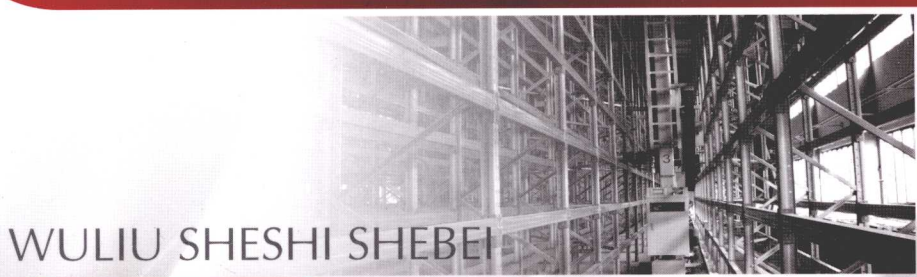




中等职业教育物流专业规划教材

# 物流设施设备

张翠花 主编



WULIU SHESHI SHEBEI



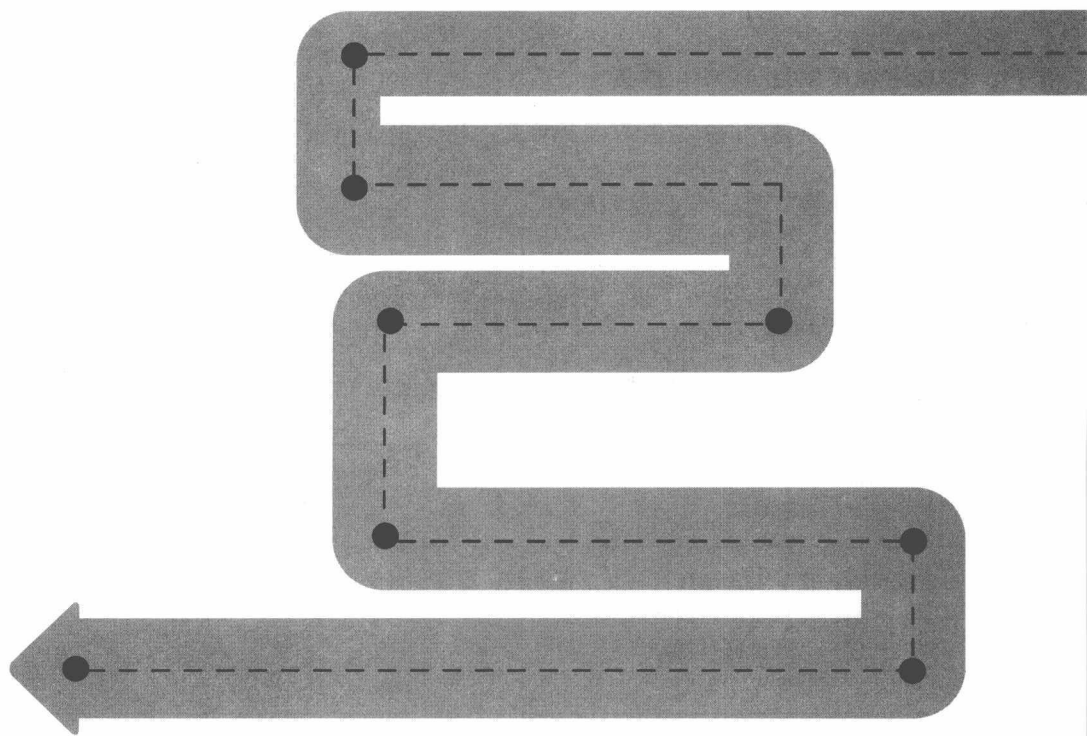
化学工业出版社



中等职业教育物流专业规划教材

# 物流设施设备

张翠花 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

《物流设施设备》是“中等职业教育物流专业规划教材”之一。本书主要介绍了物流设施设备在物流系统中的地位与作用,物流设施设备的相关概念、分类、特点和用途,并对各种物流设施设备的合理选择、配置、使用和维护进行了简述。全书深入浅出、通俗易懂,特别突出了实用性与针对性。书中加强了习题训练的内容,具有职业教育特色。图书配备了内容丰富、实用的多媒体教学课件,方便教师使用。

本书可作为中等职业学校物流专业或相近专业的教学用书,也可作为物流从业人员的参考用书以及物流工程技术和管理人员的培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

物流设施设备/张翠花主编. —北京:化学工业出版社,  
2009.8

中等职业教育物流专业规划教材  
ISBN 978-7-122-05611-5

I. 物… II. 张… III. 物流-设备管理-专业学校-  
教材 IV. F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第075185号

---

责任编辑:张兴辉 贾娜  
责任校对:洪雅妹

文字编辑:刘莉珺  
装帧设计:尹琳琳

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张12 $\frac{1}{4}$  字数296千字 2009年8月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:25.00元

版权所有 违者必究

# 《中等职业教育物流专业规划教材》 编写委员会

主 任 刘 忠

副 主 任 (按姓氏笔画排序)

王筠镇 周国庆 周雅顺

委 员 (按姓氏笔画排序)

于 军 万永坤 王筠镇 叶 青 史小峰

邢 颐 刘 忠 关 宏 李洪奎 李斌成

李满玉 李嘉怡 邱雪峰 张翠花 罗慧媛

周国庆 周雅顺 郎德琴 郭元萍 彭仲文

韩 丽 蒋 坚 谢舸燕 蓝国宏

主编单位 (排名不分先后)

