

现代物流系列教材

WULIUSHEBEIYUYUNYONG

物流

设备与运用

◎ 邓爱民 张喜军 等编著

人民交通出版社
China Communications Press



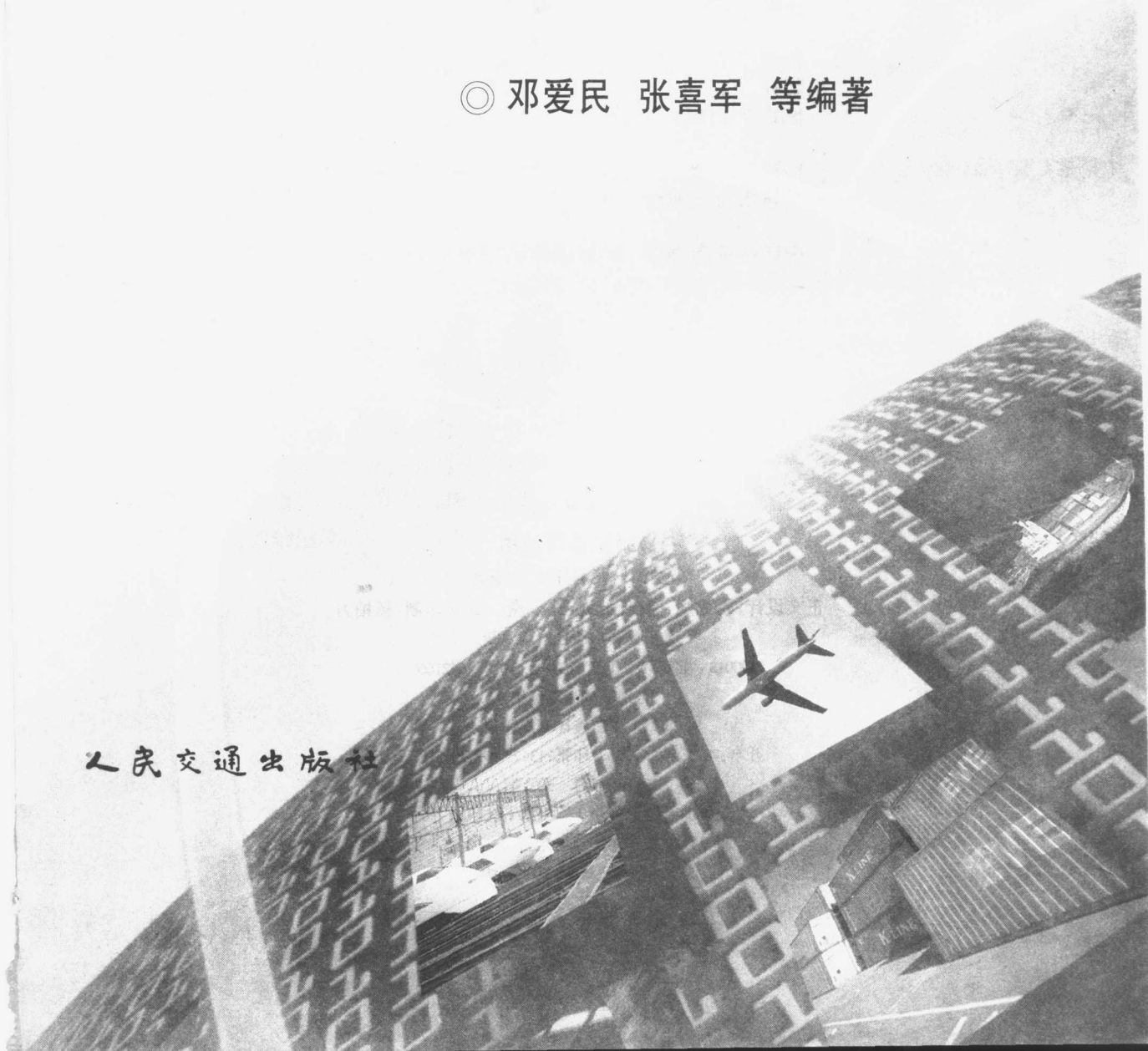
现代物流系列教材

Wuliu Shebei Yu Yunyong

物流设备与运用

◎ 邓爱民 张喜军 等编著

人民交通出版社



内 容 提 要

物流设备是完成物流各项活动的工具与手段,物流设备伴随着物流的发展与进步正朝着自动化、信息化、智能化、集成一体化方向发展。

本书系统地介绍了物流各项活动中的交通运输、装卸搬运、包装等设备;自动化立体仓库的存储、堆垛、分拣;自动搬运设备的分类、结构和工作原理、性能参数与运用技术等。本书可作为高等学校物流、汽运、交通运输等专业教材,也可作为制造业、起重运输业、仓储业、批发零售业及物流配送业等从业人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

