

正道安全文库第一辑
丛书主编·常若松

驾驶员 危险知觉研究

Hazard Perception in Driving

孙龙◎著



科学出版社

正道安全文库第一辑
丛书主编·常若松

驾驶员 危险知觉研究

Hazard Perception in Driving

孙龙◎著

科学出版社

北京

内 容 简 介

危险知觉是指驾驶员对交通环境中的危险快速地识别、评估和做出反应的过程。危险知觉对保障驾驶安全至关重要。

本书在开发一个基于真实交通情境视频的驾驶员危险知觉测试的基础上,揭示并区分了不同危险类型下驾驶员的经验优势在危险知觉不同成分上的表现,尤其是提出了一个相对完整的针对不同危险类型的驾驶员危险知觉测量指标体系,有利于将危险知觉测试早日纳入我国机动车驾驶员考试体系之中。

本书对私家车及营运车辆驾驶员,交通安全方向的大中专学生、科研工作者,以及交通安全企业管理者有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

驾驶员危险知觉研究/孙龙著. —北京:科学出版社,2018.8

(正道安全文库/常若松主编.第二辑)

ISBN 978-7-03-058498-4

I. ①驾… II. ①孙… III. ①汽车驾驶员-行车安全-研究 IV. ①U471.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第181720号

责任编辑:孙文影 柴江霞/责任校对:何艳萍

责任印制:张欣秀/封面设计:润一文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京建宏印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年8月第 一 版 开本:720×1000 B5

2018年8月第一次印刷 印张:11

字数:165 000

定价:79.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

丛书编委会

丛书主编 常若松

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

常若松 陈 军 陈连山 陈晓晨 戴家隽

狄胜德 窦广波 郭 双 梁 超 马锦飞

孙 龙 孙和山 唐晓雨 王 波 徐晓平

杨宝卫 于莹光 张巍汉

丛书序一

我参与过多次交通事故调查，事故之殇与丧亲之痛，让我作为一个交通安全管理工作者的深感责任与使命的重大。正道安全科技股份有限公司的创立以及与辽宁师范大学共建的安全心理实验室都源于此初心。决定一个组织能否取得卓越安全绩效的因素有很多，而人的安全行为永远是第一位的。

人的复杂性让我越来越意识到，必须用全新的思维方式考虑安全管理问题。我首先想到的就是“理论研究+数据驱动”，并且很快就此想法与常若松教授达成了共识。志同道合之余，“正道安全文库”由此诞生。

该文库在驾驶安全领域，从研究驾驶员的心理活动入手，分析疲劳驾驶、超速、随意变道、路怒攻击等不安全行为背后的原因。通过这些理论成果与大数据的结合，就能够分析出不同驾驶员的驾驶风格、反应差异和事故倾向。这些数据又逐渐形成了中国职业驾驶员的知识图谱和胜任模型。

新技术助力用户将事故率平均下降了35%以上。这些技术如今正被广泛地应用于大交通、公共事业服务领域。安全管理也迎来了新时代。

风会熄灭蜡烛，却能使火越烧越旺。面对新技术，“正道安全文库”每一位作者的研究成果，都像火迎接风，每一本书的字里行间都秉持“与用户肩并肩”的服务理念，希望助力用户取得卓越的安全绩效。

零事故，是“正道安全文库”的初心。



2018年2月于沈阳

丛书序二

2010年，由于学科建设的需要，我带领学生涉入交通心理学领域，几年来，出版著作5部，发表学术论文50余篇，获得实用新型专利10项，这些成果覆盖驾驶员危险知觉、注意、决策、情绪、人格、疲劳、智能驾驶接管请求等诸多领域，形成了较为完善的交通心理学理论体系。

随着研究的深化，我越来越认识到，虽然中国进入汽车时代，但行车文明还处在“初级阶段”，汽车交通文化的发展明显滞后于汽车工业和道路建设。目前，中国人并没有形成较好的规则意识，乱穿马路、占用应急车道、恶性并道等行为时有发生。十九大报告指出：“树立安全发展理念，弘扬生命至上、安全第一的思想。”新时代中国特色社会主义需要与快速发展的交通事业相适应的交通文化理念、安全理论和技术研究，来保障人民生命财产安全。在社会主义新时代背景下，交通文化体系的建立和发展注定不能照搬西方社会，我们要全力建设中国特色交通文化。

2017年3月，“人工智能”首次被写入政府工作报告；5月，阿尔法狗零封柯洁；7月，国务院出台《新一代人工智能发展规划》。在交通领域，以自动化驾驶技术为标志的智能交通社会也正式拉开了帷幕。智能社会带来了全新的人