甘肃省经济学校

广东省财经学校

河北省经济管理学校

陕西省城市经济学校

陕西银行学校

陕西省经贸学校

陕西工业职业技术学院

首钢高级技工学校

北京一轻高级技术学校

兰州商学院

陕西科技大学

# 前 言

随着世界经济的持续发展和科学技术的突飞猛进，现代物流作为现代化经济的重要组成部分和工业化进程中最为经济合理的综合服务模式，正在全球范围内迅速发展，并已逐渐成为我国经济发展的重要产业和新的经济增长点。当前，许多大型跨国集团进入我国，各级政府部门和许多市场意识敏锐的企业已把物流作为提高竞争能力和提升企业核心竞争力的重要手段，把现代物流理念、先进的物流技术和现代经营与管理模式引入国家、地区经济建设和企业经营与管理之中。但是，我国的物流教育仍十分滞后，造成现代物流综合性人才、企业尤其是流通企业改造传统物流与加强物流管理、城市规划与物流系统运筹、第三方物流企业的运作技术操作等现代物流人才严重匮乏，阻碍了经济的发展和经济效益的提高。据有关部门预测，物流专业人才已经成为全国最紧缺的人才之一。

为了适应现代物流职业教育发展的需要，化学工业出版社组织国内在中职物流教育方面很有影响的院校教师合力编写了这套“中等职业教育物流专业规划教材”。本套教材具有以下鲜明的特色：

## (1) 教学目标专门针对物流操作技能型人才的培养

本套教材目标明确，即注重物流操作技能型人才的培养，教学内容与物流企业的实际需要紧密结合，所有教学案例均来自企业实际，有很强的针对性和实用性。

## (2) 充分体现教改的成果

本套教材充分结合了目前中职物流教育的特点和各个学校的教改成果，采用实例导入的编写模式，即每章都有相关案例导入，大大增强了学生的学习兴趣。

## (3) 教学课件丰富多彩，充分满足了多媒体教学的需要

本套教材很好地适应了职业院校多媒体教学的需要，教材配备了内容丰富、实用的多媒体化的教学课件，教师使用非常方便。

本书《物流设施设备》为“中等职业教育物流专业规划教材”其中之一。

物流设施与设备是物流系统中的重要组成要素，在物流系统中有着重要的地位与作用。合理配置物流设施设备，充分利用物流设施设备，对于实现物流的空间效益、时间效益、一定附加性效益具有十分重要的意义。因此，正确理解物流设施设备在物流系统中的地位与作用，掌握物流设施设备的相关概念、分类、特点和用途，合理选择、配置、使用和维护好物流设施设备，是对每一个物流从业人员提出的最为基本的要求。

这是一本深入浅出、通俗易懂，具有职业教育特色的教材，全书立足于物流设施与设备的最新成果，内容新颖，特别突出了实用性与针对性。在编写的过程中，针对中等职业学校学生的特点，突出了技能训练的特色，特别加强了习题训练的内容，非常适合中等职业学校物流管理专业或相近专业的教学，也可作为物流从业人员的参考用书以及物流工程技术和管理人员的培训教材。

全书由陕西工业职业技术学院张翠花担任主编并最终定稿。其中第1章、第2章、第6章由陕西工业职业技术学院张翠花编写，第3章由广西交通运输学校陈晓夏编写，第4章和第5章由陕西省城市经济学校张建锋编写。

物流设施设备涉及的专业面较广，知识跨度大，由于编者的水平有限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者和同行专家提出宝贵意见。

编 者

# 目 录

<b>第 1 章 物流设施设备概述</b> .....	1
<b>【学习目标】</b> .....	1
1.1 物流设施设备在物流系统中的地位 与作用 .....	1
1.1.1 物流设施设备的分类 .....	1
1.1.2 物流设施设备在物流系统中的地 位与作用 .....	2
1.1.3 我国物流设施设备的发展现状 .....	5
1.2 物流设备的运用与管理 .....	6
1.2.1 物流设备配置、选择的原则 .....	6
1.2.2 物流设备的正确使用与维护保养 .....	8
1.2.3 物流设备的检查和修理 .....	9
<b>【本章小结】</b> .....	11
思考与练习 .....	12
<b>第 2 章 装卸搬运设备</b> .....	13
<b>【学习目标】</b> .....	13
2.1 装卸搬运设备概述 .....	13
2.1.1 装卸搬运设备的概念及作用 .....	13
2.1.2 装卸搬运设备的分类 .....	14
2.1.3 装卸搬运设备的工作特点 .....	16
2.1.4 选择装卸搬运设备时应考虑的 因素 .....	16
2.2 起重机械设备 .....	16
2.2.1 起重机械设备概述 .....	16
2.2.2 常用的起重机械设备 .....	25
2.2.3 起重机械设备的管理 .....	31
2.2.4 起重机械设备的安全管理 .....	32
2.3 叉车 .....	32
2.3.1 叉车概述 .....	32
2.3.2 常用的典型叉车 .....	39
2.3.3 叉车的属具 .....	41
2.3.4 叉车的选用 .....	42
2.3.5 电动叉车的正确使用 .....	43
2.4 自动导引搬运车 .....	45
2.4.1 自动导引搬运车的概念与分类 .....	45
2.4.2 自动导引搬运车的应用场合 .....	45
2.4.3 自动导引搬运车的结构简介 .....	46
2.4.4 自动导引搬运车的主要技术 参数 .....	47
2.4.5 自动导引搬运车的安全措施 .....	48
2.5 手推车、托盘搬运车和牵引车简介 .....	49
2.5.1 手推车 .....	49
2.5.2 托盘搬运车 .....	50
2.5.3 牵引车 .....	51
2.6 连续输送机械 .....	52
2.6.1 输送机械设备概述 .....	52
2.6.2 常用的连续输送机 .....	54
<b>【本章小结】</b> .....	59
思考与练习 .....	59
<b>第 3 章 集装单元化技术与设备</b> .....	63
<b>【学习目标】</b> .....	63
3.1 集装单元化概述 .....	63
3.1.1 集装单元化概念 .....	63
3.1.2 集装单元的类型 .....	64
3.1.3 集装单元化的特点 .....	64
3.1.4 集装单元化的基本原则 .....	65
3.2 托盘和托盘作业 .....	66
3.2.1 托盘概述 .....	66
3.2.2 托盘的使用 .....	69
3.3 集装箱及集装箱专用装卸搬运设备 .....	74
3.3.1 集装箱的结构与概念 .....	75
3.3.2 集装箱的分类 .....	75
3.3.3 集装箱及集装箱运输的特点 .....	78
3.3.4 集装箱的标准 .....	79
3.3.5 集装箱的标志和识别 .....	81
3.3.6 集装箱类型的选择和集装箱的 管理 .....	82
3.3.7 集装箱专用装卸搬运设备 .....	83
<b>【本章小结】</b> .....	91
思考与练习 .....	92

