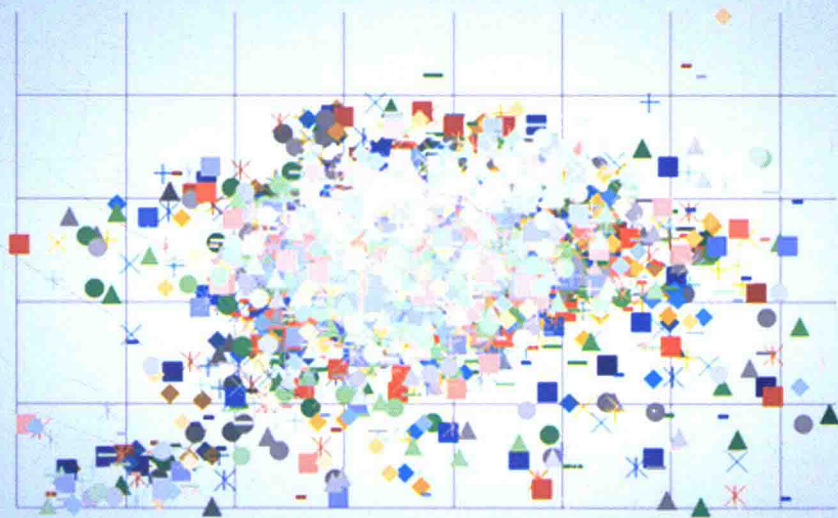


Unsafe Driving Behavior Feature
Extraction and Detection

危险驾驶行为 特征提取及识别

赵晓华 荣建 张兴俭 著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

Weixian Jiashi Xingwei Tezheng Tiqu ji Shibie
危险驾驶行为特征提取及识别

赵晓华 荣 建 张兴俭 著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书主要以驾驶模拟综合实验平台在危险驾驶行为方面的应用研究为基础,重点以在疲劳驾驶和酒后驾驶两种典型危险驾驶状态方面开展的研究内容、方法和结果等方面为切入点,详细介绍了驾驶人与交通安全的基本关系、危险驾驶的形成机理、危险驾驶行为的基本特征以及提取方法、危险驾驶状态识别方法等内容,提出了基于驾驶模拟技术开展危险驾驶行为相关研究的总体思路。

本书适合高等学校交通运输工程类专业作为研究生教材或科研、教学参考书目,也可作为围绕驾驶模拟技术从事相关研究的科研人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

危险驾驶行为特征提取及识别 / 赵晓华, 荣建, 张兴俭著. —北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2015.3

ISBN 978-7-114-12001-5

I. ①危… II. ①赵…②荣…③张… III. ①汽车驾驶—危险辨识 IV. ①U471.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 013796 号

书 名: 危险驾驶行为特征提取及识别

著 作 者: 赵晓华 荣 建 张兴俭

责任编辑: 戴慧莉

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×980 1/16

印 张: 15.5

字 数: 300 千

版 次: 2015 年 3 月 第 1 版

印 次: 2015 年 3 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12001-5

定 价: 46.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

前 言

驾驶人在由人、车、路、环境组成的交通系统中起着至关重要的作用,驾驶人所驾驶车辆的性能直接影响着道路交通安全水平。驾驶人参与交通系统主要是通过驾驶行为实现的,因此以人为核心,从驾驶行为的角度出发,研究提取驾驶人的典型危险驾驶行为特征,提出危险驾驶行为的基本特征和识别方法,进而制订相应对策,是进一步提高交通安全水平的关键。

在驾驶行为研究中,尤其是对于危险驾驶行为的研究过程,由于其本身具有的危险特征,使得实验设计和数据获取十分不易,而驾驶模拟技术的应用为此项研究提供了基础平台。驾驶模拟技术将交通系统采用计算机模拟技术虚拟呈现,为驾驶人营造真实的交通环境,实现模拟驾驶实验。其最大优势是能够根据研究需求,方便地设计并呈现各种交通情景,实现对道路交通系统中人、车、路和环境四个方面互动关系的研究。同时,为了实现以驾驶人为核心的交通系统的综合分析,以驾驶模拟器为基础,集成其他的驾驶人特性采集仪器,搭建驾驶模拟综合实验平台,可以为更全面深入地开展基于驾驶员人因因素的研究奠定基础。

目前,驾驶模拟技术已经广泛应用于车辆工程、交通土建工程、人因工程等领域。本专著重点围绕驾驶人危险驾驶特性,在说明驾驶模拟综合实验平台搭建及其应用的基础上,通过合理的实验设计及深入的数据分析,详细介绍了疲劳驾驶、酒后驾驶两种典型危险驾驶状态的形成机理、表现特征、识别预警等方面开展的相关研究成果。

主要包括:

