

● Tiedao Gailun

铁道概论

(第四版)

中国铁道出版社

铁 道 概 论

(第四版)

北方交通大学运输管理工程系
佟立本 主编 钱仲侯 主审

中 国 铁 道 出 版 社

1999年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书比较全面、扼要地介绍了铁路运输业,阐述了铁路基本知识 with 基本原理。全书共分三篇,包括绪论篇、运输设备篇和运输组织篇。第一篇介绍了运输业的性质与种类,我国铁路的发展;第二篇介绍了线路、车辆、机车、车站、信号及通信;第三篇介绍了旅客运输组织、货物运输组织和行车组织。内容选材适当,结合实际,文字通俗易懂。

本书是铁路高等学校教材,也可用作中等专业学校和技工学校教材,并可供路内、外有关人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁道概论/佟立本主编. —4 版. —北京:中国铁道出版社,1998
ISBN 7-113-03179-X

I. 铁… II. 佟… III. 铁路运输-概论-中国 IV. F532

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 34638 号

书 名:铁道概论(第四版)

著作责任者:北方交通大学运输管理工程系 佟立本 主编

出版·发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑:褚书铭

封面设计:陈东山

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

开 本:850×1168 1/32 印张:8.125 插页:1 字数:215 千

1983 年第 1 版 1991 年第 2 版 1995 年第 3 版

本: 1999 年 2 月第 4 版 1999 年 8 月第 16 次印刷

印 数:435001—445000 册

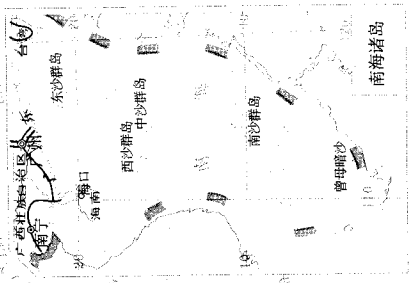
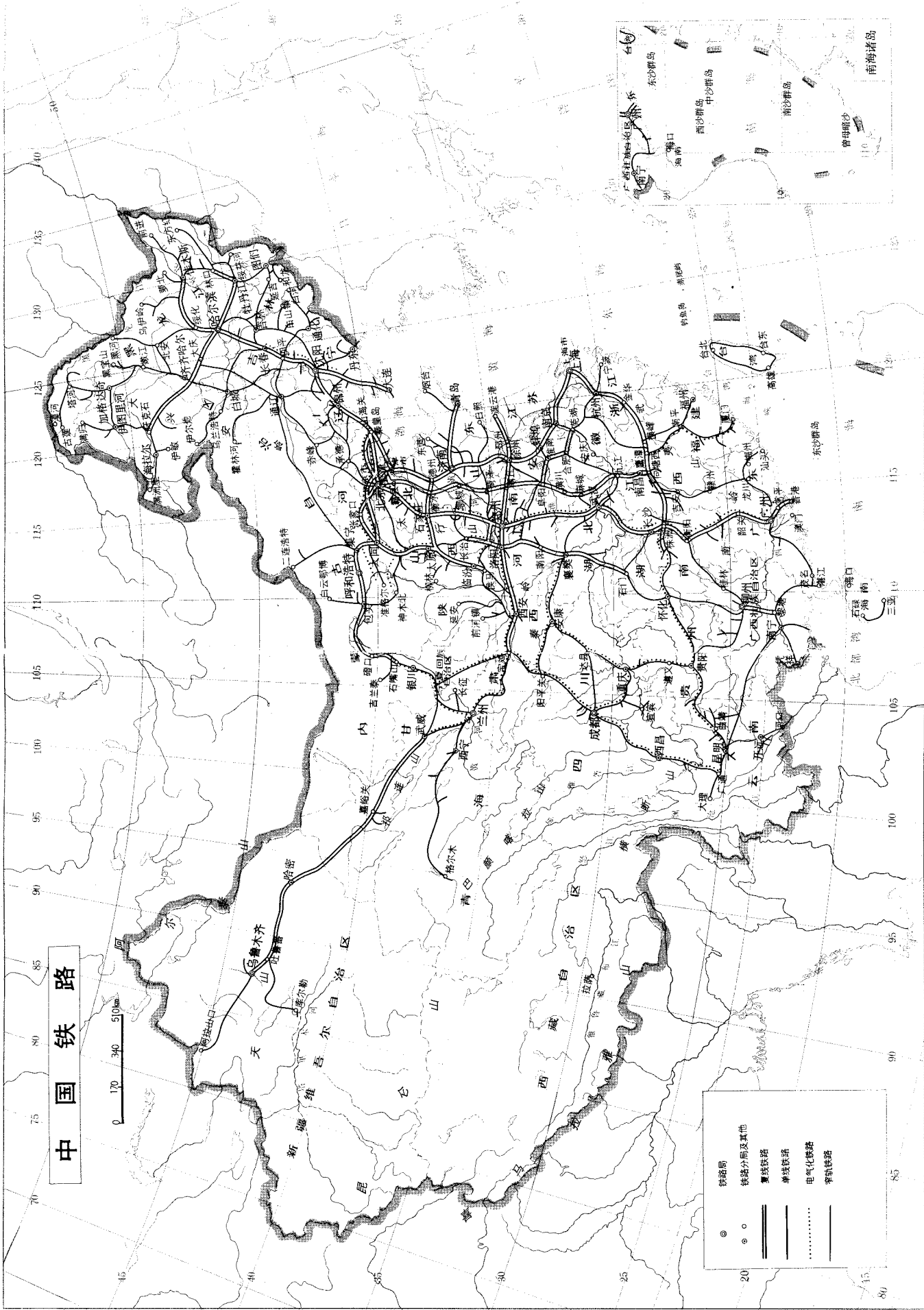
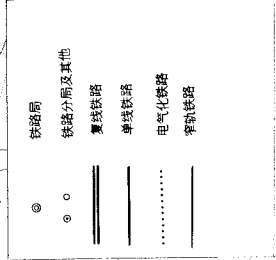
书 号:ISBN7-113-03179-X/U·869