<b>第4章 仓储设施与设备</b> .....	94	5.3 水路运输设备与设施 .....	153
<b>【学习目标】</b> .....	94	5.3.1 港口基本知识 .....	153
4.1 仓储设施设备概述 .....	94	5.3.2 船舶基本知识 .....	157
4.1.1 仓储设施的分类、功能和主要 参数 .....	94	5.4 航空运输、管道运输设施与设备 .....	161
4.1.2 仓储设备的分类和特点 .....	97	5.4.1 航空运输设施与设备 .....	161
4.2 货架 .....	98	5.4.2 管道运输设施与设备 .....	164
4.2.1 货架的概念、功能和分类 .....	98	<b>【本章小结】</b> .....	166
4.2.2 各种货架 .....	100	思考与练习 .....	168
4.2.3 存储设备的选用 .....	108	<b>第6章 自动分拣设备</b> .....	169
4.3 自动化高层货架仓库 .....	109	<b>【学习目标】</b> .....	169
4.3.1 自动化高层货架仓库概述 .....	109	6.1 自动分拣系统的主要组成和分拣 原理 .....	169
4.3.2 自动化高层货架仓库的分类、 组成、特点和发展趋势 .....	110	6.1.1 分拣的概念、分类及发展概况 .....	169
4.3.3 新型全自动立体仓库——自动 货柜 .....	113	6.1.2 自动分拣系统主要组成和分拣 原理 .....	170
4.4 输送设备 .....	114	6.2 常用的自动分拣机 .....	173
4.4.1 水平输送设备 .....	115	6.2.1 钢带推出式分拣机 .....	173
4.4.2 垂直输送设备 .....	117	6.2.2 胶带浮出式分拣机 .....	174
4.5 巷道堆垛起重机 .....	119	6.2.3 翻盘式和翻板式分拣机 .....	175
4.5.1 巷道堆垛起重机概述 .....	120	6.2.4 滑块式分拣机 .....	176
4.5.2 巷道式堆垛起重机的特点、分 类和作用 .....	120	6.2.5 托盘式分拣机 .....	176
4.5.3 巷道式堆垛起重机结构组成 .....	121	6.2.6 悬挂式分拣机 .....	177
4.6 装卸堆垛机器人 .....	124	6.2.7 滚柱式分拣机 .....	177
4.6.1 装卸堆垛机器人概述 .....	124	6.3 自动分拣设备的选型原则 .....	178
4.6.2 机器人的分类和主要技术参数 .....	124	6.3.1 设备的先进性 .....	178
4.6.3 机器人的主要结构 .....	125	6.3.2 经济实用性 .....	178
4.7 计量设备简介 .....	126	6.3.3 兼顾上机率和设备技术经济性 .....	178
4.7.1 计量设备概述 .....	126	6.3.4 相容性和匹配性 .....	178
4.7.2 计量设备的发展方向 .....	126	6.3.5 符合所分拣货物的基本特性 .....	179
<b>【本章小结】</b> .....	128	6.3.6 适应分拣方式和分拣量的需要 .....	179
思考与练习 .....	130	<b>【本章小结】</b> .....	179
<b>第5章 运输设施与设备</b> .....	132	思考与练习 .....	179
<b>【学习目标】</b> .....	132	<b>附录</b> .....	181
5.1 公路运输设施与设备 .....	132	附录一 内燃叉车安全驾驶操作规程 .....	181
5.1.1 汽车 .....	132	附录二 蓄电池车安全驾驶操作规程 .....	182
5.1.2 公路 .....	141	附录三 机械化运输设备通用操作规程 .....	183
5.1.3 公路站场 .....	144	附录四 输送机安全操作规程 .....	184
5.2 铁路运输设施与设备 .....	147	<b>参考文献</b> .....	185
5.2.1 铁路系统的构成 .....	147		
5.2.2 铁路站场 .....	152		

# 第1章 物流设施设备概述

## 【学习目标】

通过学习，理解物流设施设备在物流系统中的地位与作用；掌握物流设施设备的种类；了解物流设施设备的发展现状，了解物流设施设备的正确使用、维护与保养方面的相关知识。

初步培养学生物流设备正确使用、维护与保养能力，培养学生查找资料的能力。

## 1.1 物流设施设备在物流系统中的地位与作用

物流设施设备是开展现代物流业务的生产工具，现代物流的各项功能都必需依赖物流设施设备才能够实现，所以，物流设施与设备是物流学研究和应用的重要内容。高度发达物流设施设备是现代物流系统的特征，它对提高物流系统的能力与效率，降低物流成本、保证物流服务质量等方面都有着非常重要的影响。那么，物流设施设备都有哪些呢？物流设施设备在物流系统中的地位与作用如何？

### 1.1.1 物流设施设备的分类

物流设施设备的种类很多。物流设施与设备由于功能的不同，其种类繁多，差异很大。目前，对物流设施设备的分类方法尚无统一的标准，我们根据实际经验，将物流设施与设备分为物流基础性设施、物流功能性设施和物流机械设备三大类。

#### 1. 物流基础性设施

物流基础性设施又可分为交通枢纽点、交通运输线和物流基础信息平台三类。

(1) 交通枢纽点 交通枢纽是在两条或两条以上运输线路的交汇、衔接处形成的，具有运输组织、中转、装卸、仓储信息服务及其他辅助服务功能的综合性设施。它包括全国或区域性铁路枢纽、公路枢纽、水路枢纽港、航空枢纽港及综合枢纽。其中，服务于一种交通方式的枢纽称为单式枢纽，如单一的航空机场、铁路火车站、公路客货运输中心、海运与内河港口等；服务于两种或两种以上交通方式的枢纽称为综合交通枢纽或复式交通枢纽，如物流基地。物流基地是一个规模大、综合性强的物流结点，它的集约功能非常强，是一些小的物流节点集约成的产物，是不同的物流线路共同的交汇点。