第1章至第3章,研究基础。这三章是专著的基础部分,讲述了人在交通系统中以及在交通安全研究中起到的重要作用,阐述了危险驾驶行为的基本特征、组成内容以及国内外的研究状况。总结了以驾驶模拟器为基础,集成驾驶人动、静态特性检测仪器,搭建驾驶模拟综合实验平台的方法以及基于该平台开展相关研究的使用流程和数据处理方法。

第4章至第6章,疲劳驾驶。这部分分别从驾驶人在疲劳驾驶状态下的生理心理特性、驾驶行为特性、环境与疲劳影响特性三方面说明了疲劳驾驶方面的研究成果。在生理心理特性方面,重点讲述了疲劳驾驶时驾驶人的心电、脑电特征,并说明了基于这些特

性的疲劳状态识别方法,提出了疲劳驾驶对策设计方法;在驾驶行为方面,重点说明了疲劳驾驶时驾驶行为变化特征,并提出了基于此特征的疲劳识别方法;而在环境与疲劳关系方面,主要说明了交通环境与驾驶疲劳之间的影响互动关系,提出了避免导致疲劳的道路环境设计方法。

第7章至第8章,酒后驾驶。这部分主要讲述了酒后驾驶状态下驾驶人特性变化的基本机理以及酒后驾驶状态下驾驶行为特征,并说明了基于驾驶行为特征的酒后驾驶状态识别方法;另外,提出了驾驶人驾驶行为个体特征及个体模型,并提出了基于个体特征的酒后驾驶判别方法。

第9章,疲劳驾驶与饮酒驾驶特征差异性分析。这部分主要讲述了驾驶人在疲劳和饮酒两种状态下的主观特征、驾驶适应性特征及驾驶行为特征等方面的变化,从更加全面的角度综合说明两种状态影响驾驶员的基本机理及其差异。

本专著是作者多年从事危险驾驶行为研究的总结和经验汇总,主要运用驾驶模拟综合实验平台完成相关研究,期望本书的出版能够对从事驾驶模拟实验研究以及驾驶行为研究的人员和学者提供一定的借鉴和帮助。专著在撰写过程受到北京工业大学交通研究中心李振龙、魏中华、翁剑成、边扬、孙立山的大力支持,在此深表感谢!同时,对于博士研究生毛科俊、关伟、丁罕、杜洪吉以及硕士研究生房瑞雪、许士丽、李佳辉、黄利华、韩建龙、姚莹、吕柳璇等在专著撰写过程中所付出的辛苦表示诚挚的感谢!

由于作者水平有限,难免有疏漏及不足之处,敬请读者批评指正。

著 者

2014年11月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 交通系统中人的特性	1
1.2 人与交通安全	10
第2章 危险驾驶行为	15
2.1 危险驾驶行为定义	15
2.2 疲劳驾驶	16
2.3 酒后驾驶	27
2.4 其他危险驾驶状态	33
第3章 驾驶模拟综合实验平台搭建及应用	35
3.1 模拟驾驶实验平台简介	35
3.2 驾驶模拟综合实验平台的应用	51
3.3 实验设计及数据分析方法	55
第4章 基于生理心理信号特征分析的疲劳驾驶判别及对策	62
4.1 疲劳驾驶与生理心理信号	62
4.2 基于生理心理信号的疲劳驾驶判别方法的实验设计	66
4.3 疲劳驾驶生理心理信号特征	70
4.4 基于生理心理信号的疲劳驾驶判别方法	74
4.5 基于生理心理信号的疲劳驾驶判别系统的构建及对策	84
第5章 道路环境单调性对疲劳驾驶的影响与对策	99
5.1 疲劳驾驶与道路环境单调性	99
5.2 实验设计	102
5.3 道路环境单调性对疲劳驾驶的影响特征	104
5.4 道路环境单调性检测方法	112
5.5 环境单调性与驾驶疲劳的关系	121
5.6 消除单调性环境中驾驶疲劳的对策	128
第6章 基于驾驶行为的疲劳驾驶特征分析及判别预警	132
6.1 疲劳驾驶与驾驶行为	132



6.2	疲劳驾驶实验设计	133
6.3	疲劳对驾驶行为的影响机理和行为指标选取	138
6.4	疲劳驾驶对驾驶行为的影响分析	144
6.5	基于驾驶行为的疲劳驾驶判别方法	155
第7章	酒后驾驶特征	159
7.1	酒后驾驶实验设计	159
7.2	饮酒对驾驶人的影响	165
7.3	驾驶人酒后驾驶行为特征	170
第8章	基于驾驶行为的酒后驾驶判别方法	191
8.1	酒后驾驶状态统计识别方法	191
8.2	基于驾驶行为个体特征的酒后驾驶判别方法	194
第9章	疲劳驾驶与饮酒驾驶特征差异性分析	217
9.1	驾驶人的主观特征差异	217
9.2	驾驶人驾驶适应性特征	218
9.3	驾驶人驾驶行为特征	226
参考文献		232



