



全国物流管理精品规划教材(1)

物流设施与设备

Logistic Facilities and Equipment

主编:洪志杰 副主编:梁超强 肖桂春 向才亮 主审:夏秀艳

高职高专物流管理精品规划教材
物流专业员工岗位技能培训教材
物流专业职业资格考試辅导用书



广东省出版集团
广东经济出版社



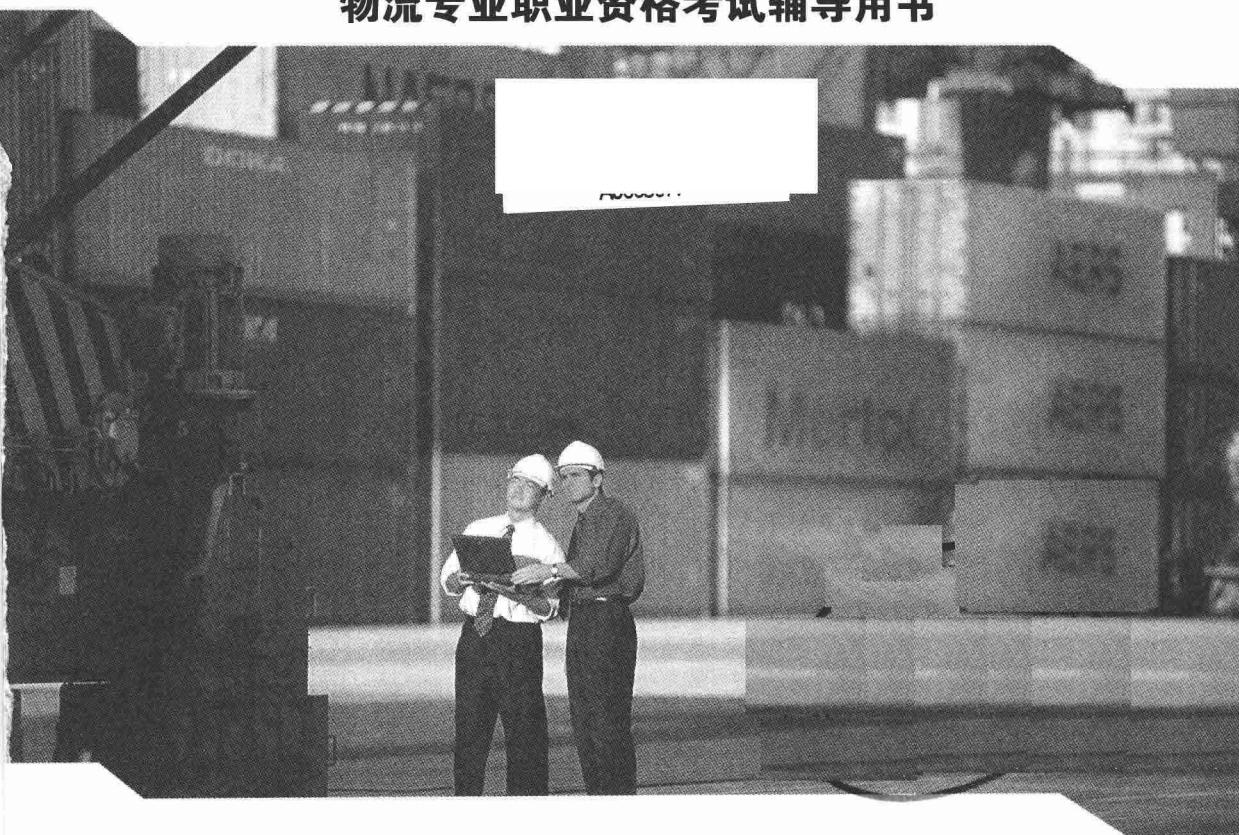
全国物流管理精品规划教材(1)

物流设施与设备

Logistic Facilities and Equipment

主编:洪志杰 副主编:梁超强 肖桂春 向才亮 主审:夏秀艳

高职高专物流管理精品规划教材
物流专业员工岗位技能培训教材
物流专业职业资格考試辅导用书



廣東省出版集團
廣東人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物流设施与设备 / 洪志杰主编. —广州: 广东经济出版社, 2008.7

