

自媒体时代电商企业竞争的三方演化博弈分析

杨秦

新疆财经大学 信息管理学院, 新疆乌鲁木齐, 830012;

摘要: 随着互联网的发展、移动智能手机的普及,直播电商成为一种新的方式成为电子商务行业的主力军,以抖音、快手为代表的直播电商平台也迎来了繁荣发展。由于线上特殊的营商环境,企业竞争与矛盾也成为了一种新的方式表现出来。本文以电子商务企业竞争为研究内容,基于有限理性假设构建企业、竞争对手和政府为博弈主体的三方演化博弈模型,探讨在市场竞争关系下涉事相关企业和政府有关部门决策行为的博弈过程和演化趋势。根据博弈结果分别对企业和政府提出了对策建议。

关键词: 演化博弈; 电子商务; 企业竞争

DOI: 10.69979/3029-2700.25.05.059

引言

根据中国互联网络信息中心(CNNIC)第54次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至2024年6月,我国网民规模近11亿人,互联网普及率达78.0%^[1]。其中,手机游戏、视频影视、短视频、直播等娱乐领域更是流量聚集、需求旺盛。在此背景下,视频直播渐渐发展成为了电子商务的一种新态势,主播通过与观众的线上表演、视频聊天、礼物互动等方式拉近距离,再通过推销的方式达成线上交易^[2]。随着市场规模的逐步扩大,直播电商领域在质量、宣传、售后、价格、竞争、监管等等方面存在问题。本文以电商企业竞争为研究内容,基于有限理性假设构建企业、竞争对手和政府为博弈主体的三方演化博弈模型,探讨在市场竞争关系下涉事相关企业和政府有关部门决策行为的博弈过程和演化趋势,并提出保障优质企业与消费者权益的对策建议。

1 三方演化博弈模型设立

1.1 博弈主体界定

(1) 电商企业主体:即电子商务企业,是指利用互联网及电子技术来进行商业活动的企业。

(2) 企业竞争对手:企业竞争对手是指在同一市场或相关市场中,与特定企业在产品、服务、客户资源等方面甚至在市场竞争中对本企业的生存和发展构成挑战存在竞争关系的其他企业的其他企业。

(3) 政府:是国家进行统治和社会管理的机关,承担着政治统治、社会管理、公共服务等多方面的职责。本文以负责市场监管和行政执法部门作为博弈模型主

体。

1.2 策略集合与模型假设

当企业面对竞争对手实施不公平竞争行为的时候,可以为了维护自身权益举报、网络上曝光等策略;同时也可以为了规避维权的成本,例如客户减少、网络舆论、心理压力等,而选择不进行举报策略。竞争对手可以为了维护企业形象与信誉而挽回客户等行为而选择积极应对舆论、主动赔偿的积极策略;同时也可以为了避免既得利益受到损失而选择冷处理、逃避责任等消极的策略。工商部门为了保障消费者权益、增加政府公信力、稳定社会秩序而选择平息舆论,对违规企业进行惩罚策略;也可以为了保护本地企业选择不惩罚策略。

在不完全信息以及有限理性的博弈背景下,博弈主体以一定的概率来进行纯策略选择,构成混合策略。设企业主体选择举报策略的概率为 x ,选择不举报策略的概率为 $1-x$,竞争对手选择积极策略的概率为 y ,选择消极策略的概率为 $1-y$,政府选择处罚策略的概率为 z ,选择不处罚策略的概率为 $1-z$ 。

1.3 演化博弈模型的假设参数及其含义

对于企业主体选择举报策略时,会产生时间、人力、网络资源等举报成本 $C1$,也会产生粉丝减少、继续商战、舆论压力等损失 $S1$,但是能得到举报收益 $R1$;企业主体选择不举报策略时,会造成丢失市场等损失 $S2$ ($S2 > S1 > 0$)。

对于竞争对手选择积极策略时,会产生公关、人力等成本 $C2$,也会因为赔付、挽回客户等行为产生损失 S

3, 但是会增加客户忠诚、保持市场等收益 R_2 ; 竞争对手选择消极策略时, 会因为既得利益产生 R_3 ($R_3 > R_2 > 0$), 也会造成客户流失等损失 S_4 , 政府给予罚金 G 。

对于政府部门选择处罚策略时, 会产生人力、公共资源等成本 C_3 , 但是带来公信力增加、荣誉等收益 R_4 , 企业消极罚款 G ; 政府部门选择不处罚策略时, 会造成投诉、公信力下降等损失 S_5 。

1.4 三方演化博弈模型及构建

企业主体、竞争对手、政府部门在个人信息安全监管中的博弈是动态的, 随着时间的推移, 三方主体会不断改变各自的行为策略, 实现自身利益最大化。根据参数设定, 三方演化博弈模型收益矩阵如表 1 所示。

