



普通高等教育“十二五”规划教材
道路交通安全丛书

汽车使用安全技术

主 编 罗子华 李 卫

副主编 龙丽刚 刘宝杰 刘 滔



YZL10890169808

QICHESHIYONGANQUANJISHU



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材
道路交通安全丛书

汽车使用安全技术

主 编 罗子华 李 卫
副主编 尤丽刚 刘宝杰 刘 滔



YZLI0890169808



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

汽车使用安全技术/罗子华,李卫主编—长沙:中南大学出版社,
2012.12

ISBN 978-7-5487-0733-2

I. 汽... II. ①罗... ②李... III. 汽车驾驶—安全技术
IV. U471.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 301628 号

汽车使用安全技术

罗子华 李 卫 主 编

尤丽刚 刘宝杰 刘 滔 副主编

☐责任编辑 谭 平

☐责任印制 周 颖

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 湖南翰林文化商务有限公司

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 15.25 ☐字数 366 千字

☐版 次 2013 年 1 月第 1 版 ☐2013 年 1 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-0733-2

☐定 价 32.00 元

图书出现印装问题,请与出版社调换

CONTENTS 目录

第一章 绪论	(1)
第一节 道路交通安全概况	(1)
第二节 交通事故的特点	(2)
第三节 交通事故的原因	(2)
第四节 汽车安全技术与道路交通安全	(5)
第二章 机动车驾驶员感知基础	(8)
第一节 驾驶员的视觉特性	(8)
第二节 驾驶员其他感知觉及影响	(15)
第三节 驾驶员信息处理	(21)
第四节 驾驶员反应特性	(26)
第三章 驾驶疲劳、饮酒与行车安全	(30)
第一节 驾驶疲劳与行车安全	(30)
第二节 饮酒与行车安全	(34)
第四章 驾驶员的个性差异与行车安全	(40)
第一节 个性倾向性与行车安全	(40)
第二节 个性心理特征与行车安全	(42)
第三节 驾驶适应性检测	(45)
第五章 驾驶员生理健康与行车安全	(49)
第一节 概 述	(49)
第二节 驾驶员的生理健康要求	(52)
第三节 驾驶工作的职业病	(55)
第四节 驾驶员用药与行车安全	(62)
第六章 汽车主动安全技术	(68)
第一节 汽车结构设计与信息性	(68)
第二节 汽车稳定性和可靠性	(84)

第三节	汽车平顺性与舒适性	(96)
第四节	汽车动力性与通过性	(105)
第五节	电子控制与驾驶辅助系统	(108)
第六节	汽车轮胎与安全行驶	(115)
第七章	汽车被动安全技术	(129)
第一节	汽车被动安全性的评价	(129)
第二节	外部被动安全技术	(132)
第三节	内部被动安全技术	(137)
第四节	汽车防火和人员自救安全技术	(149)
第八章	汽车安全检测	(156)
第一节	汽车安全检测概述	(156)
第二节	汽车外观检测	(158)
第三节	汽车制动性能的检测	(166)
第四节	车轮定位与侧滑量的检测	(172)
第五节	汽车排放污染物检测	(182)
第六节	汽车噪声检测	(189)
第七节	汽车车速表的检测	(195)
第八节	汽车前照灯的检测	(199)
第九章	高速公路汽车使用安全	(202)
第一节	高速公路车辆行驶特点	(202)
第二节	高速公路行驶车辆性能的变化	(203)
第三节	高速公路行车常见故障及处理方法	(205)
第十章	汽车安全与维护	(208)
第一节	概述	(208)
第二节	汽车日常维护	(209)
第三节	汽车一级维护	(211)
第四节	汽车的二级维护	(219)
第五节	汽车的季节性维护	(222)
第六节	汽车走合期维护与安全	(225)
第七节	汽车常用运行材料安全选用	(227)
第八节	汽车火灾的成因及预防	(231)
第九节	汽车故障应急处理与检查	(233)
参考文献		(235)

第一章

绪论

第一节 道路交通安全概况

自 1899 年美国发生第一次汽车交通事故以后,随着道路交通和汽车运输的发展,全世界范围内的道路交通事故和伤亡人数大幅上升。据统计,全世界每年死于道路交通事故的人数高达 120 万,受伤者多达 5000 万,即每天有 3000 多人死于道路交通伤害,故有人称其为“世界第一公害”、“和平时代的战争”。

近年来,随着国内国民经济的持续快速发展和人民群众交通出行需求的日益增长,带来了公路交通的日益繁忙和机动车辆保有量高速增长,也带来了道路交通事故的高位运行。道路交通伤害对我国人群健康和社会安全的威胁也日渐增大,道路交通伤害已成为我国伤害死亡主要原因,每年交通事故死亡人数占各类安全事故的 75%。

