

基于 RFM 模型的品牌服装会员价格 容忍度和忠诚度的关联

刘小红, 郑茵妮

(惠州学院 旭日广东服装学院, 广东 惠州 516007)

摘要:为更好地描述会员消费者特征,在文献分析的基础上,对 RFM 模型中的 M 参数进行改进,新增单笔最大消费金额和高单价商品消费占比两个参数,并以服装品牌会员实际销售数据为例,应用因子分析模型,提取了价格容忍度和会员忠诚度两个因子;利用 K-means 聚类算法,将会员划分为 4 类;通过四象限矩阵法对会员进行了画像。最终提出了针对不同类别会员,基于产品价位和产品货龄的 9 种差异化产品组合策略。

关键词: RFM 模型;因子分析;忠诚度;价格容忍度

中图分类号: F 812.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2020)04-0372-05

Relationship Between Price Tolerance and Loyalty of Brand Apparel Members Based on RFM Model

LIU Xiaohong, ZHENG Yinni

(Glorious Sun Guangdong School of Fashion, Huizhou University, Huizhou 516007, China)

Abstract: In order to better describe the characteristics of member consumers, on the basis of literature analysis, the M parameter in RFM model was improved, and two parameters were added, namely the maximum consumption amount of a single transaction and the proportion of high unit price goods consumption. In this study the actual sales data of clothing brand members was taken as example, and the factor analysis model was used to extract price tolerance and member loyalty. K-means clustering algorithm was used to divide members into four categories, and four quadrant matrix method was applied to depict members. Furthermore, nine different product mix strategies were proposed based on product price and product age for different types of members.

Key words: RFM model, factor analysis, loyalty, price tolerance

在网络信息时代,消费者正加速进入以电商为特征的新零售业,网购已成为一种主流的消费模式。消费者的消费行为被电商平台大数据记录,经营者可以获得消费者的详细消费行为数据,如年龄、性别、职业、收入、地区、电话、体质量等基本资料,以及消费数量、单价、频率、习惯、产品知识及消费体检和评价等消费数据。在大数据支持下,经营者可对消费者贴标签、画像,建立服务于精准营销

或二次营销的顾客关系管理数据库,实现对客户关系的分层、分级、分属性多维度管理,形成了经营者与消费者之间深度联系的广义会员模式。会员顾客是创造高客单价、高毛利额的重要来源,李娟^[1]认为,针对不同类型顾客进行差异化销售,有助于提升企业的竞争力。应用顾客关系管理 RFM 模型对会员消费者消费行为数据进行挖掘与分析,制定针对性的营销策略,能有效激活会员的消费行为,

收稿日期:2020-02-11; 修订日期:2020-05-12。

基金项目:广东省教育厅重点平台及科研项目(2017WTSCX111);惠州学院重点项目(hzux1201629)。

作者简介:刘小红(1967—),男,教授,硕士。主要研究方向为服装营销与教育研究。Email:477809786@qq.com

此方法已成为新零售业态提升销售竞争力的重要途径。

1 RFM 模型理论研究现状

RFM 模型基于营销理论中消费者细分模型,由此演绎出不同的分析模型。游晋峰^[2]采用 RFM 模型方法,结合 Apriori 关联算法将客户划分为重要保持、重要发展、重要挽留、一般挽留、一般发展、一般保持 6 大类,建立激活率模型,提出连带销售方案,从而提升购物篮系数。陈倩舒等^[3]通过 K-means 聚类分析,对 RFM 模型中的参数赋予不同权重,以此计算客户价值。赵伟^[4]在 RFM 模型基础上,增加会员注册时间、折扣商品占比两个分析维度,采用熵值法确定各指标权重,构建一个带权重法 LRPM 细分模型,提高顾客价值分析的精确性。李明明^[5]采用 RFM 模型和聚类分析方法,将 VIP 顾客分为优质顾客、潜力顾客和易流失顾客 3 类,着重研究了易流失顾客的群体特征及应对策略。包志强^[6]提出一种基于客户消费行为视角的改进 RFM 模型,采用层次分析法确定模型中各个变量的权重,应用 K-means 聚类算法进行客户细分,计算客户对于商家的维护价值。KHAJVAND M^[7]提供了 CLV 计算模型,采用适应性加权 RFM 模型估算客户未来价值,从客户生命周期价值角度估算客户的未来潜力。

