

ROUXINGSHENGCHANQIYEWULIUXITONGGOUJIANYUFANGZHENYANJIU

柔性生产企业物流系统 构建与仿真研究

●钱芝网 / 著

 中国时代经济出版社
China Modern Economic Publishing House

ROUXINGSHENGCHANQIYEWULIUXITONGGOUJIANYUFANGZHENYANJIU

柔性生产企业物流系统 构建与仿真研究

●钱芝网 / 著

江苏工业学院图书馆
藏书章



中国时代经济出版社
China Modern Economic Publishing House

图书在版编目(CIP)数据

柔性生产企业物流系统构建与仿真研究 / 钱芝网著. —北京: 中国时代经济出版社,
2009.8

ISBN 978-7-80221-933-5

I. 柔… II. 钱… III. 企业管理 - 物流 - 物资管理 IV. F273.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 126933 号

柔
性
生
产
企
业
物
流
系
统
构
建
与
仿
真
研
究

钱
芝
网
著

出版者 中国时代经济出版社
地 址 北京市西城区车公庄大街乙5号
鸿儒大厦B座
邮政编码 100044
电 话 (010) 68320825 (发行部)
(010) 88361317 (邮购)
传 真 (010) 68320634
发 行 各地新华书店
印 刷 北京鑫海达印刷有限公司
开 本 787 × 1092 1 / 16
版 次 2009年8月第1版
印 次 2009年8月第1次印刷
印 张 14.5
字 数 300千字
定 价 29.00元
书 号 ISBN 978-7-80221-933-5

版权所有 侵权必究

序

随着信息技术的飞速发展,经济全球化的不断推进,人民生活水平的不断提高,商品更加个性化、新颖化、多样化,市场需求充满了诸多的不确定性和多变性,由此带来了产品生命周期日益缩短,市场对单一品种的产品需求量急剧减少,要求快捷的、多元化的、个性化的需求开始凸显,企业普遍面临着大量生产模式与快速变化的市场多元化需求之间的矛盾。如何快速地将客户需求转化为高品质、低成本、个性化的产品,已成为确立企业综合竞争优势的关键。过去的大规模生产模式由于在人员、设备、软件三方面都缺乏柔性,其组织机构无法更加有效地调动人的积极性和创造性,难以按市场要求组织多品种生产,生产计划控制能力弱,以高库存保证连续生产难以降低成本,等等,已经不再可能继续作为社会制造业的主导模式了。于是,一种多品种、小批量、富有柔性的先进生产方式——柔性生产便应运而生。柔性生产下,顾客的需求呈现多样化和个性化的特征,产品生命周期不断缩短,市场竞争十分激烈,企业需要根据对市场的判断和预测以及客户订单安排生产,并要根据市场的变化情况随时调整生产计划和实施方案,生产呈现出波动性和被动性,相应地,物流管理也呈现出随机性和不确定性。这种情况下,物流系统是否高效、合理,不仅决定了物流系统本身的成本和效率,还直接影响产品的生产质量、生产成本和生产周期,其导致的最终结果关系到企业的顾客服务水平和市场竞争力。因为从企业的管理实践中可以得到这样一个结论:企业的生产过程也就是一个物流过程,生产系统也就是一个物流系统,物流系统的所有活动是和生产流程同步的,如果物流活动不能做到快速、及时和低成本、高质量,那么受制于物流的生产活动也就不能做到快速、及时、低成本、高质量;如果物流活动中断了,生产过程也将随之停顿。由此可见,构建一个适应柔性生产特点和要求的企业物流系统,应是柔性生产有效实施的关键。

钱芝网博士通过三年多时间的研究探索,成就了《柔性生产企业物流系统构建与仿真研究》一书,该书在供应链管理理论、物流外包和物流一体化理论的支撑下,运用系统科学、管理科学和信息科学的知识和方法,构建了基于柔性生产方式的供、产、销一体化的企业物流系统。相信该书的问世,不仅有助于加深柔性生产企业对物流系统的认识和理解,而且对学术界进一步深入研究柔性生产企业物流系统问题也会起到一定的启发和借鉴作用。

上海理工大学副校长、博士生导师、教授

2009年6月28日于上海

前 言

党的十七大明确提出：在新的发展阶段继续全面建设小康社会、发展中国特色社会主义，坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观。

