

面向年轻女性用户的汽车导航界面情感意象设计研究

宋明亮, 于佳佳, 张路*, 李宝军, 黄潘
(大连理工大学, 辽宁 大连 116024)

摘要: **目的** 提高年轻女性驾驶员对汽车导航界面的情感体验满意度, 促进年轻女性用户汽车消费意愿的增长。**方法** 首先采用 SD 语义差异法建立导航界面典型性样本与感性意象词汇的语义映射关系, 其次使用量表法, 从布局、色彩、表现和体验四方面获取年轻女性感性意象信息, 并建立评价尺度图, 进而结合情感层次理论对上述感性要素进行类型划分。**结果** 提出面向年轻女性需求的汽车导航界面情感化设计策略, 得出多级量化目标作为设计策略分析的来源和依据, 并通过设计实践和设计评估验证了该方法的可行性。**结论** 将感性意象设计与情感化设计相结合的方法能够更加准确有效地剖析年轻女性对汽车导航界面的情感偏好, 为面向性别需求差异性的情感体验研究提供了可借鉴的思路与方法。

关键词: 感性意象; 年轻女性; 汽车导航界面设计; 情感化设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)24-0239-08

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.24.026

Perceptual Design of Automobile Navigation Interface for Young Female Users

SONG Ming-liang, YU Jia-jia, ZHANG Lu*, LI Bao-jun, HUANG Pan
(Dalian University of Technology, Dalian Liaoning 116024, China)

ABSTRACT: The work aims to improve young female drivers' satisfaction with the emotional experience of automobile navigation interfaces and promote the growth of young female users' willingness to consume automobiles. Firstly, the SD semantic difference method was used to establish the semantic mapping relationship between the typical samples of the navigation interface and the perceptual image vocabulary. Secondly, the table method was used to obtain the perceptual image information of young women from the four aspects of layout, color, performance and experience, and an evaluation scale map was established, and then the above perceptual elements were classified according to the emotional hierarchy theory. The emotional design strategy of automobile navigation interfaces for young women's needs was proposed. Finally, the multi-level quantitative target was obtained as the source and basis of design strategy analysis, and the feasibility of the method was verified through design practice and design evaluation. The method of combining perceptual image design with emotional design can more accurately and effectively analyze the emotional preference of young women for automobile navigation interfaces, and provide a reference for the study of emotional experience oriented to gender needs.

KEY WORDS: perceptual image; young women; automobile navigation interface design; emotional design

随着智能化、数字化技术在汽车领域的迅猛发展, 人们对于汽车驾乘体验有了更高的要求。汽车操控屏交互界面作为人机交流的重要媒介, 在提升用户体验方面的作用至关重要。其中汽车导航界面是用车行为中重要的驾驶信息界面, 对提高行车安全与提升用户用车愉悦感体验具有重要作用。相较于传统以男性为主的汽车消费市场, 女性消费者群体异军突起。

根据《2022 年中国女性汽车消费洞察报告》研究显示, “千禧一代” 年轻女性汽车用户占比 85%, 女性用户具有强大的市场潜力^[1]。

然而, 年轻女性在汽车交互界面的形态元素、色彩搭配、表现形式等设计因素上和男性存在较大的审美偏好差异^[2], 目前汽车市场针对女性用户偏好的设计研究相对少。因此, 亟需面向“千禧一代” 年轻女

收稿日期: 2023-07-14

基金项目: 教育部人文社科规划基金项目 (22YJA760072)

*通信作者

性用户群体的情感偏好进行细分研究,提出与之匹配的汽车界面设计优化策略,提升女性用户情感体验进而刺激消费^[3]。

1 汽车交互界面研究综述

汽车导航界面属于汽车 HMI 人机交互设计中极为重要的一环。在人机界面的研究领域上,国内外学者的研究大多集中在三个方面。

1) 面向人机界面感性意象审美偏好与评价方面。杨明朗等^[4]指出人机交互界面需要考虑人的物质与精神的双重需求,以此需求确定设计目标并转化成具体设计要素。袁树植等^[5]借助感性工学方法提出影响人机界面美学的四个主因子,总结出人机界面多意象的评价方法。赵慧亮等^[6]在此基础上提出了数字化人机界面的四个设计要素,建立出感性意象数学评价模型。Ruiz 等^[7]进一步结合用户心理需求和体验提出人机界面设计通用性原则,但在其原则下的实践策略在应用层面存在可用性较低的局限。

2) 面向人机界面交互方式与技术方面。谭征宇等^[8]通过多学科文献研究,提出车载 HMI 向多模态和立体交互两方面发展,能提高用户积极愉悦的用车体验。Brinkley 等^[9]通过研究触觉界面,提出将汽车互动结合现有技术以提高不同人群对信息交互及时性的设计方法。

