



连衣裙感性因子与款式要素关系模型的构建

皮珂珂^a, 陈敏之^b

(浙江理工大学, a.服装学院; b.国际教育学院, 杭州 310018)

摘要: 为了解消费者对服装的认知差异, 设计出更加符合人们情感需求的服装产品, 采用数量化理论 I 的研究方法对连衣裙的感性意象与款式设计要素的关系进行分析。首先, 通过分析连衣裙样本的款式特征, 利用形态分析法提取款式细节设计要素; 然后, 采用语义差异法和因子分析法获取消费者对连衣裙的主观认知评价, 并建立感性空间意象图; 最后, 通过多元回归分析构建款式设计要素与消费者感性评价因子之间的关联模型。结果表明, 关联模型的复相关系数大于 0.93 且符合正态分布, 进一步通过 *t* 检验验证, 感性因子的评价值和预测值之间不存在显著差异。本文结果能够为连衣裙款式设计提供理论参考。

关键词: 连衣裙; 感性意象; 设计要素; 数量化理论 I; 关系模型

中图分类号: TS 941.12

文献标志码: A

文章编号: 1673-3851 (2022) 03-0173-08

The construction of the relation model between dress perceptual factors and style elements

PI Keke^a, CHEN Minzhi^b

(a.School of Fashion Design and Engineering; b.School of International Education, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: In order to obtain the difference of consumers' cognition of clothing and to design clothing products that better meet people's emotional needs, the relationship between the perceptual image of dress and the style design elements is analyzed using the research method of quantification theory I. Firstly, by analyzing the style features of dress samples, the detailed style design elements were extracted through morphological analysis. Then, the consumers' subjective cognition evaluation of the dress was obtained using semantic difference method and factor analysis method, and the perceptual spatial image map was established. Finally, through multiple regression analysis, the correlation model between style design elements and consumer perceptual evaluation factors was constructed. The results show that the multiple correlation coefficient of the correlation model is higher than 0.93, consistent with normal distribution. Further *t* test verification shows that there exists no significant difference between the evaluation value and prediction value of perceptual factors. The conclusion of this paper is expected to provide theoretical reference value for dress style design.

Key words: dress; perceptual image; design elements; quantification theory I; relation model

0 引言

工业 4.0 战略以及《中国智造 2025》的提出给服装行业带来了深远影响,众多大型服装企业开发了基于互联网+的定制平台,以满足消费者的个性化需求。随着人们消费心理和购买方式的不断变化,产品设计要素已成为影响消费者购买决策的重要因素之一^[1]。关于产品设计,目前尚没有明确的方法来评价设计师设计的产品是否满足人们的感性需求^[2],但结合感性工学(Kansei engineering),可将人们的感性需求与产品的设计要素相关联,进而帮助设计师设计出更加符合消费者感性需求的产品。

产品的感性意象一般用于反映消费者的心理感受,以便设计师能够很好地把握消费动态,最终设计出符合消费市场需求的新产品^[3]。设计师可通过刻意激发消费者的主观感受,观察、分析消费者的需求并将之融入产品设计中去。人们对于服装风格的定义是多样的,基于消费者对服装款式设计的认知体验所建立的感知评价模型正成为国内外研究的热点。汤梦娜等^[4]引入了三角模糊数的概念,对连衣裙的感性意象词进行了模糊分析;Zhou 等^[5]利用 PLS(偏最小二乘法)建立了格子衬衫与用户评分之间的映射关系;Chen 等^[6]构建了职业女背心与感性认知关系的多元回归模型。以上研究仅针对某一服装款式进行了粗略分类,忽略了对服装具体要素的分类和消费者需求的转化,并且缺乏对感性设计方案可行性的研究。

数量化理论 I (Quantitation theory type I, QTT I) 被视为定量和分类为一体的多元分析方法^[1],可将消费者对产品的感性意象转换为具体的设计要素来对产品的研发进行分析。数量化理论 I 已广泛应用于网店设计^[7]、机械设计^[8]、家具造型设计^[9]、商标设计^[3]等各个领域。在纺织服装领域,陈文勤^[10]运用数量化的方法构建女套装的造型因子和感性意象之间的模型;阮春慧等^[11]基于数量化理论 I 分析情感因子的权重并将之转化为服装设计方案;甘美辰等^[12]以某品牌不同的服装品类为例,确定了设计要素与服装风格的数量化模型并验证。以上研究在一定程度上为服装设计提供了理论依据,但主要是针对服装的造型、风格词汇等单一方面,很少从某一服装品类的整体要素出发,分析影响消费者购买的关键设计要素。

