

基于演化博弈的助农直播电商策略研究

李庆杰

贵州大学旅游与文化产业学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年2月18日; 录用日期: 2025年3月7日; 发布日期: 2025年4月8日

摘要

助农直播作为扶贫新举措, 在促进销售的同时存在着产品质量把控不严等问题, 这主要是平台监管不力与主播以次充好导致的。为研究主播的产品质量策略与平台的监管策略, 本文基于演化博弈理论分析模型, 以有限理性的视角, 将平台与主播之间的策略选择抽象为博弈主体的合作与利益冲突, 同时假设平台对主播设置奖惩标准, 从而探究二者的策略选择与动态演化过程。研究结果表明: 助农直播市场的动态系统将逐渐走向不监督、高质量的均衡状态。奖惩制度能够有效促进助农产品销售进入良性状态。未来直播平台应落实奖惩制度, 对助农直播的产品质量进行监督, 从而引导助农主播转向高质量的产品策略。

关键词

助农直播, 直播电商, 演化博弈, 策略

Research on Agricultural Live-Streaming E-Commerce Strategies Based on Evolutionary Game Theory

Qingjie Li

College of Tourism and Cultural Industry, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Feb. 18th, 2025; accepted: Mar. 7th, 2025; published: Apr. 8th, 2025

Abstract

As a new initiative for poverty alleviation, the live broadcast to help farmers has problems such as lax product quality control while promoting sales, which is mainly caused by the platform's ineffective supervision and the anchor's substandard quality. In order to study the anchor's product quality strategy and the platform's supervision strategy, this paper is based on the evolutionary game

theory analysis model, with a limited rationality perspective, the strategic choice between the platform and the anchor is abstracted as the cooperation and conflict of interests of the game subjects, and at the same time, it is assumed that the platform sets the reward and punishment standard for the anchors, so as to explore the strategic choice and the dynamic evolution process of the two. The results of the study show that the dynamic system of the live broadcasting market will gradually move towards an unsupervised, high-quality equilibrium state. The reward and punishment system can effectively promote the sales of agricultural products into a benign state. In the future, live broadcasting platforms should implement the reward and punishment system to supervise the quality of the products of the farm-aided live broadcasts, so as to guide the farm-aided anchors to shift to high-quality product strategies.

Keywords

Rural Live-Streaming, Live-Streaming E-Commerce, Evolutionary Game Theory, Strategy

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

随着网络技术的不断发展，助农电商直播已成为一种新兴的营销模式，为促进农民增收提供了全新渠道[1]。助农直播的迅速崛起促使学者和从业人员深入研究其对网络营销的多方面影响，探索这种新兴模式如何维持其增长轨迹，并在面对不断变化的技术趋势和消费者期望时如何继续创新。然而助农产品质量参差不齐、售后无保障等问题依旧突出，长此以往不仅损伤主播形象，同时也会透支平台的公信力。从长远看，助农直播市场的转型仅仅靠主播的自发性难以实现，需要平台给予相应的规范与引导，通过制定具体的行业标准进行监督管理。

鉴于此，本文选择直播平台与助农主播这两个主体，将焦点放在平台与主播的策略选择及动态演化，深入探究对于产品质量高低的监督方法将如何影响平台与主播的策略选择。本文认为助农直播市场的发展取决于平台的监管措施与主播的产品策略，通过模拟制定平台对主播的奖惩机制，探究二者策略的稳定性发展，动态系统将走向何种均衡状态，奖惩机制是否具有调节作用三个问题。基于研究结论提出对平台的有效建议，帮助完善直播带货助农体系，打造可持续发展的闭环流程。

2. 基本概念阐述

2.1. 助农直播

助农直播是通过网络平台进行实时互动，以推广和销售农副产品的新型商业模式。这一形式由个人、企业或政府主导，旨在将产品销售至全国，促进产业升级，助推脱贫成果巩固及乡村振兴[2]。直播助农利用商品流和社交平台，紧密连接农产品全产业链条，是实现网络扶贫的重要途径[3]。

