



Logistics
Management
Classics

21世纪物流管理系列教材

Logistics Technology and Logistics Equipment

物流技术与 物流装备 (第二版)

陈子侠 蒋 军 彭建良 编著

 中国人民大学出版社



Logistics
Management
Classics

21世纪物流管理系列教材

Logistics Technology and
Logistics Equipment

**物流技术与
物流装备** (第二版)

陈子侠 蒋 军 彭建良 编著

中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

物流技术与物流装备 / 陈子侠等编著. —2版. —北京: 中国人民大学出版社, 2015.5
21世纪物流管理系列教材
ISBN 978-7-300-21367-5

I. ①物… II. ①陈… III. ①物流—技术—高等学校—教材②物流—设备管理—高等学校—教材
IV. ①F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第113968号

21世纪物流管理系列教材
物流技术与物流装备(第二版)
陈子侠 蒋 军 彭建良 编著
Wuliu Jishu yu Wuliu Zhuangbei

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街31号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242(总编室)

010-62511770(质管部)

010-82501766(邮购部)

010-62514148(门市部)

010-62515195(发行公司)

010-62515275(盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2010年3月第1版

2015年7月第2版

规 格 185mm×260mm 16开本

印 次 2015年7月第1次印刷

印 张 20.25 插页1

定 价 36.00元

字 数 496 000

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

前 言

现代物流通常由运输、物料搬运、仓储、配送、包装、流通加工、信息等环节组成。为实现高效、快捷、准确、安全的物流服务，要求各个环节必须实现高度的机械化、自动化和信息化。因此，没有现代物流技术与物流装备的支撑，就没有现代物流的实施和运作。

物流的发展离不开先进的物流技术与物流装备。在整个物流的实施和运作过程中，物流技术与物流装备是现代物流的主要技术支撑要素，对提高物流能力与效率、降低物流成本和保证物流服务质量等方面具有十分重要的影响。随着技术的进步，尤其是自动控制技术、信息技术和系统集成技术在物流装备中的应用，现代物流装备已经迈入自动化、智能化、柔性化的崭新阶段。

随着人们对物流技术与物流装备重要性的认识逐步提高，物流技术与物流装备的发展水平已成为企业生产力水平与物流现代化程度的标志。在现代化的物流管理系统中，从信息的自动采集、处理到信息的最后发布已经完全可以实现智能化，依靠功能完善的高水平的监控软件可以实现对物流各环节的自动监控，依靠先进的专家系统可以对物流系统的运行情况进行及时的诊断，对系统的优化提出合理化的建议。因此，物流技术与物流装备是物流系统现代化水平的重要标志。物流技术与物流装备作为生产力要素，对于发展现代物流，改善物流状况，促进现代化大生产、大流通，增强物流系统能力，具有十分重要的作用。

本书将物流技术与物流装备紧密结合，从物流技术与物流装备概述、运输技术与装备、仓储技术与装备、装卸搬运技术与装备、分拣技术与装备、物流包装及流通加工技术与装备、集装单元化技术与装备、物流信息技术与装备、现代物流技术与装备的发展、物流技术与装备的综合应用等方面，对物流技术与物流装备的基本理论与实践作了系统阐述。

本书除最后一章外，各章章前的要点与章后的思考题前后呼应。每章后出现的本章小结、关键术语、思考与练习题、案例分析等一线贯穿，整体一致。章后的案例大多来自我们的科研对象，或者是从真实案例中精心挑选出来的，起到了画龙点睛的作用。从某种意义上讲，这些案例是教材理论的延伸，与章节知识相互补充，真正体现了物流技术与物流装备的先进性和实用性的完美结合。通过研读案例，读者可以对相关知识有更深层次的理解和把握。尤其值得一提的是，本书为满足读者对现代物流技术与装备的实用化、节能化和环保化等前沿知识的需求，介绍了冷链物流技术装备、电子商务物流技术装备和绿色物流技术装备的基本知识及其发展趋势，同时结合我国高校物流实验室物流技术与物流装备的实际应用情况，综合分析一个具体物流项目或物流工程的运作所应考虑的各个方面的情况，包括整体功能布局、装备结构原理、设备采购选型、成本预算、系统操作规范与要求等，完善了教材体系。

本书内容新颖，体现理论性与实践性的统一，适合作为高等院校物流管理、物流工程、

电子商务、交通运输、物资管理等专业的教材,也可作为物流管理、物资运输等工业企业、商业企业的管理人员及技术人员的培训用书。对于希望了解物流技术与物流装备的各界人士,本书亦有重要的参考价值。读完本书后,读者会对物流技术与物流装备有一个新的认识。本书可帮助读者整体把握物流技术与物流装备知识,提升物流运作管理能力,使其成为满足现代物流管理需要的高层次、高素质的物流管理人才。

