

基于PT-MA理论的消费者消费意愿变化研究

邱意文*, 王亦亨

浙江广厦建设职业技术大学, 国际商学院, 浙江 金华

收稿日期: 2024年1月30日; 录用日期: 2024年3月20日; 发布日期: 2024年3月27日

摘要

2021~2023年, 中国消费信心指数跌至2007年以来新低, 下降34.5。这表示现阶段消费者行为已发生了巨变, 这给社会经济带来了负面影响。本文基于PT-MA理论, 建立了梯度下降法优化的ABM模型, 按风险偏好将消费者分为三类, 仿真模拟各类消费者消费意愿的变化。研究发现: 1) 促消费政策和活动对风险中立和风险追求型消费者有效; 2) 消费意愿不受社会舆论影响, 我们认为这一反直觉现象的发生是因为消费者对经济变化不敏感; 3) 消费体验对任何风险偏好类型的消费者的消费意愿都有负面作用。最后, 本文总结了研究贡献和局限性, 并提出了提升消费意愿的建议。

关键词

消费者行为变化, 消费意愿, ABM模型, PT-MA理论

Study on the Change of Consumers' Consumption Intention Based on PT-MA Theory

Yiwen Qiu*, Yiheng Wang

International Business School, Zhejiang Guangsha Vocational and Technical University of construction, Jinhua Zhejiang

Received: Jan. 30th, 2024; accepted: Mar. 20th, 2024; published: Mar. 27th, 2024

Abstract

From 2021 to 2023, China's consumer confidence index fell to a new low since 2007, down 34.5. This indicates that consumer behavior has changed dramatically at this stage, which has a nega-

*通讯作者。

文章引用: 邱意文, 王亦亨. 基于 PT-MA 理论的消费者消费意愿变化研究[J]. 现代管理, 2024, 14(3): 459-477.

DOI: 10.12677/mm.2024.143057

tive impact on the social economy. Based on the PT-MA theory, this paper establishes an ABM model optimized by gradient descent method, divides consumers into three categories according to risk preference, and simulates the change of various consumers' consumption intention. The findings are as follows: 1) Consumption promotion policies and activities are effective for risk-neutral and risk-seeking consumers; 2) Consumption intention is not affected by public opinion. We believe that this counterintuitive phenomenon occurs because consumers are not sensitive to economic changes; 3) Consumption experience has a negative effect on the consumption willingness of consumers with any type of risk appetite. Finally, this paper summarizes the contributions and limitations of the research, and puts forward some suggestions to improve the willingness to consume.

Keywords

Consumer Behavior Change, Consumption Intention, ABM Model, PT-MA Theory

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自 2021 年至 2023 年间, 中国消费者信心指数从 122.8 一度下跌至 88.3, 跌幅高达 34.5, 这意味着我国消费者的消费行为发生重大变化, 消费者的消费意愿严重下滑, 已经出现了消费者不愿消费甚至不敢消费的情形。消费作为拉动经济发展的一大动力, 是否能够恢复消费者消费信心, 决定着我国经济是否能够健康发展。在党的二十大报告中指出, “着力扩大内需, 增强消费者对经济发展的基础性作用和投资对优化供给结构的关键作用”, 这意味着我国将恢复和扩大消费摆在第一位置。

现阶段, 我国消费者消费信心仍未实现快速回升, 这对于我国经济复苏计划而言是非常不利的。因此不论是政府还是企业为了恢复和扩大居民消费, 都推出了各种促消费政策和促销活动以刺激居民消费, 但是效果并不显著, 所以本文认为消费者的消费行为并不只是受到商品价格的影响, 更重要的是消费者对未来收入和消费的预期所影响。因此, 本文将基于 PT-MA 理论, 分析政府、企业、社会舆论和消费者四者之间的关系, 对消费者行为变化进行分析, 找出消费者消费意愿下降的原因, 为政府和电商平台提出具有针对性的政策和营销建议。

我们将搜集和整理政府、企业、社会舆论和消费体验等因素对消费者消费行为影响的相关文献, 分析前人研究, 为本文模型构建提供学术基础。目前学者关于消费者行为研究的方式主要分两类, 一种是基于理论出发解释消费者行为变化的原因并分析其影响因素, 另一种则是利用大数据, 用机器学习等方法提取数据特征以此来解释消费者行为。而有关于第一种研究方式的文献有: Wu [1]认为电子商务服务设计中存在大量不确定性和行为风险因素。他们测量了电子商务服务设计中的不确定性和行为风险因素, 在区间二型模糊语言环境下, 基于 Kano 模型和 TOPSIS 方法, 考虑了专家的行为和前景理论, 提出了一种新的 QFD 模型。使用 Kano 模型确定了 CR 的类别, 并根据企业的发展阶段动态确定了 CR 的权重。使用扩展的 TOPSIS 方法和前景理论对 DR 的优先级进行了排序。通过对中国电子商务服务设计的案例研究, 展示了所提出的 QFD 模型的应用。Zhang [2]提出了一种基于云模型和前景理论的模糊多准则决策方法(FMCDM), 并根据潜在客户或类似消费者对某一物品的评价, 开发了参考点选择方法。为了说明所提出方法的适用性, 给出了购买决策问题的实例。为了验证所提出方法的可行性, 还进行了比较分析。

Wang [3]基于消费者行为理论和生鲜农产品 O2O 电子商务模式的特点,建立了相关理论模型,分析了在线购物者的消费行为受购买意愿、易用性、感知有用性、感知风险、平台信任、个人创新影响和线下配送可及性等因素的影响。基于消费者搭便车和认知失调的理论范式, Nosi [4]评估了消费者在做出购买决策时的认知努力是否会影响到搭便车习惯和购后认知失调之间的关系。结果表明,搭便车的消费者认知投入程度越高,购买后经历的认知失调越多。Dian [5]的研究结果表明,感知有用性和态度受到感知易用性的影响。感知收入对回购意图没有显著影响,但感知收入对态度有显著影响。消费者的重复购买意愿直接受到态度的影响。有文献使用大数据进行数据剖析来研究消费者行为的变化。Stefan and Claudia [6]研究了 35,000 本印刷书籍的电子商务销售数据,发现消费者对稀缺信息更敏感。他们的研究表明,较低的库存促进后期销售,抑制早期购买,他们将其归因于前景理论和其他理论在不同时期的影响。为了确定 COVID-19 大流行之前和期间的平均/平均销售是否存在差异, Rinda [7]使用 t 检验配对样本分析了印度尼西亚某些电子商务客户的行为差异。他们共使用了 6 个变量进行双图分析,结果显示两个时期的多个商品的平均销售额不同。Nofrizal [8]表明,产品质量和品牌大使是消费者在电子商务和社交媒体上购买穆斯林时尚产品的原因。同时,忠诚度可以是产品质量和买家决策之间的驱动因素。Anna [9]调查了 COVID-19 是否对欧盟国家的在线消费者行为产生了巨大影响。使用概念模型,选择三个一阶潜在变量进行分析,研究发现只有保加利亚和罗马尼亚的在线购物者的行为没有受到 COVID-19 的影响。Ma [10]分析了中国消费者在线购买绿色农产品的意愿和行为变化。他们使用二元 Logistic 回归研究了各种因素对消费者购买意愿和行为的影响,研究表明,消费者的性别、年龄、对在线农产品的了解和每月可支配收入可以正向影响消费者行为和医院一致性。Modi and Singh [11]的研究旨在确定图形界面机器最具影响力的元素对消费者视觉注意力的影响,研究结果揭示了不同的图形界面对消费者的注意力会产生不同的影响,进而影响消费者的消费行为。Al and Sobaih [12]测试了新冠疫情对沙特阿拉伯网购者的影响,研究表明商品种类、支付方式和心理因素会对消费者的网购决策产生显著影响。Li [13]基于用户的网页浏览记录将消费者的消费行为分为简单、确定、习惯和偏好,并构建了基于小波神经网络和深度学习算法的模型,提出了一种挖掘电子商务用户消费行为的数据挖掘方法。Ali and Hosni [14]利用神经计算双注意力模型(DL-DA)分析阿拉伯语电子商务网站的用户评论数据,分析和预测消费者对有利于可持续性的产品的回购习惯。Zhang and Huang [15]通过对电子商务企业用户的历史数据进行建模和学习,建立了用户价值模型,以便为消费者购买行为指定更高层次、更准确的营销策略。使用改进的 K-means 算法对用户的购买行为进行聚类,从消费频率和平均消费金额两个维度构建客户价值矩阵。测试结果表明,改进的 K-means 算法稳定高效,对用户聚类特征的分析有助于制定更准确的营销策略。Lv [16]认为,企业可以利用大数据分析来分析消费者需求和预测消费者行为,可以有效提高订单支付率和客户满意度。Guo and Zhai [17]提出了一种基于物联网聚类算法的电子商务精准营销和消费者行为模型,能够有效预测消费者行为,有助于营销精准。为了分析和预测社交电子商务的消费者行为。Zhang and Yang [18]构建了基于分层极化特征的社交电子商务消费者行为预测模型,并对各种因素和绩效进行了研究和分析。基于脑电图的神经营销技术。Mashrur [19]使用 SVM 对消费者的情感态度进行分类,实现了用脑电信号预测消费者的行为决策。Gulfraz [20]研究了在线客户购物体验(OCSE)如何影响电子商务平台内消费者的冲动购买行为,认为 OCSE 与消费者的在线冲动购买存在正相关关系,且消费者态度忠诚度和消费者自控力的负向调节起中介作用。Li [21]提出使用人工智能(AI)图像识别技术来识别和分析消费者的面部表情。发现在使用深度神经网络模型的评价过程中,可以学习消费者行为的规律,可以提高模型对消费者行为变化的预测结果。Yu [22]以中国旅游市场为研究背景,结合 AISAS 模型,为“注意 - 感兴趣 - 搜索 - 行动 - 分享”闭环的各个细分市场选取预测变量,并通过多元线性回归对在线研究数据进行分析,最终结果显示,旅游意向、商家知名度、需求契合度、舆情态度和支付便利性对消费者购买意愿有显著的正向影响,但分

