



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。

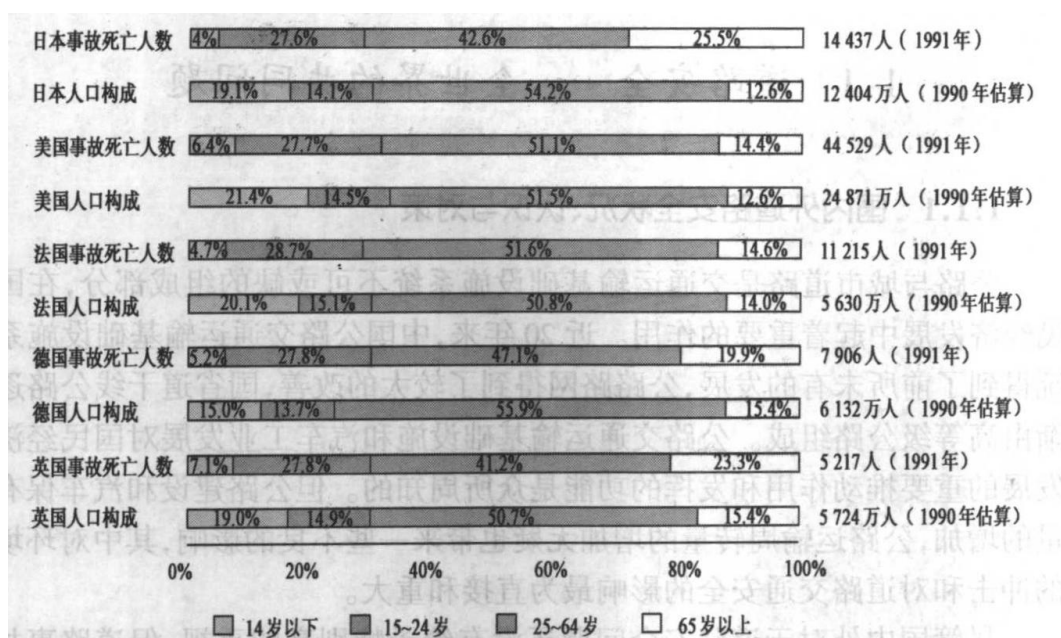


图 1-1 日、美、法、德、英五国不同年龄段人群的交通事故死亡人数构成率和人口构成率的比较

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 万人口的交通伤亡率等表示。

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

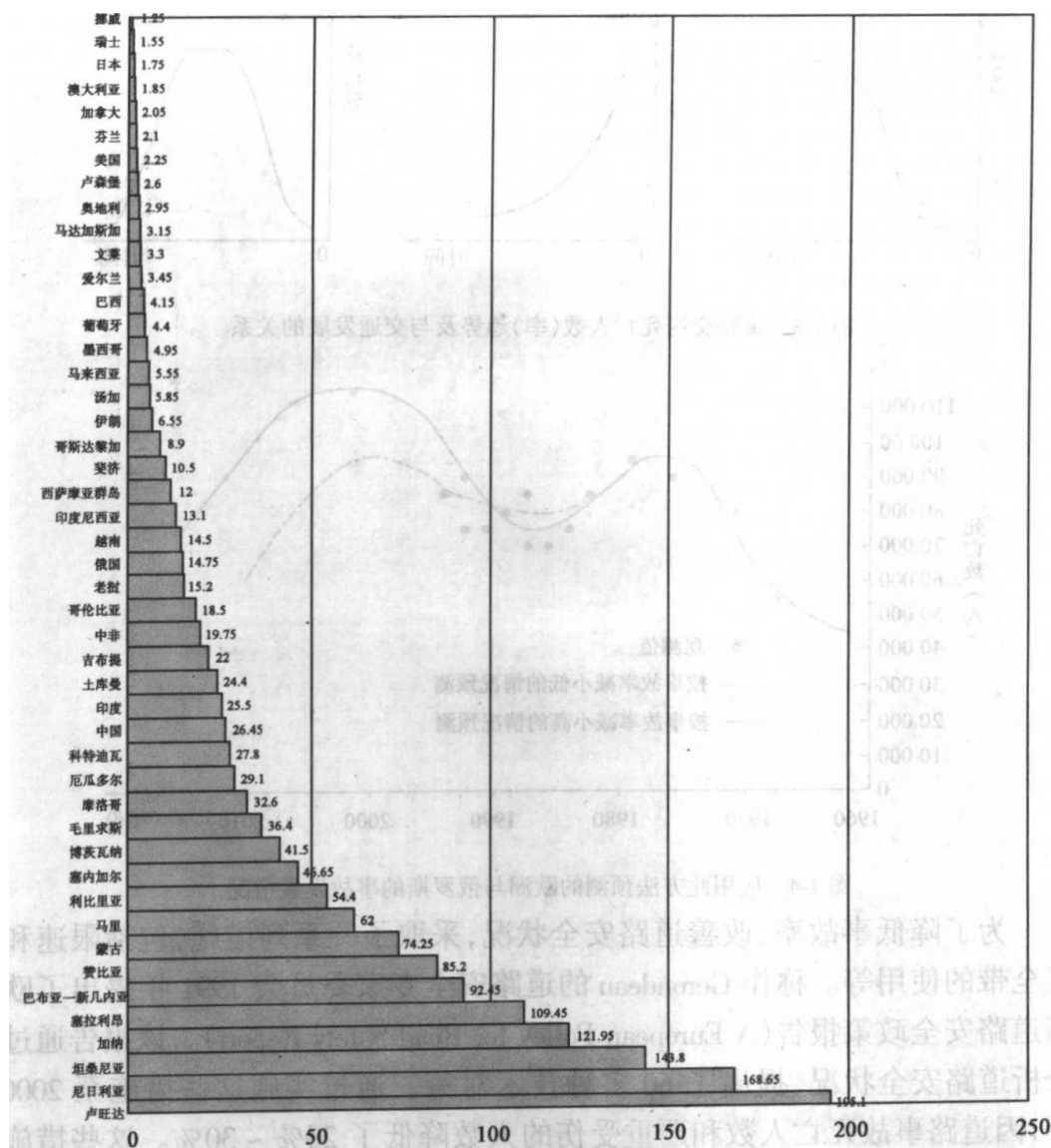


图 1-2 1990~1994 年间各国道路交通事故情况 万车死亡率 对比

