

电商网络直播双边参与行为演化博弈分析

刘子溪

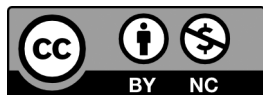
滁州职业技术学院商学院，滁州

摘要 | 随着流媒体技术的发展与应用，电商网络直播成为新媒体衍生的新电子商务模式。本研究从电商网络直播的参与双边角度出发，利用演化博弈模型，研究平台卖家和消费者参与行为策略之间的交互影响作用。研究发现，消费者额外选择通过网络直播了解产品下，卖家因网络直播产生的销售产品额外利润、消费者获得的情感收益与平台卖家选择附加直播策略、消费者选择直播购物途径策略的概率正相关，卖家开展附加网络直播活动成本以及消费者使用网络直播活动的额外成本与平台卖家选择附加直播策略、消费者选择直播购物途径策略的概率负相关。

关键词 | 电商网络直播；参与行为；演化博弈

Copyright © 2022 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

随着流媒体技术的不断完善与应用，网络直播因具有自主性、互动性、及时性等特点，已经成为目前主要的社交、营销方式。随着我国数据经济的发展，

基金项目：2020 年滁州职业技术学院人文社会科学研究一般项目“网络直播下电子商务用户参与行为机理研究（YJY-2020-15）”。

作者简介：刘子溪（1992-），助教，主要从事用户行为研究。

文章引用：刘子溪. 电商网络直播双边参与行为演化博弈分析 [J]. 管理前沿, 2022, 4 (4): 143-153.

<https://doi.org/10.35534/fm.0404016>

截至 2021 年 12 月,我国互联网用户规模为 10.32 亿,其中网络直播用户有 7.03 亿,占整体网民比例的 68.2%,电商直播用户数达到 4.64 亿人,接近半数网民都为电商直播用户^[1]。此外,截至 2021 年 12 月,我国电商网络直播市场规模达 12 亿元,市场规模增速高达 25%^[2],电商直播成为 2021 年互联网行业的主要业态。目前,淘宝、京东、天猫等各大电子商务平台都积极推广改进平台的网络直播模式,仅 2020 年期间淘宝平台卖家开设直播间从事网络直播营销活动规模超过 10 万场^[3]。

通过电商网络直播,在线消费者可以观看他们最喜欢的影响者的行动,了解新产品,提出问题,获得答案,并与其他消费者互动。电商网络直播给消费者用户提供了信息量大、娱乐性强、沉浸式的足不出户的购物体验。电商直播的互动性、真实性以及娱乐性是不同于传统电商的体验^[4]。

在电商的网络直播营销模式中,平台卖家通过网络直播展示更多直观的实时信息给用户以期望提高流量的转化效率,进而提高营销的收益;消费者通过网络直播的直观实时信息来更全面了解产品的功效,同时通过网络直播活动消费者可获得在线购物享乐等方面的情感收益价值。因此,本研究将从电商网络直播的双边角度出发,考虑平台卖家与消费者的收益与成本,分析双方参与行为策略交互影响作用以供电子商务网络直播运营参考。

2 电子商务网络直播相关研究

电子商务已经是成熟的经济活动手段,网络直播作为快速发展起来的高效、直接的信息传递方式。“电商+直播”成为新媒体衍生的新经济模式,学术界对该模式探究主要集中在经营管理策略、模式接纳影响因素等方面^[5]。在直播经济的飞速发展中,大量个人、企业进入电商直播领域,电商直播出现新兴组织间和既有机构间的机会共创模式,电商直播经营者需更自身模式特定差异确定变现路径。电子商务网络直播将用户、经营者(或主播)纳入同一环境场中,能够实时沟通,提供了多元对话模式^[6]。政府参与的电商直播模式中,政府公信力给消费者提供了产品信任保障,成为电商扶贫的非常态化方式^[7]。在政府参与的电商直播中,利用政府自身的公信力为消费者把好产品质量关是政府参

与的电商直播模式的主要特点^[8]。明星、网红参与的电商直播模式中,明星、网红为直播带来了热度和流量,“粉丝经济”成为该模式下的主要推动力^[9]。朱东红等人研究指出“带货”者的身份权威感影响用户使用电商直播购物的意愿^[10]。孟陆等人研究指出,不同类型网络直播主播唤起消费者搜索购物的影响因素存在差异,社会临场感的增强会促进购物意愿的产生^[11]。

