

全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材

JIAOTONG GONGCHENG JICHU

交 通 工 程 基 础

(高级工)

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

人 民 交 通 出 版 社

(京)新登字 091 号

内 容 提 要

为了紧密配合全国交通行业汽车驾驶员新等级标准的实施,我社组织编写了《全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材(初级工、中级工、高级工计20册)》。本套教材由参加修标单位编写,选材可靠、适用,文字通俗易懂。可供汽车驾驶员培训、考核晋级使用,也可供驾驶员、修理工自学。

本书为高级工册。全书共分八章,内容包括交通特性、交通调查与交通流特性、道路、道路通行能力、交通管理与控制、交通安全、汽车公害与环境保护及静止交通。

全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材

交通工程基础

(高级工)

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

插图设计:高静芳 正文设计:崔凤莲 责任校对:李石林

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京顺义向阳胶印厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:6.75 字数:150千

1992年9月 第1版

1992年9月 第1版 第1次印刷

印数:0001—10000册 定价:5.40元

ISBN 7-114-01389-2

U · 00923

前 言

本教材是按照劳动部关于修订工人技术等级标准的精神和汽车驾驶员技术等级标准（征求意见稿）的内容编写的，经交通部汽车运输职工教育研究会组织部分省市会员进行了审稿，由《汽车驾驶员新等级标准教材》编写委员会定稿。内容包括初、中、高三个等级的专业理论知识和操作技能训练与考核。在编写过程中充分考虑了工人培训的特点，并注意做到全套教材的专业知识的梯度要求。尽量避免理论叙述过深和繁琐的公式推导，力争突出教材的科学性、系统性和完整性，做到理论联系实际，符合循序渐进和可读性强的要求。操作技能训练与考核教材，内容、要求层次分明，采用表格式，对各训练项目的技术标准、操作工艺、训练时间、考核及评分标准等均有明确规定，便于教学训练和考核。

本教材是汽车驾驶员按照国务院批准、劳动部颁布的《工人考核条例》进行录用考核、转正定级考核、本等级考核以及升级考核的理想教本，也可作为技工学校、职业技术学校及各种汽车驾驶员培训班的教学用书。教材深入浅出、论述清晰、通俗易懂、图文并茂，适应工人的知识水平，也便于自学。

本教材由交通部汽车运输职工教育研究会组织领导，山东、湖南、四川、甘肃、河南、河北、江西、广西、浙江、上海、长春等省市交通厅（局）及运管局的专家、工程技术人员进行审稿。在编写工作中，得到交通部教育司、人劳司、

运输管理司、人民交通出版社、交通部汽车运输职工教育研究会等领导及编委会顾问、专家们的帮助和指导；得到新疆维吾尔自治区党委、人民政府领导、新疆维吾尔自治区工人考核委员会的热情关怀和大力支持，在此，表示衷心感谢。

本册教材属于高级汽车驾驶员培训教材，高级汽车驾驶员培训教材包括：

1. 交通工程基础； 2. 发动机及汽车理论； 3. 汽车运输企业经营管理基本知识； 4. 汽车检测技术； 5. 现代汽车技术及发展动态； 6. 高级汽车驾驶员操作技能训练与考核。

本书作者：原勇。

本书承蒙陆秉堃、刘守国、王吉平同志主审和河北省武俊成同志参加审稿，借本书出版之际顺致谢意。

由于编者水平有限，谬误疏漏之处在所难免，竭诚欢迎读者批评指正。

编 委 会

更正：已出版的九册中级汽车驾驶员培训教材“前言”正数第二行“和修订后的‘汽车驾驶员技术等标准’的要求”一句，改为“和汽车驾驶员技术等级标准（征求意见稿）的内容”。

汽车驾驶员新等级标准教材

编写委员会

主 任：于天栋

副主任：赵云望 邓华鸿 黄采绚 阿不都热合曼·赫力里

(按姓氏笔画排列)

