

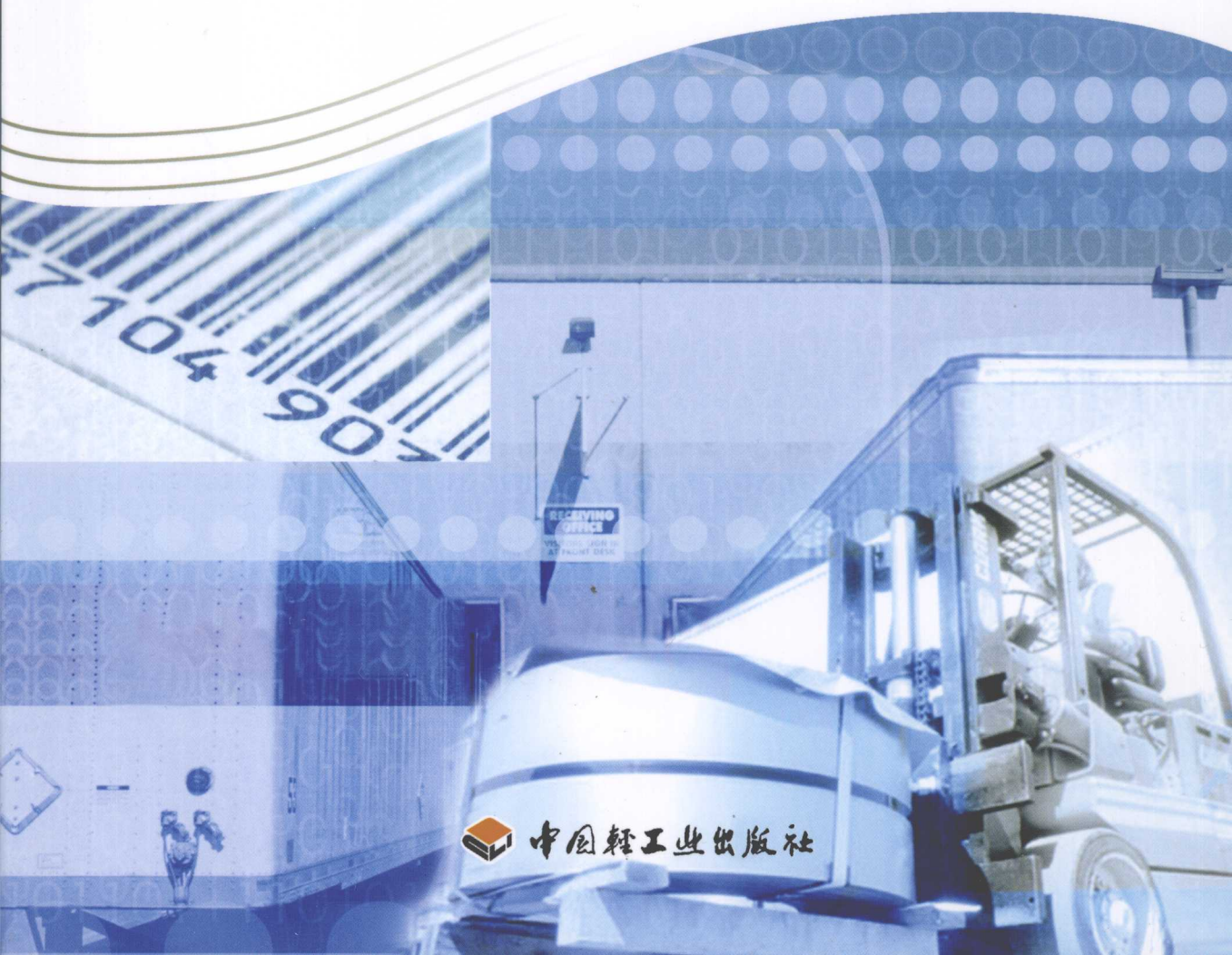


教育部职业教育与成人教育司推荐教材
五年制高等职业教育物流管理专业教学用书

物流技术装备

WULIU JISHU ZHUANGBEI

主编 张翠花



 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

物流技术装备 / 张翠花主编. — 北京: 中国轻工业出版社, 2008.2

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

ISBN 978-7-5019-4970-0

I. 物… II. 张… III. 物流-机械设备-高等学校: 技术学校-教材 IV. TH2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 080393 号

责任编辑: 刘云辉

策划编辑: 王 淳 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 邱亦刚

版式设计: 马金路 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2008 年 2 月第 1 版第 2 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.25

字 数: 253 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-4970-0 / F·345

定 价: 15.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

80052J4C102ZBW

前 言

随着世界经济的持续发展和科学技术的突飞猛进,现代物流作为现代化经济的重要组成部分和工业化进程中最为经济合理的综合服务模式,正在全球范围内得以迅速发展,现代物流将成为我国经济发展的重要产业和新的经济增长点。而作为现代物流系统的技术支撑要素之一的现代物流技术装备正朝着自动化、集成化和智能化的方向发展,并且在现代化生产和物流中的应用越来越广泛,作用越来越大。充分合理利用物流技术装备,实现物流的空间效益、时间效益、一定附加性效益具有十分重要的意义。因此,正确理解物流技术装备在物流系统中的地位与作用,掌握物流技术装备的概念、分类、特点和用途,合理地选择、配置、使用和管理好物流技术装备,是对每一个从事物流管理的工作人员提出的基本要求。