3) 面向人机界面交互的行为体验方面。孙贵磊等^[10]为提高使用者与交互设计的效率与准确率,从表盘位置定位、配色效率、误读率降低和认读速度提高四个方面给出设计建议。Gibson 等^[11]通过研究汽车界面体验与注意力分散的关系,从舒适性、功能可用性和安全性等多方面提出了汽车界面交互设计中应重视的设计准则。Pei-Chun 等^[12]从功能可用性的角度探讨了性别差异与汽车导航界面 2D、3D 显示方式之间的关系,认为车载导航系统应根据性别开发与之相适应的 2D 或 3D 显示界面。

上述有关汽车交互界面的研究为界面设计的审美偏好和行为体验提供了可供借鉴的研究基础,也从性别差异性角度关注了 HMI 交互功能的选择性,但尚未有学者上升到女性情感与审美偏好的具体、细致层面去研究车载导航界面具体设计要素及设计策略。随着汽车消费渐渐进入“她经济”时代^[13],女性用户更容易受到情感因素驱动,因此本研究以女性视角为切入点,采用感性意象设计与情感化设计相结合的方法深入剖析年轻女性对汽车导航界面的情感偏好。

2 研究框架流程

感性意象设计是将人对事物的情感认知感受与具象形态建立关联映射的设计方法^[14],为本文研究年轻女性对汽车导航界面的审美偏好提供了切实可行

的方法。情感化设计三层次理论则能够更加细致的将感性意象具体设计要素进行属性归类,并以此得出多级量化目标作为设计策略分析来源。本课题的研究大致分为三个部分:首先,以 KJ 亲和法对 100 份样本进行分类评估,以此筛选出典型研究样本;其次,运用意象尺度分析法建立感性意象评价尺寸图,分析主要包含两部分,一是采用 SD 语义差异法建立导航界面典型性样本与感性意象词汇的语义映射关系,二是使用李克特(Likert)量表法,从布局、色彩、表现、体验四个方面获取年轻女性感性意象评价并绘制评价尺度图;最后,以情感层次理论对上述感性要素建立感性关联,并进行层级量化目标描述,获得细分层面的感性意象情感偏好设计引导方向。以此确立并提出面向年轻女性需求的汽车导航界面情感化设计策略。同时,通过设计实践和设计评估验证了该方法的可行性,具体研究流程见图 1。

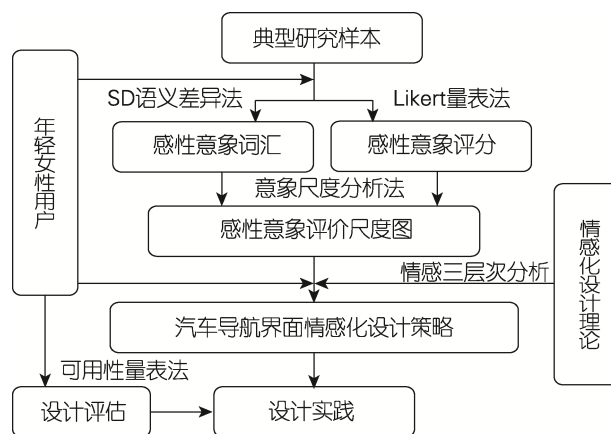


图 1 汽车导航界面设计研究框架
Fig.1 Automobile navigation interface design research framework

3 基于感性意象的汽车导航界面分析

3.1 典型样本的收集与筛选

收集整理涵盖主流品牌的量产与概念型汽车导航界面图片和动态图共计 100 份。首先对样本采用 KJ 亲和图法^[15]进行分类评估,即通过界面的布局、色彩、表现、体验等具体设计要素特点进行分类,删除重复或相似样本,以确保样本的全面性和代表性;其次通过专家焦点小组围绕样本以上述四点进行评测讨论;最后确定 10 个样本为代表性典型样本(部分样本为动态 GIF,此处仅截取为静态图片作为案例展示,见图 2)。

3.2 构建感性意象词汇空间

SD 语义差异法是一种衡量人感知尺度的评价方法^[16],即建立大量含义相反的感性意象词汇对,常用于设计调研问卷的测评。本研究从布局、色彩、表现、体验四大类对汽车导航界面进行感性意象评测,在先



图 2 导航界面典型样本
Fig.2 Typical samples of navigation interface

前学者对感性意象语义词对的研究基础上^[17],共选取 8 组语义词对,每种分类对应两组感性意象词对,分别用 x 、 y 坐标进行标注(x 和 y 表示样本案例在相应意象尺度图中的横纵坐标),见表 1。

