

21世纪物流管理系列教材

物流工程学

■ 主 编 叶怀珍
■ 副主编 邱小平 冯 春



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



网上提供电子教案

电子教案下载网址: www.cmpbook.com



21 世纪物流管理系列教材

物流工程学

主 编 叶怀珍

副主编 邱小平 冯 春



机械工业出版社

本书从物流工程系统理论和实践的角度向读者展现了物流工程的几乎所有相关领域, 主要包括物流工程学概述、物流工程技术、物流工程规划、物流工程管理与评价以及物流工程案例分折。全书结构合理、层次清晰、内容全面系统, 是一部融合系统工程、物流工程、物流管理、物流技术等多学科知识的专业书籍。

本书为高等院校物流工程、物流管理、工业工程、交通工程等相关专业本科生和研究生的教材, 同时也可作为从事物流专业的研究人员和技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

物流工程学/叶怀珍主编. —北京: 机械工业出版社, 2008. 9

(21 世纪物流管理系列教材)

ISBN 978-7-111-25154-5

I. 物… II. 叶… III. 物流—物资管理—高等学校—教材 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 145335 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李新姐 陈瑞侠 责任校对: 侯 灵

责任印制: 李 妍

唐山丰电印务有限公司印刷

2008 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·26.25 印张·652 千字

0 001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-25154-5

定价: 49.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379001

封面防伪标均为盗版

前言

现代物流成为一个城市、一个地区乃至一个国家的经济支柱产业和经济增长要素的观点,已经被许多有识之士所认可。物流工程与现代物流并存,现代物流落实于物流工程,物流工程使现代物流得以实施和实现,而物流工程学是指导物流工程实施的原理与方法。因此,研究物流工程、物流工程学有着重要的理论和实践意义。

物流工程是一个系统工程,它离不开技术与设备。到了21世纪的今天,物流规划日益完善,物流技术日益进步,物流信息愈加畅通,因此,对物流工程水平和质量的要求也就越来越高。为此,物流工程以物流系统优化为目标,把生产领域和流通领域所涉及的物流工程问题运用物流工程学的原理和方法进行系统的规划、管理和控制,以合理的物流成本、优质的物流服务、较高的物流效率,实现良好的社会效益和企业经济效益。物流工程系统包括规划、设计、施工,以及贯穿其整个生命周期的质量、成本和风险管理。

物流工程学是一门涉及交通运输工程学、机械工程学、技术经济学、物流经济学、管理科学、现代应用数学、计算机仿真等众多门类的交叉学科,为此,本教材选择了以物流工程为主线,以方法论为手段来阐述物流工程学的方法。全文分为5篇,共计20章:第1篇为物流工程学概述,包括物流工程的基本概念、物流工程学的研究内容与方法;第2篇为物流工程技术,包括物流运输与配送技术、物流仓储技术、物流装卸搬运技术、物流包装与集装技术、流通加工技术和物流信息技术;第3篇为物流工程规划,包括物流网络构建、物流节点总图规划与设计、仓储设施规划与布局、物料搬运系统设计、物流建模与仿真和物流工程风险分析;第4篇为物流工程管理与评价、包括物流工程质量管理体系、物流工程质量管理方法、物流工程项目经济评价、物流工程项目社会效益评价;第5篇为物流工程案例,包括物流工程案例A——第三方物流企业的运作与实践、物流工程案例B——汽车制造企业的精益生产物流运作及物流信息系统开发。

本教材由叶怀珍(教授、博士生导师)主编,邱小平(副教授、博士后)、冯春(教授、博士)为副主编。第1~8章由叶怀珍撰写,第9章由邱小平撰



写,第10、11、19章由黄远新(副教授、博士)、田红英(副教授)撰写,第12、14章由易海燕(讲师、博士)撰写,第13、20章由冯春撰写,第15~18章由贺政纲(讲师、博士)撰写。

《物流工程学》既是物流工程、物流管理专业必修专业课程的指定教材,又是交通工程、交通运输专业的重要相关课程教材,同时,它还可以作为物流企业领导和管理人员的学习资料。

