



2008 第四届中国智能交通年会
4th China Annual Conference on ITS

第四届 中国智能交通年会 精编论文集

全国智能交通系统协调指导小组
2008第四届中国智能交通年会组委会

编



人民交通出版社
China Communications Press



2008第四届中国智能交通年会
4th China Annual Conference on ITS

2008

第四届 中国智能交通年会 精编论文集

全国智能交通系统协调指导小组
2008第四届中国智能交通年会组委会

编



人民交通出版社
China Communications Press

图书在版编目 (CIP) 数据

2008 第四届中国智能交通年会精编论文集/全国智能交通系统协调指导小组, 2008 第四届中国智能交通年会组委会编.
北京: 人民交通出版社, 2009.6
ISBN 978-7-114-07719-7

I .2... II .①全...②2... III .公路运输-交通运输管理-智能控制-中国-学术会议-文集 IV .U495-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 060976 号

书 名: 2008 第四届中国智能交通年会精编论文集
著 作 者: 全国智能交通系统协调指导小组 2008 第四届中国智能交通年会组委会
责任编辑: 刘永芬
出版发行: 人民交通出版社
地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号
网 址: <http://www.ccpres.com.cn>
销售电话: (010) 59757969, 59797973
总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司
开 本: 880 × 1230 1/16
印 张: 28.5
字 数: 861 千
版 次: 2009 年 6 月第 1 版
印 次: 2009 年 6 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-07719-7
印 数: 0001 - 1000 册
定 价: 72.00 元
(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



2008第四届中国智能交通年会 4th China Annual Conference on ITS

主办单位：全国智能交通系统协调指导小组

山东省人民政府

承办单位：青岛市人民政府

中国智能交通协会

山东省科技厅

山东省公安厅

山东省交通厅

协办单位：青岛市科技局

海信集团有限公司

大会组委会主任委员：吴忠泽

副主任委员：冯记春 翟鲁宁 张 惠

委 员：张志宏 李江平 张延华 王安民 周厚健

大会学术委员会主任委员：王笑京

副主任委员：马 林 王长君 王 炜 刘小明

委 员：张智江 杨晓光 张 毅 贾利民

张 军 孙逢春 唐 涛 王云鹏

张进华 梁玉庆 谢振东 朱 中

论文集编辑人员：盖 健 王栽毅 纪和春 陈维强

沈鸿飞 王 猛 田敬辉 赵云飞

目 录

第1篇 综 合

1. 智能交通与道路交通安全——发展动态及建议 王笑京 (3)
2. 智能交通产业联盟的构建与管理 谢振东 高玉荣 张 孜 (13)
3. 智能交通评价复杂性研究 于殿祥 李曙东 刘 巍 代连弟 (18)
4. 公路路网管理与应急处置系统总体框架与建设运行机制研究
..... 张 可 王笑京 贾冬冬 孙宇星 张晓亮 (22)
5. Survey Analysis of Development Direction for Intelligent Transportation System (ITS)
Industry: A Case Study for Beijing Chen Xumei Yu Lei Zhao Hui Lin Guoxin (29)

第2篇 智能交通与交通安全

6. 突发事件下交通干预控制框架研究与设计 刘小明 张 杰 王 文 (39)
7. 货车行车安全荷载仿真研究 张 利 孙小端 王 猛 孔 涛 黄浩丰 (46)
8. 世博交通应急管理系统研究 薛美根 曲广妍 王 磊 (50)
9. 远洋船舶及货物运输在线监控系统研究 高志成 袁爱东 汪 洋 黄爱平 寇长超 (54)
10. 构建道路交通事故预警系统的研究 冯忠祥 刘 静 张恒海 (61)
11. 基于多元因素的道路限速值设计方法研究 高海龙 刘兴旺 吴京梅 (66)
12. 基于平板位移的道路交通事故现场摄影测量标定方法 王丰元 孙 刚 杨朝会 (71)

第3篇 交通控制与管理

13. 直右混行信号控制交叉口自行车提前相位研究
..... 过雁鸣 于 泉 刘金广 刘培华 张 会 荣 建 (77)
14. 空地交通信息传输中 HDLC 协议控制器的实现 王 坤 罗喜伶 (83)
15. 老龄化社会的城市步行系统问题初探 赵建有 王 鑫 周娟英 (89)
16. 面向协调控制的交通小区划分算法设计与实现 钟章建 黄 玮 马万经 姚 佼 (94)
17. 对我国城市交通控制理论研究的思考 杨少辉 马 林 陈 莎 (98)
18. 智能化交通控制系统技术原理及其复杂性研究 张纪升 梁乙朝 梁玉庆 张新城 (102)
19. 交通信号控制机与上位机间数据通信协议的研究 汪志涛 周永顺 郑军燕 王志明 (109)
20. 一种双向绿波优化控制策略 蔡国良 庄劲松 曲大义 (113)
21. 基于传感器网络的智能交通系统模型研究 纪江涛 杜学东 (119)
22. 基于实时动态交通信息的城市停车诱导技术研究
..... 关志超 张 昕 赵一斌 胡 斌 李耀波 杨东援 (124)
23. 嵌入式单点自适应信号控制原型设计与实现
..... 姚 佼 时柏营 金向东 马万经 钟章建 (131)