定 价:15.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

中国铁路



前 言

《铁道概论》是铁路院校学生学习的一本教材,它为学习专业课提供了必要的基础知识,同时,也可供铁路现场人员学习铁路基本知识之用。由于其结构安排和内容选择适当,因而深受广大读者欢迎。《铁道概论》一书自1960年2月出版以来,经过几次修订至今已使用了近40年,距上次(1995年)修订也有4年。当前,随着铁路科学技术的不断进步,原书已不能适应读者要求、教学要求和形势发展的要求,因此仍需进行修订,使其常出常新,长盛不衰。

新版《铁道概论》基本保持了原书的结构,但在内容的删旧增新、删繁就简上作了很大努力,如删减了蒸汽机车、臂板信号机、电锁器联锁等内容,在着重讲清其基本概念的基础上,介绍了当今铁路发展趋势、各类交通运输方式的特点,以及高速铁路、重载运输等先进技术装备和现代化运输管理等内容。不仅使读者能学习到有关铁路运输设备和运输组织的基本知识、基本概念和基本原理,还能使读者开扩眼界和思路,了解铁路的现状与未来。本书在编写时,力求文字简明扼要,突出主要内容,努力做到图文并茂,使它成为一本普及的、实用性强的、具有新意的科技书。

本书已进行了多次修订,作者也随之几次更迭。首次(1960年版)承担《铁道概论》编写的有钱仲侯、黄克毅等。在以后的修订中,编写主持人和参加者常有变动(一般均由北方交通大学运输系概论教研室教师承担)。1982年3月,根据铁道部教育局的安排,在京召开部分铁路高等和中等院校《铁道概论》审稿会议,对该书进行全面修订,由黄克毅任主编、吴培德任副主编,钱仲侯任主审。应当指出,本书自出版以来,特别是每次修订本都起到了它的历史作用,它被铁路院校和现场单位广泛采用,受到好评,并于1987年被评为全国高等学校优秀教材,这是对我们工作的巨大鼓舞和鞭策。

