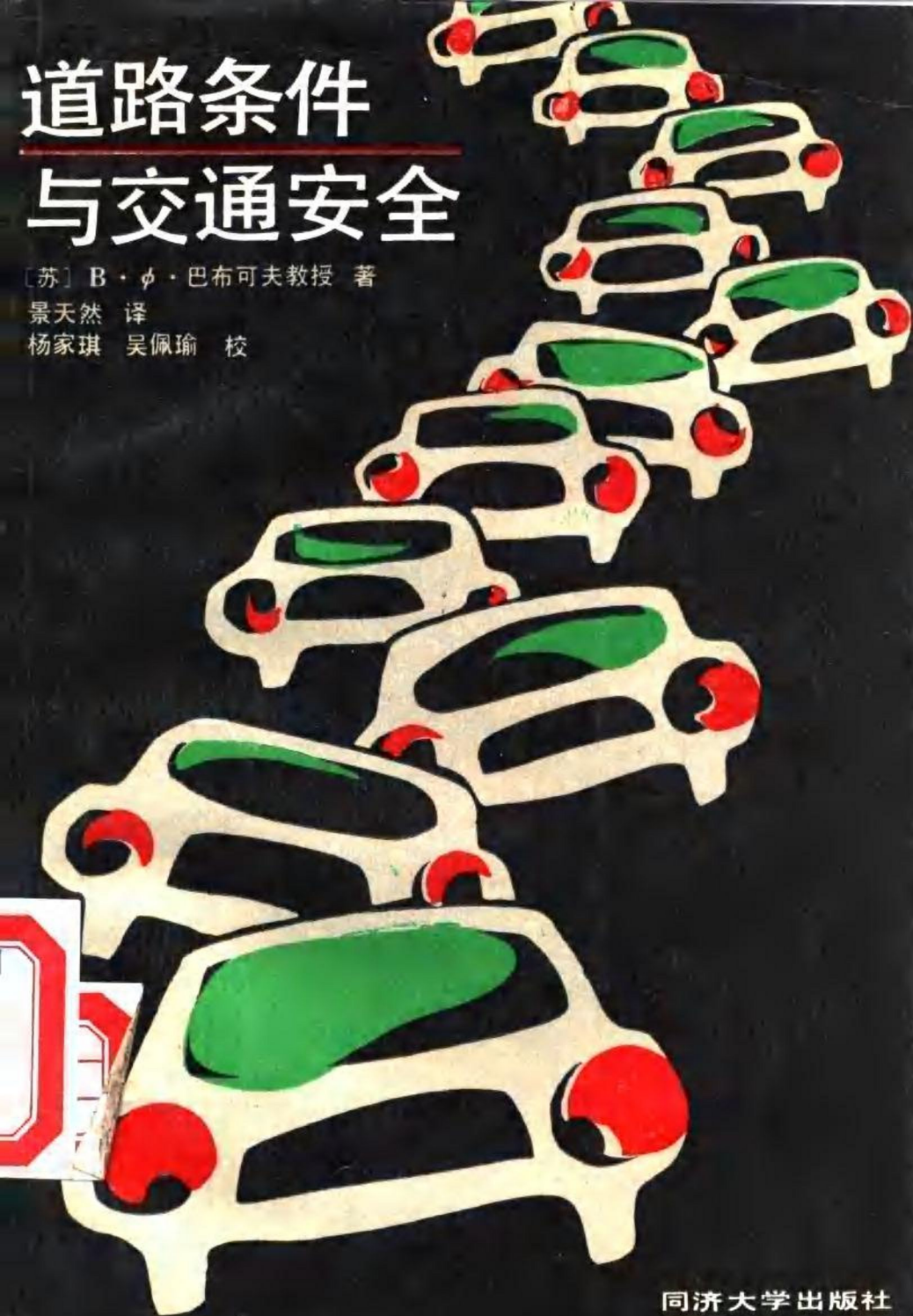


道路条件 与交通安全

[苏] B·φ·巴布可夫教授 著

景天然 译
杨家琪 吴佩瑜 校



同济大学出版社

6A2/103

133057

道路条件与交通安全

〔苏〕B.Φ.巴布可夫教授 著

景 天 然 译

杨家琪 吴佩瑜 校

同济大学出版社

内 容 提 要

本书汇总了苏联和世界上主要国家在道路交通安全方面的大量统计资料、科研成果及采用各种安全措施的经验。主要内容有：交通安全措施的理论基础、道路条件对交通安全影响的研究与结果、揭示道路设计中存在危险路段的理论与方法、消除现有道路事故多发段的原理与措施、通过交通管理与道路养护提高交通安全的方法等。

