

车联网情境下提升新手驾驶员信心的交互策略研究

朱燕丛, 刘伟, 辛欣, 高天宇, 朱迪
(北京师范大学, 北京 100875)

摘要: **目的** 在车联网中, 人作为控制和平衡人—车—环境的核心, 同时也是整体系统的不安全因素之一。本文旨在深入探索新手驾驶员的驾驶特征, 挖掘痛点和需求, 有针对性地提出交互策略, 帮助新手驾驶员改善交互体验, 提升驾驶信心。**方法** 通过心理学定量研究的方法收集相关数据, 结合定性分析得出人车交互特质, 绘制用户旅程, 并提出符合驾驶特征的交互策略。**结论** 结合心理学、用户研究的人车交互策略, 对于新手驾驶员的实际训练具有一定的指导作用, 对于车联网下的道路安全具有重大意义。

关键词: 车联网; 新手驾驶员; 交互策略; 交互体验; 驾驶信心

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)02-0039-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.02.006

Interactive Strategy for Boosting Novice Driver Confidence Based on Internet of Vehicles

ZHU Yan-cong, LIU Wei, XIN Xin, GAO Tian-yu, ZHU Di
(Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

ABSTRACT: The Internet of Vehicles (IOV) system composed of people and cars and environment, human is one of the factors causing system instability as a core of controlling and balancing the whole interaction process. The driver at different human-car interaction stages has different behavioral characteristics. This purpose of this paper is to explore the driving style, pain points and requirements of novices, and propose interactive strategies specifically, so as to help novice drivers improve interactive experience, improve driving confidence, and effectively practice driving. Qualitative analysis with the quantitative research method for collecting data illustrates human-computer interaction characteristics. Journey map is drawn and interaction. The strategy has a guiding effect on the practical training of novice drivers and great significance for road safety.

KEY WORDS: internet of vehicles (IOV); novice driver; interactive strategies; interactive experience; driving confidence

随着车联网的引入, 汽车内部的信息系统变得越来越复杂, 驾驶员与汽车之间的交互行为也随之出现了新的问题。车联网下, 人、车以及环境组成交互系统, 人作为驾驶者驾驶车辆, 也接受道路反馈的交通信息, 是操纵和平衡整个系统的双关者。研究表明, 交通事故中的人为因素占有很大比例, 2006—2014年的交通事故责任中, 70%~80%的责任在于驾驶者^[1]。驾驶者造成事故的因素分析表明, 驾驶者的经验和信心对驾驶过程产生了重要的影响。因此, 出现了针对提高驾驶者潜在危险预知能力的研究和系

统设计, 如针对高速公路的特殊情境开发了自动驾驶辅助系统, 包括紧急制动、自动巡航、车道检测等^[2]; 针对汽车自适应系统的缺陷进行研究, 提出新的技术增加自适应系统的控制模式^[3]。虽然如今的驾驶辅助系统已经可以帮助驾驶者规避一定的危险, 但目前主要观点在于如何增加辅助系统的功能, 忽略了驾驶过程中驾驶者的心理因素。

本文以车联网为基础, 从心理因素出发, 针对中国新手驾驶者进行深入研究, 旨在提出合理的交互方案和交互策略, 帮助新手驾驶者提升驾驶自信心。

收稿日期: 2018-11-12

作者简介: 朱燕丛(1982—), 女, 山东人, 北京航空航天大学博士生, 北京师范大学讲师, 主要研究方向为交互设计。

1 研究内容和流程

本文研究的内容见图1,通过探索新手驾驶者的驾驶行为和驾驶特征,分析驾驶者心智模型,提出痛点和需求,最后提出新的交互策略,增加新手驾驶者的驾驶信心。

本文的研究流程主要分为4个阶段:(1)调研并做定量研究,确定新手驾驶者驾驶特征;(2)进行定性分析和数据转化,为交互方案提出做理论依据;(3)提出方案进行整合迭代,做出表达;(4)评估方案,进行讨论和反思。研究流程见图2。

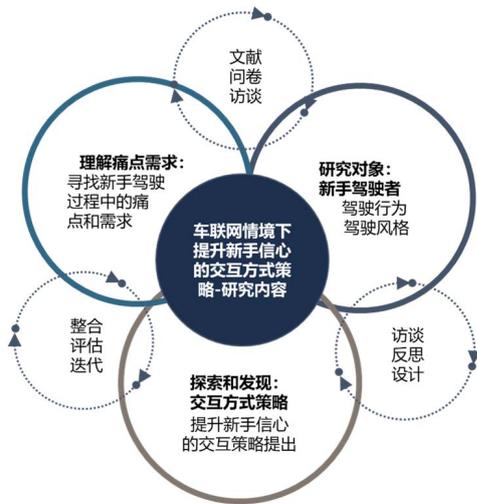


图1 研究内容
Fig.1 Research content

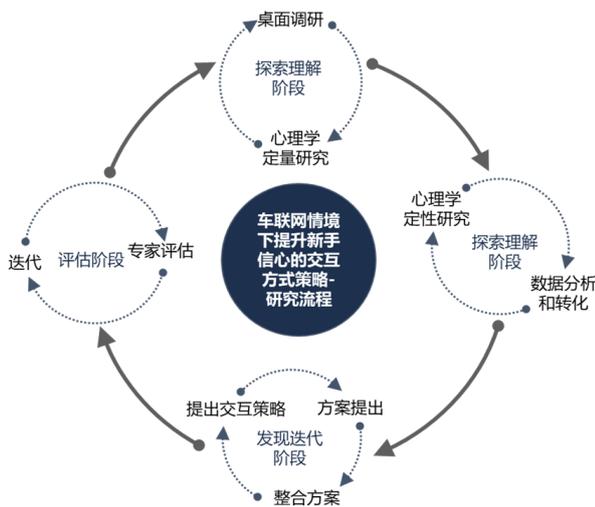


图2 研究流程
Fig.2 Research process

2 交互策略研究

2.1 定量研究

主要通过问卷调查法进行研究,通过网络工具共回收问卷365份,其中有效问卷为302份。对中国驾

驶者的驾驶特征进行调查,发现新手可能采取的驾驶行为,探索影响因素,然后据影响因素和行为倾向编制访谈大纲。问卷内容根据文献调研结果提出,筛选被试,记录被试的基本信息情况,调查驾驶特征,发现影响原因。问卷中包含中文版多维度驾驶特征量表,该量表可以很好地确认中国驾驶者的驾驶特征,其多个维度对于驾驶者可能采取的行动具有良好的预测功能^[4-5]。

在对回收的有效数据进行方差分析、交叉分析等相关分析后,得出结论:(1)中国驾驶者的驾驶特征主要分为冒险型、愤怒型和焦虑型;(2)性别和驾驶经验对中国驾驶者驾驶特征有显著影响;(3)新手和驾驶经验少的驾驶者的特征主要为焦虑型。中文版多维度驾驶特征量表对驾驶行为预测性良好,且预测新手的驾驶行为主要为愤怒维度、焦虑维度、分心维度的行为。

其中,冒险型驾驶特征的性别差异显著, $F(1,3.494)=5.69, p=0.018$; 愤怒型驾驶特征的性别差异显著, $F(1,9.381)=12.37, p=0.001$; 焦虑型驾驶特征的性别差异显著, $F(1,7.070)=12.49, p<0.001$, 男性驾驶者多为冒险型驾驶特征和愤怒型驾驶特征, 女性则多为焦虑型驾驶特征。图3为驾驶经验对驾驶特征的影响,其结果为:驾驶者拥有驾照的时间越长,其在驾驶过程中焦虑行为、分心行为和感觉寻求行为越少。驾驶者在量表中各驾驶特征上的均值比较 ($M \pm SD$) 见表1。

表1 驾驶者在量表中各驾驶特征上的均值比较 ($M \pm SD$)
Tab.1 Comparison of mean values in the scale ($M \pm SD$)

	冒险型 驾驶特征	愤怒型 驾驶特征	焦虑型 驾驶特征
男(146人)	2.38±0.79	2.62±0.92	2.31±0.76
女(156人)	2.17±0.78	2.27±0.82	2.62±0.74

2.2 定性研究

通过定量研究确定中国新手的驾驶特征主要为焦虑型驾驶特征,并对预测行为进行维度划分,结合预测的新手驾驶行为和问卷调查中获取的原因编写了访谈大纲并进行1对1访谈。根据访谈大纲,对选择的被试进行访谈,通过对新手和有经验驾驶者共同访谈进行信息对比和补充,确认新手的特征,找出新手的痛点和需求。

研究有效访谈人数31人,其中女性14名,男性17名;新手10人,有经验的驾驶者21人。新手驾驶者人数少于有经验驾驶者,由于新手的实际经验较少,对人车交互看法较为浅显,于是增加了有经验驾驶者的人数获得更多的观点意见。驾驶经验自评与拥有驾照年限的交叉分析见图3。

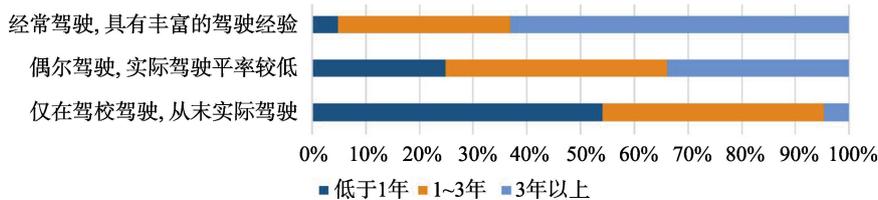


图 3 驾驶经验自评与拥有驾照年限的交叉分析 Fig.3 Cross analysis of driving experience and getting license years

根据上述内容,将新手和有经验驾驶者的认知和建议相结合,发现新手在驾驶过程中主要的关注点是驾驶意识和驾驶行为:驾驶意识包含安全意识、专注

意识、预判意识、逻辑思维和规划意识;驾驶行为包含实际练习、速度评估、陪伴驾驶和注意力。新手驾驶的主要关注点见图 4。



图 4 新手驾驶的主要关注点 Fig.4 Primary focus for novice drivers

根据以上的分析结果,可以得到新手驾驶者的驾驶痛点:(1)新手驾驶者在驾驶初期,环境变化对新手驾驶者带来较大的心理挑战;(2)新手驾驶者在驾驶过程中很难及时了解自己驾驶的具体情况;(3)新手驾驶者经常对自己的驾驶行为感到疑惑。基于以上痛点,本文提出了研究的机会点:(1)如何让新手选择合适的驾驶初期实际驾驶的地点;(2)如何让新手及时了解自己驾驶的具体情况;(3)如何让新手在驾

驶过程中及时收到指导。

2.3 新手驾驶者增加驾驶信心的交互策略

2.3.1 方案提出

针对以上研究的机会点,通过头脑风暴、方案亲和、分类整理等设计思维方法,最终将相同目的和意义的方案归为同一类型,并进行归纳、总结、反馈、整合和筛选。筛选后的留取方案见图 5。



图 5 筛选后的留取方案 Fig.5 Final solutions

2.3.2 交互策略的旅程图

将经过逐条反馈筛选后的各个方案串联,最终形成新手增加信心的交互策略方案。本策略方便驾驶者练习,可以结合自我效能感影响自信的因素,培养驾驶者自信。通过本策略,驾驶者在驾驶过程中更容易获得成功的经验,更好地预测困难并进行应对;无论智能指导还是专人指导都能很好地为驾驶者提供替代经验,帮助驾驶者及时有效地吸收替代经验;同时在各方指导的辅助下,驾驶者可以很好地保持积极心态。针对无信心难以首次上路的新手的交互策略方案主要结合了智能规划路线、机器智能评估、专人陪伴指导、轨迹定点监控、特定区域指导和记录反馈6个方案,见图6。

新手可以通过手机软件登陆系统选择租用车辆,或是与自己的车载系统进行交互连接;作为初学者,将会通过评估测验确定自己的等级;同时可在软件中选择偏好指导模式,如全面指导、仅关键指导或是安

静陪伴;也可以选择开启记录驾驶、预警和紧急时刻联系等功能。通过测出的等级和驾驶特征,软件将会进行匹配,提供同一驾驶特征的指导。用户有2个指导方式:(1)匹配对应的有经验的驾驶者作为专人来进行指导;(2)由车载系统提供智能指导。专人指导中负责指导的人员会将车辆驾驶到适合新手练习的区域,然后由新手进行驾驶练习,直接进行指导。车载系统智能指导则是根据新手的等级,去除不合适的地点,为新手规划一条适合新手驾驶,从当前位置出发的路线。该分支主要通过语音指导新手。作为新手的第一次实际驾驶,其主要目的是适应道路驾驶环境,练习的驾驶技能则是驾校学习的基础。驾驶完毕后,驾驶者可以查看自己的报告,包含再一次等级评估结果和自己驾驶过程的记录,驾驶中出现的失误以及相关的建议。通过记录功能实现轨迹监控,而智能规划指导会在新手驾驶的时候,及时给予预警和一定的指导,这些都是辅助交互策略顺利进行的方案。

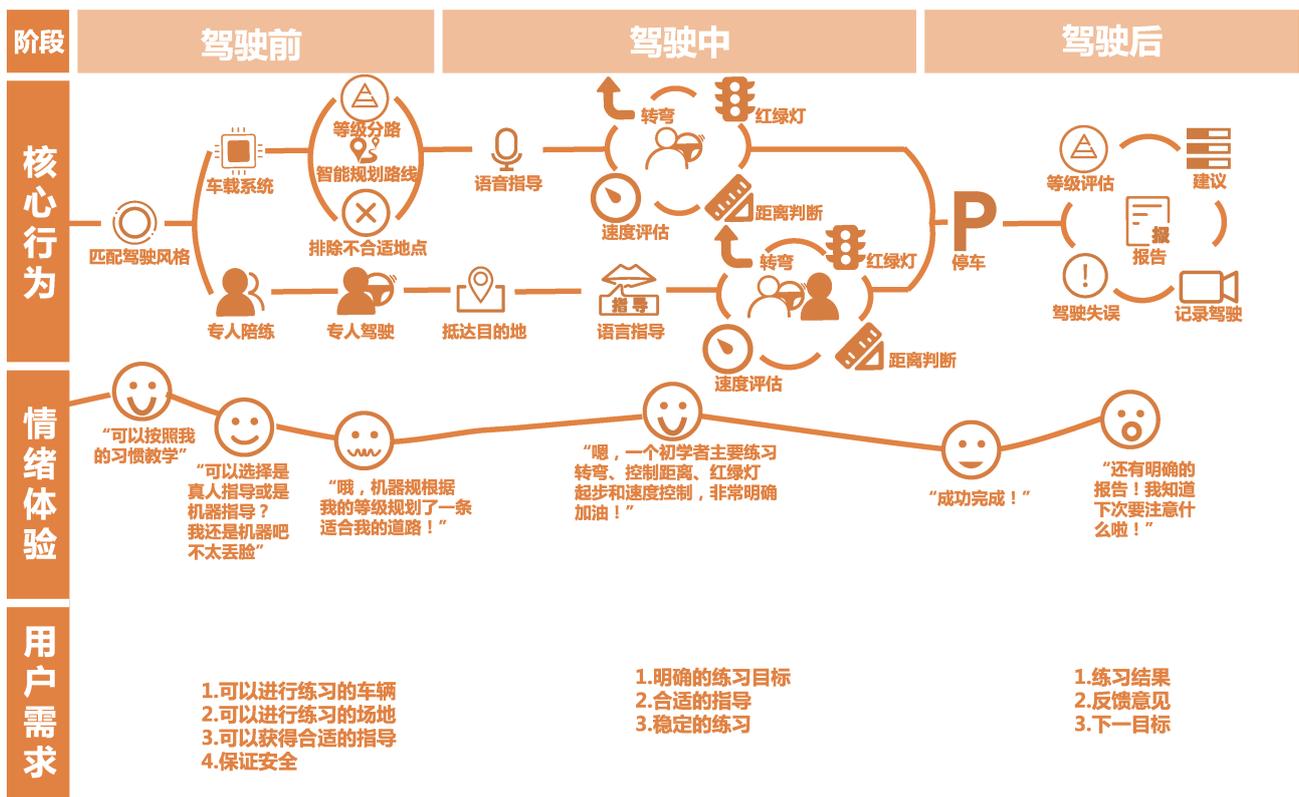


图6 交互策略方案
Fig.6 Interactive strategies

3 交互策略评估与迭代

3.1 专家评估

本文使用启发式评估中的专家评估法,邀请了3位专家对提出的交互策略方案进行可用性测试和评估。在听取描述后,专家评定该交互策略的内容呈现、用户旅程、操作情况是否合理,是否能够让用户理解,是否能够让用户迅速上手使用等。对于交互策略方案

本身,3位专家都给予了肯定,通过本文交互策略方案可以有效地帮助新手驾驶者增加驾驶信心,也为有经验驾驶者和新手之间搭建了桥梁,帮助新手更容易获得指导。

专家同时也提出了一些有针对性的问题,如模式问题、评价系统问题、直观性问题:(1)模式问题在于专人指导和智能指导的分离;(2)评价系统一方面对服务提供者提供评价,激励服务提供者,另一方面

对用户评价,刺激用户的自我直观认知;(3)增加交互直观性的说明或是模式,可以让新手更快地找到自己所在的位置,认真地使用交互功能。

3.2 方案迭代

根据专家提出的评估内容,提出了在无专人陪伴指导时,自动开启智能指导系统的方案。新手驾驶员可以根据自己之前建立的驾驶档案登入车载交互系统,系统将根据之前设置的信息规划练习的驾驶路线,包含考核区域。生成路线后,新手驾驶员可以在路线中标注自己认为难以驾驶的区域(锻炼新手的预判意识、规划能力)。当新手驾驶到标注区域时,系统将自动开启指导,辅助新手处理当时的驾驶情况;在新手的驾驶过程中会通过定位技术记录新手的驾驶轨迹和驾驶行为,方便之后的回顾和分析;也会开放搜集道路其他使用者建议的功能,道路上其他的使用者可以给出相应建议。当车辆驾驶到考核区域,车载系统会关闭指导功能,开启记录功能。如果新手成功通过考核区域且无较大的情绪波动,系统则可以考虑提升新手的评价等级;如果新手有情绪较大波动、求助行为或是危险的驾驶行为,则自动开启指导功能并发送救援信号和告知周围其他道路使用者。在驾驶过程中,如果新手有危险驾驶行为或是驾驶前方检测到危险,则会开启预警系统,根据当时情况和新手驾驶评级提供指导。

4 结语

车联网的迅速发展,旨在帮助人们更方便、快捷地连接生活的各个部分。新手驾驶员作为驾驶员必经的阶段,不仅具有安全问题,同时也是驾驶员之后驾驶行为形成的基础阶段。本文通过对新手驾驶员的研究,提出能帮助驾驶员更好地度过该阶段的交互方案,可以促进道路交通安全。通过本文的交互方案,新手可以不断矫正自己的驾驶,养成良好的驾驶习惯,逐步提高驾驶水平。

参考文献:

- [1] 张茜,杨佩钊,严慈磊,等.我国道路交通事故人因分析[J].汽车实用技术,2016(6):7—8.
ZHANG Qian, YANG Pei-zhao, YAN Ci-lei, et al. Analysis of Human Factors in Road Traffic Accidents in China[J]. Automotive Practical Technology, 2016(6): 7—8.
- [2] 边宁,赵保华,赖锋,等.基于高速公路的半自动驾驶辅助系统的开发与应用[J].汽车安全与节能学报,2017,8(2):149—156.
BIAN Ning, ZHAO Bao-hua, LAI Feng, et al. Development and Application of Semi-automatic Driving Assistance System Based on Expressway[J]. Journal of Automotive Safety and Energy Conservation, 2017, 8(2): 149—156.
- [3] 李贺男.汽车自适应巡航系统的多模式控制[J].电子世界,2017(16):131—132.
LI He-nan. Multi-mode Control of Auto Adaptive Cruise System[J]. Electronic World, 2017(16): 131—132.
- [4] 孙龙,常若松.驾驶风格研究现状与展望[J].人类工效学,2013,19(4):92—95.
SUN Long, CHANG Ruo-song. Research Status and Prospect of Driving Style[J]. Human Ergonomics, 2013, 19(4): 92—95.
- [5] 孙龙,杨程程,常若松.多维度驾驶风格量表的修订及初步应用[J].人类工效学,2014,20(2):6—9.
SUN Long, YANG Cheng-cheng, CHANG Ruo-song. Revision and Preliminary Application of Multidimensional Driving Style Scale[J]. Human Ergonomics, 2014, 20(2): 6—9.
- [6] 詹国华.物联网概论[M].北京:清华大学出版社,2016.
ZHAN Guo-hua. Interactive Internet of Things[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2016.
- [7] 刘娟.人机交互设计在科技产品中的应用[J].包装工程,2014,35(18):64—67.
LIU Juan. Application of Human-computer Interaction Design in the Technology Products[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(18): 64—67.
- [8] CROSS N. Engineering Design Methods: Strategies for Product Design[M]. USA: John Wiley & Sons, 2008.
- [9] 苏静,王冬,张菲菲.车联网技术应用综述[J].物联网技术,2014,30(16):60—63.
SU Jing, WANG Dong, ZHANG Fei-fei. Review of Internet of Vehicle Technology[J]. Technology of Internet of Things, 2014, 30(16): 60—63.
- [10] 王建强,李世威,曾俊伟.车联网发展模式探析[J].计算机技术与发展,2011,12(10):34—37.
WANG Jian-qiang, LI Shi-wei, ZENG Jun-wei. Research on Develop Model of Internet of Things[J]. Technology and Develop of Computer, 2011, 12(10): 34—37.