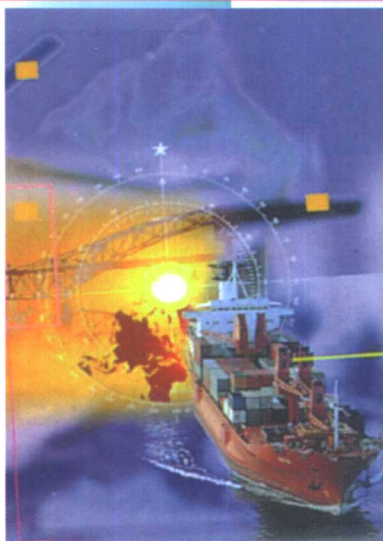


交通

JIAOTONG YUNSHUXUE

运输学

胡思继 编著



● 人民交通出版社

JIAOTONG YUNSHUXUE

交通运输学

胡思继 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书由运输系统、系统应用和系统规划与控制三部分组成。运输系统包括公路、铁路、水运、航空、管道五种基本系统,以及垂直运输系统和邮政;系统应用以基本运输系统为单元,组成综合运输系统。它包括货物运输过程组织、集装箱运输、运输市场营销和企业运输问题决策及运输管理等;系统规划与控制作为政府行为,着重研究运输需求与运输规划、运输管制和运输费率与补贴。

本书可供交通管理、企业管理、国内贸易、工业管理、土木、旅游、经营等大学相关专业师生教学与研究参考,也可供交通决策者、交通工程师、运营管理、工商企业管理等人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

交通运输学 / 胡思继编著. —北京: 人民交通出版社,
2001.6
ISBN 7-114-03965-4

I.交... II.胡... III. 交通运输学 IV.F50

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 033669 号

交通运输学

胡思继 编著

版式设计:王静红 责任校对:戴瑞萍 责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:31.5 字数:785 千

2001 年 8 月 第 1 版

2001 年 8 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—1000 册 定价:68.00 元

ISBN 7-114-03965-4

U · 02884

提高科學管理水平

實現運輸組織現代化

為“交通運輸學”題

國林
二〇〇二年
九月首

序

交通运输业是一个庞大而复杂的系统。它做为经济社会发展的基础设施,人类的经济社会(包括政治、文化、生活、军事)的各项活动,在时空范围上,活动的安全、迅速、方便、及时、舒适等服务质量上,都取决于交通运输系统的状况。从这个意义上讲,交通运输状况的好坏对人类各项活动的时空范围、活动的数量与质量都将起着促进或相反的制约作用。同时,交通运输业的建设与运营,又将使用社会大量的人力、物力、财力资源,它又拉动内需,有利就业,从而推动着社会经济发展。交通运输系统内部由五种运输方式组成,各种运输方式的运输线路分布在广阔的空间内,旅客和货物从始发地到终点地的整个运输过程往往要由几种运输方式完成。因此,如何发挥各种运输方式优势,使各种运输方式协调发展,在设备上、管理上使之做到最佳的衔接配合,以最大限度地节省社会劳动消耗,高效率、高效益和以最好的服务质量实现经济社会发展对运输的要求,则是交通运输建设与管理科学中的重要课题。

我们已进入新世纪——21世纪,随着科技革命和经济全球化进程的加快,全球范围内旅客、货物、技术、资金、信息流量不断增加。特别是信息技术的发展,不仅促进了经济全球化的进程,也深刻影响着经济活动、生产管理与经营方式以及人们的工作和生活方式,它也必将深刻影响着交通运输业的服务内容、服务方式、管理技术和管理模式。特别是我国即将加入WTO,我国将进一步对外开放,我国与国外的客货交流也将大幅度增加,同时还应看到,在未来一段时间内,我国将由温饱型向小康社会过渡,我国将加快城镇建设,加快西部地区的发展,将实施可持续发展的战略。所有这一切,经济社会发展对运输的需求,不仅在数量上大幅度增加,对运输服务质量将提出更高要求,这都将给我国交通运输业提出繁重的任务。还必须看到,为了提高我国宏观经济的运行质量,提高我国工商企业的竞争能力,改善投资环境,调整产业结构,现代物流业正在我国兴起,我国的货运业如何适应现代物流需求已提到重要议事日程。总之,在这种新形势下,深入研究探讨交通运输管理科学,提高交通运输设备的使用效率,提高运输服务质量,提高交通运输企业效益,已成为当务之急。北方交通大学运输学院博士生导师胡思继教授编著的《交通运输学》,在我国第一次架构了《交通运输学》的学科体系,系统、完整,深入地论述了交通运输系统中各种运输方式及其综合运输系统的发展过程,以及经营和管理的基本理论和方法,是一本既有理论,又有实践应用价值的好书。这一著作的出版,是我国交通运输学科建设和发展中的一件好事,它将对我国交通运输管理学科的发展起到积极的作用。

