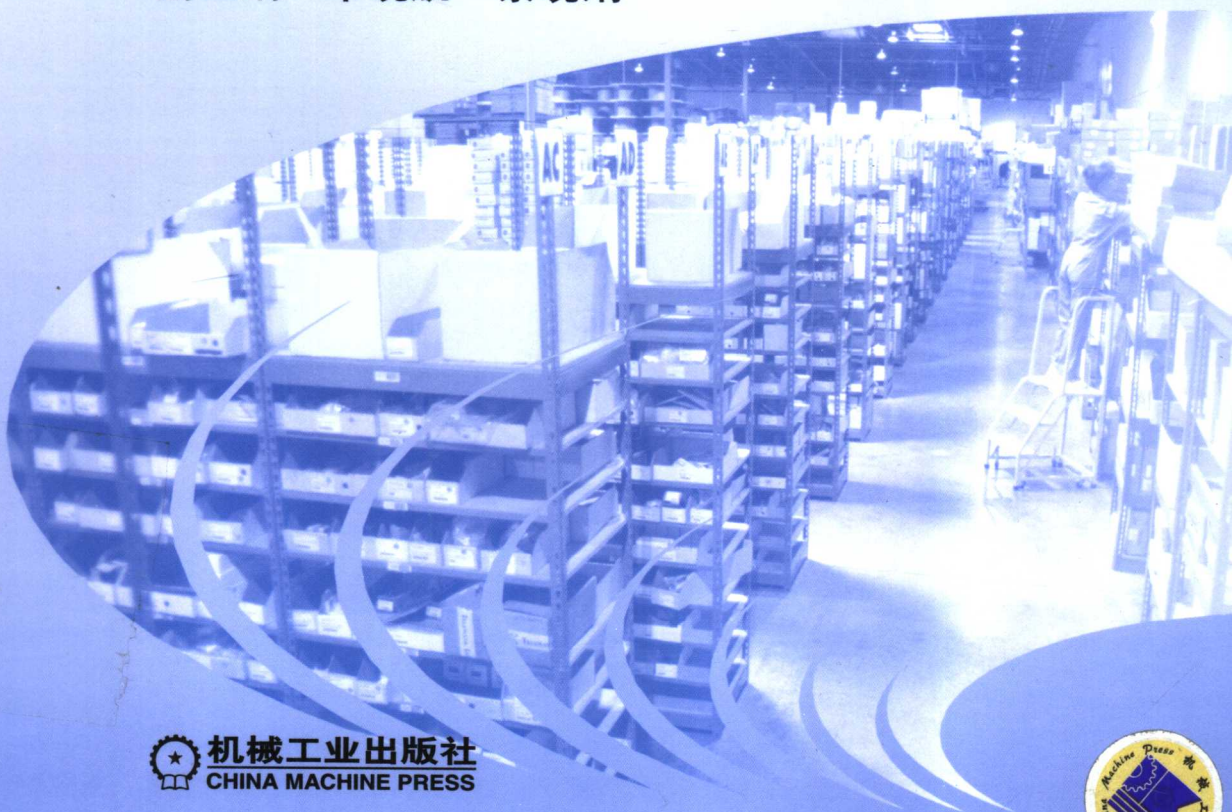


中等职业学校现代物流管理专业教学用书

现代物流设备与设施

主 编 伍玉坤 廖建国

副主编 韦晓航 蔡晓娟



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



中等职业学校现代物流管理专业教学用书

现代物流设备与设施

主 编 伍玉坤 廖建国
副主编 韦晓航 蔡晓娟



机械工业出版社

本书主要内容有：物流设备概论、机电设备的构成、运输设备与设施、装卸技术设备、物流输送机械、仓储设备与设施、物流加工与包装设备、物流设备管理与安全使用规范。

本书适用于中等职业学校物流专业教学用书，也可用于在职培训。

图书在版编目 (CIP) 数据

现代物流设备与设施/伍玉坤，廖建国主编. —北京：
机械工业出版社，2005.5 (2006.8 重印)

中等职业学校现代物流管理专业教学用书

ISBN 7-111-16323-0

I. 现… II. ①伍…②廖… III. 物流-机械设备
- 专业学校-教材 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 048140 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：朱 华 版式设计：霍永明

责任校对：吴美英 责任印制：洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2006 年 8 月第 1 版 · 第 2 次印刷

184mm × 260mm · 12.25 印张 · 300 千字

4 001—8 000 册

定价：19.50 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

编辑热线 (010) 88379083

封面无防伪标均为盗版

中等职业学校现代物流管理专业教材编审委员会

主任委员：韦弢勇

副主任委员：潘 波 韦红革 徐建英

委 员（以姓氏笔画为序）：

刘五平 伍玉坤 杨 睿 奉 毅

赵钧铎 袁炎清 秦龙有 梅 焰

彭太瑞 曾 剑 雷丽芳 廖建国

本书主编：伍玉坤 廖建国

本书副主编：韦晓航 蔡晓娟

本书参编：姜卫红 姚建玲 潘 波 鲁建昌

本书主审：李 青

前 言

当今科学技术的发展日新月异,经济全球化趋势明显增强,给世界各国经济发展带来了前所未有的发展机遇。现代物流产业作为现代经济的组成部分,在国民经济建设与社会发展中发挥着愈来愈重要的作用。发展现代物流产业对改善投资环境,优化资源配置,降低生产成本,提高经济效益,促进产业结构的调整,具有十分重要的意义。目前,物流产业被认为是国民经济发展的动脉和基础产业,其发展程度成为衡量一个国家现代化程度和综合国力的重要标志之一,被喻为经济发展的加速器。