Oppe 和 Koorns 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，欧共同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，欧共同体国家每年约为 700 亿欧元。

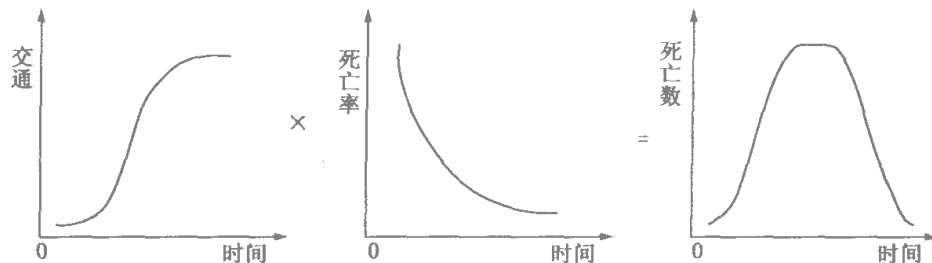


图 1-3 道路交通死亡人数（率）趋势及与交通发展的关系

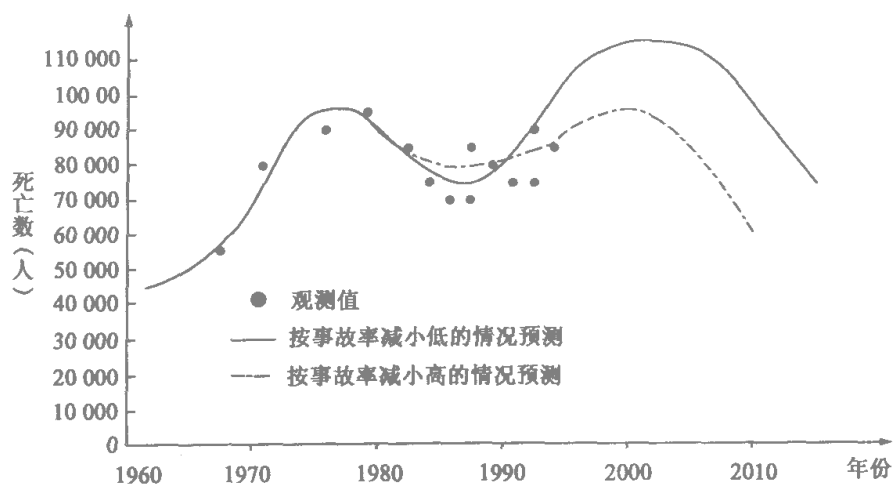


图 1-4 应用此方法预测的欧洲与俄罗斯的事故发展情况

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 欧共同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)。

