

汽车内饰品质感的感知模态研究

尹彦青, 赵丹华, 谭征宇

(湖南大学 汽车车身先进设计制造国家重点实验室, 长沙 410082)

摘要: **目的** 从用户感知模态出发, 构建内饰品质感性意象评价模型。**方法** 以情感设计为背景, 提出了用户对汽车内饰的品质感是由直接知觉和认知意象共同构成; 从感知觉特性出发, 通过 30 名用户对 6 个汽车内饰皮质纹理样本质感的评价进行情感语义量化, 形成皮质纹理意象感知尺度。**结果** 从触觉单模态感知和视触觉双模态感知的角度, 验证了用户不同感觉模态下对汽车内饰皮质纹理情感的感知差异。**结论** 基于汽车内饰品质的情感设计, 其核心在于对用户感知与情感之间客观联系的挖掘, 以材料工艺所表现的产品造型感知质量成为内饰设计的必然趋势。

关键词: 汽车内饰; 情感设计; 感知模态差异; 内饰品质感

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)20-0035-06

Perceptual Model of Automobile Interior Quality

YIN Yan-qing, ZHAO Dan-hua, TAN Zheng-yu

(State Key Laboratory of Advanced Design and Manufacture for Vehicle Body, Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: Based on the model of the user's perception, it aims to construct the evaluation model of perceptual imagery of automobile interior quality. Based on the emotional design, it puts forward that the user's perception of automotive interior quality is consisted of perception and cognitive imagery. According to the perceptual characteristics, through the evaluation of 30 users on the texture of 6 automotive interior leather texture samples, it makes an emotional semantic quantification, forming a perceptual scale of imagery of leather texture. From the point of single modality of tactile and modality of tactile and vision, the perceptual difference of the user's different feeling modes in automotive interior leather texture(emotion) has been verified. Emotion design based on the automobile interior quality, its core lies in the exploring of objective connection between the user's perception and emotion, the perceived quality of product modeling by material technology has become the inevitable trends of automobile interior design.

KEY WORDS: automotive interior; emotion design; perceptual modal difference; interior quality sense

对于汽车内饰而言, 以材料工艺和色彩设计所赋予的产品品质感知情感, 是用户对产品材质的物理属性和心理属性的有机结合。NORMAN 在 2004 年提出了“当代产品更加重视情感性, 情感设计强调产品与人的情感联系, 尤其注重产品的愉悦感受^[1]”。“愉悦感受”是 CMF 设计的主题, 是材

料品质感与用户情感的共鸣表现为一种格调, 而内饰的格调则需要材料工艺和色彩设计体现细节品味并予以烘托^[2]。然而, 用户对内饰品质的感知不仅受材料物理属性的影响, 而且不同的感官通道也会带来不同的感知特性, 这里尝试从人的感知通道特性出发, 探究不同感知模态下用户对汽车内饰皮

收稿日期: 2016-06-09

基金项目: 国家自然科学基金 (61402159, 51605154)

作者简介: 尹彦青 (1991—), 女, 山东人, 湖南大学硕士生, 主攻汽车内饰造型及 CMF 设计、汽车 color & trim 设计和设计方法。

通讯作者: 赵丹华 (1982—), 女, 湖南人, 湖南大学助理研究员, 主要从事设计认知与情感设计方面的研究。

质纹理的感知差异，用以指导汽车内饰品质设计。

1 汽车内饰品质感

1.1 内饰品质感的定义

内饰品质感可以理解为内饰的“品质”和“质感”。品质指材料的材质，即汽车内饰的材料和加工工艺处理后的状态，是客观存在的汽车内饰的质量；质感是用户对内饰的感官判断和心理感受，内饰材料材质、纹理几何尺寸和表面处理是质感的物理基础，而质感是感官判断和心理感受的主观反映。