在现有研究中,多数是从电商直播模式以及直播参与主体受到影响的内部与外部因素探究对电商直播的管理策略与发展,直播参与主体间的相互影响作用关系与机理也需要被厘清。在电子商务直播中,主播(卖家)与消费者选择策略是存在交互作用的,本研究将从参与双边的行为策略交互作用这一新角度,对电商直播的双边参与行为进行探究。

3 电商网络直播演化博弈分析

3.1 模型假设

在含有网络直播的电商平台中,其中的与网络直播媒介有关的主体主要为消费者、平台卖家以及平台管理者,其中消费者和平台卖家是网络直播活动的直接参与者。本研究以电商平台卖家、消费者为主要对象,分析行为策略选择和演化过程。在构建模型前提出如下假设。

假设 1: 在电商平台中,平台卖家主要目标是通过不同方式展示产品,以达到向消费者传递详细产品信息的目标。在含有网络直播的电商平台中,电商平台卖家可选择策略(附加直播,不附加直播)。其中,不附加直播策略是指平台卖家通过在自己的网店中上架商品,并利用文字描述和图片展示,达到传递产品信息的效果以营销自己的产品;附加直播策略是指平台卖家额外附加网络直播营造销售直播活动,通过流媒体技术即时互动交流,向买家消费者展示产品信息,来营销自己的产品。在此,平台卖家可选择策略附加直播的概率为 x , 选择策略不附加直播的概率为 $1-x$ 。

假设 2: 由于消费者和平台卖家是有限理性的且追求利益最大化,但在做行为决策中不能立即拿出最优的策略,平台卖家和消费者需要不断学习根据情景

改变博弈策略。

假设 3: 对于电商平台卖家, 由于运营电商平台具有自己的网店, 需支付电商平台网店运营成本 $C (>0)$, 消费者直接通过网店了解产品产生的卖家销售产品的利润为 $W_1 (>0)$, 消费者额外选择通过网络直播了解产品产生的卖家销售产品的额外利润为 $W_2 (>0)$, 平台卖家开展附加网络直播活动成本 $C_s (>0)$ 。

假设 4: 在含有网络直播的电商平台中, 消费者可直接通过网店上架产品页面图文信息了解产品进行购物的普通电商购物途径, 也可通过网络直播活动了解产品进而选择进去网店产品页面了解图文信息的途径进行购物, 因此消费者的购物策略为 (直播购物途径, 普通电商购物途径)。在此, 消费者选择策略直播购物的概率为 y , 选择策略普通电商购物途径的概率为 $1-y$ 。

假设 5: 对于消费者在电商平台购物中, 平台网店上架产品的文字和图片是消费者了解产品的主要信息来源。消费者通过文字、图片可了解产品的使用价值, 进而购买产品可获得产品本身带来的功能收益 $G (>0)$, 通过网络直播活动消费者可获得享乐、信任等方面的情感收益 $E (>0)$, 并且需要付出选择使用网络直播活动的额外成本 $C_e (>0)$ 。

根据上述假设, 平台卖家和消费者的收益矩阵如表 1 所示。

表 1 平台卖家 m 和消费者 n 的收益矩阵

Table 1 Revenue matrix between platform seller m and consumer n

	直播购物途径 y	普通电商购物途径 $1-y$
附加直播 x	$W_1+W_2-C-C_s, E+G-C_e$	W_1-C-C_s, G
不附加直播 $1-x$	$W_1-C, G-C_e$	W_1-C, G

3.2 演化模型求解

平台卖家收益:

$$U_1=W_1+yW_2-C-C_s \quad (1)$$

$$U_2=W_1-C \quad (2)$$

平台卖家平均期望收益为:

$$U=W_1-C+xyW_2-xC_s \quad (3)$$

消费者收益:

$$R_1 = xE + G - C_e \quad (4)$$

$$R_2 = G \quad (5)$$

消费者平均期望收益为:

$$R = xyE + G - yC_e \quad (6)$$

根据公式(1)至(6),复制动态方程为:

$$F(x) = x(1-x)(yW_2 - C_s) \quad (7)$$

$$F(y) = y(1-y)(xE - C_e) \quad (8)$$

3.3 演化稳定分析

$F(x) = 0$ 和 $F(y) = 0$ 求解可得,均衡点为 $(0, 0)$ 、 $(0, 1)$ 、 $(1, 0)$ 、 $(1, 1)$ 、 $(\frac{C_e}{E}, \frac{C_s}{W_2})$ 。

