

驾驶人智能手机使用行为与风险感知分析

郭羽熙^{1,2}, 吴昊³, 付锐^{1,3}, 刘通³, 向琦³

(1. 长安大学 汽车运输安全保障技术交通行业重点实验室; 陕西 西安 710064; 2. 长安大学 附属学校, 陕西 西安 710064; 3. 长安大学 汽车学院, 陕西 西安 710064)

摘要:为了分析驾驶人在驾驶时使用手机的特点与风险感知水平之间的关系,基于网络和实地问卷开展了以 450 名驾驶人作为有效样本的调查研究。通过二元 Logistic 回归分析,并结合问卷分析结果主要回答以下 3 个问题:①驾驶人开车时主要使用手机的哪些功能;②驾驶人对开车使用手机的风险认知情况;③驾驶人是否愿意接受限制驾驶时使用手机的功能(APP)。研究结果表明:驾驶时使用手机使交通事故发生的可能性增加 3.421 倍;72% 的被调查者承认存在开车使用手机的情况,且驾驶人驾驶时使用的手机功能(可选择多个功能)主要为通话(70.6%)、导航(55.8%)、音乐(29.8%)和社交软件(25.6%),且通话功能的使用率基本随年龄/驾龄的增长而升高,导航和音乐功能的使用率基本随年龄/驾龄的增长而降低;95.1% 的被调查者认为驾驶时使用手机存在一定风险或风险很高,且开车使用手机发生频次较高的危险类型主要包括过交叉口未注意信号灯(17.4%)、追尾(17.1%)和未注意行人(10.4%);83.3% 的被调查者表示很愿意和或许会尝试使用手机的限制功能,但该意愿受驾驶人使用手机频率和风险认知水平的影响,其中认为没必要立即回复短信和电话、驾驶时使用手机频次较少的驾驶人,其风险感知水平较高,且更愿意接受驾驶时限制手机功能以提高驾驶安全性。

关键词:交通工程;交通安全;驾驶分心;问卷调查;智能手机;风险感知

中图分类号:U491.254

文献标志码:A

Analysis of drivers' smartphone usage behavior and risk perception

GUO Yu-xi^{1,2}, WU Hao³, FU Rui^{1,3}, LIU Tong³, XIANG Qi³

(1. Key Laboratory of Automotive Transportation Safety Technology, Ministry of Transport, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China; 2. Affiliated School, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China; 3. School of Automobile, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: In order to analyze the relationship between characteristics and risk perception of smartphone usage while driving, a survey was conducted among 450 drivers through online and field questionnaires. Through binary logistic regression analysis and the questionnaires, this analysis were mainly used to answer the following three questions: 1. What do drivers commonly use smartphone for while driving? 2. What is the risk perception of drivers on smartphone usage while driving? 3. Are drivers willing to accept blocking of smartphone while driving (through an APP)? The results show that the probability of traffic accidents caused by smartphone usage while driving is shown to increase 3.421 times. 72% of drivers questioned admit to using a

smartphone while driving. Drivers are more inclined to make phone calls (70.6%), navigate (55.8%), listen to music (29.8%), and use social media (25.6%), multiple functions can be selected, and phone call usage increases, while navigation and music usage decrease with age/driving experience. Smartphone usage while driving is perceived to be dangerous or very dangerous behavior by 95.1% of drivers. The risks elevated by smartphone usage while driving are: no attention to signals at crossings (17.4%), rear-end collisions (17.1%), and no attention to pedestrians (10.4%). Although 83.3% of drivers may use a function that blocks smartphone usage while driving, willingness is affected by frequency of smartphone usage and risk perception. Drivers who perceive it unnecessary to respond to phone calls or messages immediately and do not use smartphones frequently while driving, have a better risk perception and are more likely to accept restrictions about smartphone usage while driving in order to improve driving safety. 5 tabs, 5 figs, 25 refs.

Key words: traffic engineering; traffic safety; driver distraction; questionnaire survey; smartphone; risk perception