(2) 交通运输线 交通运输线是连接物流网络中节点要素的各种运输路线的总称。它包括铁路、公路、水路、输送管道等。

(3) 物流基础信息平台 物流信息平台不同于物流信息系统，其任务是为了企业的物流信息系统提供基础信息服务（交通状态信息、交通组织管理信息、城市商务信息及经济地理信息等），承担供应链管理过程中不同企业的信息交换、枢纽支持，提供车辆跟踪、定位等到共享功能服务，提供政府行业管理决策支持等。

以上这几类设施一般为公益性基础设施，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) 储存性节点 储存性节点主要包括商业仓库、中转仓库、货栈、储备仓库、营业仓库等。货物在此节点上停滞的时间较长。

(2) 流通性节点 流通性节点主要包括流通仓库、物流中心、配送中心等。

以上这几类设施一般由第三方物流公司所拥有，是提供物流功能性服务的设施。

### 3. 物流机械设备

物流机械设备也称为物流技术装备，它是指在物流活动的各环节中所使用的物流机械和器具的总称。物流机械设备门类多、品种复杂、功能各异，有的物流机械设备可以一机多用，有的物流机械设备则需要组合配套使用。因此，在对物流机械设备分类时，很难进行严格的界定。通常，按照物流机械设备所完成的物流作业来划分，可把物流机械设备分为：

(1) 包装机械 用于对产品进行包装的机械设备。其目的是保护产品、方便储存、运输及促进销售等。这部分内容本书暂不介绍。

(2) 装卸搬运机械 用于升降、装卸搬运物料和短距离运输的机械。主要用于升降、装卸搬运的机械有桥式起重机、龙门起重机、装卸桥、流动式起重机、门座起重机等。主要用于短距离运输的机械设备有叉车、AGV 自动导引搬运车、连续运输机、牵引车等。

(3) 集装单元化器具 集装单元化器具主要有集装箱、托盘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。

(4) 仓储机械设备 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、AGV 自动导引搬运车、装卸搬运机器人、分拣设备、提升机、货物出入库辅助设备、装卸搬运设备等。

(5) 流通加工机械 流通加工是指物品从生产地到使用地的过程中，根据需要施加包装、分割、计量、分拣、刷标志、拴标签、组装等简单作业的总称。它是商品流通中的一种特殊形式，是弥补生产过程加工程度的不足，更有效地满足用户多样化的需要，更好地衔接产需、促进销售的一种高效的辅助性加工活动。流通加工机械设备本书暂不介绍。

(6) 运输设备 运输设备是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。

(7) 物流信息技术设备 物流信息技术设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：基于各种通信方式基础上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；智能标签技术设备；条码及射频技术设备；信息交换技术设备等。这部分内容本书暂不介绍。

本书重点介绍装卸搬运机械设备、集装单元化器具及集装箱专用装卸搬运机械设备、仓储机械设施与设备及运输设施与设备等。

## 1.1.2 物流设施设备在物流系统中的地位与作用

### 1. 物流系统概述

物流活动作为物质资料流通活动的有机组成部分，自商品经济开始便已经存在了。但是，将物流作为企业经营的基本职能之一，对物流活动实施系统化的科学管理则是从 20 世纪 50 年代开始的。随着经济的迅速发展，高新技术的不断涌现，物流业已被赋予了更新更深的内涵和全新的概念，物流业已进入一个蓬勃发展的全新阶段。我们所说的“现代物流”

的这一理念，就是把过去运输、搬运、储藏、仓储等分散环节的活动归纳成一个系统，用系统的观念，用系统工程的一些基本理论、基本方法，来求得系统的优化。那么，何谓系统？何谓物流系统呢？

(1) 系统的概念、特征、系统思想的特征 系统是相关要素组成的具有特定功能的有机整体。系统具有以下特征：

- ① 集合性。系统整体由两个以上有一定区别又有一定相关性的要素所组成。
- ② 目的性。系统内各要素是为达到一个共同的目的而集合在一起的。
- ③ 相关性。系统各要素之间存在相互联系、相互作用、相互影响的关系。
- ④ 环境适应性。系统是对于环境而言的，系统必须适应环境的变化，才能生存与发展。

系统思想具有以下几个特征：

① 整体优化的思想。系统思想认为，局部优化不等于整体优化，必须从全局出发，综合协调各个局部的矛盾，统筹安排，才能实现整体最优，取得1+1大于2的效果。

② 相互联系、相互依存的思想。系统是复杂的，系统中一个因素的变化必将会影响许多其他因素的变化。头痛医头、脚痛医脚是无法解决根本问题的。

③ 动态观念。系统只有适合环境才能生存，而环境总是处于不断变化中，系统必须适时调整系统目标和系统结构才能适应环境。

④ 开放观念。系统必须是开放的，即能与外部环境不断进行信息、能量、人员的交换，系统才能不断地发展。

(2) 物流系统的概念 物流系统是由物流各要素组成的，要素之间存在有机联系并具有使物流总体功能合理化的综合体。物流系统本来就客观存在着，但是一直未被人们所认识。随着系统科学的发展、随着物流实践经验的总结，人们认识到以系统的观点，将原本分散的各个物流功能要素有机结合起来，视为一个物流大系统，进行整体设计和管理，就能充分发挥物流的功能，提高物流的效率和效果，实现整体的物流合理化。

在物流系统中，任何部分功能的发挥都要利于系统的整体目标的达成，由于系统中各功能要素之间存在着“效益背反”关系，部分的优化并不等于系统整体的优化。因此，用系统的观点和方法来研究物流，对于正确把握物流设施设备在物流系统中的地位与作用，合理配置资源有着重要的意义。

(3) 物流系统的要素 物流系统的要素包括物流系统的功能要素、物流系统的一般要素、物流系统的支持要素和物流系统的物质基础要素。

① 物流系统的功能要素。物流系统的功能要素是物流系统所具有的基本能力，这些基本能力有效地组合、联结在一起，便成了物流的总功能，便能合理、有效地实现物流系统的总目的。