若能将动态的、不可量化的感性因素考虑到服

装设计之中,将会大幅度地提高消费者的购买力^[13]。数量化理论 I 可构建多元回归模型对自变量和因变量的关系进行预测,即将定性问题进行定量描述,通过对这 2 类变量的参数进行有效整合,使难以量化的因素达到理想的量化效果^[14]。因此,本文以女士连衣裙为研究对象,以感性工学理论为指导,提取连衣裙款式的主要设计要素,探寻消费者感性认知的变化规律,基于数量化理论 I 深入分析用户感性意象与连衣裙款式细节要素之间的关联,并建立相应的回归模型。

1 研究方案

1.1 款式设计要素提取

采用模块化的思想对连衣裙的款式要素进行分解,将连衣裙的款式要素分为基本模块和可变模块^[15]。基本模块又称为固定模块,不论对其进行多少次的变更,基本模块的作用和功能都是固定的,如廓形、领子、袖子、门襟、腰线等;可变模块又称为辅助模块,在服装中起装饰性、美观性的作用,如图案、腰带、系带等。运用产品的形态分析法,将各个组成模块分解为若干个款式设计要素,依据德尔菲法^[8],除去对消费者感受影响较小的元素,从而得到连衣裙款式设计要素的分类结果。

1.1.1 实验样品选取

通过搜索品牌网站和实体店考察等方式,广泛收集了 2019—2021 年较畅销的连衣裙款式图片,共 242 张,去除不清晰和相似的图片,共整理出 142 张有效图片,对连衣裙款式设计要素信息进行分类汇总。

1.1.2 款式设计要素表建立

邀请 20 名服装领域的专家(其中 9 名来自企业,11 名来自高校)作为被试者,通过问卷填写的方式勾选出认为影响连衣裙款式设计的重要因素,经整理共分为 10 个项目,44 个类目,具体如表 1 所示。

1.2 感性意象词的收集与筛选

通过浏览品牌网页、查阅相关文献杂志等方式,共收集整理出 132 个用于描述连衣裙的感性词汇,利用问卷调查的方式对词汇进一步筛选,选取了年龄在 20~45 岁的服装专业人士作为被试,要求从 132 个形容词中勾选出最适合描述连衣裙款式特征的词语,共收回有效问卷 52 份,整理出勾选比例 70%以上的形容词作为后续研究,剩余 76 个形容词。经 15 位服装领域的专家运用卡片配对的方式

表 1 连衣裙款式设计要素

基本模块							可变模块		
廓形 A	领子 B	袖子 C	裙摆 D	裙长 E	腰线设计 F	门襟 G	结构线 H	图案 I	装饰 J
A 型 A1	立领 B1	圆袖 C1	波浪摆 D1	短裙 E1	高腰 F1	纽扣 G1	省道 H1	几何 I1	花边 J1
X 型 A2	企领 B2	连身袖 C2	鱼尾摆 D2	中裙 E2	中腰 F2	拉链 G2	褶裥 H2	格子 I2	系带/腰带 J2
H 型 A3	扁领 B3	分割袖 C3	不规则摆 D3	中长裙 E3	低腰 F3	暗门襟 G3	分割 H3	植物 I3	开衩 J3
O 型 A4	翻驳领 B4	插肩袖 C4		长裙 E4	无腰 F4	无门襟 G4	无结构线 H4	无图案 I4	口袋 J4
	连帽领 B5	无袖 C5							蝴蝶结 J5
	无领 B6								无装饰 J6

对 76 个形容词进行配对,得到了 25 组反义词;再邀请 5 名服装专业的学者进一步筛选,将意义相近的词汇归到一组(规定分组不少于 5 组,不多于 10 组),进一步将分组结果导入软件进行聚类分析,最终得到了 8 组感性意象词,即“端庄的一活泼的”、“职业的一休闲的”、“成熟的一年轻的”、“华丽的一朴素的”、“时尚的一保守的”、“淑女的一帅气的”、“简约的一复杂的”和“现代的一古典的”。

