

工业工程名家精品系列教材

教育部高等学校工业工程类专业
教学指导委员会推荐用书

物流工程与管理

齐二石 霍艳芳 主编



科学出版社



工业工程名家精品系列教材

物流工程与管理

齐二石 霍艳芳 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书针对当前国家和社会对物流工程与管理理论研究和人才培养的迫切需求,以物流工程活动为主线,按照物流系统设计、物流系统运营以及物流系统的优化的顺序进行编写。全书共分10章,第1章是导论,主要介绍了相关概念和理论;第2章和第3章主要阐述了设施规划与设计以及物料搬运系统;第4章和第5章分别介绍了运输与配送管理以及仓储与库存管理两大基本职能;第6章和第7章研究了物流的信息支持技术,即物流系统建模与仿真和现代物流信息技术;第8章和第9章分别站在企业内部系统和外部合作视角,对精益物流和供应链管理进行阐释;第10章结合当前发展趋势给出了一些物流管理新模式。

本书主要用于满足物流工程、物流管理以及工业工程等相关专业本科生、硕士生的教学需要,也可作为物流领域管理人员和技术人员组织和实施物流活动的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

物流工程与管理/齐二石,霍艳芳主编. —北京:科学出版社,2016.6
ISBN 978-7-03-048597-7

I. ①物… II. ①齐… ②霍… III. ①物流-物资管理-教材
IV. ①F252

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第125300号

责任编辑:兰 鹏 王丹妮/责任校对:杜子昂
责任印制:张 伟/封面设计:蓝正设计

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京中石油彩色印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年6月第一版 开本:787×1092 1/16

2016年6月第一次印刷 印张:19

字数:440 000

定价:42.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

总 序

工业工程（Industrial Engineering，简称 IE）于 20 世纪初产生于美国，主要用于提高工厂效率、质量和降低成本，称之为经典 IE。后来随着科学技术的发展，IE 兼收并蓄运筹学、系统科学、信息科学等理论与技术，形成了解决制造企业整体效益和竞争力的完整管理技术体系，又广泛应用于建筑业、医院、政府、民航、饭店等多种产业的效率、质量和成本改善与竞争力提高，称之为现代工业工程，亦可称之为产业工程。

工业工程在世界各国发展相当普遍，特别是美国、欧洲、日本、韩国、中国台湾、新加坡等较发达的国家和地区，而且根据不同国家的需要，各有差别，不是一个模式。例如日本在学科和产业应用中也称之为管理技术。但是各国的工业工程的重心更多是在产业应用，实质上是一种不断发展的理论研究且更注重应用的科学和技术。

工业工程 20 世纪 80 年代末被正式、大规模引入中国，20 多年来其应用不断向纵深发展，对于我国国民经济建设，尤其是中国制造业的迅速崛起，发挥了很大的促进作用，特别是在广东、江苏、浙江等经济发达的省份更受企业的重视。今天，我国制造业正处于经济转型时期，从投资型到效益型、从粗放型向精益型转变，才有可能赶超发达国家制造业的水平。根据德国工业 4.0，美国的大数据、互联网、云制造，特别是日本的精益生产，都给我们提出新的发展参照。中国制造 2025 中的五大工程，至少有四个是与工业工程密切相关，特别是强基工程，更是工业工程的任务。近几年来科技创新方法领域中已将工业工程列为管理创新方法，体现了我国发展需要的特征。考察工业发达国家的经济和制造业发展过程，无不经过和持续发展工业工程的阶段，由此可见工业工程在我国的未来发展中，作用只会愈来愈重要。

当前我国的工业工程学科建设和人才培养也得到迅速发展，目前全国已经有近 230 所高校设立了工业工程专业，有不少学校还设立了工业工程相关的硕士和博士专业及研究方向。鉴于我国产业界更缺乏管理技术人才，教育部在学科设置中将工业工程设在管理学门类中，不仅可授予学生管理学学位，还可授予工学学位，有些学校将该学科直接设在工学院或工程学科内，都体现了对国民经济发展必要的考虑。

为了更好的满足新形势下对工业工程人才的需要，促进工业工程专业的学科建设和发展，综合教育部高等学校工业工程类专业教学指导委员会的专家和多所高校多位学者的建议，根据课程体系和教学内容，最终形成了本系列教材的建设思路。参加本系列教材建设的有天津大学、同济大学、重庆大学、东北大学、华中科技大学、西安交通大学、南京航空航天大学等多所院校的国内知名教授。本系列教材实行主编负责制，担任主编和主审的老师不仅具有一线教学的经验，而且对相关学科的发展趋势和学科前沿也比较熟悉。本系列教材的编写，力求体现以下特点：

