

道路交通安全技术

DAOLU JIAOTONG ANQUAN JISHU

景云 吕松林 陈有仁 燕世文

王刚 王德勇 编著



宁夏人民出版社

道路交通安全技术

DAOLU JIAOTONG ANQUAN JISHU

景云 吕松林 陈有仁 燕世文

王刚 王德勇 编著



宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

道路交通安全技术/景云等编著. —银川:宁夏人民出版社, 2006.5

ISBN 7-227-03190-X

I. 道... II. 景... III. 公路运输—交通运输安全—安全技术 IV. U491.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 054099 号

道路交通安全技术 景 云 吕松林 陈育仁 编著
 燕世文 王 刚 王德勇

责任编辑 李淑红 李秀琴
封面设计 王 刚 徐 群 徐明才
出版发行 宁夏人民出版社
地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦
经 销 新华书店
印 刷 宁夏精捷彩色印务有限公司
开 本 850 × 1168mm 1/32
印 张 7
字 数 174 千
版 次 2006 年 6 月第 1 版
印 次 2006 年 6 月第 1 次印刷
印 数 5000 册
书 号 ISBN 7-227-03190-X/U·1
定 价 12.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

20 世纪 80 年代末我国道路交通事故年死亡人数首次超过 5 万人,至今我国(未包括港澳台地区,下同)道路交通事故死亡人数已经连续 16 年居世界第一。在滚滚车轮下丧生的人数,在短短十几年间已从每年 5 万多人增长到 10 万多人,整整翻了一番,是道路交通事故死亡人数居世界第二位国家的 2 倍。在 2004 年的各类事故中,道路交通事故死亡人数所占比例为 78.5%;2005 年上半年,这一比例为 76.3%。我国道路交通事故已经成为各种事故中的“第一杀手”。建立现代道路交通安全管理机制,预防和减少道路交通事故已迫在眉睫。

道路交通是人、车在道路上的移动。驾驶员从道路交通环境中获取信息,这种信息综合到驾驶员的大脑中,经判断形成动作指令。动作指令通过驾驶员的操作行为,使汽车在道路上产生相应的运动,运动后汽车的运行状态和道路环境的变化又作为新的信息反馈给驾驶员。如此循环反复,完成了整个行驶过程。因此,人(机动车驾驶人员、行人、乘车人等)、车(机动车、非机动车)、路(含整个道路环境)被称为道路交通系统的三要素。

本书采用系统的观点,综合考虑,协调人、车、路三者之间

的相互关系,对道路交通系统进行了风险分析,并在此基础上从主动性与被动性两个方面提出了降低道路交通风险的技术管理措施。

本书重点突出,通俗易懂,适合广大汽车驾驶员、汽车管理人员和广大汽车爱好者阅读。

在编写过程中参阅了有关著作和资料,在此向原作者致谢。

由于编者水平所限,书中不当之处,敬请读者批评指正。

序

蒲建中

公安部交通管理局提供的数字显示,我国道路交通事故的上升势头令人堪忧。道路交通事故总量由1986年的29万起上升到2004年的79万起,年均增长6.3%;死亡人数由1986年的5万人上升到2004年的12.3万人,年均增长5%;按照2004年道路交通事故死亡12.3万人计算,每天约有300人死亡。2000年~2004年,发生一次死亡10人以上的群死群伤特大道路交通事故40起左右;2004年1月~8月,全国发生一次死亡10人以上的群死群伤特大道路交通事故32起,造成511人死亡。各种统计数据和研究表明,我国已经进入道路交通事故的高发时期。

造成道路交通事故的直接原因是多方面的,似乎是种种偶然因素的巧合,但任何一起道路交通事故都有其发生的必然性,蕴藏着规律性。从人、车、路这三大道路交通安全要素来分析,我国道路交通事故有着自己独有的特点。

一、行人、骑车人和乘车人等属于交通弱者的死亡率较高

在许多交通发达国家的道路交通事故死亡人数中,机动

车驾驶员与这些交通弱者之比是 3 : 1, 而我国恰恰相反, 这一比例为 1 : 3, 就是说有 75% 以上的死亡人数为交通弱者。这主要是由于我国行人和骑车人众多, 在道路交通事故中, 车辆对这些交通弱者造成了极大的杀伤力, 而国外的道路交通事故多发生在机动车之间。我国道路交通事故致死率(死亡人数 / 伤亡总人数)也比较高, 在 30% 左右, 而英、美、日等国家只有 1% 左右。除了我国交通弱者较多之外, 另一个很重要的原因是我国道路交通事故救护力量还比较薄弱, 尚未建立起道路交通事故急救系统。在日本所有的道路交通事故中, 95% 以上都能得到及时、有效的急救和治疗, 因此其道路交通事故致死率极低。

