



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

物 流 工 程

齐二石 主 编
荆冰彬 副主编



中国科学技术出版社

CHINA SCIENCE & TECHNOLOGY PRESS



面向 21 世纪课程教材

物 流 工 程

齐二石 主 编

荆冰彬 副主编

中国科学技术出版社

• 北 京 •

内容简介

本书为高等院校工业工程本科专业统编教材。内容以物为主线,重点介绍物流工程的基本理论、设施规划与设计、企业物流系统、物料搬运系统、物流信息、库存与仓储、供应链管理、全球物流等内容。

本书吸收了该领域近几年取得的最新成果,重点突出了对物流系统规划与设计能力的训练,使它能适应 21 世纪我国物流管理科学化与现代化的需要。内容安排和表述上力求循序渐进、深入浅出,并在每章后附有习题和实例。

本书亦可作为高等院校管理专业、工程专业的教材,对从事相关研究的教师、研究生以及企业管理人员、工程技术人员具有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

物流工程 / 齐二石主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2001.5
(面向 21 世纪课程教材)
ISBN 7-5046-3073-X

I. 物… II. 齐… III. 物资管理—高等学校—教材 IV. F251

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 24361 号

书 名 物流工程

主 编 齐二石

副主编 荆冰彬

出 版 中国科学技术出版社

社 址 北京海淀区中关村南大街 16 号

邮 编 100081

印 刷 中国科学院印刷厂

印 数 1001—4000

开 本 787 毫米×960 毫米 1/16

版 次 2001 年 5 月第 1 版

印 张 11.125

印 次 2003 年 1 月第 2 次印刷

字 数 215 000

定 价 17.00 元

联系电话: (010)62179148

前 言

物流工程(Logistical Engineering)也称物流系统工程,是工业工程领域中相当重要的内容之一。它既可以解决生产制造业中企业的物流系统规划、设计、库存与仓储管理,也可用于社会物资调配、建设项目选址、商贸系统规划与管理,乃至经济区域的发展规划以及服务、管理系统的规划、设计、管理等,其理论与技术应用范围相当广泛。例如,20世纪80年代,美国的全国医疗保健系统设计,许多国家和地区的交通规划、流通领域管理等。德国曾采用政府补贴该类项目的办法,而大力推行物流技术。

物流工程的作用是有效地使企业降低成本、提高效益和竞争力,工业发达国家称之为企业获取利润的第三源泉,并受到广泛重视。西方工业发达国家在物流系统设计、规划方面做出了突出成绩,日本则在物流管理、改善、控制、降低库存方面表现出独到才能。众所周知的丰田生产方式,即为一个物流系统改善和管理的典范。

我国在20世纪80年代初期才接触“物流(Logistics)”概念,并开始物流系统研究,目前主要应用于工厂设计的总图布置及运输服务业中。随着我国改革开放和商品经济的发展,物流系统研究在经济系统中的作用将日益增强,如果不能妥善解决“物流”问题,必然会付出高昂代价。

迈向21世纪的物流工程,不仅研究企业战略的“商业物流”,而且涉及整个社会实现物资供给的“社会物流”,更关注在全球化市场的激烈竞争中形成的多元化“全球物流”。可以预见,在物流工程大为发展的时代,物流系统将呈现信息化、网络化、智能化、柔性化、标准化和社会化的特征。

根据工业工程分会2000年1月27日香山会议精神,为了给我国正在蓬勃发展的工业工程专业提供一本统编教材,同时也为使企业管理者与工程技术人员掌握和了解物流工程的基本理论与方法,我们编写了此书。由于有关物流研究的专业书籍很少,各国学者所界定的物流系统内容也不尽相同,因而作者将尽己所能构建本书框架。由于水平有限,不免存在不妥之处,恳请同仁给予批评、指正。

全书分为九章,由天津大学管理学院院长齐二石教授任主编,荆冰彬任副主编。第一章~第五章和第七章由天津大学齐二石、荆冰彬编写,第八章由天津师范大学李龙珠编写,第六章和第九章由西安理工大学敬春菊编写。全书由天津大学博士生导师顾培亮教授担任主审。机械工程师进修学院、中国科学技术出版社对本书的出版给予了大力支持,在此表示衷心感谢!

