

组织符号学方法在汽车声音景观设计中的应用

钟韬, 方海, 张立

(广东工业大学, 广州 510090)

摘要: **目的** 汽车声音景观是在驾驶过程中能够被感知、并可以与之交互的声音信息环境的集合, 本文研究汽车声音景观中汽车声音交互设计的方法和途径。 **方法** 采用组织符号学方法, 将复杂的汽车声音系统视为一个组织进行分析和梳理, 以看清整个组织结构形态、内部关系和核心目标价值。提出汽车声音交互设计的组织洋葱模型, 从技术层、正式层和社会层对汽车声音系统进行分析 and 研究。 **结论** 通过一个汽车声音交互设计需求提取案例, 应用组织洋葱模型, 从定义利益相关者到评估框架, 即分析三个层级的问题及解决路径, 之后定义角色及使用场景, 以及提取最后的交互设计需求, 初步验证了该设计方法的有效性和可行性, 并为汽车声音交互设计提供了一个新的研究方法和视角。

关键词: 汽车声音景观; 声音交互设计; 组织符号学; 组织洋葱模型; 用户需求提取

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)04-0096-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.04.009

Application of Organizational Semiotics in Design of Automobile Soundscape System

ZHONG Tao, FANG Hai, ZHANG Li

(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

ABSTRACT: The soundscape of automobile is a collection of sound information environment that can be perceived and interacted with during the driving process. The paper aims to study the methods and approaches of automobile sound interaction design in the automobile soundscape. The organizational semiotics was used to integrate complex sound system of automobile, which was considered as an organization to analyze and sort out to understand the structure, internal relationships and core target values of the entire organization. An organizational onion model for automobile sound interaction design was proposed to analyze and research the automobile sound system from the technical layer, the formal layer and the social layer. By extracting a need case of automobile sound interaction design and applying the organizational onion model, the problems and solution paths of three levels are analyzed from the definition of stakeholders to the evaluation framework, and then the role and use scenario as well as the final extraction of sound interaction design requirements. It preliminary verifies the effectiveness and feasibility of the design method, and provides a new research method and perspective for automobile sound interaction design.

KEY WORDS: automobile soundscape; interactive design of sound; organizational semiotics; organizational onion model; user need extraction

随着智能化和体验化的迅速发展, 汽车车内交互方式和驾乘体验也在发生着巨大的变革。用户体验研究完成了从要素到系统、从维度到深度的探索, 体验设计将成为设计学提供“体验范式”的新途径^[1]。汽车从一个运载工具发展为包含个人、公共和社交空间的设计对象^[2]。在为视觉认知负荷解压和形成整体感知

需求的背景下, 声音不仅成为了一种便利的交互操作方式, 而且在空间感知、情感化、个性化增强和情绪识别及调节等诸多方面有着更为广泛的应用前景。优秀的声音设计能够提高汽车行驶安全性, 在情感体验和便利交互方面有着视觉不可替代的作用。好的声音交互设计可以提高产品体验度, 反之会带来负面的情

收稿日期: 2019-12-14

基金项目: 教育部人文社会科学研究青年基金资助项目 (17YJC760115)

作者简介: 钟韬 (1978—), 男, 湖南人, 广东工业大学博士生、讲师, 主要研究方向为工业设计与信息交互设计。

通信作者: 张立 (1979—), 女, 广东人, 广东工业大学博士生、讲师, 主要研究方向为工业设计与绿色设计。

绪影响和不良评价^[3]。如何更好地解读和设计智能汽车声音交互,丰富声音场景应用和改进人车交互方式,提升人们的移动生活体验和品质,已经成为汽车设计研究领域的一个新的研究命题。目前的交互设计研究主要集中在视觉交互领域,视听失衡现象突出。声音交互没有视觉交互那么直观和易于理解,设计师对于声音交互设计了解不多,其设计研究方法还未健全起来,仍然存在方法论上的疑问和难点。本文应用组织符号学方法,分析汽车声音系统,为分析和设计汽车声音信息交互提供一个组织符号学视角的研究途径。

