

# 卷烟包装结构设计要素与感性意象关系模型研究

李辉<sup>1</sup>, 韩娜<sup>1</sup>, 黄灵阁<sup>1</sup>, 马晓华<sup>2</sup>, 陈金周<sup>1</sup>

(1. 郑州大学, 郑州 450001; 2. 河南中烟工业有限责任公司, 郑州 450008)

**摘要:** **目的** 研究卷烟包装结构设计要素与感性意象之间的关系, 使设计师在进行包装结构设计时能更好地把握包装结构的设计要素。**方法** 运用感性工学中的语义差异法, 调查消费者的感性意象, 利用多元线性回归分析方法建立包装结构设计要素与感性意象之间的关系模型, 对所建模型进行诊断和检验。**结论** 此模型可拟合二者的关系, 可用于评价包装结构设计的感性意象。

**关键词:** 卷烟包装结构; 感性工学; 语义差异法; 多元回归分析

**中图分类号:** TB482 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)24-0176-04

## Relationship Model between Cigarette Packaging Structure and Kansei Image

LI Hui<sup>1</sup>, HAN Na<sup>1</sup>, HUANG Ling-ge<sup>1</sup>, MA Xiao-hua<sup>2</sup>, CHEN Jin-zhou<sup>1</sup>

(1. Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China; 2. Henan Zhongyan Industry Co., Ltd.)

**ABSTRACT:** It aims to research the relationship between cigarette packaging structure and kansei image, which can help designer to grasp the major factors when designing. It investigates consumer with semantic differential method and multiple linear regression analysis which is used to establish a model of packaging structure and kansei image. The experiment approves that the model is consonants with actual by comparing. It can be used to guide designer to grasp the major perception factors.

**KEY WORDS:** Cigarette packaging structure; kansei engineering; semantic differential method; multiple linear regression analysis

包装设计是一门涵盖了工程、艺术、心理等诸多学科的综合学科。感性工学亦是将工程学、统计学、设计学、心理学综合应用的科学<sup>[1]</sup>。感性工学理论起源于日本<sup>[2-3]</sup>, 是以消费者为导向, 把消费者对产品所产生的感觉和意象转化为设计要素的技术<sup>[4]</sup>。如何在解决包装保护功能的同时满足消费者日益增高的精神需求, 设计出更加新颖有效的包装产品, 就需要深入研究消费者的感性需求与包装设计之间的关系。

目前, 许多学者、设计师从产品设计角度对感性工学进行了相关研究, 将感性意向与包装设计结合的研究很少。这里从卷烟包装结构创新设计出发, 首先采用感性工学的语义差异法来得到样本的感

性意象平均分<sup>[5]</sup>, 其次通过市场调研与分析, 得到卷烟包装结构设计要素, 将设计要素编码, 最后利用多元线性回归分析, 建立卷烟包装结构设计要素与感性意象之间的关系模型, 并对模型进行诊断和检验<sup>[6]</sup>。此模型可以提高设计要素筛选和方案设计的效率。

## 1 感性意向调查

### 1.1 代表性实验样本的采集

通过收集整理市场现有卷烟包装产品和包装创意设计作品, 得到海量样本库。观察比较后, 去

除了外形结构雷同的设计，得到了 20 个代表性样本，其中用于模型实验的样本 17 个，用于模型验证测试的样本 3 个。在图像处理软件中对样本进行了图案模糊和去色，排除了图形、色彩对包装结构感性意象调查的影响。

### 1.2 感性词汇的筛选

经过与烟草公司、设计师探讨创意定位，搜寻杂志、网络的广告用语，调研消费者的感性需求，共收集了 100 个感性词汇，初步筛选出了 44 个。设计调查问卷，对 120 名被试者进行词汇分类调查，得到了 44 个词汇的相似系数矩阵。运用 SPSS 统计分析软件（SPSS 统计分析包括一般线性模型、聚类分析、描述性统计、相关分析、回归分析、多重响应等几大类）对相似系数矩阵进行多维尺度分析和聚类分析<sup>[7]</sup>，得出了代表性的词汇 7 个，它们分别是高档、便捷、美观、实用、新颖、稳重、精致。

