

基于模糊数学的牛仔服综合评价模型

江 艳^a, 胡觉亮^b, 韩曙光^b

(浙江理工大学, a. 服装学院; b. 理学院, 杭州 310018)

摘 要: 以大学生为主要调研对象,通过问卷对牛仔服外观质量和内在性能进行调研,从而了解大学生对牛仔服整体质量的评价。首先确定了影响牛仔服外观质量和内在性能的主要因素,然后用频数统计法得出各影响因素的权重,最后运用模糊综合评判得出大学生对牛仔服整体质量的评价。评价模型可以提高牛仔服的外观质量、改善牛仔服的内在性能提供科学决策依据。

关键词: 牛仔服; 大学生; 模糊数学; 综合评价模型

中图分类号: TS941 **文献标识码:** A

0 引 言

牛仔服装起源于美国,诞生至今已有 100 多年,20 世纪 70 年代开始进入我国消费市场^[1]。由于牛仔服装穿着舒适、易于搭配、富有青春活力、而且彰显个性^[2],给人一种轻松自如、休闲愉快的感觉,深受大学生群体的喜爱。伴随着中国经济和教育的迅速发展,大学生人数不断攀升、消费能力不断提高。大学生所代表的市场潜力变得越来越庞大,大学生的消费价值观、消费方式等多方面均有其独特个性,是社会消费行为的生力军,往往代表当代消费潮流与导向,对未来消费文化的构成产生重要影响,因此大学生群体的消费行为也越来越受到关注^[3]。

在牛仔服装行业国际化竞争的背景下,很多牛仔服装企业偏重于品牌形象的树立^[4]。但是,质量是获取持续竞争优势的前提,具有很强的累积效应和蓄势效应,企业应该在树立良好品牌形象的同时加大对牛仔服质量的管理。

1 市场调研

1.1 调研的目的与方法

为了了解大学生对目前市场上牛仔服整体质量的评价,笔者对浙江理工大学、中国计量学院、杭州

电子科技大学等 5 所高校的在校大学生和具有服装方面知识的专业人士进行问卷调研,问卷调研分为现场调研和网络调研。

1.2 调研过程

此次调研分 3 次进行。

第 1 次调研是确定影响牛仔服整体质量的主要因素,调研对象为在校大学生。共发放问卷 250 份,回收有效问卷 235 份。

第 2 次调研是确定主要影响因素的权重。调研对象是一些具有服装方面知识的专业人士(包括服装专业的教师、研究生等),请他们对各个影响因素独立地给出自己认为最合适的权重,发放问卷 110 份,回收有效问卷 102 份。

第 3 次调研是为了得出大学生对目前市场上的牛仔服的评价。对在校大学生进行了调研,要求他们根据个人的经验,独立给出对各个影响因素的评价。发放问卷 250 份,回收有效问卷 230 份。

2 确定影响因素及其权重

2.1 确定影响因素

目前有很多研究者对影响服装消费的因素进行了研究分析。赵平、吕逸华等^[5]从理论上研究分析了影响消费者购买服装的因素,如服装的款式、颜色

等。并以女性为对象对服装消费行为与个人基本属性的关系进行了研究。谭箐、耿黎辉^[6]针对女性消费者进行调研,总结出服装的品质、款式、色彩以及品牌等都是女性消费者强化自我概念的工具。阎玉秀^[3]针对女大学生服装消费行为进行了调研,结果表明很多女大学生购买服装时,首先关注的是款式、舒适性、颜色等因素。李毅、杨国荣^[7]等对消费者趋势做了研究,他们认为消费者对牛仔产品的款式、合体、舒适、便于打理等方面的要求逐渐提升。Y. L. Kwok^[8]对牛仔服产品的调查显示,很多家长和孩子在购买牛仔服时,主要考虑牛仔服的质量、舒适、便于打理等特性。

从以上研究可以看出,不同的消费者对不同服装关注的重点不尽相同,专门针对大学生对牛仔服消费的研究也比较少。为了更加客观准确地选出影响大学生对牛仔服整体质量评价的因素,笔者在综合分析前人研究成果的基础上进行了市场调研,通过对调查数据的分析,运用因素分析法,筛选出影响牛仔服整体质量的主要因素,并建立因素集 U 。

