

国家自然科学基金资助项目

集装箱多式联运与综合物流： 形成机理及组织协调

荣朝和 魏际刚 胡 斌 著



中国铁道出版社

国家自然科学基金资助项目

集装箱多式联运与综合物流： 形成机理及组织协调

荣朝和 魏际刚 胡 斌 著

中 国 铁 道 出 版 社

2001 年 · 北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书分别运用宏观经济学和系统耗散结构理论的方法对集装箱多式联运与综合物流形成机理做了总结;针对我国集装箱多式联运系统存在的问题,分别进行了布局、能力、组织经营、技术设备、信息、结构、发展七个方面的协调研究;对集装箱港口在集装箱多式联运系统中的重要地位、中国大陆集装箱港口的总体建设现状与发展趋势、珠江三角洲地区集装箱港口系统以及长江三角洲地区国际集装箱港口系统进行了实证分析;通过建立评价指标体系,并运用综合模糊评价的方法建立综合评价模型,对集装箱多式联运系统综合效率、系统综合效益以及系统协调进行了评价;还对若干新技术在集装箱联运与物流系统中的应用进行了趋势预测。

本书适用于从事交通运输的科技人员,管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

集装箱多式联运与综合物流:形成机理及组织协调/荣朝和,魏际刚,胡斌著. —北京:中国铁道出版社,2001.2
ISBN 7-113-04051-9

I. 集… II. ①荣…②魏…③胡… III. 集装箱运输:联合运输-交通运输管理-研究 IV. U169.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第00068号

书 名: 集装箱多式联运与综合物流:形成机理及组织协调

著作责任者: 荣朝和 魏际刚 胡斌 著

出版·发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 殷小燕

责任编辑: 殷小燕

封面设计: 陈东山

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 850×1 168 1/32 印张: 6.25 字数: 162 千

版 本: 2001年2月第1版 2001年2月第1次印刷

印 数: 1~1 500 册

书 号: ISBN7-113-04051-9/U·1111

定 价: 25.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

目 录

第一篇 机 理 篇.....	1
第一章 概 述.....	3
1.1 集装箱、集装箱运输和集装箱多式联运	3
1.2 物流、物流系统和综合物流系统	4
1.3 世界集装箱多式联运和综合物流系统的发展	13
1.4 我国集装箱多式联运和综合物流系统的发展	17
第二章 宏观机理分析.....	22
2.1 社会经济发展是集装箱多式联运形成的基础	24
2.2 制度因素影响我国集装箱多式联运的发展速度	33
2.3 技术因素是推动集装箱多式联运的动力	36
2.4 经济全球化促进我国集装箱多式联运的发展	38
2.5 小 结.....	39
第三章 微观机理分析.....	41
3.1 成本推动机理	41
3.2 效益拉动机理	45
3.3 实证分析:国际海运业的发展变化及动向	49
3.4 小 结	64
第四章 系统演化分析.....	66
4.1 系统的演化	66
4.2 集装箱多式联运系统的耗散结构特征	67
4.3 系统形成的演化分析	71
4.4 小 结.....	77
第二篇 协调与组织篇.....	78
第五章 我国集装箱多式联运的系统协调.....	82

5.1 系统布局协调	84
5.2 系统能力协调	86
5.3 系统技术设备协调	88
5.4 系统组织经营协调	91
5.5 系统信息协调	91
5.6 系统结构协调	93
5.7 系统发展协调	95
5.8 小 结	96
第六章 珠江三角洲国际集装箱港口系统	98
6.1 现状分析	98
6.2 系统综合评价	101
6.3 枢纽港系统分析	102
6.4 香港作为国际集装箱枢纽港的地位和作用	106
6.5 广州、深圳作为区域性集装箱枢纽港的地位和作用 ..	109
6.6 集疏运港的地位和作用	111
6.7 珠江三角洲地区国际集装箱港口发展建议	113
第七章 长江三角洲国际集装箱港口系统	119
7.1 港口现状分析	120
7.2 集装箱运输现状分析	125
7.3 长江三角洲港口群发展思考	128
第八章 大陆其他地区重要集装箱港口	135
8.1 环渤海地区的重要集装箱港口	135
8.2 环渤海湾地区主要集装箱港的系统评价	139
8.3 厦门港在我国集装箱运输中的地位	142
8.4 连云港港与新欧亚大陆桥	144
第九章 有关的关键信息技术	149
9.1 EDI 技术	149
9.2 GIS 技术	155

