

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2023.06.008

基于演化博弈的直播电商监管机制研究^①

胡春华^{1,2}, 陈皖^{1,2}, 周艳菊³, 陈聪², 孙思源²

(1. 湖南工商大学长沙人工智能社会实验室, 长沙 410205; 2. 湖南工商大学移动商务智能湖南省重点实验室, 长沙 410205; 3. 中南大学商学院, 长沙 410083)

摘要: 针对直播电商粗放发展过程中出现的诱导消费、失信经营、维权难等问题, 本文构建了面向直播电商“平台-经营者-消费者”的监管机制模型, 运用演化博弈理论分析了不同监管模式下三方主体策略选择的动态演化过程及影响因素, 建立了直播电商数字化全链条监管框架, 提出了直播电商事前事中事后监管过程中的路径优化策略。研究表明: 各主体间策略选择互相影响, 平台监管不足时易出现消费者维权式监管困境; 不同收益水平经营者在同等监管策略和强度下存在策略选择差异, 高收益者更具违规动机应加强监管; 通过加强平台事中监管、提高监管效率和事后惩处强度, 能有效提高经营者诚信经营水平。同时, 提出的监管框架从事前风险预警、事中经营规范、事后违规治理层面, 为打破维权式监管困境、破解违规经营和交易取证难等问题提供了新思路。本文对政府和平台优化直播电商全链条监管路径具有较好的参考意义, 有利于推动直播电商市场健康有序发展。

关键词: 直播电商; 监管机制; 演化博弈; 路径优化

中图分类号: F272 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2023)06-0126-16

0 引言

直播电商作为融合直播和网络购物的新兴消费模式, 是由主播、商家等经营主体, 通过直播形式与平台用户实时交互并进行商品销售的一种新型社交电商^[1,2]。随着新冠疫情对数字经济的影响以及明星、网红带货的不断涌入, 直播电商呈现爆发式增长并展现出强大生命力, 各种新经济业态日益成为网络消费增长新动能和国家经济增长的新引擎^[3]。然而, 由于行业准入门槛低、相关监管不足, 直播电商粗放发展过程中的问题与风险不断涌现。根据中消协调查数据显示, 2020年全国12315平台受理直播投诉共2.55万件, 其中与“直播带货”相关诉求占比近8成, 同比增长了357.74%, 直播带货虚假宣传、诱导消费、消费者

非理性参与和维权难等行业乱象突出, 严重侵犯消费者权益, 阻碍行业健康发展。

2021年3月, 中央财经委员会第九次会议在研究促进平台经济健康发展问题中指出: 要建立健全平台经济治理体系, 维护公共利益和社会稳定, 形成治理合力; 提升监管能力和水平, 优化监管框架, 实现事前事中事后全链条监管。然而应用现有法律法规和管理模式对直播电商这类新经济业态进行监管, 往往导致两者间的不匹配。随着“快手百亿主播辛巴售假”、“李佳琦淘宝直播粘锅”、“汪涵抖音直播数据造假”、“主播偷税漏税”等事件屡禁不止, 各种违规经营行为的曝光和日益增长的消费者诉求, 对直播电商监管提出了更高要求, 新型平台生态的发展和治理也

① 收稿日期: 2021-03-08; 修订日期: 2022-10-17。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(72072053); 国家自然科学基金资助重大项目(71991463); 国家重点研发计划资助项目(2021YFC3340403)。

作者简介: 胡春华(1973—), 男, 湖南娄底人, 博士, 教授。Email: huch@hutb.edu.cn

要求对传统市场监管模式进行相应变革^[4,5]。如何分析直播电商各主体行为机制,优化直播电商全链条监管路径,仍是行业发展亟待解决的问题。

作为一种新型平台经济,直播电商监管面临着市场和制度的多重挑战^[4]。不同于传统电子商务,直播电商营销模式具有较强的实时性、互动性和竞争性,通过娱乐+零售、网红者营销等方式提高销售覆盖范围,加强消费者临场感体验,缩短商品从展示到购买的时间,降低消费者的心理距离和感知不确定性^[6,7]。同时,在网络购物中,消费者易受信息激励和他人影响产生购买行为,在短时间内产生明显的羊群效应^[8,9]。因此,不少经营者利用消费者信息不对称,在直播中进行虚假宣传、数据造假、欺诈交易等违规经营,诱导消费者购买。而平台市场中的消费者并不总是非理性的,其往往会参考商品品质、平台信誉、主播特性等因素进行决策^[10],在线评论等信息共享也可帮助消费者做出更准确的商品评价^[11]。但是,由于失真评论、刷单等虚假数据的存在,网络平台市场自发的口碑和声誉机制存在一定局限性^[12],仍需平台通过创建和调整各种规则来管理参与者的交互,进行积极干预^[13]。

针对平台市场中的各类监管问题,国内外学者运用不同方法从政府、平台、经营者等多方视角进行研究。如 Garud 等^[4]通过构造动态过程模型,探讨共享经济如何建立业务模式监管合法性问题;刘权等^[14]以电商平台法律规制为视角,对数字平台私权力的监管规制进行研究。在平台监管问题中,相关学者运用博弈论方法也取得了一定成果。如 Yu 等^[15]对不同政府监管政策下的网约车平台与传统出租车市场博弈进行研究;王勇等^[16]通过构建动态博弈模型,对比分析了政府和平台组成的三种不同监管机制对经营者策略的影响;Wu 等^[17]提出了虚假宣传博弈模型,研究监管法规、不诚实公司及持怀疑态度消费者间的相互作用。然而,上述研究较少考虑平台市场中多主体博弈的长期动态变化过程。同时,传统非合作博弈难以对现实中的一些经济行为和社会经济规律进行有效分析,尤其是难以对多博弈主体的长期动态变化分析^[18]。因此,本研究基于演化博弈论对直播电商多主体监管机制问题进

行研究。

不同于传统非合作博弈,演化博弈基于有限理性假设,不要求参与者完全理性,也不要求完全信息条件,是通过理论探索来理解群体动态演化过程的有效方法^[19],一些学者也基于演化博弈理论对平台多利益主体行为进行研究。如汪旭晖等^[20]通过构建“平台-卖家”、“政府-平台”演化博弈模型,对平台电商交易失信问题进行分析,提出政府参与下的平台信用监管可有效破解平台单一监管下的监管困境。朱立龙等^[21]通过构建四方质量监管演化博弈模型,对患者反馈下的互联网药品质量监管进行研究。演化博弈论已成为社会经济和管理领域中用来厘清第三方影响下的复杂博弈关系及策略演化路径的重要的研究工具^[18]。

在直播电商中,平台、经营者和消费者等参与主体均是有限理性的,难以通过一次决策做出最优选择,而是基于自身利益最大化不断调整和改进策略,演化博弈的有限理性假设更符合直播电商中各主体策略变化相互影响的实际情况。直播电商监管是政府、平台、经营者和消费者等群体随机配对的反复博弈问题,也同样适用于演化博弈分析。因此,为更好地理解不同监管机制下直播电商各方主体的动态策略选择和稳定过程,揭示不同因素对各主体行为影响,本研究采用演化博弈论对直播电商监管机制进行研究。

基于上述研究,本研究的主要内容和创新如下:1)从监管模型构建、监管策略分析、监管机制优化等方面对直播电商全链条监管机制进行研究,具有较好的新颖性。2)通过梳理直播电商事前、事中、事后监管机制,构建了涉及政府、直播电商平台、经营者、消费者的直播电商监管博弈模型,其中政府作为隐式主体参与监管。3)运用演化博弈理论,对各主体策略选择和稳定性及其影响因素进行分析,结合数值分析描绘了三方主体策略选择的具体演化过程。4)最后,结合研究结论,针对直播电商监管机制缺陷,从事前、事中、事后三阶段搭建了直播电商数字化全链条监管框架,以期为优化直播电商监管机制,提高行业经营规范水平、维护消费者权益提供参考,具有较好的理论与现实意义。

1 直播电商监管博弈模型构建

1.1 问题描述

根据行业规范和相关研究,直播电商的参与者包括政府、直播电商平台、商家、供应商、主播和消费者等多方主体^[22].其中,政府通过政策约束等规定直播电商平台监管职责及经营规范;平台通过事前资格审查、事中经营监

管、事后取证处罚等,对主播、商家等经营者的虚假宣传、欺诈消费等违规经营行为进行监管;经营者通过明星、网红等主播助营或商家、档口自营两种形式进行商品直播销售;消费者通过政府和平台的反馈渠道,使用口碑传播、维权等手段维护自身权益,并帮助政府和平台对违规经营行为做出处罚.因此,本研究构建直播电商监管机制如图1所示,并基于此逻辑进行下一步的模型构建.

