

在线旅游平台商家营销问题的演化博弈分析

陈海昕

贵州大学数学与统计学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年10月15日; 录用日期: 2025年10月28日; 发布日期: 2025年11月26日

摘要

随着在线旅游市场的快速发展, 平台商家在营销过程中出现的虚假宣传、服务缩水与不合理定价等问题日益引发社会关注。这些营销乱象不仅损害游客权益, 也对平台声誉与行业生态构成挑战。由于这些行为涉及游客、平台商家与在线旅游平台三方之间的策略互动与动态反馈, 传统静态分析方法难以有效揭示其长期演化规律。为此, 本文基于有限理性假设, 构建三方演化博弈模型, 通过建立支付矩阵与复制动态方程, 系统分析营销治理系统中各主体的策略演化路径, 重点考察商家违规收益、平台治理成本、游客监督意愿等关键参数对系统均衡的影响。此外, 本研究利用MATLAB进行数值仿真试验, 模拟不同情况下系统均衡点的动态变化, 从而揭示影响营销治理效果的内在机制。本文旨在为理解平台商家营销问题的复杂动态提供理论依据, 并为相关治理策略的制定提供决策参考。

关键词

营销问题, 三方演化博弈, 演化稳定策略, 数值仿真

Evolutionary Game Analysis of Merchant Marketing Issues in Online Travel Platforms

Haixin Chen

School of Mathematics and Statistics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: October 15, 2025; accepted: October 28, 2025; published: November 26, 2025

Abstract

With the rapid development of the online travel market, marketing issues such as false advertising, service degradation, and unreasonable pricing by platform merchants have attracted increasing societal concern. These marketing irregularities not only harm the rights and interests of tourists but

文章引用: 陈海昕. 在线旅游平台商家营销问题的演化博弈分析[J]. 电子商务评论, 2025, 14(11): 2462-2474.

DOI: 10.12677/ecl.2025.14113710

also pose significant challenges to platform reputation and the overall industry ecosystem. As these behaviors involve strategic interactions and dynamic feedback among tourists, platform merchants, and the online travel platform itself, traditional static analytical methods struggle to effectively reveal their long-term evolutionary patterns. To address this, based on the assumption of bounded rationality, this paper constructs a tripartite evolutionary game model. By establishing a payoff matrix and replicator dynamic equations, it systematically analyzes the strategic evolution paths of various actors within the marketing governance system, focusing on the impact of key parameters such as merchant gains from violations, platform governance costs, and tourist willingness to supervise on the system equilibrium. Furthermore, numerical simulations using MATLAB are conducted to simulate the dynamic changes of system equilibrium points under different scenarios, thereby revealing the internal mechanisms influencing the effectiveness of marketing governance. This study aims to provide a theoretical basis for understanding the complex dynamics of platform merchants' marketing issues and to offer decision-making support for formulating relevant governance strategies.

Keywords

Marketing Issues, Tripartite Evolutionary Game, Evolutionary Stability Strategy, Numerical Simulation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

随着互联网技术的飞速发展与消费升级趋势的持续深化,我国在线旅游市场呈现出蓬勃发展的态势。然而,行业繁荣的背后也伴随着一系列商家营销乱象,如“大数据杀熟”、虚假宣传、服务缩水、价格不透明等行为,严重侵害了游客的合法权益,也损害了平台声誉与行业健康生态[1]。尽管头部平台持续加强治理,但由于商家违规手段隐蔽、治理成本高、游客参与度低等原因,营销问题仍屡禁不止,成为制约行业高质量发展的瓶颈。面对日益复杂的市场环境,相关部门也积极介入,寻求通过立法与行政手段规范市场秩序,旨在填补在线旅游领域的法律空白[2]。然而,在具体实践中,这些乱象行为的取证与判定仍存在较大难度,治理面临着巨大的挑战。

近年来,学者们对传统旅游市场问题进行了不同程度的研究,George等人运用古诺博弈和伯特兰博弈分析了由景点、酒店和旅行社组成的三方旅游供应链,还分析了它们之间的数量竞争策略和价格竞争策略对游客以及供应链整体的影响,以及相关企业变化的反应[3]。胡亚光等人通过从旅游商品和导游选择角度切入,运用不完全信息条件下动态博弈模型以及演进动态博弈模型对旅游市场主体间博弈行为下的消费陷阱问题进行了研究[4],张晓明等人运用博弈模型和经典报童模型分析了旅行社和旅游者之间的信任协调问题以及旅行社与航空公司之间的机票价格协调问题[5],陈淑凌针对旅游业宰客、恶性价格竞争、供应链合作不稳定等不良行为,基于严格旅游市场监管环境,以供应链协调合作角度切入构建三方演化模型分析了旅游供应链协调中影响各博弈主体策略选择与演化的因素[6],范春梅等针对旅游业低价游现象,构建奖惩机制以及三方演化博弈模型进行研究[7]。与此同时,在更广泛的电子商务平台治理研究中,演化博弈理论也被广泛应用于分析多主体互动下的策略选择与系统均衡问题。例如,宋倩文通过构建平台方、发包方与接包方的三方演化博弈模型,对众测平台中的声誉奖惩机制与补偿机制如何影响主体策略选择问题进行了研究[8]。李庆杰通过构建平台与主播的演化博弈模型,对助农直播电商中产品

质量监管的演化路径问题进行了研究[9]。张艳等通过建立政府、商家与消费者的三方博弈模型,对商家促销治理中各方策略的交互影响问题进行了研究[10]。然而,尽管现有的研究为平台治理提供了丰富的理论支撑,但对于在线旅游这一领域,相关研究仍存在一些不足。首先,多数研究集中于传统旅游供应链或双边博弈关系,对在线旅游平台中“游客-平台商家-在线旅游平台”这一典型三方动态演化机制探讨尚不充分;其次,现有研究多采用静态分析或均衡分析,对系统长期演化路径及关键参数影响的动态仿真研究相对薄弱;最后,现有文献较少同时考虑平台治理成本、商家违规收益、游客监督意愿等多重因素的交互影响,未能全面揭示在线旅游市场营销治理系统的复杂动态特性。