0 引言

驾驶分心不仅影响自车驾驶安全,而且对其他道路使用者的安全构成威胁。近年来智能手机功能日趋齐全,驾驶人在驾驶过程中往往会参与一些与驾驶无关的活动,如接打电话、收发微信或短信、与乘客交谈、操作车载音响或导航设备等,由此带来多而复杂的驾驶分心行为,严重影响了驾驶安全^[1]。Violanti 等发现驾驶分心会增加行车风险,尤其是驾驶时使用手机将使事故风险增加 4~5 倍^[2]。Prat 等通过观察靠近人行道车道上机动车行驶的特征,发现在 1 250 名被观察者中进行次任务的驾驶人占 19.0%,其中使用手机的驾驶分心现象在所有观察者中占比约为 1.3%^[3]。Sullman 等通过观察英格兰部分城市的驾驶分心情况,发现各项分心驾驶活动中使用手机所占比例最高^[4]。此外,有研究表明驾驶人发生频次较高的分心行为依次为与乘客交谈、吸烟和使用手机^[5-6]。美国高速公路安全管理局(NHTSA)在 2011 年驾驶分心的研究报告中指出,全年共有 3 331 名驾驶人因驾驶分心而死亡,其中 12%与驾驶时使用手机有关,包括接打电话,收发短信及其他与手机相关的活动^[7]。因此,分析驾驶人驾驶时一般使用哪些手机的功能与使用动机,驾驶时使用手机易出现的风险类型,以及驾驶人对使用手机的风险感知等情况有助于提高道路安全管理水平。

部分学者对驾驶时使用手机对交通安全的影响进行研究。李平凡等通过驾驶模拟试验得出,驾驶过程中使用手机通话会造成驾驶人脑力负荷增加以

及认知资源的强制消耗,导致驾驶人对信息的处理和判断能力大幅降低,使用手机通话时驾驶人挡位控制以及灯光使用的合理性、速度保持能力也明显下降^[8]。隋毅对不同风险路段下驾驶人使用手机对驾驶安全的影响进行模拟试验,认为驾驶时使用手机会显著影响驾驶安全,使驾驶人注意力分散、视野变窄、反应时间变长,且使用免提电话并不会降低驾驶风险,反而会增加脑力负荷^[1]。Waddell 等从社会心理学角度入手,将接听电话和查看短信归为相关社会压力下的回应行为,将拨打电话和发送短信归为自发行为,结果发现,驾驶人的态度、主观规范、自觉的行为控制以及描述性规范均对其参与自发或回应行为有着重要影响^[9]。

此外,也有学者针对不同的手机功能对驾驶行为的影响进行了研究。Foss 等发现年轻驾驶人使用电子设备(打电话、发短信息、戴耳机)而导致驾驶分心的比例相对较高^[10],且 18~22 岁年龄组的驾驶人收发短信最为普遍^[11]。Strayer 等发现驾驶人在跟车过程中使用手机通话时,对前车制动的反应能力会被削弱^[12]。刘畅等发现频繁地使用手机通话比单次长时间通话的安全风险更高^[13]。Drews 等研究发现,驾驶时发送短信使驾驶人制动反应时间明显延长,并且比使用手机通话对模拟驾驶性能的负面影响更严重^[14],并且驾驶时使用手持电话也会削弱驾驶人的速度保持能力,驾驶人一般会采取降低车速来进行补偿^[15-16]。Fitch 等研究认为使用手机期间车速会出现明显降低,而使用免提电话车速未出现明显降低^[17]。Horberry 等发现驾驶人驾驶时,无论是使用免提电话功能还是操作车载娱乐

系统都会造成驾驶人注意力分散,影响驾驶安全^[18]。

尽管驾驶时使用手机会影响驾驶安全,增加事故风险,但是驾驶人如何看待其使用手机所带来的风险以及使用手机与风险感知的关系仍有待进一步研究。Ismeik 等对约旦 423 位驾驶人使用手机的情况和风险感知水平进行调查分析后指出,虽然驾驶人明确相关的法律禁令,也意识到潜在的事故风险,但仍有 93.1%的驾驶人在驾驶时使用手机,且多数为年轻的男性大学生;性别、职业、年龄、受教育程度、驾龄、日行驶里程和驾驶时段(是否为高峰期)对驾驶人风险感知水平存在显著影响^[19]。Musicant 等对以色列 757 名驾驶人驾驶时使用手机的情况进行网络问卷调查,并建立了限制手机功能(关闭所有与电话短信相关的功能)与驾驶人接受意愿的模型;将可能会尝试、一定会使用定义为积极的意愿,将可能不会尝试、一定不会使用定义为消极的意愿,结果表明对接打电话需求较低、认为驾驶时使用手机会影响驾驶安全、出于个人和工作双重原因而使用手机的驾驶人更愿意接受驾驶时限制手机功能^[20]。

虽然禁止开车时使用手机的法规在中国已实施多年,但开车使用手机的现象仍普遍存在。中国驾驶人对开车使用手机的风险认知现状是怎样的?除法规之外,是否存在其他措施可有效减少驾驶人开车时使用手机?对这些问题的研究在中国还鲜有报道。为此,本文通过问卷调查的形式,使用描述性统计方法和二元 Logistic 回归分析法,对中国驾驶人驾驶时使用手机的特点和风险感知水平进行分析,深入讨论驾驶人在驾驶时对手机的需求,以及驾驶人对驾驶时限制手机功能的接受意愿以及限制的可行性。

