基于智能驾驶的交互方式趋势分析

沙强，孙婷婷
（江苏大学，镇江 212013）

摘要：目的 初步探讨了在智能驾驶过程中交互方式的发展趋势及智能汽车的发展方向。**方法** 通过对交互行为、交互方式发展的理论性分析，对用户定性、定量的调研整理与讨论，并结合现有高校、研究所及企业关于智能汽车的研究进行综合分析。**结论** 在此基础上，分析得出了驾驶交互方式目的在于用户的安全与愉悦体验，因而智能驾驶的交互方式趋势在于回归自然式的交互行为和对驾驶安全及创新体验的关注。

关键词：智能驾驶；交互行为；交互方式；发展趋势
中图分类号：TB472　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1001-3563(2017)04-0127-06

The Trend Analysis of Interactive Mode Based on Intelligent Driving

SHA Qiang, *SUN Ting-ting*
(Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

ABSTRACT: It explores the development trend of interactive mode and the development direction of intelligent vehicle in the process of intelligent driving. Through theoretical analysis of interactive behavior and interactive mode, research qualitatively and quantitatively on the users by collecting and discussing the survey is made. Research on intelligent vehicle of existing universities, research and enterprise is finished. Based on the analysis, driving interactive mode is aiming at user's safety and enjoyable experience. Therefore, interactive mode trend of intelligent driving is returning back natural interactive behavior, driving safety and attention of innovation experience.

KEY WORDS: intelligent driving; interactive behavior; interactive mode; development trend

20 世纪 90 年代以来，国际范围内竞相致力于智能驾驶的研究。现今，它已成为世界众多国家重点发展对象，也是世界汽车产业创新推进的新动力[1]。湖南大学较先对汽车人机交互进行研究，如谭浩等人分析了汽车驾驶过程中所面临复杂交互情境和人车交互的认知因素变化，研究了人车交互模式的设计问题并致力于汽车的人机交互界面的设计实践[2]；张超等人探讨了汽车导航的多通道交互方式，分析了汽车驾驶主任务的特点，提出了汽车导航的多通道交互设计策略并指导设计实践[3]；冯凤等人分析了眼动技术及眼动交互方式，探究了眼动交互在车载信息娱乐系统中车载音乐应用的价值，对提高驾驶安全的实践意义[4]。

笔者通过对用户定量、定性研究，分析用户的满意程度与期望，以及现有驾驶主任务及车载娱乐与信息系统交互方式，探究智能驾驶的交互方式趋势。

1　智能驾驶概述

智能汽车在网络环境下搭载了先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，融合了现代通信与网络技术，具备了复杂环境的感知，智能化决策和自动化控制的功能[5]。这种汽车是典型的高新技术综合体，能和人一样会思考、判断、行走[6]。

以发展的观念，智能汽车将经历两个阶段。第一阶段是智能汽车的初级阶段，即辅助驾驶；第二阶段是智能汽车发展的终极阶段，即完全替代人的无人驾驶[7]。现今谷歌无人驾驶汽车正处于研发的领先阶

收稿日期：2016-11-08
基金项目：江苏省 2015 年普通高校研究生实践创新计划项目（SJLX15_0513）
作者简介：沙强（1963—），男，江苏人，江苏大学副教授，主要从事工业设计交通工具方面的研究。
通讯作者：孙婷婷（1991—），女，江苏人，江苏大学硕士生，主攻工业设计工程。

段，它在某种特定的驾驶环境中汽车脱离驾驶人的控制，这种控制主要是对驾驶人的驾驶主任务操作压力的释放，这就使得汽车的设计不只是传统的造型、色彩及材质，逐渐增加了信息交互、娱乐、服务、社交等新的体验模式[8]。

2 交互行为与交互方式分析

2.1 行为分析

行为可以指受意识支配的主动活动，也可以是受外界刺激而触发的被动反应，或是对人的品质的反映[9]。可以说，行为是人内在心理与潜在意识的外化，是操作、认知和感性的综合。通常，行为可分为 5 个基本要素：行为主体、行为客体、行为环境、行为手段和行为结果[10]。对设计过程来说，设计依赖于通过观察客观行为发现用户需求以及提出解决方法。从创新的角度，行为研究可以帮助更客观和多层次地关注用户，获得设计创意的重要线索。

2.2 交互行为

交互的发展过程中可分为单向的信息交流和双向的信息交流[11]。相较于用户单方面使用传统产品而言，用户在操作智能化产品时，智能化产品并以电子信息技术为载体将相应的信息反馈传递给用户，用户与产品的信息交流是双向的[12]。

在汽车驾驶过程中，这主要包括两方面：用户行为，用户在驾驶环境中的一系列操作；汽车行为，汽车对于用户的操作所涉及的信息反馈以及对驾驶环境的感知。此双向的交流构成了一个完整的驾驶环境。智能驾驶阶段，用户行为与汽车行为的双向交流基于技术的革新和信息系统的完善，对用户行为的研究引领者交互方式的创新，对汽车行为的关注推动着智能汽车的发展。汽车驾驶过程中双向信息交流见图 1。

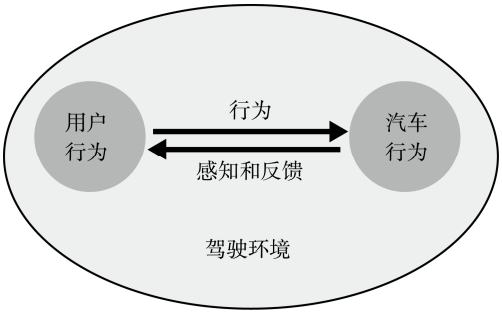

图 1 汽车驾驶过程中双向信息交流
Fig.1 Mutual information exchange in automobile driving

2.3 交互方式

交互方式主要是指用户、产品和环境之间的信息交流的形式，经历了从原始式交互、适应式交互以及符合人们认知习惯的自然式交互的过程[13]。原始式交互是人类自然形成的行为方式，这些操作原始且容易被理解和掌握。适应式交互是一种非自然的交互方式，用户在使用产品时受产品功能的限制而被动采取的操作行为。自然式交互以更直接、更快捷的方式适应用户的需求，是交互方式的重大变革，也是交互方式人性化的回归。未来会发展创新式交互，下意识的行为、异想天开的灵感或创新技术的突破等会引导交互方式的更新、发展和变革。

人机交互的关键在于对交互方式的设计，传统的人车交互方式主要基于方向盘、物理按钮、转向操作杆等操作设备。现今，物理按钮的交互方式面临巨大的挑战，人车交互方式也进行着一系列革新，因此，智能驾驶交互方式的设计基于交互技术的发展，顺应着交互方式的发展方向。

3 汽车驾驶的交互方式分析

3.1 主要的交互方式

交互方式主要包括操控交互、数据交互、图像交互、语音交互和体感交互等。操控交互主要是指通过按键、操作杆等方式使用户与产品的进行信息交流；数据交互指用户输入数字或文本，产品可进行读取和识别；图像交互主要是用户与产品通过图像和图形的形式传递信息；语音交互是指用户与产品间通过“说话交流”的方式实现双方的信息交流；体感交互主要是指通过动作实现信息的传递，如姿势和动作、手势方式传达意图。

3.2 现有汽车驾驶的交互方式分析

驾驶汽车过程中，驾驶任务可分为驾驶主任务和驾驶次任务。汽车主驾驶操作方式见表 1，基本总结了现有的汽车驾驶过程中主驾驶任务具体的操作方式，通过驾驶人的操控，汽车通过执行一系列的操作行为进行反馈，目前汽车与人的信息传递处于机械的双向交流。

汽车驾驶主任务使车辆能够正常行驶，随着汽车广泛进入家庭社会，在满足代步功能为前提的基础上需关注人们的舒适生活，提升驾驶次任务的娱乐体验。现阶段各汽车品牌注重车载娱乐与信息系统的开发与研究，并发布了各种搭载不同智能技术的车载综合信息处理系统。各类现有车载娱乐与信息系统分析见表 2，罗列了几大汽车品牌在车载娱乐与信息系统有关交互方式的革新的研制上所作出的一系列贡献。现阶段车载娱乐与信息系统致力于研究自然式交互方式，将汽车设计成“有智慧的人”，交互方式人性化的回归去适应用户的需求。

表 1　汽车主驾驶操作方式
Tab.1 Operation mode of automobile driving main task

驾驶情境	交互方式
起步	转动钥匙启动、踩/松刹车、踩/松离合、挂档
直行驾驶	加减档位、踩/松油门、踩/松刹车、踩/松离合
特殊环境驾驶	开启远近光灯/左右转向灯/雾灯/示廓灯/危险警报灯/雨刷
停车	开启右转向灯、转动方向盘、踩离合、踩刹车、挂空挡、拉手刹、转动钥匙熄火

表 2　各类现有车载娱乐与信息系统分析
Tab.2 Analysis of the existing vehicle entertainment information system

汽车品牌	车载娱乐与信息系统	主要功能	交互方式
福特	SYNC	SYNC 3系统支持语音控制功能，与苹果Siri助手对接，只需按下说话键就可以与Siri对话来寻求帮助。	语音交互
雪佛兰 科鲁兹	My link	MyLink 2.0系统基于安卓4.2版本，内置“智能语音”功能通过云端来识别驾驶者的语音指令，控制车辆娱乐系统的操作。	语音交互
现代	Blue link	BlueLink系统是对目的地搜索功能升级，按下系统按键时，可以通过触摸屏或是语音识别来搜索目的地。	语音交互
荣威	iVoka	iVoka系统通过语音命令来代替传统按键的输入方式，语音控制接打电话、发短信、导航、资讯查询、听音乐、听广播。	语音交互
观致	Qoros Qloud	QorosQloud系统利用两根手指上下左右滑动分辨代表了四边注释的娱乐系统、通信、车辆信息、导航的界面，无任何功能按键只需记住四大功能的方向手势。	体感交互

4　智能驾驶的交互行为趋势分析

4.1　用户调研及分析

本次用户调研主要采取问卷调查的方式，目标人群为 25 ~ 35 岁，这类人群的共同特征主要有：第一，追求时尚，对信息产品较关注；第二，容易接受新事物，有较强的学习能力。根据目标对象的范围挑选调研对象，问卷共 100 份，其中，自动挡为 61%，手动挡为 39%，表明自动挡车辆越来越受人们关注；驾驶年龄 0 ~ 3 年占 76%，3 ~ 6 年占 20%，这部分人群对驾驶操作会有自己独特的感受，而不受驾驶习惯和适应性的驱使。

问卷调查结果主要反映用户对现有驾驶交互方式的满意度和对智能驾驶交互方式的期盼。

4.1.1　用户满意度分析

据笔者调研，用户对现有操作满意度，48%的人对现有驾驶表示满意，不满意和很不满意程度各占 23%、6%，共 29%。用户对主次任务操作满意程度

见图 2，显示用户较多地对娱乐及信息系统方面表示不满，占比重 69%。问卷中基本罗列了娱乐及信息系统方面的基本操作任务，用户对娱乐及信息系统方面的基本操作任务不满意度见图 3，这些操作的传统交互方式逐步威胁着驾驶人员的安全性。

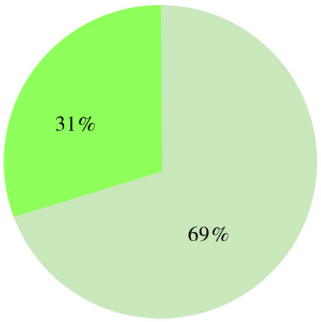

图 2 用户对主次任务操作满意程度

Fig.2 User satisfaction degree on primary and secondary task

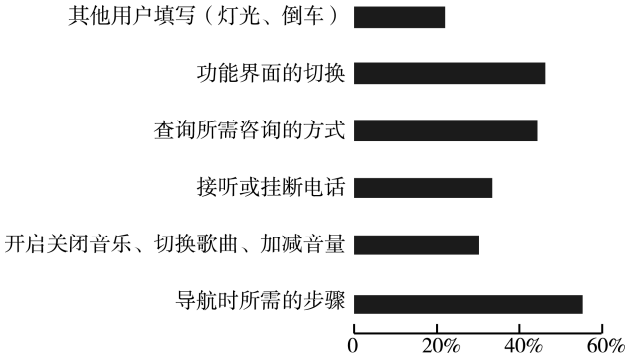

图 3 用户对娱乐及信息系统方面的基本操作任务不满意度

Fig.3 User dissatisfaction with the basic operational tasks of entertainment and information systems

4.1.2 用户期盼值分析

智能驾驶是汽车驾驶的未来趋势，无论是在主任务的操作或是此任务的辅助功能上都占据着举无轻重的地位。从调研中发现，用户对智能驾驶的了解程度，见图 4，表明现阶段用户对智能驾驶的了解程度只是皮毛，这说明智能驾驶现滞步于高校、企业及研究所，还并未推广及市场。各类交互方式用户满意度见图 5，显示了智能交互方式相较于传统交互方式，用户更倾向于智能化的操作方式，特别是语音、手势等自然交互方式。

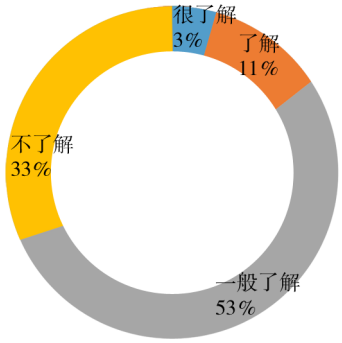

图 4 用户对智能驾驶的了解程度

Fig.4 Understanding degree of intelligent driving

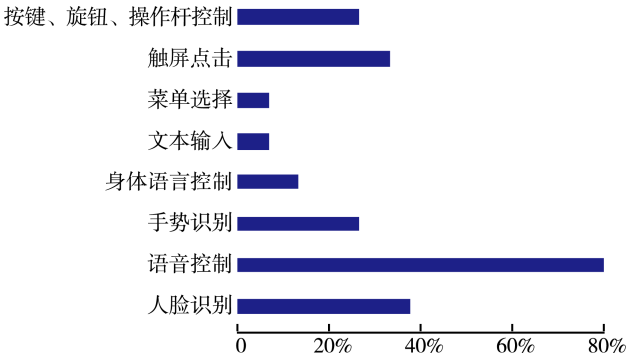

图 5 各类交互方式用户满意度

Fig.5 User satisfaction on various interaction mode

4.2 交互方式的发展趋势

未来将会出现各种意想不到的智能驾驶交互方式，在调研问卷中用户也进行了发散性甚至“无厘头”地思考，用户对未来驾驶交互方式的期望见表 3。通过对用户问卷进行数据的分析以及用户描述的期望的总结得出，新颖驾驶交互方式目的在于用户的安全与愉悦体验。

表 3 用户对未来驾驶交互方式的期望

Tab.3 User expectations for future driving interaction mode

用户序号	想法
用户2	语音识别技术，能够自动驾驶
用户5	语音操作的安全性和可行性较高，不影响驾驶员的操作；通过肢体动作控制汽车
用户7	自动驾驶到目的地；各类驾驶信息的显示和语音提醒；虚拟现实技术的运用
用户18	按照人的意思进行操作
用户28	思维控制，汽车能够感受到人脑内的指令
用户33	不用我操心
用户52	驾驶操作可以通过跑步、骑马、冲浪等方式，增强体验

4.2.1　自然化交互方式的趋势

交互过程应更靠近人与人特有的自然交流，用户与汽车的自然化交互行为也应当成为发展的新趋向。这只需用到日常的自然技巧，较少对各类控件操作再学习，可减轻用户的认知负担，增加用户的交互效率。自然的交互行为符合人类行为认知，从感知和习惯使得人在使用产品中有更强烈的融入感和真实感。

现各类汽车品牌都注重于运用语音交互方式，并致力于完善语音交互技术。iVoka 车载娱乐与信息系统、SYNC 3 车载娱乐与信息系统等都专注于语音交互技术的运用，技术所用的范围为娱乐与信息的方面，在主驾驶操作方面运用几乎为零。受当前语音技术和声音识别程度的影响，该交互方式的发展在未来有很大的提升进步空间。QorosQloud 车载娱乐与信息系统致力于驾驶过程中手势交互的研究，相较于语音交互其研究方面较少，但仍有较大的发展空间。

4.2.2　汽车智能驾驶直至自动驾驶

用户的期待较多偏向于主驾驶的操作，最终期望的是无人驾驶体验，因此，智能驾驶是技术研发的开始，自动驾驶则是创新的转折点。自动驾驶注重复杂的传感和决策，不仅具有智能驾驶感知能力，而且还具有更高的自律性。目前智能汽车仍在此研究方向上，并致力于自动驾驶的研发，谷歌无人驾驶汽车是现阶段研究智能化驾驶的佼佼者，苹果公司也投入于智能汽车的研制与测试。这些研究是对用户所提出的不用任何驾驶操作的期望的实现，是汽车研制发展的一个里程碑。

4.2.3　创新式交互方式的革新

随着技术的不段革新，未来的驾驶交互方式也会层出不穷。用户调研中天马星空的想法为未来汽车驾驶交互方式的发展提供了许多新的思路和研究对象，其思维控制和体感交互等驾驶汽车的方式也可能是未来研究的关注点。创新技术的呈现，交互方式与感官体验的革新，带动了人类创造力的突破，人们会追求更加信息化的知识，也期待空前未有的体验方式，为生活添加更多的色彩。

5　结语

智能驾驶是现今研究的热点，智能驾驶的交互方式也会是各行业研究智能驾驶的方向。驾驶任务主要是保持基本行驶的主任务以及包含各类娱乐与信息的次任务，智能驾驶是信息化时代实现驾驶任务的发展方向，因此，智能驾驶的交互方式分析在交互设计理论和用户行为分析的基础上，运用现有的交互技术和交互设计方法对未来交互行为的探究。笔者通过对智能驾驶的主任务操作和车载娱乐与信息系统交互趋势进行分析与探讨，希望为智能驾驶的交互行为趋势提供新的思路和方向。

参考文献：

[1] 翁岳暄, 多尼米克·希伦布兰德. 车智能化的道路: 智能汽车、自动驾驶汽车安全监管研究[J]. 科技与法律, 2014, 26(4): 632—655.
WENG Yue-xuan, DOMINIC H. Intelligent Vehicle Road: Intelligent Vehicle, Automatic Driving Vehicle Safety Supervision[J]. Technology and Law, 2014, 26(4): 632—655.

[2] 谭浩, 赵丹华, 赵江洪. 面向复杂交互情境的汽车人机界面设计研究[J]. 包装工程, 2012, 33(18): 26—30.
TAN Hao, ZHAO Dan-hua, ZHAO Jiang-hong. Research on the Design of Vehicle Human Machine Interface for Complex Interactive Situation[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(18): 26—30.

[3] 张超, 赵江洪. 汽车导航多通道交互设计[J]. 包装工程, 2015, 36(22): 67—70.
ZHANG Chao, ZHAO Jiang-hong. Multi Channel Interactive Design for Vehicle Navigation[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(22): 67—70.

[4] 冯凤, 何人可. 眼动交互在车载音乐应用中的设计研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2014.
FENG Feng, HE Ren-ke. The Design and Research of Eye Movement Interaction in Vehicle Music Application[D]. Changsha: Hunan University, 2014.

[5] 吴忠泽. 智能汽车发展的现状与挑战[J]. 时代汽车, 2015, 12(7): 42—45.
WU Zhong-ze. The Present Situation and Challenge of the Development of Intelligent Vehicle[J]. Auto Time, 2015, 12(7): 42—45.

[6] 何树林. 浅谈智能汽车及其相关问题[J]. 汽车工业研究, 2010, 25(9): 28—30.
HE Shu-lin. Discussion on Intelligent Vehicles and Related Problems[J]. Auto Industry Research, 2010, 25(9): 28—30.

[7] 百度百科. 智能汽车[EB/OL]. http:// baike.baidu.com/view/263534.htm.
Baidu Baike. Intelligent Vehicles[EB/OL]. http://baike.baidu.com/view/263534.htm.

[8] 赵婧, 尹欢. 体验设计在汽车内饰设计中的发展及展望[J]. 包装工程, 2014, 35(6): 77—81.
ZHAO Jing, YIN Huan. The Development and Prospect

of Experience Design in Automotive Interior Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(6): 77—81.

[9] 范圣玺. 行为与认知的设计——设计的人性化[M]. 北京: 中国电力出版社, 2009.
FAN Sheng-xi. Design of Behavior and Cognition: Humanization of Design[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2009.

[10] 百度百科. 行为[EB/OL]. http:// baike.baidu.com/view/10646.htm.
Baidu Baike. Behavior[EB/OL]. http:// baike.baidu.com/view/10646.htm.

[11] 李世国. 体验与挑战——产品交互设计[M]. 南京: 江苏美术出版社, 2008.
LI Shi-guo. Experience and Challenge: Product Interaction Design[M]. Nanjing: Jiangsu Art Press, 2008.

[12] 李世国, 顾振宇. 交互设计[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.
LI Shi-guo, GU Zhen-yu. Interaction Design[M]. Beijing: Chinese Water Conservancy and Hydropower Press, 2012.

[13] 翁律纲. 由交互行为引导的用户体验研究[D]. 无锡: 江南大学, 2009.
WENG Lv-gang. Research on User Experience Guided by Interactive Behavior[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2009.