9.3 GPS 技术.....	162
第三篇 评价方法与政策篇.....	165
第十章 评价指标体系及其综合评判模型.....	166
10.1 评价指标体系的设置原则	166
10.2 评价指标体系结构	167
10.3 集装箱多式联运系统综合评价模型	173
第十一章 我国集装箱多式联运与综合物流的发展政策....	175
11.1 政策制定的必要性及其目标	175
11.2 我国集装箱多式联运和综合物流的若干发展 政策建议	177
主要参考文献.....	189
后 记.....	192

第一篇 机 理 篇

经过一个相当时期的强化投资建设，目前我国交通运输严重滞后于经济发展的状况已出现改观，交通运输的整体能力正朝着适应社会需要的方向发展。以集约化和内涵式发展为主要特征的国民经济新一轮高速增长，对交通运输提出高质量、高效率 and 一体化的需求，其主要内容之一便是建立与世界多式联运网络有效衔接的集装箱运输和综合物流体系，这也是世界经济和交通运输发展的大势所趋。吸取多年来交通运输理论落后于实践需要而导致严重后果的沉痛教训，当务之急是对我国集装箱多式联运与综合物流系统的形成机理等问题进行系统深入的研究。

一些发达国家的集装箱多式联运与综合物流体系已经形成，有关这方面的研究工作近些年来成为国际运输经济与管理学科的热点内容。国外学者研究成果虽各具特色，但这些研究工作都有一个基本前提，那就是集装箱多式联运与综合物流系统是在经济高度发达、交通运输整体能力能够满足货运需求的时候形成的。对于在我国这样经济相对比较落后、交通运输整体能力相对不足的环境下如何建立这样一个现代化的系统还缺乏研究。而且国外学者多从企业微观的角度分析集装箱运输的技术发展与物流的组织管理，鲜见从国家和地区整体的范围研究系统的形成机理和方法。

研究事物的方法是基于人们对事物的认识，没有科学的认识论不可能出现科学的研究方法。客观事物是普遍联系、发展变化的，要得到对一事物的正确认识只有从普遍联系、发展变化的角度去分析事物的内在结构及事物与其他事物的相互联系，以及在此基础之上事物内在结构演化和与其他事物相互联系变化的规律性。集装箱多式联运和综合物流的形成机理是用以揭示集装箱

多式联运和综合物流系统形成的内在机制及其影响因素。鉴于集装箱多式联运和综合物流系统的形成机理分析涉及多方面的因素，相互关系较难把握，对此本篇将从三个既相互区别又高度相关、相通的层次和角度进行研究。首先，从宏观经济分析出发，找出影响集装箱多式联运和综合物流系统形成机理的宏观因素；接着从微观角度探讨机理形成的微观经济基础；然后在前面研究的基础上，认识到社会经济系统对运输系统的作用机制，进一步从系统演化的角度来分析集装箱多式联运和综合物流系统演化机理。

第一章 概 述

集装箱运输是交通运输现代化的产物，是物流现代化的重要组成部分，尤其是近年来集装箱多式联运正日益成为国际物流活动的主导运输组织形式，其功能和效益将在更深的程度上得到发挥和体现。随着世界经济全球化发展、各国经济贸易国际化水平的普遍提高以及工业社会向知识经济时代的转型，可以预计，不仅外贸运输，而且连同内贸运输一起都将跨入集装箱多式联运的行列之中，集装箱多式联运主导综合物流活动的时代已经到来。