1 问卷设计

本文采用问卷调查的研究方法,以 Musicant 等标准化的驾驶人问卷为基础进行改进^[20-21]。本次问卷共 14 个题项,包括驾驶人的年龄、驾龄、性别、职业、受教育程度,驾驶时使用手机的次数、功能与动机,被调查者对驾驶时使用手机的风险感知水平,是否有必要立刻回复电话短信,近一年来是否发生或发生过哪些存在安全风险的情况,以及是否愿意接受限制手机功能。

问卷通过网络发放和实地问卷调研相结合,网络问卷是在问卷星网站制作并借助社交平台发放和

回收,而实地问卷调研则选取了包括办公场所、商场、学校、图书馆、加油站、足球场以及公园等 12 个调查点随机获取样本。调研位置选取的多样性使得所选驾驶人在本研究中更具代表性,同时为了更好的完成调查,被调查者必须年满 18 周岁,持有有效的驾驶执照,且会使用智能手机,由此获得了不同人群驾驶时使用手机的数据。回收问卷经筛选和整理后得到 450 份有效问卷,如表 1 所示。问卷样本包括 71%的男性和 29%的女性,其年龄分布范围为 18~62 岁,平均年龄为 33.5 岁,标准差为 9.1。其中,18~20 岁占 4.0%,21~30 岁占 35.5%,31~40 岁占 40.0%,41~50 岁占 16.5%,50 岁以上占 4.0%,这与中国道路交通事故统计年鉴的驾驶人年龄分布数据基本一致^[22]。被调查者中受教育程度为高中及以下的占 20%,大学及以上的占 80%。职业为公共机构的占 45.5%,私营机构的占 45.5%,学生占 9.0%。

表 1 问卷回收情况汇总

Tab. 1 Summary of questionnaires recovery

调研方式	总回收问卷数	有效问卷数	有效率/%
网络问卷调查	276	246	89.1
实地问卷调查	209	204	97.6
总计	485	450	92.8

本文采用 SPSS19.0 软件对问卷结果进行了统计分析,主要运用列联表和二元 Logistic 回归 2 种方法对采集的数据进行分析处理。将问卷中各因素赋值为数值型变量,录入 SPSS 软件,建立数据库。

2 驾驶人使用手机功能与动机分析

本文将驾驶人在驾驶时使用的手机功能主要分为通话、短信、导航、网页、社交软件、音乐和其他,调查时可选择多个功能。图 1 为 450 名被调查者驾驶时使用的手机功能统计结果。

调查结果显示,驾驶人驾驶时使用频次排在前 4 位的手机功能依次为通话、导航、音乐和社交软件,与隋毅等关于驾驶时手机通话功能使用率最高的结论相一致^[1]。与使用通话功能(70.6%)相比,使用短信功能的驾驶人占比仅为 13.5%。年龄小于 20 岁的驾驶人通话功能使用率较低(35.3%),大于 50 岁的驾驶人通话功能使用率较高(76.5%),30 岁以下的驾驶人驾驶时导航和音乐功能的使用率均较高,且通话功能的使用率基本随着年龄/驾龄的增长而升高,导航和音乐功能的使用率随年龄/驾龄的增长而降低,如图 2 所示。