本教材在筹备和撰写过程中得到了西南交通大学研究生院和物流学院的大力支持,特别是学院物流工程系的多位教授、博士都参与了写作;得到了机械工业出版社的大力支持,在此深表感谢。此外陈阳、税文兵博士,杨达、马洪伟、唐滔、杨竟洵、王翔硕士等也为本教材的编写做了许多工作,在此一并感谢;还要感谢所有参考文献的作者,是他们的前期研究,丰富了我们的知识和写作。

尽管如此,文中一定还会有疏漏和不足之处,恳请读者指正。

叶怀珍

2008年6月

目 录

前言

第1篇 物流工程学概述

第1章 物流工程的基本概念	2
1.1 物流工程	3
1.2 物流工程一体化	8
复习思考题	11
第2章 物流工程学的研究内容与方法	12
2.1 物流工程学的研究内容	13
2.2 物流工程学的研究方法	16
复习思考题	20

第2篇 物流工程技术

第3章 物流运输与配送技术	22
3.1 运输方式的选择	23
3.2 运输计划编制	30
3.3 配送技术概述	32
3.4 配送组织	37
3.5 配送车辆优化调度概述	39
复习思考题	44
第4章 物流仓储技术	45
4.1 仓储概述	46
4.2 仓储设施	48
4.3 自动化立体仓库	54
4.4 仓储管理技术	57
4.5 库存管理技术	61
复习思考题	68
第5章 物流装卸搬运技术	69
5.1 装卸搬运的特点与分类	70
5.2 装卸搬运的原则与合理化	73



5.3 装卸搬运机械	74
5.4 装卸搬运作业的组织工作	83
复习思考题	87
第6章 物流包装与集装技术	88
6.1 物流包装概述	89
6.2 物流包装容器	91
6.3 物流包装方法	97
6.4 物流集装技术	105
6.5 物流包装标识	111
复习思考题	114
第7章 流通加工技术	115
7.1 流通加工概述	116
7.2 流通加工的方法	118
7.3 不合理的流通加工形式及流通加工的合理化	127
复习思考题	129
第8章 物流信息技术	130
8.1 物流信息化	131
8.2 物流信息技术基础	133
8.3 物流信息系统	147
复习思考题	159

第3篇 物流工程规划

第9章 物流网络构建	162
9.1 物流网络节点概述	163
9.2 物流运输网络的构建	164
9.3 物流配送网络的构建	175
复习思考题	187
第10章 物流节点(园区)总图的规划与设计	189
10.1 物流节点(园区)的规划设计概述	190
10.2 物流节点(园区)的结构分析	196
10.3 物流节点(园区)总图的设计流程	200
10.4 物流节点(园区)总图的设计手段	207
复习思考题	223
第11章 仓储设施规划与布局	224
11.1 设施规划与设计概述	225
11.2 仓储区域布局与功能设计	227
11.3 物流业务量的计算	253
11.4 设施设备配置的关联度分析	261
复习思考题	266



第12章 物料搬运系统设计	267
12.1 物料搬运系统概述	268
12.2 物料搬运系统分析方法	268
12.3 物料搬运系统设计步骤	271
12.4 物料搬运系统设计案例	284
复习思考题	285
第13章 物流建模与仿真	286
13.1 物流系统仿真概述	287
13.2 离散事件系统仿真方法	290
13.3 随机数及其在物流仿真中的应用	296
13.4 库存系统模拟	300
13.5 基于 Flexsim 系统建模与仿真实例	303
复习思考题	312
第14章 物流工程风险分析	313
14.1 物流工程风险概述	314
14.2 物流工程风险管理规划	317
14.3 物流工程风险识别	320
14.4 物流工程风险评估	325
14.5 物流工程风险应对	328
14.6 物流工程风险监控	331
复习思考题	334

第4篇 物流工程管理与评价

第15章 物流工程质量管理体系	336
15.1 物流质量管理概述	337
15.2 物流工程质量管理体系的建立与运行	339
15.3 物流工程质量管理体系的审核	344
复习思考题	347
第16章 物流工程质量管理方法	348
16.1 物流工程质量策划的工具与方法	349
16.2 物流工程质量保证的工具与方法	353
16.3 物流工程质量控制的工具与方法	355
16.4 物流工程质量改进的工具与方法	357
复习思考题	358
第17章 物流工程项目经济评价	359
17.1 物流工程项目经济评价概述	360
17.2 物流工程项目财务评价	365
17.3 物流工程项目国民经济评价	370
复习思考题	374