因素集 U 包括 11 个因素作为评价的指标体系: u_1 —款式; u_2 —做工; u_3 —颜色; u_4 —图案; u_5 —吸湿性; u_6 —透气性; u_7 —抗静电性; u_8 —防皱性; u_9 —耐污性; u_{10} —耐穿性; u_{11} —易洗。

根据这 11 个因素的内在联系,将因素集 U 划分为 6 个子因素集,即 $U_1=(u_1)$,称为款式因素; $U_2=(u_2)$,称为做工因素; $U_3=(u_3)$,称为颜色因素; $U_4=(u_4)$,称为图案因素; $U_5=(u_5, u_6, u_7)$,称 U_5 为舒适性因素; $U_6=(u_8, u_9, u_{10}, u_{11})$,称 U_6 为方便性因素。于是 $U=(U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6)$ 。

2.2 确定权重

权重是反映各个因素在综合决策中所占有的地位或所起的作用,它直接影响到综合决策的结果。

2.2.1 分析方法

确定权重的方法有专家估测法、加权统计法、频数统计法等,因为文章针对各因素权重的调研人数超过 30 人,选择用频数统计法来确定权重比较合适。

首先请调研对象根据调研问卷对因素集 U 中的各个子因素,独立地给出自己认为最合适的权重。然后对每个子因素 U_i 进行权重的统计,其步骤如下^[9]:

(1)对因素 U_i ,在它的权重中找出最大值和最小值;

(2)适当选取正整数 P ,计算出把权重分成 P 组的组距,并将权重从小到大分成 P 组;

(3)计算落在每组内权重的频数和频率;

(4)根据频数与频率分布情况,取最大频率所在分组的组中值为因素 U_i 的权重 $a_i(i=1,2,\cdots,n)$,从而得到权重向量 $A=(a_1, a_2, \cdots, a_n)$ 。

2.2.2 权重的确定

运用频数分析法对数据进行处理,得出款式、做工、颜色、图案、舒适性和方便性的权重为 $A=(0.19, 0.16, 0.18, 0.17, 0.16, 0.15)$ 。

子因素集中的各个因素的权重为: $A_1=(1); A_2=(1); A_3=(1); A_4=(1); A_5=(0.30, 0.37, 0.33); A_6=(0.27, 0.24, 0.23, 0.26)$ 。

3 模糊综合评价模型的建立

3.1 确定评语集

每个影响因素的重要程度不一样,在调研时,要求调研对象对各因素的好坏做出评价。建立评语集 $V=(V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)$ 。 V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 表示牛仔服的外观质量和内在性能分别为很不好、不好、一般、较好、很好 5 个等级。

3.2 一级综合评判

对子因素集 $U_i(i=1,2,3,4,5,6)$ 分别进行一级综合评判^[10]。

3.2.1 构造单因素评价矩阵

对问卷中的数据,就每一个因素在 V 中的 5 个等级上的打分统计结果如下:

对于 U_1 有: $R_1=(0.04, \quad 0.08, \quad 0.17, \quad 0.37, \quad 0.34)$;

对于 U_2 有: $R_2=(0.01, \quad 0.10, \quad 0.18, \quad 0.39, \quad 0.32)$;

对于 U_3 有: $R_3=(0.03, \quad 0.09, \quad 0.20, \quad 0.35, \quad 0.33)$;

对于 U_4 有: $R_4=(0.04, \quad 0.12, \quad 0.17, \quad 0.37, \quad 0.30)$;

对于 U_5 有: $R_5=\begin{bmatrix} 0.04 & 0.10 & 0.15 & 0.41 & 0.30 \\ 0.05 & 0.11 & 0.31 & 0.26 & 0.27 \\ 0.04 & 0.13 & 0.23 & 0.32 & 0.28 \end{bmatrix}$;

对于 U_6 有: $R_6=\begin{bmatrix} 0.04 & 0.08 & 0.15 & 0.44 & 0.29 \\ 0.06 & 0.16 & 0.14 & 0.34 & 0.30 \\ 0.06 & 0.23 & 0.10 & 0.33 & 0.28 \\ 0.05 & 0.14 & 0.16 & 0.34 & 0.31 \end{bmatrix}$ 。