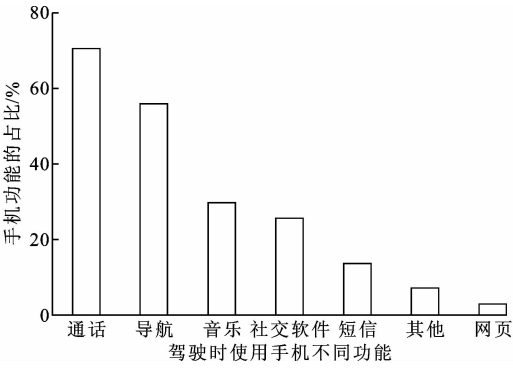


图 1 驾驶时使用手机功能分布

Fig. 1 Distributions of smartphone usage while driving

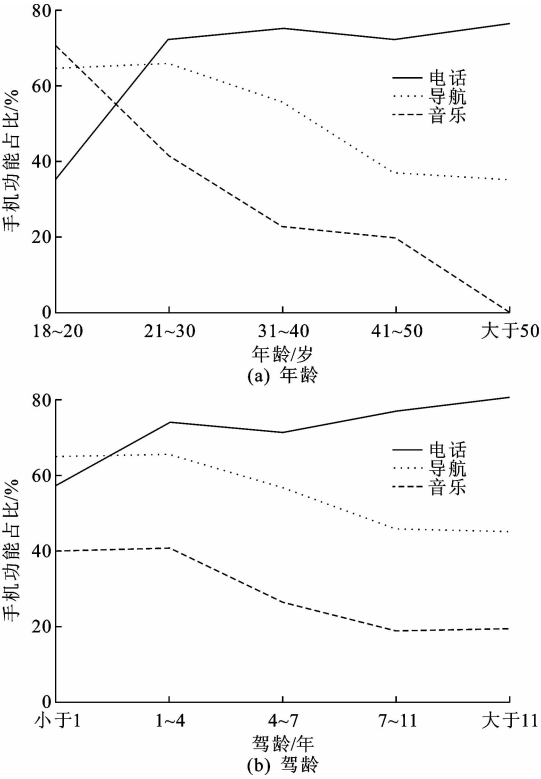


图 2 手机部分功能的使用率随驾驶人年龄/驾龄的变化趋势
Fig. 2 Tendencies of several smartphone usage along with ages and driving experience

通过分析不同年龄/驾龄段驾驶人 1 d 中使用手机的频次发现,除驾龄小于 1 年及年龄小于 20 岁的驾驶人,其他年龄/驾龄段的驾驶人驾驶时使用手机的比例明显高于不使用手机的比例,且偶尔使用的比例远高于频繁使用占比,如图 3 所示。

根据驾驶人驾驶时使用的手机功能及手机使用频次分布情况,可进一步得出驾驶人使用手机的主要动机及回复电话和短信的态度。研究发现,本问卷调查对象使用手机的主要原因中工作原因(51%)和个人生活原因(49%)几乎各占一半;76%的被调查者认为没必要立即回复电话和短信,24%的被调

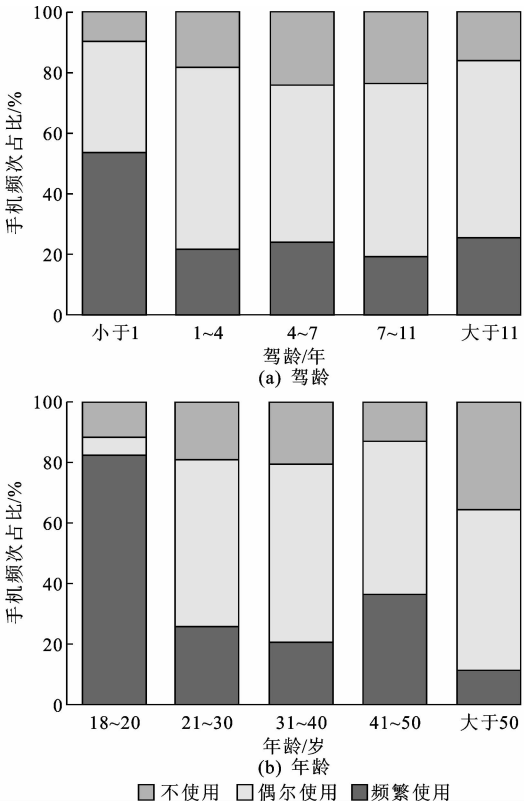


图 3 不同驾龄/年龄的驾驶人使用手机频次分布

Fig. 3 Distributions of smartphone's usage frequencies with different ages and driving experience

查者持相反态度。综上可知,尽管 450 份问卷结果显示驾驶时手机通话功能的使用率最高(70.6%),但仍有 342 名被调查者表示自己不会立即回复电话和短信,这为驾驶时限制手机功能(关闭电话、短信、微信等相关的功能)模型的开发提供了可能性。

3 驾驶人使用手机风险感知分析

本文的风险感知是指被调查者对驾驶时使用手机的风险意识水平。本文将风险感知水平分为:风险很高、有些风险、没有风险、增加安全感。被调查驾驶人风险感知水平分布见图 4。

从图 4 可以看出:95.1%的驾驶人认为驾驶时使用手机存在安全风险;有 4.7%的驾驶人认为无任何风险;而认为驾驶时使用手机增加安全感的占 0.2%。

3.1 危险类型分布

通过分析常见的不安全驾驶行为,本文将驾驶时使用手机易导致的危险类型分为:未注意信号灯,未注意行人,追尾,车辆驶离路面,与旁车刮擦,违法超速,以及其他危险情况^[23]。450 位被调查者的统计结果见图 5。