1.2 内饰情感设计的品质感载体

情感在《现代汉语词典》中释义为“对外界刺激肯定或否定的心理反应”^[3]，而情感设计中的情感被定义为用户对产品感性设计的心理反应^[4]。汽车内饰品质感载体与情感设计关键，见图 1。在汽车内饰情感设计中，情感则被理解为用户对汽车内饰材料、色彩、肌理、工艺的心理反应，以色彩、工艺衬托的汽车内饰表面材质是内饰情感设计的品质感载体，见图 1a。NORMAN 指出，人类的情感不仅仅具有逻辑的/理性的成分，它们与人感觉和行为紧密相连^[1]。在绘画领域，Philip Rawson 认为“肌质”的情感化特征总被理解作为一种同色彩一样充满强烈情感特征的表面特点^[5]，这里对肌质的感受源于人对材料的感知。

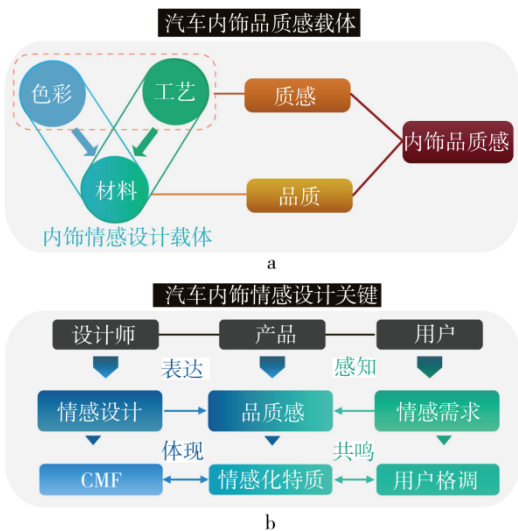


图 1 汽车内饰品质感载体与情感设计关键

Fig.1 Automobile interior quality carrier and the key of automobile interior emotion design

情感设计本质上是处理用户属性与感性设计

的关系问题，前者通过识别、测量、分析获得用户的情感需求^[6]，是用户域的研究课题；后者是情感设计和感性属性，是设计域的研究课题。汽车产品的高情感性对于个体具有一种自我价值的表现意义，而对于社会生活则更多地表现为一种生活方式和价值观^[7]。探索和把握目标用户的心理需求和心理变化特征，并通过适当选材与表面材质处理赋予材料情感化特质，使其与用户格调产生共鸣，是对汽车内饰情感设计品质化展现的关键，见图 1b。

2 多模态内饰品质感

用户对内饰品质感的感知过程是多种感官通道协同作用的结果，称之为多模态感官系统^[8]。从认知心理学角度认识多模态内饰品质感，意为通过多模态感官系统与内饰品质进行互动的心理过程，研究多模态与用户感知的形成表征间的关系。

用户对汽车内饰品质感的感知可以理解为，在感知觉基础上形成的心理认知。用户的认知是建立在用户需求和审美意象上的，用户的审美意向是用户在感知的基础上形成的心理表象，在设计中表现为用户的认知解释^[9]，因此，用户对汽车内饰品质感的感知由感知觉和认知意象共同构成。用户对汽车内饰品质感感知过程见图 2。

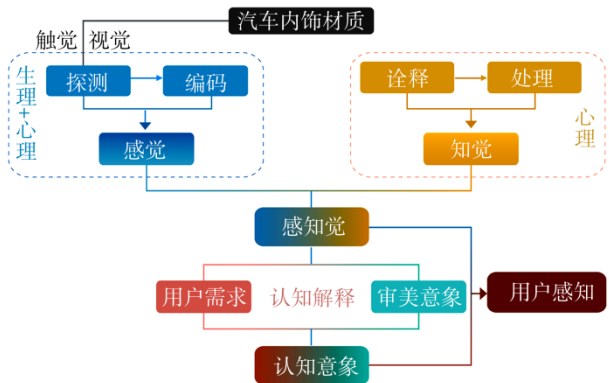


图 2 用户对汽车内饰品质感感知过程

Fig.2 User's perception process on the quality of the automobile interior

用户材料质感往往从触觉出发，Robert Clay 在设计之美中写道：“触觉像其他感官一样能够为我们提供感官的愉悦体验，在物体表面滚动或摩擦的声音也可以暗示物质可能的质感^[10]”。汽车内饰表面材质纹理的触觉辨识取决于人的触觉敏感性^[11]。当多种感官模态时，不同的感觉模态会对感知的目标属性起不同作用。通过触摸材料表面手感的评价

