

高等学校试用教材

道 路 交 通 安 全

Dao Lu Jiaotong Anquan

(交通工程专业用)

赵恩棠 刘晔柏 合编

人 民 交 通 出 版 社

前 言

本书是根据1987年8月高等学校路桥专业和交通工程专业教材编审委员会的决议，按八所院校审议的教材编写大纲与计划编写的。

本书由赵恩棠编写第一、七至十章，刘晞柏编写第二至第六章；由哈尔滨建工学院陈洪仁主审。北京建工学院傅裕寿提供了第十章的若干资料，在此表示感谢。

希望使用本书的读者多多提出宝贵意见，径寄西安公路学院交通工程教研组，以便再版时修订。

编 者

内 容 提 要

道路交通安全是高等学校交通工程专业必修课之一。本教材从人、车、路三方面介绍了国内外减少或预防交通事故的基础理论与基本方法，阐述了事故分析的理论与方法，为采取交通安全对策提供依据。

此书可作为交通监理、公路与城市道路、交通运输管理等专业的选修课教材，还可供公安、交通、城建等部门的技术人员参考。

高等学校试用教材

道路交通安全

(交通工程专业用)

赵恩棠 刘晔柏 合编

插图设计：汪 萍 正文设计：周 元 责任校对：雷立珍

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：9.125 字数：236千

1990年12月 第1版

1990年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—4700册 定价：2.40元

ISBN7-114-00977-1

U·00631

目 录

第1章 交通事故	1
§1-1 事故与道路	1
§1-2 国内、外的交通事故	7
§1-3 事故率与经济损失计算	11
§1-4 事故产生的原因	18
§1-5 常用术语	18
第2章 事故调查与处理	23
§2-1 事故现场与现场调查	23
§2-2 现场调查内容与程序	24
§2-3 现场调查方法	25
§2-4 事故档案	36
§2-5 事故痕迹	38
§2-6 事故处理	41
第3章 事故分析	45
§3-1 事故统计分析	45
§3-2 事故因素分析	60
§3-3 事故案例分析	63
第4章 交通心理	85
§4-1 驾驶员心理	85
§4-2 行人心理	109
§4-3 事故心理	112
第5章 交通安全人体工程	114
§5-1 概述	114
§5-2 驾驶视野与视觉显示	115
§5-3 操纵机构与驾驶工作环境	123
§5-4 人体的耐冲击性与伤害基准	130
第6章 汽车安全性能与结构	133

§6-1	安全行驶性能	133
§6-2	安全装置与结构	146
§6-3	安全检验	158
第7章	道路条件	165
§7-1	几何线形	165
§7-2	道路结构	173
§7-3	路面	181
§7-4	道路排雪	190
第8章	交通环境	197
§8-1	交通公害	197
§8-2	交通公害防护措施	202
§8-3	道路景观	206
§8-4	环境评价	211
第9章	交通安全措施	213
§9-1	交通安全设施	213
§9-2	交通管理设施	223
§9-3	交通功能设施	
§9-4	设施效益分析	242
§9-5	交通法规	245
§9-6	安全教育	247
§9-7	事故负伤救护	249
第10章	事故预测与安全评价	252
§10-1	事故预测	252
§10-2	安全度评价	262
§10-3	我国对安全评价的探讨	268
附录 1	若干国家道路建设统计	274
附录 2	若干国家道路交通事故统计	277
附录 3	若干国家机动车辆拥有量统计	279
附录 4	道路交通安全措施参考表	282
	主要参考书目	268

第1章 交通事故

§ 1-1 事故与道路

1-1-1 定义与分类

交通事故通常指人、车在道路上通行时，由于违犯交通规则或其它原因发生人员、牲畜或车、物损失的事件。我国定义为：

“凡车辆、人员在特定道路通行过程中，由于当事人违反交通法规或依法应该承担责任的行為而造成人、畜伤亡和车物损失的交通事故，均称为道路交通事故^①。”对这一定义应明确以下几点：

