电商平台信用信息共享策略演化

杨丰梅[1], 王安瑛[1], 吴 军[2], 汤 铃[3*]

(1. 北京化工大学理学院, 北京 100029; 2. 北京化工大学经济管理学院, 北京 100029;
3. 北京航空航天大学济管理学院, 北京 100191)

摘要: 作为电子商务的主要媒介, 电商平台可记录入驻商户和消费者的交易信息, 实现对双方信用的有效评估, 故电商平台间的信用信息共享策略, 能有效改善我国互联网信用环境. 对此, 基于演化博弈理论, 构建了共享策略基础博弈模型, 并考虑互联网环境中电商平台数量有限的情形, 引入 Moran 过程分析共享策略的随机演化动态, 以探讨促使电商平台选择信用信息共享策略的有利条件. 研究发现, 通过降低共享数据处理成本、加大非合作的惩罚力度、增强面向优质商户的优惠政策等手段, 能有效激励各电商平台达到信息共享策略的稳定状态. 此外, 数值算例充分论证了模型的有效性及政策建议的合理性.

关键词: 电商平台; 信用; 信息共享; Moran 过程; 随机演化博弈
中图分类号: F270 **文献标识码**: A **文章编号**: 1000−5781(2017)05−0596−08

doi: 10.13383/j.cnki.jse.2017.05.003

Evolutionary dynamics of E-commerce platform's credit information sharing strategy

Yang Fengmei[1], Wang Anying[1], Wu Jun[2], Tang Ling[3*]

(1. School of Science, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China;
2. School of Economics and Management, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China;
3. School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100191, China)

Abstract: As the major media of E-commerce market, E-platforms can record the online trading activities of merchants and consumers, and thus their respective credits are effectively evaluated. Therefore, the sharing strategy of credit information among platforms can help improve E-commerce credit environments, especially in China. In such a context, this paper establishes a game model of information sharing strategy based on evolutionary game theory, and employs the Moran process, assuming a limited number of agents to analyze the corresponding random evolution, to explore the conditions for credit information sharing cooperation. The results strongly suggest that reducing costs of processing shared data, enhancing penalties on noncooperation and developing reward policies for high-credit merchants can help platforms reach a steady state of information sharing cooperation. Furthermore, the numerical experiment verifies the validity of the proposed model and the corresponding policy implications.

Key words: E-commerce platform; credit; information sharing strategy; Moran process; stochastic evolutionary game theory

收稿日期: 2016−07−15; 修订日期: 2017−03−16.
基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (71433001; 71301006; 71372195).
*通信作者

1 引　言

随着电子商务的兴起, 电商平台作为一种新兴的交易媒介, 成为维持互联网交易可信度的核心节点[1]. 一方面, 电商平台的便捷性与低成本吸引着越来越多的企业与消费者, 其交易量不断提升. 根据《2015 年 网络购物市场研究报告》, 2015 年我国网络零售交易额达 3.88 万亿元, 同比增长 33.3 %. 其中, B2C 交易额达 2.02 亿元. 另一方面, 电商平台应履行信用监管责任, 跟踪记录入驻商户及消费者的信用信息, 如商品信息、交易信息、评价信息、售后信息等, 并对其进行信任度评估[2]. 特别地, 由于一个商户可能入驻多个电商平台, 单个电商平台所掌握的信息量具有一定的局限性, 电商平台间的信用信息共享策略能通过实现市场信息资源的有效聚合, 极大减少信息不对称, 从而促进整个互联网信用环境的改善.

根据现有相关研究, 信用信息共享备受关注, 成为确保信用环境健康发展的有力工具. 例如, Grinshpoun 等[3]针对虚拟社区信任信誉系统, 构建了跨群体信誉 (CCR)共享模型, 以缩小虚拟社区的差距. 在此基础上, Gal-Oz 等[4]分析了信任信誉系统对虚拟社区的重要性, 并构建了社区信誉 (CR) 模型框架, 实证分析了其有效性. 鞠卫华等[5]针对企业信用信息共享, 以中国人民银行企业信用信息基础数据库为例, 基于博弈理论证明: 公布授信机构信息可提高对企业信用的准确判断. 张荣刚等[6]基于博弈理论, 分析了我国银行间信用信息共享与合作动力机制, 并探讨了其激励和约束机制. 南小可等[2] 针对 B2C 电子商务网站中加盟店信任信息共享, 基于演化博弈理论构建了动力学模型, 讨论了其进化稳定策略的影响因素. 然而, 目前关于信用信息共享的相关研究大多针对参与主体数量无限或足够大的情况. 而在现实生活中, 社会行为的演化都是在有限总体中进行的[7]. 例如, 在互联网电商交易系统中, 电商平台是有限的群体. 对此, 本文拟考虑电商平台数量有限的情形下, 深入研究电商平台间的信用信息共享策略的演化动态, 这将是对现有文献的一个重要补充.