科学发展观就是坚持以人为本，树立全面、协调、可持续的发展观，促进经济社会和人的全面发展。这一理论的核心，是紧密地围绕着两条基础主线：其一，努力把握人与自然之间关系的平衡，寻求人与自然的和谐发展及其关系的合理性存在。同时，必须把人的发展同资源的消耗、环境的退化、生态的胁迫等联系在一起，其实质体现了人与自然之间关系的和谐与协同进化，这是保障可持续发展的基础。其二，努力实现人与人之间关系的协调，这是实现可持续发展的核心。

当前，我国正在实施工业强国战略，走新型工业化之路，生产制造业蓬勃发展。生产制造业不仅是我国最大的出口行业，创造了接近3/4的外汇收入，而且增加值占GDP的比重也达到了40%左右，我国财政收入的一半来自于生产制造业，生产制造业在国民经济各产业中占有举足轻重的地位，是经济增长的主要动力和国家竞争力的重要基础。

然而，进入21世纪以来，我国生产制造业的发展进程不可避免地遭遇到越来越多的挑战和制约，中国科学院院长路甬祥教授在《二十一世纪中国制造业面临的挑战与机遇》一文中将这些挑战和制约概括为以下几个方面：

第一，面临产品多样化、个性化需求的挑战。

20世纪50年代以后，机械化、自动化技术的应用，标准化大批量生产方式的急速发展，使得全球制造业生产能力不断扩大，生产规模和效率迅速提高。进入70年代，工业发达国家制造业的供给能力已经大于市场需求，世界主要市场开始进入需求导向的时代，消费观念也出现了结构性变化，消费需求趋向多样化和个性化。20世纪90年代，制造业的跨国活动迅速发展，全球制造能力进一步扩张，出现全球性能过剩的局面，产能与市场需求的矛盾日益突出。在新产品更新速度加快的同时，市场饱和周期也在缩短。同时，随着运输技术以及信息技术的应用，产品的销售半径不断增大，生产商必须面对处于不同地域、不同文化和不同环境下的全球用户。进入21世纪，全球市场需求的多样化趋势更加明显，制造业面临全球性多样化、个性化需求的挑战。在用户差别越来越大的全球市场上，社会、经济、文化、艺术、技术等多种因素都在影响需求的个性化选择趋

向。用户出于对功能、安全、效率、环保、节能、舒适、休闲、新颖、个性、时尚、趣味、娱乐、价格等个性化因素考虑,对生产商利用的材料、成型工艺手段、造型设计、结构,操作系统和时空配置、表面处理和装饰等提出了不同要求,产品的性能/功能、款式、规格、包装和价格层次出现了多样化趋势。如何对市场环境急剧变化做出快速反应,及时把握用户需求,有效地生产和提供令用户满意的产品和服务,是21世纪制造业面临的挑战。

我国生产制造企业面对这种产品个性化、需求多样化的局面,一方面,还不能充分适应;另一方面,市场快速反应能力差,产品生命周期长,其主导产品平均周期为10年,而美国相当一部分企业实现了“三个三”,即产品设计为三星期,产品试制为三个月,产品生命周期为三年。

第二,面临全球市场竞争与合作的挑战。

经济全球化给生产制造企业利用全球资源,积极参与全球竞争与合作带来了前所未有的机遇。利用全球资源进行的产业国际分工,更加有利于生产制造企业的迅速成长。根据国际经济发展状况,世界制造业的全球市场竞争与合作主要体现在三个方面:一是发达国家生产制造企业之间围绕高端产品、尖端技术研发,以及全球市场战略布局的竞争与合作;二是制造业产业内,在上下游产业之间的全球竞争与合作;三是世界主要制造中心,即各个产业生态圈或区域之间的竞争与合作。在对全球资金和技术资源吸引力强、产业内国际分工活跃的领域与区域,随着制造能力、技术水平的大幅提升,逐渐形成了产业生态系统。而新产品的提供,很大程度上要依靠生态系统各成员的努力来完成,并推动整个产业的进步。在这个生态系统中,成员之间有着共生、共荣、竞争、合作等复杂的关系,以往那种企业与企业之间对抗性竞争被协同竞争所取代。用户、供应商、研发中心、制造商、经销商和服务商等具有互补性的企业间建立紧密合作,利益共享,风险共担,相互依赖,共同发展,彼此间通过竞争优选,不断降低成本,提高效率。产业链中的企业既合作又竞争的态势,促进了专业化、柔性化生产相统一,降低了生产成本,提高了制造质量和企业应变能力。在产业生态不断改善,制造规模不断扩大的情况下,致使某门类产品的全球制造能力迅速集中在少数几个产业集群区域,形成若干产品和服务共生协同的产业生态圈——世界制造中心,例如我国东南沿海地区产业生态圈与中西部、东北部的合作,东盟“10+3”IT技术产业生态圈的竞争与合作,墨西哥与巴西汽车及其零部件产业生态圈的竞争与合作等等。