表 1 感性意象词对
Tab.1 Perceptual image vocabulary pairs

类别	标注	感性意象词汇对
布局	x_1	简约的-复杂的
	y_1	灵活排布的-固定排布的
色彩	x_2	搭配丰富的-搭配单一的
	y_2	轻快色调的-中性色调的
表现	x_3	动态表现的-静态表现的
	y_3	扁平形式的-仿真形式的
体验	x_4	安全的-不安全的
	y_4	愉悦的-不愉悦的

3.3 典型样本感性语义评价

本次将汽车导航界面感性意象问卷调研的目标群体设定为 22~38 岁年轻女性。同时,创建以 10 份典型汽车导航界面图像样本与四类 8 组感性意象词对构成的关联性为内容的数字化调研问卷,共发放问卷总数 150 份,回收有效问卷 132 份。根据问卷对象对于图片的感知反馈结果,利用李克特量构建 7 级评价区间(-3 至 3)对数据结果建立样本评分数值表(详见表 3)。例以选取的词汇“简约的——复杂的”一行数据内容,-3 代表极其简约,0 代表折中,3 代表极

其复杂。最终通过定量的数值反映年轻女性消费用户对案例样本的感性偏好程度,以提供有效的数据支撑。

3.4 数据统计与分析

3.4.1 信效度分析

本次问卷数据包含 10 个样本,8 组意象词对,每个语义量表有 7 个区间,共包含 560 个语义区间。数据利用 SPSS 软件进行信度分析,克朗巴哈系数越接近 1,说明信度越好。经样本数据分析的克朗巴哈系数为 0.945,说明数据可靠性良好,满足信度分析要求。同时,经检验 KMO 值为 0.915, Bartlett 检验显著度 < 0.05,表明问卷具有结构效度。综上,本次问卷数据通过信效度检验(见表 2)。

表 2 KMO 检验和 Bartlett 球体检验结果
Tab.2 KMO inspection and Bartlett sphere inspection results

KMO 值	Bartlett 球体检验		
	近似卡方	自由度	显著性
0.915	9 405.055	3 160	0.000

3.4.2 设计要素意象尺度图绘分析

意象尺度分析法是以语义差异法为基础,通过对人们评价事物层次心理的测量、计算、分析,得到意象尺度分布图并比较分析其规律的一种方法^[18]。根据每个样本中每组感性意象词对的得分均值(见表 3)绘制出布局、色彩、表现、体验四个方面的意象尺度图(见图 3~6)。

表 3 样本评分平均数值
Tab.3 Average value of sample score

词汇	样本									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
简约的-复杂的	-1.5	-2.5	1.1	0.5	-0.6	-0.9	0.8	-1.3	-2.1	-1.7
灵活排布-固定排布	0.8	1.5	0.9	0.8	-0.2	0.3	0.5	0.7	-0.3	-0.6
搭配丰富-搭配单一	-0.8	-0.7	-1.7	-0.1	-0.6	-0.3	0.3	0.5	-0.8	1.5
轻快色调-中性色调	0.7	-0.7	-2.4	1	-0.2	1	0.6	-0.8	-1.5	-1.6
动态表现-静态表现	-0.3	-0.4	-0.9	-0.4	-1.4	-0.2	-0.2	-0.6	0.5	-1.3
扁平形式-仿真形式	-0.3	0.6	-1.2	-0.5	1.3	0.1	-0.8	0.2	-2.3	-2.2
安全的-不安全的	-0.8	-1.3	-0.7	-0.7	-1.2	-0.4	-0.4	-0.4	-1.7	1.2
愉悦的-不愉悦的	-0.2	-1.8	-1.1	-0.4	-1.1	-0.5	0.3	0.2	-2.3	-1.3