1 汽车声音景观

声音是人类最早研究的物理现象之一。英国物理学家瑞利在 1877 年出版了《声学原理》,开创了现代声学的先河^[4]。声音交互设计的研究通常涉及物理声学参量、心理声学评估和认知心理。

声音景观强调感知和理解方式的声音环境,是自然声音环境和人为声音环境的集合(Schafer, 1993 年)^[5]。声音景观和声音生态学在学术研究领域已发展多年,主要集中在声音生态保护、城市景观、园林和建筑设计等方面,鲜有涉及工业设计领域。2014 年 ISO 对汽车声音景观给出了初步定义:汽车声音景观是在用车过程中能够被感知、并可以与之交互的声音环境的组织集合^[6]。这一定义将声音景观学理论及实践应用拓展到了汽车领域。汽车声音景观的提出强调了整体景观的重要性,这与麦克卢汉 1960 年提出的多感官重建理念相一致^[7]。人的感官认知是多方面的,虽然视觉非常重要,但是也不能够忽视其他感觉,特别是听觉。知觉现象学认为声音是人们体验空间的重要因素(梅洛庞蒂, 1945 年)^[8]。基于此,研究汽车的声音环境对研究深层次、高效的体验和交互设计必要且重要。汽车声音信息系统见图 1。

汽车声音系统是复杂的信息系统。设计师在面对汽车声音环境分析和声音交互设计时往往无从下手,



图 1 汽车声音信息系统

Fig.1 Automobile sound information system

通常会将声音部分单独提取出来,并将之划分为诸如音乐和音频、功能提示音和噪音这几个类别,重点放在音乐品质和噪音抑制上。可一旦将人们的日常行为与驾乘体验、情绪、认知等因素叠加进汽车 HMI 设计研究当中时,会发现所面临的对象(群)变得越来越复杂。汽车声音系统内部有着不同类型的声音符号系统,用来实现信息交互和行为决策,并最终达成既定的目标。基于对人们日常用车行为研究分析发现,人们几乎不使用规范的方式进行交互,而是更多地使用非正式方式,例如自然语言、手势等。而这些信息系统交互的背后往往会涉及到文化、用户体验、体验与认知等非正式信息系统。这些因素综合在一起构成了高语境交流的先决条件。

组织符号学提供了一个新的研究视角:将系统视为组织来进行分析和梳理,以看清楚组织结构形态和价值目标^[9]。组织内部的信息传递与符号的使用密切相关。信息的交互是通过创造、使用、传递和解释符号来实现的^[10]。在组织符号学语境下研究汽车声音景观系统离不开对声音符号系统的研究。本文提出了基于组织符号学的组织洋葱模型(Organizational Onion),来分析汽车声音信息系统中不同类型的符号系统的特征和差异性,总结其内在规律特点及其相互影响,以期对汽车声音环境设计和汽车 HMI 设计提供理论指导和实践依据。

2 符号学和组织符号学

人们使用符号的目的是为了代表某种信息^[11]。符号关联要素分为媒介关联、对象关联和解释关联^[12]。符号学已经被语言学、人类学和社会学、计算机科学等广泛采用并越来越多地影响到这些学科的研究和发展,并且产生出许多相关领域的符号学分支。比如计算符号学,指计算机自主运行系统并能够执行某些智能行为,例如感觉、建模、价值判断和动作生成^[13]。

基于 Morris 和 Peirce 的研究基础,同时遵循 Shannon 和 Weaver 提出的信息理论,Stamper 于 1973 年提出了组织符号学,并涵盖了一系列符号学理论和研究方法。组织符号学是符号学的一个分支,是通过使用符号学的方法和概念来研究组织的途径^[14],为人们使用符号来表达或实现各种各样的目标提供了一条明确的道路。研究范围涉及组织内部工作、内部关系、内部环境及其他组织的相互关系,研究目的包括寻找新的富有洞察力的分析途径、描述和解释组织结构与组织行为。

3 组织洋葱模型

Stamper 提出了组织洋葱模型(Organizational Onion)以分析组织中的信息架构。信息领域范式将信息系统置于社会层面中来构建其组织模型,该组织