享互动会降低消费者的购买意愿。Liu [23]采用比较法研究主观因素(个人需求和消费者态度)和客观因素(价格、质量和网站可信度)与在线购买意愿的关系,研究表明,主观因素与影响中国消费者的在线购买意愿和行为无关。价格、产品质量、网络信任等客观因素对中乌两国消费者的网购意愿有显著影响。在印度尼西亚电子商务的背景下, Farah and Yasuo [24]开发了一个由9个动机因素组成的假设结构模型,考虑了便利性、感知网站质量、社会影响、便利性、享乐动机、经济原因、安全、多样性和配送。从消费者行为的角度为理解性别和年龄对消费者购买意愿和行为的影响提供了新的学习。Dian [6]的研究结果表明,感知有用性和态度都受到感知易用性的影响,感知收入对回购意愿没有显著影响,但感知收入对态度有显著影响,消费者的重复购买意愿直接受到态度的影响。

通过上述的文献分析,虽然有很多学者通过各种方法去分析消费者行为,但是这些学者并没有研究在重大公共卫生事件发生的后期,消费者的消费意愿变化。所以本文从前景理论出发,设立政府、企业、舆论主体、消费者等主体,从外界和内在两个角度观察消费者消费意愿下滑的原因,并以此理论为指导,构建 ABM 模型来分析 2021 年至 2023 年间消费者消费意愿的变化,并提出了促进消费者消费意愿的建议。本文的研究结论可为当下政府和企业制定促消费政策和活动提供参考价值。

2. 研究框架

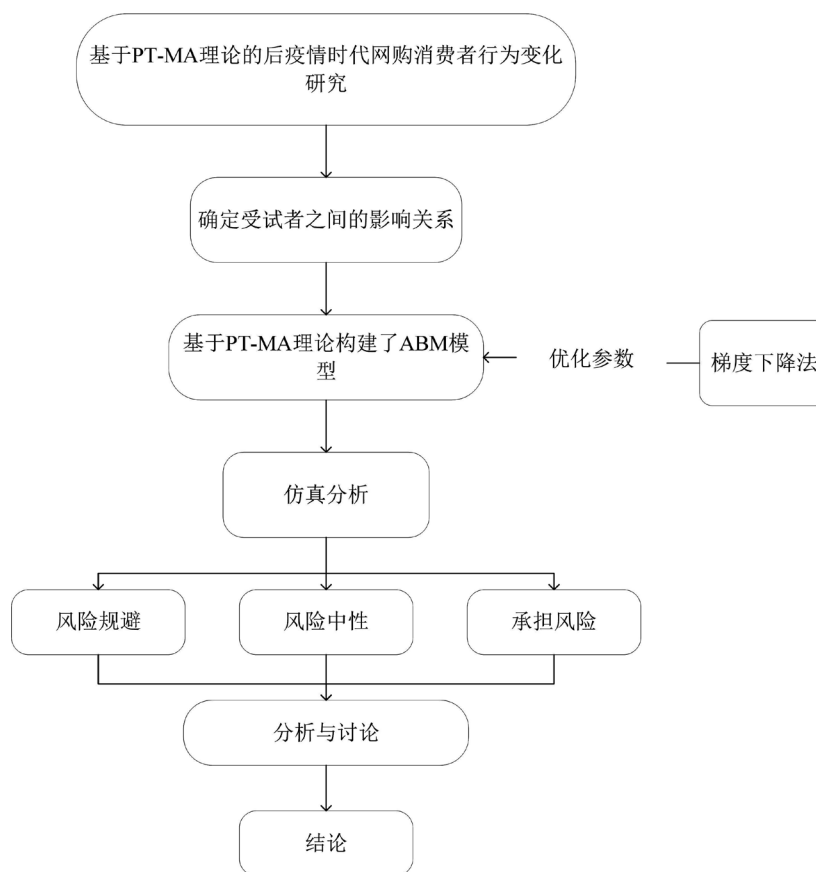


Figure 1. Research framework of this paper
图 1. 本文研究框架

本文为了研究 2021 年至 2023 年间消费者消费意愿变化的原因,本文通过文献查阅和分析确定了消费者的消费意愿受到政府促消费政策、企业促销活动、社会舆论、消费者的消费体验等四者影响。然后,

我们基于 PT-MA 理论, 建立了梯度下降法优化的 ABM 模型, 并假设消费者群体分为风险回避、风险中立、风险追求等三个类型, 分别用 ABM 模型去仿真模拟不同风险偏好类型的消费者受到不同因素的影响效果, 以找出消费者行为变化的根本原因和提升消费者消费意愿的有效途径。最后本文在研究结论的基础上, 为政府和企业提出能有效促进消费者消费意愿的建议。本文的详细研究框架如图 1。

3. ABM 模型

在 2020 年至 2021 年期间, 我国消费者信心指数在一个正常区间内波动, 但是在 2022 年间, 我国消费者信心指数出现断崖式下降, 总体下降约 28%。这种现象的出现对于社会经济的影响必定是深远的。故本文欲研究此环境下, 消费者的消费意愿变化。消费者的消费意愿是受到外界和自身消费理念的影响的, 故本文认为政府、电商平台、社会舆论和消费者这四个主体之间存在一定的交互关系, 从而导致消费者消费意愿下降。为了进一步分析四个主体之间的利益关系, 探索消费者的行为变化的发展趋势, 本文构建了政府、电商平台、社会舆论和消费者四方主体参与下的 ABM 模型, 同时借助该模型分析了导致消费者消费意愿下降的影响因素。

3.1. 为什么选择 ABM

ABM 能够模拟政府、企业、社会舆论主体和消费者之间交互效应以及整个系统的涌现特性, 以反映出现实世界中的模式。研究人员通过 ABM 模型能够利用良好的数学公式定义理性主体的行为。

在本文中, 消费者的消费决策行为受到了政府、企业、社会舆论等主体的影响, 其影响效果以及消费者的决策不再收敛于某一点, 消费者的消费行为将存在波动性, 此特点的存在使得大多数模型不再适用于此研究。所以本文运用 ABM 作为工具来研究不同影响变量对消费者行为变化的影响。

3.2. 为什么选择 PT-MA 理论

本文认为, 现阶段消费者的消费行为是符合 PT-MA 理论(Prospect-Mental account theory)。D. Kahneman 与 A. Tversky 所提出的前景理论认为个体决策者是“有限理性”的, 决策结果是受到决策者主观判断和评估的干扰, 即消费者对于收益和损失的敏感度是不同的, 其对于损失更为敏感。这一理论能够很好的解释为何消费者的消费意愿会出现断崖式下降, 并且消费意愿并未出现明显反弹这一现象。根据前景理论, 消费者是出于对未来社会经济发展持悲观态度, 认为未来收入将会缩减, 故而不愿意消费。虽然政府随后颁布了一系列促消费政策, 但是其并不能改变消费者的预期, 导致消费意愿无法迅速回升。

3.3. 系统设计

本文将消费者的消费意愿变化研究表述如下。我们认为消费者的消费决策是受到其自身的消费需求和对未来自身购买力的综合影响。我们的目标是了解现阶段消费者消费意愿变化的原因。因此, 我们开发了一个消费者消费行为演变的 ABM 模拟模型, 其中包括了政府、企业、消费者和社会舆论。政府和企业通过促消费政策和手段刺激消费者消费; 而社会舆论中包括对于社会经济预期的预期, 预期的好坏会影响消费者的消费预期; 此外消费者个体也会受到其他个体的消费感受影响。代理的决策和交互机制的示意图如图 2 所示。

如图 2 所示, 为使消费者消费, 政府和企业各自都实施了促消费的政策和手段, 但是基于 PT-MA 理论, 消费者的消费意愿是受到其对未来经济发展的预期和自身消费体验这两者的影响的。而消费者对未来经济发展的预期又是受到社会舆论主体的舆论影响, 当社会舆论主体认为未来经济发展向好, 那么消费者会乐观看待自身的未来收入, 提高自身的消费意愿, 反之, 消费者会选择不去消费。此外, 消费者的消费体验是交互的, 未消费的消费者会因他人的消费体验而改变自身的消费选择。

