



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校物流类专业主要课程教材

物流技术与装备

程国全 王转 张庆华 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校物流类专业主要课程教材

物流技术与装备

程国全 王转 张庆华 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

内容简介

物流技术与装备是现代物流学研究和应用的重要领域。本书根据作者多年的物流研究与实践经验,在完整地阐述了现代物流理念和技术的基础上,系统地介绍了现代物流技术与装备知识,特别是系统地描述了现代物流系统化技术,包括集装箱技术与装备、运输技术与装备、物料搬运技术与设备、仓储技术与装备、分拣技术及设备、物流包装技术及设备、物流信息化技术与信息导引技术以及现代物流系统化技术等。本书反映了本学科国内外物流技术与装备的最新进展,知识覆盖面广,可作为物流工程、物流管理、工业工程等专业本科生和研究生的教学用书以及相关行业工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

物流技术与装备 / 程国全, 王转, 张庆华编著. — 北京: 高等教育出版社, 2008.3

ISBN 978-7-04-023138-0

I. 物… II. ①程… ②王… ③张… III. ①物流—技术②物流—机械设备 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 016709 号

策划编辑 童宁 责任编辑 刘荣 封面设计 于涛
责任绘图 朱静 版式设计 张岚 责任校对 殷然
责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司
印刷 北京民族印刷厂

开本 787×960 1/16
印张 20
字数 370 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 2008年3月第1版
印次 2008年3月第1次印刷
定价 23.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 23138-00

前 言

随着全球竞争环境和客户个性化需求的变化,先进高效的物流系统越来越成为企业增强自身竞争力的核心要素,而物流技术与装备是建设现代化物流体系的基础;物流设备系统的合理化成为物流合理化和高效化的核心。作者将多年来从事物流系统规划设计中积累的经验及技术资料整理并编撰成书,希望能为我国物流技术应用与现代物流技术装备的开发提供理论和技术依据。

全书共分9部分,其中第1、2、3、4、5、9部分由程国全编写;第6、7部分由王转编写;第8部分由张庆华编写。全书由程国全统稿。

1. 绪论。首先,从现代物流的发展趋势入手,重点介绍现代物流对技术的需求,从而引入物流技术与装备的概念;同时,在强调现代物流技术分类的基础上研究现代物流技术装备的分类体系,为读者建立起完整的现代物流技术、现代物流技术装备的分类体系;最后,简要介绍各种物流技术及装备的发展趋势。

2. 集装技术与装备。物流标准化是现代物流的重要特征,集装单元化是物流机械化的基础。本部分介绍物流标准化与集装单元化的概念,集装单元化的基本原则,物流容器、托盘、集装箱等集装单元技术装备。

3. 运输技术与装备。本部分从生产实际角度出发,探讨了铁路运输、公路运输、水运、航空运输的特点以及运作方式,介绍相关的基本概念,重点探讨各种交通运输设施、设备的构成和主要技术经济指标。

4. 物料搬运技术与设备。物料搬运作业是物流运营中最基础的功能环节。本部分简要介绍物料搬运活性理论与活性指数概念,系统介绍起重机械分类与功能特点,搬运车辆分类与功能特点,并针对连续输送设备,从现代物流中心建设角度,分别探讨了常规连续输送设备以及立体输送设备的结构、工作原理以及选用原则。

5. 仓储技术与装备。本部分介绍现代仓储概念与作业流程,重点论述仓储设备的分类与选用方法,并进一步从实用角度出发,介绍与仓储有关的各种仓库附属设备的结构、工作原理。

6. 分拣技术及设备。本部分首先介绍配送中心的概念、功能与基本流程,简要介绍各种分拣作业的特点与适用范围,重点介绍电子标签拣选系统工作原理与构成,并针对现代自动分类机全面介绍设备结构、工作原理以及性能指标。

7. 物流包装技术及设备。本部分概要介绍包装在物流中的作用与功能,

各种包装技术的特点以及常用包装设备。

8. 物流信息化技术与信息导引技术。物流信息化技术是现代物流的灵魂。本部分特别按照物流信息采集与导引技术两大领域来探讨现代物流信息化技术的核心。首先,从物流信息标准化角度出发,研究物流信息的特点与应用要点;然后,研究RF技术在分拣系统中的应用,包括GIS、GPS以及手机定位技术在内的各种现代物流可视化技术。最后,通过实例将各种物流信息化技术应用进行综合论述。