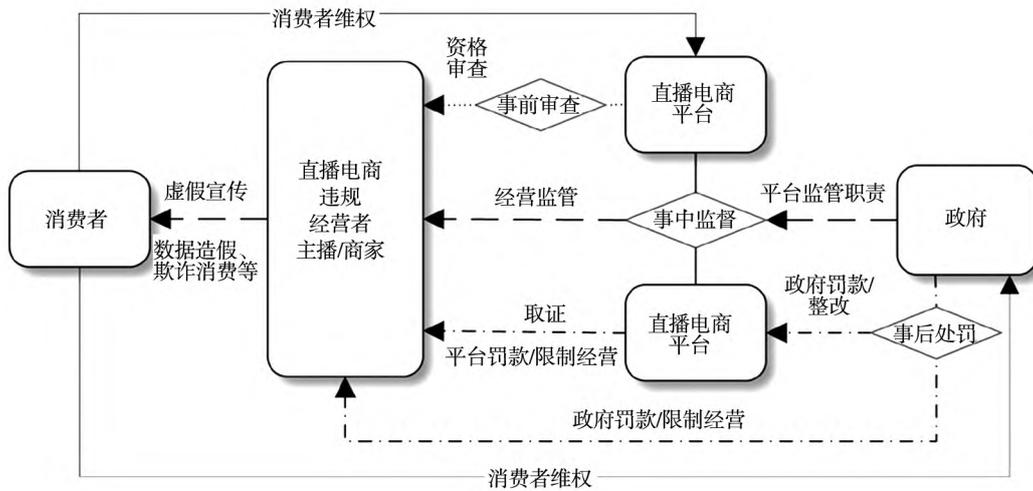


图1 直播电商监管机制示意图

Fig. 1 Regulation model of livestreaming e-commerce

1.2 研究假设与参数说明

为有效开展直播电商演化博弈研究,在描述直播电商平台、经营者与消费者等主体的演化博弈过程中,对模型进行了必要假设.并根据研究假设以及三方主体在选择各自策略时所考虑的主要因素,汇总模型符号及含义如表1所示.

1) 参与主体有限理性假设:由于人们的认知有限性和信息获取困难,现实中的人并非完全理性的,本研究假设直播电商平台、经营者与消费者的等主体均为有限理性决策人,基于利益最大化原则做出决策.

平台以自身利益最大化为目标,考虑其监管成本、平台声誉和处罚风险,选择“积极监管”或“消极监管”;经营者以收益最大化为目标,选择“诚信经营”或“违规经营”.假设其违规经营时商品销售收益 E_{bl} 大于诚信经营收益 E_{bh} , 经营者违规经营对消费者购买收益产生影响,导致消费者权益受损为 V_{ul} . 而消费者也可根据维权成本和赔偿等,选择“维权”或“不维权”.

表1 参数符号及含义

Table 1 Parameter symbols and meanings

参数	含义
C_{p1}	直播电商平台事前监管(资格审查)的成本
C_{p2}	直播电商平台事中、事后监管(经营监管)成本
R_{p1}	经营者违规经营对直播电商平台声誉影响
R_{p2}	经营者违规经营且直播电商平台消极监管时,消费者维权对平台声誉影响
f_p	直播电商平台消极监管时所受政府处罚风险
C_b	经营者进行违规直播经营成本(造假成本)
E_{bh}/E_{bl}	经营者进行诚信经营/违规经营的商品销售收益($E_{bh} < E_{bl}$)
R_b	消费者维权对违规经营者声誉影响
f_{b1}	消费者向政府维权时,经营者违规经营面临的赔偿及处罚风险
f_{b2}	直播电商平台进行积极监管时,对违规经营者的处罚
C_u	消费者进行口碑传播、投诉等维权反馈成本
V_{uh}/V_{ul}	经营者诚信经营/违规经营,消费者购买产生的权益收益/权益损失
f_u	经营者违规经营,直播电商平台积极监管,消费者维权得到的赔偿或补贴
u_1/u_2	直播电商平台事前监管/事中监管的效率

2) 政府隐式监管: 在平台市场中, 平台和经营者的演化行为受外部经济、政策环境影响。而政府作为外部环境的调控者和政策制定者^[15,16], 可通过制度安排等方式有效调节博弈各方的行为^[23], 政府的作用在于引导、监管, 但不参与市场机制。因此, 本研究将政府作为隐式参与主体引入博弈, 政府监管主要体现在平台监管、消费者权益保护及违规经营处罚等方面。政府政策变量如下: 设定了当直播电商平台消极监管时, 会受到政府惩罚风险 f_p ; 在政府及平台监管下, 经营者违规经营对维权消费者的赔偿风险 f_{b1} 。

3) 在直播电商经营监管过程中, 直播电商平台通过事前审查、事中监查、事后处罚等方式对平台经营进行监管。本研究假设平台“消极监管”时, 仅通过设立准入门槛, 对经营者进行事前资格审查, 事前审查效率为 u_1 ; 当平台“积极监管”时, 采取事前资格审查、事中经营监督、事后检查处罚等机制, 对经营者直播营销进行全过程监管, 事中

经营监管效率为 u_2 , $u_1, u_2 \in [0, 1]$ 。

4) 政府和平台建立消费者投诉举报机制, 对消费者维护合法权益提供必要支持。假设直播电商市场存在违规经营时, 若平台积极监管, 根据监管效率, 不维权消费者有一定概率获得补偿; 若平台消极监管, 消费者仅通过维权才可获得补偿。由于消费者维权成本 C_u 和所获补偿 f_u 是其维权的主要因素^[24], 因此本研究假设 $f_u > C_u$ 。

5) 直播电商市场存在显著的声誉效应。经营者违规经营和消费者维权对直播电商平台产生不同声誉影响, 假设经营者违规经营对平台的声誉影响为 R_{p1} , 当存在违规经营时, 消费者维权对不作为直播电商平台的声誉影响为 R_{p2} 。

1.3 三方主体演化博弈模型

直播电商市场经营状态可看成市场各主体动态博弈的结果。基于上述假设和参数设置, 描绘直播电商平台、经营者、消费者三方博弈策略组合及支付矩阵如表 2 所示。

表 2 直播电商“平台-经营者-消费者”三方博弈支付矩阵

Table 2 The game payoff matrix of “platform-operator-consumer” in live streaming e-commerce

直播电商经营者	消费者	直播电商平台	
		积极监管 α	消极监管 $1 - \alpha$
诚信经营 β	维权 γ	$-C_{p1} - C_{p2}$	$-C_{p1} - f_p$
		E_{bh}	E_{bh}
	不维权 $1 - \gamma$	$V_{uh} - C_u$	$V_{uh} - C_u$
		$-C_{p1} - C_{p2}$	$-C_{p1} - f_p$
违规经营 $1 - \beta$	维权 γ	E_{bh}	E_{bh}
		V_{uh}	V_{uh}
		$-C_{p1} - C_{p2} - R_{p1}$	$-C_{p1} - R_{p1} - R_{p2} - f_p$
	不维权 $1 - \gamma$	$(1 - u_1)(1 - u_2) E_{bl} - C_b - f_{b1} - u_2 f_{b2} - R_b$	$(1 - u_1) E_{bl} - C_b - f_{b1} - R_b$
		$-(1 - u_1)(1 - u_2) V_{ul} - C_u + f_u$	$-(1 - u_1) V_{ul} - C_u + f_u$
		$-C_{p1} - C_{p2} - R_{p1}$	$-C_{p1} - R_{p1} - f_p$
		$(1 - u_1)(1 - u_2) E_{bl} - C_b - u_2 f_{b1} - u_2 f_{b2}$	$(1 - u_1) E_{bl} - C_b$
		$-(1 - u_1)(1 - u_2) V_{ul} + u_2 f_u$	$-(1 - u_1) V_{ul}$

2 直播电商经营监管演化博弈分析

2.1 各主体复制动态方程建立

由表 2 三方主体演化博弈策略选择及收益情况可知, 直播电商平台积极监管 α 或消极监管 $1 - \alpha$ 的期望收益函数 P_α 、 $P_{1-\alpha}$ 及平均收益 \bar{P} 分别为

$$P_\alpha = \beta(-C_{p1} - C_{p2}) + (1 - \beta) \times (-C_{p1} - C_{p2} - R_{p1}) \tag{1}$$

$$P_{1-\alpha} = \beta(-C_{p1} - f_p) + (1 - \beta) \times [\gamma(-C_{p1} - R_{p1} - R_{p2} - f_p) + (1 - \gamma)(-C_{p1} - R_{p1} - f_p)] \tag{2}$$

$$\bar{P} = \alpha(P_\alpha) + (1 - \alpha) P_{1-\alpha} \tag{3}$$

同理, 经营者进行诚信经营 β 或违规经营 $1 - \beta$ 的期望收益 B_β 、 $B_{1-\beta}$ 及平均收益 \bar{B} 分别为

$$B_\beta = E_{bh} \tag{4}$$

$$B_{1-\beta} = \alpha \{ \gamma [(1-\mu_1)(1-\mu_2) E_{bl} - C_b - f_{b1} - \mu_2 f_{b2} - R_b] + (1-\gamma) \times [(1-\mu_1)(1-\mu_2) E_{bl} - C_b - \mu_2 f_{b1} - \mu_2 f_{b2}] \} + (1-\alpha) \{ \gamma [(1-\mu_1) E_{bl} - C_b - f_{b1} - R_b] + (1-\gamma) [(1-\mu_1) \times E_{bl} - C_b] \} \tag{5}$$

$$\bar{B} = \beta(B_\beta) + (1-\beta) B_{1-\beta} \tag{6}$$

消费者维权 γ 或不维权 $1-\gamma$ 的期望收益 U_γ 、 $U_{1-\gamma}$ ，及其平均收益 \bar{U} 分别为

$$U_\gamma = \beta(V_{uh} - C_u) + (1-\beta) \{ \alpha [- (1-\mu_1) \times (1-\mu_2) V_{ul} - C_u + f_u] + (1-\alpha) \times [- (1-\mu_1) V_{ul} - C_u + f_u] \} \tag{7}$$

$$U_{1-\gamma} = \beta(V_{uh}) + (1-\beta) \{ \alpha [- (1-\mu_1) \times (1-\mu_2) V_{ul} + \mu_2 f_u] + (1-\alpha) \times [- (1-\mu_1) V_{ul}] \} \tag{8}$$

$$\bar{U} = \gamma(U_\gamma) + (1-\gamma) U_{1-\gamma} \tag{9}$$

根据演化博弈理论^[19]，建立直播电商平台、经营者以及消费者三方策略选择的复制动态方程，并组成三维动力系统 M 如式(10)所示。

$$\begin{cases} P(\alpha) = \frac{d\alpha}{dt} = \alpha(P_\alpha - \bar{P}) = \alpha(\alpha-1) [C_{p2} - f_p - \gamma(1-\beta) R_{p2}] \\ B(\beta) = \frac{d\beta}{dt} = \beta(B_\beta - \bar{B}) = \beta(\beta-1) \{ (1-u_1)(1-u_2\alpha) E_{bl} - E_{bh} - C_b - \gamma R_b - [\gamma - u_2\alpha(1-\gamma)] f_{b1} - u_2 \alpha f_{b2} \} \\ U(\gamma) = \frac{d\gamma}{dt} = \gamma(U_\gamma - \bar{U}) = \gamma(\gamma-1) [C_u - (1-u_2\alpha)(1-\beta) f_u] \end{cases} \tag{10}$$