所谓车辆是指各种民用机动车与非机动车车辆（注：当军用车与民用车辆或行人间发生交通事故时，上述车辆应包括之）。事故当事人中至少有一方使用了车辆，否则不认为是交通事故。人员指参与交通的自然人。

特定道路指事故发生的空间，即指国家道路法规定的公路、城市道路、街道以及公共广场等。在厂矿、农场、企业等内部不供公共使用的道路上发生的事件不属于交通事故。

通行过程指至少有一方车辆在行驶中。假如车辆已停稳后，乘客由车上跳下发生的伤亡事件，则不作为交通事故对待。

违法性质指当事人的行为违反国家《道路交通管理条例》的主观过失；也包括虽无主观过失，但有按《民法通则》中“无过错赔偿原则”所列举的情况。至于人力无法抗拒的自然灾害，如地震、台风、洪水等造成的事故；自杀或利用车辆犯罪；精神病患者不能自控发生的事故，均不属于道路交通事故。

① 《道路交通事故处理教程》，公安部交通管理局主编，1988年，安徽教育出版社出版。

人、车损失指凡是有上述特定条件的事故，又有人员或牲畜伤、亡或车辆、货物损失的后果；否则不能构成道路交通事故。

下列情况，我国规定不列入交通事故统计范围：

1. 厂矿等专用道路、火车站、机场、港口内道路上发生的事故；
2. 在道路上的军事演习、体育竞赛、施工作业中发生的事故；
3. 部队、武警车辆发生未涉及地方人、车的事故等。

按1985年执行的国家统计标准，我国交通事故分为四类：

1. 轻微事故 一次造成轻伤1~2人或直接经济损失折款200元以下的交通事故。

2. 一般事故 一次重伤1~2人或轻伤3人及3人以上或直接经济损失200~5000元的交通事故。

3. 重大事故 一次死亡1~2人或重伤3~10人，或直接经济损失5 000~10 000元；或虽未造成人身伤亡，但政治影响很坏的交通事故。

4. 特大事故 一次死亡3人或3人以上；或重伤11人以上；或死亡1人，同时重伤8人以上；或死亡2人，同时重伤5人以上；或直接经济损失10 000元以上的交通事故。

上列轻伤系指经医院诊断需休息1天以上且不致重伤者。重伤系指经指定医院诊断为残废或可能致残者；伤势严重需进行大手术者；人身要害部位严重烧伤、烫伤者；严重骨折者；眼有失明可能者；手或足轧断1~3节者；内脏损伤或内出血者等。

判断伤势的依据是我国《刑法》第85条关于重伤的规定和司法部、公安部发布的《人体重伤鉴定标准（试行）》。

死亡指事故当场死亡或伤后7 d内抢救无效死亡者。

各国有关死亡的规定是不同的，联合国建议事故死亡以30d为标准。为便于国际对比，规定30d以内者应加修正值，该值等于事故死亡人数乘以修正系数。例如以当场死亡计算的修正系数是40%，3 d死亡为12%，6 d死亡为9%。

直接经济损失仅指交通事故造成的损坏的车辆、货物、牲畜的折价费用；而不包括人员伤、亡的医疗、丧葬、赔偿、补助等间接经济损失。这里所列直接经济损失只供参考，未具体提及机动车与非机动车的损失折款，它随着经济发展与通货情况而变更。

上述四类交通事故属于事故后果分类。此外，还有原因分类和车种分类。

1-1-2 我国的道路交通

我国发生交通事故较多的原因之一是道路数量与质量的提高远远赶不上车辆的增长。

到1987年底截止，我国公路总里程是975 000km，铺面率为80%。桥梁约15万座，总长4 300 000m，还有渡口650处。一级公路长1 050km，二级25 750km；一、二级较高级的公路仅占总里程的2.7%，其余主要是低级的四级路或三级路。等外路多达330 000km。图1-1为我国公路里程的增长情况。

