

基于设计师-用户意象认知模型的汽车造型可信性评价方法

赵丹华¹, 景春晖²

(1. 湖南大学 设计艺术学院, 长沙 410082; 2. 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** 针对现有汽车造型设计评价方法忽略设计师与用户的认知差异, 导致造型评价可信度低的问题。**方法** 以设计师和用户为研究对象, 对造型意象认知和认知差异进行逻辑化与数学化表达, 构建了汽车造型意象认知模型; 以设计师与用户对标杆车的造型意象语义评分差作为基准值, 再以设计师与用户对设计方案的造型意象语义评分差与该基准值对比, 计算设计方案的造型意象与标杆车造型意象的认知差异; 依此划分造型评价的可信区间, 提出汽车造型可信性评价方法。**结论** 最终以实验案例证明, 该方法对于提高汽车造型设计评价的可信性以及设计迭代优化上, 都取得了比较好的验证效果。此方法具有延展性, 亦可以继续加入工程师、决策者等多角色进行评价。

关键词: 汽车造型; 评价; 角色; 认知模型; 可信性

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2015)12-0078-05

The Credibility Evaluation Methods of Vehicle Modeling Based on the Designer-User Image Cognition Model

ZHAO Dan-hua¹, JING Chun-hui²

(1. School of Design, Hunan University, Changsha 410082, China; 2. Automobile Key Laboratory of Advanced Design and Manufacturing, Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: According to the evaluation of vehicle modeling design, the cognitive differences between designer and user are neglected which can cause the low credibility of model evaluation. Taking the designer and user as the study object, the cognition of model imagery and cognitive differences is made by logic and mathematics expression, the cognitive model of vehicle modeling imagery is built. Taking the score differences of model imagery semantic for vehicle between designer and user as reference value, the design score differences and reference value is compared by designer and user. The cognitive differences of model imagery between design project and vehicle are calculated. According to the credibility of design evaluation, the evaluation of vehicle model credibility is proposed. With the cases, it proves that this method have good verification effects in dealing with the design evaluation of credibility and design optimization in vehicle modeling. This method can also be expanded with more roles such as engineers and decision maker.

KEY WORDS: vehicle modeling; evaluation; role; cognition model; credibility

汽车造型的设计评价, 从根本上来说是设计效度的检核。设计效度是指设计方案与设计目标的吻合度, 而决定吻合度的关键是设计评价和决策的正确性^[1]。汽车造型评价的参与角色是多样的, 如用户、设计师、工

收稿日期: 2015-01-03

基金项目: 国家973科技计划(2010CB328001); 国家863计划(2012AA111802); 湖南省自然科学基金(11JJB002); 中央高校基本科研业务费资助

作者简介: 赵丹华(1982—), 女, 湖南人, 博士, 湖南大学助理研究员, 主要从事设计意图与设计认知方面的研究。

程师、决策者等,因此,正确的造型评价和决策取决于如何计算各类角色的造型意象认知差异。

汽车造型的抽象、描述、分类、归纳都相当复杂^[2],然而目前的造型评价方法,主要关注用户和决策者的意见,忽略设计师与用户的认知差异。实际上,汽车造型设计评价和迭代是一个多目标“设计空间”的发散和收敛问题^[9]。在整个设计流程中,设计师有着认知、生成、解读设计方案的多重身份,既是方案的生成者,又是方案的修改者,因此,如果评价方法和评价所获得的信息,能够与设计师的设计活动和设计方案迭代直接关联的话,将极大地提高造型评价对产品设计全流程的控制作用。

对于造型设计评价结果是否“可信”一直是评价方法研究的难点。可信的概念源于计算机领域,这里泛指设计与设计评价中的一种信任关系,是设计与设计预期的一致性问题^[4]。对于开放式和不良结构的设计问题求解^[5],如何衡量设计评价的“可信”性,是这里研究的关键问题。

