

基于意象尺度图的重型卡车造型设计

黄黎清¹, 何灿群², 方方³, 李明珠¹

(1.江苏大学, 镇江 212013; 2.河海大学, 常州 213022; 3.扬州工业职业技术学院, 扬州 225127)

摘要: **目的** 以意象尺度图为依据探索重型卡车造型设计方法。**方法** 收集并筛选出典型样本与感性词汇后, 运用语义差异法获取重型卡车的感性意象评价; 采用主成分分析法建立重型卡车意象尺度图, 提取感性因子; 最后结合阶层类别分析明确重型卡车造型设计要素。**结果** 通过设计实践, 验证了基于意象尺度图的重型卡车造型设计方法的可行性。**结论** 运用感性工学方法对重型卡车造型展开意象研究, 明确其意象尺度分布特性, 以辅助重型卡车的造型设计与开发。

关键词: 感性工学; 重型卡车造型; 意象尺度图; 阶层类别分析

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)24-0011-06

Form Design of Heavy Truck Based on Image Scale

HUANG Li-qing¹, HE Can-qun², FANG Fang³, LI Ming-zhu¹

(1.Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China; 2.Hohai University, Changzhou 213022, China;

3.Yangzhou Polytechnic Institute, Yangzhou 225127, China)

ABSTRACT: It aims to explore the design methods of heavy truck based on image scale. After the collection and selection of typical samples and Kansei words, the semantic differential method is used to obtain the Kansei evaluation value of each sample. Then the image scale of heavy truck is established to extract the Kansei factors based on the principal component analysis method. Finally the design elements of heavy truck are determined, combined with the method of category classification. The feasibility of the form design method of heavy truck based on image scale is verified by a case study of design practice. Research on form image of heavy truck is developed by using related methods of Kansei engineering. The distribution characteristics of the image scale can be known to assist the form design of heavy truck.

KEY WORDS: Kansei engineering; form design of heavy truck; image scale; category classification

重型卡车是重型货车和半挂牵引车的总称, 涵盖了货车、自卸车、公路清洁车等专用车辆及部分军用车。随着社会经济的发展和国内物流运输业的兴起, 重型卡车的市场竞争日益加剧, 现代重型卡车的设计制造已经从先前的安全性和功能性, 向机械科技性、能源节约、人机工学、造型现代化等方向发展^[1], 造型设计的美学要求日益提高。感性工学^[2]作为一种应用工程技术手段, 来探讨消费者感性与产品设计特性间关系的理论与方法, 为产品造型设计提供了更为

理性、客观的依据, 可以用于辅助造型设计及设计决策。重型卡车造型具有区别于普通乘用车的独特性, 运用感性工学方法对其展开研究, 对推动我国重型卡车造型设计具有重要意义。

1 重型卡车造型意象研究方法

1.1 语义差分法

重型卡车造型的意象研究参照一般汽车造型意

收稿日期: 2016-10-03

基金项目: 江苏省社会科学基金项目(11YSD020); 中央高校基本科研业务费(2013B34214); 四川省高校人文社会科学重点研究基地科研项目(GY-15YB-08)

作者简介: 黄黎清(1979—), 男, 江苏人, 硕士, 江苏大学副教授, 主要从事产品创新设计及交通工具造型设计方面的研究。

象研究方法, 基于其造型特征的形态认知, 以相关描述词为载体实现语义认知^[3]。语义差分法由美国学者 Osgood^[4]提出, 该方法是感性意象研究的基础, 可以获得造型意象的定量数据^[5]。语义差分量表的两端是一对互为反义词的感性词汇, 中间划分为 5 个或 7 个评价等级, 受测者借助语义差分量表将主观感知转化为可以测定的客观数值。

1.2 意象尺度法

人们对造型的认知千差万别, 意象亦是多维的。意象尺度法可以对人们评价某一事物的层次心理量进行测量、计算及分析, 降低意象认知维度, 并得到意象尺度分布图, 进而比较其分布规律^[6]。意象尺度借助统计、计算等科学方法, 以语义差分法量化数据为基础, 常采用主成分分析法进行分析, 通过统计意义上的降维, 明确尽可能少的意象维度描述, 同时又能反映整体意象倾向。