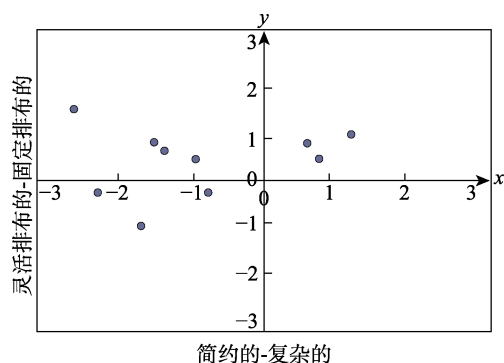


图3 布局意象尺度图绘
Fig.3 Layout image scale drawing

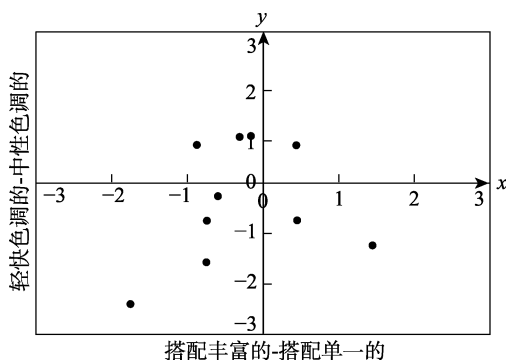


图4 色彩意象尺度图绘
Fig.4 Color imagery scale drawing

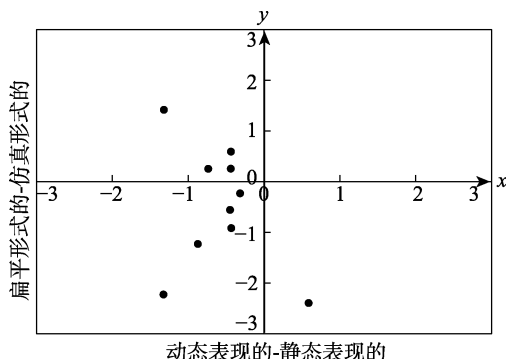


图5 表现意象尺度图绘
Fig.5 Expressive image scale drawing

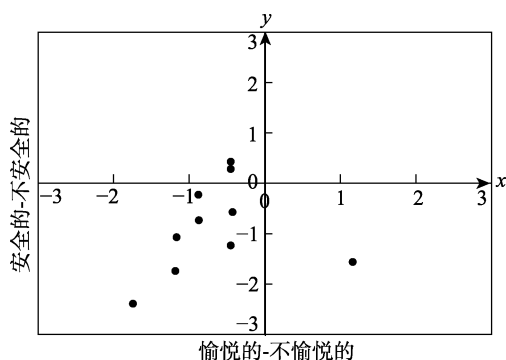


图6 体验意象尺度图绘
Fig.6 Experience imagery scale drawing

在意象尺度图示例中,“简约的”和“复杂的”

此组感性词汇分别为尺度图 x 轴的负和正方向,“灵活排布的”和“固定排布的”分别为 y 轴的负和正方向。图3中,样本1对于“简约的-复杂的”和“灵活排布-固定排布”评分分别为-1.5和0.8,故应将图3中(-1.5, 0.8)作为样本1的意象尺度图坐标。色彩、表现、体验方面的意象尺度图以此类推。

根据意象尺度图,结合典型样本案例与语义词对的关联映射,分析归纳年轻女性消费者的情感偏好如下。

1) 布局方面:负 x 轴分布7个,正 y 轴分布8个(见图3),说明年轻女性消费者偏好简约的、固定的界面布局。其中样本2和样本8得到较高评分,此类样本在界面布局上采取块面设计,展示主要级信息,主功能区采用固定位置布局。

2) 色彩方面:负 x 轴分布7个,负 y 轴分布6个,且数值较大(见图4),说明年轻女性消费者偏好轻快色调、搭配丰富的界面色彩。其中样本3和样本9得到较高评分,此类样本在界面色彩上以较为明艳的亮色系为主,并混搭辅色系。

3) 表现方面:坐标点大多分布负 x 轴,且负 y 轴分布6个(见图5),说明年轻女性消费者偏好动态的、扁平的页面表现。其中样本10和样本3得到较高评分,此类样本在界面表现上以动效展示,表现风格上去繁从简,一目了然。

4) 体验方面:坐标点多数分布在负 x 和负 y 轴坐标(见图6),说明年轻女性消费者偏好安全的愉悦性的界面体验。其中样本2和样本9得到较高评分,此类样本在界面体验上智能展示道路信息、紧急提示、车况信息等,并且注重娱乐系统的设计。

4 基于意象尺度图绘的情感三层次分析

4.1 情感化层次设计理论

情感三层次是诺曼(Norman)提出的情感体验的层次划分原则^[19]。本能层指基于五感的界面感官体验;行为层主要包括功能使用的有效性、易懂性、易用性等,影响用户的愉悦度和效率;反思层是指自我满足、情感价值、产品意义等,是用户对于产品的属性带来的感受与思考。根据上述原则,情感层次理论指导下的界面设计对策见表4。

4.2 结合情感层次的感性意象设计语义要素量化目标描述

为获得细分层面的感性意象情感偏好设计策略,须结合情感层次与感性意象语义分析结果进行层级量化目标描述,为后续的具体设计策略分析提供依据。结合前文论述采用“分级推论法^[20]”首先将本能层、行为层、反思层三个情感层级定位为1级目标层;将布局、色彩、表现方式与效能、体验四种类别定位2级目标;根据前文意象尺度图绘的数据结果(图

3~6),符合年轻女性用户偏好的汽车导航界面设计要素具有以下 8 种语义风格:简约的、固定的、轻快色调、色彩丰富、扁平形式的、动态表现的、安全的、愉悦的(编号 $A_1\sim D_2$),定为 3 级目标;以 3 级目标描述为基础推论获取 4 级目标量化目标子系统(见表 5)。

