

物流管理与工程类十二五规划系列教材
省级特色专业、省级专业综合改革试点项目

物流运输与包装

Logistics Transport and Package

● 汪传雷 主编

合肥工业大学出版社

物流管理与工程类十二五规划系列教材
省级特色专业、省级专业综合改革试点项目

物流运输与包装

主 编 汪传雷

副主编 卓翔之 张晓林 刘宏伟

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物流运输与包装/汪传雷主编. —合肥:合肥工业大学出版社, 2013. 8

ISBN 978 - 7 - 5650 - 1492 - 5

I. ①物… II. ①汪… III. ①物流—货物运输—高等学校—教材②物流—货物运输—运输包装—高等学校—教材 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 204094 号

物流运输与包装

主 编 汪传雷		责任编辑 陆向军 石金桃	
出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2013 年 8 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2013 年 8 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	710 毫米×1000 毫米 1/16
电 话	综合编辑部:0551-62903028	印 张	27.25
	市场营销部:0551-62903198	字 数	480 千字
网 址	www.hfutpress.com.cn	印 刷	合肥学苑印务有限公司
E-mail	hfutpress@163.com	发 行	全国新华书店

ISBN 978 - 7 - 5650 - 1492 - 5

定价: 48.80 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

编 委 会

主 任 委 员 汪传雷 安徽大学

副 主 任 委 员 (排名不分先后)

刘 庭 中国科学技术大学

胡小建 合肥工业大学

卓翔之 淮北师范大学

张友华 安徽农业大学

龚本刚 安徽工程大学

李道芳 合肥学院

李亦亮 安庆师范学院

魏 遥 阜阳师范学院

雷勋平 铜陵学院

程敏然 安徽外国语学院

梁 雯 安徽大学

张和平 合肥工业大学出版社

周保昌 中外运物流发展有限公司

蒋宗明 安徽省物流与采购联合会

委 员 (排名不分先后)

张学和	中国科学技术大学
李 凯	合肥工业大学
许 皓	安徽大学
张雯蕊	安徽大学
李德才	合肥学院
桂云苗	安徽工程大学
王 亮	铜陵学院
许正松	皖西学院
曹桂银	蚌埠学院
张 萍	安徽外国语学院
谢艳平	安徽三联学院
李晓翔	安徽大学
贾明伟	中外运合肥物流有限公司
罗玉霞	中外运合肥物流有限公司
汪齐虎	徽商金属物流有限公司
黄成松	徽商物流有限公司
隋勇军	安徽徽运物流有限公司
王 丹	合肥永春物流有限公司

前 言

物流运输与包装是物流管理与工程大类的核心课程。本书内容主要包括十二章：物流运输与包装概述，物流运输方式，物流运输经济，物流运输预测与决策，物流运输绩效管理，集装箱运输，包装件的物流流通环境，包装材料与容器，包装设备，物流运输包装技术与方法，集合包装，物流运输包装管理。书每章开头附有教学目标和引导案例，章后附有案例讨论和复习思考题。

本书系安徽省省级特色专业：物流管理（皖教高【2010】28号20100158），安徽省省级专业综合改革试点专业：物流管理（皖教高【2012】14号2012ZY015）等一系列项目的部分研究成果。本书观念新颖、体系完整、内容全面、信息丰富、层次合理。本书可供高等本科教育物流管理、物流工程、采购管理以及管理科学与工程类、工商管理类、工业工程类、电子商务类、交通运输、包装工程等相关专业作为教材使用，也可供高等职业学院、企业界、学术界相关人员等作为教材和参考书使用。

本书由安徽大学物流与供应链研究中心汪传雷策划、拟定大纲、组织、协调、统稿，参加编写人员的具体分工如下：第一章汪传雷、周保昌，第二章李晓征、卓翔之，第三章刘宏伟、许皓，第四章汪传雷、甘凤娟，第五章刘宏伟、张雯蕊，第六章张晓林、王如正，第七章汪传雷、汪涛，第八章孙华、汪传雷，第九章王红、卓翔之，第十章汪传雷、张晓林，第十一章孙华、张雯蕊，第十二章汪传雷、姜培培。同时，陈瑞、王兰、王艳、张梦颖、李晴、刘灵巧、袁晓霞、姚倩、孙静、许冰凌、胡梦文等参与资料收集、录入、校对等工作，在此表示感谢。