本书是在2010年第一版的基础上修订完成的,全书仍分为十章。由我和四川省人民政府口岸与物流办公室的蒋军同志、浙江工商大学的彭建良教授共同修订,我负责最终统稿。在编写过程中,浙江工商大学计算机与信息工程学院、宜宾学院、四川东方物流有限公司、四川宜宾港有限责任公司、四川安吉物流集团有限公司、四川宜海国际物流有限公司、宜宾市人民政府物流业发展办公室等单位提供了大量基础性材料,在此一并表示诚挚的感谢。

由于水平有限,修订时间仓促,书中难免出现疏漏和谬误,敬请各位专家、读者提出批评意见,及时反馈给我们,以便今后逐步完善。联系邮箱:865316272@qq.com。

陈子侠

目 录

第 1 章 物流技术与物流装备概述	1
1.1 物流技术的概念与分类	1
1.2 物流装备的概念与分类	6
1.3 物流技术与物流装备在物流系统中的地位和作用	12
1.4 物流技术与物流装备的合理配置	15
第 2 章 运输技术与装备	18
2.1 运输概述	18
2.2 公路运输技术与装备	22
2.3 铁路运输技术与装备	33
2.4 水路运输技术与装备	42
2.5 航空运输技术与装备	51
2.6 管道运输技术与装备	57
2.7 运输方式的合理选择	62
案例分析 1 WS 煤化公司甲醇合成塔的运输方案	66
案例分析 2 大秦线——我国铁路重载运输的成功实践	68
第 3 章 仓储技术与装备	71
3.1 仓储装备的分类和特点	71
3.2 货架技术与装备	73
3.3 高架仓库与堆垛起重机	80
3.4 商品检验技术与装备	86
3.5 仓库养护技术与装备	94
3.6 立体仓库出入库能力计算	98
案例分析 粮食储存设施与设备	103
第 4 章 装卸搬运技术与装备	109
4.1 装卸搬运装备概述	109
4.2 起重运输技术与装备	111
4.3 连续运输技术与装备	120
4.4 工业搬运车辆	132
4.5 自动导向搬运车	143
4.6 物流装卸搬运系统的设计	145
案例分析 某公司汽轮机、发电机卸船卸车技术方案	148

第5章 分拣技术与装备	153
5.1 分拣技术与装备概述	153
5.2 自动分拣技术与装备	159
5.3 电子标签辅助拣货系统	169
5.4 分拣设备系统的合理规划与配置	173
案例分析 某烟草公司物流配送中心分拣系统.....	178
第6章 物流包装及流通加工技术与装备	184
6.1 物流包装概述	184
6.2 物流包装技术与装备	186
6.3 流通加工	193
6.4 流通加工技术与装备	196
案例分析 物流包装也应“绿色化”	205
第7章 集装单元化技术与装备	208
7.1 集装单元化概述	208
7.2 集装箱	211
7.3 托盘	221
7.4 其他集装器具	230
7.5 集装化物流的主要装备	235
案例分析 速度优先时代的集装单元化运输.....	248
第8章 物流信息技术与装备	253
8.1 物流信息技术与装备概述	253
8.2 物流信息服务系统	257
8.3 条形码技术与设备	259
8.4 无线射频识别技术与设备	264
8.5 全球定位系统技术与设备	268
8.6 地理信息系统技术与设备	271
案例分析 从家乐福看物流信息技术在零售业的应用.....	276
第9章 现代物流技术与装备的发展	279
9.1 现代物流技术与装备的发展概述	279
9.2 冷链物流技术与装备	282
9.3 电子商务物流配送	287
9.4 绿色物流技术与装备	292
9.5 我国物流技术与装备的发展趋势	295
案例分析 麦当劳的冷链物流技术.....	299
第10章 物流技术与装备的综合应用	303
10.1 某高校物流实验室的总体架构与平面布局.....	303
10.2 仓储系统技术与装备.....	305
10.3 机器人搬运系统技术与装备.....	308

10.4	自动跟踪定位系统技术与装备·····	309
10.5	无线射频识别系统技术与装备·····	312
10.6	实验室操作规范与设备养护·····	313
	参考文献·····	315

第 1 章

物流技术与物流装备概述

本章要点

现代物流通常由运输、仓储、装卸搬运、配送、包装和流通加工、信息处理等环节组成。为达到高效、低成本、准确、快捷、安全的物流要求，各环节必须实现高度的机械化、自动化和信息化。因此，没有现代物流技术与物流装备的支撑，就没有现代物流的实施和运作。

本章将全面、系统地介绍物流技术与物流装备的概念与分类、物流技术与物流装备的地位和作用，以及物流技术与物流装备的合理配置原则。

1.1 物流技术的概念与分类

1.1.1 物流技术的概念

2006年3月，国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会颁布的国家标准《物流术语（修订版）》（GB/T18354—2006），将物流技术（logistics technology）定义为：物流活动中采用的自然科学与社会科学方面的理论、方法，以及设施、设备、装置与工艺的总称。