[全国物流管理精品规划教材 (1)]

ISBN 978-7-80728-904-3

I. 物… II. 洪… III. 物流—设备管理—教材 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 072763 号

出版发行	广东经济出版社 (广州市环市东路水荫路 11 号 11~12 楼)
经销	广东新华发行集团
印刷	惠州市彩丰印务有限公司 (惠州市惠城区汝湖镇水苑工业区)
开本	730 毫米×1020 毫米 1/16
印张	17.75 2 插页
字数	301 000 字
版次	2008 年 7 月第 1 版
印次	2008 年 7 月第 1 次
印数	1~4 000 册
书号	ISBN 978-7-80728-904-3
定价	105.00 元 (1~3 册)

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

发行部地址: 广州市环市东路水荫路 11 号 11 楼

电话: (020) 38306055 38306107 邮政编码: 510075

邮购地址: 广州市环市东路水荫路 11 号 11 楼

电话: (020) 37601950 邮政编码: 510075

营销网址: <http://www.gebook.com>

广东经济出版社常年法律顾问: 屠朝锋律师、刘红丽律师

· 版权所有 翻印必究 ·

前 言

Foreword

在市场经济大环境下，流通领域的发展对社会再生产有着深刻的影响。众所周知，市场经济是由消费需求决定并带动生产的。没有现代化的大流通，就没有现代化的大生产。在全球经济一体化背景下，个人个性消费时代的来临，社会分工将越来越深化。信息技术的广泛应用，令生产能跨越国境。企业必须专注于自身的核心竞争力，而把非核心竞争力外包给其他企业，物流业成为供应链运作的支柱力量之一。

我国从20世纪80年代引进“物流”这一概念，在90年代受到广泛重视。物流对社会经济和企业经营有着巨大的影响力。现代物流使企业的经营活动更为高效，运营成本更为低廉。在变幻莫测的市场环境下，现代物流促进了流通业的发展，并把供应商、制造商、分销商、最终用户紧密连接在一起。

为了更好地适应我国物流业的职业教育和职业培训要求，我们组织全国有关学校的职业教育研究人员、一线教师和物流行业专家，根据近年来物流行业发展趋势，对物流管理专业精品教材进行规划和编写。

此次物流丛书工作的重点主要在以下几个方面：





第一，适应物流职业教育和职业培训发展的要求，突出职业教育以能力为本位，重视实践能力的培养的特色。理论以够用为度，进一步加强了实践性教学内容，以满足物流从业人员和毕业生所从事职业的实际需要。

第二，根据行业发展趋势，力求教材内容与时俱进。合理编写教材内容，尽可能多地在教材中充实新理念、新知识、新方法和新设备等方面内容，并力求贴合实际岗位的变化和新的要求，以便更好地提升物流从业人员的岗位竞争能力。

第三，贯彻国家关于职业资格证书与学历证书并重的精神，兼顾物流课程内容与职业资格应试内容，满足物流从业人员教育和相关资格考试所要求的内容。

第四，教材编写结构新颖，各章、节内容简明、清晰、流畅，尽可能多使用图片、实物照片或图表格式将各个知识要点形象、生动地表现出来，有利于读者更好地理解书中内容，提高学习兴趣。

本丛书教材可供高职高专物流管理专业使用，也可作为物流职业资格培训的教学用书和自学用书。

本次教材的编写及审订工作得到了北京、上海、江苏、广东等地区学校、物流企业及物流行业协会的大力支持，在此一并表示诚挚的谢意。

本书由洪志杰任主编，梁超强、肖桂春、向才亮任副主编。曾立雄、杨斌、龚华炜参编。在写作过程中，我们参考了许多著作和资料，广东交通职业技术学院阎子刚教授对本书提出了许多建设性的修改意见，特此表示由衷的感谢。因水平有限，书中可能存在着有不当或遗漏之处，敬请广大读者批评指正。

全国物流管理专业精品
规划教材编审委员会
2008年6月1日

目 录

Contents

第一章 绪论 1

- 第一节 物流设施与设备的分类和应用 2
- 第二节 物流设施与设备在现代物流中的地位和作用 6
- 第三节 我国物流设施与设备现状 8
- 第四节 物流机械设备的发展趋势 9