（一）以我国现代制造业的人才需求为导向，满足新形势下工业工程人才的知识需求随着经济全球化、制造业迈入工业 4.0 时代、逐步进入制造服务等知识经济的社会发

展变革,以及大数据分析、云计算、人工智能、复杂系统理论等科学技术发展,工业工程学科面临着新挑战和发展机遇。对于中国工业工程来说,发展的历程才仅仅 20 多年,传统的工业工程发展阶段还没有走完,却要同时发展现代工业阶段,加之我国经济转型升级、创新驱动、发展先进制造业和现代服务业的双重需求,我国工业工程学科发展面临的挑战更大,同时机遇也更大。这就需要我们在全局的视野、系统与科学发展的角度,既要传承传统的工业工程,又要发展与创新,在享受其他国家工业工程先驱和学者的工业工程成果的同时,又要适合我国经济发展的特色需要,为世界工业工程学科的发展做出中国人的贡献,并服务于工业工程人才培养和新时期的经济建设与社会发展。

(二) 与时俱进,搭建与培养目标适应的教学体系

本系列教材坚持“少而精”“学以致用”的原则,在大胆吸收国内外优秀教材特点的基础上,对原有的体系重新进行整理和完善,既满足各高校对学生的基本培养目标,又可以使学生了解最新理论前沿;既考虑学科的理论,又考虑产业应用的需要,既删除过时的理论方法,又反映本学科的现今水平,简明易懂,与时俱进。

(三) 体例新颖,提高学生学习兴趣和效率

本系列教材在编写体例上做了一些新的尝试。各章开篇有本章导读,部分知识点配有案例说明、引申阅读,章尾有思考练习等。学生可以通过各章不同特点来完成学习过程,不仅可以提高学习兴趣,而且又有独立思考和完成作业的空间。

(四) 注重实践,培养学生解决实际问题的能力

由于工业工程专业的培养目标始终要与社会企业需求相统一,所以,本系列教材在整体设计上注重实践类教学内容和理论教学内容相结合,使学生不仅可以学习工业工程的理论与方法,而且可以联系实际企业、实际创新需求,提供一定的管理创新方法和手段,帮助企业解决实际问题。

(五) 配套资料齐全,便于教师组织教学

本系列教材除了配套 PPT 等常规数字资源外,还将利用二维码、虚拟现实增强等技术做成新形态数字化教材,聚集课程案例及解析、习题及解答、教学视频等资源,选用本教材的老师可以轻松获取教学辅助资料,提高教学效率。

工业工程类专业系列教材建设是一项复杂、重大的工作,完成这一工作需要全国工业工程学者的共同努力,由于工业工程在我国是一个不断发展的较年轻的学科,这套丛书难免会存在很多不足,望同仁们不吝批评指正。感谢参与本系列教材编写的全国各高校的专家和学者,感谢为本系列教材的出版提供帮助的科学出版社的领导和编辑。衷心希望大家的努力能够为我国工业工程学科的发展做出一份贡献。

齐二石

2016年1月20日

前 言

随着经济全球化和信息化进程的迅速发展,现代物流业正在国际经济中形成了新兴的产业形态。作为复合型服务产业,现代物流业是国民经济的重要组成部分,是支撑国民经济发展的基础性、战略性产业。加快发展现代物流业,对于促进产业结构调整、转变发展方式、提高国民经济竞争力和建设生态文明具有重要意义,已成为衡量一个国家现代化水平与综合国力的重要标志之一,而物流工程与管理是物流系统理论中注重提供方法的学科。

近年来,伴随着我国经济建设的高速发展,物流业得到了符合时代要求的快速发展,国家与社会对物流工程与管理的理论研究和人才需求越来越迫切。“物流工程与管理”从2011年起正式进入教育部全国学科目录“管理学”门类下的一级学科,学科地位显著提升。目前,我国已经建立起从中职到高职、本科、硕士、博士较完善的物流学科体系和人才培养体系。全国已有443所本科院校、954所高职高专院校、900多所中职院校开设了物流专业。十几年间累计为社会培养物流专业人才280多万人。