1 汽车造型的评价角色

喆塞尔认为,设计过程中设计师会形成心理和行为的某种设计意图,并通过设计来达到用户的期望^[6]。奎利认为,设计师的审美与用户的品味之间存在差异,因此,有必要进行独立研究^[7]。坠派尔提出,尽管设计概念和设计评审都是以用户需求为目标的,但是设计师的理解和表达仍然是个体性的,最终设计物并不能完全等同于用户期望的复制。一个好的设计应该超出用户的期望,创造并引导用户的需求。哈苏等人运用语义差异法证明,对同一个产品形态,设计师和用户的感知以及所采用的描述词是存在差异的^[8]。在设计研究中,奎利等人提出设计是以产品为媒介的交流,设计师通过产品表达设计意图,用户主动接受并产生独立的解释,对设计有效性和可靠性的研究,必须区分设计意图和用户认知解释^[9]。李等人认为,研究产品设计必须考虑设计师、产品和用户三者之间的关系,并构建了设计师、产品和用户之间的关系模型^[10]。这里研究设计师和用户的意象认知关系,试图构建基于设计师-用户意象认知模型的可信性评价方法。

2 设计评价中的可信问题

广义可信性是指系统中实体的行为,总以预期方式达到既定目标,并得到用户的信任^[11]。设计评价的可

信性是指设计方案与设计预期的一致性。设计可信性研究涉及设计信息模型、设计数据一致性、设计数据存储传输和设计管理信息的一体化等多个领域^[12]。造型设计评价的可信性问题是目前的难题之一。

莫缇和胡婷婷等人认为,设计师与用户对设计的关注点与认知的层次是不同的,而目前设计评价的可信问题在于,以往以用户意见为准的评价,主要关注在汽车造型的体量和图形,忽略了造型的形面,影响造型设计评价的准确性和客观性乃至最终的可信性^[13-14]。

每个造型设计都有其独特的造型意象,如“商务感”或“可爱”的造型意象。可信性评价的重点在于得到造型意象的可信区间,为设计迭代和设计方案优化提供依据,而不是仅仅给出一个评价数值。对于可信设计评价来说,设计师作为造型意象的输出方,用户作为造型意象的接收方。用户对设计师期望传递的造型意象的认可程度,以及设计师对造型意象的自我评价,两者的匹配程度作为衡量设计可信的标准。这个标准如何进行逻辑化与数字化是这里研究的重点。

3 设计师-用户汽车造型意象认知模型

在实际汽车造型设计中,通常需要以“标杆车”造型意象为目标导向,进行设计方案造型意象的对比决策^[15],因此,探讨用户和设计师都能参与其中的设计评价体系,需要首先构建一个基于造型意象“对标”的可信性评价模型。

在这个模型中,以标杆车与设计方案(被判车型)为对象,包含了设计师对设计方案的造型意象认知,设计师对标杆车造型意象的认知,用户对设计方案的造型意象认知,用户对标杆车造型意象的认知。设计师-用户汽车造型意象认知模型见图1。

设 B 为标杆车造型;设 $D(x)(x=0,1,\dots,n)$:设计师 x ;设 $U(y)(y=0,1,\dots,n)$:用户 y ;设 $De(x)(x=0,1,\dots,n)$:设计师 x 对标杆 B 的造型意象的语义评分值;设 $Ds(x)(x=0,1,\dots,n)$:设计师 x 对被判设计方案的造型意象的语义评分值;设 $Ue(y)(y=0,1,\dots,n)$:用户 y 对标杆 B 的造型意象认知的语义评分值;设 $Us(y)(y=0,1,\dots,n)$:用户 y 对被判设计方案的造型意象的语义评分值。

在这些前提下,设计师与用户对同一个评价对象的造型意象认知差,可以用两者的语义评分差值来表达,则可以建立以下的意象认知关系:以设计师与用户对标杆车的造型意象语义评分差作为基准值,则设计师与用户对设计方案的造型意象语义评分值的差与基准值对比,就可以反映设计方案造型意象与标杆车造

型意象的认知差异。其逻辑化与数学化表达如下。

定义1:定义设计师 x 与用户 y 对标杆车 B 的造型意象语义评分值之差为基准差 $Rb(x)$,见图2,即 $De(x) - Ue(y) = Rb(x)$ ($x, y = 0, 1, \dots, n$)。