第二章 物流运输设施与设备 15

- 第一节 公路运输设施与设备 16
- 第二节 铁路运输设施与设备 29
- 第三节 水路运输设施与设备 38
- 第四节 航空运输、管道运输设施与设备 53

第三章 集装单元化技术 67

- 第一节 集装单元化技术概述 68
- 第二节 托盘与托盘作业 72
- 第三节 集装箱基本知识 80





第四章 物流装卸与搬运设备

99

- 第一节 物流装卸与搬运设备概述 100
- 第二节 起重机械 103
- 第三节 集装箱装卸搬运设备 125
- 第四节 连续输送设备 130
- 第五节 叉车 142
- 第六节 其他搬运车辆 152

第五章 仓储技术与设备

159

- 第一节 仓储系统的分类、功能和主要参数 160
- 第二节 货架 164
- 第三节 仓储输送设备 180
- 第四节 仓储搬运设备 185
- 第五节 自动化立体仓库 194

2

第六章 自动分拣技术

203

- 第一节 自动分拣技术概述 204
- 第二节 自动分拣系统的主要组成 209
- 第三节 常见自动分拣机 211
- 第四节 自动分拣设备的选型 217

第七章 物流数据识别技术

221

- 第一节 物流条码技术 222
- 第二节 射频识别技术 268

参考文献

280

第一章

绪

论

【本章重点】

- (1) 物流设施与设备的分类。
- (2) 物流设施与设在现代物流中的地位与作用。
- (3) 物流设施与设备的现状及其发展趋势。

【要求达到目标】

要求掌握物流设施与设备的基本概念，了解我国物流设施与设备的基本情况、现代物流设备的特点及其发展趋势。



第一节 物流设施与设备的分类和应用

现代物流通常是由运输、物料搬运、仓储、配送、包装、流通加工、信息等基本环节组成。随着全球经济的一体化，现代物流正在发展成为能覆盖全球任何角落的基于企业动态联盟的集成化网络体系，实现高效、快捷、准确、安全的物流服务。物流设施与设备是指进行各项物流活动和物流作业所需要的设施与设备的总称。它既包括各种机械设备、器具等可供长期使用，并且在使用中基本保持原有实物形态的物质资料，也包括运输通道、货运站场和仓库等基础设施。物流设备与设施是组织物流活动和物流作业的物质技术基础，是物流服务水平的重要体现。现代物流网络体系中的任何节点、任何环节必须实现高度的机械化、自动化和信息化。因此，没有现代物流设施和设备的支撑，就没有现代物流的实施与运作，所以物流设施与设备在现代物流实施中具有重要的地位和不可替代的作用。

一、物流基础设施

物流基础设施一般是指铁路、公路、港口、机场、管道等规模庞大的建设工程，其中铁路、公路还是跨省、跨地区甚至跨国界的。现代物流跨地区、跨国界的特点以及全球化的发展趋势决定了基础设施在物流中的重要地位。

1. 公路运输设施

公路运输是指使用公路设备和设施运送物品的一种运输方式。其特点是机动、灵活，投资少，受自然条件限制小，能够实现“门到门”的运输。公路运输设施主要包括公路及其交通服务设施、桥梁、隧道、公路站场等。

2. 铁路运输设施

铁路运输是一种大运量、现代化的陆上运输方式，它是利用机车、车辆等技术设备沿铺设轨道上运行，运送旅客和货物是的一种运输方式，铁路运输设施主要由铁路、铁路通信信号设施、车站及其辅助设施等组成。



3. 水路运输设施

水路运输是指利用船舶，在江、河、湖、海上运送旅客和货物的一种运输方式。水路运输生产过程相当繁琐复杂，具有点多、线长、面广、分散流动、波动大等特点。水路运输设施主要包括港口设施、码头设施、港口导航设施及其他辅助设施等。

4. 航空运输设施

航空运输由于其突出的高速直达性，在整个交通大系统中具有特殊地位并且拥有很大的发展潜力。航空运输设施主要是指航空港及其附属设施。通常，航空港内配有以下设施：跑道、滑行道、停机坪、指挥塔（管制塔）、导航系统、公共辅助设施等。

