

电商平台监管与商家售假演化博弈

李杰¹, 张睿¹, 徐勇²

(1. 河北工业大学经济管理学院, 天津 300401;

2. 河北工业大学理学院, 天津 300401)

摘要: 为探析网络口碑对电子商务市场假货监管的影响, 构建了入驻商家与电商平台之间的非对称演化博弈模型, 求解确立各方行为策略趋于不同稳定状态的条件, 着重分析了网络口碑的真实率和影响力对双方博弈策略选择结果的影响. 结果表明, 提高网络口碑的真实率和影响力能够改变电商平台不严格监管和商家售假的不良局面. 因此, 政府和平台既要重视和进一步发挥网络口碑的作用, 又要净化网络环境, 重点惩治虚假评论和职业差评师, 另外也要规范网络口碑发布行为, 鼓励消费者发布客观详实的高质量评论.

关键词: 电子商务; 演化博弈; 售假; 监管; 网络口碑

中图分类号: F724.6; O225

文献标识码: A

文章编号: 1000-5781(2018)05-0649-13

doi: 10.13383/j.cnki.jse.2018.05.008

Evolutionary game between E-commerce platform supervision and merchants selling fakes

Li Jie¹, Zhang Rui¹, Xu Yong²

(1. School of Economics and Management, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China;

2. School of Science, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China)

Abstract: In order to investigate the impact of online Word-of-Mouth on regulation of fakes in E-commerce, this paper develops an asymmetric evolutionary game model between the merchants selling fakes and the platform supervision. The conditions promoting the strategies of participators to various stable states are given. The influences of truth rate and the influential power of online Word-of-Mouth on the strategy choices of both sides are analyzed. Results show that increasing the truth rate and the influential power of online Word-of-Mouth can change the unfavorable condition of slack supervision and fake's selling. Therefore, the governments and E-commerce platforms should not only emphasize and improve the role of Word-of-Mouth, but also purify the internet environment and take effective measures to fight against fake comments and professional negative comments. In addition, the behavior of comment publishing should be regulated, and consumers should be encouraged to publish objective and detailed high quality reviews.

Key words: e-commerce; evolutionary game; selling fakes; supervision; online word of mouth

1 引言

近年来, 电子商务已迅速发展成为国民经济的主要组成部分, 给人民生活带来极大便利, 不但在改变产业结构、提供就业机会以及促进经济发展等方面发挥着重要作用, 而且也是社会创新的重要催化剂^[1]. 淘

收稿日期: 2017-11-04; 修订日期: 2018-04-10.

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(16FGL014); 河北省自然科学基金资助项目(G2014202148).

宝、京东等电商平台迅速崛起壮大,引起世界瞩目。然而,电商平台的发展始终面临着一个亟需解决的假货问题。屡禁不止的平台入驻商家售假现象愈演愈烈,严重影响各相关主体利益,制约着电商平台的进一步发展。各电商平台都相继表明了对平台售假持“零容忍”态度。2017年以来马云和阿里巴巴更是频繁发声,指出“假货既是阿里之痛,更是中国之痛”。因此,本文研究电商售假问题,探索行之有效的管控措施,有较强的现实意义。

假货是指不法商家利用商品的品牌价值用相似材料或者二手翻新手段做成与正品同样外观来蒙骗消费者的产品,它一般与正品具有相同的价格^[2]。在电子商务环境下,消费者无法实际检验商品质量,在购买前只能看到商家描述的文字和照片,无法准确辨别所购买商品是否为假货,给商家售假提供了一个可乘之机^[3]。电子商务环境下假货销售隐蔽性更强、运营成本更低、危害群体更广,相关方监管难度较大,逐渐受到学术界关注^[4]。现有研究下,电商假货识别与防伪的模型和算法较早涉及,且不断发展。如 Wadleigh 等^[5]以“柠檬”这一较为典型的电子商务市场为例,着重以定量方法对网站的假冒商品进行识别分析。丁庆洋等^[6]利用区块链技术实现对产品信息的追溯并防止篡改,进而结合物联网技术解决产品防伪问题。Gai 等^[7]基于 Monte Carlo 模型提出一种防伪确定性预测模型 ADPM 来检验电子商务中的仿冒产品。在利用模型算法识别假货的同时,更需要探究电子商务假货发生的机理和原因,找出影响售假因素,并据此提出管控措施,从而在源头上解决电商售假问题。如 Sui^[8]研究了中国 C2C 电子商务政府监管与市场自律下假货监管的演变与复杂性问题。李波等^[9]提出电商平台、政府、第三方中介机构等应采取在线信誉机制、社会信用促进体系等展开对电商中商品质量问题的监管。Joseph 等^[10]认识到电商售假一个重要原因在于电子商务应用中缺乏销售者行为信息,并提出基于卖家 Closeness-Degree 的电子商务信誉系统来改善这一不足。综上,对于电商售假发生机理及原因,学者们主要通过减少电商中存在的不对称来解决电商售假问题。然而,目前相关研究大多从监管方和卖方角度来降低电商中商品信息的不确定,而以增强消费者信息为目的的网络口碑却鲜有考虑。因此,基于网络口碑探究电商售假问题将是对现有研究的一个重要补充。

网络口碑是消费者之间关于所购产品或服务的一种非正式沟通,主要表现为消费者在购买产品时会借鉴他人对产品的评价,同时在购买后也会将自己的产品体验与他人分享,很大程度上提高了消费者信息水平,缓解了电商中的信息不对称^[11,12]。网络口碑通过影响消费者购买意愿与决策,最终影响商家的信誉和商品销售,进而约束商家售假行为^[13,14]。然而,部分商家为了提高自己店铺的信誉度,会请人刷单或发布虚假评论^[15]。也有些商家为了打败竞争对手,雇佣职业差评师给竞争对手发布恶意差评^[16]。上述不当行为均会产生虚假的网络口碑,误导消费者决策的同时也会降低口碑的影响力。另外,网络口碑也会激励电商平台严格监管,同时电商平台对商家的售假行为进行严格监管后,网络口碑的影响力随之也会降低。可以发现,作为第三方影响因素的网络口碑直接作用于电商平台和入驻商家,且网络口碑的真实率和影响力也影响着电商平台和入驻商家的策略选择。然而,目前鲜有文献将网络口碑、电商平台与入驻商家纳入同一框架下进行研究。对此,本文从网络口碑、电商平台与入驻商家出发,研究网络口碑如何影响电商平台监管和入驻商家售假,可行且具创新性。

演化博弈在有限理性假设前提下,可有效刻画博弈人的学习机制和策略演化,被广泛应用于监管及策略选择问题^[17]。张国兴等^[18]研究了基于第三方监管的食品安全监督的演化博弈问题。周辉等^[19]基于演化博弈研究了旅游市场的监管机制问题。李小莉等^[20]研究了考虑声誉的公私合作项目监管的演化博弈。曹裕等^[21]研究了新媒体环境下政府与企业在食品掺假中的演化博弈。由上述研究可以看出,演化博弈是厘清第三方影响下的复杂博弈关系及策略演化路径的有效工具。通过前面讨论可知,电子商务中的售假及监管问题可以表示为一种网络口碑影响下的电商平台监管与入驻商家售假行为之间的复杂博弈问题。在电子商务环境下,部分入驻商家为取得非法超额利润,可能选择销售假货,损害消费者利益和电商平台声誉,影响电子商务健康发展。电子商务平台对于商家售假行为负有不可推卸的监管责任。同时,售假商家的负面网络口碑会减少消费者购买进而对商家造成经济损失,也会影响平台声誉。因此,本文选择演化博弈作为研究方法,定量揭示网络口碑影响下电商平台和入驻商家的不同博弈策略产生的结果,刻画双方博弈行为演化过程,为