为了适应现代物流发展的需要,中国轻工业出版社组织编写了物流管理专业系列教材。本书是该系列教材之一。参加本书编写的人员都是多年来从事物流技术装备教学与研究的一线教师,由张翠花高级讲师担任主编并最终定稿。其中第一章、第二章、第三章、第五章和第七章由张翠花编写,第四章和第六章由王栓柱编写,第八章由罗萍编写。

本书由徐元昌教授和何晓莉副教授主审。

本书在编写的过程中,参阅了大量的图书文献和网上资料,吸收和借鉴了国内外物流技术装备的最新成果,在此,对这些为物流科学的研究作出贡献的专家和学者表示深切的谢意。

这是一本深入浅出、通俗易懂,具有职业教育特色的教材,可作为各类高等职业院校、高等专科学校、中等职业学校物流管理专业或相近专业的教学用书,也可作为物流从业人员的参考用书以及物流工程技术和管理人员培训教材。

物流技术装备涉及的专业面较广,知识跨度大,由于作者的水平有限,加之时间仓促,书中难免会有缺点甚至错误,因此,我们恳切希望广大读者和同行专家批评指正。

编者

2005年5月7日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
第二节 物流技术装备的发展现状	3
第二章 装卸搬运技术装备	7
第一节 装卸搬运技术装备概述	7
第二节 起重机械设备	10
第三节 叉车	24
第四节 自动导引搬运车	32
第三章 输送技术装备	37
第一节 输送技术装备概述	37
第二节 连续性输送机械	38
第三节 单元负载式输送机	44
第四节 垂直输送设备	50
第四章 仓储技术装备	55
第一节 仓储技术装备概述	55
第二节 货架	56
第三节 巷道堆垛起重机	69
第四节 装卸堆垛机器人	75
第五节 自动化高层货架仓库	77
第五章 集装单元化技术及其专用装卸搬运设备	83
第一节 集装单元化概述	83
第二节 托盘	86
第三节 集装箱	95
第四节 集装箱专用装卸搬运设备	104
第六章 流通加工技术装备	113
第一节 流通加工概述	113
第二节 包装机械设备	116
第七章 自动分拣设备	142
第一节 分拣概述	142
第二节 自动分拣系统的主要组成和分拣原理	143
第三节 常见的自动分拣机	147
第四节 自动分拣设备的选型原则	152
第八章 汽车	155

第一节	汽车概述.....	155
第二节	常用汽车简介.....	158
第三节	汽车构造简介.....	165
第四节	汽车技术的发展趋势.....	168
参考文献.....		172

第一章 绪 论



【目的要求】 通过本章学习，要求了解物流技术装备概念、分类，掌握物流技术装备在物流系统中的地位和作用，了解物流技术装备的使用情况。

第一节 概 述

物流技术装备是物流学研究和应用的重要内容。现代物流的各项功能都依赖于各种物流技术装备得以实现。高度发达的物流技术装备是现代物流系统的特征之一，它对提高物流系统能力与效率、降低物流成本、保证服务质量等方面都有着十分重要的影响。

一、物流技术装备的概念和分类

物流技术装备，有时也称物流机械设备，它是指在物流活动的各个环节中所使用的物流机械设备和器具的总称。物流技术装备门类繁多，品种复杂，功能各异，有的物流技术装备可以一机多用，有的则需要组合配套使用。因此，很难对物流技术装备的分类进行严格的界定。通常，按照物流技术装备所完成的物流作业来划分，可把物流技术装备分为以下几个部分。

（一）装卸搬运技术装备

这类装备是指用于升降、装卸搬运物料和短距离运输的机械设备。主要用于升降、装卸搬运的设备有桥式起重机、龙门起重机、葫芦等，主要用于短距离运输的机械设备有叉车、自动导引搬运车（AGV）、牵引车、连续输送机等。本书将主要在第二章中讲述有关内容，其中输送技术装备主要在第三章讲述，集装箱专用装卸搬运设备将在第五章中讲述。

（二）仓储技术装备

仓储技术装备是指主要用于各类仓库、配送中心进行货物的存取、储存的各种机械设备和器具，有货架、堆垛机、自动导引搬运车（AGV）、搬运机器人、分拣设备、提升机、货物出入房辅助设备、装卸搬运设备等。本书将在第四章讲述有关内容。

（三）集装单元化器具

集装单元化器具主要有托盘、集装箱和其他集装单元化器具。应用集装单元化器具对货物进行组合包装后，可提高货物的活性，使货物随时都处于准备流动的状态，便于达到储存、装卸、搬运、运输、包装一体化，实现物流作业机械化、标准化。本书将在第五章讲述有关内容。