5. 管道运输设施

管道运输多用来运输流体（货物），如原油、成品油、天然气及固体煤浆等。它与其他运输方式相比，主要区别在于驱动流体的运输工具是静止不动的泵机组、压缩机组和管道。泵机组和压缩机组给流体以压力能使其沿管道不断地向前流动，直到输到指定地点。管道运输设施由管道线路设施、管道站库设施和管道附属设施三部分组成。

6. 仓库/配送中心公用设施

仓库/配送中心的公用设施主要包括各类建筑物、安全及监控、消防、照明、通风及采暖、动力等系统。它们对保证仓库/配送中心正常运营起到了重要作用。

二、物流设备

由于物流过程具有运输、装卸搬运、仓储、分拣配送、包装与流通加工、信息获取与处理等多个环节，图 1-1 表示支撑各物流环节所涉及的主要物流设备。

如图 1-1 所示，货物运输要依靠铁路、公路、水路、航空和管道等多种运输方式或多式联运，其中包括货物列车、公路货车、船舶、飞机、长距离输送管道等输送设备，还包括铁路、公路、港口、机场、管道工程等基础设施；货物的中转、移位要依靠机械化、自动化的物料装卸搬运输送设备；货物的存取要依靠仓储技术和自动化仓库；货物的配送要依靠分拣技术、车辆调度技术、卫星定位技术（GPS）和地理信息技术（GIS）；货物的高效、

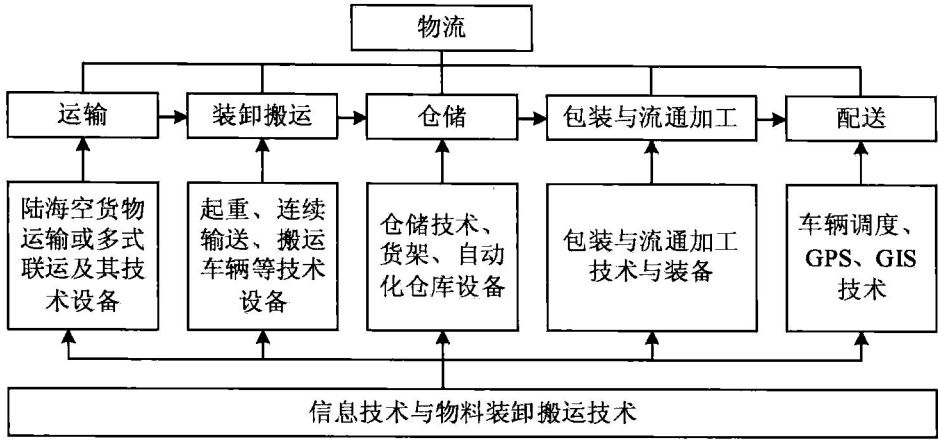


图 1-1 支撑物流各环节的主要物流技术设备

安全流通要依靠流通加工与包装技术及设备。所有上述各物流环节涉及的技术设备又都离不开信息技术和物料装卸搬运技术，它们是更为基础的技术，而信息技术的应用更是现代物流的最主要特征。

1. 物流信息技术设备

现代物流系统广泛应用了现代信息技术设备。如在自动化立体仓库中广泛应用的是条码信息系统，条码信息系统是指由条码生成及扫描识读等信息设备组成的自动识别系统。它利用商品或货物存储单元上的条形码信息，通过条形码阅读器可以迅速、准确地把条码信息自动地输入计算机，实现信息的自动登录、自动控制、自动处理。现代物流系统中，常用的物流信息技术设备主要有条形码技术设备、射频识别（RFID）技术设备、电子数据交换（EDI）技术设备、卫星定位系统（GPS）技术设备和地理信息系统（GIS）技术设备等。

2. 物流装卸搬运设备

装卸是指物品在指定地点以人力或机械装入运输设备和卸下；搬运是指在同一场所内，对物品进行水平移动为主的物流作业。装卸搬运设备主要是指用于搬移、升降、装卸和短距离输送物料的机械。它是物流系统中使用频率最大、使用数量最多的一类机械设备，是物流机械设备的的重要组成部分。在物流系统中，装卸搬运作业是各环节相互连接的必不可少的作业。产品从