1.3 阶层类别分析法

阶层类别分析法^[7]针对提取的产品感性意象, 通过层次推论的方法将其逐一转化、分级, 在感性层次与产品物理特性之间建立树状关系图, 推论出可以量化使用的或具有物理性质的设计要素, 进而完

成方案设计。首先拟定该产品的 0 次感性概念, 即为目标意象, 再将 0 次感性概念区分为若干次一级概念, 如此反复直至推论出产品的物理量。利用阶层类别分析法可以找到与目标意象相契合的关键点, 挖掘新产品的设计概念。

2 重型卡车造型意象尺度

2.1 重型卡车造型感性意象评价

2.1.1 样本收集与筛选

截至 2016 年 8 月 31 日, 在国内销售的重型卡车品牌共有 32 个, 包括奔驰、沃尔沃等国际著名品牌, 其中一汽集团、东风集团、中国重汽等 9 个国产品牌占有 90% 以上的市场份额。通过卡车之家等专业卡车网站对 200 多个重型卡车图片样本展开调研, 发现同一品牌同一级别的货车、半挂车及自卸车一般共用同一款造型的车头。整理上述同款造型, 剔除相似性较高的样本, 得到了 122 个重型卡车初始样本, 并对样本图片进行了去背景、去色等处理。采用问卷调查和聚类分析的方法最终确定了 14 个代表性样本, 代表性样本见图 1 (图片摘自卡车之家)。



图 1 代表性样本

Fig.1 Representative samples

2.1.2 感性词汇收集与提炼

利用网站、杂志、广告等多种途径, 收集适合描述重型卡车造型意象的感性词汇, 共计 118 个。通过对 22 个受测者进行问卷调查, 将感性词汇缩减为

34 个。借助 Likert 量表, 采用比对评分法和二分分类法^[8], 完成感性词汇分类和相似度评分, 得到 34×34 的相似系数矩阵。将数据导入 SPSS 19.0 运用 WARD 法进行聚类分析, 依据聚类分析树状图确定 7 组感性

词汇。每组选取能够体现词组特征的若干典型词汇，去除负面词汇，得到评价重型卡车造型意象的 10 个感性词汇，即协调的、流畅的、力量的、大气的、简洁的、动感的、个性的、稳重的、饱满的和激情的，将它们与反义词配对组成感性词汇对。

2.1.3 感性意象评价

结合筛选过的典型样本与提炼过的感性词汇，

可以减少冗余信息的干扰，完成产品感性意象评价^[9]。运用语义差分法将 10 对感性词汇与 14 个重型卡车样本，建立-3 ~ +3 七级语义量表，形成感性意象调查问卷。借助网络平台发放问卷，共回收有效问卷 33 份，其中男性被试 19 人，女性被试 14 人，均为具有造型设计经验的设计人员。统计问卷结果，得到代表性样本的感性评价均值，见表 1。

表 1 感性评价均值
Tab.1 Average value of kansei evaluation

感性词汇	样本 1	样本 2	样本 3	...	样本 12	样本 13	样本 14
不协调的—协调的	1.24	-0.24	-0.52	...	-1.03	-0.15	0.03
生硬的—流畅的	0.06	-0.52	0.36	...	-0.27	-0.36	-0.12
柔弱的一力量的	1.94	1.24	0.73	...	-0.45	1.06	1.03
小气的—大气的	2.12	0.39	0.30	...	-1.12	0.79	0.70
复杂的—简洁的	0.24	-0.73	0.73	...	0.48	0.09	0.30
宁静的一动感的	0.58	-0.30	0.42	...	-0.03	0.09	0.70
普通的一个性的	0.55	-1.24	0.45	...	-0.30	-0.27	0.45
轻巧的一稳重的	1.67	1.12	0.58	...	-0.52	0.94	0.61
不饱满的—饱满的	1.58	0.36	0.91	...	0.24	0.24	0.45
平淡的一激情的	0.64	-0.97	-0.06	...	-0.85	-0.45	0.09

