



应用型本科机电类专业“十三五”规划精品教材

物流机械设备

WULIU JIXIE SHEBEI



主编 王强 孙术发

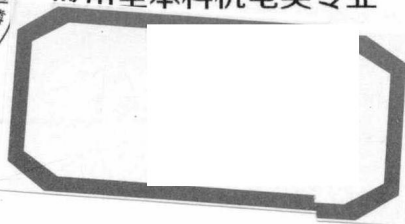


华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



应用型本科机电类专业“十三五”规划精品教材



物流机械设备

WULIU JIXIE SHEBEI



主 编 王 强 孙术发

副主编 李 雯 魏利华

参 编 姜 莉 韩春强



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

物流机械设备/王强,孙术发主编. —武汉:华中科技大学出版社,2019.3

应用型本科机电类专业“十三五”规划精品教材

ISBN 978-7-5680-4999-3

I. ①物… II. ①王… ②孙… III. ①物流-机械设备-高等学校-教材 IV. ①TH2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 054218 号

物流机械设备

Wuliu Jixie Shebei

王 强 孙术发 主编

策划编辑:曾 光

责任编辑:刘 静

封面设计:抱 子

责任监印:徐 露

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:北京虎彩文化传播有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:22.25

字 数:565千字

版 次:2019年3月第1版第1次印刷

定 价:59.00元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前言

CO PREFACE

近年来,中国现代物流业保持着持续快速发展的良好势头,物流业规模显著扩大,服务能力显著提升,物流业已成为国民经济发展的支柱产业和新的经济增长点,对其他产业及经济结构的调整起到了很大的支撑作用。2016年,中国已经超过美国并成为全球最大的物流市场。物流服务专业化、作业智能化、运营一体化、管理信息化、流程透明化、业务数据化等,对物流技术装备提出了新的要求。

本书由黑龙江工程学院王强、东北林业大学孙术发担任主编,黑龙江工程学院李雯、沈阳农业大学魏利华担任副主编,黑龙江工程学院姜莉和韩春强参与了编写。具体编写分工如下:王强编写第三章、第四章,李雯编写第六章、第七章、第八章第一节,姜莉编写第二章,韩春强编写第八章第二节至第四节,孙术发编写第一章、第五章,魏利华编写第九章、第十章。本书编写过程中,参考并引用了国内专家学者的最新著作成果。在此,谨向有关专家学者表示诚挚的谢意。

由于作者能力水平有限,书中难免有不足之处,衷心希望广大读者提出宝贵意见,以便进一步完善本书。

编 者

目录

CONTENTS

第一章 物流机械设备概述	1
第一节 物流机械设备的作用	2
第二节 我国物流机械设备的发展现状及存在的问题	2
第三节 现代物流机械设备的要求	5
第四节 物流机械设备的分类	7
第二章 物流自动化立体仓库机械设备	9
第一节 自动化立体仓库概述	10
第二节 自动化立体仓库的类型	12
第三节 自动化立体仓库的总体构成	17
第四节 自动化立体仓库的规划	23
第五节 货架结构	27
第六节 货架的选用	29
第七节 货架设计计算	34
第八节 其他形式的小型自动化立体仓库设备	51
第三章 物流常用装卸搬运机械设备	67
第一节 装卸搬运机械概述	68
第二节 叉车	70
第三节 自动导引搬运车	93
第四节 物流轻型装卸搬运设备	99
第四章 物流输送机械设备	108
第一节 连续输送机械概述	109
第二节 连续输送机械的主要技术参数	112
第三节 典型连续输送机械	112
第五章 物流运输机械设备	144
第一节 公路运输设备	145
第二节 铁路运输设备	154
第三节 水路运输设备	160
第四节 航空运输设备	163
第五节 管道运输设备	168
第六章 物流流通加工机械设备	173
第一节 流通加工机械设备概述	174
第二节 包装机械	175
第三节 流通加工机械	199