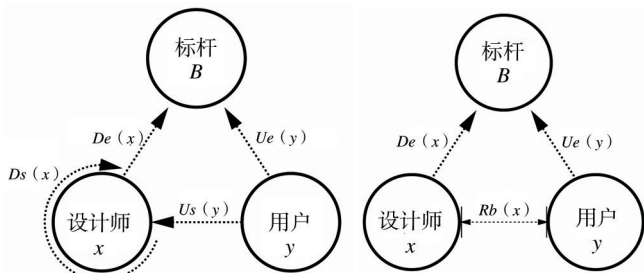


图1 设计师-用户汽车造型意象认知模型

Fig.1 The cognitive model of vehicle modeling imagery between designer and user

图2 基准差

Fig.2 Standard deviation

定义2:定义设计师 x 对设计方案 $N(x)$ 的语义评分值与用户 y 对设计师 x 设计方案 $N(x)$ 的造型意象的语义评分值之差为样本差 $Rd(x)$,见图3,即 $Ds(x) - Us(y) = Rd(x)$ ($x, y = 0, 1, \dots, n$)。

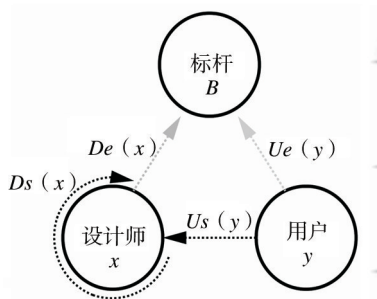


图3 样本差

Fig.3 Sample difference

4 汽车造型设计可信性评价方法

美学评价中有大量的基于语义的造型意象评价方法,如Osgood语义差异法、层次分析法^[16-17]等,其基本方法是通过造型意象形容词量表打分,然后对分值进行统计处理,从而得到评价者的意见。语义评价方法本质上是一种造型属性的评价方法,可以快速得到造型属性的量化评价结果。

基于图1, $Rb(x)$ 与 $Rd(x)$ 分别代表设计师 x 与用户 y 的造型意象评价的基准差和样本差。若选取若干形容词,将某设计师 x 的设计方案(样本)作为评价对

象, y 个用户针对某设计师 x 的设计方案的语义量表评价分值的基准差 $Rb(x)$ 取均值和标准差,即: $y = 0, 1, \dots, n; y = 0, 1, \dots, n$,则有如下设定。若样本差 $Rd(x) [-0.5\sigma, 0.5\sigma]$,则说明用户与设计师对设计方案的造型意象认知的差距比标杆车的意象认知差距小(相当于标杆车的一半),说明此设计方案是非常可信的,称之为一级可信。若样本差 $Rd(x) [-\sigma, \sigma]$,则说明用户与设计师对设计方案的造型意象认知差距和标杆车的意象认知差距相近(大致相同),说明此造型设计方案是比较可信的,称之为二级可信。若样本差 $Rd(x) [-1.5\sigma, 1.5\sigma]$,则说明用户与设计师对设计方案的造型意象认知差距和标杆车的意象认知存在一定的差距(相当于标杆车的1.5倍),说明此造型设计方案是有些可信的,称之为三级可信。若样本差 $Rd(x)$ 超出了以上范围,则说明用户与设计师针对设计方案的造型意象认知差距和标杆车的意象认知存在差距较大,则认为此造型设计方案是不可信的。

通过样本差 $Rd(x)$ 与标准差 $Rb(x)$ 对比关系的构建,建立了基于设计师-用户汽车造型意象认知模型的汽车造型设计可信性评价方法。此方法按照造型属性,对每个被评价的设计方案划分其可信区间。该评价方法所得结果是指设计方案或评价对象的造型意象的可信性,最终选取哪个设计方案取决于所选的造型意象(形容词)和其可信区间。

5 实验案例验证

选取某汽车造型设计项目(《C级行政车造型设计》)中的6款方案及其标杆车,见图4,共同构成造型设计方案组与标杆车造型。并通过非随机抽样方式,选取用户102名与6款方案的设计师,共108人构成评价人员。采用Likert语义量表方式,对大气、行政感等造型意象语义词,由设计师和用户分别对标杆车和被判车型进行七点量表打分。其中,大气、行政感等意象语义词源于项目的产品定义。行政感特指公务车和商务车的造型意象,以区别于家用、旅行车等造型意象。所有造型意象词,如大气,其引申意义能够获得评价者的共识和认可。

