

文章编号: 2095-2163(2021)04-0131-04

中图分类号: TB472

文献标志码: A

# 基于感性工学的车载导航界面设计研究

谭笑, 郭进利

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

**摘要:** 本文基于感性工学理论, 研究符合用户需求的车载导航界面设计方案。经被试对车载导航界面进行感性意向评价, 通过多元回归分析关联语义空间和界面形态设计空间, 得到车载导航界面设计要素的显著性。使用回归分析结果对车载导航界面建立预测模型, 并分析模型。通过对模型的多方验证, 最终得到三个满足用户感性需求的设计方案。

**关键词:** 回归分析; 感性工学; 界面设计

## Car Navigation Interface Design Based on Kansei Engineering

TAN Xiao, GUO Jinli

(School of Management, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

**[Abstract]** Based on Kansei Engineering Theory, we study the design of car navigation interface that meets the needs of users. Establish perceptual semantic space and interface form design space. Select participants to evaluate the perceptual intention of the car navigation interface. Then through multiple regression analysis of the associated semantic space and interface morphological design space, this will get the saliency of the design elements of the car navigation interface. We use the results of regression analysis to build a predictive model for the car navigation interface and perform model analysis and analyze the model. Through model verification, we obtain three design schemes that meet the perceptual needs of users.

**[Key words]** Regression analysis; Kansei Engineering; Interface design

## 0 引言

“感性工学”一词是由马自达集团前会长山本健一在20世纪80年代中期提出的<sup>[1]</sup>, 是感性与工学相结合的技术。主要通过分析人的感性来设计产品, 并依据人的喜好来制造产品, 属于工学的一个新分支<sup>[2]</sup>。其实质是在工程心理学的基础上, 研究人与物之间的相互关系, 以便设计出更加人性化的产品<sup>[3]</sup>。感性工学在日本诞生, 同时在日本学者的研究下高速发展。其中, 学者长町三生经过几十年的研究, 撰写了一系列重要论文和相关书籍, 为感性工学的发展做出了突出的贡献。感性工学进入中国时间较短, 目前还在发展阶段, 但大量学者非常关注感性工学, 并投入研究。

车载导航作为行车途中必不可少的辅助工具, 经过科技的发展不断更新换代, 如今全触屏车载导航界面早已占据市场, 方便消费者的同时, 也保持着各品牌自身的特点。车载导航界面设计逐渐走向成熟, 而要想提供给消费者更优质的产品体验, 必须考虑到人的因素进行改进。本文基于感性工学对车载

导航界面设计进行研究分析, 考虑到人们面对产品的情感反应, 从感性工学的角度加以解读, 从而得到车载导航界面的设计预测模型, 以供设计师参考使用。

## 1 建立感性语义空间

车载导航系统是利用GPS结合电子地图, 在全世界范围内找到车辆的具体位置并规划路线。车载导航具备语音导航、规划最佳路径等主要功能, 另有DVD播放器、蓝牙免提、智能泊车等附加功能<sup>[4]</sup>。通过查阅资料、访谈等获取60对初始感性词组, 用于对车载导航界面进行评价, 同时选取50名使用过车载导航或意图购买车载导航的被试人进行调研, 被试人只能从60对初始感性词组中选择3对感性词组, 对车载导航界面设计进行描述。经统计, “简洁的-复杂的”、“醒目的-低调的”、“时尚的-传统的”3对词组位列前三名, 分别占比32.1%、19.8%、14.2%。调查结果反映, 大多数消费者主要还是注重操作的难易方面, 其次对界面操作的流畅程度和美观程度有所在意。

**基金项目:** 国家自然科学基金(71571119)。

**作者简介:** 谭笑(1996-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向: 人因工程、感性工学; 郭进利(1960-), 男, 博士, 教授, 主要研究方向: 人类行为动力学、复杂网络。

