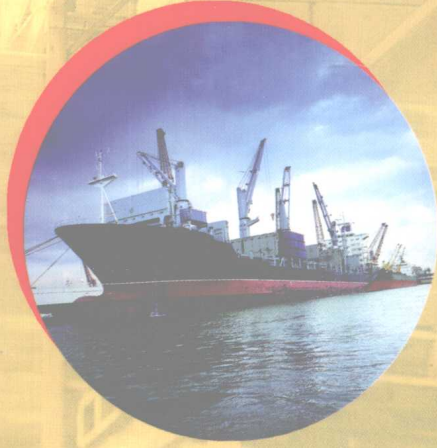


W uliu Sheshi yu Shebei

物流设施与设备

范钦满 主 编
赵志国 副主编

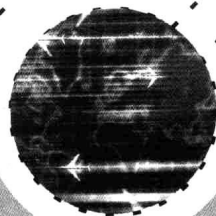
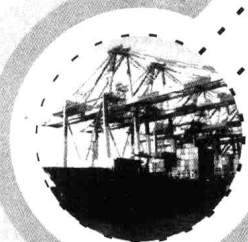


东南大学 出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

物流设施与设备

主 编 范钦满

副主编 赵志国



东南大学出版社
· 南京 ·

内 容 提 要

本书从培养实践型物流设施设备使用与管理人才的基本要求出发,系统地介绍了现代物流各环节中主要设施设备的基本构造、工作原理、技术参数、性能特点及选型选用等方面的知识,全书共分9章,包括物流运输设施设备、物流装卸与搬运设备、仓储设施设备、自动分拣设备、流通加工设备、配送中心公用设施、物流信息技术设备、物流设施设备中的常用传感器等,内容翔实,新颖实用,深入浅出,通俗易懂,同时还附有一定量的习题。

本书可作为物流工程、物流管理和物流设备等相关本专科专业的教材,也可作为物流相关人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

物流设施与设备/范钦满主编. —南京:东南大学出版社,2008.8

ISBN 978-7-5641-1364-3

I. 物… II. 范… III. 物流—设备管理 IV. F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第133157号

物流设施与设备

主 编	范钦满	策划编辑	莫凌燕
副 主 编	赵志国	责任印制	张文礼
		封面设计	顾晓阳

出版发行 东南大学出版社
地 址 南京四牌楼2号
出 版 人 江 汉
邮 编 210096
经 销 江苏省新华书店

印 刷 溧阳市晨明印刷有限公司
开 本 700mm×1000mm 1/16
印 张 22.5
字 数 558千字
版 次 2008年8月第1版
印 次 2008年8月第1次印刷
印 数 1—3000册
书 号 ISBN 978-7-5641-1364-3/U·26
定 价 40.00元

(凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025—83792328)

前 言



物品从供应地向接收地的实体流动过程称为物流,它根据工作需要,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实施有机结合。物流业是经济发展到一定阶段以及社会分工不断深化的产物。在发达国家,物流业经历了人工物流、机械物流、自动化物流、集成物流、智能物流等几个发展阶段,实现了从传统物流向现代物流的飞跃,成为国民经济中最具活力的新兴产业之一。

发达国家的物流发展实践表明,物流从业人员是否具有较高的物流知识和操作经验,直接影响到企业的生存和发展,这些国家经过多年的发展,已经形成了一定规模的物流教育系统,许多高校设置与物流相关的课程,为物流行业培养并输送了大批实用人才。

物流设施与设备作为现代物流系统的技术支撑要素之一,在整个物流过程中,对提高物流能力与效率、降低物流成本、保证物流服务质量等方面有着非常重要的作用。随着现

代科学技术的飞速发展和设计、制造水平的不断提高,出现了大量科技含量很高的现代化物流设施设备,需要专业的人员进行使用和管理。

我国物流业起步较晚,在产业规模、管理理念与技术、设施设备配备与管理、服务水平与质量、人员素质等方面,与发达国家相比都有不小的距离。但是,作为后起之秀,开发潜力巨大,正全方位地受到越来越强烈的关注和重视。为实现物流业又好又快地发展,迫切需要大量掌握物流专门知识的人才,也迫切需要大量新颖实用的物流设施设备和使用管理它们的专业人员,本书正是在这样的背景下组织编写的。

本书的主要特色是:

1. 主线清晰,结构合理,系统性强。现代物流通常是由运输、装卸、搬运、仓储、配送、包装和流通加工、信息处理等环节组成,本书以物流功能和过程环节为主线,分9章对相关的设施设备分别介绍,不仅增强了学科的完整性和系统性,更有利于读者系统地学习和查阅。