物流设备与运用/邓爱民等编著. —北京:人民交通出版社,2003.4

ISBN 7-114-04604-9

I.物... II.邓... III.①物流—机械设备②物流—机械设备—使用 IV.F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 012961 号

现代物流系列教材

物流设备与运用

邓爱民 张喜军 等编著

正文设计:姚亚妮 责任校对:张莹 责任印制:杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京明十三陵印刷厂印制

开本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:339 千

2003 年 6 月 第 1 版

2003 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—3000 册 定价:25.00 元

ISBN 7-114-04604-9

现代物流系列教材

编 委 会

主 编：邓爱民

副 主 编：胡列格

编 委：(以姓氏笔划为序)

云 俊	尹军琪	成耀荣	刘 中	沈 文	杜荣华
何发智	张喜军	胡小文	湛海霞	黄 平	

随着现代科学技术迅猛发展,经济全球化的趋势加强,各国都面临着前所未有的机遇和挑战。现代物流作为一种先进的组织方式和管理技术,被广泛认为是企业在降低物资消耗,提高劳动生产率以外的重要的利润源泉。从国外统计数据来看,先进发达国家通过物流的社会化、规模化、信息化、机械与自动化、集成一体化等使占商品总价值 30%~50% 的物流成本降低,对国民经济增长发挥了支持和带动作用。大量数据表明:经济发达国家或地区的物流产值在国民经济中处于一个十分重要的地位。从国内实际情况来看,由于长期受计划经济的影响,采购、制造、运输、仓储、代理、配送、销售等环节彼此分割,企业物流仍然是全社会物流活动的重点,物流的社会化、规模化、信息化程度不高,造成一方面生产企业的原材料和产成品库存过大,占用资金多,产品生产成本上升;另一方面运输、仓储等企业有效货源不足,现有设施能力未能充分利用,并且运输环节不衔接造成运输成本上升。物流业的落后严重制约着我国经济的发展,导致物流时间长,占整个供应过程的 90% 以上;物流费用高、效益低,使我国全社会物流支出占 GDP 比值的 20% 左右,比欧、美、日发达国家高出近一倍。可见,提高我国物流效率的潜力巨大。

现代物流是一门涉及系统工程学、运筹学、运输学、经济学、统计学、管理学,综合集成理论、技术创新理论、服务营销理论、关系营销理论、社会营销理论、国际竞争新要素理论,以系统技术为中心技术,以信息技术、运输技术、配送技术、装卸搬运技术、库存控制技术、包装技术等为专业技术,并以价值流研究、案例研究、数理统计、计量经济学等应用数学为工具与方法,以系统、发展、超前、整合、实践的观点为理念的新型学科。

现代物流作为一个新兴的产业受到了越来越多的关注,很多地方物流产业被划归为高科技产业并得到重视和发展。但作为高科技产业的象征,人才培养在我国还显得比较薄弱,相应的物流系列高校教材还不多见。鉴于此,长沙理工大学物流研究所的有关教授、博士和出国留学人员联合武汉大学、武汉理工大学的有关博士及北京起重与运输机械研究所的相关专业人士共同编写了现代物流系列教材。本丛书包括如下 6 种:

1. 物流与供应链管理
2. 综合运输学
3. 物流管理信息系统
4. 电子商务与物流

5. 物流设备与运用

6. 交通枢纽与港站

本书为《物流设备与运用》分册,由邓爱民(教授,博士)编写第一章、第二章、第五章、第六章、第七章;黄平(北京起重与运输机械研究所高级工程师)编写第三章;张喜军(北京起重与运输机械研究所教授级高工)编写第四章;尹军琪(北京起重与运输机械研究所教授级高工)编写第八章。

本书可作为物流工程类、交通运输类、管理工程类、汽运工程类等专业的大专生、本科生教学用书,及电子商务、管理信息系统、工商企业从业人员、相关研究生参考用书,也可以作为物流从业人员的培训教材。

此套丛书的编著参考并引用了大量中外文献,在此我们谨向有关专家学者表示诚挚的谢意,特别是一些文献在参考文献中疏于列出,对此我们表示万分歉意。还要特别感谢以下网站:搜狐、雅虎、56、3721、163、263等。由于时间仓促,以及作者的水平所限,不成熟之处和错误在所难免,我们衷心希望读者给予指正,并能将意见反馈给我们。特别感谢长沙理工大学教务处、管理工程系给予的大力支持!

