

普通高等学校物流管理专业本科系列教材

物流工程

Wuliu Gongcheng

总主编 赵林度 李严锋

主编 李玉民



PUTONG GAODENG XUOXIAO WULIU GUANLI
ZHUANYE BENKE XILIE JIAOCAI



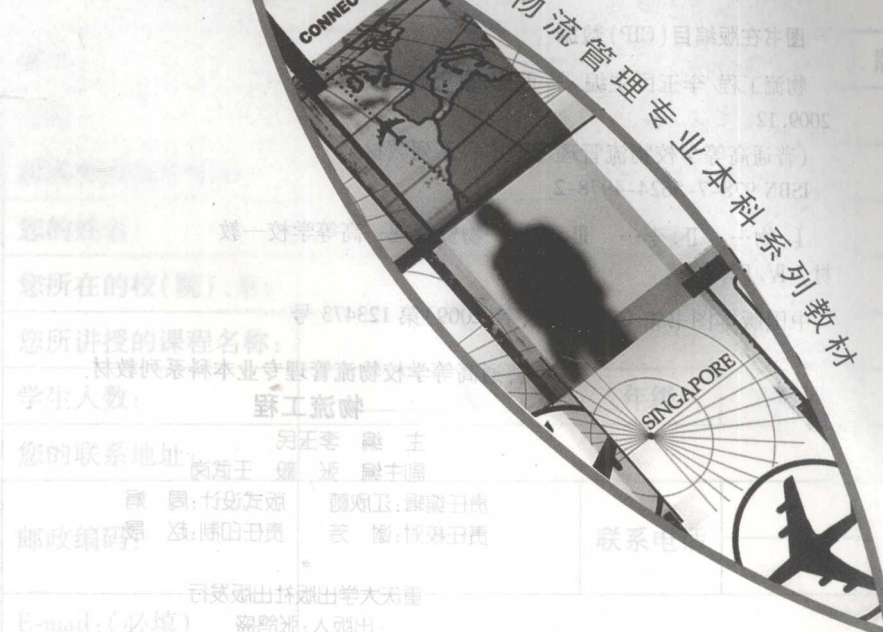
重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

要 容 内

本书是物流管理专业主干课程教材，旨在使学生掌握物流管理的基本理论和基本方法，了解物流管理的发展动态，为从事物流管理工作打下坚实的理论基础。本书可作为高等院校物流管理专业及相关专业的教材，也可供从事物流管理工作的工程技术人员参考。

普通高等学校物流管理专业本科系列教材



此表可在网上下载，表格填好后，请发回

您的姓名: _____ 一对一学号: _____

您所在的校(院): _____ 学号: _____

您所讲授的课程名称: _____

学生人数: _____ 野工流册 _____

您的联系地址: _____ 另无老 融主 岗瓦王 娜 泥 融主图

邮政编码: _____ 邮 区: _____ 联系电 _____

E-mail: (必填) _____ 盗器湖: 人融出 _____

您对本书的建议: _____ 融融: 400030 _____

主 编 李玉民

副主编 张 毅 王武岗

物流工程

Wuliu Gongcheng

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书以“概念—原理—方法—应用”为主线,系统介绍了物流工程及其应用。主要包括物流技术装备、物流系统设施选址、物流设施布置设计、物料搬运系统分析、物流中心规划与运作、物流信息技术、物流标准化技术、物流安全技术、物流系统仿真技术、物流系统评价等内容。通过学习,使学生对物流工程有一个系统、全面地认识,掌握常用物流工程的原理、技术、方法及应用。

本书适用于高等院校物流管理、物流工程、工业工程、交通运输、工商管理等专业 的教学用书,也可作为企事业单位物流与管理从业人员的培训教材或参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

物流工程/李玉民主编. —重庆:重庆大学出版社,
2009.12

(普通高等学校物流管理专业本科系列教材)

ISBN 978-7-5624-4978-2

I. 物… II. 李… III. 物资—物资管理—高等学校—教
材 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 123473 号

普通高等学校物流管理专业本科系列教材

物流工程

主 编 李玉民

副主编 张 毅 王武岗

责任编辑:江欣蔚 版式设计:周 娟

责任校对:谢 芳 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆川渝彩色印务有限公司印刷

*

开本:787×960 1/16 印张:24.75 字数:478 千

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4978-2 定价:38.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