在研究方法上, 博弈模型是策略选择研究的有利分析技术. 针对研究主体的理性局限性, 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, 从正面研究博弈人应该如何决策 (或怎么去学习)[8]. 周辉等[9]基于演化博弈建立模型, 探讨了旅游市场的监管机制. 张国兴等[10]基于演化博弈建立模型, 探讨了食品安全的监管机制. 然而, 经典的演化博弈模型通常刻画的是无限总体, 其方法基于生态系统的“复制动态”理论[11]. 例如, 南小可等[2]针对互联网系统, 采用复制动态方程, 研究了电商平台信息共享策略的演化动态, 其研究是在电商平台数目无限及其关系不对等的强假设下进行的, 这与现实中电商平台数目有限相悖. 对此, 本文拟放松此假设, 针对电商平台数目有限及其关系同质的实际情况, 分析电商平台信用信息共享策略的演化动态, 这将更符合我国互联网环境的现实情景.

具体地, 有限主体的动态演化博弈可表现为一种随机过程[12], 如 Moran 过程. 针对主体数量的有限性, Taylor 等[13]比较了 Moran 过程的演化动态与无限总体复制动态. Nowak 等[12] 基于 Moran 过程, 讨论了囚徒困境中不同策略的稳定条件. 高雷阜等[14] 基于 Moran 过程, 考虑环境对不同种群选择强度的差异性, 建立了具有选择差异的随机博弈进化动力模型. 柴彩春等[7]基于 Moran 过程, 建立了制造商生产策略演化动态模型, 得出两种不同生产策略的占优条件及影响因素. 邹世辰等[15]基于 Moran 过程, 建立了认知中断网络多策略信任演化模型, 以准确反映节点信任行为的特点, 推动网络节点行为向协同合作策略的演化, 提高网络系统的可信度. 对此, 本文拟针对主体数目有限性, 首次引入 Moran 过程, 分析电商平台信息共享策略的演化动态, 这更符合现实情景.

综上, 本文拟基于 Moran 过程, 考虑互联网环境中电子商务平台数量有限及其关系同质的现实情景, 深入研究其信用信息共享策略的演化动态, 探索促进电商平台共享策略的有利因素, 为改善我国电子商务信用环境提供有建设性意义的政策建议.

2 基础博弈模型

考虑单种群问题, 假设互联网环境中有 n 个电商平台, 且电商平台间的关系互相同质. 作为主要的互联网交易媒介, 电商平台掌握着有关入驻商户和消费者的信用信息量 v, 具体涉及商品信息、交易信息、评价信息以及售后信息等. 在一次博弈中, 各电商平台可选择两种纯策略: 信用信息共享策略 S 或信用信息不共享策略 N, 并考虑电商平台共享意愿(或共享信息量的程度)$k \in [0,1]$. 具体地, $k=0$ 代表电商平台完全不愿意共享信用信息(或其共享信息量为 0 %), $k=1$ 则代表完全愿意共享(或其共享信息量为 100 %). 当电商平台选择共享策略时, 一方面需要承担一定的成本, 包括数据处理成本 c_1 和可能带来因丢失客户所造成的损失 c_2 (考虑到现实情形中, 不同的电商平台面对共同的客户群和加盟商群, 它们之间存在着竞争关系); 另一方面可以得到一定的回报, 如可减少跟踪成本, 创造与新加盟商的合作机会 p, 规避因信息不对称所带来的信用风险 r[2]. 此外, 在不合作共享 (即一方选择“共享”策略,另一方选择“不共享”策略)情形下, 共享方可能会采取一定的报复行为, 因此不共享方将承受报复机制惩罚成本, 即惩罚因子 δ [16].

基于上述问题描述和模型假设, 信用信息共享策略的演化动态是电子商务平台双方动态博弈的结果. 将电商平台的“共享”策略和“不共享”策略进行组合, 可得到两策略对称的收益表如下.

