



21世纪高等学校教材

普通高等教育“十一·五”汽车类专业(方向)规划教材

物流机械

主 编 刘远伟 何民爱
副主编 王慧文



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等学校教材
普通高等教育“十一五”汽车类专业（方向）规划教材

物 流 机 械

主 编 刘远伟 何民爱
副主编 王慧文
参 编 吴 涛 周立迎 孙晓娟
主 审 王耀斌



机械工业出版社

本书是根据全国普通高等教育汽车类专业（方向）教材编审委员会确定的教材规划编写的，系统介绍了物流机械的种类、功能及选型和应用，包括运输机械及设备、装卸搬运机械、连续输送机械、分拣机械、起重堆垛机械、集装单元化存储机械、流通加工机械、自动化立体仓库、物流机械的配置与使用管理等内容。本书在总结国内外物流机械应用研究技术的基础上，着重介绍了其科学配置、合理使用和规范管理。

本书为普通高等教育汽车运用专业教材，高职高专层次亦可选用，还可作为相关行业工程技术人员的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

物流机械/刘远伟，何民爱主编. —北京：机械工业出版社，2006.5
21 世纪高等学校教材. 普通高等教育“十一五”汽车类专业（方向）规划教材
ISBN 7-111-19192-7

I. 物... II. ①刘...②何... III. 物流—机械设备—高等学校—教材
IV. TH2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 051448 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：冯 铤 版式设计：冉晓华 责任校对：李汝庚
策划编辑：赵爱宁 封面设计：王伟光 责任印制：洪汉军
北京瑞德印刷有限公司印刷
2006 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm·11.75 印张·284 千字
0001—4000 册
定价：18.00 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
编辑热线电话(010)88379712
封面无防伪标均为盗版

普通高等教育汽车类专业（方向）
教材编审委员会

主 任：	北京理工大学	林 逸
副主任：	黑龙江工程学院	齐晓杰
	湖北汽车工业学院	陶健民
	扬州大学	陈靖芯
	西华大学	黄海波
	机械工业出版社	邓海平
委 员：	吉林大学	方泳龙
	吉林大学	刘玉梅
	北京航空航天大学	高 峰
	同济大学	陈永革
	上海交通大学	喻 凡
	上海大学	何忱予
	哈尔滨理工大学	徐 雳
	武汉理工大学	张国方
	山东理工大学	邹广德
	山东交通学院	李祥贵
	燕山大学	韩宗奇
	长沙理工大学	张 新
	青岛理工大学	卢 燕
	河南科技大学	张文春
	南京工程学院	贺曙新
	淮阴工学院	刘远伟
秘 书：	机械工业出版社	赵爱宁
	机械工业出版社	冯春生

序

汽车被称为“改变世界的机器”。由于汽车工业具有很强的产业关联度，因而被视为一个国家经济发展水平的重要标志。近 10 年来，我国汽车工业快速而稳步发展，汽车产量年均增长 15%，是同期世界汽车产量增长量的 10 倍。汽车工业正在成为拉动我国经济增长的发动机。汽车工业的繁荣，使汽车及其相关产业的人才需求量大幅度增长。与此相应地，作为人才培养主要基地的汽车工业高等教育也得到了长足发展。据不完全统计，迄今全国开办汽车类专业的高等院校已达百余所。

从未来发展趋势看，打造我国自主品牌、开发核心技术是我国汽车工业的必然选择，但当前我国汽车工业还处在以技术引进、加工制造为主的阶段，这就要求在人才培养时既要具有前瞻性，又要与我国实际情况相结合。要在注重培养具有自主开发能力的研究型人才的同时，大力培养知识、能力、素质结构具有鲜明的“理论基础扎实，专业知识面广，实践能力强，综合素质高，有较强的科技运用、推广、转换能力”特点的应用型人才。这也意味着对我国高等教育的办学体制、机制、模式和人才培养理念等提出了全新的要求。

