

陈思含, 张云秋, 李博诚. 基于 LDA 的健康医疗可穿戴设备评论情感分析[J]. 中华医学图书情报杂志, 2020, 29(12): 41-47.

DOI: 10.3969/j.issn.1671-3982.2020.12.007

• 情报研究与方法 •

基于 LDA 模型的健康医疗可穿戴设备评论情感分析

陈思含, 张云秋, 李博诚

[摘要] 通过构建隐含狄利克雷(LDA)模型对健康医疗可穿戴设备评论数据进行主题识别和对主题下的评论数据进行情感分析, 了解用户对商品在不同主题下的满意度及商品之间的差异。通过研究用户在电商平台上对可穿戴设备的满意度和用户关注健康医疗可穿戴设备的商品特征和服务特征, 可帮助生产商提高商品性能, 并为电商平台提高服务质量提供参考。

[关键词] 可穿戴设备; 评论挖掘; LDA; 情感分析

[中图分类号] TP391; R-058

[文献标志码] A

[文章编号] 1671-3982(2020)12-0041-07

LDA model-based sentiment analysis of reviews on wearable devices for healthcare

CHEN Si-han, ZHANG Yun-qiu, LI Bo-cheng

(Jilin University Public Health School, Changchun 130021, Jilin Province, China)

Corresponding author: ZHANG Yun-qiu

[Abstract] The topics on review data of wearable devices for healthcare were identified by establishing LDA model and the review data in topics were analyzed by sentiment analysis in order to help consumers to understand the difference between their satisfaction and commodities in the topics. The satisfaction of consumers to wearable devices for healthcare on the platform for their manufacturers, the characteristics of wearable devices for healthcare and the service concerned by their consumers were studied in order to help the manufacturers of wearable devices for healthcare to improve the performance of their products and to provide reference for the platform manufacturers to improve their service.

[Key words] Wearable device; Mining review; LDA; Sentiment analysis

随着电子产品的迅速发展, 具备各种不同性能的健康医疗可穿戴设备正在迅速进入人们的日常生活,

并逐渐变成人们生活中不可或缺的一部分。用户通过在线评论的方式发表自己对在电商平台上购买的产品的使用过程和感受, 并且以文本数据的形式进行描述与评价^[1]。在线商品评论已被证明是帮助用户做出购买决定的可靠信息来源^[2]。依托电商平台上用户在线评论的独立性和可信性, 从海量的在线评论中挖掘有价值的评论成为交易各方关注的热点问题^[3]。

1 相关研究

目前针对商品评论的大部分研究是从评论内容、商品特征、商品属性和商品品牌等方面展开的^[4-6]。有学者认为, 评论内容方面的评论星级、评论深度, 以及评论对象特征方面的商品类型等评论

[基金项目] 吉林省社会科学基金项目“基于细粒度分析的吉林省突发事件网民情感态势及演变规律研究”(2019B59); 教育部人文社会科学规划项目“社交媒体环境下主体因素与信息行为关系的双向视角研究”(18YJA870017); 吉林大学研究生创新基金资助项目“基于深度学习的中医电子病历智能编码研究”(101832020CX279)

[作者单位] 吉林大学公共卫生学院, 吉林 长春 130021

[作者简介] 陈思含(1995-), 女, 吉林长春人, 在读硕士研究生, 研究方向为文本分类、情感分析。

[通讯作者] 张云秋(1972-), 女, 吉林长春人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为数据挖掘与知识发现。E-mail: yunqiu@jlu.edu.cn

的有用性较高^[7];有学者认为,评论的质量、用户评级及商品的整体排名会影响评论的有用性,进而影响用户的选择^[8];还有学者认为,用户的购买经验和商品品牌在很大程度上会影响在线评论的有用性^[9]。品牌作为区分不同生产商提供的商品或服务的标识,其声誉会对用户评论的有用性感知产生影响^[10]。而对评论文本内容的研究,有些学者通过用词聚类绘制词云图或特征聚类的方式分析了评论文本^[11-12],还有学者采用隐含狄利克雷分布(Latent Dirichlet Allocation, LDA)主题模型的方式对评论文本进行了主题识别^[13-14]。

