

● 高等学校试用教材

(汽车运用工程专业用) 陈唐民 主编



汽车运输学

民交通出版社

F540

4

3

BR 65/14

高等学校试用教材

QICHE YUNSHU XUE

汽车运输学

(汽车运用工程专业用)

陈唐民 主编

人民交通出版社

B

618337

内 容 提 要

本书共分十三章：运输与汽车运输业；汽车运输过程与运输对象；汽车运输生产率；汽车运输成本及运价；汽车运输调查与运输量预测；货运车辆利用的优化选择；货运计划与日常管理；装卸机械工作组织；城市公共汽车客运组织；出租汽车运输组织；长途汽车运输组织；电子技术在汽车运输中的应用；系统工程概论。

本书为高等学校汽车运用工程专业统编教材，亦可供从事汽车运输生产及科研工作的有关人员学习参考。

高等学校试用教材

汽车运输学

陈唐民 主编

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

一二〇二工厂印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：10.625 字数：231千

1988年12月 第1版

1988年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—10,500册 定价：2.10元

前 言

本书是根据1985年5月高等学校汽车运用工程专业协作组第一次会议制订的教学计划对“汽车运输学”统编教材的原则要求，并参照在吉林工业大学在1980年和1983年所编“汽车运输学”讲义的基础上制订的教学大纲编写的。

参加本书编写工作的有吉林工业大学陈唐民教授（序言，第一、二、三、四章），李维斌副教授（第五、六、七、九、十二、十三章及附录），长沙交通学院郭克纯副教授（第八、十、十一章），主编为陈唐民，李维斌参加统稿并协助主编做了大量工作。

本书编写过程中，承蒙交通部科学技术情报研究所刘瑞琨高级工程师主审了书稿，提出许多宝贵意见，对此深表感谢。

在编写本书时，还参考了国内外营运工作经验和科研成果以及有关文献，在此，谨向原作者致以谢意。

本书为高等学校汽车运用工程专业统编教材，亦可供从事汽车运输生产及科研工作的有关人员学习参考。

编 者

1986年10月

序 言

汽车运输是我国社会主义交通运输体系中的一个重要组成部分，在我国现代化经济建设、人民物质文化生活以及国防事业等方面都有着重要的地位和作用。

现代化的汽车运输业，不但要具备现代化的物质基础，如车辆、道路、各种设备及设施（如运输场站）等，同时还必须应用科学的管理方法来组织汽车进行运输生产，以便有效地利用现有物质条件创造出更多的运输产品，充分满足社会生产与人民生活的需要。

汽车运输的工作条件是十分复杂的，要使汽车能安全、节约、优质、高产地完成运输任务，除了必须采取技术措施，保证车辆技术状况完好外，还必须采取组织措施，根据有关运输工作条件很好地选用车辆，合理地组织车辆运行。可以说，汽车运输的生产过程，是通过合理组织车辆运行来完成的。

“汽车运输学”，就是研究如何最有效地组织车辆进行运输工作的一门科学。它的主要内容有：汽车运输的基本知识和概念，评价汽车运输工作效益的指标和评价方法，货物运输和旅客运输组织的基本原理与优化方法，电子技术与系统工程在汽车运输中的应用等。

我们知道，机器运用的科学只能以实践为基础，它是由于实践的需要而产生，并在和实践的紧密配合中得到发展

的。因此，“汽车运输”这门科学必须以整个汽车运输业作为自己的实验室，只有在那里才会发现新的汽车运输工作的组织形式及利用汽车进行运输工作的先进方法。近些年来由于现代计算机技术的不断发展，虽然有许多理论研究或计算方法可以利用计算机进行模拟试验，但是，其研究成果最终还要到汽车运输工作的实践中检验其经济效益。总之，在进行“汽车运输”这门学科的研究工作中，必须贯彻理论联系实际的原则，才能使之更有效地为社会主义建设服务。

汽车运输学是汽车运用工程专业的一门主要专业课，它与汽车运用工程及汽车维修工程等课程在专业教学计划中处于同等重要的地位，是培养汽车运用工程师必须掌握的一门专业知识。