（四）流通加工技术装备

流通加工是指物品从生产地到使用地的过程中，根据需要施加的包装、分割、计量、

分拣、刷标签、拴标签、组装等简单作业。它是商品流通中的一种特殊形式，是弥补生产过程加工程度的不足，更有效地满足用户多样化的需要，更好地衔接产需、促进销售的一种高效的辅助加工活动。包装的目的是保护产品、方便储存、运输及促进销售等。用于对产品进行包装的机械设备称为包装机械，常见的包装机械有充填机械、灌装机械、捆扎机械、裹包机械、贴标机械、清洗机械、干燥机械、杀菌机械、集装机械以及混凝土机械、食品加工机械、木材加工机械等。流通加工技术装备这部分内容将在本书的第六章讲述，重点介绍包装机械设备。

（五）运输设备

运输设备是指用于较长距离运输货物的设备。根据运输方式不同，运输设备可分为公路运输载货汽车、铁道货车、货船、货机、管道运输设备等。本书将在第八章主要介绍载货汽车这种运输设备。

（六）物流信息技术装备

物流信息技术装备是应用于物流系统中的信息技术及装备的总称，主要包括：基于各种通信方式的移动通讯手段及设备；全球卫星定位（GPS）技术设备；地理信息（GIS）技术设备、计算机网络技术设备；自动化仓库管理技术设备；智能标签进口设备、条码及射频技术设备；信息交换技术设备等。这部分内容暂不介绍。

二、物流技术装备在物流系统中的地位和作用

物流技术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环节，在物流活动中处于十分重要的地位。物流技术装备的布局及水平、物流技术装备的选择与配置是否合理，直接影响着物流功能的实现，影响着系统的效益。离开物流技术装备，物流系统就无法运行或服务水平及运行效率就可能极其低下。

（一）物流技术装备是物流系统的物质基础

物流技术装备是物流活动的物质基础，是生产力发展水平及物流现代化程度的重要标志。物流技术装备是为实现物流系统的特定功能而配备的各种必要的技术装备，是生产力要素，物流技术装备的现代化水平的高低对发展现代物流，促进现代化大生产、大流通，强化物流系统的功能有着十分重要的地位和作用。

（二）物流技术装备是物流系统中的重要资产

在物流系统中，物流技术装备的价值所占资产的比例较大，现代物流技术装备既是技术密集型生产资料，也是资金密集型的社会财富，因而，其造价昂贵，建设一个现代化的物流系统所需的物流技术装备购置投资相当可观。同时，购置设备之后，为了维持设备正常运转、发挥设备效能，在设备长期使用过程中还需要继续不断地投入大量的资金。因此应科学合理地配备设备，优化其效能，发挥设备的投资效益。

（三）物流技术设备涉及物流活动的每一环节

在整个物流活动中，物品从供应地向接收地进行转移要通过包装、运输、储存、装卸、搬运、流通加工、配送等多个物流作业环节加以完成。在每一个物流环节中，都要依靠物流技术设备进行相应的物流作业。如果离开这些装备或者物流技术装备的水平不高，就会影响到物流作业的效率，最终影响整个物流系统的效率。

（四）物流技术装备是物流技术水平高低的重要标志

随着生产发展和科学的进步，物流活动的各个环节在各自的领域中不断提高技术水平。一个完善的物流系统离不开现代先进水平的物流技术的应用。例如，托盘、集装箱技术的发展和运用以及各种运输方式之间的联运的发展，促使装卸搬运机械化、自动化，提高了装卸效率和运行质量；高架自动化立体仓库技术的发展和运用大大节约了仓库面积，提高了仓库使用效率；现代计算机技术、网络技术的发展以及物流管理应用软件的开发促使物流向效率化阶段演进。物流技术装备水平的高低直接关系到物流活动各项功能的完善和有效实现，决定着物流系统的技术含量。物流技术装备的运用及普及程度如何，直接影响着整体物流技术水平。这就是说，物流技术装备是物流技术水平先进与否的重要标志。

第二节 物流技术装备的发展现状

一、国外物流技术装备的发展现状

第二次世界大战后，物流得到了快速发展，与此相适应的物流技术装备也得到了相应的发展，取得了许多重要的成果。例如高层自动化立体仓库、高速分选机、自动导引搬运车（AGV）、链式输送机等，极大地减轻了人们的劳动强度，提高了劳动效率。

从仓储技术装备和装卸搬运技术装备来看，最初，货物的输送、装卸、管理、控制等主要靠人工实现，后来，随着科技的发展，机械化程度有了一定的提高，人们开始运用各种各样的传送带、工业输送车、起重机等来移动和搬运物料和货物，采用货架、托盘和可移动式货架储存物料，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50年代末、60年代初，由于自动化技术得到了很大的发展，因此对装卸搬运技术的发展起到了极大的促进作用，人们相继研制和采用了自动导引搬运车、自动货架、自动存取机器人、自动识别和自动分选等系统，极大地提高了装卸搬运的自动化程度。如世界上第一台自动导引搬运车是由美国的 Barrett 电子公司于20世纪50年代初开发成功的，它是一种牵引式小车系统，可十分方便地与其他物流系统自动连接，显著地提高了劳动生产率。英国在1954年研制了电磁感应导向的自动导引搬运系统，这种系统由于具有显著特点，因而迅速得到了运用和推广。1960年欧洲就安装了各种形式、不同水平的自动导引搬运系统220套，运用了自动导引搬运车1300多台。20世纪60年代，随着计算机技术运用到自动导引搬运系统的控制和管理上，自动导引搬运系统进入到柔性加工系统，成为生产工艺的有机组成部分，从而使自动导引搬运系统得到了迅速发展。20世纪70年代和20世纪80年代，旋转式货架、移动式货架、巷道式堆垛起重机和其他设备都初步实现了自动控制，并越来越多地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年代以后，装卸搬运技术装备又上了一个台阶，大型起重机、自动运输机、自动分选设备、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的运用，提高了装卸搬运设备的协调性，极大地推进了世界各国物流业的迅速发展。自动导引搬运系统变化更大，它运用了先进的驱动技术，新型导向技术和控制系统，线路网络布置技术也得到了进一步发展，逐步实现智能化、自动化作业。据粗略统计，目前全世界自动导引搬运系统的保有量为15000套以上，拥有10万台左右的自动导引搬运车。起

