

交通科技丛书
JTKJCS

道路交通安全丛书

道路安全工程

ROAD SAFETY ENGINEERING

郭忠印 方守恩 等编著



人民交通出版社

China Communications Press

华北水利水电学院图书馆



206861163

U492.8

C870



交通科技丛

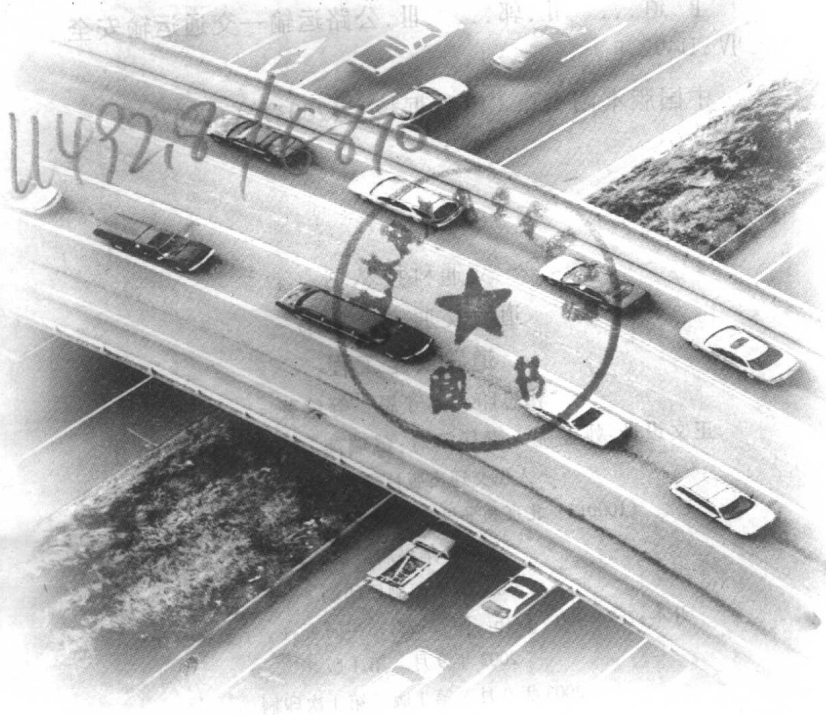
JTKJCS

道路交通安全丛书

道路安全工程

ROAD SAFETY ENGINEERING

郭忠印 方守恩 等编著



人民交通出版社

·00 686116

内 容 提 要

本书在大量调查和研究近几年国内外资料的基础上,提出和总结了道路安全工程的理论和应用技术。主要内容有:道路安全工程概述、道路安全调查与分析评价、公路事故多发位置的鉴别、公路事故多发段点安全改造设计、道路安全评价、道路安全评价的实施、道路安全常用统计分析方法和事故模型、道路安全信息系统数据库的设计与GIS技术的应用等基本知识。本书可供公路科研、教学、设计和施工工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路安全工程 / 郭忠印等编著. —北京:人民交通出版社,2003.9

(道路交通安全丛书)

ISBN 7-114-04807-6

I.道... II.郭... III.公路运输—交通运输安全
IV.U492.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第079876号

交通科技丛书

道路交通安全丛书

道路安全工程

郭忠印 方守恩 等编著

正文设计:姚亚妮 责任校对:戴瑞萍 责任印制:杨柏力

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

北京凯通印刷厂印刷

开本:787×980 1/16 印张:28.75 插页:1 字数:494千

2003年9月 第1版

2003年9月 第1版 第1次印刷

印数:0001—3500册 定价:55.00元

ISBN 7-114-04807-6

出版说明

为了贯彻落实科教兴国的发展战略,我社组织编写的《交通科技丛书》,被国家新闻出版署列为“八五~九五”期间重点图书,将于1998年开始陆续出版。这套丛书针对“七五”以来,在公路、水运交通领域内一系列重点科技攻关和研发项目的成果为主要内容进行编写出版,以达到进一步总结和推广应用的目的。

参加丛书编写的专家、教授、工程技术人员和管理人员,都有较深的理论造诣,而且都是科技成果的直接研究开发和组织管理者。他们对成果有深刻的了解,掌握了第一手的资料,积累了宝贵的实践经验。由他们对有关成果进行系统总结,对于促进最新科研成果转化为现实生产力具有重要意义。丛书内容丰富,论述系统,针对性强,具有很高的参考使用价值。本套丛书适用于科研和工程技术人员对有关技术的进一步开发和推广应用,也可作为高等院校师生教学参考用书。

在组织编写丛书的过程中,得到了交通部科学技术司各方面的大力支持,特别是张叔辉、陈锁祥、刘家镇、李彦武等同志,他们从选题和编写单位的确定,以及内容的覆盖范围等方面都给予了具体的指导和帮助。各参加编写单位和编写人员,对丛书的出版认真负责,热情支持。每本书的编写提纲和主要内容都经有关专家审查确定,保证了丛书的先进性、科学性和实用性。值此丛书出版之际,我社对关心和支持这套丛书出版的各有关单位和人员,致以诚挚的感谢和敬意。

