

全国高等院校现代物流管理系列教材

QUANGUOGAODENGYUANXIAOXIANDAIWULIUGUANLIXILIEJIAOCAI

YUNSHU
YUYUNZAI

运输与运载

王侃 吕向丽 © 编著

本书在系统梳理国内外运输理论的基础上，结合作者多年来在运输企业的实践，侧重从经济和技术两个层面解析运输与运载行为及基本特征，并以汽车为研究对象，分析汽车的基本构造、技术指标和在运载过程中的基本技术特征，促进读者把对运载系统的思考引向深入。本书可作为物流管理、物流工程、交通运输规划与管理等相关专业的本科生及高职学生的教材或学习参考用书。

中国物资出版社

全国高等院校现代物流管理系列教材

运输与运载

王 侃 吕向丽 编著

中国物资出版社

图书在版编目(CIP)数据

运输与运载/王 侃 吕向丽编著. —北京:中国物资出版社,2009.3

(第八套全国高等院校现代物流管理系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5047 - 3040 - 4

I. 运… II. ①王…②吕… III. 物流 - 货物运输 - 高等学校 - 教材 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 025978 号

策划编辑 郑欣怡

责任编辑 郑欣怡

责任印制 方朋远

责任校对 孙会香 杨小静

中国物资出版社出版发行

网址:<http://www.clph.cn>

社址:北京市西城区月坛北街 25 号

电话:(010) 68589540 邮政编码:100834

全国新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:13 字数:308 千字

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 3040 - 4/F · 1193

印数:0001—4000 册

定价:23.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

内容简介

在以往国内外的研究中，较少将运载问题作为一个系统进行比较深入的研究。本书在系统梳理国内外运输理论的基础上，结合作者二十多年来在运输企业的实践，侧重从经济和技术两个层面解析运载问题，并以汽车这种在物流网络“面”上被广泛应用的典型运载工具为研究对象，进行比较深入的分析，力求使读者在获得知识的同时，了解分析思路与探悉分析方法。

本书具有三大特点：一是从经济的视角分析运输与运载行为；二是从技术的视角分析运输与运载的基本特征；三是以汽车为研究对象，分析汽车的基本构造、技术指标和在运载过程中的基本技术特征。

在知识大爆炸的时代，本书的基本诉求是用尽可能简练的论述，凝练相关的知识点，并把逻辑的分析主线给予尽可能清晰的构建。使读者在尽可能短的时间内了解尽可能多的信息；在获得知识的同时，熟悉分析方法；在促进读者从整体把握运载问题的同时，把对运载系统的思考也引向深入。



目 录

第一章 运输基础与运载概述	(1)
第一节 基础知识	(1)
第二节 运输系统	(9)
第三节 运载概况	(14)
第二章 合理运载与综合运输	(20)
第一节 合理运载	(20)
第二节 综合运输	(28)
第三节 联合运输	(32)
第三章 运载工具的技术性能	(36)
第一节 动力系统	(36)
第二节 操控系统	(50)
第三节 运行系统	(54)
第四节 技术特性	(57)
第五节 性能分析	(59)
第六节 使用技术	(70)
第四章 四种运载方式的分析	(77)
第一节 基本分析	(77)
第二节 船舶运载	(78)
第三节 汽车运载	(82)
第四节 轨列运载	(87)
第五节 飞机运载	(92)
第五章 货物运输组织与管理	(97)
第一节 运输形式	(97)
第二节 运输组织	(101)
第三节 运输调度	(106)
第四节 运输统计	(109)
第五节 运输财务	(117)



第六章 汽车简史与构造简介	(121)
第一节 汽车发展史	(121)
第二节 汽车发动机	(123)
第三节 底盘与车身	(127)
第七章 汽车的技术性能分析	(133)
第一节 汽车的动力性分析	(133)
第二节 汽车的经济性分析	(161)
第三节 汽车的安全性分析	(166)
第四节 汽车的适应性分析	(191)
第五节 汽车的舒适性分析	(194)
附录:运输合同的相关知识	(196)
参考文献	(200)



第一章 运输基础与运载概述

“运输”(Transport)一词在中外不同的工具书中有不同的解释,其核心内容都是要改变“人或物原有的空间位置”。“运载”(Carry)属于运输的一个子域。如何更安全、更有效率地改变“人或物原有的空间位置”,恰恰是运输经济、运载技术及其管理所要研究的内容。运载是基于可以独立运动的运载工具(Carrier)来实现的一种运输行为。运载工具主要包括航空器(空间运载工具)、船舶(水中运载工具)和车(陆上运载工具)三类。