第七章 物流信息处理机械设备 212

第一节 物流信息技术概述 213

第二节 条形码技术与设备 213

第三节 射频识别技术与设备 221

第四节 全球定位系统技术与设备 227

第五节 地理信息系统技术与设备 231

第八章 集装单元化存储机械设备 235

第一节 集装单元化概述 236

第二节 集装箱 238

第三节 托盘 252

第四节 其他集装方式 263

第九章 物流起重机械设备 267

第一节 起重机械的概念、特点及分类 268

第二节 起重机械的系统组成及工作原理 275

第三节 物流起重机械的基本参数和工作级别 282

第四节 典型起重机械 300

第五节 起重机械的主要属具 322

第六节 起重机械的选择 326

第十章 物流堆垛机械设备 331

第一节 堆垛机的概念、特点及分类 332

第二节 桥式堆垛机 333

第三节 巷道堆垛机 336

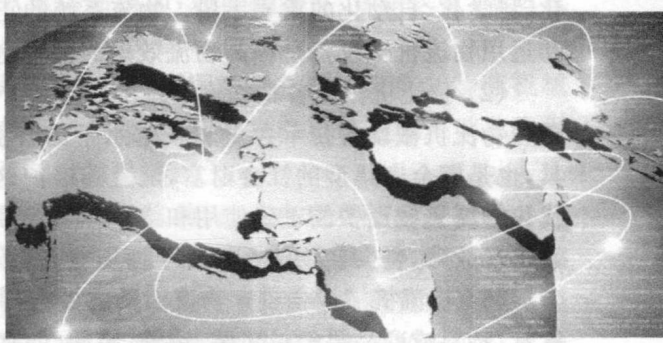
第四节 码垛机器人 342

第五节 堆垛机的选型 345

参考文献 348

第一章

物流机械设备概述



WULIU JIXIE SHEBEI

物流机械设备概述

物流机械设备是指进行各项物流活动和物流作业所需要的机械和设备的总称。物流机械设备是在物流设施的基础上为实现物流系统中特定功能而配备的必要技术装备,包括仓储、配送、包装、运输、装卸搬运、流通加工、数据采集等物流机械设备。

物流机械设备是组织物流活动和物流作业的物质基础,贯穿物流的整个过程,深入各作业细节。伴随物流业的快速发展和科学技术的不断进步,物流机械设备得到了飞速发展,高度发达的物流机械设备已成为现代物流系统的特征之一。

第一节 物流机械设备的作用

物流机械设备是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个环节,在物流活动中处于十分重要的地位。离开物流机械设备,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。物流机械设备的作用主要表现在以下四个方面。

(1) 物流机械设备是物流系统的物质技术基础。不同的物流系统必须有不同的物流机械设备来支持才能正常运行。因此,物流机械设备是实现物流功能的技术保证,是实现物流现代化、科学化、自动化的重要手段。物流系统的正常运转离不开物流机械设备,正确、合理地配置和运用物流机械设备是提高物流效率的根本途径,也是降低物流成本、提高经济效益的关键。

(2) 物流机械设备是物流系统的重要资产。在物流系统中,物流机械设备的投资比较大,随着物流机械设备技术含量和技术水平的日益提高,物流机械设备既是技术密集型的生产工具,也是资金密集型的社会财富,配置和维护这些设备需要大量的资金和相应的专业知识。现代化物流机械设备的正确使用和维护,对物流系统的运行效益是至关重要的,物流机械设备一旦出现故障,将会使物流系统处于瘫痪状态。

(3) 物流机械设备贯穿物流活动的各个环节。在整个物流活动的过程中,从物流功能的角度看,物料或商品要经过包装、运输、装卸、储存等作业环节,并且还伴随着许多相关的辅助作业环节,这些作业的高效完成需要相应的物流机械设备。例如,在包装过程中,自动包装机、自动封箱机等得到了广泛应用;在运输过程中,各种交通工具——汽车、火车、船舶、飞机、管道等,是必不可缺少的;在储存、搬运(装卸)、配送等过程中,不仅要求有必要的场地条件,还要用到各式搬运(装卸)机械。如果用人力去完成这些工作,势必耗时、耗力,甚至无法完成工作。因此,物流机械设备的性能和配置直接影响物流活动各环节的作业效率。

(4) 物流机械设备是物流技术水平的主要标志。一个高效的物流系统离不开先进的物流技术。先进的物流技术是通过物流机械设备体现的,而先进的物流管理也必须依靠现代高科技手段来实现。例如,在现代化的物流系统中,自动化仓储技术综合运用了自动控制技术、计算机技术、现代通信技术(包括计算机网络和无线射频技术等)等高科技手段,使仓储作业实现了半自动化、自动化。因此,物流机械设备的现代化水平是物流技术水平高低的主要标志。

第二节 我国物流机械设备的发展 现状及存在的问题

一、我国物流机械设备的发展现状

从 20 世纪 50 年代到 70 年代末,我国物流活动模式完全仿照苏联的计划经济模式,物流活

动主要表现为物资的调运,以仓储和运输为主要内容。物资流通部门配备了一定数量的起重机、载货汽车等物流搬运机械设备,机械作业率仅在 50% 左右。生产型企业的物流系统主要通过厂区布置实现减小物流距离和节约搬运成本,企业主要通过扩大库存来保证生产的正常进行。在这一时期,物流机械设备数量较少,人工作业比重较大。同一时期内,我国的物流设施从纵向比较的角度来看有了较大的发展,但与其他国家相比仍相当落后,发展速度远不及日本、美国和欧洲。