为了满足新形势下对汽车类高等工程技术人才培养的需求，在中国机械工业教育协会机械工程及自动化学科教学委员会车辆工程学科组的领导下，成立了教材编审委员会，组织制定了多个系列的普通高等教育规划教材。其中，为了解决高等教育应用型人才培养中教材短缺、滞后等问题，组织编写了“普通高等教育‘十一五’汽车类专业（方向）规划教材”。

本系列教材在学科体系上适应普通高等院校培养应用型人才的需求；在内容上注重介绍新技术和新工艺，强调实用性和工程概念，减少理论推导；在教学上强调加强实践环节。此外，本系列教材将力求做到：

1) 全面性。目前本系列教材包括汽车设计与制造、汽车运用与维修、汽车服务工程、物流工程等专业方向，今后还将扩展其他专业领域，更全面地涵盖汽车类专业方向。

2) 完整性。对于每一个专业方向的系列教材，今后还将继续根据行业变化对教学提出的要求填平补齐，使之更加完善。

3) 优质性。在教材编审委员会的领导下，继续优化每一本教材的规划、编审、出版和修订过程，让教材的生产过程逐步实现优质和高效。

4) 服务性。根据需要，为教材配备 CAI 课件和教学辅助教材，召开新教材

讲习班，在相应网站开设研讨专栏等。

相信本系列教材的出版将对我国汽车类专业的高等教育产生积极的影响，为我国汽车行业应用型人才培养模式作出有益的探索。由于我国汽车工业还处于快速发展阶段，对人才不断提出新的要求，这也就决定了高等教育的人才培养模式和教材建设也处于不断变革之中。我们衷心希望更多的高等院校加入本系列教材建设的队伍中来，使教材体系更加完善，以更好地为高等教育培养汽车专业人才服务。

中国汽车工程学会 常务理事
中国机械工业教育协会车辆工程学科组 副主任
林 逸

前 言

物流活动是社会经济活动中的重要环节。进入 21 世纪以来,经济全球化趋势的日益增强和现代科学技术的迅猛发展,强有力地促进了我国物流技术和物流产业的发展。中国已经成为全球经济发展速度最快的国家和地区之一,物流产业随之也将成为我国 21 世纪实际经济发展的重要产业和新的经济增长点。现代物流技术将向信息化、自动化、网络化、智能化、柔性化、生态化的方向发展。利用先进技术改造我国物流产业的技术现状,是提高我国物流产业的国际竞争力,加速我国物流技术现代化建设的重要途径。

《物流机械》一书是根据汽车工程类应用型本科的教学需要而编写的系列教材之一,主要是根据汽车工程类应用型本科人才在工程实践中对物流过程和物流机械有关基础知识的技术需求,介绍物流作业中常用的物流机械种类、结构特点、技术性能、应用场合,以及物流机械设备的合理组合与正确选型、物流生产组织管理、物流管理信息化等方面的基础知识。

全书共分十章,分别由淮阴工学院刘远伟编写第一章、第三章,周立迎编写第七章;山东交通学院何民爱编写第四章、第九章、第十章;黑龙江工程学院王慧文编写第二章;孙晓娟编写第五章;西华大学吴涛编写第六章、第八章。

本书由刘远伟、何民爱担任主编,王慧文担任副主编。全书成稿后,承蒙吉林大学王耀斌教授悉心审阅并提出详尽的修改意见;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,谨向有关学者和专家表示真诚的感谢。

由于作者的能力水平所限,书中谬误和差错实难避免,衷心希望读者予以指教,并将您的宝贵意见反馈予我们,以利于本书的修订和完善。

在本书编写过程中,得到了淮阴工学院交通工程系的大力支持和帮助,喻小贤副教授、陈勇硕士、许善珍硕士等青年学者,为本书的顺利出版付出了大量心血。在本书的定稿阶段,刘永臣硕士协助主编完成了大量细致的修改完善工作。在此,谨向这些帮助本书出版而作出奉献的学者们表示谢意。