表 1 三方演化博弈模型收益矩阵

博弈参与方				政府部门	
				处罚 z	不处罚 $1-z$
企业主体	举报 x	竞争对手	积极 y	$R_1-C_1-S_1$	$R_1-C_1-S_1$
				$R_2-C_2-S_3$	$R_2-C_2-S_3$
				R_4-C_3	$-S_5$
		消极 $1-y$		$R_1-C_1-S_1$	$R_1-C_1-S_1$
				R_3-S_4-G	R_3-S_4
				R_4-C_3+G	$-S_5$
	不举报 $1-x$	竞争对手	积极 y	$-S_2$	$-S_2$
				$R_2-C_2-S_3$	$R_2-C_2-S_3$
				R_4-C_3	$-S_5$
		消极 $1-y$		$-S_2$	$-S_2$
				R_3-S_4-G	R_3-S_4
				R_4-C_3+G	$-S_5$

2 三方演化博弈均衡分析

2.1 期望函数的构建

(1) 主体企业的期望收益: 设主体企业选择举报时的期望收益为 E_{11} , 选择举报时的期望收益为 E_{12} , 平均期望收益为 E_1 则

$$E_1 = xE_{11} + (1-x)E_{12}$$

其中, $E_{11} = R_1 - C_1 - S_1$; $E_{12} = -S_2$ 。

(2) 竞争对手的期望收益: 设竞争对手选择积极时的期望收益为 E_{21} , 选择消极时的期望收益为 E_{22} , 平均期望收益为 E_2 则

$$E_2 = yE_{21} + (1-y)E_{22}$$

其中, $E_{21} = R_2 - C_2 - S_3$; $E_{22} = R_3 - S_4 - Z$ 。

(3) 政府部门的期望收益: 设政府部门选择处罚时的期望收益为 E_{31} , 选择不处罚时的期望收益为 E_{32} , 平均期望收益为 E_3 则

$$E_3 = ZE_{31} + (1-Z)E_{32}$$

其中, $E_{31} = R_4 - C_3 + (1-Y)G$; $E_{32} = -S_5$ 。

2.2 三方博弈复制动态方程

(1) 主体企业选择举报策略的复制动态方程:

$$F(X) = \frac{\partial X}{\partial t} X(1-X) (R_1 - C_1 - S_1 + S_2).$$

(2) 竞争对手选择积极策略的复制动态方程:

$$F(Y) = \frac{\partial Y}{\partial t} Y(1-Y) (R_2 - C_2 - S_3 - R_3 + S_4 + ZG).$$

(2) 政府部门选择处罚策略的复制动态方程:

$$F(Z) = \frac{\partial Z}{\partial t} Z(1-Z) (R_4 - C_3 + G - YG + S_5).$$

2.3 三方博弈稳定策略分析

(1) 主体企业的稳定策略分析

令 $F(X) = \frac{\partial X}{\partial t} = 0$, 解得 $X^* = 0$, $X^* = 1$, 所以主体企业没有均衡点, 不会因为参数 Y 、 Z 的改变而改变。严格均衡上策就是举报策略 ($R_1 - C_1 - S_1 > -S_2$)。

(2) 竞争对手的稳定策略分析

$$\text{令 } F(Y) = \frac{\partial Y}{\partial t} = 0, \text{ 解得 } Y^* = 0, Y^* = 1, Z^* = \frac{C_2 + S_3 - R_2 + R_3 - S_4}{G},$$

由复制动态微分方程的稳定性定理及演化稳定策略可知, 当 $F(Y) = 0$, $\frac{\partial Y}{\partial t} < 0$ 时, Y^* 为演化稳定策略。现讨论如下:

$$\text{① 当 } Z = \frac{C_2 + S_3 - R_2 + R_3 - S_4}{G} \text{ 时, } F(Y) = \frac{\partial Y}{\partial t} = 0 \text{ 恒成立, } Y$$

取任何值都处于稳定状态。

$$\text{② 当 } Z \neq \frac{C_2 + S_3 - R_2 + R_3 - S_4}{G}, \text{ 若 } Z > \frac{C_2 + S_3 - R_2 + R_3 - S_4}{G},$$

$$\frac{dF(Y)}{dY} |_{Y=1} < 0, \frac{dF(Y)}{dY} |_{Y=0} > 0 \text{ 时, } Y=1 \text{ 为均衡点, 即演化稳}$$

$$\text{定策略为“积极”策略; 若 } Z < \frac{C_2 + S_3 - R_2 + R_3 - S_4}{G}, \frac{dF(Y)}{dY} |_{Y=1} > 0, \frac{dF(Y)}{dY} |_{Y=0} < 0 \text{ 时, } Y=0 \text{ 为均衡点, 即演化稳定策略}$$

为“消极”策略。

(3) 政府部门的稳定策略分析

$$\text{令 } F(Z) = \frac{\partial Z}{\partial t} = 0, \text{ 解得 } Z^* = 0, Z^* = 1, Y^* = \frac{R_4 - C_3 + G + S_5}{G},$$