物流工程与管理是我国物流工程学科、物流管理学科和工业工程学科中的重要方向之一。2000年以来,我们参加了多家企业的物流工程与管理实践活动,承担了物流工程专业相关课程的教学工作,教学对象涉及本科生、工程硕士、MBA、EMBA等多个层次,还承担了多家企业管理人员的物流培训工作。在广泛参加物流管理实践活动和教学工作的过程中,我们进一步加深了对物流管理工作的体会,积累了大量的案例素材,也明显地感受到我们此前所写教材的不足之处。2015年,我们有幸与科学出版社合作,在已有的工作基础上,编写本书。在本书的编写过程中,我们结合了多年的教学实践经验,试图解决以下几个问题。

(1) 物流工程与物流管理的关系处理。目前,以“物流工程与管理”为书名的书籍有两类:一类是以物流工程为主线写的;另一类是以物流管理为主线写的。两类书籍的结构和内容安排都有较大的差异。经过综合考虑,本书的基本定位是以物流工程活动为主线、以供应链管理和物流技术为支撑展开讨论,与物流活动相关的一些内容(如采购管理等)暂不考虑在内。

(2) 反映物流工程与管理领域的最新研究与实践成果。随着物流活动的不断深化,服务创新成为企业竞争力的重要表现。本书总结了国内外物流发展的实践经验,增加了现代物流技术、精益物流、物流发展动态和新模式等内容。

(3) 理论性与实用性相结合。物流学科具有极强的理论与实践相结合的特点。本书在教材体系的设计上注重实用性,各章均安排了物流案例、习题等内容。书中涉及的案例均

来自当前的物流实践。案例穿插在各章的内容中,可帮助读者思考和练习,深化学习内容。

基于此,本书的具体内容包括以下章节:第1章是导论,主要介绍物流工程与物流管理的基本概念;第2章是设施规划与设计,重点介绍场址选择和设施布置;第3章是物料搬运系统,并着重介绍物料搬运系统的分析设计方法;第4章是运输与配送管理,介绍运输与配送的基础知识、运输与配送服务方式、国际货物运输和多式联运、运输管理与决策、运输与配送合理化等内容;第5章是仓储与库存管理,介绍仓储商务管理、仓储规划、仓储作业管理、库存管理等内容;第6章是物流系统建模与仿真,主要介绍建模与仿真的基本方法及典型的仿真软件;第7章是现代物流信息技术,介绍物流信息化概述、自动识别与数据采集技术、电子数据交换技术、企业资源计划、地理信息系统与全球定位系统、物联网等内容;第8章是精益物流,介绍精益生产的基础理论、厂外物流模式、厂内物流模式、精益物流的信息化体系和精益物流运作实施分析等内容;第9章是供应链管理,介绍供应链与供应链管理、供应链物流模式与管理、供应链系统模型、供应链库存管理及其运行机制、供应链信息管理方法等内容;第10章是物流发展动态与新模式,介绍服务供应链、绿色物流、物流与供应链金融、智慧物流等内容。在这些章节的内容编写中,我们既考虑到理论与技术上的主流内容,也关注到物流学科的未来发展趋势,并且注重国外先进物流理论和国内本土实践的结合。

本书主要用于满足物流工程专业、物流管理专业、工业工程专业本科生、物流工程硕士生、MBA和其他管理科学工程专业研究生的教学需要,对物流领域的管理人员和技术人员也有一定的帮助。我们还参考了国内外同行的许多著作和文献,并引用了部分资料,特向这些作者表示感谢。

本书作者主要来自天津大学管理与经济学部的教师,其中第1章由齐二石教授、霍艳芳副教授编写,第2章和第3章由史文利博士后、霍艳芳副教授编写,第5章由彭岩副教授编写,第6章由刘亮老师编写,第7章由黄毅敏博士编写,第8章由刘洪伟副教授编写,第9章由高举红副教授编写,第4章和第10章由刘伟华教授编写。全书由齐二石教授和霍艳芳副教授统稿。