物流研究的是生产领域与流通领域所产生的物品流动现象,将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能进行有机结合,研究物品从供应地向接收地的实体流动过程。现代物流是多学科、多技术的综合性强的专业领域。尽管物流概念传入我国已经多年,但对物流的研究相对滞后,物流技术水平相对落后。改革开放以来,高新技术发展与应用,企业生产效率极大提高,产品研发周期缩短,市场竞争加剧,流通领域结构的变革和零售业的发展,生产系统与流通系统产业紧密结合已成为趋势。企业在产品供应链活动中,不再是利益对立的,而是在伴随着信息流、资金流和物流的交往中,成为物流一体化中的利益共享者和战略同盟者。一方面,物流配送效率通过物流一体化,不仅加快了物品的流通速度,而且可以大大降低企业的经营成本;另一方面,信息技术的广泛应用为物流业的发展注入了强大的生命力。计算机网络的普及与信息技术的发展实现了数据快速、准确传递,大大提高了订单处理、仓储、装卸、运输、采购、订货、配送的自动化水平,使物流各环节实现一体化运作。同时,信息技术的飞速发展,能对流通渠道中的商流进行有效管理,并对商流活动中的物流成本进行精确计算,这就完全可能打破传统的企业关系束缚,把原来在企业内部完成的物流作业交由专业公司运作。专业物流公司——第三方物流企业的蓬勃兴起,物流新技术的推广应用,以及国际物流市场的迅速发展,这些将使得物流市场竞争面更广、起点更高。同时,竞争也将变得十分激烈。

根据我国加入WTO的承诺,物流业是最先开放的行业之一。要实现物流一体化,发展第三方物流,与国际物流企业竞争,各级政府部门应予以重视,并应出台有效的政策措施加以引导,以改革分散的物流管理体制,提高物流现代化水平,加快培养物流经营管理、物流技术应用等现代物流人才。为保证物流产业发展所需要的各类技术人才,在加强高层次物流经营与管理人才培养的同时,要大力发展物流职业技术教育,通过各种途径培养一大批物流管理和物流技术人才,特别是造就大批物流生产第一线技术操作和运作管理的应用型人才,推行物流从业人员职业资格制度,建立多层次、多样化的物流人才培养体系。

为了适应我国物流产业发展,培养应用型物流职业技术人才,全国26所职业院、校于2004年6月在广西桂林召开了“职业院(校)现代物流管理专业教学研讨会”,规划编写这套“中等职业学校现代物流管理专业教材”,其中《供应链管理》等6本教材被国家教育部职业教育与成人教育司列为推荐教材。同时,成立了“中等职业学校现代物流管理专业教材编审委员会”。参与这套教材编写的同志大多数是长期从事物流研究、物流企业经营管理、

物流技术开发应用和物流教学的第一线专家、企业人员和教师。这套教材介绍了现代物流经营理念与物流实用新技术,吸收了国内外物流研究成果与物流实践经验。在编写过程中,针对职业教育的特点与物流岗位从业要求,参考了大量国内外物流专业书刊,使整套教材尽量反映专业学科前沿的最新理论与实用技术,并附有案例介绍与分析,具有简明、系统、实用等特点。这套教材既可作为中等职业学校物流管理专业教材,也可作为我国物流企业和其他企事业单位从事物流工作的在职人员的培训用书,也可供广大青年、学生、再就业人员作学习参考。

由于时间仓促,编者水平所限,加之物流产业处于迅速发展时期,新理论层出不穷,新技术不断涌现,教材中难免有误,敬请国内外同行和广大读者提出宝贵意见,共同商榷,以期再版时改进,不断提高编写水平,促进我国中等职业学校物流专业教材建设与发展。

