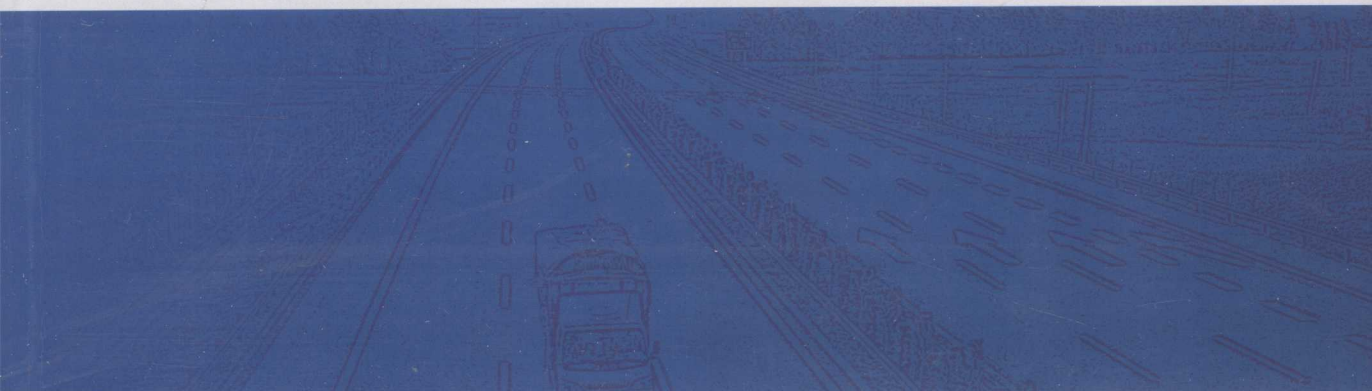


普通高等教育交通运输专业规划教材

运输工程

(第二版)

陈大伟 李旭宏 编著



TRANSPORTATION ENGINEERING



人民交通出版社
China Communications Press

014034853

U491
49-2

普通高等教育交通运输专业规划教材

Transportation Engineering

运输工程

(第二版)

陈大伟 李旭宏 编 著



U491
49-2

人民交通出版社



北航

C1715151

内 容 提 要

本书系统地介绍了运输系统的各构成要素,重点阐述了运输设施和运输组织等基本知识。全书分为7章,即绪论、各种运输方式概况、各种运输方式运输设施、综合运输设施、单方式运输组织与管理、物流运输组织与管理、运输系统发展趋势等。

本书可作为高等院校交通运输类的专业课教材,也适合作为交通类院校各专业开设相应选修课的教材,同时还可供从事交通运输工作的工程技术人员与研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

运输工程 / 陈大伟, 李旭宏编著. — 2 版. — 北京:
人民交通出版社, 2014.3

ISBN 978-7-114-11105-1

I. ①运… II. ①陈… ②李… III. ①运输工程 - 高等学校 - 教材 IV. ①U

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 317970 号

普通高等教育交通运输专业规划教材

书 名: 运输工程(第二版)

著 作 者: 陈大伟 李旭宏

责任编辑: 刘永超 贾秀珍

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 19.5

字 数: 470 千

版 次: 2014 年 3 月 第 2 版

印 次: 2014 年 3 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11105-1

定 价: 39.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

交通运输是人类社会生产和生活中不可缺少的一个重要环节。交通运输不仅要满足工农业生产 and 人们生活的需要,也是保证人们在政治、经济、文化、军事等方面联系交往的手段,同时也是衔接生产和消费的一个重要环节。现代化交通运输体系主要包括铁路、公路、水路、航空和管道五种运输方式,各种方式有其各自的技术经济特性,需要综合协调,发展综合运输体系。

本书主要讲述各种运输方式概况、各种运输方式运输设施、综合运输设施、单方式运输组织与管理、物流运输组织与管理、运输系统发展趋势等。本书在编写中力求文字简明扼要,着重讲清有关基本知识、基本概念和基本原理,力求使读者对交通运输有一个较为全面且系统的认识。

本教材的修订是东南大学 2011 年度教材建设立项项目之一。本教材自 2008 年 8 月第一版出版以来,经过多年的使用,受到师生们的广泛好评。但随着时间的推移,其中部分内容不能反映当前现状以及部分内容过于专业,需要进行修订。根据最新研究成果和当前交通运输的状况,补充和更新了交通运输发展现状及趋势;补充介绍了交通运输发展热点问题;调整充实了综合运输体系部分;精简了部分过于专业的内容。

本书由陈大伟和李旭宏编著。

在本次修编过程中,参加资料收集和文字整理工作的有吴圆圆、毋迪、王轶、韩竹斌、钱琳琳等同学,在此一并表示感谢。编写及修编过程中参考了同行专家的有关著作、教材和资料,在文中未能一一注明,在此对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,经验不足,加之时间仓促,书中难免有谬误和疏漏之处,诚恳欢迎使用本书的师生和读者批评指正。

