

GAODENG ZHIYE JIAOYU

高等职业教育骨干校建设物流专业规划教材

GUGANXIAO JIANSHE WULIU ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

(项目式)

物流设施与设备

WULIU SHESHI YU SHEBEI

徐辉增◎主 编

张艳华◎副主编



高等职业教育骨干校建设物流专业规划教材（项目式）

物流设施与设备

徐辉增 主 编

张艳华 副主编

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物流设施与设备 / 徐辉增主编. —北京: 中国财富出版社, 2014. 6

(高等职业教育骨干校建设物流专业规划教材·项目式)

ISBN 978 - 7 - 5047 - 5166 - 9

I. ①物… II. ①徐… III. ①物流—设备管理—高等职业教育—教材 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 060520 号

策划编辑 崔 旺

责任印制 何崇杭

责任编辑 马 军

责任校对 梁 凡

出版发行 中国财富出版社 (原中国物资出版社)

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼 邮政编码 100070

电 话 010 - 52227568 (发行部) 010 - 52227588 转 307 (总编室)

010 - 68589540 (读者服务部) 010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京京都六环印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 5166 - 9/F · 2122

开 本 787mm × 1092mm 1/16

版 次 2014 年 6 月第 1 版

印 张 18.5

印 次 2014 年 6 月第 1 次印刷

字 数 383 千字

定 价 32.00 元

版权所有·侵权必究·印装差错·负责调换

前 言

物流设施与设备作为现代物流系统的硬件和技术的主要支撑要素，是现代化物流的物质基础。快速、高效、自动化的物流设施与设备是提高物流能力与效率、降低物流成本、保证物流服务质量的决定性因素。本书介绍了交通运输系统、装卸搬运系统、输送系统、仓储系统、流通加工系统等不同应用领域的物流作业设施与设备。

本书适合于高职高专院校物流专业的学生使用，本书的编写原则是：理论够用，加强实践教学，力求让学生较好地掌握主要物流设施与设备的基本组成、原理和应用方法，以提高学生的实践应用能力。本书采用了大量的图片来直观地介绍各种设施与设备，还提供了课后阅读和实训的内容，以便学生增加知识量，增强实践技能。本书重点介绍了现代物流系统中主要的设施与设备的功能、性能参数、结构特点及应用范围，期望读者对物流设备的合理选择、合理配置、合理使用及规范化管理有较深刻的认识，正确地使用和管理物流设施与设备，是对从事物流管理的专业技术人员的基本要求。

本书是校企合作开发，编写团队由东营职业学院具有丰富一线教学经验的教师及合作企业兼职教师组成。本书由徐辉增担任主编并对全书进行了策划与统稿，张艳华担任副主编，董秀红、刘婧参编。本书项目三、项目四、项目六及实训操作部分由徐辉增编写，项目一、项目五由张艳华编写，项目七由董秀红编写，项目二由刘婧编写。在此感谢山东盛运物流有限公司、青岛中远物流东营分公司、胜利油田胜大集团物流中心企业的兼职教师提供的大量资料及进行的精心指导。

本课程建议在教学过程中，通过展现图片让学生更加直观地认识每种物流设施与设备，再配合相关的实训内容来进行物流设备的实际操作，真正做到理论联系实际，提高学生的理论和技能水平。

经过本书编写团队的分工协作和不断修改完善，中国财富出版社科学、严谨的工作流程和对本书内容的严格要求，保证了本书的质量。但是由于作者水平与对行业研究程度的局限，书中难免有不妥之处，请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 3 月

目 录

项目一 物流设施与设备认知	1
任务一 物流设施与设备的构成	1
任务二 现代物流设施与设备管理	4
任务三 物流设施与设备的现状及发展趋势	9
任务四 商品堆码实训操作	15
项目二 货物运载工具	21
任务一 公路运输设施与设备	21
任务二 铁路运输设施与设备	35
任务三 水路运输设施与设备	41
任务四 航空运输、管道运输设施与设备	61
任务五 AGV 小车实训操作	70
项目三 物流装卸工具	78
任务一 起重机械概述	78
任务二 桥式类起重机	83
任务三 臂架类起重机	89
任务四 起重机的主要属具	97
任务五 起重机械设备管理	103
任务六 手动液压托盘搬运车实训操作	106
项目四 集装箱及其专用装卸机械	113
任务一 集装箱基本知识	113
任务二 集装箱吊具	121
任务三 岸边集装箱起重机	126