2. 定位明确、内容恰当,实用性好。本书以培养实践型物流设施设备管理与操作的专业人才为目标,对主要设施设备从基本构造、工作原理、技术参数、性能特点及选型选用等多方面进行介绍,内容丰富并力求介绍最新成果,注意深入浅出,图文结合,并在每章开始提出学习目标、结尾附有一定量的习题,既适合普通高校本专科学生使用,也适合从事物流相关专业的人员自学或参考。

本书由淮阴工学院范钦满、赵志国、包旭、包海涛等老师编撰,范钦满任主编,赵志国为副主编。其中,范钦满编写了第1、4、5、6章并统稿全书,赵志国编写了第2、7章,包旭编写了第8、9章,包海涛编写了第3章,王振宇老师提供了部分素材。

本书在编写和出版过程中,东南大学出版社莫凌燕老师对全稿进行了认真的编辑工作,在此表示感谢。同时,因本书涉及知识面较广,我们在编写中参阅、引用了许多国内外同类教材和文献,在此也表示深深的谢意。

由于作者水平有限,书中错处或不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2008年7月

目 录



1 绪论	(1)
1.1 物流设施与设备概念与种类.....	(1)
1.2 物流设施与设备的作用与发展趋势.....	(4)
复习思考题	(10)
2 物流运输设施与设备	(11)
2.1 公路运输设施与设备.....	(11)
2.2 铁路运输设施与设备.....	(46)
2.3 水路运输设施与设备.....	(54)
2.4 航空运输设施与设备简介.....	(69)
2.5 管道运输设施与设备简介.....	(73)
复习思考题	(77)
3 物流装卸与搬运设备	(78)
3.1 概述.....	(78)
3.2 起重设备.....	(83)

3.3	集装单元化技术与设备	(127)
3.4	连续输送机械	(146)
3.5	搬运车辆	(171)
	复习思考题	(202)
4	仓储设施与设备	(203)
4.1	概述	(203)
4.2	货架	(205)
4.3	输送设备	(216)
4.4	巷道堆垛起重机	(221)
4.5	装卸堆垛机器人	(226)
4.6	自动化高层货架仓库	(229)
4.7	计量设备简介	(238)
	复习思考题	(242)
5	自动分拣设备	(243)
5.1	概述	(243)
5.2	自动分拣机	(251)
5.3	自动分拣设备的选型与总体设计	(258)
	复习思考题	(261)
6	流通加工设备	(262)
6.1	流通加工设备概述	(262)
6.2	包装机械	(264)
6.3	主要包装机械	(267)
6.4	其他流通加工机械	(280)
	复习思考题	(289)
7	物流配送中心主要设施	(290)
7.1	概述	(290)
7.2	物流配送中心的库房	(293)
7.3	物流配送中心的装卸平台	(297)
7.4	物流配送中心的货场与道路	(302)
7.5	其他公用设施	(304)

复习思考题.....	(307)
8 物流信息技术设备	(308)
8.1 条码技术设备	(309)
8.2 射频技术设备	(316)
8.3 GPS 和 GIS 技术设备	(319)
8.4 Intranet 网络技术设备	(325)
复习思考题.....	(327)
9 物流设施设备中的常用传感器	(328)
9.1 概述	(328)
9.2 开关量及接近传感器	(331)
9.3 位移传感器	(335)
9.4 速度、加速度传感器.....	(338)
9.5 力传感器和转矩传感器	(339)
9.6 智能传感器	(341)
9.7 其他传感器	(346)
复习思考题.....	(349)
主要参考文献.....	(350)

1 绪论

【学习目标】

1. 了解物流设施与设备的概念、种类和基本构成体系；
2. 理解物流设施与设备体系在物流系统中的地位与作用；
3. 熟悉物流设施与设备的发展现状和趋势。

1.1 物流设施与设备概念与种类

1.1.1 物流设施与设备的概念

《中华人民共和国国家标准物流术语》中对物流的定义是：“物品从供应地向接收地的实体流动过程。根据工作需要，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实施有机结合。”近年来，物流产业作为国民经济中的一个新兴产业和经济增长点，日益受到国家和社会的重视，提高核心竞争力、建设现代物流系统，已成为政府和物流企业的共同理念和实际行动，由此也极大地提高了对现代物流设施与设备的需求。