找到最佳售假治理策略提供理论依据。

综上, 本文构建网络口碑影响下的电商平台售假和入驻商家监管的非对称演化博弈模型, 分析博弈双方在不同稳定条件下的策略演化路径和稳定策略。着重考虑网络口碑真实率和影响力的作用, 并揭示网络口碑对于平台监管和商家售假两方面行为的影响作用机制, 为不同情况下假货治理提出对策建议。

2 电商平台监管与商家售假演化博弈模型

2.1 问题描述

本文研究网络口碑影响下电商平台监管与商家售假行为之间的动态演化博弈问题, 博弈参与方为电商平台和入驻商家这两个有限理性的主体。电商平台对其入驻商家售假行为有两种监管策略, 一是严格监管策略, 即有较高的监管执行频率和严格的处罚机制; 二是不严格监管, 即较低的监管执行频率和宽松的处罚机制。电商平台对商家进行监管会产生相应的成本, 且查处售假商家会获取一定的罚金。入驻商家有售假和不售假两种策略, 两种策略的成本不同, 假货成本低, 但假货与正品具有相同的销售收益。若商家售假被电商平台查处, 会受到罚款处罚, 即造成售假总成本升高。

网络口碑不同于传统口碑, 它以互联网为传播载体, 其信息来源广、传播范围大、反应速度快。一旦商家售假行为被曝光, 网络口碑的迅速大范围传播会对售假商家和电商平台产生很大的负面影响。电商平台查处售假商家会赢得正向网络口碑, 获得潜在收益。相反若消费者与社交媒体发现该电商平台中有商家售卖假货, 一定会形成相应的负向网络口碑, 电商平台则会因信誉下降使营运收益减少。对于商家来说, 若其售假被发现, 同样会因负向网络口碑造成销售收益减少, 从而造成售假总成本提高。若监管机构严格监管, 就会在形成网络口碑前发现绝大部分售假行为, 网络口碑的作用就会大大减少, 因此网络口碑影响力会因电商平台自身监管力度的提高而减小。另外, 由于商家之间不正当竞争、网络水军、职业差评师等会造成虚假口碑, 即网络口碑并不一定都是真实的, 其有一定的真实率。若真实率特别低, 则网络口碑会失去消费者信任, 即在模型中失去作用, 所以在此认为网络口碑真实率大于 0.5。另外, 由于负向网络口碑影响作用更大, 因此主要考虑在商家没有售假的前提下出现虚假网络口碑影响和在商家售假情况下真实网络口碑影响这两种情况。

将问题描述中主要相关名词与概念符号化, 如表 1 所示。

表 1 符号与说明
Table 1 Symbols and explanations

符号	说明
C	电商平台对入驻商家监管产生的成本
F	对售假商家的处罚金额
T_1	电商平台查处售假商家会赢得正向网络口碑, 获得的潜在收益
T_2	电商平台营运收益
T_3	入驻商家销售收益
C_1	电商平台严格监管时的监管成本
λ	电商平台监管力度, λ 越小表示监管越不严格, $0 \leq \lambda < 1$, $\lambda = 0$ 表示不进行监管
W	电商平台严格监管时, 网络口碑对售假事件产生的影响力
μ	网络口碑影响力度, μ 越大表示影响力度越大, $\mu > 1$
θ	网络口碑真实率, $\theta > 0.5$
C_2^T	商家不售假情况下采购正品成本
C_2^F	商家售假情况下采购假货成本
P	商家产品销售收益
F_1	严格监管下电商平台对售假商家的处罚金额
F_2	严格监管下电商企业查处售假商家因正向网络口碑影响而提升的效益值
F_3	商家在售假形成负向网络口碑后潜在收益损失
F_4	电商平台因其入驻商家售假形成负向网络口碑后潜在收益损失

2.2 模型假设

假设 1 入驻商家选择不售假的概率为 $x, 0 \leq x \leq 1$, 则售假概率为 $1 - x$; 电商平台监管机构选择严格监管的概率为 $y, 0 \leq y \leq 1$, 则选择不严格监管的概率为 $1 - y$.

假设 2 网络口碑影响力因电商平台自身监管力度的升高而减小, 即 $\lambda \uparrow \Rightarrow \mu \downarrow \Rightarrow \mu W \downarrow, \theta$ 为网络口碑真实率, 则 $1 - \theta$ 为网络口碑虚假率. 负向网络口碑真实和虚假条件下口碑影响力分别为 $\theta W < \theta \mu W$ 和 $(1 - \theta)W < (1 - \theta)\mu W$.

假设 3 电商平台监管机构博弈方支付评价指标为总净损失 $COST_1$, 电商平台监管成本、罚金数额和正向口碑提升效益值随着监管力度的减弱而降低. 不严格监管的成本、罚金数额和正向口碑提升效益值分别为 $\lambda C_1, \lambda F_1, \lambda F_2$, 其中 $0 \leq \lambda < 1$, 即 $\lambda \downarrow \Rightarrow \lambda C_1 \downarrow, \lambda F_1 \downarrow, \lambda F_2 \downarrow$. 真实和虚假负向网络口碑影响力下电商平台的收益损失分别为 $\theta W F_4 < \theta \mu W F_4$ 和 $(1 - \theta)W F_4 < (1 - \theta)\mu W F_4$. 综合来说, $F \uparrow, T_1 \uparrow, C \downarrow, T_2 \uparrow \Rightarrow COST_1 \downarrow$.

假设 4 入驻商家博弈方支付评价指标为总成本 $COST_2$, 入驻商家售假成本小于不售假成本, 即 $C_2^F > C_2^T$. 真实和虚假负向网络口碑影响力下入驻商家的收益损失分别为 $\theta W F_3 < \theta \mu W F_3$ 和 $(1 - \theta)W F_3 < (1 - \theta)\mu W F_3$. 综合来说, $C_2^T \downarrow, C_2^F \downarrow, F \downarrow, T_3 \uparrow \Rightarrow COST_2 \downarrow$.

2.3 模型构建

入驻商家可以随机独立地选择策略“售假”或“不售假”, 电商平台可以随机独立地选择策略“严格监管”或“不严格监管”, 最终得出的入驻商家和电商平台之间的博弈演化模型支付矩阵如表 2 所示.

表 2 入驻商家和电商平台之间的博弈演化模型支付矩阵

Table 2 Game evolution model payment matrix between E-commerce platform and settled merchants

	电商平台严格监管	电商平台不严格监管
入驻商家不售假	$((P - C_2^T) - (1 - \theta)W F_3, -C_1 - (1 - \theta)W F_4)$	$((P - C_2^T) - (1 - \theta)\mu W F_3, -\lambda C_1 - (1 - \theta)\mu W F_4)$
入驻商家售假	$((P - C_2^F) - \theta W F_3 - F_1, -C_1 - \theta W F_4 + F_1 + F_2)$	$((P - C_2^F) - \theta \mu W F_3 - \lambda F_1, -\lambda C_1 - \theta \mu W F_4 + \lambda(F_1 + F_2))$

根据上述支付矩阵和博弈关系构建电商平台与入驻商家之间的复制动态方程. 首先求出入驻商家和电商平台选择两种策略的适应度和平均适应度.