洋葱模型分为技术信息系统、正式信息系统和非正式信息系统^[14]。相对应的这三类符号系统(技术、正式和社会)及其交互就构成了组织信息系统,该系统内有共同的既定目标,所有的行为、任务、目标和预期协作一致,有效统一。组织洋葱模型见图2。

在日常生活中,人们处理的绝大部分符号都是在一个或多个综合的符号系统语境内的^[15]。可以通过一个简单例子来理解:聋哑人间使用的手语(正式符号系统)与正常人间使用的手势(社会符号系统)是不同的符号系统,之间可以交流,但其学习成本和效率有明显差异。

汽车交互存在正式行为和非正式行为。当驾乘需求越来越多元化和复杂的时候,汽车信息系统必将变得越来越复杂,人-机交互、人-人交互和人-外部环境的交互发生的频次也将越来越高。理清正式符号系统和非正式符号系统有助于正确理解复杂语境,以及找到复杂问题的解决方案。

4 汽车声音景观洋葱模型

汽车声音景观中的符号系统洋葱模型由三个层级构成。汽车声音景观符号系统除车载计算机信息符号系统外,还包括正式符号系统和社会符号系统。该模型的构建是为了更全面地了解汽车声音景观系统形态、影响因素及相互关联,期望找出关键问题并加以解决,汽车声音信息洋葱模型见图3。

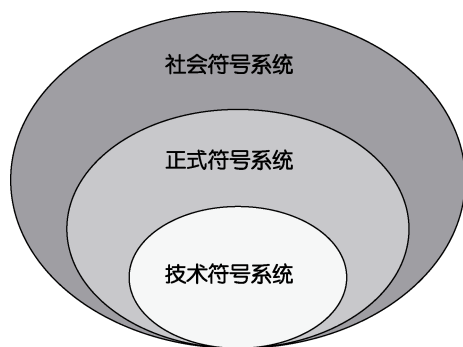


图2 组织洋葱模型
Fig.2 Organizational onion model

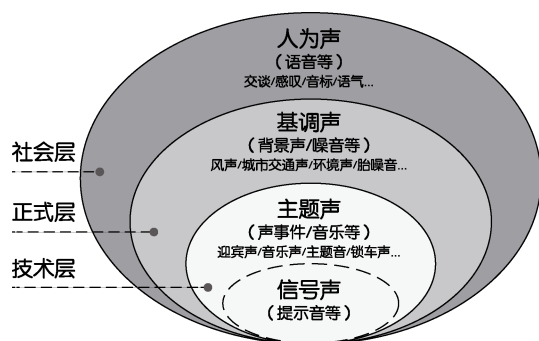


图3 汽车声音信息洋葱模型
Fig.3 Onion model of automobile sound information

汽车声音技术符号系统:包括与声音相关的车内信息系统。在这一层级声音信息通过数字化方式(编码和解码)构建并被赋予明确的意义和指代规则,实现信息传递和交互,包括主题声和信号声。例如倒车雷达的提示音,不同的响度和音频下的声音符号代表着不同的意义:远或近、安全或报警。技术符号系统中的声音符号,依据定义的任务和流程高效地自动运行、解释和传递意义。特点是声音符号的解释和信息的传递,是基于计算机系统自运行行为,具有重复性和高效性特点。汽车内的导航提示、驾驶辅助、音乐播放等系统都属于这一层级。需要注意的是技术符号系统包含在正式符号系统之内,遵循正式声音信息系统的规则和逻辑,是各项功能满足的前提和基础,但并不代表汽车声音系统的全部。

汽车声音正式符号系统:传递符合车辆操作使用标准、驾驶行为规范及道路交通安全和交通法律法规等的指代、解释和信息传递,对人生安全和交通出行有着重要意义,环境声和噪音也属于这一层级。例如标准倒车提示音、座椅安全带警报音、故障音、声效规范、车内车外噪音抑制标准等。正式符号系统内,声音符号的创建、使用 and 解释有着明确的规则和规范,因此也具有了高效性。然而驾乘行为是一系列的动态事件,同时,人们的需求和情感满足也在不断改变,进而产生出一系列新的问题。这时候,就需要依赖正式信息系统外围的社会信息系统。