目 录

序	
前言	
第一章 物流机械概论	1
第一节 物流机械的概念及其类别	1
第二节 物流机械的发展现状和 发展趋势	3
第二章 运输机械及设备	8
第一节 概述	8
第二节 公路运输车辆	8
第三节 铁路运输车辆	21
第四节 水路运输设备	29
第五节 航空运输设备	32
第六节 管道运输机械	34
第三章 装卸搬运机械	40
第一节 概述	40
第二节 叉式装卸车	42
第三节 自动导引搬运车	60
第四节 其他搬运机械	64
第四章 连续输送机械	66
第一节 概述	66
第二节 带式输送机	67
第三节 滚筒输送机	73
第四节 其他形式输送机	78
第五章 分拣机械	82
第一节 概述	82
第二节 自动分拣系统	82
第三节 各种分拣机械	85
第六章 起重堆垛机械	93
第一节 起重机	93
第二节 巷道式堆垛机	103
第三节 集装箱专用装卸机械	108
第七章 集装单元化存储机械	116
第一节 集装箱	116
第二节 托盘	126
第三节 货架	132
第八章 流通加工机械	138
第一节 包装机械	138
第二节 充填机械	142
第三节 切割机械	146
第九章 自动化立体仓库	149
第一节 概述	149
第二节 自动化立体仓库的类型	151
第三节 自动化立体仓库的总体构成	155
第四节 自动化立体仓库的规划	160
第十章 物流机械的配置与 使用管理	165
第一节 物流机械配置和选用的原则	165
第二节 物流机械的配置	167
第三节 物流机械设备的 使用管理	172
参考文献	176

第一章 物流机械概论

物流是指物品从供应地向接收地的实体流动过程。根据实际需要，物流过程将运输、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了有机结合。

物流机械是进行各项物流作业的重要物质基础，它的技术水平是物流现代化的重要标志之一。物流机械的种类很多，要使其发挥最佳效用，必须进行合理的选择配置和使用管理，使各种物流机械尽可能按最佳的技术状态工作，以满足快速、高效和便捷的物流需求，这就要求物流管理工作掌握各种物流机械的性能和有关知识。

第一节 物流机械的概念及其类别

一、物流机械的概念

物流机械是指在物流运作过程中进行各项物流作业活动所需的机械设备、器具等的总称。自从有了物料的流通，就逐渐产生了相应的物流机械设备；它是随着物流活动和物流作业的进程而产生的。物流机械种类繁多，性能各异，要使其发挥最佳效用，必须进行合理选择配置并进行科学的使用管理。

二、物流机械的种类

物流机械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部分，其种类繁多，涵盖面广，在国民经济各个领域、各行业都有应用。物流机械按其实现的功能不同，可分为运输设备、工业搬运车辆、连续输送机械、起重机械、仓储设备、包装机械、流通加工机械、集装单元器具等。

1. 运输设备

运输是指用设备和工具，将物品从一地点向另一地点运送的物流活动，其中包括集货、分配、搬运、中转、装入、卸下、分散等一系列操作。运输设备有火车、轮船、货运汽车、飞机和管道等，分别承担着不同运输方式的运输任务。在物流活动中，运输始终居于核心地位，它承担了物品在空间位置转移的任务，解决了供应者和需求者之间场所分离的问题，是创造空间效用的主要功能要素，具有以时间换取空间（速度）的特殊功能。

2. 工业搬运车辆

工业搬运车辆主要是指在工厂、码头、物流中心、配送中心等物流据点广泛使用的叉车、自动导引车、跨运车、牵引车等搬运设备。在物流过程中，装卸搬运活动是不断出现和反复进行的，出现的频率高于其他各项物流活动，每次装卸搬运活动都要花费很长时间，往往成为决定物流速度的关键。装卸搬运活动所消耗的人力也很多，所以装卸费用在物流成本中所占的比重也较高。

在我国，铁路运输的始发和到达的装卸搬运费大致占运费的 20% 左右，船运占 40% 左

右。因此,为了降低物流费用,装卸是个重要环节。此外,进行装卸操作时往往需要接触货物,因此,这是在物流过程中造成货物破损、散失、损耗等损失的主要环节。例如袋装水泥纸袋破损和水泥散失主要发生在装卸过程中,玻璃、器皿、煤炭等产品在装卸时更容易造成损失。由此可见,装卸搬运活动是影响物流效率、决定物流技术经济效果的重要环节。合理使用与管理各种工业搬运车辆,在物流搬运作业中将起到十分重要的作用。