物流技术包含流通技术或物资输送（含静止）技术，与生产技术有所不同。生产技术是为社会生产某种产品，为社会提供有形物质的技术；物流技术是将生产出的物资进行移送、储存，为社会提供无形服务的技术。也就是说，物流技术的作用是将各种物资从生产者一方转移给消费者一方。物流技术和生产技术的区别如表 1—1 所示。

表 1—1 物流技术和生产技术的区别

物流技术	生产技术
为社会提供无形服务	为社会提供有形物资
间接、被动地适应多样化需求	直接与科学技术动向相适应

物流技术是以科学知识和实践经验为依据而创造的物流活动手段，是人们在物流活动中所使用的各种物质手段、作业流程、工艺技巧、劳动经验和工作方法的总称。物流技术可以表现为抽象的概念，如规划设计、图纸、说明、物流预测、计算机程序，也可以表现为实物形态，如在运输、装卸、储存、包装、流通加工、配送及信息交互处理等物流活动中所使用

的工具、仪器和设备及其他物资设备。

现代物流技术除了自身功能技术之外,更多地是社会科学和自然科学各领域技术创新成果的综合和集成,如物流信息与网络技术、物流管理技术、物流标识技术、物流仓储技术、电子数据交换技术和卫星跟踪定位技术等。

1.1.2 物流技术的分类

物流技术可以按多种标准进行分类。

1. 按形态分类

物流技术按形态可以分为物流硬技术和物流软技术。

(1) 物流硬技术。物流硬技术是指组织物资流动所涉及的各种机械设备、运输工具、站场设施及为物流服务的电子计算机、通信网络设备等方面的技术,如自动导向搬运车、自动化立体仓库、大型货运专运船、集装箱装置等。

(2) 物流软技术。物流软技术是指以提高物流系统整体效益和供应链运营效用为中心的技术,如物流网络布局、物流量预测、物流中心选址设计、物流设施的厂内规划布局、物流装备的优化集成、各项物流功能作业的组织管理、配送线路优化设计等。

现代物流技术呈现多元化的趋势,传统单一的技术类型已在逐渐减少,多项技术的融合以及跨领域结合的趋势越来越明显,多学科、多领域、多区域的合作对于物流的影响是深远的。特别是在信息社会,对于信息的获取、识别、处理、再生以及共享成为人们日常生活中不可或缺的一个重要组成部分。信息化不仅改变了人们的生活方式、工作方式、学习方式、交往方式和思维方式,而且对物流产生了极其深刻的影响。近年来,地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)和遥感(RS)三项技术(统称3S技术)在社会各个领域不断渗透,已经成为物流产业中越来越受关注和重视的新型应用技术,也必将促使物流产业格局发生巨大的变化。

目前,我国物流业以跨越式发展的态势,在物流技术的研究与应用领域迅速发展,以互联网为基础的物流信息系统得以广泛应用,物流设施与物流装备的配套化、集成化、自动化和标准化程度不断提高。

2. 按科学原理分类

物流技术按科学原理可分为物流信息与网络技术、物流机械与电子技术、物流自控技术、物流标识技术、物流跟踪技术与定位技术、绿色物流技术、物流运筹技术等。

3. 按物流功能运作分类

物流技术按功能运作可分为物流运输技术、物料搬运与装卸技术、物流库存技术、物流包装技术、物流集成技术、物流流通加工技术、物流信息技术等。

(1) 物流运输技术。物流运输技术是铁路、公路、水路、航空及管道运输基础设施的布局及修建、载运工具运用工程、交通信息工程及控制、交通运输经营和管理的工程领域所采用的各种技术的总称。简单地讲,物流运输就是以改变“物”的空间位置为目的的活动,也是对“物”进行空间位移的活动。运输对于物流的作用是不言而喻的,没有运输就没有物流可言。运输是物流的主要功能要素之一,可以创造“场所效用”,也是“第三个利润源”的主要来源之一。物流运输需要综合考虑运输距离、运输环节、运输工具和运输费用,以期实现物流运输的合理化和利益的最大化。

卫星导航技术与跟踪系统同运输行业的完美结合不断地推进物流运输的高效与高速发展,带给物流运输又一次重大变革。GPS已大量应用于车辆导航与跟踪。根据预测,未来几年里,全世界在GPS车载系统上的投资将年均增长60.8%。目前,我国已有数千家企业成功开发和销售GPS车载系统。在物流领域,GPS主要用于货物运输系统中的车辆定位、跟踪和调度。通过GPS和计算机网络,企业可实时收集货物的动态信息。由于GPS具有高精度、全天候、高效率、多功能、操作简便等优点,因此能够对物流运输产生如虎添翼的作用。