第18章 物流工程项目社会效益评价	375
18.1 物流工程项目社会效益评价概述	376
18.2 物流工程项目社会效益评价内容	378
复习思考题	386

第5篇 物流工程案例

第19章 物流工程案例A——第三方物流的运作与实践	388
19.1 远成物流的成功运作	389
19.2 远成的TPL企业运作	390
19.3 信息化规划与建设	392
19.4 第三方物流企业的价值创造	394
第20章 物流工程案例B——汽车制造企业的精益生产物流运作及物流信息 系统开发	397
20.1 汽车制造企业精益生产物流的理论结构	397
20.2 汽车制造企业精益生产物流的支柱	399
20.3 汽车制造企业精益生产物流的运作基础	402
20.4 汽车制造企业的物流信息系统	405
参考文献	410

物流工程学概述

第

1

篇



第 1 章

物流工程的基本概念

本章学习目的：了解物流工程的概念、物流工程的发展概况；理解物流工程的特点、研究意义及发展趋势等；掌握物流工程一体化管理的意义和常用的垂直一体化、水平一体化、物流网络等一般的管理形式。

物流工程学是近年来形成的新学科，它侧重于从工程技术的角度来研究物流系统的设计、实现和运行等问题，涉及了从物流系统规划到设计、实施，再到运行和管理的全过程。本章将重点介绍物流工程的基本概念和一体化管理的基本形式。



1.1 物流工程

1.1.1 物流工程的概念

物流工程 (Logistics engineering) 是物流管理与工程技术相结合的产物, 它反映了物流业正在由纯管理模式向软硬科学结合模式的转变。物流工程的发展源于: ① 工业设计部门和运输行业对生产领域的物流和物料搬运, 面向生产企业将原材料变成产品的制造过程的设计、研究与生产; ② 物资流通部门及其所属研究机构对物资流通领域的物资流通和分配的规划、运作以及研究工作。

从物流系统的大小范围来看, 一般将社会物资的包装、储运、调配 (如物资调配、港口运输等系统) 等区域的活动称为“大物流”, 而把工厂布置和物料搬运 (Plant Layout and Material Handling) 等企业内部活动发展而来的物流 (Material Flow) 系统称为“小物流”。按照这种划分, 物流工程形成的过程如图 1-1 所示。

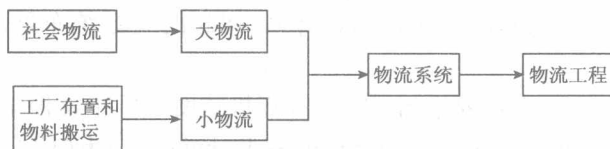


图 1-1 物流工程形成的过程

对于物流工程的定义, 学者们出于不同的侧重点 (工程、管理) 有不同的提法, 一般来说归纳为两种: 一种是从系统工程学的角度研究物流, 称为物流系统工程, 简称为物流工程; 另一种是从工程角度研究物流系统的设计与实现。前者属于软科学的研究范畴, 后者要涉及从物流系统规划到设计、制造、实施、管理的全过程。本书综合了这两种思想, 认为物流工程是物流系统管理与工程技术通过信息技术融合的产物, 并给出了下面的定义:

物流工程是指在物流管理中, 从物流系统整体出发, 把物流和信息流看作一个系统, 运用运筹学和系统工程等理论知识来解决实际问题 and 优化系统, 运用工程技术来研究和实施物流系统的设计、实现和运行, 以低的物流费用、高的物流效率、优质的顾客服务, 达到提高社会效益和企业经济效益目的的综合性组织管理活动过程。

1.1.2 物流工程的发展概况

物流工程起源于早期制造业的工厂设计。早在 1776 年, 苏格兰经济学家亚当·斯密在其著作《国富论》中就提出了“专业分工”能提高生产率的理论, 即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道工序, 使每道工序都能简单操作并可成批生产, 同时提出了“零件的互换性”概念。他用了 10 年时间制造出了他所提议的机器, 并布置了他的工厂。

