

# 基于感性工学的车身侧面造型设计研究

姚湘, 胡鸿雁, 李江泳

(湘潭大学, 湘潭 411105)

**摘要:** **目的** 研究感性意象与造型设计的关系。 **方法** 通过样本与意象语汇搜集、代表性样本与意象语汇选择、汽车造型意象语汇与造型特征间对应关系构建3个阶段的研究,建立了车身侧面形态要素的分段模型。在此基础上,利用多元分析法对研究区域内的线段进行了相关分析。 **结论** 得到汽车感性意象与车身侧面造型特征线之间的对应关系。

**关键词:** 感性工学; 车身造型; 用户需求

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)04-0040-04

## Automotive Body-side Styling Design Based on Kansei Engineering

YAO Xiang, HU Hong-yan, LI Jiang-yong

(Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

**ABSTRACT: Objective** It studied the relationship between emotional image and molding design. **Methods** Through three stages research on sample and image words collection, representative sample and image words selection, corresponding relationship building of automotive styling image words and styling features, it established a segmentation model of morphological elements of the body side, on this basis, with the use of multivariate analysis, carrying on correlation analysis to the segments within the study area. **Conclusion** It gained the correspondence between the automotive Kansei image and body side molding feature line.

**KEY WORDS:** Kansei engineering; automotive body-side styling; user needs

感性工学是由日本学者Nagamachi于20世纪70年代提出的,是以消费者导向设计理念为基础的新产品开发技术<sup>[1]</sup>。长町三生解释Kansei是泛指日本感性的词汇,原意为产品整体所给人的心理感觉与意象<sup>[2]</sup>。Nagamachi定义感性工学为:将消费者对产品所产生的感觉或意象转化成设计要素之技术<sup>[1]</sup>。在设计研究领域,感性工学研究最系统地提出量化消费者心理感性需求的理论,将消费者的需求问题进行定义,进而量化为设计目标。简而言之,研究人的感觉与产品设计之间的关联,都可纳入感性工学研究范畴。汽车造型设计具有美学需求多样、外形曲面复杂、多学科知识交叉、多方案选

择与迭代的特点,是一个典型的“高技术-高情感”设计领域<sup>[3]</sup>。在汽车造型形态研究方面,H Chang等人以感性工学的层级聚类法,分析了汽车形态元素与消费者情绪模式之间的转化关系<sup>[4]</sup>;陈鸿源、张育铭以语义差异与几何特征差异映射的方法,研究了汽车轮廓形态意象与区分特征之间的关系<sup>[5]</sup>;P Coughlan, R Mashman通过口语分析,对汽车造型的新颖性与人的愉悦性进行了定量分析<sup>[6]</sup>;李文凯以我国量产车的自主开发实例,分析了国内汽车造型风格趋势与家族式造型风格的文化内涵<sup>[7]</sup>。

在开展汽车造型设计时,设计师通常用草图方式

收稿日期: 2013-08-26

基金项目: 博士科研启动项目(13QDZ09)

作者简介: 姚湘(1982—),男,湖南岳阳人,博士,湘潭大学讲师,主要研究方向为设计与科学理论。

将汽车造型特征用特征线迅速勾画,作为纪录和表达自己想法的重要方法<sup>[8]</sup>。在某种意义上,汽车的特征线是表达汽车形态风格的重要因素,包含着汽车的形态内涵和结构信息。这里以轿车为研究对象,重点研究感性意象与汽车侧面特征线的权重关系,探索意象特征在汽车造型设计中的应用。研究分为3个阶段,分别为样本与意象语汇搜集、代表性样本与代表性意象语汇选择、汽车造型要素的确立意象语汇与造型特征的对应关系构建。

## 1 样本与意象语汇搜集

### 1.1 产品样本筛选

研究团队从国内外汽车专业网站和汽车生产厂家网站广泛收集汽车图片样本。样本搜集时以形态相异和适合研究为原则,以保证研究结果的全面性和正确性。研究小组分别对全世界10个品牌,每个品牌各20辆汽车收集图片。每款车型收集前45°角、后45°角及正侧视图3张样图,共计600张图片。采用专家测评的方法,从产品样本库中挑选出具有代表性的汽车样本40个。