改革开放后,我国逐步由计划经济向市场经济过渡,引入了物流概念,物流设施设备的应用有了较快的发展。物流设施发展极为迅速,铁路、公路、港口、码头、机场等基建项目面广、量多、质量高、性能好。交通部门普遍添加了运输工具,改进了技术,提高了运输工具的运行速度,集装箱运输、散装运输和多式联运等新式运输方式得到了推广。物流企业在仓库、货场、港口、码头等的物流设施大量应用了各式物流机械设备,如起重机、输送机、集装箱、散装水泥车等。

1. 我国物流机械设备发展较快

我国物流机械设备发展较快,主要表现在以下方面。

(1) 物流机械设备总体数量迅速增加。近年来,我国物流产业发展很快,受到各级政府的极大重视。在这种背景下,物流机械设备的总体数量迅速增加,如运输设备、仓储设备、配送设备、包装设备、装卸搬运设备(如叉车、起重机等)、物流信息设备等。

(2) 物流机械设备的自动化水平和信息化程度得到了一定程度的提高。以往的物流机械设备基本上是以手工或半机械化为主,工作效率较低。近年来,物流机械设备在其自动化水平和信息化程度上有了一定的提高,工作效率得到了较大的提高。

(3) 基本形成了物流机械设备生产、销售和消费系统。以前,经常出现有物流机械设备需求,但很难找到相应的生产企业,或有物流机械设备生产却因销售系统不完善、需求不足,导致物流机械设备生产无法持续完成等问题。目前,物流机械设备的生产、销售和消费的系统已经基本形成,国内拥有一批物流机械设备的专业生产厂家、一批物流机械设备销售的专业公司和一批物流机械设备的消费群体,使得物流机械设备能够在生产、销售和消费的系统逐步得到改进和发展。

(4) 物流机械设备在物流活动的各个环节都得到了一定的应用。目前,无论是在生产型企业中的生产、仓储,流通过程中的运输、配送,还是物流中心中的包装加工、搬运装卸,物流机械设备都得到了一定的应用。

(5) 专业化的新型物流机械设备不断涌现。随着物流各环节分工的不断细化,以及以满足顾客需要为宗旨的物流服务需求增加,新型物流机械设备不断涌现。这些物流机械设备多是专门为某一物流环节的物流作业、某一专门商品、某一专门顾客提供的,专业化程度很高。

2. 我国物流机械市场活跃

我国集装箱生产企业的生产能力和全球市场份额都位居世界首位,在部分领域甚至达到了垄断地位。我国智能物流设备市场的容量在 2015 年达到 684 亿元,年增速在 20% 以上。部分企业积极引进国外的先进技术,在消化吸收的基础上加以改进,自身的技术水平有了跨越式发展。

3. 我国物流基础设施初具规模

“十二五”期间,我国交通基本建设投资总规模约 6.2 万亿元,比“十一五”期间总投资增长 31.9%。截至 2015 年,全国公路总里程达到 457 万公里,高速公路达 12.35 万公里,全国等级公路里程占公路总里程的 85% 以上。内河航道有 11 万千米,航运比较发达的航道有长江、京

杭运河、珠江、松花江,重庆、武汉、南京、上海是沿岸重要港口城市。我国海上航运分为沿海航运和远洋航运。沿海航运可以分为以大连、上海为中心的北方航区和以广州为中心的南方航区;远洋航线可通达世界 150 多个国家和地区,远洋运输总载重吨位居世界第二位。航空运输已形成以北京为中心的航空运输网,600 多条航线联系亚、欧、非、美和大洋洲的许多国家及国内重要城市。全国铁路营业里程达到 9.8 万公里,居世界第二位,高铁运营里程达到 9 356 公里,居世界第一位。

4. 我国物流基础设施仍不完善

我国交通运输基础设施总体规模已不算小,但是按国土面积和人口数量计算的运输网络密度远远低于主要工业化国家的平均水平。此外,能够有效连接不同运输方式的大型物流节点,如各种物流枢纽、区域物流基地、物流中心等物流设施还比较缺乏,导致运输效率处于较低水平。铁路、公路等运输方式的运力与市场需求之间的缺口十分巨大。