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和后来的流程分析就带有物流分析的含义。



所以可以说,自从有了工业生产,就产生了工厂设计和企业物流的问题。

19 世纪末到 20 世纪 30 年代,以泰勒为首的工程师们对工厂、车间、作坊进行了一系列调查和试验,并仔细地分析、研究了工厂内部生产组织方面的问题,倡导“科学管理”。当时工厂设计的活动主要有三项,即操作法工程(Methods Engineering)、工厂布置和物料搬运。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;工厂布置则研究机器设备、运输通道和场地的合理配置;物料搬运就是对从原材料到产成品的物流控制。在此期间,主要凭借经验和定性方法开展工厂设计。

第二次世界大战后,遭到战争破坏的国家需要重建工厂,但工厂的规模和复杂程度明显增大。工厂设计不仅要运用复杂的系统设计运筹学、统计学、概率论,同时系统工程理论、电子计算机技术也得到了普遍应用。工厂设计和物流分析逐渐运用到了系统的概念和系统分析方法,其应用范围也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。

从 20 世纪 50 年代起,管理科学、工程数学、系统分析的应用,为工厂设计由定性分析转向定量分析创造了条件。这期间,一些有关工厂设计的著作被陆续发表,如爱伯尔的《工厂布置与物料搬运》、穆尔的《工厂与设计》、缪瑟的《系统布置设计》和《物料搬运系统分析》等。

20 世纪 70 年代以来,专业界推出了一些计算机辅助工厂布置程序,较著名的有位置配置法(Computerized Relative Allocation of Facilities Technique, CRAFT)、相互关系法(Computer Relationship Layout Planning, CORELAP)、自动设计法(Automated Layout Design Procedure, ALDEP)、分析评价法(PLANET)等。这些设计方法是以搬运费用最少、相互密切度最大为目的,以产生一个最佳的工厂布置方案。Muther 提出的物料搬运分析,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。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关系管理合理化的科学方法。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 广泛应用于规划设计的各个阶段。

20 世纪 80 年代,在物流系统分析中,利用计算机仿真技术进行方案比较和优选及复杂系统的仿真研究,包括从原料接收到入库、制造、后勤支持系统的仿真,仓储系统进行分析、评价的仿真等;设施设计的动态、柔性问题的研究;利用图论、专家系统、模糊集理论进行多目标优化问题的探讨。

20 世纪 90 年代,结合现代制造技术、柔性制造系统(Flexible Manufacturing Systems, FMS)、现代集成制造系统(Contemporary Integrated Manufacturing Systems, CIMS)和精益生产法(Just In Time, JIT)等进行物料搬运和平面布置的研究,物流系统的研究也扩大到了从产品订货开始直到销售的整个过程,充满生机和活力的物流业在全球范围内蓬勃发展起来。

我国建国初期的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。这种方法在当时起到了积极作用。但是,随着科技的发展,新建或改建一座工厂仍完全按此粗放型的布局已很难适应我国经济发展的需要。

近几年,随着物流系统装备和管理软件的发展,特别是欧洲和日本技术和装备的引进,



CIMS 工程在一些企业的进行,加快了物流工程的发展。目前,已有一些大型企业进行了物流系统的建设和重组,如青岛海尔、东风汽车、广州宝洁、烟草行业等已成为物流系统实施的重要领域。

目前,我国物流工程的重要性正逐步被社会所认可,它是国民经济中的一个重要组成部分。同时,提高物流效率,降低物流成本,向用户提供优质服务,实现物流的合理化、社会化、现代化,也是各国物流界共同面临的课题。

1.1.3 物流技术的发展历程

物流技术是指物品流动过程中所需要的技术工具、设施与手段。它既包括在物品流动过程中,物品处于移动、停顿(或存储)等状态下所需要的材料、机具及各项设施等“硬技术”,也包括为实现物流活动所需要进行的管理、计划与组织等“软技术”。物流过程包括生产资料从供应到消费以及消费后的废弃或回收的所有阶段,是一个涉及范围非常广的大系统,而物流技术与实现物流活动的全过程紧密相关,物流技术水平的高低直接关系着物流活动的各项功能是否完善和能否有效实现。物流技术的发展大致可以分为五个阶段:

(1) 人工物流。人类自有文明以来,物流一直是社会的一个重要组成部分,物流存在的历史和人类历史一样久远。初始的物流是从人们的举、拉、推和计数等人工操作开始的。虽然第一代物流是人工的,但即使在今天,人工物流仍存在于几乎所有的系统中。

(2) 机械物流。由于机械物流的引入,使得人们的自身能力得到了提高,活动范围有所扩大。现代化设备能让人们举起、移动和放下更重的物体,速度也很快。机械延伸了人们的活动范围,使物料堆得更高,在同样的面积上可以储存更多的物料。从19世纪中叶到20世纪中叶的一个世纪里,这种机械系统一直在起主导作用。同时,它在当今的许多物流系统中也仍是主要的组成部分。

(3) 自动化物流。自动存取系统(Automated Storage and Retrieval System, AS/RS)、自动导引车(Automated Guided Vehicle, AGV)、电子扫描器和条码是自动化系统的主要组成部分。同时,自动化物流也普遍采用机器人进行堆垛物料和包装、监视物流过程及执行某些过程。自动输送机系统提供物料和工具的搬运,加快了运输的速度。这些自动化系统的应用,使得物流效率得到了很大提高。

(4) 集成物流。它强调的是在中央控制下的各个自动化物流设备的协同性。中央控制通常由主计算机实现。这种物流系统是在自动化物流的基础上进一步将物流系统的信息集成起来,使得从物料计划、物料调度直到将物料输送到生产等各个过程的信息,通过计算机网络相互沟通。这种系统不仅使物流系统的各单元之间达到了协调,而且使生产与物流之间也达到了协调。

(5) 智能型物流。在生产计划做出后,自动生成物料和人力需求,再通过查看存货单和购货单,规划并完成物流。如果物料不够而无法满足生产要求,就推荐修改计划以生产出等值产品。这种系统的作用是将人工智能集成到物流系统中。目前,这种物流系统的基本原理已在一些物流系统中逐步得到了实际应用。

1.1.4 物流工程的特点和研究意义

1. 物流工程的特点

(1) 全局性(系统性、整体性)。物流系统是由很多部分组成的,同时,系统的目的性



或特定功能往往也由若干目标或指标构成,所以不能单从一个部分或某一个指标来思考和解决问题,而是要从系统的整体出发,将各组成部分按预期目标有机地组合,并互相配合,探索出一个最好或较好的整体方案。

(2) 关联性。系统各组成部分本身及它们彼此之间既相互联系又相互制约,如系统的输出与输入的关系,以及系统所有组成部分中的参数变量与系统特定功能之间的关系,都表示着系统的相互作用和相互依赖。在研究物流系统时,必须设法描述这种相互关系,而且要用明确的方式(如用定量、图、表等方式)来表示。

(3) 最优性。规划、设计和使用物流系统的最终目的是要它完成特定的功能,并且希望完成功能的效果最好,也就是说,以最少的人力、物力和财力消耗,在最短的时间里,获得最大的效益。这种统筹安排、选好择优的过程就是物流工程的最优性思想。

(4) 综合性。物流系统涉及面广,不但有技术因素,还有经济因素、社会因素,所以只靠一两门学科知识是不够的,需要诸如数学、运筹学、经济学、机械设计、计算机技术、控制论及心理学等各方面的学科知识,把这些学科横向交叉并综合在一起来规划、设计并研究物流工程。

(5) 实践性。物流工程是非常注重实际应用的。如果离开具体的项目和工程,也就谈不上物流工程。其研究课题、数据与资料来源于生产和流通,其研究成果又直接应用于生产和流通的实践。

2. 物流工程的研究意义

国内外生产实践充分说明了物流研究对企业管理、提高经济效益的重要作用,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,其重要意义表现在如下几个方面:

(1) 可大幅度减少工作量,减少劳动力数量,减轻工人的劳动强度。在大量生产的机械制造企业中,加工1吨产品平均搬运量为60吨次以上,一般工厂从事搬运贮存的工作人员占全部工人的15%~20%。所以合理布置、设计物流系统,对企业的影响重大。