任务四 集装箱龙门起重机	131
任务五 集装箱正面吊运机	134
任务六 其他集装箱装卸机械	138
任务七 堆高车实训操作	144
项目五 输送技术与设备	148
任务一 连续输送机械概述	148
任务二 带式输送机	149
任务三 气力输送机	156
任务四 其他输送机械	163
任务五 堆垛机半自动实训操作	175
项目六 仓储技术与设备	182
任务一 仓储系统的分类、功能和主要参数	182
任务二 货架技术	186
任务三 月台技术	203
任务四 仓储搬运设备	209
任务五 输送设备	219
任务六 自动化立体仓库	232
任务七 条码自动识别设备	243
任务八 堆垛机全自动实训操作	255
项目七 流通加工设备	262
任务一 流通加工概述	262
任务二 包装机械	264
任务三 切割机械	274
任务四 自动打包机实训操作	281
参考文献	290

项目一 物流设施与设备认知

知识目标

- 了解物流设施与设备的发展情况与发展趋势及特点
- 理解物流设施与设备在现代物流中的地位与作用
- 熟悉物流设施与设备的构成、现代物流设备管理的含义及物流机械设备保养的基本知识

能力目标

- 掌握物流设备选择与配置的基本原则和步骤
- 掌握物流设备点检的含义、类别、方法和步骤

教学建议

本项目是物流设施与设备的引导内容，也是物流设施与设备的基础，是学习物流设施与设备的基本知识。学习过程中需要老师能引导学生对物流设施与设备有一个直观的认识，才能更好地理解物流设施与设备的相关知识。

任务一 物流设施与设备的构成

物流设施与设备，是指进行各项物流活动和物流作业需要的设施与设备的总称。其中：物流活动，包括运输、仓储、配送、包装、装卸搬运、流通加工和信息处理等；物流作业，包括货物的运输作业、出库入库作业、补货拣货作业、上架下架作业、盘点作业和订单处理作业等。

物流设施与设备是完成各项物流活动的工具与手段，应用在每个物流作业环节，贯穿于整个物流系统，是组织物流活动的物质基础，也是物流技术与服务水平的重要体现。

工欲善其事，必先利其器。没有先进的物流设施与设备的支撑，就不可能有稳定、高效的现代化物流系统，先进的物流设施与设备是现代物流系统的特征之一，它是提高物流能力与效率、降低物流成本、保证服务质量等方面的物质基础。

一、物流设施与设备的构成

物流设施与设备是物流系统中贯穿于物流全过程、深入到各作业细节的复杂的技术支撑要素，种类繁多，形式多样，大致由以下几部分构成：

（一）物流基础性设施

（1）物流网络结构中的枢纽点，包括全国或区域铁路枢纽、公路枢纽、航空枢纽港、水路枢纽港，是国家战略物流储备基地，辐射全国、经济区域的物流基地。

（2）物流网络结构中的线，包括铁路、公路、航道、输送管道等。

（3）物流基础信息平台，其任务是为企业的物流信息系统提供基础信息服务（交通状态信息、交通组织与管理信息、城市商务及经济地理信息等），承担不同企业间的信息交换枢纽支持，提供政府行业管理决策支持等。