本书可供从事公路与城市道路、交通工程、桥梁工程、汽车运输等专业的科研、设计、施工与养护人员参考。可作为有关院校的教学参考书与汽车驾驶员、交通安全管理人员的学习用书。

责任编辑 何云峰

封面设计 陈益平

道路条件与交通安全

〔苏〕B.Φ.巴布可夫教授著

景天然 译

杨家琪 吴佩瑜 校

同济大学出版社出版

（上海四平路1239号）

新华书店上海发行所发行

江苏省大丰县印刷二厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 10 字数 256 千

1998 年 1 月第 1 版 1990 年 1 月第 1 次印刷

印数：1-3,000 定价：4.50 元

ISBN 7-5608-0374-1/U·9

译 者 的 话

本书汇总了苏联和世界上主要国家多年来在道路交通事故方面的大量统计资料与科研成果，以及采取各种道路交通安全措施的经验。本书原著的第二版曾被译成英文、阿拉伯文、日文与波兰文，获得好评。本书根据原著第三版译出，供从事公路与城市道路、交通工程与汽车运输等专业的工作人员与有关院校的师生参考。本书第一至五章与六至八章，分别承蒙杨家琪高级工程师与吴佩瑜高级工程师审校，在此向他们致谢。由于译者水平有限，错误在所难免，请读者批评指正。

译 者

前 言

道路运输事故会造成重大的伤亡与物力上的巨大损失，因而，保证公路交通安全与交通组织问题，已引起世界各国的极大重视。

在苏联，这个问题具有特别重要的意义，一是因为国家汽车化的迅速发展，导致缺乏在大交通量条件下驾驶汽车经验的新驾驶员不断地增加；二是因为，汽车数量增长的速度超过了道路网线路长度增加与道路技术水平提高的速度。

为了提高道路交通安全，必须同时采取多方面的综合措施：其中大部分措施与改善汽车构造有关，首先要完善制动系统以及用专门的装置装备汽车，例如：安全带、软的仪器护板、吸能的操纵杆与安全气囊等。增强行车纪律，并在驾驶员、居民和学校中宣传交通安全知识，具有重要作用。

欲从根本上提高交通安全，就应完善道路与街道的设计方法，改进道路施工工艺，其中包括保证应有的路面平整度与粗糙度，并应在道路使用过程中，保持其品质。

为了保证道路交通安全，必须满足下列要求：

驾驶员与行人要严格遵守交通规则；

运输工具应具有良好的技术状况；汽车的结构要保证驾驶员能正常工作与不会过于疲劳（良好的视线透明度、可靠的制动系统与舒适的驾驶条件等）的人类工程学要求；

道路的平面与纵断面线形，应保证计算交通量的车流，以给定的车速，通畅地通过；

通过维修与养护，保持道路运输使用质量（平整度、强度、轮胎与路面的附着系数），及时确定外部因素，首先是气候因素（雾、降雨、地上薄冰层与雪堆）对交通条件的影响；

提高驾驶员的业务技术水平，在汽车学校与企业技术培训网中，加强有关道路基本知识、道路条件对行车安全的影响及汽车使用条件的教育；

交通管理——无论在整个地区范围内，或在一条路线与一路段上，都要确定最合适的行车速度，实行交通信号灯调节。在道路上建立专门的交通组织与安全机构；

通过设置能变更信息的道路预告标志；在报刊、广播和电视上发布通告，及时向驾驶员通报固定的与变化的道路条件（雾、结冰）；在个别情况下，实行有效的交通调节；

通过报刊、电视、电台与其它宣传工具，加强对道路交通规则的宣传教育；

解决社会方面的问题——给驾驶员创造良好的劳动与生活条件，开展遵守交通规则的社会主义劳动竞赛，与酗酒现象作斗争等。

由上可知，保证交通安全问题，只有在科学技术各部门的专家们的共同协作下才能解决。单独解决这些措施中的任何一项，都不能从根本上提高交通安全。同时，要在一本书中讲述提高道路交通安全的各方面问题，也是很困难的。在本书中，讲述了道路条件，即实现汽车运输与驾驶员工作的那种环境，是如何影响交通安全的。