我们有一个共同的愿望,就是编写出一部实用、新颖、独特的教材。由于作者水平所限,不妥之处在所难免,敬请读者批评和不吝赐教。

齐二石

2016年3月12日

目 录

第 1 章 导论	1
1.1 物流、物流工程与物流管理.....	1
1.2 物流系统.....	7
1.3 物流工程与管理理论体系.....	10
1.4 物流的产生与发展.....	16
1.5 现代物流的发展趋势.....	21
第 2 章 设施规划与设计	29
2.1 设施规划与设计基本理论.....	29
2.2 设施规划与设计的图例符号.....	31
2.3 场址选择概述.....	32
2.4 场址选择方法.....	38
2.5 设施布置理论.....	46
2.6 设施布置的基本形式与布置方法.....	48
2.7 计算机辅助设施布置设计.....	57
第 3 章 物料搬运系统	61
3.1 物料搬运系统的基本概念.....	61
3.2 物料搬运设备及器具.....	68
3.3 物料搬运系统分析设计方法.....	79
3.4 物料搬运系统中的安全搬运.....	92
第 4 章 运输与配送管理	96
4.1 运输与配送的基础知识.....	96
4.2 运输与配送服务方式.....	98
4.3 国际货物运输和多式联运.....	104
4.4 运输管理与决策.....	108
4.5 运输与配送合理化.....	116
第 5 章 仓储与库存管理	127
5.1 仓储管理概述.....	127
5.2 仓储商务管理.....	130
5.3 仓储规划.....	133
5.4 仓储作业管理.....	144
5.5 库存管理.....	153
第 6 章 物流系统建模与仿真	160
6.1 物流系统建模.....	160

6.2	物流系统仿真	161
6.3	仿真案例分析	177
第7章	现代物流信息技术	192
7.1	物流信息化概述	192
7.2	自动识别与数据采集技术	194
7.3	电子数据交换技术	198
7.4	企业资源计划	200
7.5	地理信息系统与全球定位系统	205
7.6	物联网	209
第8章	精益物流	216
8.1	精益物流的产生及其内涵	216
8.2	精益生产的基础理论	220
8.3	厂外物流模式	222
8.4	厂内物流模式	227
8.5	精益物流的信息化体系	232
8.6	精益物流运作实施分析	234
第9章	供应链管理	240
9.1	供应链与供应链管理	240
9.2	供应链物流模式与管理	244
9.3	供应链系统模型	250
9.4	供应链库存管理及其运行机制	253
9.5	供应链信息管理方法	259
第10章	物流发展动态与新模式	267
10.1	服务供应链	267
10.2	绿色物流	271
10.3	物流与供应链金融	276
10.4	智慧物流	284
	参考文献	294

第1章 导 论

1.1 物流、物流工程与物流管理

1.1.1 物流

物流（logistics）的产生是社会生产力和科学技术进步的共同结果：活动区域的不断扩大，地域间资源差异造成的交流需求，使得物流成为连接生产力与生产系统和经济与经济系统不可缺少的重要组成部分。

物流的定义始终在不断变化。20世纪50年代到70年代期间，人们研究的对象主要是狭义的物流，是与商品销售有关的物流活动，即物流流通过程中的商品实体运动，因此通常采用的仍是 physical distribution 一词。1986年，美国物流管理协会（National Council of Physical Distribution Management, NCPDM）改名为 CLM，即 The Council of Logistics Management。理由是 physical distribution 的领域较狭窄，logistics 的概念则较宽广、连贯、整体。改名后的美国物流协会（CLM）多次对 logistics 的定义进行调整，以适应时代和需求的变化，如表 1-1 所示。

表 1-1 CLM 定义演绎表

时间	内容
1986 年	物流是对货物、服务及相关信息从起源地到消费地的有效率、有效益的流动和储存进行计划、执行和控制，以满足顾客要求的过程。该过程包括进向、去向、内部和外部的移动以及以环境保护为目的的物料回收
1998 年	物流是供应链活动的一部分，是为满足顾客需要，对商品、服务以及相关信息从生产地到消费地高效、低成本流动和储存而进行的规划、实施、控制过程
2001 年	物流是供应链过程的一部分，它是对商品、服务及相关信息在起源地到消费地之间有效率和有效益的正向和反向移动与储存进行的计划、执行与控制，其目的是满足客户要求
2003 年	物流管理是供应链管理的一部分，它是对商品、服务及相关信息在起源地到消费地之间有效率和有效益的正向和反向移动与储存进行的计划、执行与控制，其目的是满足客户要求

2005年1月1日，CLM正式更名为美国供应链管理专业协会（Concil of Supply Chain Management Professionals, CSCMP），标志着全球物流进入供应链时代的开始。这一变化从某种意义上揭示了21世纪国际物流发展的主流趋势“供应链整合管理”。

日本流通综合研究认为：物流是物资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。另外还有一种7R定义法，7R即right quantity、right time、right point、right condition、right product、right cost、right consumer，指物流是在恰当的时间、地点和恰当的条件下，将恰当的产品以恰当的成本提供给恰当的消费者。