第 1 章 绪 论

1.1 交通系统中人的特性

1.1.1 驾驶人参与交通系统的特征

交通系统是由人、车、路及环境组成的一个综合系统,其中,人是交通系统中的核心部分,主要包括驾驶人、乘客及行人,而驾驶人又是最重要的组成部分。驾驶人通过视觉、听觉、触觉等器官从交通环境中获得信息,经由大脑处理做出判断,再支配手、脚等运动器官操作汽车,使汽车按驾驶人的意愿在道路上行驶。因此,在交通运行系统中,驾驶人具有主导作用,那么,驾驶人这一因素的质量水准便决定了交通运行系统的特征,驾驶人具备良好的驾驶相关能力是保障其参与交通运行系统安全的重点。

交通事故统计表明,在造成交通事故的诸多因素中,人的因素占的比例最大。由驾驶人引起的交通事故一般是由于驾驶人的感知、判断或操作特性发生差错而造成的。如果驾驶人在信息搜索、处理、判断的某一环节上发生差错,都有可能引起交通事故。所以,从驾驶人的特性角度展开研究分析是提升交通安全水平的重要途径。

驾驶人的行为对整个道路交通系统的运行有着很大的影响,因为驾驶人在保证将旅客和货物迅速、安全、准时地送达目的地的同时,还要注意对行人和非机动车的影响,尽量减少交通事故的发生。因此,要求驾驶人在满足基本生理、心理素质的同时,还要有高

度的社会责任感、良好的职业道德和熟练的驾驶技能。

首先,驾驶人的生理素质即身体健康状况须适应汽车驾驶要求。公安部明文规定,凡有器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹、精神病、痴呆以及影响肢体活动的神经系统疾病等妨碍安全驾驶疾病的,不得申请机动车驾驶证。一般把由于生理因素而导致的道路交通事故统称为生理型车辆肇事,其主要表现形式有视觉差肇事、色盲肇事、立体盲肇事(指双眼视觉功能产生障碍或视觉主体感缺失,不能利用双眼三维视觉来辨认物体之间的距离、方向、位置、速度等)、听觉差肇事、打喷嚏肇事、疲劳肇事等。

其次,驾驶人应具有良好的心理状态。驾驶人心理特征包括驾驶人本身的心理素质以及在特定行车环境中的心理活动,既有主观上的性格、气质、意志等因素,也包括在受外界人为或特定环境影响下的情绪反应等。国内外统计数据表明,道路交通事故中的70%以上由驾驶人心理特征不当引起,提高驾驶人心理素质是预防道路交通事故的关键。同时,交通事故案例分析表明,驾驶人的麻痹、骄傲、侥幸、逞强、逆反、盲目等心理反应极易引发交通事故。此外,驾驶人出现情绪波动、恐惧紧张等情况时,也都容易导致事故发生。因此,驾驶人驾驶车辆时应保持精神饱满、视野开阔、思维清晰、反应灵敏、动作敏捷的状态。

最后,驾驶人应该具备基本的驾驶技能与文化素质。驾驶机动车的工作是一项技术性很强的劳动,驾驶人操作车辆时,驾驶技术的好坏,直接影响汽车驾驶安全。我国明确规定机动车使用者应申请机动车驾驶证,驾驶证的获取需要通过驾驶员行车技术素质培训。优秀的汽车驾驶人应具有熟练的驾驶技能,做到手脚动作配合密切,各操作互相协调,运行得当;同时,在行车中能正确分析和判断外界各种信息并采取相应措施,妥善处理人、车、路、环境四者之间的关系,避免交通事故的发生。

除了懂得车辆操作要领和技术,驾驶人还应知道如何处理车辆运行过程中交通系统出现的问题,驾驶人获得以上知识的快慢程度则取决于驾驶人的文化素质。驾驶人文化素质主要是指驾驶人个人的修养、文化水平和社会道德观等。当前,我国营运驾驶员的文化素质普遍较低,职业道德欠缺,往往不能正确处理经济效益与交通安全的关系。因此,驾驶人在学好驾驶技能的同时,还应重视对交通安全法律、法规的学习,提高安全意识,加强自身文化素质。

综上所述,在交通系统中,驾驶人不仅要满足生理特性的要求,还应具备良好的心理素质以及驾驶技能和文化素质。

1.1.2 驾驶人生理心理特性与交通特征

1) 生理特性

驾驶人体力不足、生理缺陷、机能下降等不良生理现象与交通事故有直接联系。影

响驾驶人感知、判断及操作行为的主要生理特性是其视觉和听觉特性。除此,其他生理特性如反应时间、驾龄、血型、年龄、性别等均对驾驶人行车过程产生影响。驾驶人常用生理检测指标主要有身高、体重、肺功能、血压、心电图、听力、视机能、握力、背力等。

