

普通高等教育经管类专业系列教材

物流运输与配送管理

（第2版）

王效俐 辛 旭 高凌宇 沈四林 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统地阐述了现代交通运输管理、运输与配送管理的方法、运输与配送方式和技术在实际中的应用,具体内容包括物流运输管理概论、物流运输组织、运输市场、各种运输方式概述、运输需求分析与预测、物流运输供给分析、合理化运输、危险货物集装箱运输、物流配送与配送中心、配送中心的运作模式分析、配送成本管理、配送中心管理、物流运输与配送的新趋势等,并在附录呈现物流企业排行榜、全球各大物流关卡介绍供读者参考。

每章开篇的“学习目标”帮助读者了解章节的主要内容;“引导案例”旨在培养读者分析问题和解决实际问题的能力;章节后的“思考与练习题”集中反映了各章节的知识要点,便于读者进行复习、自我测试和知识能力拓展;“拓展阅读”则给出了能帮助读者扩展视野的论文与图书清单。

本书对运输与配送的理论知识与实践技能分别予以较为详细的介绍,突出了实用性、科学性、可操作性,可供本科院校、高等职业技术学院的交通运输、交通管理、交通工程、物流工程、物流管理及相关专业使用,也适宜作为物流从业人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。举报:010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

物流运输与配送管理 / 王效俐等编著. —2 版. —北京: 清华大学出版社, 2021.6

普通高等教育经管类专业系列教材

ISBN 978-7-302-58121-5

I. ①物… II. ①王… III. ①物流—货物运输—管理 ②物资配送—物资管理 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 084244 号

责任编辑: 高 岫 高晓晴

封面设计: 周晓亮

版式设计: 思创景点

责任校对: 马遥遥

责任印制: 丛怀宇

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 小森印刷霸州有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 22.25

字 数: 614 千字

版 次: 2012 年 10 月第 1 版

2021 年 8 月第 2 版

印 次: 2021 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 68.00 元

产品编号: 091267-01

第2版前言

2012年10月,结合我国的物流理论和技术体系,同时借鉴国内外相关研究和实践经验,我们编写了《物流运输与配送管理》一书。9年来,本书先后印刷10次,历经多轮教学实践的检验,反响良好。弹指一挥间,中国特色社会主义已经进入新时代,物流技术日新月异,交通运输业迅猛发展。目前,大型客机C919已成功完成首飞,300米饱和潜水处于世界先进行列;信息化、智能化技术实现飞跃,大数据、云计算、5G、人工智能、区块链、虚拟现实、数字孪生等技术方兴未艾;线上、线下相结合的商业模式蓬勃发展,“共享经济”蔚然成风;中国路、中国桥、中国港、中国高铁已经成为亮丽的“中国名片”……为了适应最近几年物流、交通领域出现的新形势、新变化,编者组织力量重新修订了本书。

本次修订主要围绕以下几个方面展开。

① 优化篇章结构。本次修订后,全书各章由学习目标、引导案例、正文、思考与练习题、拓展阅读等5个部分组成。每章开头新增的“学习目标”意在帮助读者了解本章的主要内容、学习重点和难点。“引导案例”旨在培养读者分析问题和解决实际问题的能力。章节后的“思考与练习题”集中反映了本章的知识要点,便于读者进行复习和测试。本次修订新增的“拓展阅读”则给出了能帮助读者扩展视野的论文、图书清单。

② 适度进行内容增补。一是为了适应当下我国物流运输行业的发展现状,编者将近年来各类新兴物流技术增补进本书。二是基于教学实践,编者适度增加了一些有关数学建模的知识,从定量的角度阐释物流与配送的相关理论。对其中数理基础要求较高的内容,编者额外标记了星号(*),可作为学校教学中的选学内容。三是编者更新了“引导案例”,使其更符合当下物流及配送领域的发展现状。四是编者将物流公司排名与简介、全球各大物流关卡的基本情况以“附录”的形式呈现。

③ 推敲校正全书文字。为确保教材内容的准确,编者组织力量对全书进行了认真校对,修正了第一版中存在的定义、概念、文字上的错误,力求全书表达准确。

本书提供了丰富的教学资源,读者可扫描右侧二维码获取。

全书由同济大学经济与管理学院王效俐教授、辛旭博士、高凌宇博士,以及上海海事职业技术学院沈四林副教授共同编写。其中,王效俐编写第一、二、六、十一章;辛旭编写第五、七、十三章;高凌宇编写第八、十、十二章;沈四林编写第三、四、九章。同济大学博士生刘妙慧负责更新每章的引导案例和附录。



教学资源下载



本书校对工作的具体分工为：喻大洲负责第一章，龚帅宇负责第二章，王兰君负责第三章和第四章，卢鹏羽负责第五章至第七章，陈海潮负责第八章至第十章，刘妙慧负责第十一章至第十三章。在此，向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请各位专家、读者提出宝贵意见，以使本书日臻完善。联系邮箱：gaoshen2184@sina.com。

编 者

2021年7月于同济园

前 言

航运物流业是我国“十二五”规划中振兴国民经济的重要产业之一，对于提高整个社会经济发展的效率起着至关重要的作用，而且运输与配送是物流的核心，创造着物流的空间效用。对于大多数企业来讲，运输与配送成本在整个物流成本中的比例是较大的，因此运输与配送是物流系统的重要组成部分。

为了应对国内物流业高速发展的现状，适应市场经济和现代化建设的需求，以及培养掌握现代运输与配送管理技术的高级应用型人才，我们根据长期从事运输与配送储运管理实践、教学与培训、职业技能鉴定及为企业提供内训、咨询的经验，结合我国运输与配送管理的现状，在调查研究、收集大量图文资料的基础上编撰了本书。

运输与配送管理是物流管理与供应链管理中的重要环节。物流经济的发展有赖于健全的运输体系架起跨越时空的桥梁，将大规模生产与原材料供给连接起来，将供应源与市场黏合起来。本书由运输与配送两部分组成。运输是物流活动最主要的组成部分，据统计，运输费用约占整个物流费用的40%，在建设一个四通八达、畅通无阻的运输线路网的同时，需要对运输工艺进行有效整合。配送是以配送中心的工作任务为核心，以工作流程为主线，完成物流末端的运输。

本书从运输与配送的理论知识与实践技能层面分别予以较为详细的介绍，突出了实用性、科学性和可操作性。每章开篇的引导案例，有助于培养学生分析问题和解决实际问题的能力；章节后的思考题集中反映了各章节的知识要点，便于学生进行总复习、自我测试和知识能力拓展，也便于教师对学生的进行学习情况进行考核。

本书的主要特点是：

- 内容新颖全面，包括交通运输管理与配送管理两方面内容；
- 强调理论知识与实践相结合。

本书的出版对交通运输类专业、物流工程和管理等专业的教学工作具有极大的促进作用和重要的现实意义。

全书由同济大学王效俐教授和上海海事职业技术学院沈四林副教授合作完成。第一、二、五、六、七、八、十一章由王效俐教授编写；第三、四、九、十、十二、十三、十四章由沈四林副教授编写。吴志强、杨宝玉、王志利、周玲、胡程参与了本书的校对工作，在此，向他们表示感谢。

本书是在参考了许多专著、教材和企业的有关资料的基础上编撰完成的，在此向相关的作者和有关单位表示诚挚的谢意。本书的出版，得到了清华大学出版社的大力支持，在此也表示衷心



的谢意。

由于编者水平有限，本书难免有疏漏与不足之处，诚请专家和读者提出宝贵意见，以便日后充实与完善。联系邮箱：gaoshen2184@sina.com。

编 者

2012 年 7 月于同济园

目 录

第一章 物流运输管理概论	1
第一节 物流概述	3
第二节 物流运输管理基础	6
第三节 载运工具概述	13
第四节 运输质量管理和运输方式的 选择	21
思考与练习题	24
拓展阅读	25
第二章 物流运输组织	26
第一节 物流运输组织概述	27
第二节 运输组织系统的构成	32
第三节 运输组织的工作程序	46
思考与练习题	61
拓展阅读	61
第三章 运输市场	62
第一节 运输市场概述	63
第二节 运输市场的结构和特征	67
第三节 运输产品	71
第四节 运输市场营销	75
思考与练习题	84
拓展阅读	84
第四章 各种运输方式概述	85
第一节 水路运输	86
第二节 铁路运输	98
第三节 公路运输	106

第四节 航空运输	112
第五节 管道运输	117
第六节 邮政运输	121
第七节 成组运输	127
第八节 冷链运输	131
思考与练习题	133
拓展阅读	134
第五章 运输需求分析与预测	135
第一节 运输需求概述	137
第二节 运输需求分析	139
第三节 运输量预测	145
第四节 运量预测方法	148
思考与练习题	154
拓展阅读	155
第六章 物流运输供给分析	156
第一节 运输供给概述	157
第二节 运输供给分析	159
第三节 运输成本	162
第四节 运输价格	168
第五节 运输能力	173
思考与练习题	175
拓展阅读	175
第七章 合理化运输	176
第一节 合理化运输概述	177
第二节 不合理运输的类型与合理化 运输的措施	179



第三节 数学方法在运输组织中的 应用	183	第六节 配载与送货作业	273
思考与练习题	203	思考与练习题	280
拓展阅读	204	拓展阅读	280
第八章 危险货物集装箱运输	205	第十一章 配送成本管理	281
第一节 危险货物集装箱运输 概论	206	第一节 物流成本概述	282
第二节 危险货物的分类	207	第二节 物流成本的核算	287
第三节 危险品的安全管理	211	第三节 配送成本的核算	292
第四节 危险货物运输的技术条件	213	第四节 配送服务与配送成本的 关系	299
思考与练习题	219	思考与练习题	300
拓展阅读	219	拓展阅读	300
第九章 物流配送与配送中	220	第十二章 配送中心管理	301
第一节 物流配送概述	221	第一节 配送中心的作业管理	302
第二节 配送业务程序	229	第二节 配送中心信息管理	316
第三节 配送的基本方式及应变计划	231	思考与练习题	321
第四节 配送中心的概念	233	拓展阅读	322
第五节 物流配送中心的发展	238	第十三章 物流运输与配送的新趋势	323
第六节 配送中心的设立	244	第一节 物流配送中的国家战略	324
思考与练习题	252	第二节 物流配送中的新兴技术	327
拓展阅读	253	思考与练习题	334
第十章 配送中心的运作模式分析	254	拓展阅读	334
第一节 配送中心模式的类型	257	附录	335
第二节 配送的服务策略	259	附录 A 物流企业排行榜	335
第三节 订单处理与备货作业	263	附录 B 全球各大物流关卡介绍	343
第四节 进货作业	266	参考文献	345
第五节 装卸搬运作业	269		

第一章

物流运输管理概论



学习目标

20 世纪初,人们逐步形成了对“物流”的认识。通过本章的学习,你将理解一个世纪以来物流概念的演变过程;掌握几种物流的概念和物流的功能;认识现代物流业发展对我国经济发展的重大意义。同时,物流业的发展离不开交通运输,你将在本章了解运输与物流的关系;了解运输的概念和功能;理解运输需求、运输供给、运输市场的概念及其特征;认识不同的载运工具及其特点;了解不合理运输的表现和影响运输合理化的因素。



引导案例

京东物流的运输管理与成本控制

京东商城是中国电子商务领域最受欢迎和最具影响力的电子商务网站之一。每当提到京东,人们首先想到的就是它自建自营的物流体系、强大的物流能力以及良好的购物体验。截至 2021 年 3 月 31 日,京东物流在全国运营超过 1 000 个仓库,包含云仓面积在内,京东物流运营管理的仓储总面积超过 2 100 万平方米。京东自开始涉足电子商务领域以来,便在该领域投入了大量的时间和精力,在上海、广州等地建立了子公司,由点及线、由线连成面,使其物流配送网络几乎覆盖全国各地,拥有大规模的物流基础设施。那么,如此庞大的物流体系是如何实现降本增效的呢?