在线旅游市场营销系统涉及游客、平台商家与在线旅游平台三方的策略互动与动态博弈。各主体在策略互动中存在有限的理性与动态的学习调整,传统静态分析方法难以捕捉其长期的演化规律与均衡状态。为此,本文在把握行业现实问题与政策动向的基础上,引入演化博弈理论[11],构建包含游客、平台商家与在线旅游平台的三方演化博弈模型,系统分析三方在营销过程中的策略选择与演化路径,重点考察治理成本、违规收益、治理激励、游客监督等关键参数的交互影响,并通过数值仿真验证模型的有效性与稳定性[12]。与已有文献相比,本研究同时考虑了平台治理成本与声誉机制、商家违规收益与惩罚机制、游客监督成本与奖励机制的三维互动,更贴合在线旅游市场多主体协同治理的现实情境,并且通过系统稳定性分析与数值仿真,揭示了系统从“无效治理-不诚信营销-不协助治理”向“有效治理-诚信营销-协助治理”理想状态演化的关键路径与条件。本研究旨在从动态博弈视角揭示在线旅游平台商家营销问题的治理机制,弥补传统分析框架在解释长期互动行为方面的不足,为优化平台治理策略、提升治理效率提供理论依据与实践参考,助力构建更加诚信、透明、可持续的在线旅游市场环境。

2. 三方演化博弈分析及相关参数

2.1. 模型假设

选择游客、平台商家、在线旅游平台作为在有限理性条件下的博弈主体,设在线旅游平台策略空间为 $\{Y_1$ (有效治理), Y_2 (无效治理) $\}$; 平台商家策略空间为 $\{H_1$ (诚信营销), H_2 (不诚信营销) $\}$; 游客策略空间为 $\{X_1$ (协助治理), X_2 (不协助治理) $\}$, 下面我们做以下假设:

假设一: 对于在线旅游平台, 在线旅游平台在选择“有效治理”策略时所耗成本计为 C_1 ; 在线旅游平台选择该策略可以有效的改善平台商家营销乱象情况, 不仅可以促进在线旅游市场的发展, 还有利于社会的安宁, 因此记这个策略所带来的社会福利为 S ; 在旅游平台的“有效治理”下, 平台的声誉也会提升, 记平台声誉提升了 G_1 ; 若在线旅游平台选择“无效治理”策略, 则不存在成本消耗, 但会造成平台声誉下降, 记平台声誉下降了 G_2 。

假设二: 对于平台商家, 商家在经营过程中所产生的成本记为 C_2 ; 平台商家在选择“诚信营销”策略时会获得一定的收益, 这里记为 Q , 并且在选择“诚信营销”时可获平台的奖励, 记为 J ; 若商家选择“不诚信营销”策略, 通过不正当手段获得额外的收益, 这个额外的收益记这个额外收益为 ΔQ ; 若在平台选择“有效治理”时商家被查出“不诚信营销”, 则商家将要向平台上交罚款, 记上交的罚款为 F 。

假设三: 对于游客, 游客在使用平台制定线下旅行计划的过程中选择“协助治理”策略时所消耗的成本记为 C_3 ; 游客若发现平台商家诚信营销, 则在旅游过程中产生一定的满意指数, 记满意指数为 M ; 游客若在线下旅游过程中发现平台商家不诚信营销, 则在平台有效治理时向平台举报可获举报奖励, 记举报奖励为 ΔX ; 若在平台无效治理时, 则游客的举报将会无效, 不会产生任何成本与收益, 但对商家而言会造成游客流失, 记造成的损失为 R ; 游客若选择“不协助治理”策略, 将不会收到任何收益, 并且若平台商家不诚信营销, 游客在这个策略下会损失相应的利益, 记为 L 。以上相关参数见表1。

Table 1. Model parameters and their definitions
表 1. 模型相关参数和其表达含义

符号	含义	符号	含义
C_1	在线旅游平台“有效治理”所耗费成本	ΔQ	平台商家“不诚信营销”额外收益
C_2	平台商家经营所产生成本	J	平台商家“诚信营销”获得平台奖励
C_3	游客选择“协助治理”所消耗成本	F	平台商家“不诚信营销”被处罚款
G_1	平台“有限治理”声誉提升	M	游客协助治理诚信营销获得满意指数
G_2	平台“无效治理”声誉下降	ΔX	游客协助治理不诚信营销举报奖励
S	平台“有效治理”带来的社会福利	L	游客不协助治理不诚信营销损失
Q	平台商家“诚信营销”所产生的收益	R	平台商家不诚信营销游客流失损失

2.2. 模型支付矩阵

我们假设每个主体所含策略的总概率为 1。在线旅游平台选择“有效治理”策略概率为 x ，选择“无效治理”策略概率为 $(1-x)$ ；平台商家选择“诚信营销”策略概率为 y ，选择“不诚信营销”策略概率为 $(1-y)$ ；游客选择“协助治理”策略概率 z ，选择“不协助治理”策略概率为 $(1-z)$ 。

通过上述游客、平台商家、在线旅游平台的三方博弈假设，得到三方博弈模型支付矩阵，见表 2。

Table 2. Payoff matrix of the tripartite game between tourists, platform merchants, and online travel platforms
表 2. 游客、平台商家、在线旅游平台的三方博弈支付矩阵