委 员 田富华 刘守国 吴汉有 陈辉照 李志强
周厚志 单成昕 秦声玉 黄树林 戴学光

汽车驾驶员新等级标准教材

编写委员会顾问

郭生海 交通部运输管理司副司长

郭献文 交通部教育司副司长

华北片区：吴善瑞 中国汽车运输总公司副总经理

西南片区：陈 铃 四川省交通厅正厅级巡视员

东北片区：孙俊安 辽宁省交通厅副厅长

华南片区：孙民权 广东省交通厅副厅长

西北片区：胡国斌 甘肃省交通厅副厅长

华东片区：龚学智 山东省交通厅副厅长

目 录

绪 论	1
第一节 交通工程学的定义	1
第二节 交通工程学的发展简史	1
第三节 交通工程基础的内容	3
第四节 当前城市交通的特点和改善交通的措施	5
第一章 交通特性	9
第一节 行人的交通特性	9
第二节 车辆的交通特性	13
第三节 驾驶员的交通特性	23
第四节 生物节律与交通安全	33
第二章 交通调查与交通流特性	37
第一节 交通量调查	37
第二节 车速调查	42
第三节 起讫点 (OD) 调查	47
第四节 交通流量、速度和密度之间的关系	49
第三章 道 路	55
第一节 概 述	55
第二节 视 距	60
第三节 道路参数	65
第四节 高速公路	71
第五节 平面交叉路口	77
第六节 立体交叉	90

第四章 道路通行能力	101
第一节 概 述	101
第二节 道路通行能力	105
第三节 提高城市道路通过量的措施	119
第五章 交通管理与控制	126
第一节 概 述	126
第二节 平面交叉路口的交通控制	132
第三节 信号控制	137
第六章 交通安全	150
第一节 交通法规	150
第二节 交通违章与交通事故	151
第三节 交通安全措施	172
第七章 汽车公害与环境保护	176
第一节 概 述	176
第二节 汽车排放污染	178
第三节 交通噪声污染	187
第四节 减少公害、环境保护的措施	192
第八章 静止交通	196
第一节 停车场与停车控制	196
第二节 公站设置	203
主要参考文献	207

绪 论

第一节 交通工程学的定义

交通工程学是研究交通规律及其应用的一门技术学科。它的研究目的是探讨如何使交通运输安全、迅速、舒适、经济和低公害；其研究内容主要是交通特性与交通安全、道路、交通设施、交通管理与控制；交通政策与交通宣传，研究对象是驾驶员、行人、车辆道路和交通环境。

所谓交通规律是指交通生成、交通分布、交通流流动、停车等规律。根据这些规律，可应用交通规划、交通工程、交通组织与管理等各种措施，来改善交通状况。交通工程学只有与法规、教育、工程、环境和能源综合起来考虑，才能处理好交通体系中的三要素（人、车、路）之间的合理关系，进而更有效地综合治理好交通。

第二节 交通工程学的发展简史

交通工程学的产生和发展与道路、交通工具的发展有着密切关系。

1886年德国人卡尔·本茨发明了第一辆汽车，同年德国柏林出现了世界上最早的有轨电车，接着英、法、美等国家也生产和使用了汽车和有轨电车。于是从19世纪末起，以马

车为主要交通工具的时代，逐步被汽车和电车为主要交通工具的时代所代替。随着汽车数量的增多，在 50 年代产生了一些复杂的交通问题。诸如交通秩序混乱、交通阻塞、交通事故频繁、污染严重等。因此，迫使这方面的工程技术人员运用自己的才智，去解决交通运输中出现的新问题，于是产生并发展了交通工程学。