京东的主要物流配送模式主要有以下三种。

(1) 自营物流模式

京东集团 2007 年开始自建物流,2017 年 4 月 25 日正式成立京东物流集团。京东自营物流目前为京东商城的自营商品、有“京东配送”标志的第三方卖家商品提供配送服务。目前,京东物流拥有中小件、大件、冷链、B2B、跨境和众包(达达)六大物流网络,凭借这六张大网在全球范围内的覆盖以及大数据、云计算、智能设备的应用,京东物流打造了一个从产品销量分析预测,到入库出库、再到运输配送各个环节无所不包,综合效率最优、算法最科学的智能供应链服务系统。截至 2020 年 9 月,京东物流为超过 19 万企业客户提供服务,助力约 90% 的京东线上零售订单实现当日达和次日达,客户体验持续领先行业。京东自营物流,不仅使得京东的配送更加方便、快



捷,节省了仓库调拨的周转时间,而且使自营物流体系更加健全。

(2) 自营与第三方物流相结合模式

京东物流构建协同共生的供应链网络,2017年,京东物流创新推出云仓模式,通过优化本地仓库资源,让第三方中小物流企业也能充分利用京东技术、品牌和资源,进而实现共赢。京东物流采取与当地的物流企业相互合作,一起完成配送任务的模式。京东物流配送到达不了的区域,选择与当地的快递公司合作,来完成货物的配送任务,在偏远地区,一般与邮政合作。另外,在配送大件时,京东还选择与厂商进行合作。这样既节省费用,又可降低成本。

(3) 高校代理模式

高校学生是网络购物点的主要消费人群之一,但学生上课时间与货物的配送时间往往冲突,使得很多老师、同学无法及时收到快递。为了缓解这一情况带来的不利影响,同时节约配送成本和提高配送效率,京东物流在全国各大院校内招募了“高校代理人”,建立校园自取点,让高校教职工及学生能够享受到京东物流快捷的服务。

除此之外,针对不同客户的配送需求,京东物流为不同群体量身定做不同的服务,设计推出了“211限时达”“大家电211限时达”“次日达”“夜间配”“大家电夜间配”“定时达”“极速达”“隔日达”等一系列的配送服务方式。其中,“211限时达”是京东物流率先提出的。到目前为止,“211限时达”服务的范围仍在不断扩大,特别是每年“双十一”期间,京东物流的高效配送体系得到了证明,为京东赢得了口碑。

综上,我们发现京东物流在成本控制方面存在以下的优点。

第一,自建物流体系虽然前期投入资金大,但是投资回收期到了以后,可以比第三方物流节省更多成本,可以不依靠别的企业。自营物流对供应链各个环节有较强的控制能力,因此在成本方面相对于与第三方合作方式更能够进行合理地控制,也易与生产和其他业务环节密切配合,全力服务于本企业的经营管理,确保企业能够获得长期稳定的利润。其次,自营物流有利于企业对供应和分销渠道的控制,可以合理地规划管理流程,提高物流作业效率、减少流通过费用;可以使物流与资金流、信息流、商流结合更加紧密,从而大大提高物流作业的工作效率。

第二,在自有物流无法送达的地区,采取与第三方物流合作的模式可以有效降低自己的成本。而且由于当地物流企业对本地区情况比较熟悉,也提高了运送效率。将大件的商品包给厂商,是因为大件商品物流配送成本较高,如果京东物流自行运送,成本将高于利润。因此,与厂商合作不仅能够节约成本,还能够用厂商的知名度来替京东物流宣传。

第三,采用集中配送的办法相比传统配送方式具有很多优势,比如节省仓储、降低库存、减轻运输负担、优化物流服务等。特别是对零售业来说,集中配送是最优选择,在这种模式下,商品都是放在配送中心的,品种类型繁多,需要适当保存,所以存放在统一的配送中心,有利于减少损耗,降低产品残次率,而且节约经营成本。接到一定量的订单后,配送中心可以统一规划配送路线,集约化配送,既能最大程度地利用运输设备,又能提高配送效率,降低运输成本,为客户使用提供指导,树立良好的企业形象,使企业资源得到最充分的利用。

第四,京东物流,为越来越多的第三方产品提供服务、收取佣金。这也是收回自建物流投资成本、降低物流平均成本的办法。

阅读上面的案例,可以进一步思考:京东物流采用了哪些配送模式?它们各自的优势如何?京东物流在成本控制方面和其他物流企业相比有何特色?

(资料来源:佚名.京东商城物流成本控制案例分析.豆丁网.<http://www.docin.com/p-1899751031.html>, 2021-03-16.)



第一节 物流概述

物流涵盖了全部社会产品在社会上与企业中的运动过程,是一个相当庞大且复杂的领域。从社会再生产的角度来看,国民经济所有工农业产品的生产过程和制造过程,除了加工和生产的时间外,全部都是物流过程的时间。例如,在机械产品的生产过程中,加工的时间仅占 10%左右,物流的时间却占 90%。从社会再生产的流通角度来看,转化为商品的工农业产品,都需要通过物流来实现资源的配置。

一、物流的概念

物流是若干领域经济活动系统的、集成的、一体的现代概念。它的基本含义可以理解为按用户要求,将物的实体从供给地向需求地转移的过程。这个过程涉及运输、储存、保管、搬运、装卸、货物拣选、包装、流通加工、信息处理等若干活动。物流便是这些独立但又有着有机联系的相关活动所集成的、一体化的系统。

1. 物流概念的演变

(1) 物流概念在美国的演变

1901 年,约翰·F. 克罗威尔(John F. Growell)在《农产品流通产业委员会报告》中,第一次论述了对农产品配送成本产生影响的各因素,揭开了人们对物流认识的序幕。1905 年,美国陆军少校琼西·贝克(Chauncey B. Baker)在《军队和军输品运输》中明确提出了军事后勤(logistics)的概念。现今,《剑桥高级英语学习词典》中对 logistics 一词的解释便是“后勤学,后勤”。

最早关于物流的概念,则是由阿奇·萧(Arch W. Shaw)于 1915 年提出的。他在《市场分销中的若干问题》(Some Problems in Market Distribution)中首次提出了“physical distribution”(简称“PD”)的概念。有人把它翻译成“实物分销”,也有人翻译成“物流”,这便是最早的物流的概念。1935 年,美国销售协会进一步阐述了物流(PD)的概念:“物流是包含于销售之中的物质资料和服务,在生产地点到消费者地点流动的过程中所伴随的种种经济活动”。

第二次世界大战期间,美军的人员调动、军用物品的装备制造、运输、供应、战前配置与调运、战中补给与养护等军事后勤活动中采用了一系列技术与方法(即广为熟知的运筹学方法),使得这些后勤活动既能及时保障供给,满足战争需要,又能使得费用最省、时间最少、成本最低,还能安全巧妙地回避敌方进攻。因此,“二战”之后,西方的企业和社会开始更加关注于“物流”这一领域,并把军事后勤管理(logistics management)的理论引入经济部门,应用于流通领域和生产经营管理全过程中所有与物品获取、运送、存储、分销有关的活动,取得了很好的效果。

到了 20 世纪 80 年中期,西方国家的学者开始认为原来的“PD”描述的是分销物流,而实际上物流不仅包括分销物流,还包括购进物流、生产(制造)物流、回收物流、废弃物流、再生物流等,它应该是一个闭环的全过程,就像军事后勤管理。这时,大家逐渐认识到用“logistics”作为物流的概念更合适一些。在 20 世纪 80 年代末、90 年代初,学界逐渐把“logistics”作为物流的概念。此后,“logistics”逐渐取代“PD”,成为“物流”的概念和英文名词。

(2) 物流概念在日本的演变

20 世纪 50 年代,日本正处于经济高速成长期。1956 年,日本生产性本部派出早稻田大学宇野正雄等 7 人组成的“流通技术专业考察团”前往美国实地考察。回国后,他们提交了《关于美国流通技术的考察报告》,并首次使用了“physical distribution”一词,把它译为日文“物的流通”。1965



年,“物的流通”进一步被简化为“物流”。在“物流”理论的指导下,日本不仅大大降低了流通成本,还提升了服务水平。自1985年开始,西方国家逐渐用“logistics”取代“PD”。同时,日本物流界也使用“logistics”的读音构成的外来语作为“物流”的概念名称,以此和汉字表达的“物流”相区别。这是物流科学走向成熟的标志。

(3) 物流概念在中国的演变

中华人民共和国成立后,国家面临恢复工农业生产的诸多问题。此时,物流在经济中的作用并没有显现出来。1979年,我国物资工作者代表团赴日,在考察报告中第一次引用了“物流”这一术语。当时,我国接受的概念是“PD”,译成“物流”。因此,我国许多文献中也是按“PD”的概念来阐述物流的。这种情况一直持续到20世纪90年代初。20世纪90年代以后,我国也开始逐渐接受“logistics”的概念。各类文献中虽然仍使用中文“物流”一词,但在翻译成英文时一概用“logistics”,不再使用“PD”。

2. 物流的定义

(1) 中国国家标准(GB/T 18354—2006)的定义

物流指物品从供给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、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合。

物流管理指为达到既定的目标,对物流的全过程进行计划、组织、协调与控制。

(2) 美国物流管理协会对物流的定义

物流是供应链管理的一部分,是对货物、服务及相关信息从起始地到消费地的有效率、有效益的正向和反向流动与存储进行的计划、执行和控制,以满足客户要求。

(3) 英国皇家物流与运输学会对物流的定义

物流指的是将正确的产品,在正确的时间,以正确的方式,按照正确的数量,以正确的成本,送到正确的地方,交给正确的客户。

(4) 日本综合研究所编著的《物流手册》中的定义

物流指的是物质资料从供给者向需要者的物理性移动,是创造时间性、场所性价值的经济活动。从物流的范畴来看,其包括包装、装卸、保管、库存管理、流通加工、运输、配送等诸种活动。

二、物流的功能

1. 物流的总体功能

(1) 组织实物进行物理性的流动

组织实物进行物理性的流动的动力主要来自5个方面,即:生产活动和工作活动的要求;生活活动和消费活动的要求;流通活动的要求;军事活动的要求;社会活动、公益活动的要求。