在线旅游平台	平台商家	游客	
		协助治理 z	不协助治理 $(1-z)$
有效治理 x	诚信营销 y	$S - C_1 + G_1 - J$	$S - C_1 + G_1 - J$
		$Q - C_2 + J$	$Q - C_2 + J$
		$M - C_3$	0
	不诚信营销 $(1-y)$	$S - C_1 + G_1 + F - \Delta X$	$S - C_1 + G_1 + F$
		$Q - C_2 + \Delta Q - F - R$	$Q - C_2 + \Delta Q - F - R$
		$\Delta X - C_3$	$-L$
无效治理 $(1-x)$	诚信营销 y	$-G_2$	$-G_2$
		$Q - C_2$	$Q - C_2$
		$M - C_3$	0
	不诚信营销 $(1-y)$	$-G_2$	$-G_2$
		$Q - C_2 + \Delta Q - R$	$Q - C_2 + \Delta Q - R$
		$-C_3$	$-L$

3. 模型稳定性分析

3.1. 模型期望支付以及平均支付

由前述以及三方博弈支付矩阵可以求出每个主体的期望支付以及平均支付：

(1) 在线旅游平台两种策略的期望支付分别记为 $E(H_1)$ ， $E(H_2)$ ，平均支付记为 $\overline{E(H)}$ ，则有

$$\begin{aligned} E(H_1) &= y(S - C_1 + G_1 - J)[z + (1 - z)] + z(1 - y)(S - C_1 + G_1 + F - \Delta X) \\ &\quad + (1 - y)(1 - z)(S - C_1 + G_1 + F) \\ &= S - C_1 + G_1 - yJ + (1 - y)F - z\Delta X(1 - y) \end{aligned}$$

$$E(H_2) = yz(-G_2) + y(1 - z)(-G_2) + z(1 - y)(-G_2) + (1 - y)(1 - z)(-G_2) = -G_2$$

$$\overline{E(H)} = xE(H_1) + (1 - x)E(H_2) = x(S - C_1 + G_1 - yJ + F - z\Delta X - yF + zy\Delta X + G_2) - G_2$$

(2) 平台商家两种策略的期望支付分别记为 $E(L_1)$, $E(L_2)$, 平均支付记为 $\overline{E(L)}$, 则有

$$\begin{aligned} E(L_1) &= xz(Q - C_2 + J) + x(1 - z)(Q - C_2 + J) + (1 - x)z(Q - C_2) + (1 - x)(1 - z)(Q - C_2) \\ &= xJ + Q - C_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(L_2) &= x(Q - C_2 + \Delta Q - F - R)[z + (1 - z)] + (1 - x)(Q - C_2 + \Delta Q - R)[(1 - z) + z] \\ &= Q - C_2 + \Delta Q - R - xF \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{E(L)} &= yE(L_1) + (1 - y)E(L_2) \\ &= y(xJ + Q - C_2) + (1 - y)(Q + \Delta Q - C_2 - xF - R) \\ &= Q - C_2 + \Delta Q(1 - y) - R(1 - y) + x(Jy - F + Fy) \end{aligned}$$

(3) 游客两种策略的期望支付分别记为 $E(K_1)$, $E(K_2)$, 平均支付记为 $\overline{E(K)}$, 则有

$$\begin{aligned} E(K_1) &= xy(M - C_3) + x(1 - y)(\Delta X - C_3) + (1 - x)y(M - C_3) + (1 - x)(1 - y)(-C_3) \\ &= x\Delta X - xy\Delta X + yM - C_3 \end{aligned}$$

$$E(K_2) = xy(0) + x(1 - y)(-L) + (1 - x)y(0) + (1 - x)(1 - y)(-L) = -L + Ly$$

$$\begin{aligned} \overline{E(K)} &= zE(K_1) + (1 - z)E(K_2) \\ &= z(x\Delta X - xy\Delta X + yM - C_3) + (1 - z)[-L + Ly] \\ &= zx\Delta X(1 - y) + zyM - zC_3 - L + Lz + Ly(1 - z) \end{aligned}$$

3.2. 三方演化博弈演化路径及稳定性分析

根据前述各个主体的期望支付以及平均支付, 可以求出对应的复制动态方程[13]。设在线旅游平台、平台商家、游客的复制动态方程分别为 $F(x)$, $F(y)$, $F(z)$ 。利用微分方程的稳定性定理[14], 可对三方演化策略复制动态方程进行分析。

3.2.1. 在线旅游平台策略复制动态方程分析

在线旅游平台复制动态方程为:

$$F(x) = x(E(H_1) - \overline{E(H)}) = x(1 - x)(S - C_1 + G_1 - yJ - yF + F - zy\Delta X + G_2).$$

$$\frac{\delta F(x)}{\delta x} = (1 - 2x)(S - C_1 + G_1 - yJ - yF + F - zy\Delta X + G_2).$$

(1) $0 < y = \frac{S - C_1 + G_1 + F + G_2}{z\Delta X + F + J} = y^1 < 1$ 时, $\frac{\delta F(x)}{\delta x} \equiv 0$, 在线旅游平台不处于稳定状态, 无法进行策略选择。

(2) $1 > y > \frac{S - C_1 + G_1 + F + G_2}{z\Delta X + F + J} = y^1 > 0$ 时, 要使 $\frac{\delta F(x)}{\delta x} < 0$, 则 $x = 0$, 此时在线旅游平台选择“无效

治理”策略，该策略在该条件下处于稳定状态。

(3) $0 < y < \frac{S - C_1 + G_1 + F + G_2}{z\Delta X + F + J} = y^1 < 1$ 时，要使 $\frac{\delta F(x)}{\delta x} < 0$ ，则 $x = 1$ ，则此时在线旅游平台选择“有效治理”策略，该策略在该条件下处于稳定状态。