我国自 1951 年开始统计交通事故数据,当年全国共发生交通事故 5922 起,死亡 852 人,伤 5159 人。1951—1984 年的 30 多年间,交通事故各项指标的变化基本上是平稳的。20 世纪 80 年代中期以后至今,社会交通需求日益旺盛,城乡交通活动随之剧增,而道路建设和交通管理的发展却不能满足交通运输发展的客观需要,道路交通事故急剧增加,尤其是 1991 年后随着国家总体经济实力的不断增强,机动车保有量急剧增加,交通运输发展迅速,交通事故及其死亡人数急剧增长。从 1998—2002 年的 5 年中,全国道路交通事故绝对数呈上升趋势,事故起数、死亡人数、受伤人数年均增长率分别为 32.5%、8.8%、42.7%。2002 年全国一般以上道路共发生交通事故 77.31 万起,造成 109381 人死亡、562074 人受伤,直接经济损失 33.2 亿元,达到历史最高记录。此外,据相关数据显示,我国交通事故死亡人数超过全世界五分之一,万车死亡率也远远高于发达国家水平。据最新资料显示,日本万车死亡率是 0.77,英国是 1.1,加拿大是 1.2,澳大利亚是 1.17,法国是 1.59,美国是 1.77,而我国万车死亡率为 5.1,是发达国家的 4~8 倍。表 1-1 为我国 2001—2011 年交通事故统计表。

表 1-1 我国 2001—2011 年交通事故统计表

年份	事故次数	死亡人数	受伤人数	经济损失(亿元)
2001	754919	105930	546485	30.9
2002	773137	109381	562074	33.2
2003	667507	104372	494174	33.7
2004	567753	99217	451810	27.8
2005	450254	98738	469911	18.8
2006	378781	89455	431139	14.9
2007	327209	81649	380442	12

续表 1-1

年份	事故次数	死亡人数	受伤人数	经济损失(亿元)
2008	265204	73484	304919	10
2009	238351	67759	275125	9.1
2010	219521	65225	250000	9.3
2011	210812	62387	237000	10

第二节 交通事故的特点

了解交通事故的特点对预防交通事故有非常重要的作用,其特点主要有三点:

(1)后果的严重性。一旦发生交通事故轻则损物受伤,重则残废、家破人亡,甚至数十人一起遭殃,会对亲人带来撕心裂肺的痛苦,造成永远无法弥补的损失。从一定角度讲,除了战争,道路交通事故对人类生命财产的危害最大。

(2)行为的违法性。通过分析交通事故,绝大多数事故都是由当事人的违法行为造成的,诸如疲劳驾驶、酒后驾驶、超速驾驶、超载、超限、超员行驶、违法超车,还有不按规定会车、避让、占道、抢道等都是发生交通事故的“罪魁祸首”。

(3)事故的突发性。道路交通事故往往发生在一刹那,在极短的1 s甚至0.1 s内发生,在事主认为不会发生的时候发生了,让人猝不及防。

除了交通事故共有特点外,我国道路交通事故也有其自身特点:

(1)公路交通事故多,公路交通的事故死亡率远高于城市道路交通事故死亡率。

(2)道路交通事故伤亡人数多,经济损失大,道路交通事故致死率和万车死亡率高。

(3)道路交通事故按全年、全天时间不均衡分布,除了早、中、晚高峰事故较多外,在凌晨零至一时也是一个高峰时段。

(4)经济发达地区较不发达地区交通事故相对较多,死亡人数多;沿海地区较内陆地区交通事故相对较多,死亡人数多。

(5)绝大多数交通事故都是由于交通违法而引起的。

(6)摩托车驾驶人、电动车驾驶人、自行车骑车人和行人因交通违章造成的伤亡严重。

(7)低龄机动车驾驶员成为交通事故的主体尤其突出。

(8)因大货车、摩托车肇事致死人数下降幅度较大,因小货车、农用运输车肇事致死人数略有增加。

(9)机动车数量迅速增加,机动化水平不断提高,导致交通事故死亡人数大幅度上升。

(10)农村人口、进城农民工以及城市个体劳动者是交通事故伤亡的主要人员。

第三节 交通事故的原因

形成交通事故发生的原因是多元化和复杂化的,只有通过对其原因的分析,才能发现形成交通事故特点的原因。道路交通事故的影响因素基本上可归结为人的因素、车辆因素、道路因素、经济因素、管理因素及交通法规因素。

一、人的因素

交通是人类生存的四大根本需求之一,在道路交通事故中人的因素起着决定性作用,许多交通事故都是由于人的原因造成的。人是道路交通安全的主体,包括所有使用道路者,如机动车驾驶员、乘车人、骑车人、行人等。道路交通事故的发生,其中有的是因机动车驾驶员的疏忽大意、违章行驶、操作失误;有的是因行人、非机动车驾驶员不遵守交通规则所致。随着社会的发展,交通活动的频繁,人与车、车与车之间的交通冲突机会增加。其中最为突出的就是机动车驾驶员引发的事故,直接影响到我国的道路交通安全。

1. 从机动车驾驶员分析

机动车驾驶员数量激增,群体文化素质不高,安全驾驶技术水平不高,部分驾驶员缺乏职业道德,交通违法行为严重,是发生交通事故的重要原因。驾驶员在行车过程中注意力分散、疲劳过度、休息不充分、睡眠不足、酒后驾车、身体健康状况欠佳等潜在的心理、生理性原因,造成反应迟缓而酿成交通事故。