出厂到用户手中，往往要经过多次周转，每经过一个流通终端，每转换一次运输方式都必须进行一次装卸搬运作业。装卸搬运的工作量和所花费的时间、耗费的人力、物力在整个物流过程中都占有很大的比重。因此，合理配置装卸搬运设备对物流效率和物流成本均有很大的影响。装卸搬运设备主要配置在工厂、中转仓库、配送中心、物流中心以及车站货场和港口码头等，涉及面非常广泛，按照其用途和结构特征，可分为起重机械、连续输送机械、装卸搬运机械（或车辆），按照装卸搬运物料的种类，可分为单元物料装卸搬运机械、散装物料装卸搬运机械和集装物料装卸搬运机械。装卸搬运设备配以适当的取货属具和索具，自现代通信手段支持，在物流中心控制系统的统一协调指挥下，就能形成高效的装卸搬运系统，从而缩短货物在车站、港口、货场、仓库及其他场所的装卸搬运时间，加快车、船周转，增加车站、港口的吞吐能力，降低装卸成本，提高运输效率。同时，装卸搬运机械化和自动化程度的提高，能够大大改善装卸搬运条件，节约人力，保证安全生产。

3. 物流运输设备

运输是用设备和工具将物品从一个地点向另外一个地点运送的物流活动。运输是整个物流链的主体，贯穿物流始终。物流运输设备与物流搬运设备的区别是：前者为跨地区、长距离、大范围的运输，后者是就近、短距离、小范围的搬运。货物运输的基本类型有公路运输、铁路运输、水路运输、航空运输和管道运输等 5 种运输方式，它们在运载工具、线路、设施、设备等方面各不相同，其技术经济特征也有较大差别，因此有不同的使用范围，如表 1-1 所示。

表 1-1 各种运输方式的比较

运输方式	运输线路	运输工具	运价	运量	时速
水路运输	河道航海线	船舶	最低	最大	最慢
陆地运输	公路 铁路 管线	汽车 火车 管道	居中	居中	居中
航空运输	航线	飞机	最高	最低	最快





4. 仓储技术设备

仓储技术设备是指在储存区进行作业活动所需要的设备器具。主要包括各种类型的货架、托盘、起重堆垛机、商品质量检验器具和商品保管维护工具等。仓储在物流系统中起着缓冲、调节、集散和平衡的作用，是物流系统的另一个中心环节。

5. 包装与流通加工设备

在物流过程中为了便于物料的装卸搬运、存储和运输，往往需要对物料进行“化整为零”或“化零为整”的加工，这就是所谓的流通加工。包装既是一种保护物品在流通过程中不受损伤，实现物流安全性的重要措施，又是美化商品以利于销售的有效手段，同时包装也是流通加工领域的重要加工方式。包装和流通加工设备的种类繁多，涉及各行各业的众多专业技术领域。包装技术包括包装材料和包装设备。包装材料有纸、木材、玻璃、金属材料、塑料以及复合材料等，将这些材料做成包装容器（袋、盒、箱、罐、瓶等）来包装物品。包装材料的性能一方面决定于包装材料本身的性能，另一方面还取决于各种材料的加工技术。随着科学技术的发展，新材料新技术的不断出现，包装材料满足商品包装的性能会不断地完善。包装设备有打包机、封口机、捆扎机、装箱机、灌装机、充填机等，这些设备大多实现了自动化或半自动化。其他主要的流通加工设备还有各类切割机械、印贴标记条形码设备、拆箱设备、混凝土加工设备等等。

第二节 物流设施与设备在 现代物流中的地位和作用

一、物流设施与设备是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、大流通，强化物流系统能力具有十分重要的作用。

二、物流设施与设备是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重较大。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。因此，建设一个现代化的物流系统所需要的物流设施与设备购置投资相当可观；同时，购置设备后，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、物流设施与设备涉及物流活动的每一环节

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。目前，由于物流运作模式、物流设施、物流装备落后，我国工业生产中物流活动所占时间为整个生产过程的90%，而发达国家为40%左右。