情感分析(sentiment analysis)也称为“意见挖掘”。对在线评论的情感分析可以反映用户对商品的情感倾向,帮助了解用户的需求和态度。有学者通过建立情感分析词典来判断情感极性,并认为用户的情感倾向与商品销量呈正相关^[15];有学者采用情感本体和基于语义的方式发现了特征评价与情感倾向之间的关联关系^[16];有学者根据情感词典计算评论文本的情感极性值,将评论文本与情感信息结合起来判断电商平台的信誉度^[17];还有学者通过情感词典提取在线评论中的情感词,并根据评论的质量衡量情感维度的重要性和了解评论的情感对用户的影响^[18]。

综合上述学者的研究结果,发现大多数研究仅针对评论文本进行主题性或情感性的分析。随着电子商务模式的普及,人们对电商平台上商品评价的关注不仅仅局限在单一的主题分析或单纯的情感好恶,因此在情感分析中如何高效准确地识别分析对象的特征成为商品评论文本挖掘中亟待解决的问题。本文应用 LDA 模型对电商平台上的评论文本进行特征提取,并对特征下的商品评论进行情感分析,以了解商品评论中的情感倾向。

2 数据与方法

2.1 数据来源

本文的数据主要来源于电子商务网站上的商品评论文本。为了增强可比性,对电子商务网站上健康医疗可穿戴设备的价格、销量、评论数据的数量进行了初步调研。在对部分可穿戴设备进行对比后,选取京东平台上可穿戴手环商品 A 和商品 B 的评论文本作为研究数据。

2.2 研究方法

2.2.1 数据爬取

利用 Python 编写网络爬虫,对京东平台上关于可穿戴手环商品 A 和商品 B 的评论进行大规模自动化获取,共获得评论数据 50 948 条。

2.2.2 文本分词

在构建评论数据集后,对评论数据集中的数据进行清洗,包括去除重复的评论文本以及较短的文本等。对清洗后的文本数据进行分词,并针对分词结果有针对性地扩充、优化用户词典和停用词表,以达到最好的分词效果。本文采用清华大学的 THULAC 中文词法分析工具包进行文本分词。

2.2.3 LDA 模型构建

通过构建 LDA 模型对商品评论文本进行主题识别。LDA 模型是一种文档主题生成模型,也称作“三层贝叶斯概率模型”,包括词、主题和文档 3 层结构。

假设有 K 个主题,文档 d 中的第 i 个词汇 W_i 的概率可以表示为:

$$P(W_i) = \sum_{k=1}^K P(W_i | Z_i=k) P(Z_i=k)$$

LDA 由文档层的参数 (α, β) 确定, α 反映文档集中隐含主题间的相对强弱关系, β 代表文档中所有隐含主题的概率分布。LDA 主题模型的参数说明见表 1。

表 1 LDA 主题模型的参数说明

参数	说明
α	“文档-主题”分布的超参数
β	“主题-词语”分布的超参数
Θ	“文档-主题”概率分布
Z	词语隐含主题比重
W	词向量表示
Λ	主题相关参数
G	迭代次数
K	主题数
Φ	“主题-词语”概率分布
N	文档数
N_d	词语数

采用 R 语言中的 LDA 包构建 LDA 模型。首先利用 R 语言进行建模前的数据处理。LDA 主题模

型无法直接对文本进行运算,所以需要将文本数据转换为向量形式,用数字数据替代文本数据。然后创建词典,利用 unlist 函数统计词频,使用 table 函数将结果转换成表格文件形式,按照词频进行降序排列,并筛选词频数小于 5 的词。

2.2.4 参数设定

在构建 LDA 模型的过程中需要使用“文档-主题”分布的超参数 α 和“主题-词语”分布的超参数 β ,以及迭代次数 G 和最优主题数 K 。通过对文本数据进行重复测试可知,在主题数 $K=5$ 时,可穿戴手环商品 A 和商品 B 的评论数据集的主题数为最优;在 $\alpha=50/T, \beta=0.01, G=5\ 000$ 时, LDA 模型在评论数据集上有较好的主题识别效果。