编 者
2013 年 9 月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 运输系统的基本概念	1
1.2 交通运输的发展史	3
1.3 交通运输的特性及意义	9
第2章 各种运输方式概况	15
2.1 运输系统的基本类型	15
2.2 各种运输方式的特征和适用范围	16
2.3 铁路运输概况	28
2.4 公路运输概况	33
2.5 水路运输概况	39
2.6 航空运输概况	43
2.7 管道运输概况	46
第3章 各种运输方式运输设施	51
3.1 铁路运输设施	51
3.2 公路运输设施	81
3.3 水路运输设施	104
3.4 航空运输设施	121
3.5 管道运输设施	131
第4章 综合运输设施	141
4.1 综合运输体系概述	141
4.2 综合运输设施系统	164
4.3 综合运输系统规划	174
第5章 单方式运输组织与管理	183
5.1 铁路运输组织	183
5.2 公路运输组织	192
5.3 船舶运输组织	200
5.4 航空运输组织与管理	205
5.5 管道运输组织与管理	213
第6章 物流运输组织与管理	217
6.1 物流运输概述	217
6.2 物流运输的成本与价格管理	228
6.3 物流运输的决策管理	244

6.4 集装箱运输	265
6.5 国际多式联运及陆桥运输	280
第7章 运输系统发展趋势	293
7.1 交通运输发展趋势	293
7.2 铁路运输发展趋势	298
7.3 公路运输发展趋势	300
7.4 水路运输发展趋势	301
7.5 航空运输发展趋势	302
7.6 管道运输发展趋势	304
参考文献	306

第1章 绪 论

本章提要

本章主要介绍交通运输系统的基本概念、系统组成,世界及我国交通运输发展概况、交通运输业发展阶段,交通运输的特性及意义等。通过本章的学习,可以对交通运输系统有一个总体的和初步的认识。

1.1 运输系统的基本概念

1.1.1 几个基本概念

1) 运输

运输这一词语在日常生活、专业领域和科学研究中,都用得十分广泛。《辞海》对运输的解释是:“人和物的载运和输送”。也就是说,运输是指借助公共运输线路及其设施和运输工具来实现人与物空间位移的一种经济活动和社会活动。但是,在国民经济与社会生活中发生的人与物在空间位置上的移动几乎无所不在,运输只能是指具备一定相关要素的人与物的空间位移。例如,经济活动中的输电、输水、供暖、供气和电信传输的信息等,虽然也产生物质位移,但都已各自拥有独立于运输体系之外的传输系统,它们完成的物质位移已不再依赖于人们一般公认的公共运输工具,因此它不属于运输的范围;又如,一些由运输工具改作他用的特种移动设备(包括特种车辆、船舶、飞机)行驶所引起的人与物的位移,虽然利用了公共运输线路,但它们本身安装了许多为完成特种任务所需的设备,其行驶的直接目的并不是为了完成人与物的位移,而是为了完成某项特定工作,也不属于运输的范围;此外,在工作单位、家庭周围、建筑工地等由运输工具所完成的人与物的位移,由某种工作性质引起的位移,在娱乐场所人的位移,这些位移也都不属于运输的范围。

2) 交通

《辞海》对交通的解释为:“各种运输和邮电通信的总称。即人和物的转运和输送,语言、文字、符号、图像等的传递和播送。”我国第一部大百科全书《中国大百科全书·交通卷》对交通的解释则为:“交通包括运输和邮电两个方面。运输的任务是输送旅客和货物。邮电是邮政和电信的合称;邮政的任务是传递信件和包裹,电信的任务是传送语言、符号和图像。”由上述解释可以看出,运输、邮政、电信的共同特点都有传递之意,它与我国春秋时期齐国管仲所撰《管子·度地》中“山川涸落,天气下,地气上,万物交通”及晋代陶潜所撰《桃花源记》中“阡陌交通,鸡犬相闻”,认为交通是“彼此相通或往来通达”的论述相近。但是,随着科学技术发展伴随而来的专门化物质传输系统的形成,人们对运输这一概念认识逐渐深化,已经不把输电、

输水、供暖、供气等形式的物质位移列入运输的范围,而且也不再把语言、文学、符号、图像等形式的信息传输列入运输的范围。据此,从专业角度出发,一般可以认为交通是指“运输工具在运输网络上的流动”。事实上,随着社会的进步、经济的发展、物资的位移、人员的流动,运输工具(交通工具)也越来越多地被使用,因此交通的含义习惯于特指运输工具在运输网络上的流动。

3) 交通与运输的关系

从对交通与运输两个概念的论述中可以看出,交通强调的是运输工具(交通工具)在运输网络(交通网络)上的流动情况,而与交通工具上所载人员与物资的有无和多少没有关系。运输强调的是运输工具上承运人员与物资的多少、移动的距离,而并不特别关心使用何种交通工具和运输方式。交通量与运输量这两项指标的概念最能说明这一点。例如,在公路运输中,公路交通量是指单位时间内(例如1昼夜或1h)通过某路段道路的车辆数,它与运输对象无关。若说某路段的昼夜交通量是5000辆车,这5000辆车都是空车或都是重车,或空重车都有,都不会使交通量有任何改变。

运输量则不同,它是指一定时期内运送人员或物资的数量。空车行驶不产生运输量,即使都是重载,如果运输对象在每一车辆上的数量不同,所产生的总运输量也会出现不同的情况。在铁路运输中,行车量与运输量的关系也是如此。