3. 连续输送机械

连续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。主要类型有:带式输送机、链式输送机、辊道输送机、悬挂输送机、斗式提升机等。

4. 起重机械

起重机械是用来从事起重和搬运的、作循环间歇运输的机械。它主要用于完成物料在垂直方向上的位移。起重机械的主要结构类型有:桥式起重机、门式起重机、集装箱装卸桥等。

5. 仓储设备

仓储也是物流系统的重要环节,它是指通过仓库对物资进行储存和保管。商品的仓储活动是由商品生产和消费之间的客观矛盾所决定的,商品在从生产领域向消费领域转移过程中,一般都要经过商品的仓储阶段。

仓储设备是指在仓储过程中所需要的机械设备、器具的总称。仓储过程一般包括收货、存货、取货、配货、发货等环节。仓储设备主要包括存货环节使用的货架、堆垛机械(如巷道式堆垛机、高架叉车、堆垛机器人等),以及其他环节使用的输送机械(如输送机、分拣机、叉车、自动导引车等)等。

6. 包装与流通加工设备

包装是指在流通过程中为保护产品、方便储运、促进销售,按一定技术方法而采用的容器、材料及辅助物等的总称。

过去,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,包装的机械化应运而生,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均可实现机械化操作。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。

流通加工是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,对物品进行的辅助性加工过程。从某种意义来讲,流通加工不仅是生产过程的延续,实际上也是生产本身或生产工艺在流通领域的延续。通过流通加工,可以提高原材料利用率,可使用户省去进行初级加工的投资、设备及人力,从而搞活供应,方便用户等。

在物流中心或配送中心常见的流通加工作业主要有: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、数种物品集成小包装或附赠品包装;根据运输配送需求将物品装箱或以其他方式进行外部包装;根据运输配送需求或运费计算对所需发货物品的称重作业;根据客户需求印制条码标签并贴附在物品外部等。

流通加工设备是指完成流通加工过程所使用的设备、器具的总称。主要有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、封口机械等。

7. 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,往往要将物品集装化。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托盘、集装箱和其他集装单元器具。

第二节 物流机械的发展现状和发展趋势

一、物流机械的发展现状

随着社会经济的不断发展,物流业得到了快速发展。物流新技术在物流机械设备中得到广泛应用,因此,推动了物流机械设备的不断发展。在物流发展的不同阶段,满足物流需求的一些新设备不断出现,对物流业的发展起到了强有力的推动作用。美国学者 J. A. White 将自动化技术在物流机械中的发展分为五个阶段,即人工物流、机械化物流、自动化物流、集成自动化物流和智能自动化物流阶段。

1. 人工物流阶段

在这一阶段,物料的输送、储存、管理和控制主要靠人工实现,在物流过程中使用的机械设备很少,且都是一些手工操作的简单机械。

2. 机械化物流阶段

在这一阶段,随着科学技术的发展,机械化程度有了一定提高,开始使用各种各样的传送带、工业输送车、机械手、吊车、堆垛机和升降机等来移动和搬运物料,用货架、托盘和可移动式货架存储物料。机械化满足了人们对速度、精确度、重复存取和搬运、所达到的高度和提取的质量等多方面要求。由于机械化设备的引入,人类的能力和活动范围不断扩大。现代化设备能让人们举起、移动和放下更重的物体,速度也更快。从 19 世纪中叶到 20 世纪中叶的一个世纪里,机械化设备在物流过程中一直起着主导作用,它在当今的物流系统中也仍然是主要的组成部分。这一阶段,需要投入大量的资金购买和维护机械设备,因此,在选择和配置机械设备时应兼顾到经济性原则,实施必要的人工操作。

