产生重大影响。亚太地区在世界散货进出口总量和集装箱吞吐量方面占绝对优势，而中国又在亚太地区占首位（包括中国香港、中国台湾）。据英国行业杂志统计，2000 年以来，大型港口设备生产按订单排名，中国位居世界第一位。目前中国已建成 1000 多个自动化仓库。我国利用世界银行贷款建成了 3 个先进的散粮流通大系统（东北走廊、长江走廊、西南走廊）和一个储运中心（北京中心库），其中大型装卸、输送、计量等设备的技术要求都与国际标准接轨，推动了我国“四散”（散装、散卸、散运、散存）技术与装备的发展。

在现代经济趋向全球化发展的大背景下，物流技术与装备的市场需求大幅度增加，为整个行业提供了良好的发展契机。先进的物流技术装备是现代物流业的基础支撑，它将物流业蕴藏的无限商机变为现实。

本书面向 21 世纪，依据交通运输系统、集装箱装卸搬运系统、散料储运系统、自动仓储系统、产品包装、流通加工、配送中心等各自不同的作业流程，较系统地阐述了现代物流最新技术及先进的物流设施与机械设备，展示了中国在物流技术与装备取得的巨大成就。

一、《现代物流技术与装备》一书的主要内容

介绍现代交通运输 5 种基本方式（水路运输、铁路运输、公路运输、航空运输和管道运输）及近代兴起的多式国际联运在运载工具、线路设施、营运方式及技术经济特征。

介绍集装单元（集装箱、托盘、集装筒、集装袋）的装卸、搬运工艺及设备技术参数及使用范围，如大型集装箱装卸桥、轨道龙门起重机、轮胎龙门起重机、集装箱叉车、集装箱跨运车、集装箱正面吊运机、集装箱智能检验仪等。

介绍散料装卸搬运、计量设备，如链斗式卸船机、螺旋式卸船机、气斗轮堆取料机、波状挡边带式卸船机、气力卸船机、门座抓斗起重机、气垫带式输送机、封闭型带式输送机、累加电子自动料斗秤等。

介绍自动仓储技术与设备，如巷道堆垛机、高架叉车、自动搬运车（AGV）、自动分拣机、自动货柜等。

介绍了现代信息网络化、智能化新技术，如条形码技术与 POS 系统、射频识别（RFID）技术、电子数据互换（EDI）技术、地理信息系统（GIS）技术、全球卫星定位系统（GPS）、智能交通系统（ITS）等，以及这些技术在现代物流中的应用。

二、中国近年来物流技术与装备取得的部分成就

世界海运市场上，开始有了中国“巨龙”。2003年2月20日，国内建造的第六代集装箱船“新浦东”号从上海外高桥码头出发，开始了它的欧洲“处女航”。“新浦东”号的首航，标志着我国造船工业的重大突破。“新浦东”号船长279.9米，宽40.3米，航速26节，载重量66000吨，可装载标准集装箱5668箱。是目前国内航速最快、载箱量最大、现代化程度最高的全集装箱船，也是目前国际航运市场中具有先进水平的超巴拿马型集装箱船。

2003年11月，世界杂货航运市场上最先进、规模最大的多用途大型杂货船——“中波明月”号在上海船厂二号船台下水。

2004年9月22日，我国研制成功的拥有自主知识产权的MAS-3型磁悬浮列车，车长2.63米，宽1.25米，可乘坐6人。2003年10月，上海磁悬浮列车正式投入商业运营。2006年6月，沪杭磁悬浮交通项目正式开展工程可行性研究工作。这标志着我国继德国、日本后第三个掌握磁悬浮技术的国家，并且是世界上第一个将磁悬浮技术投入正式商业运营的国家，这种被喻为超低空飞行的运输工具有着广阔的应用前景。

2007年4月18日，我国铁路第六次大提速，中国制造的子弹头高速列车试验时速可以超过300公里，标志着我国铁路既有线提速达到世界先进水平。新建京沪高速铁路项目建议书也获得了国务院批准。全线按最高时速350公里、运行时速300公里设计，一次建成高速铁路线路1320公里。这标志着我国“高速铁路”时代即将到来。

“十五”期间，全国公路总里程达到160万公里左右。其中高速公路增加

到 4.1 万公里，跃居世界第二位。我国高速公路建设的目标是 2010 年达到 6.5 万公里，2020 年达到 8.5 万公里。这就意味着，到 2010 年可以基本建成“五纵七横”国道主干线系统。