在保证交通安全中，道路条件的作用及其改善的意义，目前还没有引起足够的重视。这个问题只有在广泛进行道路运输事故分析与不同道路条件下汽车运行状况科学研究的基础上，才能充分弄明白。近年来，苏联在这方面进行了许多研究工作，其中占有重要地位的单位有：全苏交通安全科学研究所（ВНИИБДМВД）、俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国公路部国家勘测设计与科学研究所（Гипродорнии）、全苏道路科学研究所（Союздорнии）、莫斯科公路学院道路勘测与设计教研室。在其它高等学校中——基辅与哈尔科夫公路学院、罗斯托夫建筑工程学院，也进行了许多与交通安全问题有关的研究工作。

因为这是一本教科书，力求对书中所述材料作较大的引伸，以达到教学文件中规定的内容，并从交通安全观点出发，研究了道路设计与养护的一般原则。在某些情况下，书中所引的建议，与目前设计的做法和个别的技术文件规定不完全相一致。作者认为，作为高等学校的教科书，这完全是允许的。它应该用技术发展的观念和发展趋势的知识来武装青年学生，而不要把学生的注意力过分地集中在局部修改标准与规范时改变的个别标准与规定上。

所有改善交通组织和提高交通安全的建议与方法，在苏联的所有地区并不同样适用。路面划线标志的建议，对牟尔曼斯克就不大合用，因为那里一年积雪达 220 多天，而对高加索与敖德萨的黑海沿岸条件就很适合，因为那里一年积雪的平均时间不会超过 20 天。但是在某些条件下，限制应用的规定常常会促使工程师努力去探求新的、更合适的建议。

本书没有包括改善与改建危险路段工艺方面的建议。这方面的必要知识，可从道路施工与养护方面的文献中获得。

近年来，复杂道路条件下交通安全与组织方面的文章，在国内外的技术杂志上，开始占据了重要的地位。对此特别重视的杂志有：《Автомобильные дороги (公路)》、《Автодорожник Украины (乌克兰公路工作者)》、《Traffic Safety (交通安全)》、《Transportation Engineering (运输工程)》、《Accident Analysis and Prevention (事故分析与防止)》(美国)、《Traffic Engineering (交通工程与管理)》(英国)、《Strassenverkehrstechnik (道路交通工程)》(联邦德国)等。

在英国运输与道路研究实验室) *Transport and Road Research Laboratory*)、奥地利交通安全董事会 (*Kuratorium für Verkehrssicherheit*)、美国道路研究部 (*Road Research Board*)、联邦德国道路与交通工程研究协会 (*Forschungsgesellschaft für Strassen und Verkehrswesen*)、法国交通安全董事会 (*Organisme*

National Routiere)、芬兰应用科学研究中心 (*Valton Teknillinen Tutkimuskeskus*) 与其它国家的若干研究机构的刊物上都刊登了丰硕的研究成果。

为了使本书不超过篇幅,作者被迫放弃列出所用文章的目录,只限于极端必要的情况下,才加以说明。但是,从本书前一版出版以来的十年时间里,无论在国外,还是在苏联,都没有出版过有关道路条件对交通安全影响的较大的综合性专著。许多至今尚没有失去意义的书藉,列于参考文献目录中。在此应该指出,1977年第二版修订公布的《公路交通组织与保证交通安全须知》(俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国公路部 BCH25-76),看来至今还是为有根据地消除公路上的危险路段,提供系统措施的为数不多的技术文件之一。

本书的前一版获得了好评。它由世界 (*MWP*) 出版社用英文与阿拉伯文,作为发展中国家的高等学校教科书出版,还被翻译为波兰文,在日本以摘要的形式,在道路交通工程师与组织者协会期刊上连载。

作者希望,这本修订与补充本的出版,不仅能引起公路专业的大学生注意,而且还能引起国家汽车检查机关的工作人员、道路专家与工作者、特别是道路设计人员与养路工作者的注意。还希望道路条件对交通安全影响问题的研究,将促使苏联道路运输事故数量的降低。