雅可比矩阵如公式(9)所示:

$$J = \begin{bmatrix} (1-2x)(yW_2 - C_s) & x(1-x)W_2 \\ y(1-y)E & (1-2y)(xE - C_e) \end{bmatrix} \quad (9)$$

当 $\det J > 0$, $\text{tr} J < 0$ 时,该均衡点为演化博弈的稳定策略。因此,根据公式(9),当 $W_2 < C_s$, $E < C_e$ 时,仅 $(0, 0)$ 是系统的稳定均衡点;当 $W_2 > C_s$ 且 $E > C_e$ 时, $(0, 0)$ 、 $(1, 1)$ 是系统的稳定均衡点, $(0, 1)$ 、 $(1, 0)$ 是不稳定点, $(\frac{C_e}{E}, \frac{C_s}{W_2})$ 是鞍点。

4 仿真分析

当 $W_2 < C_s$, $E < C_e$ 时,系统最终趋于稳定点 $(0, 0)$,而当 $W_2 > C_s$ 且 $E > C_e$ 时,演化稳定策略存在两个稳定点,系统最终演化结果受初始状态影响,需进一步分析。本研究将根据复制动态方程构建仿真模型量化分析动态演化过程,我们令 $W_2 = 10$, $C_s = 5$, $E = 8$, $C_e = 4$ 作为演化的初始值。 $(0.1, 0.7)$ 、 $(0.2, 0.6)$ 、 $(0.7, 0.1)$ 、 $(0.4, 0.8)$ 、 $(0.6, 0.7)$ 、 $(0.9, 0.6)$ 各点作为演化的初始情况,观察动态演化过程以探析平台卖家和消费者的策略选择变化情况。

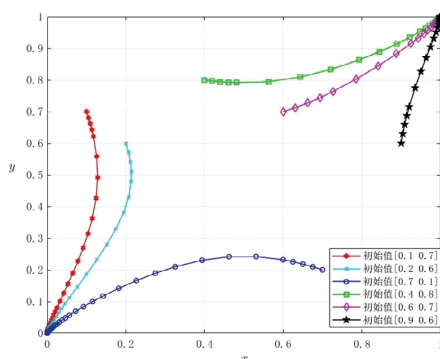


图 1 模型动态演化图

Figure 1 Model dynamic evolution diagram

由图 1 可知，对于该动态演化模型，存在临界值使得，当最初状态位于临界值左下方时，演化结果最终为平台卖家选择不附加直播策略、消费者选择普通电商购物途径策略；最初状态位于临界值右上方时，演化结果最终为平台卖家选择附加直播策略、消费者选择直播购物途径策略。

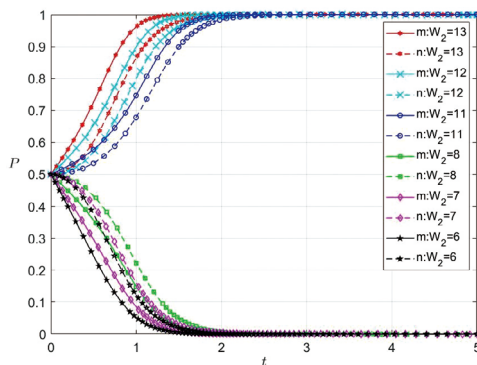


图 2 网络直播额外利润 W_2 对卖家 m 及消费者 n 策略影响图

Figure 2 The impact of extra profits through livestreaming W_2 on the strategies of seller m and consumer n

由图 2 可知，图中实线为平台卖家 m 的策略演化过程，虚线为消费者 n 的策略演化过程。对于平台卖家 m 以及消费者 n ，存在临界值额外利润 W_2 使得，当额外利润大于临界值，平台卖家 m 选择策略最终向附加直播策略趋近，消费者 n 选择