四、物流设施与设备是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，物流活动的各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，提高了仓库的使用效率；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。





第三节 我国物流设施与设备现状

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2004年初,我国运输线路中,铁路营业里程7.3万千米,约占世界铁路的6%,居世界第三位;公路里程179万千米,高速公路里程达3万千米,居世界第二位;民航机场130多个,民航航线1115条,里程150多万千米;内河航道12万千米,拥有600多个深水泊位;集装箱吞吐量超过100万标准箱的有8个港,其中上海港达860多万标准箱,居世界第四位,深圳港达760多万标准箱,居世界第六位,其余6个港是青岛、天津、广州、宁波、厦门和大连;管道方面,已建成各种规格的输油(气)管道运输线421条,总长2.5万千米;由此可以看出我国的物流基础设施已初具规模。

二、物流技术设备市场活跃

我国的集装箱生产能力和国际市场份额都已居世界首位。各种物流设备制造企业及附属配件制造企业达3000多家,一些企业如昆明船舶设备集团公司等积极引进国外先进技术并消化吸收,提高技术水平,已可以独立制造自动化仓库、AGV、搬运机器人等产品。

三、物流基础设施尚待完善

主要表现在以下三个方面:

(1) 交通运输基础设施总体规模仍然很小,按国土面积和人口数量计算的运输网络密度,我国仅为1344.48千米/万平方千米和10.43千米/万人,大大低于主要工业化国家的平均水平。

(2) 能够有效连接不同运输方式的大型综合货运枢纽、服务于区域或城市的物流基地、物流中心等现代化物流设施还比较缺乏,严重影响着物流集

散和运输效率的提高。

(3) 运输结构矛盾比较突出,各种运输方式尚未形成合理分工关系,市场范围交叉严重,在同类货源上进行盲目竞争,使得各种运输方式不能合理地发挥各自的优势。

四、物流技术装备比较落后

物流装备水平仍然较低,各种运输方式之间装备标准不统一,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地衔接,在一定程度上延缓了物流机械化和自动化水平的提高,影响了运输工具的装载率、装卸设备的荷载率及仓储设施的空间利用率。

企业物流信息管理水平和技术手段比较落后,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。

在我国,虽然有个别企业的物流设备达到或接近了国际先进水平(如海尔的自动化物流系统、联想电脑集团的自动化仓库),但总的看来,我国的物流技术和现代物流的要求还有较大的差距,物流机械化的程度和先进性、物流材料的使用、物流的自动化、信息化和网络化,与发达国家尚有较大差距,还存在物流基础设施的配套性、兼容性差,物流技术装备水平低,物流业管理体制和机制的障碍等一系列问题。由此可见,为适应我国现代物流发展的需要,我们须不断努力来提高我国物流设施与设备的整体技术水平。

第四节 物流机械设备的的发展趋势

一、大型化和高速化

随着船舶的大型化,车辆的专用化,交通运输方式的现代化,装卸搬运设备的容量、能力越来越大,设备的运转速度或运行速度大大加快。履带起重机的





最大额定起重量为 3000 吨，起重力矩达 400000KN·M，主臂长 72 米，副臂长 42 米。浮式起重机的起重量可达 6500 吨。带式输送机通过加大带宽、提高带速和增加槽角等方法来提高生产率。目前最大输送能力已经达到 37500 吨/小时。抓斗卸船机的最大额定起重量为 85 吨，卸船能力达到了 4200~5100 吨/小时。

二、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，并且具有较高的生产率。

起重机械要提高其使用时的安全性和可能性。在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，带语音提示功能的超负荷、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和减少了停机检修的时间。

电动车辆无废气排放，低噪声、低振动，特别适宜在仓库内和车间内作业。高比能量、长寿命、易充电的新一代蓄电池的应用，室外作业场合也开始采用电动车辆。因此，电动车辆必将成为工业车辆发展的重点。

物流机械设备也向多品种方向发展，使其服务领域更加广阔。开发特殊用途的起重机，如海上钻井平台用的起重机。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，使带式输送机能够水平、大倾角甚至垂直输送货物。

三、自动化和智能化

广泛采用微电子技术、自动控制技术、人工智能技术，实现现代物流机