由复制动态微分方程的稳定性定理及演化稳定策略可知, 当 $F(Z) = 0$, $\frac{\partial Z}{\partial t} < 0$ 时, Z^* 为演化稳定策略。现讨论如下:

$$\text{① 当 } Y = \frac{R_4 - C_3 + G + S_5}{G} \text{ 时, } F(Z) = \frac{\partial Z}{\partial t} = 0 \text{ 恒成立, } Z \text{ 取任}$$

何值都处于稳定状态。

②当 $Y \neq \frac{R4-C3+G+S5}{G}$, 若 $Y < \frac{R4-C3+G+S5}{G}$, $\frac{dF(Z)}{Z}|Z=1 < 0$, $\frac{dF(Z)}{Z}|Z=0 > 0$ 时, $Z=1$ 为均衡点, 即演化稳定策略为“处罚”策略; 若 $Y > \frac{R4-C3+G+S5}{G}$, $\frac{dF(Z)}{Z}|Z=1 > 0$, $\frac{dF(Z)}{Z}|Z=0 < 0$ 时, $Z=0$ 为均衡点, 即演化稳定策略为“不处罚”策略。

2.4 三方演化博弈均的均衡策略分析及结论

根据主体企业、竞争对手、政府部门的演化稳定策略, 联立三方演化博弈系统的复制动态方程组。令 $F(X) = F(Y) = F(Z) = 0$, 得到 8 个必然存在的动态均衡点, 分别是 $E1(0, 0, 0)$ 、 $E2(1, 0, 0)$ 、 $E3(0, 1, 0)$ 、 $E4(0, 0, 1)$ 、 $E5(1, 1, 0)$ 、 $E6(1, 0, 1)$ 、 $E7(0, 1, 1)$ 、 $E8(1, 1, 1)$ 。由演化博弈理论和 Friedman 的稳定性判别方法^[16]可知, 可构建雅可比(Jacobian)矩阵来分析演化博弈系统的均衡稳定性, 即当雅各比矩阵的特征值均小于 0 时, 该平衡点为系统的渐进稳定点^[3]。反之, 他们则不是稳定点。通过计算得到本文三方演化博弈模型的雅可比矩阵如下:

$$J = \begin{bmatrix} (1-2X)(R1-C1-S1+S2) & 0 & 0 \\ 0 & (1-2Y)(R2-C2-S3-R3+S4+ZG) & Y(1-Y)G \\ 0 & Z(1-Z)(-G) & (1-2Z)(R4-C3+G-YG+S5) \end{bmatrix}$$

这 8 个特征点在参数假设的前提下, 有 2 个点满足特征值全部非负的条件, 分别是 $E6(1, 0, 1)$ 和 $E8(1, 1, 1)$, 分别是(举报, 消极, 处罚)和(举报, 积极, 处罚)策略。由此可见, 同行业的举报和政府的监管对于电商企业竞争来说是很必要的, 必须要通过合理的措施促使企业自觉维护公平营商环境和公平竞争。

3 对策与建议

在自媒体时代, 我国经历了互联网技术革新之后兴起了多次电子商务发展浪潮, 同时, 直播电商以电子商务新的模式受到大众青睐。本文通过演化博弈分析提出

以下建议, 以完善我国直播电商的经营和舆论监管。

(1) 反对不正当竞争关系, 保护企业自身合法权益。企业是否合法竞争, 在此次博弈当中意义重大。这种行为不仅会侵扰其他企业的合法利益, 最终还会以“劣币驱逐良币”的方式使得市场完全失败以致影响消费者权益。每家企业都应当学习反不正当竞争的法律法规、宣传文件等, 以维护自身的合法权益。

(2) 企业应当明确自我责任, 营造良好营商环境。在市场竞争关系中, 企业应当自主承担相应责任, 主动维护消费者的合法权益, 树立良好的企业形象与企业品牌。只有明确企业责任意识, 营造良好的营商环境, 才能促使博弈向三方共赢演化。

(3) 政府管理部门应当加强监管, 保护合法经营企业。政府管理部门作为市场准入的审核人、公平竞争的维护者, 应当打击不正当竞争, 保障市场主体能够在公平的环境中竞争。同时, 应该不断强化市场监管机制、完善相关法律法规, 并对违法违规企业进行适当的惩罚。最后, 处理过程遵循公平、公正、公开的原则, 合理引导舆论发展动向, 挽回大众公信力, 维护社会稳定。

参考文献

- [1] 中国互联网络信息中心 (CNNIC). 第 52 次中国互联网络发展现状统计报告[R]. 2024. 08. 29.
- [2] 于锦荣, 胡大立. 三方博弈情景下品牌真实性的提升策略研究[J]. 商业经济与管理, 2019, (10): 20-29. DOI: 10. 14134/j. cnki. cn33-1336/f. 2019. 10. 002.
- [3] 赵雪芹, 李金璐, 李天娥. 基于三方演化博弈的 APP 个人信息安全监管研究[J/OL]. 情报科学, 1-17[2024-10-22].

作者简介: 杨秦 (2002. 11—), 男, 汉族, 四川广元人, 管理科学与工程硕士研究生在读, 新疆财经大学信息管理学院, 研究方向为数据管理与分析预测。