近年来，中国民航市场发展迅速，运输量猛增。“十一五”期间，中国民航将再购进飞机 400 多架。到“十一五”期末，中国民航的客运量将达到 1 亿人次，航空货邮量将达到 280 万吨。

中国已经向欧洲空客公司、美国波音公司在全球市场中的支配地位发起正面挑战。随着欧洲空客公司制造的大型宽体飞机 A380，美国波音公司 (Boeing Co) 制造 787 大型宽体梦想飞机进入市场，中国政府也已宣布要研制出自己的大型宽体飞机，并且已将大型宽体飞机工程列入国家中长期科学和技术发展规划纲要和“十一五”规划纲要，预计在 2010 年前完成大型宽体飞机的设计。

我国的石油天然气管道工业的发展是随着我国石油工业的创建而发展起来的。“西气东输工程”是我国“十一五”期间安排建设的特大型基础设施，总投资预计超过 1400 亿元，其主要任务是将新疆塔里木盆地的天然气送往豫皖江浙沪地区。“西气东输工程”主干管道全长 4000 公里左右，输气规模设计为年输商品气 120 亿立方米，建成后将成为我国第一条大口径、长距离、高压、多级加压、采用先进钢材并横跨长江下游宽阔江面的现代化、世界级的天然气干线管道。

上海市电气自动化研究所研制的 ZGK-1 型自动货柜已成批生产。

由昆明船舶设备集团有限公司研制的激光定位自动搬运车 (AGV) 已投入商业运营。

目前世界上最大的岸壁集装箱装卸桥安装在阿曼港，是中国上海振华港机公司 (ZPMC) 研制的，外伸距达到 65 米，起重量为 65 吨。

清华大学同方核技术股份有限公司在国际上首创的组合移动式集装箱检查系统，它集合了固定式系统和车载移动式系统的优点于一身，既保证了快速检查和图像清晰度，又可以满足海关根据集装箱货物流量的变化而重新布置检查地点的需要。该装备出口许多国家。

哈尔滨铁路科研所研制开发的 HTK-196 型铁路车号自动识别系统用于铁路机车、车辆、集装箱自动识别等交通运输领域，可在高速条件下，实时

准确地识别出列车车次及机车、车辆的车号信息、集装箱箱号信息，以及列车进入或驶出编组站的列车编组信息等。车号自动识别系统与红外轴温监测系统、CMIS系统的结合，实现车辆轴温信息的实时跟踪管理及车辆检修信息管理。

中国有了自己卫星导航系统（Beidou）。2007年2月3日，中国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭，成功地将第四颗北斗导航试验卫星送入太空。这标志着我国继美国全球卫星定位系统（GPS）和前苏联的全球导航卫星系统（GLONASS）后，是世界上第三个建立了完善的卫星导航系统的国家。

本书吸收了现代物流技术与装备方面最新成果，内容新颖，联系实际，可以作为流通领域的管理人员、工程技术人员的参考书，也可以作为高等院校有关专业的教材。

本书由河南工业大学副教授周全申主编，其中第二章、第三章、第四章、第七章由周全申教授编写，第五章、第六章、第八章由屈少敏副教授编写，第一章由乔永钦副教授编写。在本书编写过程中，河南工业大学孙宏岭教授提出许多建设性修改意见。全书最终由孙宏岭教授负责审定、统稿并定稿，在此我们向他表示衷心的感谢！

在本书即将出版之际，向为完成本书提供巨大帮助，付出辛勤劳动的中国物资出版社领导、编辑人员表示衷心的感谢！

编者

2007年8月

目 录

绪论 现代物流技术与装备综述	1
第一节 现代物流运输业有三个发展趋势	1
第二节 现代货物运输方式向“集装单元化及四散”运输方式发展	2
第三节 枢纽港口向物流中心发展	3
第四节 现代物流装备的发展趋势	5
第五节 管理信息的网络化	8
第六节 绿色物流	9
第一章 蓬勃发展的交通运输业	10
第一节 水路运输	10
第二节 铁路运输	30
第三节 公路运输	41
第四节 航空运输	48
第二章 集装单元装卸搬运技术与装备	57
第一节 集装单元化技术	57
第二节 集装箱装卸搬运工艺	75
第三节 岸壁集装箱卸桥	85
第四节 轨道式龙门起重机	91
第五节 轮胎龙门起重机	94
第六节 跨运车	96
第七节 叉 车	99
第八节 集装箱正面吊运机	105
第九节 集装箱智能检查系统	109