汽车声音社会符号系统:包含人们在驾乘过程中,在正式声音符号系统界定之外的行为范式、道德规范、文化信仰、决策判断及人与人的沟通交流等的符号信息系统,作用在更高维度的社会层级,影响着人们的用车交互与体验。可以将汽车声音景观的社会符号系统理解为一种声音符号的外部性效应,是人和车的行为活动对他人、环境和社会造成的非规范化影响。例如鸣笛时机、汽车社交、驾驶文化和路面道德等。

声音交互问题是复杂的,受到地域、文化、时间等多因素的影响,因此,这些正式与非正式符号系统共同作用,不仅影响着车内的驾乘人员,而且还可能影响着道路交通乃至社会行为模式。洋葱模型有助于理解系统中的组成元素及其相互关系,并能够全面立体地了解实际声音交互设计中所面临的复杂问题语境,而不是只关注单一维度,从而可以构建出基于洋葱模型的汽车声音设计评价模型,见图4。

通过构建基于洋葱模型的汽车声音交互设计流程,见图5,可见,与传统的交互设计流程不同的是,基于洋葱模型的设计流程的每一阶段的步骤都有来自技术、正式和社会层相应的准则和要求,呈现出一种多维度、多视角范式,有效地避免了由单一视角带来的缺陷和不足。例如提示音设计,在目标计划阶段,技术层的目标是清晰且容易理解,正式层的目标是保障驾驶安全性,而社会层的目标则是着眼于与设施、

