

基于风格语义的产品造型设计评价策略

段正洁¹, 谭浩², 赵丹华¹, 赵江洪²

(1.湖南大学 汽车车身先进设计制造国家重点实验室, 长沙 410082;

2.湖南大学 设计艺术学院, 长沙 410082)

摘要: **目的** 通过研究微型汽车, 进一步对产品造型设计评价策略进行研究。**方法** 首先建立语义评价量表, 通过分词、词频统计、分类实验、聚类分析等方法确定了7个造型风格核心语义词, 作为造型设计的评价指标; 在确定造型设计意向后, 借助“目标权重”机制赋予各个评价指标相应的权重系数; 采用对程度副词进行解释、归纳、排序的方法来划分程度层级。其次, 使用语义评价量表对设计方案进行量化测评, 记录评价过程, 分析评价结果。**结果** 构建了一种以风格语义为评价指标的产品造型设计方案评价工具, 并对3款微型汽车造型方案进行了评价实践, 验证了该方法的合理性和有效性。**结论** 提供了一种可行、直观的评价方法, 对产品造型设计具有理论和实践意义。

关键词: 风格语义; 产品造型设计; 目标权重; 造型评价策略; 微型汽车

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)12-0107-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.12.020

Evaluation Strategy of Product Modeling Design Based on Style Semantics

DUAN Zheng-jie¹, TAN Hao², ZHAO Dan-hua¹, ZHAO Jiang-hong²

(1.State Key Laboratory of Advanced Design and Manufacture for Vehicle Body, Hunan University, Changsha 410082, China; 2.School of Design, Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: the evaluation strategy of product modeling design is studied by analyzing the micro cars. Firstly, the semantic evaluation scale is established in three steps. By the methods of text segmentation, word frequency statistics, classification experiment and cluster analysis etc. 7 core semantic words of modeling style are determined as a rating index for modeling design. After determining the design intention, the weight coefficient of each rating index is given by the "target weight" mechanism. Explanation, conclusion and sort of the degree adverbs are made to divide the degree level. Secondly, the design scheme is evaluated by using the semantic evaluation scale, record the evaluation process and analyze the evaluation result. An evaluation tool for product modeling design based on style semantics is established, three models of mini cars are evaluated, the rationality and validity of this method is verified. A feasible and intuitive evaluation method is provided, which has theoretical and practical significance for product modeling design.

KEY WORDS: style semantics; product modeling design; target weighting; modeling evaluation strategy; mini vehicle

产品造型设计具有主观性, 是一个不确定的、复杂的设计求解过程^[1]。产品造型设计评价则是一个多角色参与的决策环节, 由设计师、用户、管理者等利益相关者共同参与。在实际的产品设计活动中, 通常

设计师在设计阶段就已建立起对产品造型的主观感受, 而用户和管理者等则是在评价阶段凭借认知印象对产品造型进行判断。利益相关者之间对造型的理解易存在偏差, 评审无法建立在对造型的一致理解之上,

收稿日期: 2018-02-03

基金项目: 国家 973 科技计划 (2010CB328001); 国家自然科学基金 (51605154); 湖南省重点研发计划 (2016GK2010); 中央高校基本科研业务费

作者简介: 段正洁 (1981—), 女, 陕西人, 湖南大学博士生, 主要研究方向为产品造型设计、设计方法和设计策略。

通信作者: 谭浩 (1977—), 男, 湖南人, 湖南大学设计艺术学院教授、博士生导师, 主要研究方向为智能设计、人机交互设计。

决策沟通存在严重的模糊性和碎片化现象^[2]。采用有效的方法,降低利益相关者之间的理解偏差,是产品造型设计评价中的重要因素,有助于设计早期阶段促进利益相关者之间讨论设计创意,进行设计评价。

1 造型风格语义

语义能形成认知上的连贯整体,形成相互照应的概念体系以及具有索引功能的主题(设计主题),这种连贯体被称为“形意配对体”,是人认知形态的基础^[3]。

风格可被认为是对设计物进行比较而抽象出的可区分特征。产品的风格则是由特定的造型特征构成的集合,该集合具有与其他造型集合不同的独特形式,因此,产品造型风格的形成来自于共性的感知^[4]。造型风格语义建立在造型的物理特征之上^[5],运用语言对造型特征进行描述和解释,通过词语的含义帮助人们感知产品的审美属性。

