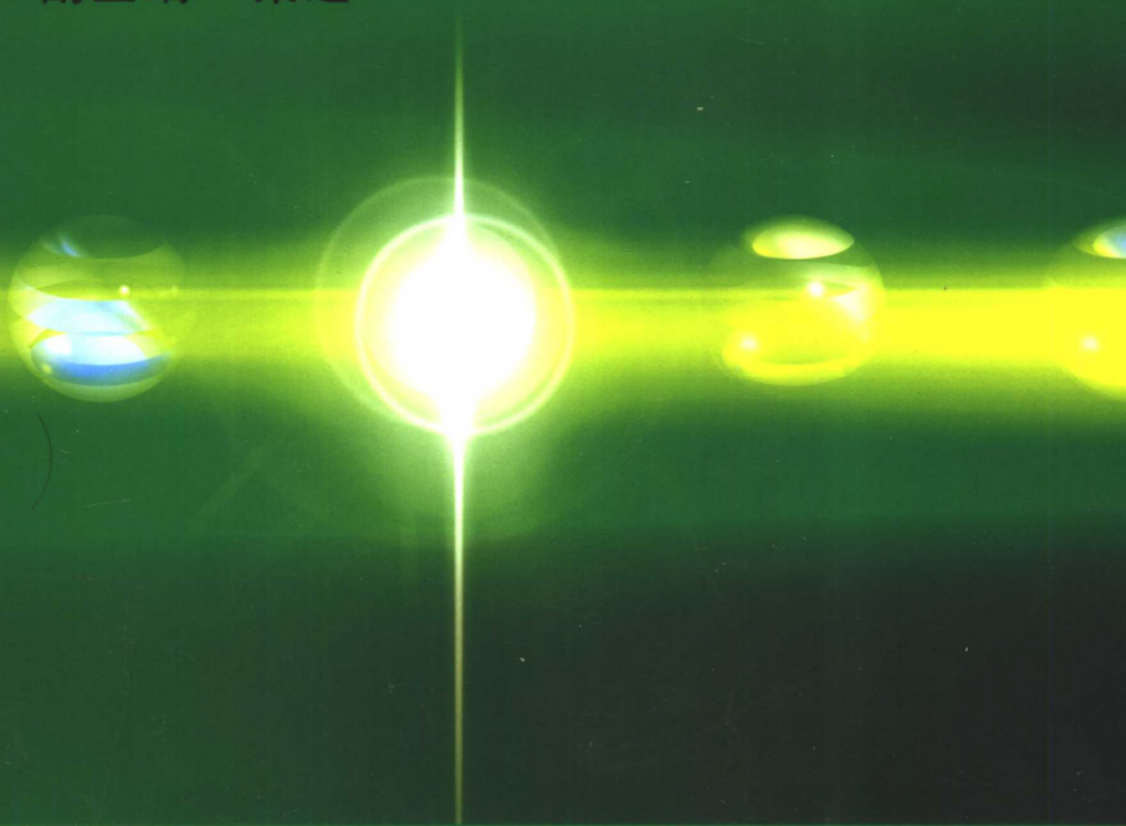


 高等学校工业工程专业试用教材

设施规划 与 物流分析

主 编 董海
副主编 梁迪



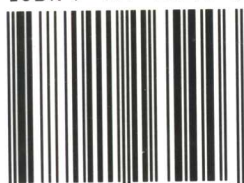
高等学校工业工程专业试用教材

- ◆ 工业生产概论
- ◆ 生产系统现场工作研究
- ◆ 质量管理与控制
- ◆ 设施规划与物流分析
- ◆ 生产计划与控制
- ◆ 人机工程学
- ◆ 系统工程

上架指导：工业技术 / 机械工程 / 工业工程

- ISBN 7-111-16544-6/F·2586(课)
- 封面设计：陈沛

ISBN 7-111-16544-6



9 787111 165446 >

定价：27.00 元

地址：北京市百万庄大街22号
联系电话：(010) 68326294

邮政编码：100037

网址：<http://www.cmpbook.com>

E-mail: online@cmpbook.com

高等学校工业工程专业试用教材

设施规划与物流分析

主 编 董 海
副主编 梁 迪
主 审 铁维麟



机械工业出版社

本书主要介绍现代物流管理发展状况、设施规划与设计基本思想、设施选址及评价、工厂企业物流分析、工厂设施规划与设计、物料搬运系统设计、库存管理及仓库规划、物料搬运和仓储设备、设施布置问题的建模、算法与计算机化布置方法。为使读者更好地了解现代设施规划与物流系统设计的理论知识,本书通过具体实例,详细介绍了目前设施规划与物流系统设计的基本理论及发展状况,力图使理论与实践相结合。

本书既可作为高等院校工业工程专业本科生、研究生教材,也可供企业物流管理人员进行设施规划时的参考依据。

图书在版编目(CIP)数据

设施规划与物流分析/董海主编. —北京:机械工业出版社, 2005.6
高等学校工业工程专业试用教材
ISBN 7-111-16544-6

I. 设… II. 董… III. ①物流-设备管理-高等学校-教材 ②物流-系统分析-高等学校-教材
IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 046772 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:朱 华 版式设计:霍永明 责任校对:姚培新
封面设计:陈 沛 责任印制:洪汉军
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2005 年 6 月第 1 版·第 1 次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·17.75 印张·435 千字
0 001—4 000 册
定价:27.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68326294
封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是为工业工程专业学生编写的设施规划与物流分析的试用教材，旨在通过本书的学习，使学生对设施规划与物流分析有一个较为全面的了解，并提高对专业课程学习的兴趣和积极性。

设施规划与物流分析是高等学校工业工程和制造工程专业重要的专业课程之一，是为培养工业工程人才适应各类工业设施和服务设施的规划、设计和改善的需要而设置的。通过本课程的学习，使学生认识设施规划与物流分析在工业企业系统中的地位、作用和人、机、物等基本生产要素之间的关系，掌握工厂设计的基本原理，初步具备以系统物流分析和系统布置设计为核心的规划与设计的能力。