**通讯作者:** 郭进利 Email: phd5816@163.com

**收稿日期:** 2020-12-12

## 2 建立界面形态设计空间

### 2.1 界面构成要素分析

通过查看车载导航相关的书籍杂志、各大品牌官网、论坛社交平台、网购平台以及走访线下销售门店,收集市面上的车载导航界面样本共33款。后续经过大量访谈车载导航的使用者和设计工程师并与具备专业背景的学生进行讨论交流,对以上33款车载导航界面进行设计要素解构。分析并得到车载导航界面构成要素及类型主要包含如下内容:

(1)界面布局,是指导航界面中信息的显示方式。包括列表式、图标式和滚动式3种方式。

(2)界面图标,是指界面中图标显示方式。其中包括字符、扁平化和拟物化3种方式。

(3)界面色彩,是指导航界面中图标以及背景的色彩设置。包括单色、邻近色、多彩色3种色彩设置方式<sup>[5]</sup>。

(4)反馈与提示,是指导航接收到信息后,反馈给操作者的提示方式。包括文字提示、图像提示和声音提示。

(5)信息输入,是指操作导航时,输入信息的方式,包括虚拟按键和语音输入。车载导航界面构成

要素及类型汇总见表1。

表1 车载导航界面构成要素及类型

Tab. 1 Elements and types of a car navigation interface

要素	类型	编号
界面布局 A	列表式	1
	图标式	2
	滚动式	3
界面图标 B	字符	1
	扁平化	2
	拟物化	3
界面色彩 C	单色	1
	邻近色	2
	多彩色	3
反馈与提示 D	文字提示	1
	图像提示	2
	声音提示	3
信息输入 E	虚拟按键	1
	语音输入	2

### 2.2 正交实验及编码

由表1构成要素及类型可编码组成162种实验样本。由于实验样本过多,后续信息采集不便,且无实际意义。因此,本文采用minitab17软件对其进行正交实验设计。经过正交实验得到具有代表性的18个界面样本方案。其样本方案所包含的设计要素信息汇总见表2,样本图案如图1所示。



图1 样本布局示例

Fig. 1 Sample layout example

表2 18个代表性界面设计方案

Tab. 2 Eighteen sets of representative interface design

序号	界面布局	界面图标	界面色彩	反馈与提示	信息输入
1	列表式	字符	单色	文字提示	虚拟按键
2	列表式	字符	多彩色	声音提示	语音输入
3	列表式	扁平化	单色	文字提示	语音输入
4	列表式	扁平化	邻近色	图像提示	虚拟按键
5	列表式	拟物化	邻近色	图像提示	语音输入
6	列表式	拟物化	多彩色	声音提示	虚拟按键
7	图标式	字符	单色	图像提示	虚拟按键
8	图标式	字符	邻近色	声音提示	语音输入
9	图标式	扁平化	邻近色	声音提示	虚拟按键
10	图标式	扁平化	多彩色	文字提示	语音输入
11	图标式	拟物化	单色	图像提示	语音输入
12	图标式	拟物化	多彩色	文字提示	虚拟按键
13	滚动式	字符	邻近色	文字提示	虚拟按键
14	滚动式	字符	多彩色	图像提示	语音输入
15	滚动式	扁平化	单色	声音提示	语音输入
16	滚动式	扁平化	多彩色	图像提示	虚拟按键
17	滚动式	拟物化	单色	声音提示	虚拟按键
18	滚动式	拟物化	邻近色	文字提示	语音输入

对照表 2,运用数量化理论 I 类方法,对 18 个代表性样本进行编码,将样本的设计要素量化为“0”“1”矩阵。每个样本设计要素必须涵盖所有项目,同一个项目有且只能包含一个类目。若样本包含某一项目中的某一类目,则量化为“1”,不包含的

则量化为“0”。例如样本 1 中的“界面布局”项目中存在类目“列表式”,则“列表式 A1”编码为“1”;另一类目“图标式 A2”编码则为“0”,依此类推。部分样本编码结果见表 3。