5. 我国物流机械设备总体比较落后

物流业的发展要以物流机械设备为依托,同时更离不开物流技术的支承。在“十二五”期间,我国物流业进入了快速、全面的发展期,同时也为物流机械设备的发展提供了绝佳的市场契机。近年来,在上海、深圳、广州、北京、天津等地,物流发展颇为迅猛,兴建了大量配送中心、物流中心,但总体物流机械水平仍然较低,各种运输方式之间标准不统一,物流器具标准不配套,物流包装标准与物流设施标准之间缺乏有效的衔接,这使得物流机械化和自动化难以展开。绝大多数物流企业仍将价格作为选择物流机械设备的首要因素,而忽视了对内在品质与安全指标的考察。物流机械设备的管理并没有被广泛纳入物流管理的内容,物流机械设备使用率不高、闲置时间较长。虽然个别企业的物流装备水平达到或接近了国际先进水平,但企业物流信息管理水平和技术手段仍然较为落后,缺乏必要的公共物流信息平台,订单管理、货物跟踪、库存查询等物流信息服务功能较弱,制约了物流运行效率和服务质量的提高。

二、我国物流机械设备存在的问题

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,并且基本形成了物流机械设备生产、销售和消费系统,物流机械设备得到了长足的发展。但从整体上来看,我国物流机械设备的发展并不能满足 21 世纪全新物流任务的要求。我国物流机械设备主要存在以下几个方面的问题。

(1) 我国尚处于物流机械设备发展的初级阶段,既缺少行业标准,又缺少行业组织的指导,致使各种物流机械设备标准不统一、相互衔接配套差。

(2) 物流企业只重视单一设备的质量与选型,没有通盘考虑整个系统如何达到最优化。

(3) 多数物流企业仍将价格作为选择物流机械设备的首要因素,而忽视了对内在品质与安全指标的考察。

(4) 部分物流企业对物流机械设备的作用缺乏足够的认识,在系统规划、设计时带有盲目性,造成使用上的不便或资源的浪费。

(5) 物流机械设备的管理并没有被广泛纳入物流管理的内容,物流机械设备使用率不高、闲置时间较长。

(6) 物流机械设备供应商数量众多,但普遍规模偏小且发展不规范。

其实有关物流机械设备中存在的问题归根结底是关于物流机械设备管理的问题,是关于物流机械设备使用性能、规划设计、配置维护等各方面的问题。

第三节 现代物流机械设备的要求

在现代物流的具体运营中,物流企业在考虑自身效益的同时,还要考虑到社会效益,并实现物流服务绿色化,只有这样才能在持续发展中获得永久效益。

为适应现代物流的需要,对现代物流机械设备提出以下要求。

一、大型化

大型化是指物流机械设备的容量、规模、能力越来越大。物流机械设备大型化,一是为了适应现代社会大规模物流的需要,以大的规模来换取高的物流效益;二是因为现代科学技术的发展和制造业的进步为制造大型物流技术装备提供了可能。例如,油轮最大载量达到 65.7 万吨,集装箱船为 21413 标准箱(TEU)。在铁路货运中出现了装载 82 000 吨矿石的列车,载重量超过 500 吨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上——目前管道最大的口径为 1 220 毫米。这些运输方式的大型化基本满足了基础性物流需求量大、连续和平稳的特点。大型化还体现在航空货机的大型化上。正在研制的货机最大可载 300 吨,一次可装载 30 个 40 英尺(12.2 米)的标准集装箱,比现有的货机运输能力(包括载重量和载箱量)高出 50%~100%。

二、高速化

高速化是指物流机械设备的运转速度、运行速度、识别速度、运算速度大大加快。在运输方面,提高运输速度一直是各种运输方式努力的方向,如正在发展的高速铁路就有三种类型,即传统的高速铁路、摇摆式高速铁路和磁悬浮铁路。在航空运输中,正在研制双音速(亚音速和超音速)货机,超音速化成为民用货机的发展方向。在水运中,水翼船的速度已达 70 公里/时,而飞机翼船的速度可达 170 公里/时。在管道运输中,高速化体现为高压,美国阿拉斯加原油管道的最大工作压力达到了 8.2 兆帕。在仓储方面,仓储规模日益扩大,物流作业量不断增加,客户响应时间越来越短,要在极短的时间内完成拣选、配送任务,只有不断提高物流机械设备的运行速度和处理能力。因此,堆垛机、拣选系统、输送系统等物流机械总是朝着高速运转方向而努力。例如,日本冈村、KITO、村田、大福等公司都推出了走行速度为 300 米/秒、升降速度在 100 米/秒以上的超高速堆垛机,三星、范德兰德等公司开发出高速分拣系统。三星公司的高速分拣系统的效率比普通输送线高 2~5 倍;而范德兰德公司推出的交叉皮带分拣机,不仅可处理球等不稳定性产品,而且其最高速度可达 2.3 米/秒,每小时处理量达 27 000 件。