2 基于语义的产品造型设计评价

罗斯曼认为,产品设计评价是将新产品属性与期待的结果进行对比,所获得的对新产品的认知^[6]。在设计活动中,对产品造型设计的评价贯穿整个设计过程,评价的标准决定了设计方向,评价的方法决定了设计进程。可以认为,评价策略是筛选和迭代设计方案的主要依据,也是引导产品设计活动的核心要素。根据不同的目的和内容针对产品造型的评价策略很多,归纳起来主要有经验性评价方法、数学分析评价方法、试验评价方法和面向应用领域的设计评价方法^[7]。

由于语义反映了人们对产品造型的主观评价^[8],所以在产品造型设计评价中占有重要的地位。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。设计领域中有许多基于语义的造型风格评价方法,如语义差异法、层次分析法等,基本的方法是通过造型意向形容词表打分,对分值进行统计处理,从而得到评价者意见^[9]。

本文从语义的角度,系统地对产品造型设计评价过程进行探究。拟建立一套基于造型风格语义的评价策略,通过直观的方式展示设计方案的评价过程和评价结果,对产品造型设计进行辅助。

3 基于风格语义的产品造型设计评价研究

本文以湖南大学汽车车身先进设计制造国家重点实验室微型电动汽车造型设计项目为例,对基于风格语义的产品造型评价策略进行深入研究。

通过形容词的含义来测量造型特征的差异,是造型设计评价中常见的方法。设计师根据具体的设计任务对核心形容词进行选择,构建相对应的语义量表,对设计方案进行评价。由于形容词总量巨大,词义相近的词语数量多,且在不同语境下具有不同含义。面向汽车等造型结构复杂的产品,针对每个设计项目重新构建语义量表,在实际的操作层面上具有一定的难度。

本文创新之处在于,构建一个最大程度涵盖某一类产品全部审美属性的语义词库,并提取最具代表性的核心语义词,以此作为此类产品造型设计的评价指标,并根据具体设计要求对评价指标赋予权重进行约束。通过建立一套直观、便捷的评价体系,实现从全维度对设计方案进行评估并减少参与评价的利益相关者之间的理解偏差。