2.2 各主体策略演化路径分析

对于一个微分动力系统而言，初始值 α_i 、 β_i 、 γ_i 的变动对系统演化结果有巨大影响。因此，通过直播电商监管博弈市场的三维动力系统 M，可分析三方参与主体策略选择动态变化过程，探索市场演化路径及规律。

根据演化稳定策略的性质以及微分方程的稳定性定理^[25]，对于微分方程 $x(t) = F(x)$ ，当系统处于某策略的稳定状态时，对该系统的复制动态方程 $F(x)$ 求导，需满足 $F(x) = 0$ ， $F'(x) < 0$ 。为便于计算，根据式(10)，令 $\alpha_0 = \frac{1}{u_2} - \frac{C_u}{u_2(1-\beta)f_u}$ ， $\beta_0 = 1 - C_{p2} - \frac{f_p}{\gamma R_{p2}}$ ， $\gamma_0 = (1-u_1)(1-\alpha u_2) E_{bl} - C_b - E_{bh} - \frac{\alpha u_2(f_{b1} + f_{b2})}{(1-\alpha u_2)f_{b1} - R_b}$ ，可得阈值 α_0 、 β_0 、 γ_0 ，得以下命题。

命题 1 对于消费者而言，当 $\alpha_i = \alpha_0$ 时，其中阈值 $\alpha_0 = \frac{1}{u_2} - \frac{C_u}{u_2(1-\beta)f_u}$ ，消费者不会改变初始所选策略；当 $\alpha_i > \alpha_0$ 时，消费者选择积极维权；当 $\alpha_i < \alpha_0$ 时，消费者不维权。

证明 根据演化稳定策略的性质以及微分方程的稳定性定理^[25]，由式(10)消费者的复制动态方程 $U(\gamma)$ 可知，当 $\alpha_i = \alpha_0$ 时，对于所有

$\gamma(\gamma \in [0,1])$ ，存在 $U(\gamma) = 0$ ；当 $\alpha_i \neq \alpha_0$ 时，令 $U(\gamma) = 0$ ，存在 $\gamma = 1, \gamma = 0$ 为消费者的演化稳定策略。

由于 $\alpha, \beta, \gamma \in [0,1]$ ，以及前文假设 $f_u > C_u$ ，为使 $U'(\gamma) = (1-2\gamma) [(1-\alpha u_2)(1-\beta) f_u - C_u] < 0$ ，对 α_i 的不同情况进行分析，可得

1) 当 $\alpha_i > \alpha_0$ ，此时存在 $\gamma = 0$ 使得 $U(\gamma) = 0$ 且 $U'(\gamma) < 0$ ，即 $\gamma = 0$ 为演化稳定策略。

2) 当 $\alpha_i < \alpha_0$ ，存在 $\gamma = 1$ 使得 $U(\gamma) = 0$ 且 $U'(\gamma) < 0$ ，即 $\gamma = 1$ 为演化稳定策略。

根据上述分析，绘制消费者策略演化的复制相位图如图 2(a) 所示。由图可知，当直播电商平台策略初始状态在空间 V_1 时， $\alpha_i < \alpha_0$ ， $\gamma = 1$ 为演化策略均衡点，此时消费者选择积极维权；当消费者策略初始状态在空间 V_6 时， $\alpha_i > \alpha_0$ ， $\gamma = 0$ 为均衡点，此时消费者不维权。

对相关参数进行分析可得， f_u 与 α_0 呈正相关，当 f_u 减少时，截面左移， V_1 面积减少， V_2 面积增大，说明当消费者维权所获赔偿减少时，消费者趋于消极维权。同理， C_u 、 β 、 u_2 与 α_0 呈负相关，当其他参数不变， C_u 或 β 或 u_2 减少时， α_0 增大，截面右移，即 V_1 面积增大，说明当消费者维权成本、经营者诚信经营概率、平台事中监管效率降低时，消费者则更倾向于积极维权。

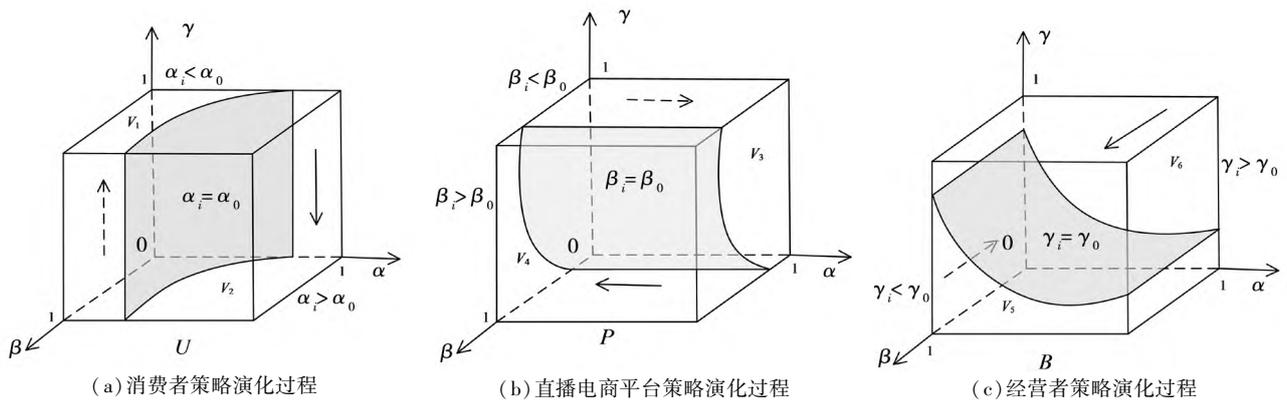


图2 直播电商“平台-经营者-消费者”策略演化复制相位图

Fig. 2 Duplicate phase diagram of “platform-operator-consumer” strategy evolution of live streaming e-commerce

命题2 对直播电商平台而言,当 $\beta_i = \beta_0$ 时,

其中阈值 $\beta_0 = 1 - C_{p2} - \frac{f_p}{\gamma R_{p2}}$,平台不会改变初始所选策略;当 $\beta_i > \beta_0$ 时,直播电商平台选择消极监管策略;当 $\beta_i < \beta_0$ 时,直播电商平台改变策略进行积极监管。

证明 同命题1. 为使 $P'(\alpha) = (1-2\alpha)[f_p - C_{p2} + \gamma(1-\beta)R_{p2}] < 0$,对 $f_p + \gamma(1-\beta)R_{p2} - C_{p2}$ 的不同情况分析可得

1) 若 $f_p - C_{p2} > 0$,即 $f_p > C_{p2}$ 时, $f_p + \gamma(1-\beta)R_{p2} - C_{p2} > 0$,因此,此时存在 $\alpha = 1$ 使得 $P(\alpha) = 0$ 且 $P'(\alpha) < 0$,故 $\alpha = 1$ 为演化稳定策略。

2) 若 $f_p < C_{p2}$,当 $\beta_i > \beta_0$,此时存在 $\alpha = 0$ 时,使得 $P(\alpha) = 0$ 且 $P'(\alpha) < 0$,即 $\alpha = 0$ 为演化稳定策略。

当 $\beta_i < \beta_0$,则存在 $\alpha = 1$,使得 $P(\alpha) = 0$ 且 $P'(\alpha) < 0$,即 $\alpha = 1$ 为演化稳定策略。

根据上述分析,绘制直播电商平台策略演化的复制相位图如图2(b)所示。由图可知,当直播电商平台策略初始状态处于空间 V_3 时, $0 < \beta_i < \beta_0, \alpha = 1$ 为演化策略均衡点,此时平台选择积极监管策略;当平台策略初始状态处于空间 V_4 时, $\beta_0 < \beta_i < 1, \alpha = 0$ 为均衡点,此时平台消极监管。

由参数分析可知,当其他参数不变时, C_{p2} 增大, β_0 变小,截面前移, V_4 面积增大;说明当平台事中监管成本增大时,平台会趋于消极监管,反之则趋于积极监管。同理,当 R_{p2} 或 γ 增大时, β_0 变大,截面向后移,即 V_3 面积增大;说明当消费者维权概率增大,消极监管处罚和违规经营声誉对直播电商平台影响增大,平台迫于外部压力,会逐渐趋

于积极监管,反之趋于消极监管。

命题3 对直播电商经营者而言,当 $\gamma_i = \gamma_0$ 时,其中阈值 $\gamma_0 = (1-u_1)(1-\alpha u_2)E_{bl} - C_b - E_{bh} - \frac{\alpha u_2(f_{b1} + f_{b2})}{(1-\alpha u_2)f_{b1} - R_b}$,经营者不会改变初始所选策略;当 $\gamma_i > \gamma_0$ 时,经营者选择诚信经营策略;当 $\gamma_i < \gamma_0$ 时,经营者会逐渐选择违规经营策略。