汽车运输学也是交通运输管理专业的一门主要专业课，是汽车运输管理工程师必须掌握的一门专业知识。

学习本课程时，学生必须具备汽车构造、汽车理论、发动机理论、运输经济学、工程数学、运筹学、计算机原理及算法语言等基础知识，并注意学习国内外的有关文献。

目 录

序 言	(1)
第一章 运输与汽车运输业	(1)
第一节 运输业类型及汽车运输的特点和 功能	(1)
第二节 运输服务的基本特征	(5)
第三节 国内外汽车运输的发展趋势	(11)
第二章 汽车运输过程与运输对象	(18)
第一节 汽车运输过程	(18)
第二节 汽车运输工作条件	(20)
第三节 汽车运输对象	(23)
第三章 汽车运输生产率	(38)
第一节 评价车辆利用程度的单项指标	(38)
第二节 汽车运输生产率的确定	(52)
第三节 各使用因素对生产率的影响	(59)
第四章 汽车运输成本及运价	(72)
第一节 汽车运输成本的确定	(72)
第二节 汽车运输成本的分析	(76)
第三节 客、货运价	(82)
第五章 汽车运输调查与运输量预测	(92)
第一节 货运调查	(92)
第二节 客运调查	(95)
第三节 运输量预测	(104)

第六章 货运车辆利用的优化选择	(112)
第一节 采用先进货运形式	(113)
第二节 选择车辆行驶路线	(118)
第三节 选择运输车辆	(132)
第七章 货运计划与日常管理	(146)
第一节 货运生产计划	(146)
第二节 车辆运行作业计划	(156)
第三节 运输工作的日常管理	(161)
第八章 装卸机械工作组织	(175)
第一节 汽车货运装卸工作与装卸站	(175)
第二节 装卸机械化方案的选择	(178)
第三节 装卸机械与汽车的配合工作	(185)
第九章 城市公共汽车客运组织	(201)
第一节 城市公共汽车线路网组织	(201)
第二节 公共汽车的调度形式	(212)
第三节 公共汽车行车作业计划的编制	(217)
第十章 出租汽车运输组织	(233)
第一节 出租汽车运输组织	(234)
第二节 出租汽车行驶路线的选择	(242)
第十一章 长途汽车运输组织	(247)
第一节 长途汽车运输的特点和合理使用范围	(247)
第二节 长途汽车运输的行车组织	(251)
第十二章 电子技术在汽车运输中的应用	(265)
第一节 应用概况	(265)
第二节 无线电通讯技术的应用	(267)
第三节 汽车货运计算机辅助调度系统	(270)
第四节 计算机模拟技术	(276)

第十三章 系统工程概论	(288)
第一节 系统工程的发展	(288)
第二节 系统的概念	(290)
第三节 系统工程方法论	(295)
第四节 系统工程应用例	(308)
附录 主要名词及符号表	(319)
主要参考文献	(328)

第一章 运输与汽车运输业

第一节 运输业类型及汽车运输 的特点和功能

马克思曾指出，除了采掘工业、农业、加工工业以外，还存在着第四个物质生产领域，这个领域在自己的发展中也经历了几个不同的生产阶段：手工业生产阶段、工场手工业生产阶段、机器生产阶段，这就是运输业，不论它是客运或是货运。可见，交通运输业在国民经济中是作为一个独立的生产部门而存在的。

从物质生产的角度来看，任何物质资料的生产都离不开运输，可以说，没有运输就不可能有物质资料的生产。运输可以理解为包括生产过程的运输和流通过程的运输。生产过程的运输是指车间内、工厂内、基本建设工地内部及农田生产运输等，它是工农业生产过程不可分割的一个组成部分，是使生产得以进行的条件。某些生产部门，如煤炭、石油、林业的开采等，其生产过程很大程度上就是进行运输。流通过程的运输，是生产过程的继续和完成，产品从厂矿或农田生产出来以后，必须通过运输而经分配、交换才能到达消费领域，所以，流通过程的运输是社会生产和消费之间的桥梁和纽带。

从人民生活的角度来看，在现代社会中，如果没有相应

发展的交通运输业，人们的正常生活和工作根本无法进行。

此外，运输还渗透到社会生活的各个领域，如政治活动、文化生活、军事活动、国际交往等。

因此，运输业是国民经济的重要组成部分，它不但是一个独立的生产部门，而且是国民经济和社会发展的基础结构部门，是联结国民经济各部门、各地区、以及社会再生产各环节的纽带，是确保社会生产和人民生活得以正常进行的重要条件，是国民经济发展的先行官，是国民经济的“动脉系统”，可见，它在国民经济中有重要着的地位和作用。