引发交通事故及造成损失的驾驶员主要违规行为包括疏忽大意、超速行驶、措施不当、违规超车、不按规定让行这5个因素。其中疏忽大意、措施不当与驾驶员的驾驶技能、观察外界事物能力及心理素质等有关,而超速行驶、违法超车、不按规定让行则主要是驾驶员主观上不遵守交通法规或过失造成的,驾驶员驾驶技术生疏,情绪不稳定,也会引发交通事故。此外驾龄与交通事故也有很大关系,驾龄在2~3、4~5年的驾驶员发生交通事故次数多,造成的死亡人数多,而驾龄为1年的驾驶员人数在驾驶员总数中并不占优势,但造成损失的比例却是最大的。

2. 从骑车人分析

骑自行车、电动车不走非机动车道,抢占机动车道;路口、路段抢行猛拐;对来往车辆观察不够;自行车制动系统失灵或根本就没有;骑车技术不熟练,青少年骑车追逐嬉戏等均可造成交通事故的发生。

3. 从行人分析

不走人行横道、地下通道、天桥;翻越护栏、横穿和斜穿路口;任意横穿机动车道,翻越中间隔离带;青少年或儿童突然跑到道路上,对突然行进的车辆反应迟缓、不知所措;不遵守道路交通信号及各种标志等,从而导致交通事故。

二、车辆因素

车辆是现代道路交通中的主要元素,影响汽车安全行驶的主要因素是转向、制动、行驶和电气四个部分。我国机动车种类多数量大,动力性能差别大,安全性能低,管理难度大。机动车在长期使用过程中处于各种各样的环境,承受着各种应力,如外部的环境应力、内部功能应力和运动应力,以及汽车、总成、部件等由于结构和使用条件,如道路气候、使用强度、行驶工况等的不同,汽车技术状况参数将以不同规律和不同强度发生变化,或性能参数劣化,导致机动车的性能不佳、机件失灵或零部件损坏,最终成为造成道路交通事故的直接因素。

此外,有些不符合本地标准,安全技术检测状况差甚至报废的车辆仍在行驶,有些个体户的出租车昼夜兼程,多拉快跑,只用不修,导致车辆技术性能差,故障多,机件很容易失灵,引发交通事故。

三、道路因素

道路是交通运输的基础设施，是影响道路交通安全的重要因素之一。道路建设逐步加大，公路里程增加，高等级公路增加幅度明显，交通客货用量增加，道路结构和交通条件日益改善，为道路交通安全改善打下了基础。但是，在我国尤其是城市道路交通构成不合理，交通流中车型复杂，人车混行、机非混行问题严重；部分地方公共交通不发达，服务水平低，安全性差；自行车交通比率大，骑车者水平不一，个性不同，非机动车与机动车和行人争道抢行；无效交通如空驶出租车较多、私人车辆增加，这些无疑恶化着我国城市的交通安全状况。

许多城市道路结构不合理，直线路段过长，道路景观过于单调，容易使驾驶员产生疲劳，注意力分散，致使反应迟缓而肇事。汽车的转弯半径过小，易发生侧滑。驾驶员的行车视距过小，视野盲区过大；线形的骤变、“断背”曲线等线形的不良组合，易使驾驶员产生错觉，操作不当，酿成事故。

另外，路面状况对交通安全影响也较大。道路等级搭配不科学，路网密度不足，交通流不均衡，个别道路交通负荷度过大，交通安全性差；道路建设方面缺乏有效的交通影响分析，缺乏足量配套的措施、交通管理措施、停车设施等，容易形成交通安全隐患。我国道路基础设施建设速度低于交通需求的发展速度，有的道路的设计要求与实际运行状况不协调；各地区道路线形、道路结构、道路设施不一，客观上给过境车辆的驾驶员适应交通环境带来难度；道路标志标线设置不科学、数量不足、设置不连续；道路周边的环境建设和配套设施建设没有与交通安全混为一体，设计标准和实际不协调，所有这些必然会导致交通事故层出不穷。

四、经济因素

我国属于发展中国家，面积大、人口多，国家经济水平并不发达，东西部经济发展极不平衡，经济的增长给交通安全带来了许多负面的影响。由于经济的快速发展，刺激交通需求的增长，交通需求与供给矛盾加剧，给我国的交通设施带来巨大压力，快速的经济增长也影响了局部地区的交通安全，我国东部省份与沿海经济发达省份（苏、浙、鲁、粤等）的交通事故就比较多，这主要是因为当地的交通需求旺盛，交通活跃造成的，这些地区的经济条件相当发达，处于国家经济的最前沿，交通设施较齐全，交通流量大，导致交通事故频发。相反，我国大部分地区属于内陆，在这些地方经济发展缓慢，交通需求量相对较小，交通设施还未完善，交通流量小，交通事故相对较少。

随着经济的好转，农村的生产力水平亦不断提高，能够田间作业，也能代步和运输的“三栖”型交通工具急剧增长，特别是农用运输车发展迅速，以成为农民上山下田、走亲访友、进城赶集的主要交通工具，致使通往农村的公路上畜力车不断减少，机动车急剧增多。但由于农村各种社会管理机构、管理人员、管理机制滞后并奇缺，仅有的个别的管理部门也是人少力薄，加上农民本来文化及法律意识就不足，多种有意无意的拒管、抗税、逃费等，在农村形成了相当的管理“真空”区，致使通往农村的道路上，各种车辆肆意横行，“三无”车辆随处可见，农村几近是“黑车王国”，随着这些“黑车”的横行，导致道路交通事故频频发生。