欧共同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。

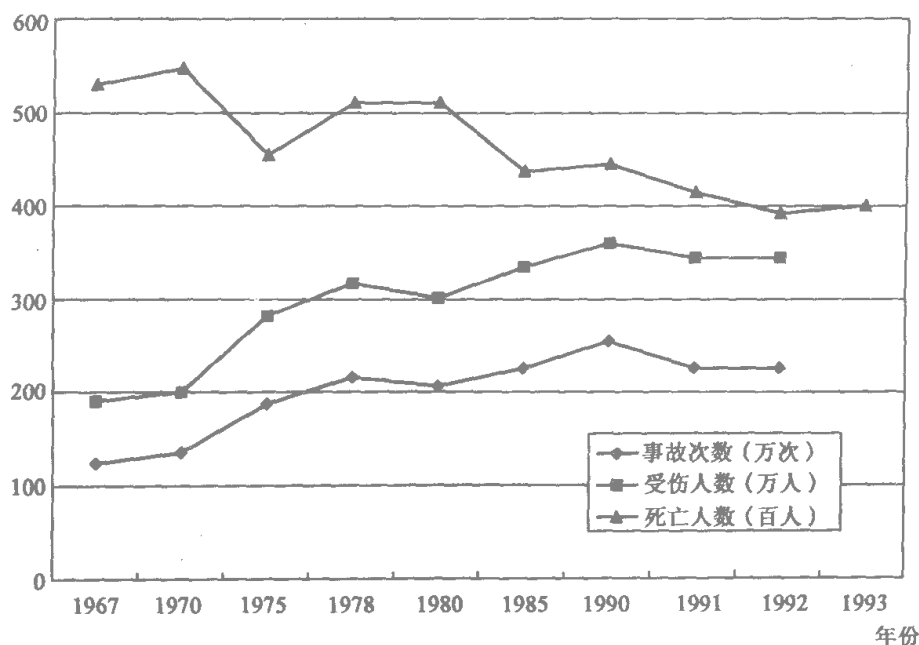


图 1-5 美国历年的道路交通事故的统计情况

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，中国介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

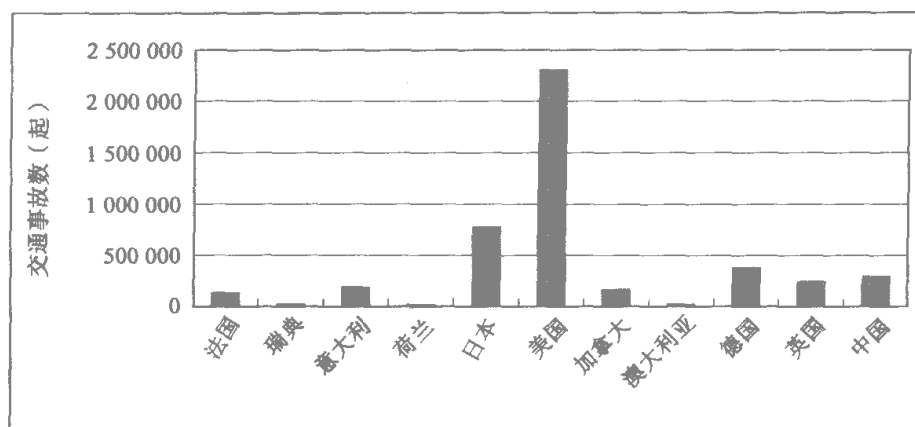
年份	事故次数	死亡人数	受伤人数	直接经济损失	万车死亡率
1990	250 297	49 271	155 072	363 548 114	33.38
1991	264 817	53 292	162 019	428 359 749	32.15
1992	228 278	58 729	144 264	644 929 636	30.19
1993	242 343	63 508	142 251	999 070 121	27.24
1994	253 537	66 362	148 817	1 333 827 223	24.26
1995	271 843	71 494	159 308	1 520 000 000	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：