作 者

2001年5月

高等院校工业工程专业教材编审委员会

主 任 汪应洛

副主任 齐二石 张思复 潘鑫瀚

委 员 （按姓氏笔画为序）

王 英 刘 飞 许庆瑞 孙林岩 李先正 李怀祖

张根保 罗 平

责任编辑 桂民荣

特约编辑 吴小帆

封面设计 王铁麟

责任校对 冯 静

目 录

前 言

第一章 绪论	1
第一节 物流工程的产生及其意义.....	1
第二节 物流工程的发展概况.....	3
第三节 物流工程的研究内容、对象及任务.....	5
习题.....	7
第二章 物流工程的基本理论	9
第一节 物流工程的基本概念.....	9
第二节 物流系统合理化的原则和途径.....	13
第三节 物流系统的分析方法.....	17
习题.....	28
第三章 设施规划与设计	30
第一节 设施选址的意义及其考虑因素.....	30
第二节 设施选址的步骤与内容.....	33
第三节 设施选址方法.....	35
第四节 设施布置设计.....	40
第五节 布置的定量分析.....	43
第六节 系统布置设计.....	50
第七节 计算机辅助设施布置设计.....	51
习题.....	52
第四章 企业物流系统设计	55
第一节 企业物流系统.....	55
第二节 物流系统分析与平面布置设计.....	59
第三节 物流系统仿真.....	63
第四节 现代物流系统模式.....	68
习题.....	74
第五章 物料搬运系统	77
第一节 物料搬运系统的基本概念.....	77
第二节 物料搬运设备及器具.....	80
第三节 物料搬运系统分析设计方法.....	84
习题.....	95
第六章 物流信息	97
第一节 物流信息系统.....	97

第二节 物流信息系统的设计.....	99
第三节 新信息技术在物流中的应用.....	100
习题.....	104
第七章 库存与仓储	106
第一节 库存概念.....	106
第二节 存货功能与原理.....	108
第三节 库存系统.....	112
第四节 储存功能与原理.....	123
第五节 自动化仓库.....	130
习题.....	136
第八章 供应链管理	139
第一节 供应链管理模式的产生与发展.....	139
第二节 供应链管理的基础理论.....	143
第三节 业务外包与扩展企业.....	147
第四节 供应链企业组织结构与业务流程重构.....	150
习题.....	155
第九章 全球物流	158
第一节 全球经济中的物流.....	158
第二节 全球物流观点.....	161
第三节 全球作业层次.....	163
第四节 全球互联经济.....	164
第五节 全球供应链.....	167
习题.....	169
参考文献	171

第一章 绪论

第一节 物流工程的产生及其意义

一、物流工程的产生

物流工程起源于早期制造业的工厂设计。早在 1776 年，苏格兰经济学者亚当·斯密在其著作《国富论》中，提出“专业分工”能提高生产率的理论，提出可以设计一个生产过程，使劳动力得以有效地利用。

18 世纪末，美国发明家惠特雷将生产过程划分成几个工序，使每个工序形成简单操作的成批生产，并提出“零件的互换性”概念，用了 10 年时间发明、设计、制造他提议的机器，并布置他的工厂。

20 世纪初，工业工程和科学管理的创始人之一吉尔布雷斯在建筑工作中提出的动作分析以及后来的流程分析，已初步具有物流分析的雏形。所以可以说，自从有了工业生产，即产生了工厂设计和企业物流的问题。