本文通过获取产品造型评价指标、计算评价指标权重系数、划分评价指标程度层级 3 个步骤,建立了风格语义评价量表,研究框架见图 1。

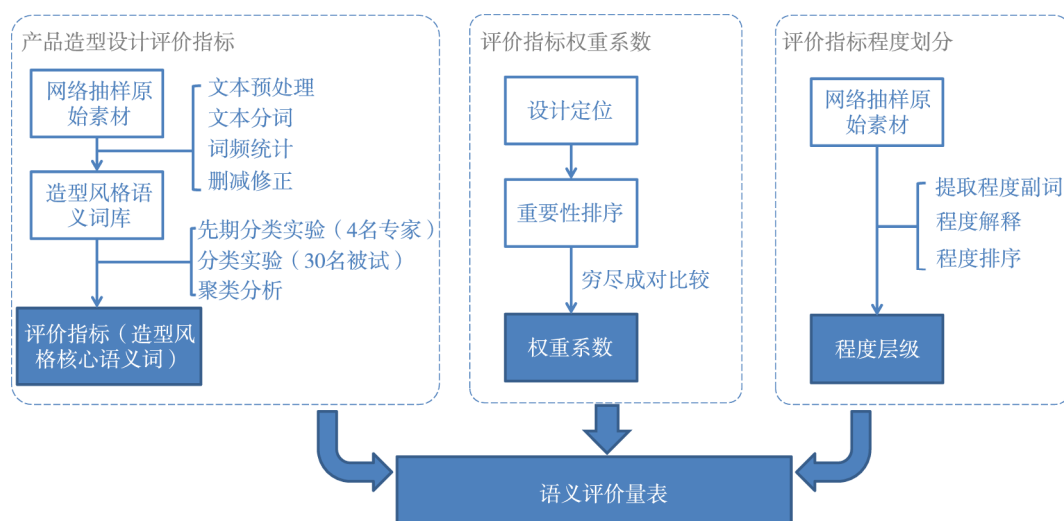


图 1 研究框架

Fig.1 Research framework

3.1 产品造型设计评价指标

针对微型汽车这一产品类别,通过实验分析的方法,获取其造型风格核心语义词^[10]。实验分为以下两个部分,见图 2。

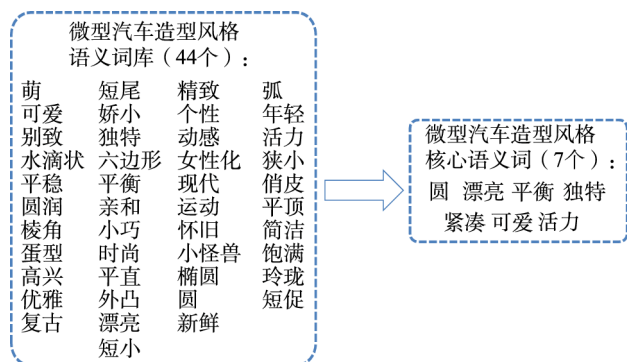


图 2 微型汽车造型风格语义

Fig.2 The semantic of mini vehicle's modeling style

1) 基于统计学方法,借鉴自然语言处理的方式^[11],对网络抽样获得的原始素材进行剥离和抽取。通过文本预处理、文本分词、词频统计、删减修正 4 个步骤获得了由 44 个形容词构成的微型汽车造型风格语义词库。

2) 采用多元尺度法对语义词库中的语义词进行分析,根据风格类别对语义词分类,并提取核心语义词。以抽样方式选择 30 名工业设计专业的学生,根据词义表述的风格类别,对词库中的形容词进行分类;通过聚类计算,将 44 个语义样本分成 7 类。每个类别中的语义词共同描述了一种造型风格,涵盖了微型汽车的基本审美属性。根据与类中心距离最小值提取 7 个造型风格核心语义词,表达了微型汽车造型的基本风格类别,且语义词之间具有最大的类别区分度,因此最大程度地体现了微型汽车的基本审美属性。

选择使用 7 个微型汽车造型风格核心语义词作为微型汽车造型的评价指标。

3.2 评价指标的权重系数

由于造型评价指标之间具有最大的类别区分度,所以最大程度地涵盖了微型汽车的全部基本审美属性,使得这一类别的产品在造型特征上与其他类别的产品具有显著区别。实际产品开发过程中,由于设计定位差异,同一类别产品对造型风格的要求也有所不同。例如,大众“甲壳虫”汽车的目标用户定位为乐观、开朗、时尚嗅觉敏锐的人群;与之相应的设计意象是简单、实用、流畅。而另一微型汽车“smart”,由于是奔驰公司与手表 Swatch 公司的合作产物,其设计意象为伶俐、独特、小巧。两款车型在造型上既具有微型汽车普遍、通用的一致性特征,如紧凑、精致;又

各自具有特殊性特征,如“甲壳虫”运用了较多弧线,整体造型更圆润,“smart”型面变化更丰富,整体造型现代时尚,见图 3。



图 3 “甲壳虫”和“smart”造型特征

Fig.3 The styling features of "Beetle" and "smart"

在设计评价中,针对差异化的设计要求,评价指标的重要程度也应有所侧重。本文引入“目标权重”^[12]的机制,根据设计定位,分 3 个步骤赋予每个设计指标一个权重系数。首先,选定决策评价需要参照的设计定位;其次,比较评价指标的重要性;最后赋予其相应的权重系数^[13]。

本研究中,根据设计任务书要求,通过大量调研、分析对产品进行了设计定位,见图 4;设计车辆应处于量产偏前瞻性的有效区间内,同时以体现造型的时尚感、科技感作为整体的造型设计意向^[14]。