表 3 试验样本编码(部分)  
Tab. 3 Test sample code (partial)

样本编号	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
3	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
...	...													
17	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
18	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1

### 3 关联语意空间和形态设计要素

#### 3.1 语义差异法调查

以“简洁的-复杂的”、“醒目的-低调的”、“时尚的-传统的”3对感性词组,对表 2 中正交实验设计所得的 18 个方案进行意向评价。选取五级李克特量表对方案进行评分,评分范围为-2~2。其中,非常简洁为-2,较简洁为-1,无明显偏向为 0,较复杂为 1,非常复杂为 2。调查对象为 67 位对车载导航有使用经验或有购买意向的人员(其中女性 33 名,男性 34 名,年龄在 18-60 岁)。调查统计之前均对被试人进行问卷及李克特评分讲解,问卷结果输入 SPSS20.0 进行均值计算,得到感性词的语义均值见表 4。

表 4 感性词的语义均值

Tab. 4 Semantic mean of perceptual words

样本编号	简洁的-复杂的	醒目的-低调的	时尚的-传统的
1	0.12	0.76	0.10
2	0.76	0.96	0.54
3	0.87	0.52	0.25
4	0.76	0.60	0.49
5	1.03	0.91	1.00
6	0.78	0.91	0.82
7	0.31	0.18	0.28
8	0.42	0.51	0.49
9	0.82	0.82	0.72
10	0.93	1.06	0.88
11	0.90	0.90	0.94
12	0.87	0.96	0.96
13	0.23	0.73	0.69
14	0.60	0.73	0.76
15	0.66	0.78	0.76
16	0.63	0.79	0.78
17	0.35	0.63	0.72
18	0.63	0.67	0.87

#### 3.2 多元线性回归分析

将数据导入 SPSS20.0,以表 3 中 18 个代表性样本“0”“1”编码矩阵为自变量,“简洁的-复杂的”、“醒目的-低调的”、“时尚的-传统的”3对感性词组为因变量,进行多元线性回归分析。选择强行进入的方式进行多元线性回归分析,得到类目得分、常数、复相关系数、拟合优度、方程显著值 P 等。以感性词“简洁的-复杂的”为例,进行多元回归分析,关联结果见表 5。

表 5 感性词“简洁的-复杂的”与设计要素的关联结果

Tab. 5 Association result of the emotional word "succinct-complex" and design elements

项目	类目	方程显著值 P	类目得分
界面布局 A	列表式 A1	0.859	0.012
	图标式 A2		
	滚动式 A3		
界面图标 B	字符 B1	0.017	-0.192
	扁平化 B2		
	拟物化 B3		
界面色彩 C	单色 C1	0.112	0.113
	邻近色 C2		
	多彩色 C3		
反馈与提示 D	文字提示 D1	0.166	0.097
	图像提示 D2		
	声音提示 D3		
信息输入 E	虚拟按键 E1	0.723	0.023
	语音输入 E2		
常数项	0.206		
复相关系数 R	0.958		
R 方	0.918		

### 3.3 多元线性回归模型建立

根据数量化 I 类理论,将设计要素类型作为项目,设计要素作为类目及自变量,感性意向值作为因变量<sup>[6]</sup>。建立对应的关系模型为:

$$Y = \alpha_{A1}A1 + \alpha_{A2}A2 + \alpha_{A3}A3 + \alpha_{B1}B1 + \dots + \alpha_{E1}E1 + \alpha_{E2}E2 + m. \quad (1)$$

其中,  $Y$  为感性意向值; ( $A1, A2, \dots, E2$ ) 为设计要素; ( $\alpha_{A1}, \alpha_{A2}, \dots, \alpha_{E2}$ ) 为自变量的权重系数,对应各类目得分;  $m$  为常数项的值<sup>[7]</sup>。