现代“物流”概念最早在美国形成，当初称为“Physical Distribution (PD)”，译成汉语是“实物分配”或“货物配送”。20 世纪 50 年代初变成“Logistics”（“Logistics”的原意为“后勤”，从第二次世界大战期间军事后勤学的含义演变而来），并在以后的 10 余年得到完善。1963 年被日本引进，并结合当时日本的国内经济建设和管理而得到发展。这时，物流已不单纯是从生产者到消费者的“货物配送”问题，而且还要考虑到从供应商到生产者对原材料的采购，以及生产者本身在产品制造过程中的运输、保管和信息等各个方面，全面、综合地提高经济效益和效率问题。

一般，人们将社会物资的包装、储运、调配（如物资调配、港口运输等系统）等区域活动称为“大物流”，而把工厂布置和物料搬运（Plant Layout and Material Handling）等企业内活动发展而来的物流（Material Flow）系统称为“小物流”。它们共同构成物流工程的研究对象。

物流工程指在物流管理中，从物流系统整体出发，把物流和信息流融为一体看作一个系统，把生产、流通和消费全过程看作是一个整体，运用系统工程的理论和方法进行物流系统的规划、管理和控制，选择最优方案，以低的物流费用、高的物流效率、好的顾客服务，达到提高社会经济效益和企业经济效益目的的综合性组织管理活动过程。

本书内容主要是企业物流工程理论，它运用系统工程的理论和方法，从整体上研究企业物流系统的规划、设计、优化及控制的理论与技术。物流工程新学科的形成过程如图 1-1 所示。

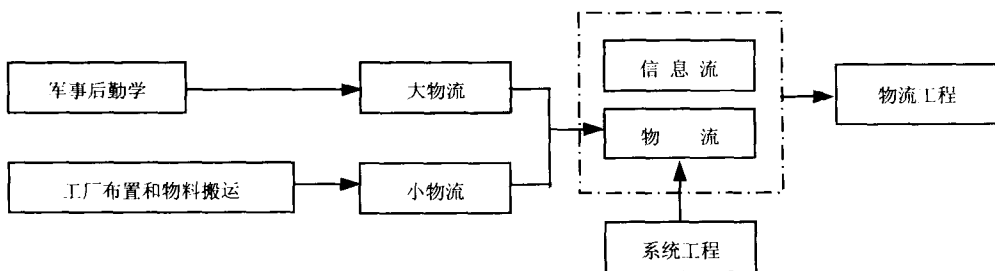


图 1-1 物流工程形成的过程

二、物流工程在企业管理中的意义

物流涉及到信息、运输、存货、仓储、物料搬运和包装等的集成。经过物流，原材料流入企业制造设施中，再通过营销把产品送到顾客手中。美国为了支持物流，1994 年在制造、批发、零售和存货等方面投资额超过 8930 亿美元。统计资料表明，对单个企业，根据业务类型、企业地理区域以及产品和材料的重量/价值比率，物流成本一般占销售额的 5%~35%。由此可见，开展物流工程研究对优化企业管理、提高经济效益具有重要作用，以至于国外许多企业称物流工程为创造效益的“第三源泉”。

物流工程对企业管理的重要意义主要表现在如下几个方面：

(1)可大幅度减少工作量，减少劳动力占用，减轻工人劳动强度。在机械制造企业中，一般，从事搬运、储存的工作人员占全部工人的 15%~20%，加工 1t 产品平均搬运量为 60t 次以上。所以，合理规划、设计物流系统，对企业降低制造成本关系重大。

(2)可大幅度缩短生产周期。过去，设计人员在生产系统设计时，往往只注意先进制造工艺对提高生产率、降低成本所起的良好作用，而对物流合理规划所起的作用重视不够，缺乏对整个物流系统的分析。经统计和分析，在工厂生产活动中，从原材料进厂到成品出厂，物料真正处于加工等纯工艺时间只占生产周期的 5%~10%，而 90%~95%的时间都处于仓储和搬运状态。所以，减少物流时间，可缩短生产周期和交货期，加快资金周转，增强企业竞争能力。

(3)可以加速企业资金周转。在我国企业中，流动资金所占比例很大，而一般工业企业在制品和库存物料占流动资金的 75%左右，所以合理设计平面布置，优化物流系统，可以最大限度地减少物流量，降低流动资金占用，降低成本，缩短生产周期，提高企业的效益。