我希望这本书能对我们从事交通运输管理和理论研究工作的同志们有所帮助。

王德荣

2001年6月16日

目 录

1 绪论	1
1.1 运输、交通、交通运输和交通运输学的概念	1
1.2 交通运输的构成要素	2
1.3 交通运输发展史	3
1.4 交通运输系统与交通运输业	9
1.5 交通运输的意义	18
2 运输需求分析与预测	27
2.1 运输需求的概念及其特性	27
2.2 运输需求的产生和影响因素	29
2.3 运输需求与运量预测	31
2.4 运量预测方法	32
2.5 运输需求与运输布局	51
3 水路运输系统	64
3.1 水路运输系统的发展及其特性	64
3.2 船舶和水路运输系统的基础设施	67
3.3 水路运输的经营	70
3.4 船舶营运指标	83
3.5 船舶运行组织	89
3.6 远洋船舶营运组织技术	118
3.7 航道及港口通过能力	127
4 铁路运输系统	136
4.1 铁路运输系统的发展及其特性	136
4.2 铁路运输系统的基本设施	141
4.3 铁路运输业务	148
4.4 铁路机车车辆运用指标	160
4.5 铁路运输列车编组计划	170
4.6 铁路列车运行图	184
4.7 铁路运输能力	205
5 公路汽车运输系统	221
5.1 公路汽车运输系统的发展及其特征	221
5.2 公路汽车运输系统的基本设施	224
5.3 公路汽车运输业务	228
5.4 车辆运用指标体系	235
5.5 货运车辆行驶线路	241

5.6	拖挂运输组织	248
5.7	长途汽车运行组织	254
5.8	公路通行能力	265
6	城市公共交通系统	274
6.1	城市和城市交通的发展	274
6.2	城市轨道交通系统	276
6.3	城市道路交通设施	282
6.4	城市道路交通系统管理	285
6.5	城市公共汽车运行组织	290
7	航空运输系统	304
7.1	航空运输系统的发展及其特性	304
7.2	民用飞机和航空港	305
7.3	空中交通运行与管理	312
7.4	民航航空运输组织	319
7.5	国际航空运输管理	341
7.6	机场容量	344
8	管道运输系统	353
8.1	管道运输系统的发展及其特性	353
8.2	管道运输系统的基本设施及其分类	354
8.3	管道输油(气)工艺	356
8.4	管道生产管理	360
8.5	管道运输系统规划	363
9	垂直运输系统	366
9.1	垂直运输系统概述	366
9.2	电梯的种类	366
9.3	电梯的运行方式	368
9.4	电梯设备计划	371
10	邮电与运输	376
10.1	邮政及邮件运输	376
10.2	电信与运输	382
11	货物运输过程组织	387
11.1	货物流通过程和货物运输过程	387
11.2	货物运输业务组织体制	388
11.3	联运的概念	390
11.4	运输承包公司	391
11.5	运输代理人	394
12	集装箱运输	401
12.1	集装箱及其种类	401
12.2	集装箱运输的发展及其特性	405
12.3	集装箱运输的经营	413