**中等职业学校现代物流管理
专业教材编审委员会**

目 录

前言

第一章 物流设备概论 1

第一节 现代物流设备的发展 1

第二节 物流设备的分类 5

第三节 物流设备的选用和配置 10

复习思考题 13

第二章 机电设备的构成 14

第一节 发动机 14

第二节 电动机 17

第三节 传动装置 20

第四节 控制系统 22

复习思考题 25

第三章 运输设备与设施 26

第一节 铁路运输设备与设施 26

第二节 公路运输设备与设施 29

第三节 水路运输设备与设施 35

复习思考题 42

第四章 装卸技术设备 43

第一节 起重设备的特点与分类 43

第二节 起重设备的适用范围与选用 45

第三节 叉车的技术参数与选用 59

复习思考题 66

第五章 物流输送机械 67

第一节 输送机械的类型及特点 67

第二节 带式输送机 70

第三节 气力输送机 75

第四节 自动导引小车 (AGV) 84

复习思考题 93

第六章 仓储设备与设施 94

第一节 货架技术 94

第二节 站台技术 102

第三节 集装化技术 113

复习思考题 131

第七章 物流加工与包装设备 132

第一节 流通加工概念 132

第二节 自动分拣系统 133

第三节 物流包装设备 152

复习思考题 167

第八章 物流设备管理与安全

使用规范 168

第一节 设备管理概述 168

第二节 设备的维修 174

第三节 设备的安全使用 178

复习思考题 186

参考文献 187

第一章 物流设备概论

第一节 现代物流设备的发展

一、物流设备与设施在现代物流业中的作用

物流设备与设施是现代化物流系统最重要的环节,先进的物流设备与设施是物流全过程高效、优质、低成本运行的保证。

在原材料、在制品、成品等从供应地向目的地有效转移的全过程中,用来完成运输、装卸搬运、储存、分拣、包装、流通加工、配送等方面工作的设备,统称为物流设备。而物料在进行运输、装卸搬运、储存、分拣、包装、流通加工、配送时所需要的场所,则称为物流设施,如车间、仓库、车站、港口码头等。

物流设备与设施在现代物流业中起着非常重要的作用。现代物流工程是以现代管理理论和方法,运用现代信息技术,通过现代化物流设备与设施,为用户提供多功能、一体化服务。物流设备与设施是整个物流系统工程中最重要的组成部分,是物流系统工程中的物质基础。物料在运输、装卸搬运、储存、分拣、包装、流通加工、配送等过程中离不开机械设备。因此,现代物流设备是实现物流工程的技术手段。

在物流过程中,运输、装卸搬运、储存、分拣、包装、流通加工、配送的每一环节都要消耗大量的人力和物力,而每一环节所耗费用的多少则取决于过程的机械化程度以及物流机械的性能。因此现代物流设备和设施能大大降低物流成本。

现代物流设备是现代物流效率得以大大提高的重要保证。随着我国经济的快速发展,全球经济的一体化,现代物流业显现出两大特征:物流量越来越大,企业不再追求全功能,产品供给全球化,似乎全球的物资都在流通;物流的速度越来越快,以前从南到北水运一船货物要一年半载,现在则只需几天或几个小时。只有采用高速、高效、专业化的现代物流设备,通过现代化的管理手段才能使现代物流业得以实现。

二、物流设备的发展概况

第二次世界大战结束后,工业生产、科学技术以及经济得到了迅速发展,物流业及物流设施与物流设备也随之快速发展起来。从运输设备来看,20世纪五六十年代散货货船的载重量一般是几千吨至一万吨,运输的货物以煤及建材为主。水运工艺的第二次革命是将谷物由袋装改为散装,并因此出现了5~8万t级的巴拿马型散装货船。1987年韩国还建成了超巴拿马型的散货船,其载重量达到36.5万t。20世纪60年代末,在公路上首先出现了集装箱运输。集装箱运输因为具有能实现机械化作业、提高装卸效率、提高货运质量、适合组织多式联运的运输方式等优点很快被应用到水路运输上,引发了水运工艺的第三次革命。1976年出现了第一代集装箱运输船。此外,还出现了能满足不同货物运输要求的各种专用船舶。

汽车运输具有快捷、方便的特点,能做到门对门运送,满足小批量、多品种的原材料、

产成品的运输要求,因此近年来公路运输发展迅速。但普通的载货车只能完成一般货物运输的要求。为满足货物运输的特殊要求,出现了越来越多的专用车辆,自卸车、罐式车、冷藏车等专用车已成为物流系统中不可缺少的设备。

随着物流业的发展及运输工具的大型化、专用化,物料搬运装卸设备也朝着大型化、高速、高效方向发展,从原始的手动向全自动化发展。20世纪五六十年代,轮胎起重机、汽车起重机等流动式起重机起重量大多为5~8t。之后的通用型流动式起重机以中小型为主,起重量在40t以下,专用型流动式起重机则向大型化发展。为满足大型石油、化工、冶炼设备搬运及高层建筑构件安装等要求,已出现了起重量达800t的轮胎起重机,汽车起重机的起重量可达1000t。

早期的流动式起重机大多是采用机械式传动。液压传动因其结构紧凑、可无级调速、操作方便、运转平稳,目前在流动式起重机上广泛使用,尤其是大吨位的全液压起重机发展迅速。有些流动式起重机还采用液力传动,这种传动方式使液力变矩器与发动机合理匹配,发动机的转矩能自动适应行驶构件。

为减小起重机臂架的自重,设计上普遍采用高强度低合金钢,并对臂架截面的合理选型进行了大量的研究。为了防止流动式起重机倾翻,已研制并应用了计算机控制的起重力矩限制器。

由于近代国际集装箱运输系统的迅速发展,出现了第六代集装箱运输船舶,并相应发展了岸边集装箱起重机。服务于第一、二代集装箱船舶的岸边集装箱起重机的起重量为22.68t,外伸距23.78m。而目前世界上最大的岸边集装箱起重机是由上海振华港口机械有限公司生产的,其外伸距达65m,吊具下起重量65t。最新研制的双小车岸边集装箱起重机的生产率达60TEU/h。