商家选择不售假的适应度为

$$U_1 = y((P - C_2^T) - (1 - \theta)W F_3) + (1 - y)((P - C_2^T) - (1 - \theta)\mu W F_3). \quad (1)$$

商家选择售假的适应度为

$$U_2 = y((P - C_2^F) - \theta W F_3 - F_1) + (1 - y)((P - C_2^F) - \theta \mu W F_3 - \lambda F_1). \quad (2)$$

商家所选择策略的平均适应度为

$$\bar{U}_{1,2} = xU_1 + (1 - x)U_2. \quad (3)$$

电商平台选择严格监管的适应度为

$$U_3 = x(-C_1 - (1 - \theta)W F_4) + (1 - x)(-\lambda C_1 - \theta W F_4 + F_1 + F_2). \quad (4)$$

电商平台选择不严格监管的适应度为

$$U_4 = x(-\lambda C_1 - (1 - \theta)\mu W F_4) + (1 - x)(-\lambda C_1 - \theta \mu W F_4 + \lambda(F_1 + F_2)). \quad (5)$$

电商平台所选择策略的平均适应度为

$$\bar{U}_{3,4} = yU_3 + (1 - y)U_4. \quad (6)$$

依据演化博弈理论, 通过上述算式可以构建出入驻商家和电商平台的复制动态方程

$$\frac{dx}{dt} = G_1(x, y), \quad (7)$$

$$\frac{dy}{dt} = G_2(x, y). \quad (8)$$

其中 $G_1(x, y) = x(1-x)(C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1 + y((2\theta - 1)(1 - \mu)WF_3 + (1 - \lambda)F_1))$,
 $G_2(x, y) = y(1-y)((\lambda - 1)(C_1 - F_1 - F_2) + \theta(\mu - 1)WF_4 + x((1 - 2\theta)(\mu - 1)WF_4 - (1 - \lambda)(F_1 + F_2)))$.

根据微分方程理论, 令 $\frac{dx}{dt} = 0$, $\frac{dy}{dt} = 0$, 求解复制动态方程, 可以得到系统的 5 个局部均衡点, 分别为 $E_1(0, 0)$, $E_2(0, 1)$, $E_3(1, 0)$, $E_4(1, 1)$, $E_5(x^*, y^*)$, 其中

$$x^* = \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2) - \theta(\mu - 1)WF_4}{(\lambda - 1)(F_1 + F_2) + (1 - \mu)(2\theta - 1)WF_4}, \quad y^* = \frac{C_2^T - C_2^F - (2\theta - 1)\mu WF_3 - \lambda F_1}{(2\theta - 1)(1 - \mu)WF_3 + (1 - \lambda)F_1}.$$

3 均衡点及稳定性分析

根据 Friedman 提出的方法, 一个由微分方程系统描述的群体动态的演化稳定策略可以从该系统的雅可比矩阵的局部稳定分析得出. 该雅可比矩阵为

$$\mathbf{J} = \begin{bmatrix} \frac{\partial G_1}{\partial x} & \frac{\partial G_1}{\partial y} \\ \frac{\partial G_2}{\partial x} & \frac{\partial G_2}{\partial y} \end{bmatrix}, \quad (9)$$

其中 $\frac{\partial G_1}{\partial x} = (1 - 2x)(C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1 + y((2\theta - 1)(1 - \mu)WF_3 + (1 - \lambda)F_1))$,
 $\frac{\partial G_1}{\partial y} = x(1-x)((2\theta - 1)(1 - \mu)WF_3 + (1 - \lambda)F_1)$, $\frac{\partial G_2}{\partial x} = y(1-y)((1 - \mu)(2\theta - 1)WF_4 - (1 - \lambda)(F_1 + F_2))$,
 $\frac{\partial G_2}{\partial y} = (1 - 2y)((\lambda - 1)(C_1 - F_1 - F_2) + \theta(\mu - 1)WF_4 + x((1 - 2\theta)(\mu - 1)WF_4 - (1 - \lambda)(F_1 + F_2)))$.

将 5 个系统均衡点数值依次代入到矩阵 $\mathbf{J}$ 中, 经整理计算后可得到矩阵行列式 $\det \mathbf{J}$ 值和迹 $\text{tr} \mathbf{J}$ 值如表 3 所示.

表 3 各均衡点 $\det \mathbf{J}$ 值和 $\text{tr} \mathbf{J}$ 值
 Table 3 Determinant and trace of $\mathbf{J}$ of equilibrium points

均衡点 $E(x, y)$	矩阵行列式和迹表达式
$E_1(0, 0)$	$\det \mathbf{J} \quad [C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1][(\lambda - 1)(C_1 - F_1 - F_2) + \theta(\mu - 1)WF_4]$ $\text{tr} \mathbf{J} \quad C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1 + (\lambda - 1)(C_1 - F_1 - F_2) + \theta(\mu - 1)WF_4$
$E_2(0, 1)$	$\det \mathbf{J} \quad -[C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1][(\lambda - 1)(C_1 - F_1 - F_2) + \theta(\mu - 1)WF_4]$ $\text{tr} \mathbf{J} \quad C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1 - (\lambda - 1)(C_1 - F_1 - F_2) - \theta(\mu - 1)WF_4$
$E_3(1, 0)$	$\det \mathbf{J} \quad -[C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1][(\lambda - 1)C_1 + (\mu - 1)(1 - \theta)WF_4]$ $\text{tr} \mathbf{J} \quad -[C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1] + (\lambda - 1)C_1 + (\mu - 1)(1 - \theta)WF_4$
$E_4(1, 1)$	$\det \mathbf{J} \quad [C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1][(\lambda - 1)C_1 + (\mu - 1)(1 - \theta)WF_4]$ $\text{tr} \mathbf{J} \quad -[C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1] - (\lambda - 1)C_1 - (\mu - 1)(1 - \theta)WF_4$
$E_5(x^*, y^*)$	$\det \mathbf{J} \quad \Delta = -MN \neq 0$ $\text{tr} \mathbf{J} \quad 0$

注: 1) $M = \frac{((1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2) - \theta(\mu - 1)WF_4)((\mu - 1)(1 - \theta)WF_4 - (1 - \lambda)C_1)((2\theta - 1)(1 - \mu)WF_3 + (1 - \lambda)F_1)}{((\lambda - 1)(F_1 + F_2) + (1 - \mu)(2\theta - 1)WF_4)^2}$,
 2) $N = \frac{(C_2^T - C_2^F - (2\theta - 1)\mu WF_3)(C_2^F - C_2^T + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1)((1 - \mu)(2\theta - 1)WF_4 - (1 - \lambda)(F_1 + F_2))}{((2\theta - 1)(1 - \mu)WF_3 + (1 - \lambda)F_1)^2}$.

依据演化博弈理论, 对于各个复制动态方程的均衡点, 如果同时满足迹条件和雅可比行列式条件, 则该

点即为演化稳定策略 (ESS), 则对不同情形下的演化稳定策略进行讨论分析如下:

情况 1 在 $0 < W < \min \left(\frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)(C - 1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4} \right)$ 的情况下, 如表 4 和图 1 所示, 系统有演化稳定策略为 (0, 0).

情况 2 在 $\frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4} < W < \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}$ 的情况下, 如表 4 和图 2 所示, 系统有演化稳定策略 (0, 1).

表 4 情况 1 和情况 2 均衡点的稳定性分析表

Table 4 Stability analysis table of equilibrium point for case 1 and case 2

情况 1	$\phi_1 < 0$			$\phi_1 > 0$			情况 2	$\phi_2 < 0$			$\phi_2 > 0$		
	det $\mathbf{J}$	tr $\mathbf{J}$	稳定性	det $\mathbf{J}$	tr $\mathbf{J}$	稳定性		det $\mathbf{J}$	tr $\mathbf{J}$	稳定性	det $\mathbf{J}$	tr $\mathbf{J}$	稳定性
$E_1(0, 0)$	+	-	ESS	+	-	ESS	$E_1(0, 0)$	-	不定	鞍点	+	+	不稳健
$E_2(0, 1)$	-	不定	鞍点	+	+	不稳健	$E_2(0, 1)$	+	-	ESS	+	-	ESS
$E_3(1, 0)$	-	不定	鞍点	-	-	鞍点	$E_3(1, 0)$	+	+	不稳健	-	不定	鞍点
$E_4(1, 1)$	+	+	不稳健	-	不定	鞍点	$E_4(1, 1)$	-	不定	鞍点	-	不定	鞍点
$E_5(x^*, y^*)$	Δ	0	鞍点	Δ	0	鞍点	$E_5(x^*, y^*)$	Δ	0	鞍点	Δ	0	鞍点

注: 1) $\phi_1 = C_2^T - C_2^F + (2\theta - 1)WF_3 + F_1$; $\phi_2 = C_2^T - C_2^F + (2\theta - 1)\mu WF_3 + \lambda F_1$. 下同 (表 6).