(4)可降低搬运/运输费用。国外统计资料说明，在制造业中，总经营费用的 20%~50%是物料搬运/运输费用，而优良的物流系统设计，可使该费用减少 10%~30%。在工业发达国家，除了营销、减少原材料和能源消耗外，已把改善物料搬运，看作是节省开支，以获取利润的“第三源泉”。

(5)提高产品质量。产品在搬运、储存过程中,因搬运手段不当,造成磕、碰、伤,从而影响产品质量的现象非常严重,而企业的管理者往往忽视此问题。湖北某汽车制造厂传动轴厂的统计资料表明,机床加工能力可保证质量合格率为 98%,运到装配线上合格零件仅剩 60%,搬运中损坏 35% 以上。加强工位器具研制和运输过程管理后,零件到达装配线合格率达 95%以上,质量得到大幅度提高。

(6)可有效提高企业整体素质。物流贯穿于企业生产全过程,与各个部门都有不可分割的联系。所以,采用新工艺、新设备,往往能缩短物流过程,从而改善物流系统。

(7)保证文明生产,安全生产。上海某拖拉机制造厂的统计资料表明,直接与搬运有关的工伤事故占总工伤事故的 30% 以上。所以,物流系统合理化,有利于改善环境和生产组织管理,提高安全生产水平。

(8)提高物流管理水平,实现生产管理现代化。当今人类已进入电子与信息时代,计算机的广泛应用以及自动化、柔性化的管理是提高企业竞争能力的技术关键,只有提高物流系统的现代化管理水平,才能实现生产管理现代化。世界上各发达国家的高水平生产系统都具有高水平的设施设计和物流系统的自动化、柔性化、信息化条件作保障。

第二节 物流工程的发展概况

一、物流工程的发展过程

18 世纪 80 年代产业革命后,工厂逐步取代了小手工作坊,但工厂设计与工厂管理仍凭经验,未能摆脱小作坊生产模式。

19 世纪末到 20 世纪 30 年代,以泰勒为首的工程师,对工厂、车间、作坊进行了一系列调查和试验,细致地分析、研究工厂内部的生产组织问题,倡导“科学管理”。当时工厂设计的活动主要有三项:操作法工程(Methods Engineering)、工厂布置(Plant Layout)和物料搬运(Material Handling)。其中,操作法工程研究的重点是工作测定、动作研究等工人的活动;工厂布置研究机器设备、运输通道和场地的合理配置;而物料搬运则对原材料到制成产品的物流进行控制。在此期间,主要凭经验和定性方法开展工厂设计。

第二次世界大战后,被战争破坏的国家需要重建工厂,工厂规模和复杂程度明显增大,工厂设计也由传统的较小系统的设计发展到大而复杂的系统设计。

从 20 世纪 50 年代起,运筹学、统计学、概率论广泛应用于生产建设,系统工程理论、电子计算机技术也得到普遍应用,为工厂设计由定性分析转向定量分析创造了条件,促使工厂设计和物流分析逐渐运用系统的概念和系统分析方

法，产生了物流系统工程。这一时期，有关教授和专家陆续发表了一些工厂设计的著作，如爱伯尔的《工厂布置与物料搬运》，穆尔的《工厂布置与设计》，缪瑟的《系统布置设计》和《物料搬运系统分析》等。其中，缪瑟提出的物料搬运分析中，提供了一套完整的易于实行的阶段划分、程序模式和习惯表示法，这种逻辑性的、条理化的分析方法，被各国广泛采用。之后，工厂设计的原则和方法，逐渐扩大到非工业设施，包括各类服务设施，如机场、医院、超级市场等。“工厂设计”一词也逐渐被“设施规划”、“设施设计”所涵盖。