现代物流系列教材
编委会

目 录

CONTENTS

第一章 概述	1
第一节 物流设备的发展	1
第二节 物流的发展对物流设备的要求	2
第三节 物流设备的分类	4
第四节 物流设备选用的一般原则	7
第二章 物流运输工具	9
第一节 水运运输工具	9
第二节 铁路机车与车辆	12
第三节 公路运输工具	13
第四节 航空运输工具	17
第三章 起重机械	18
第一节 起重机械概述	18
第二节 轻小型起重设备	23
第三节 梁式起重机和悬臂起重机	28
第四节 通用桥式起重机	32
第五节 门式起重机	38
第四章 通用运输设备	55
第一节 通用运输设备的分类	55
第二节 带式输送机	55
第三节 埋刮板输送机	61
第四节 螺旋输送机	66
第五节 斗式提升机	69
第六节 辊子输送机	72
第七节 悬挂输送机	75
第八节 臂式斗轮堆取料机	79
第九节 散料装卸船机	82
第十节 连续卸车机	88
第五章 工业搬运车辆	90
第一节 概述	90
第二节 叉车	95

第六章	气力容器管道输送装置	118
第一节	概述	118
第二节	气力容器管道输送装置	118
第三节	悬浮气力输送机	134
第七章	包装机械	141
第一节	概述	141
第二节	计量充填机械	143
第三节	袋装机械	147
第四节	真空与充气包装机	150
第五节	封口机械	152
第六节	裹包机械	152
第七节	热成型—充填—封口机	156
第八节	装箱机械	158
第九节	贴标机	160
第十节	捆扎机械	161
第八章	自动化立体仓库	166
第一节	概述	166
第二节	自动化立体仓库的基本构成与分类	167
第三节	立体仓库钢结构货架	169
第四节	巷道堆垛机	173
第五节	分拣设备和穿梭小车	177
第六节	自动导向车系统	182
第七节	托盘与货箱	191
第八节	自动化仓库计算机管理系统	193
第九节	自动化立体仓库总体规划	201
参考文献		212

第一章 概述

物流的基本含义可以理解为按用户(商品的购买者、需求方、下一道工序、货主等)要求,将物的实体(商品、货物、原材料、零配件、半成品等……)从供给地向需要地转移的过程。这个过程涉及到运输、储存、保管、搬运、装卸、货物处置、货物检选、包装、流通加工、信息处理等许多相关活动。物流涵盖了全部社会产品在社会上与企业中的运动过程,涵盖了第一、第二、第三产业和全部社会再生产过程,因而是一个非常庞大而且复杂的领域。物流设备是完成物流各项活动的工具与手段,物流设备的功能与分类是根据物流各项活动逐步形成的。同时,物流设备是伴随着物流的发展与进步不断提升与发展;反过来又促进物流效率与质量的提高。

第一节 物流设备的发展

第二次世界大战后,物流领域的研究得到了快速发展,并成为最具创造价值的新领域。同时,物流设备也得到了相应的发展。物流设备领域中许多新的设备不断涌现,如四向托盘、高架叉车、自动分拣机、自动引导搬运车(AGV)、集装箱等,从而极大地减轻了人们的劳动强度,在物流作业中起着重要的作用。

从仓储设备和装卸搬运机械的发展来看,早期的货物的输送、储存、装卸、管理、控制主要靠人工实现,后来,随着科学技术的发展和经济实力的增强,机械化程度有了一定提高,开始采用传送带、工业输送车、起重机、叉车等来移动和搬运物料或货物,用货架、托盘和可移动式货架存储物料,用限位开关、螺旋机械制动和机械监视器等控制设备的运行。

20 世纪中叶,自动化技术对装卸搬运技术的发展起到了极大的促进作用,相继出现了 AGV、自动货架、自动存取机器人、自动识别和自动分拣等设备和系统。20 世纪 70 年代开始,旋转式货架、移动式货架、巷道式堆垛机和其他设备都初步实现了自动控制,并逐渐应用于生产和流通领域的物流系统中,物流效率大大提高。20 世纪 80 年代以来,物流设备又有较大的发展,大型起重机、自动输送机、自动分拣设备、自动上下料机械及智能型装卸堆垛机器人等快速、高效、自动化的物流机械设备及由它们构成的自动化仓库系统的应用,提高了装卸搬运设备的协调性和仓储的自动化、智能化,极大地推进了世界各国物流业的迅速发展。AGVS 采用先进的驱动技术、新型导向技术和控制系统,初步实现了智能化、自动化作业。起重机械大型化发展势头也非常强劲,世界上的浮游起重机起重量已达 6500t,最大的履带起重机起重量为 3000t,最大的桥式起重机起重量为 1200t,堆垛起重机最大运行速度达 240m/min。

从运输设备来看,汽车、铁路运输设备、船舶、航空运输设备、管道运输设备等也引进了很多新的技术、系统,提高了安全性、舒适性以及快速客货运输的能力。为提高客货运输的效率,各种专用车辆的各类和数量不断增加,以适应不同运输服务的需要。

从世界各国的物流设备发展来看,美国是物流发展较早的国家,他重视物流设备的开发、研究和应用,拥有较为完善的运输体系和先进的物流设备。日本于 20 世纪 60 年代开始重视物流的研究,引进和开发了先进的物流设备。物流设备的广泛应用,促进了日本物流效率的不