第三,面临绿色制造挑战。

绿色制造是综合考虑环境影响和资源效率的制造模式,这一模式要求产品从设计、制造、包装、运输、使用到报废处理的整个产品生命周期中,对环境的影响最小,资源使用效率最高,绿色制造将成为21世纪制造业的重要特征。而我

国企业生产的产品能源消耗大、污染严重，单位产值能耗远高于国际先进水平。2005年我国GDP大约占世界总量的4%，但我国企业创造单位GDP所消耗的资源比世界平均水平高出很多倍，其中钢材是5.6倍，铜是4.8倍，铝是4.9倍。我国制造业产值增加值的1/3来自石油化工、金属冶炼等资源行业。我国虽然地大物博，但人均资源很少，且资源的发布很不均衡。我国制造业的附加值较低，这就意味着创造同样的财富，我国要比发达国家消耗更多的资源。如果不重视可持续发展问题，不能实施绿色制造，我国制造业的发展后劲将无法保证，产品就很难适应国际环保管理标准，失去在国际市场上具有竞争力。

除了以上三大挑战外，当前我国生产制造业还面临着世界金融危机的挑战。金融危机带来了美元的疲软和人民币进一步升值、企业筹集资金的外部环境趋紧、筹资成本增加、应收账款回笼慢、市场消费锐减、全球范围内大宗商品价格的大幅回落、企业利润空间进一步压缩、市场竞争更加尖锐激烈、生产制造企业大批倒闭，所有这些使得我国高耗能、高污染、资源型产品为主导的长期依附于别国的出口经济模式面临着极大的生存挑战。如何进一步降低成本、节约资源、提高服务质量、快速地生产出适销对路的产品，以便在这场史无前例的危机中生存下去，这是我国生产制造企业当前面临的首要任务。

上述这些问题如果不能得到有效的解决，不仅影响我国制造业未来的可持续发展，使我国制造企业失去在国际市场上的竞争力，也关系到我国全面建设小康社会的实际成效。

纵观发达国家的生产发展史，可以看出，为了应对消费需求日益呈现多样化、个性化的趋势，为了充分利用资源，有效降低成本，解决产品生命周期日益缩短的问题，提高市场快速反应能力，发达国家的制造企业纷纷采用现代科学技术，变革生产方式，其中，实行柔性化生产是其最主要的选择之一。

所谓柔性生产，是指根据客户订单和市场需求组织生产的一种新型生产方式，没有订单不生产，没有需求不生产。这一生产方式的最大好处是能够很好地满足不同的消费需求，使资源得到充分利用，最大程度地减少浪费，降低成本，缩短生产周期，增强企业的灵活性和应变能力，极大地提高企业的核心竞争力。

我国制造企业要真正有效地克服发展中的这些挑战，必须以“全面、协调、可持续发展的”科学发展观为指导，借鉴发达国家的好的做法，改变传统的生产模式，实行柔性化生产，这已成为企业界有识之士的共识，不少企业已经实施或正打算实施这一先进的生产方式。然而，从已经实施了柔性生产的企业的情况来看，实际效果距人们的期望值相差甚远。多品种、小批量虽然基本能够实现，顾客的个性化需求大部分也能够得到满足，但过量生产仍然存在，库存仍然偏高，市场的反应速度仍然不快，浪费现象改观不大，生产成本继续偏高，等等。究其原因，缺乏先进的、有效的物流系统的支撑和匹配，是造成这一现象的最主要的