交通工程学创立于本世纪 30 年代，在初期（30 年代以前），其主要研究内容是交通管理，诸如设立交通标志、安装手动信号灯、路面划线等。40 年代，交通工程技术人员开始意识到，只靠交通管理无法彻底治理交通问题。不按交通量大小修建公路有很大的盲目性。例如，头年修一条道路，由于交通的发展和环境的变化，来年就很可能满足不了道路使用者的要求，后年就可能发生阻塞。由此，交通工程学又增加了交通调查、交通规划的内容。50 年代一些工业发达国家随着汽车工业的发展，高速公路的兴起，促使汽车拥有量迅速增加，形成了汽车化运输的新局面。因此，交通工程学又增加了道路通行能力、立体交叉设计，停车场等研究课题。60 年代，由于“汽车化”的结果，使得很多国家道路上的汽车密度逐渐饱和。为了疏导交通，减少事故和提高行车速度，交通工程学又开辟了对车流特性的研究，倡导“交通渠化”和用电子计算机控制交通。70 年代，交通工程学把研究重点放在拟定合理交通规划，节约能源减少不必要的客流，缩短行程、发展公共交通选择最优汽车运行路线，同时加强防治交通对环境造成的危害。

交通工程学是一门边缘学科。它涉及到城市规划、道路工程、汽车工程、人机工程学、交通心理学、环境保护、自动控制以及人类学、法学、美学等学科。所包括的内容十分广泛，自成系统，还带有社会性。因此研究交通工程问题时，

应当运用系统工程方法进行综合考虑，才能治理好交通。

第三节 交通工程基础的内容

交通工程基础研究的内容是人、车辆、道路和环境等交通特性及它们之间的空间和时间关系，主要包括八大部分，分述如下。

1. 交通特性

为了研究交通状况，应该尽可能了解和掌握某个地区的交通特征与倾向，以及特定的交通条件。这部分内容包括行人、车辆、驾驶员的交通特性以及它们的变化规律与行车安全等。它是将人类思维行为应用于交通心理，把它和生理规律及车辆、道路有机地结合起来的一门综合学科。

2. 交通调查与交通流特性

交通调查是开展交通工程的基础工作，交通调查的资料是提供研究交通规律，为道路设计、规划、交通管理与控制和道路综合治理提供基础数据。交通工程学的基本调查项目是交通量调查、速度调查及起讫点调查以及道路布局、社会经济发展状况等。通过对人、车、路的研究以及三大调查，可以基本掌握某一地区的交通特性。交通流特性是研究交通流的密度、速度和交通量之间的关系。通过对交通流进行定量分析，掌握了各种参数的具体数据，结合总体规划和今后发展战略，便于进行路网规划、线形设计和交通管理。

3. 道路

道路是交通的基本组成部分。交通工程主要研究道路规划及设计如何满足交通的发展、行车安全及环境协调的需要。这里主要介绍各种道路的组成、特点、视距对交通安全的影响；高速公路的特点及行车的有关规定，平面交叉路口的类

型以及各种路口的基本冲突形式；各种立体交叉桥的特点。

4. 道路通行能力

道路的通行能力和服务水平从不同角度反映了道路的性质与功能，主要介绍道路通行能力和服务水平的基本概念；影响道路通行能力的因素；提高城市道路通过量的措施、内容和在行车中应注意的问题。

5. 交通管理与控制

交通管理是保障交通畅通和防止交通事故的必要措施。包括对车辆、人员、道路交通管理的原则、内容、措施和法律依据等。交通控制是交通管理的重要手段，它包括动态交通控制和静态交通控制，这里主要介绍一般道路的信号控制、微电脑控制和高速公路的交通控制。

6. 交通安全

交通安全是交通工程学的重要内容之一，是当今世界各国普遍重视的一个问题，它包括弄清交通事故的发生与人、车、道路和环境之间的关系，研究和掌握交通事故的规律、特点以及减少交通事故措施等，这对保证交通安全极为重要。

7. 汽车公害与环境保护

汽车排出的污染物以及交通产生的噪声，已构成社会公害，危害人的身体，影响工作效率。因此，要制定环境保护标准，研究怎样减少机动车废气排放、减少噪声的措施和保护好交通环境。