断提高。此外,德国、荷兰等欧洲国家也非常重视物流设备的运用。这些国家许多公司设立了专门机构从事物流技术研究,致力于物流技术设备的现代化。多数物流公司在货物运输、装卸、储存过程中,都广泛采用了先进自动化物流设备。

自 20 世纪 70 年代末以来,我国物流设备有了较快的发展,新建的具有一定现代化水平的铁路、公路、机场、港口、码头,飞机、火车列车、轮船、汽车等设备的数量迅速增长,技术性能日趋现代化,开展了集装箱运输、散装运输和联合运输等。起重机、输送机、集装箱、散装水泥车等在仓库、货场、港口、码头得到了较为广泛的应用。1976 年北京起重运输机械研究所研制出我国第一台滚珠加工用 AGV,此后,随着工业现代化发展和 GMIS 技术的发展,从 70 年代开始建筑立体仓库,到目前我国已建成立体仓库 300 多座,其中全自动的立体仓库有 30 多座。自动化仓库中配有了堆垛车、起重机、巷道式堆垛机、输送机、搬运车辆等先进的物流机械设备。20 世纪 90 年代以后,随着计算机网络技术在物流活动中的应用以及物流配送中心的兴建,物流设备广泛采用,先进的物流设备系统不断涌现。目前,我国已具备开发研制大型装卸设备和自动化物流系统的能力,如上海振华港机公司成功研制了 2500t/h 抓斗卸船机和外伸距为 65m、吊具下起重量为 65t 的目前世界上最大的岸边集装箱起重机;以及昆船技术中心物流试验室同青岛颐中集团联合研制了成品自动化物流系统,该系统可实现烟箱输送、条码识别、自动堆垛、外形检测、自动入库、自动出库、托盘输送、自动拆垛堆、自动发货装车、空托盘自动堆码、自动分发、火灾自动报警和自动消防等功能。近年来,全国各大城市已掀起了物流配送的热潮,配送中心、物流中心的建设使更先进的物流设备得到了应用,促进了我国物流现代化。但我国物流设备的发展不能满足新世纪全新物流任务的要求,还需要配置先进物流机械设施,如运输系统中的新型机车、车辆、大型汽车、特种专用车辆,仓储系统中的自动化立体仓库、高层货架,搬运系统中的起重机、叉车、集装箱搬运设备、自动分拣和监测设备等。

第二节 物流的发展对物流设备的要求

物流是社会经济发展的产物,必然随着社会经济的发展而呈现出多样化的特征。多样化的特征反映了运输需求的多样化,物流设备必须适应物流发展的要求,物流服务发展变化主要表现为:

物流服务提供者对上游、下游的物流、配送需求的反应速度越来越快,配送间隔越来越短,商品周转次数越来越多,要求物流服务快速化。现代物流着重于将物流与供应链的其他环节进行集成,要求服务功能集物流系统已在运用 GPS、卫星通信、射频识别装置(RF)、机器人方面实现了自动化、机械化、无纸化和智能化,体现了服务技术的现代化。

现代物流需要有完善、健全的物流网络体系,网络上节点与节点之间的物流活动保持系统性、一致性,这样可以保证整个物流网络有最优的库存总水平及库存分布,运输与配送快速、机动,既能铺开又能收拢,要求物流服务组织网络化。

现代物流的具体经营中,在考虑企业自身效益的同时,还要考虑到社会效益,只有这样才能在持续发展中获得水久效益,要求物流服务要实现绿色化。

为适应现代物流的需要,物流设备呈现如下发展趋势。

一、大型化和高速化

大型化指设备的容量、规模、能力越来越大。高速化指设备的运转速度、运行速度、识别速

度、运算速度大大加快。

大型化是实现物流规模效应的基本手段。一是为弥补自身速度很难提高的缺陷而逐渐大型化,包括海运、铁路运输、公路运输。油轮最大载重量达到 56.3 万 t,集装箱船为 6790TEU。在铁路货运中出现了装载 716000t 矿石的列车。载重量超过 50t 的载货汽车也已研制出来。管道运输的大型化体现在大口径管道的建设,目前最大的口径为 1220mm。这些运输方式的大型化基本满足了基础性物流需求量大、连续、平稳的特点。二是航空货机的大型化。正在研制的货机最大可载 300t,一次可装载 30 个 40ft(12.2m)的标准箱,比现有的货机运输能力(包括载重量和载箱量)高出 50%~100%。