证明 同命题1. 当 $\gamma_i = \gamma_0$ 时,对于所有 $\beta(\beta \in [0,1])$,存在 $B(\beta) = 0$;当 $\beta_i \neq \beta_0$ 时,令 $B(\beta) = 0$,存在 $\beta = 1, \beta = 0$ 为经营者的演化稳定策略。

为使 $B'(\beta) = (1-2\beta)\{C_b + [\gamma + \alpha u_2(1-\gamma)]f_{b1} + E_{bh} + u_2\alpha f_{b2} + \gamma R_b - (1-u_1)(1-\alpha u_2)E_{bl}\} < 0$,对 $C_b + [\gamma + \alpha u_2(1-\gamma)] \times f_{b1} + E_{bh} + u_2\alpha f_{b2} + \gamma R_b - (1-u_1)(1-\alpha u_2)E_{bl}$ 的不同情况分析,可得

1) 若 $C_b + E_{bh} > (1-u_1)E_{bl}$,即 $C_b > (1-u_1)E_{bl} - E_{bh}$ 时, $C_b + [\gamma + \alpha u_2(1-\gamma)]f_{b1} + u_2\alpha f_{b2} + \gamma R_b - (1-u_1)(1-\alpha u_2)E_{bl} > 0$,存在 $\beta = 1$,使得 $B(\beta) = 0$ 且 $B'(\beta) < 0$,故 $\beta = 1$ 为演化稳定策略。

2) 若 $C_b < (1-u_1)E_{bl} - E_{bh}$,当 $\gamma_i < \gamma_0$ 时,存在 $\beta = 0$ 使得 $B(\beta) = 0$ 且 $B'(\beta) < 0$,即 $\beta = 0$ 为演化稳定策略。

当 $\gamma_i > \gamma_0$,存在 $\beta = 1$ 使 $B(\beta) = 0$ 且 $B'(\beta) < 0$,即 $\beta = 1$ 为演化稳定策略。

根据上述分析,绘制直播电商经营者策略演化的复制相位图如图2(c)所示。由图可知,当直播电商经营者初始策略状态处于空间 V_5 时,即 $\gamma_i < \gamma_0$,此时存在 $\beta = 0$ 为演化策略均衡点,此时

经营者选择违规经营策略;当平台策略初始状态处于空间 V_6 时, $\gamma_i > \gamma_0$, $\beta = 1$ 为均衡点,此时经营者选择诚信经营.

由参数分析可知,当其他参数不变时, E_{bl} 增大、 C_b 或 R_b 变小时, γ_0 变大,截面上移,即 V_5 面积增大, V_6 面积减小;说明当直播电商经营者违规经营收益增大、违规成本或违规声誉损失减小,经营者得益于违规经营高额利益,逐渐趋于违规经营,反之趋于诚信经营.同理,当 u_1 或 u_2 变大、 f_{b1} 或 f_{b2} 变大时, γ_0 减小,截面下移,即 V_6 面积增大,说明当直播电商平台事前、事中监管效率提高,政府和平台对经营者违规经营处罚增大时,消费者声誉影响显著时,经营者会更趋于诚信经营,反之趋于违规经营.

根据上述命题 1 ~ 命题 3 可知,对政府而言,可通过加强平台监管、加大违规经营处罚及消费者维权保护等政策手段,对直播电商各主体策略选择及路径演化产生影响.如当加强政府对直播电商平台消极监管处罚使 $f_p > C_{p2}$ 时,可促使平台积极监管,反之则需考虑平台初始策略的大小,以探究其路径演化;加大政府对违规经营的处罚 f_{b1} ,可有效约束经营者违规行为等.政府作为隐式监管主体,虽不作为市场博弈

主体参与博弈,但通过调节平台市场影响各主体行为策略.

2.3 系统均衡点及稳定性分析

命题 4 系统 M 的均衡点有 9 个局部均衡解: $E_1(0,0,0)$ 、 $E_2(0,0,1)$ 、 $E_3(0,1,0)$ 、 $E_4(0,1,1)$ 、 $E_5(1,0,0)$ 、 $E_6(1,0,1)$ 、 $E_7(1,1,0)$ 、 $E_8(1,1,1)$ 、 $E_9(\alpha^*, \beta^*, \gamma^*)$.

证明 根据动力系统均衡性质^[25],系统均衡点需满足 $F(x) = 0$. 因此,令: $P(\alpha) = 0, B(\beta) = 0, U(\gamma) = 0$, 显然有 $E_1(0,0,0)$ 、 $E_2(0,0,1)$ 、 $E_3(0,1,0)$ 、 $E_4(0,1,1)$ 、 $E_5(1,0,0)$ 、 $E_6(1,0,1)$ 、 $E_7(1,1,0)$ 、 $E_8(1,1,1)$ 是系统 M 的均衡点.

而通过求解三维动力系统 M,得 $\alpha = \alpha^*, \beta = \beta^*, \gamma = \gamma^*$ 为方程的联立解,因此存在 $E_9(\alpha^*, \beta^*, \gamma^*)$ 也是系统 M 的均衡点.

由命题 4 可知,直播电商平台、经营者和消费者在博弈过程中存在 9 个局部均衡解.在非对称博弈模型中,混合策略均衡一定不是演化稳定均衡,因此只需分析 8 个纯策略均衡点的稳定性即可^[18].为验证均衡策略的稳定性,可通过求解系统 Jacobian 矩阵(J)的局部稳定性来判断其演化稳定策略^[23].根据式(10)可得系统的 Jacobian 矩阵(J)为

$$J = \begin{bmatrix} (1-2\alpha)[f_p + \gamma(1-\beta)R_{p2} - C_{p2}] & \alpha(\alpha-1)\gamma R_{p1} & \alpha(1-\alpha)(1-\beta)R_{p1} \\ \beta(1-\beta)[u_2 E_{bl} + u_2 f_{b2}] & (1-2\beta)\{C_b + E_{bh} + \gamma R_b + [\gamma + \alpha u_2(1-\gamma)]f_{b1} + \alpha u_2 f_{b2} - (1-u_1)(1-\alpha u_2)E_{bl}\} & \beta(1-\beta)f_{b1} \\ \gamma(1-\gamma)(1-\beta)f_u & \gamma(1-\gamma)(1-\alpha)f_u & (1-2\gamma)[(1-\alpha u_2) \times (1-\beta)f_u - C_u] \end{bmatrix} \quad (11)$$

命题 5 复制动态系统 M 存在 $E_2(0,0,1)$ 、 $E_3(0,1,0)$ 、 $E_5(1,0,0)$ 、 $E_6(1,0,1)$ 、 $E_7(1,1,0)$ 五个可能的演化稳定策略.

1) 当 $C_{p2} > f_p + R_{p2}$ 、 $(1-u_1)E_{bl} - E_{bh} > C_b + R_b + f_{b1}$ 时,系统的演化策略稳定在 $E_2(0,0,1)$.

2) 当 $C_{p2} > f_p$ 、 $(1-u_1)E_{bl} - E_{bh} < C_b$ 时,系统的演化策略稳定在 $E_3(0,1,0)$.

3) 当 $C_{p2} < f_p$ 、 $(1-u_1)(1-u_2)E_{bl} - E_{bh} > C_b + u_2 f_{b2}$ 时,若 $(1-u_2)f_u < C_u$,系统的演化策略稳定在 $E_5(1,0,0)$;若 $(1-u_2)f_u > C_u$,系统的演化

策略稳定在 $E_6(1,0,1)$.

4) 当 $C_{p2} < f_p$ 、 $(1-u_1)(1-u_2)E_{bl} - E_{bh} < C_b + u_2 f_{b1} + u_2 f_{b2}$ 时,系统的演化策略稳定在 $E_7(1,1,0)$.

证明 根据 Lyapunov 间接判别法^[21],当某均衡点 Jacobian 矩阵中所有特征值 $\lambda_i < 0$ ($i = 1, 2, 3$) 时,则该点是系统的渐进稳定点,又称为汇,其他情况则为不稳定点.在不稳定情况中,当 Jacobian 矩阵的特征值 λ_i 有正有负时,该均衡点为鞍点;当所有特征值 $\lambda_i > 0$ 时,该均衡点为源.

以均衡点 $E_2(0,0,1)$ 为例,其 Jacobian 矩阵为

$$J_2 = \begin{bmatrix} f_p + R_{p2} - C_{p2} & 0 & 0 \\ 0 & C_b + R_b + E_{bh} - (1 - u_1)E_{bl} & 0 \\ 0 & 0 & C_u - f_u \end{bmatrix} \quad (12)$$

可知其特征值分别为 $\lambda_1 = f_p + R_{p1} - C_{p2}$;
 $\lambda_2 = C_b + f_{b1} + R_b + E_{bh} - (1 - u_1)E_{bl}$; $\lambda_3 = C_u - f_u$. 由于前文假设 $f_u > C_u$, 因此,当 $C_{p2} > f_p + R_{p1}$

且 $(1 - u_1)E_{bl} - E_{bh} > C_b + R_b + f_{b1}$ 时,存在 $\lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0, \lambda_3 < 0$, 符合 Jacobian 矩阵所有特征值 $\lambda_i < 0$ 的条件,判定此时 $E_2(0,0,1)$ 为系统的渐进稳定策略. 当 $C_{p2} < f_p + R_{p1}$ 或 $(1 - u_1)E_{bl} - E_{bh} < C_b + R_b + f_{b1}$ 时,该均衡点特征值 λ_i 有正有负,则此时该均衡点为鞍点,该点不存在稳定状态.

同理,可判别其他几个均衡点的局部稳定性条件如表 3 所示.