### 1.2 意象语汇筛选

研究小组以“大众用户—专业用户—专业设计师”逐步深入调研,并查阅汽车类的书刊杂志及网站,经历3次萃取,最终选出代表性意象词汇13对:年轻的—老成的、高速的—缓慢的、活泼的—呆板的、现代的—传统的、动态的—静止的、男性的—女性的、前卫的—保守的、创意的—模仿的、个性的—大众的、圆润的—锋锐的、阳刚的—阴柔的、亲和的—冷漠的、几何的—无序的。

### 1.3 造型元素获取

选取样本库中的产品侧视图,用 Adobe Photoshop CS 软件的贝塞尔曲线路径工具描绘轮廓形态,有200多张轮廓形态图片,编号与产品样本库一致。

## 2 代表性样本与代表性意象语汇选择

### 2.1 代表性样本筛选

本实验选取第一阶段筛选的40张样本图片,将每

张样本的总体呈现图片连同分群问卷调查表,见表1,打包成压缩文件,通过网络发给每个受测者,并保证受测者之间不受干扰。邀请工业设计专业的学生15名,具有产品设计经验的工作者5名,共20名进行分群实验。实验前,受测者被告知忽略车的功能性和相关因素,只针对造型感觉来分群。研究表明,在样本比较多的情况下,将样本分成4~5类,受测者较容易区分。根据分类,按照得分均值高低排列,每类选出5个代表性样本,共20个。

表1 分群实验调查表

Tab.1 Clustering experiment questionnaire

意象语汇	分值							意象语汇
老成的	-3	-2	-1	0	1	2	3	年轻的
缓慢的	-3	-2	-1	0	1	2	3	高速的
……	-3	-2	-1	0	1	2	3	……
传统的	-3	-2	-1	0	1	2	3	现代的
无序的	-3	-2	-1	0	1	2	3	几何的

### 2.2 代表性意象语汇的筛选

代表性意象语汇筛选,可分为意象语汇评价实验和代表性意象语汇选取两个部分。

1) 代表性意象语汇筛选。从第一阶段得到的40个样本中,挑选出8个代表性样本图片制作成意象语汇问卷调查表,邀请受测者根据个人主观感受进行评判。本实验将感性意象分成七阶,0为分界,量表的两端分别表示最强和最弱的意象感受。受测者根据样本符合意象的程度进行李克特尺度评分。例如,对“年轻的”计分方式为:最左端为感觉“最不年轻的”,计-3分;最右端为感觉“最年轻的”,计3分;正中间为无特别感受,计0分。受测者对每一个样本都进行评判,分别记录从-3到3的得分。依此做法将每一意象词汇都进行评分,实验邀请50人进行测试,其中男女各25名,经统计得到代表性样本的意象均值。

2) 代表性意象语汇选取。将代表性样本的意象均值输入 SPSS 软件中,选取因子分析法和平均正交旋转法。本次因子分析法中,设定提取标准为特征值大于1,可得到3个语意因子,且累积解释变异量达到90.405%,见表2,能比较全面地反映所有的信息。根据得到的3个因子,分别将“年轻的、高速的、现代的、动态的、前卫的、创意的、个性的”7对语汇命名为“创