提高运输速度一直是各种运输方式努力的方向,主要体现在对“常速”极限的突破。正在发展的高速铁路有三种类型。一是传统的高速铁路,以日本和法国的技术最具商业价值,目前营运的高速列车最大商业时速已达 270~275km/h。二是摇摆式高速铁路,以瑞典为代表,商业时速已达 200~250km/h。三是磁悬浮铁路,目前正处于商业试验阶段,1998 年在日本实现了时速为 539km/h 的实验速度。德国、法国在高速铁路上开行的高速货运列车最高速度已达到 200km/h。随着各项技术的逐步成熟和经济发展,普通铁路最终将会被高速铁路所取代。在公路运输中高速一般是指高速公路,目前各国都在努力建设高速公路网,作为公路运输的骨架。航空运输中,高速是指超音速,客运的超音速已由法国协和飞机所实现。货运方面双音速(亚音速和超音速)民用飞机正在研制之中。无论如何,超音速化将是民用货机的发展方向。在水运中,水翼船的时速已达 70km/h,气垫船时速更高,而飞翼船的时速则可达到 170km/h。在管道运输中,高速体现在高压,美国阿拉斯加原油管道的最大工作压力达到 8.2MPa。

二、实用化和轻型化

由于仓储物流设备是在通用的场合使用,工作并不很繁重,因此应好用,易维护、操作,具有耐久性、无故障性和良好的经济性,以及较高的安全性、可靠性和环保性。

这类设备批量较大、用途广,考虑综合效益,可降低外型高度,简化结构,降低造价,同时也可减少设备的运行成本。

三、专用化和通用化

随着物流的多样化,物流设备的品种越来越多且不断更新。物流活动的系统性、一致性、经济性、机动性、快速化,要求一些设备向专门化方向发展,又有一些设备向通用化、标准化方向发展。

物流设备专门化是提高物流效率的基础,主要体现在两个方面,一是物流设备专门化,二是物流方式专门化。物流设备专门化是以物流工具为主体的物流对象专门化。如从客货混载到客货分载,出现了专门运输客货物的飞机、轮船、汽车以及专用车辆等设备和设施。运输方式专门化中比较典型的是海运,几乎在世界范围内放弃了客运,主要从事货运。管道运输就是为输送特殊货物而发展起来的一种专用运输方式。

通用化主要以集装箱运输的发展为代表。国外研制的公路、铁路两用车辆与机车,可直接实现公路铁路运输方式的转换,公路运输用大型集装箱拖车可运载海运、空运、铁运的所有尺寸的集装箱,还有客货两用飞机,水空两用飞机及正在研究的载客管道运输等。通用化的运输工具为物流系统供应链保持高效率提供了基本保证。通用化设备还可以实现物流作业的快速转换,可极大地提高物流作业效率。

四、自动化和智能化

将机械技术和电子技术相结合,将先进的微电子技术、电力电子技术、光缆技术、液压技术、模糊控制技术应用到机械的驱动和控制系统,实现物流设备的自动化和智能化将是今后的发展方向。例如,大型高效起重机的新一代电气控制装置将发展为全电子数字化控制系统,可使起重机具有更高的柔性,以提高单机综合自动化水平。自动化立体仓库中的送取货小车;智能式搬运车 AHV(Autonomous Handling Vehicle);公路运输智能交通系统(ITS)的开发和应用已引起各国的广泛重视。此外,卫星通信技术及计算机、网络等多项高新技术结合起来的物流车辆管理技术正在逐渐被应用。

五、成套化和系统化

只有当组成物流系统的设备成套、匹配时,物流系统才是最有效、最经济的。在物流设备单机自动化的基础上,通过计算机把各种物流设备组成一个物流设备集成系统,通过中央控制室的控制,与物流系统协调配合,形成不同机种的最佳匹配和组合,将会取长补短,发挥最佳效用。为此,成套化和系统化物流设备具有广阔发展前景。以后将重点发展的有工厂生产搬运自动化系统,货物配送集散系统,集装箱装卸搬运系统,货物的自动分拣与搬运系统等。

六、“绿色”化

“绿色”化就是要达到环保要求。这涉及到两个方面,一是与牵引动力的发展及制造、辅助材料等有关;二是与使用有关。对于牵引动力的发展,一要提高牵引动力,二要有有效利用能源,减少污染排放,使用清洁能源及新型动力。对于使用因素,包括对各物流的维护,合理调度,恰当使用等。

第三节 物流设备的分类

物流设备是物流系统中的物质基础,是实现现货物流的基本手段及有机组成,它种类繁多,涵盖面广,应用非常广泛,在国民经济各个工业部门、各行业都有应用。物流设备按功能可分为载运工具(交通运输工具)、装卸与搬运设备、仓储设施(含分拣、容器等)、包装、流通加工设备。

一、交通运输工具

交通运输工具由火车、轮船、车辆、飞机和管道组成,它是物流系统重要的基础性的构成,主要承担运输任务。

在物流活动中,运输始终居于核心地位,它承担了物品在空间各个环节的位置转移,解决了供应者和需求者之间场所的分离,是创造空间效用的主要功能要素,具有以时间换取空间(速度)的特殊功能,其重要作用具体表现在:

(1)运输是物流系统的主要内容之一,也是物流业务的中心活动。可以说,一切物体的移动,都离不开运输环节。运输合理化,在很大程度上影响着物流合理化。经济发达国家,运输业与物流业常常是联合经营的,很多就是运输企业在经营物流服务。也有许多国家,运输业与物流业基本上是分而设之。虽然一部分物流企业也具备一定的运输工具,但大量运输任务还

是靠运输部门来完成,因而运输在物流中的关键作用体现得更加明显。

(2)运输费用在物流费用中占有较大比重。物流活动中,直接耗费的活劳动和物化劳动所支付的直接费用主要有:运输费、包装费、保管费、装卸费(搬运费)和运输损耗费。运输费用占的比重最大,是影响物流费用的主要因素之一。如果运输组织适应了物流发展的需要,以上几种费用都可以得到不同程度的降低。因此,如何使运输子系统的经营满足物流现代化的要求,不仅关系到物流系统的效率,也影响到物流费用。特别是,由于运输在物流活动中的重要地位,运输所实现的物流的运输费用,为许多产品(商品)提供了基本的价格参数,而围绕这一参数,日用品市场价格才得以形成。许多国家运价结构决定了国内和国际产品市场的经济布局,因此成为政府进行管制的直接理由之一,足见其在现代物流中的重要作用。

二、装卸与搬运设备

在同一地域范围内(如车站范围、工厂范围、仓库内部等)以改变物的存放、支承状态的活动称为装卸,以改变物的空间位置的活动称为搬运,两者全称装卸搬运。有时候或在特定场合,单称“装卸”或单称“搬运”也包含了“装卸搬运”的完整涵义。搬运的“运”与运输的“运”,区别之处在于,搬运是在同一地域的小范围内发生的,而运输则是在较大范围内发生的,两者是量变到质变的关系,中间并无一个绝对的界限。装卸活动的基本动作包括装车(船)、卸车(船)、堆垛、入库、出库以及连结上述各项动作的短程输送,是随运输和保管等活动而产生的必要活动。

在物流过程中,装卸活动是不断出现和反复进行的,它出现的频率高于其他各项物流活动,每次装卸活动都要花费很长时间,可以往往成为决定物流速度的关键。装卸活动所消耗的人力也很多。

所以装卸费用在物流成本中所占的比重也较高。以我国为例,铁路运输的始发和到达的装卸作业费大致占运费的20%左右,船运占40%左右。因此,为了降低物流费用,装卸是个重要环节。

此外,进行装卸操作时往往需要接触货物,因此,这是在物流过程中造成货物破损、散失、损耗、混合等损失的主要环节。例如袋装水泥纸袋破损和水泥散失主要发生在装卸过程中,玻璃、机械、器皿、煤炭等产品在装卸时最容易造成损失。

由此可见,装卸活动是影响物流效率、决定物流技术经济效果的重要环节。

装卸搬运的特点:

(1)装卸搬运是附属性、伴随性的活动。装卸搬运是物流每一项活动开始及结束时必然发生的活动,因而有时常被人忽视,有时被看作其他操作时不可缺少的组成部分。例如,一般而言的“汽车运输”,就实际包含了相随的装卸搬运,仓库中泛指的保管活动,也含有装卸搬运活动。

(2)装卸搬运是支持、保障性活动。装卸搬运的附属性不能理解成被动的,实际上,装卸搬运对其他物流活动有一定决定性。装卸搬运会影响其他物流活动的质量和速度,例如,装车不当,会引起运输过程中的损失;卸放不当,会引起货物转换成下一步运动的困难。许多物流活动在有效的装卸搬运支持下,才能实现高水平。

(3)装卸搬运是衔接性的活动。在任何其他物流活动互相过渡时。都是以装卸搬运来衔接,因而,装卸搬运往往成为整个物流“瓶颈”,是物流各功能之间能否形成有机联系和紧密衔接的关键,而这又是一个系统的关键。建立一个有效的物流系统,关键看这一衔接是否有效。比较先进的系统物流方式——联合运输方式就是着力解决这种衔接而实现的。