第三章 散料装卸搬运技术与装备	114
第一节 散料流通概述	114
第二节 散粮装卸工艺	117
第三节 大型卸船、卸车机	122
第四节 起重机	132
第五节 散料输送机	137
第六节 计量设备——非连续累加自动秤	159
第七节 散料输送中粉尘的危害	166
第四章 自动仓储系统技术与装备	171
第一节 自动仓储系统	171
第二节 货架技术	179
第三节 自动仓储系统存取工艺与设备	187
第四节 出、入库输送系统	194
第五节 自动搬运车（AGV）	198
第六节 自动分拣机	207
第七节 自动化立体仓库与自动货柜	219
第八节 自动仓储系统计算机管理与控制	224
第五章 流通加工技术	231
第一节 流通加工概述	231
第二节 流通加工实例	232
第六章 物流包装	244
第一节 举足轻重的物流包装	244
第二节 包装材料及包装容器	245
第三节 包装技术	259
第四节 包装标准化	269

第七章 现代物流信息技术	272
第一节 条形码技术	272
第二节 射频识别技术	286
第三节 EDI 技术及应用	293
第四节 地理信息系统 (GIS)	309
第五节 全球定位系统 (GPS)	316
第六节 智能交通系统 (ITS)	325
第八章 绿色物流	338
第一节 绿色物流的内涵	338
第二节 发展绿色物流的意义	339
第三节 绿色物流的实施策略	341
参考文献	355

绪论 现代物流技术与装备综述

现代物流可以理解为运输、仓储、包装、装卸搬运、流通加工、配送和信息处理等诸多功能要素的综合服务系统，物流范畴已从流通领域延伸到了生产领域、工程管理、设备维护等诸多方面。

第一节 现代物流运输业有三个发展趋势

一、现代科技的日新月异，推动了物流运输业技术现代化

人类在 20 世纪创造的几乎所有的科学技术，如核技术、条形码技术、数字化技术、电子通信技术、自动控制技术、机器人技术、自动识别技术、计算机网络技术、电视技术、磁悬浮技术、标准化技术、科学管理技术等都在运输工具与设备上得到了广泛应用。如图 1 和图 2 所示。



图 1 自动码垛机器人

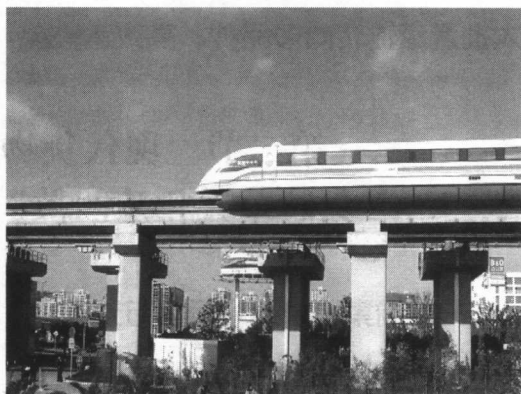


图 2 磁悬浮列车

二、现代物流运输方式向多式联运方式发展

随着全球经济的一体化，交通运输向着能够发挥各种运输方式优势的综合运输体系发展，由点到点的“线性运输”发展到海陆空联运的“立体运输”，借助电子数据交换（EDI）、射频识别（RFID）、全球卫星定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）、智能交通系统（ITS）等高科技手段，使运输过程更加系统化、合理化、高效化。如图3和图4所示。



图3 全球卫星定位系统（GPS）

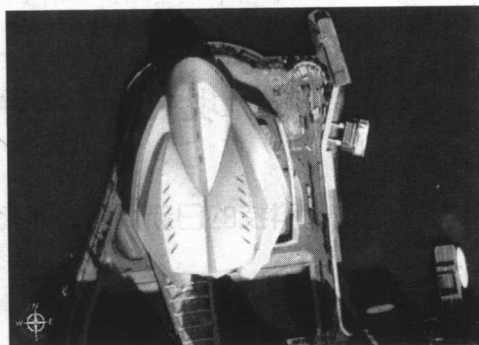


图4 电子地图

三、物流运输业将随生产及消费模式的改变，从大批量生产、大批量运输转向多品种、高效运输

第二节 现代货物运输方式向“集装单元化及四散”运输方式发展

一、向集装单元化运输方式发展

20世纪50年代出现的集装箱运输是交通运输现代化的重要标志，由于集装箱运输效率高、效益高、质量高，并便于开展多式联运，故其发展极其迅速，

被誉为 20 世纪的“运输革命”。到 1971 年年底，世界 13 条主要航线基本实现了杂货件集装箱化。集装箱吞吐量已经成为衡量港口作用和地位的主要标志。

二、向“四散”（散装、散卸、散存、散运）运输方式发展

对某些货物如煤炭、矿石、水泥、粮食等采用“四散”运输，可使运输成本大幅度降低，流通损失大幅度减少，作业效率大幅度提高。从 20 世纪 70 年代以来，全世界大部分国家都采用“四散”流通技术。