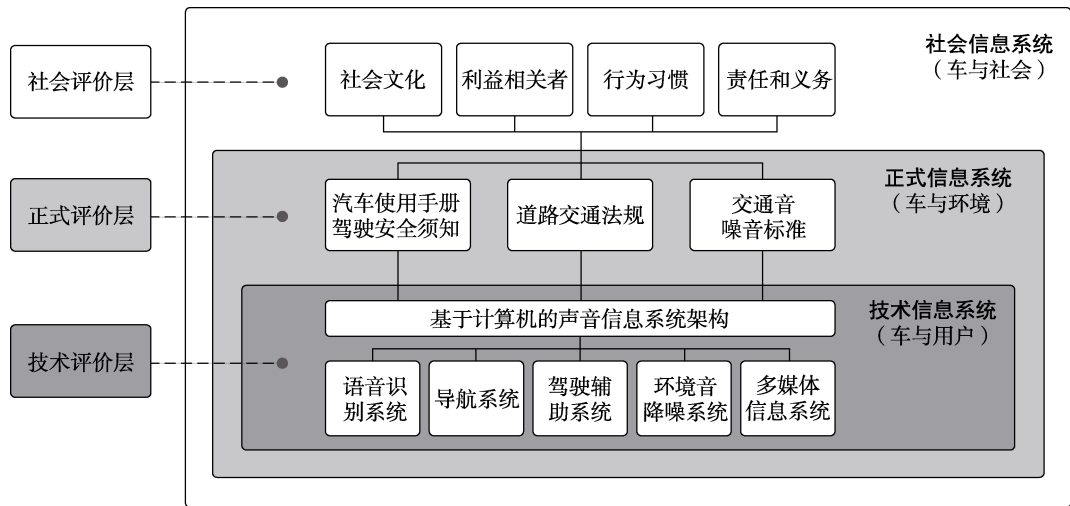


图 4 基于洋葱模型的汽车声音设计评价模型

Fig.4 Evaluation model of automobile sound design based on onion model

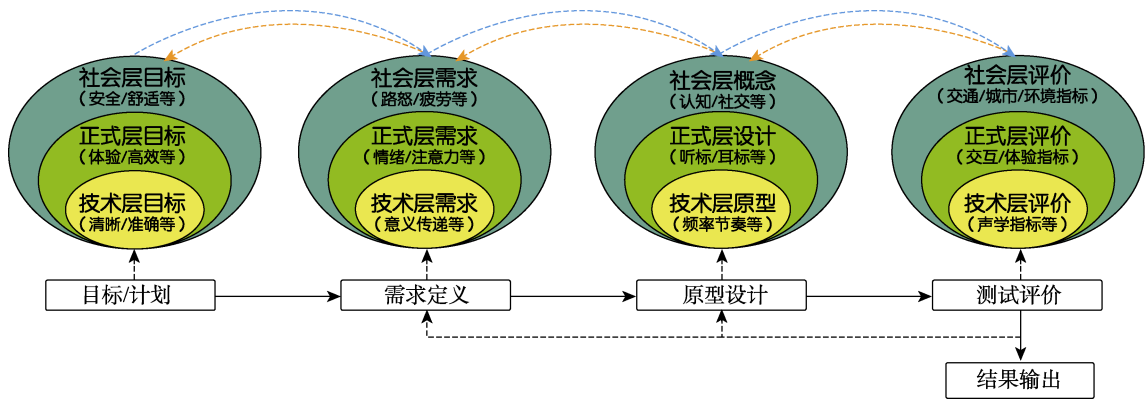


图 5 基于洋葱模型的汽车声音交互设计流程

Fig.5 Interactive design process of automobile sound based on onion model

行人或其他车辆的交互和安全，以及城市交通层面。然而这并不意味着不同层级的目标不同，恰恰相反，它们的目标是共同且明确的，只是视角不同。接下来将会以工作坊为实例，案例中应用洋葱模型分析和定义利益相关者（Stakeholders），并提取汽车声音的设计需求。

5 汽车声音交互设计需求提取案例

工作坊流程：(1)根据洋葱模型定义利益相关者；(2)评估框架分析，即分析三个层级的问题和解决路径；(3)定义角色及使用场景；(4)提取设计需求。整个工作坊分为两个阶段，每阶段持续时间为 2 h，见图 6。

5.1 定义利益相关者

工作坊开始之前的第一步是要明确利益相关者，以便确定参与工作坊的成员。基于组织洋葱模型，通过讨论定义出了技术层、正式层和社会层的利益相关者。经过沟通和筛选，最终有九人参与，分别是一名

交互设计师，一名分析员，两名工程师两，一名会计，一名教师，一名研究生，一名摄影师，一名总经理。

5.2 洋葱模型评估框架

首先工作坊主持人向参与者介绍一些背景知识和基本概念，解释汽车声音景观、交互、声音符号和洋葱模型等。然后主持人要求参与者在洋葱模型框架内定义出智能汽车声音系统的问题、意图和解决路径，并记录在便利贴上，期间可以互相交流和讨论。不同层级的利益相关者对各层级的声音符号系统持有不同的观点和解决思路，将之汇总起来得到了声音符号技术层、正式层和社会层的评估，并以框架图的形式进行整理，如图 6。

5.3 定义角色和使用场景

回顾评估框架，挑选其中较为核心的问题和有价值的解决路径，再次展开讨论并改进和完善评估框架表。依据组内共识构建出典型人物角色，以及围绕该角色的日常使用场景。不同的声音符号系统在不同的用车场景下的参与度及效果是不一样的，给用户带来

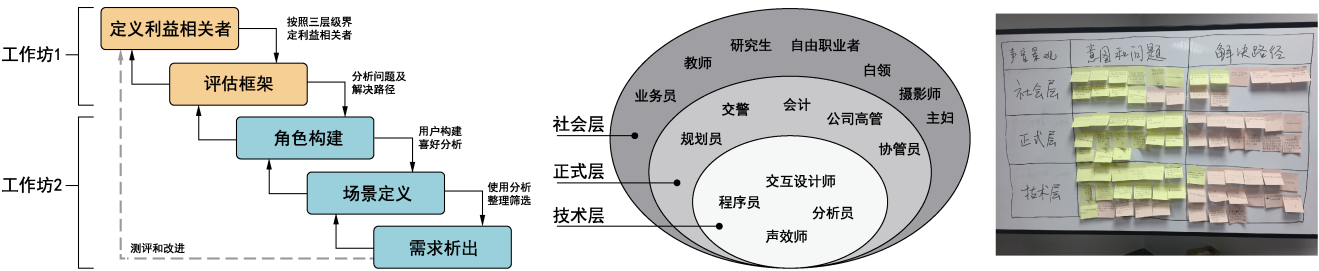


图 6 工作坊
Fig.6 Workshop

的体验和好感度也是不一样的。在某些场景下，技术符号系统效率更高，更便捷；而在某些场景中，社会符号系统更人性化，体验值更高。依据评价框架和场景任务分析，构建旅行地图。典型声音场景分析见表 1。汽车声音事件旅程见图 7。