表 3 均衡点特征值及稳定性分析

Table 3 Equilibrium point eigenvalue and stability analysis

均衡点	特征值	稳定性
$E_1(0,0,0)$	$\lambda_1 = f_p - C_{p2}$; $\lambda_2 = C_b + E_{bh} - (1 - u_1)E_{bl}$; $\lambda_3 = f_u - C_u > 0$	不稳定状态
$E_2(0,0,1)$	$\lambda_1 = f_p + R_{p2} - C_{p2}$; $\lambda_2 = C_b + f_{b1} + R_b + E_{bh} - (1 - u_1)E_{bl}$; $\lambda_3 = C_u - f_u < 0$	当 $C_{p2} > f_p + R_{p2}$ 、 $(1 - u_1)E_{bl} - E_{bh} > C_b + R_b + f_{b1}$ 时为渐进稳定点;其他情况为鞍点
$E_3(0,1,0)$	$\lambda_1 = f_p - C_{p2}$; $\lambda_2 = (1 - u_1)E_{bl} - E_{bh} - C_b$; $\lambda_3 = -C_u < 0$	当 $C_{p2} > f_p$ 、 $(1 - u_1)E_{bl} - E_{bh} < C_b$ 时为渐进稳定点;其他情况为鞍点
$E_4(0,1,1)$	$\lambda_1 = f_p - C_{p2}$; $\lambda_2 = (1 - u_1)E_{bl} - E_{bh} - C_b - f_{b1} - R_b$; $\lambda_3 = C_u > 0$	不稳定状态
$E_5(1,0,0)$	$\lambda_1 = C_{p2} - f_p$; $\lambda_2 = C_b + u_2f_{b1} + u_2f_{b2} + E_{bh} - (1 - u_1)(1 - u_2)E_{bl}$; $\lambda_3 = (1 - u_2)f_u - C_u$	当 $C_{p2} < f_p$ 、 $(1 - u_1)(1 - u_2)E_{bl} - E_{bh} > C_b + u_2f_{b2}$ 、 $(1 - u_2)f_u < C_u$ 时为渐进稳定点;其他情况为不稳定状态
$E_6(1,0,1)$	$\lambda_1 = C_{p2} - f_p - R_{p2}$; $\lambda_2 = C_b + f_{b1} + u_2f_{b2} + R_b + E_{bh} - (1 - u_1)(1 - u_2)E_{bl}$; $\lambda_3 = C_u - (1 - u_2)f_u$	当 $C_{p2} < f_p$ 、 $(1 - u_1)(1 - u_2)E_{bl} - E_{bh} > C_b + f_{b1} + u_2f_{b2} + R_b$ 、 $(1 - u_2)f_u > C_u$ 时为渐进稳定点;其他情况为不稳定状态
$E_7(1,1,0)$	$\lambda_1 = C_{p2} - f_p$; $\lambda_2 = (1 - u_1)(1 - u_2)E_{bl} - E_{bh} - C_b - f_{b1} - u_2f_{b2}$; $\lambda_3 = -C_u < 0$	当 $C_{p2} < f_p$ 、 $(1 - u_1)(1 - u_2)E_{bl} - E_{bh} < C_b + f_{b1} + u_2f_{b2}$ 时为渐进稳定点;其他情况为鞍点
$E_8(1,1,1)$	$\lambda_1 = C_{p2} - f_p$; $\lambda_2 = (1 - u_1)(1 - u_2)E_{bl} - E_{bh} - C_b - f_{b1} - u_2f_{b2} - R_b$; $\lambda_3 = C_u > 0$	不稳定状态

3 算例分析

3.1 参数设定

由系统稳定性分析可知,不同参数和变量的大小关系不同,平台、经营者和消费者会呈现不同的行为趋势,具有不确定性.因此,为合理设置仿真模型参数范围,本研究基于文献研究、实际调查、等式平衡等方法对模型中所考察变量进行赋值^[20,26].

1)首先,基于文献与实际调查设置参数.根据电子商务消费纠纷调解平台“电诉宝”中用户对淘宝平台的投诉数据,2019年消费者投诉涉事金额集中在0元~100元、100元~500元、1000元~5000元的占比分别为23.522%、26.706%、23.263%,设直播电商经营者违规经营时,消费者购买的权益损失 $V_{ul} = 800$.根据消费者权益保护相关规定,经营者侵犯消费者权益,应按消费者购买商品或服务费用的三倍赔偿其损失.而在现实交易过程中,往往由经营者和消费者视具体情况商议赔偿方式和金额,设定 $f_u \in [800, 2400]$.

根据文献[26],“经营者诚信经营行业收益率分布在0%~30%,超额违规收益率参数取值为30%~90%”,设定经营者违规收益率在30%~120%,即经营者收益 $E_{bh} \in [0, 240]$ 、 $E_{bl} \in [240, 960]$.根据文献[20],“考虑刷单成本每单14元~17元及其他费用,设定平台卖家采取不自律策略的商品成本为30元”,考虑流量、评论等数据造假成本,设定经营者违规经营成本 $C_b \in [20, 50]$.

设置部分参数初始取值: $V_{ul} = 800, f_u = 800, E_{bh} = 200, E_{bl} = 800, C_b = 50$.

2)其次,依据等式平衡设置仿真模型其他参数.根据“表3均衡点特征值及稳定性分析”中 $E_2(0,0,1)$ 的稳定性条件:“当 $C_{p2} > f_p + R_{p2}, (1 - u_1) E_{bl} - E_{bh} > C_b + R_b + f_{b1}$ 时为渐进稳定点”设置初始参数.

由上文假设 $f_u > C_u$,即消费者维权成本 $C_u < 800$ 即可,设置 $C_u = 100$;根据 $C_{p2} > f_p + R_{p2}$,设置 $C_{p2} = 300, f_p = 200, R_{p2} = 50$;根据 $(1 - u_1) \times$

$E_{bl} - E_{bh} > C_b + R_b + f_{b1}$,其中 $u_1, u_2 \in [0, 1], E_{bh} = 200, E_{bl} = 800, C_b = 50$,设置 $u_1 = 0.3, R_b = 50, f_{b1} = 100$.由于经营者违规经营面临的处罚 f_{b1}, f_{b2} 及其所受声誉影响 R_b 在不等式同一侧,因此其相互间的相对大小对不等式结果无直接影响,本文暂不考虑.同理设置其他参数初始值.

综合上述分析,参数初始取值为: $V_{ul} = 800, f_u = 800, C_u = 100; E_{bh} = 200, E_{bl} = 800, f_{b1} = 100, f_{b2} = 100, C_b = 50, R_b = 50; C_{p1} = 100, C_{p2} = 300, u_1 = 0.3, u_2 = 0.3, R_{p1} = 50, R_{p2} = 50, f_p = 200$.

3.2 直播电商市场各主体策略演化仿真分析

基于短视频社交直播电商发展各阶段的不同监管形态和监管机制,结合上述参数设置和具体场景调整模型赋值,利用Matlab2017b对以下情形进行数值仿真分析.

3.2.1 成长期的监管缺位

在短视频及社交直播平台发展初期,平台未建立自身商品交易渠道,需跳转至第三方电商平台进行交易,直播带货的销售渠道与交易渠道分离,平台缺少相应职权对商品交易进行直接监管.此时政府监管力度不足,平台消极监管.依据初始参数,绘制三者不同初始状态下的演化趋势和均衡结果如图3所示.

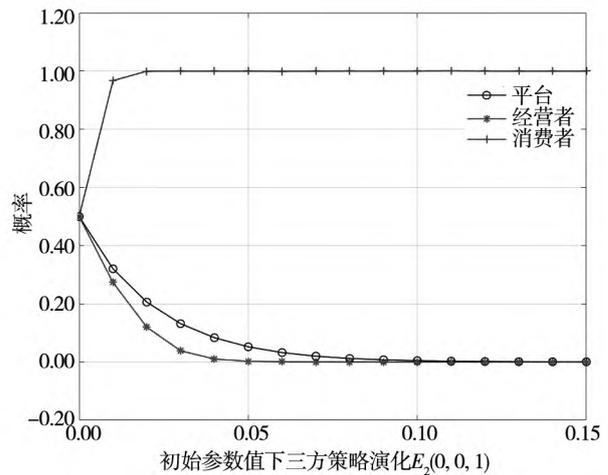


图3 监管缺位下的系统演化稳定性

Fig. 3 Evolution stability of the system in the absence of supervision

由图3可知,在短视频及社交直播平台发展初期,系统策略稳定于 $E_2(0,0,1)$.此时平台加强事中监管成本大于外部处罚风险和声誉损失,

平台选择消极监管;经营者违规经营额外收益大于其违规成本、外部处罚风险和声誉损失,选择违规经营;消费者维权受损,选择积极维权.由上述分析可知,当政府对平台消极监管惩处力度较小时,平台倾向于消极监管,而平台仅通过事前审查监管,难以有效约束经营者违规行为,直播电商处于不良经营市场,消费者权益受损.

3.2.2 转型期的监管不足

随着短视频社交平台直播带货的迅速发展,快手、抖音等也通过商业化平台的搭建和布局,构建自己的营销交易渠道,如快手小店、抖音小店等.政府相继出台相关政策加强直播电商平台市场监管,平台直播电商经营监管职责被重视,正逐步重构管理规则,但仍存在不足.

在此情况下,短视频社交平台通过提高事前审查效率或提高经营者违规成本加强监管.在其他参数初始不变的情况下,令 $u_1 = 0.7$,使 $(1 - u_1) E_{bl} - E_{bh} < C_b$,系统策略稳定在 $E_3(0, 1, 0)$,经营者策略演化如图4所示.