表 1 电商平台 1 的收益表

Table 1 Payoff matrix of E-commerce platform

	S	N
S	$R+vk(p+r-c_1-c_2)$	$R-vk(c_1+c_2)$
N	$R+vk(p+r)-\delta$	R

其中收益表中参数意义如下: $R>0$ 为电商平台的基本利益; $v>0$ 为电商平台掌握的信用信息量; $k\in[0,1]$ 为电商平台的信用信息共享意愿值 (或共享信息量的程度); $p\in[0,1]$ 为信息共享时创造的与新加盟商的合作机会; $r>0$ 为信息共享时规避部分由信息不对称带来的信用风险; $c_1>0$ 为信息共享时的数据处理成本; $c_2>0$ 为信息共享时由客户丢失造成的损失; $\delta>0$ 为不合作共享情形下, 不共享方因受到共享方报复机制而承担的惩罚成本.

因此, 当电商平台博弈双方合作共享 (即双方都选择“共享”策略)时, 双方收益均为 $R+vk(p+r-c_1-c_2)$. 当电商平台博弈双方不合作共享 (一方选择“共享”策略, 另一方选择“不共享”策略)时, 共享方担成本或损失为 $vk(c_1+c_2)$, 不共享方获得得益增量为 $vk(p+r)$, 却将承担报复机制惩罚成本 δ. 这里, 有 $\delta>vk(c_1+c_2)$, 即假设不合作共享方所承担的未来损失大于合作共享方所承担的成本.

电商平台共享策略博弈是一个协调博弈, 存在两个纯策略纳什均衡解 (共享, 共享)和 (不共享, 不共享). 两博弈方同时做决策, 其各自的利益取决于自己与对方的策略选择. 尽管决策者从各自的最大利益出发选择行为, 但在信息不对称的情况下, 一次选择“共享”策略并不一定会给自身带来更多的收益, 不能实现总体和个人的利益最大化. 因此, 需要分析电商平台在博弈过程中的学习机制和共享策略的演化动态, 从正面给出博弈双方应该如何去决策与调整自身策略, 以最终实现个人与总体的利益最大化.

3 频率依赖的 Moran 过程

对于总体无限的情况, 文献[2]运用复制动态方程分析了共享策略的稳定状态及演化趋势. 而本文拟针对总体数量有限的现实情景, 引入 Moran 过程研究电商平台共享策略的演化动态. Moran 过程[7]是一个经典的人口遗传学模型, 已广泛用于研究有限总体中个体选择问题. Moran 生灭过程是演化博弈理论中一个重要过程, 即: 在每一个时间步, 按照策略适应度选择一个个体进行复制并产生一个同样的新个体, 并用新个体替换总体中任意一个个体, 保持总体数量不变[17]. 因此, 在电商平台规模有限的互联网环境中, 运用 Moran

过程分析电商平台信用信息共享策略, 能够较好地体现互联网环境的动态性和随机性.

首先, 利用电商平台策略收益表, 分别计算电商平台选择不同策略的收益. 假设 n 个电商平台中, 选择“共享”策略 S 的人数为 i, 其余 $n-i$ 个电商平台均选择“不共享”策略 N, 则有选择策略 S 和 N 的电商平台的期望收益[12]

$$\begin{cases}\pi_{\mathrm{S}}(i)=\left((i-1)\pi_{\mathrm{SS}}+(n-i)\pi_{\mathrm{SN}}\right)/(n-1),\ i=1,2,\ldots,n-1\\ \pi_{\mathrm{N}}(i)=\left(i\pi_{\mathrm{NS}}+(n-i-1)\pi_{\mathrm{NN}}\right)/(n-1),\ i=1,2,\ldots,n-1,\end{cases}\tag{1}$$

其中下标 S 和 N 表示选择“共享”策略和选择“不共享”策略, 故 π_{SS} 表示双方都选择“共享”策略的收益, π_{SN}, π_{NS}, π_{NN} 含义类似可知.