由上述分析可知，在线旅游平台选择策略的演化会受到平台商家选择策略和游客选择策略的影响。此外在线旅游平台运行成本，声誉高低，对社会福利的贡献多少也会影响平台对策略的选择。

3.2.2. 平台商家策略复制动态方程分析

平台商家的复制动态方程为：

$$F(y) = y(E(L_1) - \overline{E(L)}) = y(1-y)[x(J+F) + R - \Delta Q].$$

$$\frac{\delta F(y)}{\delta y} = (1-2y)[x(J+F) + R - \Delta Q].$$

(1) $0 < x = \frac{\Delta Q - R}{J+F} = x^1 < 1$ 时， $\frac{dF(y)}{dy} \equiv 0$ ，平台商家不处于稳定状态，无法进行策略选择。

(2) $0 < x < \frac{\Delta Q - R}{J+F} = x^1 < 1$ 时，要使 $\frac{dF(y)}{dy} < 0$ ，则 $y = 0$ ，此时平台商家选择“不诚信营销”策略，该策略在该条件下处于稳定状态。

(3) $1 > x > \frac{\Delta Q - R}{J+F} = x^1 > 0$ 时，要使 $\frac{dF(y)}{dy} > 0$ ，则 $y = 1$ ，此时平台商家选择“诚信营销”策略，该策略在该条件下处于稳定状态。

由上述分析可知，平台商家选择策略的演化会受到在线旅游平台选择策略和游客选择策略的影响。此外奖惩力度，额外收益多少也会影响平台商家对策略的选择。

3.2.3. 游客策略复制动态方程分析

游客的复制动态方程为：

$$F(z) = z(E(K_1) - \overline{E(K)}) = z(1-z)[x\Delta X(1-y) + yM - C_3 + L - Ly].$$

$$\frac{\delta F(z)}{\delta z} = (1-2z)[x\Delta X(1-y) + yM - C_3 + L - Ly].$$

(1) $0 < x = \frac{C_3 - L - y(M-L)}{\Delta X(1-y)} = x^1 < 1$ 时， $\frac{\delta F(z)}{\delta z} \equiv 0$ ，游客不处于稳定状态，无法进行策略选择。

(2) $0 < x < \frac{C_3 - L - y(M-L)}{\Delta X(1-y)} = x^1 < 1$ 时，要使 $\frac{\delta F(z)}{\delta z} < 0$ ，则 $z = 0$ ，此时游客选择“不协助治理”策略，该策略在该条件下处于稳定状态。

(3) $1 > x > \frac{C_3 - L - y(M-L)}{\Delta X(1-y)} = x^1 > 0$ 时，要使 $\frac{\delta F(z)}{\delta z} > 0$ ，则 $z = 1$ ，此时游客择“协助治理”策略，该策略在该条件下处于稳定状态。

由上述分析可知，游客选择策略的演化会受到在线旅游平台选择策略和平台商家选择策略的影响。此外奖励力度，所需成本，损失程度以及体验感高低也会影响游客对策略的选择。

3.3. 三方共同作用演化策略稳定性分析

由三方博弈策略复制动态方程可得雅可比矩阵为：

$$J = \begin{pmatrix} J_1 & J_2 & J_3 \\ J_4 & J_5 & J_6 \\ J_7 & J_8 & J_9 \end{pmatrix}$$

其中,

$$J_1 = \frac{\delta F(x)}{\delta x} = (1-2x)[S - C_1 + G_1 - yJ - yF + F - zy\Delta X + G_2],$$

$$J_2 = \frac{\delta F(x)}{\delta y} = -x(1-x)(z\Delta X + F + J),$$

$$J_3 = \frac{\delta F(x)}{\delta z} = -x(1-x)y\Delta X,$$

$$J_4 = \frac{\delta F(y)}{\delta x} = y(1-y)(J + F),$$

$$J_5 = \frac{\delta F(y)}{\delta y} = (1-2y)[x(J + F) + R - \Delta Q],$$

$$J_6 = \frac{\delta F(y)}{\delta z} = 0,$$

$$J_7 = \frac{\delta F(z)}{\delta x} = z(1-z)\Delta X(1-y),$$

$$J_8 = \frac{\delta F(z)}{\delta y} = z(1-z)(-x\Delta X + M - L),$$

$$J_9 = \frac{\delta F(z)}{\delta z} = (1-2z)[x\Delta X(1-y) + yM - C_3 + L - Ly].$$

相应的雅可比矩阵所有特征值若都为负实数, 则所对应的均衡点是稳定的; 若每一个均衡点所对应的雅可比矩阵的特征值至少含有一个正实数, 则所对应的均衡点是不稳定的。该模型的均衡点为 $A_1(0,0,0)$, $A_2(1,0,0)$, $A_3(0,1,0)$, $A_4(0,0,1)$, $A_5(1,1,0)$, $A_6(1,0,1)$, $A_7(0,1,1)$, $A_8(1,1,1)$ 。

均衡点稳定性分析

求出均衡点所对应的矩阵特征值, 由李雅普诺夫间接法, 对特征值的分析可以得出以下情况:

① 当 $G_1 + G_2 + S + F < C_1$, $R < \Delta Q$, $L < C_3$ 时, 即在线旅游平台不同策略选择下声誉的得失, 平台“有效治理”所获得的社会福利以及平台商家“不诚信营销”所交罚款之和小于平台“有效治理”所耗成本, 商家“不诚信营销”游客流失造成损失低于获得的额外收益, 游客“不协助治理”所造成损失低于游客“协助治理”所需要的成本, $A_1(0,0,0)$ 一定为稳定点。在线旅游平台会选择“无效治理”, 游客会选择“不协助治理”, 平台商家会选择“不诚信营销”。