(2) 实现对用户的服务

某些物流领域可以发挥“利润中心”“成本中心”等作用,但是所有的物流活动,无一例外地具有“服务”这个共同的功能特性。

2. 物流的基本功能

物流的基本功能,是指物流活动应具有的基本能力。通过这些基本能力的合理组合,便可有效实现物流系统的总目标。物流的基本功能包括运输、仓储、装卸、包装、配送、物流信息和流通加工,分别对应物流活动实际工作环节中的7项具体工作。



(1) 运输

运输是指用设备和工具,将物品从一地点向另一地点运送的物流活动,包括集货、分配、搬运、中转、装入、卸下、分散等一系列操作。一切物流过程均离不开运输,它是物流活动的核心业务,涉及运输方式选择、车队组建、装载计划设计、运输路线安排等多种决策。

(2) 仓储

仓库是物流网络组织体系中的“节点”。仓储活动具备保护、管理、贮藏物品的功能。上述活动还会包含仓库选址、配送中心数量/规模等方面的决策。

(3) 装卸

运输、配送、仓储等过程在两端点的作业都离不开装卸(也称“物料搬运”)。它指的是在一个存储区域范围内,货物的短距离移动,其内容具体包括物品的装上卸下、搬运、分类等作业。装卸在物流各环节间起联结和转换作用。装卸的机械化、电子化和自动化可以大大加快物流的中转和流动速度。

(4) 包装

按包装在流通过程中的作用不同,可将包装进一步分为销售包装和运输包装。总体来讲,商品包装要满足消费者、运输商和销售商的要求。其既要起到保护产品、方便使用、便于运输、促进销售的作用,又需要降低包装成本。

(5) 配送

配送是面向城市内、区域内、短距离、多频率的商品送达服务,其本质也是物品的位移。但与运输功能相比,其又具有自身的基本特点。例如,从配送中心到连锁店、用户等的物品搭配及相应的空间位移,均可称为配送。

(6) 物流信息

物流信息主要指为沟通物流各环节、各作业间活动而建立的物流信息网。它有效地为用户提供有关物资的购、储、运、销一体化服务及有关信息的咨询服务,协调各部门、各环节的物流作业。

(7) 流通加工

流通加工是指物品在从生产者到消费者移动的过程中,为保证产品质量、促进产品销售和实现物流高效化,而对物品进行的有关加工和作业,如装袋、分拣、质量检查、贴标签等。此外,在生产过程中对产品所进行的剪裁、组装等作业也属于这一范畴。流通加工一般在仓库、物流节点(据点)、配送中心等地进行。

三、推动现代物流业发展的意义

党的十九大报告指出,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。现代物流业是现代化经济体系的重要组成部分,是新时代中国特色社会主义建设的重要支撑。当前,物联网技术、共享平台网络、共享经济、无人机(车、仓)、快递周转箱、大数据云计算、5G、跟踪技术、信息查询技术、快递组织技术等高新技术和新模式在物流领域的广泛应用,正深刻地改变着物流行业的面貌。未来一段时期,我国物流业将进入以质量和效益提升为核心的发展新阶段。因此,现阶段加快现代物流业发展,探求提升物流效益、降低物流成本的理论与方法,对于促进经济社会转型发展、交通运输转型升级等方面,均具有重要意义。

1. 加快发展物流业是经济社会转型发展的迫切要求

物流业是现代服务业的重要组成部分,对于调整经济结构、转变发展方式、增强国际竞争力



具有重要作用。国际层面,世界正经历新一轮大发展、大变革、大调整,大国战略博弈全面加剧,国际体系和国际秩序深度调整,人类文明发展面临的新机遇、新挑战层出不穷,不确定、不稳定因素明显增多,“处于百年未有之大变局”。国内层面,我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾,经济结构不合理、低端产能过剩、资源环境约束趋紧、人口红利减少、经济发展的后发优势递减等问题凸显。当下,我国经济的发展,面临着从高速增长阶段转向高质量发展阶段的新机遇和新挑战。近年来,虽然国务院先后出台了一系列促进物流业发展的政策措施,但总体而言,我国物流业仍处在初级发展阶段,整体基础薄弱,运行效率不高。加快现代物流的发展,全面提升物流业发展水平,已成为我国经济社会发展面临的一项十分重要而又紧迫的战略任务。

2. 推进物流业发展是实现交通运输转型升级的战略选择

交通运输是兴国之器、强国之基。物流业的发展对传统交通运输业既是机遇也是挑战。党的十九大报告提出建设“交通强国”的目标,即实现“人便其行、货畅其流”,乃至“人悦其行、物优其流”。经过近年来快速发展,我国交通运输硬件设施,特别是高铁、大型/超大型船舶、高速公路、大型桥梁和隧道、城市轨道交通等许多领域的技术水平,已经进入世界先进之列。但是总体而言,其仍存在发展不充分、不平衡的突出问题。具体来看,其存在的问题包括:基础设施还有短板,数量的不充分与结构的不平衡并存,运行管理规则、产业链体系都还不够健全,物流成本较高。以现代物流发展需求为导向,着力解决发展中的突出问题和主要矛盾,是交通运输行业由传统向现代转型升级的必然选择,是发展现代交通运输业的重要切入点和主要着力点。适应现代物流发展需要,确立在现代物流体系中的地位 and 作用,推进物流业发展,进而实现自身的转型升级,是交通运输行业面临的非常现实而又紧迫的任务,更是交通运输行业今后一个时期的重要战略选择。

第二节 物流运输管理基础

一、物流与运输

由于资源的稀缺性和分布的不均衡性,催生了世界范围内的贸易活动。世界贸易是运输的本源需求,促进着运输业不断发展至今。目前,交通运输已从单个运输方式,扩展到多种运输方式的综合运输系统,进而又发展到与商品的生产和流通相结合的“大系统”,成为综合物流的重要环节。运输业的形成和发展,强有力地推动着社会生产力的发展。而生产力的发展和生产的社会化程度的提升,反过来也对运输业提出了更高的要求。同时,现代物流的产生与发展,更促进了运输业的完善。

1. 运输的功能

(1) 产品转移

无论产品处于哪种形式(如,材料、零部件、装配件、在制品、制成品),也不管是在制造过程中将被转移到哪里(如,仓库、顾客),运输都是必不可少的。运输的主要功能就是实现“产品在价值链中的来回移动”。需要注意的是,既然运输利用的是时间资源、财务资源和环境资源,那么只有当运输活动确实能提高产品的价值量时,这种移动才是必要且重要的。

运输之所以涉及利用时间资源,是因为产品在运输过程中是难以存取的。之所以要利用财务



资源,是因为产生了驾驶员劳动报酬、运输工具的运行费用,以及一般杂费和行政管理费用分摊。此外,还要考虑因产品灭失损坏而必须弥补的费用。此外,运输直接和间接地使用环境资源。在直接使用方面,运输是能源的主要消费者之一;在间接使用环境资源方面,由于运输造成拥挤、空气污染和噪声污染,因而会产生相应的环境成本。

运输的主要目的则是以最低的时间、财务和环境资源成本,将产品从原产地转移到规定地点。在上述过程中,产品灭失损坏的费用必须是最低的。同时,产品转移所采用的方式,必须能满足顾客有关交付履行和装运信息的可得性等方面的要求。

(2) 产品储存

对产品进行临时储存是一个不太寻常的运输功能,即将运输车辆临时作为储存设施。然而,如果转移中的产品需要储存,但在短时间内(例如,几天后)又将重新转移的话,那么该产品在仓库卸下来和再装上去的成本也许会超过储存在运输工具中每天支付的费用。

在仓库空间有限的情况下,利用运输车辆储存产品不失为一种可行的选择。可以采取的一种方法是,将产品装到运输车辆上,然后采用迂回线路或间接线路运往其目的地。对于迂回线路来说,转移时间将大于比较直接的线路。当起始地或目的地仓库的储存能力受到限制时,这样做是合情合理的。从本质上说,这种运输车辆被用作一种临时储存设施。但它是移动的,并非处于闲置状态。

概括地说,用运输工具储存产品,成本虽然昂贵,但当需要考虑装卸成本、储存能力限制、延长前置时间等情况时,从物流总成本或完成任务的角度来看,这种方法也可能是必要的。

2. 运输与物流的关系

(1) 便利和可靠的运输服务是有效组织输入和输出物流的关键

企业的工厂、仓库与其供货厂商和客户之间的地理分布,直接影响着物流的运输费用。因此,运输条件是企业选择工厂、仓库、配送中心等物流设施配置地点时所需要考虑的主要因素之一。

(2) 运输影响着物流的其他构成因素

运输方式决定了装运货物的包装要求,运输工具决定其配套使用的装卸搬运设备以及接收和发运站台的设计,企业库存量直接受运输状况的影响,发达的运输系统能够适量、快速、可靠地补充库存,以降低库存水平。

(3) 运输费用在物流费用中占有很大的比重

表 1-1 是中国、美国、日本 2018 年物流成本的构成情况。从表中可以看出,各国运输费用超过了总物流成本的一半。因此,合理组织运输,以最少的费用、较快的时间,及时、准确、安全地将货物从其产地运到销售地,是降低物流费用和提高经济效益的重要途径之一。

表 1-1 2018 年中国、美国、日本物流成本构成情况

2018 年数据	中国	美国	日本
GDP/万亿美元	12.92	20.49	4.97
货运量/亿吨	515.27	184.96	57.85
平均运距/千米	397.24	557.00	717.39
货运周转量/万吨千米	20.47	10.30	4.15
社会物流总额/万亿美元	40.65	18.90	8.69
物流总费用/万亿美元	1.91	1.64	0.43
物流费用占 GDP 百分比/%	14.8	8.0	8.7
运输费用占物流费用百分比/%	51.8	63.4	69.3
保管费用占物流费用百分比/%	34.6	29.9	27.7
管理费用占物流费用百分比/%	13.6	6.1	3.3

注:表中部分数据的合计数由于四舍五入取舍不同而产生的计算误差,未做机械调整。



(4) 运输与包装的关系

货物包装的材料、规格、方法等都不同程度地影响着运输。包装的外廓尺寸应该充分与运输车辆的内部尺寸相吻合,这对于提高货物的装载率有着重要意义。

(5) 运输与装卸的关系

一般来说,运输发生一次,往往伴随两次装卸活动——即运输前装的作业和运输后卸的作业。运输活动必然伴随装卸活动。货物在运输前的装车、装船等活动是完成运输的先决条件;装卸质量的好坏,将对运输产生巨大的影响;装卸工作组织得力、装卸活动开展顺利,可以使运输工作顺利进行;装卸是为最终完成运输任务做补充性的劳动,使运输的目的最终完成;装卸是各种运输方式的衔接环节,当一种运输方式与另一种运输方式进行必要的变更时,都必须将装卸作为手段。

(6) 运输与储存的关系

储存(保管)是货物暂时停滞的状态,是货物投入消费前的准备。货物的存储量虽然直接决定于需要量(即使用量),但货物的运输也会对储存产生影响。当仓库中储存一定数量的货物而消费领域又对其急需时,运输就成了关键。如果运输活动组织不善或运输工具不得力,不仅会延长货物储存时间,还会使货物损耗增大。