(1) 驾驶人的视觉特性。

驾驶人行车过程中,主要依靠视觉系统收集情报,所以对视觉机能的检查是考核驾驶人的重要内容。

① 视力。

眼睛分辨两物点之间最小距离的能力叫视力。视力有静视力、动视力和夜间视力三种。静视力是待检人员站在视力图表前面,距视力表 5m,依次辨认视标测定的视力。我国驾驶人的体检视力标准为两眼的视力各应 0.7 以上,或两眼裸视力不低于 0.4,但矫正视力必须达到 0.7 以上,无红、绿色盲。日本驾驶人的体检视力考核标准规定,驾驶大客车的驾驶人视力不应小于 0.5;小汽车的驾驶人视力不小于 0.4。

驾驶人在行车过程中的视力叫动视力。随着汽车速度的提高,驾驶人动视力会明显下降。例如汽车以 60km/h 的速度行驶,驾驶人能看清距车前 240m 处的标志,而汽车以 80km/h 的速度行驶,则在接近 160m 处才能看清。研究表明,车速提高 33%,视认距离相应减小 36%。为保证驾驶人在发现前方障碍物时,能有足够的时间辨认和采取措施,希望车速提高时,视认距离能相应地增加,但由于人的生理条件所限,其结果恰恰相反。因此,汽车的最高车速也受到人动视力的限制。动视力与目标移动及驾驶人年龄的关系如图 1-1 所示。

此外,视力下降数值与驾驶人的年龄也有关系,年龄越大,视力下降的幅度越大。

室内试验表明,目标在垂直方向移动较在水平方向移动时,视力下降的程度大。目标的移动,若以相对于眼的角速度表示,则角速度越大,视力下降的幅度越大。如在某种照明条件下,静视力为 1.2,则在角速度为 $100^{\circ}/s$ 时,动视力只有 0.3。

夜间视力受某些因素的影响。位于明亮地方的物体,容易被人看见;位于黑暗之中的物体,不易被看见。照度增加,视力增强。在照度 $0.1 \sim 1000lx$ 范围内,照度与视力成正比例关系。黄昏时间对驾驶人行车最不利,开启前照灯亦正与周围的光度等质,周边车辆及行人有突发状况时均不易察觉。夜间照明微弱,视网膜上的圆柱细胞不能分辨颜色。所以,白天非常鲜艳的黄、红、橙色,天黑后被感知为暗蓝色,白天并不鲜明的青色反而惹人注目。夜间行车,在无外部照明只用汽车前照灯照明的条件下,一个身穿白色衣

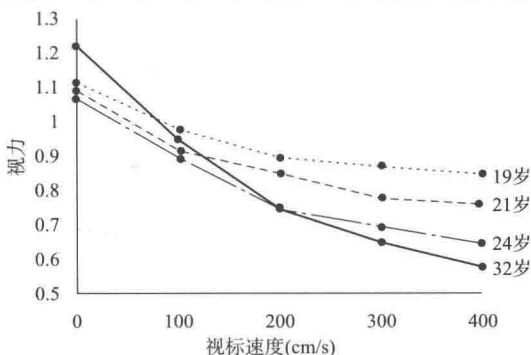


图 1-1 动视力与目标移动及驾驶人年龄的关系

服的行人,当其距车 82m 左右,驾驶人就能看到有白色物体;距车 42.9m 左右,能断定是一个人;距车 19m 时,则可看清人的动向。若是穿黑色衣服的行人,距车 9.6m 左右,驾驶人才能看清其是横过道路还是沿着道路行走。当驾驶人看清前面的红色是一位身着红衣的妇女时,那就说明她离车子的距离已短于 47m;若能看出她与汽车反向行进,那她距离汽车已经不足 24m。

由于汽车前照灯光线较低,所以物体在车前的位置越低,夜间越容易被发现,故交通标志立杆的下部,应经常清洗刷漆,便于驾驶人发现。一般而言,明度对比大的物体容易被确认,但确认距离比白天短 53%。加强交通标志的颜色对比,有助于驾驶人较早发现突发状况,以便及时采取措施。夜间行车,自发现路上有物体至确认路上物体为何物的距离之差,对交通安全影响很大,应在道路系统中采取相应措施以增大发现物体距离与确认物体距离的差值。

② 视力适应。

由明处到暗处,眼睛从习惯到恢复视力的过程,叫暗适应。由暗处到明处,眼睛从习惯到恢复视力的过程,叫明适应。暗适应通常较明适应所需时间要长。例如入暗室时,成为习惯所需时间约为 15min,若完全适应,则需要 30min 以上。适应速度的快慢,受到照明强度的影响,明适应较快,一般为数秒至 1min。