重机械大型化发展势头强劲,当前,世界上浮游起重机最大起重量已达 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。

从运输设备来看,世界各国都非常重视合理运用运输设备。汽车、铁路货车、船舶、航空运输设备、管道运输设备等广泛地应用于货物的运输中。从客货混载到客货分载,出现了专门运输某一类货物的运输设备,例如集装箱船、集装箱拖车、集装箱挂车、冷藏车、液化气船、散货船等。为了满足运输需要,提高物流规模效用,一些大型运输设备不断出现,目前最大的油轮载重量达到 56.3 万 t,矿石船达到 30 万 t 左右,集装箱船为 6970TEU (标准箱),1989 年,南非在 860km 长的赛申——萨尔达尼亚线上,开行了一列装载 71600t 矿石的列车,摘取了列车重载运输世界之冠。载重量超过 50t 的载货汽车已被 VOLVAL 公司研制出来了,管道运输的大型化体现在大口径管道建设,目前最大的口径为 1220mm,年输油量高达 1.4×10^8 t。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。俄罗斯研制的 KP-860 “祖国之翼”货机最大可载 800t,一次可装载 30 个 40ft (12.2m) 的标准集装箱,比现在的货机运输能力(包括载重量和载箱量)高出 50%~100%。初步测算表明,其货运成本与火车相差无几。一个由 10 至 15 架 KP-860 组成的机队,就可以轻松地胜任日本和西欧之间每年 22 万个标准集装箱的运输量。俄罗斯还打算用此飞机运输石油和天然气等资源,其成本低于管道运输。物流服务提供者对上游、下游的物流及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,要求运输设备必须高速化,为此,高速化运输设备得到了快速发展。目前,运营的高速列车最大商业时速已达 250~300km/h。摇摆式高速铁路,商业时速已达 200~250km。磁悬浮铁路目前仍然处于实验阶段,1998 年,在日本获得了时速为 539km/h 的实验速度。德国、法国在高速铁路上开行的高速货物列车最高时速已达 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网,作为公路运输的骨架。航空运输中,高速是指超音速,货运超音速(亚音速和超音速)飞机正在研制之中。在水运中,水翼船的时速已达 70km/h,气垫船的时速更高,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。

美国是世界上现代化物流发展的比较早的国家,十分重视物流机械的开发、研究和应用,拥有较为完善的运输体系和先进的物流机械设备。许多公司都设立了专门机构从事物流技术的研究,致力于改善物流现代化技术设备。大部分公司在货物运输、装卸、储存过程中,都广泛采用了先进自动化物流设备,实现了仓储自动化。仓储普遍采用了高层货架及与之相适应的自动搬运工具、自控装卸机械,如 APA 汽车运输公司仓库建立了库内轨道货车流水线;WW 格兰杰公司建立了自动分货拣货机械设备系统和自动存货取货机械设备系统等。港口码头的货物装卸,普遍实现了集装箱标准化,大大地缩短了装卸时间,提高了装卸效率。

日本学习美国的先进经验,于 20 世纪 60 年代开始重视物流引进和开发先进的物流技术装备。日本非常重视仓储的建设,基本上实现了仓储现代化。日本一般物流中心都使用大型自动化立体货架仓库,装货、卸货都采用巷道堆垛机,完全用计算机控制,出入库速度很快。移动式货架仓库也广泛使用,货架共六排,每排两行货架,货架可以

平行移动, 开出巷道, 由叉车装卸, 十分便捷。日本装卸货物, 多数使用叉车, 并用链条运输机传送。在装卸作业比较频繁的货场、码头等, 普遍采用门式起重机、双层叉车等大型设备联合作业, 效率很高。现代化的物流技术装备, 保证了日本物流效率的不断提高。

德国、荷兰等欧洲国家也非常重视物流机械装备的运用, 立体仓库、配送中心、港口码头等都配备了现代化机械设备, 如分拣机械系统、装卸搬运机械系统的叉车、起重机、自动导引搬运车、机器人等, 实现了物流作业的机械化、自动化。

物流技术装备的引入, 扩大了人类的活动能力和活动范围, 使货物流动更快捷、更方便、更经济、更高效、更安全, 从而更好地保证企业生产和社会经济活动顺利进行, 进一步促进物流效率和效益的提高。