分析发现，社会符号系统的使用情境，大多发生在汽车行驶途中。用户通过“谈话式”的自然交互方式表达意图并得到反馈，大多用于满足偶发性需求。这种信息交互清晰有效、用户体验最好。而技术符号系统的使用贯穿整个用车过程，计算机系统良好的可靠和高效性，不仅是行车安全的保障，而且能提升用户体验。同时，主动式的声音交互是技术符号系统提升用户体验度的有效途径之一。正式符号系统确保用车行为符合安全原则，典型场景是车内打电话的行为方

式。虽然目前很多国家都规定行车时只能使用蓝牙免提方式接打电话，但是从认知负荷角度来看，其实蓝牙耳机和手持电话一样，仍然占用了听觉认知资源。因此这一部分内容可以归为正式符号系统的设计考虑范畴。后续的设计研究工作将基于技术、正式和社会层目标，围绕提取出的核心用户需求展开原型设计及测试。汽车声音需求提取见图 8。

6 结语

汽车声音交互设计涉及多学科的交叉，所关注的不仅是声音这一个层次，而且包括日常驾乘中多感官体验、情绪和认知负荷等诸多因素，所面临的设计问题也非常复杂。本文通过研究分析得出：（1）技术、

表 1 典型声音场景分析
Tab.1 Analysis of typical voice situation

符号系统	用车阶段	典型用户场景	重要性	符号系统	用车阶段	典型用户场景	重要性
技术	行车前	取车： 来到汽车跟前，声纹+指纹解锁车辆，问候并简短聊天	高	正式、社会	行车中	等红灯： 等红灯时使用车载电话系统联系幼儿园老师告知抵达时间	中
技术	行车前	安全检查： 汽车出发前自检并报告车辆安全状态	低	社会	行车中	关键信息提醒： 经过沃尔玛时，汽车提醒车主今日是会员日，并语音预定晚饭餐厅	高
正式、社会	行车前	出行前准备： 跟汽车沟通行程规划，交谈式	高	技术、正式、社会	行车中	人行道： 一位老人在一个十字路口准备过马路，停车并播放“请过马路”	中
技术、社会	行车中	开始行程： 期间汽车询问音频播放内容（喜爱的音乐），并会插播实时路况拥堵情况	高	技术、社会	行车中	场景切换： 在幼儿园接上孩子后，欢迎语，音乐切换为儿童音乐，触碰不同地方会有音效，营造童趣空间	高
技术、正式	行车中	路面行驶： 导航系统运行，语音提示+HUD，有条件地自动驾驶或半自动驾驶	低	技术	停车	停车： 停车自检及报告，告知当前时间和天气信息	低
社会	行车中	行车社交： 打开手机使用社交 APP 或是与乘客交谈	低	技术	停车	锁车： 声纹+指纹锁车，汽车与主人道别	中
技术、社会	行车中	交通拥堵： 行驶途中发生交通堵塞，中断音频播放，询问塞车原因并告知汽车新的行驶路线	中				

