

国际集装箱运输

CONTAINER TRANSPORTATION SYSTEM

林祖乙 主编

人民交通出版社

序

集装箱运输是一种先进的现代化运输方式。它安全、优质、快捷、经济，最适合多式联运和“门到门”运输，已成为国际贸易通用的最优运输方式和改善投资环境的必备条件。

为了给发展对外贸易，吸引外商来华投资，提供运输保证和优质服务，发展国际集装箱运输已成为我国深化改革、扩大对外开放的重要一环。交通部认识到发展国际集装箱运输的重要性与紧迫性，自1978年起大力发展海上国际集装箱运输，取得很大成绩，但还不能适应改革开放的需要。为了加速实现我国国际集装箱运输的正规化和现代化，在国家计委的重视和支持下，在“七五”期间，又以国际集装箱运输系统为对象，进行了较大规模的工业性试验，并且获得圆满成功。“工试”紧紧抓住设备、管理、信息三个系统，以正规化管理为龙头，与硬件技术紧密结合，突破了一些多年来难以解决的关键问题，使以上海港为枢纽的国际集装箱运输系统发生了深刻变化，迈上了一个新的台阶，为发展长江三角洲的外向型经济和上海浦东的开发、开放，不失时机地提供了有效的运输保证和有力支持。当前，我国改革开放正进入建立社会主义市场经济体制的关键时期，经济要加快发展，交通要上新台阶，“工试”成果在全国的推广应用必将产生更为深远的意义和作用。

为了把科技成果理论化，使之更具有普遍的指导意义，特组织参加上述工业性试验的专家、学者系统总结经验并论述世界集装箱运输的先进技术和管理经验，编写此书，以飨读者，并希望对我国集装箱运输的发展、效率和效益的提高有所裨益。

林祖乙

(京)新登字091号

内 容 简 介

本书全面系统地论述了国际集装箱运输的配套建设和经营管理的理论和方法,尤其是汲取了“七五”国家重点工业性试验项目——“国际集装箱运输系统(多式联运)工业性试验”的成果,使本书内容具有理论紧密联系实际,国内外情况兼收并蓄的特点。本书是从事国际集装箱运输和办理进出口业务有关部门和企事业单位管理人员、技术人员、科研人员 and 高等院校师生的重要参考读物,也可作为集装箱运输培训班的基本教材。

国际集装箱运输

林祖乙 主编

插图设计:秦淑珍 正文设计: 责任校对:戴瑞萍

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京四季青印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:18.375 插页:3 字数:494 千

1993年 5月 第1版

1993年 5月 第1版 第1次印刷

印数:0001—3000 册 定价:15.00 元

ISBN 7-114-01629-8

U·01084

積極推广应用集裝箱运输
工試成果，加快交通運輸現代
化步伐。

盛樹仁
九二年九月

国家计划委员会盛树仁副主任题词

前 言

本书所述的“国际集装箱”系指经由海上运输的外贸进出口和国内中轉的集装箱；“国际集装箱运输”系指集装箱的海上运输及以港口为枢纽经由铁路、公路、水路等运输方式集运或疏运的联合运输。

国际集装箱运输是复杂的综合运输系统工程。本书的《系统篇》从设备、管理、信息三个系统论述建立与完善国际集装箱运输系统(多式联运)的理论与实务，使读者对综合运输系统的软硬件成套技术有所了解。

国际集装箱运输是现代交通运输发展的产物。为便于读者寻根究源，本书开头设有《综述篇》，扼要介绍世界集装箱运输发展概况、我国集装箱运输发展概况以及“七五”国家重点工业性试验项目——“国际集装箱运输系统(多式联运)工业性试验”(简称“工试”)概况，以便读者对这种先进的运输方式产生的历史背景、发展过程和发展趋势有一个比较全面和系统的了解。

《国际集装箱运输》编委会

主任：林祖乙
副主任：张叔辉 李 诚 胡汉湘
委员：（按姓氏笔画为序）
 王晓梅 孙守仁 孙祥骥
 陈锁祥 陈树群 李 梅
 施一心 翁 垒
主编：林祖乙
副主编：张叔辉 李 诚 胡汉湘 施一心（统稿）
撰稿：