一般认为，物流系统功能要素有运输、储存保管、包装、装卸搬运、流通加工、配送及物流信息等。从物流活动的实际工作环节来考查，物流也是由上述七项具体工作构成的。物流系统的功能要素反映了物流系统的能力，增强这些要素，使之更加协调、更加可靠，就能够提高物流运行的水平，体现在物流系统水平的提高上。在上述这些功能要素中，运输和储存分别解决了供给者及需要者之间场所和时间的分离。分别是物流创造“场所效用”及“时间效用”主要功能要素，因而在物流系统中处于主要功能要素的地位。

② 物流系统的一般要素。物流系统的一般要素由三个方面构成：劳动者要素，它是所有系统的核心要素和第一要素；资金要素，实现交换的物流过程，实际上是资金的运动过

程，同时，物流服务本身需要以货币为媒介，物流系统的建设也是资本投入的一大领域；物的要素，包括物流系统的劳动对象、劳动工具、劳动手段以及各种消耗材料。

③ 物流系统的支持要素。物流系统的建立需要许多支撑手段，尤其是处于复杂的社会经济系统中，要确定物流系统的地位，要协调与其他系统的关系，这些要素必不可少。主要包括体制制度；法律、规章；行政命令和标准化系统。

④ 物流系统的物质基础要素。物流系统的建立和运行，需要物流设施和大量的技术装备手段，这些手段的有机联系，对系统的运行有着决定的意义。这些要素对实现物流某一方面的功能是必不可少的。要素主要有：物流设施，物流设备，物流工具，信息设施等。

## 2. 物流设施设备在物流系统中的地位与作用

物流设施与设备是构成物流系统物质基础要素的主要组成部分。物流设施的布局及水平、物流设备的选择与配置是否合理，直接影响着物流功能的实现，影响着系统的效益。

(1) 物流设施与设备是物流系统的物质基础 物流设施包括节点要素和线路要素。节点要素包括仓库、物流中心、车站、码头、空港等物流据点，线路要素包括连接这些据点的公路、铁路、航线等运输线路，它们构成了物流系统的基本要素。物流设备则是为实现物流系统中特定功能而在物流设施的基础上配备的各种必要的技术装备，是生产力要素。所以说，物流设施与设备是进行物流活动的物质技术基础。物流设施与设备的现代化水平的高低，对于发展现代物流，促进现代化大生产、大流通，强化物流系统的功能有着十分重要的地位和作用。

(2) 物流设施与设备是物流系统中的重要资产 在物流设施中，不仅公路、铁路、交通枢纽、港口、航空港等基础性设施所占的价值巨大，物流基地、物流中心、配送中心等基础性设施投资规模也很大，少则上千万，多则几十亿甚至几百亿。物流设施不仅投资额大，而且投资回收期长，一旦投资失误，造成的损失是难以弥补的。因此，应重视物流基础设施的规划，形成配套的综合运输网络、完善的仓储配送设施、先进的信息网络平台。

随着科学技术的发展，物流机械设备的科技含量和技术水平日益提高。物流机械设备不仅是技术密集型的生产工具，也是资金密集型的社会资产。一个物流系统所需设备的购置投资规模很大，维持设备正常运行还需继续投入大量的资金。因此，应科学合理地配置设备，优化其效能，发挥设备的投资效益。

(3) 物流设施与设备涉及物流活动的所有环节 在整个物流活动中，物品从供应地向接收地进行转移要通过包装、运输、储存、装卸、搬运、流通加工、配送等物流作业环节加以完成。在每一个物流环节中，都要依靠物流机械设备进行相应的物流作业。如果离开这些物流设备或者说物流设备的水平不高，就会影响到物流作业的效率，最终影响整个物流系统的效率。不仅如此，物流设施的现代化水平的高低也直接影响到物流作业的效率。在物流系统中，物流设施与设备两者不仅有着十分密切的关系，而且还要相互匹配。因此，在选择配置物流设备时，一定要与物流设施的水平相适应。只有这样，才能发挥系统的效率和效益。

(4) 物流设施与设备的水平是物流技术水平高低的重要标志 随着生产的发展和科学技术的进步，作为物流系统中物质基础要素的物流设施与设备，在物流活动的各个环节、各个领域中的技术水平在不断地提高。现代化交通设施的建设（如高速公路、高速铁路）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。综合交通枢纽的建设和托盘集装单元化技术的应用为发展多式联运创造了条件；搬运装卸设备的机械化、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大大节约了仓库的面积，提高了

仓库的利用率；自动化分拣设备的应用，大大提高了配送中心作业效率；计算机技术、网络技术的发展，为建立现代化物流信息系统提供了技术保证。可以说，一个完善的物流系统离不开先进水平的物流技术的应用。物流设施与设备的现代化水平和科学技术水平，代表了现代物流技术水平。

### 1.1.3 我国物流设施设备的发展现状

#### 1. 物流设施的发展现状

改革开放以来，我国已经在交通运输、仓储设施、信息通讯等物流基础设施的建设方面取得了长足的发展，为物流产业的成长奠定了必要的物质条件。

至2006年末，我国运输线路中，铁路营运里程达7.7万余公里，居世界第三位。电气化铁路达2.4万公里，居世界第二位。公路总里程达345.7万公里，其中高速公路总里程达29745公里，居世界第二位。民航机场150个，航线1336条，里程211.35万公里，国际航线85.6万公里。内河航道里程12.34万公里，其中四等级航道1.5万公里；全国港口拥有生产性泊位35108个，其中万吨泊位944个，沿海港口拥有万吨泊位790个。管道运输4.96万公里。货运量总计203.7亿吨，货物周转量总计86921.2亿吨公里。