有适应度 f 由博弈收益和背景适应度 (即个体保留收益的机会)[14]线性组合而得, 则“共享”策略 S 和“不共享”策略 N 的适应度分别为

$$\begin{cases}f_{\mathrm{S}}(i)=1-\omega+\omega\pi_{\mathrm{S}}(i)\\ f_{\mathrm{N}}(i)=1-\omega+\omega\pi_{\mathrm{N}}(i),\end{cases}\tag{2}$$

其中 $\omega\in[0,1]$ 为选择强度, 体现博弈收益对适应度的贡献. 当 $\omega=0$ 时为 Moran 过程自然漂变; $\omega\ll 1$ 时为弱选择; $\omega=1$ 时为强选择, 其适应度等于收益.

对有限总体而言, 基于 Moran 过程研究策略演化, 增加一个选择“共享”策略 S 的概率

$$if_{\mathrm{S}}(i)/\left(if_{\mathrm{S}}(i)+(n-i)f_{\mathrm{N}}(i)\right).$$

相应地, 在每次更新后, 选择“共享”策略 S 的电商平台数量可能会增加一个, 不变, 或减少一个, 其转移概率分别如下

$$\begin{cases}\rho_{i,i+1}=(n-i)if_{\mathrm{S}}(i)/\left(n\left(if_{\mathrm{S}}(i)+(n-i)f_{\mathrm{N}}(i)\right)\right)\\ \rho_{i,i-1}=(n-i)if_{\mathrm{N}}(i)/\left(n\left(if_{\mathrm{S}}(i)+(n-i)f_{\mathrm{N}}(i)\right)\right)\\ \rho_{i,i}=1-\rho_{i,i+1}-\rho_{i,i-1},\end{cases}\tag{3}$$

其他转移概率为 0, 则有 Moran 过程的一步转移概率矩阵

$$\begin{pmatrix}\rho_{0,0}&\rho_{0,1}&0&\cdots&0&0&0\\ \rho_{1,0}&\rho_{1,1}&\rho_{1,2}&\cdots&0&0&0\\ 0&\rho_{2,1}&\rho_{2,2}&\cdots&0&0&0\\ \vdots&\vdots&\vdots&\ddots&\vdots&\vdots&\vdots\\ 0&0&0&\cdots&\rho_{n-1,n-2}&\rho_{n-1,n-1}&\rho_{n-1,n}\\ 0&0&0&\cdots&0&\rho_{n-1,n-1}&\rho_{n,n}\end{pmatrix}.\tag{4}$$

在 Moran 过程中, 存在两个稳定状态 $i=0$ 和 $i=n$, 它们分别表示所有电商平台都选择“共享”策策略 S, 和都选择“不共享”策略 N 的状态. 当系统达到其中任一种状态时, 将一直保持该稳定状态. 下面计算两种状态的吸引点的概率.

令 x_i 表示状态 i 到终点 n 的概率, 由全概率公式可得

$$x_i=\rho_{i,i+1}x_{i+1}+\rho_{i,i}x_i+\rho_{i,i-1}x_{i-1}.\tag{5}$$

将式(3)代入式(5), 有[18]

$$x_i=\left(1+\sum_{j=1}^{i-1}\prod_{k=1}^{j}\frac{f_{\mathrm{N}}(k)}{f_{\mathrm{S}}(k)}\right)\left(1+\sum_{j=1}^{n-1}\prod_{k=1}^{j}\frac{f_{\mathrm{N}}(k)}{f_{\mathrm{S}}(k)}\right)^{-1},\ i=2,\ldots,n-1,\tag{6}$$

其边界值为 $x_0=0$ 和 $x_n=1$.

当只有一个电商平台选择“共享”策略 S 其余 $n-1$ 个电商平台均选择“不共享”策略 N 时, 最终“共享”策略 S 状态稳定的概率为

$$\rho_{\mathrm{S}}=x_1=\left(1+\sum_{j=1}^{n-1}\prod_{k=1}^{j}\frac{f_{\mathrm{N}}(k)}{f_{\mathrm{S}}(k)}\right)^{-1}. \tag{7}$$

同理, 当只有一个电商平台选择“不共享”策略 N, 其余 $n-1$ 个电商平台均选择“共享”策略 S 时, 最终“不共享”策略 N 状态稳定的概率为

$$\rho_{\mathrm{N}}=1-x_{n-1}=\left(1+\sum_{j=1}^{n-1}\prod_{k=j}^{n-1}\frac{f_{\mathrm{N}}(k)}{f_{\mathrm{S}}(k)}\right)^{-1}. \tag{8}$$