9. 现代物流系统化技术。随着现代物流的发展,物流系统越来越复杂,物流系统建设已经成为了典型的系统工程。本部分作为全书的一个亮点,把作者近年来在现代物流系统建设过程中积累下来的经验加以总结,希望对读者在生产实践中综合应用物流基础技术奠定系统化基础。本部分介绍物流系统规划建设的基本程序,重点探讨自动化立体仓库规划设计要点。此外,考虑集装箱技术极大地推动了现代物流的发展以及在国际物流中的作用,为此,作者用相当的篇幅重点介绍集装箱作业技术特点,重点介绍集装箱堆场设计案例,为读者提供大量翔实的设计资料。

由于时间仓促,书中难免存在错误和不足,还请广大读者见谅。

作者

2007年8月

目 录

1 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 物流技术概述	3
1.3 物流管理与系统规划相关技术	11
1.4 物流技术装备在物流系统中的作用和配置原则	15
1.5 现代物流技术装备的特征与发展趋势	17
小结	24
复习题	24
2 集装技术及装备	25
2.1 引言	25
2.2 物流标准化与集装单元化	25
2.3 物流容器与物流容器标准化	33
2.4 托盘与托盘标准化	34
2.5 集装箱技术	40
小结	46
复习题	47
3 运输技术与装备	48
3.1 引言	48
3.2 铁路运输技术与装备	49
3.3 公路运输技术与装备	60
3.4 航空运输系统	70
3.5 水路运输与设施	79
小结	88
复习题	89
4 物料搬运技术与设备	90
4.1 引言	90
4.2 物料搬运的活性理论	91

4.3	起重设备	93
4.4	搬运车辆	100
4.5	常规连续输送设备	106
4.6	立体输送机	112
	小结	121
	复习题	121
5	仓储技术与装备	122
5.1	引言	122
5.2	仓库功能与设施设备	122
5.3	货架	130
5.4	储存设备的选用	142
5.5	仓库作业附属设备	145
	小结	152
	复习题	153
6	分拣技术及设备	154
6.1	引言	154
6.2	分拣技术	157
6.3	电子标签拣货系统	164
6.4	自动分类机系统	168
	小结	186
	复习题	187
7	物流包装技术及设备	188
7.1	引言	188
7.2	包装的功能与分类	188
7.3	一般包装技术	191
7.4	防震包装技术	197
7.5	防护包装技术	202
7.6	其他包装技术	210
	小结	213
	复习题	213

8 物流信息采集技术与信息导引技术	214
8.1 引言	214
8.2 条码技术	216
8.3 物流编码	228
8.4 无线射频技术	233
8.5 地理信息系统与定位技术	245
8.6 信息采集技术应用实例	252
小结	255
复习题	255
9 现代物流系统化技术	256
9.1 引言	256
9.2 现代物流系统的规划与建设	258
9.3 自动化立体仓库系统技术	262
9.4 集装箱作业系统设计要点	290
小结	306
复习题	306
参考文献	307

1 绪 论

学习目标

- ① 了解现代物流的特征及其发展趋势
- ② 重点掌握物流技术的分类
- ③ 重点掌握物流技术装备的分类
- ④ 了解现代物流管理技术、物流系统规划技术
- ⑤ 重点掌握物流技术装备的配置原则
- ⑥ 了解现代物流技术装备的特征以及发展方向

1.1 引 言

物流是以满足客户需求为目的,运用现代物流理论和技术,运用市场机制,整合社会运输、仓储、装卸、搬运、加工、信息等功能,为提高原材料、在制品、制成品以及相关信息从供应到消费的流动和储存的效率和效益而进行的计划、执行和控制的过程。相应的物流功能性活动包括:需求预测、订单处理、客户服务、分销配送、物料采购、存货控制、运输、仓库管理、流通包装、流通加工、物资搬运、零配件和技术服务支持、退货处理、废弃物和废弃产品的回收处理等。