然而，助农直播带货虽成为公益营销新趋势，但其中存在着产品把控差、售后无保障等问题，大大降低了直播平台的公信力。作为销售产品的主体，助农主播的行为值得关注。周盈等探究了在助农直播情境中主播的行为对观看者购买农产品决策的影响因素，如主播的社会影响、与受众的互动等，同时验证受众感知的中介作用[4]。郭红东等在研究中提出助农直播带货在解决了农产品销售难问题后，也面临着产品质量监管等问题，因此平台和行业协会等应协同作用促进助农直播的发展[5]。

2.2. 演化博弈

演化博弈论是博弈论在生物学中对进化种群的应用，它定义了一个竞争、策略选择和分析的框架。演化博弈理论不强调参与主体必须满足完全理性和完全信息的前提，在此基础上描述了博弈主体在博弈过程中通过不断学习和收集信息，改进自己的策略，最终实现某种策略稳定的过程[6]。

在关于演化博弈的研究中，大多研究选择政府与企业、企业与消费者等之间的策略选择与演化。范默苒等构建基于不同规模品牌方和达人收益的演化博弈模型，用于探究利益最大化前提下两者的竞合关系[7]。杨松等选取食品企业和政府作为研究对象，探究二者采取不同策略的支付矩阵，研究在不同的奖惩机制下企业与政府之间的演化博弈模型及平衡点[8]。同时，众多学者采取三方演化博弈模型，探究三个主体之间的策略选择与演化。蔡德发等通过构建“生产者-直播平台-消费者”三方演化博弈模型，探讨建立健全监管体制和畅通消费者维权渠道，从而促进直播带货行业健康发展[9]。

3. 研究设计

3.1. 研究思路

助农直播市场要达到平台作为服务者，主播选择高质量产品策略，这是一个长期的转变过程，在复杂的利益环境下，相关主体都面临着决策的选择。因此，平台可能选择监管或不监管，主播可能选择以次充好或高质量产品策略。

本文通过学习现有文献中关于平台引导主播从而实现共同发展的建议，认为平台对助农主播的经营策略选择也能够起到激励促进作用，因此选择演化博弈模型做出数学模型描述，演化博弈模型有助于探究平台与主播之间的策略选择、动态演变过程及稳定状态，从而为助农直播市场中平台与主播双方开展协调合作提供参考。

3.2. 模型假设

本模型可考察博弈双方的策略选择与互动演化。为简化模型可提出以下假设：

假设一：博弈主体信息不完全对称，且两者具有有限理性。

假设二：平台在进行主播监管时，需要考虑到监督程序对平台资源的要求，并非所有平台都会采取监管策略。因此，假设平台在 $[0, 1]$ 区间内，以一定的概率选择监管助农主播的产品质量。

假设三：助农主播有经济人特征，在质量策略选择时追求利润最大化。若其好评率高于平台标准，则称其为高质量产品策略，反之为低质量产品策略。

假设四：平台的成本与收益包括以下内容：平台的监督固定成本为 c_1 ，表示平台对助农主播在直播过程中的产品质量进行监管所需付出的成本。平台通过规定助农产品的好评率作为标准进行监督，对于选择高质量产品策略的助农主播， q 表示奖励性补贴的单位额度， S 为销量，计算销售产品的实际好评率 p_1 与标准 p 的差值，所以高质量产品策略补贴为 $(p_1 - p)S \cdot q$ 。平台对选择高质量产品策略的主播给予奖励性补贴。类似的，继续销售低质量产品的主播实际好评率为 p_2 ，其面临低质量产品销售带来的惩罚，以 r 为单位额度，则低质量惩罚为 $(p - p_2)S \cdot r$ 。无论平台是否开展质量监督，主播的行为终将会影响到消费者对于平台的信任，因此低质量产品销售模式所引起的负面影响会给平台带来一定的社会成本 c_2 。