设施规划与物流分析是工业工程专业的一门专业课，全书共分九章。第一章简要介绍物流的基本思想、供应链和供应链管理、精益物流系统、CIMS 物流系统、工厂物流系统构建；第二章介绍了设施规划的定义、设施规划的范围、设施规划的重要性、设施布置类型及传统布置方法、某汽车厂设施布置实例分析、设施规划与设计的发展历程；第三章介绍设施选址的意义及主要程序、影响场址选择的主要因素、选址的评价方法；第四章介绍工艺流程分析、纲领设计、工厂物流分析的使能工具；第五章介绍设施规划与设计概述、系统布置设计 (SLP)、螺旋法求解、Quartermann Lee 对 Muther 的 SLP 的改进；第六章介绍物料搬运系统的基本概念、物料搬运系统分析、单元负载；第七章介绍现代仓储的任务、库存管理、仓库规划；第八章介绍传送带和输送机械、起重机械、储存和拣货设备、工业用车辆、自动导引车、组成单元载荷的设备和容器、自动辨认与识别设备；第九章介绍构建模型的基本概念、模拟退火算法、遗传算法在设施布置问题中的应用、计算机化布置方法、计算机辅助设施规划与物流分析、计算机辅助设施设计的具体应用。

工业工程专业使用本教材时，可有所侧重。其他专业视具体需要选择本书某些章节及内容。

参加本书编写的有：董海（第一章、第五章、第九章），梁迪（第二章、第四章），张凤荣（第三章、第六章），王丽莉（第七章、第八章）等同志。

本书由董海任主编，梁迪任副主编，铁维麟教授任主审。

在本书的编写过程中，自始至终得到了铁维麟教授的指导和帮助，并做了大量细致工作。潘苏蓉、赵晓红、马兵、曹丹、陈小玉、潘龙、董岩、李波、杜晓璐为本书绘制大量的图表，并参与本书编写，在此一并表示诚挚的谢意。

本书吸取和参考了许多有名专家和学者的研究成果，有些文献并未直接引用，为方便读者寻源，亦将其列入参考文献中，谨致谢意。

由于本书编写时间较短，加之编者水平有限，书中一定存在不少缺点和错误，敬请各位专家和读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 现代物流管理概述	1	第六章 物料搬运系统设计	120
第一节 物流的基本思想	1	第一节 物料搬运系统的基本概念	120
第二节 供应链和供应链管理	6	第二节 物料搬运系统分析 SHA	131
第三节 精益物流系统	11	第三节 单元负载	144
第四节 CIMS 物流系统	16	第七章 库存管理及仓库规划	152
第五节 工厂物流系统构建	20	第一节 现代仓储的任务、功能及 目标	152
第二章 设施规划与设计基本思想	25	第二节 库存管理	155
第一节 设施规划的定义	25	第三节 仓库规划	180
第二节 设施规划的范围	26	第八章 物料搬运和仓储设备	191
第三节 设施规划的重要性	29	第一节 概述	191
第四节 设施布置类型及传统布置 方法	31	第二节 传送带和输送机械	192
第五节 实例分析——某汽车厂设施布 置分析	46	第三节 起重机械	198
第六节 设施规划与设计的发展 历程	47	第四节 储存和拣货设备	205
第三章 设施选址及评价	53	第五节 工业用车辆	214
第一节 设施选址的意义及主要程序	53	第六节 自动导引车	218
第二节 影响场址选择的主要因素	55	第七节 组成单元载荷的设备和容器	225
第三节 选址的评价方法	56	第八节 自动辨认与识别设备	229
第四章 工厂企业物流分析	68	第九章 设施布置问题的建模、算法与 计算机化布置方法	239
第一节 工艺流程分析	68	第一节 构建模型的基本概念	239
第二节 纲领设计	76	第二节 模拟退火算法、遗传算法在 设施布置问题中的应用	244
第三节 工厂物流分析的使能工具	78	第三节 计算机化布置方法	252
第五章 工厂设施规划与设计	84	第四节 计算机辅助设施规划与 物流分析	259
第一节 设施规划与设计概述	84	第五节 计算机辅助设施设计的 具体应用	271
第二节 系统布置设计 (SLP)	86	参考文献	277
第三节 螺旋法求解	111		
第四节 Quarterman Lee 对 Muther 的 SLP 的 改进—FacPlan	113		

第一章 现代物流管理概述

第一节 物流的基本思想

正如许许多多看似新鲜的经济概念一样，所谓的物流活动其实古已有之，并非现代社会的发明创造。美国物流学者伯纳德·拉·隆德（Bernard J. La Londe）就认为：物流活动源于由地区产品剩余导致的地区间产品交换，而生产力在工业革命后的迅速发展，则推动着物流活动不断发展。一般说来，现代物流管理思想的萌芽可追溯到 20 世纪初。之后，随着社会经济环境几经变迁，物流管理思想也不断地演进与扩充，其内涵日益丰富、完善。

一、物流的定义及分类

物流的概念最早是在美国形成的，当初被称为 Physical Distribution（即 PD），译成汉语是“实物分配”或“货物配送”。1935 年，美国销售协会阐述“实物分配”的概念：“实物分配是包含于销售之中的物质资料和服务在从生产场所的流动过程中所伴随的种种经济活动。”1963 年，物流的概念被引入日本，当时的物流被理解为“在连接生产和消费间对物资履行保管、运输、装卸、包装、加工等功能，以及作为控制这类功能后援的信息功能，它在物资销售中起了桥梁作用”。我国是在 20 世纪 80 年代才接触“物流”这个概念的，此时的物流已被称为 Logistics，已经不是过去 PD 的概念了。