感谢中国物流与采购联合会、中国物流学会、中国物流生产力促进中心、安徽省发展与改革委员会、安徽省交通运输厅、安徽省商务厅、安徽

省发展研究中心、安徽省物流与采购联合会、安徽省物流协会、合肥高新技术开发区管委会、格力电器、凌达压缩机有限公司、TCL 集团股份有限公司、中外运物流发展公司、淮矿现代物流有限公司、中外运合肥物流有限公司、皖新传媒集团有限公司、新宁物流有限公司、安徽江汽物流有限公司、安徽迅捷物流有限公司、安徽春天物流有限公司、合肥永春物流有限公司、安徽徽运物流有限公司、合肥朝阳物流有限公司、合肥光太物流有限公司、徽商金属物流有限公司、徽商物流有限公司、安徽百路物流有限公司、中铁快运股份有限公司上海分公司、北京格瑞纳电子产品有限公司、合肥高新创业园管理有限公司、上海达龙信息科技有限公司、安徽明信软件有限公司、中国科学技术大学先进技术研究院、中国科学技术大学、安徽大学、淮北师范大学、合肥学院等单位给予的调研配合和支持。

在本书写作过程中，直接或间接参考和借鉴了国内外物流学、管理学、经济学、工学、法学等方面的大量素材，在此向有关作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免会挂一漏万，不足之处敬请广大专家、学者、同行和读者批评指正。

编 者

2013 年 8 月

目 录

第 1 章 物流运输与包装概述	(1)
1.1 物流运输概述	(2)
1.2 包装概述	(7)
1.3 物流运输与包装的关系	(14)
小 结	(21)
案例讨论	(21)
复习思考题	(22)
第 2 章 物流运输方式	(23)
2.1 铁路运输	(24)
2.2 公路运输	(33)
2.3 水路运输	(44)
2.4 航空运输	(53)
2.5 管道运输	(60)
2.6 联合运输	(65)
小 结	(75)
案例讨论	(75)
复习思考题	(76)
第 3 章 物流运输经济	(77)
3.1 物流运输市场与组织	(77)
3.2 物流运输需求与供给	(91)
3.3 物流运输价格与费用	(99)
小 结	(117)
案例讨论	(118)
复习思考题	(119)

第4章 物流运输预测与决策	(120)
4.1 物流运输预测	(121)
4.2 物流运输决策	(154)
4.3 物流运输方式选择	(157)
4.4 物流运输路径优化	(161)
4.5 物流车辆配载	(164)
小 结	(169)
案例讨论	(169)
复习思考题	(170)
第5章 物流运输绩效管理	(171)
5.1 物流运输设施设备绩效管理	(171)
5.2 物流运输绩效评价指标体系	(180)
5.3 物流运输绩效评价方法	(184)
5.4 物流运输与环境	(192)
小 结	(200)
案例讨论	(200)
复习思考题	(201)
第6章 集装箱运输	(202)
6.1 概 述	(202)
6.2 集装箱运输的组织	(208)
6.3 集装箱运价与运费	(214)
6.4 集装箱大陆桥运输	(216)
小 结	(217)
案例讨论	(217)
复习思考题	(221)
第7章 包装件的物流流通环境	(222)
7.1 概 述	(223)
7.2 物流流通环境的冲击特性	(228)
7.3 物流流通环境的振动特性	(231)
7.4 物流流通环境的气象条件	(236)

7.5 运输包装物品的物理机械变化	(238)
7.6 运输包装物品的化学变化	(241)
7.7 运输包装物品的生理生化变化	(243)
小 结	(247)
案例讨论	(247)
复习思考题	(248)
第 8 章 包装材料与容器	(249)
8.1 概 述	(250)
8.2 纸质包装材料与容器	(252)
8.3 木质包装材料与容器	(260)
8.4 塑料包装材料与容器	(263)
8.5 金属包装材料与容器	(270)
8.6 玻璃、陶瓷包装材料与容器	(273)
8.7 复合包装材料与容器	(278)
8.8 危险品包装材料与容器	(281)
小 结	(287)
案例讨论	(287)
复习思考题	(288)
第 9 章 包装设备	(289)
9.1 概 述	(290)
9.2 包装设备分类	(295)
9.3 主要包装设备	(296)
小 结	(339)
案例讨论	(339)
复习思考题	(340)
第 10 章 物流运输包装技术与方法	(341)
10.1 概 述	(341)
10.2 防震包装技法	(343)
10.3 防潮包装技法	(345)
10.4 防霉腐包装技法	(348)
10.5 防锈包装技法	(351)