本次修订,由北方交通大学运输管理工程系佟立本任主编,钱仲侯任主审。参加编写的人员有:佟立本(第一篇,第二篇第一、四章);祝静如(第二篇第二、三章);魏世隆(第二篇第四、五章);王苏男(第三篇第一章);沈庆衍(第三篇第二章);孔庆铃(第三篇第三章)。

中国铁道出版社有关专业编辑为本书提供了“中国铁路图”及运输设备部分照片,我们谨表示衷心的感谢。

由于编者水平和时间有限,书中难免出现缺点和错误,恳请广大读者给予批评、指正。

编 者

1999年1月

目 录

第一篇 绪 论	1
第一章 现代化交通运输	1
第一节 现代化交通运输的种类及其特征	1
第二节 各种运输的相互关系	5
第二章 铁路的发展概况	11
第一节 铁路的发展史	11
第二节 铁路的展望	18
第二篇 铁路运输基本设备	21
第一章 线 路	22
第一节 概 述	22
第二节 铁路线路的平面和纵断面	23
第三节 路基和桥隧建筑物	33
第四节 轨 道	41
第五节 限 界	54
第六节 工务工作	55
第二章 车 辆	58
第一节 铁路车辆的基本构造	58
第二节 车辆标记和技术经济参数	76
第三节 车辆的检修	80
第三章 机 车	85
第一节 内燃机车	85

第二节	电力机车	97
第三节	机车的检修和运用	103
第四章	车 站	109
第一节	概 述	109
第二节	中 间 站	112
第三节	区 段 站	116
第四节	编 组 站	120
第五节	铁路枢纽	130
第五章	信号与通信设备	133
第一节	铁路信号	133
第二节	车站联锁设备	142
第三节	区间闭塞设备	156
第四节	行车调度及列车运行控制系统	162
第五节	铁路通信设备	170
第三篇	铁路运输工作组织	178
第一章	旅客运输组织	179
第一节	铁路旅客运输计划	179
第二节	铁路客流分类及旅客列车种类	180
第三节	旅客列车运行组织	184
第四节	客运站技术设备	186
第五节	客运站工作组织	189
第二章	货物运输组织	196
第一节	货运站及货场	196
第二节	铁路货物运输	199
第三节	铁路货物集装运输	202
第四节	铁路超长、集重和超限货物运输	206

第五节	铁路危险货物和易腐货物运输·····	209
第六节	货运站计算机信息管理系统·····	215
第三章	铁路行车组织·····	218
第一节	列车的编组·····	218
第二节	车流组织及货物列车编组计划·····	221
第三节	列车运行图及线路通过能力·····	228
第四节	车站行车组织工作·····	235
第五节	铁路运输调度指挥及运输生产计划·····	246
第六节	铁路运营管理自动化系统·····	250

第一篇 绪 论

第一章 现代化交通运输

第一节 现代化交通运输的种类及其特征

一、现代化交通运输的种类

运输是人类社会一种不能缺少的需求,中国自古以来就把衣食住行列为人们生存的四大基本要素。随着社会生产力的发展,出现了畜牧业和农业的分工,开始了产品交换,也产生了小量运输,后来,社会分工越来越细,逐渐形成了专门的运输业。运输从古代使用人力到今天的航空航天运输,经历了漫长的道路。古代人们大都沿河而居,随着火和石斧的应用,为适应捕鱼和渡河的需要便创造出最早的水上交通工具——独木舟。它的制造成功使人们扩大了活动范围,开拓了新天地,促进了生产的进一步发展。伴随着木船的出现,航海业更加兴盛,哥伦布发现新大陆,麦哲伦环球航行,第一次证实人类居住的地球是球形的。18世纪下半叶蒸汽机的发明,使蒸汽机相继应用于船舶和铁路上,从此,开辟了近代运输的新纪元。19世纪末到20世纪初,汽车和飞机也相继诞生,1885年德国人K·本茨制成用内燃机作动力的汽车,1903年美国人威尔伯·莱特制造的“飞行者I号”飞行成功,至此,汽车和飞机很快成为现代运输的主要运输工具。