1.3 受测样本确定

专家组从 142 张有效的连衣裙图片中进一步筛选出最具有代表性的样本图片共 32 张,并将所有受测样本进行去色彩化处理,再对连衣裙款式图片进行编号^[16],实验样本如图 1 所示。



图 1 部分实验样本图

1.4 调查方法

通过语义差异法(Semantic difference method,简称 SD 法)建立 7 级语义评价量表,根据 8 组感性意象词对 32 款连衣裙样本进行实验。以“端庄的一活泼的”为例: -3 表示非常端庄, -2 表示很端庄, -1 比较端庄, 0 表示既不端庄也不活泼, 1 表示比较活泼, 2 表示很活泼, 3 表示非常活泼^[17]。

为了让实验数据更加客观和准确,选择具有服装工艺和设计基础的专家作为实验对象。《感官分析方法学 总论》(GB/T 10220—2012)规定,感观评价的优选评价员人数应在 20 人以上,因此,本文选择实验对象为 30 名服装专业的博士生和硕士生,其中女生 12 名,男生 18 名。实验方式是通过放映

PPT,对每个被试者进行单独实验,每张 PPT 放映时间为 35 s,32 张 PPT 放映时间约 19 min,每位被试者需对 32 个样本的 8 组感性意象词分别进行评分。

2 结果与讨论

2.1 感性因子提取

将 30 份有效的调查结果导入软件,计算得到 32 款连衣裙样本在 8 组感性意象词下的评价均值,共计 256 个数值。采用皮尔森(Pearson)相关分析法对数据进行分析,得出各个意象词组的相关性都大于 0.3,利用巴特利特球度检验(Bartlett's test of sphericity)对数据进行效度分析,其中检验统计量(KMO)值为 0.71 > 0.50,表示各变量相关度高;Bartlett 的球形度检验近似卡方值为 170.231(自由度为 28),其显著性小于 0.01,由输出结果分析可知变量间具有较强的相关性,能够得到适合的因子分析模型。

表 2 为 8 组感性意象词的总方差解释。可知提取 3 个因子可以解释原有变量总方差的 83.232%(>80%),基本上包含了 32 款连衣裙图片的大部分信息,损失较少,能够较好地反映消费者的心理感受。当提取 3 个因子时,采用最大方差法对因子载荷矩阵进行正交旋转,旋转组间的感性词组绝对值越大,表示感性意象与因子之间的相关性越强,感性词组的因子负荷量大小排序结果如表 3 所示。由表 3 可知,“端庄的一活泼的”、“职业的一休闲的”、“成熟的一年轻的”这 3 个词组在第 1 个因子上有较高的负荷,说明在第 1 个主成分因子上包含的信息较多,因此将第 1 个因子解释为气质因子(X_1);“华丽的一朴素的”、“时尚的一保守的”、“淑女的一帅气的”、“简约的一复杂的”,这 4 个词组在第 2 个因子上贡献较大,将第 2 个因子命名为个性因子(X_2);“现代的一古典的”的这一感性词对在第 3 个因子上贡献较大,将其概括为潮流因子(X_3)。

表2 8组感性意象词的总方差解释

组件	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比/%	累计/%	总计	方差百分比/%	累计/%	总计	方差百分比/%	累计/%
1	4.014	50.181	50.181	4.014	50.181	50.181	2.580	32.251	32.251
2	1.623	20.289	70.470	1.623	20.289	70.470	2.448	30.595	62.846
3	1.021	12.762	83.232	1.021	12.762	83.232	1.631	20.386	83.232
4	0.726	9.078	92.310						
5	0.234	2.922	95.232						
6	0.229	2.866	98.098						
7	0.106	1.325	99.423						
8	0.046	0.577	100.000						

表3 因子载荷矩阵

因子编号	因子名称	感性意象词	成分		
			成分1	成分2	成分3
1	气质因子	端庄的一活泼的	0.498	0.228	0.014
		职业的一休闲的	0.348	0.046	0.137
		成熟的一年轻的	0.394	0.141	-0.263
2	个性因子	华丽的一朴素的	0.144	0.453	-0.025
		时尚的一保守的	0.160	0.416	0.347
		淑女的一帅气的	0.153	0.370	-0.029
3	潮流因子	简约的一复杂的	0.051	-0.204	0.268
		现代的一古典的	-0.036	-0.031	0.577