五、管理因素

随着社会的发展、科技的进步,给交通管理带来了新局面。交通安全管理涉及的部门较多,工作责任分散,道路规划、设计、建设、维护、施工和管理等方面分属不同的部门,各部门之间缺乏统一的交通安全指导目标,各环节之间的不协调增加了道路潜在的安全隐患。

道路交通安全工作出现“三多三少”的现象,即面上管理多,源头管理少;上路执勤多,深入到单位宣传少;经济处罚多,实际教育少。管理滞后于存在是道路交通管理的一般规律,但严重滞后于道路交通存在,必然导致交通事故的重化趋势。机动车管理与驾驶员管理不严格,增加了交通事故的源头。部分地方车辆检验、牌照管理、年度审核和车辆报废制度执行不严;机动车驾驶员培训及其再教育、管理和监督方面不完善以及执法不严;机动车和驾驶员异地管理难度较大,监管不利,不能实现对车辆和驾驶员跟踪管理,这些问题间接增加了交通事故的源头。

此外,我国交通管理人员素质、文化水平和管理水平参差不齐,交通安全管理水平低,缺乏与交通管理需求以及所应用新技术、新手段相适应的知识型、综合型的管理人员。交通秩序不良恶化了道路交通安全状况,许多城市道路拥堵日益严重,尤其是东部沿海地区,交通秩序混乱,缺乏有效的交通组织、控制、交通渠化等手段,交通秩序难以改观,加之无效交通所占比例增加,交通量的增加和不良的交通秩序降低了微观道路系统的安全性。我国交通管理对交通安全管理重视不够,改善道路交通安全投入人力和财力较少甚至不投入;有的地方只有在发生重特大交通事故后才引起对交通安全的重视;有的地方缺乏有效交通安全工作机制,对现有危险路段鉴别和改造重视不够或者对已知危险路段的改造等问题没有引起足够的重视;交通事故的防治措施缺乏科学性、有效性和长期性。

六、交通法规因素

道路交通法规是秩序化交通,是遏制道路交通事故的前提。道路交通规则的意义就在于秩序化交通,减少因无序交通而产生的交通堵塞、交通碰撞及因碰撞现象给人的生命和财产造成的不必要的损失,维护广大交通参与者的共同利益,让每一个交通者都能平安、顺利地实现交通目的。然而目前,由于我国刚颁布实施的《道路交通安全法》还没有被广大老百姓完全的了解,有的地方老百姓甚至都不知道《道路交通安全法》,在这样的情况下,致使各种交通隐患得以上路,从而造成交通事故的发生,而路上尽管有一定的秩序规范,但它不仅缺少对隐患的制约能力,而且对路面秩序控制能力也明显不足。

第四节 汽车安全技术与道路交通安全

道路交通安全主要与“人—车—路—环境”组成的系统有关,就是把人、车、道路及环境四者统一在一个交通系统中,探索各自及相互间的内在规律性及其最佳配合,以达到减少交通事故的目的。

对于人、车、路及环境分别所需考虑的因素为:人——驾驶员行车过程中接受外界信息的反应特性,驾驶员生理、心理和操作特性;车——汽车结构、性能及技术状况;路——道路几何线型路面、道路设施及道路条件变化对交通事故的影响;环境——对人和道路的影响以

及对汽车性能的影响。汽车是这一系统中潜在危险性最大的环节。汽车作为交通系统中的主体，其结构和性能对交通安全有直接影响。

随着社会的发展，交通安全问题越来越凸显，传统的汽车安全理念也在逐渐发生变化，传统的安全理念很被动比如安全带、安全气囊、保险杠等多是些被动的方法并不能有效解决交通事故的发生，随着科技的进步，汽车的安全被细化，按交通事故发生的前后进行分类，汽车的安全性是分为主动安全、被动安全，其划分方法如图 1-1 所示。

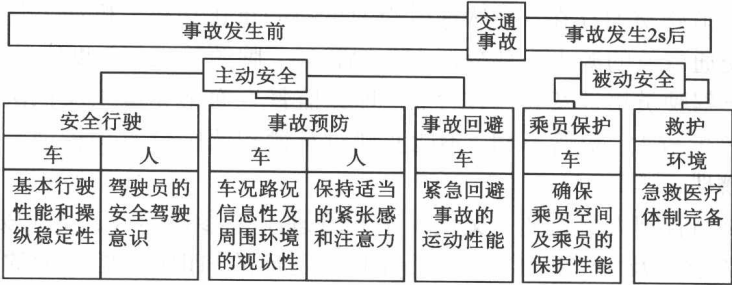


图 1-1 汽车安全性

1. 主动安全

汽车主动安全性是指汽车本身防止或减少道路交通事故发生的能力。由交通事故统计可知，很多交通事故的发生都与汽车的制动安全相对较差有很大关系，如直接影响汽车行驶安全性的汽车制动效能较差，出现后轴严重侧滑或制动跑偏而发生的交通事故占交通事故总数的 35% 左右。另外汽车操纵稳定性与感觉安全性有很大关系的汽车照明和驾驶员的视野等都直接影响汽车交通事故的发生率。因此，提高汽车的主动安全性，对于预防交通事故的发生具有积极意义。