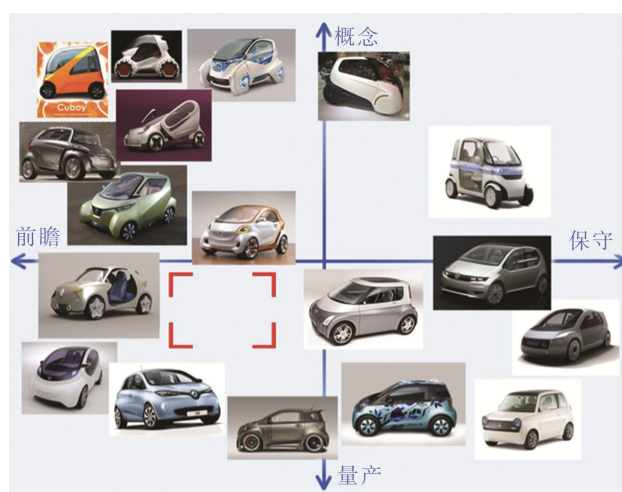


图 4 产品设计风格定位

Fig.4 The position of product design style

以设计定位为依据对 7 个语义词代表的风格类别的重要程度进行判别。

由于评价指标数量较少,本研究采用“穷尽成对比较”的方法确定权重系数。将集合中的目标两两相比较,设相较目标为 A 和 B;存在 3 种比较结果:当 A 比 B 重要(给 A 目标赋值 1),A 与 B 同等重要(给 A 目标赋值 0.5),A 不如 B 重要(给 A 目标赋值 0);最后将结果求和、汇总、计算,得到各目标的权重值^[15]。将 7 个语义词两两之间分别进行比较,根据比较结果为各目标赋值,对比较值进行求和,计算获得

每个语义词的权重系数，见表 1。

表 1 评价指标的权重系数
Tab.1 Weighting coefficient of evaluation index

评价指标	圆	漂亮	平衡	独特	紧凑	可爱	活力
权重	9	18	9	23	14	4	23

3.3 评价指标程度划分

在设计评价中，对形容词量表打分通常采用 7 点语义量表；在由一对词义相反的形容词构成的语义量尺上进行打分。本文中涉及到的 7 个形容词并不需要相反含义的审美属性与之对应，只需对单个形容词的不同程度作出判断。在语义词获取实验的样本收集过程中观察发现，对微型汽车进行描述和评价的文章中对某个形容词或某种美学特征，存在不同力度的语言表达，通常是通过副词的应用加以区分。例如，“这是一种非常紧凑的车型”，“较为圆润的感觉”等。通过对程度副词的提取分类，按照程度的强弱，将每个形容词代表的风格类别划分为 6 个层级。每层级的分值由 1~6 依次递增，见表 2。通过判断设计方案在某

种风格类别上的强烈程度，获得相应分值。

表 2 美学风格程度层级
Tab.2 Aesthetic style hierarchy

程度解释	词汇或词组	层级 (分值)
令人惊讶的程度	超级，超，顶级，巨	6 (6)
很高程度	相当地，很，非常	5 (5)
较好程度	足有，整整，挺	4 (4)
基本程度	无副词	3 (3)
少量程度	稍微有点，一点，有些，略	2 (2)
否定程度	没有，不，无	1 (1)

3.4 风格语义评价量表

基于上述研究步骤，建立由造型风格语义词作为评价指标的产品造型设计评价量表，见表 3。纵坐标为 7 个风格语义词及其权重系数，横坐标为强弱程度。参与造型设计方案评审的成员在评价量表上对设计方案进行打分，将语义词的权重系数与相对应的程度得分相乘，即为设计方案在该指标的分值，对 7 项分值求和可获得设计方案的总分。

表 3 风格语义评价量表
Tab.3 Style semantic evaluation scale

风格语义词	权重	否定程度	少量程度	基本程度	较好程度	很高程度	令人惊讶的程度
圆	9	○	○	○	○	○	○
漂亮	18	○	○	○	○	○	○
平衡	9	○	○	○	○	○	○
独特	23	○	○	○	○	○	○
紧凑	14	○	○	○	○	○	○
可爱	4	○	○	○	○	○	○
活力	23	○	○	○	○	○	○

4 方案评价应用实践

为了测试量表在产品造型方案评价上的应用效果，选取微型电动汽车造型设计项目团队所设计的 3 款草案 A，B，C 进行实践验证。由设计师、用户、决策者共计 18 人，使用风格语义评价量表对 3 款设计方案进行造型评价，结果见图 5。方案 C 的总分最高，可被视为最佳概念。观察评价结果可以发现，“活力”这一风格类别的权重系数为 23，在 7 项评价指标中处于首位，是一项非常重要的评价指标。而方案 A 在“活力”上的得分却高于总分更高的方案 C。方案 C 虽然整体更优，但是对于“活力”风格的表达略有不足，需调整造型特征进行迭代优化。可以认为，得分最高的方案也并不不一定是最终结果；通过分析得分情况，在设计迭代中可以将不同设计方案中的优势特征整合，构成新的设计概念。