2.2 重型卡车造型的意象尺度图

主成分分析法，是将多个变量转化为少数综合变量的一种多元统计方法^[10]。运用主成分分析法可以全面、系统地分析重型卡车感性意象的整体倾向。将上述数据导入 SPSS 19.0 进行主成分分析^[11]，设定 10 对感性词汇为变量，依据主成分抽取方法抽取特征值大于 1 的变量，构建意象尺度图。

主成分分析结果见表 2，由表 2 可知，一个维度可以解释重型卡车造型分布 53.999%的特征，在二维

平面上可以解释重型卡车造型分布 74.180%的特征，在三维空间上可以解释重型卡车造型分布 89.380%的特征。从心理学角度而言，89.380%的特征值分布可以充分地解释整个分布的大部分特征，能比较直观地呈现重型卡车造型分布规律。经过计算机计算，可得到每个典型样本的主成分数据，见表 3。

表 3 典型样本的主成分数据
Tab.3 Principal component data of representative samples

样本编号	主成分 1	主成分 2	主成分 3
1	4.43	-0.18	0.11
2	-2.56	-2.53	1.38
3	0.13	2.55	-0.40
4	1.81	0.24	0.00
5	-0.46	-1.10	0.03
6	-0.40	-0.17	-2.29
7	1.83	1.82	2.95
8	3.02	-0.94	-0.93
9	-1.70	-1.00	0.34
10	0.27	-0.70	-0.59
11	-0.64	-0.37	0.65
12	-4.74	2.19	-0.29
13	-1.20	-0.67	0.31
14	0.20	0.87	-1.28

根据上述数据，分别将重型卡车的 14 个样本图

表 2 主成分分析
Tab.2 Principal component analysis

成分	初始特征值		
	合计	方差的 %	累积 %
1	5.400	53.999	53.999
2	2.018	20.181	74.180
3	1.520	15.200	89.380
4	0.390	3.896	93.276
5	0.260	2.599	95.875
6	0.243	2.429	98.304
7	0.108	1.078	99.382
8	0.031	0.313	99.694
9	0.024	0.235	99.930
10	0.007	0.070	100.000