图 1-2 为暗适应的过程,这一过程可以分为两个阶段。开始后 5min,曲线变平缓,这段称为 A 段,A 段表示圆锥细胞的暗适应。之后,较快地下降,经 15min 后,又开始缓慢下降,这段称为 B 段。

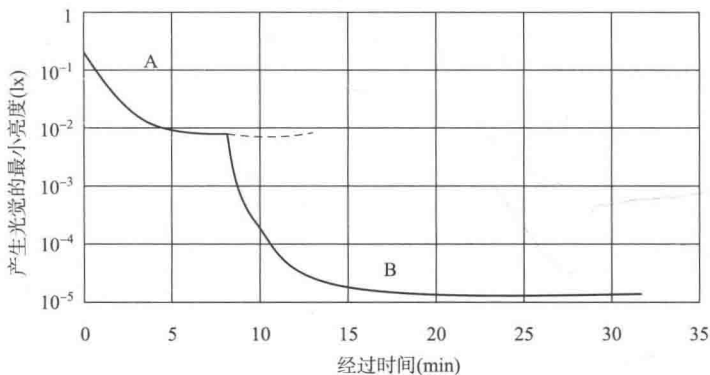


图 1-2 暗适应曲线

明适应过程,瞳孔要缩小;暗适应过程,瞳孔要扩大。眼睛在明亮的白天和黑暗的夜间,虽然能通过瞳孔的变化来适应环境,发挥视觉功能,但对明暗的突然变化不能立即适应,特别是由明到暗,比由暗到明更慢。一般由隧道外面进入隧道内,大约发生 10s 的视觉障碍,这成为肇事的重要原因。在隧道出口产生的视觉障碍大约为 1s,问题不大。因此,在隧道入口处应设有缓和照明,以减少视觉障碍,或在路旁设立“隧道内注意开灯”的

标志,引起驾驶人注意。

③其他视觉特性。

在视觉指标中,除了视力以及视力适应以外,还有耀眼、色视觉和视野等指标。

a. 耀眼。通常,光线越明亮视觉越好。若视野内有强光照射,颜色不均匀,使人的眼睛产生不舒适感,形成视觉障碍,这就是耀眼。夜间行车,对向来车的前照灯强光照射,最容易使驾驶人产生耀眼现象。耀眼是由眩光产生的,眩光会使人的视力下降,下降的程度取决于光源的强度、光源周围的亮度、眼的适应性等多种因素。驾驶人夜间驾驶机动车,多数遇见的是间断性眩光。耀眼后视力恢复时间的长短与刺激光的亮度、持续时间、受刺激人的年龄有关系。为了避免眩光影响,可采取交通工程措施,如改善道路照明、设防眩网和道路中央分隔带等。此外,还可以采取用偏光玻璃做汽车前照灯罩、带防眩眼镜和驾驶人内服药物等方法。

b. 色视觉。能引起视觉的电磁波称为可见光,可见光只占电磁振荡全部波长的很小一段,在可见光波长范围内,不同波长的感觉阈限不同,可见光的波长在 $400 \sim 760\text{nm}$ 之间。可见光的颜色是从波短的紫色到波长的红色之间的颜色。波长在此范围以上的为红外线,在此范围以下的称紫外线。不同的颜色对驾驶人产生不同的生理心理作用,如红色显近,青色显远;明度高者,视之似大,显轻;明度低者,视之似小,显重等。从远处辨认颜色的顺序为红、黄、绿。表面色易读顺序为黑/黄、红/白、绿/白、蓝/白、白/蓝、黑/白(分子为表面色,分母为底色)。红/黄色虽不易读,但最能引起人们的注意。我国颁布的交通标志,就是按照易读的原则把警告标志都定为黄底黑色图案。

c. 视野。两眼注视某一目标,注视点两侧可以看到的范围叫视野。用大分度器状的视野表测定视野,将视野表上的弧向各种角度回转,做成视野图,可知与驾驶人最有关系的视野方向主要为水平视野。将头部与眼球固定,同时能看到的范围为静视野。若将头部固定,眼球自由转动,同时看到的范围为动视野。驾驶人的视野与行车速度有密切关系,随着汽车行驶速度的提高,注视点前移,视野变窄,周界感减少,如图 1-3 所示。行车速度越高,驾驶人越注视远方,视野越窄,注意力随之引向景象的中心而置两侧于不顾,结果形成所谓隧洞视,与引起瞌睡的机理相类似。因此,在设计道路时,应在平面线形中限制道路直线段的长度,强制地促使驾驶人变换注视点的方向,避免肇事。