3. 自动化物流阶段

20 世纪 50 年代末和 60 年代,自动化技术在物流系统中得到了应用与发展。基于自动化技术的物流机械有自动导引小车 (AGV)、自动输送系统、自动存取系统、条码自动识别系统、自动分拣系统等。20 世纪 70 年代和 80 年代,旋转式货架、移动式货架、巷道式堆垛机和其他搬运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,使物流效率大大提高。另外,在物流过程中也采用机器人进行物料的堆码和包装、监视物流过程。但这一阶段的自动化只是局限于各个设备的局部自动化并各自独立应用。随着计算机技术的发展,工作重点转向物资的控制和管理要求适时、协调和一体化,信息自动化逐渐成为仓储自动化的核心。计算机之间、数据采集点之间、机械设备的控制器之间,以及它们与计算机系统之间均可以实时通信,通过物流管理系统软件可以实时获取物流运作信息,及时地统计汇总、分析及处理相关信息,为管理者提供可靠而及时的决策依据。

4. 集成自动化物流阶段

在这一阶段,物流系统是在自动化物流的基础上,进一步将物流系统的信息集成起来,使得从物料计划、物料调度直到将物料运送到达生产现场等的各个过程的信息,通过计算机网络互相沟通,使物流系统各环节相互协调。

20世纪70年代初期,我国开始研究采用巷道式堆垛机的立体仓库。1980年,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发展。据不完全统计,目前我国已建成的立体仓库有近300座,其中全自动的立体仓库有30多座。我国的自动化仓库技术已实现了与其他信息系统的集成,正在做智能控制和模糊控制的研究工作。

5. 智能自动化物流阶段

人工智能技术的发展推动了自动化技术向更高级的阶段——智能自动化方向发展。在智能自动化物流阶段,在生产计划作出后,系统自动生成生产所需的物料和人力需求。目前,这种物流系统的基本原理已在一些物流系统中逐步得到了实现。可以预见,智能自动化仓储技术将具有广阔的应用前景。

从世界各国的物流机械设备发展来看,美国是世界上现代化物流发展比较早的国家,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研究,致力于完善物流技术设备。大部分公司在货物运输、装卸、储存过程中,都广泛采用了先进的自动化物流机械,实现了仓储自动化。日本于20世纪60年代开始重视引进和开发先进的物流机械设备。日本非常重视仓储设施的建设,基本实现了仓储现代化。日本物流中心一般都使用大型自动化立体仓库,完全由计算机控制,自动化程度相当高。

德国、荷兰等欧洲国家也非常重视物流机械设备的运用,立体仓库、配送中心、港口码头等都配置了现代化机械设备,如自动分拣系统、装卸搬运系统等均实现了物流作业的机械化、自动化。

物流机械的合理采用,扩大了人类的活动能力和活动范围,使物流更快捷、更方便、更经济、更高效、更安全,进一步促进了物流效率和效益的提高。

二、我国物流机械的现状

我国物流业经过近几年的发展,已取得了一定成绩。总起来看,我国的物流业尚处于起步阶段。现将物流机械设备的基本情况简介如下:

1. 运输车辆

改革开放以来,我国的汽车工业得到了空前发展。在现有的营运载货汽车中,“缺重少轻”的现象依然存在,中型货车的比重较大,车型结构比例不太合理。如某省2000年有营运货车27万辆(含拖拉机),其中20t以上的仅有137辆,占0.1%;集装箱、零担、大件、冷藏等专用车仅有1658辆,占1.4%。这种结构比例,远远不能满足现代化物流发展的需要。随着人们对物流服务需求的不断提高,为保证运输质量,满足不同用途的专用汽车应该是首选的物流机械,因此,各种车型的结构比例应当进一步调整和优化。

2. 装卸搬运机械

我国的物料搬运技术是在新中国成立以后才开始发展起来的,大致经历了以下几个过程:

1949~1959 年是我国装卸搬运机械行业的创建时期,生产方式基本上是单件、小批生产,技术上则利用国外的图样进行制造或参考国外产品仿造。

1960~1965 年是我国装卸搬运机械行业的第一个发展时期,技术上已逐步从仿制走上了自行设计开发的道路。

1966~1979 年是我国装卸搬运机械第二个发展时期,在这个时期,为国家建设发展了一批技术水平较高的新产品,加强了对装卸搬运成套设备的研制,并且对于成批大量生产的通用产品进行了系列更新。