进入 21 世纪,经济全球化的进程明显加快,尤其是我国加入 WTO 以后,物流业迎来了空前的发展机遇。根据国内外物流业的发展情况,可以将国际物流的发展趋势归纳为信息化、自动化、网络化、智能化、柔性化、标准化、社会化、精益化及绿色物流等。高科技手段的采用,不断提高了物流管理水平。

现代物流的发展趋势体现在以下几个方面:

(1) 物流运作模式发生了巨大变化,社会化专业物流正逐步成为主流。随着社会消费日益精细化、个性化,产品生产模式逐步由大批量生产过渡到多品种少批量的生产方式,因而高频度、小批量的配送需求也随之产生。因此,物流标准化的实施、运输技术的改进已成为关键问题。基于现代计算机网络的物流信息化以及现代物流管理决策技术的应用,使得物流专业化成为

可能。

(2) 物流企业向集约化、协同化、全球化方向发展。建设物流园区、物流企业兼并与合作带动着物流业加速向全球化方向发展,基于信息网络的物流网络成为企业建设自身的全球化的物流体系的核心。

(3) 基于互联网的电子商务迅速发展,促使了电子物流(E-Logistics)的兴起。通过互联网加强企业内部、企业与供应商、企业与消费者、企业与政府部门的联系沟通、相互协调与合作,消费者可以直接在网上获取有关产品或服务的信息,实现网上购物。随着信息技术的发展,使得信息的传播、交流发生了巨大的变化。信息是物流系统的灵魂,互联网技术所推动的信息革命使得物流现代化的发展产生了巨大的飞跃。物流信息化受到空前的重视。物流信息化表现为物流信息采集的自动化,物流信息传递的标准化和实时化,物流信息处理的系统化等。

(4) 绿色物流将成为新的增长点。物流虽然促进了经济的发展,但是物流的发展也会给城市环境带来负面的影响,如运输工具的噪声、污染气体排放、交通阻塞以及生产和生活中的废弃物的不当处理所造成的对环境的影响。为此,少污染、低能耗、再利用的绿色物流受到了普遍重视。绿色物流主要包含两个方面:①对物流系统的污染进行控制,在物流系统和物流活动的规划与决策中尽量采用对环境污染小的方案,如采用排污量小的货车车型,近距离配送,夜间运货(以减少交通阻塞,节省燃料和降低废气排放)等。发达国家政府倡导绿色物流的对策是在污染发生源、交通量、交通流三个方面制定相关政策。②建立工业和生活废料处理的物流系统。

总之,不论从物流服务对象,还是从物流运作实体而言,物流系统的现代化建设已经成为一种趋势。当前国际上物流企业的技术装备已达到相当高的水平,形成以信息技术为核心,以信息技术、运输技术、配送技术、装卸搬运技术、自动化仓储技术、库存控制技术、包装技术等专业技术为支撑的现代化物流装备技术格局。高新技术在物流运输业的应用与发展表现尤为突出。

物流技术及其装备是现代物流学研究和应用的重要领域。现代物流的各项功能依赖于各种物流技术与装备得以实现。企业生产经营、国民经济运转,乃至经济全球化的发展都依赖于以现代物流技术和装备为中坚力量的现代物流系统的运营。

本部分将重点介绍物流技术、物流装备等基本概念,现代物流技术的发展方向,有关物流技术与装备的基本类型。同时,以简短的篇幅介绍物流技术与装备的相关学科的内容要点,为后续内容的展开奠定基础。

1.2 物流技术概述

物流技术是指人们在物流活动中所使用的各种工具、设备、设施和其他物质手段,以及由科学知识和劳动经验发展而形成的各种方法、技能和作业程序等,包括在运输、仓储、装卸搬运、包装、配送、流通加工和物流信息处理等物流活动中所使用的各种工具、设备、设施和其他物质手段,以及由科学知识和劳动经验发展而形成的各种方法、技能和作业程序等。

科学与技术是两个不同的范畴。科学是一种知识体系和认识活动,属于精神财富和创造精神财富的实践;技术是人类的活动手段,基本上属于物质财富和创造物质财富的实践。在现代条件下,科学与技术的关系越来越密切,两者的分界线越来越模糊。物流科学与物流技术也是一样的,两者之间彼此区别,而又密切联系。要把物流科学与物流技术截然分开是一件困难的事情。