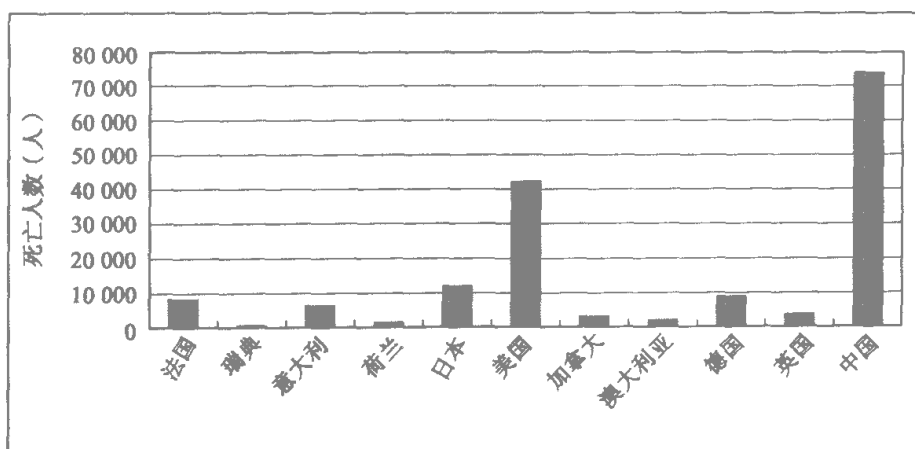
(1) 事故死亡人数高

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

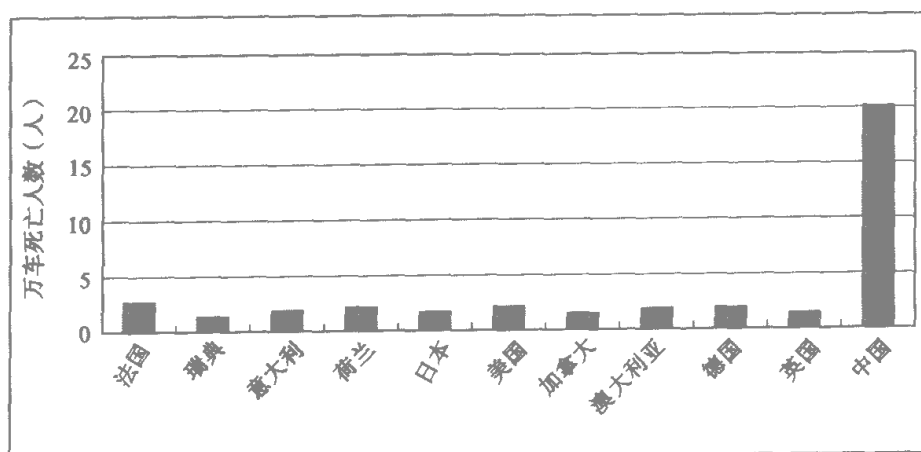
发生道路交通事故 22.82 万起 死亡 5.87 万人 约每 3.9 起事故死亡 1 人超过了交通事故状况同样很严重的印度。



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。

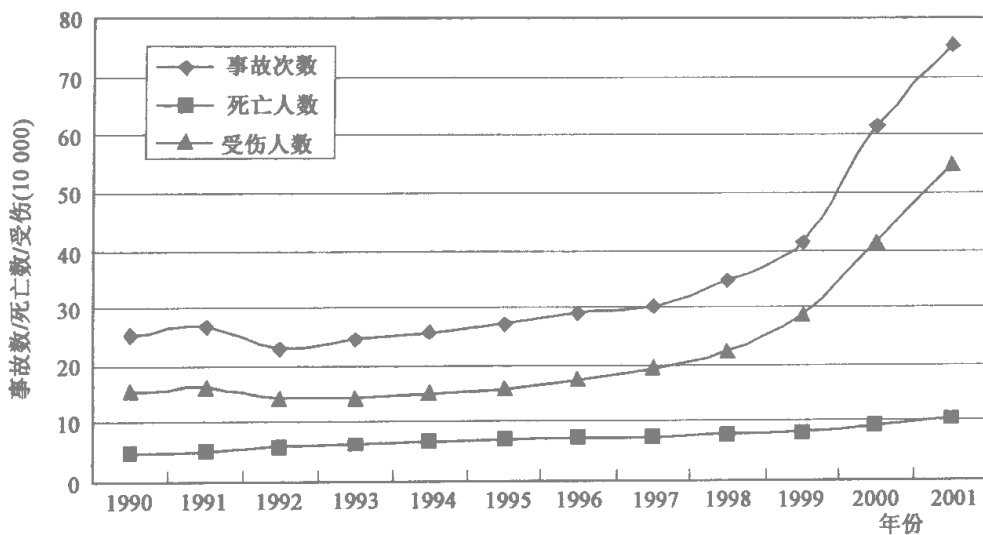


图 1-7 中国近十年来的交通事故发展情况

(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；

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；

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

重要的工作之一。

中国某些省份和研究机构已开始对道路安全的研究，如新疆自治区开展了包括道路黑点鉴别与改造、道路安全评价、道路安全教育等与道路安全有关的系统工作。山东、湖南、辽宁等也开始一些研究工作。