(7) 运输与配送的关系

在企业的物流活动中,将货物大批量、长距离地从生产工厂直接送达客户或配送中心称为“运输”。货物从配送中心就近发送到地区内各客户手中称为“配送”。关于两者的区别可以大致概括为以下几个方面,具体如表1-2所示。

表 1-2 企业物流运输和配送的区别

运输	配送
长距离大量货物的移动	短距离少量货物的移动
据点间的移动	企业送交客户
地区间货物的移动	地区内部货物的移动
一次向一地单独运送	一次向多处运送,每处只运送少量货物

二、运输市场的概念、特征与分类

1. 运输市场的概念

狭义的运输市场是指运输劳务交换的场所,该场所为旅客、货主、运输业者、运输代理者提供交易的空间。广义的运输市场则包括运输参与各方在交易中所产生的经济活动和经济关系的总和,即运输市场不仅是运输劳务交换的场所,还包括运输活动的参与者之间、运输部门与其他部门之间的经济关系。此外,运输市场作为整个市场体系中的一部分,同样包含资源配置手段这一深层含义。

运输市场是多层次、多要素的集合体,其参与者可以分为需求方、供给方、中介方和政府方等4个方面。我国的运输市场除具有社会主义市场经济共同的特点外,作为市场体系中的一个专业市场,又有以下个性特征:运输商品生产、消费的同步性;运输市场的非固定性;运输需求的多样性及波动性;以及易形成垄断的特性。

运输市场容易形成垄断的特性具体表现在两个方面:一方面,运输业发展到一定阶段,某种运输方式往往会在运输市场上形成较强的垄断力,这主要是在自然条件下和在一定的生产力水平条件下某一运输方式具有技术上的明显优势;另一方面,运输业具有自然垄断的特性,这使得运输市场容易形成垄断。我们通常把因历史、政策和需要巨大初始投资等使其他竞争者不易进入市场而容易形成垄断的行业称为具有自然垄断特征的行业。



2. 运输市场的特征

运输本身是一种服务。运输市场同样具备第三产业市场的特征，具体表现如下。

① 运输市场是一个典型的劳务市场。运输企业主要为社会提供没有实物形态的运输劳务。劳务不能储存，也不能调拨，劳务生产与劳务消费具有同时性。它们无论在时间上还是在空间上，都是不可分离的。

② 运输市场是劳动密集型市场。与工业相比，运输业的技术构成相对较低，特别是公路运输业。运输业从业人员较多，每个从业人员占有的固定资产较低。在企业劳动成果中，活劳动(指劳动者在劳动过程中体力和脑力的耗费)所占比重较大。

③ 劳务市场与商品市场成正相关关系。随着商品市场的发展，劳务市场所占的比重有不断扩大的趋势。

④ 运输市场的区域性较强。在市场的空间布局上存在着不同程度的自然垄断。运输市场具有一定的服务半径，超出这个半径范围，企业的经济效益便急剧下降。

⑤ 运输市场波动性较强。由于运输劳务没有实物形态，因此运输市场易受各种因素影响而产生波动。每年、每季、每周，甚至每天都在波动。

⑥ 运输市场受社会运输力量的潜在威胁。许多企事业单位都在组建自己的车队和船队。它们随时都可能进入运输市场参与竞争，是一股不可忽视的运输力量。

3. 运输市场的分类

为了对不同运输市场的经济特征有针对性地开展市场调查与研究，可以从不同角度对运输市场进行分类。

① 按运输方式划分，可分为铁路运输市场、公路运输市场、水路运输市场、航空运输市场和管道运输市场等。

② 按运输对象划分，可分为客运市场、货运市场等。客运市场对运输的安全性、快速性、舒适性和方便性等要求较高，而货运市场则对安全质量和经济性要求较高。货运市场对国民经济形态较为敏感，客运市场则与人民生活水平和国际交往息息相关，而货运市场对国民经济形态较为敏感。

③ 按运输范围划分，可分为国内运输市场和国际海运市场。国内运输内场，如铁路运输市场、江河运输市场、沿海运输市场、公路运输市场；国际运输市场，如国际海运市场、国际航空运输市场等。

④ 按供求关系划分，可分为买方运输市场和卖方运输市场。供不应求时，货主和旅客的运输需要常常得不到满足，买票难、出门难，“以运定产”的现象经常发生，迫切需要扩大运输能力。而供过于求时，又会有大量的运力闲置，得不到充分利用。买方市场、卖方市场的经营环境不尽相同，运输企业采取的对策也会有所不同。

⑤ 按运输需求的弹性划分，可分为有弹性的运输市场和缺乏弹性的运输市场。在富有弹性的运输市场中，运价的变动对运输量的影响较大。运价是调整运输市场平衡的有力工具。在运输需求弹性较低的运输市场中，运价变动对运输量变动的影响不大。为了在时间上使运输市场供求平衡，往往要采取一些在时间上错开客流高峰的强制性措施，如错开上下班时间等。

三、运输价格

运输价格是指运输企业对特定货物或旅客所提供的运输劳务的价格。运费是运输价格与运量的乘积。运输价格能在一定程度上有效地调节各种运输方式的运输需求，即在总体运输能力基本



不变的情况下,运输需求会因运输价格的变动而改变。但运输需求在性质上属于派生出来的需求,其大小主要还是取决于社会经济活动的总体水平,运输价格的高低对其影响极其有限。当然,有时运输价格的变动对某一运输方式的需求调节会比较明显。

运输价格是运输企业借以计算和取得运输收入的根本依据。因此,运输价格的高低直接关系到运输企业的收入水平;同时,货物运输价格又是物流总成本的有机组成部分,它的高低也会影响企业的生产经营决策。

1. 运输价格的特点

(1) 运输价格是一种劳务价格

运输价格是运输劳务产品价格,只有销售价格这一种表现形式。同时,由于运输产品的不可储存性,当运输需求发生变化时,只能靠调整运输能力来达到运输供求的平衡。而在现实中,运输能力的调整一般具有滞后性。因此,运输价格因供求关系而产生的幅度往往比一般有形商品大。

(2) 货物运输价格是商品销售价格的组成部分

例如,在外贸进出口货物中,班轮货物的运价占商品价格的比率为1.1%~28.4%,大宗而价廉货物的比率可达30%~50%。由此可见,货物运价的高低会直接影响商品的销售价格,甚至实际成交与否。

(3) 运输价格具有按不同运输距离或不同航线而有所区别的特点

距离运价是我国沿海、内河、铁路、公路运输中普遍采用的一种运价形式;而航线运价则广泛地使用于远洋运输和航空运输中。

(4) 运输价格具有比较复杂的比价关系

因为不同的运输方式或运输工具会使所运货物在时间、速度等因素上有差别,而这些差别均会影响运输成本和供求关系,所以在运输价格上势必会有相应的反映。

2. 运输价格形成的因素

形成运输价格的因素主要有运输成本、运输供求关系、运输市场结构模式、国家经济政策以及各种运输方式之间的竞争等。

(1) 运输成本

运输成本是指运输企业在进行运输生产过程中发生的各种耗费的总和。在正常情况下,运输企业为了能抵偿运输成本而不至于亏损并扩大再生产,一般要求运输价格不低于运输成本。

(2) 运输供求关系

运输供给和需求对运输市场价格的调节,通常是由供求数量不同程度的增长或减少引起的。为分析方便,通常以假定其中一个量不变为前提来讨论对运输市场价格的影响,即运输需求不变,分析供给发生变化时,对运输市场价格的影响;运输价格不变,分析需求发生变化对运输市场价格的影响。从以上分析可以看出,运输需求或供给的变化都会引起运输价格的改变。

(3) 运输市场结构模式

根据市场的竞争程度,运输市场结构可大体分为4种类型,即完全竞争运输市场、完全垄断运输市场、垄断竞争运输市场和寡头垄断运输市场。不同类型的运输市场具备不同的运行机制和特点,将对运输价格的形成产生重大的影响。

① 完全竞争运输市场。它指运输企业和货主对运输市场价格均不能产生任何影响的市场。在这种市场上,运输企业和货主都只能是运输价格的接受者,运输价格完全由供求关系决定。在现实中,虽然并不存在这种市场,但基本具备该市场条件的是海运中的不定期船运输市场。



② 完全垄断运输市场。它指某一运输市场完全被一个或少数几个运输企业所垄断和控制。在这种市场上,垄断企业拥有完全自由的定价权。它们可以通过垄断价格,获得超额利润。在现实中,完全垄断运输市场并不存在。但在早期,我国铁路运输因由国家独立经营,对铁路运输货物实行指令性价格,所以具备垄断运输市场的性质。需要注意的是,我国铁路运输货物实行的所谓“垄断价格”,其出发点并不是获得超额利润,而主要是根据运输成本、运输供求关系、国家经济政策等因素来定价,同一般意义上的以获取最大利润为目的的“垄断价格”有很大区别。自2018年以来,为深化铁路货运市场化改革,铁路集装箱、零担各类货物运输价格,以及整车运输的矿物性建筑材料、金属制品、工业机械等12个货物品类运输价格已实行市场调节,由铁路运输企业依法自主制定。

③ 垄断竞争运输市场。它指既有独占倾向又有竞争成分的市场。我国沿海、内河以及公路运输市场基本上属于这一类型。这种市场的主要特点是:同类运输服务在市场上有较多的提供者,市场竞争激烈;新加入运输市场比较容易;不同运输企业提供的运输服务在服务水平上(如快速性、货物完好程度)有较大差异,而某些运输企业由于存在优势而产生了一定的垄断性。

④ 寡头垄断运输市场。它指某种运输服务的绝大部分被少数几家运输企业垄断的市场。在这类市场中,运输价格不依靠市场供求关系决定,而是由几家大企业通过协议或某种默契规定的。海运中的班轮运输市场是较为典型的寡头垄断运输市场。

(4) 国家经济政策

国家对运输业实行的税收政策、信贷政策、投资政策等均会直接或间接地影响运输价格。长期以来,国家为扶持运输业,在以上诸方面均实行优惠政策。例如,目前国家对运输业所征的营业税税率是第三产业中是较低的。从运输价格的理论构成看,包括运输成本、利润和营业税金三部分。如果营业税税率降低,在运输成本和利润不变的情况下,运输价格可随之降低。因此,目前国家对运输业实行的优惠税率政策有利于稳定运输价格并促进运输业的发展。

(5) 各运输方式之间的竞争

影响运输价格水平的竞争因素有:运输速度、货物的完好程度以及是否能实现“门到门”运输等。以运输速度为例,若相同起讫地点的货物可采用两种不同的运输方式,则运输速度较慢的运输方式只能实行较低的运价。这是因为就货主而言,它增加了流动资金的占有和因货物逾期丧失市场机会而造成的市场销售损失。与运输速度较快的运输方式相比,其理论降价幅度为上述两项费用之和。

四、运输价格的种类

运输价格可以按不同运输对象、不同运输方式以及多种运输方式的联合等划分为若干种类。

1. 按对货物运输价格的管理方式划分

① 国家定价。例如,早期国有铁路运输的运价、抢险救灾运输的运价以及航空运输的运价由国家定价。

② 国家指导价。例如,早期交通运输部直属企业的计划内货物实行国家指导价。

③ 市场调节价。除上述两种情况外,均实行市场调节价。

2. 按运输货物种类划分

按运输货物种类划分,可分为普通货物运输价格、危险货物运输价格、冷藏货物运输价格和集装箱货物运输价格等。其中,在普通货物运输价格中,又按其不同的运输条件和货物本身价值高低等因素划分若干等级。