第一节 基础知识

一、运输行为

本书认为从运输行为来解释运输,能比较好地揭示运输的本质与特征。基于这样的认识,本书将建立与运输行为相对应的认知体系。

(一) 定义运输行为

运输行为是运输主体(运输行为的发出者)借用(也可以不借用)辅助手段,有目的地改变客体(运输对象或运输行为的接受者)空间位置的行为。

从定义可以看出,有目的地改变客体空间位置的行为,就是运输行为,也说明了运输行为的本质。它涉及主体、辅助手段和客体。当社会发展到今天,不借用辅助手段的运输,由于其效率十分低下,已经不是主流的运输行为了。

(二) 两个基本要素

根据运输行为的定义,再实际考察与分析运输的基本过程,可以发现至少需要两个基本要素才能完成改变客体空间位置的行为。这两个基本要素是:主体与客体。

1. 主体——运输行为的发出者

在人类社会,运输行为的发出者主要是人,人是行为意识的发出者和行为过程的操控者。需要说明的是,脱离人类社会层面,例如:地球引力、风能、水流等也能改变某物体的空间位置,但不是运输行为。因为这种改变缺少目的性。只有这些现象被人类有目的地加以利用,才能转为运输行为。

2. 客体——运输行为的受益者

运输行为的受益者是一个宽泛的概念。在运输过程中,具体的受益者是含有丰富信息的实体。这种实体通常分为两大类,即旅客与货物。

旅客——在特定时间内,有目的(主动或被动)地改变空间位置的人。

货物——按货物所有者或支配者的意愿在特定时间内改变空间位置的物。



在不断追求更高效率的社会发展中,人力或畜力运输,远不能满足社会对运输的需求。因此,借助辅助手段提高运输效率成为人类的必然选择。

(三) 两个辅助元素

为了提高运输效率,人类在漫长的社会实践中,创造出丰富多样的辅助手段,这些辅助手段大体可分为两类:

1. 相对静止的支持系统

在当今,要实现高效率的运输,需要依靠诸如铁路、公路、航道、管道等组成的立体通道以及港口、车站、航站等枢纽来完成。因此,这样一个相对静止的实体网络支持系统,就成为实现运输的一个重要辅助元素。

2. 能够运动的输送工具

输送系统,尤其是具有机械动力的输送系统,已经在人类的驾驭下,统治并改变着世界。在各种输送工具的辅助下,复杂艰难的运输行为得以高效率地实现。因此,输送工具也是一个重要的辅助元素。需要强调的是输送工具,主要分为两种类型:

(1) 传输设备——整体相对静止、局部承载运动。如电梯、传送带等。

(2) 运载工具——整体独立运动、局部静止承载。如汽车、船舶、飞机等。

以上分析表明:运载工具与运输工具存在差异,前者不包括传输设备。

(四) 认识第五元素

当两个辅助元素发展到一定程度,并对运输效率的贡献呈边际递减时,物流管理技术对运输效率的贡献就渐渐地显现出来。尤其是依托于标准化技术、现代信息技术和系统科学而发展起来的现代物流管理技术,已经从传统的、辅助个体运输技术转向引导、优化甚至是控制整个运输系统的关键要素。因此,在现代运输中,物流管理元素既有服务于运输技术层面的辅助性,又有引导、优化与控制运输系统层面的主导性。

把物流管理称为优化运输的“第五元素”,为的是从多个视角和多个层面去认识该元素的重要性。以“第五元素”为主线,是本书的特色与核心。

二、运输方式

按照国际国内多年的习惯分类,传统的运输方式(Transportation Way)主要有五类,即水路、铁路、公路、航空和管道运输。然而,当需要研究某一运输方式的特征或分析彼此之间在经济、技术等方面的差异时,就会发现原有的分类方法并不科学,不同运输方式之间的特征差异模糊不清。但从运输行为(或系统)特征分类,可以将探讨与分析引向深入。