中国北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System, BDS)是中国自行研制的全球卫星导航系统,是继美国全球定位系统(GPS)、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统(GLO-NASS)之后第三个成熟的卫星导航系统。北斗卫星导航系统和美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、欧盟的GALILEO,是联合国卫星导航委员会认可的四大卫星导航系统。2014年11月23日,国际海事组织海上安全委员会审议通过了对北斗卫星导航系统的航行安全通函,这标志着北斗卫星导航系统正式成为全球无线电导航系统的组成部分,取得了面向海事应用的国际合法地位。

(2) 物料搬运与装卸技术。在物流活动中,物料搬运与装卸连接运输、储存活动,发生次数频繁,作业形式复杂,并且是劳动密集型作业。为了保证物流安全、顺畅,降低物流成本,必须特别重视搬运与装卸环节。

现代物流搬运与装卸技术正朝着机械化、自动化、集成化和智能化方向发展,既减轻了工人的劳动强度,又极大地提高了工作效率。

(3) 物流库存技术。它是对物资的储存、保管、缓冲等所采用的各种技术的总称。现代化仓库已成为促进各物流环节平衡运转的物流集散中心。仓库结构的代表性变化是高度自动化的集保管和搬运于一体的高层货架系统,货架高度可以达30~40米,具有20万~30万个货标,由计算机集中控制,自动进行存取作业。货架的结构各式各样,目前还出现了小型自动仓库(如回转货架仓库),可以更灵活地摆放货物,也可用计算机实行联网控制,实现高度自动化。仓储管理系统(ware-house management system, WMS)是一个实时的计算机软件系统,能够按照运作的业务规则和运算法则,对信息、资源、行为、存货和分销运作进行更完善的管理,使其最大限度地满足有效产出和精确性的要求。

(4) 物流包装技术。它是使用包装设备并运用一定的包装方法,将包装材料附着于物流对象的技术。它不仅保护商品的质量和数量,而且在物流运输过程中有利于物资的运输和保管,能提高装卸效率和转载率,促进销售。从总体上讲,物流包装技术包括包装材料、包装设备和包装方法等。

包装材料常常是包装改革的对象,新材料往往导致新的包装形式与包装方法的出现。对于物流包装材料的要求是:比重小,机械适应性好;质量稳定,不易腐蚀和生锈,本身洁净;能大量生产且便于加工;价格低廉。

目前常用的物流包装材料有纸与纸制品、纤维制品、塑料制品、金属制品以及防震材料等,正朝着能耗低、对环境损害小的方向发展。包装技术涉及防震、防潮、防水、防锈、防虫和防鼠等。

现代物流对包装技术不断提出新要求,尤其在环境问题日益突出的今天,包装注重绿色环保,在物流行业大力倡导采用能够循环使用、再生利用或降解腐化,且在产品的整个生命周期内对人体及环境不造成危害的适度包装。另一个要求是包装的智能化。物流信息化发展

和管理的一个基础条件就是包装的智能化。在物流活动中,信息大部分是由包装来携带的,包装上除了标明内装物的数量、重量、品名、生产厂家、保质期及搬运储存所需条件等信息外,还应贴有商品条形码、流通条形码等,以便实现电子数据交换 (electronic data interchange, EDI)。智能化的包装是形成物流信息管理的有力媒介。另外,包装的系统化、标准化和合理化也在不断加强。

(5) 物流集成技术。物流集成技术是指物流系统中应用的集成技术,包括软硬件技术应用的集成,网络版与单机版技术应用的集成,光机电信息技术的应用集成,工业过程自动化、物流装备自动化、信息采集自动化等技术应用的集成等。其目标是通过信息化、全球化的系统集成及创新,使物流产品和系统达到新的功能和水平。昆明船舶设备集团有限公司(简称昆船集团)是中国船舶重工集团公司控股的,将光、机、电和信息技术相结合,集科、工、贸于一体的大型企业集团。该企业应用德国、美国、日本、瑞典等国顶尖技术开展全球化、信息化的系统集成和创新,精心优选了世界顶尖厂商如西门子 (Siemens)、罗克韦尔 (Rockwell)、惠普、ABB、NDC、甲骨文 (Oracle)、赛威传动 (SEW) 等公司的关键零部件和关键软件 (如激光导引软件、数据库软件、仿真软件等),自己开发单机版和网络版软件,开展物流系统集成化设计。目前,昆船集团已完成的系统项目成果有:

- 建成了可进行高架堆垛机、工业机器人、激光导引运输车 and 计算机仿真综合试验的物流试验室,具有世界先进水平。

- 开发了青岛物流项目。其规模大 (7.5 万件),立体仓库高达 24 米,拥有全部由计算机监控、机器人装卸的大型物流系统。

- 开发了玉溪红塔集团技术中心中试项目。该项目有物流设备 309 台套,实现了机器人三工位堆垛、拆码,采用了先进的无线标识技术 (5 000 个电子标签可读写产品批次、日期、重量、产地等),提高了物流的信息化程度。

- 开发了红河物流项目。该项目涉及辅料、配方、成品、备件、自动搭配五个系统,共有 1 395 台套设备、14 728 个货位,采用了 6 台巷道堆垛机、5 台工业机器人、22 辆激光导引无人驾驶自动车。

(6) 物流流通加工技术。社会生产在向大规模生产、专业化生产转变之后,变得越来越复杂,生产的标准化和消费的个性化也随之出现,生产过程中的加工制造常常无法满足消费者的需求。于是,加工活动开始部分地由生产及再生产过程向流通过程转移,在流通过程中形成了某些加工活动,这就是流通加工。流通加工可以以少量的投入获得很好的效果。它是高效的加工方式,自然得到了很大的发展。所以,从技术上讲,流通加工可能不需要采用太多的先进技术,但这种方式是现代观念的体现,在现代社会再生产过程中起着重要的作用。

(7) 物流信息技术。它是物流现代化极其重要的领域之一,计算机网络技术的应用使物流信息技术达到新的水平。从数据采集的条形码系统、仓储管理系统到办公室自动化系统中的计算机,各种终端设备及软件都在日新月异地发展,并得到了广泛应用。物流信息技术的发展主要体现在以下几个方面:

- 1) 数字化的高端多媒体摄像监控应运而生。工业视频系统开始向数字化方向转变,通过高分辨率、低照度变焦摄像头和大屏幕电视墙,对物流系统现场中的人身及设备安全进行实时观察和监控。职能式摄像机将在代码识别、机械测量、产品防伪、质量跟踪、包装、电子和医疗行业中得到应用。

2) 射频识别 (radio frequency identification, RFID) 将成为未来物流领域的关键技术。RFID 技术应用于物流行业, 可大幅提高物流管理与运作效率, 降低物流成本。另外, 从全球的发展趋势来看, 随着 RFID 相关技术的不断完善和成熟, RFID 技术有望成为推动现代物流加速发展的润滑剂。

3) 公共物流信息平台的建立将成为物流发展的突破点。公共物流信息平台是指为物流企业、物流需求企业和政府及其他相关部门提供物流信息服务的公共商业性平台, 其本质是为物流生产提供信息化手段的支持和保障。公共物流信息平台的建立, 能实现对客户的快速反应, 也能加强与协作单位的沟通。

4) 物流信息安全技术将日益受到重视。借助网络技术发展起来的物流信息技术, 在享受网络飞速发展带来的巨大好处的同时, 也随时可能遭遇安全危机, 例如, 网络黑客无孔不入的恶意攻击、病毒的肆虐、信息的泄露等。应用安全防范技术, 保障企业的物流信息系统或平台安全、稳定地运行, 是企业将长期面临的一项重大挑战。

4. 按服务领域分类

物流技术按服务领域可分为民用物流技术和军用物流技术。民用物流技术包括社会化的物流配送技术和流通加工技术, 军用物流技术包括军事后勤保障技术、军事运输与储存技术以及军事伪装技术等。

1.1.3 现代物流发展对物流技术的新要求

实践证明, 物流技术是现代物流的核心, 是物流现代化的重要标志。如果说物流是企业脚下的金矿, 那么物流技术就是挖出金矿的藏宝图。高效的物流运作完全是建立在强大的高技术支撑之上的。先进的物流技术和物流管理是提高物流能力、推动现代物流迅速发展的两个车轮, 二者缺一不可。物流技术与现实物流活动全过程紧密联系, 物流技术水平的高低直接关系到物流活动功能的完善和物流活动目标的有效实现, 现代物流发展对物流技术提出了新的要求。

1. 适应物流一体化或者集成化的要求

物流一体化可以分为横向一体化和纵向一体化。横向一体化就是空间上的集成, 实现不同企业的物流业务的联合化、共同化处理, 可以大大提高资源利用率, 减少车次, 减少物流作业量, 降低物流成本, 提高经济效益; 纵向一体化就是不同物流功能、物流环节的集成化运用, 能简化和减少物流环节, 减少物流作业量, 降低物流成本, 提高资源利用率和数据利用率, 提高作业处理速度和处理效率。

2. 适应物流进一步专业化、高科技化的要求

只有在专业化的基础上实现集成, 才能算是现代物流。低水平的简单集成不能叫做现代物流, 最多只能叫做分销物流, 或者叫做传统物流。如物流配送, 包含了制定配送计划、仓库管理、分拣、装卸、传输、包装、运输、客户管理等各个环节, 每个环节都是专业化的, 需要有分工, 有专门化的操作。有的是专人作业, 有的还要进一步分工。又如分拣环节, 涉及条形码技术、识别技术、分路传送技术等。又如运输环节, 涉及车辆驾驶、信息反馈、卫星定位技术等。正是因为达到了高度专业化, 所以各项物流作业才更加有效。