3. 按货物批量大小划分

按货物批量大小划分,可分为整批货物运输价格和零担货物运输价格。按规定,后者大于前者。如沿海、长江航区凡满30吨以整批计价,一次托运未满30吨的,则以零担货物计价,后者价格高于前者20%。铁路、公路的整批或零担的认定,则以一次托运量是否能装满一车(车辆或车厢)为标准。能装满整车的为整批货,否则为零担货。

4. 按不同运输方式划分

① 水路货物运输价格。国际海上货物运输价格包括班轮运输价格和航次租船运输价格。班轮运输价格指以班轮方式承运货物时规定的价格;航次租船运输价格指船舶所有人和承租人在航次租船合同中约定的运输价格。国内水路货物运输价格按不同航区分别制定,具体划分为沿海航区、长江、黑龙江、珠江水系以及内河航区等。各航区根据不同货种、不同运输距离各自制定相应范围的货物运输价格。

② 铁路货物运输价格。在早期,我国铁路除少数线路外均实行全国统一货物运输价格,并按不同货种、不同运距分别制定。2018年以后,铁路集装箱、零担各类货物运输价格,以及整车运输的矿物性建筑材料、金属制品、工业机械等12个货物品类运输价格已实行市场调节,由铁路运输企业依法自主制定。

③ 公路货物运输价格。上个世纪,我国公路货物运输价格由各省(市、区)分别制定,具体按不同货种、不同运输条件和不同运输距离分别制定。目前,上述价格已实现完全由市场调节。

④ 航空货物运输价格。我国航空货物运输价格首先区分国际航线和国内航线,然后按不同航线,分别考虑货物种类和批量等因素制定。

⑤ 管道货物运输价格。我国管道货物运输价格按不同管道运输线输送不同货种分别制定。目前输送的货种为油类(如,原油和成品油)、压缩气体(如,天然气和燃气)、水浆(如,矿砂和煤粉)等。

5. 货物联运运输价格

① 国内货物联运运输价格,即起讫地点均在同一国境内的货物联运运输价格。

② 国际货物联运运输价格,即跨国境的货物联运运输价格。

五、运输价格的结构

实践中,运输企业一般按运输距离制定运输价格(称为距离运价)或按不同运输路线制定运价(称为线路运价)。因此,按照不同定价方案形成的运价体系,其各部分的构成及各部分间的相互关系也不尽相同,即运输价格的结构不同。所谓运输价格的结构,指的是运输服务的价格由哪几部分构成,分别与哪些因素有关。基于上述概念,我们有时也把距离运价称为里程运价结构,将线路运价称为航线运价结构。

1. 距离运价(里程运价结构)

(1) 均衡里程运价

均衡里程运价是指对同一货物而言,货物运价率(即每吨货物运价)的增加与运输距离的增加成正比,即每吨千米运价不论其运输距离的长短均为定值。公路货物运价之所以采用均衡里程运价形式,主要是因为公路货物运输成本的变化与运输距离的变化存在内在的联系,即运输成本的增加(或减少)与运输距离的增加(或减少)基本成正比。因此,均衡里程运价能较好地反映运输成本的变化。我国公路货物运价基本上采用均衡里程运价形式。公路货物运输按其营运过程,成本主



要由三部分组成：始发地作业成本、途中行驶成本和终止作业成本。

(2) 递远递减运价

递远递减运价是指对同一货种而言，每吨货物运价虽然随运输距离的增加而相应增加，但并不成正比增加。这种运价结构使每吨千米货物运价随运输距离的增加而逐渐降低。递远递减运价被广泛应用于我国水路运输(包括沿海和内河)和铁路运输中。

2. 线路运价(航线运价结构)

线路运价是指按运输线路或航线的不同分别确定的货物运价。它被广泛应用于国际海运和航空货物的运输中。以运输成本为基础的距离运价有时在实际中无法实施。因为国际海运和航空运输线路一般较长，而且每条线路的自然条件和运输条件千差万别。即使运输距离相同，其发生的运输成本也会有很大差别。例如，北大西洋航线与太平洋航线的船舶运输显然不能相提并论。此外，各线路的运输供求关系、竞争状况以及社会、政治环境等也各不相同，因此只有按不同线路(或航线)分别确定运价才更符合实际。

综上所述，从理论上讲，无论何种运输方式，只有采用线路运价的形式，才比较符合运输价格的形成规律。但在实际操作中，由于港、站的密度大，加上货种复杂，为了简化运价的制定和运费的计算，目前在我国水路、公路、铁路运输中采用距离运价有其合理性，但对航区或运输区域的划分应予以改进和完善。

第三节 载运工具概述

交通运输是人类社会生存发展最基本的需求之一。自古以来，人们就把衣、食、住、行列为生存的四大基本要素。交通运输承担人员流动与物资流通的双重职能，是参与社会精神及物质财富创造的重要环节。运输生产的目标不在于改变载运对象的性质和形态，而在于通过位移改变其所在的空间位置。

一、载运工具的作用与分类

1. 载运工具的作用

我们将车辆、船舶、集装箱、飞机、运载火箭、铁路货车、客车等称为载运工具，即交通运输的运输工具部分。由于交通运输是使用各种载运工具(火车、汽车、船舶和飞机等)，使运输对象——货物和旅客实现地理位置(空间)上的转移，因此载运工具是使运输对象空间场所移动成为可能的技术手段。它们是实现运输的工具和载体；是社会生产和消费中必不可少的主要组成部分，并在国民经济发展中起着重要的作用。

首先，新的革命性运输设备及其对应交通方式的出现，都会推动社会的进步。例如，近代铁路的出现，促使了工业布局和城市发展由沿海向内陆的转移；飞机的出现，改变了传统地域的时空界限；高速公路与汽车的出现，使城市与城市之间的联系更加紧密。可以说，现代文明社会必须配套现代的交通运输体系，交通运输设备则诠释了现代交通体系的物质内涵，而且伴随人类文明的发展，不断推陈出新、适应与推动社会的进步。

其次，交通运输设备的设计与制造，必须满足社会发展的需要，是社会生产生活的重要组成部分，如汽车工业、飞机工业、轮船工业、铁路工业等。交通运输设备的生产与制造，不仅可以创造出巨大的物质财富，而且可以解决大量的就业与消费等社会问题。



2. 载运工具的分类

类似于运输方式的分类,载运工具可大致分为以下6个类别。

① 水上载运工具:利用螺旋桨、喷射水流在水中的推力而在水上行驶的载运工具,如各种螺旋桨船舶、水翼船、气垫船等。

② 道路载运工具:利用汽油、柴油、电或其他能源作动力,通过轮胎在各种道路上行驶的各种车辆,如汽车(货车和客车等)、无轨电车、摩托车等。

③ 轨道载运工具:沿固定的轨道行驶,由电力、内燃机或蒸汽作动力的各种车辆。

④ 航空载运工具:利用螺旋桨或高速喷射气流在空气中的推力而在空中航行的载运工具,包括各种螺旋桨飞机、喷气式飞机、直升飞机等。

⑤ 管道载运工具:各种液体或气体输送管道。

⑥ 其他载运工具:如索道缆车、行人自动步道、皮带输送机。

二、水上载运工具概述

整个地球表面的2/3是海洋、湖泊和河流。水上运输是国际贸易中最主要的运输方式,占国际贸易总运量的70%,全球70多亿人的生活所需离不开全球150万名海员的辛勤劳动。前国际海事组织秘书长米乔普勒斯指出,“没有海员的贡献,世界上半的人会受到冻,另一半的人会受到饿。”经过漫长的岁月,水上运载工具也由独木舟发展到现在种类繁多的船舶。

1. 船舶的分类

船舶是能航行或停泊于水域内,用以执行作战、运输、作业等任务的运载工具,是各类船、舰、舢板、筏及水上作业平台等的统称。《中华人民共和国海商法》则规定,“本法所称船舶,是指海船和其他海上移动式装置,但是用于军事的、政府公务的船舶和20总吨以下的小型船舶除外”。根据船舶用途,在综合物流中广泛应用的水上运载工具是运输船舶(通常又称商船)中的货船,其又细分为以下几种。

(1) 干货船

干货船包括杂货船、集装箱船、散货船、滚装船、载驳船和冷藏船。

① 杂货船是装载一般包装、袋装、箱装和桶装的普通货物船,在运输船中占有较大的比重。杂货船具有2~3层全通甲板,根据船的大小设有3~6个货舱,通常设有吊杆或吊车以装卸货物,底部采用双层底结构以保证船舶的安全。一般我们所称的万吨级货船,是指它的载货量在一万吨左右或一万吨以上,而其总载重量和满载排水量则还要大得多。万吨杂货船一般都是双层甲板船,有4~6个货舱,每个货舱的甲板上有货舱口,货舱口两旁装有能起重5~20吨的吊货杆。近年来由于集装箱运输的发展,杂货船已经少有建造,目前营运的杂货船正向集装箱改造或向提供载运重、长、大件货物运输的特种船型发展。

② 集装箱船是以载运集装箱为主的专用运输船舶。集装箱船在船型和结构上与常规的杂货船有明显的不同——它的外形瘦长,通常设置单层甲板、巨大的货舱口,货舱内部和甲板上均可积载集装箱。绝大多数的集装箱船上不设起货设备,装卸通常由码头的岸边集装箱起重机(简称“岸桥”或“吊桥”)进行的。集装箱的装卸效率比杂货高很多,因此船舶靠泊时间短。为加快船舶周转,集装箱船的航速也高于杂货船,通常为20~30节(海里/时),高的可达33节以上。近年来为了节能,一般采用经济航速(18节左右)。由于造船技术及港口配套设施的改善,集装箱船已由最



初的普通杂货船改建发展到目前可装载超过 23 000 标准箱(20 英尺^①长的集装箱为标准箱, 简称为 TEU)的专用船, 而且集装箱船还向更大载箱量的趋势发展, 以充分发挥规模经济效应。

③ 散货船是指专门用于载运粉末、颗粒状、块状等非包装类大宗货物的运输船舶。属于这类船舶的主要有: 普通散货船、专用散货船、兼用散货船以及特种散货船等。普通散货船一般分为单甲板、尾机型、货舱截面呈八角形, 舱室的分隔要求不高。大吨位的散货船一般不设置起货设备。专用散货船是根据一些大宗、大批量的散货对海上运输技术的特殊要求而设计的, 主要有运煤船、散粮船、矿砂船以及散装水泥船等。兼用散货船是根据某些特定的散货或大宗货对海上运输技术的特殊要求设计建造的, 具有多种装运功能。特种散货船包括大舱口散货船(货舱口宽度可达船宽的 70%以上)、自卸散货船(具有特殊货舱结构, 自身装有一套自动卸货系统)和浅吃水大型船等。