8. 静止交通

静止交通是交通的重要特征之一。它包括停车场的设置及公共交通工具的首末站和停靠站等，因此科学、合理的解决停车问题，对于一个城市的交通安全和畅通有着很大的影响。

第四节 当前城市交通的特点 和改善交通的措施

一、我国当前城市交通的特点

由于我国机动车辆和自行车不断增加，道路拥挤已成为一个有目共睹的现象，如北京市 1987 年汽车总数为 19 万辆，比 1950 年增长 103 倍；1981 年自行车拥有量为 328 万辆，比 1949 年增长 23 倍；上海市 1987 年底共拥有汽车 10.1 万辆，比 1950 年增长 12.1 倍；1982 年自行车为 235 万辆，比 1952 年增长 7.5 倍；城市交通尽管发展很快，但道路建设速度和交通管理水平远远落后于交通工具增长的速度，许多城市道路和交通设施超负荷运行，它给环境、经济、社会等各方面带来了许多不良的影响。我国城市交通的现状，具体表现为以下八个方面：

1. 客运量大

公共交通中“乘车难”的现象，已经成为城市的重要社会问题之一。

解放三十多年来，各城市的公交客流量增加十几倍，公共车辆只增加了几倍。据 1981 年统计，我国重点城市每辆公交车年平均载客量达 70 万人次，折合每天运载能力达 2000 人次/辆，或高峰小时运载能力达 300 人次/辆，目前平均每辆城市公交车服务于 2000~3000 个居民。据上海市统计，1979 年全市共有公交车 3400 辆，日平均客运量达 822 万人次，早、晚高峰小时全市客运量可达 1146 万人；占最高日客运量的 12.5%，市区 90% 的线路超载运行，早高峰车车厢内每平方米站人数竟达 9~12 人。由于人多车少，很多城市的公共交通拥挤不堪。

2. 车多路少, 道路网稀疏

我国大城市道路面积占城市总面积的比例(道路率), 北京为6.93%, 天津为3.78%, 上海为5.62%, 广州为2.45%, 武汉为6.91%, 与国外一些大城市相比是较少的。例如英国伦敦为23%, 法国巴黎为13.3%, 美国纽约为13.1%。按每人平均道路面积(道路占有率)与国外相比, 也是很低的。北京平均每人 3.4m^2 、上海和天津为 1.6m^2 , 而英国伦敦为 47m^2 、美国纽约为 28.3m^2 。尤其我国城市道路主要交通干道还不能形成网络。道路功能低下, 在一些宽畅的交通干道两侧布置着大量商业网点和文化生活设施, 造成车速降低、交通阻塞。

3. 大量的自行车流和行人流是中国、特别是城市交通的重要特点

上海道路横断面自行车流量最高峰小时为8000~10000辆。天津市的交叉道口, 高峰小时自行车流量超过20000辆的有22处, 最高小时流量竟达37400辆; 平均每秒钟通过10.4辆。天津市居民出门骑自行车的占44.5%, 步行者占42.6%, 而乘公共汽车和电车的人只占10.3%。这是造成天津和全国许多大城市交通紧张的重要原因之一。此外我国一般道路上行人流量也均高于国外, 上海市南京路平时断面流量在2万人/小时以上, 加重道路交通紧张。

4. 交通阻塞、车速下降、事故增多

城市机动车辆和自行车的不断增加, 造成道路拥挤、交通阻塞、车速下降。如北京市, 信号灯控制的交叉路口有200多个, 经常出现拥挤堵塞的街道长达1000多米。北京、上海、天津三大城市, 公共汽车平均速度从1966年前每小时20 km下降到每小时15 km, 天津市1979年降为每小时12.4 km。1985年车辆运行速度不到每小时10 km。上海市中山路交通高峰时平均时速只有每小时4 km。由于车速普遍下降,