物流设施与设备，顾名思义，就是指进行各项物流活动和物流作业所需要的设施和设备。广义的说，物流设施是为满足物流需要而建立起来的机构、系统、组织、建筑等，如港口、码头、货场、航空港、仓库、自动化立体仓库、物流基地、物流中心、配送中心等，可以进一步将其分为结点要素、线路要素和基础信息平台三类。其中，结点要素包括仓库、物流中心、车站、码头、空港等物流据点；线路要素包括公路、铁路、航空、管道等运输线路，它们将结点要素中的相关据点联系起来；基础信息平台包括公用物流信息平台和专用物流信息平台，它们为企业物流信息系统提供基础信息服务。物流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，包括包装、运输、储存、装卸、搬运、流通加工、配送等物流机械设备或其他装备。

物流设施设备是组织物流活动和物流作业的物质基础，贯穿于物流的整个过程，深入到各作业细节。伴随物流业的快速发展和科学技术的不断进步，物流设施与设备得

到了飞速发展,高度发达的物流设施与设备已成为现代物流系统的特征之一。

1.1.2 物流设施与设备的种类

由于目前还没有统一的标准和方法来划分物流设施与设备的种属,同时也由于有的物流设施与设备一机(物)多能,而有的物流设施与设备则需要组合配套使用等原因,现在对物流设施与设备的分类还因人而异或因书而异有所不同,但以性质和功能两个方面来分类比较常见。

从性质上看,物流设施与设备可以分为物流基础性设施、物流功能性设施和物流技术装备三大类;从功能上看,物流设施与设备可以分为运输设备与设施、装卸与搬运设备、仓储设施与设备、分拣系统、流通加工设备、配送中心设施与设备、物流信息技术设施与设备等。现以前者为主线,结合各自的功能特点,对相关概念作一简单介绍。

1) 物流基础性设施

(1) 物流网络结构中的枢纽点

主要是指全国或区域铁路枢纽、公路枢纽、航空枢纽港、水路枢纽港,国家战略物流储备基地,辐射全国、经济区域的物流基地等。

(2) 物流网络结构中的线

主要指铁路、公路、航道、输送管路等。

(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。

2) 物流功能性设施

(1) 储存性结点

以存放货物为主要职能的结点,如储备仓库、营业仓库、中转仓库、货栈等。货物在这种结点上停滞时间较长。

(2) 流通性结点

以组织物资在系统中运动为主要职能的结点。如流通仓库、流通中心、配送中心、流通加工中心等。这类设施与设备往往为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。

3) 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,通常也简称为物流设备,不包括建筑物、场站等物流基础设施。

(1) 运输设备

物流系统中的载体,用于货物长距离运输,包括货运车辆、货运列车、货机、货运船舶管道设备等。

(2) 仓储设备

主要用于各种配送中心、仓库存取货物的设备和器具。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、自动引导搬运车(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。

(3) 装卸搬运设备

用于升降、装卸搬运物料和短距离运输的设备,起重机械、输送机械以及工业搬运车辆都是其中的重要组成部分。起重机械是用于将重物提升、降落、移动、放置于需要位置的设备,主要包括千斤顶、葫芦、桥式起重机、臂架起重机、装卸桥等;输送机械是按照规定路线连续或间隙地运送散状物料或成件物品的搬运设备,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;工业搬运车辆主要是指在工厂、码头应用极为广泛的搬运设备,如叉车、跨运车、牵引车等。

(4) 自动分拣设备

自动分拣作业是现代物流系统中的重要组成部分,它按照货物的品种、货物发运的目的地或要货客户等不同要求,自动将一批货物分别拣开,以便配送和发运。完成这一作业的相关设备被称为自动分拣设备。

(5) 流通加工机械

用于完成流通加工作业的专用机械设备,如包装机械与切割机械。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;切割机械有金属、木材、玻璃、塑料等原材料切割机械。

(6) 集装单元器具

在物流过程中,为了提高物流的机械化、自动化水平,往往将物品集装化。所谓集装是指用集装器具或采用捆扎方法,把物品组成标准规格的单元货件,以加快装卸、搬运、储存,运输等物流活动。单元装卸是指用托盘、容器或包装物将小件或散装物品集成一定质量或体积的组合件,以便利用机械进行作业的装卸方式。集装单元化器具主要有集装箱、托盘、周转箱和其他集装单元器具。应用集装单元器具对货物进行组合包装后,可以提高货物的活性,使货物随时处于准备流动状态。

