

用户面部情绪与其对服装感兴趣程度的关联分析

陈璐，雷聪聪，陈郁*

(上海工程技术大学 纺织服装学院,上海 201620)

摘要:消费者对服装款式的个人经验和评价对设计师、企业、经销商十分重要,而服装在很大程度上涉及个人的主观喜好。为研究用户面部微表情与其是否对服装感兴趣之间的关系,随机选择22名在校大学生使用 FaceReader 7.0 表情分析软件采集其观看服装秀场视频时的表情样本,并让其填写相关问卷,最后将参与者问卷中对不同款式服装的感兴趣程度和其观看秀场视频表情反映的情绪变化相比较。结果表明:①在观看秀场视频时,用户的中性情绪占比明显高于其他情绪;对于感兴趣的服装,用户所展现的愉快、愤怒、惊奇、惧怕及轻蔑这5种情绪的测量值较高,而对于不感兴趣的服装,其悲伤和厌恶情绪测量值较高。②在观看感兴趣的服装时,用户的状态更为活跃。③FaceReader 7.0 软件更适用于分析个体用户对服装的感兴趣程度。该研究结果可以为服装基础设计实践和服装市场营销提供一定的参考。

关键词: 服装设计;面部表情特征;FaceReader 7.0 Software

中图分类号: F 713.55 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2021)04-0311-06

Study on the Relationship Between User's Facial Emotions and Clothing Interests Level

CHEN Lu, LEI Congcong, CHEN Yu*

(School of Textiles and Fashion, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620, China)

Abstract: Clothing to a large extent involves people's subjective preferences and consumers' personal experience and appraisal of clothing styles are of the utmost importance to designers, companies, and distributors. In order to study the relationship between the user's facial emotions and their clothing interest level, 22 college students were randomly selected and we collected their facial expression samples when they were watching the fashion show video by using the facial expression analysis software of FaceReader 7.0. The level of interest in different styles of clothing, which is chosen by participants in the questionnaire, is compared with the emotional changes recorded by expression analysis. The results show that: ①when watching the fashion show video, the proportion of neutral emotions is significantly higher than other emotions to users. For the desired clothes of customers, the measured value of happiness, anger, surprise, fear and contempt are higher, and for uninterested clothes, sadness and disgust present higher values. ②for the clothes that they are interested in, customers are more active when watching. ③when using FaceReader 7.0 software to explore the user's interest level in clothing, the software is more suitable for individual analysis. The research results can provide a certain reference for the basic design practice and marketing of clothing.

Key words: fashion design, facial expression, FaceReader 7.0 Software

在服装设计领域,了解消费者对服装的喜好可以帮助设计师与消费者之间建立有效沟通,满足消

费者需求,增加消费者的购买欲望^[1]。消费者对服装感兴趣程度的分析方法主要包括观察、访谈、问

收稿日期:2020-12-23; 修订日期:2021-05-05。

基金项目:上海高校特聘教授(东方学者)岗位计划项目(TP2017074)。

作者简介:陈璐(1993—),女,硕士研究生。

*通信作者:陈郁(1977—),男,教授,硕士生导师。主要研究方向为服装数字化。Email:506791676@qq.com

卷调查以及行为分析^[2]等,但这些方法在操作过程中容易受较多不可确定因素的影响,因此分析结果并不能真实反映消费者内心的潜在需求。而面部表情是人们表达情感的最主要、最自然和最直接的方式^[3],相较于其他分析方法,通过观察并分析面部表情可以观测到用户的情感状态,客观反映用户的真实情绪,使得分析和评价用户对感兴趣服装的过程也更加高效便捷。

随着计算机技术的发展,基于 EKMAN P 等^[4]的“面部肌肉运动系统”的 FaceReader 面部表情解析软件可以无干扰实时分析用户的面部表情变化。国内外越来越多的研究者开始利用 FaceReader 软件分析用户表情在可用性评估中的应用。如 MENG Q 等^[5]探讨了用户面部表情识别在评估城市声音感知方面的有效性;KOSTYRA E 等^[6]和 DANNER 等^[7]使用面部可视化方法确定了消费者在品尝火腿以及不同果汁时的情感反应,以此评估产品的特性。而在国内,对于该软件的应用性研究也有了一定的进展。如 CHIA-YIN Y^[8]等通过分析用户观看不同样本图片时的面部表情,分析其情绪变化,以此指导设计师了解客户与设计相关的情感联系;唐晓彤等^[9]通过选取 NBA 球队首发球员在罚球中的正脸视频,利用 FaceReader 软件探究球员在比赛过程中面部表情下的情绪变化,以此研究其是否与罚球结果存在一定的相关性。