汽车的主动安全性可以从行驶安全性、环境安全性、感觉安全性换个操作安全性等方面入手提高汽车的安全性。

(1) 行驶安全性。

汽车的行驶安全性是指保证汽车在正常行驶过程中运行安全，同时具有最佳动态性能的能力，其影响因素包括汽车的制动性能、操纵稳定性能、动力性和通过性等。其中保证良好的制动性能和良好的操纵稳定性能对保证汽车的安全行驶、预防事故的发生起到决定性的作用。

(2) 环境安全性。

驾驶员的工作环境对主动安全性的影响主要体现在工作环境的舒适性和驾驶操作的方便性。工作环境的舒适性要保证振动、噪声和各种气候条件加于驾驶员的心理压力尽可能减少到最低程度，它在减少行车中可能产生的不正确操作方面具有重要意义。

(3) 感觉安全性。

感觉安全性是指从照明设备、声光报警装置，直接或间接视线等方面入手提高汽车的安全性，也就是要求汽车能够提供足够的信息，以便于驾驶员掌握汽车的运行状况和道路状况，作出正确判断以减少交通事故的能力。如汽车的前照明灯应照亮道路，以便驾驶员能看

清道路交通状况,及时辨别障碍物;另外在驾驶员改变汽车行驶方向时,应给出示意或指示危险状况。据统计,夜间发生的交通事故大约是白天的3倍,具有良好照明条件的道路上的交通事故是没有照明或照明条件不良道路的30%。因而,改善汽车灯光产品的品质,对提高汽车的主动安全性具有重要意义。

(4) 操作安全性。

操作安全性主要指驾驶操作的方便性,是指对驾驶员周围的工作环境做出优化的设计,使驾驶操作方便容易,从而降低驾驶员工作时的紧张感,提高汽车的驾驶安全性。这就要求驾驶操纵机构的布置要符合人机工程学要求,便于操纵以减少驾驶员驾车的疲劳。

与汽车主动安全相关的是汽车主动安全技术,主要有:预防安全技术(信息显示和报警)、事故回避技术、全自动驾驶技术、碰撞安全技术(乘员保护和减轻对行人伤害)、防止灾害扩大技术、碰撞检测与防护系统、车距保持系统、行驶路线改变时的事故避免系统、车道保持系统、弯道减速系统、自动停止报警和调节系统、超声波停车装置、驾驶盲区报警系统、夜视系统等。

2. 被动安全

汽车被动安全性是指发生事故时,汽车保护车内乘员、行人和其他车辆乘员的能力。另外,还考虑防止事故车辆发生火灾以及迅速疏散乘员的性能。由于汽车的被动安全性总是与广义的汽车碰撞事故联系在一起,故又称为“汽车碰撞安全性”。汽车被动安全性可以分为内部被动安全和外部被动安全性。

从车辆的被动安全性考虑,对汽车外部设计的最基本要求应是使碰撞的不良后果减轻到最低程度。汽车外部被动安全性的因素:发生碰撞后汽车车身变形的状态;汽车车身外部形状。

车内被动安全性包括事故中使作用于乘员的加速度和力降到最小;在事故发生以后提供足够的生存空间,以及确保那些对从车辆中营救乘员起关键作用部件的可操作性等有关措施。

(1) 内部被动安全技术。

内部被动安全性是指汽车所具有的在事故中使作用于乘员的加速度和力降低到最小的性能。在事故发生以后提供足够的生存空间,以及确保那些对从车辆中营救乘员起关键作用的部件的可操作性等能力。车内安全的决定性因素有:车身变形状态、车厢强度、当碰撞发生时和发生后的生存空间尺寸、约束系统、撞击面积(车内部)、转向系统、乘员的解救及防火。

研究表明,在事故中受到伤害时,人体的内伤和脑损伤与减速度直接有关,骨伤与作用力有关,而组织损伤与剪切应力有关。所以研究内部被动安全性的重要内容是降低人体的减速度。提高汽车的内部被动安全性的主要措施首先应该是降低人体的减速度,即减少惯性载荷。

(2) 外部被动安全技术。

外部被动安全性是从减轻在事故中汽车对行人、自行车、摩托车和其他车辆及其乘员的伤害方面提高汽车被动安全性的能力。决定汽车外部被动安全性的因素主要有:发生碰撞后汽车车身变形的状态;汽车车身外部形状。目前常用的外部被动安全装置有:保险杠、追尾缓冲器等。

第二章

机动车驾驶员感知基础

第一节 驾驶员的视觉特性

汽车驾驶员在行车中,有80%以上的信息是依靠视觉获得的,驾驶员的眼睛是保证安全行车的重要感觉器官。但驾驶员的视力、视野、判断力是与汽车的车速、运行空间的亮度及其变化等有关的。视觉随车速和运行环境的变化而变化的特性称为视觉特性。眼睛的视觉特性与交通安全有密切的关系。

一、视觉与视知觉

人能根据眼睛获得的视觉信息进行加工和解释,从而更深刻地认识客观事物,这就是人的视知觉能力。例如当汽车在山区弯道上行驶时,由于山坡的遮挡,驾驶员眼睛看到的只是弯道的一部分,但驾驶员根据自己经验知道,道路并非到此为止,而是继续向前延伸。这样,驾驶员通过自己的视知觉,对山区弯道这一客观事物有了全面的认识。