作为降低物资消耗、提高劳动生产率之外的“第三利润源”，现代物流近年来在全球范围内迅速成长为促进经济社会快速发展的新兴复合型产业。而物流工程就是现代物流的重要研究内容之一。

物流工程(Logistics Engineering)是关于物流系统分析、规划、设计和管理的学科。它以物流系统的整体为研究对象,从系统观、全局观出发,综合运用系统工程、管理科学、技术科学等相关理论、技术和方法,对物流系统进行分析、规划、设计、优化、管理和控制,为社会提供低成本、高效率动作、高质量物流服务。

一般认为,物流工程起源于两个相对独立的领域的生产活动:一个是侧重于工业企业、生产制造等微观领域的物流流、物料搬运、设施规划与设计等,这也就是我们常说的企业物流系统,又称“小物流”,研究对象常称之为“物料”。另外一个侧重于交通运输、商贸流通等宏观领域的物流过程,研究如何实现运输、中转、配送、储存、流通、批发、零售等的低成本、高效率运作,这也就是我们常说的社会物流系统,又称“大物流”,研究对象常称之为“货物”、“商品”、“物资”等。虽然起源不同,但随着现代物流的发展、各种物流技术的综合运用、各种物流资源的有效整合,使得长期以来处于割裂的两个领域最终殊途同归,融合到了一起,实现了“两源归一”。

本书以教育部高等学校物流类专业教学指导委员会公布的物流专业培养方案为指导,从物流系统的整体观出发,按照“系统规划设计→系统运行保障→系统分析评价”的思路有机展开。全书共分为4个部分:第一部分为全书的基础;第二部分为物流系统的规划设计;第三部分为物流系统的运行保障;第四部分为物流系统的分析评价。

其中,第一部分是全书基础,包括第1章和第2章,主要介绍了现代物流和物流工程的基本概念、发展起源和未来趋势,介绍了常见的集装单元设备、运输技术装备、仓储技术装备、搬运装卸技术装备等的结构、原理及应用,为后续章节作铺垫。第二部分为物流系统的规划设计,包括第3章、第4章、第5章和第6章,主要介绍了物流系统的设施选址决策、物流设施的布置设计、物料搬运系统分析等内容,并对典型物流设施——

物流中心的规划与运作作了阐述。第三部分为物流系统的运行保障,包括第7章、第8章和第9章,主要阐述了保障或促进物流系统顺利运行的相关技术,如物流信息技术、物流标准化技术、物流系统安全技术等。第四部分为物流系统的分析评价,包括第10章和第11章,主要介绍了物流系统的仿真分析技术和有关评价技术,以实现物流系统的分析、评价、改善与优化,保持物流系统的良好运行。

本书由来自郑州大学、河南科技大学、河南省交通规划勘察设计院、浙江工业大学、河南理工大学、河南理工学院等多位从事多年物流教学、科研和实践工作的专家、教授、博士等共同编写。其中,第1章由李玉民编写,第2章由李玉民、王武岗、张晶蓉编写,第3章、第6章由张毅编写,第4章、第5章由李金辉编写,第7章由张焯编写,第8章由张晶蓉、李玉民编写,第9章由李家斌、李辉、张晶蓉编写,第10章由李玉民、王武岗编写,第11章由王武岗、李辉、李家斌编写。全书由李玉民主编、统稿。

本书既可以作为本科院校、高职高专的“物流类”专业(物流管理和物流工程)以及“类物流”专业(如工业工程、交通运输、工商管理、企业管理等)的专业教学用书,也可以作为物流企业及工商企业物流管理人员的参考书籍。为了便于学习,本书免费提供授课教学的PPT及复习思考题参考答案(可向出版社或编者索取)。

在本书编写过程中,东南大学的赵林度教授提出了很多宝贵建议,重庆大学出版社的梁涛老师给予了大力支持和热心鼓励,谨在此表示诚挚的谢意。同时,我们还参考和引用了许多学者的著作和文献,已尽可能在参考文献中列出,在此也向他们表示衷心的感谢。

由于物流学科发展迅速,加上编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正!(敬请联系:Li. yu. min@163. com)

编者
2009年5月

- 顾问 王之泰 教授,第三届中国物流学会副会长
原北京物资学院副院长
- 主任 赵林度 教授,教育部物流类专业教学指导委员会委员
中国物流学会常务理事
东南大学物流管理工程系主任、系统工程研究所所长
- 李严锋 教授,教育部物流类专业教学指导委员会委员
中国物流学会常务理事
云南财经大学商学院院长