目 录

第一章 道路交通事故	(1)
1.1 汽车化与道路交通事故数的增长	(1)
1.2 道路交通事故使国民经济与社会受到的损失.....	(6)
1.3 鉴定道路交通事故的方法.....	(11)
1.4 道路条件在交通事故中所起的作用.....	(14)
1.5 提高交通安全措施的有效性.....	(20)
第二章 保障交通安全措施的理论基础	(26)
2.1 驾驶员对于道路条件与汽车行驶状态的感觉.....	(26)
2.2 驾驶员的紧张情绪与道路条件和行驶环境的关系	(32)
2.3 与道路条件相联系的预防事故的方法.....	(37)
第三章 公路各组成部分与行驶条件对交通安全的影响 ...	(40)
3.1 查明路线各组成部分对交通安全影响的方法.....	(40)
3.2 交通量与交通流的行驶状况.....	(42)
3.3 三车道的道路.....	(48)
3.4 具有分隔带的四车道道路.....	(50)
3.5 路面与路肩的宽度及路缘带.....	(52)
3.6 分隔带的宽度.....	(58)
3.7 视距.....	(61)
3.8 纵坡.....	(66)
3.9 平曲线半径.....	(70)

3.10	道路人工构造物的净空	(72)
3.11	路肩与路缘带上行道树的栽植与障碍	(74)
3.12	道路平面交叉口	(84)
3.13	道路立体交叉口	(90)
3.14	通过小居民点的道路铺筑	(97)
3.15	路线各组成部分的相互协调对交通安全的影响	(102)

第四章 查明危险路段的方法.....(113)

4.1	评价个别路段交通安全所采用的方法	(113)
4.2	公路交叉口交通安全的评价	(118)
4.3	用事故率系数线性图评价交通安全性	(123)
4.4	实施保证交通安全措施的次序	(135)
4.5	按安全系数图评价路线	(138)

第五章 新路设计中交通安全的保证.....(144)

5.1	道路设计标准对交通安全的保证	(144)
5.2	汽车总体特点的考虑	(146)
5.3	在论证道路设计标准时驾驶员心理特点的考虑... (149)	
5.4	道路设计标准中自然与气象条件的考虑	(153)
5.5	在制定保证交通安全的措施时对交通流结构的考虑	(156)
5.6	驾驶员对实际视距范围以外道路方向的判断 ... (158)	
5.7	设计安全的路基横断面	(163)

第六章 消除现有道路上的危险地段.....(168)

6.1	道路上的危险地段	(168)
6.2	消除危险地段的原则	(171)
6.3	行车速度图的绘制	(175)
6.4	道路改建时对道路交通事故资料的利用	(179)

6.5	改善上坡段的交通条件	(182)
6.6	小半径曲线的改建	(187)
6.7	改造交叉口的平面布置作为提高交通安全的方法	(191)
6.8	渠化型的平面交叉口	(194)
6.9	公路与铁路的交叉口	(201)
6.10	公共汽车站、停车场与休息场地.....	(203)
6.11	自行车道.....	(205)
6.12	消除危险路段措施的实效.....	(209)
 第七章 道路养护对交通安全的保证.....(213)		
7.1	道路维修与养护在保证交通安全中的作用	(213)
7.2	气候条件对交通安全的影响	(217)
7.3	与道路滑溜作斗争	(220)
7.4	路面平整度对交通安全的影响	(237)
7.5	道路的安全防护设施	(239)
7.6	改善夜间行车条件	(250)
7.7	保证道路维修工作时的交通安全	(258)
 第八章 交通管理是提高交通安全的方法.....(262)		
8.1	交通管理在保证交通安全中的作用	(262)
8.2	保证行人的安全	(266)
8.3	行车速度的管理	(270)
8.4	驾驶员调节利用路面宽度	(278)
8.5	设置标志预告驾驶员道路的条件	(285)
8.6	驾驶员与道路条件和交通状况的有效信息的关系	(291)
8.7	保证交通安全的措施	(296)
 结束语		
参考文献		