人民交通出版社

一九九八年五月

前 言

公路、城市道路和汽车工业在中国已得到了很好的发展,国家干线公路网中高等级公路的比例越来越高,城市交通得到了改善。但交通运输基础设施的建设和汽车工业的发展所产生的“副作用”也不能忽视,其中环境与道路安全问题特别突出。近几年来,中国道路交通事故数量持续上升,严重影响道路用户的出行安全。道路交通事故不仅造成重大的经济损失,更会带来许多的社会问题。改善道路安全应从多方面入手,包括提供安全的道路交通设施,进行交通安全教育,制订科学合理的道路交通管理条例,加大交通执法力度等。本书从提供安全的道路交通设施和道路安全管理的角度,参考国内外在道路安全工程方面的成就与经验,结合编著者近年来的研究成果而编著。

本书第一章由郭忠印、方守恩执笔,主要介绍了国内外道路安全状况、所采取的对策以及道路安全工程的主要内容和方法;第二章由郭忠印、方守恩执笔,结合两个项目的道路安全调查,进行了服务于道路安全研究的道路交通事故调查与分析;第三章由方守恩执笔,主要介绍了道路事故黑点鉴别方法;第四章由刘涛、郭忠印执笔,介绍了国内外在道路安全设计方面的研究成果,结合新疆路网道路黑点改造工程的成果,对道路黑点改造及其相关的安全设计作了阐述;第五章和第六章由郭忠印、方守恩执笔,介绍了道路安全评价的基本方法、程序和国内外典型的道路安全评价方法,结合两个项目的道路安全评价实例介绍了道路安全评价的应用;第七章由郭忠印、梁夏执笔,主要介绍了道路安全工程中常用的统计分析方法和国内外一些已有的事故模型,以美国两车道公路事故模型为例,介绍了事故模型的建立过程;第八章由张兰芳、郭忠印执笔,论述了用于道路安全工程的道路信息系统和GIS技术在道路安全工程中的应用。孔令期、李玉辉、余辰、汪晓军协助编著者对书中的图表进行了整理和翻译。全书由郭忠印统稿。

由于编著者水平有限,书中错误和观点不当之处在所难免,敬请斧正。

编著者

2002年10月

目 录

第一章 概述	1
1.1 道路安全——全世界的共同问题	1
1.2 道路安全工程的目的与内容	14
1.3 道路交通安全系统的组成对道路安全性的影响 与道路安全战略	18
1.4 道路安全性分析与评价	25
参考文献	35
第二章 道路安全调查与分析评价	37
2.1 公路道路安全性的调查与分析	37
2.2 道路安全性分析	51
2.3 事故调查与分析示例(I)——新疆道路交通 安全调查与分析	63
2.4 道路事故调查与分析示例(II)——以研究公路 环境与安全性关系为目的的道路交通事故调查 与分析	87
参考文献	112
第三章 道路事故多发位置的鉴别	113
3.1 事故多发位置的定义与鉴别的目的和意义	113
3.2 道路事故多发位置鉴别需要的道路交通 事故数据	118
3.3 事故多发位置鉴别指标和方法	127
参考文献	147
第四章 公路事故多发段点改造与安全设计	148
4.1 设计原则和对策	148
4.2 路段事故多发段点的改造与安全设计	162
4.3 交叉口安全状态改造设计	215
4.4 其他设施	245

参考文献	251
第五章 道路安全评价	253
5.1 道路安全评价概述	253
5.2 道路安全评价的依据(道路安全工程与事故预防知识的应用)	268
5.3 公路项目安全性评价内容	268
5.4 公路项目安全性评价清单	272
参考文献	273
第六章 道路安全评价的实施——道路安全评价指南	275
6.1 道路安全评价指南的建立与形式	275
6.2 国外典型道路安全评价指南介绍	276
6.3 新疆维吾尔自治区干线公路道路安全评价程序	295
6.4 道路安全评价应用实例	302
参考文献	338
第七章 道路安全常用统计分析方法和事故模型	339
7.1 道路安全常用统计分析方法	339
7.2 道路路段事故统计模型	372
7.3 交叉口事故模型	379
7.4 建模实例介绍(美国两车道公路事故模型的建立)	386
参考文献	397
第八章 道路安全信息系统数据库的设计与 GIS 技术的应用	399
8.1 数据库基本概念	399
8.2 道路安全信息系统数据库的设计	403
8.3 系统实现中的若干问题	421
8.4 GIS_T 在道路安全分析中的应用	430
参考文献	449