延长了居民上、下班交通时间。

我国城市的交通事故死亡率比国外城市交通事故死亡率要高得多，各城市每年交通事故的直接损失也很大。至于因交通堵塞被迫停车或行车减速给经济建设带来的损失就更大了。据调查，这类损失大约是直接经济损失的 10 倍。因此必须以积极态度来治理交通。

5. 城市中缺乏停车场地

整个城市中的各种车辆任意停靠，占用了车行道与人行道，造成道路交通不畅，人车交通混杂。近几年来，我国城市公交车辆和自行车日益增多，使人们感到设置停车场的必要性和迫切性。

6. 城市噪声和空气污染增加

中小城市过境车辆穿越城市，使用超 90 dB 的高音喇叭，手扶拖拉机等车辆在街道上行驶，噪声及空气污染极为严重。

7. 城市道路标准低、施工管理不完善

随着交通量增加，原有道路超负荷运行，加剧了路面损坏、排水不畅，城市道路经常处于开挖路面埋管敷线的施工状态，严重影响交通。

8. 交通管理水平不高，交通法规不够完善

对交通系统的管理与控制水平较低，也造成了交通混乱，拥挤程度加重。现行交通信号控制方法中交通信号与交通量不适应，1985 年以前各城市交叉路口使用得最为广泛的是单点定周期控制方式。比如北京，全市 200 多个灯控交叉路口中采用单点定周期方式的占 75%。这种控制方式存在的问题是：对交通流的随机变化无适应能力；没有考虑各交叉路口的联系。信息流通条件极差，无法对乘客和车辆进行诱导和管理。对自行车的控制和管理没有给予足够的重视，这是我国特有的问题。

二、改善目前城市交通的措施

运用交通工程学的原理，科学地搞好城市交通的规划及综合治理；加强道路建设，改建道路；修筑高速或快速干道；改变现行的某些制度，如错开上、下班时间，通过价值杠杆限制个人交通工具的增长和使用；建立立体交叉或改善平面交叉路口布置，组织交通渠化，提高通行能力；加强交通管理，严禁占用道路；通过现代科学的管理和控制方法改善现有交通系统运行质量。从而达到综合治理交通的目的。

名词解释和思考题

1. 名词解释

①交通工程学：是研究交通规律及其应用的一门技术科学。

②交通规律：是指交通生成、交通分布、交通流动、停车等规律。

③交通量：是指单位时间内，通过道路某一地点或某一断面的交通参与者（如：车辆、行人、自行车等）的数量。

④交通渠化：是指采用物理设施将同一平面内不同方向的车流分离，使各种不同方向 and 不同速度的车辆分合有序，各行其道，而不致相互碰撞和冲突，顺着指引的方向互不干扰、顺畅地通行。

⑤交通流：是指道路上车流和人流的流动。

2. 思考题

①什么是交通工程学？交通工程学研究的目的、内容和对象是什么？

②什么是交通规律？

③交通工程基础包括哪些内容？

第一章 交通特性

第一节 行人的交通特性

驾驶员并不是道路的唯一使用者，道路使用者还包括旅客、骑自行车者和行人，要保证道路交通系统的安全，所有的道路使用者之间应当是协调的，在交通系统中，行人是弱者，最易受害。因此必须加强对行人交通的管理，例如对行人的教育；设置人行道、人行过街横道；安装专用行人过街信号，护栏；设置安全带、安全岛、行人过街地道与天桥、照明等；同时制定一系列的保护法规条令等。

一、行人的交通事故

外国交通事故死亡人数

表 1-1

	交通事故死亡人数 (人)		行人死亡 所占比例 (%)
	死亡人数	行人死亡	
德 国	16636	5342	32.1
法 国	13585	3120	23.0
意 大 利	9809	2514	25.6
荷 兰	2907	589	20.3
英 国	6810	2762	40.6
奥 地 利	2157	645	29.9
挪 威	479	155	32.4
比 利 时	1395	345	24.7
美 国	55500	9950	17.9
日 本	18308	5194	28.4