④ 滚装船是指通过跳板采用滚装方式装卸载货的船舶。它把装有集装箱及其他件货的半挂车或装有货物的带轮子的托盘作为货运单元, 由牵引车或叉车直接进出货舱进行装卸。使用滚装船运输货物能大大提高装卸效率, 并有利于水陆直达联运。

⑤ 载驳船又称“子母船”, 是指专门载货驳船的运输船舶。先将货物装在统一规格的驳船里, 以这些驳船为货运单元装到载驳船上, 到达中转港后, 卸下驳船, 再用拖船把成组的驳船拖运至母船无法航行的航道或无法停靠的码头, 把货物运送到码头上。载驳船船型基本上和集装箱船相似, 上甲板平坦, 驾驶台及上层建筑尽量靠向船首, 以让出更多甲板面积堆放驳船。

⑥ 冷藏船是使鱼、肉、水果、蔬菜等易腐食品处于冻结状态或某种低温条件下进行载运的专用运输船舶。因受货运批量限制, 冷藏船吨位不大, 通常为数百吨到数千吨。冷藏船的货舱为冷藏舱, 常隔成若干个舱室。每个舱室是一个独立的封闭的装货空间。舱壁、舱门均为气密, 并覆盖有泡沫塑料、铝板聚合物等隔热材料, 使相邻舱室互不导热, 以满足不同货种对温度的不同要求。各冷藏舱温度范围为-25~15℃, 可以根据不同货种选择适宜的温度。

(2) 液货船

液货船是专门用于运输液态货物的船舶。液货船的运量在现代商船中占有很大的比例。液货船主要包括油轮、液化气船和液体化学品船等。

① 油轮是专门用于载运散装石油的液货船, 一般分为原油船和成品油船两种。原油船由于油种单一, 吨位较大, 可以取得规模经济效益; 成品油船受到货物批量与港口设备条件的限制, 一般比原油船要小。

② 液化气船是专门装运液化气的液货船, 船上装有特殊的高压液舱, 可分为液化天然气船(简称 LNG 船)和液化石油气船(简称 LPG 船)。

③ 液体化学品船是专门载运各种液体化学品(例如, 醋、苯、醇、酸等)的液货船。因为液体化学品一般都具有易燃、易挥发、腐蚀性强等特征, 有的还有剧毒, 所以对船舶的防火、防爆、防毒、防泄漏、防腐等方面有较高的要求, 通常设双层底和双重舷侧。

(3) 驳船、推船与拖船

驳船是内河运输货物的主要运载工具, 本身一般无推进动力装置。它依靠推船或拖船等机动船带动形成船队运输。推船是用以顶推驳船或驳船队的机动船, 有强大的功率和良好的操纵性能。拖船是专门用于拖拽其他船舶、船队、木排或浮动建筑物的工具, 是一种多用途的工作船, 与推船一样具有强大的功率和较高的操纵性。

① 1 英尺≈0.3048 米, 20 英尺≈6.10 米。



2. 运输船舶的主要性能

(1) 船舶航行性能

为了适应各种海况、气候、海区,船舶必须具备良好的航行性能以保证航行安全。船舶的航行性能主要包括浮性、稳性、抗沉性、快速性、适航性和操纵性等6大航行性能。这些性能由设计人员在船舶建造前根据船舶拟投入营运的航区等各种信息来设计,并由船员在船舶营运过程中根据具体要求进行控制。

(2) 船舶的重量性能

运输船舶的重量性能包括船舶的排水量和载重量,计量单位为吨。

① 排水量。排水量指船舶浮于水面时所排开的水的重量,亦等于船上的总重量。根据不同的装载状态,排水量可进一步分为空船排水量、满载排水量、空载排水量以及压载排水量。空船排水量是指新船造好后的排水量,等于空船重量,即船上只有船体钢料、机电设备、船员物料这三部分重量时,船舶所排开的水的重量。满载排水量一般也称为设计排水量,是船舶满载时的排水量,即船舶在满载水线下所排开的水的重量,包括空船重量、货物或旅客、燃料、淡水、食物、船员和行李以及船舶常数等重量的总和。空载排水量是船舶空载时排开水的重量,即不装货物时的重量。压载排水量是船舶压载航行时排开的水的重量。船舶为了保证空载航行时的航行性能,常在船上加压载水,使船舶处于压载航行状态。

② 船舶载重量。船舶载重量是指船舶运输货物的能力,有总载重量和净载重量之分。总载重量指船舶所允许装载的最大重量。它是包括货物和旅客、燃料、淡水、粮食和供应品、船用备品、船员和行李以及船舶常数等重量的总和。船舶总载重量等于船舶的满载排水量减去空船重量。净载重量是指船舶所装载的最大限度的货物重量。船舶净载重量等于船舶总载重量减去燃料、淡水、粮食和供应品、船用备品、船员和行李以及船舶常数后的重量,是总载重量中能够盈利的那部分重量。

③ 船舶载重线标志。为了保证运输船舶能够在各种条件下安全行驶,同时又能最大限度地利用船舶的载重量,国家验船机构或其他国家勘定干舷的主管机关,根据船舶航行于不同的航区和季节,分别规定船舶的最小干舷及允许使用的载重水线,即船舶的载重线。它用载重线标志的形式,勘绘在船中两舷外侧,以限制船舶的最大吃水量。

(3) 船舶的容积性能

船舶的容积性能包括货舱容积和船舶登记吨位。

① 货舱容积。货舱容积是船舶货舱内部空间大小的度量,分为型容积、散装容积和包装容积三种。型容积是货舱的理论容积,即不包括外板厚度、货舱内的骨架等在内,丈量所得到的货舱内部的总容积。散装容积是货舱内能够装载散货(如散粮、矿砂、煤炭、盐等)的货舱容积,它是型容积中扣除骨架等所有容积后的容积,包括船舶两侧壳板内缘、舱底板、舱盖板和横舱壁包围的容积并扣除肋骨、支柱和横梁所占的容积。包装容积是货舱内可容纳的固体货物(这种货物不会充溢船舶肋骨之间的空间)的容积。它是型容积中扣除骨架及骨架间容积后的容积。一般为散装舱容的90%~96%。舱容系数则是船舶货舱总容积与船舶净载重量之比,即每一净载重量所能提供的货舱容积数。由于船舶净载重量随不同航次的具体情况而变化,因而本系数是一个变数。

② 船舶登记吨位。船舶登记吨位指按船舶吨位丈量规范的有关规定进行丈量所得到的内部容积。它是为船舶注册登记而规定的一种以容积折算的专门吨位,分为总吨位和净吨位两种。总吨位是通过船舶所有围蔽处所进行丈量计算后确定的吨位。一般用于表示船舶的大小等级,作为国家统计船舶数量的单位,以及计算造船、买卖船舶及租船费用的依据。净吨位是指对船舶能够实际营运的载货(客)处所丈量计算后得出的吨位。一般用于计算船舶向港口缴纳各种费用和税收



等的依据,或作为计算航经苏伊士运河和巴拿马运河时的船舶通行税的依据等,但各运河都有自己的计算方法。净吨位在总吨位的0.63~0.70的范围内。

(4) 船舶航速

船舶的航行速度简称航速。它是指船舶在航行时,相对于陆地或水在单位时间内所航行的距离。运输船舶的速度性能包括试航航速和服务航速。试航航速是船舶试航时测得的航速。服务航速也称常用航速或营运航速,它是指运输船舶在平时营运时所达到的航速。

陆上的车辆,以及江河船舶,其速度计量单位多用千米(公里)/时,而海船(包括军舰)的速度单位则称作“节”。节的符号是英文“knot”的词头,缩写为“kn”。1节等于每小时航行1海里,也就是每小时行驶1.852千米(公里)。这个距离等于地球椭圆子午线上纬度1分所对应的弧长。航海上计量短距离的单位是“链”,1链等于1/10海里,代号是英文“cable”的词头,缩写为“cab”。

(5) 船舶的装卸性能

船舶的装卸性能一般会影响船舶装卸效率。它随货舱的布置、船体结构、起货设备的不同而不同,即具有不同的货舱布置、船体机构和起货设备的船舶,其装卸性能有优劣之分。目前,运输船舶正向着大型化、专业化的方向发展,船舶装卸设备均采用专业机械,单机效率和自动化控制水平也在不断提升,以适应新形势的需要。

三、道路运输工具概述

1. 汽车的定义与分类

汽车是指不用轨道、架线,使用自身动力装置驱动的快速而机动的轮式陆路运输工具,一般有4个或4个以上的车轮。

汽车的分类方法有很多,如按用途分可分为轿车、客车、货车、专用车、越野汽车、工矿自卸汽车、农用汽车、牵引汽车和汽车列车等。货车通常分为微型货车、轻型货车、中型货车和重型货车。微型货车的最大总重量不超过1.8吨;轻型货车的最大总重量为1.8~6.0吨;中型货车的最大总重量为6.0~14.0吨;重型货车的最大总重量则在14吨以上。

2. 汽车的基本性能

(1) 汽车的动力性

汽车的动力性包括最高速度、汽车的加速时间和汽车的最大爬坡度。最高速度指在水平的良好路面上,汽车能达到的最高行驶速度。此时汽车应为满载,油门开度最大,变速器为最高档。汽车的加速时间是指汽车的加速能力,对平均车速有很大影响,也和行驶的安全性有关,如超车和闪避,进一步分为原地起步加速时间和超车加速时间。汽车的最大爬坡度是指汽车满载、最低档时在良好的路面上能爬上的最大坡度。

(2) 汽车的驱动力与行驶阻力

汽车驱动力又称汽车牵引力,是指驱使汽车行驶的动力。汽车行驶阻力包括滚动阻力、加速阻力、坡度阻力、空气阻力。其中滚动阻力和空气阻力是在任何行驶条件下均存在的,而坡度阻力和加速阻力仅在一定行驶条件下存在。

(3) 汽车的燃料经济性

当汽车以某一档位在一定道路条件下等速行驶时,耗油量与车速之间的关系称为该车的燃料经济性,耗油量越小,则经济性越好。

(4) 汽车的制动性

汽车制动性指汽车在行驶中强制减速直至停车的能力。汽车具有良好的制动性能,首先满足



行驶安全性的需要,其次提高汽车的平均车速,从而获得较高的运输生产率。

(5) 汽车的操纵稳定性

汽车的操纵稳定性包括操纵性和稳定性。操纵性指汽车能够确切地响应驾驶员转向指令的能力;稳定性指汽车在行驶过程中,具有抵抗改变其行驶方向的各种干扰,并保持稳定行驶而不致失去控制甚至翻车或侧滑的能力。实际上两者是相互联系的,稳定性的好坏直接影响汽车的操纵性。

(6) 汽车的行驶平顺性

行驶平顺性是指保持汽车在行驶过程中乘员所处的振动环境下具有一定舒适度的性能。

(7) 汽车的通过性

通过性是指一定装载重量下,汽车能以足够高的平均速度,通过各种坏路、无路地带和坎坷不平路段及各种障碍的能力。这也是汽车的重要性能。

四、轨道载运工具概述

轨道载运工具是沿轨道行驶的各种机车与车辆的总称。轨道载运工具广泛地应用于城市之间的中长途客货运输,城市内和市郊的公共交通,特别是大容量、快速的公共交通。其具体包括有轨电车、轻轨交通列车、快速轨道交通列车、市郊铁路列车、铁路客货运输列车、高速铁路列车以及其他轨道式公共交通工具或列车等。