概 述

1.1 道路安全——全世界的共同问题

1.1.1 国内外道路安全状况、认识与对策

公路与城市道路是交通运输基础设施系统不可或缺的组成部分,在国民经济发展中起着重要的作用。近 20 年来,中国公路交通运输基础设施系统得到了前所未有的发展,公路路网得到了较大的改善,国省道干线公路逐渐由高等级公路组成。公路交通运输基础设施和汽车工业发展对国民经济发展的重要推动作用和发挥的功能是众所周知的。但公路建设和汽车保有量的增加,公路运输周转量的增加无疑也带来一些不良的影响,其中对环境的冲击和对道路交通安全的影响最为直接和重大。

尽管国内外对于道路安全问题还没有给予特别高的重视,但道路事故的增长趋势逐渐使道路安全问题成为世界上许多国家共同关心的社会问题。相对于大量的出行数量,对于每一出行者个体,道路交通事故的概率显得非常小。因此用事故概率等的概念难以引起大众和政府对于道路安全问题的关注。但若对以下几个方面的事实做些解释或说明,则可引起大众和政府对于道路安全的重视:

(1)一个人在其一生的出行当中发生交通事故的概率、或者事故损失占国民生产总值的比例(比如事故损失占 GNP1%或 2%)。据有关部门的统计数据,我国 2001 年因交通事故死亡人数约 10.59 万人,受伤 54.88 万人。按 12 亿人口计算,伤亡率为每 10 000 人约有 1 人因道路事故死亡、约 5 人因道路事故受伤。因此每个人每年都有万分之 0.32 的概率,一生的风险是非常大的。

(2)通常,出行率高的人群为年轻人,因而他们是道路交通事故的主要受害者(道路交通事故是 15~45 岁之间人群的主要死亡原因之一)。显然 15~45 岁之间的人群因交通事故伤亡带来的损失是多方面的,影响到家

庭、社会等。

(3)假如在今后的20年间,交通法规和政策不作任何改进和加强,将有不少人会沦为道路交通事故的牺牲品(比如中欧和东欧国家预计为40万人)。

(4)若今后不采取任何技术措施减少交通事故,事故率将持续增加。

国内外许多关心道路安全问题的学术团体或社会组织对道路交通事故进行了长期的统计分析,研究道路安全的发展趋势及其给人民生活与财产带来的损失,并提出各种降低事故率、改善道路安全状况的技术与政策对策。图1-1(高等级公路交通安全管理,邵毅明)为日、美、法、德、英五国不同年龄段人群交通事故人数构成率和人口构成率的比较。

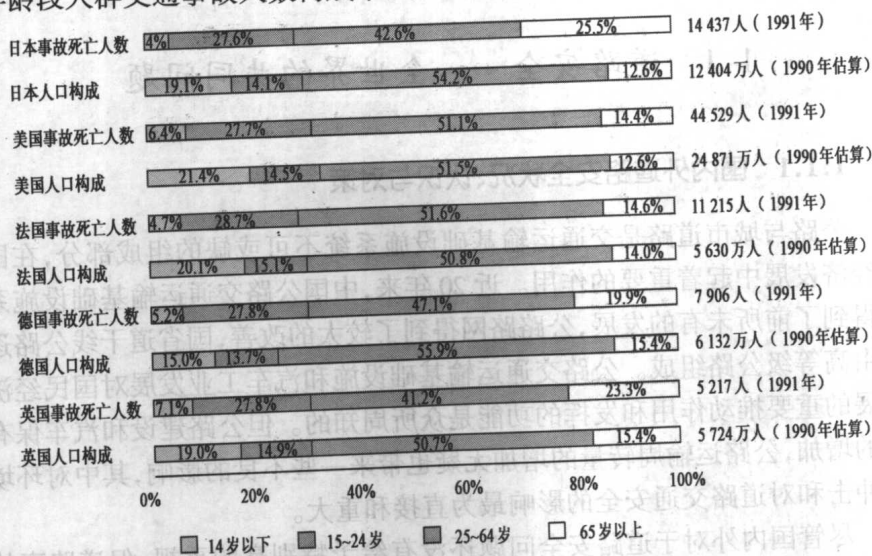


图 1-1 日、美、法、德、英五国不同年龄段人群的交通事故死亡人数构成率和人口构成率的比较

世界道路协会(PIARC)道路安全委员会分析了1989~1996年各国的事故数据,分析了国家间交通安全和个人安全的对比数据。TRRL和OECD建立了国际道路交通和事故数据库(IRTAD,OECD/BASE)。图1-2为OECD统计的各个国家的道路交通事故数据。

1996年PIARC应用以下两个指标评价不同国家的道路安全状况:

(1)交通安全(Traffic safety) 常用伤亡率等作为道路运输的安全性指标,如万车伤(亡)率或百万车公里伤(亡)率等。

(2)公众交通安全性(The personal safety) 这一指标主要作为交通事故对公众安全性的影响程度,是大众健康指标之一,可用每10万人口的交通死亡率等表示。

根据这两个指标的统计结果,PIARC认为:

(1)总体上,公众的道路交通安全性在过去的7年里得到了改善。然而,改

善的程度有较大差别,20世纪70年代的事故率降低高于20世纪80年代。

(2)总体上,道路运输的安全性在过去的7年也得到了改善,改善的情况比公众道路交通安全性要好。

单位: 万车死亡率

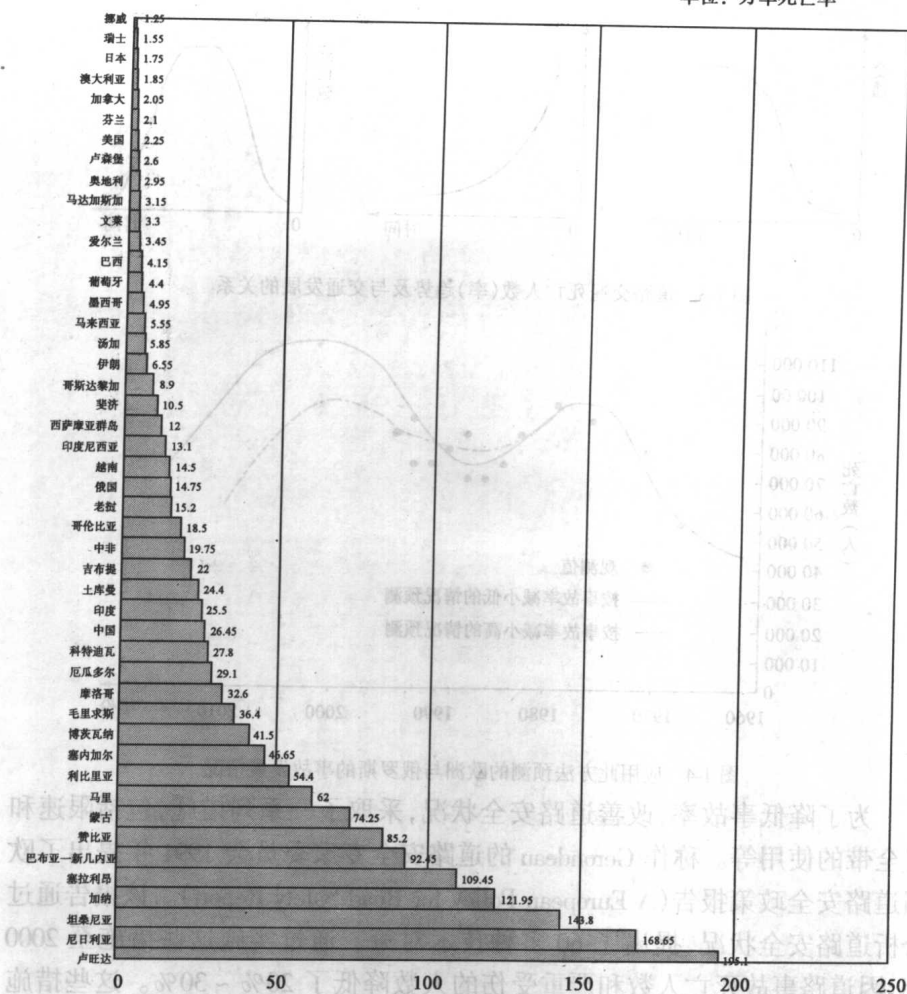


图 1-2 1990~1994 年间各国道路交通事故情况(万车死亡率)对比

Oppe 和 Koomstra 在 1990 年预测了交通运输周转量和相应的交通事故率的长期发展,发现发展趋势为对数关系,呈“S”状,如图 1-3。应用此方法预测的欧洲与俄罗斯的事故发展情况如图 1-4 所示。

由于世界各个国家和地区在交通发展状况、文化素质、汽车保有量等方面的差异,各国道路安全状况相差很大。对于发达国家,交通事故已成为影响公众健康的关键因素。

1. 欧共体国家道路安全状况

据统计,欧共体国家每年道路交通事故死亡 5 万人和受伤 150 万人以上。自罗马条约签署至 1995 年,12 个国家的约 200 万人死于交通事故,几乎 4 000 万人受伤。因道路交通事故造成的经济损失也相当可观,欧共体国家每年约为 700 亿欧元。