策略最终向直播购物途径策略趋近；当额外利润小于临界值，平台卖家 m 选择策略最终向不附加直播策略趋近，消费者 n 选择策略最终向普通电商购物途径策略趋近。

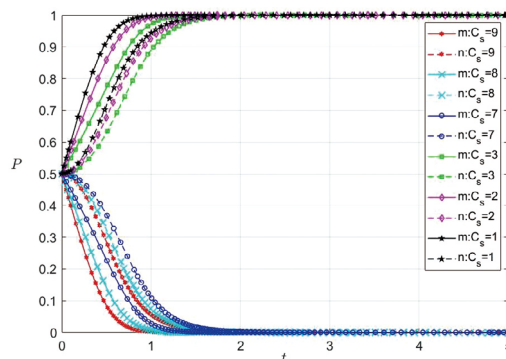


图 3 网络直播活动成本 C_s 对卖家 m 及消费者 n 策略影响图

Figure 3 The impact of the costs of livestreaming activities C_s on the strategies of seller m and consumer n

由图 3 可知，对于平台卖家 m 以及消费者 n ，当活动成本值小于活动成本 C_s 临界值时，平台卖家 m 选择策略演化最终趋近附加直播策略，消费者 n 选择策略演化最终趋近于直播购物途径策略；当活动成本值大于活动成本 C_s 临界值，平台卖家 m 选择策略演化过程最终向不附加直播策略趋近，消费者 n 选择策略演化结果不断向普通电商购物途径策略趋近。

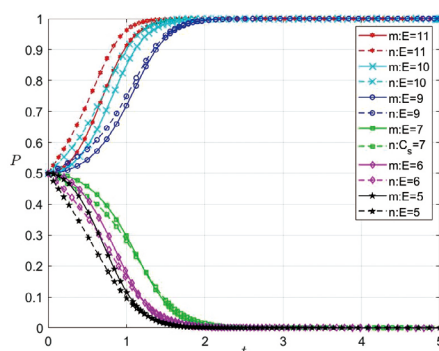


图 4 网络直播情感收益 E 对卖家 m 及消费者 n 策略影响图

Figure 4 The impact of the emotional benefits through livestreaming E on the strategies of seller m and consumer n

由图 4 可知, 对于平台卖家 m 以及消费者 n , 存在临界值情感收益使得, 当情感收益大于临界值, 平台卖家 m 选择策略最终向附加直播策略趋近, 消费者 n 选择策略最终向直播购物途径策略趋近; 当情感收益小于临界值, 平台卖家 m 选择策略最终向不附加直播策略趋近, 消费者 n 选择策略最终向普通电商购物途径策略趋近。

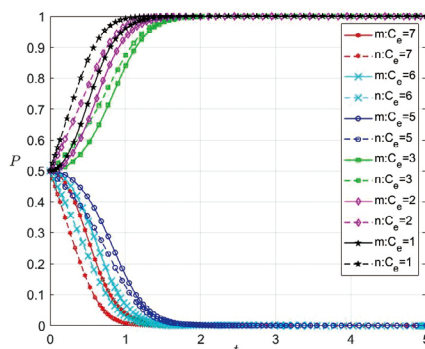


图 5 网络直播额外成本 C_e 对卖家 m 及消费者 n 策略影响图

Figure 5 The impact of the extra costs of livestreaming C_e on the strategies of seller m and consumer n

由图 5 可知, 对于平台卖家 m 以及消费者 n , 当额外成本值小于消费者额外成本 C_e 临界值时, 平台卖家 m 选择策略演化最终趋近附加直播策略, 消费者 n 选择策略演化最终趋近于直播购物途径策略; 当额外成本值大于额外成本 C_e 临界值, 平台卖家 m 选择策略演化过程最终向不附加直播策略趋近, 消费者 n 选择策略演化结果不断向普通电商购物途径策略趋近。

5 结语

本研究考虑电商直播双边的收益与成本, 分析平台卖家和消费者收益, 构建交互博弈矩阵并利用仿真分析, 探究电商平台卖家、消费者的行为策略选择和演化过程。通过复制动态方程分析和仿真分析, 本研究探究了不同影响因素做一下演化方向以及各因素的影响作用机理, 结果表明消费者额外选择通过网络直播了解产品下, 卖家因网络直播产生的销售产品额外利润、消