70 年代以来，国外学者推出了一些计算机辅助工厂布置程序，较著名的有 CRAFT（位置配置法）、CORELAP（相互关系法）、ALDEP（自动设计法）、PLANET（分析评价法）等。这些程序是以搬运用费用最少、相互关系密切度最大等为目的，以产生一个最好的工厂布置方案。计算机辅助工厂设计逐渐进入实用阶段，可进行布置设计、场地设计、建筑设计、物料搬运系统和工艺流程的布置及动态模拟，CAD（Computer Aided Design）广泛应用于规划设计的各个阶段。此外，成组技术的发展，为小批量、多品种加工工厂的设计，提供了工艺过程选择和规划乃至整个生产系统管理合理化的科学方法。

80 年代，在物流系统分析中，人们利用计算机仿真技术进行方案比较和优选、复杂系统的仿真研究等，内容包括从原料接收到仓库、制造、后勤支持系统的仿真，仓储系统运行分析及评价的仿真等。在设施设计的动态、柔性问题的研究，利用图论、专家系统、模糊集理论对多目标优化问题等方面进行了深入探讨。并试验用条形码技术改善物流表现，开始使用电子数据交换（Electronic Data Interchange, EDI）。

进入 90 年代，人们结合现代制造技术、FMS（Flexible Manufacturing System）、CIMS（Computer Integrated Manufacturing System）和现代管理技术 JIT 等进行物料搬运和平面布置研究，物流系统的研究也扩大到从产品订货直至销售的全过程，充满生机和活力的物流业在全球范围内蓬勃发展。

可以说，从 1980 年到现在，物流系统研究取得空前发展。规章制度的标志性变化，低成本计算机的可得性，信息技术革命，质量创新理念的推广，以及普遍接收的联盟等，所有这一切相结合，几乎每个物流领域都产生了崭新思想。

二、物流工程在我国的发展情况

我国自 20 世纪 50 年代开始搞工厂设计，一直沿用前苏联的设计方法，即注重设备选择的定量运算，对设备的布置以及整个车间和厂区的布置则以定性布置为主。该方法在新中国初期起到了积极作用。但是，随着科技的发展，人类空间的缩小，新建或改建一个工厂仍完全按此粗放型布局已越来越不适应经济发展的需要。

80 年代初，“物流”概念开始引入中国。1982 年，美国物流专家理查德·缪瑟来华讲授系统布置设计（SLP, System Layout Plant）、物料搬运设计（SHA, System Handling Analysis）、系统化工业设计规划（SPI, System Planning Industry）；1987

年，日本物流专家河野力等在北京、西安等地举办国际物流技术培训班，系统介绍了物流合理化技术和企业物流诊断技术。此后，物流工程研究在我国迅速发展，国际交流日益频繁，日本、美国、加拿大及香港、台湾等国家和地区的专家相继来访。

90 年代初，工业工程作为正式学科在我国出现，设施设计与物流技术更为人们所重视。

目前，物流工程的重要性已逐步为社会所认同，被认为是国民经济中的一个重要组成部分。提高物流效率，降低物流成本，向用户提供优质服务，实现物流合理化、社会化、现代化，已成为广大企业的共识。

第三节 物流工程的研究内容、对象及任务

一、研究内容

任何一个系统（生产、服务、管理等）都可以视为一个物流系统，物流工程所要做的，主要是物流系统中的两类问题：一是设施设计；二是物料搬运系统设计。

1. 设施设计

设施设计根据系统（如工厂、学校、医院、办公楼、商店等）应完成的功能（提供产品或服务），对系统各项设施（如设备、土地、建筑物、公用工程）、人员、投资等进行系统的规划和设计。近年来，设施设计发展很快，已成为一个重要的独立科研方向和技术体系，被认为是物流科学管理的开端。系统管理的蓝图，如资源利用、设施布置、设备选用等各种设想都体现在设施设计中，设施设计对系统能否取得预想的经济效益和社会效益起着决定性作用。