高级、次高级路面共200 000km，占铺面率的21%；其中90%以上是薄层渣油、沥青表面处治。桥梁中有危桥1 000余座，近5 0000m长。

公路尚未形成完善的网络，在总里程中国道网共70条，长108 000km，省道网长240 000km。国道虽仅占总里程的11%，却承担总交通量的40%。

与此同时，我国民用汽车拥有量近400万辆，其中载重汽车约占70%，客车占30%。1985年客运周转量约1 600亿人公里，货运周转量约1 800亿吨公里。六五期间客运周转量年平均增长率为16.6%，货运周转量增长率为18.3%。公路客运平均运距已增至36.8km，货运运距增至30.8km。

附录1是44个国家与地区1985年度道路建设统计。我国公路与表中工业发达国家甚至某些发展中国家相比，差距较大。例如按人均道路长度看，我国9km/万人，这是美国的1/30，日本的

单位：万km

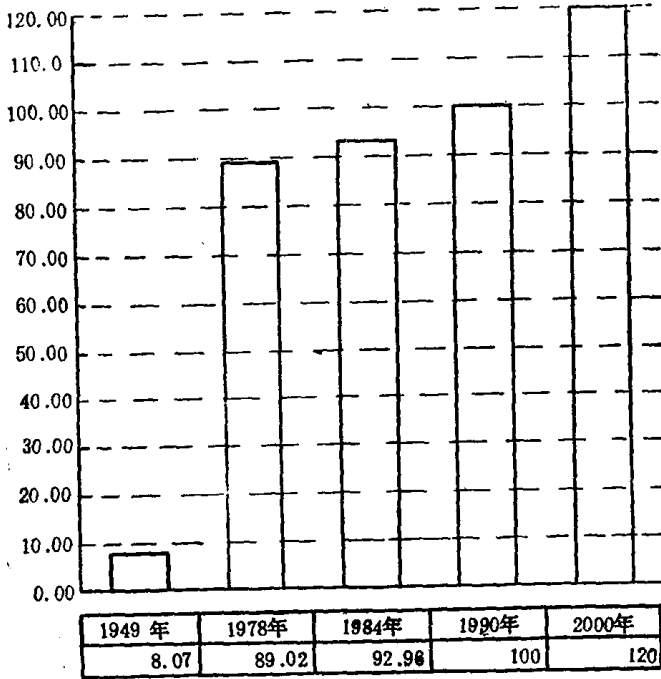


图1-1 我国公路里程的增长

1/10, 印度的1/2.7。如按国土面积平均看, 我国 $0.1\text{km}/\text{km}^2$, 是美国的1/6.7, 日本的1/29.8, 印度的1/4.7。工业发达国家高速公路网已形成, 我国京津塘 (142.5km)、西 (安) 临 (潼) (19.9km)、沪嘉 (15.9km) 等高速公路刚开始修建。

据预测, 2000年我国公路客运周转量比1980年将增加8~9倍, 年平均增长率为12%左右; 货运周转量增6~7倍, 增长率为11%左右。公路运输占各种运输方式的比重将达16%以上。

2000年我国公路里程将达1 200 000km; 其中一级公路与高速公路增长到7 000km, 高级、次高级路面增至300 000km, 主干线将建立完善的安全设施与信息系统等, 主要交叉路口将修筑立交。大河将建设特大跨径桥梁。

今后公路发展的方针是以改造、提高国道与省道为重点, 优

先发展大通道，接通断头路，相应地发展县乡公路。

我国城市道路现有 360 000km；其中高级、次高级路面 260 000km。城市桥梁 6 850座；其中永久性桥 6 240座。人均道路为 $3\text{m}^2/\text{人}$ 。

城市交通的问题主要是混合交通。由于里程既少，功能又不清，故尚未形成层次分明的路网系统。平均车速已从1960年的 30km/h ，下降到今天的 15km/h 。这与工业发达国家的地铁与高架快速路相结合的立体交通难以比拟。图1-2和图1-3是几个大城市的机动车和自行车的增长情况。