装卸搬运机械的分类见图 1-1。

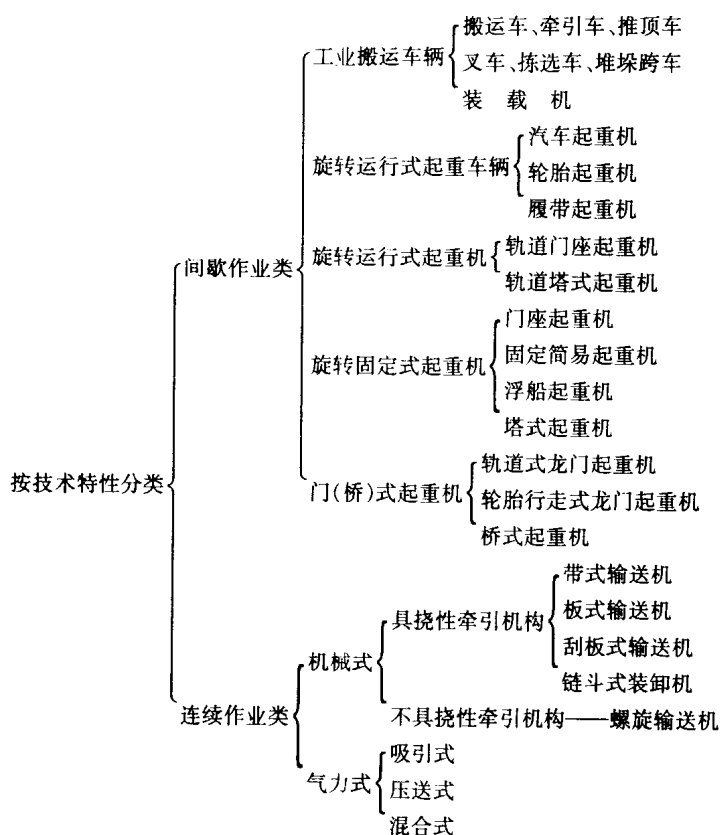


图 1-1 装卸搬运机械的分类

三、仓储设施

物流仓储系统一般包括收货、存货、取货、配货、发货等环节。在收货环节，配备了供铁路车厢和货运汽车停靠卸货的站台和场地，以及升降平台，配备了托盘搬运车和叉车，以及各种吊车，用于完成卸车作业。在收货处一般设有计算机终端，用来输入收货信息，并打印出标签或条码，贴在货物或托盘上，以便在随后的储运过程中进行识别和跟踪。

在存货环节，除在露天货场建立正规适用的货位外，在库房内建起了各种货架，例如高层货架、旋转货架等，存货作业通常由叉车或巷道堆垛机来完成。对所存的物品，给定了规定的保管环境，如温度、湿度等，并配备了自动监控系统。

在取货环节，一般是根据客户的订单，由计算机拟定配货方案，拣货员根据配货方案进行拣货、配货。取货大体上分为整件取货和零星取货两种。在自动化仓库，一般都由计算机打印出库单或发出出库指令，由叉车或堆垛机到指定的库位取货。整托盘取货一般都是机械化或自动化的。零星拣货一般都由人工完成。拣货由两种方式。一种是拣货员在仓库内走动，或随着叉车或堆垛机移动，按拣货单到多货位取货。另一种是拣货员坐在固定的位置上，由机械设备把货箱或托盘转运到拣货员处。露天货场则借助于各种吊车存取货物。

在发货、配货环节，物流中心根据服务对象的不同，向单一用户或多个用户发货。一般来说，用户需要多品种货物，因此在发货之前需要配货和包装。在自动化程度较高的仓库里，拣出的货品通过运输机械运到发货区。识别装置阅读贴在货品上的条形码，把所判别货品的

户主信息送入计算机,计算机控制分选运输机上的分岔机构把货品拨到相应的包装线上,包装人员按照装箱单核查货品的品种和数量后装箱封口,然后装车发运。

仓储设备包括仓库及其配套设备,如货架系统、巷道堆垛起重机、分拣设备、入出库输送机系统、自动监控系统,还包括托盘、货箱、集装单元等设备。其中托盘、货箱、集装单元同时还是物货运输过程中的重要设备。先进的自动仓储设备还包括自动导引小车(AGV)等。

四、包装与流通加工设备

包装过去主要是依靠人力作业的人海战术,进入大量生产、大量消费时代以后,包装的机械化也就应运而生。包装设备从逐个包装机械化开始,直到装箱、封口、捆扎等外包装作业完成。此外,还有使用托盘堆码机进行的自动单元化包装,以及用塑料薄膜加固托盘的包装等。包装设备对于节省劳力,货物单元化,提高销售效率,以及采取无人售货方式等均是必要的,不可缺少的。

流通加工是在物品从生产领域向消费领域流动的过程中,为了促进销售、维护产品质量和提高物流效率,对物品进行加工,使物品发生物理、化学或形状的变化。流通加工是在流通领域中对生产的辅助性加工,从某种意义上讲它不仅是生产过程的延续,实际是生产本身或生产工艺在流通领域的延续。通过流通加工,可以提高原材料利用率,可使使用单位省去进行初级加工的投资、设备及人力,从而搞活供应,方便用户等。

在物流(配送中心)的流通加工作业常见的有:根据单品拣货需求的拆箱割箱作业;根据客户需求将物品另行裹包;根据客户需求将数件数种物品集成小包装或附赠品包装;根据运输配送需求将物品装箱或以其他方式外部包装;根据运输配送需求或运费计算时所需之发货物品称重作业;根据客户需求印制条码文字标签并贴附在物品外部等。