表 4 情感三层次理论指导下的界面设计对策
Tab.4 Strategy of interface design under the guidance of emotion three-level theory

情感域	需求域	产品域	设计对策
本能层	良好的感官体验	布局、色彩、表现风格	直观性、一致性、导向性
行为层	良好的功能操作	表现方式与效能	效能性、易理解性、易用性
反思层	产品的特殊体验	体验感	个性化、特殊性、理解性

表 5 结合情感层次模型的感性意象设计语义要素目标量化表
Tab.5 Quantitative table of semantic element objectives in sensory image design based on emotional hierarchy model

1 级情感层级目标	2 级目标量化描述	3 级目标量化描述	4 级目标量化描述
本能层	布局	简约的 A_1	轻量化 形态明朗
		固定的 A_2	传统信息要素排列 功能区明确
	色彩	轻快色调 B_1	彩色色调 较高饱和度和明度
		色彩丰富 B_2	元素与不同色彩搭配 多种色系搭配
		扁平形式的 C_1	扁平风格
行为层	表现方式与效能	动态表现的 C_2	实时动效展示
反思层	体验感	安全的 D_1	智能提示 实时导航信息
		愉悦的 D_2	多通道信息引导 娱乐系统设计

4.3 基于意象尺度图绘的情感层次设计策略分析

以意象尺度图绘的调研数据结果为策略分析来源(图 3~6),结合表 5 所阐述的多级量化目标,总结各情感层级设计策略如下。

4.3.1 本能层的设计策略分析

在界面布局方面:遵循直观性对策,简约、固定的布局评分较高。此处以辅助驾驶屏 12.3 英寸屏幕为例,布局示意图见图 7。导航界面主要包括驾驶信息、车速、挡位及导航信息。驾驶环境中,行车状态应为一级信息,档位、车速应为二级信息,娱乐等应为三级信息。应将驾驶信息合理规划,功能区固定,以达到直观性的目的。



图 7 布局示意
Fig.7 Layout image

在界面色彩方面:色彩在设计风格中占据主导性的作用^[21],在整体色彩一致性的前提下,年轻女性更加偏好色彩的明快与丰富。

在界面表现风格方面:年轻女性偏好扁平化的表现风格。图标有体现界面风格和沟通的功能,在传递信息的同时实现情感交流^[22],应在扁平化风格的同时兼顾信息的准确性。

4.3.2 行为层的设计策略分析

在表现方式方面:表现方式主要指媒体与反馈,时间、速度、进度等状态可以适当采用动态媒体表现以提高用户使用的效率,能有效提高用户的愉悦感和交互体验。年轻女性偏好动态的表现方式并以效能性、易理解性、易用性为原则。

在视觉效能方面:“文本+图形”的组合方式更易被年轻女性接受,文字具有易用性特点,图形符号具有较强的识别性和记忆性,能更好地提升交互的效率^[23]。

4.3.3 反思层的设计策略分析

在安全需要方面:年轻女性偏好智能安全提示体验并以理解性为原则,让用户处于不同的场景能及时接受并理解驾驶车况的信息是安全设计的首要任务,

故信息层级的排列应按照视觉优先层级排列,以提高用户处理信息的及时性。

在娱乐体验方面:多通道个性化体验更易引起年轻女性的情感共鸣。汽车的娱乐服务等非驾驶内容部分是提升用户愉悦感的重点^[24],通过多通道交互设计能为用户提供个性化、特殊化、舒适性的驾乘体验。

5 面向年轻女性用户的导航界面情感意象设计应用实践与评估

5.1 设计实践方案

本方案以上述得出的设计策略作为指导,最终完成针对年轻女性用户的汽车导航界面优化设计方案

(见图 8)。此过程理论与实践相结合,并通过直观的方式验证设计策略的可行性。

5.1.1 本能层界面设计

在本能层设计上,主要包含布局、色彩与表现风格。第一,布局方面。界面采用分屏式布局,使整体的设计更轻量,并按照功能区固定排布,体现出直观性,见图 9。第二,色彩方面。界面的整体色彩采用色相相差较大的暖紫色辅以冷色调中的蓝绿,对比明艳,色彩多元。整体色彩搭配遵循了一致性对策,以提高年轻女性驾驶用户对界面的感知程度。第三,表现风格方面。整体采用微投影、低调渐变的扁平风格,比如搜索框、卡片栏、图标等,突出了重要信息的导向性对策^[25]。