带式输送机是用来将散货和件货进行平面输送的机械。早期的移动带式输送机单机长度仅几十米,固定带式输送机单机长度不过100多米。通过采用钢绳芯带,增加驱动单元的数量,采用中间驱动方式,增大单个驱动单元的功率,增加输送带的摩擦系数等方法,使单机长度大大提高。长距离输送可实现无转载运输。目前的带式输送机长度最长达1500m。带式输送机单机由最初的手动操作,到后来在输送机系统中各个单机采用电器控制方式进行顺序操作,到目前已发展为在中央控制室里对输送系统进行集中控制,实行无人操作及运行。

为了提高装卸效率,散货船舶的装卸从采用门座起重机等通用设备发展到用装船机、卸船机等专用机械。目前亚洲最大的抓斗卸船机的生产率达2500t/h,而移动式煤炭装船机的生产率达10000t/h,弧线式矿石装船机的生产率则达到了16000~20000t/h。

物流产业的发展促使传统的仓储部门的功能从被动的储存和保管向物流中心和配送中心等物流组织转化。美国于1959年开发了世界上第一个自动化立体仓库,并于1963年率先使用计算机进行自动化立体仓库的管理。1974年郑州纺织机械厂建立了我国的第一个自动化立体仓库。进入20世纪80年代,自动化立体仓库在全世界迅速发展,使用范围涉及到几乎所有的行业。仓库规模由最初的几百~几千个货位,发展到几万~几十万个货位。仓储设备从最初的人工管理、手动控制发展到计算机管理和自动控制。在自动化物料搬运系统中,扫描技术、条形码技术、数据采集技术、射频数据通信技术越来越多地运用到巷道堆垛机、自动导向车、出入库输送机等设备上。仓库的利用率达到了96%~98%。大型自动化立体仓库每小时可以完成500~800次出入库作业。

在自动化立体仓库中,早期大多采用桥式堆垛起重机向货架存取货物。为节省土地、提高仓库面积的利用率,货架的高度增加了,货架间的巷道变窄,巷道堆垛机成了自动立体仓库主要的堆垛设备。巷道堆垛机的高度更高、机身更窄,可以同时进行货物的垂直提升和起重机的水平运行,所以工效更高。巷道堆垛机从最初的由驾驶员手动控制存取货物,发展到由可编程序控制器控制,无人驾驶,自动存取货物,且具有较高的认址搜索能力、平层认址精度和运行速度。

1976年北京起重运输机械研究所研制出我国第一台自动导向车。目前承载量从50kg~100t的各种自动导向车广泛应用在仓库、货场、加工车间等场合,其中使用最多的是自动导向搬运车。近年来,已制定了各种自动导向车的技术标准和操作规程,并对自动导向车采用了更完善的安全保障技术,如传感控制智能化处理技术、非线性导向技术、实时双向无错传输技术,使自动导向车在自动化物料搬运系统中更好地适应系统柔性的要求。

在传统的仓库里,工人们根据订货单拣取货物,再将拣取出的多种货物组合、装箱。在自动仓库里,自动分拣机将从输送机运来的货物自动分拣,由移动式机器人或机械手将订单上所列的多种货物拣到集装箱中,大大提高了分拣速度和准确性,降低了工人的劳动强度。

三、物流机械设备的的发展趋势

为适应现代物流产业的需要,物流机械设备呈现以下的发展趋势。

1. 大型化和高速化

随着船舶的大型化、车辆的专用化、交通运输方式的现代化,装卸搬运设备的容量、能力越来越大,设备的运转/运行速度大大加快。履带起重机的最大额定起重量为3000t,起重力矩达400000kN·m,主臂长72m,副臂长42m。浮式起重机的起重量可达6500m。带式输送机通过加大带宽、提高带速和增加槽角等方法来提高生产率,目前最大输送能力已经达37500t/h。抓斗卸船机的最大额定起重量为85t,卸船能力达4200~5100t/h。

2. 实用化和多样化

在现代化物流系统中,流动过程中的原材料、在制品、产成品已从低产量、大批量、少品种发展到高产量、小批量、多品种,“零库存”、“及时供货”、“供应链管理”等物流管理方式被普遍采用。因此,近年来,国内、外在建设物流系统及自动化仓库方面更加注重实用性,大型自动仓库已不再是发展方向。美国HALLMARK公司曾建造了多达120个巷道的自动化立体仓库系统。为了适应工业和物流的发展形势,目前更趋向于采用规模更小、动作速度更快和用途更广的自动化仓库系统。利用先进的微电子控制技术,对货物进行分段输送和按预定路线输送,对货物的储存和输送保持了高度的柔性和高的生产率。

为了提高起重机械在使用时的安全性和可靠性,在其传动和控制系统中采用了新型的安全装置,如激光、红外线、超声波防撞装置,带语言提示功能的超负荷、超行程限制器,以及室外工作起重机的新型防滑装置等。

电动车辆由于无废气排放,低振动,特别适宜在仓库内和车间内作业,加上高能量、长寿命、易充电的新一代蓄电池的应用,室外作业场合也开始采用电动车辆。因此,电动车辆必将成为工业车辆发展的重点方向。