综上可得

$$\frac{\rho_{\mathrm{S}}}{\rho_{\mathrm{N}}}=\prod_{j=1}^{n-1}\frac{f_{\mathrm{S}}(k)}{f_{\mathrm{N}}(k)}. \tag{9}$$

将 ρ_{S} (式(7))在弱选择情况下 (即 $\omega\ll 1$)进行泰勒展开[19], 可得

$$\begin{aligned}\rho_{\mathrm{S}}&=\left(1+\sum_{j=1}^{n-1}\prod_{k=1}^{j}\frac{f_{\mathrm{N}}(k)}{f_{\mathrm{S}}(k)}\right)^{-1}\\&\approx\frac{6}{n\left(6-\left(n(\pi_{\mathrm{SS}}+2\pi_{\mathrm{SN}}-\pi_{\mathrm{NS}}-2\pi_{\mathrm{NN}})-(2\pi_{\mathrm{SS}}+\pi_{\mathrm{SN}}+\pi_{\mathrm{NS}}-4\rho_{\mathrm{NN}})\omega\right)\right)}.\end{aligned} \tag{10}$$

这里引入概念–中性入侵的固定点概率 $1/n$[13,20]为基准, 研究有限总体中个体的策略选择.

若 $\rho_{\mathrm{S}}>1/n$, 则总体环境将支持个体采用“共享”策略 S 取代“不共享”策略 N;

若 $\rho_{\mathrm{S}}<1/n$, 则总体环境支持个体采用“不共享”策略 N 取代“共享”策略 S[12].

由式(10)可知, 要保证不等式 $\rho_{\mathrm{S}}>1/n$ 成立, 只需保证下式成立, 即

$$\pi_{\mathrm{SS}}(n-2)+\pi_{\mathrm{SN}}(2n-1)>\pi_{\mathrm{NS}}(n+1)+\pi_{\mathrm{NN}}(2n-4). \tag{11}$$

若式(11)成立, 则总体环境支持个体采用“共享”策略 S 取代“不共享”策略 N.

将电子商务平台的收益表 (表1)代入式(11), 可得

1)当 $n=2$ 时, 由式(11)可得$\pi_{\mathrm{SN}}>\pi_{\mathrm{NS}}$, 即支持电商平台选择“共享”策略. 然而, 由收益表(表 1)中的数值可知

$$\pi_{\mathrm{SN}}=R-vk(c_1+c_2)<R+vk(p+r)-\delta=\pi_{\mathrm{NS}}, \tag{12}$$

与 $\pi_{\mathrm{SN}}>\pi_{\mathrm{NS}}$ 相矛盾. 因此, 当互联网环境中只有两个电商平台时 ($n=2$), 电商平台从个人利益出发, 最终均会选择“不共享”策略.

2)当 $n\to\infty$ 时, 由式(11)可得 $\pi_{\mathrm{SS}}+2\pi_{\mathrm{SN}}>\pi_{\mathrm{NS}}+2\pi_{\mathrm{NN}}$, 将得益矩阵代入其中, 可得满足支持电商平台选择“共享”策略的条件, 即

$$R+vk(p+r+c_1+c_2)+[R-2vk(c_1+c_2)]<R+vk(p+r)-\delta+R. \tag{13}$$

化简式(13)有

$$\delta>3vk(c_1+c_2). \tag{14}$$

根据式(14), 可得到支持电商平台选择“共享”策略演化的有利条件: 当电商平台数目 n 不断扩大时, 通过降低共享数据的处理成本 c_1, 完善面向优质商户的优越政策以降低客户流失造成的损失 c_2, 增强不合作共享的报复机制惩罚成本 δ 等政策, 能有效确保式(14)的成立, 即促进电商平台“共享”策略的演化.

4 数值算例

拟通过数值算例, 检验上述理论结果的正确性, 并定量考察不同相关因素对电商平台共享策略演化的影

响, 包括共享数据的处理成本 c_1, 客户流失造成的损失 c_2 和不合作共享的报复机制惩罚成本 δ. 在参数取值方面, 由于相关研究正处于初步阶段, 现有的实证研究较为匮乏, 数据缺失问题较为严重, 对此, 本文在数值算法中, 仅严格依照模型假设的参数关系对各参数进行初步取值工作. 然而, 如何根据现实情况, 科学设定相关参数并进一步完善模型, 无疑是未来研究中的一个重要工作.