② 当 $C_1 + J + \Delta X < G_1 + G_2 + S$, $C_3 < M$, $\Delta Q < J + F + R$ 时, 即在线旅游平台不同策略选择下声誉的得失与平台“有效治理”所带来的社会福利之和高于平台“有效治理”所耗成本, 平台支付给商家“诚信经营”奖励与平台支付给游客“协助治理”奖励之和, 游客“协助治理”所耗成本低于游客所获满意指数, 平台商家“不诚信经营”所获额外收益低于商家“诚信经营”所获奖励与被查处的罚款以及商家“不诚信经营”游客流失损失之和。 $A_8(1,1,1)$ 一定为稳定点。游客会选择“协助治理”, 平台商家会选择“诚信经营”, 在线旅游平台会选择“有效治理”。

同理, 可以根据其他均衡点所对应矩阵的特征值, 判断其他均衡点稳定所需要的条件。本文针对以

上两种情况进行研究。在以上两种情况下，可以得出其他均衡点特征值的正负情况。见表 3 和表 4。

Table 3. ESS based on Case 1

表 3. 基于情况 1 的 ESS

均衡点	特征值	符号	状态
$A_1(0,0,0)$	$L-C_3, R-\Delta Q, G_1-C_1+G_2+S+F$	$(-, -, -)$	ESS
$A_2(1,0,0)$	$J-\Delta Q+F+R, \Delta X-C_3+L, C_1-G_1-G_2-S-F$	$(\times, \times, +)$	不稳定点
$A_3(0,1,0)$	$\Delta Q-R, M-C_3, G_1-C_1+G_2+S-J$	$(+, \times, -)$	不稳定点-
$A_4(0,0,1)$	$C_3-L, R-\Delta Q, G_1-C_1+G_2+S+F$	$(+, -, -)$	不稳定点
$A_5(1,1,0)$	$M-C_3, \Delta Q-J-F-R, C_1-G_1-G_2-S+J$	$(\times, \times, +)$	不稳定点-
$A_6(1,0,1)$	$C_3-\Delta X-L, J-\Delta Q+F+R, C_1-G_1-G_2-S-F$	$(\times, \times, +)$	不稳定点
$A_7(0,1,1)$	$C_3-M, \Delta Q-R, G_1-C_1+G_2+S-J-\Delta X$	$(\times, +, -)$	不稳定点-
$A_8(1,1,1)$	$C_3-M, C_1-G_1-G_2-S+J+\Delta X, \Delta Q-J-F-R$	$(\times, +, \times)$	不稳定点-

注：表 3 中 $\times$ 表示符号不确定，需要分情况讨论。

Table 4. ESS based on Case 2

表 4. 基于情况 2 的 ESS

均衡点	特征值	符号	状态
$A_1(0,0,0)$	$L-C_3, R-\Delta Q, G_1-C_1+G_2+S+F$	$(\times, \times, +)$	不稳定点
$A_2(1,0,0)$	$J-\Delta Q+F+R, \Delta X-C_3+L, C_1-G_1-G_2-S-F$	$(+, \times, -)$	不稳定点
$A_3(0,1,0)$	$\Delta Q-R, M-C_3, G_1-C_1+G_2+S-J$	$(\times, +, +)$	不稳定点
$A_4(0,0,1)$	$C_3-L, R-\Delta Q, G_1-C_1+G_2+S+F$	$(\times, \times, +)$	不稳定点
$A_5(1,1,0)$	$M-C_3, \Delta Q-J-F-R, C_1-G_1-G_2-S+J$	$(+, -, -)$	不稳定点
$A_6(1,0,1)$	$C_3-\Delta X-L, J-\Delta Q+F+R, C_1-G_1-G_2-S-F$	$(\times, +, -)$	不稳定点
$A_7(0,1,1)$	$C_3-M, \Delta Q-R, G_1-C_1+G_2+S-J-\Delta X$	$(-, \times, +)$	不稳定点
$A_8(1,1,1)$	$C_3-M, C_1-G_1-G_2-S+J+\Delta X, \Delta Q-J-F-R$	$(-, -, -)$	ESS

4. MATLAB 仿真分析

为了更直观地剖析在线旅游平台、平台商家与游客三方的演化轨迹及稳定均衡状态，本研究将通过参数赋值的方式，借助 MATLAB2021b 工具对前述两种情况下的演化稳定策略展开仿真分析，具体实施流程如下。

(1) 令 $C_1=100, C_2=100, C_3=150, G_1=10, G_2=5, S=30, Q=150, \Delta Q=80, J=50, F=50, M=200, \Delta X=100, L=50, R=50$ ，使得以上数值满足 $G_1+G_2+S+F < C_1, R < \Delta Q, L < C_3$ 。对三方策略 $A_1(0,0,0)$ 的演化进行仿真。结果见图 1 所示。

(2) 令 $C_1=100, C_2=100, C_3=150, G_1=30, G_2=20, S=201, Q=150, \Delta Q=50, J=50, F=50, M=200, \Delta X=100, L=150, R=50$ ，使得以上数值满足 $C_1+J+\Delta X < G_1+G_2+S, C_3 < M$ ，