这类物流设施一般具有公共设施性质，是宏观物流的基础，它的主要特点是由政府投资建设、战略地位高、辐射范围大等。

（二）物流功能性设施

（1）以存放货物为主要职能的节点，如储备仓库、营业仓库、中转仓库、货栈等，货物在这种节点上停滞时间较长。

（2）以组织物资在系统中运动为主要职能的节点，如流通仓库、流通中心、配送中心、流通加工中心等。

（3）物流系统中的载体，包括货运车辆、货运列车、货机、货运船舶等。

这类物流设施往往被第三方物流企业所拥有，是提供物流功能性服务的基本手段。

（三）物流技术装备

物流技术装备，是指进行各项物流活动所需的机械设备、器具等可供长期使用，并在使用过程中基本保持原来实物形态的生产资料，但不包括建筑物、场站等物流基础设施和运输工具。

（1）物流仓储设备，主要用于各种配送中心、仓库存取货物。它主要有货架、堆垛机、室内搬运车、出入库输送设备、分拣设备、提升机、AGV、搬运机器人以及计算机管理和监控系统。这些设备可以组成自动化、半自动化、机械化的商业仓库，完

成对物料的堆垛、存取、分拣等作业。

(2) 起重机械,主要用于将重物提升、降落、移动、放置于需要的位置。起重机械是生产过程中不可缺少的物料搬运设备,包括千斤顶、电动葫芦、桥式起重机、臂架起重机、装卸桥等。

(3) 输送机械,是按照规定路线连续或间歇地运送散状物料或成件物品的搬运设备,是现代物料搬运系统的重要组成部分。它主要有带式输送机、斗式提升机、埋刮板输送机、悬挂输送机、架空索道等。

(4) 流通加工机械,是指完成流通加工作业的专用机械设备,主要包括切割机械与包装机械两大类。切割机械有金属、木材、玻璃、塑料等原材料切割机械;包装机械有充填机械、罐装机械、捆扎机械、裹包机械、贴标机械、封口机械、清洗机械、真空包装机械、多功能包装机械等。

(5) 集装单元器具,主要有集装箱、托盘和其他集装单元器具。

(6) 工业搬运车辆,主要是指在工厂、码头应用极为广泛的叉车、跨运车、牵引车等搬运设备。

二、物流设施与设备在现代物流系统中的地位与作用

(一) 物流系统的物质技术基础

物流设施与设备是进行物流活动的物质技术基础,也是衡量生产力发展水平与物流现代化程度的重要标志。物流设施与设备作为生产力要素,对于发展现代物流、改善物流状况、促进现代化大生产及大流通、强化物流系统能力,具有十分重要的作用。

(二) 物流系统中的重要资产

在物流系统中,物流设施与设备的价值所占资产的比例较大,现代物流设施与设备既是技术密集型的生产资料,又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设施与设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不断地投入大量的资金。

(三) 涉及物流活动的每一环节,可提高物流系统效率

在整个物流过程中,从物流功能来看,物料或商品要经过包装、运输、装卸、储存等作业环节,而且伴随着附加的辅助作业,这些作业的高效完成需要不同的物流设施与设备。物流之所以能够有效地提供给生产者物资、交付客户商品,就是由于现代

化物流设施、设备和物流技术提供了保障。

(四) 衡量物流技术水平高低的主要标志

随着生产的发展和科学技术的进步,物流活动的诸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,现代化交通基础设施(如高速公路、高速铁路等)的建设和先进运输设备的配置,极大地缩短了物流时间,提高了运输效率;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,促使搬运装卸实现机械化、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。可以说,物流技术是提高物流生产力的决定性因素。

任务二 现代物流设施与设备管理

一、现代物流设备的特点

近年来,随着现代物流技术的发展,我国的物流技术装备的现代化水平在不断提高,在一些大型物流和生产企业,设备的先进性已与国外先进水平相差不大,这些设备的自动化程度较高,体现出集成化、大型化和生产连续化的发展趋势。具体来说,现代物流设备具有以下共同特点:

(1) 物流设备的社会化程度越来越高,具体表现在两个方面:一是设备结构越来越复杂,零部件品种、数量越来越多,备品配件的管理工作涉及的地域面越来越广;二是设备从研究、设计、制造、选型、购置、安装调试、使用、维修一直到报废,环节多,各环节之间互相影响,互相制约。