1980 年以来,我国物料搬运技术发展较快,通过技术引进,与发达国家进行技术合作、合资,研制生产了大批成套的物料搬运设备,开发能力得到了很大提高,特别是进入 20 世纪 90 年代以来,随着物流概念深入人心,物料搬运设备也得到了前所未有的发展,物料搬运设备在物流系统中得到更为广泛的应用。

从目前情况来看,虽然我国物流机械设备发展较快,取得了丰硕成果,但在实际应用中,如何合理配置物流机械设备,满足国民经济发展的需要,还需要有关各方共同努力。

三、物流机械设备的的发展趋势

纵观物流机械设备发展现状,可以看出,为适应现代物流的发展需要,物流机械设备呈现出如下发展趋势。

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、运算速度大大加快。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。物流机械设备的起重量、载质量、生产率、作业能力越来越大,工作速度越来越高。

大型化是实现物流规模效应的基本手段。一是为弥补机械速度难以提高的缺陷而逐渐大型化,如海运中油轮的最大载质量达到 56.3 万 t,集装箱船为 6 790TEU^①。在铁路货运中,出现了装载 716000t 矿石的列车。在道路运输中,载质量超过 50t 的载货汽车也已投入使用。管道运输的大型化体现在大口径管道的建设,目前最大的口径为 1 220mm。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、平稳这一特点的要求。二是航空货机的大型化。正在研制的货机最大可载 300t,一次可装载 30 个 40ft (12.2m) 的标准箱^②,比现有的货机运输能力(包括载质量和载箱量)高出 50%~100%。

高速化一直是各种运输方式追求的目标。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,目前营运的高速列车最高时速已达 270~275km/h。二是摇摆式高速铁路,以瑞典为代表,时速已达 200~250km/h。三是磁悬浮铁路,目前正处于商业试验阶段,1998 年在日本实现了时速为 539km/h 的实验速度。德国、法

① TEU (Twenty-foot Equivalent Units), 为了便于计算集装箱的数量,以长 20ft、宽和高各 8ft 的集装箱作为一个换算标准箱。

② 集装箱标准化经历了一个发展变化的过程。国际标准化组织 ISO/TC104 技术委员会自 1961 年成立以来,对集装箱国际标准作过多次补充、增减与修改。现行国际标准中,第 1 系列集装箱共有 13 种尺寸,其宽度均为 8ft (2 438mm),长度有 4 种:40ft、29ft、19ft、9ft (12 192mm、9 125mm、6 058mm、2 991mm),高度有 4 种:9ft、8ft、6ft、<6ft (2 896mm、2 591mm、2 438mm、<2 438mm)。

国在高速铁路上开行的高速货运列车最高速度已达到 200km/h。我国磁悬浮列车时速已经突破 400km/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。目前各国都在努力建设高速公路网,作为公路运输的主骨架。航空运输中,高速是指超音速,货运方面双音速(亚音速和超音速)民用飞机正在研制之中,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 70km/h,气垫船时速更高,而飞翼船的时速则可达到 170km/h。在管道运输中,高速体现在高压力,美国阿拉斯加原油管道的最大工作压力达到 8.2MPa。

2. 实用化和轻型化

目前,实用化、轻型化的物流机械设备已经成为各国开发的新热点,在物流企业中出现了大量的轻型托盘搬运车、迷你型叉车和与机械手联合使用的高位自动拣货车。在企业内部的生产物流和物流配送中心的作业中,这类设备得到了广泛应用,从提高综合效益的角度出发,可在保证轻便实用的前提下,简化机械结构,降低造价,同时也可减少设备的运行成本。

3. 专用化和通用化

随着物流服务的多样化,物流机械的品种越来越多且不断更新。物流活动的系统性、一致性、经济性、机动性、快速化,要求一些机械设备向专用化方向发展,又有一些设备向通用化、标准化方向发展。