意性”因子;将“男性的、阳刚的、亲和的、活泼的”4对语汇命名为“性格化”因子;将“圆润的、几何的”2对语汇命名为“几何性”因子。

表2 意象语汇因子分析结果

Tab.2 Factor analysis results of the image words

意象语汇	成分			载入平方和的提取		
	1	2	3	总计	方差/%	累积/%
年轻的-老成的	834	.357	-.369			
高速的-缓慢的	691	-.654	-.155			
现代的-传统的	.451	.150	-.476			
动态的-静止的	.921	-.260	-.246	6.821	52.466	52.466
前卫的-保守的	.988	.088	-.031			
创意的-模仿的	.971	.191	.074			
个性的-大众的	.944	.271	.137			
男性的-女性的	-.137	-.886	.355			
阳刚的-阴柔的	-.119	-.875	.370	3.661	28.165	80.632
亲和的-冷漠的	245	.923	-.126			
活泼的-呆板的	.411	.865	-.221			
圆润的-锋锐的	.201	.071	.896			
几何的-无序的	.033	-.196	.920	1.271	9.773	90.405

为了更能慎重地挑选出代表性意象语汇,将13个意象语汇以阶层聚类分析中的华德法,挑选出各群中距离重心点最近的语汇为代表性意象语汇。通过研究,挑选出“高速的、动态的、活泼的、前卫的、圆润的”5个意象语汇,其中“高速的”与“动态的”意义过于相近,故合并为“速度感”语汇。这样,共得出4个具有代表性的意象语汇,分别为“速度感-沉稳感、前卫的-保守的、圆润的-锋锐的、活泼的-呆板的”,以进行下一阶段的意象特征萃取调查。

### 3 意象语汇与形态要素的关联性研究

#### 3.1 轿车形态要素分析

将轿车轮廓样本提供给6位车辆工程专业的教授,请他们进行造型分析,要求根据轿车侧面外形轮廓,将可辨识的形态要素和造型处理技巧用图形的方法标示出来。结合6位专家的解析结果,配合前阶段所收集的样本资料,归纳得出在轿车侧面形态中,最能影响消费者意象的4个区域,分别为前雾灯、前保险

杠、发动机引擎盖、前风窗附近区域,见图1。为了便于分析,用分界线段构建轿车车头侧面形态要素表,其中纵列为4种类目,分别是风窗、引擎盖、保险杠和雾灯;横列为各类目中总结出来的具有代表性的特征线型,风窗包括直线、直弧线和弧线3种造型特征,引擎盖包含直线、弧线、直弧线、倒挂线和双阶线5种造型特征,保险杠包括匀弧线、下弧线、匀弧线、方折线和无线条5种造型特征,雾灯包括直线、凸弧线、凹弧线和折线4种造型特征。

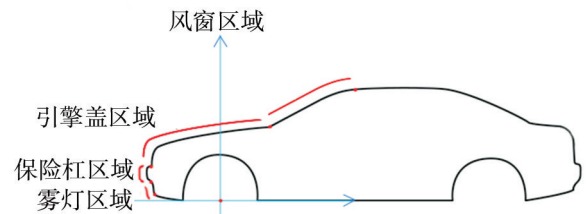


图1 车头侧面形态要素区间分段

Fig.1 Form factor range of the side

#### 3.2 意象语汇与形态要素的关联性实验

将第一阶段所选的40个轿车样本与意象语汇、形态要素相结合展开调查,分析它们之间的对应关系。提供给20位工业设计系的学生,依SD法在1~5分值内进行实验。将20位受测者的调查结果加以整理,并求出各个样本在各意象语汇下的均值。

#### 3.3 结论分析

以“意象语汇评测数据”为准则变量,“形态要素”为预测变量,进行数量化I类分析,可以获得各意象语汇对应的类目与形态要素的偏相关系数得分,由此可以进一步了解意象语汇与轿车形态要素间所呈现的对应关系。其中,偏相关系数的大小反映各形态对于意象判断的重要性,即偏相关系数越大则表示对意象的判断影响越大。由要素得分可以得知,各形态要素的处理方式与意象之间的关系,其中要素得分值有正有负,正值代表正向增强的意象,负值则代表减弱的意象。

进一步整理,可以得出一个能够反映各段曲线对于整体造型意象的结果,见表3。从表3可以直观地看出,影响轿车车头(侧视)意象最大的形态要素是风窗和引擎盖,其次为保险杠,而雾灯的影响相对来说微