以下使用新颖--传统、便捷--繁琐、实用--花哨

3 组感性形容词为例，介绍了关系模型的建立过程。

### 1.3 感性意象调查

感性意象调查采用语义差异法，是感性工学中常用的态度测量技术<sup>[8]</sup>。实验采用 7 级语义差异量表，由 3 组感性词汇和 20 个样本组成，样本的语义差异量表节选见表 1。语义差异量表中得分越高，越接近左侧感性词汇，反之，越接近右侧感性词汇。通过 120 份调查问卷对 20 个样本的语义差异量表调查，得到的卷烟包装结构的感性意象得分见表 2。

表 1 样本的语义差异量表节选  
Tab.1 Rating of sample's perceptual image

样本	意象调查								
	新颖	3	2	1	0	-1	-2	-3	传统
	便捷	3	2	1	0	-1	-2	-3	繁琐
	实用	3	2	1	0	-1	-2	-3	花哨

表 2 卷烟包装结构的感性意象得分  
Tab.2 Perceptual image score table of cigarette packaging structure

样本序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
新颖-传统	0.51	1.69	0.89	-0.1	-0.06	1.67	1.53	1.47	1.88	2.1
便捷-繁琐	1.41	1.18	0.75	1.65	0.92	1.63	1.16	1.18	1.51	0.59
实用-花哨	1.29	0.25	0.49	1.82	0.65	1.47	0.82	0.57	0.63	-0.04
样本序号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
新颖-传统	1.57	1.9	1.27	1.19	0.85	1.58	0.62	1.75	1.17	1.4
便捷-繁琐	1.84	1.46	0.06	1.23	0.52	0.29	0.92	1	0.38	0.62
实用-花哨	0.47	1.13	-0.06	1.1	0.52	0.4	1.02	0.87	0.42	0.85

## 2 卷烟包装结构设计要素的提取和编码

调研中，共提取了 8 项包装结构设计要素，烟

草包装的结构设计要素见表 3<sup>[9]</sup>。

从中可以看出 3 点：（1）在售的常见卷烟纸质硬包结构，大多为六面体形态，前后主包装面面积较大，上下、左右 4 个次包装面面积较小，次包装

表 3 烟草包装的结构设计要素  
Tab.3 Structure design factors of cigarette packaging

类目	设计要素	设计要素的类型及代码	
开口	开口面积 A	小面积开口 a <sub>1</sub>	大面积开口 a <sub>2</sub>
	开口位置 B	长边开口 b <sub>1</sub>	短边开口 b <sub>2</sub>
	盖子位置 C	单边盖 c <sub>1</sub>	双边盖 c <sub>2</sub>
盖子	盖子连接方式 D	连接式盖 d <sub>1</sub>	分离式盖 d <sub>2</sub>
	盖子种类 E	滑盖 e <sub>1</sub>	摇盖 e <sub>2</sub> 罩盖 e <sub>3</sub>
盒形	盒子形状 F	常规六面体 f <sub>1</sub>	异形 f <sub>2</sub>
其他	纸盒类别 G	固定纸盒 g <sub>1</sub>	折叠纸盒 g <sub>2</sub>
	辅助结构 H	有间壁 h <sub>1</sub>	无间壁 h <sub>2</sub>

面展示效果较差,被调查者不能明显感知其区别,因此,这4个面都归为小面积;(2)与各包装面结合的有长边,中边,短边,其中被调查者对短边和中边的区别不明显,都归为短边;(3)卷烟包装的辅助结构还有开窗、提手等,由于样本中无此类辅助结构,因此不做考虑。

卷烟包装结构造型要素的编码过程是根据表3中的分类,将具备小面积开口  $a_1$  的结构,编号设置为1;不具备的对应编码设置为0<sup>[10-12]</sup>,依次对20个样本的8项设计要素逐个进行编码,卷烟包装设计要素编码举例见表4。

表4 卷烟包装设计要素编码举例  
Tab.4 Coding examples of cigarette packaging structure's design factors

	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c_1$	$c_2$	$d_1$	$d_2$	$e_1$	$e_2$	$e_3$
	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
	$f_1$	$f_3$	$g_1$	$g_2$	$h_1$	$h_2$					
	1	0	0	1	0	1					