时至今日,交通运输不仅已成为人们生活不可缺少的内容,也是人类社会生产活动中离不了的。因此,交通运输是生产过程在流通过程中的继续,是独立的物质生产部门,它参与社会物质财富的创造。运输生产的产品不是改变劳动对象的性质和形态,而只是改变其在空间的位置——位移,也就是以运送旅客所产生的人公里和运送货物所产生的吨公里计量的。

交通运输是国家的基础设施。对于国家社会经济的正常运行和发展具有举足轻重的作用和全局性的作用。因为,要维护国家的团结统一和社会安定,要保证社会经济的正常运行,要建立合理的产业结构,必须有交通运输业的保证,这是交通运输业区别于其他行业和部门的最重要的特征。交通运输业同时又要服务于公众(指众多的企业、部门和个人),其所创造的社会效益远远大于其自身的经济效益,对社会经济的发展和公众的影响比其他部门更为广泛,更为直接。可以说交通运输业又是一个兼有商业服务性质的部门。

现代化交通运输主要包括铁路、水路、公路、航空和管道五种运输方式,它们各有其不同的技术经济特征与使用范围。随着科学技术进步和社会需求的变化,各种运输方式的技术装备和组织工作不断更新,技术经济性能和使用范围也在不断变化。各种运输方式必须综合协调发展,充分发挥各种运输方式的优势,扬长避短,不仅可以最大限度地节省运输建设投资和运输费用,而且为各种运输方式的加速发展,不断更新技术和提高服务质量提供条件。

二、现代化交通运输的特征

水路运输按照航行的区域分为远洋运输、沿海运输和内河运输三种类型。远洋运输指无限航区的国际运输。沿海运输指在沿海区域各港口之间的运输。内河运输指在江、河、湖泊及人工水道上从事的运输。内河运输是人类较早采用的一种运输方式,是水路运输的一个重要组成部分,早期的内河运输是单一船舶的运输,尽管目前有所改进,增大船舶吨位,但载重量受内河航道条件的制约仍有一定的限制。海上运输是历史悠久的国际贸易运输方式,目前,国际贸易总运量的2/3以上利用海上运输。随着国际间贸易交往的发展,石油、大宗散货和集装箱的专业化运输,导致专业化运输船队的形成,以及船舶和装卸机械的专业化和大型化。目前在世界商船总吨位中,油船占31.6%,集装箱船占5%,散货船占32.5%,杂货船占17.9%,集装箱船和散货船持上升趋势。

在水路运输中,除运河以外内河航道均是利用天然江河加以整治,修建必要的导航设备和港口码头等就可通航;海运航道更是大自然的产物,一般不需要人工整治,且海运航线往往可以取两港口间的最短距离。因此,一般说来,河运的平均运输成本比铁路略低,而海运成本则远比铁路为低,这是水路运输的一个突出优点。

水路运输的输送能力相当大。在海洋运输中,目前世界上超巨型油船的载重量达55万吨,巨型客船已超过8万吨。海上运输在条件允许的情况下,可改造为最有利的航线,因此,海上运输的输送能力比较大。

由于水路运输具有占地少、运量大、投资省、运输成本低等特点,在运输长、大、重件货物时,与铁路、公路相比,水上运输更具有突出的优点。对过重、过长的大重件货物,铁路、公路无法承担,而水上运输都可完成。对大宗货物的长距离运输,水路运输则是最经济的一种运输方式。但水路运输速度通常比铁路运输等运输工具慢,而且受自然条件的限制较大,冬季河道或港口冰冻时即须停航,海上风暴也会影响正常航行。