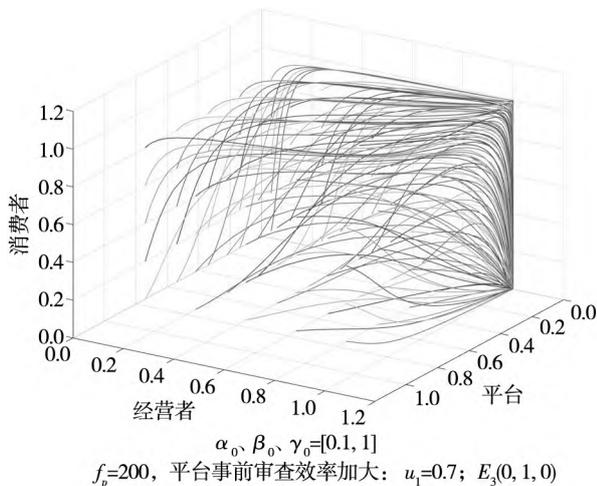


图4 平台事前审查效率对经营者影响

Fig. 4 The impact of platform review efficiency on operators

由图4可知,事前审查效率的加大,在一定程度上有利于维护直播电商市场秩序.然而,在现实情况下,仅通过事前审查较难排查所有违规经营者,且经营资质等造假成本较低;尤其是短视频社交直播平台中,主播经营门槛较低,夸大宣传、货不对板等情况常有发生,难以通过简单事前审查和提高违规成本策略维护市场经营秩序.因此,仍需平台加强直播电商经营事中监管,通过多渠道

加大监管力度.

当政府加大对平台消极监管处罚,令 $f_p = 400$,平台转向积极监管;当转型期平台监管机制较薄弱时,系统策略演化过程存在如图5所示的情况.

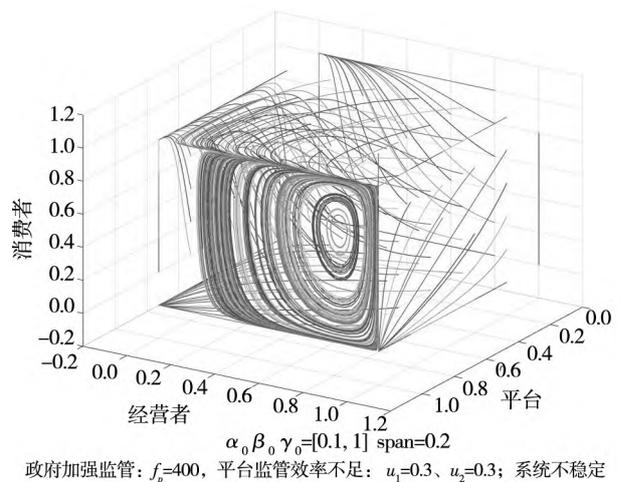
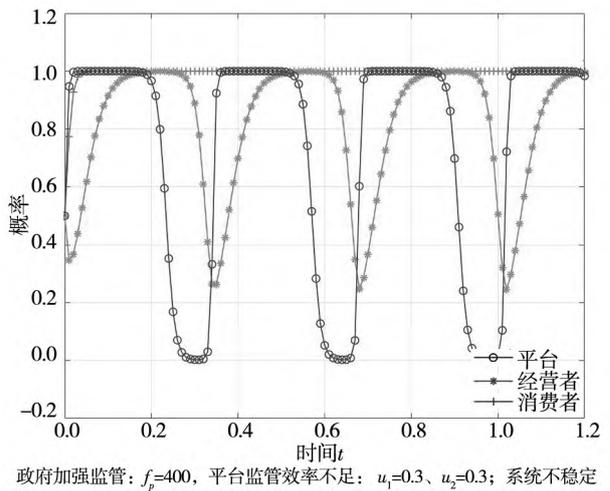


图5 消费者维权式监管困境

Fig. 5 The dilemma of consumer protection regulation

由图5可知,通过加强政府外部监管,使得 $C_{p2} < f_p$,平台消极监管所受外部处罚及损失大于其积极监管成本,平台会转向积极监管策略.然而,若平台监管效率较低,不足以对经营者进行有效监管,平台市场易陷入消费者维权式监管困境.此时,当经营者存在违规行为侵犯消费者权益时,消费者进行积极维权,经营者面临声誉损失和一定的外部处罚风险,会在一定程度上修正自身违规行为.即经营者逐步转向诚信经营,市场经营状况向好,消费者随之无需维权.

然而,由于外部监管不足,经营者得益于较大的违规经营收益,仍有较强的违规动机进行违规经营;在市场不良经营状况下,消费者又将进行积极维权,迫使经营者转向诚信经营,即存在消费者维权式监管困境.

3.2.3 成熟期的监管强化

随着政府加强对直播电商平台市场的监管,针对平台直播电商发展乱象,短视频社交平台也在不断开展相应整治活动,逐步建立健全直播电商监管机制.如抖音加强产品渠道监管,限制第三方来源商品进入直播间购物车;并针对内容低质画风开展专项治理活动.快手根据《网络交易监督管理办法》,启动了相应的商家治理规则和产品升级,增加了货主身份认证信息及部分货品的额外质检和仓检方式等,进一步加强了平台商品的经营监管.

在此阶段,平台可通过加强事中监管效率 u_2 、加大经营者违规经营惩处力度 f_{b2} 、加大消费者声誉影响效应 R_b 等方式,有效约束经营者违规行为.经营者策略变化如图6所示.

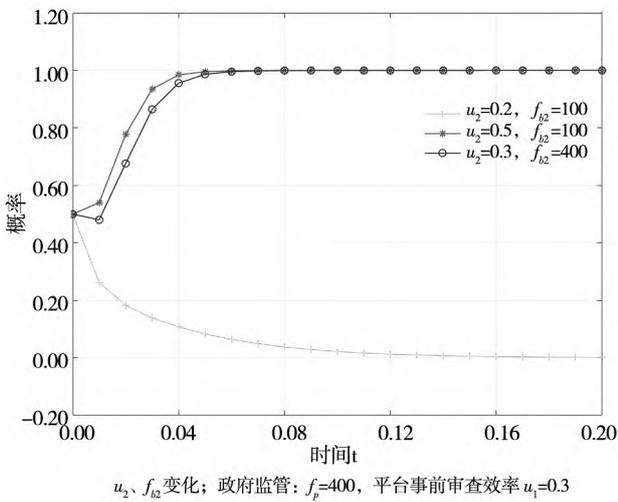


图6 平台监管对经营者策略选择影响

Fig.6 The influence of platform regulation on operator's choice of strategy

除加强政府和平台监管,针对不同经营者,也需建立更有针对性的监管策略.在直播电商平台市场上,不同经营规模的经营者在相同监管策略下也存在不同策略选择.

如图7,在平台监管效率和处罚力度相同的情况下,相较于低收益经营者,高收益经营者仍会倾向于违规经营.因此,平台在进行事前审查和事

中经营监察时,需考虑不同经营者的规模和收益,加强对影响力较大、受众较广的明星、网红、头部主播等高收益经营者的监管.

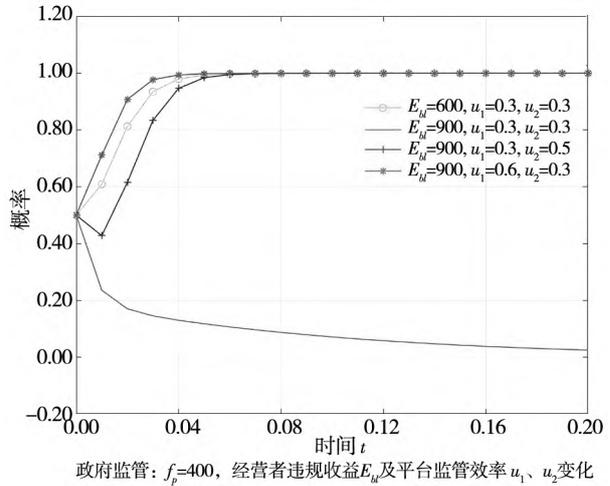


图7 平台监管力度对不同经营者的影响

Fig.7 The impact of platform regulation on different operators

3.3 结论分析

由上述算例分析可知,当平台事前、事中监管效率较低、处罚力度不足时,难以对经营者违规行为进行有效约束;可通过提高直播电商平台事前审查效率、事中经营监管效率、事后处罚力度等方式,加强对经营者的监管,尤其需加大对高收益经营者的监管力度.政府可通过加强监管及惩处等政策手段,调节直播电商平台市场.而当平台等外部监管力度不足时,通过消费者维权难以维持直播电商平台市场的稳定性,易出现消费者维权式监管困境.