2.2.5 情感分析

采用武汉大学的 ROST 内容挖掘系统对不同商品各主题下的评论数据集进行情感分析,从商品所属品牌和对评论文本的主题识别结果两个方面,得

到商品 A 和商品 B 主题特征下积极情绪、中性情绪、消极情绪的比例。评论数据集不同主题情感分析的结果可以反映用户对该商品的态度。

3 结果与分析

3.1 商品评论数据主题识别

通过 LDA 模型对评论数据进行主题识别,可以将评论数据集识别为“功能”、“软件”、“质量”、“使用”、“服务”5 个主题,利用主题相关词汇对主题进行归纳可知,商品 A 和商品 B 的评论数据均包括这 5 个主题。其中,“功能”主题相关词汇有“睡眠”“心率”“显示”“运动”“提醒”“监测”“防水”等,“软件”主题相关词汇有“软件”“App”“下载”等,“质量”主题相关词汇有“质量”“产品”“外观”“品牌”“包装”,“使用”主题相关词汇有“使用”“感觉”等,“服务”主题相关词汇有“服务”“态度”“京东”等。商品 A 评论数据主题识别结果如图 1 所示,商品 B 评论数据主题识别结果如图 2 所示。

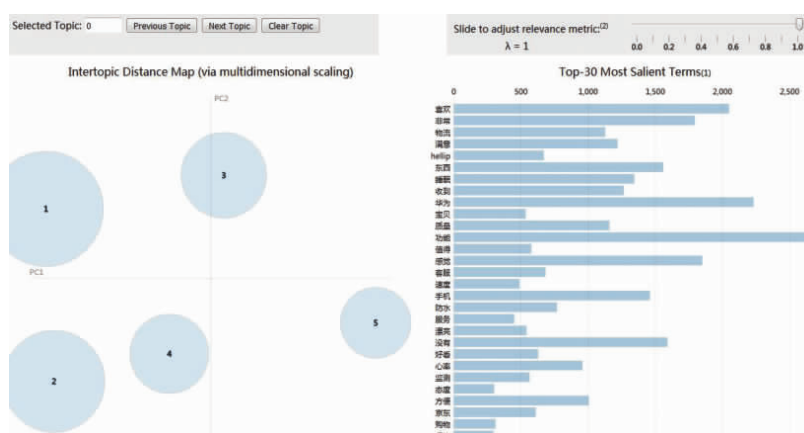


图 1 商品 A 评论数据主题识别结果



图 2 商品 B 评论数据主题识别结果

3.2 主题评论情感分析

筛选评论数据集中与主题相关的评论,分别对选定的 5 个主题下的评论进行情感分析,得出评论用户对不同商品在 5 个主题下的满意度。

3.2.1 商品 A 评论情感分析结果

对商品 A 的 5 个主题下的评论数据进行情感分析,得到情感分析结果(图 3)。其中,用户对“使用”“服务”和“质量”的积极情绪较高,分别为 66.44%、64.27%和 66.44%;用户对“软件”和“功能”两方面的消极情绪较高,分别为 34.04%和 23.34%。

