

# 基于语义差分法的 421 家庭智能音箱外观设计

郑昕怡

(南京艺术学院, 南京 210013)

**摘要:** **目的** 从 421 家庭的情感需求出发, 归纳三代同堂家庭的情感特征, 通过设计营造具有温情科技感的外观使用体验, 以及具有差异化的智能音箱造型。**方法** 基于语义差分分析方法, 建立针对 421 家庭的语义词汇测试体系, 通过审美偏好问卷调查, 提取 421 用户认同的情感语义词汇, 以现有市场音箱产品为样本, 经由用户评估情感语义分值并通过 SPSS 软件进行主成分分析, 提取符合 421 家庭情感需求的情感因子主成分, 明确外观设计方向。**结论** 从量化思维角度, 将所得数据转换为产品造型语言, 指导智能音箱的外观设计, 使产品更符合 421 家庭的情感需求及审美喜好, 并通过设计反馈为造型方案评分, 使整个外观设计研究形成闭环, 为产品语义设计方法与智能家居产品外观设计的研究提供一些思路 and 参考。

**关键词:** 智能语音音箱; 产品外观; 语义差分; 主成分分析

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)18-0132-07

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.18.016

## Appearance Design of Intelligent Speech Speakers of 421 Families Based on Semantic Difference Method

ZHENG Xin-yi

(Nanjing Arts University, Nanjing 210013, China)

**ABSTRACT:** The author hopes to summarize the emotional characteristics of three-generation families based on the emotional needs of 421 families in China, and create a warm and technological appearance and use experience through design, as well as a differentiated intelligent speaker modeling. Based on the analysis of the semantic differential method, the semantic system of vocabulary test for 421 families was established. Through aesthetic preference questionnaire survey, semantic vocabularies identified by the 421 users were extracted. With the existing market sound box products as sample, the semantic score was evaluated by the users and the principal component was analyzed through the SPSS software to extract the principal emotion component that met the emotional demand of 421 families, to further defined the direction of appearance design. From the perspective of quantitative thinking, data are converted into product modeling language, to guide the appearance design of intelligent speakers, make products more in line with the emotional needs and aesthetic tastes of the 421 families. And through the feedback, the modeling scheme is rated; forming a closed loop for the whole appearance design research, providing some ideas and reference for the semantic design method of product and appearance design of intelligent household products.

**KEY WORDS:** intelligent voice speakers; product appearance; semantic difference; principal component analysis

随着语音技术的不断发展, 消费者越来越习惯于使用智能手机和智能音箱中的语音驱动设备。智能音箱的语音交互方式门槛低且应用人群广泛, 作为智能

家居的入门产品的首选在我国受到消费者的青睐。特别是对于我国特有的 421 家庭来说, 其人性化的应用场景和交互方式十分契合三代同堂的用户需求——

收稿日期: 2020-04-20

基金项目: 江苏高校哲学社会科学项目“温情的科技感——421 家庭智能家居本土化设计策略研究”(2016SJD760014)

作者简介: 郑昕怡(1984—), 女, 江苏人, 硕士, 南京艺术学院讲师, 主要研究方向为产品开发设计与形态设计。

孩子用它来收听儿童故事；父母用它查询新闻和天气；老人则可以在做家务时用它点播自己或孩子喜爱的歌曲。就技术层面而言，智能语音音箱的用户体验会越来越好。然而作为摆在家中显眼位置的家居产品，音箱外形也是消费者考虑的重要因素之一。过度强调技术感的设计，或许未必符合421家庭的情感需求及审美取向，而外形的普遍雷同化也是目前智能音箱造型设计面临的问题。因此，希望从三代同堂的421家庭的情感需求出发，基于语义差分分析方法，将421家庭用户对智能语音音箱的外观的情感认知，转化为评估数据和统计分析结果。建立语义词汇测试体系，通过审美偏好问卷调查，提取421用户认同的情感语义词汇，以现有市场音箱产品为样本，经由用户评估情感语义分值，进一步明确外观设计方向。将用户的直观感受转化为设计师的理性思维，从定量思维的角度将结果数据转换为产品形态语言，设计出更符合421家庭用户情感和审美需求的智能音箱产品外型。