自20世纪70年代末从日本引进物流这一概念以后，我国诸多专家学者就开始深入研究、探讨物流对我国经济的影响和在我国的应用，并在不同的背景下对物流做了定义。1979

年6月,我国物资工作者代表团赴日本参加第三届国际物流会议,在考察报告中第一次引用“物流”这一术语。1989年4月在北京召开的第八届国际物流会议结束后,“物流”一词在我国才日益推广开来,而对物流管理的概念及理论的研究始终不够深入、系统。直到1997年,《物流术语国家标准(征求意见稿)》才将物流定义为“以最小的总费用,按用户要求,将物质资料(注:包括原材料、在制品、产成品等)从供给地向需要地转移的过程,主要包括运输、储存、包装、装卸、配送、流通加工、信息处理等活动”。2001年4月,我国正式颁布了《物流术语》,将物流定义为: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现有机结合。

从上述定义可以看出,物流的概念应该包含如下内容。

(1) 物流的概念是随着社会经济、科学技术的发展不断扩展的,其内涵也是不断延伸的。

(2) 物流涉及伴随“物”的移动过程中的运输、仓储、装卸、搬运、包装、加工、配送、信息处理等基本功能。

(3) 物流是各种相关的管理科学、工程技术与信息技术的集成,单独重视某一方面而忽视其他方面都不能充分发挥物流的作用。

(4) 物流是经济活动,因而它是从重视功能,到重视成本(效率),进而变为重视服务(效果)。

因此,我们认为:现代物流泛指原材料、产成品从起点至终点及相关信息有效流动的全过程,它将运输、仓储、装卸、加工、整理、配送、信息等方面有机结合,形成完整的供应链,为用户提供多功能、一体化的综合服务。在18世纪70年代,物流工程已经开始萌芽。在20世纪初,物流分析理念已经开始出现,在这一时期工厂生产方式得以迅速推广,因此不同企业之间的物流需求日益增加,物流工程已经开始初步形成。在20世纪80年代,科技信息技术得到了飞速发展,在计算机信息技术以及仿真技术的支持下,物流系统所具有的功能得以不断增加,具有的功能主要包括对物流方案进行优化设计以及仿真研究等。近几年,经济全球化趋势更加明显,企业对于物流的需求量也在迅速增加,因此物流问题受到了越来越多的关注,其发展水平也在不断上升。

1.1.2 物流工程与物流管理

1. 物流工程

相关研究证实,物流工程这一概念起源于工厂设计领域。物流工程是关于物流系统设计、分析、改善与控制的学科,最初发源于两种各自独立的工业生产活动,一是工业设计部门和起重运输行业对生产领域的物料流和物料搬运,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;二是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。

随着信息科学的发展和产业的专门化、集成化,长期以来处于割裂的两个方面走到了一起,表现在以下几个方面。

(1) 物流管理的体制的变化, 从过去专门的物资流通部门的“统购统销”, 向多元化的市场经济发展。

(2) 物流的系统化、专业化、集成化, 从而形成新型物流企业。

(3) 物流管理的信息化, 决策的科学化。

(4) 传统的物料搬运设备和仓储设备向自动化、智能化发展。

(5) 物流系统的集中监控, 集散控制系统在物流设备中的应用。

(6) 物流装备的监控与物流管理的集成。

(7) 计算机科学和电子商务的飞速发展, 促进了物流业从传统的运作模式向现代物流的发展。

因此, 物流工程(logistics engineering)是物流学与管理学、系统工程、信息工程相结合的产物。它是将物流看作一个系统, 运用系统工程管理学和信息科学的理论与方法, 进行规划、设计、管理和控制, 选择最优方案, 以低成本、高效率、高质量为社会经济系统和企业提供最有力的支援和服务的活动过程。

物流工程体现了自然科学和社会科学相互交叉的边缘学科的一些特征。

(1) 物流工程是以多学科综合为其理论基础的, 物流工作人员和研究人员需要有多方面的知识, 除了要掌握生产、运输等技术知识, 还要掌握经济学、统计学等经济管理知识。

(2) 物流工程研究的对象一般是多目标决策的、复杂的动态系统。在系统分析时, 既要考虑其经济性指标, 又要考虑技术上的先进性、科学性。因此, 其研究方法不仅要运用自然科学中常用的科学逻辑推理与逻辑计算, 同时, 也常采用对系统进行模型化、仿真与分析的方法。研究中, 常采用定量计算与定性分析相结合的综合性研究方法。

(3) 物流工程作为一门交叉学科, 它与其他学科有着密切的联系, 如机械工程、机械电子学、生产加工工艺学、计算机科学等。

2. 物流管理

1963年NCPDM最初对物流管理的定义是: 物流管理(physical distribution management)是为了计划、执行和控制原材料、在制品及制成品从起源地到消费地的有效率的流动而进行的一种或多种活动的集成。随着社会的发展, 当今这些活动可能包括但不限于: 顾客服务、需求预测、交通、库存控制、物料搬运、订货处理、零件及服务支持、工厂及仓库选址、采购、包装、退货处理、废弃物回收、运输及仓储管理。