4. 中、东欧国家

据统计，中欧和东欧国家每年死于道路事故的人数约 7.5 万人。自 1986 年起，这些国家的事故急剧增加。由于其经济、政治和社会的变化，CEECS 称导致各类事故的因素都在增加。

5. 澳大利亚

澳大利亚在降低道路事故方面为国际上提供了成功的经验。该国最早使用了许多有效的安全措施，并于 1992 年制订了国家道路安全战略，定义了 3 个总体目标、4 个特殊目标和 8 个优先解决的关键问题。根据这一战略，制订了国家道路安全行动规划，在道路安全方面进行了大量的研究工作。澳大利亚是较早进行道路安全评价等工作的国家。

澳大利亚的第一个有记录的交通死亡是在 1925 年 从此 交通死亡数直线上升(世界经济大萧条和第二次世界大战期间除外)至 1954 年交通死亡人数超过所有的传染病死亡人数，直到 20 世纪 60 年代末达到高峰 以后便一直呈下降的趋势，但交通死亡人数仍占有所有死亡人数的 3% 且成为年龄在 5~35 岁公民死亡的主要原因。由于年龄分布偏于年轻，交通事故死亡对澳大利亚的人均寿命的影响及社会损失程度均大于疾病死亡，因为后者的年龄往往偏大。因此，澳大利亚政府非常重视交通安全的研究，除了对已有道路和发生的交通事故进行分析研究，从驾驶员行为、道路设施与环境 and 车辆安全性能加以改善以外，澳大利亚还较早地开展了“道路安全评价”(Road Safety Audit)工作，并形成了规范和制度。

6. 日本

日本的公路网密度居世界各国之首，达 303km / 百平方公里 是中国公路网密度的 24 倍。日本的交通事故年死亡人数约 1 万多人，仅为中国的 1/7。20 世纪 60 年代 战后的日本经济发展进入快车道 车辆每年以 10% 的速度递增，交通事故也随之迅速增加。为了遏制急速上升的事故，1996 年 日本开始制订和实施“交通安全综合计划”经过十多年的努力 终于使日本的交通事故死亡人数从 1970 年的最高峰 16 765 人 降至 1980 年的 8 760 人，以后日本的交通事故死亡人数虽有所反弹 20 世纪 90 年代初上升为 11 000 多人 / 年 但目前基本稳定在 9 000 ~ 10 000 多人 / 年。1999 年 日本因交通事故死亡的人数为 9 005 人 比上年减少 206 人。这是日本交通事故死亡人数连续 4 年下降 也是 1982 年以来这方面死亡人数最少的一年。且亿车

公里死亡人数自 1967 年以来一直呈下降趋势，1994 年仅为 1.5 人/亿车 km 大大低于中国的 11.3 人/亿车 km。1995 年以来的日本道路交通事故发展情况见图 1-8 所示。