机关系规定，也给交通心理学研究提出了新的挑战。对此，在经过大量实证研究和深入思考之后，我们认为自动化驾驶技术发展至今，绝不像商业炒作的那样业已成熟并可以被广泛应用于现实生活，尚有很多法律问题、伦理问题和技术问题亟待解决。科技的发展是把双刃剑，在享受自动化驾驶技术的便利之时，我们也必须做好承受其所固有缺陷的准备。

“正道安全文库”第二辑依然贯彻第一辑的交通心理学研究宗旨：拓展心理学研究领域，深化交通安全心理学研究；彰显生命价值，服务社会发展。

一、拓展心理学研究领域，深化交通安全心理学研究

1914年，工业心理学之父雨果·闵斯特伯格在其经典教材《基础与应用心理学》中畅想：“只要是有人类的地方，只要有人类心理活动，就可以有相应的心理技术学。如果我们要对心理技术学做出分类，就必须依据人类生活目标的类型。例如，教育心理技术学、医学心理技术学、法律心理技术学、政治心理技术学、商业和工业心理技术学等等。”（雨果·闵斯特伯格，2010）100多年来，心理学家不断拓展应用范围，目前国际应用心理学会每四年召开一次学术大会，会议内容涵盖现实生活的诸多领域。

多年前，我们在初涉交通心理学领域时，所查的实证研究文献均来自国外，国内能查到的只有综述类文章。2010年至今，由我的学生所组成的交通心理学研究团队每年发表的实证研究论文数量成倍增长，已居国内领先水平。我们总的研究路线是，从研究汽车驾驶员的心理活动入手，把握驾驶员的认知、情绪、行为和人格特征规律，进而扩展到行人、交通习俗、道路环境、天气状况和智能驾驶接管等方面，再逐渐由公路交通扩展到铁路交通、水上交通和空中交通等领域，最终覆盖全部交通活动。我们坚信，心理学只有不断开拓新的应用领域，服务于人类生活的方方面面，才会有光明的前途和未来。

随着我国经济社会持续快速发展，机动车保有量继续保持快速增长态势。据公安部统计，截至2017年底，全国机动车保有量达3.1亿辆。2017年，在公安交通管理部门新注册登记机动车3352万辆，其中新注册登记汽车2813万辆，

均创历史新高^①。与机动车保有量快速增长相对应,交通事故率也居高不下。2016年,中国交通部门共接报道路交通事故 864.3 万起,同比增加 65.9 万起。其中,涉及人员伤亡的道路交通事故 212 846 起,造成 63 093 人死亡、226 430 人受伤,直接财产损失 12.1 亿元。^②

在交通心理学研究实践中,我们谨记所承担的社会责任,交通心理学的研究是全面实现小康社会的迫切需要。我们坚持科学性原则,追求以实证的方法研究交通心理学课题,为我国交通事业发展提供可靠的知识基础;坚持前沿性原则,努力追赶交通心理学研究的最新进展,以提升我国交通心理学研究水平;坚持体系化原则,力图描绘交通活动的全部心理规律,探究其文化深蕴,构建中国特色交通心理学理论体系。

二、彰显生命价值,服务社会发展

酒驾、醉驾、疲劳驾驶、超载超速、随意变道、路怒攻击、闯红灯、乱停车行为导致交通事故不断增加,给人民生命财产造成巨大损失,进而可能引发系列恶性社会事件,触及道德和法律的底线,严重影响社会稳定。凡此种种充分说明,伴随我国经济建设的迅速发展,交通建设虽然达到了国际一流水平,但是相应地,对于交通活动内在本质的理解和掌握,对于生命价值的尊重,对于交通规则的认知和情绪的把控,还存在很多不足。良好交通行为方式的养成、法律法规的制定与完善、有效行政管理体制的顺畅运行、精良专家队伍的形成、全民交通道德素养的提高等文化要素的提升迫在眉睫。

在研究中,我们着力凝练生命意识和规则意识,将其作为建设中国特色交通文化的核心精神。首先要确立珍惜生命是交通文化的最高价值原则,所有交通活动都要贯彻这个原则,使其成为全部交通行为不可触摸的红线。交通违规行为的文化根源就在于生命意识的淡漠。因此,在现实交通中,要强调尊重生

① 公安部.截至 2017 年底全国机动车保有量达 3.10 亿辆. <http://www.chinanews.com/gn/2018/01-15/8424257.shtml>[2018-02-06].