三、信息化

未来社会将是一个完全信息化的社会,信息和信息技术在物流领域的作用将会更加明显,条形码技术、数据库技术、电子订货系统、电子数据交换、快速反应、有效客户反应、企业资源计划等将在物流中得到广泛应用。物流信息化将表现为物流信息收集的数据库化和代码化、物流信息处理的电子化和计算机化、物流信息传递的标准化和适时化、物流信息存储的数字化等。随着人们对信息的重视程度日益提高,要求物流与信息流实现在线或离线的高度集成,使信息技术逐渐成为物流技术的核心。

目前,越来越多的物流机械设备供应商已从单纯提供硬件设备,转向提供包括控制软件在

内的总体物流系统,并且在越来越多的物流装备上加装计算机控制装置,实现了对物流机械设备的实时监控,大大提高了物流机械设备的运作效率。随着物流机械设备与信息技术的完美结合,控制装置将发展成为全电子数字化控制系统,可提高单机综合自动化水平;公路运输智能交通系统(ITS)、GPS 等技术在物流中的应用,实现了物流的适时、适地、适物、适量、适价。现场总线、无线通信、数据识别与处理、互联网等高新技术与物流机械设备的有效结合运用,成为越来越多的物流系统的发展模式。无线数据传输设备在物流系统中发挥着越来越大的作用。通过全球定位系统,可以实现对汽车、飞机、船舶等物资运载工具的精确定位跟踪,了解在途物资的所有信息。运用无线数据终端,可以将货物接收、储存、提取、补货及运输的全过程,货物品种、数量、位置、价格等信息及时传递给控制系统,实现对库存的准确掌控,借由联网计算机指挥物流机械准确操作,几乎完全消灭了差错率,缩短了系统反应时间,使物流机械得到了有效利用,整体控制提升到更高效的新水平。将无线数据传输系统与客户计算机系统连接,实现共同运作,则可为客户提供实时信息管理,从而极大地改善客户的整体运作效率,全面提高客户的服务水平。

四、多样化

为满足不同行业、不同规模的客户对不同功能的要求,物流机械设备的形式越来越多,专业化程度日益提高。许多物流机械设备厂商都致力于开发生产多种多样的产品,以满足客户的多样化需求作为自己的发展方向,所提供的物流机械设备也由全行业通用型转向针对不同行业特点设计制造,由不分场合转向适应不同环境、不同工况要求,由一机多用转向专机专用。例如,世界著名叉车企业永恒力叉车(上海)有限公司就拥有 580 多种不同叉车车型,以满足客户的各种实际需要。此外,自动化立体仓库、分拣设备、货架等也都有按行业、用途、规模等不同标准划分的多种形式的产品。

五、标准化

当前,经济全球化特征日渐明显,中国入世更加快了企业的国际化进程。物流机械设备也需要走向全球化,而只有实现了标准化和模块化,才能与国际接轨。因此,标准化、模块化成为物流机械发展的必然趋势。标准化既包括硬件设备的标准化,也包括软件接口的标准化。物流机械设备、物流系统按照统一的国际标准设计与制造,才能适应各国各地区之间相互实现高效率物流的要求。例如,运输工具与装卸储存设备的标准化,可以满足国际联运和“门对门”直达运输的要求;推进通信协议的统一和标准化,可以满足电子数据交换的要求。通过实现标准化,可以轻松地与其他企业生产的物流机械或控制系统对接,为客户提供多种选择和系统实施的便利。模块化可以满足客户的多样化需求,可按不同需要自由选择不同功能模块,灵活组合,增强了系统的适应性。同时模块化结构能够更好地利用现有空间,可以根据货物存取量的增加和供货范围的变化进行调整。物流标准化有助于实现物流机械的通用化。以集装箱运输为例,国外的公路、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,极大地提高了作业效率。公路运输中,大型集装箱拖车可运载海运、空运、铁路运输的所有尺寸的集装箱。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,极大地提高了物流作业效率。

六、系统化

物流系统化是指组成物流系统的设备成套、匹配,达到高效、经济的要求。在物流机械设备

单机自动化的基础上,计算机将各种物流机械设备集成系统,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,以取长补短,发挥最佳效用。物流机械设备供应商应当按客户实际情况制定系统方案,将不同用途的物流机械设备进行有机整合,达到最佳效果。自动化立体仓库、无人搬运车、分拣系统、机器人系统等各种设备功能各异、各有所长,只有在整体规划下,选择最合适的产品综合利用,才能使其各显其能,发挥最大效益。为使系统容易整合且效果最佳,物流机械最好选择同一家公司的产品。同时,客户对物流系统的投入往往不是一步到位、预留能力,而是按需配置,因此要考虑今后系统的可扩展性。

