

中国矿业大学徐海学院规划教材

# 物流自动化设备

陈 军 主编

Wuliu  
Zidonghua Shebei

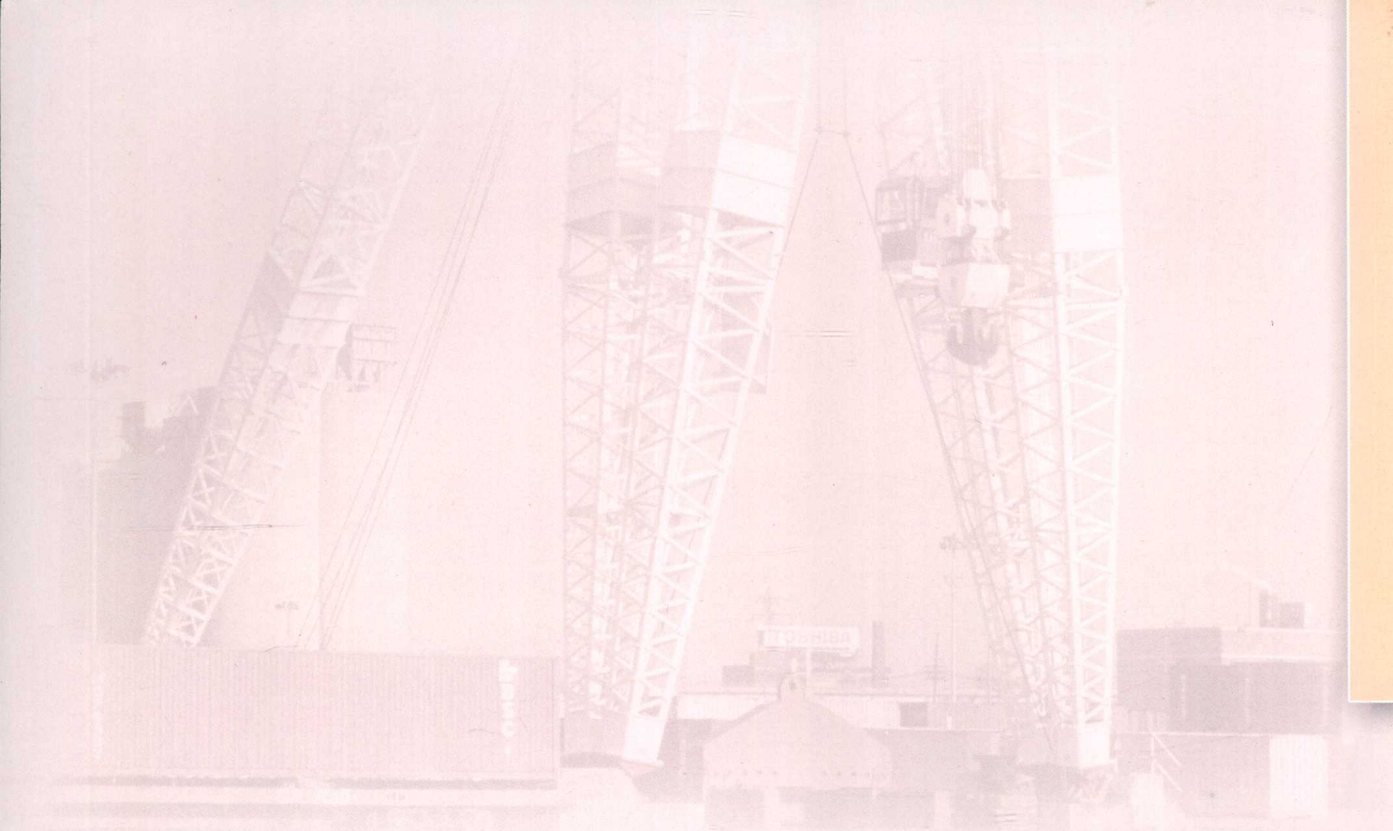
WULIU ZIDONGHUA SHEBEI



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press





# WULIU ZIDONGHUA SHEBEI

China University of Mining and Technology Press

责任编辑 褚建萍 仓小金 封面设计 肖新生

ISBN 978-7-5646-0510-0



9 787564 605100 >

定价：28.00 元

# 物流自动化设备

主 编 陈 军

参 编 丁保华 洪晓华 张有忠

中国矿业大学出版社

## 内 容 提 要

本书以现代企业生产过程中的物流自动化设备为主线,详细介绍了连续运输设备、起重搬运设备、自动导引小车、自动分拣系统和自动立体仓库等典型物流自动化设备的实际应用、结构特点、基本原理以及基本设计计算方法,使学生在熟悉和掌握机械设计、制造的基本理论和技术的基础上,了解和掌握现代企业生产的自动化技术及物流自动化设备的新技术、新方法。

本书可作为高等学校机械工程及自动化、物流工程等专业的教材和毕业设计参考书,也可供相关领域的工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