物流机械专用化是提高物流效率的基础,专用设备以特有的功能满足特殊的需要,能发挥出最佳的效用。主要体现在两个方面:一是物流机械专用化,如铁路、船舶、集装箱专用起重机的功能将不断增强,性能不断提高,各种专用车辆越来越多;二是物流方式专门化。运输方式专门化中比较典型的是海运,几乎在世界范围内海运放弃了客运业务,主要从事货运业务。管道运输就是为输送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,可直接实现公路与铁路运输方式的转换;公路运输用大型集装箱运输车,可运载海运、空运、铁运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,可极大地提高物流作业效率。

4. 自动化和智能化

与现代生产制造相适应的物流系统,一般都具有结构复杂、物流节奏快、物流线路复杂、信息量大、适时性要求高等特点。传统的凭主观经验管理物流的方法已无法适应。采用计算机可以对物流系统进行动态管理与优化。同时,通过计算机与其他系统适时联机,发送和接收信息,使物流系统与生产制造、销售等系统有机地联系在一起,可以提高物流系统的效益。

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物流机械的驱动和控制系统,实现物流机械的自动化和智能化,将是今后的发展方向。例如,大型高效起重机的新一代电气控制装置,将发展为全电子数字化控制系统,可使起重机械具有更高的柔性,以提高单机综合自动化水平。自动化立体仓库中的送取货小车、智能式搬运车,以及公路运输智能交通系统的开发和应用,已引起各国的广泛重视。此外,卫星通信技术及计算机网络等多项高新技术结合起来的物流车辆管理技术正在逐渐被应用。

5. 系统化和集成化

在物流机械单机自动化的基础上,通过计算机把各种物流机械组成一个集成系统,通过中央控制室的控制,与物流系统协调配合。这类物流机械自动化程度较高,具有信息自动处理、自动传输功能。现代物流把物流各环节有机地联系起来,从系统化、集成化的角度出发,设计、分析、研究和改进物流系统,使整个系统得到优化。只有当组成物流系统的设备成套、匹配时,物流系统才是最有效、最经济的。物流机械设备通过系统集成,能形成不同机种的最佳匹配和组合,取长补短,发挥最佳效用。因此,成套化和系统化物流设备具有广阔发展前景。如工厂生产搬运自动化系统,仓储自动化系统、货物配送集散系统,集装箱装卸搬运系统,货物的自动分拣与搬运系统等将得到发展和应用。

6. “绿色”化

“绿色”化就是要达到环保要求。这涉及到两个方面:一是与牵引动力的发展及制造、辅助材料等有关;二是与使用有关。对于牵引动力的发展,一要提高牵引动力,二要有效利用能源,减少污染排放,使用清洁能源及新型动力。对于使用因素,主要有对各物流机械的维护、合理调度、规范操作等。

第二章 运输机械及设备

第一节 概 述

运输是指用设备和工具,将物品从一地点向另一地点运送的物流活动,其中包括集货、分配、搬运、中转、装入、卸下、分散等一系列操作。运输作为物流的基本功能之一,通过一定时间使物品产生空间位移,实现其商品价值和使用价值,是物流的核心和基础。流通作为社会经济赖以存在和发展的基础,运输是实现流通的主要物质手段,也是调整产业结构、提高劳动生产率、改善人民生活水平的动因。运输系统对社会的作用犹如血液循环系统对人体的作用。血液循环系统是维持人体生命的血液流通管道,运输系统则可认为是国民经济运行中人、财、物的流通管道,它保证国民经济、国防、社会等各方面活动的持续进行。基于运输在国民经济中的关键地位和作用,我国政府对运输的发展非常重视,自20世纪90年代以来,采取了一系列重大举措,增加投资力度,促进了交通运输快速发展。到2002年底,全国公路通车里程达到175.8万km,高速公路达到1.52万km,全国已有10个省的高速公路里程突破1000km,农村公路总里程发展到130万km,乡镇通公路率达到99.4%,行政村通公路率达到92.5%。此外,中国港口生产用码头泊位达33450个,内河通航里程达12.15万km,共有可以起降大中型飞机的民用机场100余个。全国民用汽车保有量超过1950万辆,民用船舶拥有量为20多万艘,民用航空飞机583架,有7个港口跻身于世界亿吨港行列,上海港货物吞吐量已超过2亿t,成为世界第四大港。上海和深圳两港已进入世界集装箱大港十强行列。根据我国21世纪交通运输发展目标,到21世纪中叶,将建成世界上最发达的铁路系统,高速铁路里程达1万km,居世界之最;高速公路里程6万km以上,居世界第二位;航空运输成为世界上最大的市场之一;水运成为世界航运大国;真正跨入世界交通强国和运输大国的行列,交通运输技术装备、运输组织与运输管理等处于世界先进水平。