虽然每人都具有视知觉能力,但由于处境以及生活经验、兴趣爱好等不同,不同人对于同一视觉处理的加工和解释可能有所不同,因而产生出不同的视知觉。人的视知觉具有如下特点:

- (1) 优先知觉自己关心的、想要注意的事物,例如驾驶员很容易发现在前面行驶的自己同伴的汽车;
- (2) 容易知觉曾有过亲身体验的事物,例如行车中曾见过同方向行驶的自行车截头猛拐,以后对同方向行驶的自行车便格外注意;
- (3) 对于外界事物容易按照自己设想的方向去知觉,例如在路口前看见前车向左侧靠,便认为前车想要左转弯,而实际上前车很可能是在为右转弯做准备;
- (4) 对于自己认为关系重大的事物容易知觉,例如在路口转弯时,有的驾驶员只注意其他的机动车辆而忽视了行人;
- (5) 对于移动的、变化的事物容易知觉,例如闪烁的灯光比亮度不变的灯光更容易引起注意。

二、视野

人的眼睛注视前方,头部固定时,所能看到的范围称为视野(静视野),仅将头部固定,眼球自由转动时能够看到的全部范围称为动视野;驾驶员在行车中注视正面一点,可以看到上下左右的范围则称为驾驶视野。视野可分为单眼视野和双眼视野。

驾驶员视野按其功能可分为前方视野、侧方视野和后方视野。前方视野是从汽车挡风玻璃上看到的外界范围,是汽车运行中最主要的视野;侧方视野是通过侧窗所能看到的外界范围,它对车辆起步、停车、转弯和低速行驶时有重要作用;后方视野是从后视镜所看到的外

界范围,在超车、制动和转弯时发挥作用。

如果驾驶员的双眼视野过小不利于行车安全。静止状态下,正常水平、垂直视野范围分别达到 160° 、 120° 。随着车速的提高,驾驶员眼睛的有效视野会越来越狭窄,注意点向远伸展,周围景物就难以看清,容易导致交通事故。交通心理学研究指出,车速为 40 km/h ,注视点在车前 180 m 处,视野范围可达 $80^{\circ}\sim 100^{\circ}$;当车速达 60 km/h 时,注视点在车前 325 m 处,视野范围则缩小到 75° ;如车速达 70 km/h 时,视野范围只有 60° ;如车速提高到 100 km/h ,视野范围就只有 40° 。如图2-1、2-2为人体眼睛水平视野、垂直视野示意图。

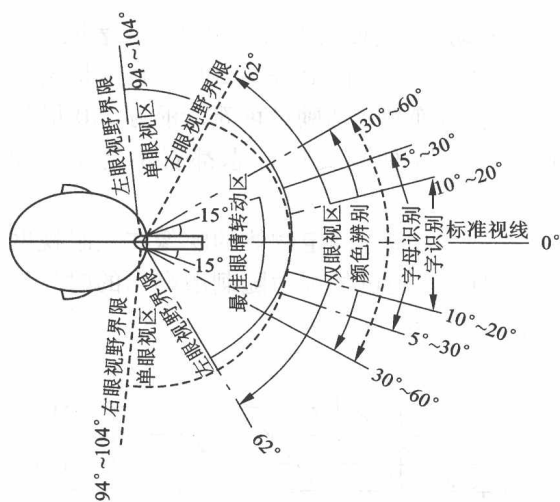


图2-1 眼睛水平视野

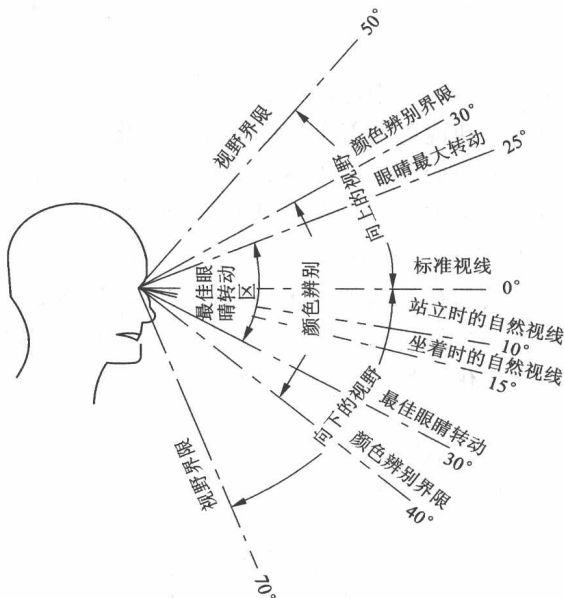


图2-2 眼睛垂直视野

三、视力

视力也叫视敏度,是指分辨细小的或遥远的物体或物体的细微部分的能力。在一定条件下,眼睛能分辨的物体越小,视觉的敏锐度越大,视敏度的基本特征在于辨别两点之间距离的大小。视力分为静视力、动视力和夜间视力3种。

1. 静视力

静视力是指人和视标都在不动状态下检查的视力。我国通用E型视力表测试人的两眼视力(中心视力),国际上常用C型视力表。用这两种方法检查的视力都反映的人在静止状态下的视力,即静视力。如图2-3所示为E型视力表,图2-4所示C型视力表。