(一) 传统分类的主要问题

传统或习惯分类基本是按照某一类运输的最初表现形式给予描述的。这种分类方法简单、直观,易于被人们接受。但是这种方法并不能准确描述某一运输方式的重要特征,以偏概全的问题,一直被隐含着。只要我们系统地分析每一种运输方式,就可以发现,传统的分类没有真正认识不同运输方式的本质特征,也缺失某些明确的标准,所以也就无法科学合理地解决当今运输中存在的诸多问题。因此本书认为:在研究运输管理问题时,有必要先分析不同运输方式的本质差别及各自的内在特征。



(二) 对运输分类的新研究

前面对于运输行为的分析,已经知道运输服务对象是基本要素之一,同时也是产生运输行为的动因。所以当我们以运输服务对象为核心,考察某一运输服务对象的完整流程时,就不难发现任何运输服务对象只按照两种运动特征明显的方式流动,即:连续流动和非连续(离散)流动。然而,不同的流动方式需要借助不同的流动通道和不同的辅助手段实现,图 1-1 给予了比较充分的说明:

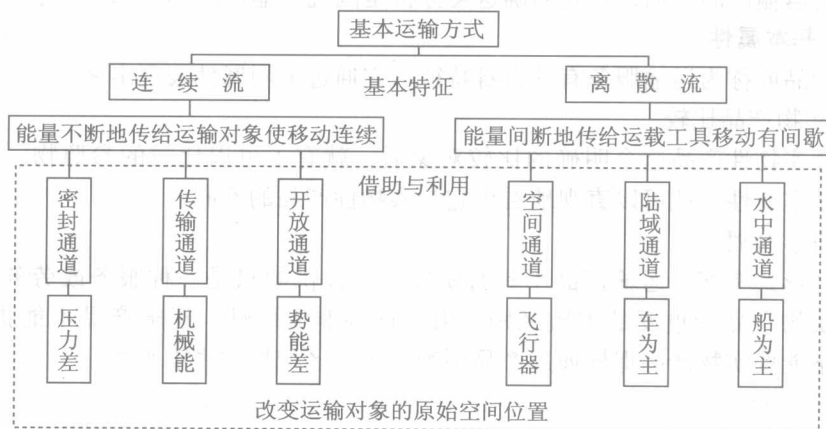


图 1-1 基本运输方式分析

以上分析表明,基本运输方式主要由两类流动方式和六种运输通道构成。

(三) 研究运输分类的意义

研究运输分类的重要意义在于:把每一类能够观测到的运输特征表达出来。这对科学分析不同运输方式的内在规律,具有理论和实用的价值。更是便于在复杂性系统中规范与管理运输行为的需要。

以离散方式中的陆域通道为分析对象,其种类如下表所示:

离散方式中的陆域通道与主要运载工具

陆域 运载	运载通道															
	有轨（有线）通道				无轨有路（以公路为主）通道							无人工通道要求				
运载 工具	火车	地铁	缆车	磁悬浮	汽车	拖拉机	摩托车	三轮车	自行车	畜力车	人力车	轮滑	人力	畜力	雪橇	冰排

从表 1-1 可以看出,在陆域范围内使用的运载工具多达十几种。但在过去的分类和实践中,一提到公路运输,往往直接与汽车运输划等号。出现这个问题的内在原因,就是以静态辅助元素的特征来表达一类运输方式。再例如:铁路和公路都是静态的辅助元素,但传统分类都以此来描述以火车和汽车为主的运输方式。



因此,传统的五大运输方式称谓,实际上是以飞机、火车、汽车和船舶四类运载工具为主,再加上利用管道系统实现传输的方式。这才是体现各自特征的运输方式。这种描述与传统描述最主要的区别,是以每种运输方式的动态要素特征或系统特征进行描述。这对于认识、分析、规范与管理某种运输方式具有重要的理论与现实意义。

三、运输产品

在分析运输产品之前,首先明确这类分析是围绕运输产品的使用价值展开的。

(一) 基本属性

运输产品或称为运输服务有其自身特征,它通过不同属性表现出来。

1. 与实物产品比较

当选择实物性产品这个明确的比较对象后,就有了可以比较的参照物。再分析运输产品的基本属性,就可以直观地看出它与实物性产品的不同。

(1) 非实体性

从存在形式考察,运输产品不具有实体性,提供的只是一种服务或劳务。这是运输产品与实物产品最重要的本质区别。由于这种非实体性,运输产品不能提前生产、储备;更不能像实物产品那样通过产品调剂,实现区域性的供需平衡。