首先, 不失一般性, 考虑不同的选择强度 $\omega \in [0,1]$ 下"共享"策略演化率 $r = n\rho_{\rm S}$ 与电商平台总数 n 的关系, 以反映博弈收益对适应度的贡献大小. 为简化符号, 以下记 $a = \pi_{\rm SS}, b = \pi_{\rm SN}, c = \pi_{\rm NS}, d = \pi_{\rm NN}$. 如图 1 所示(取 $a = 3$, $b = 1.8$, $c = 2.2$, $d = 2$), 演化率 r 是电商平台总数 n 的单峰函数. 当 n 值很小时, 有 $n\rho_{\rm S} < 1$, 即"不共享"策略 N 会成为稳定状态; 当 n 值增大到一定范围内, 无论选择强度 ω 的取值大小, 均有 $n\rho_{\rm S} > 1$, 即"共享"策略 S 会成为稳定状态; 对于 $n \to \infty$, 选择强度 ω 要小于一定的阈值, 才能保持 $n\rho_{\rm S} > 1$, 使"共享"策略 S 成为稳定状态.

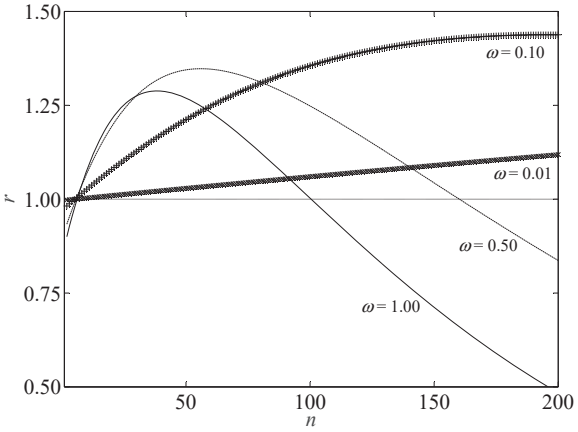

图 1　不同选择强度下电商平台总数与共享演化率关系图

Fig. 1　The n-r diagram under different selection intensities

现用数值算例针对 $\omega = 1$ 情形, 测算不同因素对最终稳定状态的影响.

1)在其它参数不变的情况下, 考虑成本对最终稳定状态的影响, 具体的降低共享数据的处理成本 c_1, 以及完善面向优质商户的优越政策以降低客户流失造成的损失 c_2. 由图 2 可知, 逐渐减少成本可分别得到曲线 r_1(取 $a = 7, b = 1, c = 3, d = 6$), r_2(取 $a = 8, b = 2, c = 3, d = 6$), r_3(取 $a = 9, b = 5, c = 3, d = 6$), r_4(取 $a = 9.5, b = 5.5, c = 3, d = 6$) 和 r_5(取 $a = 10, b = 6, c = 3, d = 6$). 不同曲线的变化趋势表明, 在成本逐渐降低的过程中, "共享"策略 S 逐渐成为最终稳定状态.

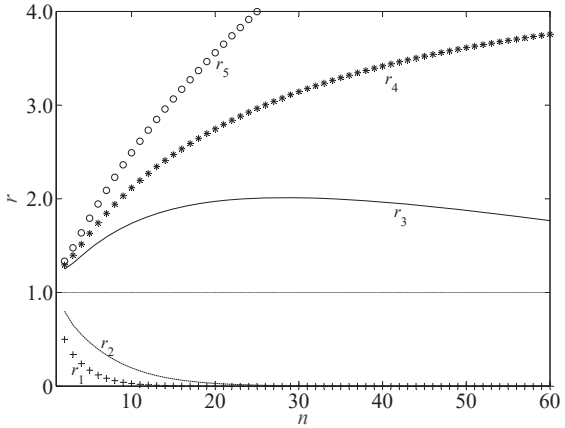

图 2　不同成本下电商平台总数与共享演化率关系图

Fig. 2　The n-r diagram under different costs

2)在其它参数不变的情况下, 考虑不合作共享时报复机制的惩罚力度 δ 对最终稳定状态的影响, 结果如图 3 所示. 逐渐增强报复机制惩罚因子 δ 可分别得到曲线 r_6(取$a = 9$, $b = 5$, $c = 10$, $d = 6$), r_7(取$a = 9$,

$b=5$, $c=6.5$, $d=6$), r_8(取$a=9$, $b=5$, $c=4$, $d=6$), r_9(取 $a=9$, $b=5$, $c=3$,$d=6$)和 r_{10}(取 $a=9$, $b=5$, $c=2$, $d=6$). 通过比较不同曲线的变化趋势, 可知: 当报复机制惩罚力度较小时, “不共享”策略 N 不占优; 当报复机制惩罚因子逐渐增在到一定范围内, 且电商平台总体数量 n 较小时, “共享”策略 S 占优; 当报复机制惩罚因子较大时, 无论电商平台总体的数量大小, “共享”策略 均会成为最终稳定状态.