$\Delta Q < J + F + R$ 。对三方策略 $A_8(1,1,1)$ 的演化进行仿真。结果见图 2 所示。

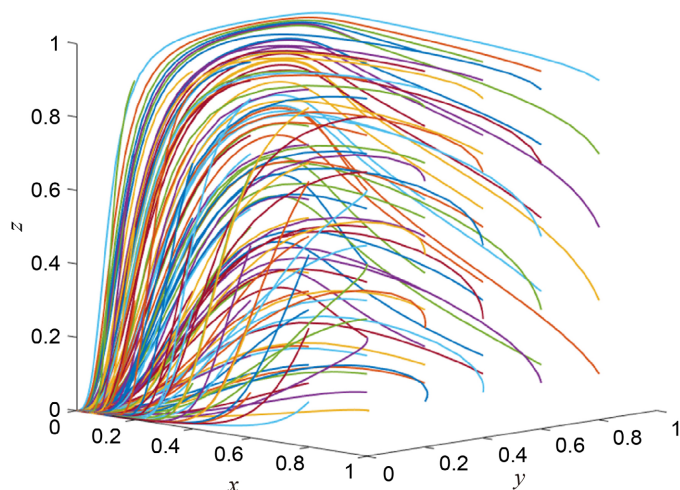


Figure 1. The game system evolving toward point $A_1(0,0,0)$

图 1. 博弈系统向 $A_1(0,0,0)$ 演化

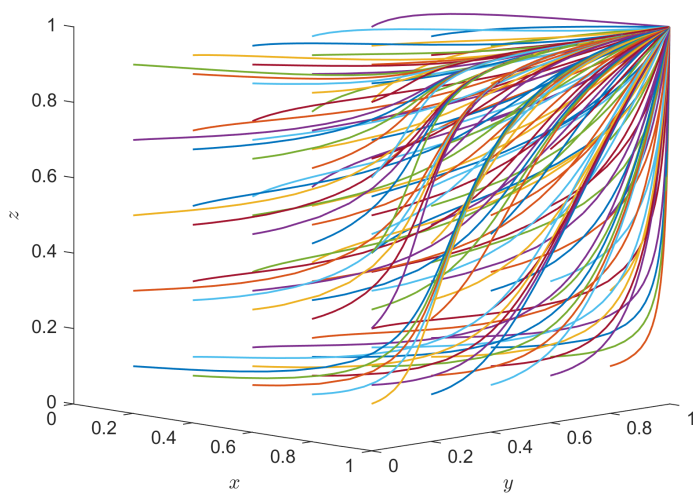


Figure 2. The game system evolving toward point $A_8(1,1,1)$

图 2. 博弈系统向 $A_8(1,1,1)$ 演化

为探讨不同参数变化对平台商家营销策略、游客选择行为与在线旅游平台决策的影响，同时验证演化稳定性分析的有效性，本研究将结合实际情况为模型参数赋值以满足分析条件，再利用 MATLAB2021b 进行仿真分析。模型内三方策略的初始策略概率比例设定为统一值 $x = y = z = 0.5$ 。

(1) 分析在线旅游平台有效治理成本 C_1 高低变化对平台策略选择的影响。在其他条件不变的情况下，设平台有效治理成本 C_1 从 80 到 140 变化，每次增加 20，共仿真 5 次。得到在线旅游平台策略选择仿真结果见图 3 所示。

(2) 分析游客协助治理成本 C_3 高低变化对游客策略选择的影响。在其他条件不变的情况下，设游客协助治理成本 C_3 从 100 到 300 变化，每次增加 50，共仿真 5 次。得到游客策略选择仿真结果见图 4 所

示。

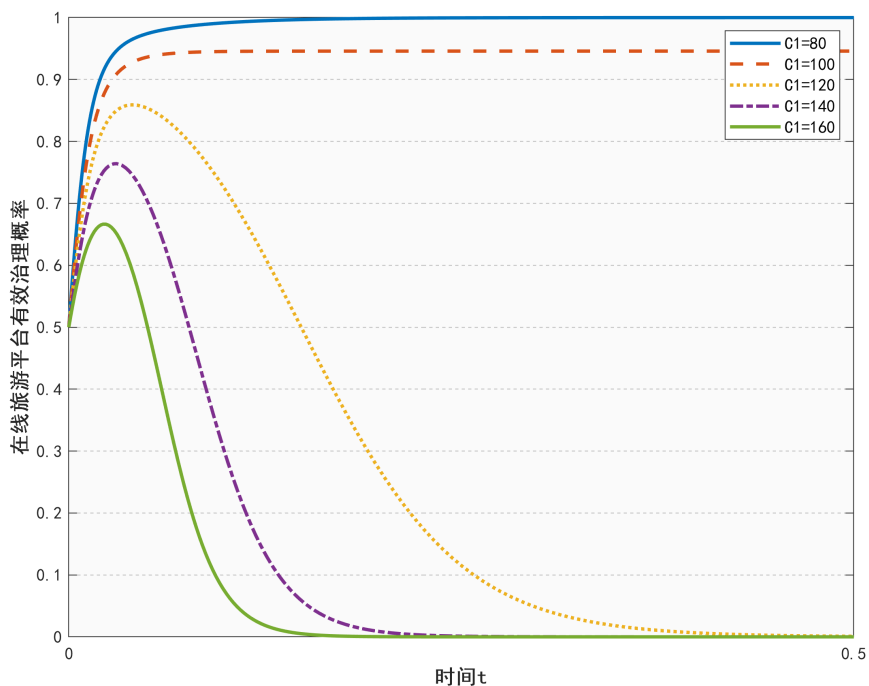


Figure 3. Effect of effective governance cost on online travel platform's strategy selection
图 3. 有效治理成本对在线旅游平台策略选择的影响