(2) 非理化性

从运输过程考察,正确的运输行为,不允许改变运输服务对象原有的理化属性,只能改变运输服务对象的空间位置,这也是运输生产的基本功能。而在实物产品的生产过程中,不仅要改变劳动对象的位置,还要改变劳动对象的理化属性,并创造出新的有形产品。由于运输产品的非理化性,因此,正确的运输行为:一是运输耗费不能消耗运输服务对象;二是不能改变运输服务对象原有的理化属性。

非理化性既是运输的重要特征,又是对运输品质保障提出的基本要求。因此,在运输过程中的品质评价,重点是考察运输服务对象的动态状况及属性变化。

(3) 非流通性

从流通过程考察,运输产品不具有流通环节。一般的实物产品,在被生产出来以后,要经过流通领域,甚至在流通领域停留一段时间才能进入消费领域。这种供、产、销的过程必须以产品的实物性为基础,即:要有流通的实体。而运输产品的非实物性,使其缺失了流通的基础,也就缺少了流通环节。因此,运输产品的销售,在运输过程中实现或在运输行为发生前就已经完成。

(4) 同产消性

从消费过程考察,运输产品的生产过程与需求者的消费过程(或运输产品的销售过程)同时进行。即:“同产消性”。

一般实物产品的生产过程与需求者的消费过程是完全分离的。它表现在两方面:一是时间上的分离,生产过程在前,并且只有当生产过程结束后,才能进入流通时段,再进入消费时段,这时,消费过程才能开始;二是空间上的分离,生产过程往往需要在封闭的场所内完成,消费者在一般情况下是不能进入生产领域的,当生产结束后,产品才能进入流通领域,再进入消费领域。



而在运输过程中,由于没有实物性产品和流通过程,这使得供给方的生产过程与需求方的消费过程同时进行,生产结束,消费也结束。因此,运输生产与运输消费都是一次性的、非实物性的。前者提供服务,后者获得消费。

综合以上分析,已经可以比较清晰地描述出运输产品与一般实体性产品的差异。这些差异,恰恰是在有明确比较对象时,运输产品的重要特征。

2. 与服务产品比较

服务产品都拥有通过服务而使消费者得到满足的特性。但服务的内容有很大的差异。因此,不同的服务行业,各自涉及的内容需要通过以反映各自特征的指标来描述。运输服务产品与其他服务产品的不同之处在于以下两个方面:

(1) 运输产品的基本构成要素不同

运输产品的基本构成要素是运距和运量。

运距 (Transportation Distance) 的产生,是由于运输服务对象要改变空间位置。需要说明的是,在三维空间中,实际的运距恒大于或等于任意两点之间的直线距离。在绝大多数情况下,任何一个运输系统都无法实现两点之间的直线位移,而只能完成两点之间的非直线移动。基于此,实际的运距只能是尽可能地接近两点间的直线位移。因此,运输方案的择优,只是在追求更优解,几乎不可能获得最佳解。

运量 (Transportation Volume) 一般指运送货物或旅客的数量 (吨或人次)。运量的生成,本质是运输服务对象所需要被移动的质量。在实际操作中,有不同的计量单位,例如:对货运量的计量,一般采用重量单位和体积单位两种计量方法,之所以有两种计量方法,这主要是由于运载工具受额定载重量与有效容积两方面的约束。而体积单位一般需要经过换算“折吨”,再进行统计。

需要重点强调的是,运距和运量这两个统计指标,只单独使用其中的一个,无法准确地说明完成运输产品的实际工作量。因此,在实际应用中,通常用实际运距与运量的乘积——周转量 (Turnover Volume) 来表示运输工作量,即:

$$\text{周转量} = \sum \text{运距} (S_i) \times \text{运量} (T_i) \quad (\text{吨千米或人千米})$$

周转量是反映运输企业、行业或某地区实际完成运输工作量的重要指标。但它是一个绝对指标。只能反映运输规模,无法反映运输效率。另一方面,仅仅依靠周转量一个指标,无法描述运输工作量的特征,因此,还需要与运距、运量等指标进行协同描述。

(2) 运输产品的基本供给特性不同

一种能够长期存在的产品,一定能够满足人类在某方面的需求。因此,它的使用价值一定会以相应的供给特性表现出来。运输产品同样也是为了满足人类不断扩展的需求而不断发展,但运输产品的使用价值有其自己的供给特性。这主要表现在两个方面,即“可达性”与“可获性”。