从不同的行业来看,董晓舟^[8]关注零售电商 O2O 协同效应,采用 Koyck 模型和顾客 RFM 数据对顾客线上线下活跃度以及消费金额的协同效应进行验证,且更深入地考察了会员等级对相关影响路径的调节效应。在通信行业中,于兴平^[9]将数据挖掘技术应用于电信业务,提出了更为系统的客户关系管理模型,除对客户特征及客户行为分析外,还包括了欺诈识别和预警系统。由于电商平台具有数据多、客户体量大、维度多等特点,研究者更多是从自身研究的角度,选用有限分析维度,如田青青^[10]提出了基于顾客在线评论产生的口碑价值的 RFMIS 模型,然后将 RFMIS 模型运用到顾客细分的管理中。

在提高模型计算效率方面,贾桂霞等^[11]使用速度更快的人工智能 Python 机器学习库对客户数据进行聚类分析,并且对模型的有效性选用肘方法和轮廓系数进行定量分析,其检验结果说服力较强。

分析以上文献,发现各行业都需要能解决会员顾客画像问题的细分模型,以便强化对会员消费者

关系的管理。RFM 模型是最基本的分析会员消费者价值的研究模型,而在具体研究过程中会对模型的参数、计算方法、计算工具进行改进。文中结合品牌服装消费行为特点,对 RFM 模型中的 M 参数进行改进,应用因子分析、聚类分析以及波士顿四象限矩阵图,从价格容忍度和忠诚度两个维度对细分客户类型进行可视化画像描述,提出会员顾客的细分模型及营销策略。

2 RFM 模型分析方法

RFM 模型分析主要是通过会员消费者画像,为经营者提供服务于会员消费者的精准的产品、价格、促销等方面的市场营销策略。美国数据库营销研究所 HUGHES A 通过建立 RFM 模型,提出了分析客户价值和客户创利能力的 3 个参数,即最近购买时间 (recency)、消费频率 (frequency)、消费金额 (monetary),简称 RFM 模型。通过会员消费者消费行为数据挖掘,可为经营者创造更多二次销售的机会,提高重复购买率。

2.1 M 参数的改进

RFM 模型从最近购买时间、消费频率、总消费金额 3 个方面描述顾客的保鲜度、活跃度和消费能力,但总消费金额是总量指标^[12],并不能详细描述消费数量、消费单价以及每次消费的客单价。因此,RFM 模型中的 3 个参数,不能解释顾客对高价商品 (即高端商品) 的偏好,也就难以区分顾客的消费层次;不能解释会员每次购买的客单价,即集中购买的偏好,也就难以区分连带销售的水平。根据以上问题,对 RFM 模型中的 M 参数改进,增加两个分析维度:

1) 单笔最大消费金额。指在限定时间内,顾客多次消费中最大一次消费金额。该参数越大,表明连带消费的水平越高,营销推广的效果越好。

2) 高单价商品消费占比。指顾客在某类服装消费中高单价商品购买金额占该类商品总消费金额的比例。该参数越大,表明顾客消费层次越高。通常高端顾客对普通消费者的引领作用大,所以其顾客价值较高。

2.2 因子分析

因子分析是一种数据压缩技术,利用因子分析模型,根据变量之间的相关性,将个数较多的一组变量重构为个数较少的一组新变量。由于维度下降,能更好地应用重构变量来观察分析个案的特征。改进后的 RFM 模型,引入了 5 个变量描述会员

消费者特征。为了更好地观察会员的消费特征,可利用数据压缩技术,重构较少的公共因子,来表达会员价值的特征值。

2.3 聚类分析

聚类分析是根据若干个案观察变量的特征,对个案进行细分,确定个案分类的一种分类计算模型。在给定的会员消费行为特征数据库中,可以通过聚类算法将会员细分成一些不同的组。在理论上,相同组的数据之间有相同的属性或特征,不同组数据之间的属性或特征相差较大。常见的聚类方法有 K-means 聚类、DBSCAN 以及用高斯混合模型(GMM)的最大期望(EM)聚类等。在 K-means 聚类中,通常使用时欧几里得距离和余弦相似度来进行聚类计算。