近年来，随着现代物流的兴起，物流节点的基础设施也有了较大的发展。据有关资料，全国商业、物资流通及外贸部门拥有仓库面积达2亿平方米，冷库容量500万吨，铁路专用线800多条。此外，许多传统物流企业对原有的仓储设施进行了改造，大大提高了物流设施的现代化水平。全国各地以交通部45个公路枢纽为中心，加快现代化物流基地、物流园区、物流中心的规划和建设步伐。到2006年底，物流园区总量207个，其中已营运的50个。主要分布在东南沿海经济区，其物流园区数量88个，占总数的43%。

目前，在信息通信方面，我国已拥有电信网络干线光缆超过30万公里，并已基本形成以数字微波和卫星通信辅助手段的大容量数字元干线传输网络；四大骨干网络的覆盖范围包括全国地方以上城市和90%的县级市及大部分乡镇，并连通世界主要国际信息网络，从而使EDI、ERP、MRP、GPS等一些围绕物流信息交流、管理控制的技术得以应用。我国的物流软件市场稳步增长，杰同伟业、快步易杰等一批新兴的物流软件企业正在成长，跨国IT企业如IBM、CA等也努力开拓我国物流软件市场。

我国物流基础设施已初具规模，但从总体上来看，在物流基础设施建设方面，还存在着不平衡，仍不能满足现代物流发展的需要。在硬件的投入上偏重干线的建设，但忽略了物流基地、物流中心的建设。原有仓库设施陈旧，布局不尽合理。由于物流节点的建设明显落后于干线的建设，物流系统点与线没有结合好，使得我国物流资源分散、封闭，物流网络缺乏有机联系和动态性。

#### 2. 物流机械设备的现状

改革开放以来，随着经济水平的不断提高，中国物流技术装备产业有了很大发展。我国机械工业近20年总产值年增13%以上，高于GDP年增长9.8%的水平。物流机械的发展速度高于机械工业的平均水平，目前已有各种物流机械及附属配件制造厂3000余家。和一般机械设备相比，物流机械的市场近年来相对比较繁荣，因此物流机械的产品无论从质量或品种都有很大进步，特别是高技术新产品的制造能力在不断提高。我国的物流技术装备也已初具规模。

从交通运输设备来看，我国货车拥有量达780.3万辆；铁路货车总数564899辆；水运

民用轮、驳船达 194360 艘。

在其他物流机械方面，从建国初期到 70 年代末，由于我国的物流活动主要是商品的储存和运输，因此，对所建立的储运公司除了配备一定数量的载货汽车以外，还配备了一定数量的起重机、叉车等物料搬运设备，物流机械设备的品种和数量较少，仓库的机械作业覆盖率仅在 50% 左右。

20 世纪 80 年代以来，我国的物流装备技术发展很快，通过与发达国家进行技术合作、合资，引进先进的技术，研制了大批成套的物料搬运设备。特别是 90 年代以来，随着现代物流理念的确立，物流机械设备在物流系统中的地位和作用被愈来愈广泛地认识，物流机械设备也有了前所未有的发展。

1980 年，由北京机械工业自动化研究所等单位研制建成的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的发展。据不完全统计，目前我国已建成的自动化立体仓库近 500 座，主要分布在电子、烟草、医药、化工、机电、印刷等行业，也逐渐应用于一些流通领域内，作为物流中心或配送中心的集中存储区。

一些企业（如昆船）已可以独立制造自动仓库、AGV、搬运机器人等产品。太原刚玉仓储设备公司引进国外生产线制造出高质量的组装货架。

但总的来说，国内物流装备制造企业由于基础薄弱，物流机械制造厂的规模一般偏小，承担大型项目以及成套设备制造的能力不足，高新技术产品的质量不够稳定，与发达国家物流制造水平还有较大的差距。一些复杂的物流系统的规划和一些关键的高技术含量的设备主要仍从国外引进，一些外国物流装备制造企业已经在我国占有了一定的市场份额，一些外国企业还在我国成立了合资公司。

## 1.2 物流设备的运用与管理

### 1.2.1 物流设备配置、选择的原则

物流设备的配置、选择是物流设备前期管理的重要环节，是企业经营决策中的一项重要工作。物流设备具有投资大，使用期限长的特点，在配置和选择时，一定要进行科学决策和统一规划。正确地配置与选择物流设备，可为物流作业选择出最优的技术设备，使有限的投资发挥最大的技术经济效益。我们认为物流设备选型一般应遵循以下的原则：

#### 1. 系统化原则

系统化就是在物流设备配置、选择中用系统的观点和方法，对物流设备运行所涉及的各个环节进行系统分析，把各个物流设备与物流系统总目标、物流系统中各要素有机地结合起来，改善各个环节的机能，使物流设备配置、选择最佳，从而使物流设备发挥最大的效能，并使物流系统整体效益最优。

按系统化原则配置与选择物流设备，不仅要求物流设备与整个系统相适应，各物流设备之间相匹配，而且要求全面、系统地分析物流设备单机的性能，从而进行综合评价，做出决策。

#### 2. 适用性原则

适用性是指物流设备满足使用要求的能力，包括适应性和实用性。在配置与选择物流设备时，应充分注意到使物流设备与目前物流生产作业的需要和发展规划相适应；应符合货物

的特性，货运量的需要；应适应不同的工作条件和多种作业性能要求，操作使用灵活方便。只有生产上适用的设备才能发挥其投资效果，创造出高效益。

### 3. 技术先进性原则

技术先进性是指配置与选择的物流设备能够反映当前科学技术先进成果，在主要技术性能、自动化程度、结构优化、环境保护、操作条件、现代新技术的应用等方面具有技术上的先进性，并在时效性方面能满足技术发展要求。它以生产适用为前提，以获得最大经济效益为目的。坚持技术先进性原则要反对两种倾向：一是防止选择技术上落后的设备投入生产而低效益运转；二是脱离我国的国情和企业的实际需要而一味地追求技术上的先进。