严格地讲,物流技术不是一种独立的新技术。它是多学科领域的技术在物流领域的综合利用。随着科学的综合化趋势的出现,技术体系自身也向综合化方向发展。各个领域的技术思想以综合形式获得创造性成果,正是当代技术发展的主要特点。物流技术的形成,正是这种趋势的具体体现。物流技术不是其他技术的简单相加或直接应用,而是技术综合应用的结果。因而它具有新的性质。例如机械技术、动力技术和电子技术在物流活动中的综合利用,便产生了运输技术、装卸技术、自动化仓储系统技术、自动分拣技术和包装技术等。所有现代物流技术都具有全新的实质和内容。

1.2.1 物流技术的分类

1. 按技术形态分类

物流技术可以分为物流硬技术和物流软技术。

所谓物流硬技术,是指物流过程所使用的各种工具、设备、设施等,例如各种运输车辆,各种装卸设备、搬运设备,各种仓库、车站、港口、货场等设施,各种包装设备、自动识别和分拣设备,以及服务于物流活动的电子计算机、通信设备等。所谓物流软技术,是指物流活动中所使用的各种方法、技能和作业程序等。这里所说的方法主要是指物流规划、物流预测、物流设计、物流作业调度、物流信息处理中所使用的运筹学方法、系统工程方法和其他现代管理方法。它是以提高物流系统整体效益为中心的技术方法。随着物流技术的发展,人们不但注意硬设备的研制,而且重视已经发展到较高水平的硬技术的优化组合与衔接,以充分发挥设备的能力,获得更好的技术经济效果。

2. 按应用范围分类

物流技术可以分为运输技术、仓储技术、保管技术、装卸搬运技术、包装技术、集装技术、分拣技术、流通加工技术、计量技术,以及物流系统规划和管理技术等。

3. 按采用的技术分类

现代化的物流需要现代物流技术的支撑。现代物流技术是适应现代物流的需求而采用的技术,主要包括物流自动化技术、物流信息化技术、物流系统规划与优化技术、现代物流管理技术等。

4. 按物流功能环节分类

物流功能是通过物流技术来实现的,每项物流活动都必须有相应的物流技术作支撑,因此,按物流功能环节,物流技术分类如下。

(1) 运输技术。运输技术包括运输工具、设施及其操作技能、运输管理技术等。在我国,运输主要有公路运输、铁路运输、水路运输、航空运输和管道运输五种形式。

① 公路运输。公路运输受自然条件影响较小,通用性较好。与铁路相比,还具有投资少、机动灵活、运送及时、速度快且可以深入广大城乡,实现门对门的运输服务,在中、短途运输中具有十分显著的优势。随着高速公路的建设,大型拖车的中、长途货运也将得到发展。以铁路和船舶运输为主力的中、长干线运输,无论是直达联运,还是倒装,也都需要汽车进行终端运输。公路运输的缺点是运输成本比铁路和水运高,运输单位小,交通事故及公害问题多。公路运输的运输工具主要是汽车和其他无轨车辆。公路运输的主要设施有公路、公路桥梁、涵洞、路灯、路标和警示装置等。

② 铁路运输。铁路运输的优点是速度快、运输不受其他交通机械的阻碍,载运量大,运输成本低,可以实现高速运输和长距离干线运输,安全性也比较强;主要缺点是灵活性差,只能在固定的线路上实现运输,需要与其他运输手段配合和衔接。铁路运输的工具主要包括作为牵引动力的机车,以及无动力的车厢和平车。铁路运输的主要设施有铁道、涵洞、桥梁、电气化铁路供电设施和牵引变电所、道岔及其控制装置、路灯、路标、警示和调度装置、车站和编组站等。当然还必须有相应的通信设施。

③ 水路运输。水路运输具有投资少、运量大、成本低、能耗小、占地少的优势,而且水路运输适宜于大件物品的运输,相对铁路、公路来说,更具有特殊的优势。在沿海和沿主要内河航道运输中,水路运输是长途大宗货物运输的主力。远洋运输具有国际性,是国际贸易、交通的主要工具,是发展国际贸易、繁荣国民经济的重要支柱。我国水路运输由内河运输、沿海运输和远洋运输三部分组成。水路运输的缺点是速度慢,受港口、水位、季节、气候的影响较大,对港口设施投资较大。水路运输的主要工具是船舶,水路运输的基础设