第一章 道路交通事故

1.1 汽车化与道路交通事故数的增长

第二次世界大战以后，在世界上所有的国家里，汽车总数迅速增长，超过了道路建设的发展速度。在好些国家内，道路网的汽车密度达到很高的数字。1977年一公里道路上的汽车数，平均如下：荷兰47，英国46，西班牙44，联邦德国43，瑞士33，日本28，捷克25，法国23，美国与墨西哥19。但是，道路的实际负荷是不平均的。例如，在苏联，主要道路的长度仅占具有硬路面道路网总长的20—25%，而承担的运输量却占总运量的约70%。

大多数国家的道路网，在很大程度上都是在骑马与马车运输时期形成的，已超负荷工作，並有很多路段不能适应向高速度发展的现代化汽车的要求。这导致道路交通事故的增长，成千上万人的伤亡和大量的物质财富的损失。

与道路交通事故作斗争不是一个或某几个国家的特殊任务。道路事故数与一个国家的居民密度与汽车数量有关。这已被英国运输与道路研究实验室P·斯米德教授建立的下列关系式所证实：

$$D/N = 0.0003 (N/P)^{-2/3}$$

式中：D——一年内道路交通事故中死亡的人数；

N——注册汽车的数量；

P——居民人口数。

把一系列国家的统计资料，与这个公式计算的结果反复进行

比较。在图1.1上，绘出了65个国家的资料与按公式绘的直线，得到很满意的结果，并且对于偏离平均线较远的一些点子，在作了比较详细的分析以后，可以作出满意的解释说明。

有些点子从平均线上偏离是由于不同的国家采用不同的时间标准来确定由于道路交通事故死亡的人。加拿大把发生道路事故后一年内死亡的人都看作是行车事故死亡者，比利时、爱尔兰与美国是30天，意大利与苏联是7天，法国6天，澳大利亚3天，匈牙利与波兰2天，西班牙1天，而日本与葡萄牙把当场死亡的人才算行车事故死亡者。比规定时间迟死亡的人。在道路交通统计中就作为重伤处理。同时，统计表明，在100个由于交通事故死亡的人中，有65人是当场或送医院过程中死亡，有23人在事故后3天内死亡，9人在3~30天内死亡，有3人在30天以后才死亡。