目前,关于用户面部表情与服装设计感兴趣程度之间联系的相关研究较少,文中拟通过考察用户观看秀场视频时的表情变化,并利用 FaceReader 7.0 分析用户面部表情与服装设计感兴趣程度之间的关联性,为服装的设计、营销等提供一定的参考。

1 实验设计

1.1 实验材料及实验对象

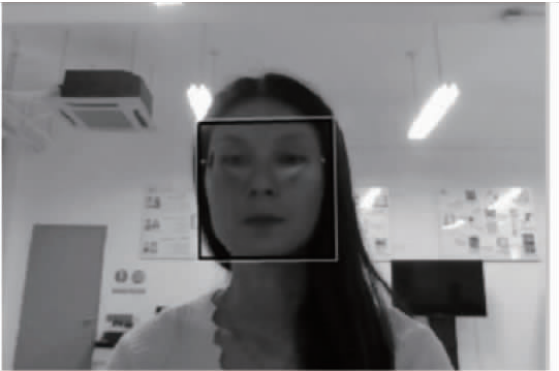
1.1.1 实验材料 使用 Adobe Premiere Pro 2020 软件对收集到的服装秀场视频进行剪辑和转码,时长 76 s,共出现 12 套服装。视频分辨率为 960 × 544,帧速率为 29.96 Hz,文件格式为 MP4。

1.1.2 实验对象 选择 22 名上海工程技术大学年龄在 18 ~ 25 周岁的在校大学生,其中 20 名女生,2 名男生。实验前告知被测人员该研究需要收集其表情视频材料,承诺对其视频保密。

1.2 实验设备

表情测量与分析采用由 VicarVision 和 Noldus Information Technology 公司推出的 FaceReader 7.0 软件系统。FaceReader 面部表情分析过程如图 1 所

示。该软件能够自动检测到被测人员面部表情变化,通过识别面部微动作单元对其情绪进行分类。FaceReader 能够识别 7 种基本情绪,包括愉快、悲伤、愤怒、惊奇、惧怕、厌恶和中性状态。此外,还增加了对轻蔑这一情绪的识别。



(a) 面部定位



(b) 面部动作单元检测

图 1 FaceReader 面部表情分析过程

Fig. 1 Facial emotion analysis process by FaceReader

FaceReader 近几年已经成为国外表情自动分析普遍采用的软件工具;国内施聪莺等^[10]以及杨超等^[11]也对该系统的表情分析准确性进行了本土化验证,结果表明 FaceReader 对中国人的面部表情识别有效率达到 71%。其开发者在软件手册中报告的表情识别准确率达 89%^[12]。各表情成分识别率见表 1。

表 1 FaceReader 各表情识别准确率

Tab. 1 Accuracy of various emotion recognition

表 情	识别率/%
愉快	97
愤怒	80
悲伤	85
惊奇	85
惧怕	93
厌恶	88
中性	96

2 实验过程

2.1 实验设备机位设定

MOZA Mini-SE 智能手机稳定器能够实现控制录制拍摄、物体跟踪、控制跟焦变焦、稳定器校准等功能,从而保证了录制视频的效果。实验设备机位设定如图 2 所示。将手机安放在 MOZA Mini-SE 稳定器上,并置于屏幕后方,以 30 Hz(由于技术问题会产生变化)捕获被测人员的面部表情。被测人员距离屏幕(以及相机)约 30 cm,调整好镜头高度,以便清楚地看到每个被测人员的面孔。为了获取被测人员面部的正确表情记录,必要时,对被测人员的椅子也要进行高度上的调整。