第一章	刘鼎铭	施一心	第五章	第一节	施一心
第二章	王晓梅			第二节	翁 垒
第三章	施一心	李 梅		第三节	冯房柱
第四章	第一节	陈其华		第四节	芦树根
	第二节	刘鼎铭		第五节	吴琪骥
	第三节	陈其华		第六节	金文征
	第四节	高俊山		第七节	陈培源
	第五节	张亚明		第八节	陈培源 芦树根
	第六节	王若梅		第九节	陈培源 芦树根
	第七节	陈其华		第十节	陈培源
			第六章	沈 炎	沈以文
			第七章	林元旦	

审稿：（按姓氏笔画为序）
 王晓梅 袁福昌 傅希贵 蔡庆麟
特邀编辑：施一心 陈其华 芦树根 陈培源
 戴俊彦

目 录

综 述 篇

第一章 世界集装箱运输发展概况.....	1
第一节 集装箱运输是交通运输现代化的产物.....	1
第二节 集装箱运输的特点与优越性.....	3
第三节 集装箱运输的发展史.....	5
第四节 集装箱运输的发展趋势.....	10
第二章 我国集装箱运输发展概况.....	16
第一节 国际集装箱运输发展背景与起步.....	16
第二节 国际集装箱运输物质系统的建设.....	18
第三节 国际集装箱运输管理体系.....	29
第四节 国际集装箱运输展望.....	35
第三章 国际集装箱运输系统(多式联运)工业性试验简介.....	41
第一节 立项目的与任务.....	41
第二节 “工试”的主要成果.....	43
第三节 经济效益与社会效益.....	46
第四节 “工试”的主要经验.....	47

系 统 篇

第四章 国际集装箱运输设备系统.....	50
第一节 组成及其功能.....	50
第二节 集装箱及其标准化.....	57
第三节 船舶运输工艺及船型.....	70

第四节	港口码头装卸工艺及设备·····	130
第五节	公路运输工艺及设备·····	198
第六节	铁路运输工艺及设备·····	261
第七节	“工试”集疏运配套建设及设备研制·····	300
第五章	国际集装箱运输管理系统·····	312
第一节	概述·····	312
第二节	海上国际集装箱运输管理法规·····	318
第三节	多式联运管理·····	340
第四节	集装箱运输条款·····	362
第五节	集装箱运输单证·····	377
第六节	国际集装箱运价管理·····	394
第七节	箱务管理·····	408
第八节	公路运输市场管理·····	429
第九节	集疏运线的运输组织·····	438
第十节	进出口运输业务与口岸联合办公·····	455
第六章	国际集装箱运输管理信息系统·····	474
第一节	概述·····	474
第二节	我国国际集装箱动态跟踪信息系统·····	485
第三节	上海口岸主要运输企业集装箱管理信息系 统·····	504
第七章	国际集装箱运输系统的效益评估·····	509
第一节	概述·····	509
第二节	评估指标体系·····	512
第三节	评估方法·····	524
附录一	中华人民共和国海上国际集装箱运输管理 规定·····	533
附录二	中华人民共和国海上国际集装箱运输管理 规定实施细则·····	539
附录三	集装箱运输有关国际公约与国内法规索引·····	559

附录四 常用集装箱运输词汇(英汉对照).....	564
主要参考文献.....	575
编后记.....	577

综 述 篇

第一章 世界集装箱运输发展概况

第一节 集装箱运输是交通 运输现代化的产物

第二次世界大战后，随着各国经济的恢复和发展，企业界为了降低产品成本，一方面通过技术革命，广泛采用机械来代替人力劳动，以提高生产效率；另一方面积极改善生产管理方法，提高原材料和设备的利用程度，降低成本，获取最大利润。这种从产业界掀起的技术革命浪潮，随之也波及到运输业。许多海运国家为了适应国际贸易发展的需要和应付海上运输的激烈竞争，都把船舶的大型化和专业化作为降低运输成本的重要手段之一。随着船舶的大型化和专业化，港口发展专用码头和专用装卸机械，装卸效率得到大幅度提高，这又给船舶的大型化和专业化创造了有利的条件。最早实现船舶大型化和专业化的是石油运输和大宗散货运输。甚至出现了50万吨级的超级油船和30万吨级的大型矿砂船。可是与此相反的是，件杂货仍然依靠普通的杂货船进行运输，与大宗货物运输比较，两者在运输效率上形成强烈反差。根据60年代世界上几条主要定期船航线的统计资料，不同船舶的停留时间占航次时间的比例如表1-1所示。