二、我国物流技术装备的发展现状

改革开放以来, 随着经济水平的不断提高, 我国物流技术装备产业有了很大的发展。我国机械工业近 20 年总产值年增 13% 以上, 高于 GDP 年增长 9.8% 的水平。物流机械的发展速度高于机械工业的平均水平, 目前已有各种物流机械及附属配件制造厂家 3000 余家。和一般机械设备相比, 物流机械的市场近年来相对比较繁荣, 因此物流机械的产品无论从质量和品种上都有很大进步, 特别是高技术新产品的制造能力在不断提高。我国的物流技术装备已初具规模。

从交通运输设备来看, 我国民用汽车保有量 1608.915 万辆, 其中载货汽车达 698.32 万辆; 铁路机车 14472 台, 货车总数 439943 辆; 水运民用轮、驳船 5128.1 万吨位, 其中远洋海运船舶 2619 万吨位。

在其他物流机械方面, 从新中国的建立到 20 世纪 70 年代末, 由于我国的物流活动主要是商品的储存和运输, 因此, 对建立的一批储运公司除了配备一定数量的载货汽车以外, 还配备了一定数量的起重机、叉车等物料搬运设备, 物流机械设备的新品种和数量较少, 仓储的机械作业覆盖率仅在 50% 左右。

20 世纪 80 年代以来, 我国的物流技术装备发展很快, 通过与发达国家进行技术合作、合资, 引进先进的技术, 研制了大批成套的物料搬运设备。特别是 20 世纪 90 年代以来, 随着现代物流理念的确立, 物流技术装备在物流系统中的地位和作用被愈来愈广泛认识, 物流机械设备也有了前所未有的发展。

1980 年, 由北京机械工业自动化研究所等单位研制建成的我国第一座自动化立体仓库在北京汽车制造厂投产。从此以后, 立体仓库在我国得到了迅速的发展。据不完全统计, 目前我国已建成的立体仓库近 300 座, 其中全自动的立体仓库有 30 多个。我国的自动化技术已实现了与其他信息决策系统的集成, 正在做智能控制和模糊控制的研究工作。

一些企业(如昆船)已能独立制造自动仓库、自动导引搬运车、搬运机器人等产品。太原刚玉仓储设备公司引进国外生产线制造出高质量的组装货架。

但总的说来, 国内物流技术装备制造企业由于基础薄弱, 物流机械制造厂的规模一般较小, 承担大型项目以及成套设备制造的能力不足, 高新技术产品的质量不够稳定, 与发达国家物流制造水平还有很大的差距。一些复杂的物流系统的规划和一些关键的高技术含

量的设备主要从国外引进。一些外国物流装备制造企业已经在我国占有了一定的市场份额,一些外国企业还在我国成立了合资公司。



复习思考题

1. 简要分析物流技术装备的类别。
2. 物流技术装备在物流系统中的地位和作用如何?

- ## 2. 物流技术装备在物流系统中的地位和作用如何?

第二章 装卸搬运技术装备



〔目的要求〕 通过本章的学习,了解装卸搬运装备的概念、分类和特点;掌握起重机械设备的概念、工作特点、组成、分类和主要性能参数;熟悉常见各类起重机,掌握起重机械设备的管理;掌握叉车类型、特点及使用要点;掌握自动导引搬运车概念、分类、结构、工作原理及安全保证措施。

第一节 装卸搬运技术装备概述

一、装卸搬运技术装备的概念及其作用

装卸搬运是物流系统中最基本的功能要素之一,存在于货物运输、储存、包装、流通加工和配送等过程中,贯穿于物流作业的始末。装卸搬运工作的好坏,直接影响到物流系统效率、效益和效用。

(一) 装卸搬运概念

装卸搬运是物流活动的主要内容之一。然而装卸和搬运是两种不同的作业。所谓装卸是指“物品在指定地点以人力或机械装入或卸下”。装卸是物流过程中对保管物资和运输两端物资的处理活动,具体来说,包括货物的装载、卸货、移动、货物堆码上架、取货、备货、分拣等作业以及附属于这些活动的作业。搬运是指物体横向或斜向的移动,装卸指上下方向的移动。装卸搬运这两种作业往往不可分离,有时还同步进行,一般在搬运前后,都必须进行一次装卸。因此“装卸搬运”常被连在一起,作为一种作业。

装卸搬运作业是物流的主要环节之一,它贯穿于物流活动的全过程,是物流各项活动中出现频率最高的一项作业活动。装卸搬运活动效率的高低,直接影响到物流整体效率。虽然装卸活动本身并不产生效用和价值,但是,由于装卸活动对劳动力的需求量大,需要使用装卸设备,因此物流成本中装卸费用所占的比例较大。通过装卸搬运机械设备来减轻人的作业压力,改善劳动环境,提高装卸效率,缩短物流时间,是装卸搬运作业发展的方向。

(二) 装卸搬运技术装备概念

装卸搬运技术装备也称装卸搬运设备,是指用来搬运、升降、装卸和短距离输送物料或货物的机械设备。它是物流机械设备中非常重要的设备,不仅用于船舶和车辆的货物装卸,而且用于库场货物的堆码、拆垛、运输以及船舱、车辆、仓库内货物的起重输送和搬运。