图 2 实验设备机位设定

Fig. 2 Experimental equipment setting

2.2 播放材料

被测人员进入实验室后会被告知实验步骤,待其阅读并签署同意书,再要求观看材料。根据 Face Reader™手册中所建议的,在观看刺激材料时用中等强度的散射光照亮被测人员的脸。在被测人员观看秀场视频的同时,用手机摄像头独立录制每位被测人员的视频,这些视频被作为单独的基准校准。视频采集是自动化的,分辨率为 1 280 × 1 024,保存为 MP4 文件。

2.3 问卷调查

观看视频后,被测人员会填写一份问卷,问卷陈列了视频中出现的 12 套服装,以供被测人员进行主观评价。每套服装的感兴趣程度分为 5 个等级,5 分为非常感兴趣,4 分为感兴趣,3 分为一般感兴趣,2 分为不感兴趣,1 分为非常不感兴趣,被测人员将对视频中出现的服装设计感兴趣程度进行打分。

2.4 数据的采集与处理

将录制的被测人员面部视频导入到FaceReader 7.0 表情分析软件,并使用 EastAsian 模式对这些图片进行表情类型和表情强度分析,该软件可生成有关面部表情随时间变化的大型数据集^[13]。这些时间序列数据分配了一个介于 0 和 1 之间的十进制

数,除了有基本的 8 个情绪分析值外,该软件还有 2 个关键数据:效价和唤醒。其中,效价表示被测人员的情绪是积极的还是消极的(−1 ~ 0 为消极,0 ~ 1 为积极);而唤醒则表示被测人员是否处于活动状态。

此外,对每位被测人员的主观评分进行统计,挑选出其最感兴趣和最不感兴趣的服装。依据这些服装在视频中出现的时间顺序,截取相应面部表情分析数据,实验结果通过 SPSS Version 23 软件包处理,采用基于 Python 编程的Matplotlib模块绘图。

3 实验分析

3.1 描述性统计

对 22 名被测人员观看视频时的 8 种面部表情进行描述性统计,记录他们在观看感兴趣和不感兴趣服装时的平均面部表情成分,具体见表 2。

表 2 平均面部表情成分

Tab. 2 Average facial expression composition		
表 情	感兴趣	不感兴趣
中性	0. 774	0. 798
愉快	0. 041	0. 034
悲伤	0. 064	0. 066
愤怒	0. 043	0. 040
惊奇	0. 089	0. 080
惧怕	0. 036	0. 031
厌恶	0. 043	0. 044
轻蔑	0. 041	0. 037

由表 2 可知,中性情绪的占比明显高于其他情绪,即 22 名被测人员在观看正常的秀场视频时,面部表情自然,不会出现较为夸张的表情,这符合人们观看秀场视频的一般状态。此外,相较于中性表情,其他面部表情成分的值相对占比较小,但也呈现出一些变化,具体如图 3 所示。

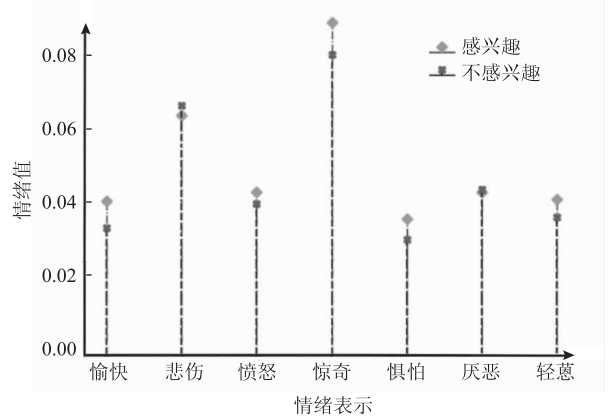


图 3 感兴趣与不感兴趣的情绪值差异

Fig. 3 Emotional value differences when watching interested and not interested clothing

由图 3 可知,被测人员在观看秀场视频时,除了中性面部表情,惊奇相较于其他面部表情所展现的情绪值较高,具体来讲,对于感兴趣的服装,被测人员的愉快、愤怒、惊奇、惧怕及轻蔑这 5 种表情下的情绪测量值较高,而对于不感兴趣的服装,悲伤和厌恶呈现较高的值。