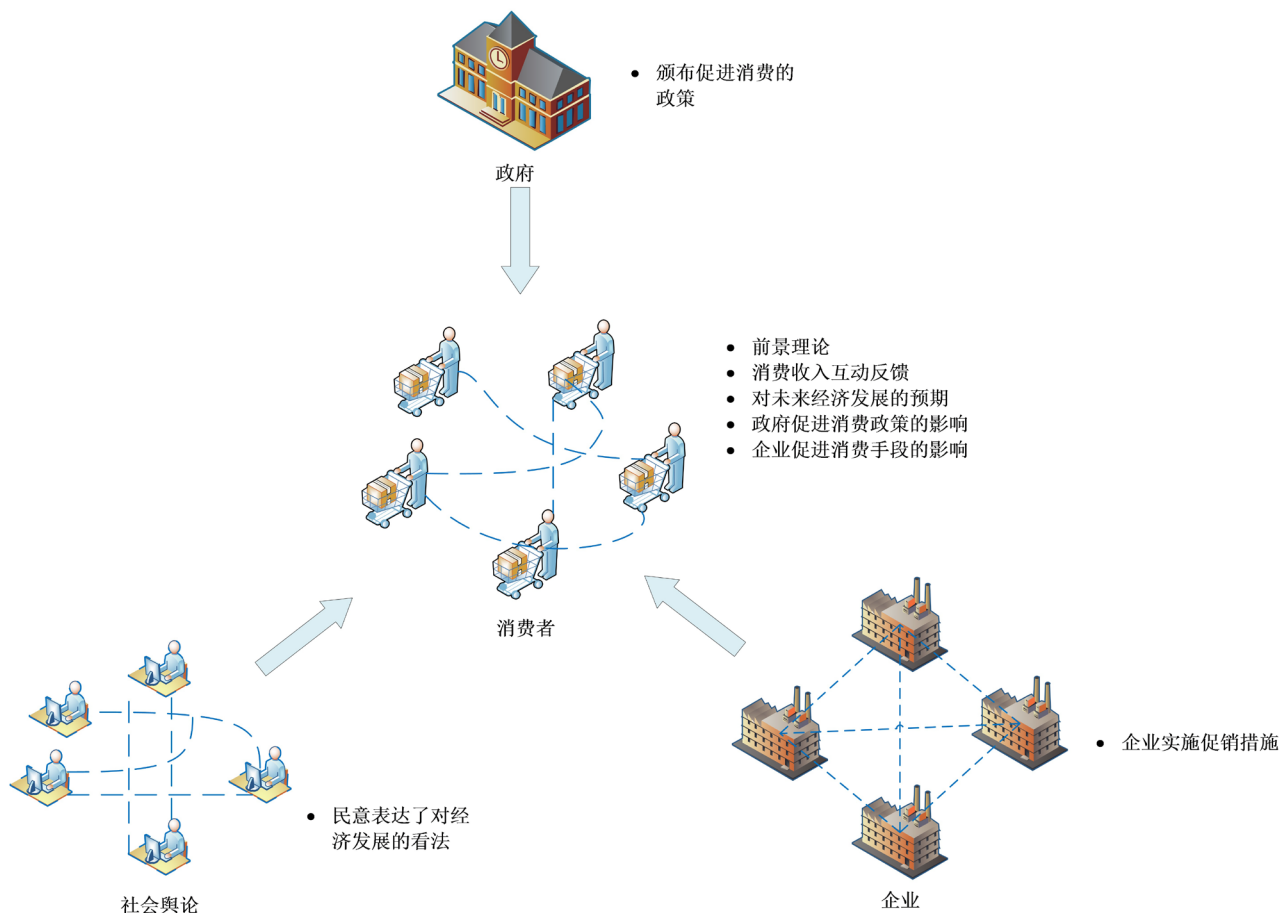


Figure 2. Interaction diagram
图 2. 交互图

3.4. 模型假设

假设 1: 政府促消费政策和企业促销活动对消费者消费意愿产生促进作用; 社会舆论对经济发展看好时, 将促进消费者消费意愿, 反之, 则抑制消费者消费意愿; 消费者消费体验好将对未消费的消费者产生积极作用, 反之, 则产生消极作用。

假设 2: 本文认为消费者的风险偏好和对损失的敏感度并不会在短期内变化, 故消费者的风险偏好和损失敏感度在建模过程中将只是参数而非变量。

假设 3: 因为政府、企业、舆论主体以及消费者的体验交流这四者对消费者的消费意愿的初始影响权重难以确定, 故本文将四者的初始影响权重均定为 0.25。

假设 4: 本文认为中国消费者信心指数能够作为参照值来衡量现实中消费者消费意愿。

3.5. 模型建设

本文所构建的模型主要是为了仿真消费者的消费意愿变化, 故模型构建将会从消费者选择和梯度下降法这两方面进行。本节基于前景理论构建了消费者选择模型, 分别量化了政府、企业、社会舆论以及消费者个体之间的交互关系, 并利用该模型研究消费者的行为决策和不同因素对消费者消费意愿的影响。在此基础上, 本文为使模型有效性提升, 选择利用梯度下降法来优化模型内参数, 使得模型误差达到最小。接下来本节将分别介绍消费选择、梯度下降法以及仿真流程等三方面内容。

1) 消费选择

从前景理论出发, 我们可以得知消费者的行为决策是基于决策的收益和损失进行衡量的, 故本文根据前景理论, 构建了消费者消费时的效价函数。效价函数中的 $P(\Delta\pi)$ 代表价值函数, $w(\varepsilon)$ 代表决策函数, $\Delta\pi$ 代表感知价值与参照点的差值, ε 代表概率。 $w(0)=0$, $w(1)=1$, 且 $\lim_{\varepsilon \rightarrow \infty} w(\varepsilon) > \varepsilon$, $\lim_{\varepsilon \rightarrow 1} w(\varepsilon) < \varepsilon$ 。

$$V = P(\Delta\pi) \times w(\varepsilon) \quad (1)$$

每个消费者根据其损失收益的效价函数值对其下一步行动做出判断, 价值函数 $P(\Delta\pi)$ 为

$$P(\Delta\pi) = \begin{cases} (\Delta\pi)^\alpha & \Delta\pi \geq 0 \\ -\lambda(\Delta\pi)^\alpha & \Delta\pi < 0 \end{cases} \quad (2)$$

其中 α 是风险偏好系数, 表示消费者对损失收益感知价值的边际递减程度。 λ 分别表示损失规避敏感度, 表示消费者对损失的敏感性; 该值越大, 消费者对损失的敏感性越大。此外, 消费者的决策函数是根据其他不同主体的影响而产生的, 使用如下公式:

$$w(\varepsilon) = \frac{\varepsilon^e}{\left[\varepsilon^e + (1-\varepsilon)^e\right]^{\frac{1}{e}}} \quad (3)$$

$w(\varepsilon)$ 表示面对不同主体影响时的决策权重函数, e 表示决策影响系数, ε 表示消费者主观判断的概率值。

2) 梯度下降法

为了更好地仿真消费者的消费意愿, 本文选择用梯度下降法来优化模型内参数, 达到模型误差最小的目的。本文构建了一个损失函数 $L(\theta)$, 其中 θ 是一个包含 n 个参数的向量, 即 $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)^T$ 。构建此损失函数的目标是为了找到一组最优的参数 θ^* , 使得 $L(\theta^*)$ 达到最小值。梯度下降算法是一种迭代的优化方法, 本文将利用梯度下降算法, 把一个初始的参数向量 $\theta^{(0)}$ 沿着损失函数的负梯度方向更新参数, 直到损失函数达到最小值。梯度下降算法的数学公式如下:

$$\nabla L(\theta^{(t)}) = \left(\frac{\partial L}{\partial \theta_1}, \frac{\partial L}{\partial \theta_2}, \dots, \frac{\partial L}{\partial \theta_n} \right)^T \quad (4)$$

$$\theta^{(t+1)} = \theta^{(t)} - \alpha \times \nabla L(\theta^{(t)}) \quad (5)$$

公式 4 为计算损失函数的梯度, 其中 $\nabla L(\theta)$ 表示损失函数对参数向量的梯度, 它是一个包含 n 个偏导数的向量, 每个偏导数表示损失函数对某个参数的变化率, T 表示最长迭代次数, 它是一个正整数, 用来限制算法的运行时间; 公式 5 为参数向量更新, 其中 α 表示学习率, 它是一个正数, 用来控制每次更新参数的步长。从公式 4 和公式 5 可知本文梯度下降算法是从一个初始点开始, 在损失函数的曲面上不断向下移动, 直到找到一个局部最低点。而每次移动的方向是由负梯度决定的, 因为负梯度方向是损失函数下降最快的方向; 每次移动的距离是由学习率决定的。

就本研究而言, 本文需要优化的参数为: 风险偏好系数 α 、损失规避敏感度 λ 、决策影响系数 e 。本文需要优化的参数向量是 $\theta = (\alpha, \lambda, e)^T$, 损失函数为: $L(\theta) = \frac{1}{m} \times \sum_{i=1}^m (w_i - x_i)^2$, 其中 w_i 是仿真结果中第 i 个月的平均消费意愿, x_i 是第 i 个月的中国消费者信心指数, m 是月份数。损失函数对每个参数的偏导数如下:

$$\frac{\partial L}{\partial \alpha} = \frac{2}{m} \times \sum_{i=1}^m (w_i - x_i) \frac{\partial w_i}{\partial \alpha} \quad (6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \frac{2}{m} \times \sum_{i=1}^m (w_i - x_i) \frac{\partial w_i}{\partial \lambda} \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial e} = \frac{2}{m} \times \sum_{i=1}^m (w_i - x_i) \frac{\partial w_i}{\partial e} \quad (8)$$