装卸搬运机械设备是实现装卸搬运作业机械化的基础。装卸搬运工作组织的好坏,直接影响着物流的效益和效率,在装卸搬运作业中,要不断反复进行装、搬、卸操作,这些都要靠装卸搬运设备有效地衔接,所以,必须合理配置和应用装卸搬运设备,安全、迅

速、优质地完成货物装卸、搬运、堆码、拆垛等作业，这是实现装卸搬运机械化、促进物流现代化的一项重要内容。

(三) 装卸搬运技术装备的作用

大力推广和应用装卸搬运设备、并不断更新装卸搬运设备和实现现代化管理，对于加快现代化物流发展、促进国民经济发展，均具有十分重要的作用。物料装卸搬运技术装备的主要作用如下。

- ① 提高装卸效率，节约劳动力，减轻装卸工人的劳动强度，改善劳动条件。
- ② 缩短作业时间，加快车辆周转，加快货物的送达和发出速度。
- ③ 充分利用货位，加速货位周转，减少货物堆码的场地面积，提高车站、码头和仓库的利用率。运用装卸搬运机械设备进行装卸搬运作业，装卸搬运的速度很快，堆码高度高，因此可以及时腾出货位，从而可以减少场地面积。
- ④ 提高装卸质量，减少货损和货差等，保证货物的完整和运输安全。特别是对于长大笨重货物，依靠人力难以完成其装卸搬运作业，即使勉强完成，也难以保证装卸搬运的作业质量。
- ⑤ 降低装卸搬运作业成本，从而降低物流成本，提高经济效益。运用装卸搬运设备进行作业，可以极大地提高装卸搬运作业的效率，而效率的提高可使单位货物的作业费用相应地减少，使装卸搬运作业成本降低，从而降低物流成本，提高经济效益。

二、装卸搬运技术装备的分类

装卸搬运技术装备所装卸搬运的货物，种类非常多，来源也很广泛，外形和特点各不相同，如箱类货物、袋装货物、桶装货物、散装货物、易燃易爆货物及剧毒货物等。为了适应各种类型货物的装卸搬运和满足装卸搬运过程中各个不同环节的不同要求，各种装卸搬运机械设备应运而生。目前，装卸搬运机械设备的机型和种类达数千种，而且各国仍在不断地研制新机型和新机种。

装卸搬运技术装备的种类很多，分类方法也很多，为了运用和管理的方便，可按表2-1所示的方法进行分类。

表 2-1		装卸搬运机械的分类	
分类标志	按主要用途或结构特征分类	按作业性质分类	按装卸搬运货物的种类分类
类别	起重机械	装卸机械	长大笨重货物的装卸搬运机械
	输送机械	搬运机械	散装货物的装卸搬运机械
	装卸搬运车辆	装卸搬运机械	成件包装货物的装卸搬运机械
	专用装卸搬运车辆		集装箱货物装卸搬运机械

(一) 按主要用途和结构特征分类

按主要用途和结构特征，可分为起重机械、输送机械、装卸搬运车辆、专用装卸搬运机械。其中专用装卸搬运机械是指带有专用取物装置的装卸搬运机械，如托盘专用装卸搬运机械、集装箱专用装卸搬运机械、船舶专用装卸搬运机械、分拣专用机械等。

(二) 按作业性质分类

按作业性质，装卸搬运设备可分为装卸机械、搬运机械、装卸搬运机械。前两种机械

结构简单，专业作业能力强，作业效率高，作业成本低，但作业前后需要繁琐的衔接，会降低整个系统效率。而第三种兼有装卸、搬运两种功能，可将两种作业合二为一。常见的装卸机械有手动葫芦、固定式起重机等，常见的搬运机械有各种搬运车、带式运输机等，常见的装卸搬运机械有叉车、龙门起重机等。

（三）按装卸搬运货物的种类分类

按装卸搬运货物的种类，装卸搬运设备可分为四大类：长大笨重货物的装卸搬运机械、散装货物的装卸搬运机械、成件包装货物的装卸搬运机械、集装箱货物装卸搬运机械。

1. 长大笨重货物的装卸搬运机械

长大笨重货物如大型机电设备、各种钢材、原木等具有长、大、重、结构和形状复杂的特点，这类货物的装卸搬运机械作业通常采用轨行式起重机和自行式起重机两种，轨行式起重机有龙门起重机、桥式起重机、轨道起重机等；自行式起重机有汽车起重机、轮胎起重机和履带起重机等。在长大笨重货物运量较大并且货流稳定的货场、仓库，一般配备轨行式起重机；在运量不大或作业地点经常变化时，一般配备自行式起重机。

2. 散装货物的装卸搬运机械

散装货物如煤、焦炭、沙子、矿石等一般采用抓斗起重机、装卸机、链斗装车机和输送机等进行机械装车；机械卸车主要用链斗式卸车机、螺旋式卸车机和抓斗起重机等；散装货物搬运主要用连续输送机。

3. 成件包装货物的装卸搬运机械

成件包装货物如日用百货、五金器材等一般采用叉车，并配以托盘进行装卸搬运作业，还可以使用牵引车和挂车、带式输送机等解决成件包装货物的搬运问题。

4. 集装箱货物装卸搬运机械

1t 集装箱一般选用 1t 内燃叉车或电瓶叉车作业，5t 及以上集装箱采用龙门起重机或旋转起重机进行作业，还可采用叉车、集装箱跨运车、集装箱牵引车、集装箱搬运车等。集装箱专用装卸搬运机械有关知识将在第五章讲述。