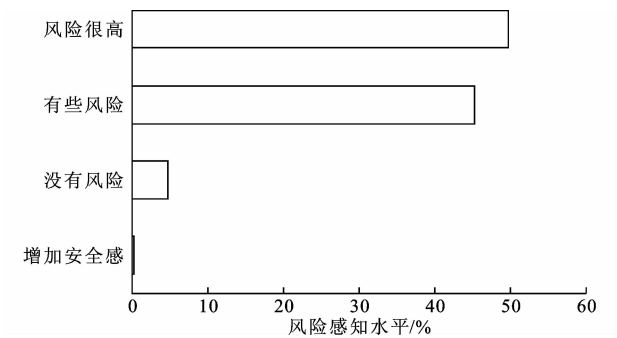


图 4 被调查者风险感知水平分布

Fig. 4 Distributions of driver's hazardous perception levels

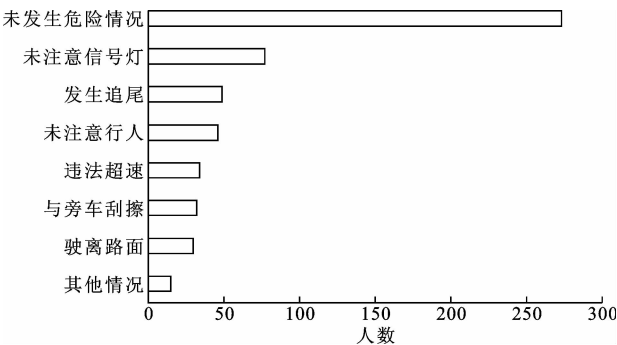


图 5 驾驶人使用手机导致危险类型分布情况

Fig. 5 Distributions of hazardous types while using smartphone

由图 5 可知:约 61%的驾驶人表示未发生过危险状况,而驾驶人使用手机通过十字路口时未注意信号灯为发生频次最高的危险类型,这与 Huth 等的研究结果吻合^[24]。

3.2 驾驶人使用手机对驾驶安全的影响

采用二元 Logistic 回归分析法对驾驶人在驾驶时使用手机对驾驶安全的影响进行建模。根据二分类变量原则,假设驾驶时使用手机为 1,不使用手机为 0,将变量近 1 年内发生的危险次数大于 0 取为 1,等于 0 则取 0。二元 Logistic 回归分析见表 2。

表 2 二元 Logistic 回归分析表

Tab. 2 Analysis of binary Logistic regression

参数	回归系数	标准误差	χ^2 值	P 值	O_R (95%置信区间)
使用手机与否	1.230	0.225	29.765	0.000	3.421 (2.199~5.322)
常数	-0.817	0.195	17.581	0.000	0.442

显著性水平 $P<0.01$,说明该模型具有统计学意义,驾驶人使用手机与其近 1 年内发生危险次数的回归方程 $\text{Logit}(p)$ 为

$$\text{Logit}(p)=1.230x-0.817$$

式中: p 为概率; x 为自变量,即水平编码值。

驾驶时使用手机组(水平编码值为 1),比值 $O_1=\exp(1.230\times1-0.817)=1.5113$;驾驶时不使用手

机组(水平编码值为 0),比值 $O_2=\exp(0-0.817)=0.4418$ 。比值比 $O_R=O_1/O_2=3.421$,其 95%置信区间,参见表 3。

表 3 O_R 值与对应的关联强度

Tab. 3 O_R values and corresponding correlation intensity

O_R 值		关联强度
(0.9,1.0)	(1.0,1.1)	无
(0.7,0.8)	(1.2,1.4)	弱(前者为负关联,后者为正关联)
(0.4,0.6)	(1.5,2.9)	中等(同上)
(0.1,0.3)	(3.0,9.0)	强(同上)
小于 0.1	大于 10.0	很强(同上)

结果表明,驾驶时使用手机组发生危险与不发生危险的人数比值是驾驶时不使用手机组的 3.421 倍,而 Mcevoy 等也在其研究中指出,驾驶人驾驶时使用手机会使发生交通事故的可能性增加 4 倍^[25]。

3.3 驾驶人特征与风险感知水平

驾驶人特征与风险感知水平 χ^2 分布见表 4。研究结果显示,被调查驾驶人的性别、受教育程度、年龄、驾龄对风险感知水平无显著影响,而职业($\chi^2=20.074,P<0.01$)、立即回复电话短信的必要性($\chi^2=9.343,P<0.05$)、手机使用频次($\chi^2=52.065,P<0.01$)对风险感知水平存在显著影响。可看出驾驶时认为没有必要立即回复电话短信、手机使用频次较低以及就职于公共机构的驾驶人,其风险感知水平较高。

3.4 驾驶人对限制手机功能的接受意愿

根据驾驶时是否愿意限制手机功能,将驾驶人接受意愿分为:很愿意(33.3%)、或许会尝试(50.0%)、不愿意(16.7%),具体驾驶人特征与接受意愿卡方分布见表 5。