所谓“可达性”是为了满足人类不断扩展活动空间范围的直接需求,而产生的运输供给。它使人类获得了能够实现空间移动的直接效用,这种效用可以使人类到达更高、更远、更深的空间位置。“可达性”体现了人所获得的直接效用或直接服务。

所谓“可获性”是为了帮助人类满足不断地获得各种物质而产生的间接需求或“引致需求”而派生的运输供给。由于直接需求是获得某种物质,所以此时,运输服务



只是一种为满足间接需求或“引致需求”而派生的供给，提供的是一种间接效用。

无论“可达性”还是“可获性”，它们都需要改变运输服务对象的空间位置。因此，运输产品的基本供给特征是运输主体借助运输工具，实现运输服务对象完好地、有效地改变空间位置。具有这种特征的使用价值与其他服务产品的使用价值有着本质的区别。关于运输产品在使用价值方面的量化（指标）表达将在后续章节中展开分析。

（二）品质属性

运输产品或服务的品质要以相应的技术为基础。不同的运输方式都可以提供基本的运输服务，但不同的运输方式在技术方面的差异，决定了不同运输产品在性能与质量方面的差异。本书重点分析运载系统的品质属性：

1. 性能方面

技术是决定产品性能的重要基础之一。在运载系统中，技术因素更成为影响运载性能的关键因素。技术评价主要有以下几个方面：

（1）敏捷性

所谓运输的“敏捷性”是指在非运输技术或相关环境的制约下，运输系统响应的灵敏性以及运输工具的速度性能与机动性能。它综合体现在能否灵敏快捷地将运输服务对象送达的能力。根据上述定义，运输的敏捷性：一是取决于运输系统的响应时间；二是取决于运输工具的技术速度和机动灵活的程度。前者反映了运输流程的效率能力，后者体现了运输工具的技术性能。

例如：在比较短的运距内，汽车的敏捷性要明显优于火车，尤其是在运载系统响应的灵敏性方面有比较明显的优势；但在比较长的运距范围内，综合评价两者之间的敏捷性，则需要判断评价标准是如何制定的。

（2）便达性

所谓运输的“便达性”是指在非运输技术或相关环境的制约下，承运的便利性和运输工具的可达性。它综合体现在运输系统能否将运输对象方便地送达到某一特定位置的能力。根据上述定义，运输的“便达性”：一是取决于运输系统能否为客户提供方便的运力并使服务对象便利地出入运输系统；二是取决于运输工具固有的通达性能。前者反映了进出运输系统的便利程度，后者体现了运输工具的技术特征。

例如：在陆域运输中，汽车比火车的“便达性”要好；在空间运输中，直升飞机的“便达性”优于其他飞行器；在水域运输中，气垫船要比其他船舶的“便达性”要强。以上述案例还可以看出，不同的运载工具在不同区域，显示出各自的优势。因此，在三维空间里评价运载工具的“便达性”，需要预先制定约束条件与评价标准。

（3）选择性

所谓运输的“选择性”是指在非运输技术或相关环境的制约下，送达运输服务对象的方式。根据前面对运输方式的分类，基本的运输方式分为连续流动和离散流动两个大类，而这两个大类又以不同的技术为基础，因此也就为运输服务对象提供了不同的流动方式。

对于连续流动而言，尤其是运输服务对象能连续平稳地流动，是比较理想的运输方式，但由于受技术的限制，仅有少数几种液体或气体可以采用，如：水、石油、天然气等。



在现实的运输中,大量存在的是离散型的流动。离散型流动要解决的问题主要有五类:一是离散流的流动速度;二是离散流的波动程度;三是离散流之间的衔接;四是离散流的流动效率;五是运载工具的利用率。在实际的运输管理中,提高流速、减少波动、无缝衔接和追求效率,应该是实现离散型流动始终追求的目标。

2. 质量方面

运输产品有自己的质量特征,其质量评价也自成体系,主要有三个方面:

(1) 安全性

安全性是评价运输质量好坏最重要的指标。无论对系统外部还是内部,尤其是对客户,安全运输都是第一位的。技术上的缺陷,操作上的不当或管理上的失误,都会导致运输质量问题或事故,最终可能会使运输服务对象出现“损、差、错”。关于运输安全的一系列指标,将在后续章节中详细地介绍。