七、智能化

智能化是物流自动化、信息化的更高层次,物流作业过程中大量的运筹和决策,如库存水平的确定、运输(搬运)路径的选择、自动导向车的运行轨迹和作业控制、自动分拣机的运行、物流配送中心经营管理的决策支持等问题都需要借助大量的知识才能解决。智能化已成为物流技术与装备发展的新趋势。科技的进步使物流机械设备越来越重视智能化与人性化设计,应用人工智能技术,以降低人工的劳动强度,改善劳动条件,使操作更轻松自如。目前,人们在人工智能和有关物料储运领域中的专家系统技术方面进行了大量研究。例如,将专家系统应用于自动导引车和单轨系统,使它们具有确定在线路和合理的运行决策。在接收物料入库和装运出库方面,专家系统能控制机器人进行物料上架和下架操作,能控制堆垛机的装卸,以及指定物料储存点。

八、绿色化

绿色化就是要达到环保要求。随着全球环境的恶化和人们环保意识的增强,对物流机械设备提出了更高的环保要求,有些企业在选用物流机械时会优先考虑对环境污染小的绿色产品或节能产品。因此,物流机械设备供应商也开始关注环保问题,采取有效措施达到环保要求,如尽可能选用环保型材料,有效利用能源,注意解决设备的振动、噪声与能源消耗等问题。更多的企业已经通过或正在进行 ISO 14000 认证,借此保证所提供产品的“绿色”特性,例如电动叉车的大量应用。

第四节 物流机械设备的分类

物流机械设备的分类方法很多,可以从不同的角度、按不同的标准对物流机械设备进行合理的划分。物流机械设备按功能可以划分为以下七大类。

(1) 物流仓储机械设备。物流仓储机械设备是指在仓库进行生产和辅助作业以及保证仓库作业安全所必需的各种物流机械设备的总称。物流仓储机械设备是仓库进行保管维护、搬运装卸、计量检验、安全消防和输电用电等各项作业的劳动手段。物流仓储机械设备是在储存区进行作业活动所需要的设备工具,主要有各种类型的货架、自动化立体仓库、巷道堆垛机以及其他附属机械设备等。

(2) 物流装卸搬运机械设备。物流装卸搬运设备是指用来搬移、升降、装卸和短距离输送物料或货物的物流机械设备。装卸是一种以垂直方向移动为主的物流活动,包括物品装入、卸出、分拣、备货等作业行为。搬运则是指在同一场所内,对物品进行的以水平方向移动为主的物流作业。装卸搬运是对运输、保管、包装、流通加工等物流活动进行衔接的中间环节,包括装车

(船)、卸车(船)、堆垛、入库以及连接以上各项作业的短程搬运。物流装卸搬运机械设备是物流系统中使用频率最大、数量最多的一类机械设备,主要配置在厂房、仓库、配送中心、物流中心以及车站货场和港口码头等,主要有起重机械、叉车、自动导引搬运车、轻型装卸搬运设备等。

(3) 物流连续输送与分拣机械设备。输送机械是指以连续的方式沿着一定的线路从装货点到卸货点均匀输送散料或成件包装货物的机械。在现代化货物搬运系统中,大量物料或货物的进出库、装卸、分类、分拣、识别和计量等工作均由输送机系统来完成,输送机发挥着重要的作用,主要有带式输送机、链式输送机、螺旋输送机、气力输送机和斗式提升机等。分拣机械可以实现货物根据不同种类和需求在分拣口完成自动分拣的作用,是提高物流配送效率的一个主要设备,它本身需要建设一条机械传输线,还有配套的机电一体化控制系统、计算机网络及通信系统等,主要有挡板式分拣机、浮出式分拣机、倾斜式分拣机、滑块式分拣机、钢带式分拣机、胶带式分拣机、滚柱式分拣机和悬挂式分拣机等。

(4) 物流运输机械设备。物流运输机械设备是指用于较长距离货物运输的装备。运输是物流的主要功能之一,通过运输活动,物品会发生场所、空间移动的物流活动,解决了物资在生产地点和需要地点之间的空间距离问题,创造商品的空间效用,并把各物流环节有机地联系起来,使物流目标得以实现,满足了社会需要。物流运输机械设备主要包括公路运输机械设备、铁路运输机械设备、水路运输机械设备、航空运输机械设备和管道运输机械设备。