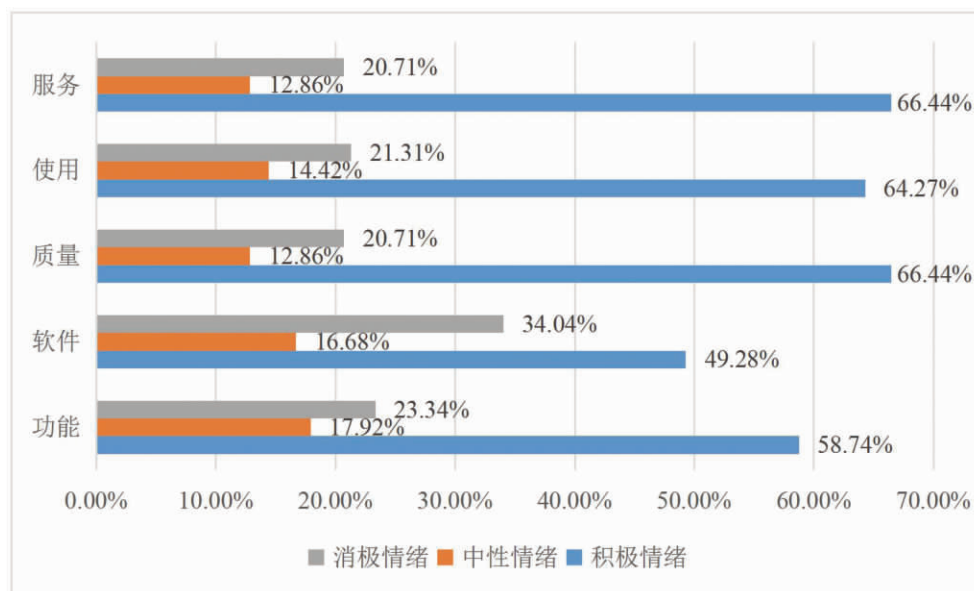


图 3 商品 A 评论情感分析结果

3.2.2 商品 B 评论情感分析结果

对商品 B 的 5 个主题下的评论数据进行情感分析,得到如图 4 所示的情感分析结果。其中,用户对“质量”方面的积极情绪最为突出(81.43%),其消

极情绪也较高(22.07%);在“服务”、“使用”和“功能”3 个方面,用户的积极情绪也较高(72.91%、72.79%和 71.04%),用户对“软件”方面的积极情绪相对较低(68.90%)。

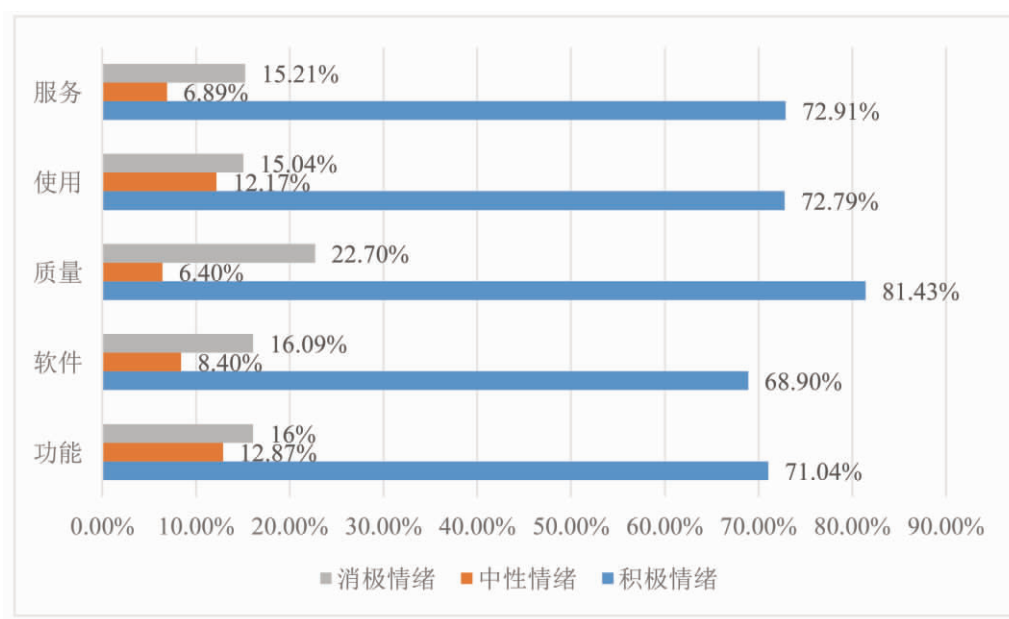


图 4 商品 B 评论情感分析结果

3.3 “功能”主题细分类的情感分析

与其他 4 个主题相比,在“功能”主题下用户的讨论度较高。商品 A 和商品 B “功能”主题下的评论数据可继续细分为“睡眠”“心率”“手机”“时间”和“运动”,对这 5 个小类的评论数据进行情感分析,得到用户对“功能”主题下 5 个小类的满意度。