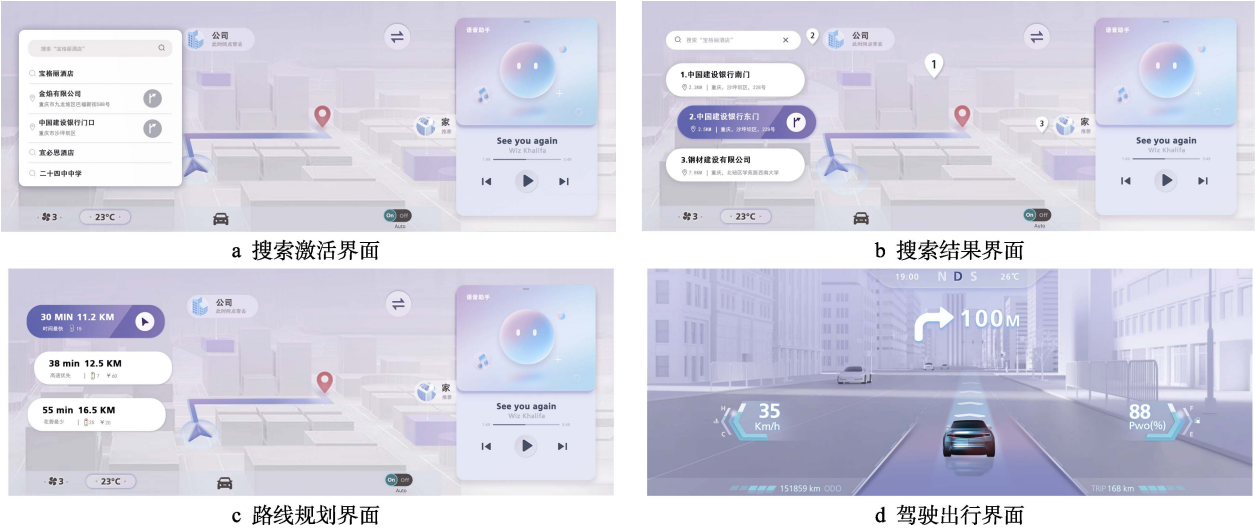


图 8 汽车导航界面优化设计方案
Fig.8 Optimized design scheme for automobile navigation interface

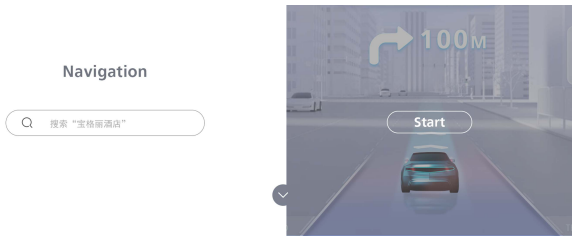


图 9 分屏布局
Fig.9 Split-screen layout

5.1.2 行为层界面设计

在行为层的设计上,主要分为动态表现和视觉呈现两方面。在动态表现方面,对媒体展示比如档位、速度、距离均采用动态的效果,直观地展示用户实时的驾驶状态。在视觉呈现方面,采用图标与文本相结合的方式,以提高信息的传达效率和辨识度。比如,路线规划界面中,采用带有隐喻性的坐标符号图标与文字形式,以求更加直观地显示导航的目的地等

信息。

5.1.3 反思层界面设计

在反思层的设计上,主要分为安全体验和愉悦体验两方面。在安全体验方面,良好的人机交互能提高驾驶的安全性。第一,智能提示。当车辆在行驶状态下,会智能语音播报实时的路况信息。当车辆处于预警或异常情况下,会第一时间反馈给用户。第二,在路况界面的设计方案上直观地展示了实时的路线信息,并辅以动态的表现,以指导导航任务的及时性与准确性。

在愉悦体验方面,采用多通道交互的设计。第一,语音交互。简单快速地完成指令,形式上会带给用户便利性,促进愉悦感的提升。第二,体感交互。导航界面的唤醒,用户通过手势摇晃便能实现。第三,娱乐系统的设计。音乐模块支持个性化电台、播客、听书等多种音频方式播放,以期提高年轻女性用户在驾驶状态下的个性化和特殊性体验。

5.2 设计评估与验证

5.2.1 被试、实验环境与设备

本次实验招募 30 名 22~38 岁的年轻女性用户作为受测实验对象,该样本大小与调查驾驶者行为的类似研究一致,受测对象具有正常或矫正的视力,具有正常行事能力。实验环境为室外道路实验环境,分为白天和黑夜两种驾驶情境,被测者随机抽取。实验主要设备有:汽车 1 辆、11 英寸 iPad Pro 1 台,亮度设置为 100%,用于方案的浏览;摄像机 1 台,用于实验期间中的图像记录;录音笔 1 支,用于实验期间中的音频记录。