2) Δ 为 $E_5(x^*, y^*)$ 的 det $\mathbf{J}$ 值; + 为 det $\mathbf{J}(\text{tr } \mathbf{J}) > 0$; - 为 det $\mathbf{J}(\text{tr } \mathbf{J}) < 0$. 下同 (表 5、表 6).

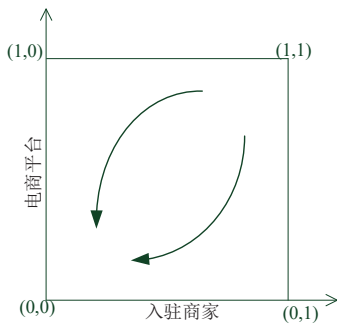


图 1 情况 1 演化示意图

Fig. 1 Evolution diagram for case 1

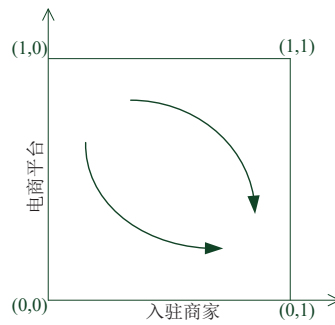


图 2 情况 2 和情况 3 演化示意图

Fig. 2 Evolution diagram for case 2 and case 3

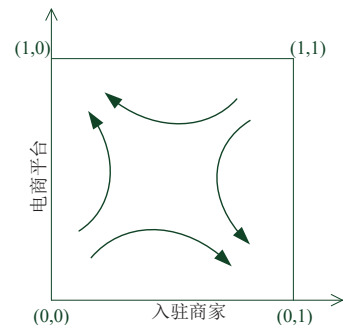


图 3 情况 4 演化示意图

Fig. 3 Evolution diagram for case 4

情况 3 在 $\max(0, (1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)/(\theta(\mu - 1)F_4)) < W <$

$$\min \left(\frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4} \right)$$

的情况下, 如表 5 和图 2 所示, 系统有演化稳定策略为 (0, 1).

情况 4 在 $\max \left(0, \frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4} \right) < W <$

$$\min \left(\frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4} \right)$$

的情况下, 如表 5 和图 3 所示, 系统有演化稳定策略为 (0, 1) 和 (1, 0).

情况 5 在 $\max \left(0, \frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}, \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3} \right) < W < (1 - \lambda)C_1/((\mu - 1)(1 - \theta)F_4)$ 的情况下, 如表 5 和图 4 所示, 系统有演化稳定策略为 (1, 0).

表 5 情况 3、情况 4、情况 5 和情况 8 均衡点稳定性分析表
Table 5 Stability analysis table of equilibrium point for case 3, case 4, case 5 and case 8

	情况 3			情况 4			情况 5			情况 8		
	det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性	det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性	det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性	det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性
<i>E</i> ₁ (0, 0)	−	不定	鞍点	+	+	不稳健	+	+	不稳健	−	不定	鞍点
<i>E</i> ₂ (0, 1)	+	−	ESS	+	−	ESS	−	不定	鞍点	−	不定	鞍点
<i>E</i> ₃ (1, 0)	−	不定	鞍点	+	−	ESS	+	−	ESS	−	不定	鞍点
<i>E</i> ₄ (1, 1)	+	+	不稳健	+	+	不稳健	−	不定	鞍点	−	不定	鞍点
<i>E</i> ₅ (<i>x</i> [*] , <i>y</i> [*])	Δ	0	鞍点	Δ	0	鞍点	Δ	0	鞍点	Δ	0	鞍点

情况 6 在 $\max(0, \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4})$ 情况下, 如稳定性分析表 6、演化示意图 4 所示, 系统有演化稳定策略为 (1, 0).

情况 7 在 $W > \max(\frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4})$ 情况下, 如稳定性分析表 6、演化示意图 5 所示, 系统有演化稳定策略为 (1, 1).

情况 8 在 $\max\left(0, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}, \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}\right) < W < \min\left(\frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4}\right)$ 的情况下, 如表 5 和图 6 所示, 所有均衡点均为鞍点, 系统没有演化稳定策略.

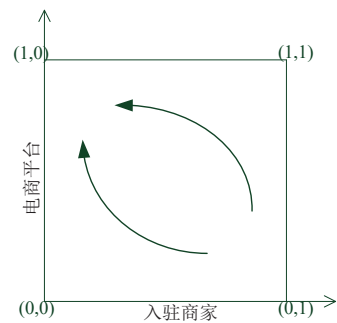


图 4 情况 5 和情况 6 演化示意图

Fig. 4 Evolution diagram for case 5 and case 6

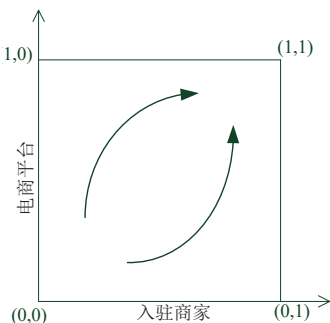


图 5 情况 7 演化示意图

Fig. 5 Evolution diagram for case 7

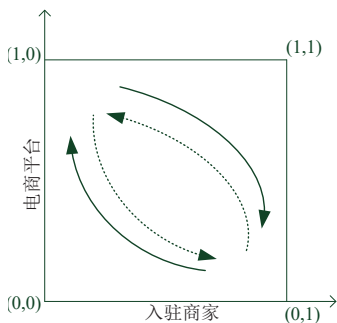


图 6 情况 8 演化示意图

Fig. 6 Evolution diagram for case 8

表 6 情况 6 和情况 7 均衡点的稳定性分析表
Table 6 Stability analysis table of equilibrium point for case 6 and case 7

情况6	$\phi_1 < 0$			$\phi_1 > 0$			情况7	$\phi_2 < 0$			$\phi_2 > 0$		
	det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性	det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性		det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性	det <i>J</i>	tr <i>J</i>	稳定性
<i>E</i> ₁ (0, 0)	−	不定	鞍点	−	不定	鞍点	<i>E</i> ₁ (0, 0)	−	不定	鞍点	+	+	不稳健
<i>E</i> ₂ (0, 1)	−	不定	鞍点	+	+	不稳健	<i>E</i> ₂ (0, 1)	−	不定	鞍点	−	不定	鞍点
<i>E</i> ₃ (1, 0)	+	−	ESS	+	−	ESS	<i>E</i> ₃ (1, 0)	+	+	不稳健	−	不定	鞍点
<i>E</i> ₄ (1, 1)	+	+	不稳健	−	不定	鞍点	<i>E</i> ₄ (1, 1)	+	−	ESS	+	−	ESS
<i>E</i> ₅ (<i>x</i> [*] , <i>y</i> [*])	Δ	0	鞍点	Δ	0	鞍点	<i>E</i> ₅ (<i>x</i> [*] , <i>y</i> [*])	Δ	0	鞍点	Δ	0	鞍点

4 仿真结果讨论与对策建议

为了更好地探究在网络口碑影响下电商平台监管与入驻商家售假的演化博弈过程, 进一步论证所构建的模型及其结果的有效性, 下面运用 MATLAB 进行演化仿真研究, 分析在不同参数设定下两者的策略选择.