### 4. 经济合理性原则

经济合理性是指所选择的物流设备应是费用最低、综合效益最好的设备。它不仅是一次性购置费用低，更重要的是长期使用的费用低。购置费用与使用费用是一对矛盾的统一体，它们之间通常存在着效益背反的关系。比如，有些物流设备一次性购置费用较低，但其能耗大、故障率高、维修费用高，因而导致了运行成本高。相反，有些物流设备的购置用较高，但其性能好、能耗小、维修费用低，因而运行成本较低。因此，在实际工作中，应将生产上适用、技术上先进和经济上合理三者结合起来，全面考查物流设备的价格和运行费用，选择整个寿命周期费用低的物流设备，才能取得良好的经济效益。

### 5. 可靠性和安全性原则

可靠性是指物流设备在规定的使用时间和条件下，完成规定功能的能力。它是物流机械设备的一项基本性能指标，是物流设备功能在时间上的稳定性和保持性。如果可靠性不高，无法保持稳定的物流作业能力，也就失去了物流设备的基本功能。物流设备的可靠性与物流设备的经济性是密切相关的。从经济上看，物流设备的可靠性高就可以减少或避免因发生故障而造成的停机损失与维修费用支出。但是可靠性并非越高越好。因为提高物流设备的可靠性需要在物流设备开发制造中投入更多的资金，致使物流设备的原始费用上升。因此，不能片面追求可靠性，而应全面权衡提高可靠性所需的费用开支与物流设备不可靠造成的费用损失，从而确定最佳的可靠度。

安全性是指物流设备在使用过程中保证人身和货物安全以及环境免遭危害的能力。它主要包括设备的自动控制性能、自动保护性能，以及对错误操作的防护和警示装置等。随着物流作业现代化水平的提高，可靠性和安全性日益成为衡量设备好坏的重要因素。在配置与选择物流设备时，应充分考虑物流设备的可靠性和安全性，以提高物流设备利用率，防止人身事故，保证物流作业顺利进行。

### 6. 一机多用原则

一机多用是指物流设备具有多种功能，能适应多种作业的能力。配置用途单一的物流设备，使用起来既不方便，也不利于管理。因此，应发展一机多用的物流设备。配置和选择一机多用的物流设备，可以实现一机同时适宜多种作业环境的连续作业，有利于减少作业环节，提高作业效率，并减少物流设备台数，便于物流设备管理。从而充分发挥物流设备潜能，确保以最低投入获得最大的效益。如叉车具有装卸和托运两种功能，正是这点使其得到极为广泛的应用。再如多用途门座起重机，可实现集装吊具、吊钩、抓斗多种取物装置的作业，用途广泛，适用于装卸集装箱货物、钢材和超长超大重件等件杂货、煤和砂石等散装货物。在配置与选择物流设备时，要尽量优先考虑一机多用的物流设备。

此外，还要考虑环保性原则，要使物流设备噪声低，污染小，具有较好的环保性。

## 1.2.2 物流设备的正确使用与维护保养

生产效率的高低，固然取决于设备本身的结构性能，但在很大程度上也取决于它的使用和维护情况。正确使用设备可以保持良好的技术状态，防止发生非正常磨损和避免突发性故障，延长使用寿命，提高使用效率；而精心维护设备则起着对设备的“保健”作用，可改善其技术状态，延缓劣化进程。因此，必须明确生产部门与使用人员对设备使用维护的责任与工作内容，建立必要的规章制度，以确保设备使用维护各项措施的贯彻执行。

### 1. 设备的正确使用

正确使用，包括技术合理和经济合理两方面内容。技术合理就是按有关技术文件上规定的物流设备性能、使用说明书、操作规程、安全规则、维护和保养规程，以及不同的工作情况、工作环境、自然条件下使用要求，正确操作使用物流设备。经济合理就是在物流设备性能允许范围内，能充分发挥物流设备的效能，以高效、低耗获得较高的经济效益。为了保证设备正确使用，应采取以下措施：

(1) 严格按规程操作设备。设备操作规程规定了设备的正确使用方法和注意事项，对异常情况应采取的行动和报告制度。

(2) 实行使用设备的各级技术经济责任制。操作者按规程操作，按规定交接班，按规定进行维护保养。班组、车间、生产调度部门和企业领导都应对设备正确使用承担责任，不允许安排不符合设备规范和操作规程的工作。

(3) 严格使用程序管理。对重要设备采取定人定机、教育培训、操作考试和持证上岗、交接班制度以及严肃处理设备事故等措施。

(4) 实行设备维护的奖励办法，把提高使用者的积极性同物质奖励结合起来。

### 2. 设备的维护保养

维护保养是指通过擦拭、清扫、润滑、紧固、调整、防腐、检查等一系列方法对设备进行护理，以维持和保护设备的性能和技术状况。维护保养有时也称为维护，或者称为保养。

要使物流设备经常处于完好的状态，除了正确使用设备之外，还要做好设备的维护保养工作。维护保养工作做得好，可以减少停机损失，降低维修费用，提高生产效率，延长设备的使用寿命，从而给企业带来良好的经济效益。

虽然不同的物流设备其结构、性能和使用方法不同，设备维护保养工作的具体内容也不完全一致，但设备维护保养的基本工作内容是一致的，即清洁、安全、润滑、防腐、检查。

- 清洁是指各种物流设备要清洁，做到无灰、无尘、整齐，保持良好的工作环境。
- 安全是指设备的保护装置要齐全，各种装置不漏水、不漏油、不漏气、不漏电，保证安全，不出事故。

- 润滑是指设备要定时、定点、定量加油，保证润滑面正常润滑，保证运转畅通。

- 防腐是指要防止设备腐蚀，提高设备运行的可靠性和安全性。

物流设备的维护保养一般包括日常维护、定期维护、定期检查。定期检查又称为定期点检。

### 3. 物流设备的三级保养制度

三级保养制度是以操作者为主对设备进行以保为主、保修并重的强制性维修制度。物流设备的三级保养制度包括：设备的日常维护、一级保养和二级保养。

(1) 设备的日常维护保养 物流设备的日常维护是全部维护工作的基础。它的特点是经

常化、制度化。一般日常维护保养包括班前、班后和运行中的保养。

日常维护保养一般由操作工人负责进行。要严格按操作规程操作，集中精力工作，注意观察设备运转情况和仪器、仪表，通过声音、气味发现异常情况。如有故障应停机检查及时排除，并做好故障排除记录。

日常维护保养的内容大部分在设备的外部。其具体内容有：搞好清洁卫生；检查设备的润滑情况，定时、定点加油；紧固易松动的螺丝和零部件；检查设备是否有漏油、漏气、漏电情况；检查各防护、保险装置及操纵机构、变速机构是否灵敏可靠，零部件是否完整。

(2) 设备的一级保养 一级保养是为了减少设备磨损、消除隐患、延长设备使用寿命，使设备处于正常技术状态而进行的定期维护。

一级保养一般以操作工人为主，维修工人协助来完成。保养一般在每月或设备运行500~700h后进行。每次保养之后，要填写保养记录卡，谁保养，谁记录，并将其装入设备档案。

一级保养的具体内容有：对部分零部件进行拆卸清洗；部分配合间隙进行调整；除去设备表面斑迹和油污；检查调整润滑油路，保持通畅不漏；清洗附件和冷却装置等。

(3) 设备的二级保养 二级保养是为了使设备达到完好标准，提高和巩固设备完好率，延长大修期而进行的定期保养。

二级保养一般以维修工人为主，操作工人参加来完成。保养时间一般是按一班制考虑，一年进行一次，或设备累计运转2500h后进行。保养后，要填写保养记录卡，由操作者验收，验收后交设备科存档。

二级保养的具体内容有：对设备进行部分解体检查和修理；更换或修复磨损件，清洗、换油、检查修理电气部分，使设备的技术状况全面达到设备完好标准的要求。

### 1.2.3 物流设备的检查和修理

#### 1. 设备的点检制度

设备的点检是一种现代先进的设备管理制度，是对影响设备正常运行的一些关键部位进行经常性检查和重点控制方法。检查设备的目的是判断和确定设备的技术状态是否在规定范围内，据此做出继续使用、采取预防措施或停机修理的结论。

(1) 设备点检的含义 设备的“点”是指设备的关键部位或薄弱环节。设备点检是指通过人的感官或运用检测工具和仪器对设备进行检查，及时准确地获取设备部位的技术状况或劣化的信息，及时消除隐患。

(2) 设备点检的类别 设备点检包括日常点检、定期点检和专项点检三类。

① 日常点检。日常点检是由操作工人和维修工人每日进行的例行维护作业，主要是利用感官、简单的工具或装在设备上的仪表和信号标志检查设备状态。目的是为了及时发现设备异常，保证设备正常运转。

② 定期点检。定期点检是以专业维修人员为主，操作工人参加，定期对设备进行检查，记录设备异常、损坏及磨损情况，确定修理部位、更换零件、修理类别和时间，以便安排修理计划。定期点检主要是测定设备的劣化程度和性能状况及缺陷和隐患，确定修理的方案和时间，保证设备维修规定的功能。定期点检主要凭借感官进行，但也使用一定的检查工具和仪器。

③ 专项点检。专项点检一般是指由专职维修人员（含工程技术人员）针对某些特定的



项目进行的定期或不定期的检查测定。目的是了解设备的技术性能和专业性能。点检时通常需使用专用工具和仪器。

(3) 设备点检的主要工作 虽然设备点检的内容因设备种类和工作条件的不同而差别较大,但设备的点检都必须认真做好以下几个环节的工作。

① 确定检查点。一般将设备的关键部位和薄弱环节列为检查点。

② 确定点检项目。即确定各检查部位(点)的检查内容。

③ 制定点检的判断标准。根据制造厂家提供的技术资料 and 实践经验制定各检查项目的技术状态是否正常的判定标准。

④ 确定检查周期。根据检查点在维持生产或安全方面的重要性的和生产工艺的特点,并结合设备的维修经验,制定点检周期。

⑤ 确定点检的方法和条件。根据点检的要求,确定各检查项目所采用的方法和作业条件。

⑥ 确定检查人员。确定各类点检的负责人员,确定各种检查的负责人。

⑦ 编制点检表。将各检查点、检查项目、检查周期、检查方法、检查判定标准以及规定的记录符号等制成固定表格,供点检人员检查时使用。

⑧ 做好点检记录和分析。点检记录是分析设备状况、建立设备技术档案、编制设备检修计划的原始资料。

⑨ 做好点检的管理工作,形成一个严密的设备点检管理网。

⑩ 做好点检人员的培训工作。

## 2. 物流设备的修理

物流设备的修理是针对那些由于技术状态劣化而发生故障的设备,通过更换或修复磨损失效零件,对整机或局部进行拆装、调整的技术活动。其目的是为恢复设备的功能,保持设备的完好。

### (1) 物流设备的修理方式

① 事后修理。物流设备发生故障甚至不能使用后,再对其进行修理的方法,称为事后修理,也称为故障修理。事后修理一般适用于利用率较低、能及时提供备件的中小型物流设备,如中小型起重机等。

② 预防维修。根据物流设备的工作环境、零部件及控制系统的工作状况,利用监测信息,事先编制修理计划和修理项目相应的工艺方案及程序,开展对物流设备的修理作业,称为物流设备的预防修理。预防维修主要有以下维修方式:

- 定期修理:它是在规定时间的基础上执行的预防维修活动,具有周期性特点。这种维修方式适用于连续或多班作业场合、使用频繁、平时难以停机修理的物流设备。

- 状态监测修理:这是一种以设备技术状态为基础,按实际需要进行修理的预防维修方式。它是在状态监测和技术诊断基础上,掌握设备劣化发展情况,在高度预知的情况下,适时安排预防性修理。这种修理方式常适用于大中型物流设备中,如门座起重机、岸边集装箱装卸桥等。

③ 改善修理。根据故障记录和状态监测的结果,在修复故障部位的同时对设备性能或局部结构加以改进,根除故障根源的措施,称作改善修理。改善修理的范围,适宜某些物流设备结构的原设计制造不合理的情况,目的在于提高和改善局部结构或系统的可靠性和维修性。