产品造型设计是一个多方案的、复杂的、系统性的求解过程。引入造型设计评价的意义在于帮助利益相关者在决策时，协调各因素之间的关系，从而对设计方案作出有效的评估和判断^[16]。在产品造型设计中，判断评价策略是否合理具有两条标准，即评价过程的有效和评价结果的可信。评价过程的有效在于减少评审成员间对评价指标和评价方法的理解偏差，评价结果的可信在于结论的科学性。

在此次实践应用中，对评价过程进行了观察记录。整个评审活动中，没有评审成员提出异议或质疑，也没有由于理解模糊或概念混淆产生询问。评审成员都能准确理解评价指标和评价方法，并进行合理打分。评价过程无歧义，评价结果获得一致认可且呈现方式也较为直观，能够有效促进成员间进行讨论交流。可以认为，基于风格语义的产品造型设计评价策略是一种有效、可信的产品造型设计评价方法。

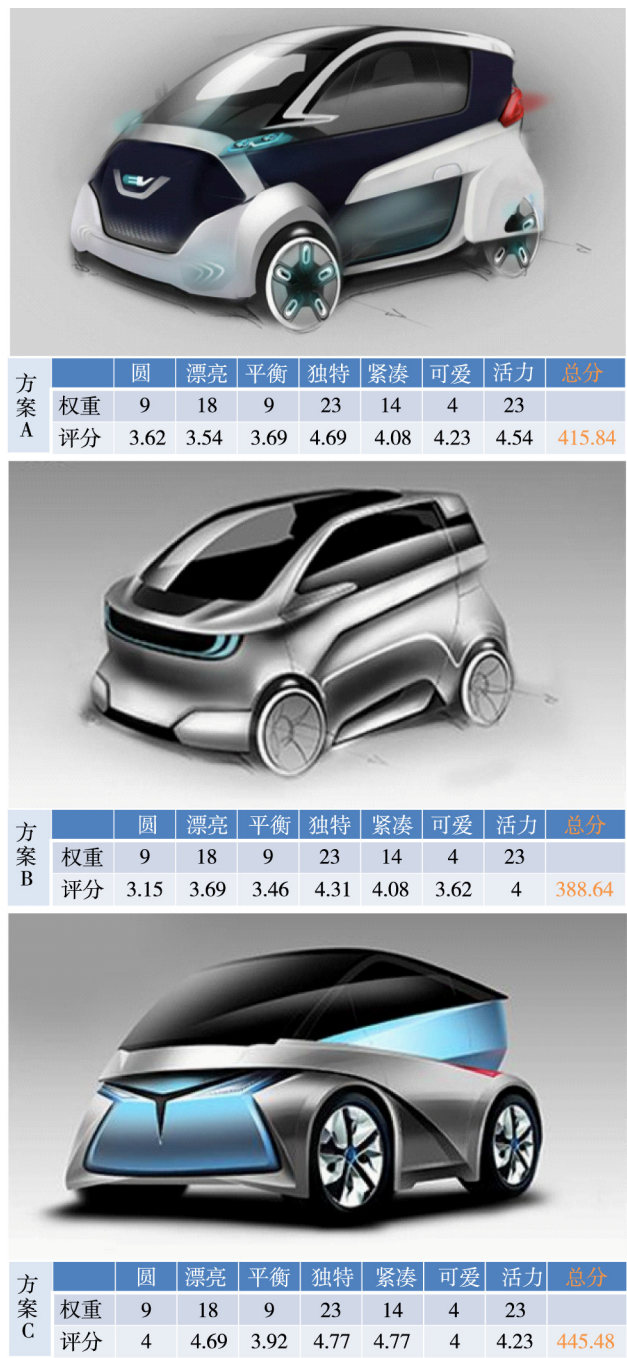


图 5 微型汽车造型评价结果
Fig.5 The evaluation result of mini vehicle modeling

5 结语

在产品造型设计中，语义是对产品美学特征的直观表达，与产品造型之间有明确的对应关系。本文以语义评价方法作为理论基础，以微型汽车为例，对产品造型评价过程进行深入研究，通过构建语义评价量表，降低同义形容词产生的模糊性，减少了参与评价的利益相关者之间的理解偏差。建立了基于造型风格语义的产品造型评价策略。并通过评价实践验证了风格语义评价量表具有较高的可靠性和