以方案1为例,设计师与用户对标杆和设计方案的分值见表1。方案1关于行政感、大气两个形容词的标准差和基准差为: $\sigma_{行政感}=1.59, \mu_{行政感}=-0.75; \sigma_{大气}=1.01, \mu_{大气}=-0.32$ 。标杆方案形容词量表数据标准差见图5。由汽车造型设计可信性评价方法可得行政感、大气两个形容词的可信区间,见表2。方案1形



图4 被评设计方案

Fig.4 Evaluated design proposal

容词量表数据样本差见图6。 $Rd(1)_{行政感}=0.17, Rd(1)_{大气}=-0.27$ 。可知, $Rd(1)_{行政感} \in [-2.34, 0.84]; Rd(1)_{大气} \in [-1.33, 0.69]$ 。即方案1的造型在行政感上的意象认知可信程度为二级可信,在大气上的意象认知可信程度为二级可信。由此类推,得到6个方案的评价结果,见表3。以标杆车作为基准,如果以行政感来衡量设计方案的话,方案4为最可信方案。如果以大气来衡量

表1 方案分值(部分)

Tab.1 The score of each design proposal(part)

用户编号	语义	标杆	方案1	方案2	方案3	方案4	方案5	方案6
编号1	大气	4	3	4	3	5	5	4
编号2	大气	5	4	3	2	5	2	3
编号3	大气	5	5	5	3	4	4	4
编号4	大气	4	5	5	5	5	4	5
编号1	行政感	5	4	5	2	4	3	5
编号2	行政感	6	3	3	0	4	1	4
编号3	行政感	4	3	5	3	4	3	4
编号4	行政感	2	3	3	5	5	4	5
设计师编号	语义	标杆	方案1	方案2	方案3	方案4	方案5	方案6
方案1设计师	大气	4.4	4.9					
方案2设计师	大气	5		4				
方案3设计师	大气	5			3			
方案4设计师	大气	4				5		
方案5设计师	大气	3.7					2.8	
方案6设计师	大气	6						
方案1设计师	行政感	3.2	2.4					
方案2设计师	行政感	4		4				
方案3设计师	行政感	4			1			
方案4设计师	行政感	2				5		
方案5设计师	行政感	4.3					3.2	
方案6设计师	行政感	5						5

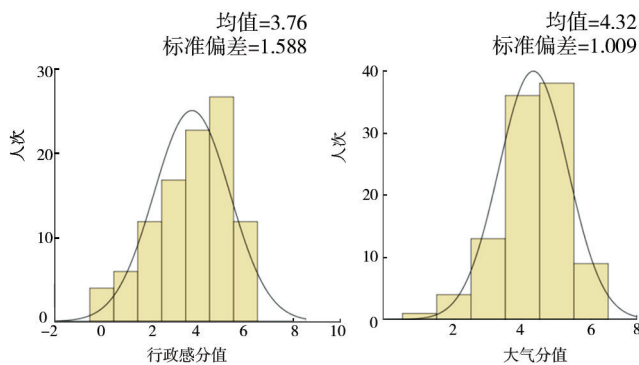


图5 标杆方案形容词量表数据标准差
Fig.5 Standard deviation of two adjective

表2 方案1可信区间

Tab.2 The confidence interval of design proposal No.1

	行政感	大气
一级可信区间	[-1.545, 0.045]	[-0.825, 0.185]
二级可信区间	[-2.34, 0.84]	[-1.33, 0.69]
三级可信区间	[-3.135, 1.635]	[-1.835, 1.195]

方案的话,方案2和方案6为最可信方案。如果综合行政感和大气来衡量并且两者权重相同的话,方案2和方案6为综合可信最优方案,两个方案在拥有不错的行政感的同时偏重大气。