过程, 往往会有视觉的参与^[12]。材料的感受特性按人的感觉可以分为触觉质感和视觉质感, 视觉质感是触觉质感的综合和补充, 由于视觉质感具有间接性、经验性、直觉性和遥测性, 因此具有不真实性^[13]。用户感知汽车内饰品质的过程中, 触觉感知的情感特征倾向于柔软度、平滑度和坚硬度等, 而视觉则倾向于表面纹理的反光度和图案的生动程度。目前, 视触觉双模态相较单独触觉模态下的汽车内饰皮质纹理情感特征感知研究较少, 因此, 不同感觉模态对汽车内饰皮质纹理情感特征的感知贡献度成为本文研究的重点。

3 汽车内饰设计品质感知模态差异实验

以汽车内饰皮质纹理为样本, 进行用户感知模态差异实验, 主要考察汽车内饰品质感知过程中是

否存在用户感知模态差异。

3.1 实验样本选择

为保证实验样本的真实性, 进行基本材质种类收集。为控制实验变量, 综合参考网站关注度, 选取 12 个具有代表性的汽车内饰, 进行内饰主要表面材料分析。汽车内饰表面材质市场调研见图 3, 其中聚氨酯人造皮革占 58%, 头层牛皮占 25%, 二层移膜革占 17%, 最终将实验样本材质确定为聚氨酯人造皮革共搜集材质样本 66 个。人造皮革纹理样本筛选见表 1, 其中纹理类别为 8, 颜色类别为 23, 去掉颜色变量, 最终确定实验样本为黑色平置 (12 cm×5 cm) 和弯曲 (12 cm×5 cm×5 cm) $T_1 \sim T_6$, 见图 4 a。选择有一定设计经验的在校大学生为被试, 年龄控制在 20~27 岁, 学历为本科、研究生在读, 数量为 30 人 (3~5 人/组)。



图 3 汽车内饰表面材质市场调研
Fig.3 Automobile interior material market research

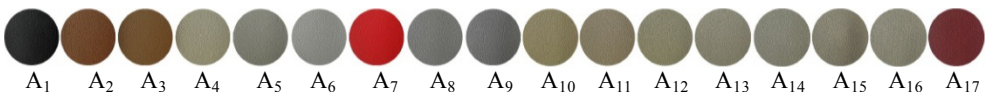
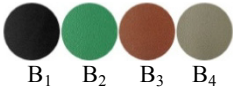
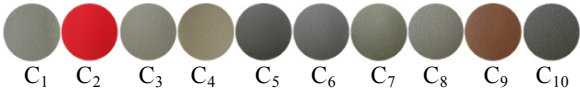
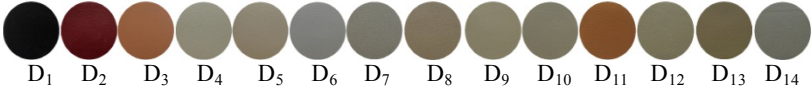
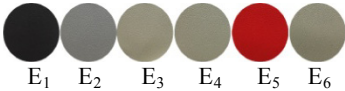
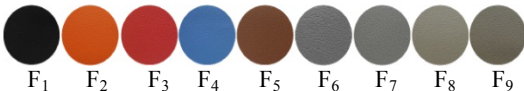
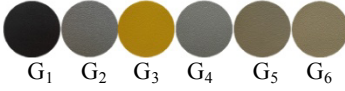
3.2 实验方法

假定存在用户感知模态差异, 视触觉相较单独触觉感知更强, 实验目的即通过不同感觉模态对汽车内饰皮纹材质表面纹理的情感特征感知贡献度进行语义差异实验。在假设的基础上分析以感知觉特性出发的汽车内饰品质感的情感设计。首先, 排除样本不同呈现方式对感知模态差异实验影响, 进