所谓物流，就物的演变过程而言，按其阶段性分为原料资材物流、生产物流、销售物流及废弃物物流，广义言之，即所谓的 Logistics。在军事上称之为后勤支持，泛指支持前线作战部队所需要的实体需求，如人员、物资、装备等。至于在产业应用方面，Logistics 常被称为物流，亦即物的实体流通，包括原物料、零部件、半成品、在制品及制成品甚至退货等流通活动。因此，就狭义的观点看物流，应是指物品经商品化之后，从工厂制造部门或产地（农、牧、林、矿产品）产出的成品，透过一个集中、理货、库存、配送分散等具有专业运作的单位，移动至零售卖场，期望能提高效率，降低中间流通成本，获取终端销售竞争力。此一过程称之为销售物流或商业物流（Business Logistics），至于专业运作单位，一般称为物流中心（D. C.）或配送中心或发货仓库等。因此，从行业的观点看物流，它包括了传统仓储业、运输业、批发业，也替代了传统的大盘商、中盘商、代送商、营业所的功能。由于物流对象不同，物流目的的不同，物流范围、范畴不同，形成了不同类型的物流。

（1）宏观物流。宏观物流是指社会再生产总体的物流活动，从社会再生产总体角度认识和研究的物流活动。宏观物流还可以从空间范畴来理解，在很大空间范畴的物流活动，往往带有宏观性，在很小空间范畴的物流活动则往往带有微观性。宏观物流研究的主要特点是综观性和全局性。宏观物流主要研究内容是物流总体构成，物流与社会之关系在社会中之地位，物流与经济发展的关系，社会物流系统和国际物流系统的建立和运作等。

（2）微观物流。消费者、生产者企业所从事的实际的、具体的物流活动属于微观物流。

在整个物流活动中,其中的一个局部、一个环节的具体物流活动也属于微观物流。在一个小地域空间发生的具体的物流活动也属于微观物流。

(3) 社会物流。社会物流指超越一家一户的以一个社会为范畴面向社会为目的的物流。

(4) 企业物流。从企业角度上研究与之有关的物流活动,是具体的、微观的物流活动的典型领域。

(5) 国际物流。国际物流是现代物流系统发展很快、规模很大的一个物流领域,国际物流是伴随和支撑国际间经济交往、贸易活动和其他国际交流所发生的物流活动。

(6) 区域物流。相对于国际物流而言,一个国家范围内的物流,一个城市的物流,一个经济区域的物流都处于同一法律、规章、制度之下,都受相同文化及社会因素影响,都处于基本相同的科技水平和装备水平之中。

(7) 一般物流。一般物流是指物流活动的共同点和一般性,物流活动的一个重要特点,是涉及全社会、各企业,因此,物流系统的建立,物流活动的开展必须有普遍的适用性。

(8) 特殊物流。专门范围、专门领域、特殊行业,在遵循一般物流规律基础上,带有特殊制约因素、特殊应用领域、特殊管理方式、特殊劳动对象和特殊机械装备特点的物流,皆属于特殊物流范围。

二、第三方物流

第三方物流国外常称之为契约物流、物流联盟、物流伙伴或物流外部化,是 20 世纪 80 年代中期才在欧美发达国家出现的概念。第三方物流这一术语传到我国,只是近几年的事,对这个概念的理解也是多种多样。第三方物流是物流服务供给方在特定的时间段内,按特定的价格向需求方提供个性化系列物流服务的交易方式,这种物流服务是建立在现代电子信息技术基础上的。该定义包含以下几方面的含义:

(1) 第三方物流是建立在现代电子信息技术基础上的。信息技术的发展是第三方物流出现的必要条件,信息技术实现了数据的快速、准确传递,提高了仓库管理、装卸运输、采购、订货、配送发运、订单处理的自动化水平,使订装、包装、保管、运输、流通加工实现一体化。企业可以更方便地使用信息技术与物流企业进行交流和协作,企业间的协调和合作有可能在短时间内迅速完成。同时,电脑软件的迅速发展,使混杂在其他业务中的物流活动的成本能被精确地计算出来,还能有效管理物流渠道中的商流,这就使企业有可能把原来在内部完成的作业交由物流公司运作。常用于支撑第三方物流的住处技术有:实现信息快速交换的 EDI 技术、实现资金快速支付的 EFT 技术、实现信息快速输入的条形码技术和实现网上交易的电子商务技术等。

(2) 第三方物流是合同导向的一系列服务。第三方物流有别于传统的外协,外协只限于一项或一系列分散的物流功能,如运输公司提供运输服务、仓储公司提供仓储,第三方物流则根据合同条款规定的要求,而不是临时要求,提供多功能,甚至全方位的物流服务。

(3) 第三方物流是个性化物流服务。第三方物流服务的对象一般都较少,只有一家或数家服务时间较长,往往长达几年,异于公共物流服务——“往来都是客”。这是因为需求方的业务流程各不一样,而物流、信息流是随价值流流动的,因而要求第三方物流服务应按照客户的业务流程来定制,这也表明物流服务理论从“产品推销”发展到了“市场营销”阶段。

(4) 第三方物流是物流服务的一种交易方式,是指工商企业把部分或全部物流业务交由专业物流公司打理这样一种交易方式,而从事这种交易的物流公司则称之为第三方物流公司。它与第三方物流是两个不同的概念,但一般情况下,为简化称呼,人们又常把第三方物流公司称为第三方物流,但二者是有本质区别的,一个是指企业,另一个则是交易方式。

三、现代物流的重要性

1. 经济全球化的影响

随着经济全球化的加强,在绝大多数国家加入 WTO,并大幅度减让关税,关税壁垒不再成为国际贸易主要障碍的情况下,其他非关税壁垒的作用将更加突出。其中,能否拥有发达的现代运输物流设施及高水平的现代物流服务。对于一个国家及地区,尤其是发展中国家或地区,提高经济运行效率和质量,改善投资环境,以及吸引外资和跨国企业,具有更为重要的作用。在经济全球化的环境下,跨国公司为了充分发挥比较优势和竞争优势,必须在全球范围内配置和利用资源。如何在全球范围内,选择最低制造成本的生产地点降低制造成本,如何在全球范围内将产品从多个生产地点向再生产、消费地点用最低成本运输,是每一个企业,尤其是跨国大企业所重点关注的问题。要实现这种战略,没有一个高度发达的、可靠而快捷的物流系统是不可能的。高效率的现代国际综合物流服务为企业控制成本,成功实现全球经营的关键因素之一。