物流机械设备也向多品种方向发展,开发特殊用途的起重机,如海上钻井平台用的起重机,使其服务领域更加广阔。通过采用花纹带、波状挡边搁板带、压带、磁性带、吊挂带等

方式,使带式输送机水平、大倾角,甚至垂直输送货物。

3. 自动化和智能化

广泛采用微电子技术、自动控制技术、人工智能技术,实现现代物流机械设备的自动化和智能化是物流设备今后的发展方向。

桥式起重机、抓斗装卸机、集装箱龙门起重机或者它们的某些机构采用全数字控制或遥控方式,多台电梯和自动化仓库的多台堆垛起重机采用群控的方法,实现机械的自动化作业,大大提高了作业效率。

带式输送机已经实现无人操作及远程监控。在中央控制室可以对系统中的主机、辅助设备和各种装置进行集中控制,对整条输送线路的情况实施远程监视以便及时发现故障和发现可能发生的故事。

电动车辆运行已经实现较大范围的无级调速。由于采用了微电子技术,进一步完善了车辆的性能,电动车辆可以实现自调速、自诊断和自保护。

内燃车辆用计算机对发动机工况进行管理,控制燃料的消耗和废气的排放,不仅改善了发动机的效率,提高了经济性,还降低了能耗、保护了环境。用计算机对发动机特性、变矩器特性,以及实时车速、对应的发动机转速等传动系数进行分析;完全实现了自动换挡。

在自动导向车系统中,自动导向车由计算机控制能够按照设定的指令进行无人导向运行、平层认址和载荷交换。新技术应用日新月异,随着物流作业要求的提高,导向车的故障自动诊断和排除,双向无错传输技术、能源自动补充技术和非线路导向技术得到进一步发展。巷道堆垛机应用电子技术和自动控制后,具有了更高的认址精度和搜索能力。

自动化立体仓库已经进入智能储运技术阶段。自动化仓库的一个发展方向是采用扫描技术,普遍采用扫描技术,可以提高信息的传输速度以及传输的准确性。采用射频数据通信技术,能够实现移动的搬运工具与固定的中央控制室之间的数据传输,快速完成数据的采集、处理和交换。

4. 成套化和系统化

在实现了物流机械单机自动化作业基础上,将一些物流机械设备组成了一个系统。通过计算机控制,使它们在作业过程中能够很好地衔接、协调和高效地工作。

工厂内的生产搬运自动化系统、物流中心货物集散与配送系统、集装箱装卸搬运系统、货物自动分拣和输送系统是物流设备今后的重点发展方向。

现代化港口采用集装箱自动装卸运输系统。无人驾驶的集装箱搬运车装有自动导向装置,能够沿规定的路线将集装箱搬运到堆场上的指定位置。用跨运车进行集装箱的堆垛作业,同时在车上的检测设备测取集装箱的箱号、堆放位置等信息,并与中央控制室之间实现无线传输。

当集装箱需要出港时,中央控制室的计算机将有关箱号、堆放位置等数据传输给跨运车或集装箱龙门起重机,并根据指令完成集装箱的拆垛作业。自动导向车将集装箱运到码头前沿,再由岸边集装箱起重机装船或装入集装箱卡车出港。

我国自行研制、开发的成品自动化物流系统,不仅能够收集箱号、数量、外形尺寸等数据,还能完成货物的外形检测,根据包装的大小装入托盘和自动装到自动导向车上。自动导向车沿规定的线路将货物送到高层货架巷道口的载货台上,巷道堆垛机从载货台上叉取货物后,自动存入指定的货格。

比如香烟需要出库时,巷道堆垛机得到从计算机取得的箱号、货位指令,从货架上的货物中取出托盘货物搬运到巷道口,自动导向车将托盘货物搬运到自动分拣机。货物在分拣机上按货号分流,然后在各个分拣出口处汇集,再由装卸机械装车出库。这个自动化物流系统还有许多功能,我们将在以后的课程中具体分析。

5. 模块化和标准化

物流机械设备运用标准化设计,采用模块结构。与传统的设计和生模式相比,模块化和标准化的方式能极大地适应客户的需求。客户需要什么功能就组装成需要的设备,而且价格也更加合理。

在分析起重机械相近系列产品的结构和规格的基础上,选出几种基型,然后将零、部件制成通用的组合件。根据用户的要求,将各种组合件拼装成不同的产品或派生出新产品。这种模块化和标准化的生产方式,降低了设计成本,缩短了制造周期,同时也加快了新产品的开发。

标准的、模块式的自动化仓库系统已引起人们的关注。与传统的根据用户要求而专门设计、制造的自动化仓库相比,这种模块系统有更多现成的硬件和软件方面的产品,可以更快、更容易地组成用户要求的仓库,而且价格也比较合理。

轮胎起重机、汽车起重机等流动式起重机已经系列化,可以根据参数选择。通用的部件和机构,如驱动桥、转向桥、中心回转接头、起升机构和回转机构等完全采用标准化设计,使得同一部件或机构能够在不同型号的起重机上使用。

6. 绿色化

所谓物流机械设备的“绿色”化就是在提高设备牵引力的同时,有效地利用能源,减少污染排放。内燃机车辆可以采用液化石油气作燃料,使废气的排放符合国际标准。压缩天然气燃料将得到推广应用。内燃机车辆的噪声降低到75~80分贝,而转向盘处的振动力不能太大。