(2) 可大幅度缩短生产周期,加速资金周转。过去,设计人员在生产系统设计时,往往只注意到先进的制造工艺对提高生产率、降低成本所起到的作用,缺乏对整个物流系统的分析。经统计和分析表明,在工厂的生产活动中,从原材料进厂到成品出厂,物料真正处于加工等纯工艺的时间只占生产周期的5%~10%,而90%~95%的时间都处于停滞和搬运状态。所以减少物流时间,可缩短生产周期和交货期,提高资金周转能力,增强企业竞争能力。

(3) 降低物流费用,可降低生产成本,减少流动资金占用,增加企业利润,提高企业经济效益。资料表明,在制造业中,总经营费用中20%~50%是搬运费用;在矿业生产中物流所占用的资金、人员、产品的成本均在50%左右,而优良的物流系统设计可使这一费用减少到10%~30%。人们把物流降低的费用比作“冰山一角”,可见还有大部分是不可见的效益。在工业发达的国家,除了营销、降低原材料和能源消耗外,已把改造物流搬运、改善工厂中物流组织,看做是减少和节省开支以获取利润的“第三源泉”。

(4) 提高产品质量。产品在搬运、贮存过程中,因搬运手段不善,造成磕、碰、伤,从而影响着产品质量的现象非常严重,而企业的管理者往往忽视这个问题。湖北某汽车制造厂传动轴厂统计表明,该厂机床加工能力可保证质量合格率达到98%,而运到装配线上后合格零件只剩下60%,搬运中损坏35%以上。因此,该汽车制造厂加强工位器具研制和运输过



程管理,现在零件到达装配线合格率达95%以上,质量大幅度提高。

(5) 促进技术改造,为企业发展提出新的要求。新工艺、新设备的采用,往往导致物流过程的缩短;反之,物流过程的改造更要求采用新工艺、新设备。

(6) 文明生产、安全生产。上海某拖拉机制造厂统计,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。

综上所述,物流系统研究可提高我国制造业企业的管理水平,促进生产系统发挥最大生产能力,增加企业经济效益,提高企业在国际市场上的竞争力,意义十分重大。

1.1.5 物流工程的发展趋势

我国的物流工程经过了20年的发展已初具规模,但是与欧美、日本等物流先进国家相比还有很大的差距。今后物流工程的发展趋势主要体现在以下几个方面:

(1) 物流的系统化。物流是从原料到最终商品的一个流动着的庞大系统,物流工程必须以物流过程整体为对象,对供应、制造、销售等广义制造过程中的产品、服务及其相关信息的流动与储存进行规划、执行和控制。随着全球竞争的日益加剧,全球制造的日益增多,越来越多的制造业企业意识到,要想获得长期发展,不仅要降低生产成本,更重要的还要为顾客提供及时、准确、具有个性化的产品和服务。很多研究和实践表明,通过合理设计和管理物流系统,可以达到提高企业竞争优势的目的。

(2) 物流的信息化。随着全球经济的一体化趋势,当前的物流业正在向全球化、信息化、一体化发展,商品与生产要素在全球范围内以空前速度自由地流动与配置。电子商务与互联网技术的应用,使物流效率的提高更多地取决于信息管理技术;电子计算机的普及应用提供了更多的需求和库存信息,提高了信息管理科学化水平,使产品流动更加容易和迅速。物流的信息化包括:商品代码和数据库的建立、运输网络合理化、销售网络系统化、物流中心管理电子化及其企业管理信息系统等。

(3) 物流的社会化和专业化。为实现少库存或零库存,物流中心、批发中心或配送中心及代理中心应运而生,而且在国外已相当普遍。目前国外实行配送的产品十分广泛,不仅有生产资料、日用工业品,就连图书、光盘也配送。制造业企业的销售与供应很大程度上由物流代理公司来实现,企业根本不设销售和供应部门。通过这些形式可以进行集约化管理,在一定范围内实现物流合理化,从而大量节约流通费用和流动资金,并实现资金流的合理化。日本的流通产业就是一个成功的例子。