(2) 物流设备中体现的科学技术知识门类越来越多,如液压、机械、电子、电器等。

(3) 物流设备大型化(功率、容量、参数大)、连续化、高速化、电子化,生产率都很高,因而在使用中若管理不慎,将导致故障损失大、污染严重、磨损快等严重后果。

(4) 现代设备多为能源密集型,能源消耗大。

(5) 现代设备又属于资金密集型,设备投资和使用费用十分昂贵,迫切要求提高管理的经济效益。

(6) 更加注重节能环保。

二、现代物流设备的管理

现代物流设备管理是以物流设备的一生为研究对象，以设备寿命周期费用最经济和设备综合效率最高为目标，动员全员参加的综合管理。在现代设备管理中，出现了一些新的概念，如设备寿命周期、设备寿命周期费用等，其主要是减少物流设施与设备的损耗，延长物流设施与设备的寿命，提高物流设施与设备的使用效率，降低物流成本。

三、物流机械设备的配置和选择

物流机械设备的选择与配置是物流企业经营决策的一项重要工作。物流机械设备一般投资规模大，使用期限较长，在配置和选择时，一定要进行科学决策和统一规划。正确地配置与选择物流机械设备，可为物流作业选择出最优的技术设备，使有限的投资发挥最大的技术经济效益。

配置和选择物流机械设备应遵循技术上先进、经济上合理、生产作业上安全适用及无污染的原则。

（一）系统化原则

系统化就是在物流机械设备配置、选择中用系统的观点和方法，对物流机械设备运行涉及的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严密地结合起来，改善各个环节的机能，使物流机械设备配置选择最佳、物流机械设备能发挥最大的效能，且物流系统整体效益最优。

（二）适用性原则

适用性，是指物流机械设备满足使用要求的能力，包括适应性和实用性。在配置与选择物流机械设备时，应充分注意到与物流作业的实际需要和发展规划相适应，符合货物的特性，货运量的需要，适应不同的工作条件和多种作业性能要求，操作使用灵活方便。因此，首先应根据物流作业的特点，找到必要功能，再选择相应的物流机械设备。这样的物流机械设备才有针对性，才能充分发挥其功能。有人认为，物流机械设备的适用性越强，要求的功能越多，其实不然。功能越多，厂家的成本投入就越大，物流机械设备的价格也会提高，购置时一次支付的费用就会增高。况且，功能太多，不一定是实际作业所需要的，也可能是花了钱买了不需要的功能，物流机械设备得不到充分利用，从而造成浪费，没有取得良好的经济效益。功能太低，不能满足作

业要求，物流效益低，同样是不可取的。只有充分考虑使用要求，按必要功能去选择物流机械设备，才能充分体现物流机械设备的适用性，获得较大的投资效益。

（三）技术先进性原则

技术先进性，是指配置与选择的物流机械设备能够反映当前科学技术先进成果，在主要技术性能、自动化程度、结构优化、环境保护、操作条件、现代新技术的应用等方面具有技术上的先进性，并在时效性方面能满足技术发展要求。物流机械设备的先进性是实现物流现代化所必备的技术基础。但先进性是以物流作业适用为前提，以获得最大经济效益为目的，绝不是不顾现实条件和脱离物流作业的实际需要而片面追求技术上的先进。当然，也要考虑企业未来发展规划及技术改造的潜力，防止购置技术上已属落后的设备。

（四）低成本原则

低成本，是指物流机械设备的寿命周期成本低。它不仅是要一次购置费用低，更重要的是物流机械设备的使用费用低。任何先进的物流机械设备的使用都会受到经济条件的制约，低成本是衡量机械设备的技术可行性的重要标志和依据之一。在多数情况下，物流机械设备技术先进性与低成本可能会发生矛盾。但在满足使用的前提下应对技术先进性与经济上的耗费进行全面考虑和权衡，作出合理的判断，这就需要进一步做好成本分析。有些物流机械设备原始费用比较低，但其能源消耗量大、故障率高、维修费用高，因此导致了运行成本高。相反，有些物流机械设备的原始费用高，但其性能好、能耗小、维修费用低，因而运行成本较低。因此，应全面考查物流机械设备的购置费用和运行费用，选择整个寿命周期费用低的物流机械设备，才能取得良好的经济效益。