3.2 唤醒值与服装设计感兴趣程度之间的关系

在 FaceReader 表情分析软件中,唤醒值反映了被测人员在观看视频时的活跃状态,因此,可以探究唤醒值与服装感兴趣程度间的关系,具体如图 4 所示。

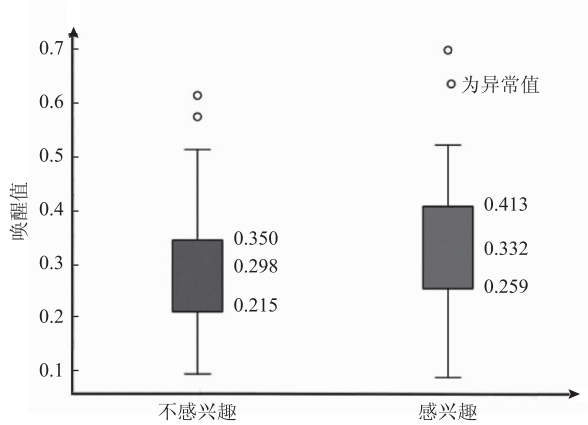


图 4 唤醒值与服装设计感兴趣程度之间的关系

Fig. 4 Relationship between arousal value and interest level in clothing design

图 4 是根据每位被测人员观看感兴趣服装与不感兴趣服装时的平均唤醒值绘制的箱线图。由图 4 可以看出,被测人员对感兴趣服装的唤醒值为 0.259、0.332 及 0.413,不感兴趣服装的唤醒值为 0.216、0.298 及 0.350,感兴趣服装的唤醒值均高于

不感兴趣服装的唤醒值,即对于感兴趣的服装设计,被测人员在观看视频时的状态更活跃,这与实际观察到的每个被测人员在看秀场视频时的状态吻合。如以被测人员 1 为例,对于其主观评价分别为 5 分(感兴趣)和 1 分(不感兴趣)的服装款式,其观看时的唤醒状态如图 5 所示。从图中能够明显看到被测人员在观看感兴趣服装时的状态更为活跃。

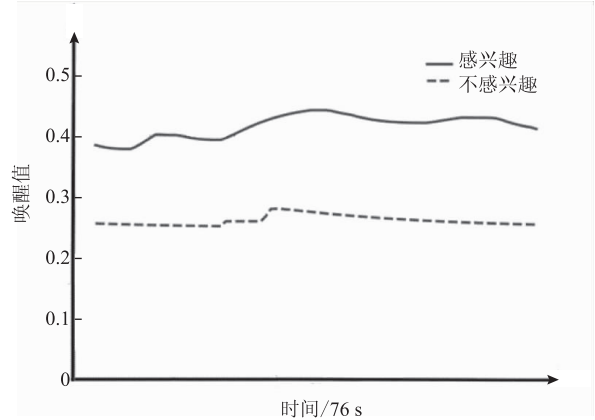


图 5 被测人员 1 观看感兴趣与不感兴趣服装时的活跃值变化

Fig. 5 Changes in arousal value when watching interested and not interested clothing for subject 1

通过配对样本 t 检验比较不同面部表情成分在感兴趣和不感兴趣服装上的差异,结果见表 3。从表 3 数据看,在观看秀场视频时,被测人员对服装的感兴趣程度与面部表情间并没有显著相关性。通过查阅大量文献资料和实验分析,可能包含以下两点原因。

表 3 配对样本 t 检验结果

Tab. 3 t test results

项 目	中 性	愉 快	悲 伤	愤 怒	惊 奇	惧 怕	厌 恶	轻 蔑
t	1.572	-0.739	0.422	-1.774	-1.414	-1.055	-0.289	1.039
p	0.130	0.468	0.677	0.090	0.171	0.303	0.776	0.310

1) FaceReader 更适用于对个体用户分析。情绪不仅是一个复杂系统,更是一个动态的生成过程。情绪的生成不仅有其内部机制,还有外部情境等因素,因此,每个人在观看同样的秀场视频时,会产生不一样的情绪反应,甚至对于同一件感兴趣的服装设计,也会呈现不一样的面部表情。通过面部表情