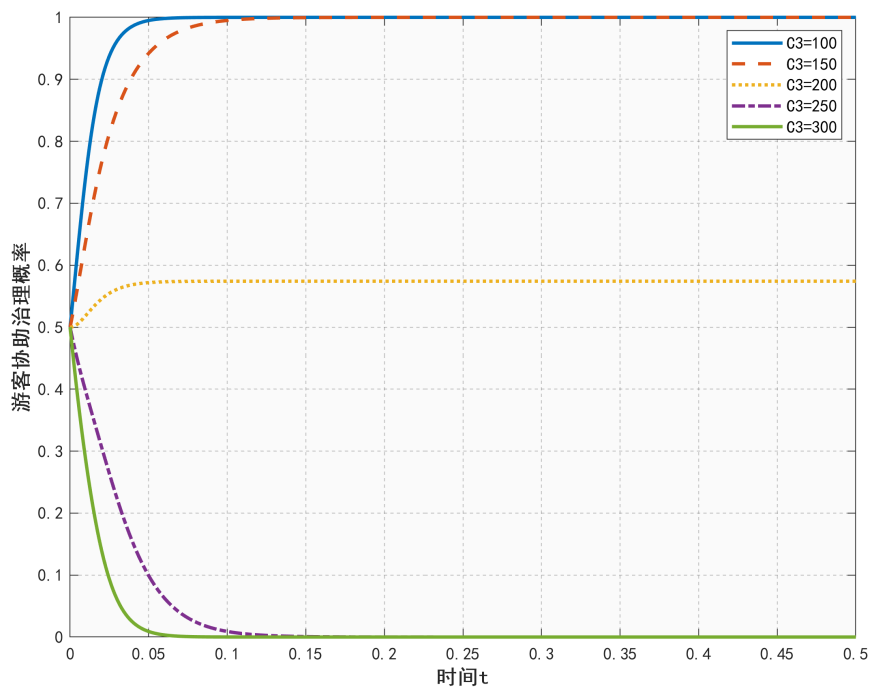


Figure 4. Effect of assistance governance cost on tourist strategy selection
图 4. 协助治理成本对游客策略选择的影响

(3) 分析平台商家不诚信营销被查处罚款 F 高低变化对平台商家策略选择的影响。在其他条件不变

的情况下, 设平台商家不诚信营销被查处罚款 F 从 20 到 60 变化, 每次增加 10, 共仿真 5 次。得到平台商家策略选择仿真结果见图 5 所示。

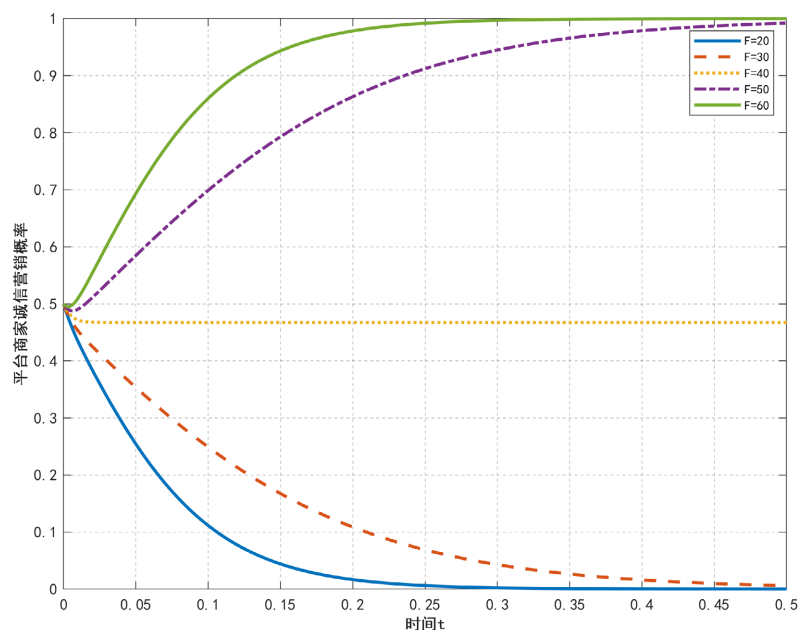


Figure 5. Effect of penalty intensity on platform merchants' strategy selection
图 5. 罚款程度对平台商家策略选择的影响

(4) 分析游客协助治理所获举报奖励 ΔX 高低变化对游客策略选择的影响。在其他条件不变的情况下, 设游客协助治理所获举报奖励 ΔX 从 20 到 180 变化, 每次增加 40, 共仿真 5 次。得到游客策略选择仿真结果见图 6 所示。

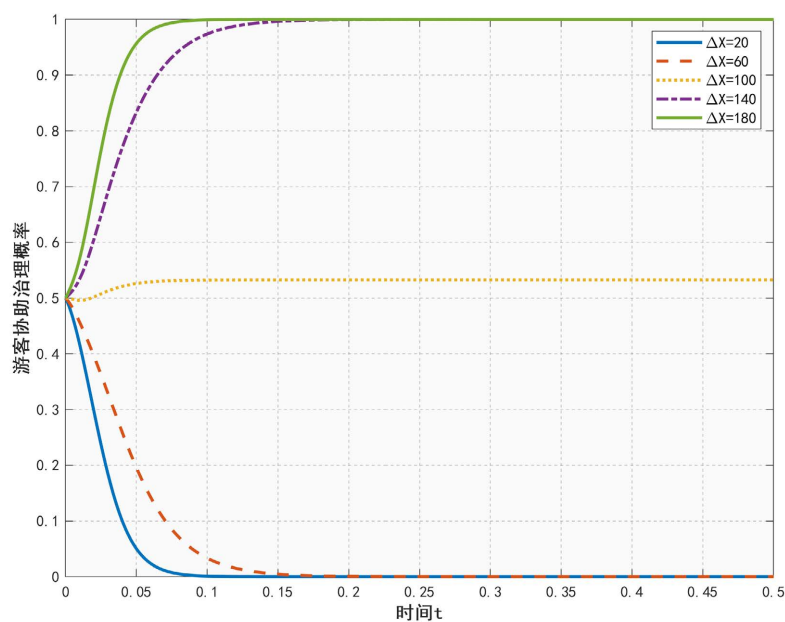


Figure 6. Effect of reward magnitude on tourist strategy selection
图 6. 奖励程度对游客策略选择的影响