施主要是航道和港口设施。

④ 航空运输。航空运输的优点是：速度快，适合于急需的、时间性很强的小批量货物的运输；货物损坏少，适合贵重物品的运输。缺点是：运载量小，运输成本高。航空运输的工具是飞机等飞行器，主要设施是机场和配套设施。

⑤ 管道运输。管道运输技术是指利用管道来完成石油、天然气等液态和气体物资的输送，以及近距离的粉粒状物料的输送。管道运输采用连续方式运送，可以实现大量输送。管道设施是固定的，所以维修方便，费用较低，而且比较安全，污染也少。管道运输的基础设施是管道，以及配套的检测口和检测装置等。

此外，运输技术还包括运输设备设施的操作使用技能和作业程序等。除此之外，运输规划是一项现代运输管理的主要技术。运输规划技术是利用运筹学和系统工程的理论和方法，科学地组织运输业务，以获得最佳效果为目标的技术方法。

(2) 仓储技术。仓储的基本功能包括物品保管功能、调节供需功能、调节运输功能、实现配送功能和节约功能等。仓储技术包括仓储设备、设施及其使用操作技能，以及仓储作业程序、物品保管技术、库存管理方法等。

仓储硬设备包括储存设备及其配套的装卸、搬运、存取、计量设备和商品保养和检验设备，以及专用线、装卸站台等。仓库分货架仓库和无货架仓库。货架是货架仓库的主要设施。货架有普通货架、高层货架和回转式货架等。不同类型的仓库配备不同的货架。

仓储作业的一般程序有验收、入库、保管、出库等环节。物品储存位置的合理化依赖于储位的科学管理。物品的维护保养，预防质量变化，需要有效的保管技术和完善的规章制度。库存的合理化，库存量水平和订货策略的制定，需要采用科学的库存控制模型和预测方法。这些方法都是能够降低仓储成本、提高物流效益的必要技术。

(3) 装卸搬运技术。装卸搬运技术包括装卸、搬运设备及其操作、维修技能，以及装卸作业科学管理、合理调度的方法等。

按设备的主要用途或结构特征分，装卸搬运设备分为起重设备、连续输送设备、装卸搬运车辆、专用装卸搬运设备等。其中，专用装卸搬运设备包括托盘装卸搬运设备、集装箱装卸搬运设备、船舶装卸搬运设备和分拣设备等。

装卸搬运的费用在物流费用中占有较高的比例，所以在装卸作业中进行科学管理，合理调度，提高作业效率，降低成本，非常必要。为此，要采用运筹学和其他现代管理方法。

(4) 分拣配送技术。配送是一种新型的流通体制，又是一种现代物流方

式。商业连锁配送经营是目前最成功的商业模式之一。面向主机厂的零配件JIT配送是支撑全球汽车产业的核心。电子商务的瓶颈是商品实物配送。因此,近年来配送成为实业界的一个主要投资热点。所谓配送技术,是指配送作业所使用的关键设备及其操作技能、配送作业程序和配送管理方法等。配送业务管理的重点自然要放在订单管理、配货和送货环节上。配送业务的实现必须有与之相适应的仓储、包装、装卸、搬运、检测计量和运输等设备,其中分拣和拣选设备、订单系统、自动识别系统、输送系统是关键技术。

(5) 包装技术。包装有两层含义:其一是为保护产品、方便运输或促进销售,按一定技术方法采用的容器、材料及辅助物的总称;其二是在为了达到上述目的而采用容器、材料及辅助物的过程中施加一定技术等的操作活动。包装技术是指包装物、包装活动中所使用的技术,以及包装管理和标准化技术等。