表5 包装设计要素与感性意象回归模型的部分参数

Tab.5 Part parameters of regression analysis models of packaging structure and kansei image

感性词汇	设计要素	回归系数	Adjusted R <sup>2</sup>	Sig.	F 值	DW 值	VIF	Tolerance
新颖—传统	常数项值	2.316		0.000				
	固定纸盒	-0.553		0.004			1.022	0.979
	单边盖	-0.479	0.805	0.009	74.70	1.981	1.004	0.996
	常规六面体	-0.379		0.034			1.024	0.977
	滑盖	0.516		0.012			1.136	0.961

-0.379 $f_1$  (常规六面体)+0.516 $e_1$  (滑盖); 同过程得到“便捷—繁琐”、“实用—花哨”线性回归方程如下:  $Y_{(便捷-繁琐)}=1.074-0.445e_2$ (罩盖)+0.155 $e_1$ (滑盖)+0.297 $d_1$ (连接式盖);  $Y_{(实用-花哨)}=0.848-0.492d_2$ (分离式盖)+0.476 $e_2$ (摇盖)-0.775 $f_2$ (异形)+0.661 $a_1$ (小面积开口)。

### 3.2 关系模型的分析

由“新颖—传统”线性回归方程可以看出:包装结构元素有固定纸盒、单边盖、常规六面体,能引起用户的传统感觉,滑盖元素能给用户带来新颖的感觉。由“便捷—繁琐”线性回归方程中,罩盖的系数绝对值最大,说明“便捷”与盖子的种类关系最大,且带有罩盖的卷烟包装结构在使用时会很不便捷。由“实用—花哨”线性回归方程说明,分离式盖和异

## 3 卷烟包装结构与感性意象关系模型的建立、分析、诊断与检验

### 3.1 关系模型的建立

利用数据分析软件 SPSS 对设计要素和感性意象进行多元回归分析,建立了设计要素与感性意象之间的线性回归模型<sup>[13]</sup>。

以“新颖—传统”感性意象为例建立模型:自变量是  $a_1 \sim h_2$  的17个设计要素,自变量输入值是17个测试样本的编码值,即矩阵[17, 17];因变量是表2中序号1-17测试样本感性意象“新颖—传统”的评价值,使用逐步回归法进行分析<sup>[14]</sup>,包装设计要素与感性意象回归模型的部分参数见表5,使用相同方法,建立了另外两个模型。

根据表5中常数项和回归系数的取值,得到的“新颖—传统”线性回归方程如下:  $Y_{(新颖-传统)}=2.316-0.553g_1$ (固定纸盒)-0.479 $c_1$ (单边盖)

形的卷烟包装结构很不实用,摇盖和小面积开口的包装结构会很实用。

### 3.3 关系模型的诊断

在模型拟合程度的评价中,表5的 Adjusted R<sup>2</sup>接近1,表明此方程的拟合良好;在模型显著性检验中,F值较大说明F检验显著,此线性方程可用;在模型多重共线性检验中,方差膨胀因子VIF小于2,并接近于1,容许度Tolerance大于0.5且接近于1,故可判断模型中的自变量不存在共线性问题;在方差齐性检验中,学生化残差散点图中的各点大致均匀分布在纵轴0点上下,近似说明残差的分布与自变量、因变量均无关系;在残差的正态性检验中,P-P图显示样本点呈一条围绕第一象限对角线的直线,残差的直方图显示残差近似

服从正态分布<sup>[14]</sup>。

### 3.4 关系模型的检验

将预测样本的设计要素编码代入到所得的方程中, 得出感性意象的模型预测值。计算表 2 中测试样本 18~20 的实际调查值和模型预测值的均方误差, 来检验模型能否模拟感性意象与卷烟包装结构之间的关系。均方误差  $MSE$  的公式为

$$MSE = \frac{[\sum(Y_i + Y_i^*)^2]}{n} \quad (Y_i \text{ 是调查问卷得到的感性意象得分; } Y_i^* \text{ 是模型得到的感性意象值; } n \text{ 是样本个数})$$