2.2 样本感性意象空间的分布

32个样本在三维空间里可解释83.232%的感性意象,可用气质因子、个性因子和潮流因子来描述这8组感性意象词。根据因子得分系数矩阵可计算出32个样本的坐标值,样本在三维意象空间的分布情况如图2所示, X 轴代表气质因子(X_1), Y 轴代表个性因子(X_2), Z 轴代表潮流因子(X_3)。为了更好的将样本的象限分布情况与消费者的感性意象相结合,基于三维空间的分布建立了二维平面意象尺度分布图,分析结果如图3所示。

将连衣裙款式图与三维意象空间分布图结合分析,可知气质因子坐标轴(X 轴)从左到右呈现出连衣裙外部廓形由直变曲的规律;个性因子(Y 轴)上半部分的整体款式较简洁、变化较小,坐标轴下半部分的造型较多、曲度变化大;潮流因子(Z 轴)正半轴分有细部装饰(腰带、系带、纽扣等),坐标轴负半部分则装饰细节较少。总而言之:可用直一曲来表示 X 轴的款式分布状况,用统一一变化来表示 Y 轴的规律,用丰富一单一来表示 Z 轴的变化情况。

由于二维意象平面分布图的款式风格会存在交叉相似,以图3的(a)图为例进行分析。第一象限廓形较直且整体统一,此类连衣裙多以贴体型为主,给人一种规范职业的感觉;第二象限廓形较曲且变化大,此类款式多为oversize型,展现了现代成熟的风格特征;第三象限直且曲度变化大,款式特征主要为合体型,多以淑女端庄的款式为主;第四象限曲且简洁,此类款式多为宽松型,呈现了休闲活泼的意象风格。