显然,交通与运输反映的是同一事物的两个方面,或者说是同一过程的两个方面。这同一过程就是运输工具在运输网络上的流动。两个方面指的是:交通关心的是运输工具的流动情况(流量的大小、拥挤的程度),运输关心的是流动中运输工具上的承运情况(所载人与物的有无与多少,将其输送了多远的距离)。在有载时,交通的过程同时也就是运输的过程。

从这个意义上讲,由交通与运输构成的一些词语中,有一部分是可以相互替换使用的,如交通线与运输线、交通部门与运输部门、交通系统与运输系统等。

因此,可以说,运输以交通为前提,没有交通就不存在运输;没有运输的交通,也就失去了交通存在的必要。交通仅仅是一种手段,而运输才是最终的目的。交通与运输既相互区别,又密切相关,统一在一个整体之中。

4) 交通运输

根据对交通、运输意义及交通与运输之间关系的分析,可以将交通运输这一概念的意义概括为:运输工具在运输网络上的流动和运输工具上承运的人员与物资在两地之间位移这一经济活动的总称。

随着对交通与运输及两者相互关系认识的深化,人们看到了交通与运输既相互区别又密切联系,感到其中任一概念都不能包含交通与运输的全部内容。而交通运输同时表明了同一过程的两个方面。

应该指出,在交通运输中包含了信件和按邮件办理的包裹运输,但不包含由有线和无线通信系统实现的,以传送语言、符号和图像等信息为特征的电信。

1.1.2 运输系统的组成

虽然在某些特殊情况下,人们还可以看到诸如流水运木、肩挑背负、牲畜载运等简单原始的运输方式,但现代化的交通运输则都必须具备承运工具、场站、线路这三个最基本的要素,同时还要有完善的交通控制和管理系统来为其服务。运输经营成功与否,服务质量能否令人满

意,也取决于构成要素能否发挥其应有的功能,以及彼此能否密切配合。

1) 载运工具

载运工具的功能在于容纳与保护被运送的人和货。早期的载运工具多是天然的,且本身兼具动力来源,如人、牛、马、骆驼等。现代化的载运工具则多数是人造的,如汽车、火车、轮船、飞机等,其中有的载运工具与动力完全分离,如铁路的货车、海上的驳船、集装箱拖车等,有的则与动力同体,如汽车、飞机、轮船等。理想的载运工具应具备结构简便、安全、轻巧、易于操纵管理、造价低、宽敞舒适、耐用、少故障、易维修、容量大、振动小、耗用能源少、污染小等特性。

2) 场站

场站是指载运工具出发、经过和到达的地点,为载运工具到发停留,客货集散装卸,售票待运服务,为载运工具维修、管理、驾驶及服务人员休息,以及运输过程中转衔接等服务的场所。理想的场站应具备地位适中、设备优良齐全、交通便利、自然气候条件良好、场地宽广等条件。

3) 线路

线路在运输网络中是用来连接运输始发地、到达地,保障载运工具安全、便捷运行的通道。线路有些是自然形成的,如空运航线、水运的江河湖泊、海洋的航路;有些则是人工修建的专门设施,如铁路、公路、运河、管道等。良好的线路应具备安全可靠、建造及维护费用低、便于迅速通行及运转、不受自然气候及地理条件影响、使用寿命长、距离短等条件。

4) 交通控制和管理系统

交通控制和管理系统是指保证载运工具在线路上安全和有效运行而设置的各种监视、控制和管理装置和设施,如各种信号、标志、通信、导航及规则等,还包括为运输提供服务的各类人员等。

1.2 交通运输的发展史

1.2.1 世界交通运输发展概况

1) 铁路运输的发展

17 世纪前后,英国的煤矿开始用木轨和有轮缘车轮的车辆运送煤和矿石,后因为木轮在行驶中受路面铺板磨损严重,改用铁车轮。可是铁车轮又损伤铺板,所以又把铺板改为铁板,而后又发展成棒形,这就是最初的铁轨。1776 年,英国的雷诺兹首次制成凹形铁轨。1789 年,英国的杰索普提出在车轮上装上轮缘的方案,这样就用不着装防脱轨的铁轨凸缘了,这时的铁轨形状已接近 I 字形。

铁路运输一经出现就显示出了多方面的优越性,并很快在世界上迅速发展起来。总体上说,铁路运输发展共经历了四个阶段。

铁路运输的萌芽期从 1825 ~ 1900 年。这期间,世界主要国家铁路相继通车。表 1-1 列举了世界各主要国家铁路的通车年份。1900 ~ 1945 年是铁路运输的蓬勃发展期,这是铁路发展的一个顶峰时期,出现了世界铁路大发展的局面。1946 ~ 1964 年是铁路运输的衰退期,随着公路(汽车)运输和航空运输的相继兴起,铁路运输不再居于独占的优势地位。1965 年至今是铁路运输的复苏期,其标志是 1964 年日本建成的世界上第一条时速 200km 的高速铁路——东海道新干线,此后铁路运输与其他现代化运输方式共同协作并在综合运输网中发挥其重要

作用。

世界主要国家铁路通车年份

表 1-1

国 家	通 车 年 份	国 家	通 车 年 份	国 家	通 车 年 份
英国	1825	俄国	1837	巴西	1851
美国	1830	奥地利	1838	印度	1853
法国	1832	荷兰	1839	澳大利亚	1854
比利时	1835	意大利	1839	埃及	1855
德国	1835	瑞士	1844	日本	1872
加拿大	1836	西班牙	1848	中国	1876