二、机动车车种的构成和交通环境也存在着许多特定问题

我国机动车车种构成极其复杂, 交通安全性能较差的摩托车、拖拉机及农用车等占机动车总量的近 2/3, 而发达国家只占 1/5。加上市场秩序混乱, 车辆超速、超载现象十分普遍, 这又给车辆交通安全带来很大威胁。

三、道路建设速度快, 但等级和质量普遍较低

2004 年年底全国公路通车里程达到 205.8 万公里, 但三级以下公路和等外公路却高达 151 万公里。道路交通中的标志、标线、信号、隔离设施等建设就更加滞后。从近年来的数据看, 日本交通信号机数量是中国的 16 倍, 交通标志数量是中国的 9 倍, 人行天桥数量是中国的 11 倍。

本书结合国内交通安全现状和油田交通运输工作实际, 将 HSE 风险管理理念引入交通运输领域, 不仅从主动安全技术和被动安全技术两方面系统地阐述了现代交通安全技术, 而

且也从人为因素、道路和交通环境因素等方面系统地介绍了有关交通运输风险控制方面的技术和方法，提出了较为符合实际的风险控制技术，力求改变以往经验性和被动性的方法，实行主动性和技术型的现代管理，实现交通运输系统化管理、规范化运作，从而使交通安全真正把握在我们自己手中。

这种积极的探索，既是国际交通安全发展的趋势，也是长庆局交通安全工作的必由之路。

目 录

前 言	1
序	1

第一章 风险因素分析

第一节 基本因素	1
第二节 驾驶员素质	5
第三节 车辆技术状况	17
第四节 行人和非机动车	24
第五节 道路和交通环境	29
第六节 行驶速度	36
第七节 载人和载物	41

第二章 主动性安全技术

第一节 驾驶适应性检测	44
第二节 预防性驾驶技术	46
第三节 心理、行为干预技术	67
第四节 车辆主动安全技术	73

第五节 交通控制与监测	85
第三章 被动性安全技术	
第一节 车辆被动安全技术	94
第二节 特殊交通环境风险控制	97
第三节 行车中危急情况的处置	141
第四章 行车事故控制技术	
第一节 最危险位置	150
第二节 特殊危险位置	180
第三节 一般危险位置	191
第四节 对行车速度合理性的认识	196
第五节 “四个步骤”应用的扩展	200
第六节 感觉危险变为识别危险	205
结束语	210

第一章 风险因素分析

道路交通系统是一个由人、车、路构成的动态系统。系统中,车辆和道路是客观的,无意识的,而人是主动的,有意识的。因此,交通安全的关键在于人,人是交通安全的核心,国内外交通事故有 80%~85%是由于人的因素(包括管理因素和技术因素)造成的。本章主要从技术因素方面探讨分析人的技术风险和缺陷,同时也对道路交通系统中车辆技术、道路环境的风险特性分布与成因进行分析,目的是为制订交通安全措施、降低安全风险提供技术支持。

第一节 基本因素

一、动态系统的特点

道路交通是人类为满足出行和货物运输的需要,由人、车、路、环境等交通要素构成的复杂的动态系统。它有以下三个特点:

(1)系统性

所谓系统,是由相互作用和相互依赖的若干组成部分构成的、具有特定功能的有机整体。人、车、路、环境几个互不相同的要素,在构成道路交通这样一个具有特定功能的整体时,

它们之间就产生了相互依赖、相互作用的特定的不可分割的联系,因而具有系统性。系统中任何一个要素的行为或性质的变化都不再具有独立性,都会对道路交通整体发生影响。

(2)动态性

在车辆行驶的过程中,随着时间的推移和外界交通环境的改变,行人和驾驶人员随时产生心理和生理状态的变化;交通流的流量、车辆的运行速度、车辆密度等也随时发生变化;人、车、路、环境之间的协调、配合关系亦随时处于变化和调整之中。这种道路交通状态运动变化的特性,说明它不仅是一个系统,而且是一个动态系统。