由样本二维平面分布图可得到所对应的感性评价中绝对值最大的形容词,分析结果如图4所示。

2.3 感性因子与款式要素关系模型的构建

根据数量化理论I可求得某一感性变量与其他各设计要素变量之间相近的函数关系,利用多元回归分析法来测定各设计要素对感性变量的影响程

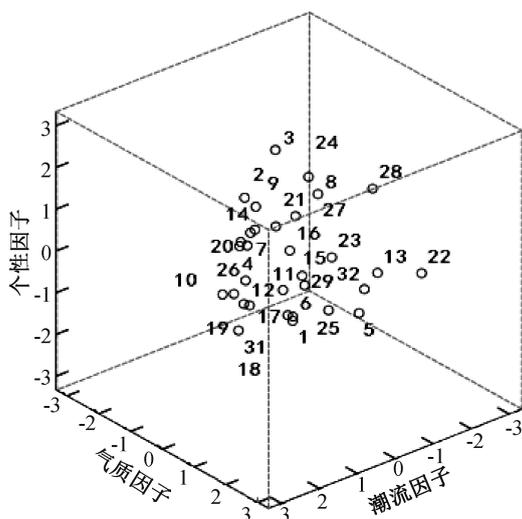


图2 三维意象空间分布

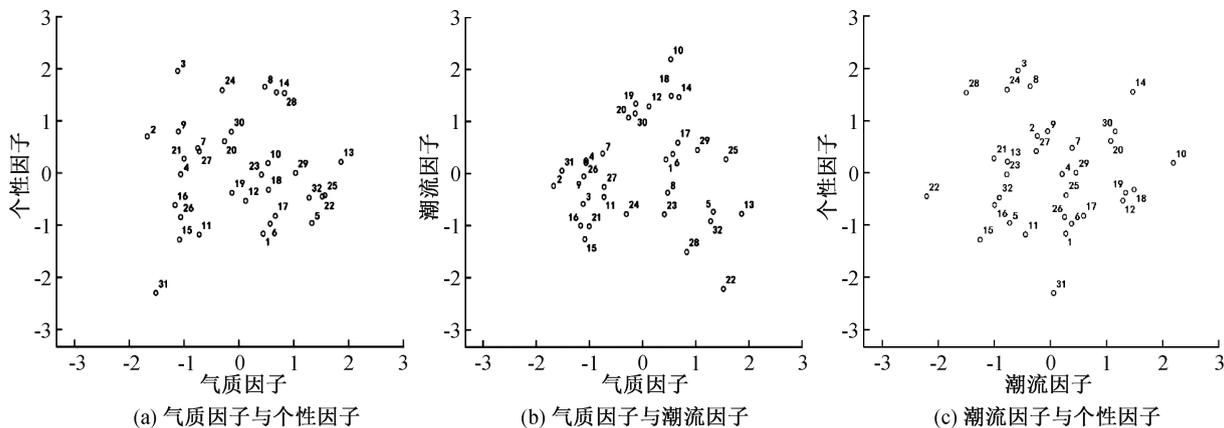
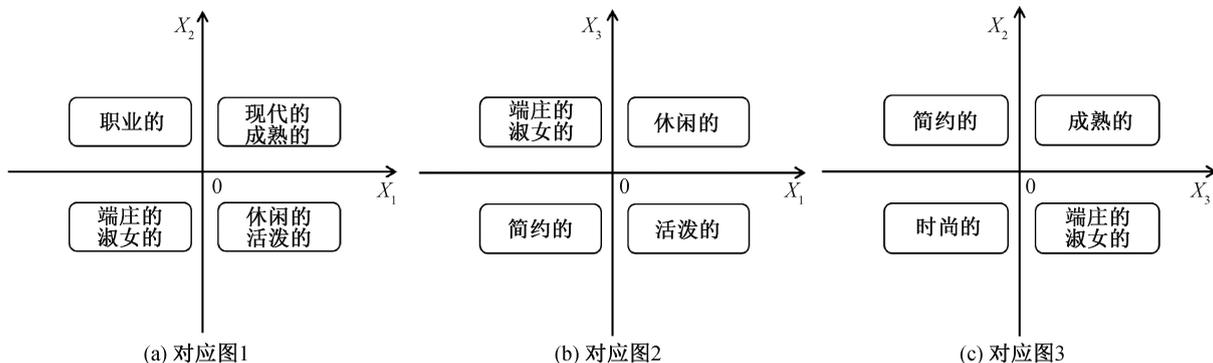


图 3 样本二维平面分布



注： X_1 为气质因子， X_2 为个性因子， X_3 为潮流因子。

图 4 感性意象与设计要素对应图

度。将 32 款连衣裙的 10 种款式设计要素作为项目，要素的 44 个水平作为类目，假设有 m 个项目，第 i 个项目 x_i 有 r_i 个类目 $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ir_i}$ ，那对于

n 个样本而言， $\delta_k(i, j)$ ($k=1, 2, \dots, n; i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, r_i$) 称为第 i 个项目第 j 类在第 k 个样本中的反应，计算如式(1)所示：

$$\delta_k(i, j) = \begin{cases} 1, & \text{第 } k \text{ 样本中, 第 } i \text{ 个项目的定性数据为第 } j \text{ 类;} \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (1)$$

将所有 $\delta_k(i, j)$ 构成 $n \times p$ 阶反应矩阵，如式 (2) 所示：

$$\delta_k(i, j) = \begin{bmatrix} \delta_1(1,1) & \cdots & \delta_1(1,r_1) & \delta_1(2,1) & \cdots & \delta_1(2,r_1) & \cdots & \delta_1(m,1) & \cdots & \delta_1(m,r_m) \\ \delta_2(1,1) & \cdots & \delta_2(1,r_1) & \delta_2(2,1) & \cdots & \delta_2(2,r_2) & \cdots & \delta_2(m,1) & \cdots & \delta_2(m,r_m) \\ \vdots & \vdots \\ \delta_n(1,1) & \cdots & \delta_n(1,r_1) & \delta_n(2,1) & \cdots & \delta_n(2,r_2) & \cdots & \delta_n(m,1) & \cdots & \delta_n(m,r_m) \end{bmatrix} \quad (2)$$

对照表 1、式(1)和式(2)可得出 32 个样本的反应矩阵，如表 4 所示。以款式设计要素及要素水平作为自变量，各个感性因子的均值作为因变量，假定因变量与各项目、类目的反应间存在线性关系，则可建立数学模型如式(3)所示：

$$y_k = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{r_i} \delta_k(i, j) b_{ij} + \epsilon_k, k=1, 2, \dots, n \quad (3)$$