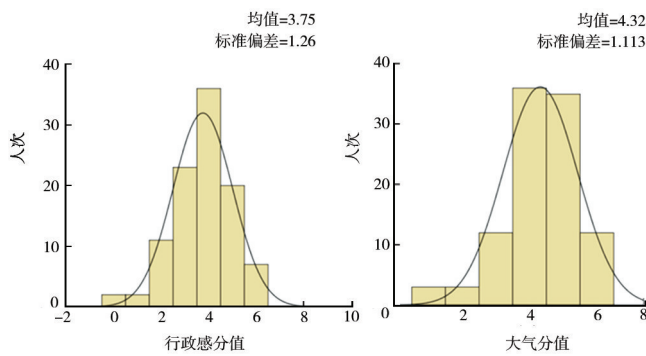


图6 方案1形容词量表数据样本差

Fig.6 Samples poor of two adjective

表3 评价结果

Tab.3 The evaluation results

方案编号	行政感	大气
1	二级可信	二级可信
2	二级可信	一级可信
3	不可信	不可信
4	一级可信	不可信
5	二级可信	二级可信
6	二级可信	一级可信

6 结语

以设计师和用户为研究对象,对造型意象认知和认知差异进行逻辑化与数学化表达,构建了汽车造型意象认知模型,确定了评价基准值与可信区间划分,提出了汽车造型可信性评价方法,并通过实验案例初步证明了其有效性和正确性。本研究提出了一个基本的理论框架和计算方法,仍需要通过更大规模的用户样本实验与数据分析,才能全面验证该评价方法。

参考文献:

- [1] 王海涛.基于检核表方式的装备制造业产品设计评价研究[D].长沙:湖南大学,2012.
WANG Hai-tao.A Study of Design Evaluation Based on Checklist Approach for the Equipment Manufacturing Industry Product[M].Changsha:Hunan University,2012.
- [2] 赵丹华,赵江洪.汽车造型特征与特征线[J].包装工程,2007,28(3):115-117.
ZHAO Dan-hua,ZHAO Jiang-hong.Automobile Form Feature and Feature Line[J].Packaging Engineering,2007,28(3):115-117.
- [3] 景春晖,赵江洪.基于进化思想的汽车造型优化设计方法

研究[J].中国机械工程,2014,25(11):1517-1523.

- JING Chun-hui, ZHAO Jiang-hong.Optimization Design Method of Automobile Styling Based on Evolution Strategy[J].China Mechanical Engineering,2014,25(11):1517-1523.
- [4] 王贞,赵江洪.基于可信性的汽车造型设计方法研究[J].包装工程,2014,35(8):30-34.
WANG Zhen,ZHAO Jiang-hong.The Automobile Styling Design Approach Based on Trustworthines[J].Packaging Engineering,2014,35(8):30-34.
- [5] RAJABALINEJAD M, SPITAS C.Incorporating Uncertainty into the Design Management Process[J].Design Management Journal,2011,6(1):52-67.
- [6] ZEISEL J.Inquiry by Design: Environment, Behavior, Neuroscience in Architecture, Interiors, Landscape, and Planning [M].New York:2006.
- [7] CRILLY N.The Design Stance in User-System Interaction[J].Design Issues,2011,27(4):16-29.
- [8] SHANG H H, MING C C, CHIEN C C.A Semantic Differential Study of Designers' and Users' Product Form Perception [J].Journal of Industrial Ergonomics,2000,25:375-391.
- [9] CRILLY N, GOOD D, MATRAVERS D, et al.Design as Communication: Exploring the Validity and Utility of Relating Intention to Interpretation[J].Design Studies, 2008, 29: 425-457.
- [10] LEE S H, HARADA A, STAPPERS P J.Pleasure with Products: Beyond Usability[M].London: Taylor & Francis Press, 2003.
- [11] LAPRIE J C.Dependability of Computer Systems: Concepts, Limits, Improvements[C].Software Reliability Engineering, 1995:2-11.
- [12] RUSMAN E, VAN B J, SLOEP P, et al.Fostering Trust in Virtual Project Teams: Towards a Design Framework Grounded in a Trustworthiness Antecedents (TWAN) Schema[J].International Journal of Human-computer Studies,2010, 68(11): 834-850.
- [13] MONTI M.Styling Features for Industrial Design[C].Innovation in Product Design,2011:79-95.
- [14] HU Ting-ting, ZHAO Jiang-hong, ZHAO Dan-hua.A Study on the Semantic Gap between Designer and User in Automobile Design[C].Tokoyo:IASDR,2013.
- [15] 胡伟峰,赵江洪.用户期望意象驱动的汽车造型基因进化[J].机械工程学报,2011,47(16):176-181.
HU Wei-feng, ZHAO Jiang-hong.Automobile Styling Gene Evolution Driven by Users' Expectation Image[J].Journal of Mechanical Engineering,2011, 47(16):176-181.
- [16] 赵丹华,何人可,谭浩,等.汽车品牌造型风格的语义获取与表达[J].包装工程,2013,34(10):27-30.