12.4	国际多式联运	419
12.5	大陆桥运输	430
13	运输市场营销	435
13.1	运输市场	435
13.2	运输市场营销的基本原理	438
13.3	运输服务质量及其测定	443
13.4	运输产品	447
14	企业运输问题决策和运输管理	451
14.1	企业选址问题	451
14.2	市场范围问题	454
14.3	价格决策问题	455
14.4	企业后勤问题	457
14.5	自用运输	462
14.6	运输方式选择分析	469
15	运输管制	477
15.1	运输管制概述	477
15.2	国家运输政策和交通运输法制体系	479
15.3	美国的运输管制	480
15.4	我国的运输管制和交通运输法规	483
15.5	航空解除管制的趋势及其影响	485
15.6	运输业的补贴	487
	主要参考文献	490
	后记	491

1 绪 论

1.1 运输、交通、交通运输和交通运输学的概念

一、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,运输只能是指一定范围内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它用的特种移动设备(包括特种车辆、船舶、飞机)行使所引起的人与物的位移,虽然利用了公共运输线,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。

二、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“山川润落,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的深化,不仅已经不把输电、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、文字、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“运输工具的运输网络上的流动”。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。

根据运输网络范围的不同,交通可分为全国交通、区域交通和城市交通。但也应该指出,交通一词在很多场合是专指城市,即交通工具在城市交通网络上的流动,且侧重于指城市道路交通。

三、交通与运输的关系

从对交通与运输两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运人员、与物资的有无和多少没有关系。运输强调的是运输工具上载运人员与物资的多少、位移的距离,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的运输工具上的载运情况(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。

四、交通运输和交通运输学

根据对交通、运输意义及交通与运输关系的分析,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载运的人员与物资在两地之间位移这一经济活动的总称。因此,交通运输学是探讨通过交通工具在运输网络上的流动,如何将人和物迅速、安全、经济、便利、准时地从甲地运到乙地,以创造空间效用和时间效用的科学。

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有相互区别又有密切联系,感到了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。

1.2 交通运输的构成要素

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运载工具、通路、场站、动力、通信、经营机构等要素的配合,且运输经营之成功与否,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。

一、运载工具

运载工具的功能在于容纳与保护被运送的人和货。早期的运载工具多是天然的,且本身兼具动力来源,如人、牛、马、骆驼等。现代化的运载工具则大多数是人造的,如汽车、火车、轮船、飞机等,其中有的运载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。理想的运载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、污染少等特性。

二、通路

通路是在运输网络中,连接运输始发地、到达地,供运输工具安全、便捷运行的线路。通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。良好的通路应具备安全可靠、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。

三、场站

场站是指运输工具出发、经过和到达的地点,为运输工具到发停留,客货集散装卸,售票待运服务,运输工具维修、管理、驾驶及服务人员休息,以及运输过程中转连接等之场所。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。

四、动力

古老的运载工具动力都是自然的,如人力、兽力、风力等,现代的动力则都是人造的,如蒸汽机、内燃机、电动机、核能发动机等,利用空气、煤、水、石油、电力、核燃料等能源之燃烧运转作用,产生推动运载工具所需之动力。良好的动力设备应具备构造简单、操作方便、维修容易、成本低、能源取得方便价廉、能源使用效率高等条件。

五、通信

通信设备的功能在于营运管理人员能迅速确实掌握运输服务的进展情况,遇有突发事件时能迅速处理,以确保运输持续与安全,提高运输服务质量与运输效率。愈是现代化的运输事业,运输速度愈快,乘客或托运人因收入提高,或商场上竞争激烈,对运输服务质量的要求愈高,则通信愈重要,对通信迅速灵活与正确的要求也就愈加迫切。良好的运输通信设备应具备优良、迅速、操作简便、维修容易等条件。