② 唐颖.我国交通事故总量仍居高位 去年造成死亡人数约 6.3 万. <http://news.cctv.com/2017/12/19/ARTIIevwoRtVOgg6MnUs80uh171219.shtml>[2018-02-06].

命的原则。交通活动安全高效的根本保障在于规则意识的强化。只有让每一个参与交通活动的个人都尊重交通规则,理解交通规则,遵守交通规则,保证交通的有序性,才能实现生命安全和交通高效。因此,生命意识和规则意识是相互依存、不可分割的有机整体,共同构成现代交通文化的核心要素。尊重生命要通过每个人严格遵守具体的交通规则实现,人人都不折不扣地执行每一条具体的交通规则就是在向崇高的生命致敬。诚然,遵守具体规则也是交通通畅、高效的现实保证。规则使得交通有序,有序的交通才能通畅,通畅才能使有限的交通资源发挥最大效益。

祝贺“正道安全文库”第二辑的顺利出版,这三本书分别由我的学生孙龙博士、梁超博士、窦广波博士撰写,他们分别在驾驶员危险知觉、消防驾驶员决策、驾驶员疲劳方面进行了创造性的研究工作,取得了突破性进展。

“正道安全文库”第二辑得以顺利出版,离不开沈阳正道安全科技股份有限公司首席执行官于莹光先生为研究工作提供的大力支持,在此深表感谢。我们今后要继续携手,创造出具有中国特色、世界领先的交通安全品牌,努力为我国交通安全事业发展做出更大贡献。最后还要感谢科学出版社孙文影博士为全卷丛书付出的辛勤劳动。



2018年2月6日于大连

前言

据公安部交通管理局统计,截至2015年底,全国汽车保有量为1.72亿辆,汽车驾驶员超过2.8亿人。从驾龄看,驾龄不满1年的驾驶员为3613万人,约占驾驶员总数的11.04%。2011—2015年,我国驾驶员人数急速增加,年均增长量达2299万人。2015年,我国全年新增汽车驾驶员3375万人,而且驾驶员数量的增长大于汽车数量的增长。^①

目前,我国人民群众购车的刚性需要非常旺盛,但是相应的汽车文化尚未形成。我国驾驶员在数量快速增长的同时,也存在一些问题:第一,新手驾驶员的比例较大,驾驶暴露度(driving exposure)低;第二,驾驶训练不足,新手驾驶员识别和应对潜在道路危险的能力较差;第三,缺乏针对新手驾驶员的标准化危险知觉测试(hazard perception test, HPT)和训练。

与其他驾驶员相比,年轻新手驾驶员的交通事故率相对较高。例如,美国16岁驾驶员在每千万英里^②驾驶中平均发生10.3个致命碰撞事故,是18岁驾驶员的2倍,是45~60岁驾驶员的8倍。驾驶员的事故率在他们获得驾照后的第

^① 张雨. 2015年全国机动车和驾驶人迅猛增长. <http://legal.people.com.cn/nl/2016/0125/c42510-28082900.html> [2018-02-05].

^② 1英里=1609.344米。

1 个月中是最高的, 然后在前 6 个月中急速下降, 并在随后的 2 年内稳定、缓慢地下降 (Fisher et al., 2006)。研究者对 1148 名驾驶员在获得驾照 6 个月、1 年、2 年和 3 年后的驾驶行为进行了追踪研究, 再次证实了驾驶员年龄、驾驶经验与交通事故率之间的关系 (Roman et al., 2015)。

危险知觉能力是影响年轻新手驾驶员碰撞风险的一个关键因素。大量研究发现, 无论是在回溯性研究中还是在前瞻性研究中, 驾驶员对潜在道路危险的反应时间可以预测他们的事故率 (Boufous et al., 2011; Cheng et al., 2011; Horswill et al., 2010; Horswill et al., 2015; Pelz & Krupat, 1974; Rosenbloom et al., 2011; Wells et al., 2008)。例如, McKnight A J 和 McKnight A S (2003) 对美国 2000 多名年轻新手驾驶员的碰撞事故进行调查后发现, 44% 的碰撞事故是因为他们没有及时地识别潜在道路危险。另外, 与通过实车测试的年轻新手驾驶员相比, 那些没有通过实车测试的驾驶员的碰撞风险较高; 与通过 HPT 的年轻新手驾驶员相比, 那些没有通过 HPT 的驾驶员的碰撞风险也较高 (Boufous et al., 2011)。与在机动车驾驶员考试中通过 HPT 的新手驾驶员相比, 那些没有通过 HPT 的新手驾驶员在获得驾照一年内的事故率会提高 27%。而且, 新手驾驶员在 HPT 上的反应时间下降 1 秒, 他们的事故率会降低 21% (Horswill et al., 2015)。