① 通常包装技术。通常包装技术是指充填技术、装箱技术、裹包技术、封口技术和捆扎技术等,包括所用的容器、材料及辅助物,以及操作技术方法。

② 防震包装技术。防震包装是为了减缓内装物受到冲击和震动,保护其免受损坏而采取的保护措施。技术要点是包装结构的科学设计和材料选取。

③ 集合包装技术。这主要指托盘、集装箱、集装袋等集装技术。

(6) 流通加工技术。流通加工是物流的一种辅助和延伸功能。其技术内容与生产技术、包装技术基本类同。根据我国的情况,流通加工主要在两个方面开展得较多。一是对生产领域的产品进行深加工,例如把水泥加工成商品混凝土,向施工工地配送;把金属板材、木材和平板玻璃按用户要求进行剪裁、下料,供应给用户;把工业用煤进行加料配置,供应给工厂。二是为方便储运、验货而进行的加工,例如机电产品的分割和组装加工、货物的捆扎包装、粘贴货物标签等。

1.2.2 物流技术装备分类

设备是技术的具体载体与实现工具。物流技术装备就是在物流活动的各个环节中所使用的物流机械设备和器具的总称。物流技术装备门类繁多、品种复杂、功能各异;而且,往往是同一种物流装备通过组合集成,可以实现多种功能。因此,很难对物流技术装备的分类进行严格的界定,国内外存在着不同的物流技术装备分类体系。

物流技术装备主要包括各类起重运输设备、搬运设备、输送设备、储存保管设备、分拣设备、集装单元化器具、各类配套设备。广义上,物流技术装备也包括由上述物流技术装备所构成的各类物流设施,如仓库、配送中心、货运

站场、集装箱站场等。

通常，按照物流技术装备所完成的物流作业来划分，可把物流技术装备分为如下类别。

1. 集装单元化器具

集装单元化器具主要有托盘、集装箱和其他集装单元化器具。应用集装单元化器具对货物进行组合包装后，可提高货物的活性，使货物随时都处于准备流动的状态，便于达到储存、装卸、搬运、运输、包装一体化，实现物流作业机械化、标准化。

2. 运输装备

运输装备是指用于较长距离运输货物的设备。根据运输方式不同，运输设备可分为公路运输载货汽车、铁道货车、货船、货机、管道运输设备等。

3. 装卸搬运技术装备

这类装备是指用于升降、装卸搬运物料和短距离运输的机械设备。主要用于升降、装卸搬运的设备有桥式起重机、龙门起重机、葫芦等；主要用于短距离运输的机械设备有叉车、自动导引搬运车（AGV）、牵引车、连续输送机。

4. 仓储技术装备

仓储技术装备是指主要用于各类仓库、配送中心，进行货物的存取、储存的各种机械设备和器具，有货架、堆垛机、搬运机器人、分拣设备、提升机、货物出入房辅助设备、装卸搬运设备等。

5. 分拣技术装备

分拣作业是指将用户所订的货物从保管处取出，按用户分类集中、处理放置。分拣、配货是配送中心的主要职能和核心工序。随着计算机技术的发展，各种电子导引分拣系统纷纷出现，各种全自动的分类分拣设备也在烟草、医药、电子等行业普遍应用。

6. 包装技术装备

物品从生产地到使用地的过程中，需要进行包装、分割、计量、分拣、刷标签、拴标签、组装等简单作业。包装的目的是保护产品、方便储存、运输及促进销售等。用于对产品进行包装的机械设备称为包装机械。常见的包装机械有充填机械、灌装机械、捆扎机械、裹包机械、贴标机械、清洗机械、干燥机械、杀菌机械、集装机械等。

7. 物流信息技术装备

物流信息技术装备是应用于物流系统中的信息技术及装备的总称，主要包括：基于各种通信方式的移动通信手段及设备、全球卫星定位（GPS）技术设备、地理信息（GIS）技术设备、计算机网络技术设备、自动化仓库管理技术