良好的可操作性。是一种创新性和实用性并存的产品造型设计评价策略。

参考文献：

[1] CHANDRASEGARANS K, RAMANI K, SRIRAMR D, et al. The Evolution, Challenges, and Future of Knowledge Representation in Product Design Systems [J]. Computer-Aided Design, 2012, 45(2): 204—228.

[2] KELLY K. Out of Control: the New Biology of Machines, Social Systems and the Economic World[M]. New York: Basic Books, 1994.

[3] 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. 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.

[4] 葛虹言, 苟锐. 基于风格语义调查的通车用户需求分析[J]. 设计, 2017(5): 120—122. GE Hong-yan, GOU Rui. User Demand Analysis of Children's Bicycle Design Based on Morphological Semantic Investigation[J]. Design, 2017(5): 120—122.

[5] GIANNINI F, MONTI M, PODEHL G. Styling, Properties and Features in Computer Aided Industrial Design[J]. Computer-aided Design & Applications, 2004, 1(10): 321—330.

[6] ROSENMAN M A. Application of Expert Systems to Building Design Analysis and Evaluation[J]. Building and Environment, 1990, 25(3): 221—233.

[7] 金海明, 王以华. 工业产品造型设计评价的探讨[J]. 包装工程, 2007, 28(7): 151—163. JIN Hai-ming, WANG Yi-hua. Discussion on Industrial Product Shape Design Evaluation[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(7): 151—163.

[8] 武艳芳. 产品语意及其生成方法探析[J]. 装饰, 2006(4): 16—17. WU Yan-fang. Analysis to Product's Semantic Meaning and Its Creating Method[J]. Zhuangshi, 2006(4): 16—17.

[9] 赵丹华, 景春辉. 基于设计师-用户意向认知模型的汽车造型可信性评价方法[J]. 包装工程, 2015, 36(12): 78—82. ZHAO Dan-hua, JING Chun-hui. The Credibility Evaluation Methods on Vehicle Styling Based on the Designer-User Image Cognition Modeling[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(12): 78—82.

[10] 段正洁, 谭浩, 曾庆抒, 等. 微型汽车审美属性及其造型风格语义[J]. 包装工程, 2017, 38(18): 87—92. DUAN Zheng-jie, TAN Hao, ZENG Qing-shu, et al. Micro Car's Aesthetic Characters and Modeling Style

- Semantic[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(18): 87—92.
- [11] 冯志伟. 自然语言处理的形式模型[M]. 北京: 中国科学技术大学出版社, 2010.
- FENG Zhi-wei. Formd Models of Natural Language Processing[M]. Beijing: University of Science and Technolgy Press, 2010.
- [12] ROOZENBURG N F M. Product Design: Fundamentals and Methods[M]. Utrecht: Lemma, 1995.
- [13] 倪裕伟. 设计方法与策略: 代尔夫特设计指南[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2016.
- NI Yu-wei. Design Methods and Strategies: Design Guide from Delft[M]. Wuhan: University of Science and Technology Press, 2016.
- [14] 何亚娟. 艾盛电动汽车外观造型设计研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2015.
- HE Ya-juan. The Exterior Design and Research of Aisheng's Electric Car[D]. Changsha: Hunan University, 2015.
- [15] 镇常青. 多目标决策中的权重调查确定方法[J]. 系统工程理论与实践, 1987, 4(2): 16—30.
- ZHEN Chang-qing. Investigation and Determination Method of Weights in Multiple Objective Decision Making[J]. System Engineering Theory and Practice, 1987, 4(2): 16—30.
- [16] 叶敏. 长安汽车造型设计评价体系构建与可用性测试[D]. 长沙: 湖南大学, 2010.
- YE Min. Changan Automotive Form Design Evaluation System Building and Usability Testing[D]. Changsha: Hunan University, 2010.