3.3.1 商品 A “功能”主题评论情感分析

对商品 A “功能”主题下的评论数据进行情感分析,得到如图 5 所示的情感分析结果。其中,用户对“运动”和“睡眠”这两个功能的积极情绪较高,分别为 62.29% 和 60.36%;对“心率”和“手机”这两个功能的消极情绪较高,为 25.01% 和 26.70%。

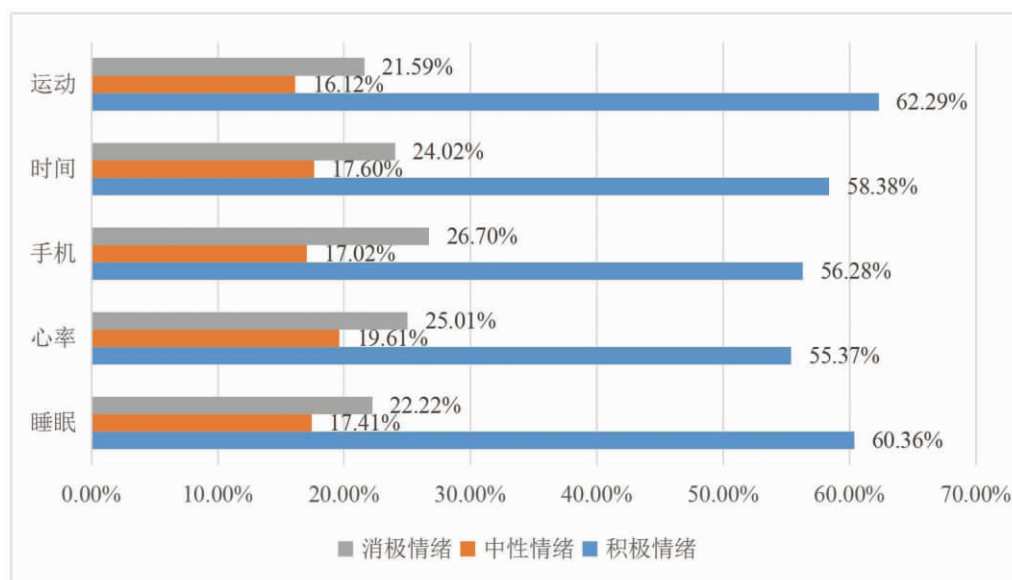


图 5 商品 A “功能”主题评论情感分析结果

3.3.2 商品 B “功能”主题评论情感分析

对商品 B “功能”主题下的评论数据进行情感分析,得到如图 6 所示的情感分析结果。其中,用户

对“运动”“心率”和“睡眠”这 3 个功能的积极情绪较高,分别为 73.59%、73.22%、73.42%;对“手机”这一功能的消极情绪最高,为 20.29%。

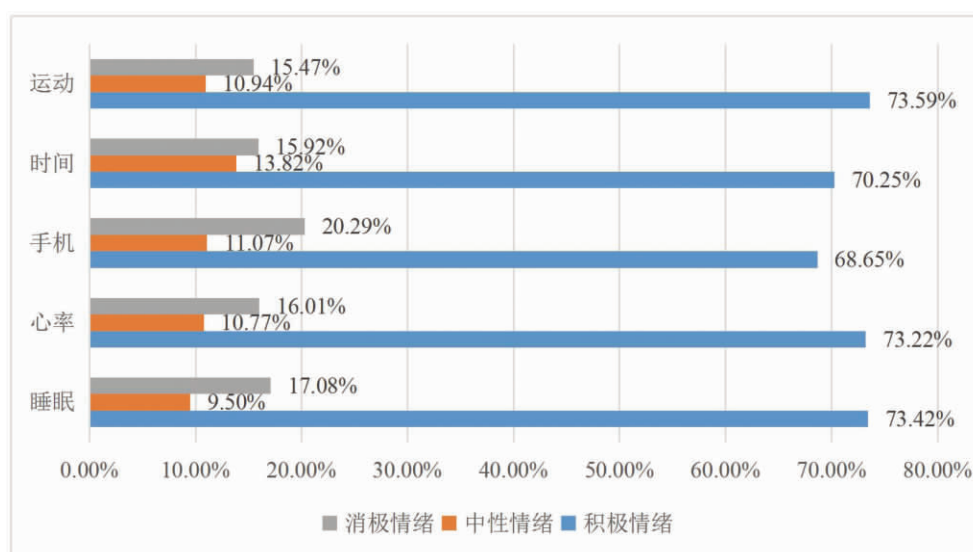


图 6 商品 B “功能”主题评论情感分析结果

综合两个商品评论数据的情感分析结果可知,大多数用户认为商品 A 在“功能”和“软件”方面需要提高,其中“心率”和“手机”这两个功能最需提