六、经营管理人员和经营机构

运输工具、通路、场站、动力和通信都属于交通运输的硬件要素。实际上,具备了这些设施,还无法从事运输服务,更不足以成功地经营运输业务。一切管理事务的原动力和中心都在于人,所以交通运输的构成,人是最重要的另一个构成要素。运输服务的提供需要驾驶人员、机械维修养护人员、运输工具上的服务人员(如列车员、空中小姐等)及运输工具外的服务人员(如铁路、公路运输的售票员、货运员,空运地勤售票、划位人员),以及许多其他业务管理与经营人员的参与,才能使那些硬件交通运输构成要素或设施真正发挥作用。既然要有这么多具有不同技能、不同功能的人员参与及合作,才能推动经营运输事业,提供运输服务,则胜任的经营管理人才及合理的组织,就更是构成交通运输不可缺少的关键因素。管理人才及运输企业组织的功能,在于建立规章与制度,以有效运用所有的运输设备,充分利用运输设备能力,以期达到企业的经营目标,并充分发挥交通运输事业的功能,满足社会的运输需求,促成经营发展、社会和文化进步,增强国防力量。良好的管理与组织,必须具备组织体系与制度完整、分工合理、调度指挥灵活等条件。

1.3 交通运输发展史

1.3.1 世界交通运输发展简史

自有人类以来,即有运输。因为运输乃是人类获取食物、衣服、居室材料、器具以及武器的手段,故运输发展的历史与人类文明的发展史相始末。早期的人类,在进入文明时期之前,系

以其本身作为运输的工具,即以肩扛、背驮或以头顶作为运输方式。其后,随着时间的推移,方知驯养牛、马、骆驼、狗、象等动物驮运或拉曳重物以减轻人类本身的负担,并增进运输的数量。其后则更进而有马鞍、牛轭等器具的发明,因之能充分利用动物的力量以增进运输的效能,使运输的发展进入文明时代。及至轮轴的发明,车辆的出现则更是揭开了现代陆路运输发展的序幕。

在水运方面,木筏是早期人类使用的工具。由此可知,人类从一开始就知道,水路是最方便的运输方式,而木头的浮力可以为运输所用。美洲的印地安人与北美的爱斯基摩人甚至知道挖空木头可以增加浮力道理,因而曾发展过十分精良的独木舟作为水上运输工具。在中国的周朝或其前,就已出现了独木舟;春秋时期的吴国已能制造出乘载 92 人的中型木船;到了汉武帝刘彻时期,还建造了能乘载千余人的大木船。尔后,人类又知道在舟、筏之上,装架动物的皮可以利用风力作为航行之助,这是帆船的前身。简言之,在文明之初始之际,人类已制造出简单的车辆与帆船作为陆上与水上交通工具,并在中国修建了历史上最早的大运河,改善了航路。

进入文明时期之后,帆船首先获得改良。船帆改用编织物制造,船身也有了较佳的设备;在船身之下还有骨架结构以为支撑。同时,船具的装置方法也有了改进。到了希腊罗马时代,帆船在性能与尺寸方面都有了更进一步的发展,罗马的运货船达到可以装载 400t 以上货物,自埃及的尼罗河谷远航至罗马的水平,这种情况一直维持到 19 世纪才有突破。陆路运输方面,我国在秦朝就已自国都咸阳铺设驿道通达各地。在欧洲,罗马人也有极为重要的贡献,他们广铺道路,其范围不仅限于意大利境内,甚至连西欧、小亚细亚以及北非都有他们铺设的道路系统。此外,他们发明了可使四轮马车回转的前轴及车把,藉以发展了他们的马车运输。

总之,在文明时代的早期,人类的货物运输及贸易系利用帆船、固定车轴的简陋车辆及骆驼商队而进行;人员的运输方式则以骑乘动物为主。遇有战争,在陆上使用战车,海上则使用用桨帆船的战舰作为战争工具。

及至进入中世纪,一般说来运输工具并无大的改进。其中值得一提的是 10 世纪中马颈项圈的发明,后来证实它较之先前惯用的木轭,更能充分利用牛、马的力量以为运输之用。海运方面,最重要的发明则是罗盘。在罗盘未发明之前,中国人、腓尼基人、埃及人,或是希腊、罗马人都只能在近海之内沿海岸线航行,才能把握方位。虽然当时也有天测航法,但这一方法在天空布有乌云时便失去效用,因而并不可靠。罗盘发明之后,人类海上运输的时代才算真正开始。