## 1 三代同堂的温情与智能科技的融合及审美表征

即使受到西方“个体主义”观念的影响，在中国文化土壤滋养下的中国家庭，对“家和万事兴”的传统观念仍十分认可<sup>[1]</sup>。家对于中国人来说，不仅是遮风挡雨的温情居所，也是抚养孩子和赡养老人的载体，从而造就了我国特有的421家庭结构。因此，三代同堂的421家庭更加看重家庭成员间和睦的代际沟通与亲密的情感支持。智能家居的出现，从很大程度上改变了人与家居环境之间的交互方式，语音智能音箱作为智能家居的入口设备，也已经受到市场的认可。对于我国智能家居设计来说，如何将中国式家庭特有的情感融入科技产品之中，值得设计研究者的进一步研究和关注。

### 1.1 情感需求与智能技术融合的审美表征

美国认知心理学家Norman认为：美的产品能使人工作效率更高，产品的情感设计与可用性之间存在正相关性<sup>[2]</sup>。消费者通过其感官对产品造型所产生的情感反馈，是理解消费者，并准确把握其感觉与期望的重要媒介。因此，用户情感的差异性反馈为产品设计提供了重要的设计依据<sup>[3]</sup>。形态作为情感符号的载体，是一种形态化的情感语义表达。现代社会发展具有明显的高科技与高情感结合的时代特征和价值取向<sup>[4]</sup>。家居设计是反映人们生活方式的一面镜子<sup>[5]</sup>，如今，智能家居不仅与科技相关，它也关注讲故事、社会文化，以及用户体验方式与设计思考策略。科技只是一个媒介，并与这些因素相联。在学术界，国外对语音智能音箱的设计研究大多聚焦在讨论现有产品如何改变现代人的家居生活上<sup>[6]</sup>，以及在智能语音环境下，育儿方式的变化<sup>[7]</sup>。在设计领域，有研究者

使用定量分析的方法比较了四个品牌自然用户界面设计的优劣<sup>[8]</sup>，还有学者研究了音箱语音界面的性别化设计<sup>[9]</sup>等，还从残障人士的角度探讨了智能音箱的易用性问题<sup>[10]</sup>，综述类论文则主要聚焦现有产品的功能<sup>[11]</sup>和未来潜在功能开发等方面的问题<sup>[12]</sup>。国内研究更多是从技术角度探讨智能语音音箱的语音识别问题，鲜少有从设计角度探讨智能语音音箱的研究。因此希望在421家庭语境下，通过设计传递出中国家庭的情感特征，找寻符合我国421家庭情感特征的感知因素，从人性化的视角去完善智能语音音箱的外观设计研究。

### 1.2 421家庭的情感结构与智能音箱的情感表征

尽管“家庭规模小型化”和“家庭结构核心化”是我国家庭现代变迁的一个总体趋势，但在当代城市家庭中，已婚子女与父母同住并非罕事<sup>[13]</sup>。2010年中国家庭动态跟踪调查数据表明：在城市中，约有40%的已婚子女与父母同住<sup>[14]</sup>。还有研究者指出：受到文化传统和社会现实的双重影响，中国家庭通过代际合作与分工，将育儿压力部分或全部转移给祖辈，形成了老人与年轻夫妇同住、隔代抚养模式的“临时主干家庭”<sup>[15]</sup>。老人往往会承担双职工家庭中照顾孩子的任务，这种三代人合作育儿的模式从某种程度上缓解了年轻夫妇工作与育儿的压力，但夹在“老”和“小”中间，新的问题也随之产生：年轻夫妇如何处理父母的养老问题、教育子女的问题，以及由于年轻父母与老人在生活方式和育儿观念上存在差异，围绕的代际矛盾与冲突如何解决的问题。