经过计算得到, 均方误差分别是 0.088、0.091、0.082。表明 3 个模型的误差均较小, 都在允许的范围之内。

## 4 结语

利用多元回归分析得到的卷烟包装结构设计要素与感性意象间的线性模型, 经过模型显著性检验、拟合程度检验和共线性检验后, 表明了线性回归模型能够评价感性意象与包装结构设计要素之间的关系。

关系模型作为一种评价方法, 能够有效地缩减设计调研的数量和周期, 使工作效率显著提高。关系模型的分析结果可作为设计依据和创意指导, 为设计师获得最佳设计方案提供可靠的参考和帮助<sup>[15]</sup>。关系模型将感性量化, 以感性意象引导理性设计, 开辟了包装结构设计的新途径, 进一步丰富了感性工学的研究方法。

### 参考文献:

- [1] 李立新. 一门新学科的诞生[D]. 北京: 中国电力出版社, 2006.  
LI Li-xin. The Birth of a New Discipline[D]. Beijing: China Electric Power Press, 2006.
- [2] NAGAMACHI M. Kansei Engineering: An Ergonomic Consumer-oriented Technology for Product Development[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 1995, 15(1): 3—11.
- [3] NAGAMACHI M. Kansei Engineering in Consumer Product Design[J]. Ergonomics in Design, 2002(3): 5—9.
- [4] 李研祖. 外国设计艺术经典论著选读[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.  
LI Yan-zu. Selection of Foreign Design Art Works[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2006.
- [5] 汤凌洁. 感性工学方法之考量[D]. 南京: 南京艺术学院, 2008.  
TANG Ling-jie. Investigation of Kansei Engineering Method[D]. Nanjing: Nanjing Art College, 2008.
- [6] Cathy Barnes. Kansei Engineering Toolkit for the Packaging Industry[J]. The TQM Journal, 2008, 20(4): 12—14.
- [7] 贾俊平. 统计学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2006.  
JIA Jun-ping. Statistics[M]. Beijing: Chinese People University Press, 2006.
- [8] SIMON S. Evaluation of the Affective Coherence of the Exterior and Interior of Chocolate Snacks[J]. Food Quality and Preference, 2013, 29(1): 16—24.
- [9] 孙诚. 纸包装结构设计[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007.  
SUN Cheng. Paper Package Structure Design[M]. Beijing: Chinese Light Industry Press, 2007.
- [10] 李永锋, 朱丽萍. 基于神经网络的产品形象造型设计研究[J]. 包装工程, 2009, 30(7): 88—90.  
LI Yong-feng, ZHU Li-ping. Research on Product Image Form Design Based on Neural Network[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(7): 88—90.
- [11] 姚湘, 胡鸿雁, 李江泳. 基于感性工学的车身侧面造型设计研究[J]. 包装工程, 2014, 35(4): 48—51.  
YAO Xiang, HU Hong-yan, LI Jiang-yong. Automotive Body-side Styling Design Based on Kansei Engineering[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(4): 48—51.
- [12] 金心, 陈满儒, 王伟伟. 基于感知分析的传统文化设计因子提取研究[J]. 包装工程, 2015, 36(6): 105—108.  
JIN Xin, CHEN Man-ru, WANG Wei-wei. The Extraction of Traditional Cultural Design Factor Based on Perception Analysis[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(6): 105—108.
- [13] 高川. 职业套装的情感化设计研究与感性工学系统开发框架[D]. 上海: 上海工程技术大学, 2010.  
GAO Chuan. The Study on Emotional Design and Kansei Engineering System's Development of Office Suit[D]. Shanghai: Shanghai University of Engineering Science, 2010.
- [14] 张奇. SPSS for Windows 在心理学与教育学中的应用[M]. 北京: 北京大学出版社, 2009.  
ZHANG Qi. SPSS for Windows In the Application of Psychology and Pedagogy[M]. Beijing: Peking University Press, 2009.
- [15] 钟周. 包装图文的精准化设计方法研究[J]. 包装工程, 2015, 35(6): 33—36.  
ZHONG Zhou. Packaging Precision Design Method with Graphics and Text[J]. Packaging Engineering, 2015, 35(6): 33—36.