(3)复杂性

在交通系统中,由于行人、车辆、道路、交通环境及驾驶员之间相互影响,使得它们之间的关系错综复杂,不确定因素甚多。一条道路上车辆间的相互制约可能引起交通拥挤。交通现象不仅产生于一点一线,而且分布在整个交通网络上,同时交通网络中行人及车流的运动和分布是随机的、时时变化的,要对其进行描述或确定系统中各要素及整体的运动规律相当困难。交通流的运行还时常受外界因素的干扰。此外,交通系统一方面受城乡经济、人口分布、产业布局、能源供应、环境保护及科技水平的制约,另一方面,交通的有效性、经济性、安全性等又直接或间接地影响整个社会的工作效率、经济效益、人民生活及社会秩序等。这些都说明道交通不仅是动态系统,更是一个复杂的系统。

二、交通流的特性

道路上的行人和运行的车辆构成行人流和车流,人流和车流统称为交通流。交通流的定性和定量特征,称为交通流的

特性。观测和研究发现,由于在交通过程中人、车、路、环境的相互联系和影响,道路交通流具有以下三个基本特性:

(1)两重性

对道路上运行车辆的控制既取决于驾驶员,又取决于道路及交通控制系统。一方面,驾驶员为避免与其他车辆发生冲突,必然受到道路条件及交通控制系统的制约,另一方面,驾驶又可以在一定的时、空条件下,依据自己的意志自由地改变车速,调整与其他车辆的相对位置。

(2)局限性

由于机动车和道路的物理尺寸所限,车辆运行中相互之间可能会相互妨碍。仅由于道路通行能力的限制和车辆间的相互制约,就有可能引起交通拥挤。

(3)时空性

由于车速是随机变化的,机动车在时间上和空间上的状态都是不相同的,因此,交通流既有时间变化规律,又有其空间变化规律。

道路交通流的以上三个特性进一步说明:道路交通是一个复杂的动态系统。由这三个特性出发,将道路上的交通流用交通量、速度、密度三个基本参数加以描述,观测、整理和研究这些参数的变化规律以及它们之间的相互关系,可以分析道路上的运营状况、交通规则、路网布设、线形设计、运输调度与组织、运力投放与调控,以及为现有道路交通综合治理提供起决定作用的论证数据。

三、交通流速度

(1)地点车速(又叫点车速或瞬时车速)

它是车辆驶过道路上某一断面时的瞬时速度,观测距离很

短,以行驶该距离的时间小于2秒为限。汽车上车速里程表指示的车速、交通标志中限制的车速和雷达测速仪测得的车速均为地点车速,它是用作道路设计、交通安全管理和规划的依据。

(2)行驶车速

它是指车辆在某一路段所行驶的时间。行驶车速用来分析道路区段行驶难易程度和设计道路通行能力以及车辆运行的成本效益。

(3)行程车速

行程车速又称区间车速,是车辆行驶路程与通过该路程所需的总时间(包括停车时间)之比。行程车速是一项综合性指标,用以评价道路的通畅程度,估计行车延误情况。要提高运输效率归根结底是要提高车辆的行程车速。

(4)设计车速

设计车速是指在道路交通与气候条件良好的情况下所能保持的最大安全车速。

四、影响车速变化的因素

车速随驾驶员、车辆、道路及环境等因素的变化而变化,其规律简述如下。

(1)驾驶员的影响

汽车行驶速度除与驾驶员的技术高低、开车时间长短有关系外,还与驾驶员的个性、年龄、性别和婚姻状况有关。一般而言,开新车长途旅行的人比本地出行的人开得快。车上无乘客时,驾驶员开车往往比有乘客时快。青年驾驶员、男性驾驶员、单身驾驶员一般比中年驾驶员、女性驾驶员、已婚驾驶员开车快。

(2)车辆的影响

车型及其车辆的技术状况对行车速度有较大影响。在我国,小客车车速最快,货车次之,大客车相对较慢。载货汽车的平均车速按轻型单机货车、中型货车、重型组合车、重型单机货车的次序下降,且随载货总重的增加而下降。