3. 适应物流信息化的要求

物流作业处理必须及时地通过相应的物流信息反映出来, 以便及时进行信息处理, 根据信息处理的结果及时进行决策, 并将决策信息及时用于指导和控制物流作业的运作。通过输

入的信息,计算机系统会代替大脑进行复杂的系统优化,完成烦琐的计算与处理工作,指导和控制物流作业达到最好的效果。

4. 适应物流网络化的要求

网络化即系统化,它包括空间结构的网络化和逻辑结构的网络化。空间结构的网络包括物流配送网络、分销网络、计算机系统网络等,逻辑结构的网络包括物流信息系统的功能结构、处理逻辑结构等。

1.1.4 现代物流技术的特征

1. 物流技术形态的多元性

物流技术有物质形态与信息形态等多种形态。

2. 物流技术的中介性

物流技术可以作为联系物流科学与实践的中间环节,将两者结合起来,成为物流实践的直接力量。在物流活动中选择和运用合适的硬技术和软技术很重要,从这个角度说,物流技术是一种应用技术;另外,因为物流技术必须与多样化需求相适应,需要制定规划以促进硬技术的开发,所以,物流技术也有开发技术的性质。物流技术水平的高低直接关系到物流活动各项功能的完善和物流活动目标的有效实现。

3. 物流技术应用的广泛性、集成性、综合性和交叉性

物流技术不是其他技术的简单相加或直接应用,而是综合应用的结果。因此,现代物流技术具有各个领域技术应用的广泛性、集成性、综合性和交叉性。例如,机械电子技术、动力技术在运输、装卸、储存作业中的综合应用,就形成了交通运输技术、自动装卸技术、集装技术、高层货架技术和安全报警技术等,所产生的这些物流技术具有新的性质和内容。

近年来,物流技术在全球快速发展,其特点是将各个环节的物流技术进行融合,形成最优系统。像 GPS/GIS/GSM、计算机技术、网络技术等多项高新技术相结合形成的物流车辆运营管理技术,以计算机和通信网络为中心的情报处理技术与运输、保管、配送、制造资源计划(manufacturing requirement planning, MRP II)技术、企业资源计划(enterprise relationship planning, ERP)技术相结合形成的物流“生产—仓储—配送”技术等,都是最优系统的代表。

此外,由于物流技术的发展落后于生产技术,物流科学的历史也比生产、加工科学的历史短,因此一些学者把这种现象称为物流的后进性。

1.2 物流装备的概念与分类

1.2.1 物流装备的概念

物流的发展离不开先进的物流装备(即物流设施与设备)。物流装备是现代物流的主要技术支撑要素,在整个物流活动中,对于提高物流能力与效率、降低物流成本和保证物流服务质量等具有非常重要的作用。随着技术的进步,尤其是自动控制技术、信息技术和系统集成技术在物流设备中的应用,现代物流设备已经迈入自动化、智能化、柔性化的崭新阶段。

物流装备是在生产、流通、消费和军事等领域中,为了实现各种物资从供应地到消费地

的空间转移和时间转移，并保证物资高效、快捷、准确、安全的流转和有效监控而采用的设施与设备。

随着人们对物流技术及装备重要性的认识逐渐提高，物流技术及装备的发展水平已经成为企业生产力水平与物流现代化程度的标志。在现代化的物流管理系统中，从信息的自动采集、处理到最后发布已经完全可以实现智能化，依靠功能完善的高水平的监控软件可以实现物流各环节的自动监控，依靠先进的专家系统可以对物流系统的运行情况及时进行诊断，对系统的优化提出合理化的建议。因此，物流技术及其装备是物流系统现代化水平的主要标志。物流技术及装备作为生产力要素，对于发展现代物流，改善物流状况，促进现代化的大生产、大流通，增强物流系统能力，显然具有十分重要的地位和作用。

图1—1列出了支持各物流环节涉及的主要物流装备。例如，货物运输要依靠铁路、公路、水路、航空、管道等多种运输方式或多式联运；货物的中转、移位要依靠自动化程度较高的物料装卸搬运技术与装备；货物的储存要依靠货架、自动存取装备；货物的配送要依靠分拣、车辆调度、车辆配载、路径优化、GPS和GIS等集成技术装备。所有上述各物流环节涉及的物流装备都离不开信息技术。可以说，信息技术的应用是现代物流最主要的特征。