10.6	防虫包装技法	(355)
10.7	危险品包装技法	(357)
10.8	专用包装技法	(360)
小 结	.....	(366)
案例讨论	.....	(366)
复习思考题	.....	(368)
第 11 章	集合包装	(369)
11.1	集装器具	(369)
11.2	联运托盘	(370)
11.3	集装袋	(376)
11.4	平板玻璃集装架	(380)
小 结	.....	(381)
案例讨论	.....	(381)
复习思考题	.....	(382)
第 12 章	物流运输包装管理	(383)
12.1	概 述	(385)
12.2	物流运输包装质量管理	(386)
12.3	物流运输包装信息管理	(388)
12.4	电信运营商的物流应用系统	(394)
12.5	物流运输包装标准化管理	(406)
12.6	物流运输包装标志	(409)
12.7	物流运输包装成本管理	(414)
12.8	物流运输包装资源的合理利用与环境保护	(418)
小 结	.....	(421)
案例讨论	.....	(422)
复习思考题	.....	(422)
参考文献	.....	(423)

第1章 物流运输与包装概述

【教学目标】

- (1) 了解物流运输、包装的概念定义；
- (2) 熟悉物流运输的特点、功能；
- (3) 熟悉包装的特点、功能；
- (4) 掌握物流运输与包装的关系。

【引导案例】

新的一天又开始了，昨夜一场大雨过后，空气格外清新，令人心旷神怡，Rose走向农场花园，开始了一天的工作。花儿含苞待放，露珠在花瓣上微微颤抖，不禁惹人怜爱，然而它们实在太娇嫩了，经不起日晒雨淋。Rose熟练地将园中的玫瑰花枝剪下来之后，立即用盒子包装起来。为了防止花枝受到挤压，盒子必须结实，以避免运输过程中过度重负。每次，Rose将150枝玫瑰花包装成一盒，然后将盒子装入华氏34度冷藏集装箱内。农场的每个人都这么做，装满集装箱后，由拖车运输到厄瓜多尔的首都Quito国际机场，连夜由货机飞往美国迈阿密机场。布里恩花卉物流公司发明的环保集装箱，保温时间可以持续96个小时，且能贮存于宽体飞机底部的货舱内。这样，玫瑰花整个晚上就安安静静地躺在飞机底部货舱里，第二天凌晨，满载着新鲜采摘的玫瑰花的货机徐徐降落在迈阿密国际机场，在此等候的工作人员迅速将鲜花从飞机舱口运送到温控仓库。上午，海关当局、检疫所和动植物检验所的工作人员一上班就对鲜花进行例行检查。然后，花卉由仓库转运到集装箱卡车或国内航空班机，直接运往美国各地配送站、超市和大卖场，通过中转站将一盒一盒的鲜花送往北美大陆各大城市大街小巷的花店、小贩和快递公司等，再根据最终用户的需求进行分拣、剪枝再包装，最终到达消费者。整个过程是快速衔接的，在时间上不能出现任何差错。这样，北美洲的消费者就能够欣赏到来自南美洲厄瓜多尔最美丽的玫瑰花了。

资料来源：www.SGLW.com，2011年11月21日。

1.1 物流运输概述

运输是“第四个物质生产部门，将运输看成是生产过程的继续，没有这个继续，生产过程则不能最后完成”。货物从生产领域转移到消费领域的整个流通过程中，都必须经过一次或者几次运输。物流运输不仅是商品流通中不可或缺的重要环节和手段，而且也是商品在流通领域内的继续^①。

1.1.1 物流运输的概念

物流是指物质实体从供应商向需求者的物理移动，由一系列创造时间和空间效用的经济活动组成，包括运输、保管、包装、装卸、搬运、流通加工及物流信息处理等多项基本活动。国家质量技术监督局批准颁布的《中华人民共和国国家标准物流术语》（GB/T18354—2006）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、信息处理等基本功能实施有机的结合。”物流是供应链流程的一部分，是为了满足客户需求而对商品、服务以及相关信息从原产地到消费地的高效率、高效益流动和储存进行的计划、实施与控制过程。换言之，物流是产品从生产地到消费地的物理性转移活动，由包装、装卸、运输、保管、信息处理等活动组成^②。

物流运输，指采用设备和工具，将物品从一个地点向另一个地点运送的物流活动，其中包括集货、分配、搬运、中转、装载、卸下、分散等一系列操作活动。它是以改变“物”的空间位置为目的的活动，对“物”进行空间位移。在经济全球化的趋势下，物品生产和消费在空间上的非同位，需要运输媒介来沟通和解决生产和消费之间的空间错位，进而实现社会生产的最终目的。

1.1.2 物流运输与一般运输的区别

两者的劳动对象不同，一般运输的对象包括人和物两大部分，形成客运和货运；物流运输的对象是物，包括流通领域和生产领域的运输，如采购物流运输、生产物流运输、销售物流运输等。

两者的工作范围不同，一般运输的工作范围主要是单纯的人和物的地点

① 林自葵. 货物运输与包装 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.