进入近代以后,机械化运输开始出现。但在 18 世纪之前,受道路路面崎岖不平的影响,二轮马车仍然是当时最主要的陆上运输工具。到了 18 世纪中叶,道路改进了,四轮马车才成为陆上运输的重要工具。

至于 19 世纪以后至今的交通运输,不但交通运输的技术进步了、运输方式改变了、运输工具增加了,同时交通运输的领域也扩大了。海路、铁路、公路、航空和管道运输的发展情况分别如下。

1. 海路运输

1765 年詹姆斯·瓦特发明的蒸汽机于 19 世纪初被应用于水路运输,从此开始了海上运输的机械化时代。1807 年,富尔敦将他所发明的汽船“克莱蒙脱”号展示于哈德逊河,证明了使用蒸汽机的汽船可以在海上及河上航行。至 1833 年,一艘名叫“皇家威廉”号的加拿大汽船首次横渡了大西洋。其后的 50 年内,汽船的发展一日千里。船身由木制变成铁造,然后又变成

钢制；早期的边轮推进器于 19 世纪中叶被螺旋桨推进器所取代，1854 年、1897 年的两年里第一个复合往复式蒸汽机及蒸汽涡轮先后均由英国人首次成功地应用于轮船上。进入 20 世纪后，蒸汽涡轮取代了蒸汽机，先由客轮开始，然后又用于货轮。

2. 铁路运输

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，这样就用不着防备脱轨的铁轨凸缘了。这时的铁轨形状已接近 I 字形。

促使铁路获得巨大发展的是蒸汽机的发明和锻铁铁轨的出现。1804 年，英国的特里维西克制成了牵引货车在铁轨上行驶的机车。1825 年，英国的乔治·斯蒂芬森在斯克顿和达林顿之间铺设了世界上第一条客货两用的公共铁路。1830 年英国开始用双头轨。1831 年，美国人设计了现在使用的平底铁轨，并在英国首次制造。到了 1855 年，已经能用钢来制造钢轨了，其形状和长度与现在的钢轨相似，它对铁路的发展起到了很大作用。

到了 19 世纪，英国、美国和西欧各国都进入了铁路建设高潮，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，由于铁道不长且资本金不足，只起到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惟有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，已为铁路网所密布。

在二战以前，蒸汽机车在马力与效能两方面都有长足的进步，直到战后它才被柴油动力所取代。但除了内燃机车外，铁路的发展还受自动车钩、空气制动机及标准轨距采用等因素的影响。进入 20 世纪后，铁路运输所完成的改进，包括焊接的无缝钢轨、机械化养路装置、电子中央控制系统、闭塞信号系统以及自动化的列车控制系统等。尽管有了这一系列技术上的重大进步，自一战之后，铁路运输还是无法避免来自小汽车与货车的公路运输的激烈竞争。

为提高与公路运输竞争的优势，在长途城际铁路旅客运输方面，1964 年日本首先推出了运行速度最高达 200km/h 以上的高速铁路系统新干线高速铁路，当时的东海道新干线最高速度为 210km/h。随着高速铁路网的扩展，列车时速随后又提高到 300km/h。法国 TGV 是欧洲最先发展的高速铁路系统，由 1981 年起陆续改进，至今第二代 TGV 车速可达 310km/h，而实际最高运行速度已达 300km/h。联邦德国铁路在 1988 年开始了高速铁路系统的运营，目前运行速度为 250~280km/h。此外，西班牙、意大利等国也相继建成了部分高速铁路系统。

在大、中城市，轨道交通系统被公认是解决城市交通问题最现代化、最有效的运输方式之一。在第二次世界大战前，仅在 10 多个城市设有轨道交通系统，目前则已超过 90 个城市。

3. 公路运输

汽油发动机使用于道路车辆首先由德国人戴姆勒于 1887 年尝试成功。大约 8 年之后，美国开始发展汽车。其后若干年世界各先进国家的汽车运输，因道路缺乏坚固路面而停滞不前。但由于汽车的便利，时至今日，世界上各先进国家均建有巨大的、经过改造的公路系统，其中还包括超级高速公路，使得载货汽车、拖车能够运送大量的货物，而每日利用小汽车或大客车旅行的旅客，为数以千万、百万计。