在对421家庭的访谈过程中了解到：尽管421家庭成员较多、年龄跨度大且居住空间小，421家庭的合作育儿夹杂了很多复杂的情感与现实因素，但也正如有的研究者所指出的，中国传统家文化的韧性对于家庭生活中的个体仍具有强大的约束力，这是构成代际合作的基础<sup>[16]</sup>。我国421家庭的情感特征是温情的，提倡包容、亲密与和谐的代际关系，追求“阖家幸福”的家庭愿景。代际间高度的情感化也是维系421家庭形态的重要因素，现代421家庭正是为了抚育孩子而形成的特殊家庭结构，其家庭的核心和基本动力是孩子的成长。孩子作为连接421家庭的情感纽带，也进一步强化了421家庭“亲子一体”的情感结构，以及在同一屋檐下和谐亲密、共同生活的情感需求。

这种高度的情感化也表现在421家庭用户对于智能音箱的使用体验上：对421家庭中的老人来说，无需触屏操作的智能音箱让他们觉得更加亲切，语音技术让他们感觉是在与一位体贴且善解人意的朋友交谈；对于成长于智能时代的孩子们而言，他们比成年人更擅长和智能设备的交流与相处，通过智能音箱点播儿歌和童话故事，智能设备已然成为他们成长过程中的玩伴；对于年轻父辈而言，高效的检索能力和拟人化的语言反馈，使智能语音音箱成为了日常生活

中兼具技术与情感的家庭助理。然而 421 家庭用户对于智能音箱高度拟人化的情感投射,与现有大多数智能音箱看上去更像是一台家用机器而非“朋友”的外形产生了矛盾。因此,如何把握形态语义与结构特征,为 421 家庭设计一款能够传递“阖家幸福”情感理念,并且具有拟人化特征的智能音箱外形,以完成适合我国家庭的智能语音音箱的情感语义分析及形态创造,成为本文研究的核心问题。

## 2 语义差分表的建立与语义特征量值分析

由于设计师与用户的认知之间存在较大差异,同时产品外观的设计意象又属于隐性知识<sup>[17]</sup>,所以通过量化研究方法,即语义差分的分析方法和主成分分析法,借助 SPSS 数据统计软件,将 421 家庭用户对智能语音音箱外观的感性认知转化为设计师的理性思考,获得客观的数据分析结果,为后续的产品外观设计提供具有针对性的数据参考。

### 2.1 语义差分法

语义差分法适宜解构某些不易表达的经验、技巧等隐性知识,是心理学领域为了探究目标人群意象需求,经常使用的一种情感工学方法<sup>[18]</sup>。产品语义作为产品外观各要素组成的符号结构,关注语义在设计过程及其结果中的作用和效果,其以特定的语言向消费者传达着各种信息,通过分析和挖掘产品语义,获取人们对于造型特征的认识感受及其关联性<sup>[19]</sup>。语义差分法已被广泛应用于设计及其相关研究领域,具体为:受访者基于给定的语义差分量表,凭借他们的主观感受对概念或事物进行评分。根据目标用户的情感需求提取语义词汇,结合评估数据和统计分析结果建立情感数据库,通过分析和评估产品样本得到实验数据,这些数据将被转换为用于设计的产品造型语言的参考来源。

### 2.2 主成分分析

主成分分析的基本原理是将初始指标转化为综合指标,从而实现数据降维,降维的好处在于能够去除次要信息,将影响最大的主成分因子提取出来重点分析。主成分分析的特点是能够最大限度地保留初始数据信息,因此适用于多维相关指标的分析决策问题<sup>[20]</sup>。使用 SPSS 软件将用户对产品外观的语义评价数据进行主成分分析,经过因子旋转进行数据降维,得到特征值最大的主成分语义特征量值,再通过比较特征量值的绝对值来量化用户的情感认知,考察用户的偏好的情感因子,以便设计师有针对性地结合数据对产品外观进行设计。