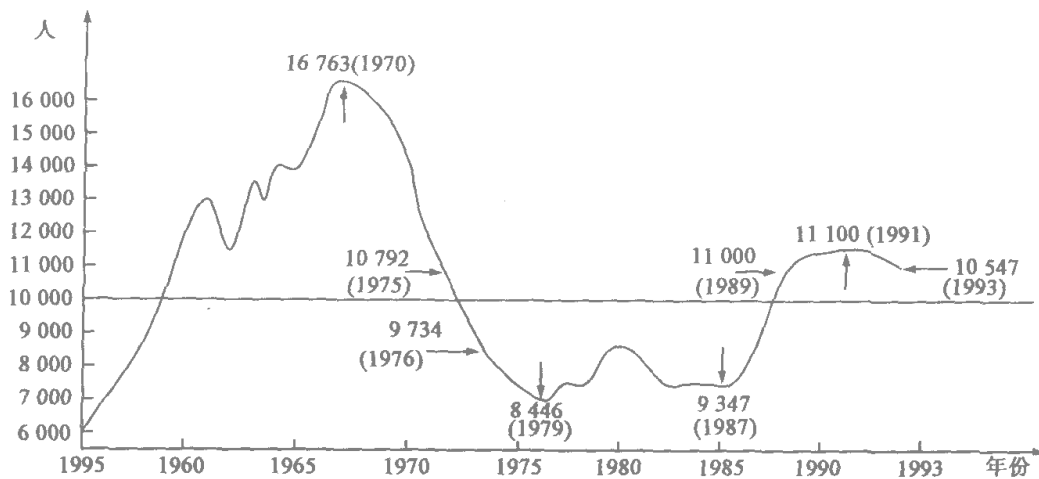


图 1-8 日本自 1955 年以来的事故变化情况

7. 加拿大

1996 年加拿大有报告的交通事故数据表明约 3 601 人因道路交通事故死亡，比 1992 年增加 2.9%，但比前三年的平均事故死亡人数仍降低 3.2%。从 1989 年起，1993 年是交通事故惟一一次上升的年份。三年内，加拿大通过技术和政策措施成功地将事故死亡人数控制在 3 500 ~ 3 700 人。比 1982 ~ 1990 年间的年平均死亡人数 4 100 ~ 4 350 有了明显的降低。这归功于持续的道路安全计划和各级政府部门、安全机构和一些强制性组织的参与。最成功的是国家居民强制性计划（National Occupant Restraint Program 简称 NORP），到 1995 年实现了 95% 以上的驾驶者使用安全带的目标。

1.1.2 改善道路安全状况的技术与政策措施

为了降低道路事故率，改善道路安全状况，国内外都进行了大量的研究与改造工作。澳大利亚、英国等都制订了道路安全改善战略计划。汇总起来，国际上主要采取的技术和政策措施包括制订道路安全改善战略计划、实施道路安全评价、发展可持续的安全交通、改善强制性政策与措施、应用运输远程信息技术等。

1. 道路安全目标

OECD 于 1994 和 1995 年在“具有明确目标和相应成套措施的道路安全规划”中对实现道路安全规划的目标提出了实施大纲。该大纲认为以下几方面的工作具有十分显著的重要性。

(1) 分析事故发展趋势和重视道路安全问题

分析道路安全变化趋势及其导致此类变化的原因对于了解道路安全的历史变化和制订今后的道路安全改进计划都是非常有帮助的。特别是在道路安全教育方面，道路安全问题的系统分析有助于鉴别出事故高发的群体，应充分认识到道路安全是严重的社会问题之一。

(2) 评价技术措施的潜在与长期的有效性

评价一些道路安全措施的技术经济效益需要对技术措施的有效性及其使用范围有所了解。尽管对于一些道路安全措施的技术有效性的评价可能在技术上不够全面、不尽合理或评价结果具有一定的不确定性，但对于预测技术措施潜在可行性总是一项好的实践工作。技术措施理论上的安全效果比较难确定，但其实际效果是否满足了政策和经济方面的目标是客观的，或通过措施是否到达了预期的道路安全改善目标也是可定量评价的。

(3) 对影响道路安全的错综复杂的因素进行评价

影响道路安全的外生因素总是存在的，这些因素对于制订道路安全政策是必须考虑的，应予以研究确定。

(4) 设定目标

制订明确的道路安全目标更有利于道路安全政策的制订，高质量的有希望的道路安全目标可以帮助制订道路安全政策。

(5) 形成具有可行性的行动规划

为了寻找最经济的道路安全改善方案，应系统地检查包括不同技术方案的制订、费用效益分析、费用效益比的计算等道路安全改善措施与计划的可行性。

(6) 监测与反馈

对道路安全目标计划和行动进行跟踪监测是必须的，在跟踪观测的基础上可对预定计划和目标实行动态修订。检查数据的质量和数量是否满足对道路安全研究的需要。

2. 安全评价

道路安全是道路交通的质量之一，在进行道路交通设施规划与建设时应与道路交通可达性、服务水平、环境问题、费用等予以统一综合考虑。在交通运输基础设施项目决策过程与规划阶段，就应开始对道路安全进行明确的论证。为此，不少国家曾建立道路安全影响评价体系（Road Safety Impact Assessment 简称 RIA）。

在战略规划阶段，应考虑因新路建设或连接线的增加导致的路网交通的重分布等对道路安全的影响。即具有不同道路和交通特征的不同等级的道路具有不同的道路安全性。安全性还取决于交通量大小与构成，通过建立道路类型—安全性模型和道路安全指标与交通量的关系，可以分析预测