2. 物流成本在 GDP 中的占有率

图 1-1 是 1993 年美国的 GDP 排序,可以看出:1993 年美国的总物流成本是 6700 亿美元,约占 GDP 的 11%,超过社会保险、医疗服务以及国防开支的比例,位居首位。到 2000 年,美国的总物流成本超过 9000 亿美元,约占 GDP 的 10%,为当年的第二位(首位为医疗保健)。由于物流及信息技术的发展,美国物流成本占 GDP 的份额逐年下降。如图 1-2 所示,从 20 世纪 80 年代的 16% 左右持续下降,90 年代后,基本在 10% 左右,仍然在 GDP 中占有很高份额。同样日本的物流成本在 20 世纪 90 年代后,基本也占 GDP 的 10% 左右。我国的情况,根据中国物流与采购联合会统计,2001 年中国与物流相关的年总支出有 19000 亿人民币,物流成本占 GDP 的比重为 20% 左右。由于基数很大,如果我国的物流成本从目前占 GDP 的 20%,

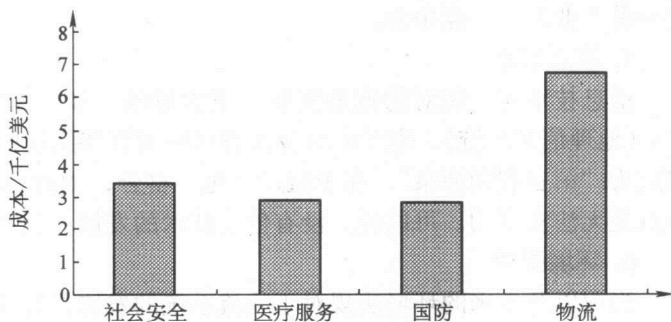


图 1-1 1993 年美国 GDP 的份额

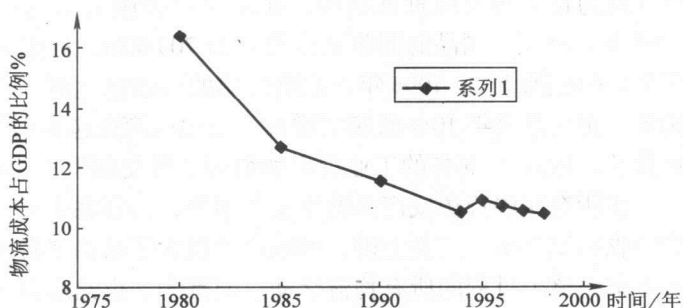


图 1-2 美国物流成本占 GDP 的比例变化图

降至美、日的 10% 左右的水平, 将是一个巨大的利润源泉。

3. 企业的“第三利润源泉”

激烈的竞争要求企业必须降低成本以求生存, 因而, 物流作为企业的“第三利润源泉”日益受到社会的重视。“第三利润源泉”的说法主要出自日本。从历史发展来看, 人类历史上曾经有过两个大量提供利润的领域。第一个是资源领域, 第二个是人力领域。资源领域起初是廉价原材料、燃料的掠夺或获得, 其后则是依靠科技进步, 节约消耗、节约代用、综合利用、回收利用乃至大量人工合成资源而获取高额利润, 习惯称之为“第一个利润源泉”。人力领域最初是廉价劳动, 其后则是依靠科技进步提高劳动生产率, 降低人力消耗或采用机械化、自动化来降低劳动耗用, 从而降低成本、增加利润, 这个领域习惯称做“第二个利润源泉”。在前两个利润源泉潜力越来越小, 利润开拓越来越困难的情况下, 物流领域的潜力被人所重视, 按时间序列排为“第三个利润源泉”。这三个利润源泉注目于生产力的不同要素。第一个利润源泉的挖掘对象是生产力中的劳动对象, 第二个利润源泉的挖掘对象是生产力中的劳动者, 第三个利润源泉则主要挖掘生产力要素中劳动工具的潜力, 与此同时又挖掘劳动对象和劳动者的潜力, 因而更具有全面性。

4. 客户服务

全球市场以及其他因素使得市场的竞争更加激烈, 因此, 迫切需要产品更快、更精确地发运, 以满足市场的快速变化。物流已经从单纯地降低成本发展为通过提高客户服务质量提高企业综合竞争力的一个关键因素, 为企业带来效益。也就是从单纯节流发展为节流、开源。产品容易被复制, 但是, 一个好的物流系统则是难以复制的, 因而, 企业的物流系统也是一种企业的核心竞争力。

5. 信息技术

信息技术的发展对物流的发展有重大影响, 如数据库技术、自动化的条码设备、GPS、GIS (地理信息系统)、电子商务及计算机决策支持系统的发展等。因为, 物流系统之所以能够成为“第三利润源泉”, 在于通过优化、整合, 创造利润, 没有大量基础信息的支持, 这一点是无法实现的。可以说, 没有信息技术的发展, 就不会有现代物流的发展。

6. 环境要求

当前以及未来的环境法规对于物流系统的发展具有深刻影响, 例如回收物流的兴起, 就是来源于人类对于环境问题的重视以及环保法规的制定与完善。根据“谁污染, 谁治理”的政策, 企业需要负责回收自己的产品消费后产生的废弃物, 资源需要重复利用。这种以可持续发展为目标的资源重复利用, 在欧洲及美国等发达国家已经取得了很大的成效。例如, 1994 年, 欧洲纸制品的回收量达到了 27 700 000t, 占整个纸制品消费的 43%, 而且正在以每年 7% 的比例增长; 1994 年, 欧洲玻璃的回收量达到 7 000 000t, 占整个玻璃品消费总量的 60%, 而且以每年 10% 的速度增长。在德国商业包装材料的重复利用率要达到 60% ~ 75%。在荷兰, 1994 年 46% 的工业废弃物得到了重复利用, 而在 1992 年这个比例为 36%。