行样本平置和弯曲感知差异实验。

实验共分为两部分, 首先进行视触觉模态下被试对 $T_1 \sim T_6$ 纹理样本“细腻感—粗糙感”程度进行 SD 评分, 验证“视触觉双模态下, 样本平置较弯曲的心理贡献量更大”这一实验假设。实验第二部分为感知模态差异实验, 为避免对被试者心理属性产生影响, 触觉单模态采取黑箱遮盖的方法, 分别在视触觉双模态、触觉单模态下, 进行被试对“平置”

表 1 人造皮革纹理样本筛选
Tab.1 Artificial leather texture sample screening

纹理类别	样本
纹理 A	 A ₁ A ₂ A ₃ A ₄ A ₅ A ₆ A ₇ A ₈ A ₉ A ₁₀ A ₁₁ A ₁₂ A ₁₃ A ₁₄ A ₁₅ A ₁₆ A ₁₇
纹理 B	 B ₁ B ₂ B ₃ B ₄
纹理 C	 C ₁ C ₂ C ₃ C ₄ C ₅ C ₆ C ₇ C ₈ C ₉ C ₁₀
纹理 D	 D ₁ D ₂ D ₃ D ₄ D ₅ D ₆ D ₇ D ₈ D ₉ D ₁₀ D ₁₁ D ₁₂ D ₁₃ D ₁₄
纹理 E	 E ₁ E ₂ E ₃ E ₄ E ₅ E ₆
纹理 F	 F ₁ F ₂ F ₃ F ₄ F ₅ F ₆ F ₇ F ₈ F ₉
纹理 G	 G ₁ G ₂ G ₃ G ₄ G ₅ G ₆

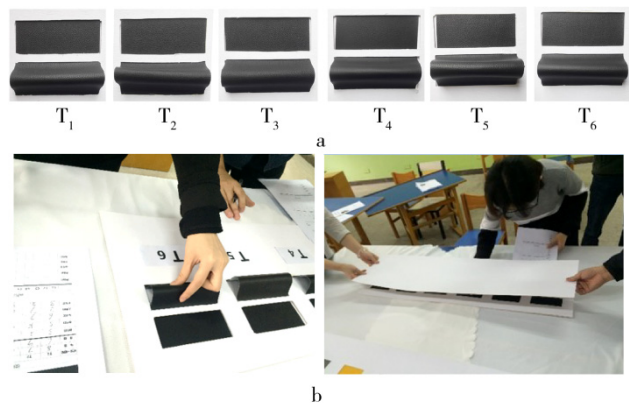


图 4 实验样本与用户感知模式
Fig.4 Experimental sample and user sensing mode
纹理样本的意象形容词语义差异评价, 见图 4 b。

为控制实验变量避免干扰, 实验光源选取白炽灯直射, 材质板选用反光度较低的白色卡纸, 同时桌面用白布进行遮盖, 小组实验结束后对样本表面进行清洁同时要求被试者进行实验前手部清洁。

3.3 实验结果分析

首先对样本 $T_1 \sim T_6$ 数据进行显著性检验, 视触觉双模态下配对样本 T 检验见表 2, 显著水平 SIG 小于 0.05, 表明配对样本 $T_1 \sim T_6$ 弯曲与平置具有相关性, 样本数据可以进行分析。

对实验第一部分数据进行 SPSS 数据分析, 进行视触觉双模态下配对样本的 T 检验, 如表 2, 样

表 2 视触觉双模态下配对样本 T 检验
Tab.2 The paired sample T test for visual tactile modalities

对组	N	相关	显著性	平均数	标准偏差	显著性 (双尾)
T_1 (平置)& T_1 (弯曲)	30	0.691	0.000	0.6000	1.3734	0.023
T_2 (平置)& T_2 (弯曲)	30	0.706	0.000	0.4000	1.1847	0.075
T_3 (平置)& T_3 (弯曲)	30	0.607	0.000	0.4633	1.4238	0.085
T_4 (平置)& T_4 (弯曲)	30	0.596	0.001	0.6500	1.3009	0.010
T_5 (平置)& T_5 (弯曲)	30	0.650	0.000	0.1133	1.4309	0.668
T_6 (平置)& T_6 (弯曲)	30	0.589	0.000	-0.2500	1.4362	0.348