由表 5 可知,被调查驾驶人的性别、职业、受教育程度、使用动机对接受意愿无显著影响,而手机使用频次($\chi^2=17.143,P<0.01$)、立即回复电话短信的必要性($\chi^2=6.352,P<0.05$)、风险感知水平($\chi^2=42.998,P<0.01$)与接受意愿之间存在显著差异。可以看出,驾驶时使用手机频次较低、认为没有必要立即回复电话短信、风险感知水平较高的驾驶人更愿意接受对手机功能的限制。

4 讨 论

开车时使用手机在中国较为普遍,有 72%的驾驶人承认存在开车使用手机的情况。智能手机的功能越来越多,开车时驾驶人经常使用的功能有哪些,

表 4 驾驶人特征与风险感知水平 χ^2 分布

Tab. 4 Distributions of driver's characteristics and hazardous perception levels

特征		风险感知水平				χ^2	P 值
		风险很高	有些风险	没有风险	增加安全感		
性别	男	157(49.5%)	142(44.8%)	17(5.4%)	1(0.3%)	1.546	0.672
	女	66(50.4%)	61(46.6%)	4(3.0%)	0(0.0%)		
职业	公共机构	95(46.8%)	102(50.2%)	6(3.0%)	0(0.0%)	20.074	0.003
	私营机构	105(52.2%)	86(42.8%)	10(5.0%)	0(0.0%)		
	学生	21(52.5%)	13(32.5%)	5(12.5%)	1(2.5%)		
受教育程度	高中及以下	49(54.5%)	38(42.2%)	3(3.3%)	0(0.0%)	1.422	0.700
	大学及以上	174(48.6%)	165(46.1%)	18(5.0%)	1(0.3%)		
年龄/岁	18~20	9(52.9%)	6(35.3%)	2(11.8%)	0(0.0%)	16.852	0.155
	21~30	67(44.1%)	78(51.3%)	6(3.9%)	1(0.7%)		
	31~40	89(52.0%)	74(43.3%)	8(4.7%)	0(0.0%)		
	41~50	45(63.4%)	24(33.8%)	2(2.8%)	0(0.0%)		
	大于 50	4(23.5%)	12(70.6%)	1(5.9%)	0(0.0%)		
驾龄/年	小于 1	48(58.5%)	30(36.6%)	3(3.7%)	1(1.2%)	12.547	0.403
	2~3	51(45.1%)	54(47.8%)	8(7.1%)	0(0.0%)		
	4~6	52(50.0%)	49(47.1%)	3(2.9%)	0(0.0%)		
	7~11	42(45.2%)	45(48.3%)	6(6.5%)	0(0.0%)		
	大于 11	30(54.5%)	24(43.7%)	1(1.8%)	0(0.0%)		
立即回复电话短信的必要性	有必要	43(39.1%)	60(54.5%)	6(5.5%)	1(0.9%)	9.343	0.025
	无必要	180(53.3%)	143(42.3%)	15(4.4%)	0(0.0%)		
手机使用频次	不使用	87(69.6%)	38(30.4%)	0(0.0%)	0(0.0%)	52.065	0.000
	偶尔使用	110(46.4%)	118(49.8%)	9(3.8%)	0(0.0%)		
	频繁使用	26(30.3%)	47(54.7%)	12(14.0%)	1(1.2%)		

注:括号内数据为其所占比例,下同。

这些功能与驾驶安全的影响关系怎样,应采取什么干预措施。因此本文对驾驶人使用手机的功能进行了调查。在开车使用手机的驾驶人中约有 70.6%是使用通话功能,还有 55.8%是使用导航功能。有关导航与驾驶安全的关系已有许多研究,但驾驶人对导航过度依赖,以及在驾驶时如何使用导航功能,是否需要抑制驾驶人在开车时进行导航设置等,在目前的研究和手机应用中并未予以足够的关注。另外,与年长驾驶人相比,年轻驾驶人使用导航、社交软件和听音乐功能的比例更高。目前对限制开车使用手机的法规与监测侧重于手机通话,对有更多年轻人开车时浏览社交软件这一趋势应尽早开展研究,提出有效的应对措施。

此外,有 95.1%的驾驶人认为开车使用手机是一种危险的行为,说明开车使用手机存在事故风险在中国驾驶人中已是共识。对开车使用手机风险感知水平高的驾驶人,在开车时使用手机的频率也低,并且更倾向于认为开车时没有必要立即回复电话和短信。开车时使用手机的驾驶人在近 1 年内发生的风险事件远高于不使用手机的驾驶人,约为 3.421 倍。开车使用手机易发生的风险事件的类型包括过交叉口未注意信号灯、追尾和未注意行人,而这些风险类型均危及其他交通参与者的安全。从上述结果可以看出,提高驾驶人的驾驶安全意识有助于减少驾驶时手机的使用,一定程度上避免部分交通事故的发生。尽管现有的法律法规对驾驶时使用手机有一定的惩罚机制,然而从意识层面提高驾驶人的安全态度也是有效的,可以运用心理学领域中认知失调的理论,要求违规较多的驾驶人进行类似于宣讲交通法规的社区活动,以达到从态度上认同交通安全的目的。

如果采用限制驾驶时使用手机的APP作为干预驾驶分心的措施,有 83.3%的驾驶人表示很愿意使用和或许会尝试使用此类应用。认为没必要立即回复电话短信以及使用手机频率越低的驾驶人,其风险感知水平越高,并且更愿意接受对手机功能的

表 5 驾驶人特征与接受意愿分布

Tab. 5 Distributions of driver’s characteristics and willingness to accept restrictions

特征		接受意愿			χ^2	P 值
		很愿意	或许会尝试	不愿意		
性别	男	103(32.5%)	155(49.1%)	58(18.4%)	2.003	0.367
	女	46(34.8%)	69(52.3%)	17(12.9%)		
职业	公共机构	70(34.6%)	102(50.5%)	30(14.9%)	3.843	0.428
	私营机构	62(30.7%)	99(49.0%)	41(20.3%)		
	学生	15(37.5%)	21(52.5%)	4(10.0%)		
受教育程度	高中及以下	26(29.2%)	43(48.3%)	20(22.5%)	2.768	0.251
	大学及以上	123(34.3%)	180(50.3%)	55(15.4%)		
年龄/岁	18~20	8(47.1%)	6(35.3%)	3(17.6%)	6.971	0.540
	21~30	43(28.1%)	82(53.6%)	28(18.3%)		
	31~40	56(32.9%)	84(49.5%)	30(17.6%)		
	41~50	29(40.8%)	32(45.1%)	10(14.1%)		
	大于 50	4(23.5%)	11(64.7%)	2(11.8%)		
立即回复电话短信的必要性	有必要	29(26.9%)	53(49.1%)	26(24.0%)	6.352	0.042
	无必要	120(35.3%)	171(50.3%)	49(14.4%)		
使用动机	工作	75(34.4%)	111(50.9%)	32(14.7%)	0.935	0.627
	个人	64(30.6%)	109(52.2%)	36(17.2%)		
手机使用频次	不使用	60(47.6%)	47(37.3%)	19(15.1%)	17.143	0.002
	偶尔使用	67(28.3%)	128(54.0%)	42(17.7%)		
	频繁使用	22(25.9%)	49(57.6%)	14(16.5%)		
风险感知	风险很高	106(47.5%)	87(39.0%)	30(13.5%)	42.998	0.000
	有些风险	40(19.8%)	121(59.9%)	41(20.3%)		
	没有风险	2(10.0%)	14(70.0%)	4(20.0%)		
	增加安全感	0(0.0%)	1(100.0%)	0(0.0%)		

限制。使用手机频率高,风险感知水平低的驾驶人对限制手机使用的 APP 接受度较低。实际上,许多智能手机现在已具备驾驶时限制部分功能的驾驶模式,但这种模式却并不为大众所熟知。手机厂商对该模式的宣传推广工作还有待提高,同时该模式在技术层面实现的情况并不完善。后续对于智能手机的研发中可以考虑如何将驾驶模式与驾驶行为更好的融合在一起。

5 结 语

- (1)通话与导航功能是驾驶时驾驶人使用手机的 2 个主要需求,导航功能在驾驶时是否需要限制,或是需要更加适配驾驶过程,是今后研究的一个主要方向。
- (2)提高驾驶人的安全意识有助于减少驾驶人使用手机的行为,从而达到减少交通事故的目的,除了在相关法律法规中设立惩罚机制外,也可结合心理学领域的相关理论进行干预。
- (3)多数驾驶人有意愿使用驾驶时对手机功能

进行限制的驾驶模式,但目前手机厂商提供的驾驶模式在功能和推广上都不够完善,有待提高和改善。

参考文献: References:

[1] 隋 毅. 基于驾驶模拟实验的手机通话对驾驶安全的影响研究[D]. 北京:北京交通大学,2013.
SUI Yi. Influence of cellphone use on driving safety based on driving simulator experiments[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University,2013.

[2] VIOLANTI J M,MARSHALL J R. Cellular phones and traffic accidents: An epidemiological approach[J]. Accident Analysis & Prevention,1996,28(2):265-270.

[3] PRAT F,PLANES M,GRAS M E,et al. An observational study of driving distractions on urban roads in Spain[J]. Accident Analysis & Prevention,2015,74: 8-16.

[4] SULLMAN M J M. An observational survey of driving distractions in England[J]. Human Factors in Road and Rail Transport ,2010,4:287-295.

[5] SULLMAN M J M. An observational study of driver

- distraction in England[J]. *Transportation Research Part F*, 2012, 15(3): 272-278.
- [6] GRAS M E, PLANES M, FONT-MAYOLAS S, et al. Driving distractions in Spain[J]. *Driver Behavior and Training*, 2012, 5: 299-305.
- [7] National Highway Traffic Safety Administration. A compilation of motor vehicle crash data from the fatality analysis reporting system and the general estimates system[R]. Washington DC: National Highway Traffic Safety Administration, 2013.
- [8] 李平凡, 王殿海, 刘东波, 等. 驾驶中拨打手机对驾驶人脑力负荷及驾驶行为的影响分析[J]. *交通信息与安全*, 2010, 28(4): 103-107.
- LI Ping-fan, WANG Dian-hai, LIU Dong-bo, et al. Effect of using cell phone while driving on mental workload and driving behavior[J]. *Journal of Transportation Information and Safety*, 2010, 28(4): 103-107.
- [9] WADDELL L P, WIENER K K. What's driving illegal mobile phone use? Psychosocial influences on drivers' intentions to use hand-held mobile phones[J]. *Transportation Research Part F*, 2014, 22: 1-11.
- [10] FOSS R D, GOODWIN A H. Distracted driver behaviors and distracting conditions among adolescent drivers: Findings from a naturalistic driving study[J]. *Journal of Adolescent Health*, 2014, 54(5): 50-60.
- [11] FERRANTE J. Texting laws and cell phone users: Motivations for texting while driving[D]. Gainesville: University of Florida, 2012.
- [12] STRAYER D L, DREWS F A, JOHNSTON W A. Cell phone-induced failures of visual attention during simulated driving[J]. *Journal of Experimental Psychology Applied*, 2003, 9(1): 23-32.
- [13] 刘畅, 丁荣, 赵琼, 等. 使用手机对低龄驾驶人可靠度影响的模拟驾驶实验分析[J]. *交通信息与安全*, 2012, 30(3): 152-156.
- LIU Chang, DING Rong, ZHAO Qiong, et al. Reliability analysis of cell-phone related driving based on simulation[J]. *Journal of Transportation Information and Safety*, 2012, 30(3): 152-156.
- [14] DREWS F A, YAZDANI H, GODFREY C N, et al. Text messaging during simulated driving[J]. *Human Factors*, 2009, 51(5): 762-770.
- [15] BURGER N E, KAFFINE D T, YU B. Did California's hand-held cell phone ban reduce accidents? [J]. *Transportation Research Part A*, 2014, 66: 162-172.
- [16] RAKAUSKAS M E, GUGERTY L J, WARD N J. Effects of naturalistic cell phone conversations on driving performance[J]. *Journal of Safety Research*, 2004, 35(4): 453-464.
- [17] FITCH G, GROVE K, HANOWSKI R, et al. Compensatory behavior of drivers when conversing on a cell phone: Investigation with naturalistic driving data[J]. *Transportation Research Record*, 2014(2434): 1-8.
- [18] HORBERRY T, ANDERSON J, REGAN M A, et al. Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance[J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2006, 38(1): 185-191.
- [19] ISMEIK M, AL-KAISY A, AL-ANSARI K. Perceived risk of phoning while driving: A case study from Jordan[J]. *Safety Science*, 2015, 78: 1-10.
- [20] MUSICANT O, LOTAN T, ALBERT G. Do we really need to use our smartphones while driving? [J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2015, 85: 13-21.
- [21] OZKAN T, LAJUNEN T. What causes the differences in driving between young men and women? The effects of gender roles and sex on young drivers' driving behavior and self-assessment of skills[J]. *Transportation Research Part F*, 2006, 9(4): 269-277.
- [22] 公安部交通管理局. 中华人民共和国道路交通事故统计年报(2012 年度)[R]. 北京: 公安部交通管理局, 2013.
- Traffic Management Bureau of Ministry of Public Security. Road traffic accident statistics' annual report of PRC (2012) [R]. Beijing: Traffic Management Bureau of Ministry of Public Security, 2013.
- [23] FITCH G A, SOCCOLICH S A, GUO F, et al. The impact of hand-held and hands-free cell phone use on driving performance and safety-critical event risk[R]. Washington DC: National Highway Traffic Safety Administration, 2013.
- [24] HUTH V, SANCHEZ Y, BRUSQUE C. Drivers' phone use at red traffic lights: A roadside observation study comparing calls and visual-manual interactions[J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2015, 74: 42-48.
- [25] MCEVOY S P, STEVENSON M R, MCCARTT A T, et al. Role of mobile phones in motor vehicle crashes resulting in hospital attendance: A case-crossover study[J]. *British Medical Journal*, 2005, 331(7514): 428-430.