在运输发展过程中,运输机械和设备发挥着重要的作用。按运行方式不同,运输机械和设备可以分为公路运输车辆、铁路运输车辆、水路运输设备、航空运输设备和管道运输机械几大类型。运输在物流中的独特地位对运输设备提出了更高的要求,要求运输设备应安全可靠,运输的作业效率高,运输成本要低,最大限度地发挥运输设备的效能。

第二节 公路运输车辆

一、汽车的基本概念

汽车是公路运输车辆的主体,是用于物流领域完成道路运输任务的主要物流设备。汽车是由动力装置驱动,具有四个或四个以上车轮的非轨道无架线的车辆。货运汽车是汽车的一种,按其用途和使用条件可分为普通货运汽车和专用货运汽车两大类型。普通货运汽车是指

具有栏板式车箱,用于运载各种普通货物的汽车,按照最大总质量可分为微型货车(最大总质量不超过1.8t)、轻型货车(最大总质量为1.8~6.0t)、中型货车(最大总质量为6.0~14.0t)、重型货车(最大总质量在14t以上)等;专用货运汽车是指装置有专用设备,具备有专用功能,用于承担专门运输任务的汽车。专用货运汽车主要包括汽车列车、自卸车、厢式车、罐车、冷藏车、特种车等。

二、汽车的特点

(1) 操作简单 与火车、轮船、飞机相比,汽车的运行操作比较简单,很容易掌握,培养一名驾驶员只需3个月左右的时间。

(2) 活动范围大 汽车体积较小,对道路的要求不高,不受车站、港口的限制,可以广泛地深入工厂、矿山、山区、城镇等,具有较大的活动范围,可实现直达运输,是理想的门到门运输工具。

(3) 自由度大 汽车的适应性很强,可以针对客货的不同情况采取不同的运行形式,如既可以单车运输,也可以拖挂运输;既能散货运输,又能集装箱运输。同一目的地有多种运行线路可以选择,运行时间也可灵活控制等。

(4) 成本较低 汽车相对铁路、航空而言造价较低,若经营得好,一年左右即可收回购车成本。就运行成本而言,在中短途运输距离内,通过高速公路运输,大吨位汽车的运送速度和经济效益均较铁路运输优越。

(5) 污染较大 汽车主要以燃油为动力,因此产生尾气排放、燃油蒸发等问题,同时汽车一般运行在城区附近,因此所产生的空气污染、噪声污染等远比其他运输机械严重,需要采取特殊的技术、管理手段进行控制,如可采用天然气和乙醇作为燃料,加装尾气净化装置,控制货车进入城区的时间,采用电力驱动等。

(6) 不适合远程运输 由于汽车装载量小,因此从经济效益看一般适合于中短程运输,长途运输成本较高。

三、汽车的产品型号

汽车型号应能表明汽车的厂牌、类型和主要特征参数等。传统的国内汽车产品型号均应由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。

普通汽车产品型号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成,必要时附加企业自定代号,如图2-1所示。

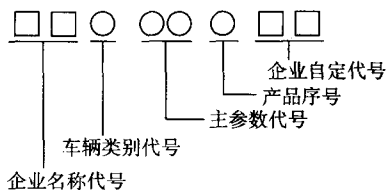


图 2-1 普通汽车型号构成

(1) 企业名称代号 企业名称代号是识别车辆制造企业的代号,用代表企业名称的两位汉语拼音字母表示。

(2) 车辆类别代号 车辆类别代号是表明车辆所属分类的代号,用数字表示,其含义如表2-1所示。

(3) 主参数代号 主参数代号是表明车辆主要特性的参数代号,用两位阿拉伯数字表示。

1) 载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与半挂车的主参数代号为车