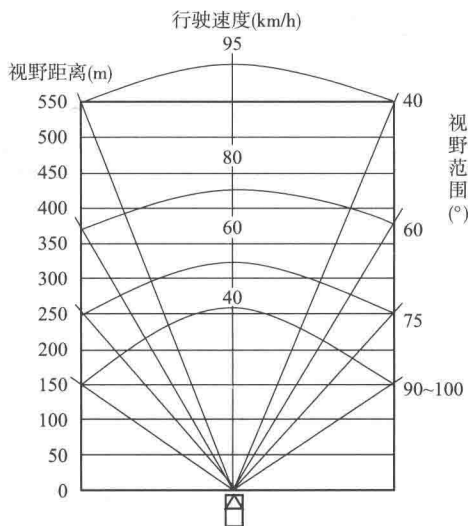


图 1-3 不同车速视野和注视点的关系

(2) 驾驶人的听觉特性。

物体振动发出音波,音波作用于听分析器而引起听觉。听觉有音高、响度、音色的区别。音高基本上决定于音波每秒振动的次数,即声音的频率。频率越大,听到的声音就越高,人对1 000Hz附近的声音的感受性最高。在500Hz以下和5 000Hz以上的声音,需要大得多的强度才能被感受。20Hz以下或20 000Hz以上的声音,强度无论多么大,都不能使人发生听觉。

响度对应的是声音的物理强度。响度的计量单位是分贝(dB)。当响度超过140dB时,所引起的不再是听觉而是不舒适的痛觉。

音色是把基本频率与强度相同,但附加振动的成分不同的声音彼此分开来的特殊品质。

驾驶人凭借听觉收听声音信息,根据交通指挥人员的指令,进行各种操作,根据汽车机件发出的噪声来判断是否发生故障等。美国曾对全聋与听力正常的驾驶人进行过试验,对女性驾驶人,在发生交通事故和违犯交通法规方面,没有显著差异。对男性驾驶人,在违犯交通法规方面没有显著区别;而在发生交通事故方面,全聋的驾驶人显著增多,事故次数比听力正常驾驶人多1.8倍。我国规定的噪声标准中,听力保护的最大值为90dB,思考工作允许值为45dB。一般来说50dB以下被认为安静。

2)心理特性

影响驾驶特性的心理因素主要指驾驶人本身的心理素质以及在特定行车环境中的心理活动,既包括主观上的因素,如个性、心理应激等因素,也包括受外界人为或特定环境影响下的情绪变化因素。驾驶实验时,常用的心理检测指标主要有:速度估计、复杂反应、操纵机能、人格测定、安全意识、危险感受等。

(1)情绪。

驾驶人的情绪既能影响驾驶人的驾驶特性,又能改变驾驶人的行为方式。驾驶人的情绪根据其发生的速度、强度和延续时间的长短,分为激情、应激和心境三种状态。

①驾驶人的激情与交通安全。

激情是一种猛烈而短暂的、爆发式的情绪状态,如狂喜、愤怒、恐怖、绝望等。驾驶人在激情状态下,由于自制力显著降低,极易产生不正确的反应,导致事故发生。所以驾驶人必须尽量控制自己的情绪,掌握一些避免或延缓激情爆发的方法,如自我暗示、转移注意等。

②驾驶人的应激与交通安全。

应激是在出乎意料的紧急情况下所引起的情绪状态,应激状态的发生对驾驶人的驾驶行为会产生很大影响。正常情况下,驾驶人能够保持良好的心理状态和旺盛的精力,从而实现高效、准确的操作,这是正常的“知觉-动作”反应。当车辆行驶在复杂的交通环境中时,由于突显信息的出现,如突然跑到车道上的行人,突然转弯过来的自行车,车辆操纵机件突然失灵等,使得驾驶人必须迅速判明情况,在一瞬间做出决策,这时非常容易

出现应激状态。应激状态的发生会很快改变有机体的激活水平,致使驾驶人的心率、血压、肌肉紧度发生显著改变,从而引起情绪的高度应激化和行动的积极化(应激反应)。客观地认识应激的利弊,通过正确把握或引导情绪来降低应激反应程度,最大限度地减少应激的不良反应,是解决问题的根本所在。

③驾驶人的心境与交通安全。

心境是一种微弱而持久的情绪状态,对人的活动有很大影响。驾驶人心境良好时,判断敏捷、操纵准确,能轻松愉快地处理好行驶中遇到的各种复杂情况;在厌烦、消沉、压抑的心境下,会表现得粗鲁易怒,容易开赌气车,这对安全驾驶非常不利。积极稳定的情绪状态是确保驾驶人行车安全的重要心理素质。驾驶人的情绪状态与交通安全关系密切,带着消极情绪行车的驾驶人容易发生交通事故。对事故组和非事故组驾驶人的情绪状态统计分析表明:事故组驾驶人的消极情绪(疲劳、紧张、慌乱)得分明显高于非事故组,且差异非常显著,而积极情绪得分明显低于非事故驾驶人,事故组驾驶人的情绪状态不稳定,即情绪较为纷乱、烦恼或失调。