编委会委员 (以姓氏笔画为序)

王之泰 王 亮 甘卫华 庄亚明 伊辉勇 张长森
张鹤盛 张 潜 李玉民 张旭梅 吴志华 冷志杰
李严锋 邹 龙 林 略 金汉信 赵启兰 赵林度
施国洪 秦成德 邵振华 黄 辉 董千里 蒋元涛
谢晋洋 韩瑞珠 熊 梅 蔡定萍 黎清松

教师信息反馈表

为了更好地为教师服务,提高教学质量,我社将为您的教学提供电子和网络支持。请您填好以下表格并经系主任签字盖章后寄回,我社将免费向您提供相关的电子教案、网络交流平台或网络化课程资源。

请按此裁下寄回我社或在网上下载此表格填好后E-mail发回

书名:		版次	
书号:			
所需要的教学资料:			
您的姓名:			
您所在的校(院)、系:	校(院)	系	
您所讲授的课程名称:			
学生人数:	_____人	_____年级	学时:
您的联系地址:			
邮政编码:		联系电话	(家)
			(手机)
E-mail:(必填)			
您对本书的建议:	系主任签字		
			盖章

请寄:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)
重庆大学出版社教材推广部

邮编:400030

电话:023-65112084

023-65112085

网址:<http://www.cqup.com.cn>

E-mail:fxk@cqup.com.cn

第 1 编 全书基础

(2) 第 1 章 物流工程概述

(3) 1.1 物流概述

(7) 1.2 物流工程概述

(14) 1.3 物流工程的发展趋势

(16) 复习思考题

(17) 第 2 章 常见的物流技术装备

(18) 2.1 集装单元设备

(27) 2.2 运输技术装备

(53) 2.3 仓储技术装备

(62) 2.4 搬运装卸技术装备

(78) 复习思考题

第 2 编 物流系统的规划设计

(80) 第 3 章 物流系统设施选址决策

(81) 3.1 概述

(83) 3.2 物流设施选址的影响因素

(84) 3.3 物流设施选址分析方法

(94) 案例分析 联邦快递, 选址带来竞争优势



- (95) 讨论及思考题
(95) 复习思考题
- 第4章 物流设施布置设计**
- (97) 4.1 物流设施布置设计概述
(103) 4.2 物流系统分析技术
(121) 4.3 系统布置设计(SLP)
(137) 案例分析 【案例4.1】 物流分析在钢铁厂规划布置中的应用
(142) 【案例4.2】 基于SLP方法的农产品物流中心布局优化
(144) 复习思考题

- 第5章 物料搬运系统分析**
- (147) 5.1 物料搬运概述
(148) 5.2 物料搬运系统分析(SHA)
(154) 5.3 搬运作业合理化
(171) 案例分析 【案例5.1】 某电机厂线圈搬运方案的改善
(176) 【案例5.2】 某公司物料搬运系统的改进
(178) 复习思考题
(180)

- 第6章 物流中心规划与运作**
- (181) 6.1 物流中心概述
(182) 6.2 物流中心规划设计
(186) 6.3 自动化立体仓库设计
(195) 6.4 物流中心运作
(204) 案例分析 某汽车制造公司仓库与物流中心设计
(211) 讨论及思考题
(214) 复习思考题
(214)

第3编 物流系统的运行保障

- 第7章 物流信息技术**
- (216) 7.1 物流信息与物流信息技术
(217)

- (220) 7.2 物流信息识别与采集技术
(235) 7.3 物流信息传输与存储技术
(241) 7.4 物流空间定位技术
(246) 7.5 物流监控技术
(250) 7.6 物流检测技术
(258) 案例分析 现代物流信息技术构筑 UPS 核心竞争力
(261) 案例分析与讨论题
(261) 复习思考题
(262) **第 8 章 物流标准化技术**
(263) 8.1 物流标准化概述
(266) 8.2 我国物流标准化现状及发展趋势
(274) 8.3 物流标准化的方法
(284) 案例分析 五花八门的铁路轨距
(284) 复习思考题

(285) **第 9 章 物流系统安全技术**

- (286) 9.1 物流系统安全技术概述
(296) 9.2 运输安全技术
(301) 9.3 仓储安全技术
(305) 9.4 装卸搬运安全技术
(309) 9.5 包装安全技术
(314) 9.6 物流信息安全技术
(318) 案例分析 盘点北京奥运物流安全
(321) 案例分析与讨论题
(322) 复习思考题