原因之一。因为从企业的管理实践中可以得到这样一个结论，企业的生产过程也就是一个物流过程，生产系统也就是一个物流系统。在这一系统中存在着三种“流”：物流、信息流、资金流，其中物流是生产流动中最主要的流。生产过程中的物流流动起源于原材料、外购件的投入，止于成品仓库，贯穿生产全过程。物料随着时间进程不断改变自己的实物形态和场所位置，物料不是处于加工、装配状态，就是处于储存、搬运和等待状态。生产过程中的物流流动不畅将会导致生产停顿，尤其是在柔性生产方式下，由于需求的个性化、多样化以及市场的不确定性，生产呈现出较大的波动性和被动性，相应地，物流管理也呈现出随机性和不确定性。因而，只有合理组织生产物流过程，才有可能使生产过程始终处于最佳状态。

有鉴于此，笔者对柔性生产企业物流系统的构建与优化进行了深入的研究，并将相关研究成果汇集成《柔性生产企业物流系统构建与仿真研究》一书。本书试图运用系统科学、管理科学、信息科学的知识和方法，解读柔性生产下物流管理的内在运行逻辑，揭示柔性生产下物流系统的运行规律，构建一个满足柔性生产要求的科学、合理、高效的物流系统模型，为企业实行柔性生产提供理论指导。

本书共分八章，主要研究了四大内容：一是对物流系统的基本理论问题进行了分析和回顾；二是从采购物流系统、生产物流系统、销售物流系统、物流信息系统四个方面详细探讨了柔性生产下企业物流系统应包含的核心要素，并就如何构建满足柔性生产需要的企业物流系统进行了分析研究；三是运用计算机仿真技术分别对采购物流系统、生产物流系统、销售物流系统的关键问题进行了仿真研究和优化设计；四是运用 DEA 评价模型对柔性生产企业物流系统的有效性进行了分析和评价。

本书是在我的博士毕业论文的基础上进一步扩充、完善而成书的，在写作过程中得到了我的恩师、博士生导师施国洪教授、上海医疗器械高等专科学校组织人事处刘德强处长、南京工业大学管理科学与工程学院副院长钱存华教授、科技部信息经济研究所博士后俞立平教授的悉心指导和帮助，上海理工大学副校长、博士生导师陈敬良教授从百忙中抽出时间专门为本书作了序，在此一并表示衷心的感谢！

本书在写作过程中，参考、引用了学术界同仁的大量研究成果，在此表示十分的谢忱！

由于柔性生产方式在我国尚处在探索阶段，从物流系统的视角来研究柔性生产方式的实现问题还刚刚起步，加之笔者水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎广大专家学者批评指正。

钱芝网

2009年6月于上海

目 录

序	1
前 言	1
第 1 章 物流系统基本理论分析.....	1
1.1 物流系统概述	1
1.2 物流系统“二律悖反”原理分析	7
1.3 物流外包理论和一体化物流的演化	8
1.4 供应链管理理论分析	13
1.5 物流系统预测与评价	17
1.6 物流系统仿真	27
第 2 章 柔性生产企业物流系统理论框架构建与分析.....	29
2.1 柔性生产的内涵、特点与作用分析	29
2.2 柔性生产企业物流系统应具备的功能分析	31
2.3 柔性生产企业物流系统模型构建与分析	32
第 3 章 基于柔性生产的采购物流系统构建研究	45

3.1	基于柔性生产的采购业务流程再设计	45
3.2	柔性生产下的战略采购实施方案研究	49
3.3	柔性生产下的采购方式分析	60
3.4	基于神经网络的供应商选择模型	76
第4章 准时物流管理与生产物流平衡策略研究		85
4.1	柔性生产下的设施布置决策分析	85
4.2	准时物流管理在柔性生产中的应用研究	94
4.3	柔性生产下生产物流平衡策略研究	99
第5章 组合预测模型构建与销售物流管理模式研究		113
5.1	基于组合预测的销售预测研究	113
5.2	柔性生产下的订单处理及其订单与物流系统的协调	118
5.3	柔性生产下的销售物流管理模式分析	124
5.4	基于模糊综合评价法的物流服务商的选择	131
第6章 基于 Web Services 的柔性生产企业物流		
 信息系统构建研究		139
6.1	柔性生产企业物流信息系统构架体系设计	139
6.2	基于 Web Services 的物流信息系统的构建	145
6.3	物流信息系统设计中关键问题的解决	158