物流自动化设备/陈军主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2009.11

ISBN 978-7-5646-0510-0

I. 物… II. 陈… III. 物流—自动化设备—高等学校—教材 IV. F253.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第192378号

书 名 物流自动化设备  
主 编 陈 军  
责任编辑 褚建萍 仓小金  
出版发行 中国矿业大学出版社  
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)  
营销热线 (0516)83885307 83884995  
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com  
排 版 徐州中矿大印发科技有限公司排版中心  
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司  
经 销 新华书店  
开 本 787×1092 1/16 印张 20.75 字数 518千字  
版次印次 2009年11月第1版 2009年11月第1次印刷  
定 价 28.00元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

## 前 言

物流产业是国民经济发展的基础产业,其发展水平是衡量一国现代化程度和综合国力的重要标志,被喻为促进经济增长的“加速器”和“第三利润源泉”。自 20 世纪 70 年代末以来,我国物流发展经历了从引入物流发展理念,到物流产业得到国家层面认可,并列入“十一五”国民经济发展规划纲要的历程。进入 21 世纪以后,我国物流产业得到迅速发展,现代物流已经成为经济发展的重要产业和新的经济增长点。2009 年 2 月,物流业被列入国家“十大产业振兴规划”。

物流自动化设备是现代物流系统的重要内容,贯穿于整个物流系统的全过程,深入到企业的每个生产作业环节,是实现现代物流的物质基础。伴随着物流业的快速发展与进步,我国物流装备的需求发展迅速,物流设备的设计、生产和制造已形成了一个规模较大的产业,物流设备的技术装备水平朝着自动化、集成化和智能化的机电一体化技术方向发展。

为了适应我国物流装备制造发展对机械工程专业人才的培养要求,本书以现代企业生产过程中的物流自动化设备为主线,详细介绍了连续运输设备、起重搬运设备、自动导引小车、自动分拣系统和自动立体仓库等典型物流自动化设备的实际应用、结构特点、基本原理以及基本设计计算方法,使学生在熟悉和掌握机械设计、制造的基本理论和技术的基础上,了解和掌握现代企业生产的自动化技术及物流自动化设备的新技术、新方法。物流自动化设备应用面广,设备类型多,在教材内容的选择上注重其实用性和应用性,在章节内容的编排上遵照循序渐进的原则,努力做到深入浅出、详略得当、结构合理,有利于读者较系统了解和掌握其基本概念、基础理论和专业知识,提高实际应用能力。

本书由中国矿业大学陈军主编,参加编写的有丁保华、洪晓华、张有忠。全书共 8 章,其中第 1、第 2、第 3、第 4 章由陈军编写,第 5、第 8 章由丁保华编写;第 6 章由洪晓华编写;第 7 章由张有忠编写;在编写过程中得到了肖兴明、叶尔赞、潘宁老师的大力支持和帮助,并提出宝贵意见,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中疏漏和不当之处在所难免,欢迎广大读者批评指正,以期在下一版修订时完善。

编 者  
2009 年 7 月

## 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 物流工程概述 .....	1
1.1.1 物流的概念 .....	1
1.1.2 物流的分类 .....	2
1.1.3 物流的基本功能 .....	5
1.1.4 物流在国民经济中的地位 .....	7
1.2 生产自动化与物流自动化技术 .....	8
1.2.1 物流与生产制造 .....	8
1.2.2 物流对现代生产制造的重要意义 .....	8
1.2.3 物流技术的发展 .....	9
1.3 现代生产的物流自动化技术.....	10
1.3.1 物流自动化系统的类型与基本组成.....	10
1.3.2 现代生产物流的发展.....	12
<b>第 2 章 连续输送设备</b> .....	13
2.1 概述.....	13
2.1.1 连续输送设备的特点及其种类.....	13
2.1.2 各种连续运输机的使用特点.....	14
2.2 运输设备的基本计算.....	16
2.2.1 运输设计生产率与运输设备的运输能力.....	17
2.2.2 运输设备的阻力计算.....	19
2.3 带式输送机.....	24
2.3.1 带式输送机的主要组成部件.....	24
2.3.2 带式输送机的摩擦传动原理.....	29
2.3.3 带式输送机的设计计算.....	34
2.4 链式输送机.....	40
2.4.1 链式输送机的结构与类型.....	40
2.4.2 链啮合传动原理.....	42
2.4.3 板式输送机的设计计算.....	45
2.5 悬挂输送机.....	49
2.5.1 悬挂输送机的系统构成及类型.....	49
2.5.2 悬挂输送机的结构组成.....	52
2.5.3 悬挂输送机的基本计算.....	60

2.6	辊子输送机	67
2.6.1	辊子输送机的主要结构形式	68
2.6.2	辊子输送机的主要部件	69
2.6.3	辊子输送机的设计计算	73
<b>第3章</b>	<b>起重搬运设备</b>	<b>79</b>
3.1	概述	79
3.1.1	起重机械	79
3.1.2	工业搬运车辆	82
3.2	堆垛起重机	86
3.2.1	桥式堆垛起重机	86
3.2.2	巷道堆垛起重机	91
3.3	电梯和其他升降机械	95
3.3.1	电梯	95
3.3.2	液压梯	107
<b>第4章</b>	<b>平衡重式叉车</b>	<b>111</b>
4.1	概述	111
4.1.1	叉车的结构特点	111
4.1.2	叉车的分类和比较	112
4.1.3	叉车的主要参数	113
4.2	叉车总体设计	114
4.2.1	叉车主要性能和结构参数的选择	115
4.2.2	叉车动力功率的确定	116
4.2.3	叉车的稳定性	117
4.2.4	叉车的重心位置和前后桥负荷分配	119
4.3	叉车动力装置	120
4.3.1	内燃叉车动力装置	120
4.3.2	电动叉车动力装置	121
4.4	叉车传动系统	122
4.4.1	叉车传动系统的特点	122
4.4.2	叉车常用传动系统	122
4.4.3	叉车传动系统的主要部件	123
4.4.4	叉车传动系统的匹配	132
4.5	叉车转向系统	140
4.5.1	叉车转向系统的特点和要求	140
4.5.2	转向梯形	141
4.5.3	转向阻力矩	141
4.5.4	叉车转向系统的主要部件	142

4.5.5 几种典型的转向系统 .....	145
4.6 叉车工作装置 .....	146
4.6.1 叉车工作装置的主要类型 .....	147
4.6.2 叉车工作装置的主要部件 .....	150
4.7 叉车液压系统 .....	153
4.7.1 叉车对液压系统的要求 .....	153
4.7.2 叉车典型液压系统 .....	153
4.7.3 叉车液压系统的主要部件 .....	155
4.8 叉车制动系统 .....	158
4.8.1 叉车制动系统的工作特点及要求 .....	158
4.8.2 叉车制动系统的性能 .....	159
4.8.3 叉车制动系统的组成 .....	159
4.9 叉车车体和车轮 .....	163
4.9.1 叉车车体 .....	163
4.9.2 叉车车轮 .....	164
<b>第5章 自动导引小车</b> .....	<b>166</b>
5.1 概述 .....	166
5.1.1 分类 .....	166
5.1.2 发展状况及其应用 .....	167
5.2 AGV的基本构成 .....	168
5.2.1 车体 .....	168
5.2.2 能源储存装置 .....	169
5.2.3 转向和驱动系统 .....	169
5.2.4 安全系统 .....	172
5.2.5 控制与通信系统 .....	173
5.2.6 导引系统 .....	173
5.3 AGV导引方式 .....	174
5.3.1 固定路径导引 .....	174
5.3.2 自由路径导引 .....	176
5.3.3 AVG自动导引技术的综合比较 .....	177
5.4 AGV控制系统 .....	179
5.4.1 AGV集中控制系统 .....	179
5.4.2 AGV分散控制系统 .....	180
5.5 AGV的路径选择控制和移载控制 .....	182
5.6 AGV的选用 .....	183
5.7 典型AGV实例 .....	183
5.7.1 电磁导引AGV .....	183
5.7.2 激光导引AGV .....	186



<b>第 6 章 自动分拣系统</b> .....	189
6.1 概述 .....	189
6.1.1 自动分拣机分拣系统 .....	190
6.1.2 机器人分拣系统与装备 .....	191
6.1.3 自动分类输送机分拣系统 .....	191
6.2 自动分拣装置结构及特点 .....	193
6.2.1 自动分拣作业 .....	193
6.2.2 自动分拣装置结构及特点 .....	195
6.3 自动识别系统设计 .....	199
6.3.1 条形码识别系统 .....	200
6.3.2 射频识别系统 .....	210
6.3.3 语音识别系统 .....	216
6.4 分拣控制系统 .....	223
6.4.1 分拣控制系统组成 .....	223
6.4.2 分拣指令输入和设定方式 .....	225
6.5 自动分拣系统设计 .....	227
6.5.1 设计内容和步骤 .....	227
6.5.2 输送系统通过率和极限能力分析 .....	228
<b>第 7 章 自动化仓储系统</b> .....	230
7.1 自动化立体仓库系统结构 .....	230
7.1.1 概述 .....	230
7.1.2 自动化立体仓库的分类 .....	234
7.1.3 自动化立体仓库的系统构成 .....	236
7.1.4 自动化立体仓库系统的关键技术 .....	238
7.2 自动化立体仓库设计 .....	240
7.2.1 自动化立体仓库总体规划 .....	240
7.2.2 立体仓库面积和通过能力 .....	241
7.3 仓储自动化设备 .....	245
7.3.1 货架 .....	245
7.3.2 集装单元器具 .....	248
7.3.3 巷道式堆垛机 .....	253
7.3.4 高架叉车 .....	255
7.3.5 桥式堆垛机 .....	256
7.3.6 托盘码垛机器人 .....	256
7.3.7 搬运设备 .....	257
7.3.8 输送设备 .....	259
7.4 自动化立体仓库管理与控制系统 .....	263

---

7.4.1	自动化立体仓库的计算机管理 .....	264
7.4.2	自动化立体仓库的控制系统 .....	264
7.4.3	自动化立体仓库管理与控制系统的构成和功能 .....	266
<b>第8章</b>	<b>物流监控系统</b> .....	<b>268</b>
8.1	概述 .....	268
8.1.1	物流监控系统的功能 .....	268
8.1.2	物流监控系统的体系结构 .....	268
8.2	工业控制计算机 .....	271
8.2.1	工业计算机的特点及选择 .....	271
8.2.2	可编程控制器的特点及其选择 .....	272
8.3	计算机通信 .....	279
8.3.1	数据通信的基本概念 .....	279
8.3.2	RS-232C、RS-422/RS-485 串行通信接口 .....	282
8.3.3	工业控制局域网 .....	283
8.3.4	网络协议及其分层结构 .....	284
8.3.5	Rockwell A-B 可编程控制器的网络与通信 .....	286
8.3.6	SIMENS S7 系统工业通信网络 .....	289
8.3.7	工业控制网络系统设计的一般内容 .....	290
8.4	物流系统的常用传感器 .....	290
8.4.1	传感器概述 .....	290
8.4.2	物流系统常用传感器的主要性能 .....	293
8.4.3	传感器的选用原则及注意事项 .....	297
8.4.4	传感器的测量电路 .....	298
8.5	典型物流系统的监控 .....	300
8.5.1	煤码头物流控制系统 .....	300
8.5.2	高速机器人搬运码垛系统 .....	304
8.5.3	微型机控制自动装箱系统 .....	307
8.5.4	自动化立体仓库监控系统举例 .....	312
<b>参考文献</b>	.....	<b>319</b>

# 第 1 章 绪 论

## 1.1 物流工程概述

### 1.1.1 物流的概念

物质既是绝对运动又可以是相对静止的,静止是运动的特殊状态,运动反映在现实中就是变化和流动,例如,信息流、资金流、人才流、物流。孙中山在 1894 年致清朝总理大臣李鸿章的上书中,把中国的富强之路、治国之本阐述为“人尽其才,地尽其力,物尽其用,货畅其流”。最后的“货畅其流”正是今天所说的物流。

物流是从第二次世界大战期间军事后勤(logistics)的概念演变而来的。“后勤”是指物资生产、采购、运输、配给等活动作为一个整体进行统一布置,以求物资补给的费用更低、速度更快、服务更好。最初“物流”的含义是将产品从制造商送到用户过程的保管、输送(PD, physical distribution)。现代物流是指“total distribution”或者“logistics”,其含义更为广泛,它包括“物”流和信息流,即从原材料开始一直到把成品送到用户的全过程中“物”流的监测与控制。因而物流存在于生产、营销、流通、顾客服务的全过程。

物流涉及国民经济的各行各业,流通的物质涉及国防、民生、工农业生产、教育等部门,也包括废弃物的处理与回收等,流通的工具涉及铁路、公路、水运、航空、邮政等各个运输行业和部门。

在中国,对物流的认识受到日本和美国的影响。20 世纪 80 年代,中国的改革开放引入了大量的国外先进技术和理念,物流的概念也随之引入。

随着物流的国际化,物流的含义有了新发展,绝大多数国家采用了 logistics 的概念,下面是几种物流的定义。

1980 年,美国后勤管理协会的定义:“物流是指有计划地对原料、半成品及成品由其生产地到消费地的高效流通活动。这种流通活动的内容包括:为用户服务、需求预测、情报信息联络、物料搬运、订单处理、选址、采购、包装、运输、装卸、废物处理及仓储管理。”

日本流通综合研究所的定义:“物流是物资资料从供应地向需求者的物理性移动,是创造时间性、场所性价值的经济活动。”

日本早稻田大学西泽修教授的定义:“在物资流通中加进信息流通便称之为物流。”

2001 年 4 月,我国正式颁布了《物流术语》(GB/T 18354—2001)。其中把物流概念表达为“物品从供应地向接受地的实体流动过程。根据实际需要,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。”

从广义上讲,物流泛指物质实体及其载体的场所(或位置)的转移和时间占用,即指物质实体的物理流动过程。它是生产和消费在时间和空间上为有机地衔接“供”和“需”的关系、

保证社会生产的顺利进行,并取得良好的经济效益而发展起来的一门科学。

商品化经济越发达,企业生产自动化程度越高,就越需要物流系统的发展和支持。

物流的基本任务是完成物资(包括原材料、燃料、动力、工具、半成品、零配件、成品等)的储存和运输。围绕这一基本任务,物流还应包括物资的计划、管理,即检验、包装、装卸等,最终要根据物资的种类、数量和质量,在最合适的时刻,以最低的成本,将其输送到正确的地点。同时,及时完成物料信息的传输和修改,以及输送工具(载体)回收的全过程。

物流所要解决的问题是物流活动的机械化、自动化和合理化,以实现物流系统的时间和空间效益。随着计算机科学和自动化技术的发展,物流管理系统也从简单的方式迅速向自动化管理演变,其主要标志是自动物流设备及物流计算机管理与控制系统的出现。发展至今,物流系统成为典型的现代机械电子相结合的系统。现代物流系统由半自动化、自动化以至具有一定智能的物流设备和计算机物流管理、控制系统组成。

### 1.1.2 物流的分类

#### 1.1.2.1 按物流层次和作用分类

按作用的层次和作用的环节,物流可分为社会物流、行业物流和企业物流。

##### (1) 社会物流

社会物流所涉及的范围极其广泛。凡有物资经过的地方,无论是生产资料还是生活资料,无论是民用商品还是军用产品,无论是国内贸易还是国际间贸易,其物流的过程都被包括在内。它是指流通领域所发生的物流,是全社会物流的整体,所以又称为大物流或宏观物流。

社会宏观物流贯穿生产领域、流通领域和消费领域,包含了由原材料到成品,由产品到商品,再经过流通环节送到消费者手中的整个过程,即物资运输、储存、搬运、包装、顾客服务、订单处理、信息沟通等过程,如图 1-1-1 所示。

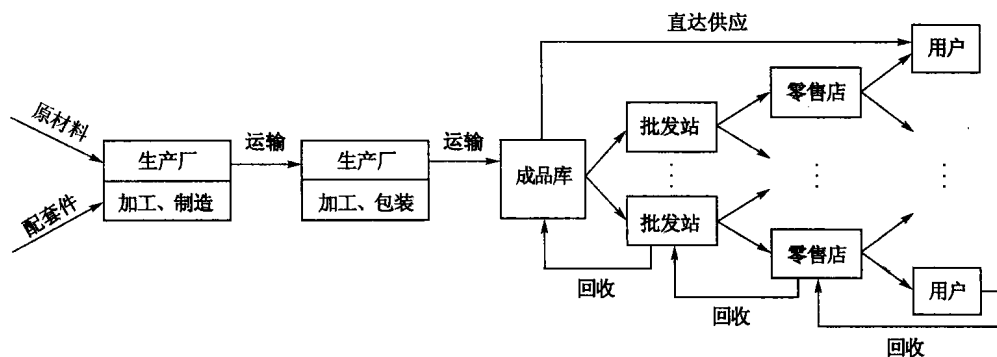


图 1-1-1 社会宏观物流过程

社会物流的范畴是社会经济大领域,具有很强的社会性,其物流往往由专门的物流部门承担,社会物流研究再生产过程中随之发生的物流活动和国民经济中的物流活动;研究如何形成服务于社会,同时面向社会又在社会环境中运行的物流;研究社会中物流体系结构和运行,因此带有宏观性和广泛性。社会物流的一个标志是:它是伴随商业活动(贸易)而产生的,也就是说物流过程和所有权的更迭相关。

从物流科学的整体来看,可以认为研究的主要对象是社会物流。社会物资流通网络是国民经济的命脉,流通网络分布是否合理、渠道是否畅通至关重要。因此,必须进行科学管理和有效控制,采用先进的技术手段,保证高效率、低成本运行,以期获得最大的经济效益和社会效益。物流科学对宏观国民经济的重大影响是物流科学受到高度重视的主要原因。

### (2) 行业物流

同行业的企业是市场上的竞争对手,但在物流领域中常常互相协作,共同促进行业物流系统的合理化。例如日本的建设机械行业,提出的行业物流系统化的具体内容有:各种运输手段的有效利用;建设共同的零部件仓库,实行共同集中配送;建立信息及设备共享的共同流通中心;建立技术中心,共同培养操作人员和维修人员;统一建设机械的规格等。又如在大量消费品方面采用统一传票、统一商品规格、统一法规政策、统一托盘规格、统一陈列柜和包装单元与标准化等都是行业物流合理化的结果。行业物流合理化的结果是参与的各个企业都得到相应的利益,因此,各行业协会、行业学会应该把本行业的物流作为重要的研究课题之一。

### (3) 企业物流

企业是向社会提供产品或某些服务的经济实体。一个工厂,要购进原材料,经过若干工序的加工形成产品销售出去。一个运输公司,依据客户的要求将货物运送到指定地点。在企业经营范围內由生产或服务活动所形成的物流系统称为企业物流。企业物流是企业内部各工序间、各车间内、仓库内、厂内以及它们之间的物流过程。企业物流主要由供应物流、生产物流、销售物流、回收物流和废弃物流等组成(图 1-1-2)。

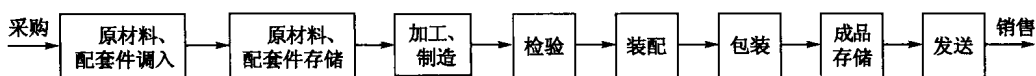


图 1-1-2 企业物流过程

① 企业供应物流。企业供应物流是指企业为保证本身生产的节奏,不断组织原材料、零部件、燃料、辅助材料供应的物流活动,这种物流活动对企业生产的正常、高效进行起着重大作用。企业供应物流不仅要保证供应,而且还要以最低成本、最少消耗和最大的保证来组织供应,因此有很大的难度。企业竞争的关键在于如何降低物流过程的成本,为此,就必须有效地解决供应网络问题、供应方式问题和库存等问题。

② 企业生产物流。企业生产物流是指企业在生产工艺中的物流活动。它伴随着整个生产工艺过程,实际上已构成了生产工艺过程的一部分。企业生产过程的物流大体为:原料、零部件、燃料等辅助材料从企业仓库或企业的“门口”开始,到生产线,再随生产加工过程环节逐个流动,在流动的过程中,材料被加工,同时产生一些废料、余料,直到生产加工终结,再流至产成品仓库,便结束了企业生产物流过程。过去,人们在研究生产活动时,主要注重生产加工过程,而忽视了将每一个生产加工过程串在一起,使得一个生产周期内物流活动所用的时间远多于实际加工的时间。所以,研究企业生产物流可以大大缩减生产周期,节约劳动力。

③ 企业销售物流。企业销售物流是指企业为保证本身的经营效益,通过销售活动将产品所有权转给用户的物流活动。在现代社会中,市场是一个完全的买方市场。因此,销售物



流活动便带有极强的服务性,以满足买方的需求。在这种市场前提下,销售过程往往要将产品送达用户并配有售后服务,因此,销售物流的空间范围很大,这便是销售物流的难度所在。在这种前提下,企业销售物流便是通过包装、送货、配送等一系列物流实现销售,这就需要研究送货方式、包装水平、运输路线等环节,并采取各种诸如少批量、多批次、定时、定量配送等特殊的物流方式,因而,其研究领域是很宽的。

④ 企业回收物流。企业在生产、供应、销售的活动中总会产生各种边角余料和废料,还有作为包装容器的纸箱、塑料筐、玻璃瓶等,这些物品的回收也伴随着物流活动;而且,如果回收物品处理不当,往往会影响整个生产环境,甚至影响产品质量,也会占用很大空间,造成浪费。目前我国冶金业每年有 3 000 万 t 的废钢铁作为炼钢原料使用,也就是说我国钢产量中有 30% 以上是由回收的废钢铁重熔冶炼而成的。但是回收物资品种多,流通渠道不规则,而且变化多样,因此,管理和控制回收物流的难度很大。

⑤ 企业废弃物流。对企业排放的废弃物进行运输、装卸、处理等的物流活动。生产和流通系统所产生的废弃物,如开采矿山时产生的土石、炼钢生产中的钢渣、工业废水以及其他一些无机垃圾等。这些废弃物如不妥善处理,不仅没有再利用的价值,而且会污染环境,还会妨碍生产的持续开展。对这类物资的处理产生了废弃物流。一般来说,废弃物流没有经济效益,但社会效益较大。为了减少资金消耗、提高效率、更好地保障生活和生产的正常秩序,研究废弃物资的综合利用很有必要。

生产物流担负运输、储存、装卸物料等任务。物流系统与生产制造的关系,如同人体中血液循环系统与内脏器官的关系一样,物流系统既是生产制造各环节所组成的有机整体的纽带,又是生产过程维持延续的基础。传统的生产物流,设备较落后,以手工、半机械化或机械化为,效率低、工人劳动强度大,相应的物流信息管理也十分落后。物流信息分散、不准确、传送速度慢。落后的生产物流牵制了生产的高速发展。生产制造系统规模的不断扩大、生产的柔性化水平和自动化水平的日益提高,要求生产物流也要相应的发展,使之与现代化生产制造系统相适应。

#### 1.1.2.2 物流空间范围分类

按物流活动作用的空间范围可将物流分为区域物流、国内物流和国际物流。

##### (1) 区域物流

区域物流有不同的划分原则:按经济圈划分,如苏州、无锡、常州经济区,黑龙江边境贸易区;按地理位置划分,如长江三角洲地区、河套地区等。

区域物流系统对于提高该地区企业物流活动的效率以及保障当地居民的生活福利环境,具有非常重要的作用。研究区域物流,应根据地区的特点,从本地区的利益出发,组织好物流活动。如某城市建设一个大型物流中心,这对于当地物流效率的提高、物流成本的降低、物价的稳定很有作用。但也会引起由于供应点集中、货车来往频繁、废气多和噪音大、交通事故等负面问题。因此,物流中心的建设不单是物流问题,还要从城市建设规划、地区开发计划出发,统一考虑、妥善安排。

##### (2) 国内物流

国家或相当于国家实体,是拥有自己的领土和领空的政治经济实体。它所制定的各项计划、法令政策都应该是为其自身的整体利益服务的。物流作为国民经济的一个重要方面,也应该纳入国家总体规划。我国的物流事业是社会主义现代化事业的重要组成部分,物流

系统的发展必须从全局着眼,应该解决由于部门分割、地区分割所造成的物流障碍。在物流系统的建设投资方面也要从全局考虑,使一些大型物流项目能尽早建成,为经济服务。国家整体物流系统化的推进,必须发挥政府的行政作用,具体说有以下几方面:

① 物流基础设施的建设,如公路、高速公路、港口、机场、铁道的建设,以及大型物流基地的配置等;

② 制定各种交通政策法规,例如规定铁道运输、卡车运输、海运、空运价格和税收标准等;

③ 与物流活动有关的各种设施、装置、机械的标准化,这是提高全国物流系统运行效率的必经之路;

④ 物流新技术的开发、引进和物流技术专门人才的培养。

### (3) 国际物流

国家与国家之间的经济交流越来越频繁,任何国家如果不投身于国际经济大协作的交流之中,本国的经济和技术就得不到更好的发展。工业生产社会化和国际化出现了许多跨国公司,一个企业的经济活动范畴可以遍布各大洲。国家之间、洲际之间的原材料与产品的流通越来越发达,因此,国际物流的研究已成为物流研究的一个重要分支。

### 1.1.3 物流的基本功能

物流的基本功能的组成情况如图 1-1-3 所示。

#### (1) 运输

运输的任务是将物资进行空间移动。运输过程不改变产品的实物形态,也不增加其数量,但物流部门通过运输解决物资在生产地点和需要地点之间的空间距离问题,创造商品的空间效用,实现其使用价值,满足社会的需要,因此,运输是物流的一个极为重要的环节。随着生产力的发展和科学技术的进步,社会分工越来越细,产品的品种规格越来越多,质量越来越高,运输在物流中的作用也越来越大。可以说,运输

已成为物流的中心活动,因而有些人甚至把运输作为整个物流的代名词。运输包括企业内部的运输(场内运输)、城市(地区)之间和物流据点之间的运输(城市间运输)、城市内部的运输(市内运输)。一般把厂内运输包含在工厂物流的范畴里,厂外的运输才能称为“运输”。在市内运输中,由生产厂经由物流企业(如配送中心)为用户提供商品时,生产厂到配售中心之间的物品空间移动称为“运输”,而从配送中心到用户之间的物品空间移动则称为“配送”。

#### (2) 包装

为保证产品完好地运送到消费者手中,大多都需要不同方式、不同程度的包装。包装分为工业包装和商品包装。工业包装既是产品的终点,又是企业外物流的始点,它的作用是按单位分开产品,使其便于运输,并保护在途运货。商品包装的目的是便于消费者购买,便于在消费地点按单位把商品分开销售,并能鲜明地显示商品特点,吸引购买者的注意和引起他们的喜爱,以扩大商品的销售量。因此,包装的作用可以归纳为保护商品、单位化、便利化和

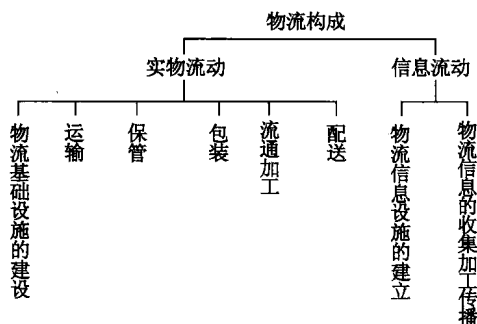


图 1-1-3 物流的基本功能

商品广告四项。其中前三项属于物流功能,最后一项则属于销售学的范畴。包装形式和包装方法的选择,包装单位的确定,包装形态、大小、材料、重量等的设计,以及包装物的使用次数等,都是物流的职能。

### (3) 保管

保管包括堆存、管理、保养、维护等活动。保管的目的是克服产品生产与消费在时间上的差异,是物流的主要职能之一。在商品流通过程中,产品从生产领域生产出来之后,进入消费领域之前,往往要在流通领域停留一段时间,这就形成商品储备。这些物品处于储备过程中时,就有能否保存其使用价值和价值的问题。为了能完好地保存商品或产品的使用价值和价值,就必须对它们进行保管。保管设施(仓库、料棚、储罐等)的配置、构造、用途及合理使用,保管的方法和保养技术的选择等,都是物流的重要职能。

### (4) 装卸搬运

装卸搬运是随输送和保管而产生的必要物流活动,它是对运输、保管、包装、流通加工等物流活动进行衔接的中间环节,包括装车、卸车、堆垛、入库、出库以及连接以上各项动作的短程搬运。在物流活动的全过程中,装卸搬运活动是频繁发生的,因而是产品损坏的重要原因之一,对装卸搬运活动的管理,主要是搬运方式的选择、装卸搬运机械的选择和合理配置与使用以及装卸搬运的合理化,如尽可能减少装卸搬运次数等。

### (5) 流通加工

流通企业或生产企业在为用户提供商品,或为本企业供应生产资料时,为了弥补生产过程加工程度的不足,为了更有效地满足用户或本企业的需要,更好地衔接产需,往往需要在物流过程中进行一些辅助性的加工活动,称之为流通加工。这种在流通过程中对商品进一步加工,使流通过程更加合理化,是现代物流发展的一个重要趋势。这种加工活动不仅存在于社会流通过程中,也存在于工厂内部的物流过程中,因此,它实际上是在物流过程中进行的辅助加工活动。流通加工的内容有装袋、量化小包装、拴牌子、贴标签、配货、挑选、混装、刷标记等。生产的外延流通加工,包括剪断、打孔、折弯、拉拔、挑扣、组装,以及改装、配套、混凝土搅拌,甚至钢材重新轧制等等。此外对流通加工规模、品种、方式的选择,以及加工效率的提高途径等,也是物流的职能之一。