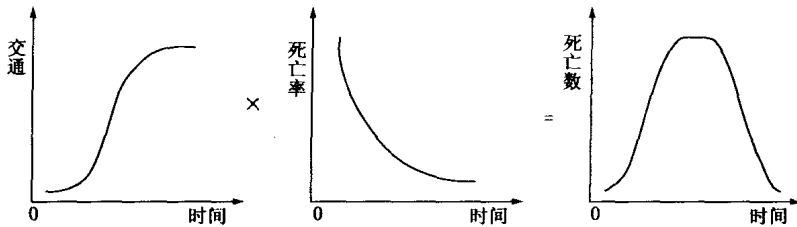


图 1-3 道路交通死亡人数(率)趋势及与交通发展的关系

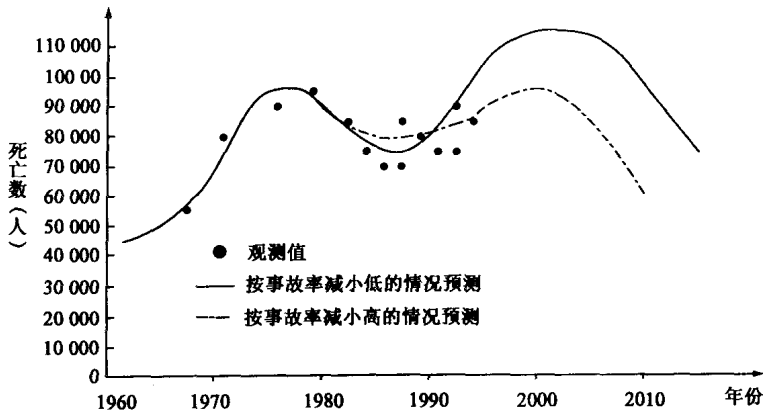


图 1-4 应用此方法预测的欧洲与俄罗斯的事故发展情况

为了降低事故率,改善道路安全状况,采取了一系列措施,包括限速和安全带的使用等。称作 Gerondeau 的道路安全专家委员会 1991 年提出了欧洲道路安全政策报告(A European Policy for Road Safety Report)。该报告通过分析道路安全状况,提出了 60 多种技术对策。通过实施这些措施至 2000 年,因道路事故死亡人数和严重受伤的人数降低了 20%~30%。这些措施目前在国际上依然具有一定的影响。

目前,欧共体成立了与道路安全有关的两个委员会:欧洲运输安全委员会(ETSC)和欧洲道路安全联合会(European Road Safety Federation,简称 ERSF)。

欧共体道路安全规划趋势如下:

- (1)通过政策、媒体等进一步向公众宣传道路安全问题。
- (2)建立经济有效的道路安全监测与改善成套技术,完成道路安全规划的目标。

(3)更加关注各个方面的改善道路安全状况的意见。

(4)因为政府不是道路安全政策制订和实施的惟一方面,其他有关方面也应参与。

(5)寻找资金用于道路安全设施,而不是仅靠中央政府的常规预算。

在欧共体国家中,德国是公路高度发达的国家,其高速公路里程(1995年)居世界第三。德意志民族又是一个特别讲究“秩序”的民族,公民交通安全意识很强,自1953年有统计以来,原联邦德国有人员伤亡的公路交通事故始终在一个很低的范围内波动。随着机动车数量的增加,1970年左右原联邦德国公路交通事故伤亡人数达到最高峰,以后尽管总公路行驶里程翻了一番(其中高速公路行驶里程升了4倍),但带有人员伤亡的公路交通事故一直呈下降趋势。1990年两德统一后,由于居民迁徙量大增,使机动车保有量飞速增长,加上原民主德国的交通基础设施相对匮乏,公路交通事故数量大幅度反弹,联邦政府采取了一系列的措施,包括:对在公共交通干线上的交通参与者的行为施加影响;进一步改善车辆技术安全性能;改善交通基础设施的安全性能,特别是消除事故多发路段(点);完善紧急救援系统等。这些管理和技术措施已经开始奏效,事故数已从1992年的39.55万起下降到1995年的38.79万起,死亡人数从1992年的1.06万人下降到1995年的0.94万人,1997年道路交通事故死亡数更是下降到8500人。

英国也是对道路安全非常重视的国家,不仅制订了系统完善的道路安全战略规划,也是国际上道路安全评价的发起者。

2. 美国

美国是“汽车王国”,机动车拥有量和公路总里程均居世界各国之首,同时,美国的年道路交通事故数量在世界各国中也居第一位。据国际路联(IRF)2001年公布的数据,美国一年的交通事故数量达600万起,死亡3.78万人,伤200.3万人;以美国人口2.5亿计算,每年伤亡人数为总人口的万分之1.512,伤和死亡人数占总人口的1.02%。尽管美国每年的交通事故件数和受伤人数仍在逐年增加,但是事故死亡人数以及车公里伤亡人数和车均死亡率已经度过了最高峰,在最近的二十几年中呈逐年下降的趋势。图1-5是美国历年的道路交通事故的统计情况。

可以认为,美国的交通事故得到了控制,这与多年来美国有关部门的重视是分不开的。早在1996年美国就颁布了专门的《公路安全法令》和《汽车安全措施法令》,并成立了联邦运输部下属的“国家公路安全局”,专门负责制订和颁布有关交通安全的标准,统筹有关研究和人员培训等工作。1967年AASHTO发表了委员会报告“考虑公路安全的公路设计与操作实践”(俗称黄皮书),黄皮书1974年经修改、扩充再版,并于1991年形成AASHO标