$$\begin{aligned} \text{令 } \delta_1 &= C_2^F + \theta\mu WF_3 + \lambda F_1, \delta_2 = C_2^T + (1-\theta)\mu WF_3, \delta_3 = \lambda(C_1 - F_1 - F_2) + \theta\mu WF_4, \\ \delta_4 &= C_1 - F_1 - F_2 + \theta WF_4, \delta_5 = C_2^F + \theta WF_3 + F_1, \delta_6 = C_2^T + (1-\theta)WF_3, \\ \delta_7 &= \lambda C_1 + \mu(1-\theta)WF_4, \delta_8 = C_1 + (1-\theta)WF_4, \end{aligned}$$

得 $\delta_7 - \delta_8 > \delta_3 - \delta_4$. 其中 δ_1 和 δ_5 分别为电商平台不严格监管和严格监管下, 入驻商家售假被发现造成负向网络口碑后所造成的总成本 (基本成本加上其它损失); δ_2 和 δ_6 分别为电商平台不严格监管和严格监管下, 入驻商家不售假但被假负向网络口碑 (比如竞争对手恶意雇网络水军损坏商家形象) 影响下所造成的总成本; δ_3 和 δ_7 分别为入驻商家售假被发现造成负向网络口碑和不售假但被假负向网络口碑后, 电商平台不严格监管的净损失; δ_4 和 δ_8 分别为入驻商家售假被发现造成负向网络口碑和不售假但被假负向网络口碑影响后, 电商平台严格监管的净损失.

4.1 情况 1

对于情况 1, 当满足 $0 < W < \min\left(\frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}\right)$ 时, 系统有演化稳定策略为 (0, 0). 依该条件可推出 $\delta_1 - \delta_2 < 0$ 且 $\delta_3 - \delta_4 < 0$, 同时结合图 1 和图 7 进行下述分析.

结果证明, 若入驻商家售假被发现造成负向网络口碑后所造成的总成本小于入驻商家不售假但被假负向网络口碑影响下所造成的总成本时, 入驻商家倾向于选择售假. 入驻商家售假被发现造成负向网络口碑后, 电商平台不严格监管的净损失小于电商平台严格监管的净损失时, 电商平台则选择不严格监管. 当然, 若电商平台因不严格监管净损失较小而选择不严格监管, 则在不严格监管下, 商家会因为售假造成较小总成本, 而选择售假. 在情况 1 下经过双方反复地博弈, 最终演化稳定策略为 (售假, 不严格监管).

这一策略演化结果不利于电子商务系统的健康发展, 无法保证消费者权益. 由于商家售假以及电商平台不严格监管均会对各自带来相对较好的收益, 因此若外界没有影响, 这一较差的博弈策略将会长时间持续下去. 但是, 因为网络口碑的存在, 会对电商平台和入驻商家进行约束, 对其策略选择产生影响. 随着事态发展, 网络口碑产生的影响力逐渐变大, 即 W 和 μ 变大. 如果通过净化网络环境, 提高网络口碑的真实性, 使 θ 变大, 另外规范罚款标准, 提高 F_1 值, 最终令 $0 < W < \min\left(\frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}\right)$ 这一不等式不再成立, 则这一演化结果将会打破. 同时, 政府应积极出台相关电商平台打假政策, 提高电商平台监管力, 降低商家售假率, 从而延缓系统演化到稳定均衡点, 给网络口碑相对充分发酵时间, 减弱这一策略给电商环境带来的整体上的负面影响.

总之, 在平台不严格监管并且售假环境中的双方均有较低损失的情况下, 会产生 (商家售假, 平台不严格监管) 这一最差的均衡稳定情况. 消费者对售假商家和不严格监管平台的信任度降低, 网络口碑影响力和真实率的提升以及售假惩罚力度加大都将有助于改变这一结果.

4.2 情况 2 与情况 3

对于情况 2 和情况 3, 当满足 $\frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4} < W < \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}$ 或者

$$\max\left(0, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}\right) < W < \min\left(\frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4}\right)$$

时, 系统有演化稳定策略为 (0, 1). 依该条件可推出, $\delta_5 - \delta_6 < 0$ 且 $\delta_7 - \delta_8 > 0$ 或者 $\delta_1 - \delta_2 < 0$ 且 $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 且 $\delta_5 - \delta_6 < 0$ 且 $\delta_7 - \delta_8 < 0$, 同时结合系统演化示意图 2 和演化仿真图 8 进行下述分析.

结果证明, 在情况 2 下, 因为 $\delta_7 - \delta_8 > 0$, 可推出 $\delta_3 - \delta_4 > 0$. 即在电商平台严格监管下, 入驻商家售假被发现造成负向网络口碑后所造成的总成本小于入驻商家不售假但被假负向网络口碑影响下所造成的总成本时, 入驻商家倾向于选择售假. 若商家选择售假, 电商平台不严格监管造成的净损失大于选择严格监管, 则电商平台选择严格监管. 在情况 3 下, 由 $\delta_1 - \delta_2 < 0$ 与 $\delta_5 - \delta_6 < 0$ 可知, 不论电商平台选择不严格监管还是严格监管, 商家售假最终造成的总成本都是相对较小, 所以入驻商家倾向于售假. 在商家选择售假这一策略下, $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 相对 $\delta_7 - \delta_8 < 0$ 所被赋予权重较大, 且逐步演化为只存在 $\delta_3 - \delta_4 > 0$, 即电商平台严

格监管造成的净损失较小, 则电商平台选择严格监管. 在情况 2 和情况 3 下, 经过双方反复地博弈, 最终演化稳定策略为(售假, 严格监管).

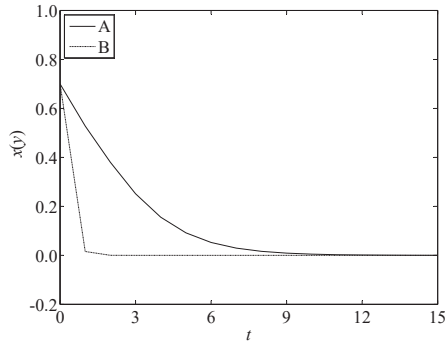


图 7 情况 1 演化过程仿真

Fig. 7 Simulation of evolution process for case 1

$(C_2^F = 12; C_2^T = 20; \theta = 0.8; \mu = 3; W = 0.5; F_3 = 6; \lambda = 0.4; F_1 = 5; C_1 = 14; F_2 = 4; F_4 = 3)$

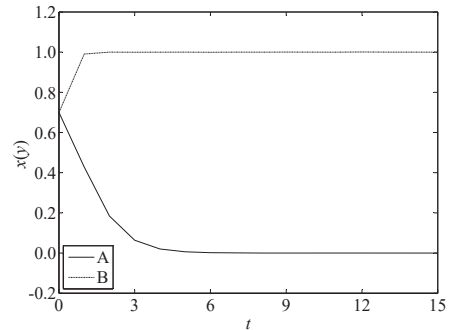


图 8 情况 2 和情况 3 演化过程仿真

Fig. 8 Simulation of evolution process for case 2 and case 3

$(C_2^F = 12; C_2^T = 20; \theta = 0.8; \mu = 3; W = 0.5; F_3 = 6; \lambda = 0.4; F_1 = 5; C_1 = 1.4; F_2 = 4; F_4 = 5)$

在情况 2 和情况 3 下, 商家售假总成本相对较低, 因此会有售假动机. 在其它变量不变以及不考虑网络口碑影响的前提下, 应适当提高惩罚力度 F_1 , 从而增加商家售假总成本, 使 $F_1 > \min(C_2^T - C_2^F - (2\theta - 1)WF_3, (C_2^T - C_2^F - (2\theta - 1)\mu WF_3)/\lambda)$, 从而演变为 $\theta_5 - \theta_6 > 0$. 通过逐步提高 W 和 θ , 以及随着网络口碑的积累, 电商平台不严格监管相比严格监管所造成的网络影响力系数 μ 变大. 会使 $\delta_7 - \delta_8 > 0$ 和 $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 更能成立, 并减少 $\delta_5 - \delta_6 < 0$ 和 $\delta_1 - \delta_2 < 0$ 成立的可能性, 会进一步督促平台强化监管力, 弱化商家售假动机, 从而令情况 2 和情况 3 不等式右部分不再成立, 改变这一稳定情况.