三、装卸搬运技术装备的工作特点

装卸搬运作业要求装卸搬运技术装备结构简单牢固，作业稳定，造价低廉，易于维修保养，操作灵活方便，生产率高，安全可靠，能最大限度地发挥其工作能力。

装卸搬运机械性能和作业效率对整个物流系统的作业效率影响很大，其主要工作特点如下。

（一）适应性强

由于装卸搬运作业受货物品类、作业时间、作业环境等影响较大，装卸搬运活动各具特点，因此要求装卸搬运设备具有较强适应性，能在各种环境下工作。

（二）工作能力强

装卸搬运设备起重能力大，起重范围大，生产作业效率高，具有很强的装卸搬运作业能力。

（三）机动性较差

大部分装卸搬运设备都在设施内完成装卸搬运任务，只有个别装卸搬运机械可在设施

外作业。

第二节 起重机械设备

一、起重机械设备概述

(一) 起重机械设备概念和作用

起重机械设备是指用来垂直升降或兼有水平运移货物的机械设备。它可以减轻或代替人的笨重体力劳动、提高生产率、保证作业质量、降低作业成本、改善劳动条件，是现代企业实现生产过程、物流作业机械化、自动化必不可少的重要机械设备。在港口、仓库、车站、工厂、建筑工地等各个领域和各个部门都得到广泛应用。

(二) 起重机械设备的工作过程和工作特点

起重机械设备工作过程通常是：吊挂或抓取货物，提升后进行一个或数个动作的运移，将货物放到卸载地点后卸载，然后返程做下一次动作准备，这一过程称作一个工作循环。完成一个工作循环后，一般作短暂的停歇再进行下一次的工作循环。因此起重机械的工作特点是间歇、重复，在工作中，各工作机构经常处于反复启动、制动，而稳定运行的时间相对于其他机械而言则较为短暂。

(三) 起重机械设备的组成

起重机械设备主要由驱动装置、工作机构和金属结构组成。

1. 驱动装置

起重机械设备的驱动装置是用来驱动各工作机构的动力设备。它是起重机械的重要组成部分，在很大程度上决定着起重机械设备的工作性能和构造特征。

2. 工作机构

起重机械升降及运移货物是依靠相应的机构运动来实现的。起重机械有起升、运行、变幅和回转四大工作机构。起升机构是用来升降货物的机构，是起重机械最基本的机构；运行机构是用来实现起重机械或起重小车沿固定轨道或路面行走的机构；变幅机构是依靠臂架仰俯或小车运行的方式使吊具移动而改变幅度的机构；回转机构是使起重机械回转部分在水平面内绕回转中心转动的机构。

任何一种起重机械，无论其形式如何，其机构部分都是起升机构和其他三个机构的不同组合。如：桥式起重机具有起升和运行机构（小车、大车运行机构）；轮胎起重机和门座起重机具有起升、运行、变幅和回转四大机构。

3. 金属结构

金属结构是起重机械的基体和骨架。它主要用来布置和安装起重机械的驱动装置和机构部分，并承受各种载荷且将载荷传递给起重机械的支承基础。起重机械的主要金属结构有臂架、门架、桥架、人字架等。

起重机械设备除以上三大部分以外，为使起重机械工作安全可靠，还需要装设一些安全保护装置。例如，为了防止起重机械吊重过载而使起重机损坏，需装有起重限制器或起重力矩限制器；为防止起重机械行至终点或两台机械相碰发生剧烈撞击，需要装设行程限位器、缓冲器；为了防止露天工作的起重机械被风吹动滑行，需设防风抗滑装置。