24. 加州算法在城市快速路交通事件检测中的应用研究 汤 震 杜豫川 蔡晓禹 孙立军 (137)
25. 信号控制交叉口间的关联性研究 谢 军 马万经 (141)
26. 信号控制交叉口两难区控制问题初探 黄 玮 金向东 马万经 (148)
27. 城市快速公路多层智能控制系统研究 沈国江 朱伟良 (153)
28. 两相位交叉口左转非机动车交通组织 颜建新 李文权 (160)
29. 快速路出口辅路信号模糊调节控制研究 袁长亮 李宏海 (165)
30. 过饱和交叉口单点信号配时方法研究 成 卫 李学敏 陈昱光 袁满荣 (172)
31. 实时视频检测技术在城市交通管理规划中的应用 张盈盈 姚丹亚 吕克逊 (177)
32. 基于 ATMS 实测数据自由流车速分析研究 杜豫川 白 旭 周小鹏 孙立军 (182)

第 4 篇 车路协调和辅助驾驶

33. A Review of the Driving Behavior Researches in China Xiaoli Xie Xiaoming Liu Jiangbi Hu Pingsheng Li (189)
34. 驾驶员视觉特征与驾驶安全的关系研究 薛 晶 王丰元 (195)
35. 汽车 AFS 系统车灯转角动态模型研究 陈建林 吴 青 初秀民 王维锋 (200)
36. 基于 Google Earth 平台的 GPS 应用研究 王镇波 陈锐祥 蒋念东 全洪波 (204)
37. 车载毫米波雷达在扫雪车安全辅助驾驶系统中的应用初探 蔡开成 吴 涛 李宏刚 张春雨 汪 林 刘清彬 (208)

第 5 篇 交通仿真与评估

38. 基于 Cube 的路网容量压力测试 厉 琛 于 泉 边 扬 刘金广 刘培华 张 会 (215)
39. 基于模糊推理的自行车交通流跟驰行为研究 魏丽英 吕 凯 (220)
40. 基于时空模型的道路网交通状态预测 余碧莹 邵春福 (224)
41. 分形理论在短时交通流预测中的应用 郑德署 何世伟 许旺土 (230)
42. 路网行程时间稳定性分布特征研究与实证分析 温慧敏 刘雪杰 高 永 李 先 (235)
43. 北京市道路交通流仿真及预测预报系统研究 隋亚刚 陆化普 李瑞敏 郭 敏 (241)
44. 高速公路/快速路车流波形成机理及预防方法研究 黄 玲 袁月明 吴建平 (247)
45. 动态航迹推测改进模型 瞿英俊 胡明华 (252)
46. 基于模拟信号机和 VISSIM 的仿真系统 周永顺 朱 中 杨雅钧 冯远宏 (258)
47. 交通参与者行为模式分析和仿真系统架构设计与实现 苏岳龙 程思瀚 许闻达 张 毅 姚丹亚 (263)
48. 数据挖掘在交通流预测模型中的研究与应用 闫 伟 刘云岗 王桂华 (268)
49. 基于 Paramics 的车辆定位数据提取与应用 林 科 何兆成 赵力莹 韦清波 (274)

第 6 篇 公共交通

50. 北京南中轴路快速公交 1 线客流规律及分析 吴家庆 林 正 魏 民 (281)
51. 中等城市智能公共交通系统构建研究 陈 俊 陈 红 (289)
52. 公交站点 OD 小票法的应用研究 安 萌 陈学武 芦方强 (294)
53. 一种智能公交站台系统的研制及性能分析 常新峰 沈连丰 胡 静 夏玮玮 (300)

54. 先进的公交智能系统研究 万思军 刘 新 李月高 (305)
55. 基于双频 RFID 技术的 BRT 应用研究 高兵权 肖学福 张扬奇 罗五明 刘金彪 (310)
56. BRT 乘客信息服务的研究与实现 周里捷 林 正 马 云 熊桂喜 (317)

第 7 篇 交通信息与出行者服务

57. 空基交通态势监视系统 黄 雁 罗喜伶 张 军 (325)
58. 空基交通监视系统中的运动目标检测方法研究 马 强 罗喜伶 (331)
59. 基于 SP 调查的 VMS 信息服务效果分析 邵春福 董春娇 蒋玲钰 徐丽丽 (336)
60. 一种基于减背景模型的运动目标检测算法
..... 王建林 孙孟奎 杨 磊 孙永奇 张士国 王志海 (341)
61. 基于车牌照识别数据的浮动车系统分析与验证 扈中伟 温慧敏 孙建平 陈 锋 (347)
62. 基于浮动车技术的出租车运营特点研究 王 刚 陈智宏 吴东东 (353)
63. 快速路交通流检测器干扰问题 李 军 朱雪良 关积珍 (358)
64. 城市路内、外停车设施车辆停放的差异性分析 陈 峻 张 辉 (363)
65. 北京市新型可变情报板对出行路径选择影响研究 陈 希 王笑京 张纪升 张晓亮 (368)
66. 基于无线网络环境下的公路通阻信息服务技术研究 董雷宏 (374)
67. 城市公交智能信息查询系统的设计与实现 陈明明 牛惠民 (379)
68. 一种适用于嵌入式平台的交通流视频检测方法 柯刚铠 胡坚明 姚丹亚 (383)
69. 基于 FCD 数据交通状态判别的准确度评价 储 浩 杨晓光 李慧兵 王佳谈 (389)
70. 基于浮动车的道路网变化探测方法 李秋萍 李必军 (396)
71. 一种基于数理统计原理的阴影抑制方法 唐佳林 李熙莹 赵有婷 余永业 (401)
72. 城市综合交通规划信息平台总体设计研究 庄 斌 马 林 黎 明 (406)
73. 北京市城市快速路微波检测缺失数据分析 孙 玲 刘 浩 袁长亮 (411)
74. 复杂路网中通行费拆分影响因素的案例研究 李 丁 麻丽娅 (417)
75. 基于粗糙集理论的驾驶员路径选择研究 张纪升 梁玉庆 陈 希 (422)
76. 基于 WIM 的公路车辆实时监控系统的设计与实现
..... 王萍萍 王长欣 卢京玲 黄宇文 高 龙 (428)
77. 导航技术及其在水下仿生机器人中的应用综述 尚留记 王 硕 (433)
78. 区域性高速公路网智能交通系统建设框架分析 张为民 邹立华 王琪琳 孙 玲 (440)