总之, 在平台严格监管并且售假环境中的双方均有较低损失的情况下, 会产生(商家售假, 平台严格监管)这一较差的均衡稳定状态. 如果在政府和第三方社会化媒体平台的介入下, 网络口碑影响力和真实率提高, 消费者对平台严格监管工作多加肯定以及多方监管的合力作用将在维持平台严格监管信心的同时减少商家售假行为.

4.3 情况 4

对于情况 4, 当满足 $\max\left(0, \frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}\right) < W <$

$$\min\left(\frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4}\right)$$

时, 系统同时有两个演化稳定策略 $(0, 1)$ 和 $(1, 0)$. 依该条件可推出 $\delta_1 - \delta_2 > 0$ 且 $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 且 $\delta_5 - \delta_6 < 0$ 且 $\delta_7 - \delta_8 < 0$, 同时结合系统演化示意图 3 和演化仿真图 9 进行下述分析.

结果证明, 在情况 4 下, 由 $\delta_1 - \delta_2 > 0$ 与 $\delta_7 - \delta_8 < 0$ 可知在电商平台不严格监管下, 入驻商家售假被发现造成负向网络口碑后所造成的总成本大于入驻商家不售假但被假负向网络口碑影响下所造成的总成本时, 入驻商家倾向于选择不售假. 若商家选择不售假, 电商平台不严格监管造成的净损失小于选择严格监管, 则电商平台选择不严格监管. 对于 $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 与 $\delta_5 - \delta_6 < 0$, 则结论正好相反, 最终为电商平台选择严格监管, 入驻商家选择售假. 在情况 4 中所有条件同时作用下, 经过双方反复地博弈, 所以会同时出现两个演化稳定策略, 分别为(不售假, 不严格监管)与(售假, 严格监管).

在此情况下, 出现与无网络口碑存在的理想环境下所不同的现象. 即在电商平台不严格监管时, 商家售假所造成的成本较高, 在严格监管时, 商家不售假成本高. 这是由于在该条件下, 电商平台不严格监管相比严格监管下所造成的网络口碑影响力相对差较大, 在不严格监管环境下商家售假因负向口碑造成的损失远远大于严格监管环境下的损失. 稳定策略(不售假, 不严格监管)与(售假, 严格监管)相比, 对电商环境有较

好的正面影响, 因此在该条件下, 应使博弈系统偏向均衡稳定点 (不售假, 不严格监管). 观察图 9 可以发现, 只要电商平台初始监管力度不够大, 博弈演化稳定策略保持为 (不售假, 不严格监管), 当 $y > 0.9$ 且商家方初始状态取值较小时, 博弈演化稳定策略为 (售假, 严格监管). 在真实环境中, 电商平台严格监管率很难达到 0.9, 稳定策略基本为 (不售假, 不严格监管).

总之, 在平台不严格监管并且不售假环境中的双方均有较低损失, 或者平台严格监管并且售假环境中的双方均有较低损失这两种情况下, 会产生 (商家不售假, 平台不严格监管) 与 (商家售假, 平台严格监管) 这两种均衡稳定状态. 现实环境中的均衡稳定状态以 (商家不售假, 平台不严格监管) 为主, 这一状态相对理想. 但若不加控制, 平台会逐步演化为玩忽职守, 且平台长期持续不严格监管会增加商家售假动机, 因此也应对照情况 5 和情况 6 采取措施, 逐步激励平台监管力度提升.

4.4 情况 5 与情况 6

对于情况 5 和情况 6, 当满足

$\max \left(0, \frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}, \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3} \right) < W < \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4}$ 或者 $\max \left(0, \frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3} \right) < W < \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}$ 时, 系统有演化稳定策略 (1, 0). 依该条件可推出 $\delta_1 - \delta_2 > 0$ 且 $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 且 $\delta_5 - \delta_6 > 0$ 且 $\delta_7 - \delta_8 < 0$ 或者 $\delta_1 - \delta_2 > 0$ 且 $\delta_7 - \delta_8 < 0$, 同时结合图 4 和图 10 进行下述分析.

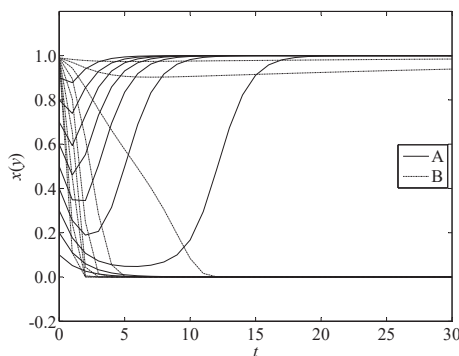


图 9 情况 4 演化过程仿真

Fig. 9 Simulation of evolution process for case 4

$(C_2^F = 12; C_2^T = 20; \theta = 0.8; \mu = 3; W = 0.63; F_3 = 6; \lambda = 0.4; F_1 = 5; C_1 = 14; F_2 = 4; F_4 = 3)$

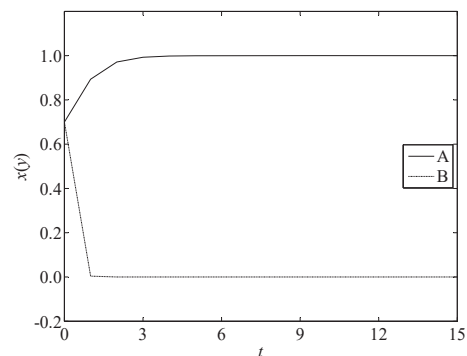


图 10 情况 5 和情况 6 演化过程仿真

Fig. 10 Simulation of evolution process for case 5 and case 6

$(C_2^F = 12; C_2^T = 18; \theta = 0.8; \mu = 3; W = 0.5; F_3 = 6; \lambda = 0.4; F_1 = 5; C_1 = 14; F_2 = 4; F_4 = 3)$

结果证明, 在情况 5 下, 由 $\delta_1 - \delta_2 > 0$ 与 $\delta_5 - \delta_6 > 0$ 可知商家售假在电商平台两种策略选择下, 最终造成的总成本都是相对较大, 所以入驻商家会选择不售假. 在商家不售假这一策略下, $\delta_7 - \delta_8 < 0$ 相对 $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 所被赋予权重较大, 且逐步演化为只存在 $\delta_7 - \delta_8 < 0$, 即电商平台不严格监管造成的净损失较小, 则电商平台选择不严格监管. 在情况 6 下, 因为 $\delta_7 - \delta_8 < 0$, 可推出 $\delta_3 - \delta_4 < 0$, 即若电商平台选择不严格监管策略, 入驻商家在最小化损失驱动下会选择不售假. 在商家选择不售假, 电商平台不严格监管造成的净损失小于选择严格监管, 则电商平台会选择不严格监管. 在情况 5 和情况 6 下经过双方反复地博弈, 最终演化稳定策略为 (不售假, 不严格监管).

在此演化稳定策略中, 入驻商家不售假已是较好的博弈结果. 即使商家不售假, 由于虚假网络口碑会对电商平台造成影响, 并随着舆论的发展, F_4 会逐渐增大, 促使平台严格监管. 但是网络口碑发展具有不可控性, 并且虚假口碑会对商家不售假造成影响, 另外随着电商平台持续降低监管力度, λ 的减小有可能致使 $\delta_1 - \delta_2 < 0$, 增大了商家售假倾向, 所以应主动采取措施提高电商平台的监管力度. 一方面政府可以通过规范电商监管流程并提高电商企业监管补贴力度, 来降低 C_1 . 另一方面应打击恶意竞争散布虚假信息的行

为, 减少真假难辨的信息对消费者的迷惑性, 提高 θ , 从而更好促使商家不售假并约束平台散漫监管行为。

总之, 在平台不严格监管并且不售假环境中的双方均有较低损失的情况下, 会产生 (商家不售假, 平台不严格监管) 这一较好的均衡稳定状态. 网络口碑影响力的提高可以更好约束商家和平台, 但由于不售假环境下消费者的网络口碑作用性减弱, 所以政府和平台与社会化媒体平台应着力打击虚假口碑信息, 辅助平台监管, 可以减少平台监管损失, 对提升平台监管力度尤为重要。

4.5 情况 7

对于情况 7, 当满足 $W > \max \left(\frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4} \right)$ 时, 系统有演化稳定策略(1, 1).