欧几里得距离计算公式为

$$\text{dist}(X,Y)=\sqrt{\sum_{i=1}^n(x_i-y_i)^2}$$

式中: x_i 是个体 X 的第 i 个取值; y_i 是个体 Y 的的第 i 个取值。

余弦距离计算公式为

$$\text{similarity}=\cos(\theta)=\frac{AB}{\|A\|\|B\|}=\frac{\sum_{i=1}^nA_iB_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^nA_i^2}\sqrt{\sum_{i=1}^nB_i^2}}$$

式中: A_i 是个体 A 的第 i 个取值; B_i 是个体 B 的第 i 个取值。

2.4 会员细分特征可视化描述

应用聚类分析将会员消费者分成了若干类别,需要对这些类别特征进行描述或画像,会员细分特征描述的可视化分析工具包括雷达图、波士顿矩阵等方法。

3 品牌服装会员价值分析实例

3.1 RFM 改进模型参数计算

选择某品牌服装 2 年会员线上消费流水数据共 81 634 条记录,数据库包含的变量有:订单号、流水号、产品代码、颜色、尺码、购买件数、购买价格、售价、进价、原价、购买时间、购买日期、会员号、折扣类型。通过数据清洗,将空白值、异常值去除,计算 RFM 改进模型的 5 个参数,计算结果见表 1。

表 1 RFM 改进模型参数计算
Tab.1 Parameter calculation of improved RFM model

VIP	最近购买时间/d	消费频率/次	消费金额/元	高单价占比/%	单次最大消费金额/元
11024	89	14	853.80	57.14	234.00
11068	89	5	57.80	40.00	19.60
13001	119	12	698.80	100.00	117.00
.....					

3.2 数据标准化

RFM 改进模型的 5 个参数具有不同的量纲和数量级,在进行聚类分析前,需要将这些数据标准化。本案例应用 SPSS 工具,采用 z 分数标准化。数据标准化的计算公式为

$$Z=\frac{x_1-\bar{x}}{S}$$

式中: Z 为标准化后的数据; x_1 为原数据系列; $\bar{x}$ 为数据系列的平均值; S 为数据系列的标准差。

3.3 提取公共因子

1)检测因子分析的显著性。应用 KMO(kaiser-meyer-olkin)检验统计量对分析变量间相关系数和偏相关系数。检验结果见表 2。KMO 得分0.602,大于阈值 0.5,满足因子分析的最低标准,且具有显著性。

2)应用因子旋转提高公共因子的载荷系数。常用的旋转方法有方差极大的正交旋转、方差极大的斜交旋转因子两种^[13]。本案例选择正交旋转方

法,计算结果见表 3 和表 4。5 个变量经因子分析计算后,重构为两个公共因子,起始特征值前两个因子累加的贡献率为 81.005%,表明因子旋转效果良好。

表 2 KMO 与 Bartlett 检定表
Tab.2 KMO and Bartlett test

KMO 测量取样适当性	Bartlett 的球形检定		
	大约卡方	自由度	显著性
0.602	7 544.44	10	0.00

表 3 旋转系数矩阵表
Tab.3 Rotation coefficient matrix

Z-Score	因素 1	因素 2
消费频率	0.548	0.735
最近购买时间	0.015	-0.354
消费金额	0.925	0.379
最大消费金额	0.820	-0.251
最高单价占比	0.791	0.287

表 4 变异数总计表
Tab.4 Total variation table

因 素	起始特征值			抽取平方和载入			循环平方和载入		
	总 计	变异/%	累加/%	总 计	变异/%	累加/%	总 计	变异/%	累加/%
1	2.915	58.301	58.301	2.778	55.567	55.567	2.454	49.080	49.080
2	1.135	22.704	81.005	0.631	12.615	68.182	0.955	19.102	68.182
3	0.590	11.792	92.797						
4	0.293	5.854	98.651						
5	0.067	1.349	100.000						

3)对因子旋转提取的两个公共因子进行定义。
①价格容忍度。旋转系数矩阵表中,第 1 个因素由消费金额、最大消费金额、高单价占比 3 个因素构成,其解释比例分别达到 0.925,0.820,0.791,此因子可解释为会员价格容忍度,反映会员在消费价格水平、消费能力及消费集中度 3 方面的偏好或倾向。
②忠诚度。旋转系数矩阵表中,第 2 个因素由消费频率构成,其解释比例达到 0.735,此因子可解释为会员忠诚度,反映会员对品牌偏好程度。值得注意的是,该模型中的第 1 个参数“最近购买时间”,并没包含在两个公共因子中,因此本案例中,该指标对会员顾客细分并没有价值。