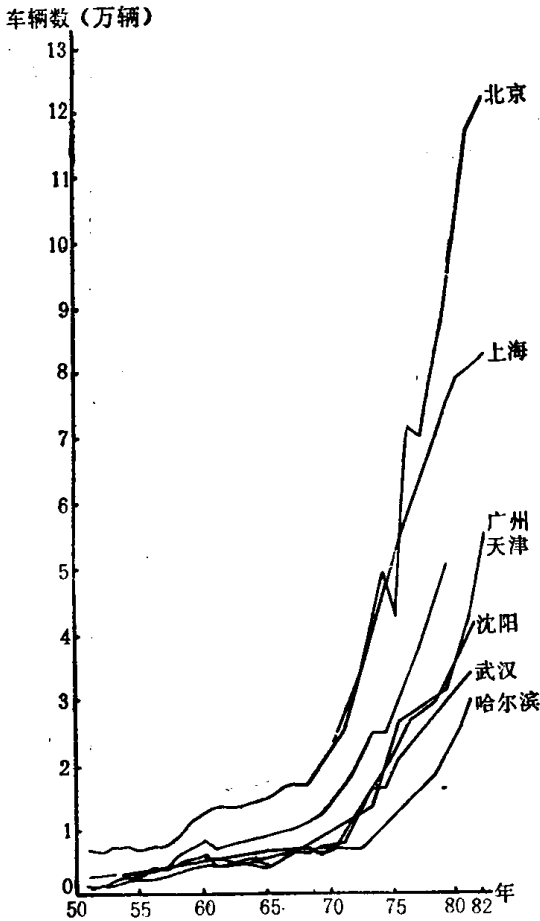


图1-2 几个大城市机动车增长曲线

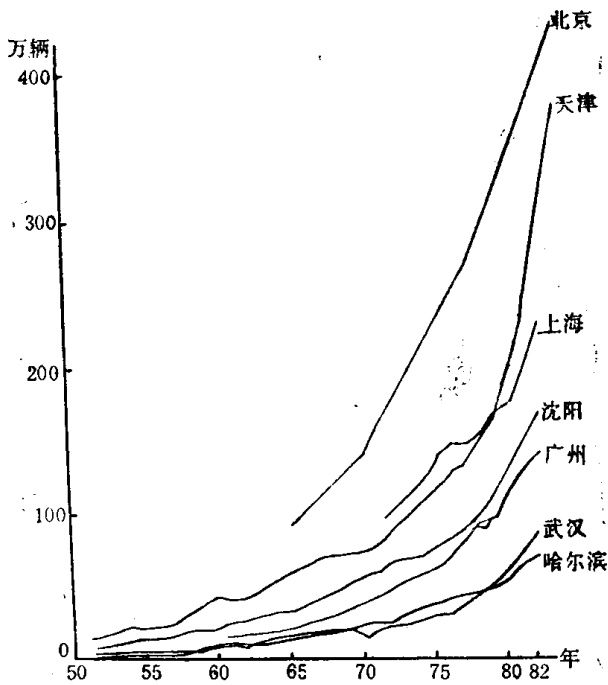


图1-3 几个大城市自行车增长曲线

1987年我国汽车年生产量已达44.5万辆，摩托车年生产量77万辆。1987年拥有出租汽车的城市119个，占全国城市总数的33%；运营客车6.3万辆。在机动车与年俱增的同时，我国城市道路的改善与新建却十分缓慢，使人民赖以生活、生产的道路交通的矛盾更形突出。

表1-1是国内、外几个大城市道路情况对比。

我国城市道路路况虽比公路优越，但与工业发达国家对比，和公路同样差距大，应引起注意。当前有种观点是：我国530 000 km 铁路运输紧张，公路运输尚未饱和，城市道路还可敷衍；从而道路建设投资少，未引起决策部门应有的重视。这将导致交通安全上的恶果。