物流机械设备的“绿色”化还体现在对各物流机械设备的调度、使用和维护方面。如带式输送机在输送散货物料时要采用防护罩,尤其在粒度小和速度快的情况下,要避免粉尘飞扬。

第二节 物流设备的分类

现代物流设备是物流系统中的物质基础,是实现现代物流的基本手段及有机组成,它种类繁多、涵盖面广、应用广泛,在国民经济各个工业部门、各行各业都有应用。按大类可分为交通运输工具、装卸与搬运工具和仓储及包装容器等。

一、交通运输工具

运输工具具有将货物在各个环节,位置转移的功能,是物流系统中最基本的工具,它是物流业的基础,是物质得以流通的根本保证。运输工具主要由船舶、铁路机车与车辆、汽车、飞机和管道组成。

1. 船舶

船舶是水路运输的工具。水路运输的特点是运量大、成本低、但运输速度慢。在综合运输体系中,水路运输的功能主要是:承担大批量货物的运输,特别是集装箱的运输;承担原

材料、半成品（如建材、煤炭、矿石、粮食、石油等）的散货运输；国际贸易运输。水路运输是国际商品贸易的主要运输方式之一。

船舶的类型主要有：杂货船、集装箱船、散货船、滚装船、载驳船、冷藏船、液货船等。

2. 铁路机车与车辆

铁路机车是铁路运输的动力设备，铁路车辆则是铁路运输的载运工具。铁路运输的运量大、成本较高、货损率高，不能实现门对门运输。在运输体系中，铁路运输担负的主要功能是大宗低值货物中、长途运输；散装货物（如煤炭、矿石、谷物）、罐装货物（如化工产品、石油产品）的运输；集装箱货物的运输；大批量旅客的中、长途运输。

铁路货车的类型主要有：篷车，用来装运防湿及贵重的货物；敞车，装运不怕湿的散装货物及一般的机械设备；罐车，用来装运液体、半液体、粉状和气体货物；平车，装运长、大件货物和集装箱；冷藏车，用于装运新鲜易腐败的货物。

3. 汽车

汽车是公路运输的主要运输工具。汽车运输快捷、灵活、方便，可实现门对门运输，但运量小、成本高。汽车运输的主要功能是：主要承担中、短途运输，但随着高速公路的兴建，汽车运输从短途渐渐形成短、中、远程运输并举的局面以补充和衔接其他运输方式，即当其他运输方式担负主要运输时，汽车则担负短途的货物集散运输，以便到达其他运输方式到达不了的目的地。

运输汽车主要分为载货车辆和载客车辆。载货车辆的类型主要分为：普通载货汽车；自卸车、厢式车、敞车、平板车、罐装车、冷藏车、集装箱牵引车、挂车、半挂车等为了适应货物的特殊运输要求而出现的专用运输车辆。公路载货汽车有向大型化和小型化两端发展的趋势。其中大型车是指载重量在 8t 以上的重型汽车，小型车一般是指载重量在 2t 以下的汽车。

4. 飞机

飞机是航空运输的主要运输工具。航空运输速度快，能做到远距离直达运输，是所有运输中效率最高的运输方式，但运价高。航空运输在运输系统中主要功能有：中、长途旅客运输；鲜货、易腐等特殊货物以及价值较高或紧急物资的运输；邮政运输。是实现多式联运中的一种重要的运输方式。

5. 管道

管道运输是一种现代运输方式。管道运输运量大、运输成本低、运输安全可靠、连续性强，但能承运的货物比较单一、灵活性差，不能做到“门对门”的运输服务。管道运输主要承担单向、定点、量大的流体状货物（如石油、煤浆、油气）运输；也可在管道里利用容器包装来运送固态货物。

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），改变物质的存放、支承状态的活动称为装卸。改变物质的空间位置的活动称为搬运。有时候在特定场合，单称“装卸”或单称“搬运”也包含了装卸搬运的完整涵义。搬运是在同一地域的小范围内发生的，而运输则是在较大区域范围内发生的，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、出库以及连接上述各项

活动的短程输送，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，它出现的频率远高于其他各项物流活动，每次装卸都要花费一定的时间，一定程度上影响着物流的速度。装卸活动所消耗的人力也很多。所以装卸活动费用在物流成本上所占的比重也较高。在我国，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。此外，进行装卸时，往往要接触货物，这也是货物在流通过程中造成破损、散失、损耗等损失的主要环节。

装卸的主要特点有：

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和结束时必须发生的活动，因而有时常被人忽视。例如，一般而言的汽车运输，就实际包含了相随的装卸搬运。仓库保管活动也包含了装卸搬运活动。

2) 装卸搬运是支持、保障性的活动。装卸搬运的附属性不能理解成只是个被动的行为，实际上，装卸搬运对其他物流活动有一定的决定性。装卸和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，会影响物流的下道工序的进行。许多物流活动只有在有效的装卸搬运的支持下才能实现。

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的，装卸搬运也因此往往成为整个物流的瓶颈，是物流各功能之间能否形成有机联系和紧密衔接的关键。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——联合运输方式就是为解决这种衔接而实现的。

按照装卸搬运设备的使用功能，大致可以分为两大类：装卸设备和输送设备。

1. 装卸机械设备

装卸机械设备具有自行装卸功能或具有转载装置和连续装卸功能。根据其使用特点又可分为装载设备和卸载设备。按工作对象或工作方式来分析，又可将装载机机械分为装船机、装车机等；卸载机械分为卸船机、卸车机、翻车机、堆料机、堆包机等。常用的装卸机械设备有铲斗装载机、固定式装载机、链斗卸车机、叉车等。