5.2.2 评估的方法、过程

实验采用李克特量表法对界面设计进行可用性评分,并对实验过程中的主观评分原因、期望、建议进行分析。在实验之前,告知被试者在接下来的实验中他们需模拟操作放置汽车驾驶位的 iPad 界面,以实车加大屏的方式让被测者对汽车界面设计方案的进行主观评分。另外,在实验的过程中还要求被试者对主观评分的原因及汽车交互界面设计方面的期望与建议进行详细的描述报告,同时对被试的实验过程进行录像和录音。实验完成后,对实验基本数据进行收集汇总,将实验材料转为书面材料以便分析,仅展示部分实验图片(见图 10)。



图 10 部分实验照片展示
Fig.10 Display of partial experimental photo

5.2.3 实验结果与分析

借助可用性量表法对最终设计方案进行验证评估,采用 Likert 5 分式量表法,1 分到 5 分表示从“强烈反对”到“非常同意”,设计 10 项(正反描述各 5 项)主观评测问题,SUS 量表的 10 项目问题各分项的人数与平均得分情况,见表 6。其中第 4、5、10 题构成“易学性”,第 2、3、7、8 题构成“可用性”,第 1、6、9 题构成“满意度”。

表 6 年轻女性用户的可用性量表
Tab.6 SUS scale for young female users

问题		强烈反对			非常同意		平均分
		1 分	2 分	3 分	4 分	5 分	
1	我认为我会愿意经常使用本界面	0	2	3	12	13	4.20
2	我发现这个界面过于复杂	15	7	4	3	1	1.93
3	我认为这个界面用起来很容易	1	3	3	9	14	4.07
4	我认为我需要专业的技术人员支持才能使用该界面	18	6	5	1	0	1.63
5	我发现这个界面中的不同功能较好的整合在一起	2	3	5	8	12	3.83
6	我认为这个界面存在太多不一致之处	14	9	4	2	1	1.90
7	我认为大多数人会很快学会使用这个界面	0	3	4	6	17	4.23
8	我认为这个界面使用起来非常麻烦	17	10	2	1	0	1.57
9	我对使用这个界面,感到非常自信	1	1	2	10	16	4.30
10	使用这个界面前,我需要学习很多东西	15	9	5	1	0	1.73

设本次评测题组数为 $a_1,a_2,\cdots,a_n$, 共 10 项, $n=10$, 根据《用户体验度量》^[26]中描述, 可用性 SUS (S_{SUS}) 得分见式 (1)。

$$S_{SUS} = \{[(a_1 + a_3 + \cdots + a_{2k} - 1) - 1] + [5 - (a_2 + a_4 + \cdots + a_{2k})]\} \times 2.5$$

(1)

其中, k 为该组数的总数除以 2 的值, 即 $k = n/2$, 计算奇偶项得分, 得出 SUS 总分为 79.67, 参照 SUS 分数曲线分级范围表^[26], 在 78.9~80.7 区间, 属于 A- 评级。SUS 得分大于 68 分认为易用性高于平均水平, 说明该设计方案总体的可用性良好。从实验反馈出,

用户对设计的整体满意度较高, 可从总体设计思路方面参考本次设计流程。然而整体界面设计评价的易用性较低, 布局、表现方式等视觉内容表现上应继续优化。

最终结果表明, 采用感性意象设计与情感化设计相结合的方法, 可以有效优化针对年轻女性用户的汽车驾驶导航界面设计, 提升用户情感体验满意度。

6 结语

本研究以年轻女性为用户研究群体, 采用感性意

象设计与情感化层次理论相结合的方法,从布局设计、色彩搭配、视觉元素表现方式、体验需求四个尺度,准确有效的剖析了年轻女性对汽车导航界面的情感偏好并提出相应的情感化设计策略,最终通过设计实践和设计评估验证了该方法的可行性,为面向性别需求差异性的情感体验研究提供了可借鉴的思路与方法。然而汽车 HMI 的组成界面众多,本文仅以汽车导航界面作为切入点,后续研究将继续探讨年轻女性用户对于汽车 HMI 整个系统界面具体要素的情感需求层级,建立出情感需求偏好模型,提高方案的系统性与完整性。

参考文献:

- [1] 张宁宁,冯晨,纪俐,等.汽车数字仪表视觉设计要素的感性工学分析[J].科学技术与工程,2021,21(35): 14976-14981.
ZHANG Ning-ning, FENG Chen, JI Li, et al. Kansei Engineering Research on Visual Design Elements of Automobile Digital Instrument[J]. Science Technology and Engineering, 2021, 21(35): 14976-14981.
- [2] 徐颖.手机游戏交互界面的用户体验研究——针对女性用户[J].设计,2019,32(17): 44-46.
XU Ying. Research on User Experience of Mobile Game Interactive Interface—Aimed at Female Users[J]. Design, 2019, 32(17): 44-46.
- [3] 王瑞,董石羽,肖江浩.智能汽车界面设计的人机自然交互研究[J].机械设计,2019,36(2): 132-136.
WANG Rui, DONG Shi-yu, XIAO Jiang-hao. Research on Human-Machine Natural Interaction of Intelligent Vehicle Interface Design[J]. Journal of Machine Design, 2019, 36(2): 132-136.
- [4] 杨明朗,王红.人机交互界面设计中的感性分析[J].包装工程,2007,28(11): 11-13.
YANG Ming-lang, WANG Hong. Emotional Analysis of Man-Machine Interaction Interface Design[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(11): 11-13.
- [5] 袁树植,高虹霓,王崑,等.基于感性工学的人机界面多意象评价[J].工程设计学报,2017,24(5): 523-529.
YUAN Shu-zhi, GAO Hong-ni, WANG Wei, et al. Multi-Image Evaluation for Human-Machine Interface Based on Kansei Engineering[J]. Chinese Journal of Engineering Design, 2017, 24(5): 523-529.
- [6] 赵慧亮,何林,林丽.面向复杂数字化人机界面的感性意象设计研究[J].机械设计与制造,2016(6): 135-138.
ZHAO Hui-liang, HE Lin, LIN Li. Kansei Image Design for Complex Digital Human-Machine Interface[J]. Machinery Design & Manufacture, 2016(6): 135-138.
- [7] RUIZ J, SERRAL E, SNOECK M. Unifying Functional User Interface Design Principles[J]. International Journal of Human-Computer Interaction, 2021, 37(1): 47-67.
- [8] 谭征宇,戴宁一,张瑞佛,等.智能网联汽车人机交互研究现状及展望[J].计算机集成制造系统,2020,26(10): 2615-2632.
TAN Zheng-yu, DAI Ning-yi, ZHANG Rui-fo, et al. Overview and Perspectives on Human-Computer Interaction in Intelligent and Connected Vehicles[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2020, 26(10): 2615-2632.
- [9] BRINKLEY J, POSADAS B, SHERMAN I, et al. An Open Road Evaluation of a Self-Driving Vehicle Human-Machine Interface Designed for Visually Impaired Users[J]. International Journal of Human-Computer Interaction, 2019, 35(11): 1018-1032.
- [10] 孙贵磊,李琴,傅佩文,等.基于人因工程的汽车仪表盘信息编码分析与优化[J].中国安全科学学报,2018,28(8): 68-74.
SUN Gui-lei, LI Qin, FU Pei-wen, et al. Analysis and Optimization of Information Coding for Automobile Dashboard Based on Human Factors Engineering[J]. China Safety Science Journal, 2018, 28(8): 68-74.
- [11] GIBSON Z, BUTTERFIELD J, MARZANO A. User-Centre Design Criteria in Next Generation Vehicle Console[J]. Procedia CIRP, 2016, 55: 260-265.
- [12] LIN Pei-chun, CHEN S I. The Effects of Gender Differences on the Usability of Automotive On-Board Navigation Systems—a Comparison of 2D and 3D Display[J]. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2013, 19: 40-51.
- [13] 丁剑.基于女性消费群体的汽车设计[J].工业设计,2018(7): 51-52.
DING Jian. Automobile Design Based on Female Consumer Groups[J]. Industrial Design, 2018(7): 51-52.
- [14] 苏建宁,李鹤岐.基于感性意象的产品造型设计方法研究[J].机械工程学报,2004,40(4): 164-167.
SU Jian-ning, LI He-qi. Method of Product Form Design Based on Perceptual Image[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2004, 40(4): 164-167.
- [15] 戴菲,章俊华.规划设计学中的调查方法 7——KJ 法[J].中国园林,2009,25(5): 88-90.
DAI Fei, ZHANG Jun-hua. The Survey Methods in Planning and Design 7—KJ Method[J]. Chinese Landscape Architecture, 2009, 25(5): 88-90.
- [16] 庄惟敏. SD 法与建筑空间环境评价[J].清华大学学报(自然科学版),1996,36(4): 42-47.
ZHUANG Wei-min. SD Method Related to Evaluation of Architectural Space Objectives[J]. Journal of Tsinghua University (Science and Technology), 1996, 36(4): 42-47.
- [17] 涂雨欣.基于感性意象的矿用自卸车形态设计方法研究[D].长沙:湖南大学,2021.
TU Yu-xin. Research on Shape Design Method of Mining Dump Truck Based on Perceptual Image[D]. Changsha: Hunan University, 2021.

(下转第 257 页)