从表中可见，在定期船航线上，船舶停泊时间占航次时间达

表1-1

船 舶 与 航 线	停泊时间 航次时间
定期船：美国东海岸——远东	43%
美国东海岸——西非	49%
欧洲——五大湖	40%
美国东海岸——欧洲	40%
美国——南美	49%
油 船	10%
散 货 船	15%

40%~50%，而油船和散货船仅占10%~15%。定期船停泊时间长的主要原因是装卸效率低所造成的。定期船的这种落后状态不改变，即使船舶大型化，单位运输成本有所降低，它所带来的好处，也将会被停泊时间延长所抵消。此外，定期船的装卸工作仍然需要用大量的人力劳动来完成，不仅劳动强度大，装卸费用上升也较快。这些足以说明传统的运输方式已经不能满足现代化运输生产的需要。为了提高件杂货运输的效率，唯一的办法是改革运输方式，使装卸工作全部实现机械化快速作业，除此之外，别无他途。

件杂货的特点是货物品种多，包装形式不一，单件货物的重量差别也很大，在这种条件下，要实现机械化的大规模生产就带来了困难。因此，只能遵循装卸工作合理化的原理来进行运输工艺的改革。改革的途径首先是要使货件的尺寸和重量标准化，于是就出现了成组运输。

件杂货的成组运输最先使用的是网络，由于网络是柔性结构，装运包装强度不大的货物，在装卸搬运过程中，极易损坏，故后来又改用托盘。托盘最初是作为一种装卸工具来使用的，即先将货物堆码在固定尺寸的特制的托盘上，用起重机械将托盘装

入舱内后，再用人力把托盘上的货件卸下，取出托盘。后来感到货物从托盘上搬上搬下仍觉不便，又改进为货物连同托盘一起运到目的港，托盘则成为“随船带工具”，在目的港再利用托盘，将货物搬出船舱，进入仓库或进一步向内陆疏运。若托盘上的货件平整耐压，还可使托盘层层相叠，便于利用舱容或库容。件杂货采用托盘运输，由于投资相对较低，货损货差相对减少，且有国际标准化组织推荐的货物直达运输使用的尺寸标准，因而在一些国家和地区得到较为普遍的使用。但托盘运输也有其不足之处，主要有：

1. 托盘上只能堆码包装尺寸相同的货物，特别适合堆码箱装物品，对于坛、罐包装以及形状不规则的家具类物品，很难适合托盘运输。

2. 托盘的尺寸有限，每个托盘连同货物重量不过1~2t，装卸效率提高的幅度不大。

3. 托盘需要堆叠，上层托盘货的重量直接压在下层托盘的货件上，因此货物的外包装仍需具有足够的强度。

4. 由于托盘上的货件是敞开的，运输过程中，容易发生被盗事故，各环节之间交接不易分清责任，难以组织多式联运。

由于托盘运输存在上述不足，虽在一些国家和地区仍有用武之地，但毕竟有其局限性。社会化大生产的发展，要求交通运输业实现现代化，为国际贸易提供最优运输服务，而集装箱运输是件杂货成组运输中最理想的一种方式，它为适应社会化大生产的需要应运而生，是交通运输现代化的产物。

第二节 集装箱运输的特点与优越性

货物的运输和装卸是物流的两个重要环节。如何使件杂货的运输和装卸实现快速周转和高效作业，一直是人们关心的问题。经过几十年的努力，工业发达国家终于使集装箱运输发展成为软、

硬件成套技术臻于完善的现代化的先进运输方式。其特点和优越性可概述如下。

1. 运输效率高

集装箱运输是实现全部机械化作业的高效率运输方式。集装箱的英文名词为CONTAINER，其词义为“容器”，将不同形状、尺寸的件杂货装入具有标准规格的专为周转使用的大型“容器”内，这就从根本上解决了自动化生产的标准化前提，作为运输对象的件杂货，装入集装箱后就有了标准化的外形尺寸和重量，这为实现高效的机械化作业创造了最为重要的条件。集装箱运输各环节所采用的硬件设备大多是效率很高的专用设施和设备，具有装卸速度快，船舶周转快的优点，为常规的件杂货运输所无法比拟。但因集装箱运输也是资金密集的产业，这在很大程度上说明了集装箱运输为什么发源于工业发达国家。件杂货运输集装箱化后，发展中国家为了适应国际贸易运输的需要，也不得不克服资金、技术上的困难，努力发展本国的集装箱运输。