交通运输设施不同方案对道路安全的影响。

在项目级阶段,可采用道路安全评价技术、评价项目的规划、设计对道路安全的考虑进行相应的优化设计,从而降低开放交通后道路事故的隐患。自 1990 年起,英国、澳大利亚等国开始制订道路安全评价技术指南和相关技术措施。关于道路安全评价将在第 5 和第 6 章中介绍。

3. 可持续的安全交通

可持续发展的概念同样在道路安全研究中得到了应用。进行道路安全研究的英国 SWOV 研究院与德国的有关研究机构合作开展了道路安全领域的可持续发展研究。研究认为,通过分析调查事故、消除交通冲突点、逐步消除事故多发段点等,则可实现建立在科学与可持续发展基础上的更加安全的道路交通系统。

具有可持续发展特征的交通系统应该做到:

- (1)基础设施的特征适应于人类的能力。
- (2)汽车设计应尽可能减少人的操作,尽可能有效地保护汽车用户。
- (3)道路用户得到了适当的道路安全教育,接受到了适当的信息,必要时受到了一定的限制。

此外,要使交通设施达到可持续的安全,应科学地和持久地贯彻三项道路安全原则:

- (1)发挥整个路网的作用,避免道路的不均衡使用;
- (2)协调使用道路,避免在车速、群体和方向上的重大差异;
- (3)可预测性的使用,通过加强道路用户行为和出行原因的预测性避免道路用户的不确定性。

4. 改善交警执法

交通执法状况及交通管理法规本身在道路安全中起着重要的作用。依靠交通管理法规和交警执法可以限制道路用户的行为。国际上没有制订通用的有效的强制性法规,但对酗酒驾驶、超速、闯红灯和安全带的使用方面,各国还是有比较统一的原则。国内外的研究表明,制订成功的强制性交通法规需要足够的道路安全工程知识,法规的执行效果则取决于更好的交通管理、交通法规与安全教育,提供更好的信息及各类专业知识的应用,然而对于经济有效的政策法规的知识依然缺少。

1.2 道路安全工程的目的与内容

1.2.1 道路安全工程的内容

道路安全工程以道路安全系统为研究对象,以事故信息为基础数据,应

用道路与交通工程的原理 以数理统计等数学方法为理论基础 并结合驾驶行为心理学的分析, 通过研究道路交通环境等与道路安全性能的相互关系, 对道路与交通设施进行系统的分析 提出并确定道路设计、修建、养护以及交通控制与管理方面的安全改善措施 为降低事故率、改善道路安全状况提供科学依据。

道路安全工程的应用可分为以下四个不同的层次：

- (1) 考虑道路安全的道路网规划。
- (2) 新建道路设计过程中道路安全特性的考虑。
- (3) 现有道路或道路网的交通安全管理。
- (4) 道路或道路网的安全改善 包括道路事故多发段点的鉴别与改善)

上述四个层面前两项是在新路的规划和设计中避免安全缺陷、预防事故发生 后两项都是对已有道路的管理与整治 第三、第四项有密切的联系 但侧重面不同 已有道路的改善侧重于预防 事故多发位置的鉴别与整治侧重于对已发生问题道路的整治。

与传统的道路安全评价相比 道路安全工程的范围更广、更全面 它既包含了传统的道路安全评价与整治 即事后处理 更侧重于事先的预防——道路安全评价。

道路安全工程的具体内容包括表 1-4 中所列的各项。

道路安全工程的内容

表 1-4

分 类	内 容	分 类	内 容
事故研究与 预防	及时、准确地处理数据	道路设计	良好的视线诱导
	分析人、车、路的影响		均衡的几何线形
	事故前、事故中、事故后的防治措施		安全的路面表面
整治措施	经济合理的措施		视距的保证
	减轻伤亡的措施		减少、分离或消除冲突点
	长效的措施		防止眩光和驾驶员分心
评价	全面的历史数据	交通管理	明确的意义
	合适的评价对象		良好的可视性
	合理的统计方法		有效的监控
路侧安全	视距范围的清除	交通控制设施	最合适的设施
	固定物的保护		考虑所有道路用户的利益
	易折杆(柱)的采用		减少冲突和相对速度

续上表

分 类	内 容	分 类	内 容
运输与交通规划	人车分离或改变道路环境	交通标线	在任何条件下都可见
	公交优先		特别要考虑不符合标准的位置
	道路功能分级与土地利用相适应		保证高标准的养护
交通标志	设置必要的标志	施工区	引导道路用户安全地绕行或通过施工区
	给所有的道路用户一个明确的信息		提前给出警告和指示
	保证标志自身不产生安全问题		特别注意设置临时标志标线