3.2.2 求从 U 到 V 的模糊变换

$b_i=A_i \circ R_i(i=1,2,3,4,5,6)$,得出

$b_1=A_1 \circ R_1=(0.04, \quad 0.08, \quad 0.17, \quad 0.37, \quad 0.34)$ 。

$$b_2=A_2\circ R_2=(0.01, \quad 0.10, \quad 0.18, \quad 0.39, \\ 0.32)。$$
$$b_3=A_3\circ R_3=(0.03, \quad 0.09, \quad 0.20, \quad 0.35, \\ 0.33)。$$
$$b_4=A_4\circ R_4=(0.04, \quad 0.12, \quad 0.17, \quad 0.37, \\ 0.30)。$$

$$b_5=A_5\circ R_5=(0.30, \quad 0.37, \quad 0.33)。$$
$$\begin{pmatrix} 0.04 & 0.10 & 0.15 & 0.41 & 0.30 \\ 0.05 & 0.11 & 0.31 & 0.26 & 0.27 \\ 0.04 & 0.13 & 0.23 & 0.32 & 0.28 \end{pmatrix}= \\ (0.05, \quad 0.13, \quad 0.31, \quad 0.32, \quad 0.30)。$$
$$b_6=A_6\circ R_6=(0.27 \quad 0.24 \quad 0.23 \quad 0.26)。$$
$$\begin{pmatrix} 0.04 & 0.08 & 0.15 & 0.44 & 0.29 \\ 0.06 & 0.16 & 0.14 & 0.34 & 0.30 \\ 0.06 & 0.23 & 0.10 & 0.33 & 0.28 \\ 0.05 & 0.14 & 0.16 & 0.34 & 0.31 \end{pmatrix}= \\ (0.06, \quad 0.23, \quad 0.16, \quad 0.27, \quad 0.27)。$$

这里采用的是 Zadeh 算子 $(\vee, \wedge)^{[9]}$ 。

3.3 二级综合评判

以 $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6$ 为元素,用 $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6$ 构造它们的单因素评判矩阵

$$R=\begin{pmatrix} 0.04 & 0.08 & 0.17 & 0.37 & 0.34 \\ 0.01 & 0.10 & 0.18 & 0.39 & 0.32 \\ 0.03 & 0.09 & 0.20 & 0.35 & 0.33 \\ 0.04 & 0.12 & 0.17 & 0.37 & 0.30 \\ 0.05 & 0.13 & 0.31 & 0.32 & 0.30 \\ 0.06 & 0.23 & 0.16 & 0.27 & 0.27 \end{pmatrix}$$

这样,二级综合评判为

$$B=A\circ R=(0.19, \quad 0.16, \quad 0.18, \quad 0.17, \\ 0.16, \quad 0.15)。$$

$$\begin{pmatrix} 0.04 & 0.08 & 0.17 & 0.37 & 0.34 \\ 0.01 & 0.10 & 0.18 & 0.39 & 0.32 \\ 0.03 & 0.09 & 0.20 & 0.35 & 0.33 \\ 0.04 & 0.12 & 0.17 & 0.37 & 0.30 \\ 0.05 & 0.13 & 0.31 & 0.32 & 0.30 \\ 0.06 & 0.23 & 0.16 & 0.27 & 0.27 \end{pmatrix}= \\ (0.038, \quad 0.123, \quad 0.199, \quad 0.350, \quad 0.314$$

经过归一化处理得到 $B'=(0.037, 0.120, 0.194, 0.342, 0.307)$ 。

最后的综合评判结果为 $B'=(0.037, 0.120, 0.194, 0.342, 0.307)$,即对于目前市场上的牛仔服的外观质量和内在性能的评价,3.7%的大学生认为“很不好”,12%的大学生认为“不好”,19.4%的大学

生认为“一般”,34.2%的大学生认为“较好”,30.7%的大学生认为“很好”。认为目前市场上的牛仔服的外观质量和内在性能为“较好”和“很好”的比率占64.9%,根据最大隶属度原则,大学生对牛仔服的外观质量和内在性能的评价属于“好”。

由于 Zadeh 算子只是对隶属度进行取大(max, \vee)和取小(min, \wedge),因此可能会丢失一些有用的信息。所以,二级综合评判没有采用 Zadeh 算子,而是采用了有界和、乘积算子 $(\oplus, \cdot)^{[9]}$ 。