2. 便于多式联运

集装箱运输是最适于组织多式联运的运输方式。集装箱作为运输单元，由一种运输方式转换到另一种运输方式进行联合运输时，需要换装的是集装箱，箱内的货物并不需要搬动，这就大大简化和加快了换装作业，由于集装箱具有坚固和密封的特点，口岸监管单位可以加封或验封转关放行。因此集装箱运输能把海运及内陆的铁路、公路、水路等多种运输方式以及与进出口运输业务有关的口岸监管工作联合起来进行一体化的多式联运，从而大大提高了运输服务质量。

3. 运输质量好

集装箱运输是保证货运质量、简化货物包装的安全节省的运输方式。集装箱具有坚固密封的箱体，一般来说，不易发生盗窃事故，且足以防止恶劣天气对箱内货物的侵袭。运输和装卸过程中，与外界接触的是箱体而非货物，因而货物破损事故大为减

少，对货物的包装要求不像传统散运那样严格。发达国家由于采用高效的机械化作业，减少昂贵的人工费用支出，集装箱运输费用低于传统的散运方式。发展中国家由于硬件设备投资高，人工费用相对低廉，集装箱运输费用一般并不低廉。但如从总费用分析比较，由于加快运达速度，减少货损货差，节省包装开支，集装箱运输的全程费用仍然比较低廉，不失为一种比较经济的运输方式。

4. 人员素质要求高

集装箱运输是比较复杂的综合运输系统工程。它集快速周转的船队、快装快卸的专业化码头、快捷迅速的集疏运网络、功能齐全的中转站、科学简捷的单证流通、及时准确的信息传递、口岸有关单位协作配合为一体，其整体功能和优越性的发挥，取决于各方面、各环节的协调发展和密切配合。因此对管理人员、技术人员、业务操作人员，要求具有较高的素质，这样才能体现科学管理，保证综合运输系统的运行，发挥集装箱运输固有的优越性。

由于集装箱运输具有上述特点和优越性，使物流的各主要环节中都发生了革命性的变化，从根本上改变了传统运输方式的落后面貌，所以被世界公认为本世纪的一场“运输史上的革命”。

第三节 集装箱运输的发展史

一、集装箱运输的初始阶段

集装箱运输虽然是一种现代化的运输方式，但如追溯它的渊源，却有很长的历史。早在19世纪初(1801年)，英国人詹姆斯·安德森博士(Dr. James Anderson)就有了集装箱运输的设想。1886年，在德国也发现了描绘集装箱运输优越性的宣传广告。但是真正使用集装箱来运输货物，还是在20世纪初期。最早使用集装箱的是在1900年的英国铁路上，后来又传到美国(1917年)、德

国(1926年)和法国(1928年)。1928年在罗马举行的“世界公路会议”上,就有关于在国际交通运输中应使用集装箱的论述。会上还探讨了铁路和公路间最优的合作运输方案。当初就认为:利用集装箱作为运输容器是非常有利的,它可以协调公路与铁路间的货物运输。该会议还促进欧洲各铁路公司间签订了有关集装箱运输的协定和统一制订集装箱的标准。

接着,到了1930年,相继在日本和意大利的陆上运输中,也开展了集装箱业务。1931年在法国巴黎成立了国际集装箱运输的组织——国际集装箱协会(BIC),统一负责研究和制订集装箱标准,协调各国间的集装箱运输等工作,还出版了刊名为《集装箱》(CONTAINER)的杂志。

但是在1931~1939年间,由于公路运输的迅速发展,铁路运输的地位相对下降,从而出现了在这两种运输方式之间的激烈竞争,竞争的结果使这两种运输方式无法协调和合作,影响了集装箱运输优越性的充分发挥,故直到1949年,这20年间,世界集装箱运输停滞不前。

大力推行集装箱运输是50年代后期,即把集装箱运输推向海上运输以后。最早提出现代化集装箱运输设想的是美国人马尔康·马克林(Malcon Mclean),他首次建议集装箱应由陆上推向海上运输,并主张在一个公司控制之下实现海——陆联运,才能充分发挥集装箱运输的优越性。

1955年1月,马克林收买了沃特曼汽船公司(Waterman Steamship Corp.)及其子公司——泛大西洋轮船公司(Pan-Atlantic Steamship Corp.)以后,开始具体策划集装箱的海陆联运。

1956年4月,泛大西洋轮船公司在一艘未经改装的T-2型油船“马克斯通”(SS.Maxtone)号的甲板上,装载了60个大型集装箱,在纽约——休斯敦航线上首先开展了海陆集装箱联运试运,3个月后,取得了巨大的经济效益。每吨货物的装卸成本,从5.83