乎其微。

表3 感性意象与形态要素关系对应表

Tab.3 Corresponding relationship between perceptual image and form elements

项目	形态要素	速度感-沉稳感	活泼的-呆板的	前卫的-保守的	圆润的-锋锐的
风窗	直线				▼
	直弧线	▲			
	弧线		△	▲	▲
引擎盖	直线		▼	▼	
	弧线		▲	△	▲
	直弧线	△			
相关度	倒钩线	▲		▲	▽
	双阶线	▽		▽	
	匀弧线				▲
保险杠	下弧线				
	钩弧线		△		
	方折线		▼	▼	▽
	无			▲	△
雾灯	直线				
	凹弧线			△	
	凸弧线				△
	折线				

注:项目得分>0.5的标注为▲,项目得分<-0.5的标注为▼;项目得分>0.3的标注为△,项目得分<-0.3的标注为▽

#### 4 结语

这里对轿车车身形态进行了抽象简化,建立了轿车车头(侧视)形态要素的分段模型。利用多元分析法对研究区域内的线段进行了相关分析,得到感性感受与数性数值的对应关系,并且这个关系是可逆的,可以通过这个对应关系对形态要素进行有意的设计和调整。通过建立感性与造型元素之间的属性关系,可以更科学、更有效地辅助汽车的造型设计和研究。产品造型是一个复杂的过程,与用户需求密切相关,研究目标人群的心理情感需求,是产品设计的重要方向<sup>[9]</sup>。汽车造型作为一个复杂系统,有必要以用户需求为出发点,进一步全面研究车身各个造型要素之间

的关系,运用模糊集理论等知识,结合造型的质感、色彩等因子,进行综合考量,为汽车造型设计服务。

#### 参考文献:

- [1] NAGAMACHI M. Kansei Engineering: a New Ergonomic Consumer-oriented Technology for Product Development[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 1995, 15(1): 3—11.
- [2] 长町三生. 感性工学[M]. 东京: 海文堂出版株式会社, 1989. NAGAMACHI S. Kansei Engineering[M]. Tokyo: Haiwen Hall Inc., 1989.
- [3] ZHAO Jiang-hong, WU Chao. Internet-based Computer Aided Industrial Design[J]. China Mechanical Engineering, 1999(10): 53—54.
- [4] CHANG Hua-cheng, CHANG Yu-ming. Expression Modes Used by Consumers in Conveying Desire for Product Form: a Case Study of a Car[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2006, 36: 3—10.
- [5] 陈鸿源. 汽车轮廓形态意象与区分特征关系之研究[D]. 台南: 成功大学工业设计研究所, 2001. CHEN Hong-yuan. The Research on the Relationship between Car Outline Form Imagery and the Distinguishing Features[D]. Tainan: Institute of Industrial Design, National Cheng Kung University, 2001.
- [6] COUGHLAN P, MASHMAN R. Once is not Enough: Repeated Exposure to and Aesthetic Evaluation of an Automobile Design Prototype[J]. Design Studies, 1999, 20: 553—563.
- [7] 王巍. 汽车造型的领域知识描述与应用[D]. 长沙: 湖南大学, 2007. WANG Wei. Description and Application of Domain Knowledge in Automotive Styling[D]. Changsha: Hunan University, 2007.
- [8] 姚湘, 曹小琴. 强化产品设计之前期概念阶段的用户生活形态研究[J]. 包装工程, 2010, 31(8): 12—14. YAO Xiang, CAO Xiao-qin. Research on Users Lifestyle before Strengthening the Preconcept Stage of Product Design [J]. Packaging Engineering, 2010, 31(8): 12—14.
- [9] 胡鸿雁, 方兴, 姚湘. 基于目标用户的宣传单礼品化设计研究[J]. 包装工程, 2011, 32(14): 12—16. HU Hong-yan, FANG Xing, YAO Xiang. Research on Leaflets Giftization Design Based on Target Users[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(14): 12—16.