(2) 可靠性

可靠性是评价运输系统质量的一个指标。由于运输生产大多数处在开放系统,系统内外的诸多随机因素影响运输过程的可靠性,如:自然环境中的突变因素会影响运输流程的准时完成;再如:内部管理错误会将货物送错地点,因此,只有提高运输系统的可靠性,才能提高运输产品的可靠性。但这种提高必须以技术与管理为基础。

(3) 舒适性

舒适性主要是针对旅客运输的质量指标。舒适性的本质是提供柔性化的流程,即在运输过程中,避免运输服务对象受到比较强烈的振动、冲击或过大的加速度等。在改变运输服务对象的位置、或改变运载工具速度的过程中,要尽量保持运输服务对象平稳地运动和柔性地波动。有一点需要说明,不同的人对是否舒适的感觉并不一样。因此,对舒适性最好不要进行单一模式的量化。

另一方面需要说明的问题是,在货物运输中,对有些货类,同样要考虑柔性化运输,并要根据运输服务对象的具体要求,设计柔性化的运输方案。

例如:运送动物活体,就需要考虑动物在运载工具上的活动空间、防护措施以及结构本身所具有的舒适程度等。再例如:对于易燃易爆、易碎等物品,就要防止碰撞、过度颠簸或温度过高等。

(三) 经济属性

运输产品的经济属性,主要应该从两个方面来考察分析,一是产品本身的经济属性;二是对外部的经济影响。

1. 内在属性

在现实生活中,消费者在使用运输产品或运输服务时,从经济方面所要考虑的元素主要是费用、时间以及在两元素之间的权衡:

(1) 费用构成方面的特性

消费运输产品或运输服务就需要有相应的费用支出,这似乎与消费其他产品没有本质上的区别。但只要从运输供给的视角对运输产品特性和成本构成方面深入地分析,运输产品特有的经济属性就显现出来:

首先,不同运输方式在相同时间内,完成同样的空间移动,所需要的耗费不一定



相同。如不同运输方式在运输设施方面的投入差异比较大,而且它是决定运输成本的关键因素之一。即便是同一种运输方式,在不同的环境或约束条件下,运行耗费也不相同。这些都表明运输的运营成本有其独有的构成。

其次,运输产品的非实物性、非储存性和非流通性,使运输产品“即产即卖”,运输成本的构成有了明显的特殊性。最突出的特征是不存在运输服务对象的消耗。这与一般物质生产有本质区别。因此,运输生产先天就彻底规避了投资生产原料(作为劳动对象)的风险。也彻底规避了一般实物产品在流通领域占用资本的风险。

(2) 时间价值方面的特性

在运输过程中,时间元素是一个不能被忽视的经济元素。人们常常会在性能与质量相同,而价格不同的运输产品中,选择价格较贵的,其主要原因就是考虑时间元素。时间元素的价值体现在运输流程中节省的时间。

总之,对于运输产品内在经济属性,应从两方面认知:一是运费高低;二是耗时多少。在实际中,供求任何一方都不会仅考虑单一因素,更多的是在费用与时间元素之间进行权衡。而这种权衡的科学性,需要通过不断的研究获得。

2. 外部属性

考察运输产品获运输服务的外部属性,主要应该从其对外部的影响,是经济的还是不经济入手。

(1) 经济价值的增加

从经济的方面分析,通过运输行为,实现了运输服务对象的流动。这种流动对于物质生产而言是资源要素的流动,它使稀缺资源得到了有效的配置;对于可以进入市场的运输服务对象而言,它可以使运输服务对象获得价值增值,同时使运输服务对象的互补品也获得增值,也可使运输服务对象的替代品贬值或价格向价值回归;对于物质商品的市场而言,运输服务对象的流动,扩大了原有的市场范围,获得了更多的市场机会,甚至帮助创造了新的市场。除此之外,运输对经济发展的乘数效应也是较为重要的一个方面。以上这些方面都表现出运输产品的外部经济性。

(2) 经济价值的损失

从不经济的方面分析,运输行为会给整个社会带来各种各样的经济损失。例如:在使用运载工具的过程中,会产生污染排放、噪声、交通事故等方面的问题。治理运载工具所带来的不经济问题,需要耗费大量的资金,甚至是不合理的耗费。这种消耗构成运输的外差成本。当然这种外差成本最终有相当一部分可以通过国家法规或行业的管理制度来进行削减。但毕竟使社会经济总成本有一定程度的增加。