参数研究过程是先通过公式 6 和公式 7 确定损失函数值, 再带入公式 4 和公式 5 更新参数向量集, 直到找到局部最低点, 使得整体的误差最小。

3) 仿真流程

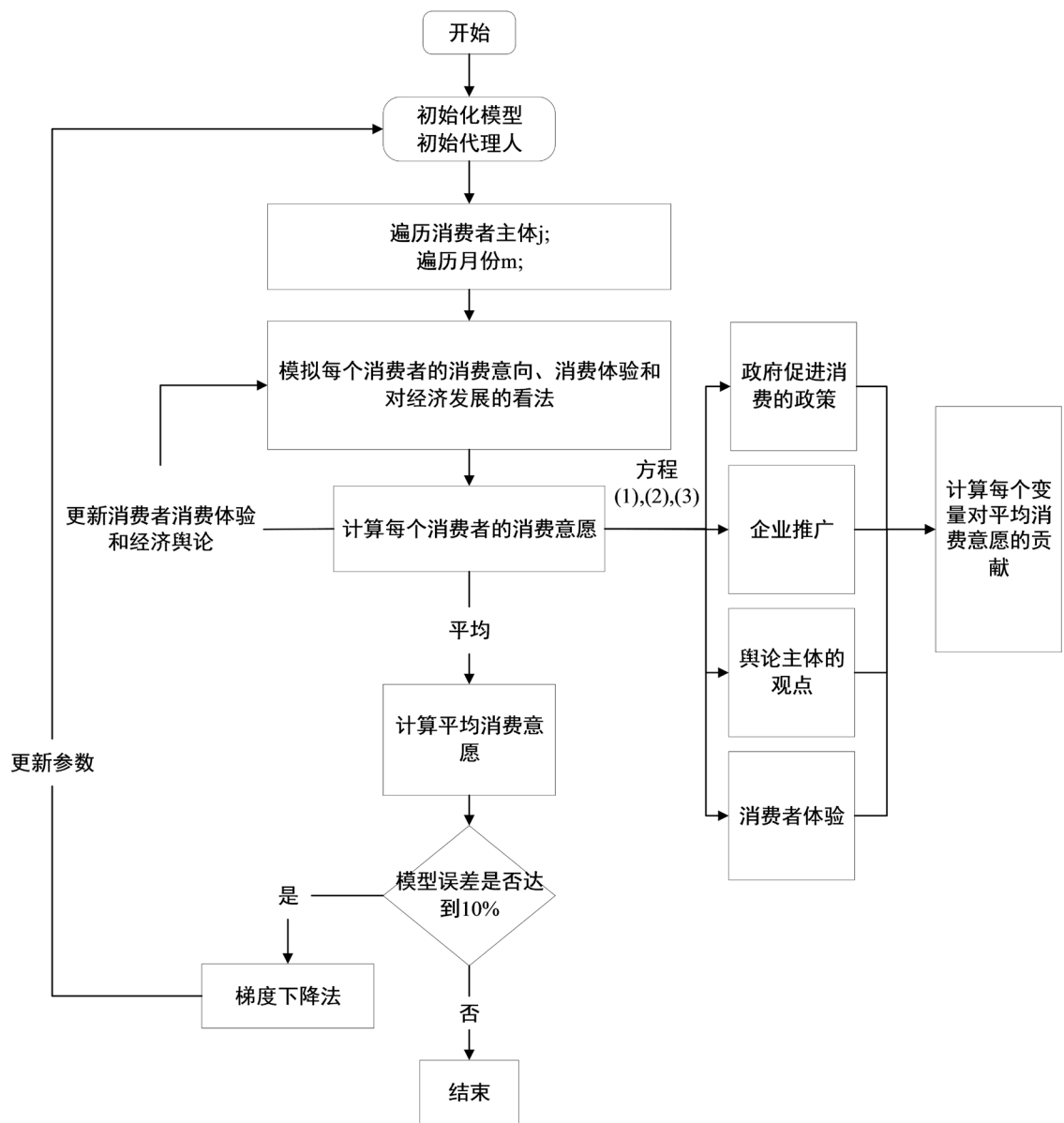


Figure 3. Operation flow chart
图 3. 操作流程图

本文的仿真流程图如图 3, 本文基于前景理论计算了政府、企业、社会舆论以及消费者这四个主体对消费意愿的影响程度, 并在运算过程中不断更新每个消费者的消费体验和社会舆论, 来模拟每个消费者之间的交互作用。此外仿真中加入了梯度下降法, 若模型误差超过 10%, 则将通过梯度下降法不断调整参数, 直至模型达到最优状态。

4. 仿真分析

本文欲研究影响消费者行为变化的根本原因和探寻提高消费者消费意愿的有效途径, 因此在本节的实验路径为: 首先, 验证模型的有效性; 其次, 研究不同风险偏好对于消费者消费意愿的影响; 最后, 分析在不同风险偏好下, 不同主体的权重变化对于消费者消费意愿的影响。

4.1. 模型有效性

在建立 ABM 模型后, 需要对模型的正确性和有效性进行检验。本文采用中国经济信息网中消费者信心指数作为验证数据集, 即用中国消费者信心指数来验证模型的有效性。本节仿真模拟了从 2021 年 1 月至 2023 年 3 月的消费者消费意愿, 并计算同时段的中国消费者信心指数与仿真数值之间的误差。此外, 因为仿真数值和中国消费者信心指数均为非正态分布且非连续, 所以本节采用了 Spearman 相关性分析两者之间的相关性, 以此来衡量模型的正确性和有效性。表 1 为两者的相关性检验结果。

Table 1. Effectiveness analysis

表 1. 有效性分析

变量	相关系数	P 值
仿真数值 中国消费者信心指数	0.9103680906305178	$4.527836793815288 \times 10^{-11}$

从表 1 如可知, 本文的仿真数值与中国消费者信心指数的相关系数达到 0.91, 且显著, 这意味着本文构建的模型是有效的。此时的模型参数为: $\alpha = 0.5$ 、 $\lambda = 2.36$ 、 $e = 0.68$ 。

4.2. 模拟分析

根据前景理论, 本文认为消费者的消费意愿与其自身的风险偏好有关, 不同的风险偏好会导致消费者做出不同的消费决策, 所以本文将根据消费者的风险偏好划分为三类, 即风险回避、风险追求以及风险中立。本节本文将分析不同风险偏好下, 消费者的消费意愿差距以及不同主体对消费者消费意愿的影响。

4.3. 风险偏好的影响

本节将对对比分析不同风险偏好下的消费者消费意愿变化。通过上文的模型构建以及模型检验发现, 该模型中的消费者风险偏好系数 α 是 0.5, 即此时的模型参数为风险中立场景时的参数。而风险回避和风险偏好场景的参数将在风险中立场景的参数基础上做出相应的调整, 具体的参数值如表 2。

Table 2. Scenario division and coefficients

表 2. 场景划分和系数

场景	α (风险偏好系数)	λ (损失厌恶敏感性)
风险规避	0.3	3.36
风险中性	0.5	2.36
风险偏好	0.7	1.36

根据表 2 内容, 本文对不同场景下的消费者意愿进行仿真, 其结果如图 4。

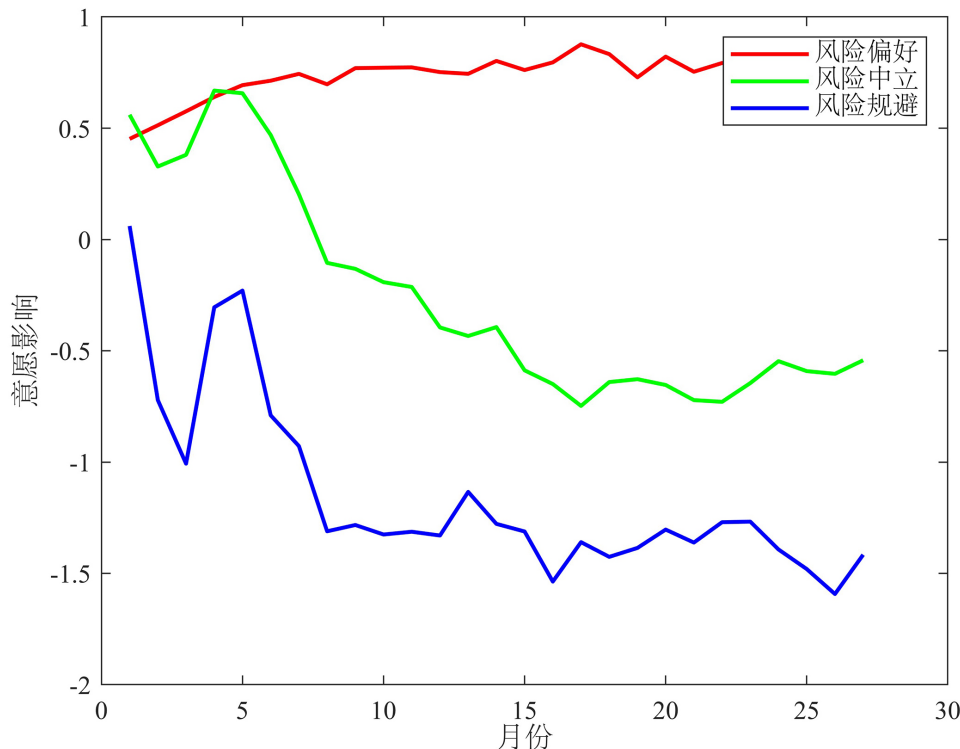


Figure 4. Simulation diagrams for different scenarios
图 4. 不同场景下的仿真图

根据图 4 可知, 消费者的风险偏好能够显著影响其消费意愿。当消费者是风险追求型时, 其消费意愿将大大增加, 这是其对于未来社会经济发展的前景较为看好; 而风险回避型消费者更加抗拒消费, 其主要原因是更害怕经济发展停滞所带来的收益损失。

4.4. 主体的影响

本节将依次分析在不同风险偏好下, 不同主体对消费者的影响。在研究不同主体的影响效果时, 我们将该主体的初始权重分别定为 15%、25% 和 35%, 其余主体的初始影响权重将分别定为 28.33%、25% 和 21.67%, 以此来控制变量, 保证研究结果的有效性。

1) 政府

自 2022 年以来, 中国消费者的消费意愿持续低迷, 故 2023 年被政府定位为“消费提振年”, 政府将恢复和扩大消费摆在了经济发展的优先位置。政府主要是通过颁布一系列促消费政策, 并开展形式多样的促消费活动来吸引消费者选择消费。为研究政府促消费政策是否能对消费者的消费意愿产生显著影响, 我们将仿真试验不同场景下的政府政策的影响效果。

从图 5~7 可知, 当消费者为风险回避型时, 政府的权重值调整并不能显著影响消费者的消费意愿; 在消费者为风险中立型时, 政府的促消费政策对消费者消费意愿能产生正向影响, 但影响效果较低; 而当消费者为风险偏好型时, 政府促销政策对消费者消费意愿起到显著的促进作用。由此可见消费者在不同的风险偏好下, 面对政府的促消费政策有着不同的消费选择, 这主要是因为消费者受到未来经济发展所带来的不确定性所影响。

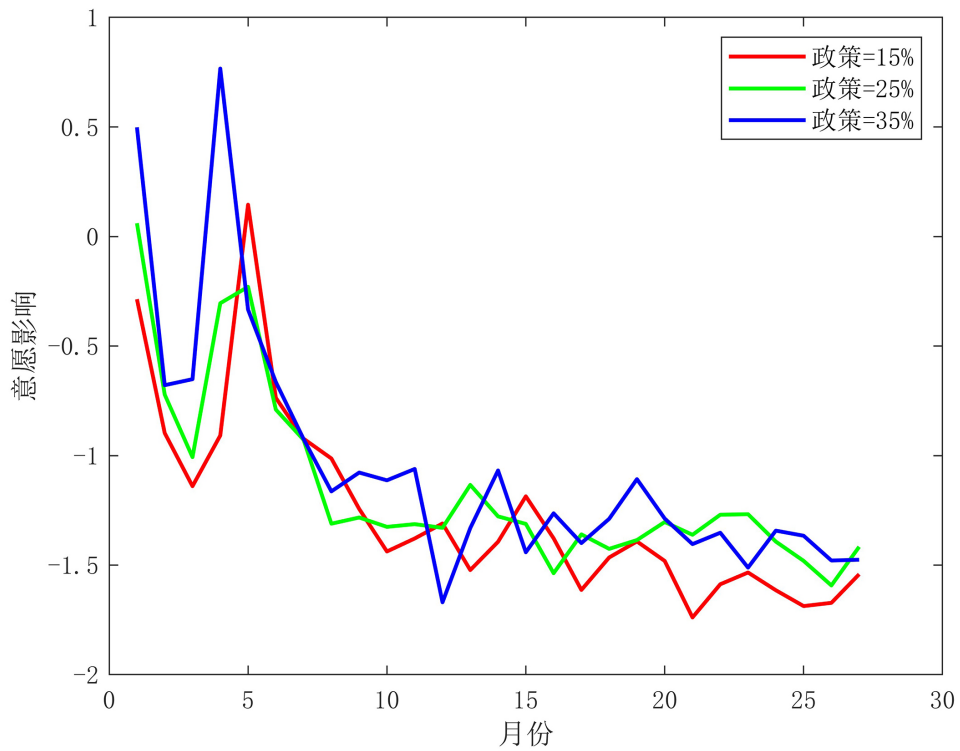


Figure 5. Risk aversion, analysing the impact of government policies
图 5. 风险厌恶——分析政府政策的影响