铁路机车主要有蒸汽机车、内燃机车和电力机车三类。蒸汽机车曾在铁路发展史上起过重要作用,在第二次世界大战以前,蒸汽机车在功率和效能两方面都有长足的进步,但继续提高机车的功率和速度已相当困难,在第二次世界大战后逐渐被内燃机车所取代;内燃机车一般以柴油为燃料,热效率高,机动灵活,上足一次油后能运行较长距离,但构造复杂,制造、维修和运营费用都较高,制造大功率的车用柴油机也受到限制;电力机车构造相对比内燃机车要简单些,所用电能可由多种能源转换而来,电气设备工作稳定、安全可靠,而且具有功率大、效率高、不污染环境等多种优点。

2) 公路运输的发展

公路运输是随着汽车工业的发展而发展起来的。随着现代汽车工业的飞速发展,公路运输机动、迅速、直达、方便、投资少、周转速度快、便于分期修建、技术改造比较容易等优势逐渐显现,近些年来公路运输在综合运输体系中的地位发生了深刻变化。

现代公路运输的历史仅有 120 多年。1885 年,第一辆四冲程汽车在德国的诞生标志着现代公路运输的开始;1924 年,意大利首先建造了一条 405km 长的高速公路,但并不符合现代高速公路的标准;1929 ~ 1932 年间德国建造的长约 20km 的科隆—波恩间的高速公路,是世界上第一条真正符合现代高速公路标准的高速公路。

西欧各国和日本由于国土面积小、公路网基础好,公路运输一直是内陆运输的主力。到目前为止,国际上发达国家的大规模道路建设时期已经基本结束,高速公路网骨架已经基本形成,城市道路交通开始走上现代化,全面进入现代化道路运营管理阶段。

回顾历史,总体上说,世界发达国家公路的发展大致都经历了四个发展阶段。

19 世纪末到 20 世纪 30 年代是各国公路的普及阶段。这期间随着汽车的大量使用,在原有乡村道路的基础上,按照汽车行驶的要求进行改建与加铺路面,构成了基本的道路网,从而达到大部分城市都能通行汽车的要求。

20 世纪 30 年代到 50 年代是各国公路的改善阶段。这期间由于汽车保有量的迅速增加,公路交通改善需求增长很快。各国除进一步改善公路条件外,开始考虑城市间、地区间公路的有效连接,着手高速公路和干线公路的规划。在这个阶段,英、美、德、法等国都相继提出了以高速公路为主的干线公路发展规划,并通过立法,从法律和资金来源方面给予保障。

20 世纪 50 年代到 80 年代是各国高速公路和干线公路的高速发展阶段。这期间各国大力推进高速公路和干线公路规划的实施与建设,并基本形成将道路使用者税费体系作为公路建设资金来源的筹资模式。经过几十年的发展,已经基本形成了以高速公路为骨架的干线公

路网,为公路运输的进一步发展奠定了基础。

20世纪80年代末、90年代初至今是各国公路提高通行能力和服务水平的综合发展阶段。这期间,各国在已经建成发达公路网络的基础上,维护改造已有的路桥设施和进一步完善公路网络服务系统,重点解决车流合理导向、车辆运行安全以及环境保护等问题,以提高公路网综合通行能力和服务水平。

3) 水路运输的发展

水路运输历史悠久,从远古的独木舟发展到现代的运输船舶,大体经历了四个时代。最原始的是以舟筏作为运输、狩猎和捕鱼工具的舟筏时代。其后,随着人类学会借助风力航行,自此进入帆船时代。1807年,美国人富尔顿将蒸汽机用于船上,从此机械力代替自然力,水路运输进入蒸汽机时代。此后,柴油机船问世,并得到很快的发展,逐渐取代了蒸汽机船。

我国的周朝或者更早就出现了独木舟;春秋时期的吴国已经有了载客92人的木船;西汉武帝时期,木船已经可以运载千余人;希腊罗马时代的运货船可以达到装载400t的货物。自19世纪初詹姆斯瓦特发明的蒸汽机被应用于水路运输后,便开始了海上运输的机械化时代。1883年,加拿大汽船“皇家威廉”号首次横渡大西洋。随后的半个多世纪,汽船取得了快速发展,船身由木制变成铁制,而后变成钢制。19世纪中叶,螺旋桨推进器取代了早期的明轮推进器。1854年和1897年第一个复合往复式蒸汽机及蒸汽涡轮先后使用。在进入20世纪后,蒸汽涡轮取代了蒸汽机,水路运输随之发生了很大的变化。

水路运输发展到现在,包括了内河、沿海和远洋三部分运输系统。目前,国际贸易量的90%是通过水路运输(主要是海运)完成的。现代化的海港是一个城市航运业发展的重要标志。新加坡和中国香港发达的港口航运业使其已成为当今世界最繁忙的两大港口,并成为国际航运中心城市。为适应现代船舶运输发展的需要,尤其是集装箱船舶向大型化发展的需要,吸引国际班轮公司进挂靠本港,许多海港城市加快建设深水航道,并通过各种优惠措施创造优越的政策环境。目前,韩国的釜山,我国的台湾高雄、上海和青岛等都积极准备提升自身的港口及航运业竞争力,向国际航运中心发展。