一般，设施设计所需要的费用只占总投资的 2%~10%，但对系统却会带来重大影响。在设计、建造、安装、投产的各个阶段，一旦系统加以改造，所需费用会逐步上升（见图 1-2），如到运行后再改进，则事倍功半，有时甚至不可能。因此，在设施设计阶段投入足够的时间、精力和费用十分必要。

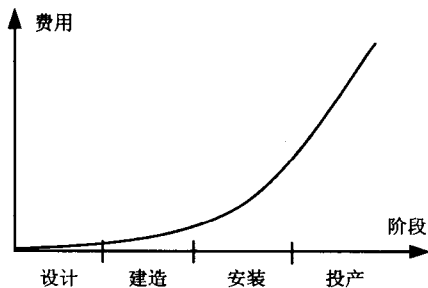


图 1-2 不同阶段改造系统所需的费用

对于社会物流系统，设施设计是指在一定区域范围内（国际或国内）物资流通设施的布点网络问题，如石油输送的中间油库、炼油厂、管线布点等的最优方案，远距离大规模生产协作网的各场址选择等；而对于企业物流系统，设施设计的核心内容是工厂、车间内部的设计与平面布置、设备的布局，以求物流路线系统的合理化，通过改变和调整平面布置调整物流，达

到提高整个生产系统经济效益的目的。

设施设计应用于工厂等工业部门时，也可称为工业设施设计，它主要包括布置设计、建筑设施、公用工程设计、信息系统设计等。

(1)布置设计是对建筑物、设备、运输通道、场地等，按照物流、人流、信息流的合理需要，作出有机组合和合理配置。

(2)建筑设计是根据安全、经济、适用、美观的要求，对建筑物和构筑物的功能和空间进行建筑和结构设计。

(3)公用工程设计是对热力、煤气、电力、照明、给水、排水、采暖、通风、空调等公用设施进行系统、协调的设计。

(4)信息通信设计是对信息通信的传输系统进行全面设计。

2. 物料搬运系统设计

物料搬运系统设计是对物料搬运的设备、路线、运量、搬运方法以及储存场地等作出合理安排，包括：

(1)搬运（运输）与储存的控制与管理。在给定的物流布点设备布置条件下，根据物流搬运（运输）和储存的要求（往往是工艺要求），用管理手段控制物流，使生产系统以最低的成本、最快捷的速度、完好无缺的流动过程，达到规划设计中提出的效益目标。

研究内容涉及：①生产批量最佳化研究；②工位储备与仓库储存研究；③在制品管理；④搬运车辆的计划与组织方法；⑤信息流的组织方法，信息流对物流的作用问题等。

(2)搬运（运输）设备、容器、包装的设计与管理。通过改进搬运设备、改进流动器具而提高物流效益、产品质量等，如社会物流中的集装箱、罐、散料包装，工厂企业中的工位器具、料箱、料架以及搬运设备的选择与管理等。

其内容包括：①仓库及仓库搬运设备的研究；②各种搬运车辆和设备的研究；③流动和搬运器具的研究等。

二、研究对象

(1)企业物流系统。

(2)运输及储存业物流系统。

(3)社会物资流通调配系统。

(4)社区、城市、区域规划系统。

(5)管理系统（如办公室、教育、行政管理）等。

三、任务

(1)规划管理。①系统分析，找出问题，提出改进方案；②系统规划及优化设计，取得最佳方案及效益目标；③系统控制与管理，得到达成效益目标的方法、技术、手段。

(2)运行管理。①容器、器具的设计与管理,如工位器具、料架、料箱、滑道、滚道、集装箱、简易小车等;②搬运与运输车辆的设计与管理,如手推车、小拉车、电瓶车、吊车、天车、汽车、火车、轮船、飞机等。