## 3 基于语义差分法的智能语音音箱外观设计

通过用户访谈构建测试语义体系,通过问卷调查

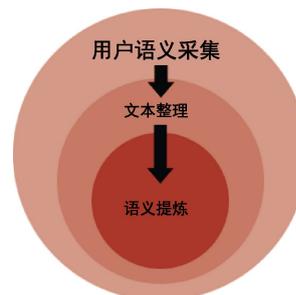


图1 情感语义词汇的采集流程

Fig.1 Collection process of emotion semantic vocabulary

表1 10组情感意象词对

Tab.1 Ten pairs of emotional intention words

圆润——锐利	可爱——成熟
轻巧——厚重	朴实——尊贵
流线——扁平	温和——激情
简单——复杂	科技感——自然感
动感——平稳	趣味——严肃

让 421 家庭用户选择他们认同的意象图片,了解用户的审美偏向。由十三个 421 家庭中的二十九名被测用户对九款智能语音音箱的语义指标进行评分,取得评分均值,构成初始语义样本。通过 SPSS 软件数据降维,提取主成分因子,从而了解目标群体最为关注的情感意象需求,根据分析整理数据结果,设计产品外观。具体设计方法如下。

### 3.1 情感语义测试体系建立与 421 家庭用户审美喜好分析

通过用户语义采集、文本整理、语义提炼等语义采集流程<sup>[19]</sup>,见图 1。初步搜集了十对语义相对的词对,见表 1。并通过为每个语义词配图,制作成意象看板供意象测试使用,使被测用户更为清晰、直观地理解每对语义词汇所表达的情感,以及反映在产品造型上具体的意象差异,见图 2。通过网络问卷形式的调研,让二十九名来自 421 家庭的被测用户浏览无语义词提示的意象看板,最终选出十个得票最多的语义词,分别为圆润、轻巧、流线、简单、运动感、可爱、朴实、温和、科技感及趣味。以活泼与沉稳为竖轴,个性与亲和为横轴,将十个语义词汇放入坐标系,考察 421 家庭用户的审美喜好特征。421 家庭用户审美喜好特征分析见图 3,十个语义词汇中有六个比较集中在同一区域,可初步判定 421 家庭用户更偏好具有亲和活泼属性的意象,喜爱轻巧、圆润、温和、简单富有趣味的形态。这种追求亲和温润感的审美偏好与其“亲子一体”的情感结构,以及在同一屋檐下和谐亲密、共同生活的情感需求也是相契合的。其余四个语义词语由于分布区域较为分散,反映出 421 家庭中由于成员较多,审美诉求也呈现出分散化的特征。因此通过语义差分法,进一步考察用户对市场现有音箱



图 2 意象测试看板  
Fig.2 Board of intention test

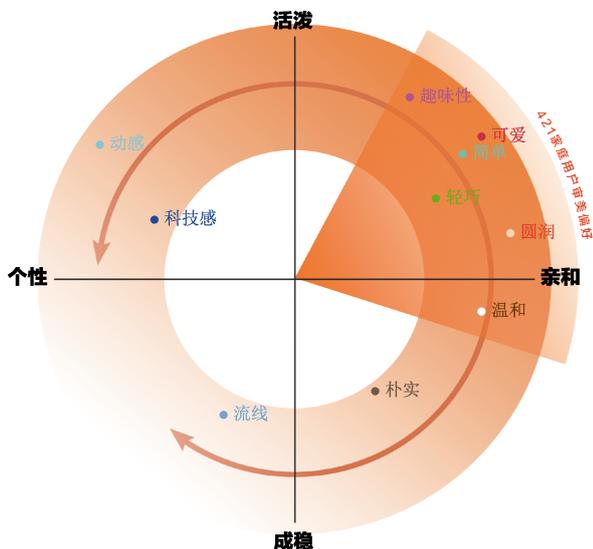


图 3 421 家庭用户审美喜好特征分析  
Fig.3 Aesthetic preferences of 421 home users

产品外形的感觉意象,通过主成分分析明确目标用户最为关注的情感意象需求,使音箱外观设计方案更具有针对性。

### 3.2 评价样本筛选与主成分因子获取

选取受到市场认可的二十五款智能音箱作为样本,让设计专家在样本库中筛选出最具代表性的九个样本,分别标记为 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9,见图 4。基于语义差分量表对这九款智能音箱产品进行问卷调查,采用 5 点量表对初始语义进行情感量化标定,由来自 421 家庭里的二十九名被测用户对单个语义指标进行评分,以了解目标群体对现有智能语音音箱的感觉意象。语义评分 5 点量表见图 5。通过统计分析问卷调查数据,根据公式