(5) 物流流通加工机械设备。物流流通加工机械设备是指用于物品包装、分割、计量、分拣、组装、价格贴附、商品检验等作业的专用物流机械设备。物流流通加工机械设备种类繁多,按照不同的分类方法可分成不同的种类。例如,按照流通加工形式,物流流通加工机械设备可分为剪切加工设备、开木下料设备、配煤加工设备、冷冻加工设备及分选加工设备、精制加工设备、分装加工设备、组装加工设备;按照加工对象的不同,物流流通加工机械设备可分为金属加工设备等、水泥加工设备、生产延续的流通加工设备及通用加工设备等。

(6) 物流信息处理机械设备。物流信息处理机械设备是指用于物流信息的采集、传输、处理等的物流机械设备。信息采集与处理设备主要涉及条形码技术、射频识别技术、GPS技术、GIS技术等。

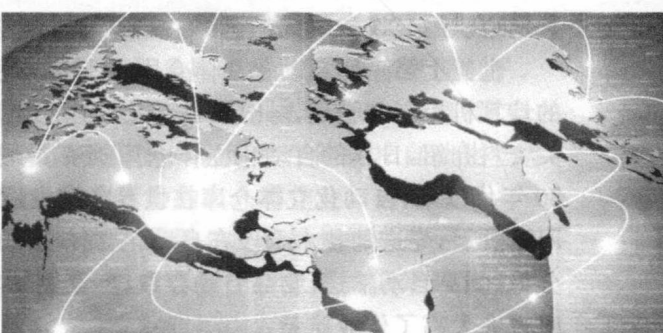
(7) 集装单元化存储机械设备。集装单元化存储机械设备是指用集装单元化的形式进行储存、运输作业的物流机械设备,主要包括集装箱、托盘、滑板、集装袋、集装网络、货捆、集装装卸设备、集装运输设备、集装识别系统等。

复习思考题

1. 物流机械设备的作用是什么?
2. 我国物流机械设备的发展现状和存在的问题是什么?
3. 为适应现代化物流的需要,对物流机械设备提出哪些要求?
4. 物流机械设备分类有哪几种?

第二章

物流自动化立体仓库机械设备



WULIU
JIXIE
SHEBEI

第一节 自动化立体仓库概述

物流自动分拣系统、巷道堆垛机等通常是在自动化立体仓库中使用的配套机械。自动化立体仓库又称自动仓储系统(AS/RS, automatic storage/retrieval system),它是为了适应社会经济对物流高效化、准确化、信息化以及储存大容量化的要求而产生的一种现代化物流技术,是物流现代化的主要标志,在物流领域正在逐渐得到应用和普及推广。

一、有关概念

仓库是指保管、储存物品的建筑物和场所的总称;而自动化仓库则是指由电子计算机进行管理和控制的,不需要人工搬运作业而实现收发作业的仓库。

立体仓库是指采用高层货架配以货箱或托盘储存货物,用巷道堆垛机及其他机械进行作业的仓库,因而自动化立体仓库可以认为是自动化仓库与立体仓库的有机结合,它是由高层货架系统、巷道堆垛机系统、自动分拣系统、入出库自动输送系统、自动控制系统、计算机管理系统及其周边设施与设备组成的,可对集装单元货物实现自动仓储过程的一个综合系统。

世界上第一座自动化立体仓库于1959诞生于美国,并于1963年实现了对自动化立体仓库的计算机控制和管理。此后,自动化立体仓库在欧美一些发达国家和日本迅速发展起来。据有关资料介绍,日本的自动化立体仓库拥有量最多,其数量接近世界总量的一半。进入20世纪80年代以来,自动化立体仓库在世界各国发展迅速,使用范围几乎涉及所有行业。随着科技的不断发展,先进的技术手段在自动化立体仓库中得到广泛应用,实现了信息自动采集、物品自动分拣、物品自动输送、物品自动存取,库存控制实现了智能化,从而大大提高了仓库作业效率,同时也大大高了作业质量。

2001年3月中国海尔国际物流中心正式启用自动化立体仓库。该物流中心高22 m、拥有18 056个标准托盘位,拥有原材料和产成品2个自动化立体仓库系统。它采用了激光导引无人运输车系统、巷道堆垛机、机器人、穿梭车等,实现了物流过程的自动化和智能化。其中海尔配件自动化立体仓库货区面积为7 200 m²,但它的吞吐量相当于300 000 m²普通平面仓库的储存量。整个物流中心只有10名叉车司机,而一般仓库完成同样的工作量至少需要上百人。海尔通过建设自动化立体仓库并围绕它的运转改造业务流程,使海尔物流在很短时间内发挥出了最大效益。据介绍,目前海尔集团每个月平均接到6 000多个销售订单,这些订单的定制产品品种有2 000多个,需要采购的材料品种有15万余种,在如此复杂的情况下,海尔不仅没有造成大量的物资积压,两座自动化立体仓库基本上满足了海尔在青岛所有工厂生产物流的需要,而实际仓库面积减小50%,库存资金减少了67%。