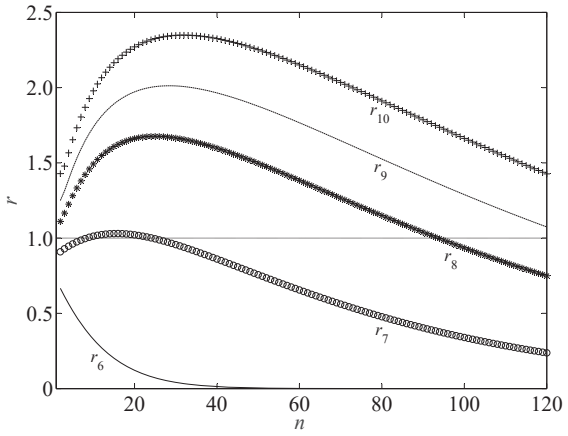

图 3 不同报复机制惩罚因子下电商平台总数与共享演化率关系图

Fig. 3 The n-r diagram under different punishment factors

综合图 1∼图 3 可知, 在适应度完全由博弈收益决定(即 $\omega=1$)的情形下, 降低共享数据的处理成本、实施降低客户流失的优越政策, 以及增强不合作共享的报复机制惩罚因子, 可实现最终合作共享的稳定状态. 这些结果上述的理论分析结论相一致.

5 结束语

本文基于 Moran 过程, 充分考虑了互联网环境中电子商务平台数量有限及同质关系的现实情况, 深入研究了其信用信息共享策略的演化动态, 以探索促进电商平台共享策略的有利因素, 为改善我国电子商务信用环境提供了有建设性意义的政策建议. 相比现有研究, 本文的主要创新工作体现在以下方面: 首先, 在模型构建上, 考虑了总体数目有限性, 并引入 Moran 过程, 探究电商平台信用信息共享策略的随机演化动态, 这为信息共享领域提供了一个新的研究角度; 其次, 在因素讨论上, 考虑了多种与信用信息共享相关的因素, 以寻求促进电商平台选择共享策略的政策建议; 最后, 数值算例对模型及其结果的有效性进行了有力的论证. 研究发现, 通过降低共享数据处理成本、加大非合作的惩罚力度、增强面向优质商户的优惠政策等手段, 能有效激励各电商平台达到信息共享策略的稳定状态.

本文研究还可从如下方面进行完善与拓展. 首先, 如何建立不同质的电商平台之间的信用信息共享机制, 是未来研究中的一个重要工作. 其次, 如何设计具体的优惠机制, 以避免客户群的流失, 实现获利的同时减少损失, 促进电商平台共享机制的实现. 最后, 如何进一步根据我国现实情况扩展与修订模型, 并科学确定各模型参数以开展充分的实证研究, 也是未来一个重要的研究方向.

参考文献:

[1] 黄海龙. 基于以电商平台为核心的互联网金融研究. 上海金融, 2013(8): 18–23.
Huang H L. Research of the Internet finance with the core as ecommerce platform. Shanghai Finance, 2013(8): 18–23. (in Chinese)

[2] 南小可, 姚国祥. B2C 电子商务信任信息共享进化博弈分析. 技术经济与管理研究, 2013(8): 14–28.
Nan K, Yao G X. Evolutionary game analysis on sharing of trust information in B-C electronic commerce. Technoeconomics & Management Research, 2013(8): 14–28. (in Chinese)

[3] Grinshpoun T, Gal-Oz N, Meisels A, et al. CCR: A model for sharing reputation knowledge across virtual communities // Proceedings of the 2009 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology. IEEE Computer Society, 2009: 34–41.

[4] Gal-Oz N, Grinshpoun T, Gudes E. Sharing reputation across virtual communities. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 2010, 5(2): 1–25.