(7) 物流信息技术设备

物流信息技术设备是指应用于物流系统中信息技术和装备的总称,它们的使用基础是物流信息平台,目前主要有通信技术设备、定位技术设备、网络技术设备、管理技术设备等。

1.2 物流设施与设备的作用与发展趋势

1.2.1 物流设施与设备在物流系统中的地位与作用

1) 物流设施与设备是物流系统的重要组成部分和物质技术基础

物流是生产与消费之间联系的纽带,但要完成货物的运输、装卸、仓储、加工、整理、配送和信息传输等物流中的各项环节,或者要进一步将它们有机地结合起来以形成完整的供应链,都必须依靠物流设施与设备来实现。因此说,物流设施与设备涉及物流活动的每一环节,是物流系统的重要组成部分和物质技术基础。

2) 物流设施与设备代表了物流技术水平的高低,是物流现代化程度的重要标志

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。现代先进物流技术的应用极大地完善了现代物流系统。采用高速、高效、专业化的物流设施与设备,有助于提高物流各个环节效率;通过各种物流设施与设备进行优化组合,实行合理的配备、衔接,组成一个系统,通过计算机控制和管理,可以使它们在作业中发挥更大的效能,有助于提高整个物流系统的效率。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联运的发展,更有利于搬运装卸机械化、自动化的作业,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快速推进。

因此,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、大流通,强化物流系统能力,具有十分重要的地位和作用。物流设施与设备既是进行物流活动的物质技术基础,也代表了物流技术水平的高低,是物流现代化程度的重要标志。

3) 物流设施与设备是物流系统中的重要资产

现代物流设施与设备既是技术密集型的生产资料,也是资金密集型的社会财富。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,不仅铁路、公路、港口、机场等基础性设施建设投资巨大,物流中心、物流基地、配送中心等造价也十分高昂,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命还需要继续不断地投入大量的资金。

1.2.2 物流设施与设备的发展历史、现状及发展趋势

1) 国外物流设施与设备发展概述

物流设施与设备是伴随物流的产生而产生的,同时伴随物流的发展而发展。近几

十年来,物流设施与设备领域中许多影响深远的设备不断涌现,如高层自动化仓库、高起升叉车、高速分拣机、链式输送机、自动引导搬运车(AGV)、四向托盘、集装箱等,极大地减轻了人们的劳动强度,在物流作业中发挥了重要的作用。

从仓储设备和装卸搬运机械设备来看,初期货物的输送、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,机械化程度有了一定提高,开始运用各种各样的传送带、工业输送车、起重机和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50年代末和60年代,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,相继研制和采用了AGV、自动货架、自动存取机器人、自动识别和自动分拣等系统。20世纪80年代,物流设备又有较大的发展,大型起重机、自动输送机、自动上下料机械及智能型装卸机器人等快速、高效、自动化的物流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,推动了世界各国物流的迅速发展。世界上第一台AGV是美国于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,显著地提高劳动生产率。它的出现是物料搬运的一次革命,极大地提高了装卸搬运的自动化程度。1954年英国最早研制了电磁感应导向的AGVS,由于它的显著特点,迅速得到了应用和推广。1960年欧洲就安装了各种形式、不同水平的AGVS 220套,使用了AGV 1300多台。20世纪60年代,随着计算机技术应用到AGVS的控制和管理上,AGVS进入到柔性加工系统(FMS),成为生产工艺的有机组成部分,从而使AGVS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。AGVS变化更大,它采用先进的驱动效率、新型导向技术和控制系统。线路网络布置技术也得到进一步发展,逐步实现智能化、自动化。据粗略统计,目前全世界AGVS的保有量为15000套以上,拥有10万台左右的AGV。起重机械大型化发展势头强劲,当前,世界上的浮游起重机最大起质量已达6500t,最大的履带起重机起质量为3000t,最大的桥式起重机起质量为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,各种专用车辆的种类和数量不断增加,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,它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年代开始重视物流设备的研究,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。