1.2.2 道路安全工程的作用

国外对道路安全工程的作用给予了充分的肯定。前面已经提到：与道路因素有关的事故至少占事故总数的 28% ~ 34% 以上 即使是由人的因素导致的事故 许多时候也受到道路与交通环境的影响。因此 各主要工业化国家都制订了以道路安全工程为主要内容的综合安全计划，以期减少事故灾害。

美国联邦公路局 (Federal Highway Administration) 建立了道路安全管理系统 包括 建立系统的、综合的安全管理方法 鉴别和研究危险或潜在危险的道路位置、特征 并提出建议采取的措施 保证在道路建设计划和项目中尽早地考虑安全 在道路规划、设计、建造和运营中确定道路特殊用户 (如小学生、残疾人等) 的安全要求；道路安全设施和道路要素的日常养护和改善。联邦运输部 (US Department of Transportation) 1991 年提出的 11 项优先采取的措施中有 6 项属于道路安全工程范围 它们是：人行设施、信号灯与交通标志标线改善、施工区安全、不安全的设施杆的迁移、事故多发位置鉴别与整治和通道改善，指定由道路安全工程师负责。

英国运输部 (UK Department of Transport) 在 1987 年建立了道路安全战略目标 与 1981 年至 1985 年的平均水平相比 到 2000 年道路事故伤亡人数减少三分之一，并以立法的形式开展以下工作：建立一个推进道路安全的计划 深入研究道路事故并提出预防措施 对建设中的道路和新建项目实施安全评价以减少事故的可能性。在其安全政策报告中总结出：道路交通方面的事故防治研究在减少事故方面是最有效的方法。

澳大利亚新南威尔士公路局则指出 道路交通控制系统的开发应用 如

信号灯、标志标线等可以给道路用户带来安全。几乎所有的交通工程和管理措施都会影响人的行为，因此，是整个道路安全战略中的重要部分。

道路安全工程在中国的应用具有更重要的意义，其作用体现在以下几个方面：

(1) 将影响安全的道路与交通环境因素作为一个系统，综合地加以研究

尽管我们一直强调交通安全的“综合治理”但在实践中由于行政管理体制的条块分隔始终难于实现真正的“综合治理”交通安全基本上由交警部门负责 预防措施主要是安全法规教育和加强管理 整治措施以违章处罚为主。尽管这些措施是必要的，但决不是全面的。除一些高校和研究机构，道路管理等有关部门涉及道路安全的不多，即使有，也多为养护管理部门。道路安全工程的实施将涉及道路交通中的规划、设计、施工和养护管理机构 交通执法与事故处理机构 道路与交通研究机构等。以上执法、管理、设计、研究等机构应真正形成一个综合的研究、管理系统。

(2) 道路安全工程使道路交通事故的评价、分析更为全面客观

过去 由于事故处理的需要 事故的原因绝大多数会归结到人 除了对一些事故特别严重的地方交警会提请公路部门注意外，一般道路上的安全缺陷是很难纠正的。道路安全工程可以使道路交通部门更多地参与事故分析、研究和整治 使事故的成因分析更为客观、全面 使整治措施更加合理、有效。

(3) 道路安全工程可大大强化事故的预防

以往道路设计中主要注重各单项技术指标符合设计规范，以经济性作为最终的优化指标，对各单项指标组合后对安全的影响考虑得是不够的。道路安全工程建立的安全评价制度 将消除事故隐患的任务从“事后”提前到“事前”规划设计中的道路安全性检查 使“防患于未然”成为可能。

对已通车的道路 道路安全工程既要求消除事故多发段点（黑点）的缺陷，也要求发现虽不曾发生事故但有潜在事故危险的段点。传统的安全评价方法往往只注意到事故记录突出的位置 虽然这也是十分重要的 但这也隐含着这样一种意识：事故记录没有或不突出的地方是安全的。事实并非如此 事故的发生既有必然性也有偶然性 对道路交通特征相近的路段 有的事故明显 有的不明显 只是由于事故的偶发性的原因 时间长了 或者其他路段整治后，这些路段的事故就有可能突出出来。道路安全工程将事故虽然不多但道路交通特征与事故多发路段相近的路段作为工作内容，起到了“举一反三”的作用 往往可以收到很好的效益。

综上所述 道路安全工程从道路与交通设施入手 整治和预防结合 打断“事故链”以达到减少事故或事故损失的目的 对遏止我国道路交通事故