公路运输是现代运输的主要方式之一,它的主要优点是机动、灵活性强,而且对客运量、货运量大小具有很强的适应性。由于汽车运输灵活方便,可实现门到门的直达运输,因而不需要中途倒装,既加速了中、短途运输的送达速度,又加速了货物资金周转,有利于保持货物的质量和提高客货的时间价值。公路运输还可担负铁路、水路运输达不到的区域内的运输,它是补充和衔接其他运输方式的运输。在短距离运输时,汽车客运速度明显高于铁路,但在长途运输业务方面,有着难以弥补的缺陷。第一是耗用燃料多,造成途中费用过高;第二是机器磨损大,因此折旧费和维修费用高;第三公路运输所耗用的人力多,如一系列火车车组人员只需几个人,若运送同样重量的货物,则需配备几百名司机。因此汽车运费率远高于铁路和水运。

总之,公路运输(高速公路除外)与其他运输方式相比,投资少、资金周转快、投资回收期短,且技术改造较容易。汽车运输的出

现还不到 100 年,但在载货吨位、品种、技术性能、专用车种类等方面都有了很大的改进和提高,能较好地满足社会经济发展对运输的需要。

航空运输在 20 世纪迅速崛起,是运输行业中发展最快的行业。与其他运输方式相比,最大的特点是速度快,并具有一定的机动性。在当今的时代,高速性具有无可比拟的特殊价值。现代的喷气运输机,时速一般在 900 公里左右,比火车快 5~10 倍,比海轮快 20~25 倍。航空运输不受地形地貌、山川河流的障碍,只要有机场并有航路设施保证,即可开辟航线,如果用直升机运输,则机动性更大。其缺点是载运能力小、能源消耗大、运输成本较高。

管道运输是使用管道输送流体货物的一种运输方式。它是随着石油工业发展而兴起并随着石油、天然气等流体燃料需求的增加而发展,逐渐形成沟通石油、天然气资源与石油加工场地及消费者之间的输送工具。管道不仅修建在一国之内,还连接国与国之间,甚至达到洲与洲之间,成为国际、洲际能源调剂的大动脉。

管道运输在最近几十年来得到了迅速发展。主要的流体能源以石油、天然气、成品油为运送对象,之后发展到输送煤和矿石等固体物质,将其制成浆体,通过管道输往目的地,再经过脱水处理转入使用。管道运输具有输送能力大(管径为 1 200 毫米的原油管道年输量可达 1 亿吨)、效率高、成本低及能耗小等优点。由于管道埋于地下,除泵站、首末站占用一些土地外,管道运输占用土地少,且不受地形与坡度的限制,易取捷径,可缩短运输里程;埋于地下基本不受气候影响,可以长期稳定运行;沿线不产生噪音且漏失污染少。管道输送流体能源,主要依靠每隔一段距离设置的增压站提供压力能,因此,设备运行比较简单,易于就地自动化和进行集中遥控,由于节能和高度自动化,用人较少,运输费用较低,是一种很有发展前景的现代化运输方式。当然,管道运输也存在一些缺点,它适于长期定向、定点、定品种输送,合理输量范围较窄,若输量变换幅度过大,则管道的优越性就难以发挥,更不能输送不同品种的货物。

铁路运输与其他各种现代化运输方式相比较,具有运输能力大,能够负担大量客货运输的优点,每一列车载运货物和旅客的能力远比汽车和飞机大得多。速度快是铁路运输的另一特点,常规铁路的列车运行速度一般为每小时80公里左右,而在高速铁路上运行的旅客列车时速目前可达210~260公里。铁路货运速度虽比客运慢些,但是每昼夜的平均货物送达速度也比水路运输快。此外,铁路运输成本也比公路、航空运输低,运距愈长,运量愈大,单位成本就愈低。铁路运输一般可全天候运营,受气候条件限制较小。同时具有安全和可靠性。由于铁路运输具有上述的技术经济特点,因此,铁路运输极适合于国土幅员辽阔的大陆国家;适合于运送经常的、稳定的大宗货物,适合运送中长距离的货物运输以及城市间的旅客运输的需要。