2) 我国物流设施与设备发展概况

我国自20世纪70年代末物流概念引入后,物流设备的应用有了较快的发展。新

建了具有一定现代化水平的铁路、公路、港口、码头,增加了设备的数量,改进了技术,部分区段实现了电气化、高速化,开展了集装箱运输、散装运输和联合运输等。一些物流设备如起重机、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。我国1976年首先由北京起重机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CMIS发展,AGVS在我国应用得到了推广。从70年代开始建造立体仓库,1974年郑州纺织机械厂用厂房改造成半自动化立体仓库,设有672个货格。随后,北京汽车厂建成高13层的自动化立体仓库,共有1508个货格,第二汽车制造厂1977年动工修建了具有16016个货架的自动化立体仓库;20世纪90年代物流流通部门相继在哈尔滨机电公司建成了具有2256个货格的机电产品自动化立体库,上海机电供应公司建成梅陇自动化立体仓库,有货格7344个。据不完全统计,目前我国已建成的立体仓库近300多座,其中全自动的立体仓库有30多个。在建造自动化仓库的同时,配置了堆垛卡车、起重机、巷道式堆垛机、输送机、搬运车辆等先进的物流设备。

20世纪90年代以后,随着计算机网络技术在物流流动中的应用以及物流配送中心的兴建,物流设施与设备广泛采用,先进的物流设备不断涌现。1998年上海振华港机公司研制成功了我国目前最大的2500 t/h抓斗卸船机,该公司又于2000年为阿曼港研制出外伸距为65 m,吊具下起质量为65 t的目前世界上最大的岸边集装箱起重机。1998年9月,昆船技术中心物流试验室同青岛颐中集团联合研制开发了烟箱自动化物流系统。该系统由10个分系统377台设备组成,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、自动拆垛机、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。其中,系统中的四轴关节型搬运机器人达到国内领先水平及国际上20世纪90年代同类先进机型的水平,这标志着我国企业物流技术在部分领域已实现了跨越式发展。

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2006年末,我国运输线路中,铁路营业里程7.7万余km,居世界第三位;电气化铁路从无到有,达2.4万km,居世界第四位。全国公路通车总里程达348万km(含155万km村道),其中,高速公路总里程达4.5万km,居世界第二位。公路营运载货汽车604.82万辆,公路货运量146.63亿t,货物周转量9754.25亿t·km。内河航道里程12.3万km,其中等级航道6.1万km,三级及三级以上航道0.8万km;全国港口拥有生产性泊位3.5万个,万吨级以上泊位1200多个,沿海港口拥有生产性泊位4511个,万吨以上泊位978个,内河生产性泊位3.1万个,万吨以上225个。全国港口完成集装箱吞吐量9361万标准箱,沿海8579万箱,内河港口782万箱。全国规模以上港口完成货物吞吐量45.6亿t,港口吞吐量超亿吨的达12个,上海、宁波、广州、天津、青岛、秦皇岛、大连全年货物吞吐量依次为4.7亿t、4.24亿t、3.03亿t、2.58亿t、2.24亿t、2.05亿t和2亿t,年集装箱吞吐量都超过100万标准箱的有14个港,其中上海港达2171万标准箱,居世界第三位,深圳港达1847万标准箱,居世界第四位。截

止到 2005 年底,全国民用机场 142 个(不含港澳台),全行业共有运输飞机 863 架,2005 年各航空公司订购飞机数量 442 架(含框架协议)。定期航线 1 336 条,35 家运输企业。另有 94 家外国企业通航我国内陆的 31 个城市,航线达 400 条。目前在上海、深圳、广州、北京、天津等地,已掀起物流配送的热潮,配送中心、物流中心的建设使更先进的物流设施与设备得到应用。

从目前来看,虽然我国物流设施与设备发展较快,取得了丰硕的成果。但要满足新世纪全新物流任务的要求,还有很大差距,还需要配置相应一些先进物流机械设施,如运输系统中的新型机型机车、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、搬运车辆,特别是内河港口需要的集装箱搬运设备、码头搬运工具,核电站需要的技术含量高的起重设备,仓储运输配套线上的单轨小车,冶金企业需要的具有金属监测功能的皮带运输机,化工企业需要的具有拐弯和升降功能的皮带运输机以及具有软启动和带载启动功能的起重机等,还有商品包装机械、自动分拣和检测设备、企业信息化管理的设备和技术等。凡是技术先进、价格合适的物流设施与设备都有广泛的需求或潜在的市场。

3) 物流设施与设备的发展趋势

随着生产和物流规模的扩大,自动化程度的提高,物流设施与设备在现代化生产和物流中应用越来越广,作用越来越大,而现代化生产和物流又对物流设施与设备提出了更高的要求。随着设计现代物流设备的能力提高和科学技术的飞速进步,物流设施与设备的技术含量、知识含量、文化含量急剧增加。物流设施与设备正经历着一场巨大的变革。在本世纪里,物流设施与设备技术性能将进入一个崭新的发展阶段,物流设施与设备必将取得更大的发展。