物流管理是在社会再生产过程中, 根据物质资料实体流动的规律, 应用管理的基本原理和科学方法, 对物流活动进行计划、组织、指挥、协调、控制和监督, 使各项物流活动实现最佳的协调与配合, 以降低物流成本, 提高物流效率和经济效益。物流管理的本质要求就是求实效, 即以最少的消耗实现最优的服务, 达到最佳的经济效益。物流管理的“管”, 是指物流活动要受到一定的限制和约束; “理”则是指物流的各项活动要符合物资实体流动的规律。因此, 物流管理就是通过一定的手段和方法, 使物流活动与客观规律的要求相适应, 从而求得实效。物流管理的方法很多, 最常用的、最普遍性的方法有经济方法、行政方法、法律方法和教育方法。在物流管理中, 上述

四种方法是相辅相成、相互制约的，有效地进行物流管理应当是上述方法的有机结合和正确运用。

物流管理的内容可以分为对物流活动要素的管理、对物流系统要素的管理、对物流活动中具体职能的管理三个部分。

(1) 对物流活动要素的管理包括运输、储存等环节的管理。

①运输管理：是运输方式以及服务方式的选择、运输路线的选择、车辆调度与组织。

②储存管理：是原料、半成品和成品的储存策略、库存控制及保养等。

③包装管理：是包装容器和包装材料的选择与设计。

④包装技术和方法的改进：包装系列化、标准化、自动化。

⑤流通加工管理：是指加工场所的选定，加工机械的配置，加工技术方法的研究和改进，加工作业与流程的优化。

⑥配送管理：配送中心选址及优化布局，配送机械的合理配置与调度。

⑦物流信息管理：是对反映物流活动内容的信息、物流要求的信息、物流作用的信息和物流特点的信息所进行的搜集、加工、处理、存储和运输等。

(2) 对物流系统要素的管理，即对人、物、财、设备、方法和信息六大要素的管理。

①人的管理：物流从业人员的选拔与录用，物流专业人才的培训与提高，物流教育和物流人才培养规划措施的制定。

②物的管理：涉及物流活动的诸要素，如物的运输、储存、包装、流通加工等。

③财的管理：包括物流成本的计算与控制，物流经济效益指标体系的建立，资金的筹措与运用，提高经济效益的方法。

④设备管理：各种物流设备的选型与优化配置。各种设备的合理使用和更新改造、各种设备的研制和开发引进等。

⑤方法管理：包括各种物流技术的研究、推广和普及，物流科学研究工作的组织开展、新技术的推广与普及，现代管理与方法的应用。

⑥信息管理：物流业务信息分析、物流信息采集和录入、物流信息的存储及处理、物流信息的传输和输出。

(3) 对物流活动中具体职能的管理，包括物流计划、质量、技术、经济等职能的管理。

①物流战略管理：就企业物流的发展目标、物流在企业经营的战略定位、物流服务水平和服务内容等问题做出的整体规划。

②物流系统设计与运营管理：作为物流战略制定实施的下一个阶段，物流管理的任务是设计物流系统的物流网络、规划物流设施、确定物流运作方式和程序等，形成一定物流能力并对系统运营进行监控，及时根据需要调整系统。

③物流作业系统管理：在物流系统框架内根据业务需求制定物流作业规划，按照计划要求对物流作业活动进行现场物流作业指导，对物流设施设备进行维护，对物流作业的质量进行监控等。

④物流经济管理：是按照基本经济规律和商品流通规律，对物流的全过程、全系统的经济活动进行的计划、组织、指挥、协调、控制、监督、激励的总称，即运用各种管理职能，对物流活动实行系统的统一管理，以降低物流成本，提高物流的经济效益，主要包括

物流费用与成本的计算与控制、物流劳务价格的确定与管理、物流活动统计、物流活动的经济核算和物流活动的经济分析等。

3. 物流工程与物流管理的区别

物流工程是以物流系统为研究对象,研究物流系统的规划设计与资源优化配置、物流运作过程的计划与控制以及经营管理的工程领域。物流工程是管理与技术的交叉学科,它与交通运输工程、管理科学与工程、工业工程、计算机技术、机械工程、环境工程、建筑与土木工程等领域密切相关。