准《道路安全设计与操作指南》，这就要求道路设计和运行管理人员除遵循其他技术标准和规范外，还应特别遵循安全规范。1997年 AASHTO 颁布了《道路安全与操作指南》的最新版。英国、澳大利亚等国实施道路安全评价以后，美国联邦公路局对澳大利亚实施道路安全评价的情况组团进行了考察，并作了推广应用。

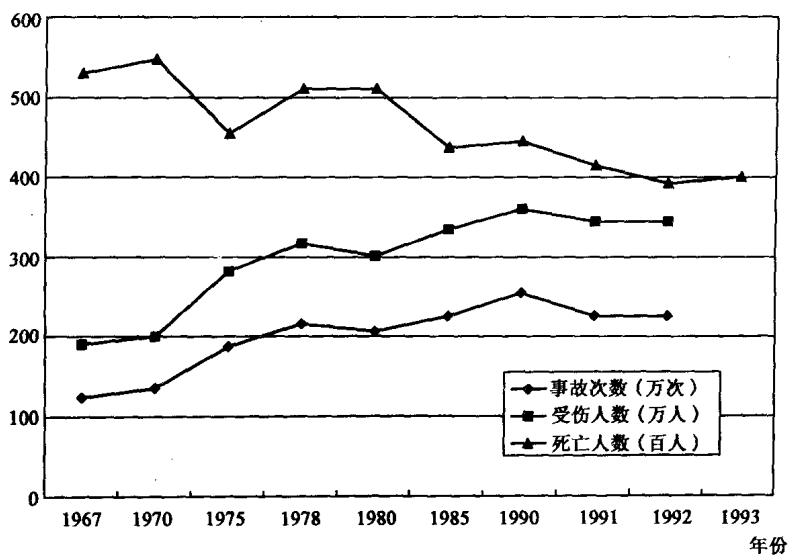


图 1-5 美国历年的道路交通事故的统计情况

3. 发展中国家

根据世界银行的统计，发展中国家与地区每年因机动车事故死亡的人数高达 35 万人，其中三分之二与行人有关，很大部分为儿童。事实上，道路事故是第二位最主要的死亡原因。导致发展中国家的经济损失达 14 ~ 20 亿美元，约为 GNP 的 1% ~ 2%。世界银行的道路安全专家曾指出，发展中国家对道路安全问题的认识水平可分为三级：

第一级认识水平：在这类国家中，对道路安全问题缺少认识，事故资料几乎没有，缺少事故数据系统。对道路安全问题或道路用户风险的发展趋势所知甚少，没有专门的机构负责道路安全事宜，政府也不太关心道路安全问题。

第二级认识水平：政府意识到了道路安全问题，但却不给予重视，道路事故资料残缺不全。媒体开始注意，一些大学或研究结构开始研究道路安全问题。

第三级认识水平：政府已经认识到道路安全问题并给予关注，建立了改进的道路事故资料管理系统，成立了一些机构并培训职员，可进行道路事故黑点的分析。开始进行道路安全教育，研究机构尽管缺少数据资源，但正进行道路安全方面的研究。

不少发展中国家，如中国、斐济、马来西亚、泰国等进行了诸如道路事故

多发段点改善、道路安全评价、道路事故数据库等的研究。马来西亚已制订了道路安全评价指南。按照以上评价,中国居于第二级认识水平和第三级认识水平之间。

中国的道路安全状况也是比较严重的社会问题,是世界上道路交通事故最多的国家之一。1997年全国公安交通管理部门受理道路交通事故案件30余万起(平均每天发生道路交通事故834起),全年死亡人数为7.3万人,受伤19万多人,直接经济损失18.5亿元,全年万车死亡率为17.3人。1998年,全国公安交通管理部门共受理道路交通事故案件346129起,因道路交通事故造成78067人死亡、222721人受伤,直接经济损失19.3亿元,分别比上年增长13.8%、5.7%、17.1%和4.3%。平均每天有200多人死于车祸。统计资料表明1999年道路安全状况进一步恶化,全国公安交通管理部门共受理道路交通事故412860起,83529人死亡,286080人受伤,造成直接经济损失21.24亿元,分别比上年增长19.3%、7.0%、28.4%和10.1%。全国交通事故仍呈持续上升趋势,各地交通安全仍面临严峻的形势。表1-1为我国近年来的道路交通事故统计结果。