假设五：助农主播的成本与收益包括：采取低质量产品策略(好评率低于标准 p)的助农主播的单位产品营业利润为 k ，助农主播采取高质量产品策略(好评率高于标准 p)的单位成本为 c_3 ，额外平均收益为 l ，助农主播选择高质量产品策略时将获得奖励，而选择低质量产品策略的主播将面临惩罚，所有参数均大于0。

3.3. 模型建立

设平台实施产品质量监管的比例为 x ，不监管的比例为 $1-x$ ，助农主播选择高质量产品策略的比例为 y ，不选择高质量产品策略的则为 $1-y$ ，助农主播的期望收益为 U_1^x, U_1^{1-x} ，平均收益为 EU_1

$$\begin{aligned} U_1^x &= y(-c_1 - (p_1 - p)S \cdot q) + (1-y)(-c_1 - c_2 + (p - p_2)S \cdot r) \\ &= y[c_2 - (p_1 - p)q - (p - p_2)r]S + (p - p_2)S \cdot r - c_1 - c_2 \\ U_1^{1-x} &= y \cdot 0 + (1-y)(-c_2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EU_1 &= x[y(c_2 - (p_1 - p)S \cdot q - (p - p_2)S \cdot r + (p - p_2)S \cdot r - c_1 - c_2)] + (1-x)(c_2 - 1)y \\ &= -xy[(p_1 - p)q - (p - p_2)r]S + x[(p - p_2)S \cdot r - c_1] + (y-1)c_2 \end{aligned}$$

平台所选策略的复制动态方程 1 为：

$$\begin{aligned} F(x) &= \frac{dx}{dt} = x(1-x)(U_1^x - U_1^{1-x}) = x(U_1^x - EU_1) \\ &= x(x-1)[y((p_1 - p)S \cdot q + (p - p_2)S \cdot r) - (p - p_2)S \cdot r + c_1] \end{aligned} \quad (1)$$

助农主播的期望收益为 U_2^y, U_2^{1-y} ，平均收益为 EU_2

$$\begin{aligned} U_2^y &= x((k - c_3 + l)S + (p_1 - p)S \cdot q) + (1-x)(k - c_3 + l)S = x(p_1 - p)S \cdot q + (k - c_3 + l)S \\ U_2^{1-y} &= x(kS - (p - p_2)S \cdot r) + (1-x)kS = -x(p - p_2)S \cdot r + kS \\ EU_2 &= y[x(p_1 - p)S \cdot q + (k - c_3 + l)S] + (1-y)[-x(p - p_2)S \cdot r + kS] \\ &= xy[(p_1 - p)S \cdot q + (p - p_2)S \cdot r] - x(p - p_2)S \cdot r - y(c_3 - l)S + kS \end{aligned}$$

助农主播产品策略的复制动态方程 2 为：

$$\begin{aligned} F(y) &= \frac{dy}{dt} = y(1-y)(U_2^y - U_2^{1-y}) = y(U_2^y - EU_2) \\ &= y(1-y)[x((p_1 - p)S \cdot q + (p - p_2)S \cdot r) - (c_3 - l)]S \end{aligned} \quad (2)$$

4. 模型求解

4.1. 直播平台策略的演化稳定分析

为简化表达，设 $y_0 = \frac{(p - p_2)S \cdot r - c_1}{(p_1 - p)S \cdot q + (p - p_2)S \cdot r}$

由复制动态方程 1 可知，若 $y = y_0$ ，总有 $F(x) = 0$ ，即所有状态稳定。若 $y \neq y_0$ ，则 $x_1 = 0, x_2 = 1$ 是 x 的两个稳定点。当 x^* 满足 $F'(x) < 0$ 时， x^* 为演化稳定策略，以下来讨论不同情况。

$$\text{其中， } F'(x) = \frac{dF(x)}{dx} = (2x-1)[y((p_1 - p)S \cdot q + (p - p_2)S \cdot r) - (p - p_2)S \cdot r + c_1]$$