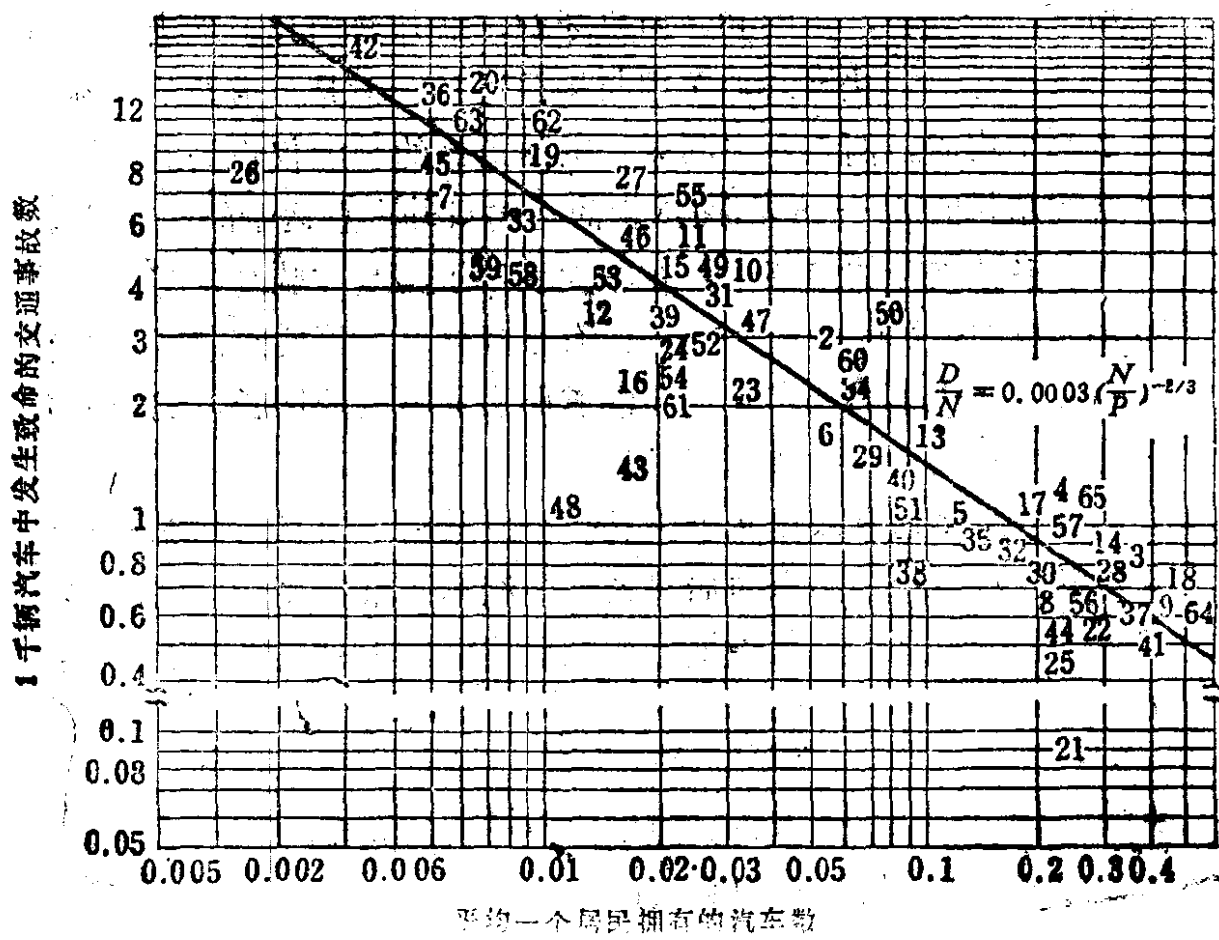


图 1.1 不同国家与地区发生致命的道路交通事故数与居民人数、汽车数量的关系 (1974年资料)：

1—也门人民民主共和国；2—危地马拉；3—澳大利亚；4—奥地利；5—巴哈马群岛；6—巴巴多斯；7—博茨瓦纳；8—比利时；9—百慕大群岛；10—圭亚那；11—伯利兹；12—斯里兰卡；13—塞浦路斯；14—丹麦；15—多米尼加共和国；16—菲吉群岛；17—芬兰；18—法国；19—刚比亚；20—加纳；21—直布罗陀；22—大不列颠；23—格林纳达；24—香港；25—冰岛；26—印度；27—伊拉克；28—爱尔兰；29—以色列；30—意大利；31—牙买加；32—日本；33—肯尼亚；34—黎巴嫩；35—卢森堡；36—马拉维；37—加拿大；38—马来亚；39—马耳他岛；40—荷兰；41—新西兰；42—尼日利亚；43—文莱；44—挪威；45—莫三鼻给；46—赞比亚；47—津巴布韦；48—马来西亚；49—南斯拉夫；50—南非共和国；51—西班牙；52—圣赫里斯托福拉；53—圣卢西亚；54—圣文森特；55—斯瓦齐兰；56—瑞典；57—瑞士；58—坦桑尼亚（O—B.桑给巴尔）；59—坦桑尼亚（坦噶尼喀）；60—特立尼达与托巴戈；61—突尼斯；62—土耳其；63—乌干达；64—美国；65—联邦德国

汽车运输相对来说比其它形式的运输危险，并且在不同国家情况也不一样。根据美国、联邦德国与日本1972~1979年的统计数字，各种不同的运输方式，每亿旅客公里的平均死亡数为：铁路0.35；海运0.14；空运0.53；汽车2.18。因此，采用这些运输方式的相对危险性是：1 : 0.40 : 1.52 : 6.2。

在公路上伤亡的数字是很大的。根据联合国1976年的统计资料，在美国的道路上，死亡45,422人，受伤1,800,000人。法国相应地为13,577与353,745人，英国为6,614与341,477人，意大利为8,927与217,976人，西班牙（1977年）为4,843与102,998人，波兰为5,878与47,009人，匈牙利（1977年）为1,803与25,688人。甚至在人口为360,000，汽车为152,215辆的卢森堡，1977年也死亡110人，伤2,485人。