习题

1-1 了解物流工程的产生与发展历史。

1-2 了解物流工程对企业管理的意义。

1-3 简述物流工程的研究内容。

实例 1-1: 重新设计地点位置——设施设计的魅力

总部设在英国的劳拉·阿什利(Laura Ashley)公司,主要生产妇女和儿童时装、窗帘和室内装潢纤维、墙纸、亚麻制品以及带有花状图案商标的装饰附件。虽然它在水产品设计和开发方面始终保持优势,但劳拉·阿什利公司却由于其复杂、昂贵和无效率的物流系统而面临着利润下降,对过多的承运人和过多的系统正在造成全面失去管理控制的危险。为了重新获得控制,劳拉·阿什利公司不得不重新组织其物流作业。

劳拉·阿什利公司新物流结构的实施开端是,将全部内部物流作业都转移到联邦快递(Federal Express)的一家分支机构——商业物流公司(Business Logistics)。商业物流公司的任务是重新构造、改善和管理劳拉·阿什利公司供给链上的货物和信息流动的各个方面。

在重新组织之前,劳拉·阿什利公司有 5 个大型仓库、8 家最重要的承运人和 10 个互不联系的管理系统,存在从订货到交货时间漫长、库存巨大以及太多的缺货等问题。如果一位顾客在德国一家仓库寻求一种销售很快的商品,他会被告知该商品已经脱销,新的供货要过几个月才会运到。与此同时,该商品却在威尔士的一家仓库里积压着。按平均计算,所有生产线中有 16%的产品在零售店脱销。

劳拉·阿什利公司认识到,它需要重新规划现有设施的地点位置。其建议是,除一家外,关闭所有在英国的仓库,将从仅为当地顾客服务转变为向全球顾客服务。单一的地点位于新城(Newtown),靠近在英国的制造工厂现场。新城设施是一个世界性的“处理中心”,作为劳拉·阿什利公司产品的物流交换所。虽然单一的中间概念有可能花费较高成本,但是劳拉·阿什利公司认为,此代价能由增加的效率补偿。

劳拉·阿什利公司知道,单一服务地点与若干小型服务地点相比,会有更多可以预料的流动。现在的随机需求会在整个市场领域内普遍分享,使得某个领域的水平提高则会降低另一个领域内的需求水平,运输成本通过存货的周转率得到弥补。事实上,劳拉·阿什利公司发现,由于减少了交叉装运总量,单一中心系统实际降低了运输成本。从英国仓库直接装运到零售店,虽然从订货到交付的前置时间大致相同,但是产品只需一次装运,而不是在许多不同的地点进行装卸和搬运。

劳拉·阿什利公司得到的认识已超出了仅仅降低成本的范围。该公司现在正瞄准机会增加服务和灵活性，计划在 24~48 小时之内，向世界上位于任何地点的商店进行再供货。先进的系统和通信将被用于监督和控制世界范围的存货。联邦速递的全球化承运人网络将确保货物及时抵达目的地。劳拉·阿什利公司还计划发动一项邮购业务，其特色是在 48 小时内将货物递送到世界上任何地点最终顾客的家门口。它当前 1000 万美元的邮购业务已经变得越来越强大，却必须限制其发展，否则难以适应不断扩大的订货。新的优越的地点网络将会使这种发展成为可能，并有利可图。

第二章 物流工程的基本理论

第一节 物流工程的基本概念

一、物流概念

自现代文明产生即存在物流，而且随着经济的发展，物流的重要性越来越多地被人们所认识。根据物流的形成过程，物流概念可以从广义和狭义两方面理解。

1. 广义物流

广义物流概念是从第二次世界大战时期军事后勤学中引入而产生的，流行的定义有两种：①物流是指物资实体的场所或位置在空间上的转移和时间上的占用，即物资实体的物理流动过程（包括有形和无形）；②物流是指物资实体在空间上的转移与时间上的占用过程，并要实现其效益。

2. 狭义物流

狭义物流是指从原材料输入生产系统，经过储存、搬运、装卸、加工、装配等一系列物理与化学的转换直至输出生产系统的全部运动过程。20 世纪 80 年代，美国物流管理协会对此定义为：“物流，是指有计划地对原材料、半成品及其成品由其生产地点到消费地点的离散流通活动。这种流通活动的内容包括：需求预测、情报信息联络、物料搬运、订单处理、厂址及仓库地址的选择、采购、包装、运输、装卸、废旧物资回收利用及仓库管理，为用户服务等。”