1.1 集装箱、集装箱运输和集装箱多式联运

集装箱 (Container) 是一种专门供周转使用，便于装卸，机械化、大型化的载货容器，它将货物汇集成较大的成组化运输单位。集装箱种类繁多，用途各异，譬如密封集装箱、通风集装箱、冷藏集装箱、保温集装箱、开顶集装箱、框架集装箱、液体集装箱、牲畜集装箱等等。由于箱体规格差异影响国际运输，后由国际标准化组织 (International Organization for Standardization, 简称 ISO) 统一制定了由 IA 型到 3C 型共 3 个系列 13 种标准规格。其中 IC 型 (8 英尺×8 英尺×20 英尺) 称为 20 英尺集装箱，为了统计方便，习惯上又把 20 英尺集装箱作为标准箱，因为 20 英尺集装箱英文为 Twenty-feet Equipment Unit, 简称 TEU，所以用 TEU 表示标准箱。集装箱具有以下四个特点：(1) 箱体坚固，可多次周转反复使用；(2) 按货物运输特性设计制作，适用于公路、铁路、水上运输的多式联运，中途不需转换箱体；(3) 便于货物储存、搬运，换装、减少货差、货损；(4) 减少装卸费用，缩短运输时间，降低运输成本，保护货物

运输安全。

集装箱运输是指将一定数量的货物装入特制的标准规格的箱体内部作为运送单位进行运输的方式。集装箱运输有其突出的优点：（1）提高装卸效率，船舶在港装卸货物时间短，缩短运输时间；（2）适用于多种运输方式，包括水上与陆上的联运，只需将箱体进行装卸即可；（3）保证货物运输安全；（4）便于实现管理现代化。

集装箱多式联运是集装箱运输发展的高级形式，它以集装箱为运输单元，将不同的运输方式有机地组合在一起，构成连续的、综合性的一体化货物运输。通过一次托运、一次计费、一份单证、一次保险，由各运输区段的承运人共同完成货物的全程运输，即将货物的全程运输作为一个完整和单一的运输过程来安排。集装箱多式联运与一般多式联运是有区别的，后者是指由多式联运经营人使用两种或两种以上的不同运输方式，将货物送至目的地的货物运输。多式联运不一定是以集装箱运输为运输单位，但正是多式联运和集装箱结合在一起，使两者都有了勃勃的生机。

1.2 物流、物流系统和综合物流系统

最先提出物流（Physical Distribution）这个词汇的是被誉为当今“管理学之父”的 P·F·德鲁克。他提出物流是“一块经济界的黑暗大陆”、“一块未被开垦的处女地”。为了认识这块“黑暗大陆”，20 世纪初那次经济危机到来之际，美国 20 世纪财团组织了大规模调查，发表了“流通费用确实太大”的调查报告书，结论是很有影响的，其中一个重要数据是，以商品零售价格为基数计算，社会流通费用竟然占到了 59%，而其中大部分是物流费用。这就对物流的理论研究提出了重大的现实课题。

第二次世界大战对于已开始的物流理性思考起到了阻碍的作用，因为人们无法在正常的经济环境下继续考查物流。但是，第二次世界大战中形成的军事后勤的观念和实践，战争中叉车技

术的大量采用，装卸、搬运、运输、保管等独立的功能要素由于战争的要求而出现连锁化、一贯化乃至一体化的趋势，却对物流学科的形成起到了巨大的推动作用。

第二次世界大战后，物流术语开始在企业组织机构中出现，而这一术语涵盖的内容是运输、仓储、包装和物料搬运，应该说，这已具有物流理论认识的核心了。与此同时，各国企业界有的用“物资管理”(Materials Management)一词并将其定义为“获得并使用所有生产成品所需要的物资的活动。这些活动包括生产、库存、控制、采购、运输、物料搬运和接收”。显然，这一定义的内容已包括了物流的内容。当时，对于物资管理一词还有另外一个定义，也说明了其中物流的涵义，这一定义是“物资管理包括一切同物资有关系的活动，除了那些直接设计、生产产品和维护设备、维护工具的活动”。还有一些企业则直接把战时后勤(Logistics)的概念引入到企业的经营及管理活动之中，变成了企业后勤(Business Logistics)，并定义为“对一切促进和协调物资购销和增加物品时空效用的活动的管理”。与物流概念有关的英语名词还有“Physical Supply”、“Physical Movement”、“Materials Flow”和“Rhochromatics”等。