物流工程学科主要是对物流系统的规划、设计、实施与管理的全过程进行研究。设施设计是工程的灵魂,规划设计是物流系统优劣的先决条件,物流工程为物流系统提供了软件和硬件平台。一个好的物流系统不能仅留在规划阶段,需要通过具体的工程建设来实现,物流工程的实施过程就是完成整个系统的硬件设计、制造、安装、调试等过程,同时也需要规划软件的功能。在进行物流系统分析、设计和实现的过程中,既要考虑其经济性指标,又要考虑技术上的先进性、科学性。因此,物流工程学科主要是以工学学科作为其理论基础的,它既是技术学科,也有经济学科和管理学科的渗透。

物流管理是指在社会的生产过程中,根据物质资料实体流动的规律,应用管理的基本原理和科学方法,对物流活动进行计划、组织、指挥、协调、控制和监督,使各项物流活动实现最佳的协调与配合,以降低物流成本,提高物流效率和经济效益。现代物流管理是建立在系统论、信息论和控制论的基础上的。

实施物流管理的目的就是要在尽可能最低的总成本条件下实现既定的客户服务水平,即寻求服务优势和成本优势的一种动态平衡,并由此创造企业在竞争中的战略优势。根据这个目标,物流管理要解决的基本问题,简单地说,就是把合适的产品以合适的数量和合适的价格在合适的时间和合适的地点提供给客户。物流管理科学的诞生使原来在经济活动中处于潜隐状态的物流系统显现出来,它揭示了物流活动的各个环节的内在联系,它的发展和日臻完善,是现代企业在市场竞争中制胜的法宝。

由以上对二者的概念、研究领域以及作用,得出以下结论。

二者的区别为:物流工程更偏重于技术以及工程方面,侧重对整个物流过程的硬件设计;而物流管理则侧重于管理计划方面,更强调对信息等软件的处理,与客户的交流更多地也是在物流管理中完成的。

二者的相同之处为:合理地规划管理好整个物流系统,低成本、短时间、高效益是二者共同的目的。

1.1.3 现代物流的意义

现代物流的出现,是世界经济和科学技术发展的必然结果。当前物流业正在向全球化、信息化、一体化发展。一个国家的市场开放与发展必将要求物流的开放与发展。随着世界商品市场的形成,从各个市场到最终市场的物流日趋全球化;信息技术的发展,使信息系

统得以贯穿于不同的企业之间,并且物流功用的质变大大提高了物流效率,同时也为物流一体化创造了条件。一体化意味着需求、配送和库存管理的一体化,所有这些已成为国际物流业发展方向。

物流涉及信息、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。在美国,为了支持物流,1994年在制造、批发、零售和存货等方面的投资额超过了8930亿美元。统计资料表明,就单个企业而言,根据业务的类型、企业的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,现代物流水平的提高对优化企业管理、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”。

提高现代物流管理水平对企业管理的重要意义主要表现在以下几个方面。

(1) 可大幅度减少工作量,减少劳动力占用,减轻工人的劳动强度。在机械制造企业中,一般地,从事搬运储存的工作人员占全部工人的15%~20%,加工1吨产品平均搬运量为60吨次以上。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,往往只注意到先进的制造工艺对提高生产率、降低成本所起到的良好作用,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,提高资金周转能力,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,可使这一费用减少10%~30%。在工业发达国家,除了营销、减少原材料和能源消耗,已把改善物料搬运看成节省开支,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为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。此后,他们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,质量得到大幅度提高。

(6) 可有效地提高企业整体素质。物流贯穿于生产全过程,遍布企业各个角落,与各个部门都有不可分割的联系。所以,新工艺、新设备的采用,往往导致物流过程的缩短,从而改善物流系统。

(7) 保证文明生产,安全生产。据上海某拖拉机制造厂统计,该厂与搬运直接相关的

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能力，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的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。

1.2 物流系统

1.2.1 目标

物流系统是物流设施、物料、物流设备、物料装载器具及物流信息等所组成的具有特定功能的有机整体。物流系统是由产品的包装、仓储、运输、检验、装卸、流通加工和其前后的整理、再包装、配送所组成的运作系统与物流信息等子系统组成。运输和仓储是物流系统的主要组成部分，物流信息系统是物流系统的基础，物流通过产品的仓储和运输，尽量消除时间和空间上的差异，满足商业活动和企业经营的要求。