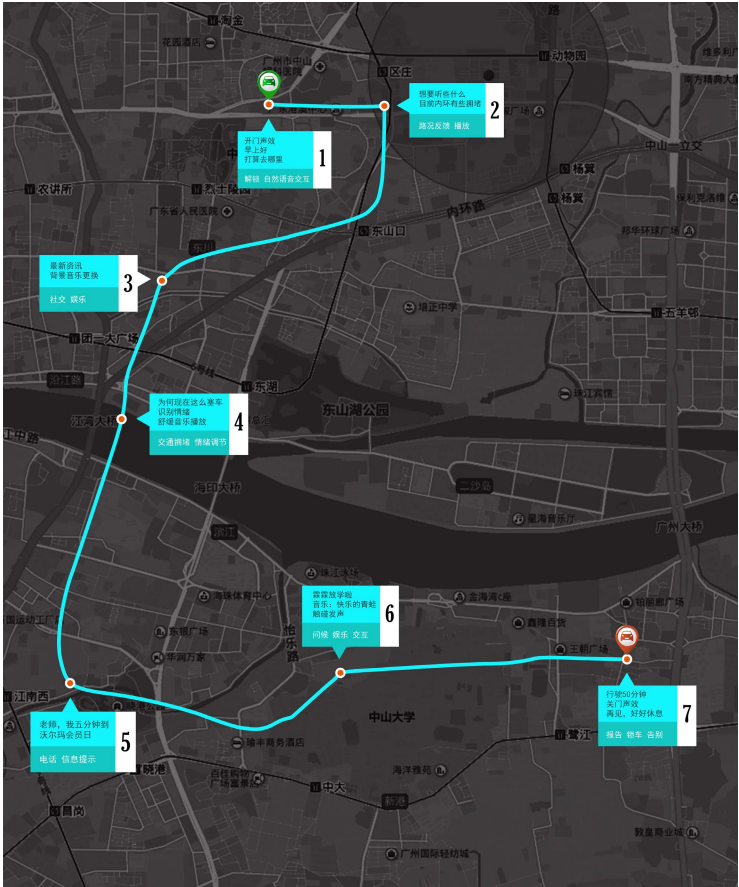


图 7 汽车声音事件旅程
Fig.7 Automobile sound event journey

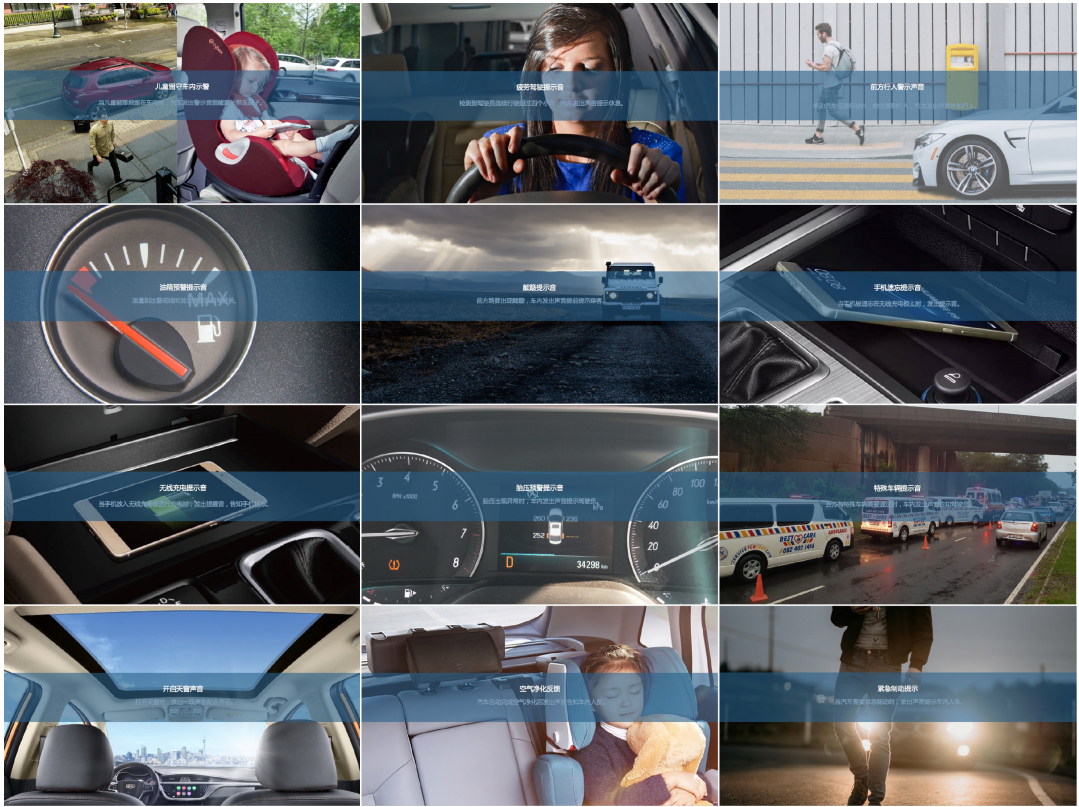


图 8 汽车声音需求提取
Fig.8 Need extraction of automobile sound

正式和社会符号对声音信息的解释和传递各有优劣,缺一不可,技术符号系统主要是通过计算机语言的编码、解码来传递信息,而其他两类符号系统则会用到行为规范、自然交互、社会实践等方式;(2)不同场景下,各个符号系统的参与程度不一样;(3)在对意义的理解和表达方面,社会符号系统具有情感化优势,更能提高用户体验值。因此充分了解汽车声音景观三类声音信息符号系统,有助于在设计研究过程中更好地满足用户需求,更好地营造良好的声效感官体验和交互。组织符号学方法为汽车声音交互设计提供了有效的手段和途径。

参考文献:

- [1] 胡飞,姜明宇. 体验设计研究:问题情境,学科逻辑与理论动向[J]. 包装工程,2018,39(20):14.
HU Fei, JIANG Ming-yu. Research on Experience Design: Problem Situation, Discipline Logic and Theoretical Trend[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(20): 14.
- [2] 谭浩,孙家豪,关岱松,等. 智能汽车人机交互发展趋势研究[J]. 包装工程,2019,40(20):32-42.
TAN Hao, SUN Jia-hao, GUAN Dai-song, et al. Research on the Development Trend of Human-computer Interaction in Intelligent Vehicles[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(20): 32-42.
- [3] EGMOND V R. The Experience of Product Sounds[M]. Amsterdam: Elsevier, 2008.
- [4] 张壮. 基于具身互动的声音传达在情感认知中的作用研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学,2012.
ZHANG Zhuang. Research on the Role of Embodied Interactive Voice Communication in Emotional Cognition[D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2012.
- [5] SCHAFER M R. The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World[M]. New York: Simon and Schuster, 1993.
- [6] International Organization for Standardization. ISO 12913-1:2014(E), Acoustics-Soundscape-Part 1: Definition and Conceptual Framework[S]. Bern: Switzerland, 2014.