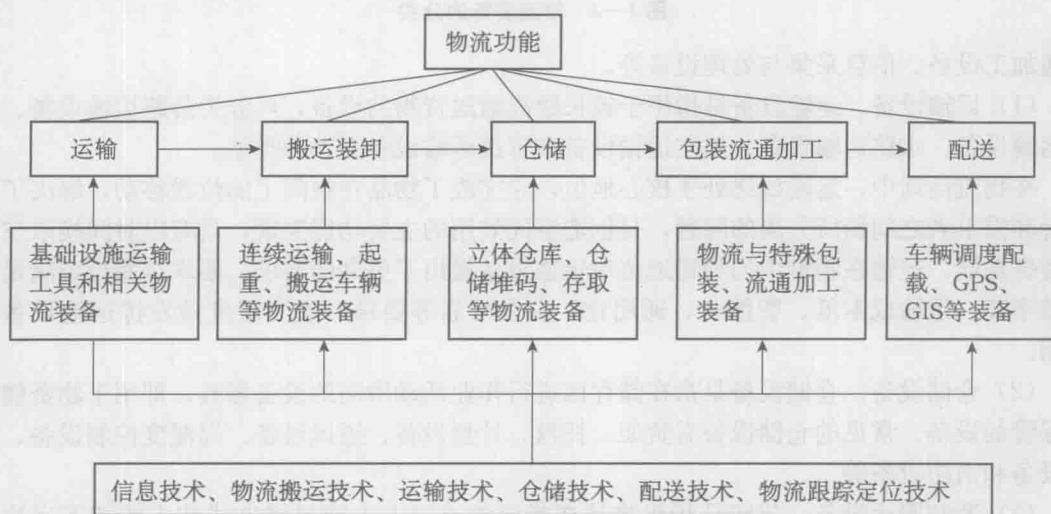


图1—1 支持各物流环节涉及的主要物流装备

1.2.2 物流装备的分类

掌握物流装备的分类，是从总体上把握物流装备的关键。根据物流活动的不同需求，可从不同的角度对物流装备进行分类。总体看来可分为两大类：一类是物流设施，另一类是物流设备（如图1—2所示）。

1. 物流设施

物流设施包括公路、铁路、航道、管道及机场、港口、货运站场和通信基站等基础设施，这些基础设施的建设水平和通过能力直接影响着物流各环节的运行效率。

2. 物流设备

物流设备按功能可划分为运输设备、仓储设备、装卸搬运设备、集装设备、包装设备、

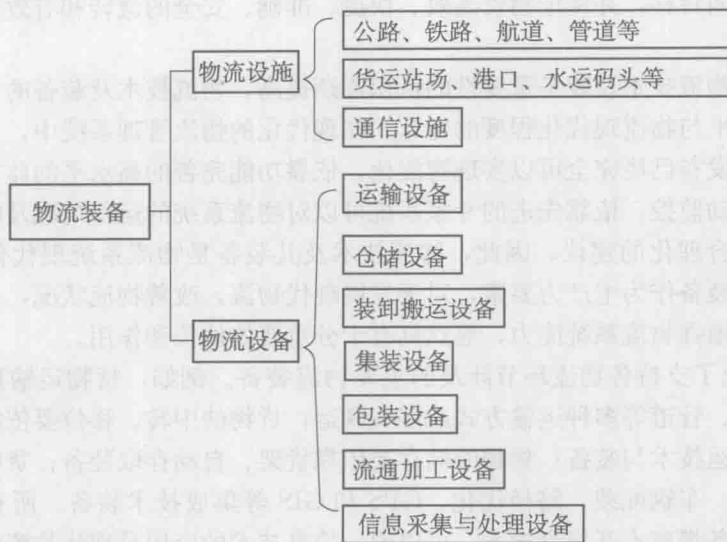


图 1-2 物流装备的分类

流通加工设备、信息采集与处理设备。

(1) 运输设备。运输设备是指用于较长距离输送货物的设备，可分为公路运输设备、铁路运输设备、水路运输设备、航空运输设备和管道运输设备等几种类型。

在物流活动中，运输始终处于核心地位，它完成了物品在空间上的位置移动，解决了供给者和需求者之间场所分离的问题，是创造空间效用的主要功能要素，具有以时间换取空间的特殊功能。运输在物流中的独特地位对运输设备提出了更高的要求，要求运输设备满足运输效率高、运输成本低、智能化、通用化、安全可靠等要求，最大限度地发挥运输设备的作用。

(2) 仓储设备。仓储设备是指在储存区进行作业活动所需的设备器具，即用于物资储藏和保管的设备。常见的仓储设备有货架、托盘、计量设备、通风设备、温湿度控制设备、养护设备和消防设备等。