(四) 起重机械设备的分类

起重机械的类型很多，根据结构和性能的不同，可分为轻小型起重设备、桥式类起重机、臂架类起重机、堆垛起重机及升降机五大类，如图 2-1 所示。

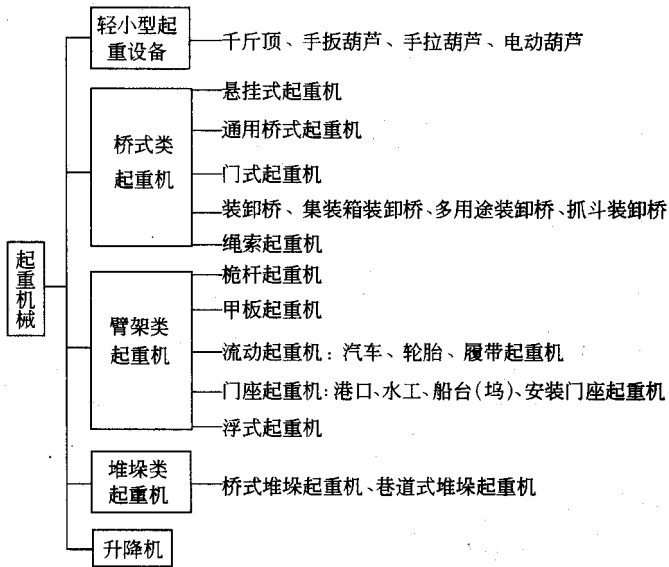


图 2-1 起重机械设备的分类

起重机械设备的主体是起重机，起重机可按如下方法分类。

1. 按照起重机的取物装置分类

如图 2-2。

2. 按起重机用途分类

如图 2-3。

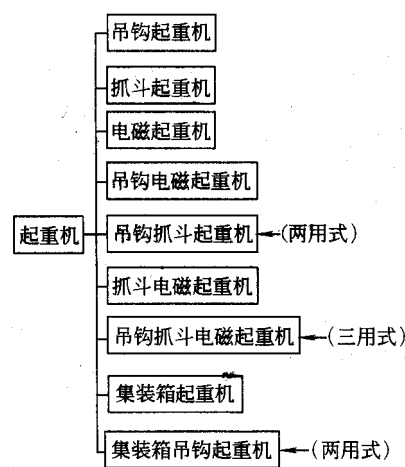


图 2-2 起重机按取物装置分类

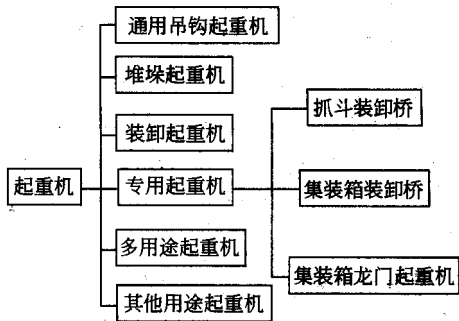


图 2-3 起重机按用途分类

3. 按起重机使用场合分类

如图 2-4。

4. 按起重机运行方式分类

如图 2-5。

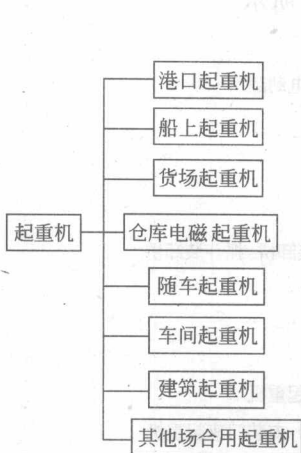


图 2-4 起重机按使用场合分类

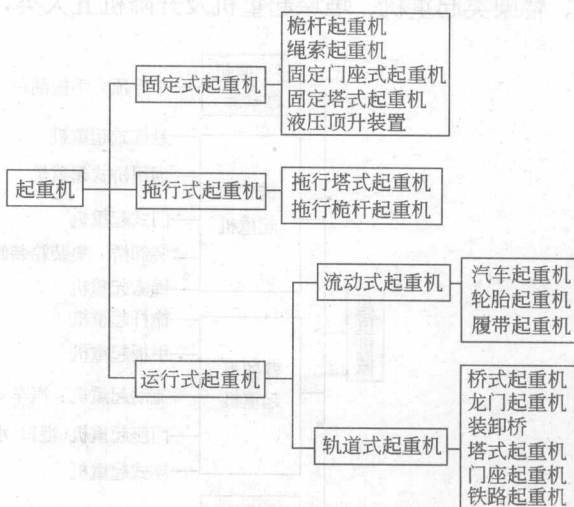


图 2-5 起重机按运行方式分类

(五) 起重机械设备的主要性能参数

起重机械的主要性能参数有以下几种。

1. 起重量

起重量是指起重机械设备在安全工作情况下所能提升的货物的质量。通常用 G 表示，单位为 kg 或 t 。

起重量有额定起重量和最大起重量之分。额定起重量 G_N 是指起重机在规定幅度条件下允许吊起重物连同可分吊具、属具（如抓斗、电磁吸盘、平衡梁等）的质量的总和。对于臂架类起重机，额定起重量是变值，随臂架长度和幅度而变化。最大起重量 $G_{\max}$ 是指起重机械在正常工作条件下，允许吊起的最大额定起重量。

吊运能力较大的起重机械常备有两套起升机构，其中起重量较大者称为主起升机构或主钩，起重量较小者称为副起升机构或副钩，副钩的起升速度较快，以提高轻载时的生产率。主、副钩的起重量用分式表示，如 $16/3\text{t}$ 表示主钩起重量为 16t ，副钩起重量为 3t 。

有些臂架类起重机，如轮胎起重机、汽车起重机等，其额定起重量随幅度而变化，其起重性能是用起重力矩 M 来表现的，它是指起重机的工作幅度与相应于该幅度下的起重量的乘积，单位为 $\text{N} \cdot \text{m}$ 或 $\text{kN} \cdot \text{m}$ 。这类起重机的最大起重量是指最小幅度时的额定起重量。

起重机铭牌上标定的起重量，通常是指起重机的额定起重量，它有规定的系列标准，并标注在起重机结构的明显位置上。

2. 起升高度

起升高度是指起重机工作场地面或运行轨道面到取物上极限位置的垂直距离（使用吊钩测量到吊钩中心，使用抓斗或其他吊具测量到最低点），当取物装置可以降到地面以下或轨道面以下时，起升高度是指取物上极限位置和下极限位置之间的垂直距离。起升高度用 H 表示，单位为 m 。