4) 航空运输的发展

世界航空运输发展大致经历了四个发展阶段。

1903~1914年是航空运输的萌芽期。人类首次飞行是美国的莱特兄弟在1903年12月17日用螺旋桨作动力的飞行,这就是飞机的雏形。我国的飞行家冯如驾驶自制飞机于1909年9月21日试飞成功,这是中国人首次驾驶飞机上天。此后,飞机得到不断的改进。

第一次世界大战后,近现代航空运输开始发展。1914年,第一次世界大战开始后,交战双方竞相制造作战飞机,使航空工业得以建立和发展起来。自1919年起,大批飞机和飞行员转入民用航空领域,由此开创了民航运输。

第二次世界大战后,进入了航空运输的快速发展期。20世纪40年代中期以后,许多国家大力发展民航运输业和开展有关的技术革新,民航运输迎来了发展期。民航飞机也开始广泛采用航程更大的四发动机飞机,从而使横跨大西洋和太平洋的航线愈加活跃,同时开辟了从欧洲通过亚洲大陆南部沿岸直达远东的新航线等。

20世纪70年代后进入现代化运输时期。20世纪70年代初,出现了大型宽体喷气式运输机。航空通信、导航和气象设施也发生了重大变化,航空运输量迅速增加。

随着飞机以及航空发动机的不断改进和完善,提高了载运能力、航程和速度,也推进了世

界范围航空网的形成。现代航空运输的发展给人们的出行活动带来了方便,缩短了时空距离,扩大了活动空间,同时也给城市带来了新的活力。随着民航事业的发展以及城市经济水平的提高,航空运输越来越贴近普通百姓的生活,逐步成为人们进行国际交往、长距离商业活动和旅游的主要交通方式。

目前,国际城市之间的交通联系基本上依赖于航空运输,航空港成为世界大城市对外联系的窗口,当今世界各大城市均设有机场。

5) 管道运输的发展

管道运输是发展历史最短的一种运输方式。在美国人开发宾夕法尼亚州油田之后不久,人们才于1865年开始利用管道来运送石油。但在此后50年间,美国管道运输的发展非常缓慢,主要是由于它的发展与铁路运输企业,以及载货汽车业的利益相冲突,因此铁路运输企业不允许人们在铁路之下埋设管道。进入20世纪之后,由于大量油田的发现,管道运输才成为一种重要的运输方式。此外,管道运输的发展也与汽车的普遍化和内燃机的发展有密切的关系。从1971年后,管道运输的货物已不限于原油以及汽油等油类产品,甚至可采用煤浆管道来运送煤炭或石灰。

至于管道本身的发展,最早期所用的管道都是口径小、管壁厚的重铁管,它的缺点是容易腐蚀或破裂。第二次世界大战后,以改用大口径、薄管壁的轻管为实验,结果证实了轻管的实用性,因此使管道运输的输油量大大增加。

另一方面,压油技术也日新月异,早期所用的蒸汽推动的往复式压油机,后来改成柴油发动机推动的压油机。第二次世界大战以后,采用可以遥控的、由电力推动的离心式压油机,不但节省了人力,同时也减少了管道上的加压站数目。

1.2.2 交通运输业的发展阶段

纵观交通运输业的发展史,在历史上的各个时期,虽然各有所侧重,但都是几种运输方式同时并存。从世界范围内交通运输业发展的侧重点和起主导作用的角度考察,可以将交通运输业发展划分为四个阶段,即水运阶段,铁路运输阶段,铁路、公路、航空和管道运输阶段以及综合运输发展阶段。

1) 水运阶段

水上运输在运输业的早期发展阶段起主导作用,而成为这个阶段的标志。

水上运输既是一种古老的运输方式,又是一种现代化的运输方式。在出现铁路以前,水上运输与以人力、畜力为动力的陆上运输工具相比,无论从运输能力、运输成本还是方便程度等方面,都处于优越的地位。因此,资本主义国家早期的工业大多沿通航水道设厂。在历史上水运的发展对工业布局的影响很大。海上运输还具有其独特的地位,几乎不可能被其他运输方式替代。

历史上,水路运输的发展无论是对工业布局还是对城市发展都有很大影响。

2) 铁路运输阶段

1825年,英国在斯托克顿至达灵顿修建世界第一条铁路并投入公共客货运输,标志着铁路运输时代的开始。在这个发展阶段,铁路运输基本处于垄断地位。

由于铁路能够快速、大容量地运输旅客和货物,因而极大地改变了陆上运输的面貌,为工农业的发展提供了全新的、强有力的交通运输方式,从此,工业布局摆脱了对水上运输的依赖,

内陆腹地的工农业加速发展起来。

到了19世纪,英国、美国和西欧各国都进入了铁路建设的高潮,横贯美国大陆的铁路就是在这个时期建成的。这种形势也影响着其他一些国家,到19世纪后半期,已扩展到非洲、南美洲和亚洲各国。从此,铁路成了陆地交通的主要工具。但美国早期的铁路运输,由于铁道长度较短且资金不足,只起到了弥补水运不足的作用,直到1850年左右,美国人才清楚地意识到,唯有大力发展铁路运输,才能促成在美国开发无穷无尽的资源。其后,他们广借外债,致力于铁路的兴建。40年后,全美国境内,由东到西、由南到北,铁路网密布。