在所有这些资源或产品的重复利用中, 都存在着一个从使用者到生产领域的物流系统, 即回收物流系统。广义上讲, 回收物流包含了从消费者不再使用的废弃物到转变成新产品重新上市的整个过程的所有物流活动。而首先, 也是最直接的, 就是怎样将废弃物从消费者那里收集起来, 运输到相关的地方进行二次利用。也就是所谓的“逆向配送”。回收物流系统的规划设计, 主要涉及到回收线路的规划、中转站、回收中心的选址等问题。

四、现代物流发展趋势

(1) 规模化、集团化趋向。发达国家的一些物流公司通过重组、资本扩张、兼并、流程再造等形式,已经形成了跨国综合物流企业。这些物流公司,拥有雄厚的资金、先进的技术和设备、先进的管理理念与经验、全球性的服务网络。而我国的物流企业大多规模小、实力弱、能力低,在与国际大型物流公司的市场竞争中处于不利地位。因此,国内的中小型物流企业,有一部分将利用拥有国内网络及设施、人力资本成本低于本土优势,与国内外大型物流企业建立战略合作伙伴关系;一部分将可能被大型物流公司收购、兼并;还有的将进行战略性重组和改造,向综合物流发展,为大型跨国物流企业配套,成为供应链的重要组成部分。

(2) 多元化趋向。随着我国改革开放的深入,以及我国入世后在商品分销、公路运输、铁路运输、仓储、货运代理、邮递服务等领域的逐步开放,市场主体将出现多元化的局面。一是外资物流企业,这些企业主要服务于外资企业,从事跨国公司在中国的生产、销售和采购等方面的物流活动。二是以多元化股权结构为特征的民营物流企业,这是目前物流市场最具活力的力量。三是国有经济中传统的运输、货贷、仓储、批发企业,现在仍是物流市场的主力军。2003年及今后相当长的一段时间内,我国物流市场将呈现一个国有、集体、个体、中资、外资等各种所有制物流企业相互依存、同台竞争、相互促进的局面。

(3) 国际化趋向。由于世界制造业和 OEM 中心在向我国转移,以及经济一体化进程的加快,未来我国与世界各国之间的物资、原材料、零部件与制成品的进出口运输,无论是数量还是质量都会发生较大变化。为适应这一变化,要求我国必须在物流技术、装备、标准、管理、人才方面与世界对接。因此,我国物流业在国际化方面将会发展较快。

(4) 传统的运输与仓储企业加快向第三方物流转变。由于国外物流企业纷纷来到中国,尤其是香港、台湾地区的中小物流企业进入内地物流市场的速度加快,给国内传统的运输与仓储企业造成很大压力。因此,2003年将有更多传统的运输与仓储企业加快向第三方物流转变,利用自己的优势,扩大客户群,提升市场竞争力,与国外和境外的物流公司合作或开展竞争。

(5) 专业化趋向。我国入世后市场竞争进一步加剧,必然促使企业更加关注其核心资源和核心竞争力的培养,而将企业内部物流交由专业物流公司经营。但目前我国第三方物流的市场比重不大,据中国物流与采购联合会和美智管理顾问公司联合进行的一次调查,被调查企业中使用第三方物流的只占 22.2%,而美国这些类型的企业中使用第三方物流的占 58%。因此,我国第三方物流潜力很大,有待发展。预计今后几年,我国第三方物流服务的比重将会逐渐增大。

(6) 物流配送仍将是热点。一是物流配送受到政府的高度重视。自 20 世纪 80 年代中后期,各级政府部门采取措施积极推动物流配送的发展,近年来对物流配送的发展更加重视。二是随着连锁经营的发展,要求配送快速响应、准时送达,推动了物流配送的发展。三是前几年像海尔这样的大型生产企业介入现代物流,新建和改造了一些物流配送中心,这种势头还将持续。四是国外和国内的一些大型物流企业,都在规划建立自己的配送中心,以提高企业的物流能力。

(7) 物流需求将首先从部分行业释放。目前我国物流市场供应远远大于需求,但这种局

面随着部分行业对物流服务需求的增长,对其他行业起到示范作用,而会逐渐得到改善。在生产和流通领域中,首先对物流有较大需求的是医药、烟草、家电、服装、汽车、日化、饮料等行业。物流需求除了向自建、合建的物流公司释放外,今后将会更多地向专业物流公司释放,特别是外商独资与中外合资企业,将首先释放物流需求。据相关媒体主持的跨国公司物流服务需求调查报告统计,来华跨国公司物流外包比例高达 90% 左右。

(8) 物流服务更加深入。入世后,更多的外国企业进入中国,中国与世界经济的联系越来越紧密,同时物流市场的竞争将更加激烈。未来的市场竞争,将主要是服务水平和质量的竞争。单纯的运输、仓储服务将逐渐转向全程服务,服务的对象将细分,延伸服务受到青睐。

(9) 物流信息化建设步伐加快。现代物流是以信息技术为支撑的,没有信息化就没有现代物流的发展。在我国大力发展信息化的新形势下,物流的信息化应该走在其他行业前面。2003 年,物流业的信息化主要还是打基础,但同时将有新的变化和进展。中国物流与采购联合会将研究建立物流与采购业统计和信息体系,一些物流软件开发企业的产品经过几年来的测试、试验,将进入物流应用阶段。

第二节 供应链和供应链管理

一、供应链的概念

1. 渠道和供应链

20 世纪中期是大量生产模式达到顶峰的时期,从管理体制看,垂直管理的纵向集成也发挥到了淋漓尽致的程度,也就是金字塔式的组织为企业普遍所采用。但是从 20 世纪 60 年代以后特别到了 70 年代,情况有了很大变化,一是石油危机引起对全球经济和产业的冲击,二是经过二次大战后,将战争中的先进技术应用于工农业,不仅使受到战争催残的产业迅速恢复,还使各种产业飞快膨胀。战后短短的二十余年世界市场由供不应求变成了供过于求,各类企业纷纷从过去的以“生产为中心”转变为“以销售为中心”,企业间的竞争空前激烈,各企业都努力加强销售渠道的建设。“渠道”(Channel)一词系指企业某种功能向企业外联系的管道和网络。例如企业有“信息渠道”、“融资渠道”、“财务渠道”、“物资渠道”、“营销渠道”或称“市场渠道”等。在买方市场的条件下,“营销渠道”或“市场渠道”对企业是特别重要的。