$$x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k f_k \quad (1)$$

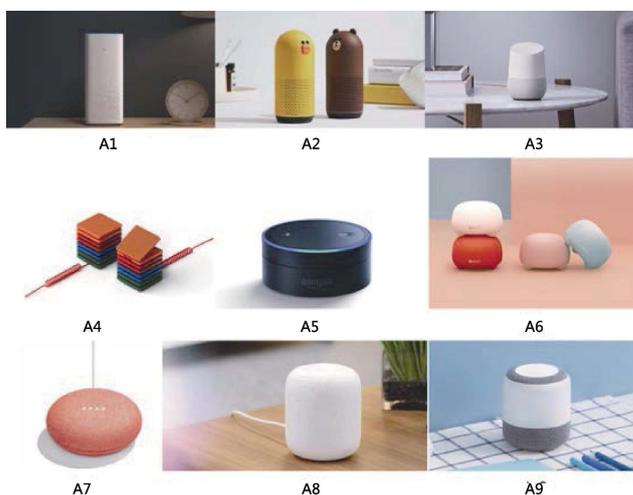


图 4 智能语音音箱产品样本  
Fig.4 Sample of intelligent voice speaker

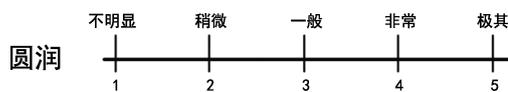


图 5 语义评分 5 点量表  
Fig.5 Five scaling criteria of semantic scoring

公式(1)中:  $x$  表示设计专家所给分值;  $f$  表示各分值出现的次数;  $n$  表示设计专家的数量。再取得加权评分数值,为音箱产品后续的造型设计提供依据,智能语音音箱语义评分见表 2。

将表 2 中的语义评分加权平均值输入 SPSS 软件进行主成分分析。旋转因子以减少变量个数,以最少的因素解释产品的意象语义词汇。经过 SPSS 因子分析,样本数据统计量  $KMO=0.548$ ,显著性水平  $P < 0.05$ ,因此满足主成分分析的适用条件。碎石图见图 6,可知:十个主成分中有两个主成分的特征值  $\geq 1$ ,特别是线性坡度第二个主成分与第三个主成分之间的变化较剧烈,在第三个主成分处变缓,因此提取两

表2 智能语音音箱语义评分  
Tab.2 Semantic rating of smart voice speaker

	圆润	轻巧	流线	简单	动感	可爱	朴实	温和	科技感	趣味
A1	1.909	2.545	1.909	2.909	2.091	2.167	3.455	3.545	2.818	2.182
A2	4.545	4.545	1.455	1.818	2.364	4.636	1.818	3.091	2.182	3.273
A3	1.182	3.010	1.727	1.545	3.727	2.182	2.010	2.091	3.495	4.182
A4	4.010	3.545	2.818	3.273	2.455	3.091	3.545	3.818	3.182	3.818
A5	3.364	1.727	2.727	2.545	3.455	1.636	3.545	2.909	3.455	2.727
A6	4.636	4.010	2.010	2.727	2.636	3.182	2.273	3.273	3.091	2.727
A7	4.636	3.273	2.010	2.636	2.273	3.010	2.545	3.455	2.364	2.455
A8	4.455	2.636	2.091	3.909	2.091	2.364	2.909	3.273	2.818	2.273
A9	3.909	2.545	2.091	2.273	2.091	2.182	3.182	3.091	2.636	1.909