3. 物流特征

根据物流定义，物流具有如下特征：①物流是单向的；②物流是一种过程，是实现生产产品使用价值的途径；③“物”的概念包括有形和无形。

二、物流系统概念

1. 定义

物流系统是由系统中流动的物质实体，经过各种加工、储存、转换的设备和设施，以及与之相关的信息、人员等组成的具有特定功能的有机整体。它要为社会经济系统或企业生产系统服务，服从它们的整体目标。企业物流系统是社会经济系统的一个子系统，也是生产与管理系统的子系统。

一般，物流系统的构成可概括为六大要素：即人、财、物、设施（设备）、产品（任务）和信息。这些要素相互制约、相互依赖，组成一个为特定目标服务的有机整体，其功能取决于这六大要素的结构形式。

信息是物流系统的重要要素之一，信息流与物流在系统中相辅相成。信息流是指在物流系统中，为物资（或物料）运动服务的情报、指令、信号、文件等形成的流动过程。信息流是双向的，它对物流起控制作用。

2. 特点

(1)搬运、运输工作量大。对于一个生产系统,要顺利实现加工过程中各个工艺活动,需要通过大量的搬运、储存、运输等服务活动来支持。例如汽车锻造厂,某个锻件从毛坯下料到进入锻件成品库,甚至要经过上百次的搬运、储存等活动。

(2)运行时间长。生产过程由加工过程、装配过程、搬运过程、储存过程以及其他辅助管理过程等组成。统计表明,加工、装配等过程一般占生产周期的 5%~8%,而搬运、储存等过程占据了生产周期的绝大部分时间,达到 90%左右。因此,要缩短生产周期,物流系统的改善非常重要。

(3)费用高。物流系统的费用由三部分组成:①运行成本。包括系统运输费用、物料储备费用以及各种费用的利息支出等;②流动资金占用。系统设计、过程控制与管理水平决定了流动资金的占用水平,资金占用与系统效益成反比;③投资费用。包括系统设施投资和运输道路投资等。

上述费用构成物流系统总费用,其费用的多少取决于系统规划、设计和管理。所以可以说,物流系统分析与设计的使命是以最低费用实现规定目标。

三、物流系统分类

1. 按规模划分

(1)大物流系统(社会物流系统)。港口货运储存系统、建材物资调配系统、石油储存与运输等都属于大物流。大物流系统对国民经济效益产生影响,结构如图 2-1 所示。

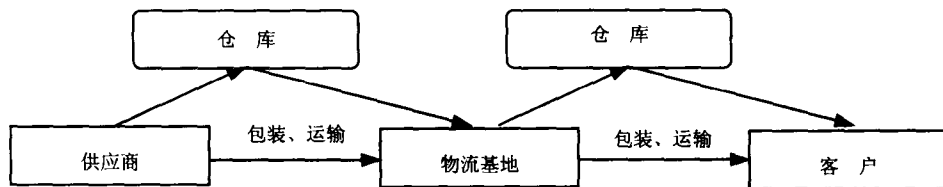


图 2-1 大物流系统

(2)小物流系统(企业物流系统)。指企业内部产品制造从供应、生产、销售直至回收、废弃等整个过程的物料流动,涉及原材料进入、储存、搬运、停放、加工、装配、包装、成品储存、在制品控制等。企业物流系统直接影响企业经济效益,结构如图 2-2 所示。

2. 按结构型式划分

(1)单一物流系统,如图 2-3 所示。 Q_0 为输入物料, Q_1 为输出物料, S_1 为转换。如果把企业的设备、仓库、商店等看作一个物流点,即形成一个单一物流系统。

(2)串联型物流系统。流水生产线中的物流系统即为此类,可表示为图 2-4。

(3)并联型物流系统,如图 2-5 所示。并联型服务台系统,协作件配送系统等属于这类系统。