### (6) 物流信息

为了使物流成为一个有机系统而不是一个孤立的的活动,就需要及时交换信息。所谓信息,是指能够反映事物内涵的知识、资料、消息、情报、图像、数据、文件、语言、声音等。从本质上讲,信息是事物的内容、形式及其发展变化的反映,它必须通过一定的载体,从其产生的主体(或事物),以某种形式传输给客体(另一个事物)并为其所接受。所以,信息被人们发现后,要经过收集、传输、处理、分析,它伴随着能量的消耗,凝结着人们的物化劳动。现代科学证明,生命物体都不能离开信息联系,否则就无法生存与发展。人类社会的经济活动更不能脱离信息联系,而且经济发达程度越高,信息的作用就越大、越重要。近几十年来,物流信息在整个经济信息系统中占据越来越重要的位置。这是因为现代科学技术的飞速发展推动着生产力水平的迅速提高,生产规模成倍扩大,商品需求和供给数量越来越多,生产结构和消费结构都越来越复杂。因此,在竞争日益激烈的商品市场上,准确、迅速地掌握市场信息和物流信息就成为企业、部门、地区和国家经济是否能够继续存在和发展的重要前提。从物流系统本身讲,必须对物流的各项活动进行计划、预测、动态(运量、收发存数量等)及时地收集

和传输信息,还要及时提供物流费用、生产情况、市场动态等信息,物流活动才能得以通畅和优质完成。为了管理好物流信息,要求建立物流管理信息系统和渠道,正确选定信息的种类及其收集、汇总、统计、加工处理、传送和使用方法,实现信息管理的标准化、社会化,以便充分地发挥物流信息的作用。

#### 1.1.4 物流在国民经济中的地位

从经济发展过程来看,通过采取先进技术有效降低资源消耗而增加的利润是第一利润源;通过人力素质的提高增加的利润是第二利润源;通过降低物流费用增加的利润是第三利润源。物流成本在GDP以及企业产品的成本中占有较大的比例。美国在20世纪70年代的物流成本平均相当于GDP的13.7%,1994年降低到10%。中国的物流成本为16.7%(世界银行数字),有的认为是20%左右。2000年GDP为8.9万亿元,按15%计为13350亿元,按20%计为17800亿元。

物流工程可以用于解决生产制造企业中企业的物流系统规划、设计、控制与管理。国内外生产实践充分说明了物流研究对加强企业管理、提高经济效益的重要作用,其研究意义十分深远。国外许多企业称物流研究为创造效益的第三源泉。

物流在国民经济中占重要位置,对经济建设起着重要作用。归纳起来,主要表现在以下几个方面。

① 物流是国民经济的动脉,它联系着社会生产各个部分并使之成为一个有机整体。任何一个社会(或国家)的经济,都是由众多的产业、部门、企业组成的,这些企业又分布在不同的地区,属于不同的所有者,它们之间相互供应产品用于对方的生产性消费和职工的生活消费,它们互相依赖而又互相竞争,形成极其复杂的关系。物流就是维系这些复杂关系的纽带。

② 物流是生产过程不断进行的前提条件。社会生产的重要特点是它的连续性,这是人类社会得以发展的重要保证。一个社会不能停止消费,因此也不能停止生产。而连续不断的“再生产之流”总是以获得必要的生产资料并使之与劳动力作用开始的。一个企业的生产要不间断地进行,一方面必须按照生产需要的数量、质量、品种、规格和时间不间断地供给原料、材料、燃料和工具、设备等生产资料;另一方面,又必须及时地将产成品销售出去。也就是说,必须保证物质资料不间断地流入生产企业。

③ 物流是保证商品流通顺畅进行、实现商品价值和使用价值的物质基础。在商品流通中,物流是伴随着商流而产生的,但它又是商流的物质内容和物质基础。商流的目的在于变换商品的所有权,而物流才是商品交换过程所要解决的社会物质变换过程的具体体现。

④ 物流技术的发展是决定商品生产规模和产业结构变化的重要因素。商品生产的发展要求生产社会化、专业化和规范化,但是,没有物流的发展,这些要求都是难以实现的。物流技术的发展从根本上改变了产品的生产和消费条件,为经济的发展创造了重要的前提。而且,随着现代科学技术的发展,物流对生产发展的制约作用就越为明显。

⑤ 物流的改进是提高微观经济效益和宏观经济效益的重要前提。这不仅由于物流组织的好坏直接决定着生产过程是否得以实现,而且物流费用已成为生产成本和流通成本的重要组成部分。

进入20世纪90年代以来,传统物流概念已向现代物流概念转变。现代物流包括运输