其中： b_{ij} 为仅依赖于 i 项目之 j 类目的待定系数； ϵ_k 为第 k 次抽样的随机误差； r_i 是第 i 个项目的类目数。

表4 数量化I类理论的要素反应矩阵

编号	A廓形				B领子						C袖子					D裙下摆			E裙长			
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	E1	E2	E3	E4
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0

编号	F腰线设计				G门襟				H结构线				I图案				J装饰					
	F1	F2	F3	F4	G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4	I1	I2	I3	I4	J1	J2	J3	J4	J5	J6
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
31	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
32	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0

根据有效变量得到气质因子、个性因子、潮流因子的感性意象回归方程的类目得分、常数项及系数，

$$X_1 = 5.020 + 1.675A_1 + 1.062A_3 + 0.716B_1 - 0.346B_2 + 0.873B_3 + 3.379C_2 - 3.503C_5 + 0.015D_1 + 0.509D_2 + 3.546D_3 + 1.106E_1 - 3.125E_2 + 0.198E_4 + 0.661F_1 - 0.647F_4 - 1.105G_4 - 1.019H_1 - 2.659H_2 - 1.884H_4 - 4.157I_1 - 5.561I_2 - 3.719I_4 - 1.834J_1 + 2.999J_2 + 0.132J_3 + 0.300J_4 + 4.242J_5 + 2.290J_6 \quad (4)$$

$$X_2 = 4.846 - 0.520A_1 - 2.842A_3 + 1.005B_1 - 0.070B_2 + 0.258B_3 + 0.297C_2 - 2.286C_5 - 0.190D_1 + 1.059D_2 + 0.569D_3 + 1.750E_1 - 3.100E_2 - 0.703E_4 - 0.595F_1 + 2.693F_4 - 0.155G_4 - 0.143H_1 - 3.128H_2 - 2.134H_4 - 2.125I_1 - 2.583I_2 - 1.308I_4 - 2.343J_1 + 1.280J_2 - 1.831J_3 + 2.210J_4 + 0.889J_5 + 0.695J_6 \quad (5)$$

$$X_3 = -2.588 - 1.856A_1 - 2.212A_3 - 1.314B_1 - 1.498B_2 + 0.438B_3 - 3.882C_2 + 2.883C_5 - 3.044D_1 - 3.262D_2 - 6.194D_3 - 1.899E_1 + 2.140E_2 + 0.626E_4 - 1.532F_1 + 2.555F_4 + 0.985G_4 + 2.019H_1 + 4.294H_2 + 2.291H_4 + 5.855I_1 + 5.643I_2 + 2.389I_4 + 2.455J_1 - 2.467J_2 - 1.361J_3 + 2.997J_4 - 4.917J_5 - 0.716J_6 \quad (6)$$

其中： A_1-J_6 分别表示表1中款式设计要素类目。

2.4 模型精度预测

在确立模型过程中,首先需要考虑复相关系数 R ,该系数反映了回归模型预测值 \hat{y} 与实际感性意象评分值 y 之间的相关性,当 R 值越接近1,表示相关性越强,预测精度越高^[18],复相关系数 R 的计算如式(7)所示。

$$R = \sigma_{\hat{y}} / \sigma_y = \left(\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 / \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

其中： R 为复相关系数； $\sigma_{\hat{y}}$ 为预测值与平均值之间的距离； σ_y 为实测值与平均值间的距离； \hat{y}_i 为模型

预测值； y_i 为实际评分值； \bar{y} 为平均值； $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ 。

决断系数 R^2 是由复相关系数 R 平方化得到,它表明了模型的感性因子得分与设计要素之间拟合程度,也可用来表示模型精度^[19]。通过计算分析可知,气质因子的复相关系数 0.930,决定系数 R^2 为 0.864;个性因子的复相关系数 0.977,决定系数 R^2 为 0.955;潮流因子的复相关系数 0.956,决定系数 R^2 为 0.915。3 个主因子的复相关系数 R 值均高于 0.93,决定系数 R^2 均高于 0.85,表明 3 个数学模型可以用来预测连衣裙的感知得分。