运输业按运送对象不同，可分为旅客运输和货物运输。按经营性质不同，可分为营业性运输和非营业性运输。按服务区域不同，可分为城市运输和城间运输。按运输工具的不同，可以分为水路运输、铁路运输、汽车运输、航空运输和管道运输。这是现代交通运输的五种基本方式。其中水路运输是历史最悠久的运输方式，目前在一定条件下也是最经济的运输方式，主要承担大宗和散装货物的运输。铁路运输在本世纪升年代曾在陆地运输中居垄断地位，目前在许多国家仍起主导作用，是中、长距离客、货运输的主力，但是在发达国家已处于次要地位。航空运输和管道运输是较年轻的运输方式，近些年来发展较快。航空运输建设周期短，经济效益高，运输速度快，但成本高，适于远距离客运及紧急物资的运输。管道运输具有投资少、建设周期短、占地少、运量大的优点，适用于流体物资的运输，也可利用水力输送固体货物。汽车运输，本世纪30年代以来，特别是50年代兴建高速公路以来，得到了突飞猛进的发展，在全世界现代交通网中，公路运输线长度已占2/3，所完成的货运量已占全部货运量的80%。汽车运输已成为高档工农业产品运输及

中、短距离客运的重要力量。

汽车运输发展这样迅速，主要是与其他运输方式相比，具有以下特点：

1. 机动灵活，运输方便

由于公路网密布全国，覆盖区域大，铁路、水运不能到达的地方，汽车均可到达，汽车既是其他运输方式的接运工具，又可自成运输体系，机动灵活。

在运输时间上，汽车的机动性也较大，车辆可以随时调度、装车 and 起运，而铁路和水运往往局限性较大。

汽车的载重量有小有大，小者只有 0.25 吨；大者有几十吨、几百吨，当使用牵引车拖带平板半挂车时可达 2 千多吨。对客、货批量的大小，具有很强的适应性，既可以单车运输，也可以由若干车辆组成车队同时运输，能满足各种用途运输的需要，特别适宜于对较小批量的货物以及人员和物资的紧急运输，这一点对救灾、抢险工作和军事行动具有重要意义。

2. 可实现“门到门”的直达运输

汽车运输可以把旅客从居住地门口直接运送到目的地门口，也可以把货物从发货人仓库门口直接运送到收货单位门口。这是因为汽车除了可以沿公路网运行之外，还可以深入工厂、矿山、车站、码头、农村、山区、城市街道及居民点，空间活动的领域大，这一点其他运输工具是办不到的。

3. 运送速度快

由于汽车运输可以实现门到门的直达运输，运输途中不需中转，因而运送时间快，货损货差少。根据国外资料，一般在中短途运输中，汽车运输的运送速度平均比铁路运输快 4~6 倍，比水路运输快 10 多倍。

4. 原始投资少，资金周转快，经济效益高

汽车运输与铁路运输相比，其固定设施费及车辆购置费等原始投资均较铁路运输低，且资金周转快，原始投资回收期短。据国外资料介绍，一般公路运输的投资每年可以周转2~3次，而铁路三、四年才周转一次。我国有些汽车运输公司的经验表明，若经营得好，一年左右即可收回购车费。高速公路由于路面结构要求高，占地面积大，原始投资要比普通公路高出十倍，但是，高昂的造价也可在短期内得到补偿。如某些工业发达国家利用大吨位汽车通过高速公路运输，在中短途运距内，其运送速度、经济效益均较普通公路和铁路运输优越，高速公路的建设费用一般7~8年即可收回。

5. 驾驶技术容易掌握

培养汽车驾驶员，一般只需半年左右，而培养火车、轮船及飞机驾驶员则需几年时间，汽车驾驶技术比较容易掌握。

以上是目前世界范围内汽车运输迅速发展并超过铁路和其他运输方式的主要原因。

但是，汽车运输也存在一些问题，主要是装运量小，运输成本高，燃料消耗大，环境污染严重等。

基于上述特点，汽车运输的主要功能是：

(1) 在一般情况下，主要担负中、短途运输。

(2) 补充和衔接其它方式的运输，所谓衔接，即当其他运输工具担任主要运输时，由汽车运输担负起点和终点处的短途接力运输。

(3) 在有些国家和地区也独立担负长途运输。

第二节 运输服务的基本特征

在现代社会中，一般情况下物质的生产地点与消费地点是不相同的，人们对物质的需求地点与满足地点也不相同，因此，基于生产与消费的需要，必须克服空间上的障碍，实现人和物的移动。

所谓运输，就是利用运输工具为具体实现这种移动提供服务。所以，运输又称为运输服务，这种服务在一定程度上是通过市场形式进行的有偿服务。可见，交通运输业的生产活动既具有企业性质又具有鲜明的服务性质。

运输生产是指向运输需求者（用户）提供运输服务的过程，而运输生产的成果则称为运输产品。

运输服务的基本特征是：

一、运输服务的公共性

所谓公共性可以说就是群众性，即指运输服务在广泛的社会范围内与广大群众均有利害关系的特性。

运输服务的公共性主要表现在两个方面：

1. 它为保证人民生活过程中的“出行”需要而提供服务，因而利用者相当广泛。

现代社会生活，不可能在同一地点满足人们工作上、生活上的各种需要，因而产生“出行”，其“出行”距离超过一定步行范围就要乘用交通工具。国外部分城市的统计表明，平均每城市居民日乘用交通工具的出行次数为2~3.4次，如表1-1所示。