2. 动视力

汽车驾驶员在行车中的视力为动视力,动视力是

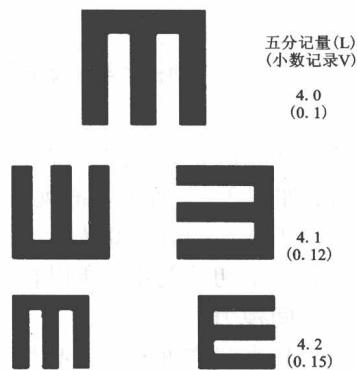


图2-3 E型视力表

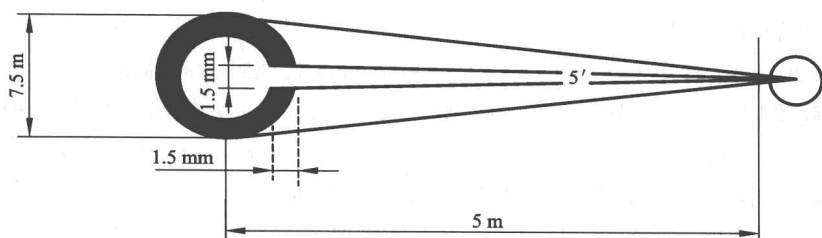


图 2-4 C 型视力表

指人和视标处于运动状态(其中的一方运动或两方都运动)时检查的视力。研究表明,驾驶员的动视力随着车速的变化而变化,一般来说动视力比静视力低 10% ~ 20%, 特殊情况下比静视力低 30% ~ 40%。例如,以 60 km/h 的速度行驶的车辆,驾驶员可看清前方 240 m 处的交通标志;可是当车速提高到 80 km/h 时,则连 160 m 处的交通标志都看不清楚。如图 2-5 所示为动视力与速度的关系。

当驾驶员驾驶汽车高速行驶时,会感到车外的树木、房屋等固定物体的映像在人眼视网膜上停留的时间太短,人眼来不及仔细分辨物体的细节,驾驶员的视力随刺激露出的时间长短而变化。如图 2-6 所示为刺激露出时间与视力的关系。

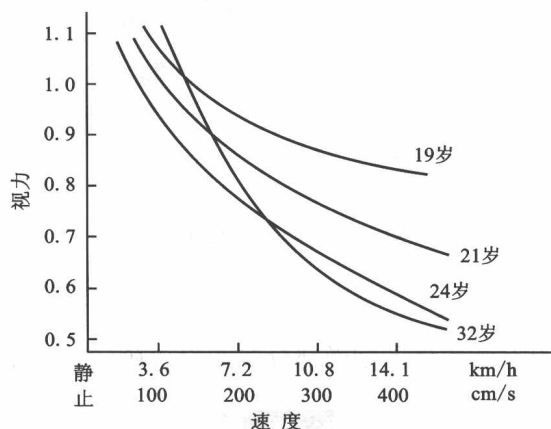


图 2-5 动视力与速度的关系

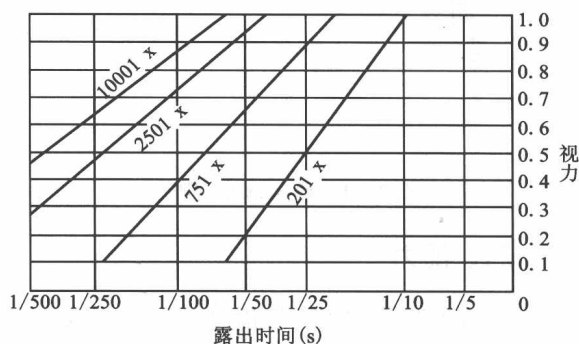


图 2-6 刺激露出时间与视力的关系

值得注意的是,虽然静视力好是动视力好的前提,但是静视力好的人不一定就会有好的动视力,如图 2-7 所示为静视力与动视力之间的关系。静视力为 1.0 的 277 人,其中动视力等于和大于 0.5 的有 170 人,占总人数的 61%。许多研究分析都认为,驾驶员的动视力与交通事故有更密切的关系,所以在视力检查时,不仅要检查静视力,还应重视对动视力的检查。

3. 夜间视力

视力与光线亮度有关,亮度加大可以增强视力。白天,大的物体即使在远处也可以确认;在夜间,离汽车前照灯的距离越远,照度越低,因此远处大的物体也不易看清。由于夜晚照度低引起的视力下降叫做夜近视,通过研究发现,夜间的交通事故往往与夜间光线不足、视力下降有直接关系。夜间视力与光线亮度有关,亮度加大可以增强夜间视力,在照度