图 5 为感性因子的标准化残差直方图,可知 3 个回归模型的标准化残差符合正态分布的规律。

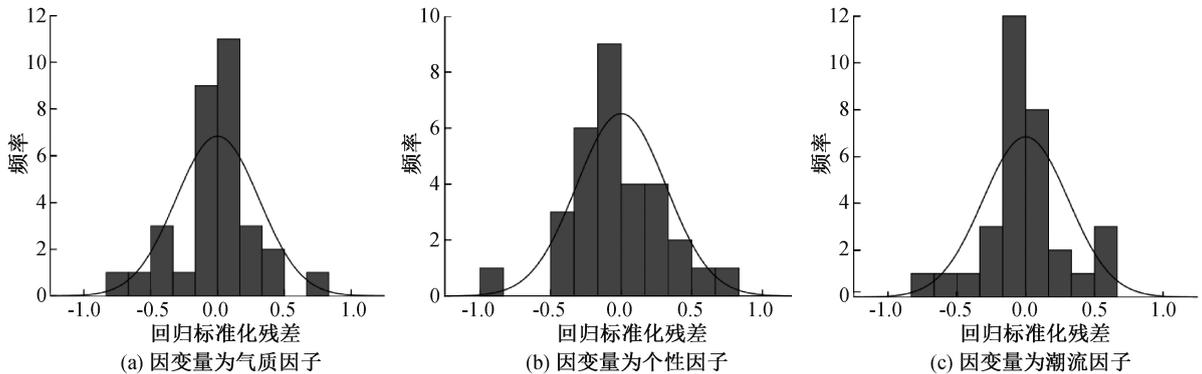


图5 各因子标准化残差的直方图

为了进一步验证该方法的客观合理性,从142张图片中随机选择32个样本按照上述方法分析,可

得到款式设计要素与感性因子的新函数关系式,如式(8)~(10)所示:

$$X_1 = 5.888 + 1.227A_1 + 0.113A_3 + 0.913B_1 - 0.318B_2 + 1.464B_3 + 2.871C_2 - 4.076C_5 + 0.771D_2 + 3.432D_3 + 1.387E_1 - 3.417E_2 - 0.040E_4 + 0.900F_1 + 0.026F_4 - 1.064G_4 - 1.161H_1 - 3.232H_2 - 2.187H_4 - 4.698I_1 - 5.731I_2 - 3.881I_4 - 2.158J_1 + 2.890J_2 + 0.279J_3 + 0.794J_4 + 4.149J_5 + 1.603J_6 \quad (8)$$

$$X_2 = 3.503 + 0.202A_1 - 1.345A_3 + 0.714B_1 - 0.016B_2 - 0.706B_3 + 1.074C_2 - 1.421C_5 + 0.837D_2 + 0.920D_3 + 1.380E_1 - 2.662E_2 - 0.329E_4 - 0.928F_1 + 1.635F_4 - 0.313G_4 + 0.074H_1 - 2.310H_2 - 1.706H_4 - 1.411I_1 - 2.378I_2 - 1.129I_4 - 1.872J_1 + 1.437J_2 - 2.067J_3 + 1.323J_4 + 1.031J_5 + 1.773J_6 \quad (9)$$

$$X_3 = 0.373 - 2.815A_1 - 4.882A_3 - 0.406B_1 + 0.417B_2 + 1.546B_3 - 5.747C_2 + 0.562C_5 - 1.027D_2 - 3.355D_3 + 0.272E_1 + 0.894E_2 - 0.081E_4 - 0.023F_1 + 4.525F_4 - 0.645G_4 + 1.469H_1 + 1.073H_2 + 0.518H_4 + 1.742I_1 + 3.985I_2 + 0.521I_4 + 0.802J_1 - 3.066J_2 - 0.990J_3 + 2.416J_4 - 5.265J_5 - 2.788J_6 \quad (10)$$

再利用双样本 t 检验对其显著性进行检验。原假设 H_0 为:在给定的显著水平下两个样本不存在显著性差异,当显著性水平小于检测值(0.05)时,可拒绝原假设。使用 SAS 统计软件在 95% 的置信水平下对 3 大感性因子的数据进行分析,结果如表 5 所示。可知 P 值(双侧)均大于 0.05,表明 3 大感性因子的评价值和预测值之间差异不显著,用数学模型来预测主观评价值的方法是可行的。