(4) 仓储、物流装备的现代化。物流离不开物流装备与仓储。仓储的现代化要求高度机械化、自动化、标准化,组织起高效的人—机—物系统:运输的现代化要求建立铁路、公路、水路、空运与管道的综合运输体系,这是物流现代化的必备条件。所以发达国家都致力于港口、码头、机场、铁路、高速公路、仓库等建设,为了减少运输费用,大量改进运输方式与包装方式,比如发展集装箱、托盘技术,提高粮食、水泥等物资的散装率,研制新型的装卸机械等。物流装备正在向大型化、自动化和智能化发展。

(5) 物流与商流、信息流的一体化。按照流通规律,商流、物流、信息流是三流分离的。但是,由于现代社会不同的产品会形成不同的流通方式与营销业态,比如生产资料不仅有直达供货与经销制,还有代理制、配送制,与人们生活有关的产品还有连锁经营,这就要



求物流随之而变化。许多国家的物流中心、配送中心实现了商流、物流、信息流的统一；代理制的推行也使物流更科学、更合理，许多代理行业实现了三流合一。

(6) 物流系统的柔性化。随着市场经济的发展，计划经济时期的固定物流运作模式转变为多样化运作模式，市场的多变性，产品的小批量、多品种，就要求物流系统要具有对这种物流运作模式的适应能力以满足生产企业和用户对产品的需求。

(7) 物流系统的仿真技术。物流系统是一个庞大的系统，其实施需要巨大的资金和人力投入。为保障其实施的科学性和可靠性，需要在实施之前进行仿真研究。目前德国的 IML 已经开发出了物流系统仿真研究中心。

1.2 物流工程一体化

1.2.1 一体化管理

一体化管理 (Integrated Supply Process) 是一种集成的管理思想和方法。它可以是把与某项核心业务相关环节的运作和管理集成为一个整体来管理；也可以是把生产、办公、生活等方面的某一非核心业务领域的运作和管理集成为一个整体来管理。通常非核心业务作为一个以管理业务为主的外包项目，由专门的“一体化管理”供应商来提供该项目的全方位服务。

从企业运作的各个方面来看，企业更关注的是如何实现一体化管理。要实现一体化管理，最大的障碍是企业长期遗留下来的以职能部门为基础的运作模式及传统的衡量标准。自工业革命以来，如何实现最佳运作使得企业对实现职能部门的专业化日益重视起来。人们普遍认为，职能部门运作得越好，整个企业的运作效率就越高。一个多世纪以来，这种基本观念已经把实现最佳运作方式的理念扩展到企业的组织结构、绩效衡量以及财务运作等方面。

从管理的角度来看，企业已完成了各职能部门的构建，促进了企业对工作重心、运作惯例和运作标准的建立以及整体的控制和管理，并辅以财务手段来衡量部门的运作状况。大多数的绩效衡量主要集中在对各个职能的考察上，其中最常用的两个职能衡量指标是每单位的生产成本和每百单位的运输成本。跨职能的绩效衡量指标只局限于支持所有职能运作的管理成本，如管理费用、人工费用、杂费、保险以及利息等。

一体化管理面临的最根本的挑战就是如何解决将传统上企业所强调的对职能部门的关注转变到以企业整体运作流程成本为重心上来。近 10 年来，企业中不乏运作较好的部门，有的甚至在业内首屈一指，但是这并不意味着企业把这些优势累加起来就实现了总成本的降低或效率的提高，这种认识日渐趋同。实际上，一体化的流程管理就是通过实现部门间的平衡来实现最低的总成本。比如，一个企业通过追加投入，选取更加迅速可靠的运输管理来实现总成本的降低，这是因为在存储环节中企业所减去的库存成本相对于运输环节上的追加投入的额外费用来说，要大得多。因此，一体化管理是致力于整个流程总成本的最低，而不是流程中各个运作环节成本的最低。

一体化管理是以提高管理效率、降低管理成本为核心，结合先进的信息与网络技术将这些管理功能有机地集成为一体。与一般外包服务相比，一体化管理主要有以下特点：

(1) 不是某一项业务，而是一个完整的业务领域的外包，是从运作到管理一体化的