据预测，2000年京、津、沪等大城市将建成布局得当，结构

国内、外几个大城市道路情况对比

表1-1

城市	道路里程 km	道路面积 万m ²	道路面积率 %	人均道路面积 m ² /人	机动车平均道路面积 m ² /辆	道路网络密度 km/km ²	汽车密度 辆/km
北京	2 433	1 883	5.36	3.39	137.4	6.93	56.32
上海	973	981	5.67	1.57	119.3	5.62	84.57
天津	874.3	850	3.83	2.17	192.2	3.94	75.24
沈阳	975	864	5.27	2.15	195.5	5.95	45.37
广州	396.5	379	2.34	1.22	68.8	2.45	19.30
武汉	1 203	708	4.07	2.10	158.0	6.91	37.24
西安	456	450	3.49	2.06	124.3	3.52	79.44
纽约	10 300	—	25.4	28.3	43.2	13.1	449.6
莫斯科	3 500	—	7.2	7.7	63.6	3.98	285.7
东京	10 918	—	14.1	10.3	26.1	18.4	293.8

注：根据《国内外城市交通基础资料汇编》城乡建设部等编，1985年版。

合理，由快速路、高架路、地铁、各级主、次干道与支路有机地组成立体道路交通系统。在此基础上相应地修建中、小城市道路。

为根本上解决事故多发，创造安全、畅通的交通环境，加强筑路是重要对策之一。

§ 1-2 国内、外的交通事故

1-2-1 我国的交通事故

我国道路交通伤亡事故严重，全国1988年交通事故与1987年对比，如表1-2所示。

表1-2表明：近年交通事故逐年上升的趋势，1988年有所缓解；全国1988年与1987年相比，事故次数与受伤人数均减少，但死亡人数与损失折款则增加。这说明交通管理水平处于提高过程中。

全国1988年交通事故与1987年对比

表1-2

年度	项目数据	事故次数	死亡人数	受伤人数	直接经济损失 (亿元)	根据
1988		276 071	54 814	170 598	3.08	1989年2月24日 人民日报
1987		298 147	53 439	187 399	2.78	1988年3月17日 人民日报
	增减%	-7.90%	+2.57%	-8.96%	+10.39%	

首都北京是交通管理示范地区，北京市交通工程研究所1986年发表了题为《1976年~1980年北京市交通事故统计电算汇总》研究报告。这一调查分析有力地说明我国城市道路交通事故的特征，现简介如下：

五年间的交通事故按时间，伤亡者的年龄、性别、职业以及事故类型分布的最高值与最低值列表如表1-3。

表1-3按序号各栏，说明如下：

1 栏——表明事故多发时间。首先提供加强安全管理的重点时间，其次有关部门应厉行错开高峰时间上下班，以缓解交通拥塞。值得注意的是夜间事故，城区高于近郊与远郊，这是由于市内交通量大而照明不足。

2 栏——多数职工周末回家省亲，周一上班。每周一、三、六有3个高峰，星期天限于当前生活水平多在家料理家务。这与工业发达国家周末2d交通量与事故最多不同。

3~4 栏——两栏情况相符，2月份为春节，交通量较少。7~8月与10~11月分别是夏收、基建繁忙期与秋收、冬运、生产紧张季节，交通量大，事故也多；交通安全月安排这类期间为宜。

5 栏——五年间肇事者共44895人，其中19~25岁青年驾驶员占37.7%，多属驾驶1年以上自认为有经验、好胜、缺乏安全礼让与安全法治观念者。

1976年~1980年北京市交通事故的分布情况

表1-3

序号	事故分布	全市最高值	全市最低值	城区特点
1	昼夜时间分布 (夜间指19时~次日5时)	8~10时, 其次是15~18时	1~4时	最高8时 最低15时
2	每周分布	星期一	星期日	星期日
3	每月分布	8~11月, 最高10月	2月	最高7~10月, 最低1~2月
4	4季分布	冬季(12月~翌年2月)	春季(3~5月)	春季(3~5)月
5	肇事者年龄分布	19~25岁, 其次是26~35岁	71岁以上, 其次是6岁以下	71岁以上, 其次是6岁以下
6	受伤者性别分布	男	女	男占52.06% (全市男占60.90%)
7	受伤者年龄分布	36~55岁, 其次是19~25岁	6岁以下, 其次是71岁以上	6岁以下, 其次是71岁以上
8	受伤者职业分布	工人, 其次是农民	商贩, 其次是军人	最多是工人, 最少为商贩
9	死亡者性别分布	男	女	男占65.78% (全市男占71.56%)
10	死亡者年龄分布	36~55岁	6岁以下, 其次是71岁以上	最多为36~70岁 最少为6岁以下
11	死亡者职业分布	农民, 其次是工人	商贩, 其次是实习驾驶员	最多为工人; 最少为驾驶员
12	车与车的事故	机动车与机动车; 其次是自行车与机动车	自行车与非机动车	最多为自行车与机动车, 其次为机动车与机动车
13	车与行人的事故	机动车与行人; 其次是自行车与行人	非机动车与行人	最多为自行车与行人, 其次为机动车与行人