从上述对物流的认识的历史过程看，过去人们对物流的内涵还缺乏深刻的把握。物流的定义多种多样，各有分析的侧重点。但无论采用何种说法，物流的涵义已大体明确，即物体从供给到需求的时空过程。联合国物流委员会对物流的界定为：物流是为满足消费者需要而进行的从起点到终点的原材料、中间过程库存、最后产品和相关信息有效流动和储存的计划、实施和控制管理的过程。

物流系统的职能(或功能)要素一般认为有六个，即运输、储存、装卸搬运、包装、流通加工和配送。它们一般也被认为是物流产业的内部分工。这种产业分类观点是经过多年物流实践的发展形成的，反映了物流作为一个复杂系统的各种密切相关的分工种类特点。但是，从生产和服务的劳动特点来看，运输、储存

和装卸搬运是关于物的流动和停止的“本职工作”，具有天然的物流系统化倾向；而包装和流通加工属于生产加工类的工作，早期并不认为是物流职能，后来由于与物流活动关联较大，考虑到物流整体系统的配合协作，许多物流专业企业边界内开始包含它们的职能内容，因此才被纳入物流产业范围；配送其实是以上各种职能的总称，也可以称为局部物流，主要发生在城市范围内，是一体化的职能协作的结果。此外，有些学者认为信息处理也属于物流的职能范畴，理由是物流系统与信息优化密切相关。但是严格地说，这是不准确的，正如资金流与物流关系密切但不应该作为物流的职能一样。

1.2.1 运输、联运与代理

从物流过程来看，物流系统是建立在运输基础之上的，因此首先应该考虑的是运输的专业分工问题。运输分为货物运输和旅客运输，由于物流涉及的是物的流动，所以本书所指的运输是货物运输。

运输的分类方法有许多种，最便于分析运输企业组织特点的方法是以运输工具来区分的所谓运输方式的分类，主要分为铁路、公路、水运、航空和管道运输。所有这些运输系统是由运输基础设施、运输工具和其他辅助部分组成的，但是它们的技术构成关系是不同的。

联运是根据用户与运输经营的需要，把各种运输线路衔接起来，把各种运输方式组合起来，在多种可能的方案中作出最佳选择，使用户得到安全而有效的运输服务，使各种运输方式在相互协作中各得其所。

运输代理分为货运代理和客运代理。因为与物流有关的是货运代理，所以本书所指的运输代理是货运代理。货运代理是指在整个运输经营过程中，作为货物所有者（货主）的实际托运人同拥有运输工具的实际承运人之间，不直接接触，而以各种不同的形式，分别通过其代理人进行运输业务活动的经营方式。

最先出现的运输代理企业是各种运输方式独立的货物代理行业，如海运货物运输代理、铁路货物运输代理或公路货物运输代理等等。各种运输方式由于各自的技术经济特点，都能在运输市场上占有一定的份额，不同的运输方式具有各自的区位优势。公路、铁路和海运在不同运输距离的货运市场上有着不同的运价区别，随着距离的增加，公路、铁路和海运分别在短、中和长途具有竞争优势，由于运输中间产品和最终产品的连续性网络特点，因此货物运输经常要考虑多种运输方式的组合问题。在多种运输的协作交接的节点上，代理的职能就显得特别重要。

随着商品市场的扩展，运输市场不断扩大和细分化，货运代理业出现了两个并行的发展方向：当激烈竞争的不同运输方式的企业适应经济发展多层次的需求而出现联合与协作的趋势，通过“接力运输”共同完成货物“门到门”的运输过程时，单一运输方式的货运代理业的服务内容向联运代理的方向深化，分化出联运代理业；当商品市场扩展到国际范围，形成区域或全球统一市场时，货运代理业的业务范围也就自然地跨出了国门，进入国际市场，形成国际性的货物运输代理业。

1.2.2 储 存

储存一般也称为保管、存储或储存保管，相关的名词还有库存、储备、仓储等。这些概念之间有一些细微的差别，它们的目的和功能大致相同，基本可以认为是物流的同一职能。

储存是物流的主要功能要素之一。在物流中，运输承担了改变空间流动状态的重任，而物流的另一个重任，即改变物的时间停顿状态可以由储存来承担的。所以在物流系统中，运输和储存是并列的两大主要功能要素，被称作物流的两根支柱。