第二节 各种运输的相互关系

一、各种运输的相互关系

交通运输业是国民经济的基础产业,是社会发展和人民生活水平提高的基本条件,交通运输的发达程度也是衡量一个国家现代化程度的标志之一。

由于各种运输方式都有自己的特性和优缺点,因而它们都有各自最适合的应用范围。一般地说,铁路和水路运输(包括海洋和内河主要航线)主要适宜于大宗货物的长途运输;公路运输和一般内河航线主要适宜于短途运输和部分货物的中距离运输,并为干线运输集散客货;航空运输则以国际交往和国内大、中城市间的旅客运输、长距离急运和加强边远地区的联系为主;而管道运输应在大量气体、液体和煤、铁矿石等物资生产地点和固定的消费地点(或转运地点)之间逐步推广采用。总之,五种交通运输方式既有相对独立性,又互相依存;既有协作,又有竞争。在国民经济和社会发展以及运输技术不断进步的条件下,综合利用和发展各种运输方式的问题,日益受到各国的重视。然而,在不同的国家,由于国土面积、资源分布以及经济发展状况的差异,各种交通运输方式之间

的关系也有所不同。但是,应该在保证运输安全,合理利用自然资源,保护环境等前提下,充分发展各种运输方式的技术经济优势和功能,做到合理分工和协调发展,力求达到经济合理地满足运输需求。

二、我国各种运输的地位与作用

中国是一个发展中国家,过去交通运输业十分落后。新中国成立以来,特别是改革开放以来,交通运输业有了长足的发展,“八五”期间是交通运输业发展速度最快、技术水平也提高最快的时期。现在已经初步形成横贯东西、沟通南北、联系世界、水陆空并举的综合运输体系。但是,它的发展仍然不能满足国民经济快速增长的需要,因此,在今后一段时间内,发展交通运输业仍然是经济建设的重点。而交通运输业能否快速健康发展的关键就在于运输业体制的转变和运输能力增长方式的转变。从疆土上讲,我国也是一个内陆国家。根据我国的国情和交通运输发展规划,我国的交通运输业是以铁路为骨干,公路为基础,充分发挥水运,包括内河、沿海和远洋航运的作用,积极发展航空运输,适当发展管道运输,建设全国统一的综合交通运输体系。

1. 铁路要发挥骨干作用

这是我国国情所决定的。中国疆域辽阔,人口众多,资源分布不均,各地区经济发展也极不平衡,有些地区至今还没有现代交通工具,需要通过铁路长途运输大宗货物。如煤、粮、棉、矿石等货物都适于铁路运输。中长途旅客仍以铁路运输为主。因此,铁路运输是我国的主要运输方式,也是世界上其他国家陆上交通的一种主要工具。

我国铁路建设正在得到发展,截止到1995年,铁路营业里程已达5.6万公里,货物周转量达到12 870亿吨公里,旅客周转量达到3 546亿人公里,分别占全国的36%和39.4%。复线率达到31%。电气化率达到18.0%。技术水平也有很大提高,蒸汽机车几乎完全被内燃机车和电力机车所代替,新建的京九铁路开辟了贯

通南北的又一条大通道，南昆铁路成为连接大西南的出海通道，对国民经济的发展和相关地区人民脱贫致富，具有重要意义。

1998年，为加快铁路建设，国家计划在今后五年内，投资2500亿元，新建铁路5300多公里，既有线复线2580公里，既有线电气化4400公里，地方铁路1000公里。