美国生产与库存控制学会 (APICS) 在 2002 年对营销渠道 (marketing channel) 的定义是,“组织和利用货物或服务,经过从原始状态到最终消费者流动的集合。”实质上,营销渠道 (marketing channel) 可被视作包含在制造产品以及为其应用或消费的服务中的一组独立组织。营销渠道不仅要在正确的地点,用正确的数量、质量和价格来满足供应货物或服务,还要通过单位 (如零售商、批发商、制造商代表或销售处) 有组织地促销活动来刺激需求。所以渠道应视作为一个和谐的网络。此网络通过联系形式、所有权、时间和地点的共同作用来创造价值。

营销渠道中主要的、也是传统的角色是制造商、零售商和批发商。每一角色依次轮流作为库存商品的拥有人 (物主),但也都担当物主的风险。同样角色或加上其他成员在另一种

安排下就变成另一种渠道,如财务渠道、促销渠道等。各种渠道间都有相互的联系,如信息渠道就和其他渠道都有关系。在市场经济发达的国家,早在 20 世纪早期就存在这种发育程度不等的渠道。供应链就是在渠道基础上产生和发展的。

各种渠道中除了主要角色和参与者以外,还有一些人们并不熟知、但却能起到重要作用的许多渠道中介或称经纪人。这些中介的存在使整个系统功能更好,是渠道中的润滑剂。如:促销渠道中的展览公司、广告公司;物资渠道中的运输公司,他们的功能就是将小笔运输业务汇集成大宗运输货物,然后决定由公路运还是由铁路运,用以积聚成满一卡车或一火车车皮的货物;融资渠道中的银行和金融机构。在市场渠道中无论是顾客找商品,还是商品找顾客,有时都需要找中介。

2. 供应链 (Supply Chain) 的概念和特点

20 世纪 80 年代以后由于买方市场的出现、企业间竞争的加剧,加之信息技术的发展一日千里,多品种中、小批量的生产模式逐渐成为生产中的主流。特别是在执世界市场经济牛耳的美国,其被世界各国奉为盟主的汽车制造业不敌日本后起之秀的丰田 (TOYOTA)、本田 (HONDA) 等汽车公司。痛定思痛,美国企业界、学术界和管理学家摒弃了多年来奉为瑰宝的大量生产模式,其管理体制也由纵向集成转向横向集成 (一体化),用以快速响应市场的迅速变化。在渠道基础上提出的供应链也就在这样的背景下应运而生,供应链就是渠道概念的扩充。供应链和渠道有何不同?渠道是针对一种产品或一组相关产品,如早餐面包,如何将面包从制造商送到顾客处?这是一个营销渠道。通过这渠道小麦从农庄移动到面包厂。供应链则包含了从农场到面包消费者的物料全部移动过程。实际上供应链还要走得更远一些,将农场购买种子、肥料都包括在内。物流经理从他所在的生产工厂从左右两个方向看,既向供应商这一边直看到供应商的供应商,又向消费者、顾客这一边直看到顾客的顾客,所看到一条通畅的、连续的商品或物流,从其源头直到最终用户即终端消费者,这就叫供应链。在棉纺织服装工业中,供应链包含了棉花种植场及其种子、肥料、农药等供应商,纺纱制造商、纺织品制造商、印染厂、服装设计室、裁剪厂、成衣厂、分销商、零售商,还有提供信息、运输以及配送的各种服务单位。图 1-3 为供应链结构模型概念图。美国生产与库存控制学会 (APICS) 在 2002 年对供应链 (Supply Chain) 下的定义为:“用于订购产品和服务,从原材料到最终货物经过信息、物理、配送和现金的策划而流动的全球网络。”由此可见供应链所包含范围之大。由上可见,供应链可以定义为,商品生产和流通过程中所涉及的原材料供应商、生产商、批发商、零售商、直到最终消费者所组成的供需网络;也就是从原材料上溯到其源头,再由物料的加工和处理,然后将产品通过批发商、分销商、零售商下达到最终消费者手中。在此商品生产和流通过程中的一切环节和所涉及的企业、组织和单位共同组成的一个网络。按照爱德华·弗列佐教授的定义为:“供应链是由各种设施 (工场、仓库、港口、商店与消费者等)、各种交通工具 (载重车、火车、飞机、船舶等) 以及物流信息系统所构成的网络,从供应商的供应商到顾客的顾客,彼此串连在一起。物流则是在供应链之内发生的作业。各种物流作业 (顾客响应、供应、运输、仓储等) 将供应链中的各成员连在一起促进其共同完成任务。”供应链有如下特点:

(1) 某一类产品的供应链都需要有一个龙头企业 (或称核心企业),由于历史的原因这些龙头企业往往是某类产业或行业的主要的制造商或服务商,如美国三大汽车厂通用、福特、戴姆勒-克莱斯勒 (Big Three) 就是汽车业供应链的龙头;可口可乐则是饮料业供应链