将数量化 I 类分析结果代入式(1),可以得到“简洁的-复杂的”的回归关系模型为:

$$Y1 = 0.012A1 - 0.192A3 + 0.372B2 + 0.353B3 + 0.113C2 + 0.227C3 + 0.097D2 + 0.023D3 + 0.214E2 + 0.206$$

同样的方法,可以得到“醒目的-低调的”、“时尚的-传统的”两组感性词的回归关系模型。对以上模型进行验证,重新选取样本进行问卷调查,再次收集数据,将收集得到的数据与本文模型预测值进行 T 检验。若 T 检验的结果显著性大于 0.05,说明模型与调查差异性不明显,模型预测结果较好。

### 3.4 结果分析

数量化 I 类分析结果中,拟合优度是代表数据统计结果可信度的一个重要参数,复相关系数代表数量化 I 类分析的可靠性程度。其中,拟合优度大于 0.7,数量化 I 类信息结果可被采纳,大于 0.8 则具备较高的可信度<sup>[8]</sup>。本次数量化 I 类得到显著性  $P$  值为 0.002,小于 0.05,说明线性回归模型中至少有一个自变量对因变量产生影响;模型的复相关系数为 0.958,拟合优度为 0.918,均大于 0.8,表示模型拟合较好;设计要素的显著值  $P$  小于 0.05 的有 5 个。

由“简洁的-复杂的”的回归关系模型可以看出,模型包含界面布局中的列表式、滚动式,界面图标中的扁平化和拟物化,界面色彩中的邻近色和多彩色,反馈与提示中的图像提示和声音提示,以及信息输入方式中的语音输入等,这些自变量均会影响

消费者对于车载导航界面的语意意向。对语意意向的影响程度取决于设计元素前的系数,即类目得分。

$Y1$  模型中类目得分的大小表明,该设计元素与语意意向的相关程度,绝对值越大,则相关程度越高;其有正有负,正数表明更倾向于感性词组右边的形容词,负数表明更倾向于左边的形容词。其中,滚动式显得更加简洁,对于特定驾驶环境下操作方便且一目了然,列表式、扁平化、拟物化等均显得复杂化。

## 4 结束语

将语意空间与界面形态设计空间关联,使用数量化理论 I 类进行分析,建立多元回归模型,实现了将定性数据定量化。通过对模型的分析,可以量化的了解消费者对于车载导航界面设计的偏好。

将感性工学应用在车载导航界面,以便在驾驶过程中能更贴合消费者的语意意向。对于车载导航产品界面的设计可以考虑收集更多的数据,建立多个语意意向的模型,汇总构建一个完整的车载导航产品界面设计方案库。方案库的产生不仅可以使感性工学投入到实际应用,并拓展到各个行业,使得产品更加人性化,同时也能给设计师提供设计参考,以便设计出更加侧重消费者偏好的产品。

## 参考文献

- [1] 何灿群. 感性工学的方法与研究探讨[J]. 装饰, 2006(10):16.
- [2] 罗丽弦, 洪玲. 感性工学设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2015.
- [3] 韩少勇, 李仁德. 基于感性工学的电商网站产品设计效果评价[J]. 上海理工大学学报, 2019, 41(1): 97-102.
- [4] 李炫霖. 车载导航系统现状分析[J]. 科技传播, 2015(17): 55, 45.
- [5] 李奕飞. 基于用户体验的洗衣机软界面设计原则研究[J]. 包装工程, 2019, 40(10): 196-202.
- [6] 李明珠. 基于数量化理论 I 类的汽车意向造型设计研究[J]. 机械设计, 2016, 33(4): 105-108.
- [7] 申小娜, 冯乙, 陈凡, 等. 基于感性工学的糖果包装设计[J]. 包装工程, 2020, 41(6): 280-285.
- [8] 马先仙. 儿童陪伴机器人的形态感性研究[D]. 上海: 华东理工大学, 2017.