以上结果可以直观地揭示关键参数对在线旅游平台、平台商家与游客三方策略演化的动态影响。仿真结果表明,各参数数值的变化会明显改变系统的演化路径与稳定状态,验证了前述演化稳定性分析的有效性。

具体而言,图 3 结果表明了在线旅游平台的“有效治理”概率随其治理成本 C_1 的上升而显著下降。这表明,过高的治理成本会严重降低平台的治理意愿,即使治理能带来声誉提升和社会福利。图 4 与图 6 结果揭示了影响游客行为的关键因素:当游客的协助治理成本 C_3 过高时,其参与意愿极低;而提高举报奖励 ΔX 能有效激励游客选择“协助治理”。图 5 结果显示平台商家“诚信营销”的概率随罚款 F 的提高而快速上升,说明加大对不诚信行为的处罚力度,是规范商家行为最有用的政策工具。

5. 结论和讨论

5.1. 结论与建议

在线旅游平台是维护在线旅游市场稳定的主体,平台商家是推动在线旅游市场能够高质量发展的主体,游客是在线旅游市场服务的主要对象,因此制定合理的平台治理体系是网络营销的基础,规范平台商家营销策略是网络营销的关键环节,提升游客线下旅游过程的幸福度是网络营销的重要环节。为了实现在线旅游市场的可持续发展,本文通过三方演化博弈进行分析并结合实际情况提出以下建议:

(1) 设计差异化的动态奖惩结构,实现治理成本效益最优化。

单一的奖惩措施效果有限,平台应该依据商家信用评级和历史行为数据,设计动态的奖惩结构。对于信用良好的商家,可适当降低检查频率,并提供流量扶持、佣金减免等奖励,模型中的奖励额度 J 可设置为阶梯式,当好评率每提升 1%,奖励增加 ΔJ 。对曾有违规记录的商家,则提高抽查比例,并将罚款 F 与其违规所得额外收益 ΔQ 挂钩,可设置 $F \geq \theta \Delta Q (\theta > 1)$,确保惩罚力度足以抵消其违规收益,形成有效的制约。

(2) 优化游客举报机制,降低参与成本并提升反馈效率。

我们可以简化举报流程,设置一键举报功能,降低游客的协助治理成本 C_3 。并建立透明的反馈与奖励机制,确保举报在短时间内得到处理,并对有效举报给予实质性奖励 ΔX ,这里建议 $\Delta X > C_3$,并可通过举报积分兑换优惠券或会员服务,提升游客持续参与的意愿。

(3) 构建多方数据共享的智慧治理平台,系统性降低治理成本。

平台可通过区块链技术构建不可篡改的商家信用档案与交易记录库,实现违规行为的自动识别与追溯。这不仅大幅降低平台的人工核查成本 C_1 ,也能为差异化奖惩提供数据支撑,从而优化整体治理成本效益。

5.2. 研究不足与展望

本研究通过演化博弈模型揭示了在线旅游市场营销治理的动态机制,但仍存在不足,有待未来研究进一步完善。首先是模型假设的局限性。本研究假设信息在各主体间是对称分布的,且参数为固定值。然而现实中信息是不对称的,且消费者的偏好、商家的风险态度等是动态变化的。因此未来研究可引入不完全信息博弈或随机演化博弈,更贴近现实情境。其次,参数设定趋向简化。模型中的成本、收益等参数在实际中是难以精确量化的,且可能存在非线性关系。因此后续研究可结合实地调研与大数据分析,对关键参数进行更准确的估计。最后本研究仅仅聚焦于平台、商家与游客的三方互动。未来可考虑将政府监管机构作为第四方博弈主体纳入模型,分析监管政策对主体策略的影响,从而构建更为全面的治理分析框架。

参考文献

- [1] 于忠成. 在线旅游业:乱象丛生待崛起[J]. 互联网天地, 2012(5): 59-60.
- [2] 汪林. 文旅部整治 OTA “大数据杀熟” “低价游”乱象[J]. 计算机与网络, 2019, 45(21): 9-10.
- [3] Huang, G.Q., Song, H. and Zhang, X. (2010) A Comparative Analysis of Quantity and Price Competitions in Tourism Supply Chain Networks for Package Holidays. *The Service Industries Journal*, **30**, 1593-1606.
<https://doi.org/10.1080/02642060903580631>
- [4] 胡亚光, 吴志军, 胡建华. 旅游市场主体间博弈行为下的消费陷阱问题研究[J]. 江西社会科学, 2016, 36(6): 80-87.
- [5] 张晓明, 张辉, 毛接炳. 旅游服务供应链中若干环节的协调[J]. 城市发展研究, 2008(5): 139-143.
- [6] 陈淑凌. 基于多方演化博弈的旅游企业协作发展策略研究[D]: [硕士学位论文]. 镇江: 江苏大学, 2017.
- [7] 范春梅, 吴阳, 李华强. 奖惩机制和游客参与下的低价游监管——基于三方演化博弈视角[J]. 管理评论, 2022, 34(3): 290-301.
- [8] 宋倩文. 基于三方演化博弈的众测激励机制研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(6): 66-75.
- [9] 李庆杰. 基于演化博弈的助农直播电商策略研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(4): 253-258.
- [10] 张艳, 付永飞. 商家促销问题的演化博弈[J]. 电子商务评论, 2025, 14(5): 1884-1894.
- [11] Smith, M. (1982) *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge University Press.
- [12] McKenzie Alexander, J. (2003) *Evolutionary Game Theory*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy.
- [13] Schuster, P. and Sigmund, K. (1983) Replicator Dynamics. *Journal of Theoretical Biology*, **100**, 533-538.
[https://doi.org/10.1016/0022-5193\(83\)90445-9](https://doi.org/10.1016/0022-5193(83)90445-9)
- [14] 约翰·梅纳德·史密斯. 演化与博弈[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2008.