第 1 篇

综 合

1. 智能交通与道路交通安全——发展动态及建议

王笑京

(国家智能交通系统系统工程技术研究中心 北京 100088)

摘要:本文回顾了近年来世界道路交通安全的状况,对主要发达国家在道路交通安全方面的政策和措施进行了综述。就日本、欧洲和美国针对交通安全在智能交通技术(ITS)方面开展的工作和初步效果进行了重点介绍,分析了发达国家重视采用智能交通技术的原因。提出发达国家不仅仅将 ITS 用作解决交通拥堵的工具,而且将其看作解决交通安全、能源和环境问题的可选项,我国应该重视 ITS 在交通安全、节能减排和保障出行权利方面的开发和应用。

关键词:交通安全 智能交通系统 智能公路 先进安全车辆 车路集成系统 车路通信

The Review of ITS for Traffic Safety

Wang Xiaojing

(China National ITS Center, Beijing, 100088, China)

Abstract: This paper makes an review about the research and development of Intelligent Transportation Systems (ITS) for traffic safety, especially in the United States, Japan and Europe. The reasons of ITS development focusing traffic safety in developed countries have been discussed. ITS development trends indicates that developed countries have adopted it not only as a tool for reducing traffic congestions, but also as an option for solving traffic safety, energy and environmental problems. Finally, this paper advances suggestions about ITS future research fields for traffic safety in China.

Key words: Traffic Safety Intelligent Transport Systems ITS Intelligent Highway System Advanced Safety Vehicle Cooperative Vehicle-Infrastructure System Vehicle Infrastructure Integration Vehicle-to-Infrastructure Communication Vehicle-to-Vehicle Communication

交通运输是经济发展的支撑条件,也是经济和社会发展的重要组成部分,而安全则是对交通运输的基本要求,事关人的生命和财产安全,事关社会的稳定,因此交通安全是国内外政府和社会各界十分关注的问题,各国政府和社会团体从政策、法律、管理和技术各国方面入手,试图明显改善道路交通安全状况,智能交通系统(ITS)技术也是重要的选项之一,也是 ITS 近年来发展的重点。在发达国家,我们看到 ITS 不仅仅是缓解交通拥堵的技术选项,还是提高道路交通可靠性、安全性和减少环境污染的有效手段之一。本文将从发达国家和有关国际组织关于世界道路交通安全状况的评估和采取的措施出发,重点介绍国际上 ITS 在交通安全领域的有代表性的工作,并分析采用这些技术的原因,最后针对国内 ITS 的发展状况,对下一步在交通安全领域的工作提出建议。

1 道路交通伤害情况简介

道路交通是当今社会最常用、最普通、最方便的出行方式,同时也是对人和社伤害最大的出行方式,用世界卫生组织总干事的话说就是:“每天有数以千计的人在我们行走的道路上丧失生命和受伤。男人、妇女或儿童骑车、乘车或步行去上学、上班、在街上玩耍或进行长途旅行,车祸使他们再也不能回家,身后留下破碎的家庭和社区。每年有数百万人在严重的交通事故后要在医院度过漫长的时日,其中许多人再也无法像从前那样生活、工作和玩耍。^[1]”

1.1 道路交通伤害的严重程度

根据联合国和世界卫生组织的有关报告^[1,2],在人们每天所面对的各种问题中,道路交通伤害是最复杂也是最危险的(表1)。据估计全世界每年约有120万人死于道路交通伤害,受伤者多达5000万人。如果不采取强有力的预防措施,今后20年中道路交通伤害的死亡和受伤人数将增加65%左右。道路交通伤害已经成为一个波及社会各个部门的全球性问题。

欧盟国家每亿人公里与每亿人小时死亡人数比较(2001~2002年)

表1

	每亿人公里死亡人数①	每亿人小时死亡人数②		每亿人公里死亡人数①	每亿人小时死亡人数②
公路(总体)	0.95	28	空运(民航)	0.035	8
水运	0.25	16	铁路	0.035	2

注:①人公里=出行人数×旅行公里数;

②人小时=出行人数×旅行时间(h)。

世界卫生组织的报告^[1]指出,全世界每天有3000多人死于道路交通伤害。因道路交通伤害引起的85%的死亡以及90%的伤残调整寿命年(DALYs)发生在中等收入和低收入国家。研究表明,在2000~2020年期间,道路交通事故死亡人数在高收入国家将下降30%左右,而在中等收入和低收入国家则会大幅度增加。如果不采取适当措施,到2020年道路交通伤害预计将成为全球疾病与伤害负担的第三位原因(表2)。