为了研制新型大宗散货装卸机械和解决大宗散货在堆放存储过程中出现的诸多技术问题，开展基于散粒体力学的装卸、运输、堆放等机理的研究将是 21 世纪的热点之一。如图 5 所示。

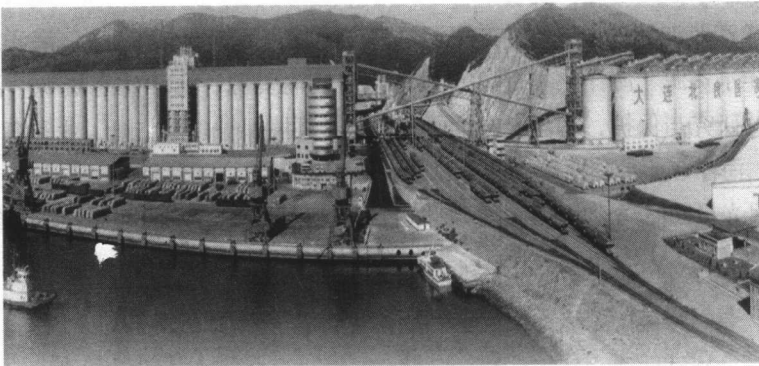


图 5 亚洲最大的大连北良散粮中转库

第三节 枢纽港口向物流中心发展

一、枢纽港口成为物流中心是 21 世纪的又一个重要发展趋势

所谓港口向物流中心发展，是指以港口为依托形成的产业及其服务业，它除了传统的港口装卸、存储、运输业务外，还主要包括港口、船舶、车辆设施服务业，港口及船舶运输生产、生活服务业，代理业，贸易及其金融、

保险、通信产业，货物的保税及分销、配送服务业，海洋工业及海洋产业基地，货物的加工、包装业，临港工业，港口环境保护产业，港口建筑业，港口捕捞业，口岸服务业和港口旅游业等。随着社会经济的发展，港口产业体系的范围还在不断扩大。

比如荷兰，是西欧发达的工业国家，面积 4.5 万平方公里，人口 1500 多万人，其中，鹿特丹港、阿姆斯特丹港是集装箱运输、散料储运中心。港区拥有石油加工、储备设施，是欧洲最大的汽车拼装和销售中心之一；它为整个西欧的水果、橙汁饮料市场提供物流服务，每年装卸约百万吨水果。港口产业作为荷兰的经济支柱，使荷兰成为全球经济最发达的国家之一。

二、港口产业也是未来海洋产业体系的龙头

海洋产业涉及海洋地质矿产资源、海洋生物资源（包括渔业）、海洋能源资源、海洋水资源、海洋化学资源、海洋交通运输资源、海洋生态资源、海洋文化资源的研究与保护，海洋气候的研究，海洋环境保护以及临海工业和海洋国防产业等。海洋产业是一种新兴产业，随着人口的增加，陆地资源的日趋枯竭，人们已把目光投向海洋。可以预言：海洋工业将是 21 世纪开发的重点。如图 6 所示。

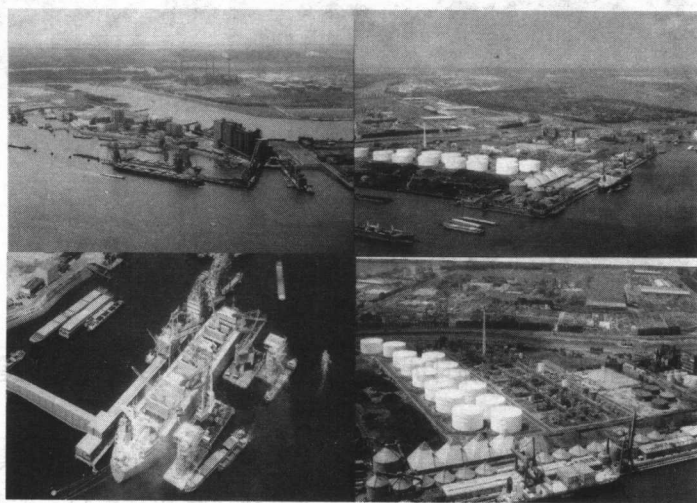


图 6 荷兰阿姆斯特丹港鸟瞰图