3.4 会员类别细分与画像

利用价格容忍度和忠诚度 2 个公共因子,采用 K-means 聚类分析,对会员进行类别细分,形成了 4 类会员群体,分析结果见表 5。

4 类会员群体的具体特征波士顿矩阵画像如图 1 所示。由图 1 可以看出,第 1 类顾客的忠诚度和

价格容忍度都很高,属于优质会员。第 2 类客户的忠诚度高,但价格容忍差,属于潜力会员,这类顾客虽然消费力度不够,但是仍会定期消费。对于这类顾客要做到节流,且及时传递店铺新品信息。第 3 类客户忠诚度低,但是价格容忍度还行,属于潜力会员,对于这类顾客,可在营销时给他们推荐单价较高的商品来提高客单价,并且需要分析他们的购买记录,做到商品的精准推荐,找一个最恰当的理由促使他们提高回购频率。第 4 类客户忠诚度和价格容忍度都很差,属于易流失会员,在资源配置不足时,可选择 not 将资源投入该类客户。

表 5 价格容忍度和忠诚度平均值
Tab.5 Price tolerance and loyalty averages

会员细分类别	价格容忍度	会员忠诚度
1	2.652 656 6	1.839 391 9
2	0.047 560 2	1.119 119 1
3	0.674 915 4	-0.523 632 3
4	-0.553 883 7	-0.112 982 5

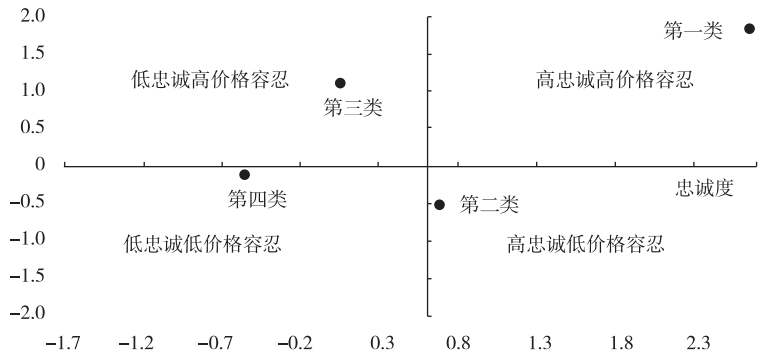


图 1 会员忠诚度-价格容忍度四象限图

Fig.1 Four-quadrant matrix of loyalty-price tolerance

3.5 会员差异化产品策略

服装品牌企业针对会员的差异化产品策略一般包括产品的价位线和货龄两个营销变量。产品价位可按商品类别划分为高价位、中价位、低价位 3 档。产品货龄可按货品投放时间,划分为当季商品、过季商品和过期商品 3 类^[14],两个营销变量可形成 9 种产品组合策略。

由于忠诚度高的顾客更愿意试用新产品,很容

易成为企业的种子消费者,因此,新产品投放更倾向于第 1,2 类顾客,过季产品可适度投放。对于忠诚度低的顾客,要限制营销资源配置,以过季产品、过期产品投放为主。价格容忍度高的会员更愿意购买高档产品,对价格的敏感度较低。高价位、中价位产品投放更倾向于第 1,3 两类顾客;中价位、低价位产品投放更倾向于第 2,4 两类顾客。根据以上分析,形成会员购物篮产品组合推送策略,具体见

表 6。

表 6 会员购物篮产品组合推送策略

Tab.6 Mixpush strategy of member shopping basket product				
组合策略	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
高价位-当季商品	✓			
中价位-当季商品	✓	✓		
低价位-当季商品		✓		
高价位-过季商品	✓		✓	
中价位-过季商品	✓	✓	✓	✓
低价位-过季商品		✓		✓
高价位-过期商品			✓	
中价位-过期商品			✓	✓
低价位-过期商品				✓

4 结 语

- 1)通过引入“单笔最大消费金额、高单价商品消费占比”两个变量,对 RFM 模型的 *M* 参数进行改进,有助于更精准地描述品牌服装会员的消费行为特征。
- 2)应用 K-means 聚类算法提取能反映会员消费行为特征的“价格容忍度”和“忠诚度”两个公共因子,以较少的变量对会员进行画像,有助于提高会员细分的效率与效果。
- 3)应用“价格容忍度和忠诚度”将会员分为 4 类,并针对产品的价位线和货龄两个营销变量提出了差异化产品组合策略。

参考文献:

[1] 李娟. 以差异化竞争为基础的企业市场营销战略研究 [J]. 改革与战略,2017,33(7):175-178.