片置入相应位置,并分别按二维坐标轴展开,即可得到重型卡车造型的意象尺度分布,见图2。

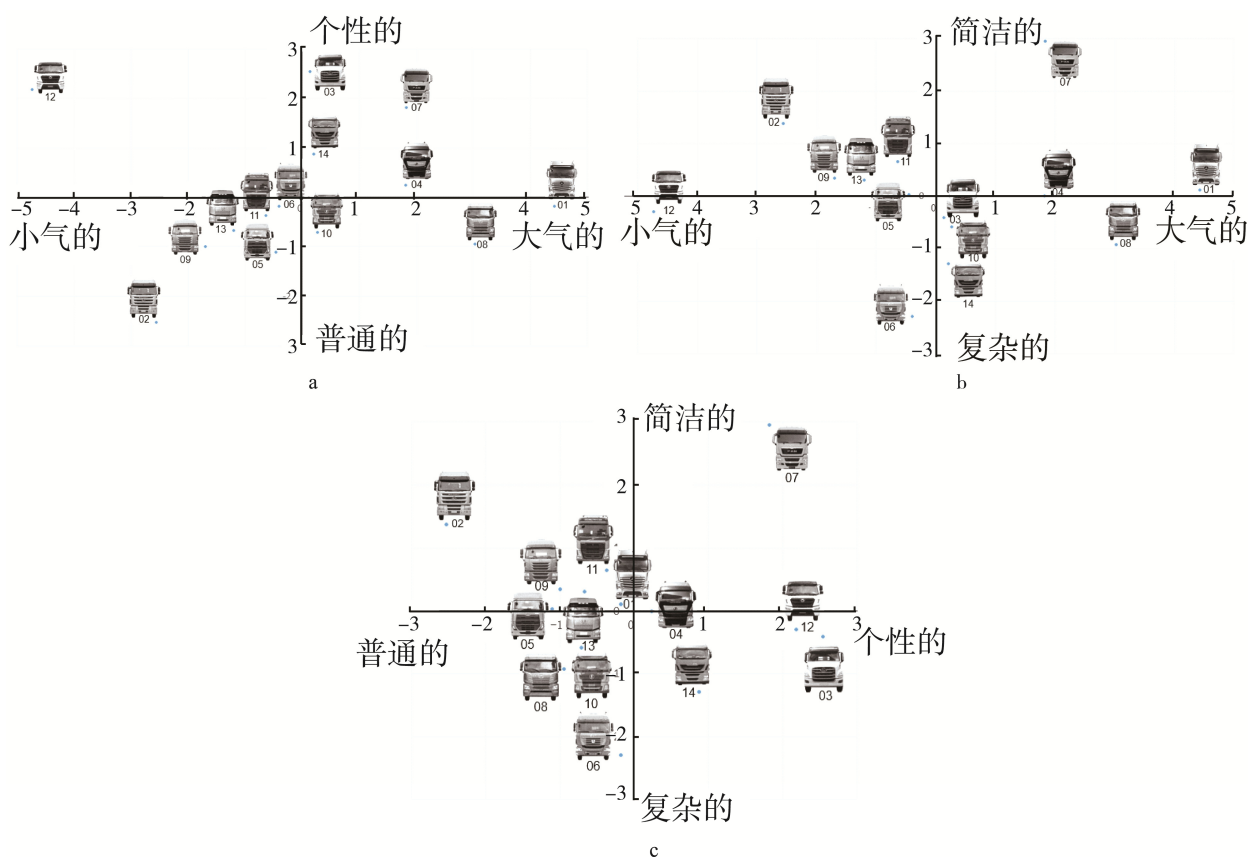


图2 意象尺度分布
Fig.2 Image scale distribution

通过分析发现,重型卡车造型风格意象的分布是有规律的。可以采用“小气的—大气的”、“普通的—个性的”和“复杂的—简洁的”这3组形容词因子,来概括整体样本的意象尺度分布特性,分别体现了如下造型风格特征。(1)小气的—大气的:小气多体现为缺乏整体感,形态拘谨,各造型元素零散分布,格栅较窄;大气则体现为各造型元素间相互呼应,格栅较宽。(2)普通的—个性的:普通多以直线为主,各造型元素外轮廓接近矩形,难以给人留下深刻印象;个性则突破常规比例、造型,格栅外轮廓以梯形、三角形居多,视觉冲击力强。(3)复杂的—简洁的:复杂多为各造型元素形式多样,变化大,相互之间缺少联系;简洁则为形式单纯,少装饰,具有较强的整体感。

3 重型卡车造型创新设计

3.1 重型卡车意象阶层类别分析

由图2可以发现,重型卡车想要形成特有的产品风

格,增强品牌识别度,必须具有大气、个性以及简洁的造型意象。结合上述分析,利用阶层类别分析法将重型卡车造型的感性意象逐一分解,明确感性意象、设计特征、设计要素之间的关系,寻找创新设计的切入点。阶层类别分析结果见图3,重型卡车造型感性意象经过分阶细化丰富了内涵,具体感性意象与设计要素的物理属性间建立了对应关系。重型卡车造型设计要素可以分为格栅、车灯、车顶、后视镜、保险杠5个部分,对应的设计特征描述能够明确后续设计实践方向。

3.2 重型卡车造型设计实践

重型卡车的前脸造型通过格栅、车灯、车顶、后视镜、保险杠以及引擎盖等功能区的设计,形成相互关联或独立的特征线、特征面,在此基础上完善细节设计,完成设计实践。设计方案依据大气、个性、简洁的感性意象定位,选取老虎的形象为设计原点。依据老虎的形态特点,见图4a,简化、提炼出汽车前脸特征,重型卡车设计方案见图4b—c。