表5 3大感性因子的 P 值

感性因子	气质因子	个性因子	潮流因子
P 值(双侧)	0.474	0.243	0.537

3 结论

在 8 组感性意象词下对 32 款连衣裙展开调查研究,运用语义差异法、形态分析法、因子分析法、数量化理论 I 等方法分析消费者的感知需求与连衣裙设计要素之间的关系,主要得到以下结论:

a) 将连衣裙款式风格特征解释为气质因子、个性因子和潮流因子,依据这 3 个感性因子构造了连

衣裙设计要素的二维和三维感性意象空间,可直观地展示连衣裙款式风格分布变化的结果;

b) 运用数量化理论 I 的研究思路构建了款式设计要素与感性因子之间的关联模型,从模型精度运算可知,模型具有一定的合理性;

c) 通过验证分析结果表明,构建的模型可用于预测连衣裙款式设计要素的感性意象,同时,对量化消费者的情感需求也是可行的,为开发集感性意象与设计要素为一体的服装个性化推荐系统提供了理论参考。

参考文献:

- [1] 张玥,侯雅单,李辉.基于眼动追踪技术和数量化理论的包装设计要素分析[J].食品与机械,2019,35(4):113-119.
- [2] 苏建宁,李鹤歧.应用数量化一类理论的感性意象与造型设计要素关系的研究[J].兰州理工大学学报,2005,31(2):36-39.
- [3] 时倩颖,王小妍.基于数量化理论的民国女性形象商标意象研究[J/OL].包装工程:1-13[2021-09-26].http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1094.TB.20210201.1716.002.html.

- [4] 汤梦娜,任姗姗,张韩,等.连衣裙造型感性意象的模糊量化研究[J].浙江纺织服装职业技术学院学报,2019,18(1):18-22.
- [5] Zhou X X, Liang H E, Dong Z Y. A personalized recommendation model for online apparel shopping based on Kansei engineering[J]. International Journal of Clothing Science and Technology,2017,29(1):2-13.
- [6] Chen D L, Cheng P P. The style design of professional female vest based on kansei engineering[J].International Journal of Clothing Science and Technology, 2019, 32(1):5-11.
- [7] 于小利.基于感性意象的服装网店设计研究[J].丝绸,2016,53(7):43-48.
- [8] 王新亭,王灿,王欢欢,等.基于数量化 I 类理论的电动代步车造型设计[J].机械设计与制造,2020(7):165-169.
- [9] 于娜,张聪,杜游,等.基于数量化理论的家具造型意象设计[J].包装工程,2018,39(22):183-188.
- [10] 陈文勤.基于感性工学理论的服装风格量化与建模研究[D].上海:东华大学,2012:1-2.
- [11] 阮春慧,林家旭.应用评价构造法与数量化I类于制服设计之魅力研究[J].华冈纺织期刊,2016,23(3):165-170.
- [12] 甘美辰,李敏.女装搭配推荐系统的设计与实现[J].纺织学报,2020,41(10):122-131.
- [13] 李倩文,王建萍,杨雅岚,等.基于数量化理论 I 的男西装款式要素感性评价[J].纺织学报,2021,42(5):155-161.
- [14] Li Y, Shieh M D, Yang C C. A posterior preference articulation approach to kansei engineering system for product form design [J]. Rsearch in Engineering Design,2019,30(1):3-19.
- [15] 周海媚,徐燕妮,张旭清,等.服装款式模块化设计方法[J].纺织学报,2015,36(8):104-109.
- [16] 陈伟伟.基于感性匹配的服装协同设计原理及应用[D].苏州:苏州大学,2018:52-54.
- [17] 刘国联,江影.基于穿着者感性认知的服装款式感性研究[J].纺织学报,2007,28(11):101-105.
- [18] Wang Y,Chen Y,Chen Z G. The sensory research on the style of women's overcoats[J]. International Journal of Clothing Science and Technology, 2008, 20(3):174-183.
- [19] 苏建宁,王瑞红,赵慧娟,等.基于感性意象的产品造型优化设计[J].工程设计学报,2015,22(1):35-41.

(责任编辑:张会巍)