高;商品 B 则在“软件”方面有待提高,其“手机”功能也应提高。商品 A 和商品 B 评论数据的用户情感分析对比结果如图 7 所示。

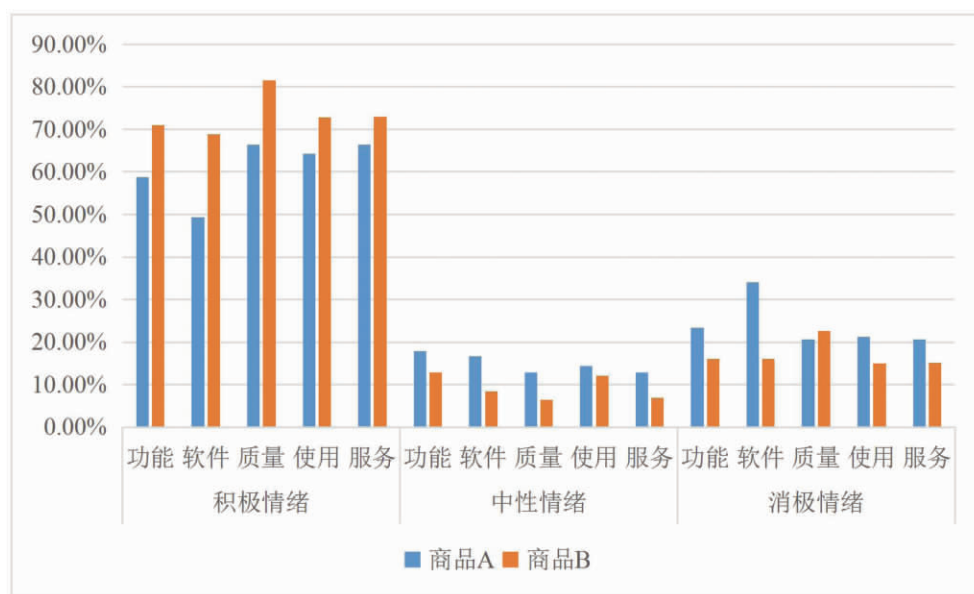


图 7 不同商品评论情感分析结果比较

图 7 显示,在“功能”“软件”“质量”“使用”和“服务”5 方面,用户对商品 B 的积极情绪均高于商品 A;在“功能”“软件”和“服务”方面,用户对商品 A 的中性情绪和消极情绪均高于商品 B。从总体性能上看,商品 B 的用户总体满意度要高于商品 A。

4 结论

以两种不同品牌的健康医疗可穿戴设备在电商平台上的评论为研究对象,使用 LDA 模型和 ROST 内容挖掘系统对评论数据进行深度挖掘分析,得出以下结论:用户对商品 A 的“服务”“使用”和“质量”3 方面较为满意,而对于“功能”和“软件”两方面,尤其是“功能”主题下的“心率”和“手机”,则认为存在不足。用户对商品 B 的“质量”方面最为满意,对其“服务”“使用”和“功能”3 方面也较为满意,但认为其“软件”方面存在不足。通过各方面的比较,相比商品 A,用户对商品 B 更为满意。用户认为商品 A 应在“功能”和“软件”方面进行改进,而商品 B 也应在“软件”方面进行相应改进。