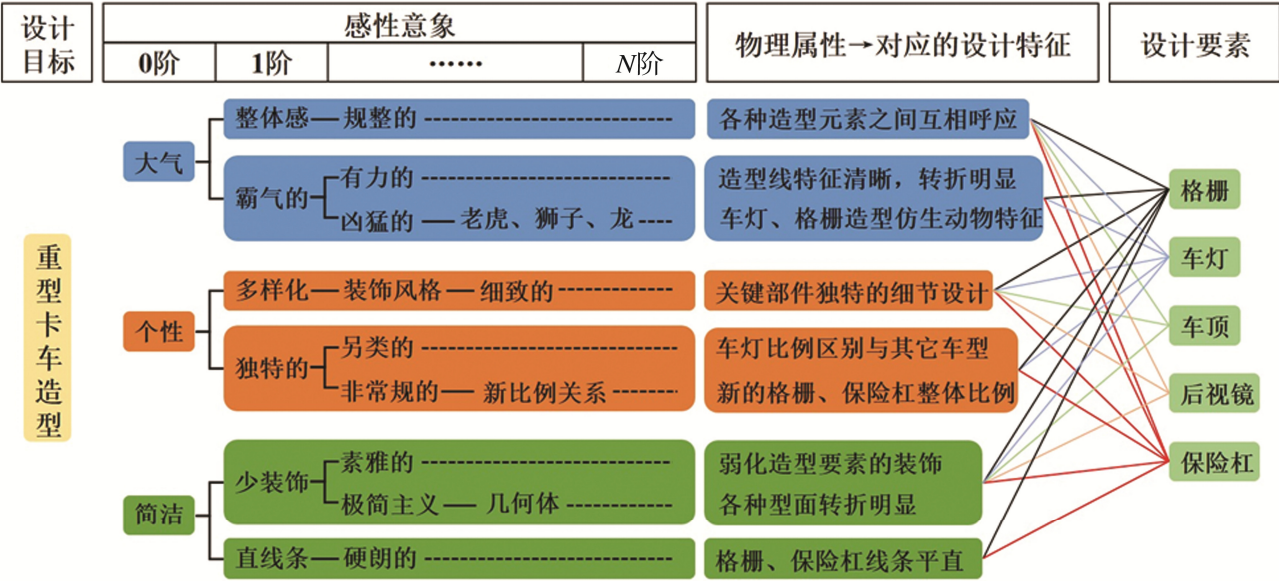


图 3 阶层类别分析
Fig.3 Category classification

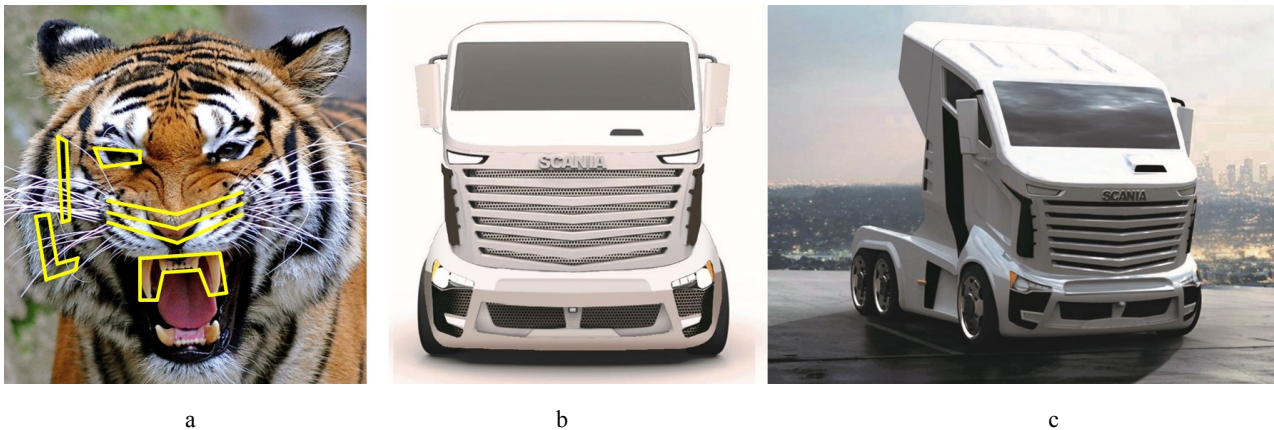


图 4 重型卡车设计方案
Fig.4 Heavy truck design

宽大的进气格栅在前脸占据较大面积，新的比例关系具有较强的识别性，同时与虎啸的形态相呼应；狭长的大灯、曲线形的雾灯配合 LED 光源，突显造型的独特性；保险杠向两侧突出，具有良好的包裹性，型面转折明显；运用直线条处理车顶及后视镜造型，充满力量感。整个方案的格栅、前大灯、保险杠等造型要素互相呼应，车身线条流畅平直，前脸大气整体感强，简洁中不失个性，符合意象定位。

4 结语

产品感性意象能够反映消费者的心理感受，设计师可以通过研究感性意象更好地理解市场需求，完成产品意象造型设计。以重型卡车造型为研究对象，采用语义差分法获取感性意象评价，通过主成

分分析建立意象尺度分布图，运用阶层类别分析法梳理感性意象与设计要素的关系，指导新方案造型设计。基于感性工学研究方法开展重型卡车造型设计，对于明确此类产品意象认知模式，进而辅助方案创新设计具有重要意义。

参考文献：

[1] 连亮, 尹欢. VOLVO 重型载货汽车“前脸”造型品牌特征研究[J]. 包装工程, 2015, 36(4): 60—63.
LIAN Liang, YIN Huan. "Face" Shape Brand Characteristic for VOLVO Heavy Truck[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(4): 60—63.
[2] YAMAMOTO K. Kansei Engineering: the Art of Automotive Development at Mazda[M]. Ann Arbor: The Universi-

- ty of Michigan, 1986.
- [3] 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[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.
- [4] OSGOOD C, SUCI G, TANNENBAUM P. The Measurement of Meaning[M]. Urbana: University of Illinois Press, 1957.
- [5] 罗仕鉴, 潘云鹤. 产品设计中的感性意象理论、技术与应用研究进展[J]. 机械工程学报, 2007, 43(3): 8—13.
LUO Shi-jian, PAN Yun-he. Review of Theory, Key Technologies and Its Application of Perceptual Image in Product Design[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2007, 43(3): 8—13.