④个性。

驾驶人的个性特征在整个驾驶过程中对驾驶人的心理活动起着制约作用,个性与协同各种生理机能、保证驾驶特性的正常发挥有着密切的关系。事故组驾驶人的攻击性、神经质倾向性较强,在持久性、协调性方面与非事故组驾驶人存在显著性差异。攻击性这一人格特征与事故的关系最为密切。

事故组驾驶人的神经质倾向较强。神经质是反映个性稳定性的一个指标,神经质得分高的人受挫后情绪不易恢复,而且容易产生不满、焦虑等情绪。行车中这种不满焦虑的情绪很容易导致交通事故的发生。而非事故组驾驶人的神经质倾向弱,通常表现为开朗、乐观的心境,在良好的心境下行车一般不容易发生事故。

事故组驾驶人的协调性差,协调性差的人常常表现为不适应社会环境,不信任他人。具有这种人格特征的人,在行车中往往因无视交通法规、不顾他人、随心所欲而成为交通肇事者。事故组驾驶人的持久性较差,他们往往缺乏耐性与恒心、容易急躁,而非事故组驾驶人则表现为更具有耐性和恒心、能始终如一地完成任何一项工作,这使得他们在行车中对自己的行为有更多的约束和控制,从而确保行车安全。

(2)心理应激。

驾驶人的心理应激与道路交通事故有关,直接影响驾驶人的驾驶特性。其中,驾驶人生活事件、职业本身的因素、个性、社会支持与应对、生活事件等均会影响心理应激程度。

心理应激的致激因子可以来自于驾驶情境,如行车过程中车辆突然发生故障、道路上突然出现某些出乎意料的复杂情况等;也可以来自个人日常生活,如经济困难、身患疾病、同别人吵架等。处于心理应激状态或被不良情绪困扰的驾驶人,在驾驶过程中,对交

通情境的辨认和反应能力都会下降,容易造成驾驶失误。

驾驶人的应激事件与高事故率密切相关,如家庭纠纷或工作障碍。80% 发生事故的驾驶人中有 18% 的人报告在事故前处于严重应激状态,包括人际关系紧张、婚姻破裂、职业困难等。离婚驾驶人的事故率显著高于离婚前的事故率,离婚驾驶人的事故数是一般驾驶人的两倍,而在离婚前后的 6 个月中,事故率更高。研究还发现,将近 80% 的导致驾驶人死亡的事故中,驾驶人在连续 24 小时内至少承受过一次显著应激,如家庭或工作事件等。

(3) 安全态度。

驾驶人的安全态度是影响驾驶特性的重要心理特征,驾驶人的安全态度不同,其表现的驾驶行为也不同,不正确的安全态度易导致交通事故。研究表明,易发生交通事故的驾驶人通常具有以下心理特性。

① 刺激型心理。

此种心理一般多出现在经验不足的驾驶人身上。这种心理活动受外界刺激而产生,心理平衡被破坏,遇事主观意识强,不顾后果。此类心理活动容易导致重大车祸。

② 麻痹型心理。

一般驾驶人有一定的行为经验与技术,但由于自我纵容,产生骄傲情绪,因此放松了对行车安全的警惕性,出现这种心理发生交通事故的概率很大。

③ 逞强心理。

有些驾驶人特别是年轻驾驶人,争强好胜,常做出违反交通法规的行为,如超速行驶,强行超车等。这种情况最易发生交通事故。

④ 侥幸心理。

有些驾驶人明知汽车存在不安全因素,但不及时排除故障,结果导致事故发生;有些驾驶人认为违章操作并不是每次都会发生交通事故,因此就贪图方便而不遵守交通规则。交通事故的发生有其偶然性和必然性,如果侥幸心理一直存在,最终必会导致交通事故的发生。

⑤ 抵触心理。

如果驾驶人闹情绪或有思想包袱时出车,或是对交通处罚不满时出车,这时就容易产生抵触心理,行车中不安全因素相对增多,使发生交通事故的可能性大大增加。

⑥ 随意性心理。

有的驾驶人自由散漫、组织纪律性差,对安全操作存在随意性心理,在行驶和操作过程中,不习惯于安全法规的约束,随意性大,出现这种心理的驾驶人极易发生交通事故。

1.1.3 驾驶人认知特性与交通特征

驾驶人对信息的处理,在一定的时间内进行,并在一定时间内完成,及时准确地对信

息进行处理是安全驾驶的关键。整个驾驶过程可以简化为驾驶人“感知-判断-操作”过程,如图1-4所示。



图1-4 驾驶人行驶中的信息处理过程

1) 感知

驾驶人的感知特性分为感觉与知觉两个方面。人们对客观事物的认识始于感觉,驾驶人通过各种感觉器官从外部环境获取信息。知觉是比感觉更复杂的认知形式,是在感觉的基础上对事物各种属性的综合反应。