(下接第122页)

用是中国传统图形在品牌形象设计中突出中国当代设计“中国特色”的重要手段。中国传统图形在品牌形象中要诠释地域性和民族性,要传递出特有的文化属性,而这种文化属性正是中国设计国际化的保障与基石。

参考文献:

- [1] 王南湜,侯振武.文化自觉、文化自信、文化自强何以可能[J].毛泽东邓小平理论研究,2011(8):13—17.
WANG Nan-shi, HOU Zhen-wu. How Can It Be Possible for the Self-awareness, Self-confidence and Self-strengthening of Culture[J]. Studies on Mao Zedong and Deng Xiaoping Theories, 2011(8): 13—17.
- [2] 金国勇.传统图形元素与品牌形象策划[J].新美术,2014(5):108—110.
JIN Guo-yong. Traditional Graphic Elements and Brand Image Planning[J]. New Arts, 2014(5): 108—110.
- [3] 周爱民.庞薰栻与中国图案艺术研究[J].文艺研究,2010(4):134—141.
ZHOU Ai-min. Pang Xunqi and Studies of China's Graphic Art[J]. Literature Studies, 2010(4): 134—141.
- [4] 田自秉.论形式美[J].装饰,2008(1):76—77.
TIAN Zi-bing. On the Beauty of Form[J]. Zhuangshi, 2008(1): 76—77.
- [5] 褚海峰.现代设计语境下中国传统图案的设计价值再现[J].包装工程,2011,32(14):5—7.
CHU Hai-feng. Reproduction of Design Value of Traditional Chinese Logo in Modern Designing Language Environment[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(14): 5—7.
- [6] 韩永林,吴晓玲.蔓草纹与唐代敦煌石窟艺术[J].文艺争鸣,2011(2):108—109.
HAN Yong-lin, WU Xiao-ling. The Volume Grass Pattern and the Tang Dynasty Dunhuang Grotto Art[J]. Literature and Art Forum, 2011(2): 108—109.
- [7] 杭海.北京奥运设计中的凤纹与云纹[J].美术观察,2008(12):11—12.
HANG Hai. The Pattern of Phoenix and Cloud in the Design of Beijing Olympic Games[J]. Art Observation, 2008(12): 11—12.
- [8] 李娟,吴磊.图形符号的文化特征认知[J].包装工程,2009,30(3):122—123.
LI Juan, WU Lei. Cultural Identity Cognition of Graphic Symbols[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(3): 122—123.
- [9] 张乔.云雷纹与“礼”的观念[J].新美术,2012(4):71—81.
ZHANG Qiao. The Pattern of Yunlei and the Concept of Ceremony[J]. New Arts, 2012(4): 71—81.
- [10] 杨璇.信息设计中的文字设计[J].包装工程,2012,33(2):35—38.
YANG Xuan. Characters Design in Information Design[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(2): 35—38.
- [11] 梁峭,赵江洪.基于视觉和语义特征的汽车品牌造型设计线索[J].包装工程,2014,35(8):26—34.
LIANG Qiao, ZHAO Jiang-hong. The Automobile Brand Design Cue Based on Visual and Semantic Features[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(8): 26—34.
- [12] 梁峭,赵江洪.基于视觉和语义特征的汽车品牌造型设计[J].包装工程,2014,35(8):26—34.
LIANG Qiao, ZHAO Jiang-hong. The Automobile Brand Design Cue Based on Visual and Semantic Features[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(8): 26—34.

(上转第82页)

ZHAO Dan-hua, HE Ren-ke, TAN Hao, et al. Research on Semantic Acquisition and Expression of Car Brand Styling[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(10): 27—30.

[17] 梁峭,赵江洪.基于视觉和语义特征的汽车品牌造型设计