依该条件可推出 $\delta_5 - \delta_6 > 0$ 且 $\delta_7 - \delta_8 > 0$, 同时结合系统演化示意图 5 和演化仿真图 11 进行下述分析。

结果证明, 若入驻商家售假被发现造成负向网络口碑后所造成的总成本大于入驻商家不售假但被假负向网络口碑影响下所造成的总成本时, 入驻商家倾向于选择不售假. 若入驻商家不售假, 电商平台不严格监管的净损失大于电商平台严格监管的净损失时, 电商平台则选择严格监管. 同时, 若电商平台因严格监管净损失较小而选择严格监管, 则在严格监管下, 商家会因为不售假造成较小总成本, 而选择不售假. 在情况 7 下双方经过反复地博弈, 最终演化稳定策略为 (售假, 严格监管)。

这一演化结果为最理想的博弈策略, 有利于电商环境的健康持续发展. 随着网络口碑影响力的扩大以及不严格监管和严格监管下影响力相对比的增大, W 与 μ 值将维持在较高水平. 企业不严格监管造成的损失较严格监管相比差距更大, 企业售假总成本将远大于不售假, 即情况 7 条件将会更加满足, 这一演化稳定策略将会更好持续. 若网络环境虚假信息充斥太多, 就会使 θ 减少, 造成 δ_5 减少, δ_6 增大, 商家售假倾向会越来越严重, 还会令电商企业因声誉受损导致收益损失, 同时造成电商平台的低效监管, 造成资源浪费. 因此, 要净化网络环境, 让真实的口碑对博弈双方发挥作用, 同时规范电商监管制度和售假处罚机制, 降低电商企业监管成本, 做到平台严格监管, 商家不售假。

总之, 在平台严格监管并且不售假环境中的双方均有较低损失的情况下, 会产生最好的均衡稳定状态, 即(商家不售假, 平台严格监管). 维持这一理想状态的关键在于政府的规范治理、消费者信息素养以及维权意识的提升、网络口碑影响力和真实率保持在较高水平, 进而促使平台监管成本降低、商家售假损失增大。

4.6 情况 8

对于情况 8, 当满足

$\max \left(0, \frac{(1 - \lambda)(C_1 - F_1 - F_2)}{\theta(\mu - 1)F_4}, \frac{C_2^T - C_2^F - F_1}{(2\theta - 1)F_3} \right) < W < \min \left(\frac{C_2^T - C_2^F - \lambda F_1}{(2\theta - 1)\mu F_3}, \frac{(1 - \lambda)C_1}{(\mu - 1)(1 - \theta)F_4} \right)$ 时,

系统没有演化稳定策略. 依该条件可推出 $\delta_3 - \delta_4 > 0$ 且 $\delta_5 - \delta_6 > 0$ 且 $\delta_1 - \delta_2 < 0$ 且 $\delta_7 - \delta_8 < 0$, 同时结合系统演化示意图 6 和演化仿真图 12 进行下述分析。

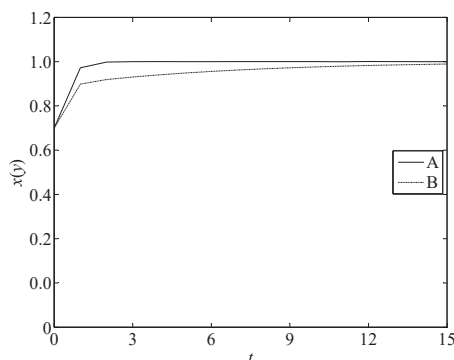


图 11 情况 7 演化过程仿真

Fig. 11 Simulation of evolution process for case 7
($C_2^F = 12$; $C_2^T = 18$; $\theta = 0.8$; $\mu = 3$; $W = 0.5$; $F_3 = 6$;
 $\lambda = 0.4$; $F_1 = 7$; $C_1 = 14$; $F_2 = 4$; $F_4 = 5$)

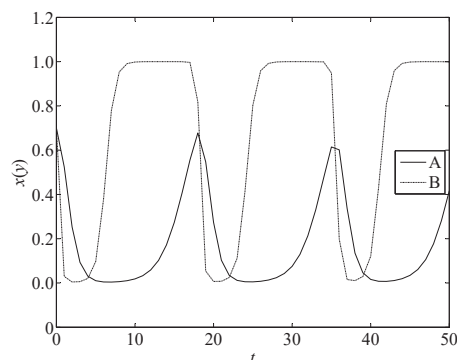


图 12 情况 8 演化过程仿真

Fig. 12 Simulation of evolution process for case 8
($C_2^F = 8$; $C_2^T = 20$; $\theta = 0.8$; $\mu = 2$; $W = 1$; $F_3 = 6$;
 $\lambda = 0.4$; $F_1 = 9$; $C_1 = 14$; $F_2 = 4$; $F_4 = 3$)

若商家选择售假, 因为 $\delta_3 - \delta_4 > 0$, 即在商家售假前提下, 电商平台严格监管有较少损失, 则电商平台选择严格监管. 由于 $\delta_5 - \delta_6 > 0$, 在平台严格监管时, 商家选择不售假有较低总成本, 则商家选择不售假. 随着商家不售假, $\delta_7 - \delta_8 < 0$ 促使电商平台选择不严格监管, 同时 $\delta_1 - \delta_2 < 0$ 致使商家售假. 即从仿真图 5 中也可看出, 博弈双方的博弈状态是一个周期循环过程的极限环, 没有一个稳定的策略.

总之, 在处于一个没有绝对最优策略组合环境中, 电商平台和入驻商家都处于周期动荡状态, 当对方的策略发生改变时, 总可以通过改变自身策略来使销售总成本或监管净损失最小化.

5 结束语

本文在有限理性条件下, 构建网络口碑影响下电商平台监管和入驻商家售假的非对称演化博弈模型, 同时引入网络口碑真实率、网络口碑影响力与电商平台监管力度等指标, 使模型更具解释力. 通过求解相应的复制动态方程以及各条件下的演化稳定策略, 并绘制演化示意图, 直观展示电商平台监管与入驻商家售假的关键影响因素. 结合数值仿真分析, 对模型及其结果的有效性进行了论证, 并详细解释分析了各演化稳定策略下博弈双方的策略选择. 另外, 讨论了网络口碑真实率、影响力等重要参数的变化给双方策略选择带来的影响, 并为电商平台入驻商家售假问题的有效解决提供了思路.

通过演化博弈分析, 发现网络口碑影响电商平台和入驻商家的策略选择, 有利于电商平台入驻商家售假问题的解决. 但是, 若网络口碑真实率较低, 会给假货监管带来消极影响, 阻碍电商平台有效监管. 因此, 高质量的网络口碑将是治理电商平台入驻商家售假问题的重要突破口. 提高网络口碑的质量关键在于提高其真实率和影响力. 一方面, 网络口碑作为一种重要的社会互动信息, 政府管理者、电商平台和社会化媒体等应给与足够重视. 应大力发展社会化媒体, 完善网络口碑传播渠道, 健全消费者评价系统. 电商平台应努力为消费者反馈营造良好环境, 激励消费者客观发布和分享商品信息, 扩大网络口碑影响力, 充分发挥网络口碑的监管作用. 另一方面, 网络口碑真实率的提高依赖于政府监管部门、电商与社会化媒体平台以及消费者群体之间的良性互动. 政府监管部门要创新管理方式, 引导建立网络口碑发布平台行业的自律机制. 电商与社会化媒体平台要建立合理的监管问责机制, 重点惩治虚假评论和职业差评师, 从而净化网络环境, 提高网络口碑的真实率. 作为消费者来说, 要客观的发布评论, 不能为了一点蝇头小利而发布或传播虚假信息.