3) 铁路、公路、航空和管道运输阶段

20世纪30~50年代,公路、航空和管道运输相继发展,与铁路运输进行了激烈的竞争。这一阶段的主要特征是公路、航空和管道三种运输方式发挥的作用显著上升,铁路、公路、航空和管道同时竞争。

就公路运输来说,由于汽车工业的发展和公路网的扩张,使公路运输能充分发挥其机动灵活、迅速方便的优势,不仅在短途运输方面而且在长途运输方面也占有重要的地位。

工业的发展和科学技术的进步,促使人们对时间的价值观念日益增强,而航空技术的快速发展正能满足人们在这方面的需求。航空运输在速度上的优势,不仅使其在旅客运输方面(特别是长途旅客运输方面)占有重要的地位,而且也使其在货运方面得到发展。

以连续运输形式出现的管道运输,虽然其运输货物的品类有限,但由于运输成本低,输送方便,因此发展很快,至今方兴未艾。

4) 综合运输发展阶段

20世纪50年代,人们开始认识到,在交通运输的发展过程中,铁路、水运、道路、航空和管道这五种运输方式是相互协调、竞争和制约的。因此,需要进行综合考虑,协调各种运输方式之间的关系,构成一个现代化的综合运输体系。综合发展阶段的重点之一是在整体上合理进行铁路、水运、道路、航空和管道运输之间的分工,发挥各种运输方式的优点。此外,还必须从人类同环境(公害)和能源关系的角度去考察问题,而这些在过去交通运输业的发展过程中是并未或无须加以考虑的。目前,世界交通运输网的扩展速度相对于大发展时期已经有所减缓,而调整交通运输的布局和提高交通运输的质量则成为综合运输发展阶段的主要趋势。

1.2.3 我国交通运输发展概况

新中国成立以来,中国的交通运输体系通过60多年的不断改造和建设,已经有了很大进步和发展。交通运输设施和装备成倍增加,运输能力得以加强;技术状况明显改善,运输服务质量大大提高;客、货运输量大幅度增长,运输效率和运输效益显著提高,已初步形成全国性的、结构合理并协调发展的现代化交通运输体系。

1) 铁路运输系统

我国大陆^①铁路由京沪、京哈、沿海、京九、京广、大湛、包柳、兰昆“八纵”和京兰、煤运北、煤运南、陆桥、宁西、沿江、沪昆、西南出海“八横”组成的“八纵八横”铁路运输通道基本形成。根据我国中长期铁路网规划,将规划建设“四纵四横”铁路快速客运通道。四纵为京沪客运专线

^①本书所述的我国交通运输发展概况中的有关统计数据均只针对我国大陆地区,未包含香港、澳门和台湾地区的相关数据。

(京沪高铁)、京港客运专线(京港高铁)、京哈客运专线、杭福深客运专线(东南沿海客运专线);四横为徐兰客运专线、沪昆客运专线、青太客运专线、沪汉蓉客运专线。

截至2012年年底,我国境内铁路已覆盖包括西藏、海南在内的各省、自治区、直辖市,营业里程达9.8万km,居世界第二,高铁运营里程达到9356km,居世界第一位。2012年铁路旅客发送量完成18.9亿人次,旅客周转量为9812亿人·km;货物发送量完成39.0亿t,货物周转量为29187亿t·km。

2) 公路运输系统

我国已经建立了一个具有相当规模的公路系统,2012年末,我国境内公路总里程已达423.75万km,其中高速公路9.62万km。

“五纵七横”国道主干线于2007年底全部开通,中国境内已拥有横跨东西、纵贯南北的快速公路运输网络。“五纵七横”中的“五纵”指黑龙江省同江至海南省三亚、北京至福州、北京至珠海、内蒙古自治区呼和浩特至云南省河口、重庆至湛江5条南北走向国道主干线,“七横”是指绥芬河至满洲里、丹东至拉萨、青岛至银川、连云港至霍尔果斯、上海至成都、上海至瑞丽、衡阳至昆明7条东西走向国道主干线。

根据国家中长期高速公路网规划,我国将用30年时间完成“7918”国家高速公路网(7条首都放射线、9条南北纵线、18条东西横线),共计8.5万km。该网络可覆盖10多亿人口,把我国人口超过20万的城市全部连接起来,加上地方的高速公路,届时我国高速公路总里程将达到12万km左右,与其时的美国高速公路总里程相当。

2012年公路营业性货运车辆货运量为318.9亿t,货物周转量为59534.9亿t·km,营业性客运车辆客运量为355.7亿人次,旅客周转量为18467.6亿人·km。

3) 水路运输系统

我国内河交通网基本上由长江、珠江、黑龙江、淮河和京杭运河所组成。我国水运主通道总体布局规划是发展“两纵三横”共5条水运主通道。“两纵”是沿海南北主通道,京杭运河淮河主通道,“三横”是长江及其主要支流主通道,西江及其主要支流主通道,黑龙江松花江主通道。

2012年末全国内河航道通航里程12.50万km,比上年末增加383km。等级航道6.37万km,占总里程的51.0%,提高0.7个百分点。其中,三级及以上航道9894km,五级及以上航道2.64万km,分别占总里程的7.9%和21.1%,分别提高0.3个和0.3个百分点。