本 T_1 显著性 (双尾) 0.023 小于 0.05, 弯曲后相对于平置对样本分值具有促进作用。实验样本 T_2 (T_3 , T_5 , T_6) 显著性 (双尾) 0.075 大于 0.05, 因此就样本 T_2 , T_3 , T_5 , T_6 而言, 视触觉双模态下, 纹理“弯曲、平置”对实验结果影响较小, 与实验假设“在视触觉共同参与下, 样本平置状态较弯曲状态的心理贡献量更大 (更敏感)”相悖。

基于以上实验结果, 排除样本平置和弯曲对汽车内饰感知模态差异分析的干扰作用, 进行第二部分实验及数据分析。对视触觉双模态、触觉单模态的正态分布进行比较, 选取 T_3 样本为例进行分析, T_3 (平置) 代表视触觉双模态, T_3 (平触) 代表单独触觉模态, 用户感知模态差异检验见图 5。样本 T_3 (平置) 的均值为 8.02, T_3 (平触) 的均值为 7.02; 相对于平触, T_3 (平置) 样本数据更趋于一致, 正态分布如图 5a, 得到视触觉双模态下用户感知模态差异的辨别阈值高, 与实验假设“在样本平置状态下, 视触觉双模态较单独触觉模态对样本的物理机械量感知更强”相符。

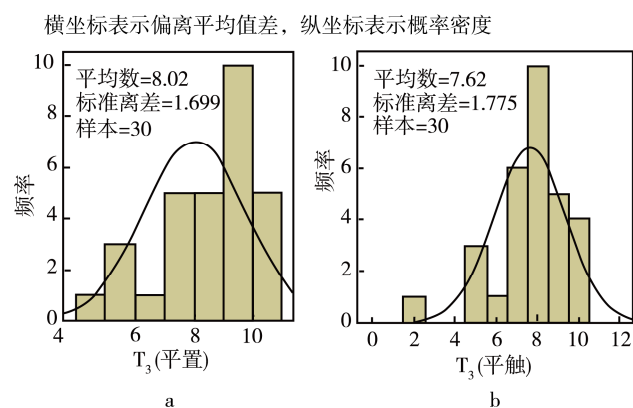


图 5 用户感知模态差异检验
Fig.5 User sensing mode difference test

3.4 用户皮质纹理意象感知尺度

将用户对内饰表面皮质纹理情感感知的心理属性进行量化, 并将量化结果与样本表面物理属性 (间隙、面积) 相结合进行感知意象尺度分析, 得到用户皮质纹理的低维意象空间分布图, 样本细腻感—粗糙感维度意象空间分布见图 6。通过样本分布的折线趋势可以判断, 在间隙小于 0.4 mm 面积小于 4 mm² 的区间内, 汽车内饰表面纹理的纹理间隙与纹理面积成反比时, 用户对细腻感的情感感知更强。

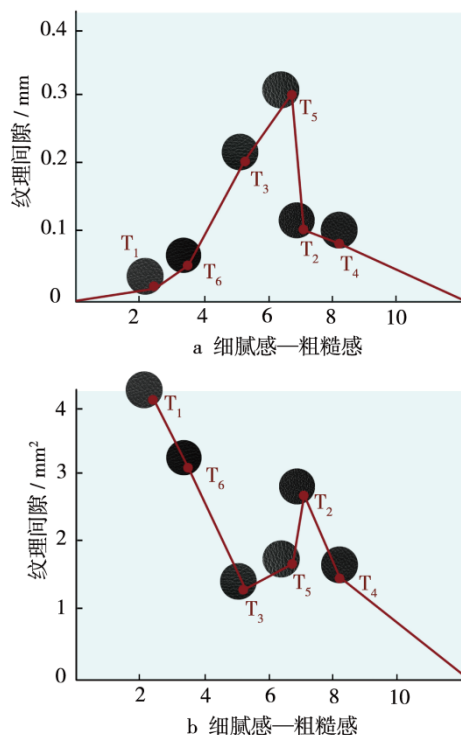


图 6 样本细腻感—粗糙感维度意象空间分布
Fig.6 The spatial distribution of sample in the sense of delicate or roughness