4. 航空运输

在古代,人们曾尝试过模仿鸟类飞行,但是很难。最先把这一梦想变成现实的是 1782 年法国的蒙高菲亚兄弟。他们把燃烧羊毛和稻草、麦秆时产生的轻气体充进球形的袋子里当作气球飞了起来。1783 年,人类第一次成功地搭乘气球在巴黎郊外飞行了约 10km。

法国的吉法尔在 1852 年研制了功率大、质量轻、可装在气球上的蒸汽机,往指定方向飞行得以成功。这就是最初的飞艇。

德国的利林塔尔研究了利用翼的升力在空中自由操纵的问题。根据对翼的正确认识,进而想到用重力和风力作动力,在 1850 年发明了没有发动机的飞机,这就是最初的滑翔机。

美国的莱特兄弟用双翼滑翔机实现了飞行的稳定性和操纵性,积累了充足的飞行经验,并研制成功了可装在滑翔机上的轻型汽油发动机。1903 年第一次实现了用螺旋桨作动力的飞行,这就是飞机的雏型。此后,飞机不断改进,1914 年在美国首次开辟了从坦帕到圣彼得斯堡的定期航班。在第一次世界大战后的 1919 年,又开设了从伦敦到巴黎的定期航班。另一方面,飞机以及飞机用的航空发动机的不断改进和完善,提高了运载能力、航程和速度,也推进了形成世界范围航空网的过程。

第二次世界大战后,由于在战争中军用飞机的发展,民航机也广泛采用了航程大的四发动机飞机。从而使横跨大西洋和太平洋的航线愈加活跃,而且又开辟了从欧洲通过亚洲大陆南部沿岸直达远东的新航线。1959 年,随着喷气式客机的航行,又出现了从欧洲经过北极飞往远东的航线,这就大幅度地缩短了飞行时间。尔后,1967 年又开辟了从欧洲飞过西伯利亚到远东这条最短距离的航线。航空港的建设、大型喷气客机的就航和飞行技术的发展,对上述时期民航事业的发展起了很大作用。

5. 管道运输

管道运输是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 年开始利用管道来送石油。但在此后 50 年间,美国油管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道之下埋设油管。在进入本世纪之后,由于大量油田的发现,油管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,油管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。

至于油管本身的发展,最早期所作用的油管都是口径小、管壁厚的重铁管,它的缺点是容易腐蚀或破裂。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,因此使油管运输的输油量大大地增加。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。二次大战以后,更采用可以遥控的,由电力推动的离心式压油机,不但省了人力,同时也减少了管道上的加压站数目。

1.3.2 我国现代交通运输发展的新格局

1840 年英帝国主义发动鸦片战争,用炮舰打开中国大门,迫使满清政府签订不平等的《南京条约》之后,现代交通运输也随之在我国出现。最初先是轮船和水上航运业,继而火车和铁路,汽车和公路,后又有民用飞机和空中航线的开辟,即先后由单一的水上运输,进而逐渐发展成为具有水、陆、空的多种交通运输方式的交通运输体系。

但是,经过近 100 年发展之后形成的旧中国交通运输体系的基本状况是:

1. 线路少、质量差、不成网

到1949年,包括台湾省在内,全国交通线路总长不过18.39万km,这不仅无法同当前的欧美工业发达国家比较,而且也大大落后于同期经济发展水平也较低的印度。线路大都互不连接,不能成网,这不仅表现在不同运输方式之间,也还存在于同一运输方式之中。此外,交通运输技术设施的质量和水平也十分低下,例如铁路钢轨类型多达100多种,没有信号设备的车站占1/3,没有闭塞设备的区间占72%;公路缺少统一的技术标准,路况差、木桥与渡口多,无路面公路占60%以上;内河航道多处于自然状态,水深1m以上的航道只有2.42万km,还不到内河航道的1/3;沿海和内河轮驳船既小又旧。