我国近年来的道路交通事故统计结果

表 1-1

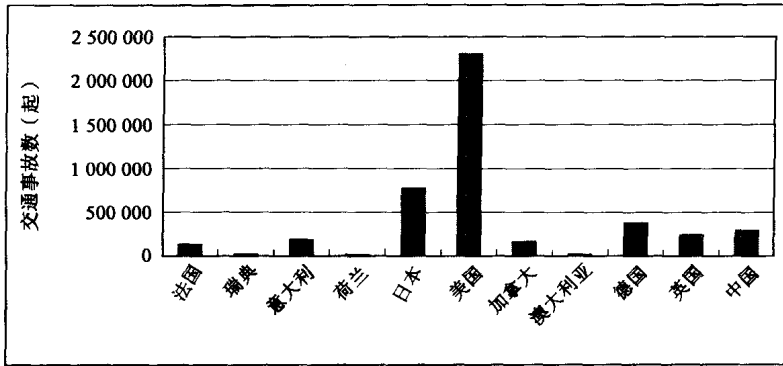
年份	事故次数	死亡人数	受伤人数	直接经济损失	万车死亡率
1990	250 297	49 271	155 072	363 548 114	33.38
1991	264 817	53 292	162 019	428 359 749	32.15
1992	228 278	58 729	144 264	644 929 636	30.19
1993	242 343	63 508	142 251	999 070 121	27.24
1994	253 537	66 362	148 817	1 333 827 223	24.26
1995	271 843	71 494	159 308	1 520 000 000	22.4
1996	287 685	73 655	174 447	1 720 000 000	20.1
1997	300 000	73 861	190 128	1 850 000 000	17.5
1998	346 192	78 068	222 721	1 930 000 000	17.3
1999	412 860	83 529	286 080	2 124 010 000	-

与道路安全状况较好的国家相比,中国的道路交通事故有以下特点:

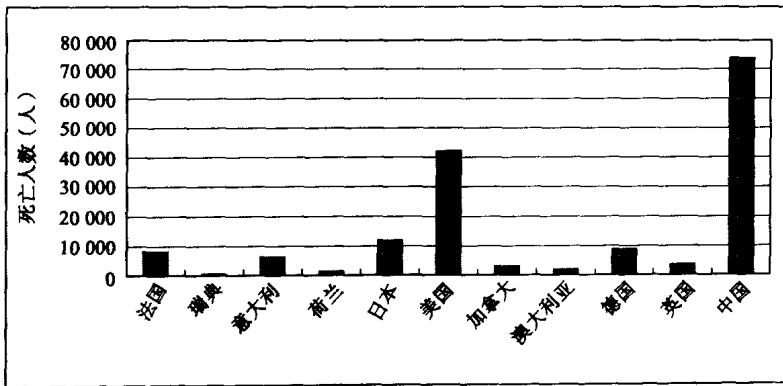
(1)事故死亡人数高

中国的交通事故死亡人数高不仅表现在绝对数字较高,而且单位事故的死亡人数也高。图1-6是中国与世界几个主要国家的交通事故情况对比。资料显示,虽然中国的年交通事故绝对数不算最高,但事故死亡人数在上述各国中却是最高。美国1992年发生道路交通事故225多万起,按绝对数为世界第一,死亡3.92万人,约每57起事故死亡1人;而中国1992年

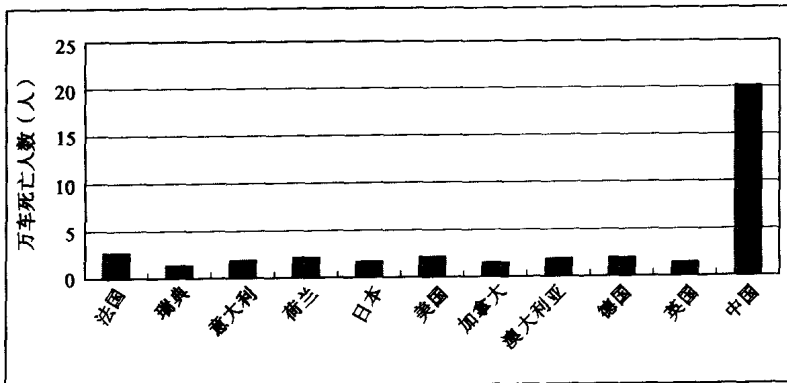
发生道路交通事故 22.82 万起,死亡 5.87 万人,约每 3.9 起事故死亡 1 人,超过了交通事故状况同样很严重的印度。



a)



b)



c)

图 1-6 中国与其他国家交通事故情况对比

a) 人身事故件数统计图表; b) 死亡人数统计图表; c) 万车死亡人数统计图表

如果再将道路长度、交通量等因素考虑进去,中国的交通安全状况将更令人堪忧。从万车死亡率来看:1992年美国为每万车死亡2.1人,德国为每万车死亡2.7人,日本为每万车死亡1.9人,而中国每万车死亡84.9人。再从亿车公里死亡率来看:1992年美国为亿车公里死亡1.1人,德国为亿车公里死亡2人,日本为亿车公里死亡1.7人,而中国为亿车公里死亡13.7人,上述相对指标均远远超过这些发达国家。

(2)事故数及伤亡人数仍呈高速增长趋势

由于工业化国家的道路运输发展与我国相比相对超前,因此一些国家的道路事故已度过了高峰期,目前呈下降或平稳的态势。如原联邦德国、日本的交通事故死亡高峰均在1970年左右,以后基本呈逐年下降趋势。而在我国,道路交通事故数、伤亡人数和直接经济损失近年来一直呈上升趋势,图1-7是中国近十年来的交通事故发展情况。近年来,我国机动车数量大约以每年15%的速度增加,而交通事故数量也基本上同步上升,如果我们不能采取有效措施遏制这种势头,随着我国社会汽车化程度越来越高,道路交通事故将会不断上升。