(四) 社会属性

运输产品的社会属性,主要是指在生产运输产品和消费运输产品的过程中,对社会发展的非经济性贡献、影响或表现出来的特性。

1. 运输产品的公益性

运输产品除了满足消费者的生产或生活方面的需要外,还要满足军事、国防、救灾、社会稳定等方面的政治需要与社会需要。而这类需要的一个重要特征就是在满足实际需要的过程中要不惜一切代价。因此,这类需要突显了运输产品的公益性。



2. 运输产品的混合性

一般物质产品基本都属于私人品。私人品的重要特征是排他性。而运输产品除了表现出排他性外,在一定条件下还表现出非排他性。如同一运输过程可以实现多位客户的同时消费,只是这种同时消费:

一是受运载工具额定载重量或体积的限制;

二是受运输系统中瓶颈部分的限制;

三是伴随着消费需求的增加,运输成本也增加。

因此,运输产品是既有私人品属性又有公共产品属性的混合性产品,即具有准公共产品(公共产品的特征是不会随消费需求的增加而改变生产成本)的特征。

以上分析表明,运输产品在不同的外部条件下,会表现出不同的社会特征。如何把握好运输产品的这种特征,是运输管理的重要课题。

3. 运输产品的负外性

所谓运输产品的“负外性”是指运输产品或运输服务对外部产生负面影响的具体表现。相对于交通基础设施、运载工具和运输过程而言,主要涉及社会安全和生态影响两个方面:

(1) 社会安全

运输产品在安全方面的“负外性”主要表现在运输过程中,运输行为对第三方的伤害。这类伤害主要来自交通事故或运输过程中的事故。需要特别强调的是:这里所指的“负外性”,并没有包括运输系统内部的安全。但是,运输产品的品质保证与社会安全有比较强的正相关性,所以在经营管理中特别值得关注。

(2) 生态影响

在运输系统的运转过程中,对生态或环境方面的负面影响是很复杂的,尤其是链式的放大和长远的影响。以往长期的动态跟踪与科学评价表明,能够分析的直接影响主要有以下几类:

一是运输系统排放类的直接污染,例如:CO(一氧化碳)、HCx(碳氢化合物)、NOx(氮氧化物)、SOx(氧化硫)、铅尘、粉尘等;

二是运输系统排放物带来间接或二次污染,例如:光化学烟雾、酸雨、温室效应(二氧化碳的大量排放)等;

三是电磁噪声类污染,例如:发动机、喇叭噪声,运载工具产生的电磁波等;

四是运输系统产生的固体与液体废弃物,例如:浸泡在水中或沉没在水底的废船、废电池及电池液、废轮胎、废机油等。

分析运输产品的社会属性,主要是为了能够更深刻地认识运输产品对社会、经济及其发展的影响。这主要是基于运输系统是一个开放的系统。一个开放的系统必然会与社会的整体结构、组织、网络乃至细胞有着广泛的联系。因此,从多维度去认识运输产品的属性是十分必要的。

第二节 运输系统

认识运输系统,首先要了解系统的基本构成与主要属性;其次是分析系统的基本



特征与活动状态；最终要把握运输系统对人类社会系统、经济运行系统，甚至是生态系统的主要作用。只有在此基础上，才能逐步地深入到这个领域中。

一、对运输系统的基本认识

对运输系统的认识主要从系统的基本概念、构成要件、活动类型以及主要特征等几个方面展开。

(一) 基本概念

运输系统 (Transportation System) 由相互联系、相互影响的通道系统、运载系统和运输客体等部分集合而成。其系统的运行目标是按照系统的品质标准改变运输客体的空间位置。运输系统，实际上是通过自身所构建的综合交通网络，把不同运输形式联合在一起。由于运输系统发展到今天，已经是全世界最重要的、基础性的、开放性的子系统，因此，它与生物存在系统、人与自然系统以及人类社会系统等有着广泛的联系，并相互影响。

(二) 构成要件

上述定义表明，运输系统由实体的通道系统 (Corridor System)、人机配合的运载工具 (Carry Vehicles) 以及运输客体 (Transportation Object) 或运输服务对象等部分组成。这三个部分就是运输系统运行的构成要件。