第 7 章 柔性生产企业物流系统仿真研究	163
7.1 基于 Simul8 的采购配送业务流程仿真研究	163
7.2 基于 Petri 网和 Flexsim 的生产物流平衡问题仿真研究	173
7.3 基于 Arena 的最优订货点仿真研究	181
第 8 章 基于 DEA 的柔性生产企业物流系统评价研究	195
8.1 DEA 评价方法分析	195
8.2 柔性生产企业物流系统评价指标体系设计	198
8.3 实例分析	200
8.4 结果分析与讨论	203
主要参考文献	206

第1章 物流系统基本理论分析

1.1 物流系统概述

1.1.1 物流系统的含义与特点

1.1.1.1 物流系统的含义

物流系统是由若干相互联系、相互作用的要素组成的能够完成物流活动、具有物流功能的有机整体。这些物流活动主要包括运输、储存、包装、装卸搬运、配送、流通加工、信息处理等。

物流系统和一般系统一样，也具有输入、转换和输出三个要素，通过输入和输出使系统与社会环境进行交换，从而实现系统的目标，如图1-1所示。

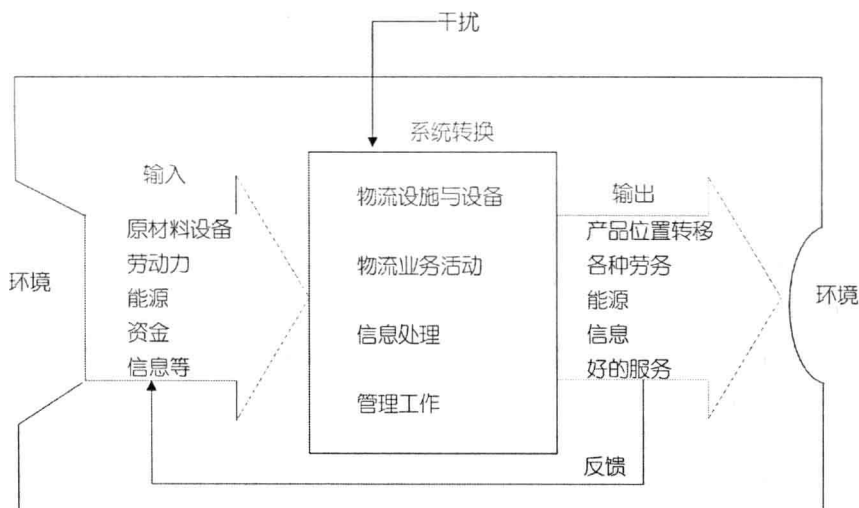


图 1-1 物流系统的一般模型

(1) 环境。物流系统总是处于一定的环境中的,它受环境中各种因素的影响与限制,只有在适应环境的情况下采取相应的措施,才能够发挥应有的作用。这些环境因素分为两种:其一是内部环境,如销售系统、生产系统、财务系统等,内部环境是可控的;其二是外部环境,如客户需求、价格、观念等,外部环境是不可控的。

(2) 输入。通过提供资源、能源、设备、劳动力等手段对某一系统发生作用,统称为外部环境对物流系统的输入,包括原材料设备、劳动力、能源、资金、信息等。

(3) 转换。指从输入到输出之间所进行的生产、供应、销售、服务等活动中的物流业务活动,包括物流设施设备的建设、物流业务活动,如运输、仓储、装卸搬运、包装、流通加工、信息处理及管理工作等。

(4) 输出。物流系统与其本身所具有的各种手段和功能,对环境的输入进行各种处理后所提供的物流服务成为系统的输出,包括产品位置与场所的转移、各种劳务,如合同的履行及其他服务等。

(5) 反馈。物流系统将输入转化为输出的过程中,由于受系统各种因素的限制,不能按原计划实现,需要把输出结果返回给输入,进行调整,即使按原计划实现,也要把信息返回,以便对工作作出评价,这称之为信息反馈,包括各种物流活动的分析报告、各种统计报告数据、典型调查等。