美国医学协会所作的调查表明，整个国家医院床位的7%被道路交通事故的蒙难者所占据。他们平均的住院时间为10.7天。

美国交通安全全国委员会主席戈瓦尔德·帕依尔，于1971年写道：“在美国，每9分钟就有1人死于道路交通事故，每小时大约有228人受伤。由于道路事故造成的经济损失，每年每个家庭约为250美元。”

在东京召开的第十三届国际道路会议上分发给代表们的日本工程部的报告中，对于道路交通安全的状况，同样作了不安的评

价：“汽车运输的要求与道路现实状况之间的不协调现象尚难缓和；交通科学的低水平，我们社会不重视人的生命的趋势与不能信服地宣传交通安全规则是已成为很大社会问题的道路交通事故增长的主要原因。”

各国为了提高交通安全都进行了大量工作。其效果可按图1.2所列的示例进行评价，该图表示在若干年中美国与日本的汽车增长数及其相应的道路交通事故数的变化。在汽车的总数量增长的情况下，由于采取了提高交通安全的积极措施，导致事故相对指标（10万居民和1万辆汽车中的交通事故死亡人数以及在十亿车公里中的交通事故数）的降低。但是，事故的绝对值或是继续增长，或是非常缓慢地降低。

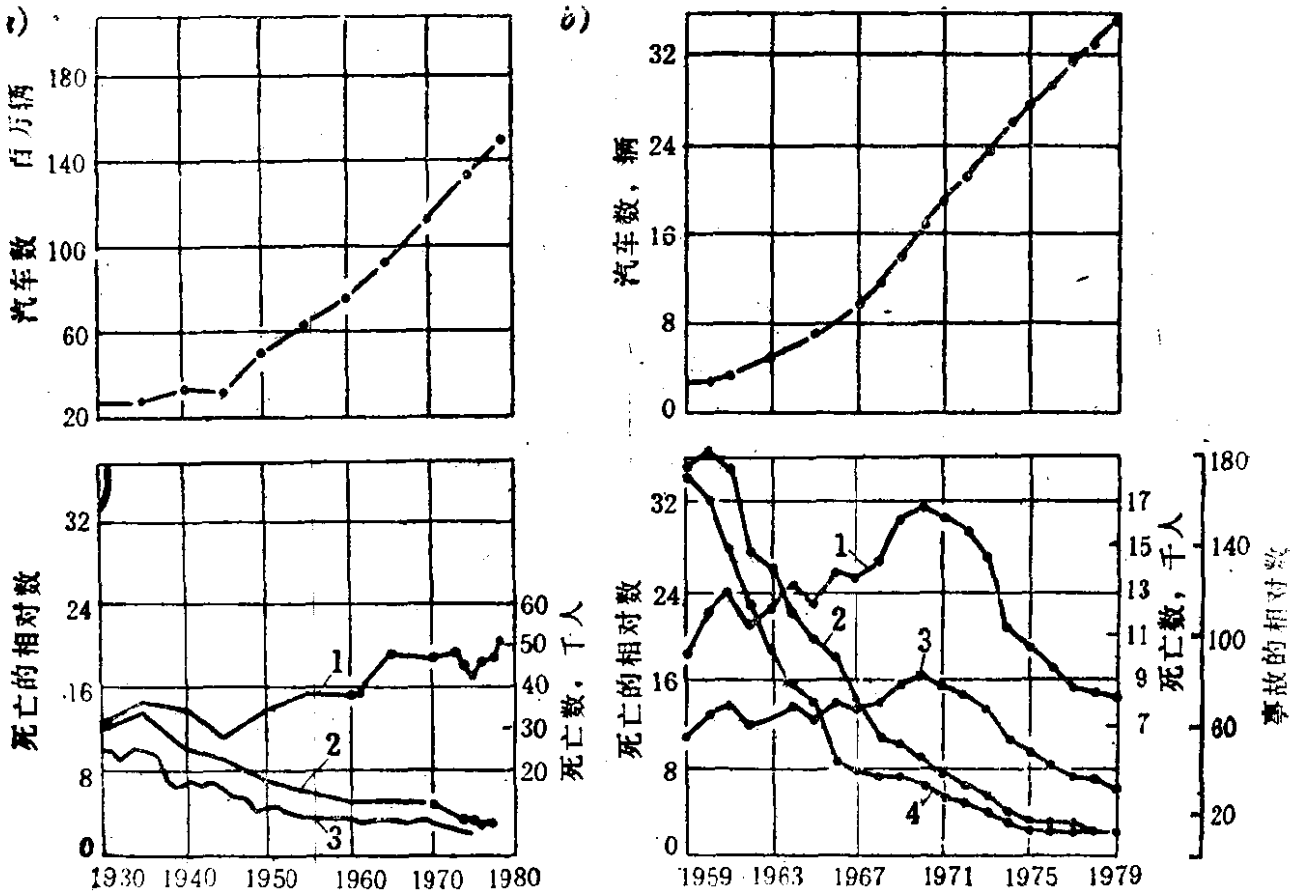


图 1.2 道路交通事故数量的变化
a) —在美国； b) —在日本

1—道路交通事故中的死亡人数； 2— 在1万辆汽车中发生道路交通事故的死亡数； 3— 在10万居民中发生道路交通事故的死亡数； 4— 在10亿车公里运量中发生的道路交通事故数

我国在提高道路交通安全方面做了大量的工作。在苏联的城市、乡镇、其它居民点中与道路上，预先就采取了防止道路交通事故的必要措施。

苏共第二十六届党代大会上通过的《1981~1985年及到1990年期间苏联经济与社会发展基本方向》中，向整个交通运输界提出了任务，“提高交通安全与保证减少交通运输对周围环境的不良影响”，“改善道路的施工、维修与养护质量，对于提高交通安全问题应予以特别的重视。”

各国制定的提高道路交通安全的计划，一般包括下列各项改善道路的措施：

加宽行车道，在坡道上修筑供慢速行驶汽车用的附加车道；

加固与加宽路肩；

在设置公共汽车站处加宽行车道；