② <http://wenku.baidu.com/view/cac3dcf8910ef12d2af9e74d.html>.

转移行为，而物流运输的工作范围涉及与物流储存、装卸、搬运、包装、信息处理等其他活动衔接的环节。

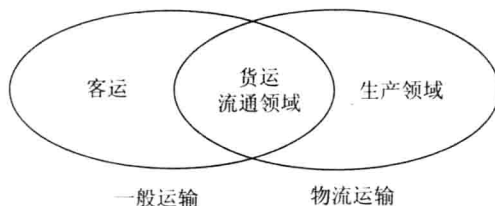


图 1-1 物流运输与一般运输的关系

1.1.3 物流运输的特征

1. 物流运输是生产性的活动

物流运输具有独特的生产性质。在直接生产过程中，改变劳动对象的属性或形态，进而制造出不同于劳动对象原有属性或形态的产品，这种产品生产不能离开直接生产过程而独立存在。但是，物流运输不同，它不改变劳动对象的属性或形态，而只改变其位置，运输过程中同样存在运输劳动力、运输设施设备工具（车辆、道路等）和运输对象（物品），劳动力、劳动工具、劳动对象同样构成物质生产三要素。运输员工的劳动借助于一定的运输工具使货物发生位移，一方面创造了运输利润；另一方面向社会提供了空间效用。物流运输的活动形式是运输员工的劳动通过运输工具和设备的劳动资料作用于物品的劳动对象，整个过程也是劳动力与生产资料的结合^①。物流运输的产品是物品空间位置的变更，物品的空间位移是物流运输的劳动成果。物流运输实现空间位置变化的社会效用在于它把物品从一个生产场所转移到另一个生产场所，完成的产品从生产领域运到消费领域，成为现成的消费品。可见，物流运输的工作劳动是创造价值与国民收入的劳动，是生产性的劳动^②。

2. 物流运输是生产过程和消费过程的结合

物流运输是从物品生产过程中分离出来的，物品流通的空间转移是物流运输的生产过程本身，是不能与生产过程完全分离的。无论在时间上还是空间上，物流运输的生产过程和消费过程是紧密结合在一起的，并且伴随生产、销售的活动进行。

^① <http://www.bdzhhs.com/fedexzixun/195.htm>.

^② 林自葵. 货物运输与包装 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.

3. 物流运输只改变运输对象的空间位置而非属性形态

物流运输为社会提供的效用是运输产品（劳务），但运输产品（劳务）是一种特殊产品，不具有实物形态，生产和消费是同一个过程。物流运输过程不改变运输对象的属性和形态，只是保证运输对象完整无损的到达目的地，这充分体现物流运输的服务性。

4. 物流运输在空间上的分散性、不平衡性和复杂性

物流运输具有点多、面广、距离长、业务复杂、环节多等特点。物流运输不仅受到外部环境如天气、气候、地形等影响，而且受运输部门、运输工具、运输能力的制约，还与工农业生产和市场销售的范围、品种、等级、数量息息相关。这决定了物流运输在空间上具有较大的分散性、不平衡性和复杂性。

1.1.4 物流运输的功能

1. 物流运输功能

(1) 产品转移功能

物流运输可以实现物品在空间上位移的职能。运输的主要职能是将产品从原来所处的地点转移到规定的地点，主要目的是以合理的时间和最少的费用完成物品的运输任务。

(2) 产品短期存储功能

物流运输可以实现对物品进行临时储存的职能。物流运输中，物品如果需要储运，在短时间内又要再次运输，并且装卸搬运和发货的费用可能超过存储在运输工具中的费用时，则可以将运输工具作为产品暂时的储存地点。

(3) 促进社会分工的功能

物流运输可以深化社会分工，促进市场经济的发展，改善企业经营管理，降低流通费用，扩大商品流通规模，在国民经济发展中扮演重要的角色。

物流运输是联系社会生产、分配、交换和消费的纽带，是沟通城乡、促进生产、搞活流通、繁荣经济的重要环节。物流运输在市场经济中的地位越来越重要，涵盖经济、科技、教育等多方面的综合产业，是市场经济及其持续发展不可或缺的配套产业，是提升各个产业的产品竞争力、高增值的重要手段，反映工业、农业、商贸、交通水平的晴雨表，是观察行业整体水准和社会综合购买力的窗口^①。

^① <http://wenku.baidu.com/view/c8225f67caaedd3383c4d3af.html>.