情形一：若 $(p - p_2)S \cdot r < c_1$ ，即 $y_0 < 0$ ，恒有 $y > y_0$ ，此时要满足 $F'(x) < 0$ ，则 $x_2 = 0$ 为演化稳定策略，表明当低质量产品策略导致平台监管成本高于助农主播所受惩罚的额度时，平台不会进行监督。

情形二：若 $(p - p_2)S \cdot r > c_1$ ，由模型可知 $y_0 < 1$ ，根据两种情况分别讨论：

$$(1) \text{ 当 } y < y_0 \text{ 时， } \left. \frac{dF(x)}{dx} \right|_{x=0} > 0 \text{ 且 } \left. \frac{dF(x)}{dx} \right|_{x=1} < 0, \text{ 因此 } x_2 = 1 \text{ 为稳定点，平台会监管助农主播的产品}$$

质量。

(2) 当 $y > y_0$ 时, $\left. \frac{dF(x)}{dx} \right|_{x=0} < 0$ 且 $\left. \frac{dF(x)}{dx} \right|_{x=1} > 0$, 因此 $x_1 = 0$ 为稳定点, 平台不会监管助农主播的产品质量。

这种情况下, 当平台监督成本高于主播所受惩罚额度时, 主播的策略选择将影响平台的策略选择, 主播选择高质量产品策略的概率越低, 平台就越可能对监督引导投入更多资源; 反之的概率越大, 如果主播采取高质量策略, 平台便可以选择监督策略。

4.2. 助农主播策略的演化稳定分析

设 $x_0 = \frac{c_3 - l}{(p_1 - p) \cdot q + (p - p_2) \cdot r}$, 由复制动态方程 2 可知, 若 $x = x_0$, 则所有状态稳定。进一步判别不同情况下助农主播所选的策略:

其中 $F'(y) = (1 - 2y) [x((p_1 - p)S \cdot q + (p - p_2)S \cdot r) - (c_3 - l)S]$

情形一: 当 $c_3 - l < 0$, 即 $x_0 < 0$ 时, 恒有 $x > x_0$, 此时要满足 $F'(y) < 0$, 则 $y_2 = 1$ 为演化稳定策略, 表明当采取高质量产品策略的成本小于收益时, 助农主播最终会选择高质量产品策略。

情形二: 当 $c_3 - l > 0$, 由模型可知 $x_0 < 1$, 则对以下两种情况进行讨论:

(1) 当 $x < x_0$ 时, $\left. \frac{dF(y)}{dy} \right|_{y=0} < 0$ 且 $\left. \frac{dF(y)}{dy} \right|_{y=1} > 0$, 因此 $y_1 = 0$ 为演化稳定策略, 表明助农主播在有限理性的博弈下, 最终将倾向于选择低质量产品策略。

(2) 当 $x > x_0$ 时, $\left. \frac{dF(y)}{dy} \right|_{y=0} > 0$ 且 $\left. \frac{dF(y)}{dy} \right|_{y=1} < 0$, 因此 $y_2 = 1$ 为演化稳定策略, 表明助农主播在有限理性的博弈下, 最终将倾向于选择高质量产品策略。

4.3. 平台与主播策略的演化稳定分析

$E_1(0, 0)$ $E_2(0, 1)$ $E_3(1, 0)$ $E_4(1, 1)$ 是复制动态方程 1 和 2 所组成系统当中的均衡点, 且当 $x_0 > 0, 1 > y_0$ 时, $E_5(x_0, y_0)$ 也是一个系统中的均衡点。由此可得雅可比矩阵为:

$$J = \begin{bmatrix} (2x-1)[y((p_1-p)S \cdot q + (p-p_2)S \cdot r) - (p-p_2)S \cdot r + c_1] & x(x-1)[(p_1-p)S \cdot q + (p-p_2)S \cdot r] \\ y(1-y)[(p_1-p)S \cdot q + (p-p_2)S \cdot r] & (1-2y)[x((p_1-p)S \cdot q + (p-p_2)S \cdot r) - (c_3-l)S] \end{bmatrix}$$