(3)道路的影响

驾驶员实际开车速度在很大程度上受道路条件的影响。诸如道路类型、平纵线形、坡长、车道数和路面类型等对车速都有影响。又如道路所处的地理位置、视距条件、车道位置、侧向净空和交叉口间距等对车速也有影响。

在山区公路上,载货汽车的平均运行时速为 33.6 公里;在平原公路上平均运行时速为 39.9 公里。白天的平均车速比夜晚高,在临近或穿越村镇、居民区等交通环境复杂的路段上,车速明显降低。

第二节 驾驶员素质

驾驶员素质是指影响驾驶操作行为的生理条件、心理特征、职业道德和技术水平四个方面的综合水平。驾驶员素质是影响安全行车的最重要因素。

一、生理条件

从驾驶员工作环境和驾驶工作的性质来看,必须具备一定的综合素质,才能胜任驾驶工作,并不是每一个人都可以当驾驶员的。

(1)身高

从驾驶室布置、驾驶工作特性和我国人口身高分布状况

三个方面考虑,驾驶大型车辆的驾驶员身高必须在 1.55 米以上。随着车辆运输业的发展,大型车辆相应增加,驾驶员身高应在 1.65 米~1.75 米之间较为合适,同时身高和坐高的比例要适当。

(2)视觉机能

在交通环境中,驾驶员依靠眼睛获取驾驶工作所需要的 80% 的交通信息。没有良好的视觉机能,就无法胜任驾驶工作。所以视觉机能是驾驶员生理条件最重要的一个方面。

①静视力。用国际标准视力表测定的视力叫静视力。它表示了人的眼睛辨认外界物体的敏锐程度,是识别微小物体的能力。我国交通管理部门规定驾驶员的两眼视力(包括矫正视力)各为 0.7 以上。

②动视力。行车过程中,在相对运动的条件下,驾驶员观察运动物体的视力称为动视力。一个人具有良好的静视力,并不意味着他一定具有良好的动视力。在驾驶过程中,驾驶员大部分时间是在相对运动的条件下,观看交通环境中的物体。所以动视力是安全行车非常重要的一种视觉机能。动视力通常以眼的每秒角速度表示。角速度越大,视力越低。

③夜视力。在黑暗环境中的视力称为夜视力,是夜间行车所需要的一种视觉机能。患有夜近视或夜盲症的驾驶员不能在夜晚开车。人的视觉在阴暗和明亮之间转换时,适应情况不同,开始看不清,过一定的时间才能看清,这种现象叫“暗适应”。一般人恢复暗适应较慢,约 3 分钟~4 分钟。恢复暗适应很慢的驾驶员在夜间行车必须控制车速。人的眼睛在黑暗中突然受到强光照射时出现暂时的视觉障碍,称为“眩感”。出现“眩感”时常会发生危险。

④视野。两眼注视某一目标,注视点两侧可以看到的范围

称为视野,也就是俗称眼睛余光所涉及的范围。视野的大小关系到驾驶员在交通环境中搜集信息范围的大小。所以视野狭窄的人不能当驾驶员。

⑤立体视觉。人的眼睛辨认物体的前后远近、高低深浅的能力称为立体视觉。在驾驶交通环境中,必须能够准确地判断车辆和物体设施的远近距离和确切位置。患有立体视觉异常的人不能当驾驶员,否则容易发生交通事故。

⑥色觉。色觉是人的眼睛辨认物体颜色的能力。交通信号灯、交通标志及交通环境涉及红、绿、黄、蓝等多种颜色,所以全色盲、红色盲、绿色盲、红—绿色盲者不能当驾驶员。

(3)听觉机能

驾驶员必须具有正常的听觉机能,才能很好地搜集车内、车外以声音为特征的交通信息,保证安全行车。我国对驾驶员听觉机能的规定是“左右耳距离仪器 50 厘米能辨清声音的方向”。

(4)心肺功能

患有心脏病、肺病、高血压、贫血、低血糖等疾病的人,驾驶车辆是十分危险的。患有这些疾病的人不能从事驾驶车辆的工作。

(5)年龄

我国规定领取驾驶证年龄必须年满 18 周岁。驾驶车辆年龄最大为 70 岁。

(6)神经系统

驾驶员不能患阵发性神经系统的疾病。

(7)健壮的身体

驾驶车辆时需要一定的臂力和腿部力量,不仅要有爆发力,而且要有耐力。要有良好的腰背部力量,要求手腕、膝和踝