6~11栏——伤、亡者均男多于女。在城区工人占城区受伤总人数的55.9%；远郊则农民占51.91%。伤、亡者多是中年人。

上述统计数据 and 情况，与全国交通事故的统计基本一致。

12~13栏——说明严重的问题是教育好骑自行车者与行人，要促进其养成认真遵守交通法规的良好习惯。

至1985年底止，北京拥有自行车550万辆，且流动人口多。如果把凡与自行车相关的事故次数相加后与事故总数相比来看，在城区占城区事故总次数的62.89%，近郊占45.21%，远郊占33.72%，在全市则占全市事故总次数的48.44%。这充分说明自行车与行人事故的严重程度。

总之，北京市的这一调查是城市道路交通有代表性的系统性研究，既阐明事故的特征与规律，又指出解决的重点与途径，为今后采取对策提供了重要依据。

1-2-2 国外的交通事故

伴随人口、汽车的增长，不少国家尤其发展中国家交通事故伤、亡人数的绝对值在增长；针对这一严酷的事实，各国不同程度的按本国条件采取相应的措施。交通事故可以说是世界性的无止境的交通战争。汽车时代产生事故伤亡是难于完全避免的，问题是如何应用现代科技成果，提高安全设施，加强管理，将事故伤亡减少到最低限度。

附录2是“32个国家或地区1985年道路交通事故统计”。仅从表中事故次数与伤、亡人数多少还不可能判断某国交通控制与管理水平的高低；还应根据附录1“44个国家道路建设统计”和附录3“39个国家(或地区)机动车保有量统计”相对照，将人、车、路相结合评价才有说服力。

根据附录2和附录1、附录3的数据，试将我国与美国的道路交通事故对比，列表如表1-4。

表1-4中，我国交通事故死亡人数是1987年度数据，其它各栏包括美国数据均系1985年度的发表数据。美国1979年交通事故死亡51088人，1985年汽车又增多，但事故死亡人数下降为5万人以下。从附录2看，美国是世界上事故死亡人数最多的，其次

中国与美国道路交通事故对比

国 家	国 土 面 积 (km ²)	人 口 (万人)	汽 车 拥 有 量 (辆)	道 路 里 程 (km)	事 故 死 亡 人 数 (人)	事 故 死 亡 率 (人/ 亿车公里)
中 国	960 万	104532	3211207	972395	53439	—
美 国	936 万	23723	166479670	6261876	44237	1.6

是法国等。

表1-4表明：我国比美国国土面积大，人口是美国的4.41倍；但我国汽车拥有量是美国的1/52.84，道路是其1/6.44，事故死亡人数却比他多9202人。美国有汽车王国之称，人均汽车拥有量为702辆/1000人，在国际上属于最高，事故死亡率则属于最低者之一。

§ 1-3 事故率与经济损失计算

1-3-1 事故率计算

道路交通事故率是表达一定时期内，国家或某一地区事故次数或伤、亡人数与其人口数、登记机动车辆数、运行里程的相对关系。它既可表示综合治理交通的水平，又是交通安全的评价指标。我国通常用事故次数、受伤人数、死亡人数、直接经济损失作为交通安全四项指标。

事故率计算方法较多，国际上多用车公里表示。

1. 亿车公里事故率

$$R_v = \frac{D}{V} \times 10^8 \quad (1-1)$$

式中： R_v ——1年间每亿车公里事故次数或伤、亡人数；

D ——全年交通事故次数或伤、亡人数；

V ——全年登记的运行车辆与行驶公里数的乘积。