探究人们的情绪反应,有助于设计师更深入了解消费者的喜好。被测人员 1 和被测人员 5 通过主观打分选出了同一套最感兴趣的服装,具体如图 6 所示。两者在观看该服装出现时间段内的情绪变化情况如图 7 所示。由图 7 可以看出每个被测人员的情绪状态是复杂而多变的。



图 6 被测人员 1 和被测人员 5 同时感兴趣的服装

Fig.6 Clothing of interest selected by subject 1 and subject 5

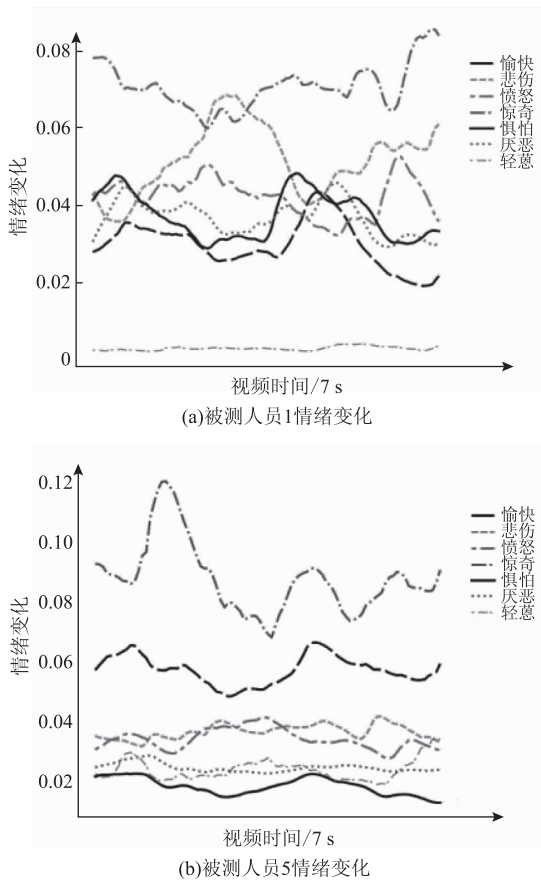


图 7 被测人员 1 和被测人员 5 观看感兴趣服装时的情绪变化

Fig.7 Subject 1 and 5's emotion changes when watching interested clothing

总体来讲,对于观看视频中同一服装感兴趣的程度,被测人员 1 的情绪波动较被测人员 5 略剧烈。具体来讲,对于感兴趣的服装,被测人员 1 的惊奇和悲伤情绪值较高,而被测人员 5 呈现的惊奇和愉快情绪值略高。此外,被测人员在观看视频时的真实情绪并不一定显露于面部表情,由于实验前告知被测人员会录制视频,加之东方文化背景之下遵循“喜怒不形于色”的传统,会对实验结果的判断带来

一定影响。因此,在利用 FaceReader 软件探寻用户对服装感兴趣程度时,表情作为一种新的指标来衡量用户个人对服装感兴趣程度具有一定的参考价值,但仅将面部表情作为唯一指标,将会影响评价结果,所以为了提升评价结果的有效性,后续研究可以结合一些生理参数来综合判断用户与服装感兴趣程度之间的关联性。

2)实验材料的选择。文中选用的视频材料来源于 FF Channel 秀场视频剪辑,SOUTSCHEK A 等^[14]研究表明,在非社交环境中,通过识别用户面部表情来测量其情绪会更加困难。尤其当被测人员知道正在录制视频,其活动受限,此时他们的表情和情感也会受到一定的影响。但如果是在秀场现场,观众的情绪反应可能会更明显。此外,被测人员在观看秀场视频时,如果视觉冲击不够强烈,其情绪很难呈现较一致的趋势变化。如在竞技体育中,观众在观看比赛视频的过程中会因运动员的表现以及赛事的激烈程度呈现丰富的表情变化,但对于观看服装秀场视频而言,大部分人主要呈现中性情绪,其他情绪的分值低且占比小,很难出现观看竞技运动员比赛时的情绪变化,也较难得出相应的显著性分析。因此,面部表情特征对于被测人员观看秀场视频时的情绪体验和心理状态反应有待于进一步探讨。