总体而言,商品 B 的用户总体满意度高于商品 A,所以大多数用户认为商品 B 更好。

5 结语

本文通过 LDA 模型对电商平台上的商品评论文本进行主题识别,再对主题下的商品评论进行情感分析,可以了解评论中的情感倾向和探究用户对在电商平台上所购买商品的满意度,以及用户所关注的健康医疗可穿戴设备的商品特征和服务特征,为生产商提高商品性能,以及电商平台提高服务质量提供参考。

【参考文献】

- [1] 王德生.全球智能穿戴设备发展现状与趋势[J].竞争情报, 2015, 11(5): 52-59.
- [2] Hu N, Bose I, Koh N S, et al. Manipulation of online reviews: an analysis of ratings, readability, and sentiments[J]. Decision Support Systems, 2012, 52(3): 674-684.
- [3] 朱振涛, 李娜, 朱燕燕. 智能可穿戴设备在线评论有用性的信息采纳模型研究[J]. 南京工程学院学报: 社会科学版, 2017, 17(4): 48-55.
- [4] 王文君, 张静中. 电子商务网站在线评论对手机销量影响的实证研究[J]. 河北工业科技, 2016, 33(3): 188-193.
- [5] 张紫琼, 叶强, 李一军. 互联网商品评论情感分析研究综述[J]. 管理科学学报, 2010, 13(6): 84-96.
- [6] 李慧, 胡云凤. 基于动态情感主题模型的在线评论分析[J].

- 数据分析与知识发现, 2017, 1(9): 74-82.
- [7] Mudambi S M, Schuff D. What makes a helpful online review? A study of customer reviews on amazon.com [J]. Social Science Electronic Publishing, 2010, 34(1): 185-200.
- [8] Filieri R. What makes online reviews helpful? A diagnosticity-adoption framework to explain informational and normative influences in e-WOM [J]. Journal of Business Research, 2015, 68(6): 1261-1270.
- [9] 廖成林, 蔡春江, 李 忆. 电子商务中在线评论有用性影响因素实证研究 [J]. 软科学, 2013, 27(5): 46-50.
- [10] 李 旭, 于卫红. 基于情感分析和关系网络的影视产品评论数据文本挖掘研究 [J]. 情报探索, 2018(4): 1-5.
- [11] 徐 蕾, 张科伟. 基于文本挖掘的京东商品评论分析 [J]. 内蒙古科技与经济, 2020(3): 41, 43.
- [12] 尹积栋, 刘 红, 谢茶花, 等. 一种基于特征聚类分析的商品评论系统设计 [J]. 信息技术与信息化, 2019(10): 38-40.
- [13] 张厚栋, 徐爱民. 基于 LDA 模型的电商用户评价分析 [J]. 浙江万里学院学报, 2020, 33(6): 91-96.
- [14] 梁艳秋. 面向电子商务评论数据的文本情感分析 [D]. 湘潭: 湘潭大学, 2020.
- [15] 阮光册, 周健超. 商品属性的情感表达与商品销售热度的相关性研究 [J]. 图书情报工作, 2017, 61(22): 13-19.
- [16] 史 伟, 王洪伟, 何绍义. 基于语义的中文在线评论情感分析 [J]. 情报学报, 2013(8): 860-867.
- [17] 王兴芬, 杜惠英. 基于买家评论文本分析的 C2C 电子商务推荐信任研究 [J]. 中国流通经济, 2018, 32(11): 22-30.
- [18] Felbermayr A, Nanopoulos A. The role of emotions for the perceived usefulness in online customer reviews [J]. Journal of Interactive Marketing, 2016, 36: 60-76.

[收稿日期: 2020-10-23]

[本文编辑: 孙伟娟]