(3) 装卸搬运设备。装卸是指将物品在指定地点以人力或机械方式装入或卸下运输设备。搬运是指在同一场所内，以对物品进行水平移动为主的物流作业活动。物料装卸搬运设备是指用于搬移、升降、装卸较短距离运输物料的装备。它是物流系统中使用的频率最高、数量最多的一类装备，是物流装备的重要组成部分。

在物流系统中，装卸搬运是将各环节相互连接的必不可少的作业，产品从出厂到送到用户手中，往往要经过多次周转，每经过一个流通终端或转换一次运输方式，都必须进行一次装卸搬运作业。装卸搬运的工作量、所花费的时间以及耗费的人力、物力，在整个物流过程中都占有很大的比重。因此，装卸搬运设备的合理配置直接影响运输效率和运输成本。

一般而言，物料装卸搬运设备主要配置在工厂、中转仓库、配送中心、物流园区以及货运站场、港口码头等地，涉及范围较广。

按照装卸搬运设备的用途和结构特征，可以分为间歇式装卸搬运设备、连续传输设备、装卸搬运车辆设备、管道输送设备等。

1) 间歇式装卸搬运设备。间歇式装卸搬运设备是在对物料进行装卸搬运时，用于不连

续地装取货物和卸载货物的机械设备。间歇式装卸搬运设备的最主要和最常见形式是起重器械。起重器械包括桥式起重机、动臂旋转式起重机和缆索式起重机。起重器械在物料装卸搬运时利用吊钩、抓斗、电磁吸盘和其他专用吊具（如集装箱吊具、夹钳等）装卸货物，通过提升机械实现货物垂直和水平方向的位移。

随着国际市场竞争的加剧，国外起重运输（物料搬运）器械的科技含量明显提高。近年来，起重器械在发达国家的发展趋势如下：

①采用新理论、新技术和新手段。进一步开展对物料搬运器械的载荷变化规律、动态特性、疲劳特性和可靠性的试验研究；推广采用优化设计、可靠性概率设计、极限状态设计、虚拟样机设计、CAD/CAE设计等现代设计方法。

②向自动化、智能化和信息化，以及成套化、系统化和规模化方向发展。将各种物料搬运器械单机组合为成套系统，使生产设备与物料搬运设备有机结合，即通过计算机对物料搬运系统进行动态模拟仿真，寻求最佳匹配组合，将这类自动、智能的设备纳入系统的多级计算机信息控制与管理网络，并配有自监测、自诊断维护装置。

③向大型化、高效化、节能化发展。最大的桥式起重机起重量达1 200吨；斗轮堆取料机的最高生产率达8 000~10 000吨/小时；自动化立体仓库巷道堆垛机的最快运行速度为400米/分钟；最大的带式输送机带宽为3.2米，输送能力为37 500吨/小时，单机最大输送距离超过30公里；等等。

④向模块化、通用化、简易化、多样化方向发展。对进行系列生产的通用类物料搬运设备采用模块组合方式，以较少的零部件组成多品种、多规格、多用途的系列产品。

⑤重视产品的合理人机关系、外观造型与表面涂装，有利于提高作业效率和舒适度，保障操作安全。

2) 连续传输设备。连续传输设备是在对物料进行装卸搬运时，用于连续不断地将物料从一处输送到另一处的机械设备。连续传输技术的种类有很多，主要包括带式输送技术、螺旋式输送技术、埋刮板式输送技术、斗式提升技术、辊子输送技术和悬挂式输送技术。以上单个技术或多个技术的组合，促成了各种连续传输机械设备在现代物流装卸搬运系统中的广泛使用。

3) 装卸搬运车辆设备。装卸搬运车辆设备是指具有物料装卸搬运和移位功能的各种车辆，在现实中常见的设备是各种工业车辆，被用来实现规则形状成件物料（如箱形、包形）的水平运输和空间位移。常见的车辆类型有：叉车，又分通用叉车和高架叉车，主要应用于集装箱堆场等空箱堆码作业；巷道堆垛机，主要应用于立体仓库；自行式搬运小车（AGV），主要应用于物流中心、仓库及企业生产物料搬运；集装跨运车，主要应用于集装箱堆场；正面吊运机，主要应用于集装箱堆场；车辆式货物升降台，主要应用于机场货物装卸搬运；等等。

4) 管道输送设备。管道输送设备是指在管道内利用泵机对物料进行输送的机械设备。管道输送的基本类型包括管道气力输送、管道浆液输送、管道液体输送和管道容器输送等。

目前在物料装卸搬运这种较短距离的物料输送中主要依靠气力输送。采用这种技术的物料装卸搬运设备主要是气吸机，其特点就是利用泵机产生的气压差，通过气力带动固体的物料向前移动，当抵达规定的目的地时，通过分离器将气与物料分离。固体物料从悬浮状态卸入存仓，可实现物料的最终搬运输送。一般而言，气吸机主要用于散粮等颗粒度不大的散料