储存是社会物质生产的必要条件之一。储存作为社会再生产各环节之中，以及各环节之间的物的停滞，构成了上一步和下一步活动衔接的缓冲。例如，在生产过程中，上一道工序与下一道工序之间，可能会有一定的时间和空间的间隔，很多时候需要保

留一些原材料或中间产品的储备；在销售流通过程中，在工厂、批发商、零售商和用户之间，由于需求的不确定性和不连续性，为了保证随时供货的需要，保留一定量的产品储存是必须的。因此，同运输一样，储存这一物流职能也广泛存在于生产与流通过程之中。

1.2.3 装卸搬运

在同一地域范围内（如车站、工厂或仓库内部），用以改变物的存放、支承状态的活动称为装卸；用以改变物的空间位置的活动称为搬运，两者全称装卸搬运。在习惯使用中，流通领域常将装卸搬运这一整体活动称作“货物装卸”；在生产领域常将这一整体活动称作“物料搬运”。在物流活动中装卸和搬运的职能大致相同，因此两者之间可以不加严格区分。

搬运的“运”与运输的“运”，区别之处在于，搬运是在同一地域的小范围内发生的，而运输则是在较大范围内发生的。两者是量变到质变的灰度变化关系，中间并无一个绝对明确的区分标准。

装卸搬运具有如下特点：

1. 装卸搬运是附属性、伴生性的活动。装卸搬运是物流每一项活动开始及结束时必然发生的活动，因而常被人忽视，有时也被看作是其他操作的组成部分。例如，一般而言的“汽车运输”，就实际包含了相随的装卸搬运，仓库中泛指的保管活动，也含有装卸搬运活动。

2. 装卸搬运是支持、保障性活动。装卸搬运的附属性不能理解成被动的，实际上，装卸搬运对其他物流活动有一定决定性。装卸搬运会影响其他物流活动的质量和速度，例如装车不当，会引起运输过程中的损失；而卸放不当，会引起货物转换成下一步运动的困难。许多物流活动在有效的装卸搬运支持下，才能实现高水平。

3. 装卸搬运是衔接性的活动。在任何其他物流活动互相过

渡时，都是以装卸搬运来衔接，因而，装卸搬运往往成为整个物流的“瓶颈”，是物流各功能之间能否形成有机联系和紧密衔接的关键，而这又是一个系统的关键。

1.2.4 包 装

包装是在物流过程中保护产品、方便储运、促进销售、按一定技术方法采用容器、材料及辅助物等将物品包封并予以适当的装潢和标志的工作总称。

在社会再生产过程中，包装处于生产过程的末尾和物流过程的开头，既是生产的终点，又是物流的始点。作为生产的终点，产品生产工艺的最后一道工序是包装。因此，包装对生产而言，标志着生产的完成，必须根据产品性质、形状和生产工艺来进行，满足生产的要求。作为物流的始点，包装完成之后，包装了的产品便具有了物流的能力，在整个物流过程中，包装便可发挥对产品保护的作用和进行物流的作用，最后实现销售。从这个意义来讲，包装对物流有决定性的作用。

包装主要有以下三个功能作用：(1)保护包装内的物品功能；(2)便于产品的经营、运输、保管和使用功能；(3)促进产品的销售功能，充当无声推销员。

随着物流的蓬勃发展，国内、外商品交换日益增多，为了在流通过程中保护产品、方便储运、促进销售、增加效益，包装成为不可忽视的重要生产环节。在工业发达国家，包装工业已仅次于钢铁、汽车、石油、建筑业等工业部门而居第五位。

1.2.5 流通加工

流通加工是在物品从生产领域向消费领域流动的过程中，为了促进销售、维护产品质量和提高物流效率，对物品进行加工，使物品发生物理、化学或形状的变化。加工原本属于生产活动，多数的加工活动是在生产企业内部完成的，可以称为生产加工，这些加工职能是生产企业核心职能的一部分或主要专业化优势所