由于自动化立体仓库的作业效率及自动化的技术水平可以使得企业物流效率大幅提升,自动化立体仓库的基本技术也日益成熟,因此越来越多的企业开始采用自动化立体仓库。很多企业不仅建设中大型的自动化立体仓库,也根据需要建设了很多中小型自动化立体仓库。2012年是中国自动化立体仓库得到较快发展的一年。2012年初,由于众多物流系统工程项纷纷开工,自动化立体仓库项目建设市场一片繁荣。据不完全统计,2012年建设的具有较大规模的自动化立体仓库在建项目有130多座。随着国家经济的持续向好和对自动化立体仓库需求较高的烟草、医药、机械等行业的持续快速发展,未来自动化立体仓库面临着较大的市场需求。根据中国物流技术协会信息中心调研情况,未来几年的自动化仓储市场需求将每年有17%的增

长,截止到 2017 年底,自动化立体仓库的市场规模已经超过 500 亿元。

二、自动化立体仓库的特点

自动化立体仓库技术是仓储领域的最新技术,它的使用能够产生巨大的社会效益和经济效益。其主要优点如下。

(1) 大大提高了仓库的单位面积利用率。自动化立体仓库使用高层货架存储货物,存储区可以最大限度地向三维空间发展,大大提高了仓储空间的利用率,因而提高了仓库的单位面积利用率。

(2) 提高了劳动生产率,降低了劳动强度。自动化立体仓库运用机械化和自动化设备进行作业过程,运行和处理速度很快,大大提高了劳动生产率,同时降低了操作人员的劳动强度,改善了作业人员的劳动条件。

(3) 减少了货物处理和信息处理过程中的差错。计算机始终准确无误地对各种信息进行存储和管理,因此能减少货物处理和信息处理过程中的差错;而利用人工管理,由于受人为因素影响大,很难做到这一点。

(4) 能合理有效地进行库存控制。利用计算机进行管理,可有效地充分利用仓库的储存能力,随时掌握库存情况,比较容易实现先入先出等库存原则,防止货物自然老化、变质、生锈或发霉等情况的发生,从而实现了库存实行有效的控制,加快了资金周转,提高了仓库管理水平。

(5) 能较好地满足特殊仓储环境的需要。采用自动化技术,能较好满足黑暗、低温、污染、有毒和易爆等特殊条件下物品的存储需要。例如冷冻自动化立体仓库和存储胶片自动化立体仓库,在低温和完全黑暗的库房内,由计算机自动控制,实现货物的出入库作业。

(6) 提高了作业质量,保证了货品在整个仓储过程的安全运行。自动化立体仓库一般采用集装单元化存储,搬运过程中搬运机械不直接与货物接触,因此有利于防止货物搬运过程中的破损。

(7) 便于实现系统的整体优化。自动化立体仓库信息系统可与其他管理系统集成,从系统的角度对各作业环节进行优化,从而达到系统最优的目的。

采用自动化立体仓库以后,企业主管人员可以及时获得仓储过程的准确信息,随时掌握库存动态情况,便于对企业规划做出及时调整,从而可以提高企业应变和决策能力。另外,采用自动化立体仓库要求工作人员必须提高自身业务素质,只有这样才能适应工作需要。与此同时,采用自动化立体仓库后,能树立良好的企业形象,将会对企业的长远发展带来潜在的经济效益和社会效益。

采用自动化立体仓库的优点是非常显著的,但它也存在着以下缺点。

(1) 结构复杂,配套设备多,需要的基建和设备投资很大。

(2) 货架的安装精度要求很高,施工比较困难,而且施工周期长。

(3) 储存货品的品种受到一定限制,不同类型的货架储存的物品品种有限,因此自动化立体仓库一旦建成,系统的更新改造比较困难。

(4) 一次性投资和运行费用都比较大,需要有雄厚的资金做保障。

三、自动化立体仓库的适用条件

作为一种现代化物流技术,自动化立体仓库技术的应用必须符合一定技术经济条件。在规划组建和使用自动化立体仓库时,应具备以下基本条件。

(1) 货品的出入库频率较大,且物流量比较稳定。货品的仓储总量必须足够大,而且出入