(1) 有轨电车

有轨电车是采用电力驱动并在轨道上行驶的轻型轨道交通车辆。它是一种公共交通工具,亦称路面电车,简称电车。列车一般不超过5节,长14~21米,可乘坐100~180人。

(2) 轻轨交通列车

轻轨交通列车通常为6轴或8轴的铰接车辆。铰接车辆长度为20~32米,可容纳250位乘客。

(3) 快速轨道交通列车

快速轨道交通列车是由1~10辆车组成的电动列车,使用专用道行驶。

(4) 市郊铁路列车

市郊铁路列车通常由中长途铁路延伸到市郊或市区边缘,为当地提供客运服务。

(5) 铁路客货运输列车

铁路客货运输列车是由机车牵引若干车辆组成的旅客或货物运输列车。

(6) 高速铁路列车

高速铁路列车,又称高速火车,是指能以高速度持续运行的列车,最高行驶速度一般要达到200千米/时之上,一般是由若干带动力的车辆和无动力的拖车一起构成的动车组列车。由于它的速度快、运量大、能耗低、舒适而安全、对环境污染小、经济效益好,因而逐渐发展成为一种高效的中长途旅客载运工具。高速铁路列车属于现代化的高速交通工具,是火车顶尖科学技术的集中体现,可以大幅提高列车旅行速度,从而提高火车运输效率。

根据国家发展改革委、交通运输部、中国铁路总公司印发的《中长期铁路网规划》,中国高速铁路网由所有设计速度每小时250千米以上的新线和部分经改造后设计速度达到每小时200千米以上的既有线路共同组成。截至2020年底,中国高速铁路营业总里程达到3.8万千米,居世界第一。

(7) 其他轨道式公共交通工具或列车

其他轨道式公共交通工具或列车有悬挂式或骑跨式独轨车辆、橡胶轮和钢轮双用车辆、橡胶



轮轨道行驶车辆、磁悬浮挂式车辆等。

五、航空运输工具概述

20 世纪最重大的发明之一是飞机。1911 年 2 月 20 日,英国飞行员蒙斯·佩凯在印度驾机为邮政局运送了第一批邮件;同年 7 月初,英国飞行员霍雷肖·巴伯将一名女乘客从肖拉姆运送到亨登,并为通用电气公司将一纸箱“奥斯拉姆”灯空运至霍夫。20 世纪二三十年代,飞机开始频繁承担快递空中运输任务,于是出现了运输机。可以说,飞机是 20 世纪新出现的、技术发展最迅速的一种载运工具。

中国首款按照国际适航认证标准研制的干线民航客机 C919 于 2017 年 5 月 5 日成功完成首飞。其全称为 COMAC-C9-19, C 取自中国(China)和中国商用飞机有限责任公司(简称中国商飞,英文名称 Commercial Aircraft Corporation of China Ltd,缩写 COMAC)的首字母。截至 2019 年 10 月,累计全球订单数量突破 1 000 架。中国商飞计划于 2021 年交付首架 C919 单通道客机。

1. 飞机的类型

(1) 按运输类型划分

按运输类型,飞机可分为:①由航空公司定期航班或非定期航班使用的各种运输机;②为工农业生产飞行、商业飞行、教学飞行等服务的航空飞机。

(2) 按航程距离划分

按航程距离,飞机可分为以下 4 种。①远程飞机。航程距离约在 8 000 千米以上,主要用于洲际飞行。由于航程远,需耗用大量燃料,其机体尺寸和重量都很大,所需跑道也长。②中程飞机。航程距离约在 3 000~5 000 千米以上,适用于洲内和主要航线的飞行,其最大起飞质量在 100 000 千克以上。③近程飞机。航程距离约在 3 000 千米以下,适用于在国内主要航线上飞行,其最大起飞重量在 40 000 千克以上。④短途飞机。航程距离约在 1 000 千米以下。

(3) 按发动机及其产生推力的类型划分

按发动机及其产生推力的类型,飞机可分为以下 4 种。①活塞式。以活塞式航空发动机作为动力,通过螺旋桨产生推进力的飞机。由于活塞式发动机功率的限制和螺旋桨在高速飞行时效率下降,只适用于低速飞行。活塞式飞机大多数服役于 20 世纪 50 年代以前,仅有少量小型飞机、超轻型飞机、无人机等采用此种发动机。②涡轮螺旋式。涡轮螺旋式运输机是以涡轮发动机为动力,以螺旋桨旋转时所产生的力量作为前进推进力的飞机。部分短程支线 and 通勤运输飞机采用这种类型。③涡轮喷气式。涡轮喷气式运输机是由燃气涡轮发动机向后喷射出高速气流以产生推动力的飞机。④涡轮风扇喷气式。在涡轮喷气发动机的前部(或后部)加上一个风扇以产生推动力的飞机。目前,除短程飞机外,几乎所有运输飞机都采用这种形式。

2. 飞机的性能

(1) 稳定性

飞机稳定性,又称“飞机安定性”,是指飞机反抗外界扰动、保持原有飞行状态能力的特性。飞机保持一定状态飞行(如巡航、爬升、下降)时,可能遇到如突风、不稳定的气流或偶然不当的操纵而引起扰动,使飞机偏离原来的飞行状态。若飞机具有适当的稳定性,则在扰动消失后,飞机可以不依靠飞行员的干预,逐渐地自动恢复其原飞行状态。

(2) 操纵性

飞机除了能通过空气动力部件保证稳定飞行之外,还应具备良好的操纵能力。良好的操纵性



能是指飞行员不需要用很大的力,就可使飞机改变飞行状态。但飞机的操纵性能也不是越灵敏越好。飞机的操纵性与飞机的稳定性有密切的关系,在具体要求上往往相互矛盾。稳定性很好的飞机,操纵性可能不灵敏;操纵性很好的飞机,稳定性又不好。因此,应当根据不同用途飞机的不同性能要求,适当地进行协调,使稳定性和操纵性综合起来处于最佳状态。

(3) 尾旋

尾旋是飞机的攻角(迎角)超过临界迎角后,发生的一种连续的自动的旋转运动。在尾旋发生过程中,飞机沿着一条小半径的螺旋线航迹一面旋转,一面急剧下降,并同时绕滚转、俯仰、偏航三轴不断旋转。

(4) 颤振

由于飞机必须很轻,因此在空气载荷的作用下必然会出现变形。这种变形将改变气动载荷的分布,而它反过来又使变形发生变化。在这种相互作用过程中,会引起飞机的颤振。当飞机发生颤振时,轻则出现不稳定和振动现象;重则导致飞机在空中完全解体,从而发生机毁人亡的惨剧。

六、管道运输工具概述

管道是输送油、气比较理想的工具,还可以用来运输粮食和矿石等。管道自身没有动力,主要依靠各种增压设施驱动油、气、矿石等沿着管道流向目的地。

1. 运输管道分类

(1) 根据运输介质分类

根据运输介质分类,管道可分为输油管道、输气管道和输送固体料浆的管道等。输油管道是指专门输送油品的管道,分为原油管道和成品油管道两种。输送原油的管道,需要在沿线设加压站,若输送易凝、高粘原油,还要增设加热站或热泵站进行热处理。输气管道是输送从气田开采出来的天然气和石油伴生气的管道。在世界管道总长度中,输气管道占一半以上。输送固体料浆的管道是指输送煤、铁等矿石介质的管道。输送前,要将煤、铁等碎成粒状,与适量的液体配置成浆液,方可进行管道运输。

(2) 根据制造材料分类

根据制造材料分类,管道可分为竹制管道、铁制管道和钢制管道。

(3) 根据动力驱动机械分类

管道内的运输介质是根据不同的要求和管道特性,由不同类型的泵或压缩机来驱动的,如往复泵、螺杆泵等。根据泵的驱动机械动力的不同,其又可分为蒸汽机驱动、内燃机驱动、电动机驱动及燃气轮机驱动等。

2. 管道运输的发展

我国是最早使用管道输送流体的国家。早在公元前的秦汉时代,在四川的自贡地区就有人用打通了节的竹子连接起来输送卤水,史书上叫“筴”或“枳”。这算是有记录的最早的管道了。明代科学家宋应星(1587—1666年)所著的《天工开物》中,也描绘了用竹管输气的技术。1865年,美国修建了第一条原油管道,是管径50毫米的熟铁管,长9.75千米,每小时可输送原油13立方米。20世纪50年代,随着石油开采的迅速发展,各采油国开始大量兴建油气管道。目前,管道运输已经成为我国陆上油气运输的主要方式。截至2020年底,全国油气管道总里程达16.5万千米,形成了覆盖全国31个省(区、市)的原油、成品油和天然气三大主干网络和“西油东送、北油南运、西气东输、北气南下、海气登陆”的油气输送网络。但是,作为综合运输体



系的重要组成部分，管道运输在我国综合运输体系中的地位还有待提升，具体表现在：我国现有的干线管道运力不足，管道网络化程度仍然较低，与管道配套的天然气调峰设施建设滞后，成品油管道运输比例低；部分油气管道老化、安全隐患突出；政府监管体制和法规体系尚不健全。今后，我国应着力加快管道运输网络体系和配套的天然气调峰设施建设，大力促进管道运输科技进步、多管齐下，确保管道运输安全，实现油气管道运输的资源多元化、供应网络化、调配自动化。

第四节 运输质量管理和运输方式的选择

运输质量的优劣，不仅关系到企业自身的生存、发展，而且对全社会有重大影响。各种运输方式质量管理的内容虽然不尽相同，但对运输企业货运质量管理的要求是一致的。

一、运输质量管理的任务和作用

管理机构针对货运质量管理的主要任务是：制定货物运输质量管理规章、制度和办法，组织、指导、考核、监督全行业货运质量管理工作，处理货运质量纠纷，使全行业的货物运输达到安全优质、准确及时、经济方便、热情周到、完好送达、用户满意的目的。

货物运输既是物质生产部门，又是服务行业，它的功能是为经济建设、物质资料生产、国防建设、社会进步、人民生活提供运输服务。因此，加强货运质量管理可以杜绝重大事故、减少一般事故、提高货运质量，具体表现在以下几个方面。

(1) 有利于提高经济效益

由运输事故产生的赔偿费用将增加企业经济开支、扩大运输成本，所以保持安全优质运输，便可以减少事故赔偿费用支出，为企业提高经济效益提供保障。

(2) 有利于提高企业信誉

货主总是希望自己托运的货物能够安全、准时运达目的地，因此他们偏好选择服务周到、运输质量高的运输企业。

(3) 有利于稳定职工情绪

运输职工特别是汽车驾驶员和其家属总是担心发生运输事故，怕造成车毁、货损、人亡。因此，一旦发生重大事故，不仅事故责任人精神上受到打击、物质上受到损失，还会影响单位职工的情绪。