所以,流通加工设备根据流通加工的对象不同及作业不同而不同,例如将钢板进行剪板、切裁的设备;木材加工成各种长度及大小的板、方的设备等;通用的计量与称重设备等。

第四节 物流设备选用的一般原则

物流设备的选用,除根据需要外,还应因地制宜,结合作业场地,货物的种类、特性,货运量大小,运输车辆或船舶的类型,运输组织方法、货物储存方式、各设备在物流系统中的作用等,考虑重新设计、制造,还是购置,并进行技术经济论证,以选择最优方案。其选择原则如下:

一、符合货物的特性

货物的化学、物理性质以及外部形状和包装的千差万别,如散堆装货物,其颗粒的大小不等;成件货物有的有包装(袋装、箱装、桶装等),有的无包装;有的易碎;有的不能倒置等。此外,货物的质量、体积和长度又各不相同。在选择装卸机械时,必须与货物特性相符,以确保作业的安全和货物的完整无损。

二、适应物流量的需要

物流设备的生产能力,决定于物流量的大小,应选择投资较少、生产恰当的设备。

三、各物流设备的相应协调性的选择,必须充分考虑各设备的种类、结构和性能,将它们统一纳入物流系统,力争物流合理化。

四、物流设备的经济性和使用性

选择物流设备时,各设备应操纵灵活、维护修理方便、有较长的使用寿命、使用费用低、消耗能源少、生产率高、辅助人员少等。

五、应具有超前性和富余量

随着物流需求及物流技术的飞速发展,在选择设备时,应长远考虑,使它们能满足不远将来的变化,适应经济的发展,这也是减少投资提高适应性的一个有效途径。

本书主要阐述运输工具、起重机械、输送机械、工业搬运车辆、气力输送机械、自动化立库设备、包装、称重等设备的结构、原理与运用。

第二章 物流运输工具

物流运输工具是指在物流运输线路上或具有相似性能的几何体上,用于装载货物并使它们发生水平位移的各种设备。物流运输工具根据其从事运送活动的独立程度可以分为三类:没有装载货物容器,只提供原动机的运输工具,如铁道机车、拖船、牵引车等;没有原动机,只有货物容器的从动运输工具,如车辆、挂车、驳船等;既有装载货物容器,又有原动机的独立运输工具,如轮船、汽车、飞机等。管道运输是一种相对特殊的运输方式,其运行方式有别于其他四种运输方式,它的载荷容积与原动机的组合较为特殊,载货容器为干管,原动机为泵(热)站,这些设备总是固定在特定的空间内,不像其他运输工具那样凭借自身的移动带动货物发生位移。从这个角度看,可以将泵(热)站视为运输工具,甚至把干管都视为运输工具。

第一节 水运运输工具

船有多种分类,可按用途、航行区域、航行状态、推进方式、动力装置和船体材料及船体数目等分类。按用途分类,作为军事用途的称为舰艇或军舰;而用于交通运输、渔业、工程及研究的称为民用船舶。民用船舶中运输船舶的吨位(容积吨, $1t = 2.83m^3$)与艘数占首位。运送货物与旅客的船舶称为运输船,它是民用船舶中的主要部分。

一、货船

货船是运送货物的船舶的统称,一般不载旅客,若附载旅客,则不超过 12 人。

1. 杂货船

杂货船又分为普通型杂货船与多用途杂货船。由于杂货船运送的单件货物,最小的为几十公斤,最大的可达几百吨,它的航线遍布内河和大海,到达的港口也大小不等。排水量从几吨到 1~2 万 t。海上杂货船载重量(船舶装载的载荷重量)在 2000~15000t 左右;航速 12~18 节(kn)($1kn = 1n \text{ mile/h}$, $1n \text{ mile} = 1.852km$);货舱通常为 2 层或 3 层,便于装货分票和避免挤压;货舱按船的大小及装货方便需要有 1~6 个不等。每个货舱的甲板上有舱口及吊杆。吊杆起重能力为几吨,而吊大件货的重吊负荷可达 500t。机舱大多在船的中后与尾部。由于普通型杂货船装卸效率低,逐渐出现一些多用途船,它既可装杂货,又可装散货、集装箱、甚至滚装货,以提高揽货能力与装卸效率,提高营运经济性。

2. 散货船

散货船是专门运输谷物、矿砂、煤碳及散装水泥等大宗散装货物的船舶。由于它具有运量大,运价低等特点,目前在各类船舶的总吨位中占据第二位。散货船的特点:单层甲板,尾机型,船体肥胖,航速较低,因常有专用码头装卸,船上一般不设装卸货设备。通常载重量为 3 万 t 左右,满足通过巴拿马运河限制的巴拿马型船,载重量一般为 5~8 万 t,最大载重量也有近 40 万 t 的,如韩国 1987 年建成的散货船,最大载重量达 36.5 万 t。由于散货船常为单程运输,