在道路范围以外建筑停车休息场地；

建筑平缓的路基边坡，清除路肩与路边用地带的障碍物，以便失去控制的汽车可行驶到这上面去；

为了改善视距而改建平曲线与竖曲线；

加宽窄桥；

在与铁路相交的道口上设置交通信号、建筑跨过铁路的高架桥和公路立体交叉道口；

为了改善交通组织而在行车道上划标志线；

建筑方向岛或环形交叉口来改造平面交叉；

在危险段上设置护栏与方向柱；

在夜间交通事故多发路段上，设置照明设施；

建筑路下与架空的行人过道，设置栅栏与围墙，以免行人进入行车道；

为地方交通建筑平行的道路，并建筑变速带；设置邻接道路的交叉口与道路的出入口；

建筑居民区的人行道与自行车道；

建立信号与指示标志，个别路段上实行信号灯指挥交通。

1.2 道路交通事故使国民经济 与社会受到的损失

由于道路交通事故引起了人的伤亡、物资的损坏，给国民经济带来了巨大的损失。

第十六届国际道路会议决议中指出，在许多国家里，道路交通事故引起的损失，超过了全国总收入的1%。根据经济学家的计算，英国达到1.6%，美国达到全国收入总和的2%（128亿美元）。在苏联，由于道路交通事故引起的国民经济损失估计为13亿卢布*。因此，改善道路条件，降低道路事故的措施会带来可观的经济效益。有时，排除道路交通事故的效益达到所进行的道路工程总造价的30%，就能很容易地论证所进行的道路改建措施的合理性。

国外，采取两种方式来评价道路交通事故的损失：

计算支付蒙难者及其家属保险金的总数；

计算道路交通事故中蒙难者的医疗费、由于蒙难者不在而对生产造成的损失与修理汽车所需要的费用等。

第一种方式缺乏科学论证的依据。它只反映保险公司支付给汽车预先保险的合法主人的支出。

第二种方式，在各国得到广泛的应用。它的思想是要计算与事故有关的所有损失，并确定其平均值。评价死亡结局的情况，具有最大的原则上的复杂性。资本主义国家一般忽视人死后的社会损失。损失一般只计算到死的那一天，而且只计算直接工作者的损失。

各国采用的道路交通事故的平均损失幅度较大，如表1.1所示。

* Лукьянов В.: Автомобилизация и безопасность движения, Коммунист, 1978, июль, с.32.