1.1.1.2 物流系统的特点

首先,物流系统具备一般系统所共有的特点,即集合性、目标性、相关性、层次性和环境适应性。

(1) 集合性。物流系统是由场站、仓库、通信及固定设施、装卸设备、运输车辆、劳动力、资金等要素组成的。这些要素的有机结合形成了物流系统的整体功能体系,这一体系包括了运输、配送、装卸、包装、仓储、流通加工和信息处理等作业内容。

(2) 目标性。物流系统具有鲜明的目标性,这些目标既具有多样性,又具有层次性,其本质都是适应和满足用户的需要。对于不同的物流系统其目标的数量、结构、排序是不同的,但就物流系统总目标体系而言,重点仍是提高物流服务水平 and 节约物流费用。

(3) 相关性。物流系统中各部分的功能是相互关联的,需要通过各相关部门的协作取得协同效果。

作为人工系统,需要专业化提高单项作业效率,也需要协作提高系统综合效果,所以,在规划物流系统时,既要考虑物流系统运行客观方面的因素,又要考虑物流系统运行主观方面的因素。

(4) 层次性。物流系统可以形成多层系统结构,加深物流系统层次性的认识,可以提高物流系统的设计水平、运行效率、运行质量、运行动力、调控能力

和水平。可以把物流系统的形成看成物流系统化与物流合理化的演变、成长和发展过程,从货主企业物流系统、企业集团物流系统、行业物流系统、区域物流系统乃至全国到国际物流系统的角度,研究物流系统的生存、演变和发展。

(5) 环境适应性。凡处于研究对象的物流系统之外的各层外部因素及关系,均可看成是与物流系统相互作用、相互依存关系的外界环境,所形成的物流系统只有适应外界环境的条件,才能生存、运作和发展。因此,一方面,社会经济的发展需要是物流系统形成与发展的一项重要制约因素;另一方面,国家政府的方针政策、经济管理职能对物流系统的形成、运作与发展,也起着至关重要的作用。

其次,除了具有一般系统的特点外,物流系统还具有大系统所具有的一些特点,如规模大、结构复杂、目标众多等。

第一,物流系统是一个跨地域、跨时间的大系统。

由于经济全球化和信息技术的快速发展,物流系统已突破了企业、行业的局限性,跨行业、跨地区,甚至跨国界的物流系统已经形成或正在形成当中;又由于通过仓储可以解决供需之间的矛盾,因此,物流系统又具有了跨时间性的特点。物流系统的跨地域、跨时间的特点,使得管理难度加大,对信息的依存度提高。

第二,物流系统是一个多层次的可分系统。

物流系统虽然是一个跨地域、跨时间的大系统,但这一大系统也是由若干个子系统组成的,每一个子系统又可再细分为若干个小系统,这些系统之间相互联系、相互作用,共同促进了物流系统作用的发挥和效益的提高。因此,物流系统是一个可分的多层次系统。

第三,物流系统是一个动态系统。

物流系统往往是由上游供应企业、中游制造企业、下游销售企业以及最终用户组成的、处在一定内外部环境中的多成分系统,由于内外部环境如需求、价格、供给、渠道、政策以及企业之间的合作关系等经常处于变化当中,物流系统也必然会随之发生变化。同时,物流系统本身也要经常进行优化调整,所以物流系统必须是具有适应环境能力的、随环境变化而变化的动态系统。

第四,物流系统是一个复杂系统。

物流系统运行对象——“物”,遍及全部社会物质资源。从物质资源上看,品种成千上万,数量极其庞大;从参与物流活动的人员来看,数以百万计;从资金的占用上来看,物流活动占用了大量的流动资金;从物资供应上来看,物流网点遍布城乡各地。这些人力、物力、财力资源的合理组织和利用,必然非常复杂。再加上物流活动过程中始终贯穿着大量的物流信息,如何收集、处理、存储、利用这些物流信息,也是一项非常复杂的工作,所以,物流系统是一个复杂系统。

第五,物流系统是一个多目标系统。

物流系统的总目标是要实现系统整体效益的最大化,然而,由于物流系统中

存在着“二律悖反”现象，要在实际工作中同时实现物流时间最短、物流成本最低、物流服务质量最好这些目标几乎是不可能的。因此，要使物流系统满足人们的要求，必须建立物流多目标函数，在多目标中求得系统的整体最佳效果。