4 结 语

随着消费者个性化需求的不断提高,了解消费者对服装的喜好是服装企业持续发展的关键。文中通过分析被测人员在观看秀场视频时的面部表情与对服装感兴趣程度之间的关系,发现在观看秀场视频时,被测人员对于感兴趣的服装设计状态更为活跃;而对于不感兴趣的服装设计,其活跃状态有所降低。此外,被测人员在观看视频过程中的情绪值呈现一定的变化规律,整体上看,其在观看过程中主要呈现中性情绪,对于感兴趣的服装设计,被测人员的愉快、愤怒等情绪测量值较高,而对于不感兴趣的服装设计,悲伤和厌恶则呈现较高的值。因此,表情在衡量用户个人对服装感兴趣程度方面具有一定的参考价值。

参考文献:

[1] HADINEJAD A,MOYLE B D, SCOTT N, et al. Emotional responses to tourism advertisements: the application of FaceReader? [J]. Tourism Recreation Research,2019, 44(1):131-135.

[2] 宁俊,马迁利.服装消费文化理论研究[J]. 纺织学报,

- 2006, 27(7):117-120.
- NING Jun, MA Qianli. Research on clothing consumption culture[J]. Journal of Textile Research, 2006, 27(7): 117-120. (in Chinese)
- [3] KELTNER D, EKMAN P. Facial expression of emotion and personality [M]. New York: The Guilford Press, 2010:173-183.
- [4] EKMAN P, FRIESEN W V. Facial action coding system: a technique for the measurement of facial movement[J]. Consulting Psychologists Press Palo Alto, 1978, 3(2):5.
- [5] MENG Q, HU X J, KANG J, et al. On the effectiveness of facial expression recognition for evaluation of urban sound perception[J]. Science of the Total Environment, 2020(710):135484.
- [6] KOSTYRA E, RAMBUSZEK M, WASZKIEWICZ-ROBAK B, et al. Consumer facial expression in relation to smoked ham with the use of face reading technology. The methodological aspects and informative value of research results [J]. Meat Science, 2016(119):22-31.
- [7] DANNER L, HAINDL S, JOECHL M, et al. Facial expressions and autonomous nervous system responses elicited by tasting different juices [J]. Food Research International, 2014(64):81-90.
- [8] CHIA-YIN Y, CHIH-HSIANG K. The use of facial recognition to evaluate human emotion when recognizing shading and texture[J]. Bulletin of Japanese Society for the Science of Design, 2016, 62(5).
- [9] 唐晓彤, 梁若雯. 外显情绪与运动行为结果的关联研究——美国 NBA 总决赛实证分析为例[J]. 浙江体育科学, 2016, 38(6):84-88.
- TANG Xiaotong, LIANG Ruowen. Study on the relationship between athletics facial expression and the throws result—taking NBA final competitions as examples [J]. Zhejiang Sport Science, 2016, 38(6): 84-88. (in Chinese)
- [10] 施聪莺, 李晶. FaceReader 7.0 对国内常见表情图片库识别的有效性研究[J]. 心理技术与应用, 2018, 6(2):100-108.
- SHI Congying, LI Jing. The recognition validity of FaceReader 7.0 to common facial expression image database systems in China[J]. Psychology Techniques and Applications, 2018, 6(2):100-108. (in Chinese)
- [11] 杨超, 李宏汀. Facereader 软件对中国人脸表情识别有效性研究[J]. 人类工效学, 2015, 21(1):38-41.
- YANG Chao, LI Hongting. Validity study on Facereader's images recognition from Chinese facial expression database [J]. Chinese Journal of Ergonomics, 2015, 21(1):38-41. (in Chinese)
- [12] UYL M D, KUILENBURG H V. The FaceReader; online facial expression recognition [R]. Wageningen: Proceedings of Measuring Behavior, 2005.
- [13] ROCHA C, LIMA R C, MOURA A P, et al. Implicit evaluation of the emotional response to premium organic herbal infusions through a temporal dominance approach: development of the temporal dominance of facial emotions (TDFE) [J]. Food Quality and Preference, 2019(76): 71-80.
- [14] SOUTSCHEK A, WEINREICH A, SCHUBERT T. Facial electromyography reveals dissociable affective responses in social and non-social cooperation [J]. Motivation and Emotion, 2018, 42(1):118-125.

(责任编辑:张 雪)