2. 输送机械设备

它是物流设备的重要组成部分。输送设备通常是指能使物料或物品沿该机的整体或部分布置线路所确定的方向或走向、连续或间断地运行，以实现自动搬运的机械设备。

在各种现代化的工业企业中，输送机械是使生产过程组成有节奏的流水作业生产线所不可缺少的组成部分。由于输送机械的作用原理、结构特点、输送物料的方法和方向及其他特性上各有不同，且在生产中又与主要工艺过程的装备联系紧密，而这些工艺装备又分别具有各自的特性，因此，通常还可以根据生产特点的不同，将输送机械称为各种专用输送机或输送线。

根据被运送的物料或物品分类，常见的输送机械有：用于输送散粒物料的输送机如螺旋输送机；用于输送成件物品的输送机如辊子输送机；两者兼可输送的输送机如带式输送机、板式输送机等。

从物料的运行方式上分类，常见的输送机械设备可分为两大类：一类是连续输送机械设备，这便是通常所讲的输送机械；另一类是间歇输送机械。前者所输送的物料运行是连续的，后者所输送的物料运行是间断的、脉动的。

输送机械通常具有三大要素：牵引构件、承载构件、运行方向或布置形式。牵引构件即

物料或物品运行的动力构件，它是输送机械动力源与物料或物品之间的传输媒介。承载构件则是为物料或物品的运行提供基本条件的构件，它通常包括一些盛放物料或物品的装置、器具等。而运行方向是对输送功能的起始地和目的地而言，它是由牵引构件和承载构件之一所确定，大多数情况下由牵引构件的布置来确定。输送机械设备的三大要素的具体体现各不相同，根据三者之间的相互关系，可以将输送机械设备分为三种：一种是三位一体的，即三大要素均集中于同一构件，如带式输送机，其输送带即是牵引构件又是承载构件，同时它又决定了物料或物品的运行方向。另一种是牵引构件与承载构件分属不同的构件，而物料或物品的运行方向却依从于牵引构件，即由牵引构件的布置方式确定运行方向。常见的输送设备大多属于此类，如斗式提升机、刮板输送机等。还有一种是牵引构件与承载构件为不同构件，但物料或物品的运行路线却由两者之间任一构件来决定。工艺要求不同时，运行路线可以改变，或由牵引构件来决定，或依从于承载构件的布置，但最终的目的地是由牵引构件来决定，这一类就是所谓的积放式输送机。这时往往也可以将承载构件再分成二次牵引构件和直接承载构件两部分来分析。积放式输送机可以由所有的连续输送机械设备派生而成。

从牵引构件的结构形式和材质上，可以将输送机械设备分为五大类：

第一类是以无机带状物作为牵引构件的输送机械设备，称为带牵引输送机。主要有带式输送机、带斗式输送机、带斗式提升机、翘板带式输送机、气垫带式输送机、波状挡边带式输送机等。

第二类是以闭合的链条或钢丝绳作为牵引构件的输送机械设备，称为链牵引输送机。主要有板式输送机、链牵引带式输送机、架空索道、链斗式输送机、链斗式提升机、小车式输送机、拖式输送机、推链输送机、托盘输送机、悬挂输送机、自动扶梯、托架输送机等。

第三类是在第二类链牵引输送机的链条上加上了刮板等附件构成牵引构件，称为刮板输送机。主要有管式刮板输送机、槽式刮板输送机、埋刮板输送机等。

第四类与前三类输送机不同，它的牵引构件不是挠性的，而是刚性的，即不可弯折的。这种输送机械设备称为刚体输送机。主要有螺旋输送机、振动输送机、非机动辊子输送机等。

第五类是以流体作为牵引构件，称为流体输送机。主要有气力输送机和液力输送机等。

另外，输送机械设备在工作过程中，通常是以一个或几个系统的形式存在的，这就要一个辅助装置，其中包括各种存仓、闸门、给料机、称量装置等。综上所述，将现有的输送机械设备从概念、分类的角度基本概括出来，在正确认识输送机械设备之后，就不会把输送机械和运输机械设备混淆。装卸搬运设备的具体分类见图 1-1。

三、仓储设施与设备

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，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，用来输入收货的信息，并打印出标签和条码，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，还在库房内建立各种货架，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。