设备、智能标签进口设备、条码及射频技术设备、信息交换技术设备等。

在欧美国家，常常把物流装备分成运输设备、定点设备、单元负载形成设备、存储设备和识别与控制设备等类别。表 1-1 为欧美国家常用的物流技术装备分类体系。

表 1-1 欧美国家常用的物流技术装备分类体系

类别	设备类型
运输设备 (transport equipment)	输送机 (conveyor) <ol style="list-style-type: none"> 1. 滑槽输送机 (chute conveyor) 2. 滚轮输送机 (wheel conveyor) 3. 滚筒输送机 (roller conveyor) <ol style="list-style-type: none"> 3 (a) 重力滚筒式输送机 gravity roller conveyor 3 (b) 动力滚筒式输送机 live (powered) roller conveyor 4. 链条输送机 (chain conveyor) 5. 板条输送机 (slat conveyor) 6. 平带输送机 (flat belt conveyor) 7. 磁性带式输送机 (magnetic belt conveyor) 8. 槽形皮带输送机 (troughed belt conveyor) 9. 链斗式输送机 (bucket conveyor) 10. 振动输送机 (vibrating conveyor) 11. 螺旋输送机 (screw conveyor) 12. 气力输送机 (pneumatic conveyor) <ol style="list-style-type: none"> 12 (a) 稀相正压气力输送机 (dilute-phase pneumatic conveyor) 12 (b) 载波气力输送机 (carrier-system pneumatic conveyor) 13. 垂直输送机 (vertical conveyor) <ol style="list-style-type: none"> 13 (a) 垂直提升机 (vertical lift conveyor) 13 (b) 往复式垂直输送机 (reciprocating vertical conveyor) 14. 轨道车输送机 (cart-on-track conveyor) 15. 牵引输送机 (tow conveyor) 16. 悬挂输送机 (trolley conveyor) 17. 动力与无动力双轨悬挂输送机 (power-and-free conveyor) 18. 单轨悬挂输送机 (monorail) 19. 分拣输送机 (sortation conveyor) <ol style="list-style-type: none"> 19 (a) 分流器 (diverter) 19 (b) 上托装置 (pop-up device) 19 (c) 滑块分拣机 (sliding shoe sorter) 19 (d) 翻盘装置 (tilting device) 19 (e) 交叉皮带转向装置 (cross-belt transfer device)

类别		设备类型
运输设备 (transport equipment)	起重機 (crane)	1. 转臂式起重機 (jib crane) 2. 桥式起重機 (bridge crane) 3. 门式起重機 (gantry crane) 4. 堆垛起重機 (stacker crane)
	工业车辆 (industrial trucks)	1. 手推车 (hand truck) 1 (a) 两轮手推车 (two-wheeled hand truck) 1 (b) 台车 (dolly) 1 (c) 多轮手推车 (floor hand truck) 2. 托盘搬运车 (pallet jack) 2 (a) 手动托盘搬运车 (manual pallet jack) 2 (b) 电动托盘搬运车 (powered pallet jack) 3. 步行式堆垛机 (walkie stacker) 3 (a) 步行无动力式堆垛机 (manual walkie stacker) 3 (b) 步行电力堆垛机 (powered walkie stacker) 4. 电动托盘搬运车 (pallet truck) 5. 电动平台搬运车 (platform truck) 5 (a) 步行电动平台搬运车 (walkie platform truck) 5 (b) 立式平台搬运车 (rider platform truck) 6. 平衡重力式叉车 (counterbalanced (CB) lift truck) 6 (a) 坐式平衡重力式叉车 (sit-down counterbalanced lift truck) 6 (b) 立式平衡重力式叉车 (stand-up counterbalanced lift truck) 7. 窄巷道插腿式叉车 (narrow-aisle (NA) straddle truck) (跨立式) 8. 窄巷道前移式叉车 (narrow-aisle (NA) reach truck) (直达式) 9. 转叉式叉车 (turret truck) 9 (a) 驾驶员在下转叉式叉车 (operator-down turret truck) 9 (b) 驾驶员在上转叉式叉车 (operator-up turret truck) 10. 订单拣选叉车 (order picker) 11. 侧面式叉车 (sideloader) 12. 牵引拖车 (tractor-trailer) 13. 操作人员运输车 (personnel and burden carrier) 14. 自动牵引小车 (automatic guided vehicle (AGV)) 14 (a) 牵引 AGV (tow AGV) 14 (b) 单元负载 AGV (unit load AGV) 14 (c) 组装 AGV (assembly AGV) 14 (d) 光导负载 AGV (light load AGV) 14 (e) AGV 叉车 (fork AGV)