1.1.2 物流系统的构成要素

1.1.2.1 从“物的流动”的角度分析

从“物的流动”的角度分析，物流系统主要是由流体、载体、流向、流量、流程、流效、流速这七个要素构成的，如表 1-1 所示。

表 1-1 物流系统构成要素一览表

要素名称	要素的含义
流体	流体指物流的对象，即物流中的“物”，即物质实体。流体处于不断的流动状态中，具有自然属性和社会属性。流体的自然属性是指其物理、化学、生物属性。而其社会属性是指流体所体现的价值体系，以及生产者、采购供应者、物流作业者与销售者之间的各种关系，有些关系国计民生的重要商品作为物流的流体还肩负着国家宏观调控的重要使命。
载体	载体指流体借以流动的设施，如铁路、公路、港口、车站、机场等基础设施和设备，车辆、船舶、飞机、装卸搬运设备等，物流载体的状况，尤其是第一类载体的状况直接决定物流质量、效率和效益。
流向	<p>流向指流体从起点至终点的流动方向。物流的流向有四种：自然流向，指根据产销关系所决定的商品的流向，它表明一种客观需要，即商品要从产地流向销地；计划流向，指根据流体经营者的商品经营计划而形成的商品流向，即商品从供应地流向需要地；市场流向，指根据市场供求规律由市场确定的商品流向；实际流向，指在物流过程中实际发生的流向。</p> <p>对某种商品而言，可能会同时存在以上几种流向。在确定物流流向时，最理想的状况是商品的自然流向与实际流向一致。但由于计划流向与市场流向都有其存在的前提及载体的原因，导致商品的实际流向经常偏离自然流向。</p>
流量	流量是通过载体的流体在一定流向上的数量表现。流量与流向是不可分割的，每一种流向都有一种流量与之对应。流量的分类方法主要有两种：一是参照流向的分类，分为自然流量、计划流量、市场流量与实际流量四类；二是根据流量的特点，分为实际流量和理论流量。实际流量和理论流量又可分别细分为按照流体统计的流量、按照载体统计的流量、按照流向统计的流量、按照发运人统计的流量、按照承运人统计的流量。
流程	<p>流程是通过载体的流体在一定流向上行驶路径的数量表现。流程与流向、流量一起构成了物流向量的三个数量特征，流程与流量的乘积是物流的重要量纲。流程的分类方法主要有两种：一是参照流向的分类，分为自然流程、计划流程、市场流程与实际流程四类；二是根据流程的特点，分为实际流程和理论流程。实际流程可细分为按照流体统计的流程、按照载体统计的流程、按照流向统计的流程、按照发运人统计的流程、按照承运人统计的流程。理论流程往往是可行路径中的最短路径。</p>
流速	流速指单位时间流体转移的空间距离大小，即流程与流体到达目的地所花时间的比值，可以衡量物流系统的效率。
流效	流效指物流的效率 (Efficiency) 和效益 (Effectiveness)，即整个物流系统的效益，可以衡量物流系统的服务水平，如安全、准时等。