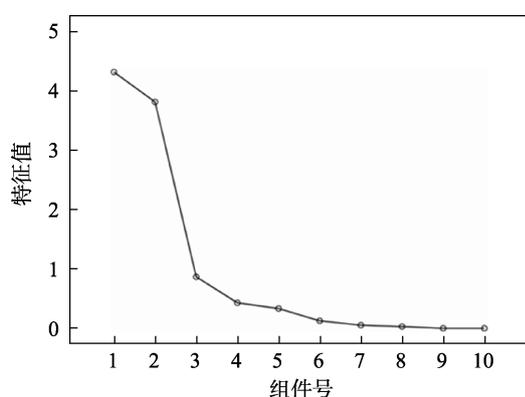


图6 碎石图(部分)  
Fig.6 Screen plot (partial)

表3 方差贡献  
Tab.3 Variance contribution

主成分	特征值	贡献率/%	累积贡献值/%
1	4.331	43.308	43.308
2	3.826	38.259	81.567
3	0.870	8.701	90.268
4	0.431	4.307	94.575
5	0.334	3.341	97.916

个因子进行旋转是适当的。经过最大方差法旋转后的成份矩阵表显示:语音音箱产品外形受两个主成分影响较大,成份一的方差贡献值为43.308%,成分二的方差贡献值为38.259%,两个成分总共可以解释原始变量81.567%的方差,这个数值基本可以涵盖和解释所有变量的信息,方差贡献(部分)见表3。

### 3.3 语义量值获取与情感因子解读

成份矩阵见表4。只显示绝对值在0.4以上的主成分得分,可知:成份1中“轻巧”得分为-0.946,“可爱”得分为-0.944,绝对值最高,是消费者最为看重的两个情感因素;其中,“轻巧”最受消费者重视,这可能是由于421家庭成员较多,音箱需要经常被挪动到不同的房间使用;在成分1中,消费者对“朴实”的重视程度也较高,其绝对值得分为0.893。在

表4 成份矩阵  
Tab.4 Matrix of components

	成分	
	1	2
轻巧	-0.946	/
可爱	-0.944	/
朴实	0.893	/
简单	0.851	/
科技感	0.658	-0.634
圆润	/	-0.918
趣味	/	0.893
温和	/	-0.833
动感	/	0.721
流线	0.494	0.679

成份2中,用户最看重的是“圆润”和“趣味”,绝对值得分分别为0.918和0.893,这也与421家庭以孩子为中心的情感结构一致,偏爱具有亲和感的趣味性设计。根据表4的统计分析结果,最终选取“轻巧”、“可爱”、“圆润”及“趣味”作为智能音箱产品设计的情感特征描述。

### 3.4 详细设计

由加权分析结果可知,A2、A4、A6、A7在圆润、轻巧、可爱及趣味性的特征性上实现了良好的统一,分析这四款智能音箱样本:圆润主要表现在产品形态语言上;轻巧则体现在产品的体量感及材质色彩的搭配上;可爱与趣味性主要在产品语义、结构和使用方式上得以体现。四件产品均有简约的造型、圆润的倒角、色彩鲜明、材质温润、产品体量感较小的特征。特别需要值得注意的是:从产品语义角度看,这四款产品都偏重玩具感,这明显是受421用户家庭以孩子为中心的亲子情感特征的影响,更加偏爱可爱、圆润、无攻击性的造型及有趣的使用方式。然而A2作为Line这一品牌的卡通形象,属于快销潮流产品,对于使用时间较长的家庭智能音箱来说,选取这类网红卡通形象作为造型符号或许并不合适;A6和A7的造型



号,是中国传统文化的核心要素之一。中国讲究家庭秩序、重视家庭教育、注重尊老爱幼,这种根深蒂固植根于中国人血液中的传统家思维,也是形成和维系当下 421 家庭形态的重要原因。特殊的社会现实与情势会造就截然不同的设计视野和设计策略,设计与人们的日常生活息息相关,与人们最密切相关的家居产品更是如此。智能家居产品重视细分化的应用场景,语音音箱作为智能家居应用场景的交互入口,也应当更加注重发掘我国家庭特有的使用情境。