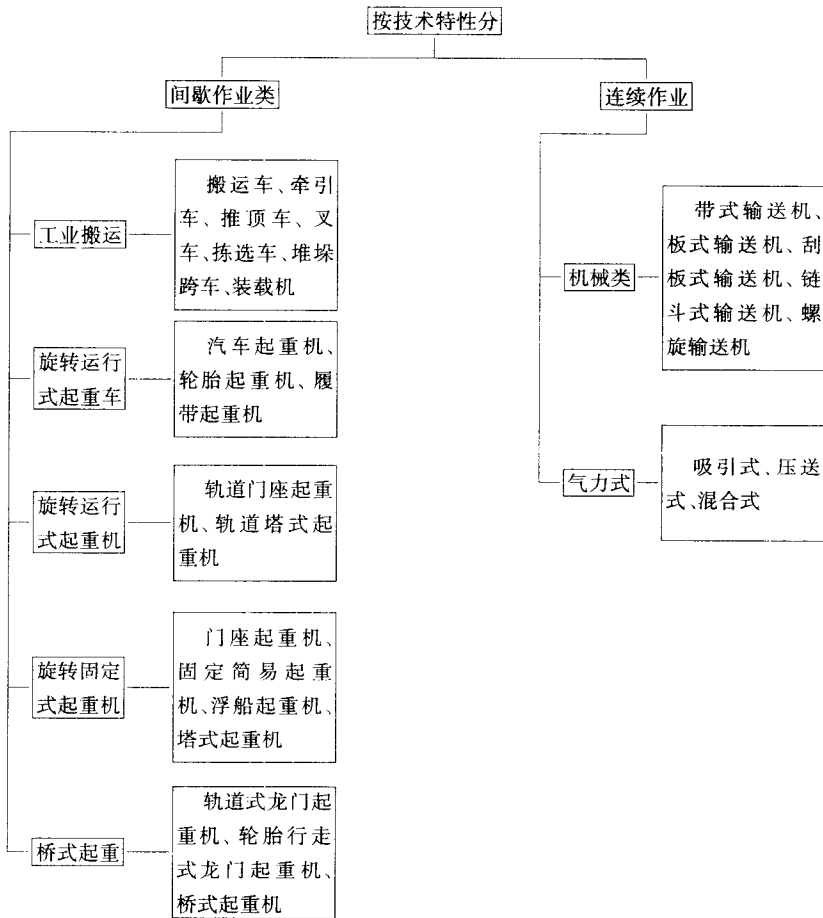


图 1-1 装卸搬运机械的分类

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。取货大体上分为整体取货和零星取货两种。整托盘取货一般都是机械化或自动化的，零星拣货一般都由工人完成。拣货有两种方式。一种是拣货员在仓库内走动，或随叉车或堆垛机移动，按拣货单到货位取货。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。由于用户一般需要多品种货物，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设备运到发货区。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录入计算机，计算机控制分选运输机上的分岔机构把货品发运到相应的包装线上，包装人员按照装箱单核查货品的品种和数量后装箱封存口，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、巷道堆垛超重机、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。先进的自动化仓储设备还包括自动导引小车等。

四、包装与流通加工设备

以前，包装主要是依靠人力作业，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,可全部实现机械化。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动力,货物单元化,提高销售效率,以及采取无人售货方式等都是必要的,必不可少的。

流通加工是指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,对物品进行处理,使物体发生一定的物理、化学变化的过程。流通加工是在流通领域中对物品的辅助性加工,从某种意义上讲它不仅是生产过程的延续,实际上是生产本身或生产工艺在流通领域的延续。通过流通加工,可以提高原材料的利用率,可省去使用单位进行初级加工的投资、设备及人力,从而搞活供应,方便客户。

在物流系统中的流通加工作业常见的有:根据单品拣货需求的拆箱或割箱作业;根据客户需求将物品另行包装;根据客户需求将数件或数种物品集成小包装;根据运输配送要求将物品装箱或以其他方式包装;根据运输配送要求或运费计算时所需的发货物品称重作业;根据客户需求印制条码文字标签并贴在物品外部等。

第三节 物流设备的选用和配置

一、物流设备的选用和配置原则

物流设备的选用和配置直接影响设备的使用管理水平和经济效益。选择和配置物流机械设备的原则是:技术上先进、经济上合理、生产作业上安全适用、环境上无污染。目的是提高生产效率,降低生产成本,所以物流设备的选用和配置一定要根据企业的现实情况和企业的发展规划,及时进行设备的更新换代,使企业的发展与设备的发展同步。

1. 系统性原则

系统性就是在物流机械设备与设施的配置、选择时采用系统的观点和方法,对物流机械设备运行所涉及各环节进行系统分析,把各个物流机械设备与物流系统总目标、物流机械设备之间、物流机械设备与操作人员之间、物流机械设备与物流作业任务等有机的结合起来,改善各个环节的机能,使物流机械设备配置、选择最佳,使物流机械设备能发挥最大的效能,并使物流系统效益最优。

在物流企业,运用系统的观点和方法解决物流机械设备与设施的配置和选择问题是提高企业资源的利用率,实现最合理投资的重要手段。按系统化原则配置与选择物流机械设备不仅要求物流机械设备与整个系统相适应,各物流机械设备之间相匹配,而且还要求系统地分析物流机械设备单机的性能,从而进行综合评价,做出合理决策。系统性原则实际上就是一种全面的观点。

2. 生产适用原则

生产适用是指物流机械设备与设施的生产效率与企业的生产需求相适应。物流设备应力求做到其作业能力与现场作业量之间形成最佳的配合状态。当设备能力不足时,物流受阻;当设备能力过剩时,设备的价值不能充分发挥。二者都会给企业带来经济损失。生产适用的另一层含义是,物流设备与设施的选择与配置应适合货物的特性、货运量的需要,并能兼顾不同的工作条件和多种作业要求,操作使用灵活方便。因此,应根据物流作业的要求,选择具有相应功能的物流机械设备。这样的物流机械设备才有针对性,才能充分发挥其功能。物