1990年与2020年全球疾病负担(DALYs^①)前十大原因的排序

表2

序次	1990年疾病或伤害	序次	2020年疾病或伤害
1	下呼吸道感染	1	缺血性心脏病
2	腹泻病	2	抑郁症
3	围产期疾病	3	道路交通伤害
4	抑郁症	4	脑血管疾病
5	缺血性心脏病	5	慢性阻塞性肺病
6	脑血管疾病	6	下呼吸道感染
7	结核病	7	结核病
8	麻疹	8	战争
9	道路交通伤害	9	腹泻病
10	先天性畸形	10	艾滋病病毒感染

注:①—DALY:伤残调整寿命年。测量健康损失的指标,包含因早死损失的寿命年和伤残造成的健康寿命损失年的信息。

道路交通伤害在给人的生命造成巨大损失同时,还造成巨大的社会经济损失,根据有关报告,道路交通伤害的经济损失在低收入国家约占国民生产总值(GNP)的1%,在中等收入国家为1.5%,在高收入国家为2%。每年全球道路交通伤害的损失估计为5180亿美元,其中中等收入和低收入国家每年损失650亿美元,比他们所接受的发展援助资金还要多。

1.2 各国政府的目标和主要措施

道路交通伤害已经成为世界性的问题,因此引起了有关世界组织和各国政府的重视。联合国大会第五十八届会议2003年11月5日讨论并通过了由包括中国在内的55个国家提出的《全球道路安全危机》决议草案,对全世界、特别是发展中国家交通死亡人数迅速增加表示极大关切,决定将题为“全球道路安全危机”的项目列入大会第六十届会议临时议程。2004年,世界卫生组织在日内瓦发布了《预防道路交通伤害世界报告》,该报告全面分析了全球范围内道路交通伤害的严重程度,提出了一系列措施建议,特别是从交通政策、道路设计、提供智能型车辆、制定和遵守规章和事故救治等方面提出了如何消除危险因素和进行技术干预。

各国政府将治理道路交通伤害问题列为重要的事项,而且提出了具体的目标(表3)。在此基础上,许多国家和地区还制订了具体的政策和分解的目标。

部分国家和地区计划减少车祸死亡的目标

表 3

国家或地区	起始年	目标年	车祸死亡数的减少幅度(目标值)
澳大利亚	1997	2005	- 10%
奥地利	1998 ~ 2000	2010	- 50%
加拿大	1991 ~ 1996	2008 ~ 2010	- 30%
丹麦	1998	2012	- 40%
欧盟	2000	2010	- 50%
芬兰	2000	2010	- 37%
		2025	- 75%
法国	1997	2002	- 50%
希腊	2000	2005	- 20%
		2015	- 40%
爱尔兰	1997	2002	- 20%
意大利	1998 ~ 2000	2010	- 40%
马来西亚	2001	2010	< 3 人 / 万辆车
荷兰	1998	2010	- 30%
新西兰	1999	2010	- 42%
波兰	1997 ~ 1999	2010	- 43%
沙特阿拉伯	2000	2015	- 30%
瑞典	1996	2007	- 50%
英国	1994 ~ 1998	2010	- 40%
美国	1996	2008	- 20%
日本	1999	2010	- 2000 人

注:本表综合参考文献[1]和日本国土交通省在 14 届智能交通世界大会上的报告。

(1) 美国

在《2003 ~ 2008 财年美国运输部战略计划》^[3]和《美国运输部 2006 ~ 2011 战略计划》^[4]中专门列出了详尽的道路安全战略。布什总统提出,实质和有价值的是减少每年在国家公路上死亡的人数,运输部长已接受这一挑战并已强烈要求整个运输部团队成为安全的提倡者,去挽救生命与减少运输有关的伤害。目标是减少公路死亡率,即从 1996 年的每亿车英里 1.7 到 2008 减少到每亿车英里不高于 1.0。减少运输有关死伤的中心策略是减少饮酒对驾驶能力的削弱、增加安全带的使用以及改善商用车运行的安全。美国基础设施条件良好,道路安全举措的重点放在研究和部署车辆碰撞避免、驾驶员状态与车辆性能监控、车辆与乘坐者安全性能改善以及加强交通执法的技术能力等方面。

美国运输部依照专门法律设立了联邦机动承运商安全管理局(FMCSA)和国家公路交通安全管理局(NHTSA)两个专门管理道路交通安全的机构。联邦机动承运商安全管理局已明确其阶段安全目标,即到 2010 由货运车辆和公共汽车的碰撞造成的死伤数量减少一半。国家公路交通安全管理局的目标是到 2008 年减少死伤 20%。

2005 年美国运输部公布了《美国运输部研究开发技术计划》第 6 版^[5],该计划将安全列为所有研究开发计划的第一项,并对包括道路交通安全在内的各个方面进行了详细的安排,包括研究开发内容、投资安排、培训教育、技术和投资评估等。

(2) 欧盟

欧盟委员会 2003 年 6 月 2 日提出《欧洲道路安全行动计划——到 2010 年在欧盟中减少道路事故牺牲者一半:共担的责任》。该计划指出欧盟当时的 15 个成员国中有 3.75 亿道路使用者,他们中的 2 亿是驾驶执照的持有者,在 4 百万公里的道路上使用 2 亿车辆。不断增大的机动性伴随着高的代价:

一年在道路上发生 130 万起事故,造成 4 万人死亡和 170 万人受伤。直接的和间接的代价估计为 1600 亿欧元,即欧盟 GNP 的 2%。

同样,在《欧洲运输政策白皮书》^[6]中,欧盟规定了到 2010 将道路死亡数量减半的目标。建议采取行动去处置显著危险地段。实施若干直接和间接的措施,加强在研究框架计划下开发新的安全技术,主要内容包括:

①通过更好遵守现有的立法,对私人 and 职业司机进行基本的和连续不断的培训,鼓励道路使用者去改善他们的行为,并继续与危险的习惯作斗争。

②使得车辆更安全,特别通过技术一致化和支持技术进步;关于电子技术方面(“eSafety”)将列在《关于信息与通信技术用于智能车辆》的文件中。

③改善道路基础设施,鉴别和排除交通事故多发地段。

④通过起草技术指南,改善对事故和身体伤害数据的收集与分析,以建立方法框架去鉴别和传播好的经验。

(3) 瑞典

瑞典议会在 1997 年批准了口号为“远见为零”(Vision Zero)的瑞典长期的道路安全目标,即在道路交通中不应有死亡或严重受伤。“远见为零”的目标是未来在道路交通中没有死亡或严重受伤,这个计划承认交通事故总是不能避免的,因为人有时会出错;但另一方面,防止这些事故导致死亡或严重受伤则是可能的。道路和车辆能做得更安全。人们能多得多地知晓在交通中安全行为的重要性。

根据“远见为零”,人人共担使道路交通更为安全的责任,包括政治家、计划人员、道路维护组织如国家道路管理局和各市政当局、车辆制造商、运输公司以及使用瑞典道路的所有人。

(4) 英国

2000 年 3 月,英国政府公布了在未来十年改善道路安全的战略《明天的道路 — 对人人更安全》。其中谈到,在 2000 年每年约有 3 500 人在英国的道路上死亡和约 4 万人严重受伤,但英国的道路安全记录相对是比较好的。1987 年提出的减少死亡与严重受伤的目标已经实现,和 1981 ~ 1985 年的平均数相比,道路事故死亡数下降了近 40%,严重受伤数下降了 45%。但道路事故数和轻微受伤率未能明显下降。新的战略就是在这背景上制定的。包括减少人员伤亡的三个目标:以 1994 ~ 1998 年的平均数为基准,到 2010 年实现:减少道路事故死亡与严重受伤的人数 40%,减少儿童死亡与严重受伤的数量 50%,减少轻微受伤率 10%(以每百万车公里出行轻微受伤的人数表示)。战略的主要建议包括:对儿童更安全,更安全的司机(培训和测试、酗酒、药物和瞌睡),更安全的基础设施,更安全的速度,更安全的车辆,更安全的行人、骑自行车和骑马者,更好的执法,促进更安全的道路使用等。

2 发达国家智能交通系统的研发

2.1 日本概况^[7]

日本是亚洲汽车保有量最大的国家,约为 7900 万辆,日本在 1970 年交通事故和死亡人数出现高峰,死亡人数达到 16765 人,随后采取了一系列措施,交通事故和死亡人数开始下降,1979 年死亡人数降到 8466 人,但随着经济的发展和出行的增加,事故数和死亡人数又开始上升,1992 年死亡 11451 人,随后又开始缓慢下降。日本政府全面分析了交通事故的原因,认为采用当时已有的改善道路条件和汽车安全性的手段,已经难以大量减少道路交通伤亡,必须开发新的技术和手段。为此 1999 年日本政府重新制定了道路交通战略,加强开发智能交通在内的一系列新技术来改善道路交通安全性。其远期目标是减少交通死亡到零。近期目标是:到 2010 年死亡总量比 2000 年的数字减少 1200 人;减少涉及商业车辆碰撞的数量 20%;到 2012 年死亡人数降到 5000 人以下。由于一系列新技术推向市场,到 2003 年已经实现比 2000 年减少 1000 人死亡,因此 2006 年又修改其目标为:2010 年死亡总量比 2000 年的数字减少 2000 人。

日本政府为实现此目标的计划和举措有:使国家与地区政府、驾车者私营企业等利益相关方均负责道路安全;改善道路基础设施和安全设施;公众教育计划;开发基于智能交通系统的安全措施;

改善车辆的安全特性;有效的交通规章和控制;改善紧急事件营救和医疗处置服务;进行道路安全研究。在这些措施中,日本特别重视智能化车辆安全技术、车路协调技术和辅助安全驾驶技术,其有名的开发计划有:先进安全车辆(ASV)项目、驾驶安全支持系统(DSSS)项目和智能公路(Smartway)项目。

(1) 先进安全车辆(ASV)

ASV项目从1991年开始,主要是由日本的汽车厂商组成的联合体进行,到现在已经执行了四期。

第一期为1991~1995年,主要内容是科技界、企业界和政府进行合作,研究技术的可行性,其理念是给驾驶员辅助、驾驶员愿使用、社会接受,开发的技术主要是车载辅助安全驾驶系统、主动安全系统、车路信息交换系统。

第二期为1996~2000年,重点是将开发的技术应用到车上,并进行场地试验,该阶段的成果于2000年12月集中在日本国土交通省的试验场进行了大规模验证和展示,即DEMO2000。DEMO2000证明车辆与道路结合的安全告警技术、车道保持技术、安全辅助驾驶技术和车路信息交换技术对道路交通安全性的提高是有效的。