2. 物流运输原理^①

(1) 规模经济

物流运输规模经济是随装运规模的增长而单位重量的运输成本降低。一般地，整车运输的每单位成本低于零担运输。例如，铁路火车和水路船舶之类的运输能力较大的运输工具，每单位的成本费用要低于汽车和飞机等运输能力较小的运输工具。究其原因，转移一票货物的固定费用（运输订单的行政管理费用、运输工具投资与装卸费用、管理以及设备费用等）可以按整票货物量分摊；同时，通过规模运输可以获得运价折扣，降低单位货物的运输成本。

(2) 距离经济

物流运输距离经济是指每单位距离的运输成本随着距离的增加而减少。距离经济的合理性类似于规模经济，尤其体现于物流运输装卸搬运费用的分摊。例如，800公里的一次装运成本要低于400公里二次装运。物流运输的距离经济符合递减原理，因为费率或费用随着距离的增加而减少。物流运输工具装卸搬运发生的固定费用可以分摊到每单位距离的变动费用，距离越长，平均每公里支付的总费用越低。

因此，在评估各种物流运输决策方案时，必须重点考虑影响规模经济和距离经济的因素，千方百计使物流运输的规模和距离最大化，同时满足客户的服务期望。

1.1.5 物流运输的方式

物流运输系统是由各种运输方式构成的，各种运输方式又有适合各自特点的基础设施、运输工具、设备、节点和线路等要素，各种运输方式可单独进行，但更多的是两种或多种运输方式的有机结合，构成多式联运的组织方式。

(1) 按物流运输的范围分类

① 干线运输。利用铁路、公路、水路、航空的干线，按照固定航线进行的长距离、大数量的运输，是进行远距离空间位置转移的重要运输形式。一般的，干线运输较同种工具的其他运输速度要快、成本要低，是物流运输的主体。

② 支线运输。利用与干线相接的分支线路进行的运输形式。支线运输是干线运输与收、发货地点之间的补充性运输形式，路程较短，运输量相对

^① 张理，李雪松，现代物流运输管理 [M]，北京：中国水利水电出版社，2005。

较小。

③ 二次运输。这也是一种补充性的运输形式，指干线、支线运输到站、场、港口后，站、场、港口与客户仓库或指定地点之间的运输，满足单个单位的需要，运量较小。

④ 厂内运输。在企业范围内，直接为生产过程服务的运输。一般在车间与车间、车间与仓库、仓库与仓库之间进行，往往称为生产物流。

(2) 按物流运输的作用分类

① 集货运输。将分散的货物汇集集中的运输形式，一般是短距离、小批量的运输，货物集中后才能利用干线运输的形式进行远距离及大批量运输，是干线运输的一种补充形式。

② 配送运输。将节点中已按客户要求配好的货物分送给各个用户的运输，一般是短距离、小批量的运输，是对干线运输的一种补充和完善的运输。

(3) 按物流运输的协作程度分类

① 普通运输。采用不同的运输工具或同类运输工具，但没有形成有机协作关系的运输，称为普通运输或一般运输，如汽车运输、火车运输等。

② 联合运输。联合运输是将两种或两种以上的运输方式或运输工具有机连接起来，实行多环节、多区段相互衔接的接力式运输，简称联运。联合运输利用每种运输方式的优势以充分发挥不同运输方式的特点，是一种综合性的运输形式。

③ 多式联运。多式联运是联合运输的一种现代形式，指两个或两个以上的物流运输企业，根据统一运输计划，遵守共同的联运规章或签订的协议，使用共同的运输票据或通过代办业务，组织两种以上运输工具衔接以及产供运销的运输协作，联合实现货物从起运点到目的地的全程运输，具有代理型、协同性、通用性、全程性、简便性等特点^①。一般的联合运输，规模较小；多式联运，适用于国内大范围物流和国际物流领域，期间反复使用多种运输工具手段进行运输，进行复杂的运输方式衔接。

(4) 按物流运输中途是否换载分类

① 直达运输。组织货物物流运输时，利用一种运输工具从起运站或港一直到目的站或港，中途既不经换载也不入库储存的运输形式，称为直达运输。直达运输可以避免中途换载出现的运输速度减缓、货损增加、费用增加等弊病，从而缩短运输时间、加快运输工具周转、降低运输费用。

② 中转运输。组织货物物流运输时，货物运往目的地的过程中，在中途

^① <http://www.docin.com/p-48310241.html>.