2. 运量规模小、运输效率低、经济效益差

以1949年整个运输业的情况为例,当年实际完成的客运量为1.37亿人次、旅客周转量为155亿人·km,分别相当于1979年京广线一条铁路所完成相应数量的95%和32%;当年实际完成货运量为1.61亿t、货物周转量为55亿t·km,也只分别相当于1990年辽宁一个省所完成相应数量的22.8%和22.3%。运输效率指标以铁路为例,货物列车平均牵引总重为800t左右,只及当前水平的1/3,列车行驶速度也只有20km/h。在经营效益方面,以当时最大的航运企业招商局为例,在1911~1936年间,除第一次世界大战的一些年份因各帝国主义国家忙于战争,其营业才略有盈利外,其他多数年份均为亏损。

3. 交通运输业大都为帝国主义和官僚资本所控制

如前已述,旧中国的现代交通运输业是伴随着帝国主义的入侵而出现的,其建设、经营和管理自然紧紧地为其所控制。与此同时,当时的中国统治者,为了自身利益和统治的需要,通过官僚资本与帝国主义勾结,也控制了一部分交通运输业。而真正由民族资本修建和经营的铁路不过375km;民族轮船航运业也只在第一次世界大战期间,因帝国主义暂时放松了对中国航运市场的控制,才有了小规模的发展。

4. 地理分布不均衡

现代交通运输线路的开拓与兴起,始于沿海地区的水运航线,继而通过内河航道的开辟及铁路与公路的修建,才逐渐向资源丰富的内陆地区延伸和发展。旧中国的现代交通运输线在地理上的分布,也遵循这一发展规律,大多集中在沿海地区及其附近的东部和东北部地区。而像西藏等边远地区,当时还没有任何现代交通运输线路和运输工具,运输几乎全靠人力和畜力的原始方式来完成。

新中国成立以来,中国的交通运输体系通过50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、协调发展的现代化的交通运输体系。

在中国实行“改革、开放”政策以来,尤其是1991年以来,随着改革的逐步深化,市场经济体制的发展和完善,对中国交通运输体系格局的变化产生了深刻的影响,这种变化主要表现在以下方面:

1. 全社会各种运输方式完成的客、货运量与周转量构成发生了重大的变化

由表1-3-1、表1-3-2和表1-3-3的资料可以看出,1980年以来铁路运输的客、货运输量的份额不论是运量,还是周转量都呈逐年下降的趋势;而公路运输却相反,客、货运输量份额逐年上升;水运在货运量与周转量上所占份额均有增加,这是由于我国远洋运输船队发展较快,远洋运量有较大增长,而且运距很长之故。这一情况表明,从50年代到70年代,客、货运输以铁路运输为主。进入80年代后,这一运输结构已发生了重大变化。

全社会运输量情况变化表

表 1-3-1

年 份	货物周转量比重(%)			旅客周转量比重(%)		
	铁路	公路	水运	铁路	公路	民航
1980	47.5	6.4	42.0	60.6	32.0	1.8
1985	44.2	10.4	42.1	54.4	38.9	2.6
1990	40.5	12.8	44.2	46.4	46.6	4.1

各种运输方式的货物运输量构成情况表

表 1-3-2

年 份	货运量构成(%)				货物周转量构成(%)				
	铁路	公路	水路	管道	铁路	公路	水路	管道	民航
1991	15.51	74.44	8.46	1.58	39.20	12.21	46.30	2.20	0.04
1992	15.07	74.66	8.84	1.41	39.62	12.9	45.37	2.11	0.05
1993	14.58	75.30	8.78	1.33	39.18	13.3	45.43	2.00	0.05
1994	13.82	75.82	9.07	1.28	37.45	13.5	47.16	1.84	0.06
1995	13.43	76.16	9.17	1.24	36.02	13.1	49.12	1.65	0.06
1996	13.02	75.90	9.83	1.23	35.58	13.75	49.00	1.60	0.07