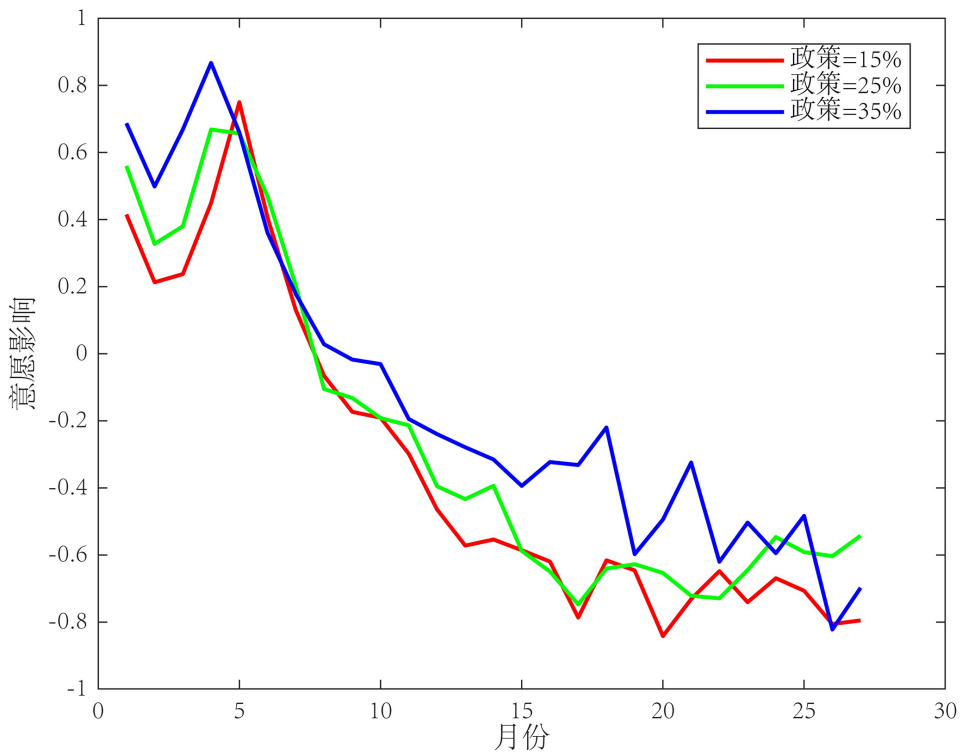


Figure 6. Risk neutrality, analysis of the impact of government policies
图 6. 风险中立——分析政府政策的影响

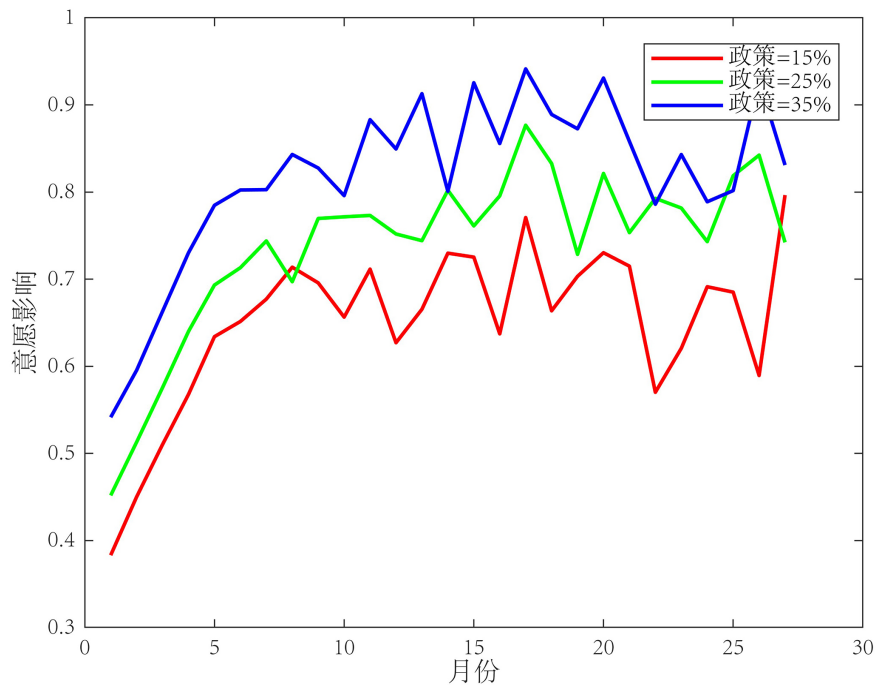


Figure 7. Risk appetite, analysis of the impact of government policies

图 7. 风险偏好——分析政府政策的影响

2) 企业

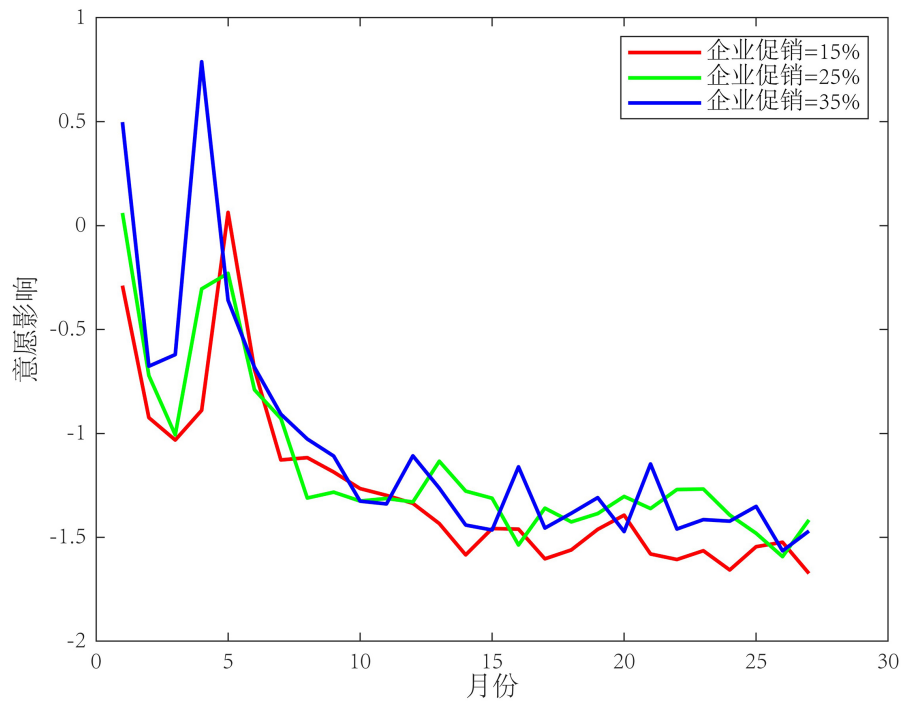


Figure 8. Risk aversion, analyzing the impact of corporate promotion

图 8. 风险厌恶——分析企业推广的影响

在政府促消费政策下, 企业通过促销活动, 给消费者提供各种奖励和优惠, 如现金折扣、返优惠券、

赠品等, 使消费者感受到从购买中获得的额外价值或者提供给他们一种节省开销的情绪价值, 以此来激发消费者的购买动机和行为。所以, 我们将研究消费者在不同的风险偏好下, 企业的促销活动对于消费者而言是否有效。

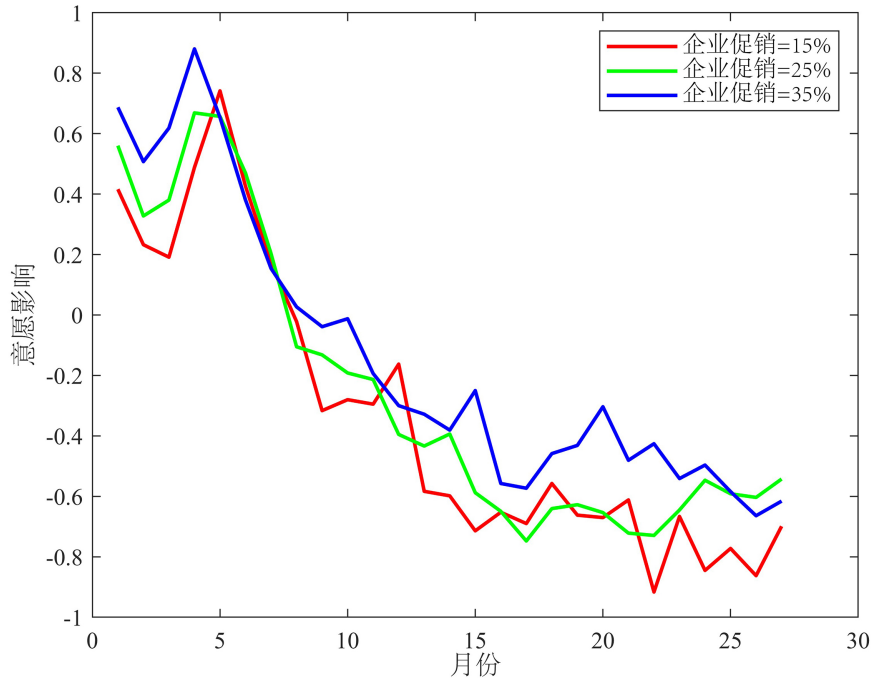


Figure 9. Risk neutrality, analyzing the impact of enterprise promotion
图 9. 风险中性——分析企业推广的影响