第 4 编 物流系统的分析评价

(324) **第 10 章 物流系统仿真技术**

- (325) 10.1 基本概念和基本原理
(335) 10.2 物流系统仿真的应用
(348) 复习思考题

第①编

全书基础

本编导读：

本部分是全书的基础,包括第1章和第2章,为后续章节做铺垫。该部分主要阐述现代物流和物流工程的基本概念、发展起源及未来趋势,介绍常见的集装单元设备、运输技术装备、仓储技术装备、搬运装卸技术装备等的基本结构、基本原理及常见应用。

第1章

物流工程概述

本章导读：

- 了解现代物流的发展及概念,理解物流系统的基本要素和基本功能;
- 深入了解物流工程的起源、概念和内涵,对物流工程的研究内容和研究意义有一个总体认识;
- 了解物流工程的发展趋势和方向。

1.1 物流概述

1.1.1 物流的发展

虽然“物流”一词是近代才产生的,但实际上自人类文明一开始,物流实践、物流意识和朴素的物流思想就产生了。譬如古代中国长城的修建、古代埃及金字塔的修建,就包含了大规模的物流实践;再如我国春秋战国时期就有了“轻关易道”、“四海货财通”等物流思想,秦国为统一六国而有步骤地修建了“驰道”、“直道”、“新道”、“灵渠”等运输通道,等等。

伴随着文明发展,物流实践和物流思想也不断提高,并从20世纪初逐渐发展成为一门系统性、实践性很强的学科。现代物流产生的原因大致有两种观点:一种观点认为,物流概念的出现源于军事领域;另一种观点认为,物流概念的出现源于经济领域。

(1) 物流于起源于军事领域

该观点认为,物流概念起源于军事后勤并首先应用于军事领域。1905年,美军少校琼西·贝克(Chancy Baker)在专著《军队和军需品运输》中第一次提出了“物流”这一概念,指出“作战艺术的一个分支——关于军队调度和保障供给的工作称为物流”。琼西·贝克提出的物流是指 Logistics(即“军事后勤”)。二战期间美军及其盟军采用了一系列物流技术与物流方法,使其军事人员、物资装备的制造、供应、配置、调运、补给、保养、维护、救护等军事后勤活动,既能及时保障供给,满足战争需要,又能费用最省、时间最少、成本最低,还要安全巧妙地回避敌方进攻。二战以后,这些物流方法和物流理论在民用领域迅速得到发扬光大,并促进了社会经济的迅速发展。

(2) 物流于起源于经济领域

该观点认为,物流概念因经济活动而产生,即物流起源于人们对协调经济活动中物流及其相关活动的追求。在经济领域第一个将物流问题单独提出的是美国学者阿奇·萧(Arch shaw)。他在1915年《市场流通中的若干问题》一书中明确地将企业的流通活动分为“创造需求的活动”和“物流活动”,而且指出两者的平衡与协调对经济的发展具有非常重要的作用。阿奇·萧所提出的物流是指 Physical Distribution(即“实物分销”,简称PD)。1962年,美国著名经济学家彼得·德鲁克发表了《经济的黑暗大陆》,文中把物流称为“经济领域里的黑暗大陆”,并在理论上为美国现代物流的迅速发展提供了准备。

比较以上两种观点,可见它们的目的、方法、技术和理论等都大体相似。无论是军事原因还是经济原因,都促成了物流概念的产生和发展,这反映了人们在物流实践中对物流系统优化、物流成本降低、物流效率提高等追求的一致性。正如美国密执安州立大学著名物流专家唐纳德·鲍尔索克斯所说,“物流一词没有限定是商业领域还是军事领域,物流管理对公共企业和私人企业活动都适用”。

到了20世纪80年代,人们对物流概念有了较深刻全面的认识。从物流的内涵和外延上来看,原来“Physical Distribution”物流概念的表述已经很不确切了,而“Logistics”作为物流的概念更确切一些。至此,现代物流观念确立并逐渐成熟起来。1985年,美国物流管理协会正式用“Logistics”代替了“Physical Distribution”,并将协会名称由“National Council of Physical Distribution Management”更名为“The Council of Logistics Management, CLM”。