基于此, 国内外研究者开展了大量关于驾驶员危险知觉的相关研究, 主要集中在探索不同驾驶员知觉危险的差异, 开发用于机动车驾驶员考试和驾驶训练的驾驶员 HPT 等 (孙龙和常若松, 2014a)。研究发现, 一方面, HPT 分数可以很好地区分低事故风险组 (例如, 有经验驾驶员) 和高事故风险组 (例如, 年轻新手驾驶员) (Borowsky et al., 2010; Scialfa et al., 2011; Wetton et al., 2011); 另一方面, 训练不仅可以提高受训驾驶员的危险知觉能力, 而且可以降低他们发生特定类型的交通事故的数量 (Horswill, 2016a; Thomas et al., 2016)。

然而, 目前驾驶员危险知觉研究还需要解决一些问题。例如, 不同驾驶员危险知觉能力的差异是否受测试视频中危险类型影响? 危险知觉的各个加工阶段是否都可以有效地区分不同驾驶员? 训练对危险知觉哪个加工阶段的影响

最大?

基于此,开发一个基于真实交通情境视频的驾驶员 HPT,探索驾驶经验和危险类型对驾驶员危险知觉加工过程的影响,具有重要的理论意义和实践意义。

理论意义:第一,系统地考察驾驶员危险知觉不同加工阶段的特点和差异,不仅有利于进一步丰富和完善驾驶员危险知觉理论,而且可以为危险知觉加工过程模型提供科学的数据支持;第二,考察危险类型对驾驶员危险知觉不同加工阶段的影响,不仅有利于揭示以往研究的研究结论不一致的原因,而且可以为更好地解释“为什么新手驾驶员对特定类型危险的反应时间较长”提供一个基本理论框架;第三,本书使用的测试视频包含 11 类主要的危险交通情境,因此,研究结果可以为预防和解释驾驶员特定类型的交通事故提供一定的理论支持。

实践意义:第一,开发基于真实交通情境视频的驾驶员 HPT,可以为后续驾驶员危险知觉研究提供一个有效的测量工具;第二,区分和考察危险类型对不同驾驶员危险知觉加工过程的影响,可以为更加高效地开展危险知觉训练提供数据支持;第三,提出一个针对不同危险类型的驾驶员危险知觉测量指标体系,有利于将 HPT 测试早日纳入我国机动车驾驶员考试体系之中。

孙龙

2018 年 2 月 6 日

目 录

丛书序一
丛书序二
前言

第 1 章 驾驶员危险知觉概述	1
1.1 交通危险	3
1.2 危险知觉概念	8
1.3 危险知觉加工过程	10
1.4 危险知觉理论	13
1.5 危险知觉测量方法	23
1.6 危险知觉的影响因素	32
1.7 危险知觉测试的应用	38

第 2 章 驾驶员危险知觉测试开发 47

2.1 研究方法 49

2.2 结果与分析 57

2.3 讨论 64

第 3 章 危险知觉整体加工过程 67

3.1 研究方法 69

3.2 结果与分析 76

3.3 讨论 87

第 4 章 危险识别 93

4.1 研究方法 95

4.2 结果与分析 99

4.3 讨论 103

第 5 章 危险评估 107

5.1 研究方法 109

5.2 结果与分析 113

5.3 讨论 116

第 6 章 危险知觉测量指标体系	121
6.1 探讨驾驶员危险知觉加工过程	123
6.2 驾驶员危险知觉测试与测量	128
参考文献	133
附录	151

第 1 章

驾驶员危险知觉概述

1.1.2 危险知觉分析

危险知觉是指驾驶员在行驶过程中，对周围环境中可能发生的危险情况的感知和判断。危险知觉是驾驶员在行驶过程中，对周围环境中可能发生的危险情况的感知和判断。危险知觉是驾驶员在行驶过程中，对周围环境中可能发生的危险情况的感知和判断。

危险知觉是驾驶员在行驶过程中，对周围环境中可能发生的危险情况的感知和判断。危险知觉是驾驶员在行驶过程中，对周围环境中可能发生的危险情况的感知和判断。危险知觉是驾驶员在行驶过程中，对周围环境中可能发生的危险情况的感知和判断。