在随后开始的第三期(2001~2005年)中,ASV项目将碰撞减轻装置、辅助车道保持装置、ACC等大规模推向市场,大大提高了道路的安全性,日本实现了2003年比2000年死亡人数减少1000人,为此将2010年的目标提高到比2000年少死亡2000人(原目标为1200人)。

第四期从2006年开始,其主要工作是为2010年以后应用的主动安全系统进行开发和试验,其主要技术工作方向就是开发和应用车车通信技术车路通信技术,并将其用于车辆辅助安全系统。

(2) 驾驶安全支持系统(DSSS)

DSSS是日本另一项安全技术项目,其主要的支持方是警察厅和部分企业。该项开发计划的主要技术内容是将潜在的危險以视觉和声音的方式提供给驾驶员,以预防交通事故,其车路数据交换的手段是应用城市警察当局安装在路口的红外信标(Infrared Beacom)。该项开发工作从1998年开始,2004年在道路上进行了示范应用,结果显示该系统对70%~80%的事件实现了响应,对提高驾驶安全性十分有用。从2005年开始,该系统在爱知县等4个地区开始应用。该项目计划2008年进行更大规模的验证应用,2010年开始普遍应用在车载系统中。

(3) 智能公路(Smartway)

Smartway是日本2004年提出的一项新研究开发计划,它是在总结了1994年提出智能交通系统(ITS)以来的成果和应用经验之后提出来的,与其配合的是日本和欧盟提出的第二阶段智能交通这一概念。Smartway由日本国土交通省和几十家企业共同开发,计划将已经在日本大量使用的车载导航系统(VICS)、不停车收费系统(ETC)、车载辅助安全系统和先进辅助巡航公路系统(AHS)与基础设施(如路上检测系统、可变信息板、信标、数字地图、光纤网络以及专用短程通信系统等)进行集成,形成一个开放共用的基础平台,将车载装置一元化并实现车路一体化协调,提供多种多样的ITS服务。

Smartway从2004年8月开始,2005~2006年政府和企业联合进行开发和试验,其间2006年2月在国土交通省试验场进行了名为Smartway2006的验证试验和展示,2006年10月日本向国际标准化组织提出规范建议。2007年10月15~17日在日本进行名为Smartway2007的展示。在Smartway的开发过程中,日本政府就开始将部分成果在高速公路上进行示范应用,2005年3月起在首都高速公路4号新宿线参宫桥转弯处实施,具体工程布置如图1所示。两年的试验效果如图2所示,效果是非常明显的,系统实施后交通事故减少近80%。

2.2 欧洲概况

欧盟公布《欧洲运输政策白皮书》^[6]后,欧盟委员会为实现到2010年将道路死亡数量减半的目标,与各国一起采取了一系列的措施,除了完善法规和统一执法外,在技术领域开展了大量的工作,主要包括:

- 开发规范一致的可听见或看见的安全带提醒系统,并推进自愿的主动的普遍使用。
- 支持开发智能的约束系统。

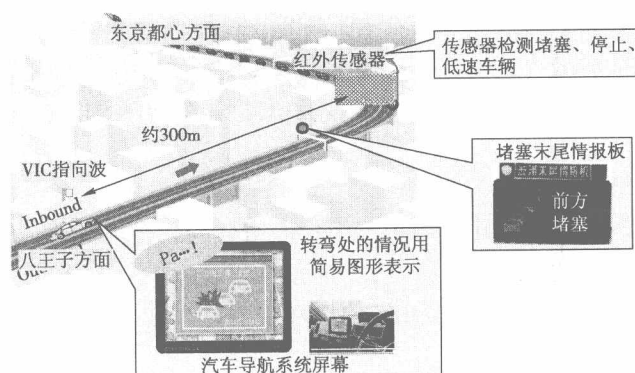


图1 首都高速公路4号新宿线参宫桥转弯处实施 Smartway 示意图

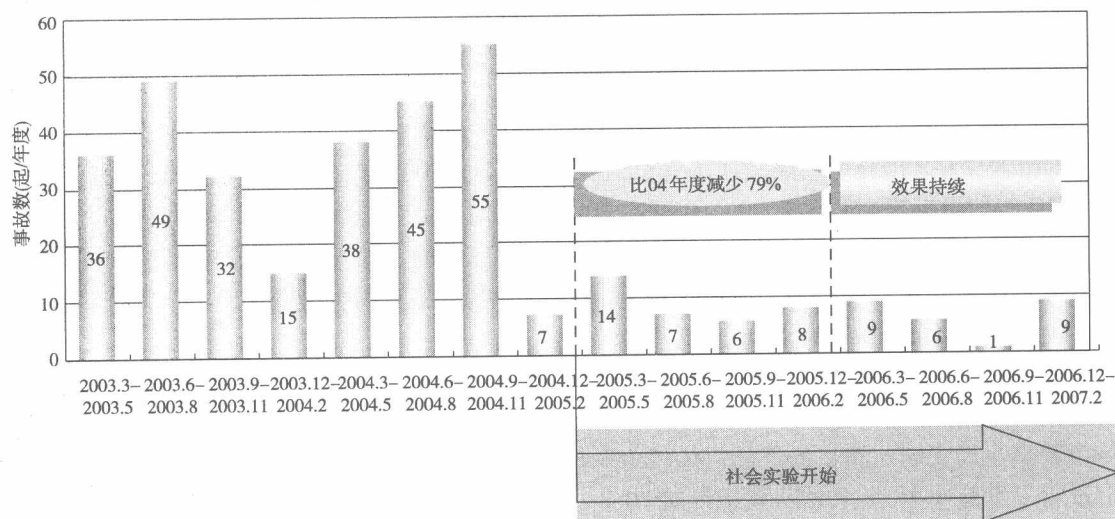


图2 实施 Smartway 效果

- 开展载重汽车前端、侧边、后端碰撞的指示和适应技术的开发。
 - 消除重载车辆司机朝后的盲区。
 - 开发和评估探测司机驾驶能力削弱的装置,如饮酒点火联锁装置和司机疲劳探测器。
 - 调查智能速度适应装置并评估它们的公众可接受性。
 - 采用关于信息与通信系统和道路安全的长期计划,并建立必要的规章框架用于实施这样的系统,包括许可手续、性能要求和适当的无线电频率。
 - 确定远程信息处理在优化人机界面和道路安全方面的潜在应用。
 - 实行关于“智能道路”的研究和示范项目。
 - 在商业车辆安装数字速度记录器。
 - 关于运载危险货物相关技术的共同体立法。
 - 为卫星定位事故警示系统草拟规范并实行示范项目,包括整个紧急事件服务供应链。
 - 为了实现更大的透明度并鼓励其使用,开发欧盟道路事故数据库(CARE)并放宽对它的访问。
- 欧盟及其成员国一系列的政策加上新技术的应用,也取得了良好的效果,道路交通事故死亡人数逐年下降,如图3所示。在这些技术中,智能车辆、智能道路是重要的组成部分,典型的项目包括:

(1) eSafety

eSafety 的概念是欧洲委员会(European Commission, EC)率先提出,即充分利用先进的信息与通信技术(Information and Communication Technology, ICT),加快安全系统的研发与集成应用,为道路交通提供全面的安全解决方案。除自主式的车载安全装置外,还辅之以车路协调合作方式,即通过车车以及车路通信技术获取道路环境信息,从而更有效的评估潜在危险并优化车载安全系统的功能。

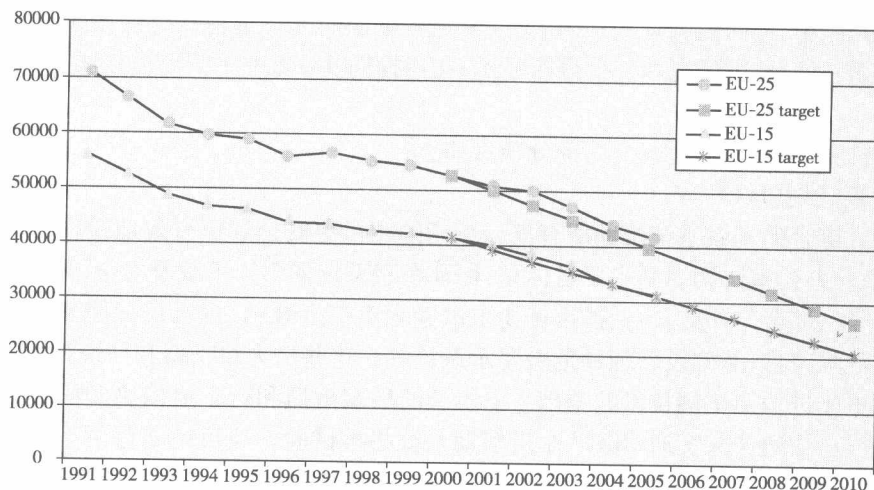


图3 欧盟交通事故死亡人数

(2) 智能速度自适应 (ISA)

道路线形和环境是对驾驶速度的约束条件,而超速行驶是造成事故的重要原因(图3),但驾驶员经常在不知不觉中超速行驶,针对这一问题,欧盟各国积极研究基于车路协作的智能速度适应相关项目和实验 (ISA),如欧盟的 SpeedAlert 项目,瑞典的 ISA 项目,英国的 EVSC 计划,丹麦的 INFATI 计划和法国的 STOPPING 项目等。

(3) PReVENT WILLWARN

其主要内容是开发应用交通流作为传播载体的驾驶员信息预告警系统,包括基于 CAN 数据、GPS 和车载雷达的危险检测算法、告警信息管理、实用性检验和警告评估、系统框架和协议等。研发时间为 2004 ~ 2007 年。

2.3 美国概况

近年来,美国每年因道路交通事故死亡均为 4 万多人,造成经济损失达 2000 多亿美元。2003 年初,美国运输部向国会提交了一份新的运输效率法案 SAFETEA (Safe, Accountable, Flexible and Efficient Transportation Equity Act),以延续于 2003 年 9 月 30 日到期的 TEA-21 法案。新的法案明确了交通安全的目标和车路协作的方式,对 ITS 相关领域的投资力度将是原有法案的 1.2 ~ 1.4 倍。在此基础上美国政府又于 2005 年 8 月 10 日签署的安全、负责任、灵活、有效率的运输平衡法 (SAFETEA-LU),为新的、创新的行动提供基础去支持公路交通安全(图4)。