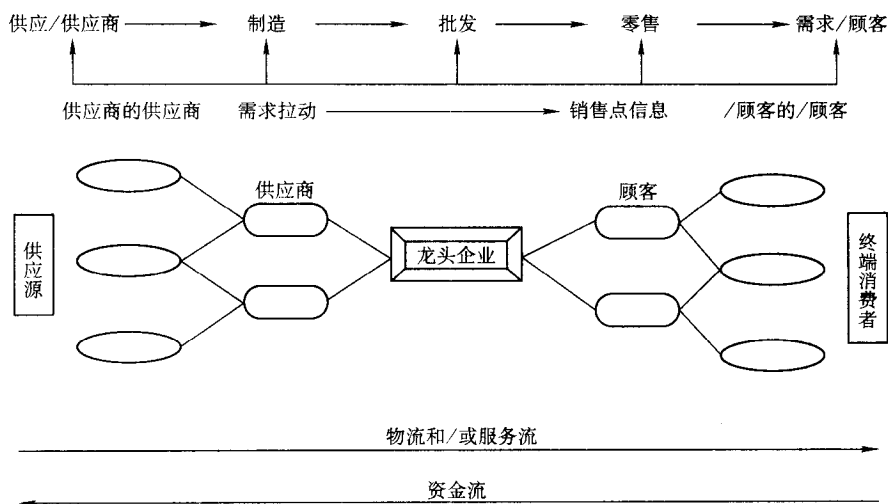


图 1-3 供应链结构模型概念图

的龙头。我国长春一汽、上海大众则应为我国汽车业供应链的龙头；青岛海尔是冰箱和其他多种家用电器业供应链的龙头。龙头企业在供应链中非常重要，就像春节里舞龙灯的龙头，龙头一动龙身各节就随之而动，因此是供应链的协调者和领导者。

(2) 通常市场渠道的注意力集中在已有的产品上，而供应链要考虑更多的产品和工艺的再造空间。在供应链中龙头企业有权对产品和工艺进行修改，然后各合作者相互配合协调，务使新品能迅速流动、顺畅上市。因此，龙头企业的相关功能也必须介入，供应链具有快速响应市场的能力。

(3) 在供应链中如果库存管理能更好，即意味库存量为更小。在供应链合作者的谈判中，通过互信、协调及合理调配，可能将库存压得很少。

(4) 传统的市场或销售渠道中都施行“推”的方针，即主要的制造商在长期生产下获得规模效益，推的策略使制造商获得较高利润，但导致超量的库存，批发商的利益受影响。供应链的实施有利于“拉动”策略的实现。供应链系统便于倾听来自零售商传来的顾客的声音，信息管道返回消费者的意愿，制造商快速响应生产出顾客需要的商品，从而极大减少了缓冲库存量。

(5) 供应链不是短期行为，供应链需要不断协调和合作者长期协议，彼此诚信相待才能共同取得良好的经济利益。

(6) 供应链中物流和现代信息技术紧密结合，不仅能实现合作者之间迅速协调，随着条形码伴随产品通过整个供应链，物流的动态信息为各合作者所共享，就能根据市场作出正确的生产和库存决策。由此可见，21 世纪在产业全球化过程中最剧烈的竞争，将来自同一产业的不同的供应链之间的竞争。

3. 两种供应链——企业对供应链的选择

不论是龙头企业还是一般的参与企业，参与供应链时都应当根据企业自身产品的性质和供应链的特点，加以深思熟虑。当代有两种不同性质的供应链，即高效率的供应链和灵敏反应的供应链。

(1) 产品的性质和供应链。按市场需求方式产品可分为两大类,即常规产品和创新产品。常规产品是指为满足消费者基本生活需要的产品,因此市场需求比较稳定,生命周期较长,比较易于预测。例如牙膏、香皂等,可以使用较长时间,相对而言更新换代较慢,通常生产厂商多,竞争激烈,利润较薄。创新产品恰好相反,因其新市场难于预测,虽有竞争优势,但短期内总有不少模仿者,故厂商不得不连续创新,虽然产品利润率较高但生命期也短。例如各种软件产品,1~2年就需要更新版本。两种不同性质的产品要求与不同的供应链相匹配。

(2) 高效率的供应链和灵敏反应的供应链。常规产品要求的是高效率的供应链,因为市场需求相对稳定,产品生命周期较长,但是同行竞争激烈,利润不高。因此为了加强竞争力,不断降低成本和增加价值,就需要一条持续不断提高效率的高效率供应链。创新产品因为市场需求不明朗,产品生命周期较短,如果新产品受到消费者欢迎,回报利润较高;如果不受欢迎或错失良机,则损失很大,风险较大。因此,需要一条快速响应市场的灵敏反应的供应链。两种不同供应链的比较见表 1-1。

表 1-1 两类供应链的比较

高效率的供应链		灵敏反应的供应链
基本目标	以尽可能低的成本高效率地满足可以预测的需求	及时对难以预测的需求做出反应,以便将不得已降价和积压的存货减到最低限
生产环节中关注的重点	保持高水平的设备平均利用率	部署富裕的生产力,以备不时之需
存货策略	高周转率,无论在任何一个环节,将存货降低至最低点	调度足够的零部件或成品储备,以备不时之需
从下订单到交货期间这一环节的关注重点	在不增加成本的前提下,尽量缩短从下订单到交货的时间	千方百计缩短下订单到交货的时间,增加投入也在所不惜
选择供应商的标准	主要以成本和质量为选择标准	主要以速度、灵活性和质量作为选择标准

高效率的供应链要降低成本,主要是在生产运输仓储等环节上下功夫,每一个环节提高了效率、配合紧凑就能降低成本、增加盈利。因此注重内部各环节的运作,核心是“节省”二字。灵敏反应的供应链重在灵活性和对市场的波动费用,而注重供应链的某些环节作必要储备,用以应付突然出现的需求变化。不惜代价缩短从下订单到交货的时间。如美国康柏电脑将那些种类变化大、产品生命期短的芯片留在美国本土生产,而不将其转移到劳动力费用便宜的亚洲生产。虽然芯片费用上升,但提高了康柏在美国市场的应变能力,缩短了交货时间。

(3) 选择合适的供应链。企业应该选择适合自己产品的供应链,但应注意到,不但不同的产品有常规与创新之分,就是同一产品新旧型号之间有时也会不同。例如富康轿车富康 ZX 相对于富康 988,前者为常规产品,后者趋向为创新产品,故应采用不同的供应链策略。还要注意到一种产品的性质会随时间而发生变化。例如 PC 电脑,中关村电脑经销商的利润近几年时间已从 10%~20%降低到 3%~5%,家用 PC 电脑平均价格从过去的万元左右现在已下降到 3~5 千元,PC 电脑正在从创新产品过渡为常规产品。对其供应链的特性,就应从快速应变转移到提高效率。