1984年在长春市交通系统综合治理领导小组的领导下，

由长春市公用局和吉林工业大学共同组织，对长春市部分居民进行了居民出行抽样调查，被调查居民总数为 61834 人。调查结果表明，长春市居民的人均出行次数（包括各种出行方式）为 2.08 次，如表 1-2 所示。

城市居民平均每人日出行次数

表1-1

城 市	基辅	列宁格勒	里 加	柏 林	东 京	名古屋
平均每人日出行次数	3.0	2.83	2.35	2~2.8	3.28	3.36

长春市各功能区人均日出行次数

表1-2

功 能 区	中心区	科研文教区	汽车厂区	铁西区	铁北区	八里堡区	二道河区	郊区	平均值
人均日出行次数	2.13	1.93	2.16	2.06	2.29	2.05	2.33	1.66	2.08

上述国内外的资料表明，因人的移动而产生的运输需要相当广泛。

2. 它为保证社会物质的生产过程和流通过程中的运输需要提供服务，因而利用者非常广泛。

前已述及，物质的生产过程和流通过程均离不开运输，特别是人民生活的必需品、消费品在流通过程中的运输，更与人人相关。

据长春市1982年统计，全市各类工商业单位近 2 万个，平均每单位每日货运量约 5 吨左右，平均每 24 户居民就有一个工商业单位，分布面很广。所以，因物质的移动而产生的运输需要同样也非常广泛。

总之，无论是人的出行，还是物质的移动，都是在整个

社会范围内普遍发生的运输需要，因而运输服务对整个社会的经济发展和人民生活水平的提高，均有着广泛的影响，即有利害关系，从而表现出运输服务的公共性特征。

二、运输产品的特殊性

运输产品与工农业产品不同，具有以下特点：

1. 运输产品是无形产品

在广义的生产概念中，就其生产结果而言，主要有以下三种生产形式：

（1）劳动对象发生质的或形态的变化，如工业产品及建筑业产品等。

（2）劳动对象发生空间位置的变化，如运输生产，即利用运输工具实现人和物的移动。

（3）劳动对象发生时间位置的变化，如物的贮存。

第一种生产形式的产品为有形产品，因此也称为有形产品生产。

第二种和第三种生产形式的产品为无形产品，因此也称为服务性生产。如运输生产没有给人或物以质或形态的变化，只是使它们在保持原样的情况下，进行空间场所的移动，使之具有移动价值。运输生产为社会提供的效用不是实物形态的产品，而是一种劳务，其产品称为无形产品。

2. 运输产品以复合指标为主要计算单位

运输产品的产生同时体现了两种数量：运输对象的数量和其被移动距离的数量。所以，一般运输产品以两者的乘积来计量，即以复合指标“人·公里”或“吨·公里”来表示，这也是运输产品在计价形式上的特点，不同于工农业产品。

以复合指标为计算单位的优点，主要是便于对各种运输

工具所完成的运输产品的产量进行统计、分析、比较，用以计算企业的或单个车辆的产量，并可作为计算运费的依据，因而为国内外所广泛采用。

其缺点是不能准确地表示运输对象的全部移动内容，例如运输生产结果为20吨·公里，则吨·公里数可有几种组合方式：一吨货物被移动20公里，20吨货物被移动1公里或5吨货物被移动4公里等等。

因此，运输企业又常以运输对象的数量，即乘客人数或货物吨数来辅助计量运输产品。

三、运输服务的即时性

运输服务的即时性是指运输产品的生产过程和消费过程同时进行的特性。

运输生产活动，就是将运输服务提供给有运输需要的用户，在这一点上，如同理发店的生产必须有顾客接受它的服务才能进行一样。运输生产必须在用户需要时即时进行生产，又必须在生产的同时有用户即时消费，因此，运输产品的生产与消费过程是不可分割的，它们在时间和空间上相重合。

马克思还曾指出，运输产品只能在生产过程中被消费，生产与消费过程同时发生，同时结束。运输过程对于运输供给者（运输公司）来说是生产过程，而对于运输需求者（用户）来说，则是消费过程。在运输生产过程中，运输对象本身既是被加工对象，又是消费对象，一旦被加工对象离开生产过程，运输生产即告结束，而其生产成果也被即时消费（利用）完毕。可见，运输产品只能在某生产与消费过程中即时存在，不能脱离生产过程而独立存在。运输产品不同于