此外，为完成某种轻量级工作而购买价格昂贵的重量级物流机械设备，或选用使用寿命不长的物流机械设备，或非标准物流机械设备，都可能会带来成本的增加。

（五）可靠性和安全性原则

可靠性，是指物流机械设备在规定的使用时间和条件下，完成规定功能的能力。它是物流机械设备的一项基本性能指标，表示物流机械设备功能在时间上的稳定性和保持性。如果物流机械设备的可靠性不高，无法保持稳定的物流作业能力，也就失去了物流机械设备的基本功能。物流机械设备的可靠性与经济性是密切相关的。从经济上看，物流机械设备的可靠性高就可以减少或避免因发生故障而造成的停机损失与维修费用支出。但是可靠性并非越高越好，因为提高物流机械设备的可靠性需要在物流

机械设备研发制造中投入更多的资金,受到其制约,价格就会较贵。因此,不能片面追求可靠性,而应全面权衡提高可靠性所需的费用开支与物流机械设备不可靠造成的费用损失,从而确定最佳的可靠度。

安全性,是指物流机械设备在使用过程中保证人身和货物安全以及使环境免遭危害的能力。它主要包括设备的自动控制性能、自动保护性能,以及对错误操作的防护和警示性能等。

(六) 一机多用原则

一机多用,是指物流机械设备具有多种功能,能适应多种作业的能力。配置用途单一的物流机械设备,使用起来既不方便,又不利于管理,因此,应发展一机多用的物流机械设备。配置和选择一机多用的物流机械设备,可以实现一机同时适宜多种作业环境的连续作业,有利于减少作业环节,提高作业效率,并减少物流机械设备台数,便于物流机械设备管理,从而充分发挥物流机械设备潜能,确保以最低的投入获得最大的效益。如叉车具有装卸和搬运两种功能,正是这一显著特点使其得到了极为广泛的应用。再如多用途门座起重机,通过集装箱吊具、吊钩、抓斗等多种取物装置的调换,可适用于装卸集装箱、钢材和超长超大重件等杂货及煤和砂石等散装货物。在配置与选择物流机械设备时,要尽量优先考虑一机多用的物流机械设备。

此外,还有环保性原则,要求物流机械设备噪声低、污染小,具有较好的环保性能。

四、物流机械设备的使用管理

(一) 物流机械设备使用管理的基本要求

物流机械设备的正常使用,是指在规定的条件下,物流机械设备从事物流作业,发挥其规定效能的工作过程。物流机械设备使用管理是从采购、验收、投入使用到报废的全过程管理,包括设备组织管理、技术管理、安全管理、经济管理等具体内容。

物流机械设备使用管理的基本要求是:保持机械设备处于良好技术状态,进行合理的生产组织,充分发挥物流设备的效能,安全、优质、高效、低耗地完成所担负的作业任务,并取得最佳的经济效益。物流机械设备在使用过程中,由于受到工作环境条件、使用操作方法、工作持续时间、工作量、工作负荷等因素的影响,使其应有的功能和技术状态不断发生变化。为控制这种变化过程,除了要为物流机械设备创造适宜工作的环境条件外,正确使用物流机械设备是控制设备技术状态变化和延缓工作能力下降的先决条件。

（二）物流机械设备的正确使用

物流机械设备的正确使用包括技术合理和经济合理两个方面。技术合理是按有关技术文件规定的设备性能、使用说明书、操作规程、安全规则、维护保养规程，以及不同的工作状况、工作环境、自然条件下的使用要求，正确操作机械设备。经济合理是在设备性能允许的范围内，通过合理的组织管理，充分发挥设备的效能，以高效、低耗获得较高的经济效益。

1. 物流机械设备正确使用的衡量指标

评价物流机械设备是否得到正确使用，可从以下三个方面的指标加以考察。

（1）高效率。物流机械设备的作业能力是否得到充分发挥是衡量设备是否正确使用的主要因素之一，在物流作业流水线或综合机械化组合中，至少应保证主要物流机械设备的作业能力得到充分发挥。