以满足 421 家庭的情感需求为目标,以智能语音音箱设计为研究对象,通过建立 421 家庭的情感语义测试体系和语义测试看板,借助问卷调查考察了 421 家庭用户的审美喜好,并进一步通过主成分分析了现有市场音箱产品的情感评价样本,根据数据分析结果重新定位产品外观,最终以“圆润”、“轻巧”、“可爱”和“趣味性”的情感语义为智能音箱的外形设计语言来源,使设计定位和策略更具有针对性。最终的设计结果呈现出了差异化的造型特征,强化了 421 的家庭概念;拟人化的“护家精灵”表情系统强调了人机情感交互的温情感,使这款名为“幸福家+”的智能音箱更能适应细分市场的客观需求。从设计反馈的结果看,基本满足了 421 家庭的情感和审美需要,契合了 421 家庭三代同堂、阖家幸福的情感愿景,以及为孩子中心的代际情感结构。研究过程从提出设计问题到分析解决设计问题再到设计结果的反馈,整个外观设计研究形成闭环,为智能语音音箱的外观设计提供了相对完整的设计思路的尝试。

## 5 结语

人们对于情感的理解往往是复杂且隐性的,设计师如何通过显性的形式来表征用户内心隐性的情感是设计研究的关键。本文从语义学角度,以受到市场认可的智能音箱产品为例,从量化的角度提取语义并进行评价,在一定程度上保证了设计研究的科学性与准确性。通过数据降维,有针对性地获得目标用户最为重视的情感意象因素,将用户对于产品外形的感性意象通过量化的方式转化为设计师外形设计的语义要素,并通过多目标收集评价信息,尽量增强数据的客观性。希望这种从感性思维到量化思维的转化设计研究,可以为产品语义设计方法与产品造型设计的研究提供一些参考。

### 参考文献:

[1] 康岚. 代差与代同: 新家庭主义价值的兴起[J]. 青年研究, 2012(3): 21-29.  
KANG LAN. Generational Difference and Contemporaneity: The Rise of New Family Values[J]. Youth Research, 2012(3): 21-29.

[2] NORMAN D A. Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things[M]. New York: Basic Books, 2004.

[3] 冉蓓. 浅谈设计心理学在产品中的应用[J]. 美术教育研究, 2015(11): 64-65.  
RAN Bei. Application of Design Psychology in Product Design[J]. Research on Art Education, 2015(11): 64-65.

[4] 赵丹华. 产品造型情感类型与情感价值的研究框架[J]. 包装工程, 2016, 37(20): 1-8.  
ZHAO Dan-hua. Research Framework of Emotional Types and Emotional Values of Product Modeling[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(20): 1-8.

[5] 奇亚拉·莱切, 冯晔. 数字时代的家居室内: 智能家居[J]. 装饰, 2016(11): 22-29.  
LECCE C, FENG Ye. Home Interior in the Digital Age: Smart Home[J]. Zhuangshi, 2016(11): 22-29.

[6] BENTLEY F, LUVOGT C, SILVERMAN M, et al. Understanding the Long-term Use of Smart Speaker Assistants[J]. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 2018, 2(3): 91.

[7] BIELE C, JASKULSKA A, KOPEC W, et al. How Might Voice Assistants Raise Our Children?[J]. Intelligent Human Systems Integration, 2019: 162-167.

[8] LÓPEZ G, QUESADA L, GUERRERO L A. Alexa vs. Siri vs. Cortana vs. Google Assistant: A Comparison of Speech-based Natural User Interfaces[C]. Springer, Cham: International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, 2017.

[9] OATES J, DACAKIS G. Transgender Voice and Communication: Research Evidence Underpinning Voice Intervention for Male-to-female Transsexual Women[J]. Perspectives on Voice and Voice Disorders, 2015, 25(2): 48-58.

[10] PRADHAN A, MEHTA K, FINDLATER L. Accessibility Came by Accident: Use of Voice-controlled Intelligent Personal Assistants by People with Disabilities[C]. ACM: Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2018.

[11] FERNANDES S, ABREU J, ALMEIDA P, et al. A Review of Voice User Interfaces for Interactive TV[C]. Springer, Cham: Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV, 2018.