1. 通道系统

通道在运输系统中属于结构性部件，是相对固定的实体部分。通道系统由可实现设计流量的通道和相互贯通的节点或交通枢纽组成，最终编织成立体化的实体通道网络系统，也可称运输网 (Transportation Network) 或交通运输网 (Communication and Transportation Network)，并成为人类社会与经济系统中的有机组成部分。各类通道的集合统称为流径 (Flow Routing)。

通道系统的结构与容量，是整个运输系统的硬约束。主要表现在两个方面：一是通道的径向尺寸，决定交通量或流量的大小；二是通道及通道网络的结构类型，决定运输系统的效率。例如：港口集疏运系统的能力，受岸线、航道、后方堆场、装卸系统以及出入港口的通道等因素的直接影响，这既有总量水平，也有结构性因素。只要某一方面的能力不足，都会产生瓶颈效应。

2. 运载工具

运载工具是运输系统中的执行部件，是相对运动的实体部分。运载工具一般由操作者驾驭，向运载工具输入能量后，通过人机配合 (有些智能化的无人操作机械通过人的指令或预设程序来完成) 实现运载。

运载工具的运行受到通道系统的约束，但运载工具自身的技术水平，又对通道系统的结构提出技术性的要求。因此，两者之间需要相互配合。例如：汽车、火车的技术速度和经济速度在现代科学技术的引领下不断提高，这都要求通道系统不断改进。

3. 运输客体

运输客体或运输服务对象是运输系统的交换部件 (也可称为流部件)。它是运输系统输入、改变空间位置和输出的对象。运输系统就是通过交换运输服务对象而存在的。



（三）活动类型

由于运输系统是一个动态的系统，所以需要分析有哪些基本活动支持系统的正常运行，有哪些辅助活动来帮助拓展系统的服务功能，有哪些管理活动帮助提高系统的运行效率。

1. 基本活动

运输系统的基本活动就是改变运输对象的空间位置。但这种改变必须是有目的、有计划地进行，而目的与计划均来自外界对运输系统的输入。因此也可以说，运输系统的基本活动是系统受外部刺激所作出的响应。

2. 辅助活动

运输系统的辅助活动是为了保证基本活动能产生正确的响应，为运输系统本身提供各种所需要的帮助。需要强调的是，运输系统的辅助活动本身也是执行层面的一类活动，这是由它的辅助性所决定的。

例如：在改变运输对象空间位置的过程中，同时附带着诸如时间、地点、货物种类等相关信息，而这些信息，既是刺激系统做出响应的信号，又是需要系统进行处理的对象，而这些工作就需要辅助活动来帮助完成。

3. 管理活动

绝大多数复杂的社会系统、经济系统等都需要有管理活动。管理活动通过指令来支持或约束基本活动和辅助活动，并最终保证基本活动的正常开展。有关运输系统中管理活动的相关内容，将在后续的章节中给予分析。

（四）主要特征

分析一个系统的主要特征，是认识一个系统本质的关键。前面通过对运输系统的基本概念、构成要件以及活动类型等进行了框架式的分析，在这样的分析基础上，下面侧重归纳运输系统的主要特征。

1. 人造的实体系统

相对于人类诞生之前的自然系统而言，运输系统是按照人类的目的而逐步建造的实体系统。这个人造系统为的是运输物质，其主流形式是通过相对固定的通道系统和相对运动的载体系统来完成的。这就决定了运输系统是按照人的意愿逐步建造的实体系统。强调实体——突出过程的有形和系统的有型。

2. 动态的开放系统

相对于没有活动性结构的静态系统而言（如房屋系统），运输系统存在相对运动的运载工具和流动的运输客体。此外，在运输系统的运转过程中，与运输系统外部有物质、能量与信息的交换，这就决定了运输系统的开放性。因此运输系统是动态的开放系统。强调开放——显现结构的联通和运行的便利。

3. 多维的复杂系统

随着人类社会的不断演化，科学技术的不断进步，经济需求不断分层，运输系统朝越来越复杂的方向建构。运输系统的复杂性表现在多个维度：

一是运输系统内部的结构越来越复杂。以铁路、公路、航道、航线与管道等为主构成的通道系统，形成多元、多层、立体交通网络。例如：由于自然条件的复杂性，