（2）经济性。物流机械设备的使用经济性是要求物流机械设备在完成一定工作量的作业时所需的运行成本最低。运行成本包括机械设备的日常消耗品费用、养护费、人工操作费等。不同的物流机械设备、不同的作业性质，应有相应的使用经济性指标。

（3）故障率。物流机械设备的故障率是指在规定的使用寿命内发生故障的概率。引起设备故障的主要原因除设备的自然磨损和老化外，还有人为因素、维护保养、使用环境条件等方面。制订合理的设备操作规程及维护保养制度，并严格执行，是降低设备故障率、保持设备技术状态完好和延长使用寿命的重要手段。

2. 保证物流机械设备正确使用的措施

（1）严格按规程操作设备。设备操作规程规定了设备的正确使用方法和注意事项，对异常情况应采取的应急处理措施及异常事故的报告制度。

（2）实行使用设备的各级技术经济责任制。这就要求操作者按规程操作、按规定交接班、按规定进行维护保养，班组、车间、生产调度部门和企业领导都应对设备的正确使用承担责任，不允许安排不符合设备规范和操作规程的作业任务。

（3）严格使用程序管理。对重要设备采取定人定机、教育培训、操作考核和持证上岗制度，建立严格的交接班制度，严肃处理设备事故责任人等。

（4）实行设备养护的奖励制度，将提高使用人的积极性同物质奖励结合起来。

3. 物流机械设备正确使用的注意事项

正确、合理地使用物流机械设备，能减轻设备的自然损耗，保持良好的工作性能，充分发挥设备效能，延长设备使用寿命。为此，在物流机械设备使用中，应做好以下工作：

（1）健全组织保障体系，做好设备安装工作。从企业领导到一线操作人员都应树立关心设备、爱护设备的思想，人人参与设备管理。在使用前首先要严格按质量标准

安装设备,安装后要经试运转验收合格才能投入使用。

(2) 合理安排设备的工作量负荷。在安排设备工作量时,要根据设备本身的性能参数和物流作业任务量,经过科学的计算,合理确定设备工时定额。不同设备,其性能、结构、效率、使用范围、工作条件和能力都不相同,故在安排工作量时,需按照设备的不同技术性能分别确定工作量,既要充分发挥设备的效能,有利于提高设备利用率,又要防止设备的过度疲劳和磨损,更不能超负荷使用。合理安排设备工作量也为设备的计划维修打下基础。

(3) 加强对操作人员的规范管理,做到正确使用设备。设备操作人员、使用人员必须熟知设备性能、操作和使用程序。这要求不断对操作使用人员进行技术培训,严格考核制度。合格的操作人员必须做到“四懂四会”,即懂性能、懂结构、懂原理、懂用途,会使用、会维护保养、会检查、会排除故障。

(4) 完善设备使用的技术保障工作。要及时提供规格、质量符合要求的燃油、润滑油、液压油、备品配件等日常消耗品和替换件,这是保证物流机械设备正常运行的物质条件。

任务三 物流设施与设备的现状及发展趋势

一、世界物流设施与设备的发展现状

第二次世界大战后,工业生产、科学技术、经济得到了迅速发展,物流业以及作为物流业的硬件设施——物流设施与设备也得到了相应的发展。

从运输设备来看,20世纪五六十年代,散货船的载重量一般是几千吨至1万吨,运输的货物以煤、大宗建材为主。水运工艺的第二次革命将谷物由袋装改为散装,还将某些本属于散货的件货(如化肥)也改为散装运输,因此,出现了5万~8万吨级的巴拿马型散货船。1987年,韩国还建成了超巴拿马型的散货船,其最大载重量达到了36.5万吨。