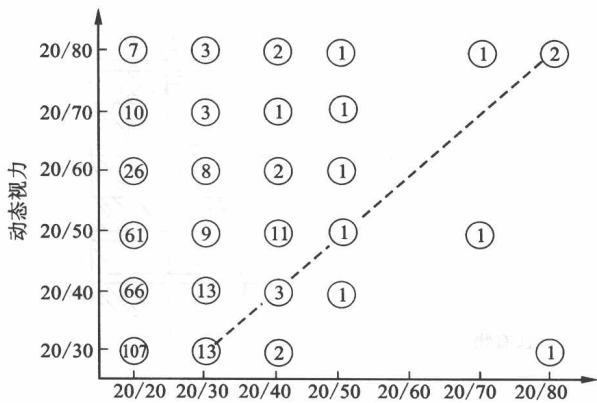


图 2-7 静视力与动视力的关系

为 0.1 ~ 1000 lx 的范围内，两者几乎成线性的关系。

对于驾驶员来说，黄昏是一天中最危险的时刻。据统计，每天 17—19 h 发生的交通事故约占全部事故的 1/4。黄昏时光线暗淡，物体反射出的光线也很弱。行车时不开前灯，看不清道路前方的情况；开灯，车灯的光线与环境的光度差不多，驾驶员对周围各种车辆和行人的动态反应看不清楚。这种光线会导致驾驶员判断失误，从而引发交通事故。

夜间行车时，由于汽车前照灯的照明距离有限，特别是会车使用近光灯，照明距离只有 60 m。夜间视力与物体对比度的关系有很大关系，在夜间对比度大的物体对比度小的物体容易确认。表 2-1 是用国际视标缺口环测试夜间视力的数据，实验时，在夜间开启前照灯行驶，当驾驶员看到视标的距离为认知距离，能确认视标缺口方向的距离为确认距离。

表 2-1 不同对比度下的认知与确认距离

光源	距离	对比度为 88% 的视标	对比度为 35% 的视标
远光灯	认知距离 S_1 (m)	70.4	20.3
	确认距离 S_2 (m)	60.5	17.0
	$S_1 - S_2$	9.9	3.3
近光灯	认知距离 S_1 (m)	43.3	9.7
	确认距离 S_2 (m)	25.5	8.0
	$S_1 - S_2$	17.8	1.7

夜间行车时，驾驶员对于物体的视认能力，会因物体颜色不同而不同的，行人衣服颜色对驾驶员辨认距离影响很大。红色、白色及黄色最容易辨认，绿色次之，蓝色则最不容易辨认。由图 2-8 可知，在使用近光灯时，要认知路肩上是否有物体存在，白色的识别距离平均为 80 m，黑色为 43 m；要确认是否为人时，白色服装为 42 m，黑色服装为 20 m；要确认人的动作方向时，白色为 20 m，黑色为 10 m。因此，在夜间，行人的衣服颜色不同，对驾驶员辨认距离有很大影响。所以在夜间道路工作的人员必须穿黄色反光安全服。

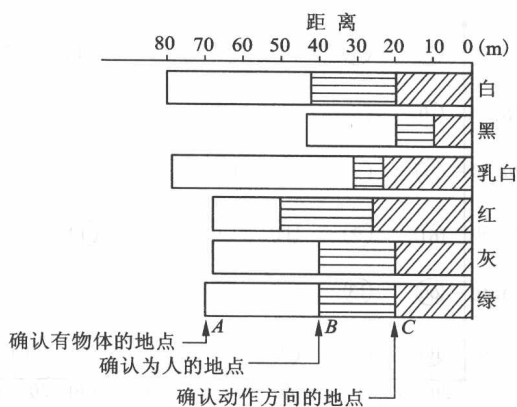
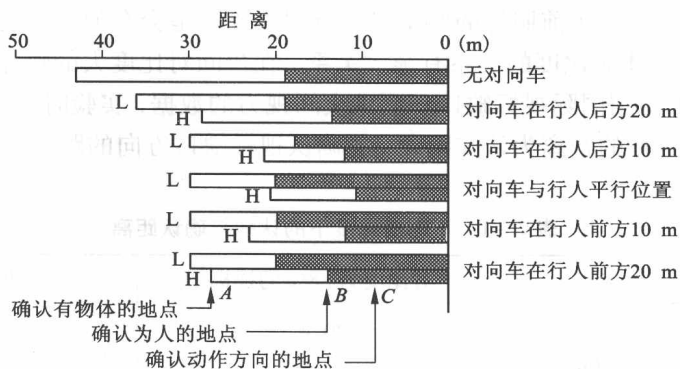


图 2-8 夜间行驶时颜色对辨别的影响

夜间会车时，驾驶员由于受到对面来车前照灯的影响，对行人辨认能力降低，降低的程度与对方来车前照灯的光轴方向，对方车辆与本车以及行人的位置等因素有关。在图 2-9 中行人若穿黑衣服，无对面来车时的认知距离为 42 m；当对面来车从行人后边逐渐接近时，认知距离也随之缩短。



实验车：用近光灯； L：对向车用近光灯； H：对向车用远光灯

图 2-9 夜间会车时对行人的辨别

夜间行车减少视觉特性影响的措施：

驾驶员夜间行车时，为了减少或避免人体视觉机能特性对夜间行车的影响，确保夜间行车安全，通常可采取如下措施：

(1) 严格控制车速。

严格控制车速，是保证夜间行车安全的根本性措施。夜间行车由于视觉机能特性发生变化，增加了驾驶员行车的难度和危险，尤其是驶经弯道、坡路、桥梁、窄路和不易看清的路段，以及在繁华街道、霓虹灯和其他灯光对驾驶员视线有影响的路段时，另外，在夜间行车遇到雨、雪和雾等恶劣天气时也必须降低车速。