- [6] 朱上上, 罗仕鉴, 赵江洪. 基于人机工程的数控机床造型意象尺度研究[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2000, 12(11): 873—875.
ZHU Shang-shang, LUO Shi-jian, ZHAO Jiang-hong. Preliminary Study on Form Image Scale of Numerical Controlled Machine Tool Based on Human Factors[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphic, 2000, 12(11): 873—875.
- [7] NAGAMACHI M. Kansei Engineering as a Powerful Consumer-oriented Technology for Product Development[J]. Applied Ergonomics, 2002, 33(3): 289—294.
- [8] 蒋翀. 重型卡车造型感性意象词聚类分析研究[J]. 汽车科技, 2013(1): 18—20.
JIANG Chong. A Cluster Analysis of the Semantics Applied to the Style of Heavy Trucks[J]. Auto Mobile Science & Technology, 2013(1): 18—20.
- [9] 姚湘, 胡鸿雁, 李卓. 汽车造型设计的用户意象知识获取研究[J]. 包装工程, 2015, 36(6): 68—70.
YAO Xiang, HU Hong-yan, LI Zhuo. The Users Imagery Knowledge Acquisition of Automotive Modeling Design[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(6): 68—70.
- [10] 毛礼辉. 基于网络的感性意象调查系统研究与开发[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.
MAO Li-hui. Research and Development of Network-Based Kansei Image Survey System[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2006.
- [11] 时立文. SPSS 19.0 统计分析从入门到精通[M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.
SHI Li-wen. SPSS 19.0 Statistical Analysis from the Entry to the Master[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2012.