20世纪60年代末,在公路上首次出现了集装箱运输。集装箱运输因为能实现全部机械化作业,能提高装卸效率和货运质量,适合组织多式联运等优点,改变了件货运输和装卸的落后状况。因此,很快地应用到水路运输上,并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,其载箱量仅为200TEU,航速22节。经过20多年的发展,下水的第六代超大巴拿马型集装箱船,其载箱量高达8700TEU,航速达到了36节。另外,为满足不同货物的运输要求,还出现了各种专用船舶,如液货船、滚装船、载驳船、冷藏船等。

汽车运输快捷、方便,能做到“门到门”输送,满足小批量、多品种的原材料和产成品的输送要求,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的货物运输,不能满足运量的要求,所以出现了越来越多的专用车辆,如自卸车、罐式车、冷藏车等,因为它们能有效地发挥汽车运输的功能,满足输送货物的特殊要求,所以成了物流系统中不可缺少的设备。

随着物流业的发展,运输工具的大型化、专用化,物料搬运设备也向大型化、高速、高效、多品种方向发展,其控制方式也从手动、半自动发展到全自动。

轮胎起重机、汽车起重机等流动式起重机在 20 世纪五六十年代起重量大多为 5t 或 8t。以后,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向大型化发展。为满足大型石油、化工、冶炼设备和高层建筑构件安装等的需要,已生产了起重量 800t 的轮胎起重机,汽车起重机的起重量达到了 1000t,主臂架长度 121m。

流动式起重机早期大多采用机械式传动。由于液压传动具有结构紧凑、可以无级调速、操纵方便、运转平稳和安全可靠等优点,目前在流动式起重机上广泛采用,特别是大吨位的全液压起重机发展迅速。许多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条件;同时,还采用了动力换挡的变速器、液压转向装置,这样大大减轻了驾驶员的劳动强度。

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,其外伸距达到了 65m,吊具下起重量 65t。而最新研制的双小车岸边集装箱起重机的生产率达到了 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,增大输送带与传动滚筒间的摩擦系数等方法,使单机长度大大提高。当长距离输送时,可以实现无转载运输。目前,带式输送机单机最大长度达到 15000m。

最初,对带式输送机单机采用手动操作,后来对带式输送机系统中各个单机用电器控制方式进行顺序操作。发展到目前,在中央控制室里对输送系统进行集中控制,实行无人操作及监控运行。

为了提高装卸效率,散货船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到了 2500t/h,而移动式煤炭装船机的生产率达到了 10000t/h,弧线式矿石装船机的生产率则达到了 16000 ~ 20000t/h。

总而言之,物流产业的发展,使传统的仓储部门从仅具有被动的储存和保管功能,向物流中心和配送中心等新型物流组织转化。

美国于1959年开发了世界上第一个自动化立体仓库,并在1963年率先使用了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,自动化立体仓库在世界各国发展迅速,使用范围涉及几乎所有的行业。仓库的规模由最初的几百个、几千个货位,发展到几万个、十几万个货位。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。因为考虑节省土地、提高仓库面积的利用率,货架的高度增加了,货架间的巷道变窄了,巷道堆垛机成了自动化立体仓库主要的堆垛设备。巷道堆垛机的高度更大、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,因此,工作效率更高。巷道堆垛机从最初的由驾驶员手动控制来存取或拣取货物,发展到由可编程序控制器控制、无人驾驶、自动存取货物,而且具有较高的认址搜索能力和运行速度。

1976年,北京起重运输机械研究所研制出我国第一台滚珠加工用的自动导向车。现在承载量从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,其中使用得最多的是自动导向搬运车。目前,已制定了各种自动导向车的技术标准和操作规程,并在自动导向车中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、非线路导向技术、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。在自动化仓库里,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。这样大大提高了分拣的速度和准确性,降低了工人的劳动强度。

二、我国物流设施与设备的发展现状

(一) 物流基础设施初具规模

近年来,我国以干线铁路、高速公路、枢纽机场、国际航运中心为重点,大力推进物流基础设施建设。至2007年年末,我国交通运输设施网络里程达到456.1万千米。铁路营业里程达到7.8万千米,其中复线铁路里程2.6万千米,电气化铁路里程2.4万