(1) 感觉。

与驾驶行为有关的最重要的感觉有视觉、听觉、平衡觉、运动觉等。视觉和听觉是眼、耳的功能,而平衡觉是由人体位置的变化和运动速度的变化所引起的。人体在进行直线运动或旋转运动时,其速度的加快或减慢,以及体位的变化都会引起前庭器官中感觉器的兴奋而产生平衡觉。运动觉是由于机械力作用于身体肌肉、筋腱和关节中的感觉器而产生兴奋的结果。

(2) 知觉。

与安全驾驶相关的知觉形式有视觉、听觉、空间知觉、时间知觉、速度知觉等。其中,视觉与速度知觉是与行车安全最为密切的知觉形式。驾驶人的空间知觉是非常重要的—种知觉,行车、超车、会车都要依靠空间知觉,没有空间知觉将无法驾驶机动车辆。正确的空间知觉是驾驶人在驾驶实践中逐渐形成的;时间知觉是对客观事物运动和变化的延续和顺序性的反应。通过某种衡量时间的标准来反应时间,由于受心理状态的影响,人们的时间知觉具有相对性;速度知觉是对车速的感知能力,驾驶人在估计车速时,是根据先前行驶的速度来估算当时的速度。

2) 决策(判断)

在影响驾驶人决策的因素中,重点讲述反应能力、注意水平两个常用心理测评指标。驾驶人的判断特性因人而异。驾驶经验与驾驶水平的差异、感知速度的差异、疲劳、酒后驾驶及驾驶适应性问题,都会影响驾驶人的判断特性。在影响驾驶人判断特性的所有心理品质中,最重要的是驾驶人对道路情况变化的反应及注意能力。因此,驾驶人的判断特性通常用选择反应时及注意水平指标来测评。

(1) 反应能力。

驾驶人的反应能力对行车安全有着较大的影响,选择反应时是影响行车安全的重要心理指标。驾驶人对外界环境刺激的反应时越长,反应能力就越差,越容易发生危险。反应时间长、认知和反应时间稳定性差、动作反应比认知反应快的驾驶人容易发生事故,

存在着较大的事故倾向性。反应时间长的驾驶人易发生车速判断误差及行车间距判断误差。

驾驶人的反应时间影响着交通系统的可靠性,是造成交通事故发生的主要原因。驾驶人的反应时间越长,发生道路交通事故的几率就越大。由于驾驶人存在个体差异,个体之间的反应时间差异较大,加之判断信息的时间也不同,影响了驾驶人不断调整自身操纵状态,反应时间过迟导致行车安全的可靠性降低。表 1-1 为事故组和非事故组驾驶人的简单反应时间、选择反应时间、决策反应时间。

事故组与非事故组驾驶人的反应时间(单位:s) 表 1-1

分 类	简单反应时间	选择反应时间	决策时间
事故组	0.26	0.69	0.43
非事故组	0.22	0.56	0.35

由表 1-1 可知,两组的简单反应时间差异不明显,选择反应时间与决策反应时间存在显著差异,事故组驾驶人的反应时间都要比非事故组的长。

(2) 注意水平。

驾驶人的注意水平也影响其判断特性,注意具有指向性、集中性及分配性等特征。车辆在行驶的过程中,驾驶人心理活动有选择地指向和集中于一定的道路交通信息,经过大脑的识别、判断、抉择,然后采取正确的驾驶操作,保障行车安全。注意能力是影响行车安全的重要心理因素。注意的集中性直接影响驾驶人的反应判断能力,而处于疲劳状态的驾驶人注意分配能力较差。驾驶人的反应特性可以用视觉反应测试仪来测量,驾驶人的注意分配特性可使用注意分配实验仪来测量。

1.2 人与交通安全

人类第一起交通事故的发生,意味着汽车这种交通工具从此变成了一把双刃剑,它在带给人们幸福的同时也带来了风险。随着汽车保有量的不断增加,道路交通事故已成为一大社会公害。道路交通事故是我国安全生产的主要事故源。据国家安全生产监督管理局统计数据表明:我国自 2001 年以来,年意外死亡 13 万余人,其中交通事故死亡人数为 10 万余人,占总死亡人数的 80% 左右。

道路交通系统是由“人-车-路-环境”构成的复杂系统,交通安全需要交通系统中各个要素之间的相互协调才能实现,道路交通事故的发生从根本上来讲是“人-车-路-环境”系统中的要素失去平衡造成的。交通事故的原因可以分为人的因素与车辆及道路环境系统的因素两个方面。人的因素包括驾驶人、行人、交通管理者及其他交通参与者等。国内外相关研究结果表明,在人、车、路、环境四要素中,由驾驶人直接肇事的道路交通事故约占 70%。若综合考虑车辆、道路设计、建造、维护以及道路环境等方面的人因因素,有