1.2.2 功能要素

物流系统的功能构成如图 1-1 所示。其中，物流运作子系统是在包装、仓储、运输与搬运、装卸、流通加工、配送等操作中运用各种先进技术将生产商与需求者连接起来，使整个物流活动网络化，进一步提高效率。物流信息子系统是运用各种先进沟通技术保障与物流运作相关信息的流畅，提高整个物流系统的效率。将物流运作与物流信息组成一个物流系统的目的就是要以最有效的途径提供最满意的服务。

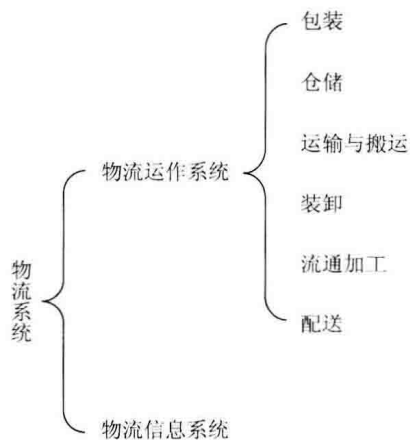


图 1-1 物流系统构成

(1) 包装。包装可以减少物品在运输途中的损缺,一般来说,包装分为单个包装、内包装和外包装三种。单个包装是物品使用者拿到物品时的包装,一般属于商业包装。内包装是将物品或单个包装放在一起或放于中间容器中,以便对物品或单个包装起到保护作用。外包装是以方便运输、装卸、保护物品、标识为目的的一种包装形式。包装材料通常有纸质、塑料、木质、金属等几种。另外还有一些固定用的辅助材料,如黏结剂、黏带捆扎材料等。随着物流技术的成熟与发展,包装逐渐趋向标准化、机械化、简便化等特点。

(2) 仓储。仓储是物流中的一个重要环节,仓储起到缓冲和调节作用,一般仓储包括储存、管理、维护等活动。现代仓库除了具有上述传统功能以外,已经逐步转向流通中心型的仓库,即在上述活动的基础上还负责物品的包装、流通加工、配送、信息处理等活动。随着科学与管理技术的成熟与飞速发展,仓储的管理技术也在不断丰富,大量仓储业已经运用 ABC 分类管理、预测等技术科学地管理仓储、控制库存,达到整体效益的优化。

(3) 运输与搬运。运输是为了尽量消除空间的差异,运输也是物流系统的重要环节之一。一般运输方式有陆路、空运和海运三种。这三种运输方式各有各特点,一般在陆路运输中,铁路运输具有运输大批量的产品、价格相对经济的优点,同时,铁路运输也有一定的局限(如灵活收益);公路运输的灵活性比较大,短途价格经济,但较难做到大批量运输;还有一种特殊的运输方式是管道运输,管道运输一般仅限于液体与气体,此外还可以运输一些近距离的粮食、矿粉等以及一些轻便的物品,但随着技术的不断进步,管道运输的对象范围将会逐渐扩大。空运的价格相对比较昂贵,但是空运的速度快,对一些时效性要求比较高的产品来说,空运是最佳的运输方式。海运的价格低廉,可以大批量运送产品,并且可以运送大型的或超重的产品,但运输时间比较长。随着物流的发展,对各种运输的基础设施建设的要求越来越高,要想更高效地完成运输,就要形成一套成熟的运输网络体系,经济、合理、快速、及时、零缺陷地将物品送抵目的地。

搬运与运输既相似又不同,一般来说,物料在系统工艺范围内的物料的移动称为搬运,或者说在制造企业内部,物料还未成为商品之前,在加工、生产系统内的移动活动称为物料搬运。搬运涉及搬运路线、搬运设备与搬运器具及搬运信息管理等。

(4) 装卸。装卸一般包括装上、卸下、搬运、分拣、堆垛、入库、出库等活动。要运用各种技术和工具消除无效装卸、提高装卸效率。

(5) 流通加工。顾名思义,流通加工就是在流通过程中进行的辅助性加工。流通加工是生产领域的延伸,或流通领域的扩张。一般流通加工可以实现整个供应网络在成本的降低,同时能满足多样化的市场需求。

(6) 物流信息。上述各种物流运作活动都要在物流信息的引导下进行,否则各项活动就都是盲目的,无法达到预期效果。物流信息系统也是物流系统的重要环节之一,也是物流系统的基础。一般物流信息系统从纵向可以分为管理层、控制层和作业层三种,从横向考虑,物流信息可以涵盖在供应、生产、营销、回收以及各项物流运作中。

总之,物流系统的存在使生产者与使用者之间实现了无缝连接,物流系统要追求的就是完美服务、快速、及时、准确、节约、规模化、调节库存的境界。