纵观物流设施与设备发展过程,可以看出,为适应现代物流的需要,物流设施与设备有如下发展趋势:

(1) 大型化和高速化

大型化是指设备的容量、规模、能力将会要求越来越大。高速化是指设备的运转速度、运行速度、识别速度、运算速度将越来越快。现代社会经济快速发展,使得生产和物流规模不断扩大,为了提高作业效率和规模效益,大型、高速的物流机械需求量不断增长,就会要求物流设备的起质量、载质量、生产率、作业能力越来越大,工作速度越来越快。

大型化是实现物流规模效应的基本手段。它包括两个方面,一是海运运输、铁路运输、公路运输等运输设备为弥补自身速度很难提高的缺陷而不断大型化,它基本满足了基础性物流需求量大、连续、平稳的要求;二是运输设备的大型化。例如,油轮最大载质量达到 56.3 万 t;集装箱船达 6 790 TEU(Twenty-foot Equivalent Unit,标准箱);在铁路货运中出现了装载 716 000 t 矿石的列车;正在研制的货机最大可载 300 t,一次可装载 30 个 40 ft(12.2 m)的标准箱,比现有的货机运输能力(包括载质量和载箱量)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 270~275 km/h。二是摇摆式高速铁路,以瑞典为代表,商业时速已达 200~250 km/h。三是磁悬浮铁路,1998 年在日本实现了时速为 539 km/h 的速度;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 200 km/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。货运方面亚音速和超音速的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 70 km/h,气垫船时速更高,而飞翼船的时速则可达 170 km/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、多品种状况。零库存、及时供货、供应链管理等物流管理方式也被普遍采用。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,大型自动化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业的发展形势,甚至 10~20 个巷道的自动化仓库系统不再是首选方案。目前更趋向于采用规模更小,运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。

为了提高过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;这样,一方面保证了起重机械的安全运转,另一方面还提高了机械的使用率,减少了停机检修的时间。

物流设施与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。

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多样化的特征。多样化的特征反映了对物流设施与设备需求的多样化,从而使物流设备具有多种多样的品种且不断更新。

(3) 专门化和通用化

物流活动的系统性、一致性,运输与配送快速、机动,要求一些设备向专门化方向发展,又要求一些设备向通用化、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气态、液态等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。

(4) 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,实现物流设施与设备的自动化和智能化将是今后的发展方向。例如,桥式起重机、抓斗装卸桥、集装箱龙门起运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中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。再如,运输设备的操作更多的转向依靠仪表、信号和辅助驾驶系统,使得智能化程度越来越高。海运、空运中的自动驾驶系统、自动化立体仓库中的送取货小车、公路运输智能交通系统(ITS)的开发和应用也引起各国的广泛重视。此外,借助于卫星通信技术,可以对运输设备实行全程追踪与控制,对市场变化做出快速反应。2000年底,西北国际电信股份有限公司为一汽储运公司建立了一套货运车辆调度管理系统,它将GPS、GIS、GSM等多项技术结合起来,可实现对货物全程跟踪监控。该系统可有效避免车辆的空载,合理地安排接、出货时间,极大地提高车辆的利用率,节省运输费用,并使企业或货主知晓货物在运输中的全部情况,最大限度地满足客户对车辆安全服务、管理调度及信息服务的需要。该系统自建立以来,运转良好,发挥了很好的效应,为物流的有效管理提供了基础,在今后将会得到更广泛的应用。

智能式搬运车(AHV)也将会得到广泛应用。AHV的形状类似于现在使用的AGV,但装有两只通用的机械手,在工作时依靠起视觉作用的工业摄像机,对货物的位置和大小进行判断,如同人一样用机械手自由地搬运重达200~300 kg的货物。AHV具有协同作业的功能,搬运的货物过长、过重时,可以由两台以上的AHV协同作业进行搬运。这样会大大减少AHV的规格型号,便于管理。数台同一规格的AHV合作,其作业能力可提高很多。

(5) 成套化和系统化

只有组成物流系统的设备成套、匹配,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施与设备组成一个物流设施与设备集成系统,通过中央控制室的控制,与物流系统协调配合,形成不同机种的最优匹配和组合,将会取长补短,发挥最佳效用。这类物流设施与设备具有信息处理功能,可将传感器检测出来的各种信息实施存储、运算、逻辑判断、变换等处理加工,进而向执行机构发出控制指令。这类物流设施与设备还具有较强的信息输入输出接口,实现信息全部、