二、供应链管理 (Supply Chain Management)

1. 供应链管理的原则、目标 and 特点

美国生产与库存控制学会 (APICS) 在 2002 年对供应链管理 (Supply Chain Management) 的解释为: “供应链活动与生成净价值目标, 建立竞争基础结构, 经营世界范围物流, 与需求同步供应和全球业绩测定的设计、规划、实施、控制和监视。”由此可见, 通俗地说, 供应链管理就是指利用管理的计划、组织、协调、指挥、控制等功能, 对商品在生产和流通过程中的各环节相关的物流、信息流、资金流以及业务流程进行合理的调控, 期望达到各环节和业务流程的最佳组合和配合, 发挥最高效率, 以最快响应速度和最低成本向客户提供满意的商品和服务, 同时供应链中各合作者均能取得各自合理的利润。供应链管理是在信息技术充分发达的条件下, 现代生产能够提供大量极其丰富的商品的情况下, 又是在市场需求快速多变的环境下, 企业能够快速响应和应变的新的管理理念和思想。供应链涉及各种企业及其原先管理模式, 以及各种合作伙伴, 为追求共同最大利润而合作和努力。

(1) 供应链管理的原则。供应链管理的原则有三点, 即: 以满足客户需求为中心; 供应链中各成员的密切合作、共享利益并共担风险; 用现代信息技术实现管理目标。

(2) 供应链管理的目标。供应链管理的目标主要有以下 3 点:

1) 根据市场需求快速提供成套的产品。

2) 根据市场需求的多样化和需求的不确定性, 缩短新产品上市周期, 缩短供给市场和需求的距离。

3) 各合作企业要努力降低物流成本, 努力合作降低库存量, 通过供应链中各种资源提高运作效率, 做到物尽其用、货畅其流。

(3) 供应链管理的特点。供应链管理和传统的物料管理或储运管理有很大不同, 其运作有以下 4 个特点:

1) 供应链是一个集成的整体, 不应将其视作原材料供应、生产、销售等单独功能模块的简单集合。

2) 要依靠对整个供应链进行战略决策、战术方案论证, 来决定运作的方针和政策。

3) 供应链管理理论对库存有它自己的解释, 库存是起平衡作用的最后的工具, 库存不一定是必需的, 零库存是可能实现的。

4) 供应链管理要求采用系统化、集成化管理方法。

2. 供应链管理中的物流管理

传统的物流管理存在着库存太大, 对市场的反应太慢, 只能处理品种少、批量大的产品, 以及处理方式比较单一简单等多种问题。在供应链管理条件下, 尤其是在强有力的信息系统支持下, 可以大大改进传统物流管理的缺点。在供应链中物流管理的目标是: 及时在正确的地点按照客户合理的质量要求, 交付客户满意的商品。该目标要解决三个具体问题: 客户需求的商品或服务水平的等级; 提高运作效率和降低物流费用的程度; 减少整个供应链的库存量和通过供应链管理可以将信息迅速从顾客需求一直传递到原材料供应商, 因此可以很快作出计划付诸实施。一旦消除了需求的不确定性就可降低库存, 这不仅针对一家企业而是针对供应链中的所有参与各方。在供应链管理的背景下, 物流管理是将原料管理和物料或产品配送形成一套规范, 它涉及原材料和产品从原始点的供应商, 通过企业的销售渠道到批发

商、零售商直到终端用户或消费者的全过程中的移动和储存。物流管理的目的是在给客户提供最佳服务的同时，将物流成本降至最低。在供应链管理的条件下物流管理的基本功能分为：库存管理、订购过程管理、分销管理、仓库管理等，如图 1-4 所示。

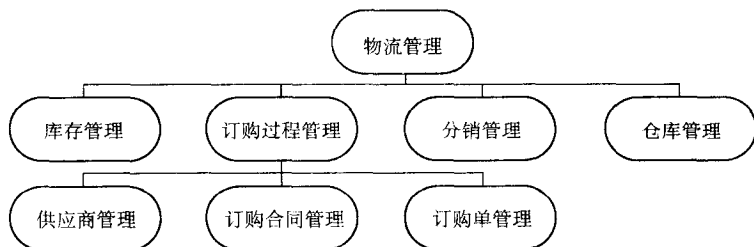


图 1-4 供应链管理中物流管理的基本功能图

第三节 精益物流系统

一、精益物流系统的产生及内涵

1. 精益物流的原理

精益物流（Lean logistics）起源于精益制造（Lean manufacturing）的概念。它产生于日本丰田汽车公司在上个世纪 70 年代所独创的“丰田生产系统”，后经美国麻省理工学院教授的研究和总结，正式发表在 1990 年出版的《改变世界的机器》一书中。精益思想是指运用多种现代管理方法和手段，以社会需求为依据，以充分发挥人的作用为根本，有效配置和合理使用企业资源，最大限度地为企业谋求经济效益的一种新型的经营管理理念。精益物流则是精益思想在物流管理中的应用，是物流发展中的必然反映。

2. 精益物流的内涵

作为一种新型的生产组织方式，精益制造的概念给物流及供应链管理提供了一种新的思维方式。它包括以下几个方面：

(1) 以客户需求为中心，要从客户的立场，而不是仅从企业的立场或一个功能系统的立场，来确定什么创造价值、什么不创造价值。

(2) 对价值链中的产品设计、制造和订货等的每一个环节进行分析，找出不能提供增值的浪费所在。

(3) 根据不间断、不迂回、不倒流、不等待和不出废品的原则制定创造价值流的行动方案。

(4) 及时创造仅由顾客驱动的价值。

(5) 一旦发现有造成浪费的环节就及时消除，努力追求完美。

所以，作为 Just-In-Time（即时制管理）的发展，精益物流的内涵已经远远超出了 Just-In-Time 的概念。因此可以说，所谓精益物流指的是：通过消除生产和供应过程中的非增值的浪费，以减少备货时间，提高客户满意度。