[12] HOY M B. Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants[J]. Medical Reference Services Quarterly, 2018, 37(1): 81-88.

[13] 肖索未, 关聪. 情感缓冲、中间人调节与形式民主化: 跨代同住家庭的代际关系协调机制[J]. 社会学评论, 2018, 6(5): 28-38.  
XIAO Suo-wei, GUAN Cong. Emotional Buffer, Intermediary Adjustment and Formal Democratization: Intergenerational Relationship Coordination Mechanism of Intergenerational Families[J]. Sociological Review, 2018, 6(5): 28-38.

(下转第 171 页)

- LIU Ai-yu, TIAN Zhi-peng. SPSS Data Analysis Course[M]. Beijing: Peking University Press, 2017.
- [11] 凌继尧, 陆兴忍. 器物的文化传播功能[J]. 东南大学学报, 2015, 17(4): 107-111.  
LING Ji-yao, LU Xing-ren. Artifact and Cultural Transmission[J]. Journal of Southeast University, 2015, 17(4): 107-111.
- [12] 苏颜丽, 韩卫国, 白靖菲, 等. 基于湛江地域文化的创意产品设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(16): 136-141.  
SU Yan-li, HAN Wei-guo, BAI Jing-fei, et al. Creative Product Design Based on Zhanjiang Regional Culture[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(16): 136-141.
- [13] 况宇翔, 吴群. 面向非物质文化遗产保护与开发的文化产品创新设计策略[J]. 老区建设, 2018, (4): 70-74.  
KUANG Yu-xiang, WU Qun. Cultural Product Innovation Design Strategy for the Protection and Development of Intangible Cultural Heritage[J]. Old Liberated Area Built, 2018, (4): 70-74.
- 
- (上接第138页)
- [14] 许琪. 子女需求对城市家庭居住方式的影响[J]. 社会, 2013, 33(3): 111-130.  
XU Qi. Influence of Children's Needs on Urban Family Living Style[J]. Society, 2013, 33(3): 111-130.
- [15] 许琪. 探索从妻居——现代化、人口转变和现实需求的影响[J]. 人口与经济, 2013(6): 47-55.  
XU Qi. Exploration on the Influence of Wifely Residence: Modernization, Population Transition and Realistic Demand[J]. Population and Economy, 2013(6): 47-55.
- [16] 刘汶蓉. 转型期的家庭代际情感与团结——基于上海两类“啃老”家庭的比较[J]. 社会学研究, 2016, 31(4): 145-168.  
LIU Wen-rong. Intergenerational Affection and Solidarity of Families in the Transition Period: Based on the Comparison of Two Types of “Neet” Families in Shanghai[J]. Sociological Research, 2016, 31(4): 145-168.
- [17] 陈永超, 邵永凯, 安琦. 基于主成分层次分析的产品设计语义差分评价研究[J]. 包装工程, 2018, 39(22): 138-143.  
CHEN Yong-chao, SHAO Yong-kai, AN Qi. Semantic Difference Evaluation of Product Design Based on Principal Component Analysis[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(22): 138-143.
- [18] 窦金花. 基于语义差分法的残疾人助行器设计研究[J]. 机械设计, 2014, 31(6): 118-121.  
DOU Jin-hua. The Design of Disabled Walker Based on Semantic Difference Method[J]. Mechanical Design, 2014, 31(6): 118-121.
- [19] 李然, 支锦亦, 肖江浩, 等. 产品语义提取方法及流程研究[J]. 包装工程, 2018, 39(22): 132-137.  
LI Ran, ZHI Jin-yi, XIAO Jiang-hao, et al. Semantic Extraction Method and Process of Products[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(22): 132-137.
- [20] 王黎静, 曹琪琰, 莫兴智, 等. 民机驾驶舱内饰设计感性评价研究[J]. 机械工程学报, 2014, 50(22): 122-126.  
WANG Li-jing, CAO Qi-yan, MO Xing-zhi, et al. Emotional Evaluation of Cockpit Interior Design of Civil Aircraft[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2014, 50(22): 122-126.