汪旭晖等^[20]从刻画“平台-经营者”两两博弈的基础上,探究了如何通过引入政府监管打破“平台电商信用监管困局”;而本研究将政府作为隐式监管主体,在“平台-经营者-消费者”三方主体博弈的基础上,探究了破解平台弱监管效应下,“经营者-消费者”不稳定博弈的有效途径.谢康^[26]及Wu^[17]等面向市场监管问题,从消费者信号扭曲及信息获取差异角度进行研究表明,在一定情形下加大监管力度会导致消费者支付减少或利益受损,为应对监管失灵提供了新的制度安排;本研究基于直播电商多主体演化博弈视角,对“平台-经营者-消费者”等主体在不同机制下

的行为演化过程进行分析,得出平台监管不足时易出现“消费者维权式监管困境”,不同收益水平经营者在同等监管策略和强度下存在策略选择差异等研究结论,为优化直播电商事前、事中、事后监管,引导市场良性发展提供依据。

与相关监管失灵问题相同,直播电商监管困境与平台治理中的“监管缺位或不力”、平台市场多主体互动的结构复杂性和不确定性密切相关。因此,直播电商平台市场仍需形成监管合力,加强政府、平台、消费者常态化监管,建立健全平台声誉信用机制、消费者监管机制,完善直播电商事前、事中、事后全链条监管机制等,推动各主体参与监管的灵活性和主动性。

4 直播电商全链条监管路径优化

随着人工智能、大数据等技术的快速发展,新型信息技术持续赋能政府治理和平台管理,并不断开拓新监管模式和场景^[27]。根据直播电商监管相关问题及研究结论,本研究基于政府、平台、消费者、社会群体等多主体治理,结合区块链、大数据分析、人工智能、智能推荐等新信息技术,从完善事前审查风险预警、加强事中经营规范管理、健全事后违规经营治理三个阶段,为直播电商事前、事中、事后全链条监管优化提出政策建议,构建直播电商数字化全链条监管框架如图8所示。

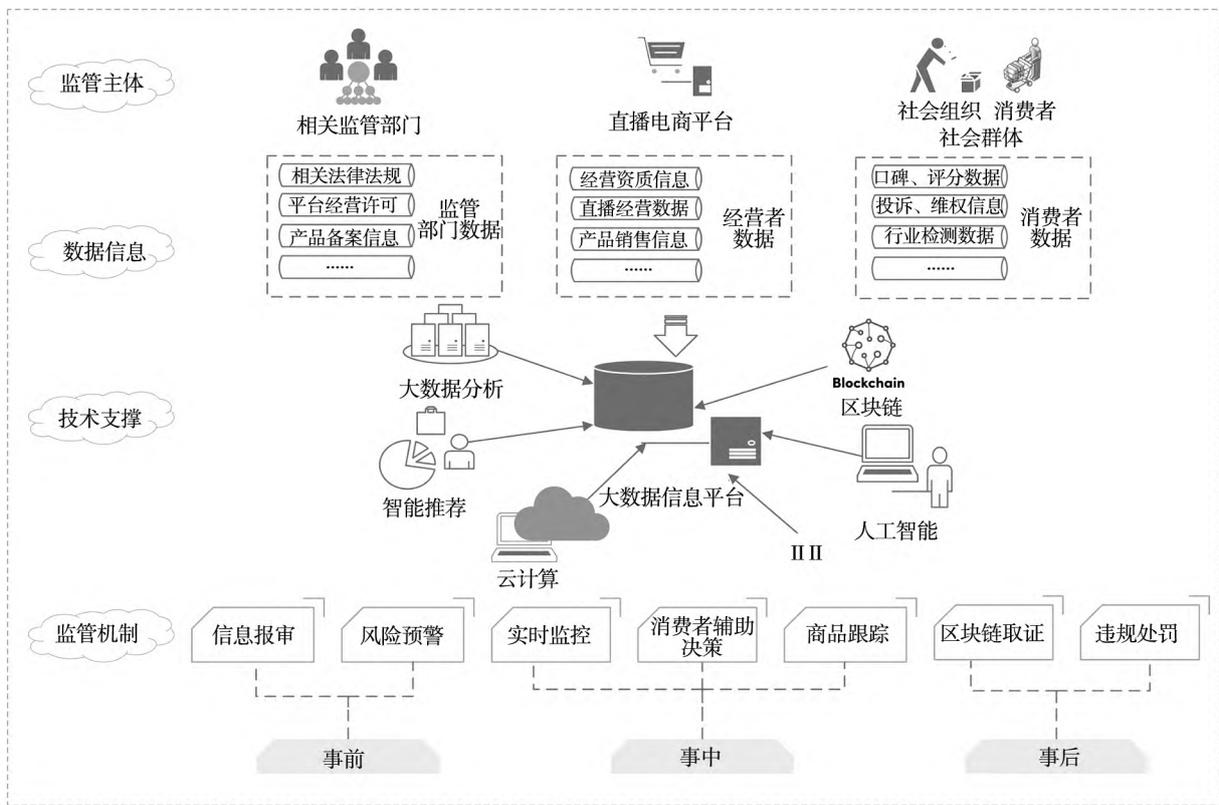


图8 直播电商数字化全链条监管框架

Fig. 8 Digital regulatory framework for the whole chain of live streaming e-commerce

1) 推进直播电商数据信息交换共享,完善事前审查风险预警。

推进直播电商行业数据共享,加强直播电商事前审查、风险预警与防范,是提高行业违规门槛,保障消费者合理权益,增强政府和平台直播电商经营管控力的重要条件。

首先,搭建多主体共享的大数据信息平台,推动行业数据信息共享。运用区块链、人工智能等新一代信息技术,建立融合多监管主体数据的大数据信息平台,有利于发现和监测数据篡改、数据造假等违规行为;同时,通过分离数据的所有权与使用权,推动信息共享,加强多主体数据的可用性和

互用性。

其次,建立直播电商数据报审制度,把控直播电商行业动向。为破解直播电商数据造假困境,防范直播电商交易风险,可建立类似1104工程、East报送系统的数据报送机制和平台,加强对直播电商交易数据、管理信息的事前审查,实现监管数据标准化的采集和处理,有利于政府从事前提高对直播电商行业风险的整体把控。

最后,基于直播电商行业经营数据,完善行业风险预警体系。基于直播电商经营、交易历史及消费者维权等数据资源的整合,利用大数据、云计算等信息技术,识别平台、经营者和消费者三方可能出现的经营交易风险及监管漏洞,掌握直播电商平台存在的违规行为。及时判断、干预高风险直播经营活动,识别、管控直播电商恶意消费行为,以提高直播电商大数据预警能力,从事前防范化解直播电商经营风险和监管漏洞,完善直播电商事前监管。

2) 提高直播电商经营透明度,加强事中经营规范管理。

通过提高平台经营监控体系的建设,完善经营者声誉和信用评价机制,确保直播电商事中经营监管过程的可靠性。

首先,面向电商直播现场,建立直播经营监控系统。通过对平台经营状况以及直播销售过程的观看、评论和销售数据进行实时监测,及时发现并严肃处理虚假宣传、欺诈消费等违规经营和不正当竞争行为,提高事中经营监管力度。

其次,构建消费者辅助决策系统,提高声誉机制影响效力。直播电商平台可加强对经营者的信用评价,并结合商品相关属性,对商品经营的质量、可靠度和信用等进行可视化展示,为消费者提供辅助决策服务。一方面有效缓解直播销售过程中由于信息不对称带来的消费者权益受损,另一方面通过信誉机制倒逼经营者提高经营质量,优化市场营商环境。

3) 优化直播电商监管取证,健全事后违规经营治理。

直播电商经营交易取证是进行违规处罚、完善事后监管的关键环节,如何规范直播电商在线

取证、存证,提升事后监管处罚决策和经营治理能力,是形成直播电商监管闭环的重要一步。

首先,完善直播电商监管取证,提高第三方参与的监管效能。基于区块链、电子签名等技术,构建政府、司法机关、平台等多主体参与的直播电商区块链取证平台,通过将直播电商经营交易等电子数据存储在区块链上,保障监管数据的有效性,提高区块链取证的权威性和公信力,维护消费者合法权益,加强消费者参与监管的积极性和灵活性,打破消费者维权式监管困境。

其次,提高事后智能决策水平,优化直播电商违规处罚机制。利用大数据分析、智能决策技术进行科学决策,为直播电商精细化、立体化治理提供了新方法。对不同直播电商经营主体实施分级监管,通过降低信用等级、限制曝光及准入、加大高收益违规经营主体的惩罚等,约束经营者违规行为,提高直播电商经营监管水平。

面向直播电商平台市场监管问题及困境,基于多方治理主体协同监管,充分发挥区块链、大数据、人工智能、智能推荐等信息技术在直播电商监管中的作用,优化事前事中事后全链条监管模式,对建立科学高效的直播电商经营监管机制,激发行业发展新动能,实现平台市场健康长远发展具有一定的实践意义。

5 结束语

针对直播电商粗放发展中的行业经营乱象,本研究从事前、事中、事后梳理直播电商监管机制;运用演化博弈理论,对直播电商平台、经营者、消费者三方行为演化路径及影响因素进行分析;结合研究结论,从事前审查风险预警、事中经营规范管理、事后违规经营治理三阶段,为优化直播电商监管机制提出政策建议,有利于构建多主体参与下的直播电商全链条监管机制,为助力直播电商健康有序发展提供有效路径。

随着直播电商发展中的新问题不断涌现,如直播电商头部主播“偷税漏税”问题,仅靠平台难以对主播、商家等经营全过程进行有效监管,仍需各部门协同加强对经营者生产、经营、交易等过程

的全方位监管。同时,在直播电商供应链方面,存在主播、品牌服务供应商和平台等主体间的商品质量博弈^[22];在商品销售链,消费者支付策略、经营者经营策略和收益受平台监管力度、经营者特性、网络口碑、商品价格等多因素影

响^[12],存在阶段性动态变化。因此,下一步可针对直播电商发展过程的不同问题,建立更全面的多阶段动态博弈模型,对不同情境下经营者策略选择和投机行为进行分析,进一步强化直播电商监管策略。

参考文献:

- [1] Wongkitrungrueng A, Assarut N. The role of live streaming in building consumer trust and engagement with social commerce sellers[J]. *Journal of Business Research*, 2020, 117: 543 – 556.
- [2] Chen C D, Zhao Q, Wang J L. How livestreaming increases product sales: Role of trust transfer and elaboration likelihood model[J]. *Behaviour & Information Technology*, 2020: 1 – 16.
- [3] 陈晓红, 李杨扬, 汪阳洁, 等. 网红城市、流量效应与旅游发展[J]. *管理科学学报*, 2022, 25(1): 1 – 22.
Chen Xiaohong, Li Yangyang, Wang Yangjie, et al. Internet celebrity city, flow effect and tourism development[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2022, 25(1): 1 – 22. (in Chinese)
- [4] Garud R, Kumaraswamy A, Roberts A, et al. Liminal movement by digital platform-based sharing economy ventures: The case of Uber Technologies[J]. *Strategic Management Journal*, 2022, 43(3): 447 – 475.
- [5] 李广乾, 陶涛. 电子商务平台生态化与平台治理政策[J]. *管理世界*, 2018, 34(6): 104 – 109.
Li Guangqian, Tao Tao. Ecologicalization and governance policy of e-commerce platform[J]. *Management World*, 2018, 34(6): 104 – 109. (in Chinese)
- [6] Bharadwaj N, Ballings M, Naik P A, et al. A new livestream retail analytics framework to assess the sales impact of emotional displays[J]. *Journal of Marketing*, 2022, 86(1): 27 – 47.
- [7] 谢莹, 李纯青, 高鹏, 等. 直播营销中社会临场感对线上从众消费的影响及作用机理研究——行为与神经生理视角[J]. *心理科学进展*, 2019, 27(6): 990 – 1004.
Xie Ying, Li Chunqing, Gao Peng, et al. The effect and mechanism of social presence in live marketing on online herd consumption from behavioral and neurophysiological perspectives[J]. *Advances in Psychological Science*, 2019, 27(6): 990 – 1004. (in Chinese)
- [8] Park E, Rishika R, Janakiraman R, et al. Social dollars in online communities: The effect of product, user and network characteristics[J]. *Journal of Marketing*, 2018, 82(1): 93 – 114.
- [9] Li X T, Wu L. Herding and social media word-of-mouth: Evidence fromgroupon[J]. *MIS Quarterly*, 2018, 42(4): 1331 – 1351.
- [10] 孟陆, 刘凤军, 陈斯允, 等. 我可以唤起你吗? ——不同类型直播网红信息源特性对消费者购买意愿的影响机制研究[J]. *南开管理评论*, 2020, 23(1): 131 – 143.
Meng Lu, Liu Fengjun, Chen Siyun, et al. Can I evoke you? A study on the influence mechanism of information source characteristics of different types of live broadcasting celebrity on consumers' willingness to purchase[J]. *Nankai Business Review*, 2020, 23(1): 131 – 143. (in Chinese)
- [11] Cui R M, Li J, Zhang D J. Reducing discrimination with reviews in the sharing economy: Evidence from field experiments on airbnb[J]. *Management Science*, 2020, 66(3): 1071 – 1094.
- [12] Jin C, Yang L, Hosanagar K. To brush or not to brush: Product rankings, consumer search, and fake orders[J]. *Information Systems Research*, 2022, <https://doi.org/10.1287/isre.2022.1128>.
- [13] Koo W W, Eesley C E. Platform governance and the rural-urban divide: Sellers' responses to design change[J]. *Strategic Management Journal*, 2021, 42(5): 941 – 967.
- [14] 刘权. 网络平台的公共性及其实现——以电商平台的法律规制为视角[J]. *法学研究*, 2020, 42(2): 42 – 56.

- Liu Quan. Publicity of internet platform and its implement; Based on the perspective of legal regulation of e-commerce platform[J]. Chinese Journal of Law, 2020, 42(2): 42 – 56. (in Chinese)
- [15] Yu J J, Tang C S, Shen Z J M, et al. A balancing act of regulating on-demand ride services[J]. Management Science, 2019, 66(7): 2975 – 2992.
- [16] 王 勇, 刘 航, 冯 骅. 平台市场的公共监管、私人监管与协同监管: 一个对比研究[J]. 经济研究, 2020, 55(3): 148 – 162.
- Wang Yong, Liu Hang, Feng Ye. Public regulation, private regulation and coordinated regulation in platform markets: A comparative study[J]. Economic Research Journal, 2020, 55(3): 148 – 162. (in Chinese)
- [17] Wu Y, Geylani T. Regulating deceptive advertising: False claims and skeptical consumers[J]. Marketing Science, 2020, 39(4): 788 – 806.
- [18] 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2007.
- Xie Shiyu. Economics Game[M]. Shanghai: Fudan University Press, 2007. (in Chinese)
- [19] 谭劲松, 赵晓阳. 创新生态系统主体技术策略研究——基于领先企业与跟随企业的演化博弈与仿真[J]. 管理科学学报, 2022, 25(5): 13 – 28.
- Tan Justin, Zhao Xiaoyang. Firms' technological strategies in an innovation ecosystem: A dynamic interaction between leading firms and following firms based on evolutionary game theory and multi-agent simulation[J]. Journal of Management Sciences in China, 2022, 25(5): 13 – 28. (in Chinese)
- [20] 汪旭晖, 任晓雪. 基于演化博弈的平台电商信用监管机制研究[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(10): 2617 – 2630.
- Wang Xuhui, Ren Xiaoxue. Research on credit supervision mechanism of e-commerce platform based on evolutionary game [J]. Systems Engineering Theory & Practice, 2020, 40(10): 2617 – 2630. (in Chinese)
- [21] 朱立龙, 荣俊美. “互联网 + 医疗健康”背景下考虑患者反馈机制的药品质量监管策略研究[J]. 中国管理科学, 2020, 28(5): 122 – 135.
- Zhu Lilong, Rong Junmei. Drug quality supervision strategy considering patient feedback mechanism under the background of “internet + medical health”[J]. Chinese Journal of Management Science, 2020, 28(5): 122 – 135. (in Chinese)
- [22] 邢 鹏, 尤浩宇, 樊玉臣. 考虑平台营销努力的直播电商服务供应链质量努力策略[J]. 控制与决策, 2022, 37(1): 205 – 212.
- Xing Peng, You Haoyu, Fan Yuchen. Research on strategy of quality endearment in livestreaming commerce service supply chain regarding platform marketing efforts[J]. Control and Decision, 2022, 37(1): 205 – 212. (in Chinese)
- [23] 董沛武, 乔 凯, 程 璐. 住房反向抵押贷款保险市场博弈演化模型研究[J]. 管理科学学报, 2019, 22(2): 52 – 62.
- Dong Peiwu, Qiao Kai, Chen Lu. Game evolution model of housing reverse mortgage insurance market[J]. Journal of Management Sciences in China, 2019, 22(2): 52 – 62. (in Chinese)
- [24] 刘长玉, 于 涛, 马英红. 基于产品质量监管视角的政府、企业与消费者博弈策略研究[J]. 中国管理科学, 2019, 27(4): 127 – 135.
- Liu Changyu, Yu Tao, Ma Yinghong. Game of government, enterprise and consumer based on product quality regulation perspective[J]. Chinese Journal of Management Science, 2019, 27(4): 127 – 135. (in Chinese)
- [25] 周永圣, 梁淑慧, 刘淑芹, 等. 绿色信贷视角下建立绿色供应链的博弈研究[J]. 管理科学学报, 2017, 20(12): 87 – 98.
- Zhou Yongsheng, Liang Shuhui, Liu Shuqin, et al. The game study of establishing green supply chain from the perspective of green credit[J]. Journal of Management Sciences in China, 2017, 20(12): 87 – 98. (in Chinese)
- [26] 谢 康, 肖静华, 赖金天, 等. 食品安全“监管困局”、信号扭曲与制度安排[J]. 管理科学学报, 2017, 20(2): 1 – 17.
- Xie Kang, Xiao Jinghua, Lai Jintian, et al. The “regulation dilemma” signal skew and institution arrangement in food

safety[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2017, 20(2): 1–17. (in Chinese)

[27] 胡业飞, 傅利平, 敬义嘉, 等. 中国背景下的政府治理及其规律: 研究展望[J]. *管理科学学报*, 2021, 24(8): 91–104.

Hu Yefei, Fu Liping, Jing Yijia, et al. Public governance and its scientific laws in the context of China: An outlook of research trend[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2021, 24(8): 91–104. (in Chinese)

Regulation mechanism of live streaming e-commerce based on evolutionary game theory

HU Chun-hua^{1,2}, *CHEN Wan*^{1,2}, *ZHOU Yan-ju*³, *CHEN Cong*², *SUN Si-yuan*²

1. Changsha Social Laboratory of Artificial Intelligence, Hunan University of Technology and Business, Changsha 410205, China;

2. Key Laboratory of Hunan Province for Mobile Business Intelligence, Hunan University of Technology and Business, Changsha 410205, China;

3. School of Business, Central South University, Changsha 410083, China

Abstract: Focusing on the problems of induced consumption, fraudulent transactions and difficulty in protecting rights in the extensive development stage of live streaming e-commerce, this paper models the regulation mechanism of “platform-retailer-consumer” in live streaming e-commerce according to evolutionary game theory, to analyze the dynamic evolution and influence factors of strategies made by the three parties under different regulation modes. A digital regulatory framework for the whole chain of live streaming e-commerce is established, and path optimization strategies for pre, interim, and post regulation of live streaming e-commerce are given. Results show that one party decision can impact others’, causing regulatory dilemma concerning consumer rights protection when lacking regulation from platforms. There are differences in strategy choices between retailers with different revenues under the same regulation strategy and intensity, and those with high revenue have more motives to violate the rules and should be regulated more stringently. Strengthening interim platform regulation, and improving the efficiency of regulation and the intensity of post-event punishment can effectively improve the goodfaith management of retailers. In addition, the proposed regulation framework provides novel ways to solve the dilemma of rights protection regulation and the problems of illegal operation and transaction testimony difficulties from the perspective of pre-risk warning, interim operation regulation and post-event violation governance. This paper offers reference to government and platforms to optimize the regulatory path for the whole chain of live streaming e-commerce, and to promote a healthier and orderly market development of live streaming e-commerce.

Key words: live streaming e-commerce; regulation mechanism; evolutionary game; path optimization