- [7] 王妍妍. 国内不同视野中的声音景观研究[D]. 南京:南京艺术学院,2013.
WANG Yan-yan. Research on Soundscape in Different Domestic Views[D]. Nanjing: Nanjing Institute of Art, 2013.
- [8] 宋羿. 梅洛庞蒂的美学思想研究[D]. 济南:山东大学,2009.
SONG Yi. A Study on Merleau Ponty's Aesthetic Thoughts[D]. Jinan: Shandong University, 2009.
- [9] LIU K. Organizational Semiotics for Business Informatics[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.
- [10] 赵毅衡. 符号学原理与推演[M]. 南京:南京大学出版社,2016.
ZHAO Yi-heng. Principles and Deduction of Semiotics[M]. Nanjing: Nanjing University Press, 2016.
- [11] 姚锡凡,李彬,董晓倩,等. 符号学视角下的智慧制造系统集成框架[J]. 计算机集成制造系统,2014,20(11):2734-2735.
YAO Xi-fan, LI Bin, DONG Xiao-qian, et al. Intelligent Manufacturing System Integration Framework from the Perspective of Semiotics[J]. Computer Integrated Manufacturing System, 2014, 20(11): 2734-2735.
- [12] STAMPER R. Social Norms in Requirements Analysis: an Outline of MEASUR[M]. New York: Academic Press, 1994.
- [13] 齐秀芝. 符号学视角下产品设计表现研究[J]. 机械设计,2013,30(7):124-125.
QI Xiu-zhi. Research on Product Design Performance from the Perspective of Semiotics[J]. Mechanical Design, 2013, 30(7): 124-125.
- [14] LIU K. Semiotics in Information System Engineering[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [15] SUURMOND C. Information Systems and Sign Systems[C]. International Conference on Informatics and Semiotics in Organizations. Springer International Publishing, 2015.