注:本表为全社会完成情况(铁路含地方铁路,民航货运量甚微)。

各种运输方式的全社会旅客运输量构成情况表

表 1-3-3

年 份	客运量构成(%)				旅客周转量构成(%)			
	铁路	公路	水路	民航	铁路	公路	水路	民航
1991	12.39	83.87	3.52	0.21	46.42	45.56	2.93	4.10
1992	11.58	85.00	3.08	0.33	45.36	45.94	2.85	5.84
1993	10.58	86.36	2.72	0.34	44.33	47.09	2.50	6.08
1994	9.95	87.28	2.40	0.37	42.32	49.12	2.13	6.42
1995	8.76	88.76	2.04	0.47	39.39	51.13	1.91	7.57
1997	7.56	90.15	1.84	0.45	36.37	53.69	1.76	8.18

2. 全社会各种运输方式完成的运量与周转量增长速度发生了变化

全社会各种运输方式客、货运增长速度见表 1-3-4 和表 1-3-5,其中铁路客运量和旅客周转量增长速度基本上是逐步下降,甚至出现负增长;而公路一直保持较高的增长速度(多数在 10%左右);民航运输的增长速度更为显著,每年基本保持在 15%以上的增长速度,特别是 1992 年的增长速度达到 30%以上,但 1996 年以后减缓;水运则连年出现负增长。铁路的货运量增长速度最慢,1993~1994 年几乎是零增长;而公路、水路和航空运输的货运量和货物周转量增长速度均很快,特别是航空运输的货邮运量增长速度达 20%左右。

3. 各种运输方式运输线路发展速度的变化

全社会各种运输方式客运量与旅客周转量的增长速度表

表 1-3-4

期 间(年)	客运量增长(%)				旅客周转量增长(%)			
	铁路	公路	水路	民航	铁路	公路	水路	民航
1991~1992	4.81	7.19	1.50	32.5	11.46	11.2	11.95	34.8
1992~1993	5.78	17.62	2.16	17.2	10.50	15.9	-1.00	17.6
1993~1994	3.11	10.83	-3.36	19.4	4.38	14.0	-6.57	15.5
1994~1995	-5.80	9.11	-8.56	26.7	-2.48	9.07	-6.37	23.5
1995~1996	-8.36	7.81	-4.30	8.56	-6.21	6.64	-6.54	9.77

全社会各种运输方式货运量与货物周转量的增长速度表

表 1-3-5

期 间(年)	货运量增长(%)					货物周转量增长(%)				
	铁路	公路	水路	管道	民航	铁路	公路	水路	管道	民航
1991~1992	3.00	6.40	10.94	-5.1	27.2	5.50	9.55	2.32	-0.6	32.7
1992~1993	3.20	7.60	5.90	0.44	20.7	3.27	8.39	4.56	-1.5	23.9
1993~1994	0.27	6.50	9.34	1.66	19.5	4.22	10.2	13.17	0.66	12.0
1994~1995	1.69	5.08	5.70	1.21	22.0	3.31	4.65	11.89	-3.6	19.9
1995~1996	1.78	4.62	12.58	4.70	13.86	0.78	6.74	1.77	-0.8	11.66

各种运输方式运输线路发展速度如表 1-3-6 所示。显然,这期间铁路的建设速度较慢,线路里程的增加极为有限(从 1991~1996 的 6 年间,新建营业铁路包括地方铁路线路总长仅 4 100km,平均每年不足 700 km。当然,这期间还有双线、电气化建设等既有线改造项目);而其他运输方式的运输线路则有较大增长,特别是民航航线里程增长十分迅速(1996 年的航线里程为 1990 年的 2.3 倍,平均每年增加近 11 万 km)。

运输线路长度的增长速度(%)

表 1-3-6

期 间(年)	铁 路	公 路	内河航道	管 道	民 航
1991~1992	0.68	1.50	0.0	-1.85	49.63
1992~1993	0.84	2.54	0.45	3.14	14.85
1993~1994	0.67	3.17	0.73	2.44	8.83
1994~1995	1.16	3.51	0.0	2.38	7.98
1995~1996	3.45	2.49	0.54	12.21	3.32

1.4 交通运输系统与交通运输业

1.4.1 交通运输系统

一、交通运输系统概述