2. 公路要发挥基础作用

公路是交通运输行业的基础，也是人们最普遍使用的交通运输方式。“要想富，先修路，这一句致富名言，最初的意思就是指兴修公路。1995年末，全国公路通车里程达到116万公里。全国公路网已经形成，实现了县县通公路，97%的行政乡镇、80%的行政村通公路。昔日牛车、马车和人力车大多已被各种类型的机动车所代替。同时，新建了一批新的公路，包括高速公路和高等级公路。预计到2000年，新增加的公路里程约达11万公里，其中高速公路6000公里。新建公路的60%都建在中西部地区。通过新建和改造，要形成以高等级公路为骨架，纵横全国的国家级干线道路。主要是进行“三纵”、“两横”、“两条干线”的建设。

“三纵”：一是同江至三亚的公路，即从黑龙江的同江开始，贯穿东北地区，在大连跨海至烟台，沿东南部海岸直至广东湛江，再跨琼州海峡至海口，到终点三亚；二是北京至珠海的公路，途经京冀豫鄂湘粤六省市，是一条贯穿南北的干线；三是从重庆开始，途经贵州至广西北海，是大西南通向出海口的通道。

“两横”：一是连云港至新疆霍尔果斯公路，与欧亚铁路大陆桥走向基本一致，贯穿中原和西北地区，直达中哈边界，对缩小东西部差距和发展民族经济具有重大意义；二是上海至成都的公路，穿越苏皖鄂三省，经过三峡库区到重庆，再经成渝高速公路至成都。

“两条干线”：一是北京经天津、济南到上海；一是北京经山海关到沈阳。

公路应和其他运输方式合理分工。公路最适合中、短途运输而且机动灵活、可以“从门到门”、中间环节少。要充分发挥公路的优势，形成全国综合交通运输网的基础。

3. 进一步加强水运建设

水运在我国有悠久历史,并不因为铁路、高速公路和航空等运输方式的发展而降低它的作用。远洋运输和沿海运输是水运发展的重点,它承担着我国相当数量的煤炭、矿石、粮食、化肥、原油和成品油等大宗货物以及集装箱和杂货的运输任务。90%以上的外贸物资是由远洋运输完成的。1995年末,沿海港口已建成万吨级以上深水泊位438个,吞吐能力达到7亿吨,其中集装箱达550万标准箱。港口设施进一步向现代化方向迈进,使用了大能力起重设备、计算机控制系统,吞吐能力明显提高。

海洋运输任务是繁重的。煤炭是沿海运输的重点,为适应西煤东运、北煤南运的需要,计划新建万吨级以上的泊位100个,新增吞吐能力2亿多吨。重点扩大秦皇岛、天津等港的装船能力,新建河北的黄骅港。使煤炭装船能力达到1.8亿吨。为了扩大集装箱运输,准备新建和改建集装箱泊位30个,使全国港口集装箱的吞吐能力达到1000万标准箱。为进一步扩大铁矿石卸船能力,在青岛、宁波、舟山等港建设深水泊位,新增接卸能力3000万吨;在远洋航线上,逐步采用20~30万吨级大型船舶,以大幅度降低运输成本。为了适应东北玉米南运和出口的需要,将在大连和营口新增粮食装卸泊位。为适应原油和成品油进口的需求,相应增加油港的吞吐能力。

远洋运输对扩大对外开放、加强国际经济技术交流与合作,具有举足轻重的作用。

我国南方有丰富的内河水运资源。随着上海浦东新区开发和长江三峡工程的建设,长江黄金水道将更加显示出它的魅力。三峡水库形成后,万吨级船队可以沿江直达重庆,通过长江出海口的整治,更大吨级船舶可进出上海港,也将使长江下游港口进一步发挥作用。内河航运,除大力开发长江及其支流外,西江、京杭运河以及江南水网和珠江水网也要进行重点建设。同时,内河港口要采用先进设施,干线航道要采用标准化船舶,以提高运输效益;整治内河航道和建设新泊位,以满足内河运输的需求;制造一些舒适、快速