2012年水路运输货运量为45.6亿t,货物周转量为80654.5亿t·km,水路运输客运量为2.6亿人次,旅客周转量为77.4亿人·km。

4) 航空运输系统

截至2012年年底,我国境内民用航空机场共有183个;定期航班航线2457条,按重复距离计算的航线里程为494.88万km,按不重复距离计算的航线里程为328.01万km。

2012年我国民航完成旅客运输量为3.19亿人次,完成货邮运输量为545万t,成为仅次于美国的世界第二航空运输大国。

5) 管道运输系统

我国现有的运输管道包括原油管道、成品油管道、天然气管道和其他气体管道,此外,尚有少量的矿浆管道,原油管道是管道网的主体。

我国的石油天然气管道工业的发展是随着我国石油工业的创建而发展起来的。我国在

1958年建设了克拉玛依—独山子炼油厂双线输油管道,全长300km,管径159mm,这是我国建设的第一条长距离输油管道。

截至2012年上半年,全国油气管道总长度达9.3万km。同时我国形成由西气东输一线和二线、陕京线、川气东送为骨架的横跨东西、纵贯南北、连通海外的全国性供气网络。“西气东输、海气登陆、就近外供”的供气格局已经形成,并形成较完善的区域性天然气管网。中哈、中俄、西部、石兰、惠银等原油管道构筑起区域性输油管网。以兰成渝、兰郑长等为代表的成品油管道,作为骨干输油管道,形成了“西油东送、北油南下”的格局。

2012年管道运输货运量为5.3亿t,货物周转量为3149.3亿t·km。

1.3 交通运输的特性及意义

1.3.1 交通运输业的特性

交通运输业是一种以持有、租赁或代理运输工具服务于他人而收取报酬的服务性行业。一般来说,交通运输业具有以下特性。

1) 基础设施特性

交通运输业所提供的客、货运输服务并非如水果、冰淇淋、服装等商品,可直接供最终消费之用。这些商品的消费为消费者提供了效用,使其获得某方面的满足。而运输活动本身,不但不能令消费者获得满足,反而有可能带来反效用。例如旅客在运输过程中可能感到不方便、不愉快,货物在运送途中可能被损坏、被偷窃、变得不新鲜等。然而,为了上班、上学、访友等各种社会经济活动的需要,运输却是不可少的,为了生活与消费的需要,货物运输流通更是必需的,货不能畅其流,则工农业生产及经济发展都将受到限制与阻碍。

因此,各种交通建设先天具有基础设施特性,而运输需求则具有衍生需求的特性。

2) 公益服务性

行与衣、食、住构成人类的四大需要,为人类日常生活中不可缺少的一部分,故交通运输设施不仅是基础设施,而且是社会公益的需要。因此,运输设施的规划,必须着眼于社会大众的公共需要;运输服务的提供,必须以公平且普及地服务于大众为前提,而不能像一般工商企业单纯地以谋利为目标。

3) 资本密集性与沉没成本性

相对于一般工商企业,交通运输业属于需要大量投资的大型资本密集型行业,且大部分交通运输投资都具有沉没成本的特性,即一旦投资后,一般很难转移作其他之用,如不继续经营交通运输业,则很多设施(如铁路线路、机车、车辆、港站与机场设施等)残值都极有限。

4) 独占性

由于交通运输业所需投资巨大,使其先天需要某种程度的独占,以便于发挥规模经济的效益。因此,各国大都对交通运输业加以管制,并限制经营单位的数量,以便赋予企业某种程度的独占地位。

5) 接受公共管制性

投资庞大与沉没成本特性使政府必须赋予企业相当的独占经营地位,以保护企业免遭过

度竞争。但独占对经营效率及消费者利益可能产生不利影响,而交通运输业所具有的公益性与基础设施性又使政府不得不采取措施,以确保使用者及其他社会大众的利益,并配合推行政府的各种政策目标。

因此,政府基于保护企业、保护使用者及社会大众的需要,对交通运输业应实施严格的管制。一般来说,企业加入和中断营业、营业地区与营业项目、运价、服务水准、利润水平、设备等,均应列为政府管制之列。其他工商产业很少像交通运输业这样,受到政府如此广泛而又严格的管制。

6) 无法存储性

一般商品的生产与销售可以截然分开,淡季生产数量超过需求量,两者之差以存货方式储备,以供调节旺季时供不应求之需,因此,生产可以在全年各时期定量进行,但交通运输业则不同,一辆公共汽车开出后,即便有空位,也无法储存以供拥挤时之用。

由于运输需求有明显的高峰与平峰之别,而供给量却是固定不变的,因此,高峰期间供给不足,非高峰期间供给过多,供需无法完全平衡在交通运输业可说是必然且无法避免的现象。

7) 产销计算单位不一致性

交通运输业的生产成本是根据所提供的服务量而定的,但销售收入却根据使用者的实际使用量而定。一辆公共汽车开出后,不管是空车或是满载,其成本几乎可以说是固定的,但收入多少则完全决定于乘坐率或装载率,而后者波动性非常大。这一特性使交通运输业财务问题显得较为特殊,且使得定价变得复杂不易处理。根据经济学理论,成本是定价的重要考虑要素,然而产品计算单位为座位公里或车公里,但销售的计算单位却是人公里或是吨公里,两者因乘坐率或装载率经常变动而难得一致。这使得费率与成本之间也难有固定不变的关系。通常为了实际定价使用方便,一般还是以人公里或吨公里计算成本,应该说这是一种折中的办法。