美元降到了0.15美元，仅为原来装卸成本的1/37。

马克林在试运获得成功后，紧接着于1957年改装了6艘C-2型货船为全集装箱船，舱内设计了格栅结构，船上安装了起重设备，用于装卸集装箱。同年10月，第一艘改装的全集装箱船“盖脱威城”(Gateway City)号投入使用，这是世界上最早使用的全集装箱船，开创了现代海上集装箱运输的新纪元。为了显示泛大西洋轮船公司在推行海陆集装箱联运中所获得的巨大成功，1960年4月，泛大西洋轮船公司正式宣布更名为“海陆联运公司”(Sea-Land Service Inc.)。

随后的几年内，海陆公司不断开辟新航线，到1965年秋，该公司宣布用大型集装箱船周游世界的计划。从此，海上集装箱运输开始发展成为国际贸易中通用的运输方式。海陆公司利用集装箱运输的高速度、高质量、高效率的特点，承担了美国到南越的大量军事物资运输，获得了巨额利润。

海陆公司开展集装箱运输取得的成就，引起世界航运界的重视，一些大航运公司竞相仿效，海上集装箱运输日趋活跃。但在1966年以前，主要还是国内沿海运输，船型以改装的半集装箱船为主，其典型船舶的装载量不过500TEU(20ft●箱换算单位，简称“换算箱”)左右。箱型主要采用横断面为8×8ft，长度分别为24、27、35ft的非标准集装箱，部分使用了长度为20ft和40ft的标准集装箱。箱的材质开始以钢质为主，到后期铝质箱开始出现。船舶装卸以船用装卸桥为主，只有极少数专用码头上有岸壁装卸桥。码头装卸工艺主要采用海陆公司创造的底盘车方式，跨运车刚刚出现。这些特征说明了集装箱运输还处于初始阶段，但已为以后的大规模发展打下了良好的基础。

二、集装箱运输的发展阶段

自1967年至1983年，集装箱运输的优越性越来越被人们承认，

● 1ft = 0.3048m。

以海上运输为主导的国际通行的集装箱运输发展迅速，是世界交通运输进入集装箱化时代的关键时期。

在此阶段的初期，集装箱的箱型从非国际标准箱转而采用长度为20ft和40ft，宽度为8ft，高度为8ft型为主的国际标准箱（以下简称“国际集装箱”），并开始出现高度为8.5、9.0、9.5ft型的高容积集装箱。世界集装箱保存量大幅度增长，从1970年的51万TEU增至1983年的440万TEU。集装箱船型由改装船过渡到专用的500TEU至2000TEU的第一代和第二代小型和中型全集装箱船。从1967年大西洋集装箱班轮公司(ACT)建造了四艘16000吨级“Atlantic Saga”型滚装船以后，集装箱运输又增添了新的船型。在某些航线上，集装箱滚装运输得到很大发展。1969年曾出现过载驳货船运输，普通载驳货船(LASH)和海蜂式载驳货船(Sea-Bee)70年代后正式用于海上运输，但在与全集装箱船的竞争中，没有得到发展。世界整个集装箱船队的载箱能力迅速扩大，1970年约有23万TEU，1983年达到208万TEU，集装箱船舶的行踪已遍布全球范围。随着海上集装箱运输的发展，各港纷纷建设专用集装箱泊位。世界集装箱专用泊位到1983年已增至983个。世界主要港口的集装箱吞吐量在70年代的年增长率达到15%。专用泊位的前沿均装备了装卸桥，并在鹿特丹港的集装箱码头上出现了第二代集装箱装卸桥，每小时可装卸50箱。码头堆场上轮胎式龙门起重机、跨运车等机械得到了普遍应用，起源于美国的底盘车工艺则逐渐趋于没落。在此时期，传统的件杂货运输管理方法得到了全面改革，与先进运输方式相适应的管理体系逐步形成，电子计算机也得到了更广泛的应用，尤其是1980年5月在日内瓦召开了有84个贸发会议成员国参加的国际多式联运会议，通过了《联合国国际货物多式联运公约》。该公约虽然由于种种原因迄今未能生效，但它对多式联运的定义、多式联运单证的内容、多式联运经营人的赔偿责任等问题均有所规定。公约虽未生效，但其主要内容已为很多国家所援引和应用。