根据对雅可比矩阵的稳定性分析, 可得出分别有两个均衡点 $(0, 1)$ 与 $(0, 0)$ 是该系统的演化稳定策略 (ESS), 分别代表平台和助农直播(不监管、低质量产品策略)和(不监管, 高质量产品策略)这两个策略。其余三个局部稳定点代表系统处于短暂的稳定状态, 一旦受到干扰因素的影响, 将可能导致状态的偏离。

当转型成本高于选择高质量策略所带来的收益, 且惩罚额度小于平台监管成本时, 系统将收敛于 $E_1(0, 0)$, 即平台不监督, 助农主播继续选择低质量产品策略。当助农主播的转型成本低于选择高质量策略所带来的收益时, 系统最终都将收敛于 $E_2(0, 1)$, 即助农主播都选择高质量产品策略, 平台无需监督产品质量。

5. 结论与建议

稳定性分析结果表明, 助农直播所销售的产品质量问题, 由于高质量人才缺失、技术发展不全面、相关制度不规范等, 直播平台难以制定有效的监管举措, 助农直播间也难以实现全面高质量产品的转型。随着消费者对产品质量的关注及产品与直播间所展示产品的质量差异问题逐渐受到关注, 部分助农主播

能够做到销售高质量的产品,一些平台也开始通过使用各种监督手段引导助农主播的产品质量策略选择,助农主播由于成本控制、收益提升及顾客需求等多重因素,必然会选择高质量产品的策略。

直播平台应积极倡导高质量产品经营模式、促使直播间所销售的产品质量与其所展示的产品相一致,激励销售高质量产品的主播,努力降低助农主播策略转型的成本 c_3 ,提高销售高质量产品所得到的收益 l 。监督成本 c_1 也是一个关键影响因素。直播平台各部门可以通过数据共享和技术改造提升产品质量,以提高助农直播销售产品的好评率。此外,助农产品的好评率标准 p 、奖励额度 q 和惩罚额度 r 也能起到一定的调节作用。由于当前的助农直播所销售的产品很多都有以次充好,实际产品与直播间所展示的产品质量大相径庭,助农主播销售高质量的产品可能会面临成本过重的问题,同时助农主播在制定策略时也会考虑经营绩效的影响,对平台的激励措施十分敏感。建立好评率的奖惩机制,可以成为助农主播选择高质量经营策略的有效推动力。因此平台应落实产品好评标准,严格要求全部助农主播,提升奖励空间、加大惩罚力度,从而吸引助农主播转向高质量产品策略,对于低质量产品策略的助农主播,不仅要对其施加实际的惩罚,同时要对其问题进行分析、解决,监督并引导其未来的走向。

参考文献

- [1] 吴辉,张英杰,王晓旭.网络直播带货热下的情感传播研究——以抖音助农直播间的带货行为为例[J].科技传播,2024,16(12):166-169.
- [2] 张海波,车俊梅.助农直播赋能乡村振兴的内在逻辑与路径研究[J].科技传播,2022,14(23):115-117+121.
- [3] 孟静.基于平台经济视角下直播助农模式探讨[J].黑龙江工业学院学报(综合版),2021,21(11):91-96.
- [4] 周盈,周海燕,余露.直播助农模式下主播行为对受众购买决策影响机制[J].商业经济研究,2021(19):96-99.
- [5] 郭红东,曲江.直播带货助农的可持续发展研究[J].人民论坛,2020(20):74-76.
- [6] 刘芹,肖福明.直播电商合作治理的演化博弈研究[J].物流科技,2022,45(3):63-67.
- [7] 范默苒,张春玲.直播带货中品牌方自播与达人代播竞合关系演化博弈分析[J].经济论坛,2024(5):114-123.
- [8] 杨松,庄晋财,孟祥海,等.不同奖惩机制下食品企业行为与政府监管演化博弈[J].管理评论,2022,34(3):314-324.
- [9] 蔡德发,韩逢拾,王艳艳.“生产者-直播平台-消费者”演化博弈模拟仿真分析[J].时代经贸,2024,21(6):25-29.