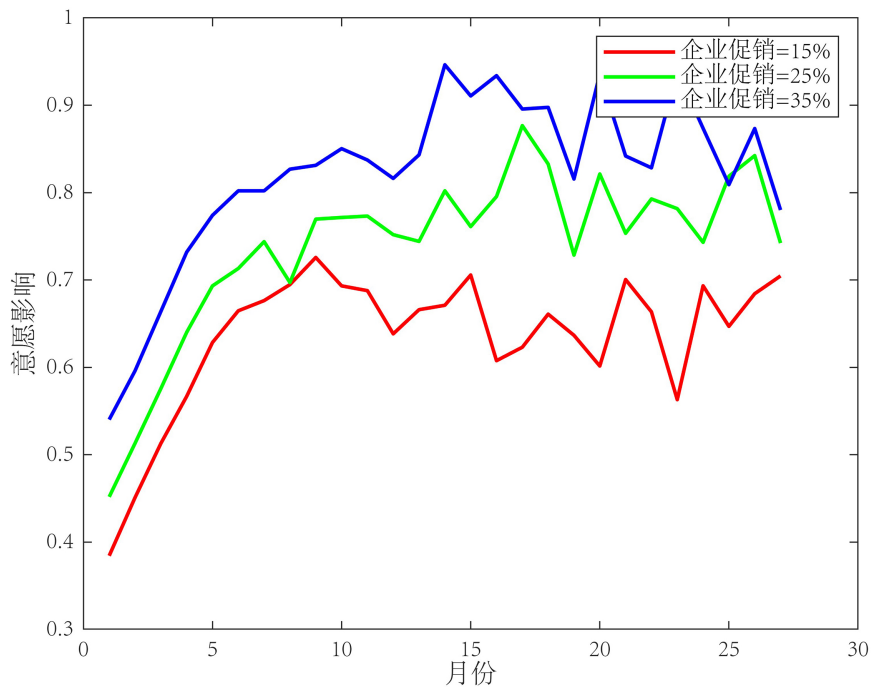


Figure 10. Risk appetite, analyzing the impact of corporate promotion
图 10. 风险偏好——分析企业推广的影响

如图 8~10 所示, 我们发现在企业促销活动对于不同偏好场景下的消费者而言, 其作用效果不同, 且作用效果与政府促销政策的作用效果大致相同。当消费者为风险回避型时, 消费者对于企业的降价促销以及发放优惠券等行为并不在乎; 而消费者为风险中立型时, 无论企业的促销力度多大, 其对消费者的消费意愿的提升仍然有限; 而当消费者的风险偏好为风险追求型时, 企业促销所带来的差价对于此类消费者而言是十分诱人的, 他们愿意为此时的低价而选择消费。

3) 社会舆论

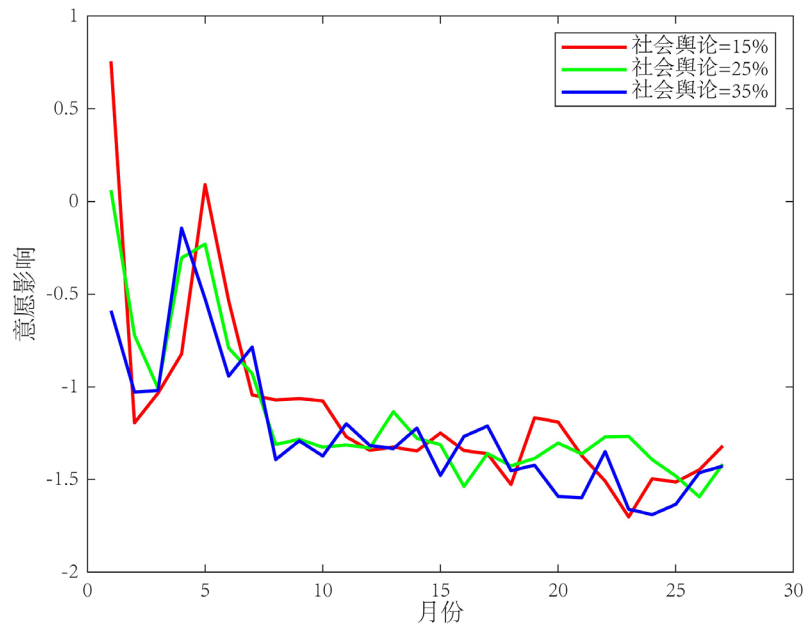


Figure 11. Risk aversion, analysis of the influence of public opinion

图 11. 风险厌恶——对社会舆论影响的分析

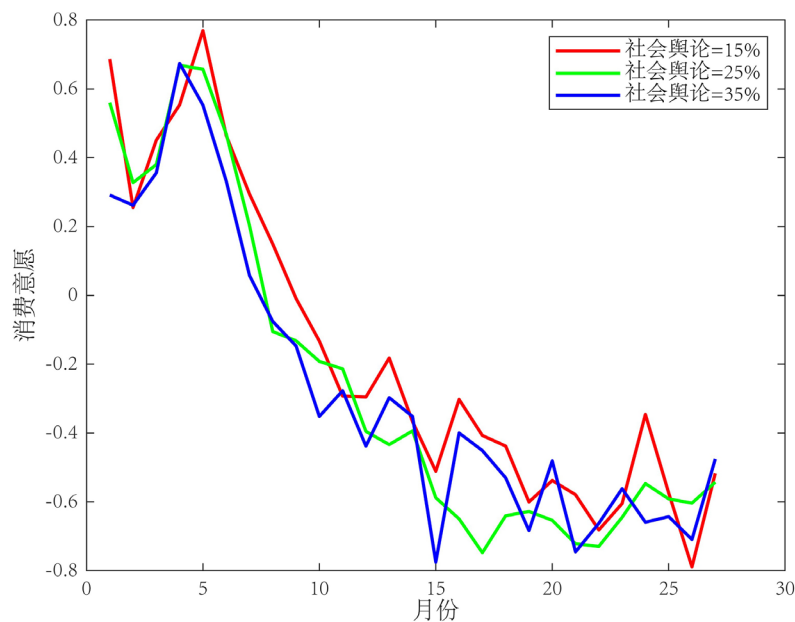


Figure 12. Risk neutrality, analysis of the influence of public opinion

图 12. 风险中立——分析社会舆论的影响

消费者对于经济发展的看法很大一部分是源于社会舆论, 消费者能通过社会舆论了解到经济形势、政策变化等, 能够让他们对于未来收入、市场价格等问题产生一个预期, 从而影响其当前是选择消费或是储蓄的决策。因此, 本文认为当前消费者消费意愿的下降跟社会舆论是存在相关性的, 所以, 本文将利用仿真手段来研究社会舆论对于消费者消费意愿的影响。

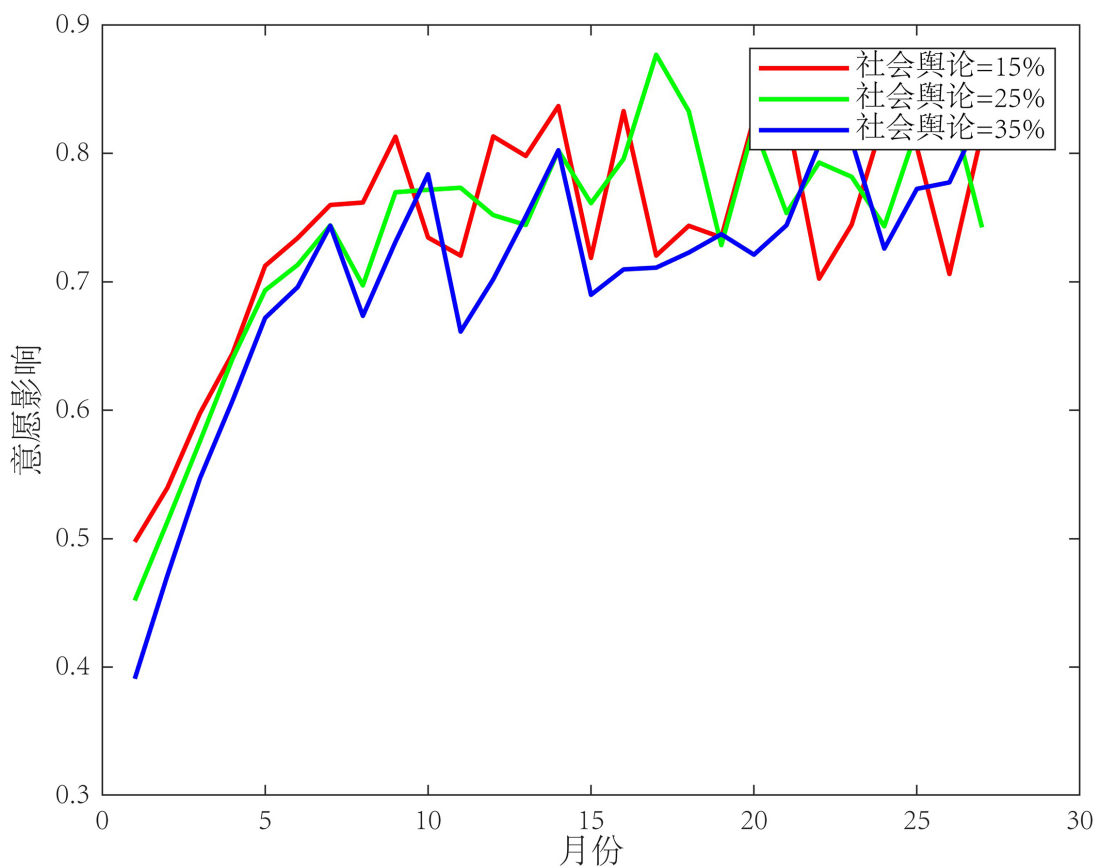


Figure 13. Risk-taking, analyzing the influence of public opinion

图 13. 风险承担——分析社会舆论的影响

根据图 11~13 的仿真结果来看, 我们发现社会舆论对于消费者的消费行为并不能产生显著性的影响。不论消费者是哪种类型的风险偏好, 当我们调整社会舆论的初始权重时, 其仿真结果与初始权重为 25% 时并无明显差别。这是因为, 虽然我国在 2022 年至 2023 年的经济发展受到一定的挑战, 但是整个社会舆论对于经济态势的态度并非极端的看衰, 从而导致消费者对于未来经济发展变化并不敏感, 即使消费者清楚经济形势的发展变化, 但是这并不会马上改变其现在的财务状况, 其生活水平和生活节奏并不会出现剧烈的变动, 从而导致不论是哪种风险偏好的消费者, 并不会因为社会舆论的影响而改变自身原有的消费计划。