4 结 论

大学生对牛仔服的综合评价具有复杂性和不确定性,模糊综合评判的方法可以使评价结果更加明朗清晰,并且量化,从而减少了主观评价造成的偏差。文章的研究结果有助于牛仔服装企业准确得知大学生对牛仔服整体质量的满意度,并帮助企业分析其产品的优缺点,完善工艺,改进技术、设计等,以此来提高企业的经济效益和市场竞争能力。

由于人力、物力等方面因素,笔者对牛仔服综合评判的调研以杭州市的在校大学生为主要调研对象,其调研结果带有一定的局限性。若能将调研对象的范围扩大,则结论的价值对企业而言也就更高了。

参考文献:

[1] 林子务. 牛仔装的变迁和发展给我们的启示[J]. 纺织学报, 2002, 23(3): 237-239.

[2] 梅自强, 丁绍俭, 刘荣清, 等. 牛仔布和牛仔服装实用手册[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2000: 136-140.

[3] 阎玉秀, 金子敏. 浙江女大学生服装消费行为研究[J]. 东华大学学报, 2008, 8(4): 311-315.

[4] Park J. On-line product presentation: effects on mood, perceived risk, and purchase intention [J]. Psychology and Marketing, 2005, 22(9): 695-719.

[5] 赵 平, 吕逸华, 何 群, 等. 服装消费行为与人基本属性的关系[J]. 北京服装学院院报, 1997(10): 74-82.

[6] 谭 箐, 耿黎辉. 论女性自我概念与服装消费行为[J]. 西南交通大学学报, 2005(4): 119-122.

[7] 李 毅, 杨国荣, 胡军岩. 面向市场开发牛仔产品: 牛仔产品信息系统[J]. 纺织学报 1999, 20(3): 165-169.

[8] Kwok Y L. Perceptual requirements of Hongkong consumers on children's denim wear[J]. Journal-Textile Institute, 2006(3): 96-110.

[9] 谢季坚, 刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2005: 13-21, 162-165.

[10] 于永玲, 张亚惠, 任志华. 模糊综合评判棉纤维纺纱过程中的性能变化[J]. 纺织学报, 2005, 26(5): 34-36.

A Comprehensive Evaluation Model of Jeans Based on Fuzzy Mathematics

JIANG Yan^a, HU Jue-liang^b, HAN Shu-guang^b

(Zhejiang Sci-Tech University; a. School of Fashion; b. School of Sciences, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The appearance quality, intrinsic properties, and overall quality of jeans are investigated by surveying college students using questionnaires. First, the main factors influencing the appearance quality and intrinsic properties of jeans are determined. The weights of each factor are then calculated by the frequency statistic method. Finally, the comprehensive evaluation model and the result of the comprehensive evaluation are obtained. The model in this paper can provide a scientific basis for enterprises to improve the appearance quality and intrinsic properties of jeans.

Key words: jeans; college students; fuzzy mathematics; comprehensive evaluation model

(责任编辑: 马春晓)

(上接第 649 页)

Surface Treatment of a Needle-punched Filter Material by Foam Coating

HUANG Xue-liang, ZHANG Hua-peng, ZHU Hai-lin, CHEN Jian-yong

(Key Laboratory for Advanced Textile Materials and Manufacturing Technology
(Zhejiang Sci-Tech University), Ministry of Education, Hangzhou 310018, China)

Abstract: This article studies the formulation and process of foam coating on a needle-punched air filter material. At 25% polytetrafluoroethylene concentration, the other concentrations were as follows: hydroxyethyl cellulose, 1%; hydroxypropyl methyl cellulose, 0.3%; sodium dodecyl sulfate, 2%; and organosilicone-modified acrylates, 25%. The curing temperature was 140°C and the curing time was 300 s. The foam-coated fabrics had the largest air permeability value, which was almost $95 \text{ L} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Compared with normal filter material and filter material laminated with a membrane, the foam-coated filter has higher filtering accuracy and lower filtering resistance.

Key words: foam; coating; needle-punched; filter; air permeability; filtering resistance

(责任编辑: 许惠儿)