8) 竞争代替性

在同一地区内,同种交通运输工具之间,以及不同交通运输工具之间,彼此互为代替的可能性相当大。因此,最易引起彼此间的激烈竞争,而且导致竞争的可能因素很多。例如设备的更新、服务的变动、运价的调整等,都会激发各交通运输企业的激烈竞争。

交通运输业具有高度竞争代替性,同时又具有独占经营性,这也是各国政府之所以对交通运输实施特别管制的主要原因之一。也由于这一特性,交通运输业经营的成败与政府政策的关系特别密切。因此,政府在制定运输政策及从事交通建设规划时,必须从系统的观念出发,对各种交通运输工具所造成的相互竞争与影响要加以深入的研究。

1.3.2 交通运输的意义

交通运输是文明社会从混乱走向有序所需要的工具之一,它深入到人类生存的方方面面。从经济、环境、社会和政治各个方面来看,交通运输无疑都是世界上最重要的行业。

1) 交通运输的经济意义

交通运输具有空间效用和时间效用。

(1) 交通运输的空间效用,指当产品从一个地方转移到另一个地方而价值增加时,运输就创造了空间效用。

假定某地需要某种商品,条件是该商品要低于某一价格,如图 1-1 所示,该商品在 A 地生产,产地价为 P_C 。需要该种商品的是 B 地,而两地间的距离为 AB。在 B 地人们对该商品愿意付出的最高价为 P_E 。如果采用效率较低的交通运输系统,商品从 A 地到 B 地,需要运费 C_H 。其中,CD 部分为固定成本,DH 斜线代表运费。这样,商品运到 B 地后的总费用是 P_H ,超过了 B 地可接受的价格限度 P_E 。

现在假定改进了交通运输系统,使每公里运输费用降低,运输可变成成本改为 DJ,此时商品在 B 地的价格可降到 P_J ,即低于预期的最高价 P_E 。这样,在 A 地连续生产的这种商品就可以进入 B 地市场。

因此,AB 两地间运费的降低,对于这种商品产生了空间效用。原先使用低效率的交通运输系统时,货物不能在市场出售,因此不能实现其价值。现在效率较高的交通运输方式创造了空间效用,使货物能在 B 地出售。降低运输费用可以鼓励市场向远处供货者采购货物,而不一定在当地生产。由于图 1-1 中的固定成本是不变的,长距离运输降低运费的影响要比短距离运输大得多。

如果一个供货者能够在其价格构成中多包容一部分运输费用,那就可以用来增大送货距离,扩大市场的区域范围,而后者扩大的比率将超过运距增加的比率。运输经济学家拉特纳把这种现象叫做运输和贸易的平方定律。如图 1-2 所示,一个生产者能够将其产品运出 100km,以竞争性价格出售,其相应的市场范围就是图中小圆所包容的面积。如果他能使运费减少一半,那就可用同样的费用把供货距离增大 1 倍,即延长到 200km,这时的市场范围就扩大到大圆所包容的面积,即扩大到 4 倍。

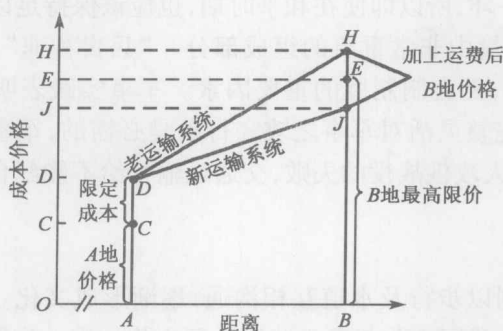


图 1-1 两地交通运输系统成本比较图

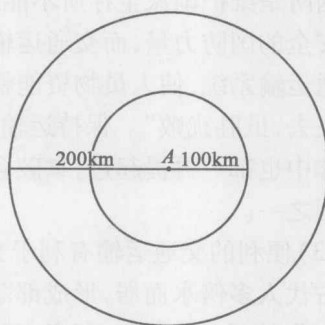


图 1-2 拉特纳的市场范围概念图

(2) 交通运输的时间效用,是指高效率的运输能够保证商品在需要用的时间送到适当的地点,就创造了时间效用。

时间效用这一概念和空间效用紧密相关。对某一特定商品的需求,往往只限于一定的时间范围。如果某种商品上市时,市场已经不需要,那它就不具有价值。万圣节前夕(指 10 月 31 日)孩子穿着的化妆服,只在 1 年之中的特定时间内用到它。万圣节一过,这种商品对持有者来说就没有多少价值了。高效率的运输可保证商品在需要的时间送到适当的地点,从而创造了时间效用。例如,生产用的原料、水果和圣诞节玩具等全都要求在特定时间内运到一定地点,否则就降低了价值。

拉特纳定律也可应用于时间效用。例如,运送某种有一定保存期限的易腐烂商品,运输速度就是一个关键性因素。假定图 1-2 中的小圆代表目前按某一速度运输所能供应的市场范