[5] 鞠卫华, 王　进. 关于企业信用信息共享机制的博弈论研究: 以中国人民银行企业信用信息基础数据库为例. 征信, 2015(7): 4–8.
Ju W H, Wang J. Research on game theory regarding enterprise credit information sharing mechanism: A case of the people's bank of China enterprise credit information database. Credit Reference, 2015(7): 4–8. (in Chinese)

[6] 张荣刚, 梁　琦. 我国银行间信用信息共享行为与征信体系构建分析. 商业经济与管理, 2006(12): 37–41.
Zhang R G, Liang Q. Analysis of information sharing behavior among banks and credit system construction. Journal of Business Economics Construction, 2006(12): 37–41. (in Chinese)

[7] 柴彩春, 肖条军, 许甜甜. 基于 Moran 过程的制造商生产策略演化动态. 系统工程理论与实践, 2011, 35(9): 2262–2270.
Chai C C, Xiao T J, Xu T T. Evolutinary dynamics of manufacturers' prodution strategies based on Moran process. Stystems Engineering: Theory & Practice, 2011, 35(9): 2262–2270. (in Chinese)

[8] 王先甲, 全　吉, 刘伟兵. 有限理性下的演化博弈与合作机制研究. 系统工程理论与实践, 2011, 31(s1): 82–93.
Wang X J, Quan J, Liu W B. Study on evolutionary games and cooperation mechanism within the framework of bounded rationary. Stystems Engineering: Theory & Practice, 2011, 31(s1): 82–93. (in Chinese)

[9] 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): 618–709.
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): 618–709. (in Chinese)

[10] 张国兴, 高晚霞, 管　欣. 基于第三方监管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 mpdel of food safety supervision based on the third-party intendance. Journal of Systems Engineering, 2015, 30(2): 153–164. (in Chinese)

[11] Hofbauer J, Sigmund K. Evolutionary Games and Population Dynamics. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

[12] Nowak M A, Sasaki A, Taylor C, et al. Emergence of cooperation and evolutionary stability in finite populations. Nature, 2004, 428(6983): 646–650.

[13] Taylor C, Fudenberg D, Sasaki A, et al. Evolutionary game dynamics in finite populations. Bulletin of Mathematical Biology, 2004, 66(6): 1621–1644.

[14] 高雷阜, 毕玲玲. 具有选择差异的随机博弈计划动力系统. 生物数学学报, 2011, 30(1): 161–167.
Gao L F, Bi L L. Stochastic game evolutionary dynamics with different selection intention. Journal of Biomathematics, 2011, 30(1): 161–167. (in Chinese)

[15] 邹世辰, 王慧强, 冯光升, 等. 基于 Moran 过程的认知中断网络多策略信任演化模型. 小型微型计算机系统, 2014, 35(10): 2209–2214.
Zhou S C, Wang H Q, Feng G S, et al. Multi-strategy trust evolution model for cognitive relay network based on Moran process. Journal of Chinese Computer Systems, 2014, 35(10): 2209–2214. (in Chinese)

[16] 谢识予. 经济博弈论. 上海: 复旦大学出版社. 2006.
Xie S Y. Economic Game Theory. Shanghai: Fudan University Press, 2006. (in Chinese)

[17] Moran P A P. The Statistical Processes of Evolutionary Theory. Oxford: Clarendon Press, 1962.

[18] Karlin S. Taylor H. A First course in Stochastic Processes. New York: Academic Press, 1975.

[19] Nowak M A. Evolutionary Dynamics: Exploring the Equations of Life. Boston: Harvard University Press, 2006.

[20] Imhof L A, Nowak M A. Evolutionary game dynamics in a Wright-Fisher process. Mathematical Biology, 2006, 52(5): 667–681.

作者简介:

杨丰梅(1959—), 女, 山东济南人, 教授, 研究方向: 最优化理论及应用, 信用风险管理; Email: yangfm@mail.buct.edu.cn;

王安瑛(1993—), 女, 安徽池州人, 硕士生, 研究方向: 网络信用风险管理, 博弈论; Email: 852131518@qq.com;

吴　军(1974—), 男, 湖北襄阳人, 教授, 博士生导师, 研究方向: 物流与供应链管理; Email: wujun@mail.buct.edu.cn;

汤　铃(1983—), 女, 广西桂林人, 博士, 副教授, 研究方向: 政策仿真与决策, 信用风险管理; Email: tangling@mail.buct.edu.cn.