(4) 有利于维护国家和人民的利益

因为货物运输的是其他单位和个人的货物，所以货物安全、优质送达，承、托双方都受益，各自的经济利益都得到了维护。如果发生货运事故，就直接损害了国家和人民的利益。

二、货运质量指标

货物运输质量事故是指货物从托运方交承运方起，至承运方将货物交收货单位签证为止的承运责任期内，发生的货物丢失、短少、变质、污染、损坏、误期、错运以及由于失职、借故刁难、敲诈勒索而造成的不良影响或经济损失。公路货物运输质量考核指标主要有以下几项。

(1) 货运质量事故分类

按货运质量事故造成货物损失金额的不同来划分，有以下几种。



- ① 重大事故,造成货物损失金额在3 000元以上。
- ② 大事故,造成货物损失金额为500~3 000元。
- ③ 一般事故,造成货物损失金额为50~500元。
- ④ 小事故,造成货物损失金额为20~50元。

此外,货损金额在20元以下的货运质量事故,不作事故统计上报,但企业要作内部记录和处理。

(2) 货运质量事故的考核指标和标准

- ① 重大货运质量事故次数。国家要求汽车运输经营业主杜绝发生重大货运质量事故。
- ② 货运质量事故频率,指每完成百万吨千米发生货运质量事故的次数。
- ③ 货损率,指在运输统计报告期内发生货运质量事故造成的货损吨数占货运总吨数的比例。
- ④ 货差率,指在运输统计报告期内发生货运质量事故造成货差货物的吨数占货运总吨数的比例。
- ⑤ 货运质量事故赔偿率,指在运输统计报告期内发生货运质量事故所赔偿的金额占货运总收入金额的比例。

⑥ 完成运量及时率,指在运输统计报告期内按托运要求的时间完成的货运量吨数占完成货运总吨数的比例。对于完成运量及时率考核指标,国家暂不作统一规定,由各地根据实际情况自行确定。

三、运输方式的选择

虽然不同的运输方式有其自身的特点,但也有相同之处。要想选择正确、合理的运输方式,必须掌握各种运输方式的经济特征,以及选择运输方式时应该考虑的因素。

1. 运输的基本特征

(1) 运输可以通过多种运输方式来实现

各种运输方式对应于各自的技术特性,有不同的运输单位、运输时间和运输成本,因而形成了各运输方式不同的服务质量。也就是说,运输服务的利用者可以根据货物的性质、大小、所要求的运输时间、所能负担的运输成本等条件来选择合适的运输方式,或者合理运用多种运输方式实行联合运输。

(2) 运输存在着实际运输和利用运输两种形式

实际运输是利用运输手段进行运输,完成商品在空间上的移动;利用运输是运输业者自己不直接从事商品运输,而是把运输服务委托给实际运输商。这种利用运输的代表就是代理型运输业者。

(3) 运输服务业竞争激烈

运输服务业者不仅在各自的行业内开展相互的竞争,而且还与运输方式相异的其他运输企业开展竞争。虽然各运输方式都存在着一些与其特性相适应的不同的运输对象,但是,也存在着多种运输方式都适合承运的货物,这类货物的运输就形成了不同运输手段、不同运输业者之间的相互竞争关系。

(4) 运输服务可分成自用型和营业型两种形态

使用自有的运输设备运输自有的、承租的或受托的货物的活动叫作自用运输。自用运输公司不为社会服务,更确切地说自用运输公司为自身服务,在水路运输中存在这种情况,但并不多见。航空、铁路这种需要巨大投资的运输方式,自用型运输难以开展。营业型运输在公路、铁路、水路、航空等运输领域中广泛存在。企业可以在自用型和营业型运输中进行选择。

(5) 运输系统的现代化趋势

所谓运输系统的现代化,就是采用当代先进适用的科学技术和运输设备,运用现代管理科学,



协调运输系统各构成要素之间的关系,达到充分发挥运输功能的目的。运输系统的现代化也促使运输系统结构发生根本性的改变,主要表现在:一是由单一的运输系统结构转向多种方式联合运输的系统结构;二是建立了适用于矿石、石油、肥料、煤炭等大宗货物的专用运输系统;三是集包装、装卸、运输一体化,使运输系统向托盘化与集装箱化方向发展;四是顺应全球经济发展的需要,一些西方发达国家陆续开发了一些新的运输系统,如铁路传送带运输机械、筒状容器管道系统、城市中无人操纵收发货物系统等。

2. 各种运输方式的技术经济特点

运输的方式很多,对于各种运输方式的技术经济特点,主要从以下几方面考察。

① 运输速度。运输速度是指单位时间内的运输距离。决定各种运输方式运输速度的一个主要因素是各种载运工具能达到的最高技术速度。

② 运输成本。运输成本是由多个项目构成的,而不同运输方式的构成比例又不同。

③ 运输能力。由于技术及经济的原因,各种运输方式的运载工具都有其适当的容量范围,从而决定了运输线路的运输能力。

④ 运输灵活性。运输灵活性指一种运输方式在任意给定的两点间的服务能力。

⑤ 经济性。经济性指单位运输距离所支付的费用。

3. 影响运输方式选择的因素

① 商品性能特征。这是影响企业选择运输工具的重要因素之一。一般来讲,粮食、煤炭等大宗货物适宜选择水路运输;水果、蔬菜、鲜花等鲜活商品,电子产品、宝石以及节令性商品等宜选择航空运输;石油、天然气、碎煤浆等适宜选择管道运输。

② 运输速度和路程。运输速度的快慢、运输路程的远近决定了货物运送时间的长短。在途运输货物,如企业的库存商品,会形成资金占用。一般来讲,批量大、价值低、运距长的商品适宜选择水路或铁路运输;批量小、价值高、运距长的商品适宜选择航空运输;批量小、距离近的商品适宜选择公路运输。

③ 运输的可得性。不同运输方式的运输可得性有很大的差异,公路运输最可得,其次是铁路,水路运输与航空运输只有在港口城市与航空港所在地才可得。

④ 运输的一致性。运输的一致性,是指在若干次装运中履行某一特定的运次所需的时间与原定时间或与前 n 次运输所需时间的一致性,是运输可靠性的反映。近年来,托运方把一致性看作反映运输质量的最重要的特征。如果给定的一项运输服务第1次花费了2天、第2次花费了6天,这种意想不到的变化就会给生产企业带来严重的物流作业问题。托运方一般首先寻求实现的是运输的一致性,然后才会考虑提高交付速度。如果运输缺乏一致性,就需要安全储备存货,以防预料不到的服务中断。这种现象在水运领域非常突出。当集装箱班轮公司能够提供稳定的服务时,货主对班轮公司的选择呈显著的“确定性”。此时,货主对于所选择的班轮公司具有极高的忠诚度,即使出现服务质量更高的班轮公司,货主也不会改变选择。而当班轮公司的服务水平下降时,货主则会迅速选择其他替代班轮公司,且在一段时期内(通常为6至12个月)不会再选择原班轮公司。因此,各大班轮公司在市场淡季宁可亏损也要确保服务稳定,减少客户流失。

⑤ 运输的可靠性。运输的可靠性涉及运输服务的质量属性。运输服务质量的关键是要精确地衡量运输可得性和一致性,这样才有可能确定总的运输服务质量能否达到所期望的服务目标。运输企业如要持续不断地满足顾客的期望,最基本的是要保证其承诺的服务质量能够始终如一地满足。

⑥ 运输费用。企业开展运输工作,必然要投入一定的财力、物力和人力。因此,企业进行运输决策时,要受其经济实力及运输费用的制约。例如,企业经济实力弱,就不能使用运费高的运



输工具(如航空运输),也不能自设一套运输机构来进行商品运输工作。

⑦ 市场需求的缓急程度。在某些情况下,市场需求的缓急程度也决定着企业应当选择何种运输工具。例如,市场急需的商品须选择速度快的运输方式,如航空或汽车直达运输,以免贻误时机;反之则可选择成本较低、速度较慢的运输方式。

四、运输合理化

企业要想在从事运输过程中获得运输成本最低化,应首先明确什么样的运输过程是合理的。通过各种方法降低不合理运输的比例,就可以控制运输成本、提高企业的利润。

(1) 不合理运输

不合理运输是在现有条件下未达到可以达到的运输水平,从而造成了运力浪费、运输时间增加、运费超支等问题的运输形式。目前,我国存在的不合理的运输形式主要表现为返程或起程空驶、对流运输、迂回运输、重复运输、倒流运输、过远运输和运力选择不当等。

上述各种不合理运输形式都是在特定条件下才表现出来的。在进行判断时,必须注意其不合理的前提条件,否则就容易出现错误的判断。

(2) 运输合理化的要素

运输合理化一般包括运输距离、运输环节、运输工具、运输时间和运输费用等。

(3) 运输合理化措施

① 合理选择运输方式。各种方式都有各自的适用范围和不同的技术经济特征,选择时应进行比较和综合分析。首先要考虑运输成本的高低和运行速度的快慢,甚至应考虑商品的性质、数量的大小、运距的远近、货主需要的缓急及风险。

② 合理选择运输工具。根据不同商品的性质、数量,选择不同类型、额定吨位以及对温度、湿度等有要求的运输工具。

③ 正确选择运输路线。一般应尽量安排直达、快速运输,尽可能缩短运输时间。否则可安排沿路或循环运输,以提高载运工具的容积利用率和里程利用率。

④ 提高货物包装质量并改进运输中的包装方法。货物运输线路的长短、装卸操作次数的多少都会影响商品的完好,所以应合理地选择包装物料,以提高包装质量。另外,有些商品的运输线路较短,且要采取特殊放置方法,则应改变相应的包装。

⑤ 提高载运工具的装载技术。一方面,要最大限度地利用车船载重吨位和装载容积;另一方面,可以采用零担货物拼整车发运的办法。



思考与练习题

1. 简述物流概念的演变过程。
2. 简述我国接受不同物流概念的过程。
3. 简述物流的基本功能。
4. 简述物流对我国经济发展的意义。
5. 简述物流与运输的关系以及运输市场的特征与分类。
6. 中国物流费用占国内生产总值比例相对于美国、日本较高。这就意味着中国的物流成本高吗?请谈一谈你的看法。
7. 简述运输价格的特点、种类和结构。



8. 简述船舶的分类。
9. 简述飞机按运输类型的分类。
10. 简述运输质量管理的任务与作用。
11. 简述不合理运输的种类。



拓展阅读

1. C. 小约翰·兰利, 约翰·J. 科伊尔, 罗伯特·A. 诺华克, 等. 供应链管理: 物流视角[M]. 9版. 宋华, 译. 北京: 电子工业出版社, 2016.
2. 霍佳震. 物流与供应链管理[M]. 2版. 北京: 高等教育出版社, 2012.
3. 约翰·J. 科伊尔, 罗伯特·A. 诺华克, 布赖恩·J. 吉布森. 运输管理[M]. 8版. 北京: 清华大学出版社, 2019.
4. 胡祥培, 王明征, 王子卓, 等. 线上线下融合的新零售模式运营管理研究现状与展望[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(8): 2023-2036.
5. 李勇建, 冯立攀, 赵秀堃, 等. 新运营时代的逆向物流研究进展与展望[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(8): 2008-2022.