LI Juan. Research on enterprise marketing strategy based on differentiated competition[J]. Reform and Strategy, 2017,33(7):175-178. (in Chinese)

[2] 游晋峰. 基于 RFM 的商场会员画像描绘模型[J]. 太原师范学院学报(自然科学版),2019,18(3):15-20.

YOU Jinfeng. The mall member portrait model based on RFM[J]. Journal of Taiyuan Normal University (Natural Science Edition), 2019,18(3):15-20. (in Chinese)

[3] 陈倩舒,方晓平. 基于 RFM 模型的物流客户价值研究 [J]. 物流科技,2019,42(7):19-22.

CHEN Qianshu, FANG Xiaoping. Research on logistics customer value based on RFM model[J]. Logistics Technology,2019,42(7):19-22. (in Chinese)

[4] 赵伟. 基于 RFM 模型 X 公司客户关系管理研究[D]. 北京:北京化工大学,2018.

[5] 李明明. 基于数据挖掘的 C 品牌 VIP 顾客研究[D]. 上海:东华大学,2014.

[6] 包志强,赵媛媛,赵研,等. 基于 RFA 模型和聚类分析的百度外卖客户细分[J]. 计算机科学,2018,45(2):436-438.

BAO Zhiqiang, ZHAO Yuanyuan, ZHAO Yan, et al. Segmentation of baidu takeaway customer based on RFA model and cluster analysis[J]. Computer Science, 2018, 45(2):436-438. (in Chinese)

[7] KHAJVAND M , TAROKH M J . Estimating customer future value of different customer segments based on adapted RFM model in retail banking context [J]. Procedia Computer Science, 2011 , 3(1):1327-1332.

[8] 董晓舟,晁钢令. 多渠道零售企业 O2O 战略的协同效应研究——基于顾客 RFM 面板数据的实证分析[J]. 外国经济与管理,2018,40(8):71-86.

DONG Xiaozhou, CHAO Gangling. Research on synergies of O2O strategy of multi-channel retail enterprises-empirical analysis based on customer RFM panel data[J]. Foreign Economy and Management, 2018,40(8):71-86. (in Chinese)

[9] 于兴平,于腾飞,李洪建. 数据挖掘技术在客户关系管理系统中的应用[J]. 信息与电脑,2019(2):151-153.

YU Xingping, YU Tengfei, LI Hongjian. Application of data mining technology in customer relationship management system [J]. China Computer and Communication, 2019(2):151-153. (in Chinese)

[10] 田青青. 基于 B2C 平台视角的顾客价值测量研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学,2014.

[11] 贾桂霞,贾桂云,李向伟,等. 基于 Python 的聚类方法在电商客户细分中的应用研究[J]. 兰州文理学院学报(自然科学版),2018,32(3):55-58.

JIA Guixia, JIA Guiyun, LI Xiangwei,et al. Research on the application of python-based clustering method in e-commerce customer segmentation [J]. Journal of Lanzhou University of Arts and Sciences (Natural Science Edition), 2008,32(3):55-58. (in Chinese)

[12] 冯超. 艺术管理的价值导向研究[J]. 艺术工作,2019(5):25-29.

FENG Chao. Research on the value orientation of art management [J]. Art Work, 2019 (5): 25-29. (in Chinese)

[13] 《数学辞海》编辑委员会. 数学辞海:第 4 卷[M]. 北京:中国科学技术出版社,2002.

[14] 刘小红. 服装产品组合的时间维度与应用[J]. 现代纺织技术,2019,27(2):59-63.

LIU Xiaohong. Time dimension and application of garment product combination [J]. Modern Textile Technology, 2019,27(2):59-63. (in Chinese)

(责任编辑:卢杰)