在。但是有些加工活动对生产企业来说，并非都有必要安排在生产企业内部，如果从生产企业中分离出来，由物流专业企业提供这些加工活动更为有效，流通加工将生产企业的内部加工弊端转化为物流企业的流通加工优势，发挥了专业物流企业的潜力，优化了企业组织资源。从用户需求的完整最终产品角度看，由于整个生产、流通网络的优化，最终产品的总生产成本必然降低，价格和质量可以得到改善。

1.2.6 配 送

配送是一种特殊的、带有现代化色彩的物流一体化运动。追溯历史，“配送”概念最早曾广泛使用于日本，它是英语“Delivery”的意译。查阅有关资料，俗称的配送（或者说与汉字同形的日语“配送”），其本义是运送、输送和交货，并不包含其他的内容。只是这个概念被引用到我国之后才被赋予更多的含义。

由于人们对配送概念的理解不尽一致，因而在给配送下定义和表述其内涵时，尚存在着很大的差别。即使在日本，对于配送概念也没有形成一致的看法。例如，在日本书部省审定的教材中，配送被定义为“最终将物品按指定的日期安全准确交货的输送活动”。而日本日通研究所编写的《物流手册》则把配送称之为“面向城市和区域范围内，对需要者进行的运输”。又如，1985年日本发布的工业标准（被人称之为权威性的解释）将配送定义为“把货物从物流结点交到收货人处”的交货行为。而日本物流协会和能率协会出版的《物流战略和革新事例——面向 21 世纪战略物流的挑战》一书则把配送解释为“从中央仓库或小型供货点送货到顾客处”的发送货物活动。

配送完成的本质任务是送货，属于运输职能的范畴。但随着物流实践的发展，配送企业的业务内容不仅限于送货这一单纯的职能，其他物流职能不断成为配送企业经营活动的一部分，配送变成了一种围绕着优化送货的一体化物流职能的总称。

1.2.7 物流系统与综合物流系统

物流系统可分为微观物流系统和宏观物流系统。微观物流系统指企业内物流系统，是指原材料、燃料、辅助材料及由此产生的半成品、成品在生产企业内部流动的全过程，它包括采购、运输、入库验收、储存、制造、进入成品库及成品外运一系列物料实体的动态流转环节。企业物流既是生产的伴随物，又是生产的必要组成部分，二者相互依存、相互配合。生产企业内部物流如图 1-1 所示。

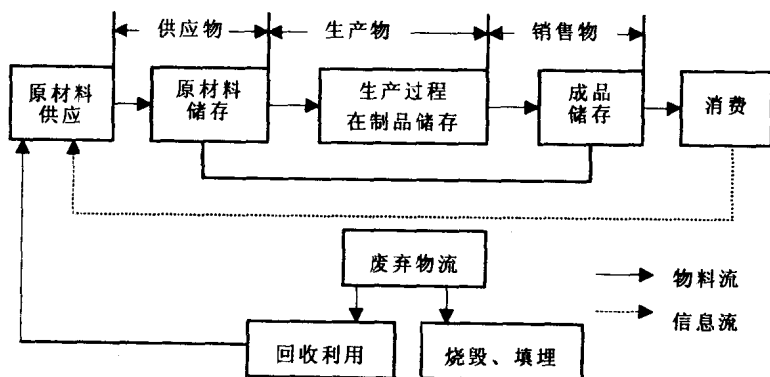


图 1-1 生产企业内部物流

宏观物流则是从产业层次、国家层次甚至是世界范围内考虑物质的流动。在本书中，综合物流系统就属于宏观层次的物流系统。综合物流系统代表的是一种运输业的发展阶段，是社会经济发展到一定阶段的产物。综合物流系统将交通运输业推进到一个崭新的阶段，它是在集装箱多式联运基础上产生和发展起来的，其特征是货物从发货人的生产流水线上下来，装入集装箱，经过陆上运输线到港口集中，再从海上运输向内地陆上运输线，最后通过配送到达用户手中。综合物流系统包括了远洋运输、港口装卸、铁路、公路、沿海、内河、航空等不同运输方式和运输环节。