费者获得的情感收益与平台卖家选择附加直播策略、消费者选择直播购物途径策略的概率正相关,卖家开展附加网络直播活动成本以及消费者使用网络直播活动的额外成本与平台卖家选择附加直播策略、消费者选择直播购物途径策略的概率负相关。

通过本研究构建的模型与仿真分析,可以得到如下管理启示。第一,营造合法合规的便捷直播营销途径。对于平台卖家盈利是其经营的目标,平台管理方可在合法合规下适当降低卖家直播门槛以减少卖家直播成本投入,从而提高通过直播产生的卖家销售产品的额外利润、降低卖家开展附加网络直播活动成本能够有效促进卖家附件直播策略以及消费者参加选择直播购物策略。第二,提高用户使用网络直播购物体验。平台卖家在设计直播活动时,要考虑用户的情感体验,增加与用户的互动,提高用户观看直播的享乐性;平台管理方在设计、改进直播系统时,可以结合消费者使用直播系统的心智模型,提高消费者网络直播购物的有用性与便捷性,从而提高消费者通过网络直播活动消费者可获得的情感收益、降低消费者使用网络直播活动的额外成本促进卖家附件直播策略以及消费者参加选择直播购物策略。

参考文献

- [1] 中国互联网络信息中心. 第49次中国互联网络发展状况统计报告[R]. [2022-02-25]. <http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwzxbg/hlwtjbg/202202/P020220407403488048001.pdf>.
- [2] 艾媒咨询. 2021年度中国在线直播行业发展研究报告[R]. [2022-03-02]. <https://www.iimedia.cn/c460/83735.html>.
- [3] 中国互联网数据资讯网. 淘宝直播2021年度报告[R]. [2021-05-08]. <http://www.199it.com/archives/1241375.html>.
- [4] 刘洋, 李琪, 殷猛. 网络直播购物特征对消费者购买行为影响研究[J]. 软科学, 2020, 34(6): 108-114.
- [5] 晏青, 戴霞. 被“驯化”的网络直播: 互动, 身体及认同[J]. 中国新闻传播研究, 2020(5): 12.

- [6] 喻国明, 陈雪娇. 技术迭代视域下的直播电商: 动力模型与操作逻辑 [J]. 新闻与写作, 2021 (2): 60-66.
- [7] 孙文策, 严继超, 李华. 直播电商扶贫的实践模式总结与探讨 [J]. 经营与管理: 1-9.
- [8] 郭蓓蓓. 风光风情风物三位一体“文旅推介+直播带货”传统媒体的新实践: 以重庆“区长县长双晒直播”为例 [J]. 新闻研究导刊, 2020, 11 (22): 10-11.
- [9] 熊瑛. 基于电商网络直播的营销策略研究 [J]. 现代商业, 2022 (11): 6-8.
- [10] 朱东红, 常亚平. 不务正业还是令人钦佩? 县长直播带货对购买意愿的影响 [J]. 南开管理评论: 1-25.
- [11] 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.

Evolutionary Game Analysis of Bilateral Participation Behavior in E-commerce Livestreaming

Liu Zixi

Business School, Chuzhou Vocational and Technical College, Chuzhou

Abstract: With the development and application of streaming technology, e-commerce livestreaming has become a new e-commerce model derived from

new media. From the perspective of bilateral participation in e-commerce livestreaming, this study used evolutionary game model to study the interaction influence between the sellers and consumers' participation behavior strategies. The study found that when consumers have additional choice to learn about the products through livestreaming, the extra profits of sellers through additional e-commerce livestreaming and the emotional benefits of consumers through e-commerce livestreaming are positively correlated with the probabilities of the strategy that platform sellers choose to add e-commerce livestreaming and the strategy that consumers choose shopping through livestreaming. And it's found that the cost of additional livestreaming activities carried out by sellers and the extra cost for consumers to use e-commerce livestreaming are negatively correlated with the probabilities of the strategy that platform sellers choose to add e-commerce livestreaming and the strategy that consumers choose shopping through livestreaming.

Key words: E-commerce livestreaming; Participation behavior; Evolutionary game