1.1.2.2 从物流的具体运作的角度分析

从物流的具体运作的角度来分析，物流系统是由一般要素、功能要素、支撑要素及物质基础要素等构成的，如表 1-2 所示。

表 1-2 物流系统构成要素一览表

要素名称	要素内容
一般要素	<p>一般要素包括：</p> <p>人：这是物流系统的主体；</p> <p>财：物流活动中不可缺少的资金；</p> <p>物：物流中的原材料、零部件、产成品、能源、动力等，以及劳动对象、劳动工具等。</p>
功能要素	<p>功能要素包括：</p> <p>运输：包括采购、生产、销售过程中的车、船、飞机、管道等方式的运输，要求选择技术经济效果最佳的运输方式及联运方式，合理确定运输路线，实现运输的安全、迅速、准时、高效、低成本。</p> <p>仓储：包括保护、管理、储存等活动，要求选择正确的储存策略，力求将储存损耗降到最低限度，加速储存物资的周转。</p> <p>配送：包括配送中心选址及优化布局、配送机械的合理配置与调度、配送作业流程的制定与优化。</p> <p>包装：包括产品的出产包装、生产过程中的在制品、半成品的包装以及物流过程中的换装、分装、再包装等活动。</p> <p>装卸搬运：要求选择最恰当的装卸搬运方式，合理配置与使用装卸搬运器具，尽量减少装卸搬运次数，实现装卸搬运的节能、省力，降低损失，提高速度。</p> <p>流通加工：为了适应客户的多样化需求，提高商品的附加值，规避风险，推进物流系统化而对商品进行的加工。</p> <p>物流信息：包括需求信息、销售信息、生产信息、采购信息、市场信息、管理信息等，要求正确选定信息的内容和信息收集、汇总、统计、分析方法与使用方法，保证信息的可靠性、及时性。</p>
支撑要素	<p>支撑要素包括：体制、制度，法律、法规，行政命令，标准、规范等。</p>
物质基础要素	<p>物质基础要素包括：物流设施，如物流中心、货场、港口、车站、物流线路等；物流设备，如运输设备、仓储设备、加工设备、装卸搬运设备等；物流工具，如包装工具、维修保养工具等；信息设施，如通信设备及线路、计算机及网络；组织及管理，是物流网络的“软件”，起着连接、调运、运筹、协调、指挥其他各要素以保障物流系统目的实现的作用。</p>

1.1.3 物流系统目标

物流系统是社会经济系统的一部分，其目标是获得宏观和微观经济效益。

物流的宏观经济效益是指一个物流系统作为一个子系统，对整个社会流通及国民经济效益的影响。物流系统是社会经济系统中的一部分，如果一个物流系统的建立，破坏了母系统的功能及效益，那么，这一物流系统尽管功能理想，但也是不成功的。物流系统不但对宏观的经济效益产生作用，而且还会对社会其他方面发生影响，例如物流设施的建设还会对周边的环境带来影响。

物流系统的微观经济效益是指该系统本身在运行活动中所获得的企业效益。其直接表现形式是这一物流系统通过组织“物”的流动，实现本身所耗与所得之比。系统基本稳定运行后，主要表现在企业通过物流活动所获得的利润，或物流系统为其他系统所提供的服务上。

建立和运行物流系统时,要以两个效益为目的。具体来讲,物流系统要实现以下五个目标。

1.1.3.1 服务(Service)

物流系统的本质要以用户为中心,树立用户第一的观念。其利润的本质是“让渡”性的,不一定是以“利润为中心”的系统。物流系统采取送货、配送业务,就是其服务性的表现。在技术方面,近年来出现的“准时供应方式”(JIT)、“柔性供货方式”等也是其服务性的表现。

1.1.3.2 快速、及时(Speed)

及时性是服务性的延伸,既是用户的要求,也是社会发展进步的要求。随着社会大生产的发展,对物流快速、及时性的要求更加强烈。在物流领域采用直达运输、联合一贯运输、时间表系统等管理和技术,就是这一目标的体现。

1.1.3.3 低成本(Saving)

在物流领域中除流通时间的节约外,由于流通过程消耗大而又基本上不增加或不提高商品的使用价值,所以依靠节约来降低投入,是提高相对产出的重要手段。在物流领域里推行的集约化经营方式,提高物流的能力,采取各种节约、省力、降耗措施,实现降低物流成本的目标。

1.1.3.4 规模优化(Scale optimization)

由于物流系统比生产系统的稳定性差,因而难以形成标准的规模化模式,使得规模效益不明显。以物流规模作为物流系统的目标,依此来追求“规模效益”。在物流领域以分散或集中的方式建立物流系统,研究物流集约化的程度,就体现了规模优化这一目标。

1.1.3.5 库存控制(Stock control)

库存控制是及时性的延伸,也是物流系统本身的要求,涉及物流系统的效益。物流系统是通过本身的库存,起到对千百家生产企业和消费者的需求保证作用,从而创造一个良好的社会外部环境。同时,物流系统又是国家进行资源配置的一环,系统的建立必须考虑国家进行资源配置、宏观调控的需要。在物流领域中正确确定库存方式、库存数量、库存结构、库存分布就是这一目标的体现。

1.1.4 物流系统的作用

物流系统的作用主要体现在下列七个方面:

- (1) 将商品在适当的交货期内准确地向顾客配送;
- (2) 对顾客的订货要尽量满足,不能使商品脱销;
- (3) 适当地配置仓库、配送中心,维持商品适当的库存量;