4 结语

通过对汽车内饰设计品质感知模态差异研究, 形成内饰皮质纹理“细腻感—粗糙感”意象感知尺度, 表明从感知模态角度对内饰表面材料注入情感特征, 对于引导用户与设计师之间情感交流有方向性的意义。实验表明: 在视触觉双模态下, 样本平置状态较弯曲状态的心理贡献量更大 (更敏感) 不成立; 在样本平置状态下, 视触觉双模态较单独触觉模态对样本的物理机械量感知更强; 在皮纹材质表面纹理间隙小于 0.4 mm 面积小于 4 mm² 的区间内, 纹理间隙与纹理面积成反比时, 用户对汽车内饰表面材质细腻感的情感感知更强。

参考文献:

- [1] NORMAN D A. Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things[M]. New York: Basic Books, 2004.
- [2] 柳娟娟, 付芬, 钟建强. 汽车内饰设计中材质的交互式设计[J]. 科技资讯, 2011(24): 121.
LIU Juan-juan, FU Fen, ZHONG Jian-qiang. The Interactive Design of Material in Automotive Interior Design [J]. Science and Technology Information,

- 2011(24): 121.
- [3] 刘静伟. 设计思维[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014.
LIU Jing-wei. Design Thinking[M]. Beijing: Chemical Industry Publishing House, 2014.
- [4] DEMIRBILEK O, SENER B. Product Design, Semantics and Emotional Response[J]. Ergonomics, 46(13/14): 1346—1360.
- [5] TOVEY M. Creative Design: a New Look at Design Principles Philip Rawson, McDonald and Co. London (1987) £19.95[J]. Design Studies, 1988, 9(3): 191.
- [6] LAI H H, CHANG Y M, CHANG H C. A Robust Design Approach for Enhancing the Feeling Quality of a Product: a Car Profile Case Study[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2005, 35(5): 445—460.
- [7] 赵江洪. 汽车造型设计: 理论、研究与应用[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2010
ZHAO Jiang-hong. Car Styling: Theory, Research and Application[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2011.
- [8] 顾日国. 多模态感官系统与语言研究[J]. 当代语言学, 2015(4): 448—469.
GU Ri-guo. Multimodal Sensory System and Language Research[J]. Contemporary Linguistics, 2015 (4): 448—469.
- [9] 胡婷婷, 赵江洪, 赵丹华. 设计师和用户的汽车造型意象认知差异研究[J]. 包装工程, 2015, 36(24): 33—36.
HU Ting-ting, ZHAO Jiang-hong, ZHAO Dan-hua. Imagery Cognition Differences between Designers and Users Automobile Modeling[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(24): 33—36.
- [10] 克莱. 设计之美[M]. 济南: 山东画报出版社, 2010.
SJOKI C. Beauty of Design[M]. Jinan: Shandong Pictorial Publishing House, 2010.
- [11] 蔡岑岑. 织物柔软感与感知模式间关系的研究[D]. 上海: 东华大学, 2011.
CAI Cen-cen. The Relationship between Fabric Softness and Sensory Modes[D]. Shanghai: Donghua University, 2011.
- [12] 何聪艳. 基于视触觉模态评价织物柔软性的感知觉特性[D]. 上海: 东华大学, 2012.
HE Cong-yan. Perceptual Characteristics of Fabric Softness Evaluation Based on Visual-Tactile Modality [D]. Shanghai: Donghua University, 2012.
- [13] 江湘芸. 设计材料及加工工艺[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2010.
JIANG Xiang-yun. Design Materials and Processing Technology[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2010.