伴随着物流发展向生产、流通、消费等领域的扩大,以及先进技术如计算机、互联网、信息技术等在物流中的广泛应用,现代物流逐渐发展到了一个更高层次——供应链(Supply chain)阶段,现代物流的发展历程如图1.1所示。2005年1月1日,美国物流管理协会又进一步更名为CSCMP,即美国供应链管理专业协会(Council of Supply Chain Management Professionals)。

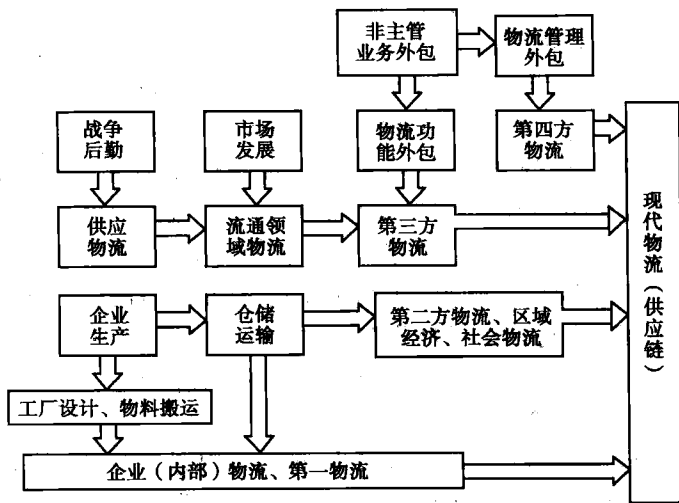


图 1.1 现代物流发展历程

我国的物流概念是从日本传入的,并直接借用了日文的“物流”一词。1956年,日本的“流通技术专业考察团”从美国将“物流”引进到日本,迅速引起了日本产业界的重视和应用,并产生了显著的社会经济效益。这一概念在日文中译作“物の流”,后来简化作“物流”。1979年6月,中国物资经济学会派代表团参加在日本举行的第三次国际物流会议,第一次把物流的概念引入到国内。但由于种种原因,物流在我国沉寂了将近20

年,直到20世纪90年代末期,随着计划经济逐渐转型到社会主义市场经济,现代物流在我国才开始升温,并迅速进入了快速发展期。

1.1.2 物流的概念

什么是物流?简单地说,物流就是研究“动”物“运动”的科学。这其中:“动”物,是指物流的研究对象为存在着“时间运动和空间运动”的物品,固定的建筑物等设施就不属于物流的研究对象;“运动”,是指物流的研究对象存在着“时间位移和空间位移”等运动;科学,是指物品的运动有其规律性。因此可以认为,物流是研究物品“时间位移和空间位移”运动规律的科学,是研究如何以低成本、高效率克服物品的时间距离和空间距离,并实现物品的时间效用和空间效用的科学。

更准确地说,据2001年8月国家技术监督局颁布的国家标准《物流术语》(GB/T 18354—2001),物流(Logistics)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,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”。

在现代物流的发展过程中,不同国家、不同时期,对物流的概念有不同的理解和表述,典型的有:

美国物流管理协会(2001年)对物流的定义为:Logistics is that part of the supply chain process that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services, and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers' requirements。即,物流是供应链过程的一部分,是以满足客户要求为目的,对货物、服务和相关信息在产地和消费地之间实现高效率和高效益的正向和反向的流动和储存所进行的计划、执行和控制的过程。

日本日通综合研究所(1981年)对物流的定义为:物流是物质资料从供给者向需要者的物理性移动,是创造时间性、场所性价值的经济活动。从物流的范畴来看,包括:包装、装卸、保管、库存管理、流通加工、运输、配送等诸种活动。

欧洲物流协会(1994年)对物流的定义为:物流是在一个系统内对人员及/或商品的运输、安排及与此相关的支持活动的计划、执行与控制,以达到特定的目的。

虽然这些概念的表述方式不同,但其基本含义是一致的,它们的共同要点如下:

①物流的研究对象是涵盖整个供应链,贯穿采购、供应、生产、流通直至消费全过程的物品流及相关的信息流,物流不仅与“物”有关,还与“服务”和“信息”相关。

②物流的研究目的是寻求物品流动的时间和空间转移规律,对物流进行科学地计划、执行和控制,以实现物流运作的低成本、高效率。

③物流的作用是实现物品由供给主体向需求主体的转移(包括正向和反向),同时

创造时间价值和空间价值。

④物流的活动包括运输、储存、装卸搬运、流通加工、包装、配送、信息处理等。

1.1.3 物流系统及其构成

物流系统是指在一定的时间和空间里,由物流相关的“人、财、物”等若干相互影响、相互制约的动态要素构成的具有特定物流功能的有机整体。其中的“人”主要包括物流活动的各个参与方,如搬运工、司机、货代、船代等,“财”主要指相关的资金流动、金融、保险等;“物”主要包含三类:需要发生时间位移和空间位移的物品;物流相关活动所使用的各种物流装备,如包装设备、输送工具、仓储设备、通信设备等;物流相关活动所使用的各种物流设施,如公路、铁路、港口、码头、站场、堆场等。这些要素的有机结合,并形成的有机整体就是物流系统。

1) 物流系统的基本要素

一般来说,任何物流系统在物的时空转移上都有6个基本要素:

①流体。流体指物流中的物质实体。流体具有自然属性和社会属性。自然属性是指其物理、化学、生物属性。社会属性是指流体所体现的价值属性,以及生产者、采购者、物流业者、销售者之间的各种关系。

②载体。载体指物流过程中流体借以实现流动的设施和设备。载体分成两类:第一类是固定载体,主要指物流基础设施,如铁路、公路、水路、港口、码头、车站、机场等;第二类载体是移动载体,主要指在各类物流基础设施上运行的、直接承载并运送流体的各种设备,如铁路和公路车辆、船舶、飞机、装卸搬运设备等。

③流向。流向指流体从起点到终点的流动方向。

④流量。流量是指流体在一定流向上通过载体的数量表现,如数量、重量、体积等。

⑤流速。流速是指流体通过载体在一定时间内、在一定流程上的速度表现。

⑥流程。流程就是流体通过载体在一定流向上实现空间位移的数量表现。

物流“六要素”之间有着极强的内在联系,横跨整个供应链。其中,流速与流向、流量、流程共同构成物流的4个向量指标,反映物流的数量特征,是衡量物流效率和效益的重要指标。而流程与流量一起构成了物流的重要度量单位——货运周转量(吨公里)。分析和处理好物流六要素间的关系,对降低物流成本、提高物流效率有着非常重要的意义。

2) 物流系统的基本功能

①运输(Transportation)。运输是实现物品空间位移和空间效用的主要环节,是物流

运作的两大核心功能之一,也是降低物流费用的主要环节之一。

②储存(Storing)。储存是实现物品时间位移和时间效用的主要环节,具有时间调整 and 价格调整的功能。通过调整供给和需求之间的时间间隔来保证经济活动的顺利进行。这也是物流两大核心功能之一。

③装卸(Loading and Unloading)搬运(Handling/Carrying)。在任何其他物流活动相互过渡时,都是以装卸搬运来衔接的,因此装卸搬运是物流系统运营的“纽带”,是物流活动各项功能之间能否形成有机联系和紧密衔接的关键。高效的装卸搬运将有利于实现物流系统的“无缝衔接”,低效的装卸搬运则可能成为物流系统的“瓶颈”。能否建立起一个有效的物流系统,良好的衔接和过渡至关重要,因此,装卸搬运是构建物流系统主要考虑的因素之一。

④包装(Package/Packaging)。在社会再生产过程中,包装处于生产过程的末尾和物流过程的开始,既是生产的终点,又是物流的始点。包装具有保护商品、方便运输、促进商品销售的功能。

⑤流通加工(Distribution Processing)。物品在从生产地到使用地的过程中,为促进生产、销售和流通,根据需要进行包装、分割、计量、分拣、组装、价格贴附、标签贴附、商品检验等作业总称即是流通加工。

⑥配送(Distribution)。指在经济合理区域范围内,根据用户要求,对物品进行拣选、加工、包装、分割、组配等作业,并按时送达指定地点的物流活动。

⑦物流信息(Logistics Information)。物流活动中反映物流各种活动内容的信息、资料、图像、数据、文件的总和称之为物流信息。应用计算机、互联网、实时通信等技术对物流信息进行快速有效的处理,已成为现代物流运作的重要特征之一。

1.2 物流工程概述

1.2.1 物流工程的概念

1) 物流工程的起源

物流工程是关于物流系统分析、规划、设计、优化、控制和管理的一门学科。一般认为,物流工程起源于两个相对独立的领域的生产活动: