

基于情境感知的车载信息娱乐系统交互设计研究

吴剑斌, 张竞元, 张凌浩
(江南大学, 无锡 214122)

摘要: **目的** 从用户的生活习惯入手, 了解用户驾驶出行的目的, 以及在驾驶出行的场景中各种情境影响因素、遇到的问题, 结合情境感知的技术, 让用户在驾驶环境中更加自然地与车载产品进行交互。**方法** 通过观察、访谈和问卷调查等方法, 对白领用户出行这一问题进行定性和定量分析, 总结出了关于驾驶出行的故事情境。并通过卡片分类、任务优先级排序等方法, 得到行程管理、安全保障、信息传达、情绪舒缓和沟通分享这五大类任务, 建立了基于情境感知的车载信息娱乐系统的设计模型, 结合工作坊定位了“途易”车载信息娱乐系统的设计方案。**结论** 在理论方面, 提出了基于情境感知的车载信息娱乐系统的设计策略; 在车载端的交互形式方面, 提出了结合屏幕边缘的物理参考做屏幕分区域的定向手势滑动切换功能; 在驾驶出行的流程上, 考虑确定了车载端、手机 APP 和微信小程序 3 个模块的设计。

关键词: 情境感知; 车载信息娱乐系统; 交互设计; 设计策略

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)16-0189-08

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.16.031

Interaction Design of In-Vehicle Infotainment Based on Context Awareness

WU Jian-bin, ZHANG Jing-yuan, ZHANG Ling-hao
(Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

ABSTRACT: Starting from the user's habits to understand the purpose of driving the user's travel, as well as driving the scene in a variety of situational factors, problems encountered, combined with context-aware technology, allowing users in the driving environment more natural Interact with car products. Through the observation, interview and questionnaires, it summarizes the story about the driving travel by qualitative and quantitative analysis of the white-collar driving trip, and through the card classification, task priority ranking and other methods, gets travel management, security, information transmission, emotional ease and communication and sharing of these five categories of tasks, the establishment of a situational awareness based on the car infotainment system design model, combined with the workshop positioning the design of "Touyi" car infotainment system. It puts forward the design strategy of the vehicle-based infotainment system based on the situational awareness. In the interactive form of the vehicle-mounted side, it is proposed to make the hand gesture sliding switching function of the screen sub-area in combination with the physical reference of the edge of the screen.

KEY WORDS: situational awareness; vehicle infotainment system; interactive design; design strategy

快节奏的生活方式、互联网的席卷和智能网联汽车相关技术的实现, 让人们的驾驶出行方式发生了大转变, 对于车内安全驾驶和娱乐的需求也日益提高。然而目前关于车载信息娱乐系统的研究主要集中在技术的研究和功能的叠加, 没有考虑到用户在使用过程中的体验。将情境感知理论和交互设计思想引入车载产品的设计有着重要意义^[1]。

1 情境感知在车载信息娱乐系统中的应用

情境感知强调设备对情境信息变化的感知和系统的反馈。目前普遍认可的情境感知定义是卡耐基梅陇大学人机交互学院的 Dey 从系统实现的角度提出: 情境是有关一个实体特征的任何信息, 这个实体是与用户和应用程序交互过程相关的人、地点或实物

收稿日期: 2018-04-21

作者简介: 吴剑斌 (1992—), 男, 江苏人, 江南大学硕士生, 主攻产品战略和用户研究。

通信作者: 张凌浩 (1974—), 男, 江苏人, 博士, 江南大学教授, 主要从事工业设计、用户界面设计方面的教学与研究。

(包括用户和应用程序本身),任何与这个实体有交互行为的信息都是他的情境^[2]。

Hugh Beyer 在 Contextual Design 中指出,情境感知在用户行为、环境、言论的搜集方面,能够帮助设计师获得足够的信息为定性研究提供基础,从而避免对少量事实作出具有个人主观的推测^[3]。其次,利用情境感知获得的数据建立感知模型来指导界面设计,能够有效降低用户的操作难度和认知负荷^[4]。

1.1 感知驾驶行为状态的情境分类

由于在驾驶情景下的信息交互行为涉及到交互设计的原则,需要将交互设计的理念纳入其中。辛向阳在国际体验设计协会中提出了体验的 5 个属性:人、行为、媒介、目的和场景^[5],并指出了设计师首先需要明确谁在什么具体的场景下,使用何种媒介去做某个行为,为了实现什么目标。这是一条完整的交互设计分析方法,设计师可以通过这种方法梳理出驾驶情境下的交互设计概念,并得出面向驾驶出行的情境感知理论需要包括的内容,见图 1。

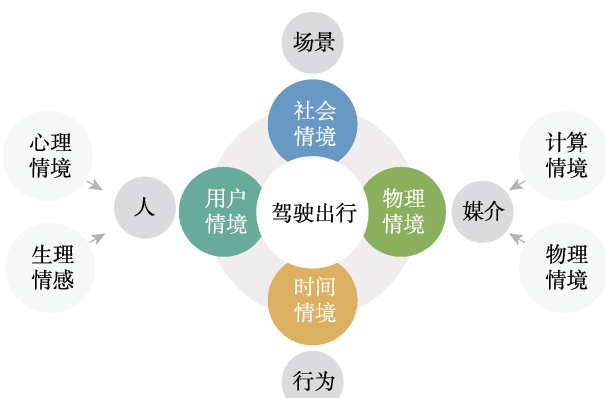


图 1 驾驶出行中的情境分类
Fig.1 Classification of situations in driving trips

1) 社会情境。驾驶人的社会性角色决定出行类型。需要考虑驾驶人在具体场景下与产品的交互行

为,因为出行目的不同或者是驾驶过程中主要驾驶行为的注意力资源占用程度,都影响着用户所处的场景。

2) 用户情境。发生交互行为的客体,即驾驶人本身,将交互五要素中人与情境感知理论中的用户情境融合在一起,此处包括驾驶人的生理、心理状态和驾驶出行过程中每一阶段性的需求。

3) 物理情境。驾驶人完成与产品之间交互行为使用的媒介。

4) 时间情境。驾驶出行流程不同阶段的差异化行为方式,以及不同行为持续的时间和任务反馈的即时性问题。

1.2 运用情境感知的方法介入车载信息娱乐系统

车载信息娱乐系统(In-Vehicle Infotainment, IVI)是采用车载专用中央处理器,基于车身总线系统和互联网服务,形成的车载综合信息处理系统^[6],具体的功能定义见图 2。用户与产品的交互模式通过设计产品的呈现方式、信息架构、功能设计,来帮助用户有效完成任务并直接影响用户对该产品的体验^[7]。通过对现有车载智能产品的分析,可以得出人与汽车的交互模型有:人车、车人、人人和人机人这 4 种类型。

在驾驶状态下,驾驶人的注意力是相对恒定的,驾驶任务和驾驶次级任务来分配驾驶人的注意力,在保障安全驾驶的必要条件,车载信息娱乐系统根据驾驶行为注意力投入的不同,以视觉、听觉和触觉组合的方式呈现出不同的信息量,同时,考虑到不同驾驶行为下最小干扰且多通道的操作方式,以及不同功能模块、操作的快速、自然切换。

以微信提醒为例,在轻松驾驶行为状态下,用户可以比较完整地进行微信流程操作;在清醒驾驶行为即部分注意力专注于路面状态下,用户在信息出现时有权选择是否进一步给予反馈;但是在道路繁杂的情况下,信息系统会暂停娱乐功能或者通过声音、消息栏的形式减小用户影响程度,以避免不必要的干扰。

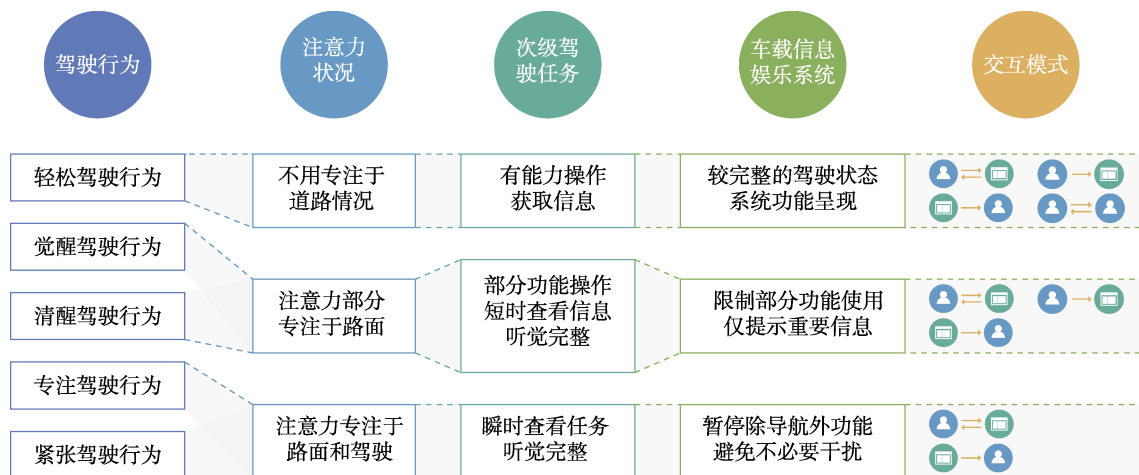


图 2 行为导向的车载信息娱乐系统交互模型
Fig.2 Behavior-oriented vehicle-mounted information entertainment system interaction model

本文将用户群定位于白领,由于他们对出行的需求较大,主要集中在社交、购物、健身和郊游。因为出行方式、驾驶行为已成为现代都市生活方式的一部分,所以对白领人群生活方式进行系统性分析并了解其出行目的,将有助于智能车载产品的设计定位和切入点,设计符合其需求的车载信息娱乐系统。

2 用户驾驶行为的分析与研究

首先,根据前期的桌面调研对驾驶出行进行头脑风暴把握用户整体驾驶出行的需求;第二,对驾驶人的观察和对驾驶人及其相关者的访谈来完善驾驶故事的描写,将故事分类并整理出优先级;第三,使用问卷发放对得出的结论进行验证和挖掘,得到面向驾

驶人员的车载信息娱乐系统设计的重点。对整个驾驶出行活动所涉及到的内容进行了归纳,大致分为以下 7 个不同的阶段:出行前、取车时、发车前、暂停时、行车时、停车时和出行后,并整理出老用户驾驶出行的旅程图,见图 3。

为了系统地研究与分析白领在驾驶出行中的行为习惯,以筛选出驾驶过程中的重要任务。现对故事卡片进行聚类分析,经过分类故事卡片一共得到五大类出行任务,分别为行程管理、信息传达、安全保障、沟通分享和情绪舒缓,其中每个大类下都有数量不等的子任务。笔者根据计算用户的平均分值得出得分超过同类任务均值的子任务,这代表了用户对车载信息娱乐系统的功能倾向性,是后续设计的重要参考,见图 4。

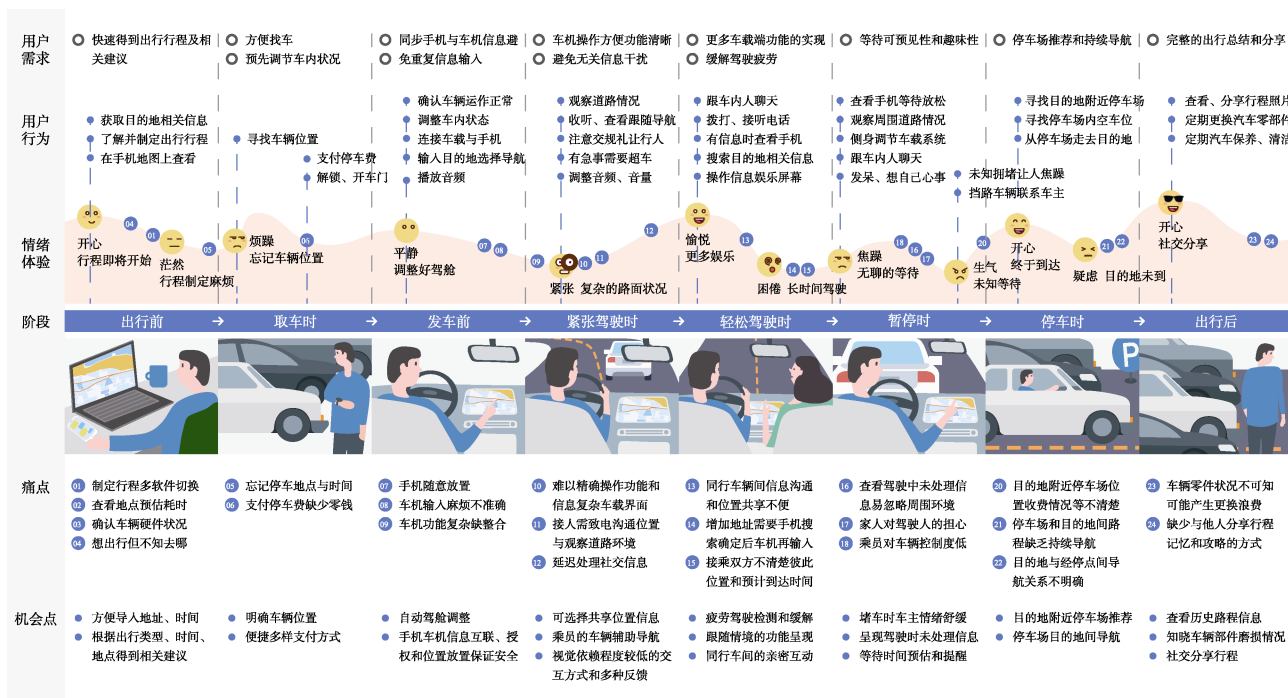


图 3 用户驾驶出行旅程

Fig.3 User driving trip chart



图 4 用户倾向性最高的任务

Fig.4 The most intentionality of users

3 驾驶情境下的车载信息娱乐系统设计定位

3.1 基于情景感知的车载信息娱乐系统设计决策

车载信息娱乐系统通过感知和预测帮助用户做决策，主要分为3个阶段，见图5，在这3个阶段中车载信息娱乐系统需要的决策因素有很大区别，即使

是在同一阶段，也有不同类型的决策因素为共同辅助决策而存在。

3.2 基于情景感知的车载信息娱乐系统设计模型

基于情境感知的车载信息娱乐系统设计模型，见图6。

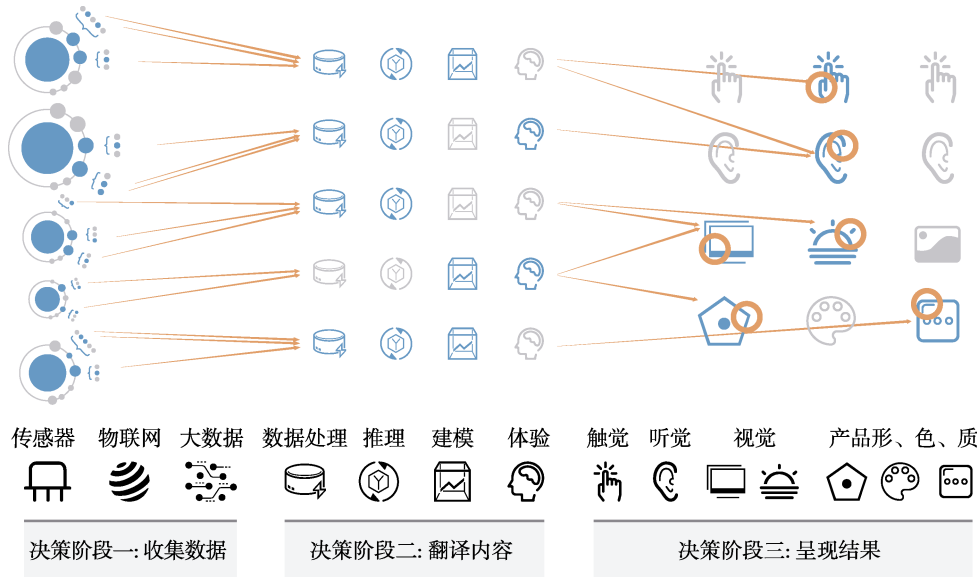


图5 产品的设计决策过程
Fig.5 Product design decision process

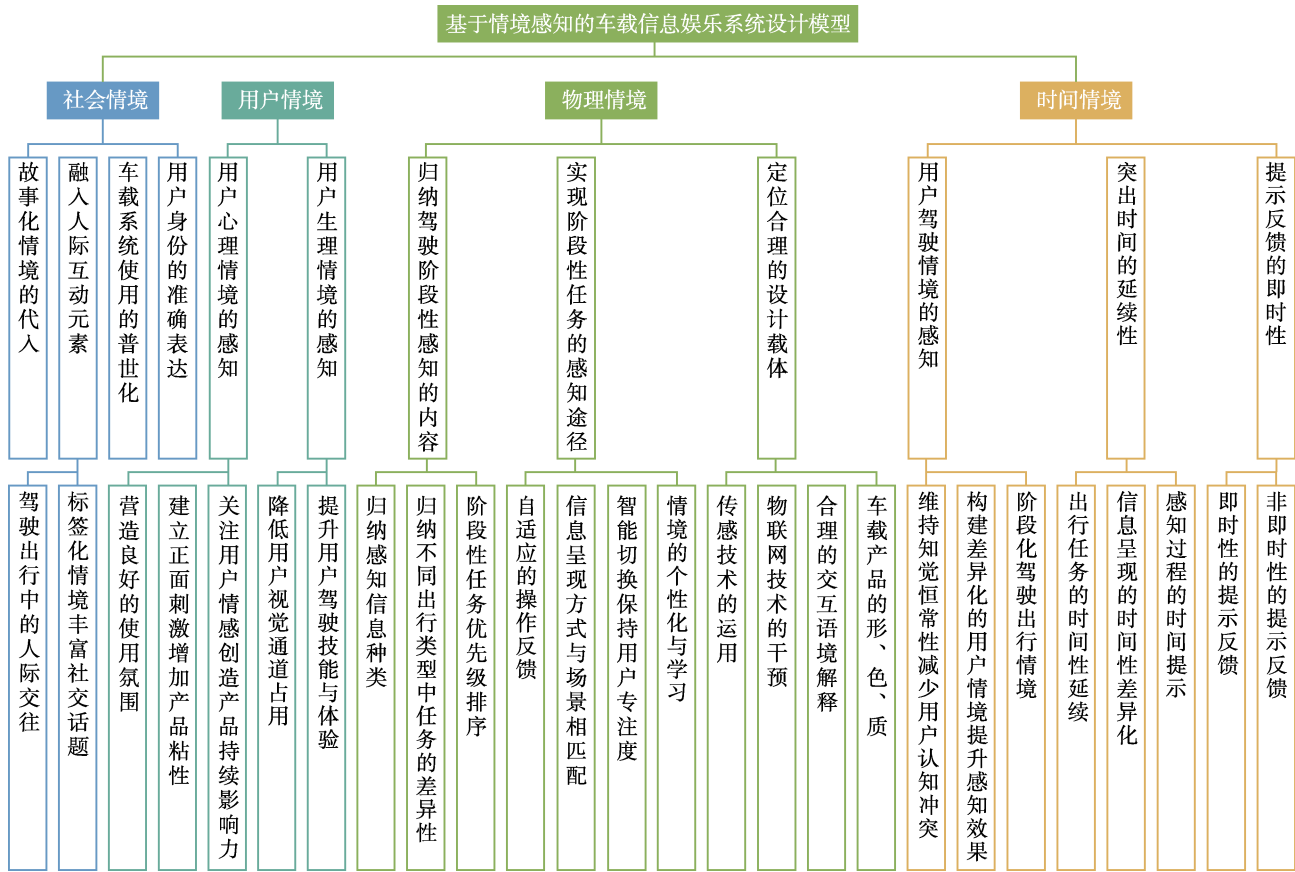


图6 基于情境感知的车载信息娱乐系统设计模型
Fig.6 Design model of vehicle-mounted information entertainment system based on situational awareness

1) 社会情境感知的设计模型。社会背景含义是用户自身的社会地位所带来的偏好和驾驶出行的可能性,通常会与用户的社会生活和其所处的文化风俗等相互作用。社会情境感知的设计模型包括:故事化的方法带入情境、人际化的互动增强粘性、车载信息娱乐系统的普适化应用和准确表达用户身份与阶层。

2) 用户情境感知的设计模型。生理情境感知:用户的生理情境指用户的手、脚、眼相互协调能力,以及用户在当下驾驶行为的动机和需求。设计在用户生理情境上的干预包括降低用户视觉通道占用和提升用户驾驶体验。心理情境感知:用户的心理情境是指当前驾驶状况下用户的情感需求和心理预期等方面因素。设计对用户心理情境的干预包括创造良好的产品氛围、建立交互过程中的正面刺激和关注用户的情感体验等。

3) 物理情境感知的设计模型。城市白领用户出行的物理情境感知主要是新技术的运用带来的价值。其设计模型包括感知的具体对象、方式和载体 3 个方面。主要从驾驶出行阶段性感知的具体内容、实现驾驶阶段性任务的感知方式和设计载体的合理性确定 3 个方面入手。

4) 时间情境感知的设计模型。用户驾驶出行的时间情境感知主要是指用户在驾驶出行流程不同阶段产生的行为任务,以及该任务持续的时间和系统对此任务的反馈即时性。基于时间情境感知的设计模型主要体现在时间任务、任务的时间延续性和任务提示反馈即时性 3 个方面。

4 “途易”车载信息娱乐系统的设计实践

在设计实践中,主要聚焦于车载娱乐系统的人机屏幕交互渠道。因为在现有市场存在的车载交互系统中主要存在以下几个问题:功能繁杂,且多数利用率不高影响用户使用便捷性;车载屏幕的交互层级不清晰,多余的视觉因素会影响用户操作的准确度和流程性,因此,将设计目标具体总结概括为驾驶情境下车机端的车载信息娱乐系统与手机端的 APP 应用,对新的出行流程优化和提升,再通过明确各驾驶出行阶段所优化的目的与内容,准确掌握目标产品各自所侧重的服务内容和对应功能。

4.1 车载信息娱乐系统产品功能定义

结合需求调研与服务系统的定义,总结得出车机端、手机端应用和微信小程序的信息架构。其中车载系统端作为驾驶出行中最必不可少的操作终端平台,结合驾驶行为中不同的注意力状况和位于首要需求的驾驶安全性,提出在驾驶状态下,优化车载屏幕交互、取代手机端的通讯娱乐功能方案,最终将车载端功能简化为导航、音乐、社交、电话和可拓展 5 个部分。而其中手机端作为对整个驾驶出行体验的完善,主要服务于驾驶前和驾驶后,其中包括账户注册、服务了解、行程管理等非驾驶的辅助性功能。而手机微信小程序增加了亲友在驾乘体验中的参与感也起到了辅助驾驶的功能,因此本文研究关注的整体的驾乘体验,以优化车载端的交互方式设计为主,将手机端与车载端进行功能和定位上的区分,打造完整的出行体验流程,见图 7。

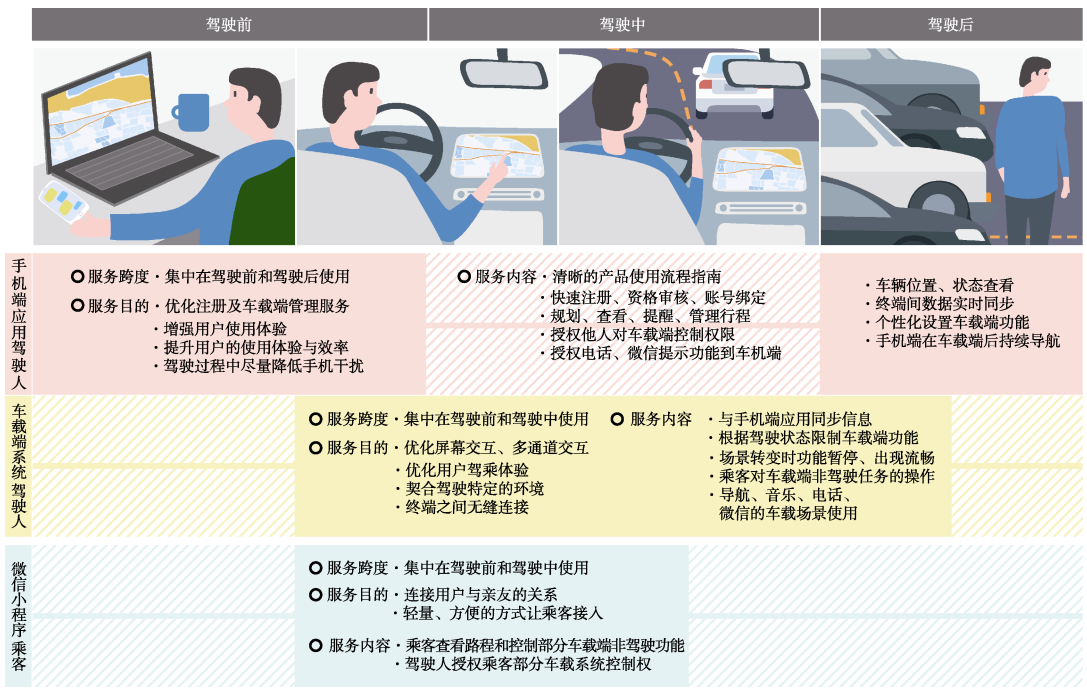


图 7 车载信息娱乐系统的服务目的和服务内容
Fig.7 The service purpose and service content of vehicle-mounted information entertainment system

4.2 车载端设计探索

车载端的信息娱乐系统设计关键在于对产品信息架构、交互逻辑框架（人机舒适度、操作手势、屏幕区域划分）的探索。

1) 滑动手势操作探索。避免驾驶时长时间视线扫视的一种方法是开发更多的无眼界面,以在不需要视觉辅助的情况下操作。在为驾驶中的车载界面设计手势时,手势的总数、手势执行命令的相似性、手势的类型几个因素都将影响易用性。来自英国诺丁汉大学人机研究组的 Gary Burnett 和 Elizabeth Crundall 对车载环境下用户对指定命令下的手势操作倾向性进行实验测试^[8],研究发现手势偏好:“激活”命令的手势更多的向上、向右和斜向右上角滑动;“停用”命令手势更多的向下、向左滑动;“下一个”命令的手势更多向右滑动;“上一个”命令的手势更多向左滑动。

2) 屏幕区域划分。Pielot 与 Hesselmann 等人在

Pocket Menu 中使用手机的屏幕边框来定位产品的触发条件^[9]。PocketMenu 通过在屏幕边界触摸滑动激活功能列表,然后通过语音、震动的方式引导用户进行非视觉的功能选择使用。为了保障手势的简洁性^[10],需要借鉴用户在移动设备中获取的使用经验和界面布局,例如在屏幕的左上角一般是返回或者退出的操作,而全局观看视屏类节目时左侧和右侧区域的上下滑动分别表示音量与亮度,下方水平区域的进度条左右滑动调节视频进度。

3) 驾驶情境下的手势操作。驾驶情景下的屏幕分区域的触屏手势滑动操作的方式,首先是不需要精确的位置操作,极大程度上降低了操作的视觉依赖。其次,通过屏幕边缘的物理锚点定位手势起始^[11],进一步提高手势操作区域的准确程度,见图 8。最后,从情境感知的角度出发提供给驾驶人合适场景下的必要信息,为简化的手势滑动操作提供了必要前提。

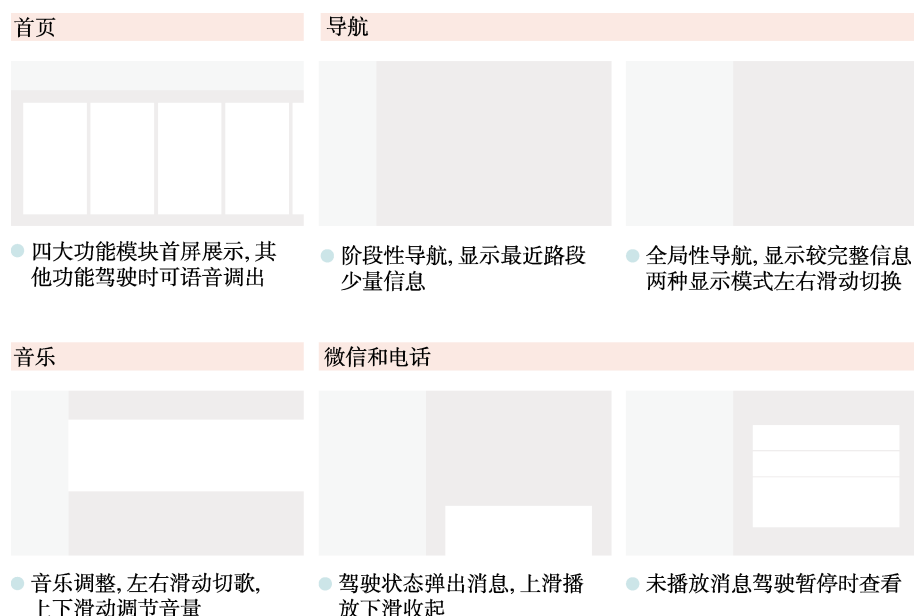


图 8 驾驶状态下的手势功能操作模型

Fig.8 The operating model of gestures in driving mode

4.3 手机端设计探索

1) 车主的手机端信息娱乐应用的设计关键在于出行中的驾驶状态与非驾驶状态之间的衔接进行探索。手机端的交互逻辑与功能侧重均区别于车载端,偏重于出行服务的完整性。

2) 手机端的微信小程序主要供乘员在车内查看并辅助导航当前行程与调整部分车载信息娱乐系统的功能使用,乘员可调节的功能多少决定于驾驶人的设置。微信小程序的交互逻辑以浅而少的功能操作来满足乘员的辅助驾驶。

4.4 车载信息娱乐系统方案性呈现

对于车载系统而言,其视觉化的表达更多的具有提示和快速获取信息的目的,因而对车载端的不同功

能需要做色彩上的区分。同时,从车载中信息可读性的角度出发,车载端的界面信息需要呈现出简洁、清晰、易读的特征,以降低用户的认知难度。车载端部分界面设计见图 9,是车载端的设计高保真呈现。手机应用和微信小程序部分界面设计见图 10。

在图 9 中,图 9a 是驾驶过程中有音乐播放且微信消息弹出的界面,若系统判断为目前处于道路复杂下的专注驾驶状态则微信消息从右侧伴随音效划出后消失,若目前尚有余力操作,则在绿色区域内上滑播放音频,下滑取消,被取消的信息会在最近一次驾驶暂停状态时以图 9b 的卡片形式展现。图 9c 是驾驶暂停状态下调使用菜单切换歌曲,图 9d 是驾驶过程中在紫色区域内上下滑动以调整歌曲音量。

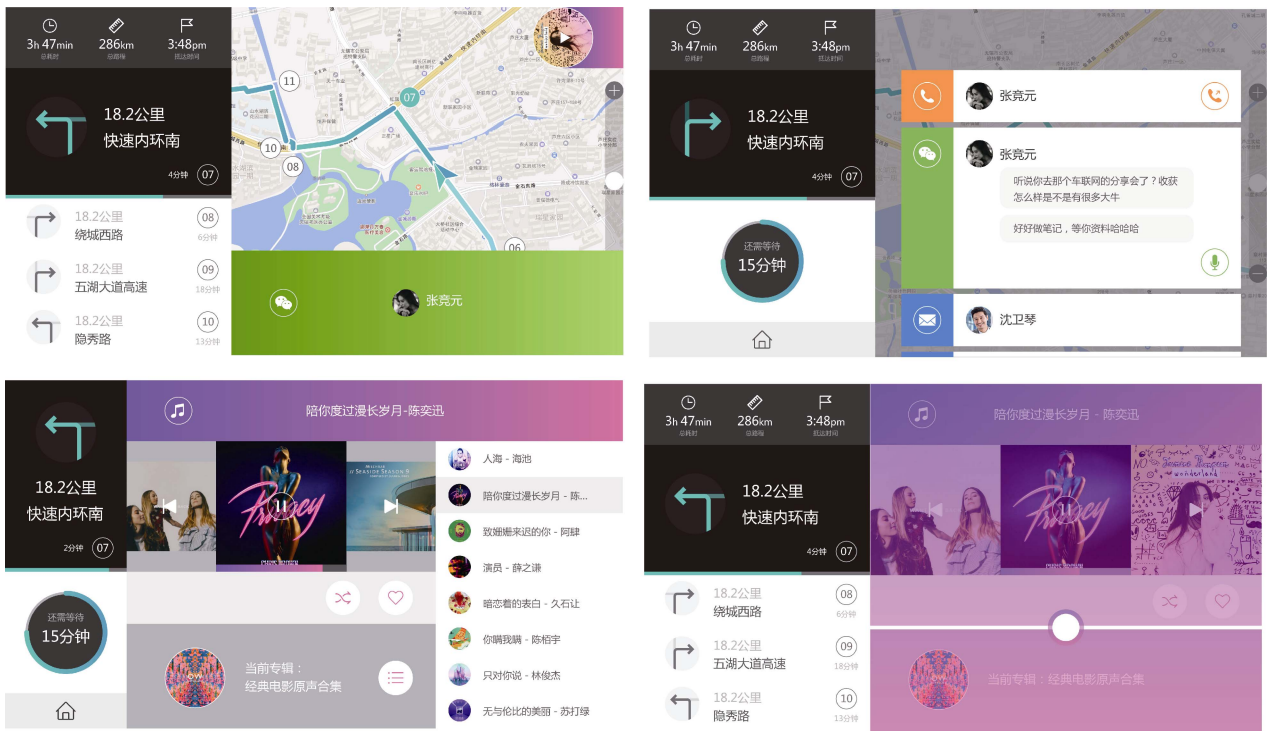


图 9 车载端部分界面设计
Fig.9 Vehicle-mounted interface design



图 10 手机应用和微信小程序部分界面设计
Fig.10 Mobile phone app and WeChat small program part interface design

5 结语

后续研究可能性首先体现在与对用户需求的深度挖掘,可将出行场景甚至是用户的类型做更加细致的划分,从而满足用户在特定驾驶场景下的需求;其次是自动驾驶、车联网、传感器等技术带来的革新,技术的进步让机器能做更多的决策,人在驾驶上的精力将慢慢降低,与之相对的趣味性与驾驶的体验性增加,这让设计有了更大的发挥空间。接下来是大数据,资源优化配置带来的出行方式革新,从拥有车变成拥有车辆带来的出行服务,继而用车预约、车辆共享等概念兴起。汽车的概念不再是移动的工具,而是成为生活、出行体验的一部分。

参考文献:

- [1] 窦金花, 覃京燕. 基于情境感知多维数据可视化的产品服务系统创新设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(2): 87—91.
DOU Jin-hua, QIN Jing-yan. Research on Innovative Design of Product Service System Based on Situational Awareness of Multi-Dimensional Data[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(2): 87—91.
- [2] 陈媛媛, 刘正捷. 移动情境感知及其交互研究[J]. 计算机应用研究, 2011, 28(12): 4420—4425.
CHEN Yuan-yuan, LIU Zheng-jie. Research on Mobile Situational Awareness and Its Interaction[J]. Journal of Chinese Image Graphics, 2011, 28(12): 4420—4425.

- [3] HUGH B, KAREN H. Contextual Design, Interactions[J]. 1997.
- [4] 程时伟, 刘肖健. 情境感知驱动的移动设备自适应用户界面模型[J]. 中国图像图形学报, 2010, 15(7).
CHENG Shi-wei, LIU Xiao-jian. The Adaptive User Interface Model of Situational Awareness Driven Mobile Devices[J]. Journal of Chinese Image Graphics, 2010, 15(7).
- [5] 辛向阳. 交互设计: 从物理逻辑到行为逻辑[J]. 装饰, 2015(1): 58—62.
XIN Xiang-yang. Interaction Design: from Physical Logic to Behavioral Logic[J]. Zhuangshi, 2015(1): 58—62.
- [6] 李晓峰, 朱倩, 张平. 浅析车载信息娱乐系统界面设计[J]. 机械, 2015(6): 42—49.
LI Xiao-feng, ZHU Qian, ZHANG Ping. Design of Information Entertainment System Interface Design[J]. Machinery, 2015(6): 42—49.
- [7] 岳玮宁, 王悦, 汪国平, 等. 基于上下文感知的智能交互系统模型[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2005(1).
YUE Wei-ning, WANG Yue, WANG Guo-ping, et al. The Intelligent Interactive System Based on Context Perception[J]. Journal of Computer Aided Design and Graphics, 2005(1).
- [8] BURNETT G, CRUNDALL E, LARGE D, et al. A Study of Unidirectional Swipe Gestures on In-vehicle Touch Screens[M]. 2013.
- [9] PIELOT M, HESSELMANN T, HEUTEN W, et al. Pocket Menu: Non-Visual Menus for Touch Screen Devices[C]. In Proceedings of Mobile HCI'12, 2012.
- [10] KOSKINEN H, LAARNI J, HONKAMAA P. Hands-on the Process Control: Users Preferences and Associations on Hand Movements[C]. In CHI'08 Extended Abstracts, 2008.
- [11] SONJA R, BUTZ A. How to Make Large Touch Screens Usable While Driving[C]. International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, 2013.