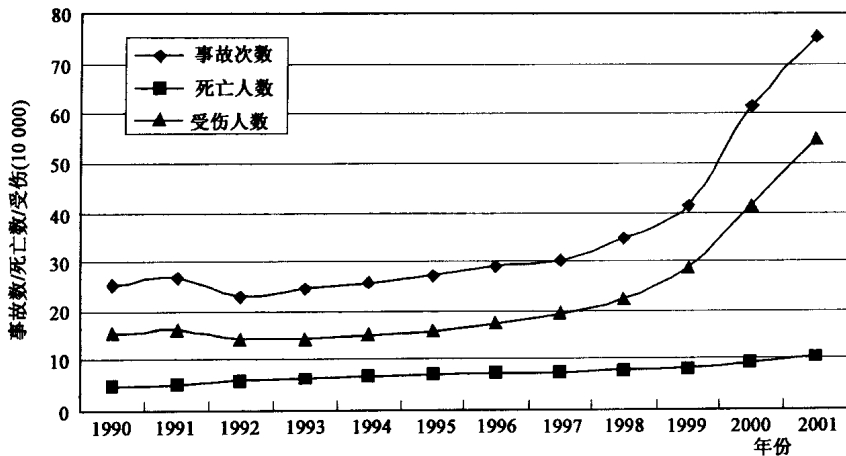


图 1-7 中国近十年来的交通事故发展情况

(3)高速公路事故率大大高于普通公路

高速公路具有以下特点:线形指标高、路面质量好、全封闭、无行人和慢车干扰、交通安全设施齐全。因此,从理论上和国外的实际情况来讲,高速公路的交通事故情况要比普通公路好得多,国外高速公路发生的交通事故数量平均约为一般公路的30%~51%,高速公路交通事故死亡人数平均约为一般公路的43%~76%。日本高速公路的伤亡事故率只有一般公路的1/2,事故死亡率为一般公路的1/3。表1-2是根据国际路联(IRF)公布的1995年有关国家高速公路事故率。

世界主要工业国的高速公路事故状况

表 1-2

国 家	美国	德国	法国	意大利	日本
高速道路 ^① 总里程(km)	88 500	11 200	9 140	8 860	6 879
高速公路总里程(km)	52 582	11 190	6 317	6 397	5 908
交通量(亿车 km)	3 594 ^②	1 809	543	696	634
事故数(起)	53 081	25 500	2 161	10 880	6 761
事故死亡 ^③ (人)	2 691	978	310	745	354
事故率(起/亿车 km)	15.3	14.1	4.2	16.0	10.7
死亡率(人/亿车 km)	0.75	0.54	0.57	1.07	0.56

注:①高速道路包括高速公路和城市快速路;

②国际上规定事故死亡人数以事故发生后 30d 以内的死亡人数计;各国对此规定各不相同,美国和德国为 30d,意大利为 7d,法国为 6d,日本为 1d;

③原文为 35 943。

由于中国高速公路建设的历史仅十多年,而且大规模的建设是近几年的事,因此,无论是驾驶员和车辆的适应性还是高速公路的规划、设计和管理水平都有一个逐步发展的过程。在此期间,中国高速公路上的事故表现得异常严重。京石高速公路通车 9 个月间共发生交通事故 799 起,事故率为 120 起/亿车 km,京塘高速公路 1993 年事故率为 90 起/亿车 km。据 1997 年公安部统计:全国高速公路发生交通事故 9 035 起,死亡 1 182 人,伤 3 190 人,每百公里事故死亡率是普通公路的 5 倍,平均每千米发生的事故 1.89 起,死亡 0.25 人,伤 0.67 人,而一般公路每千米发生的事故数仅为 0.24 起,高速公路是一般道路的近 8 倍,表 1-3 是中国高速公路与普通公路交通事故情况比较。

中国高速公路与普通公路的事故比较表

表 1-3

	事故数 (起)	死亡 (人)	受伤 (人)	公路里程 (km)
高速公路	9 035	1 182	3 190	4 771
普通公路	290 965	72 679	186 938	1 221 734
全部公路	300 000	73 861	190 128	1 226 505
	事故率 (起/km)	死亡率 (起/km)	受伤率 (起/km)	公路里程 (km)
高速公路	1.894	0.248	0.669	4 771
普通公路	0.238	0.059	0.153	1 221 734
全部公路	0.244	0.060	0.155	1 226 505

中国已制订了中远期的公路发展战略,将在今后 20 年的时间里建设以高速公路为主构成的国道主干线 3.5 万 km,高速公路比例将有进一步提高。因此,解决高速公路事故率偏高的问题是今后道路交通安全工作者最