参考文献:

- [1] 林英泽. 电商平台规则与共享经济发展. 中国流通经济, 2018, 32(1): 85-92.
Lin Y Z. The rule of E-commerce platforms and the development of sharing economy. China Business and Market, 2018, 32(1): 85-92. (in Chinese)
- [2] 王 聪, 杨德礼, 王 昭, 等. 考虑假货威胁的品牌制造商双渠道策略研究. 科研管理, 2016, 37(12): 144-153.
Wang C, Yang D L, Wang Z, et al. Dual-channel strategy of brand manufacturers considering the threat of counterfeits. Science Research Management, 2016, 37(12): 144-153. (in Chinese)
- [3] Ferrante M. China's renewed attention to the fight against counterfeit products sold online: The impact of Taobao's new policy and punishments. Journal of Internet Law, 2015, 18(12): 3-9.
- [4] 郭晓莉. 假货治理在电商时代遭遇的法律困境及其应对. 湖南科技大学学报(社会科学版), 2016, 19(2): 98-104.
Guo X L. Fake commodity governance in the era of E-Commerce: Legal dilemmas and its countermeasures. Journal of Hunan University of Science & Technology (Social Science Edition), 2016, 19(2): 98-104. (in Chinese)
- [5] Wadleigh J, Drew J, Moore T. The E-commerce market for lemons: Identification and analysis of websites selling counterfeit goods // Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web. 2015: 1188-1197.
- [6] 丁庆洋, 朱建明. 区块链视角下的B2C电商平台产品信息追溯和防伪模型. 中国流通经济, 2017, 31(12): 41-49.
Ding Q Y, Zhu J M. The product information traceability and security model of B2C E-platform from the perspective of blockchain. China Business and Market, 2017, 31(12): 41-49. (in Chinese)
- [7] Gai K, Qiu M, Zhao H, et al. Anti-Counterfeit scheme using monte carlo simulation for E-commerce in cloud systems // IEEE 2nd International Conference on Cyber Security and Cloud Computing. IEEE, 2015: 74-79.

- [8] Sui X. An old problem in a new market: Public and private regulation of counterfeit consumer goods in the Chinese C2C market. Durham: Duke University, 2014: 14–37.
- [9] 李 波, 温德成. 网络购物中商品质量问题发生机理及监管研究述评. 财贸研究, 2013, 24(2): 20–28.
Li B, Wen D C. Literature review of problem occurrence mechanism and supervising measures of products' quality in E-shopping. Finance and Trade Research, 2013, 24(2): 20–28. (in Chinese)
- [10] Joseph A, Divya V R, Mathew L S. Fake product detection and reputation system for E-commerce. International Journal of Scientific Research in Science, 2016, 2(3): 300–304.
- [11] 龚诗阳, 刘 霞, 刘 洋, 等. 网络口碑决定产品命运吗: 对线上图书评论的实证分析. 南开管理评论, 2012, 15(4): 118–128.
Gong S Y, Liu X, Liu Y, et al. Does online word-of-mouth determine product's fate: An empirical of online book reviews. Nankai Business Review, 2012, 15(4): 118–128. (in Chinese)
- [12] 史 伟, 王洪伟, 何绍义. 网络口碑对市场销售分布的影响: 基于不同产品评价标准. 系统工程理论与实践, 2016, 36(7): 1744–1752.
Shi W, Wang H W, He S Y. The eWOM impact on sales distributions in markets: Based on different product evaluation standards. Systems Engineering: Theory&Practice, 2016, 36(7): 1744–1752. (in Chinese)
- [13] 蔡淑琴, 袁 乾, 周 鹏. 企业响应下负面口碑线性阈值传播模型研究. 系统工程学报, 2017, 32(2): 145–155.
Cai S Q, Yuan Q, Zhou P. Research on linear threshold diffusion model for negative word-of-mouth under enterprises response. Journal of Systems Engineering, 2017, 32(2): 145–155. (in Chinese)
- [14] 孟 园, 王洪伟, 王 伟. 网络口碑对产品销量的影响: 基于细粒度的情感分析方法. 管理评论, 2017, 29(1): 144–154.
Meng Y, Wang H W, Wang W. The effect of electronic word-of-mouth on sales through fine-grained sentiment analysis. Management Review, 2017, 29(1): 144–154. (in Chinese)
- [15] 朱 娟. 在线商品虚假评论关键问题研究综述. 现代情报, 2017, 37(5): 166–171.
Zhu J. A review of key issues in the opinion spams of online products. Journal of Modern Information, 2017, 37(5): 166–171. (in Chinese)
- [16] 苏 强, 吴海龙, 秦星红, 等. 职业差评师的产生机理与治理策略研究—以淘宝C2C交易平台为例. 南开管理评论, 2014, 17(4): 151–160.
Su Q, Wu H L, Qin X H, et al. Study on the generation mechanism of the occupational negative evaluator and its control strategies: Based on taobao C2C trading platform. Nankai Business Review, 2014, 17(4): 151–160. (in Chinese)
- [17] 杨丰梅, 王安瑛, 吴 军, 等. 电商平台信用信息共享策略演化. 系统工程学报, 2017, 32(5): 596–603.
Yang F M, Wang A Y, Wu J, et al. Evolutionary dynamics of E-commerce platform's credit information sharing strategy. Journal of Systems Engineering, 2017, 32(5): 596–603. (in Chinese)
- [18] 张国兴, 高晚霞, 管 欣. 基于第三方监督的食品安全监管演化博弈模型. 系统工程学报, 2015, 30(2): 153–164.
Zhang G X, Gao W X, Guan X. Evolutionary game model of food safety supervision based on the third-party intendence. Journal of Systems Engineering, 2015, 30(2): 153–164. (in Chinese)
- [19] 周 辉, 陈淑凌, 崔亚梅. 基于演化博弈的旅游市场监管机制研究. 系统工程学报, 2016, 31(5): 618–624.
Zhou H, Chen S L, Cui Y M. Study of supervision mechanism of tourism market based on evolutionary game model. Journal of Systems Engineering, 2016, 31(5): 618–624. (in Chinese)
- [20] 李小莉. 考虑声誉的公私合作项目监管演化博弈分析. 系统工程学报, 2017, 32(2): 199–206.
Li X L. Evolution game analysis of public-private partnership projects regulatory with consideration of reputation. Journal of Systems Engineering, 2017, 32(2): 199–206. (in Chinese)
- [21] 曹 裕, 余振宇, 万光羽. 新媒体环境下政府与企业在食品掺假中的演化博弈研究. 中国管理科学, 2017, 25(6): 179–187.
Cao Y, Yu Z Y, Wan G Y. Evolutionary game study between government and enterprises in food adulteration under the new media environment. Chinese Journal of Management Science, 2017, 25(6): 179–187. (in Chinese)

作者简介:

- 李 杰(1973—), 女, 河北河间人, 博士, 教授, 研究方向: 电子商务, 网络口碑, 大数据挖掘, Email: ljrsch@126.com;
张 睿(1993—), 男, 河北沙河人, 硕士生, 研究方向: 电子商务中的博弈行为, Email: zrrsch@163.com;
徐 勇(1971—), 男, 山东蒙阴人, 博士, 教授, 研究方向: 演化博弈, 网络控制与优化, Email: xuyong@hebut.edu.cn.