4) 消费者的消费体验

消费者的消费体验对于其他消费者而言是至关重要的, 因为这是一个消费与否的重要信号。当消费者在消费之前了解到其他消费者对于消费后所获得的价值, 其将会将他人的价值作为是否消费的衡量标准, 当得知多数人收获到了正向价值时, 消费者会产生从众效应, 从而也选择消费。基于此, 本文将探讨在 2022 年至 2023 年消费者消费意愿下降时, 消费者消费体验是否对其消费意愿产生影响。

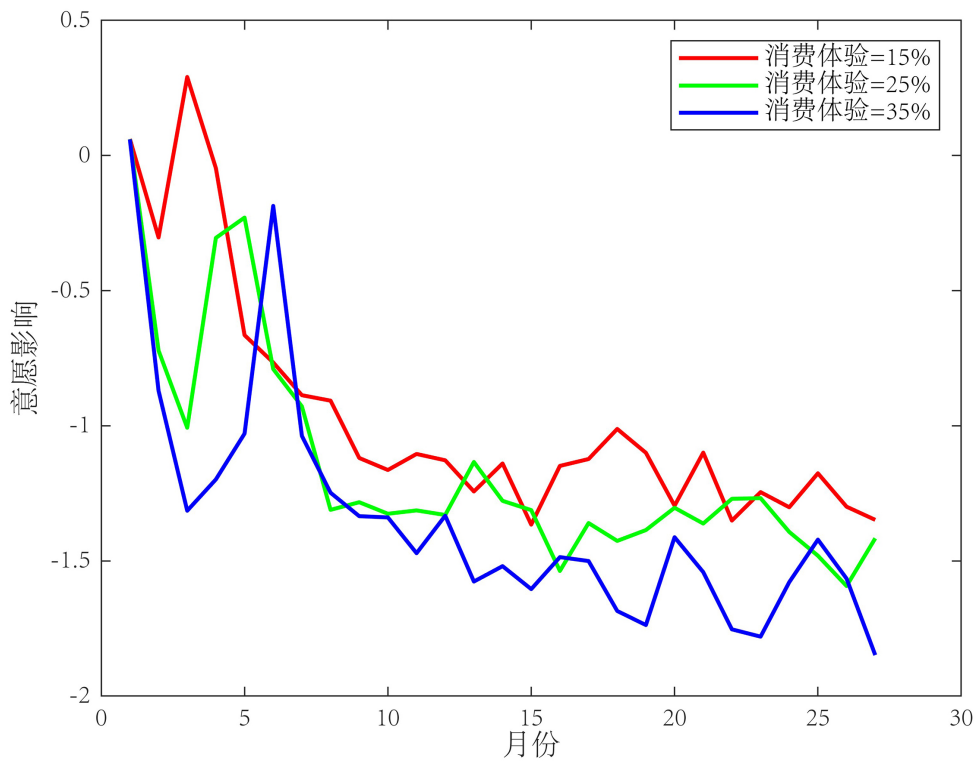


Figure 14. Risk aversion, analyzing the impact of consumer experience communication
图 14. 风险厌恶——分析消费者体验沟通的影响

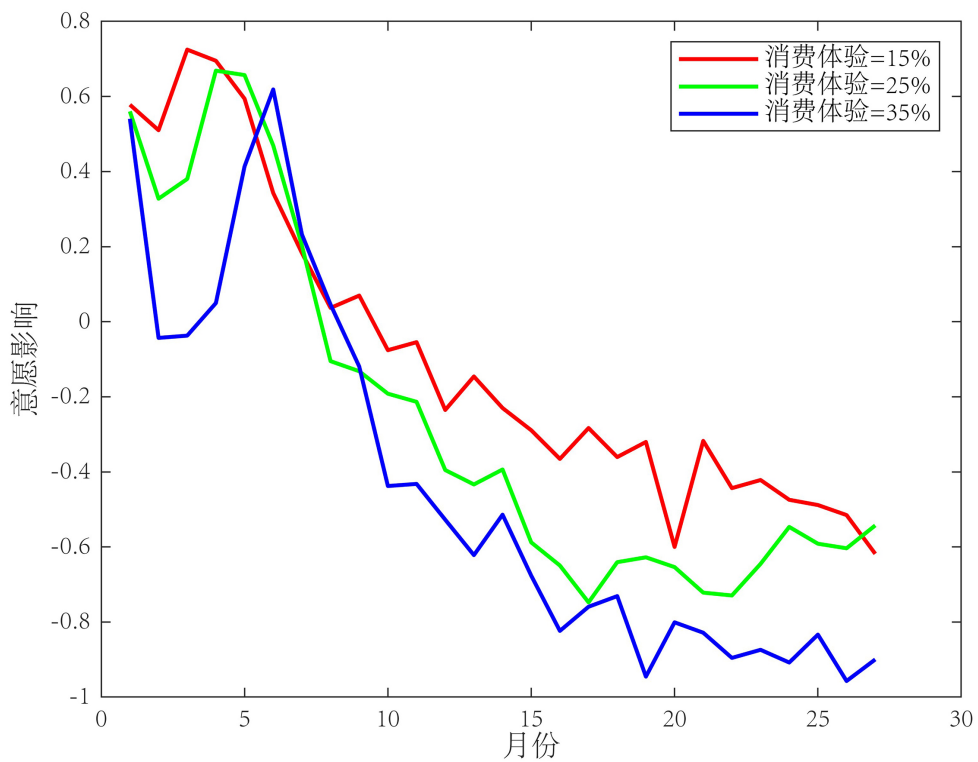


Figure 15. Risk neutrality, analyzing the impact of consumer experience communication
图 15. 风险中立——分析消费者体验沟通的影响

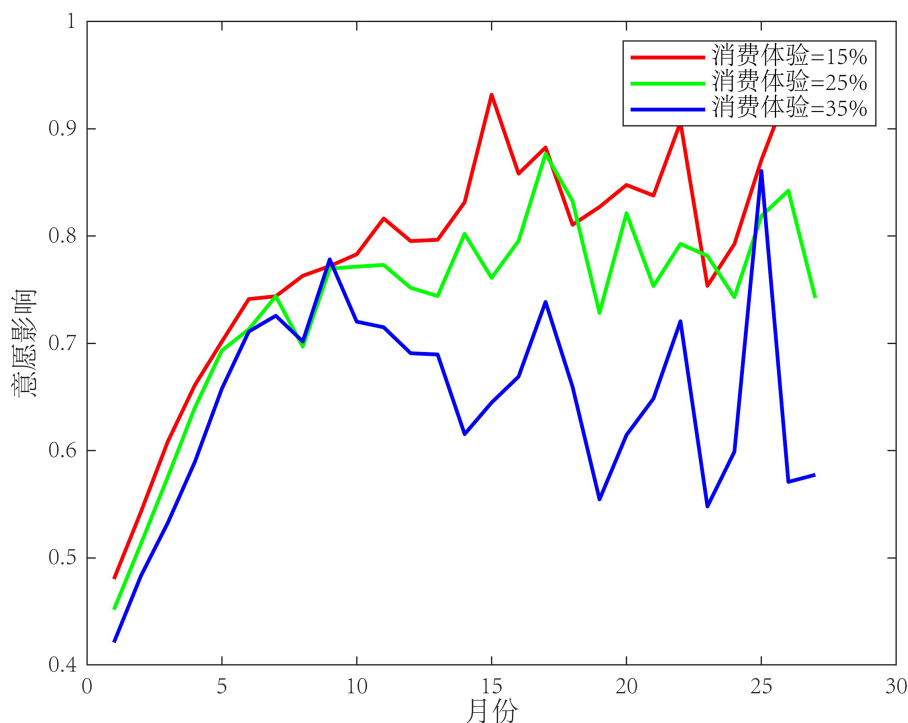


Figure 16. Risk-taking, analyzing the impact of consumer experience communication
图 16. 风险承担——分析消费者体验沟通的影响

如图 14~16 可知, 不论消费者是什么类型的风险偏好, 消费者的消费体验交流都对消费者的消费意愿产生显著性的消极影响。当初始权重从 25% 降至 15% 时, 消费者的消费意愿得到明显上升, 而初始权重提升至 35% 时, 消费者的消费意愿反而下降。这是因为在 2022 年初至 2023 年初期间, 消费者的消费体验绝大多数是糟糕的, 在此期间我国餐饮、旅游、娱乐、房地产等行业遭受到严重的冲击, 消费者面临着消费选择少、消费风险大、消费收益低等问题, 此时, 不论是哪类风险偏好的消费者, 其都无法获得良好的消费体验, 这种糟糕的体验将导致消费者不愿消费, 而消费者不愿消费会导致经济发展受挫, 从而使得中国各行业发展再次遭受冲击, 至此形成恶性循环, 消费者将选择增加预防性储蓄而非消费。

5. 讨论

本节进一步讨论了仿真结果的分析 and 研究的局限性。

5.1. 仿真结果

根据上述仿真结果, 可以得出以下结论:

- 1) 通过对不同风险偏好的消费者人群分析, 我们发现风险偏好系数越高的消费者, 其消费意愿也越高。
- 2) 当消费者的风险偏好为风险中立和风险追求时, 政府的促消费政策和企业的促销活动能显著提升消费者的消费意愿, 而当消费者为风险回避型时, 消费者消费意愿将不受任何促消费政策和促销活动的影响。
- 3) 不论消费者的风险偏好为何种类型, 社会舆论并不会影响其消费意愿。
- 4) 消费者在做消费选择时, 其较为看重其他消费者的消费体验, 且不论消费者为何种风险偏好类型, 在 2021 年至 2023 年间消费者的消费体验对消费意愿呈现消极影响。

5.2. 局限

本文还存在以下局限性, 需要进一步研究:

- 1) 本文在构建模型时, 并未考虑在仿真过程中消费者的风险偏好系数和损失规避敏感度会随着其消费者的消费决策的变化而发生改变, 故模型仍具有优化空间。在后续研究中, 可以充分考虑消费者的风险偏好在时间序列上的变化。
- 2) 消费者的消费意愿应当还受到其自身收入预期的影响, 但本文并未将此影响因素单独考虑, 只是将此因素并入消费者消费体验中, 因此在未来的研究建模中, 可以给每个消费者个体赋予收入预期这一特征, 以此更加科学地研究消费者的消费意愿变化。

6. 结论

自 2021 年至 2023 年间, 中国消费者的消费行为发生巨大变化, 消费者的消费意愿急剧下降。为了解消费者行为变化的原因以及寻求提高消费者消费意愿的办法, 本文基于 PT-MA 理论构建了 ABM 模型, 并仿真模拟了 2021 年至 2023 年间中国消费者的消费行为变化。此外, 在模型构建时, 我们采用了梯度下降法对 ABM 模型内参数进行优化, 以降低模型误差。

与现有文献相比, 本文有以下创新之处:

1) 当前学者鲜有研究在重大公共卫生事件发生后, 消费者行为变化的原因, 且他们对于宏观环境变化下消费者行为变化的解释多数是以定性角度出发, 并未有采取定量分析。而本文基于 PT-MA 理论构建了 ABM 模型, 通过仿真模拟充分解释了在 2021 年至 2023 年间消费者行为变化的根本原因。

2) 本文的研究发现社会舆论对于消费者的消费意愿并不能产生显著影响, 这一点发现是反直觉的, 我们认为这一反直觉现象的发生是由于消费者消费心理变化的敏感度不足所导致的。

此外, 基于上述的模拟结果, 本文提出了促进消费者消费的建议如下:

1) 针对不同风险偏好的消费者人群, 制定不同的促消费策略。对于风险中立和风险追求的消费者, 可以通过提供优惠券、打折、返现、赠品等形式, 增加其消费的收益和激励; 对于风险回避的消费者, 可以通过提供质量保证、售后服务、退换货政策等形式, 降低其消费的成本和风险。

2) 企业应加强与政府的合作, 充分利用政府的促消费政策, 及时了解政策动向, 积极响应政策要求并配合政府开展相关活动, 扩大政策效应。

3) 企业需增加与消费者的互动, 提高消费者的参与感和满意度, 此外还应该重视收集和处理消费者的反馈信息, 及时解决消费者的问题和投诉, 改进产品和服务质量, 提升消费者的信任和忠诚度。同时, 企业也可以通过线上线下融合、直播带货等新业态新模式, 提高消费者的参与感和乐趣。

参考文献

- [1] Wu, T., Liu, X.W., Qin, J.D. and Herrera, F. (2021) An Interval Type-2 Fuzzy Kano-Prospect-TOPSIS Based QFD Model: Application to Chinese E-Commerce Service Design. *Applied Soft Computing Journal*, **111**, Article ID: 107665. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107665>
- [2] Zhang, H.Y., Zhou, R., Wang, J.Q. and Chen, X.H. (2016) An FMCDM Approach to Purchasing Decision-Making Based on Cloud Model and Prospect Theory in E-Commerce. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, **9**, 676-688. <https://doi.org/10.1080/18756891.2016.1204116>
- [3] Wang, J., Zhou, Y., Yuan, Y.F. and Luo, L. (2022) Research on Consumer Behavior Model of Fresh Agricultural Products under Online to Offline E-Commerce Mode. *International Journal of Agricultural Economics*, **7**, 254-260.
- [4] Costanza, N., Lamberto, Z., Ricardo, R. and Cristiano, C. (2022) Why Do Consumers Free Ride? Investigating the Effects of Cognitive Effort on Postpurchase Dissonance. *Journal of Consumer Marketing*, **39**, 417-431. <https://doi.org/10.1108/JCM-02-2021-4436>
- [5] Dian Pitaloka, A., Dyah Perwita, A. and Saptana, (2022) Consumers' Behavior Analysis of Vegetable E-Commerce

- Using the Technology Acceptance Model (TAM) Approach in Jabodetabek. *E3S Web of Conferences*, **361**, Article No. 01007. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202236101007>
- [6] Cremer, S. and Loebbecke, C. (2021) Selling Goods on E-Commerce Platforms: The Impact of Scarcity Messages. *Electronic Commerce Research and Applications*, **47**, Article ID: 101039. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101039>
- [7] Nariswari, R., Prakoso, T.S., Hafiz, N. and Pudjihastuti, H. (2023) Biplot Analysis: A Study of the Change of Customer Behaviour on E-Commerce. *Procedia Computer Science*, **216**, 524-530. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.165>
- [8] Nofrizal, Juhu, U., Sucherly, Arizal, N., Waldelmi, I. and Aznuriyandi, (2023) Changes and Determinants of Consumer Shopping Behavior in E-Commerce and Social Media Product Muslimah. *Journal of Retailing and Consumer Services*, **70**, Article ID: 103146. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103146>
- [9] Dewalska-Opitek, A., Bilińska, K. and Cierpień-Wolan, M. (2022) The Application of the Soft Modeling Method to Evaluate Changes in Customer Behavior towards E-Commerce in the Time of the Global COVID-19 Pandemic. *Risks*, **10**, Article 62. <https://doi.org/10.3390/risks10030062>
- [10] Ma, L.B., Li, Z.Y. and Zheng, D. (2022) Analysis of Chinese Consumers' Willingness and Behavioral Change to Purchase Green Agri-Food Product Online. *PLOS ONE*, **17**, e0265887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265887>
- [11] Modi, N. and Singh, J. (2023) Understanding Online Consumer Behavior at E-Commerce Portals Using Eye-Gaze Tracking. *International Journal of Human—Computer Interaction*, **39**, 721-742. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2047318>
- [12] Al Hamli, S.S. and Sobaih, A.E.E. (2023) Factors Influencing Consumer Behavior towards Online Shopping in Saudi Arabia amid COVID-19: Implications for E-Businesses Post Pandemic. *Journal of Risk and Financial Management*, **16**, Article 36. <https://doi.org/10.3390/jrfm16010036>
- [13] Li, J. (2023) A Deep Mining Method for Consumer Behaviour Data of E-Commerce Users Based on Clustering and Deep Learning. *International Journal of Web Based Communities*, **19**, 2-14. <https://doi.org/10.1504/IJWBC.2023.128410>
- [14] Ali Hakami, N. and Hosni Mahmoud, H.A. (2022) Deep Learning Analysis for Reviews in Arabic E-Commerce Sites to Detect Consumer Behavior towards Sustainability. *Sustainability*, **14**, Article 12860. <https://doi.org/10.3390/su141912860>
- [15] Zhang, D. and Huang, M.H. (2022) A Precision Marketing Strategy of E-Commerce Platform Based on Consumer Behavior Analysis in the Era of Big Data. *Mathematical Problems in Engineering*, **2022**, Article ID: 8580561. <https://doi.org/10.1155/2022/8580561>
- [16] Lv, H. (2022) Intelligent E-Commerce Framework for Consumer Behavior Analysis Using Big Data Analytics. *Advances in Data Science and Adaptive Analysis*, **14**, Article ID: 2250007. <https://doi.org/10.1142/S2424922X22500073>
- [17] Guo, S.J. and Zhai, R.B. (2022) E-Commerce Precision Marketing and Consumer Behavior Models Based on IoT Clustering Algorithm. *Journal of Cases on Information Technology*, **24**, 1-21. <https://doi.org/10.4018/JCIT.302244>
- [18] Zhang, Q. and Yang, J. (2022) Model Construction of Hierarchical Polarization Characteristics Combined with Social E-Commerce Consumer Behavior. *Security and Communication Networks*, **2022**, Article ID: 9666677. <https://doi.org/10.1155/2022/9666677>
- [19] Ma, G.H., Ma, J.H., Li, H., Wang, Y.M., Wang, Z.H. and Zhang, B. (2022) Customer Behavior in Purchasing Energy-Saving Products: Big Data Analytics from Online Reviews of E-Commerce. *Energy Policy*, **165**, Article ID: 112960. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112960>
- [20] Gulfranz, M.B., Sufyan, M., Mustak, M., Salminen, J. and Srivastava, D.K. (2022) Understanding the Impact of Online Customers' Shopping Experience on Online Impulsive Buying: A Study on Two Leading E-Commerce Platforms. *Journal of Retailing and Consumer Services*, **68**, Article ID: 103000. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103000>
- [21] Li, Y.M., Zhong, Z.Q., Zhang, F.R. and Zhao, X.J. (2022) Artificial Intelligence-Based Human—Computer Interaction Technology Applied in Consumer Behavior Analysis and Experiential Education. *Frontiers in Psychology*, **13**, Article 784311. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.784311>
- [22] Yu, Q.H. (2022) Research on Consumer Behavior in Tourism E-Commerce in the Post-Pandemic Era—Based on the AISAS Model. *Tourism Management and Technology Economy*, **5**, 16-23.
- [23] Liu, D.W., Shi, M., Kang, Y.T., Egamberdiev, N. and Bakhareva, A. (2022) Factors Affecting Online Purchase Intention of Consumers: A Comparative Approach Between China and Uzbekistan. *European Journal of International Management*, **17**, 114-148. <https://doi.org/10.1504/EJIM.2022.119743>
- [24] Alfanur, F. and Kadono, Y. (2022) The Effects of Gender and Age on Factors That Influence Purchase Intentions and Behaviours of E-Commerce Consumers in Indonesia. *International Journal of Innovation and Learning*, **31**, 474-505. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2022.123178>