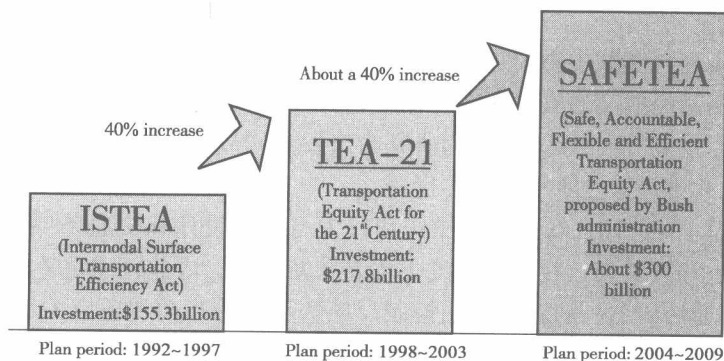


图4 美国交通法案 15 年的变化

作为全面的公路安全计划的部分,美国政府计划帮助州实施战略公路安全计划 (SHSP),努力通过道路基础设施的改善减少碰撞的严重程度。关于车辆安全,将技术引入机动车辆的进程正在加快,为消费者提供安全、易用以及娱乐中的更多选择。除了其传统上的车辆研究、规则制订、执行、和安全缺陷调查外,运输部还致力于将新兴技术进入车队管理,并评估新兴技术挽救生命的效益。

在货运车辆领域,美国约 12% 的机动车辆死亡事故涉及与大型货运车辆的碰撞,因此降低与大型

货运车辆有关事故死亡的数量是一种挑战,因为货运车辆的出行里程比总的车辆出行里程增长得更快。大型货运车辆碰撞原因研究和其他分析显示,在碰撞防止中影响或干预司机的行为将是最主要的因素。

美国应用新技术的道路交通安全的部分项目如下:

(1) 智能车辆计划(IVI)

IVI 主要研究综合的车载系统帮助所有类型车辆的司机更安全和更有效地操作。此计划由运输部智能交通系统联合办公室协调。其主要目标是:保证车载系统的引入不危及安全,并推进司机辅助安全产品与系统的开发、部署与评估,包括按市场要求试验距离接近警示、盲区目标探测、自适应巡航控制、车道偏离、翻车危险警告、基础设施辅助危险警示系统等。这些努力将支持和加快智能车辆技术进入市场,并形成发展更先进智能车辆技术的基础。更复杂的后端碰撞和行车道偏离碰撞警示系统将公共交通专用道路上进行,快速公共交通(BRT)车道辅助系统将被试验。项目还支持用于先进的交叉路口避碰系统的规范、试验程序以及评价方法。

(2) 商用车辆安全计划

该项目由美国联邦机动车承运商安全管理局(FMCSA)管理,该计划聚焦于通过基于车辆安全技术去改善卡车和公共汽车的性能。主要举措为:①部署新的挽救生命的智能车辆安全技术;②用跨机构工作组与产业一起工作,去识别、评价与传播关于新的创新商用机动车辆概念与设计的信息,以改善乘坐者保护与安全系统的性能;③支持开发新的政策与标准去推进部署新的安全增强的车辆技术。

FMCSA 与 ITS 联合计划办公室合作,从 2003 年开始加速部署对减少死伤事故具有最大影响的车辆技术。具体的项目有:①对前方避碰、翻车避免,以及车道偏离警示系统实施部署,这将减少涉及商用车辆碰撞的死伤事故的数量;②现场试验与评价后端警示系统用于商用车辆时,发生客运车辆碰撞货车的后端时减少死伤的数量;③评估危险材料的安全和事故风险以满足国土保安与安全的需要。

(3) 车辆-基础设施集成项目(Vehicle-Infrastructure Integration-VII)

这个项目由美国联邦公路局、AASHTO(美国州公路与运输官员协会)、各州运输部、汽车工业联盟、ITS America(美国智能交通协会)等组成的特殊联合机构进行组织,以道路设施为基础,致力于通过信息与通信技术实现汽车与道路设施的集成。预计项目实施后在美国公路上部署 25 万处数据服务点,有 2 亿辆车安装车载装置,能够实现减少路口碰撞、变换车道碰撞和追尾,提供实时交通信息服务和收费服务。该项目原计划于 2005 年推出可以实施的产品,2008 年进行评估并决定是否在全国部署。根据项目的实际进展,2007 年美国运输部决定将评估和决定部署时间推迟到 2010 年。

3 发达国家技术研究方向

发达国家在多年研究与实践中不断加深对交通安全问题的理解,其交通安全研究着眼于系统协调,在美国、日本、欧洲近期制定的交通安全研究计划中,均以深入理解交通事故发生机理、掌握道路交通系统安全问题内在规律为重要方向,以人的行为研究为出发点,寻求安全理论的新突破,综合运用各领域技术,实现路、车、环境和管理安全水平的根本提升。

例如,美国 SHRP 2 计划指出:驾驶员的操作和行为与道路设计和交通条件的相互关系,以及这些关系怎样影响事故发生和人员伤亡在很大程度上仍是未知领域。因此,SHRP 2 将 1/3 的投资用于深入理解驾驶员与车辆、交通环境、道路特性、交通控制设施和环境的互动和适应关系,并以此为出发点,评估事故风险与系统每个因素及其相互作用的关联关系,进而为更高效地开发新的、改良的技术措施提供支持。

日本有关研究认为,交通事故的原因越来越复杂和多样化,使得通过对简单、明显的危险因素采取措施很难解决问题。因此,需要改进对这些措施的基础性研究,在开展人、路、车三个基本因素的相关研究之外,更加注重三个因素之间协调作用的研究工作。

欧盟各主要国均开展了以深刻理解事故发生机理,全面掌握事故影响因素为主要目的的交通事故深度调研工作,除了德国的 GIDAS,还有如英国的 OTS、法国的 EDA、芬兰的 VALT、瑞典的 SRA 等,欧盟