

考虑消费者偏好与主播能力的供应商直播渠道战略决策

储南海

同济大学经济与管理学院, 上海

收稿日期: 2026年3月5日; 录用日期: 2026年3月16日; 发布日期: 2026年4月10日

摘要

针对直播电商背景下供应商直播渠道开通及双渠道供应链运营问题, 构建开通直播前后的Stackelberg博弈模型, 探究直播渠道消费者偏好比例、主播佣金率、渠道间价格敏感系数对渠道开通决策、定价策略及利润分配的影响。研究发现: 供应商直播渠道开通由三大核心参数协同决定, 渠道竞争激烈时可显著降低开通门槛; 三大参数对双渠道定价存在规律性影响, 且对利润分配呈差异化作用, 供应商利润随直播渠道消费者偏好比例呈“U型”变化, 主播利润单调增加, 而零售商利润持续下降。主播佣金率和渠道间价格敏感系数的提高可有效提高供应商和主播的利润, 但对零售商不利。

关键词

直播电商, 双渠道供应链, 渠道偏好, 定价策略

Supplier's Live-Stream Channel Strategic Decisions Considering Consumer Preference and Influencer Capability

Nanhai Chu

School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai

Received: March 5, 2026; accepted: March 16, 2026; published: April 10, 2026

Abstract

Aiming at the problems of suppliers' live streaming channel opening and dual-channel supply chain operation against the backdrop of live streaming e-commerce, this paper constructs a Stackelberg

game model for the periods before and after the launch of live streaming channels, and explores the impacts of live streaming channel consumer preference ratio, anchor commission rate and inter-channel price sensitivity coefficient on channel opening decisions, pricing strategies and profit distribution. The results show that the supplier's decision to open a live streaming channel is jointly determined by three core parameters, and fierce channel competition can significantly lower the threshold for live streaming channel opening; the three parameters exert regular influences on the dual-channel pricing and have differentiated effects on profit distribution. Specifically, the supplier's profit presents a "U-shaped" trend with the increase of live streaming channel consumer preference ratio, the anchor's profit rises monotonically, while the retailer's profit declines continuously. Moreover, the increase in anchor commission rate and inter-channel price sensitivity coefficient can effectively boost the profits of suppliers and anchors, but exert an adverse impact on retailers.

Keywords

Live Streaming E-commerce, Dual-Channel Supply Chain, Channel Preference, Pricing Strategy

Copyright © 2026 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

近年来, 电商行业不断涌现新的趋势, 其中包括越来越多的企业采用直播营销渠道来推动产品销售, 直播营销渠道为供应商提供了吸引消费者的潜在优势。根据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的数据[1], 截止 2025 年 12 月, 中国网络直播用户规模已达 8.14 亿, 占网民总数的 72.3%。这一显著的用户增长, 有力推动了直播电商市场交易规模的持续增长。据《2025 中国直播电商市场数据报告》[2]显示, 2025 年直播电商商品交易总额超 5 万亿元, 占网络零售额近三分之一。面对如此巨大的市场潜力, 众多品牌供应商选择开通直播渠道。例如, 戴尔、海尔、巴黎欧莱雅和雅诗兰黛等知名品牌, 均在原有线上零售基础上引入直播渠道(即渠道入侵行为), 构建起线上零售渠道与直播渠道并存的双渠道供应链模式。

然而, 引入直播渠道并非仅带来增长机遇, 也会让供应链各主体间的博弈关系愈发复杂, 双渠道供应链的渠道竞争、定价策略与利润分配问题成为供应商面临的核心挑战。一方面, 供应商直播渠道入侵将部分线上零售渠道需求转移到直播渠道, 同时也会与线上零售渠道形成竞争, 进而影响供应链各主体的定价决策及利润水平。另一方面, 直播渠道中的主播佣金率、销售努力水平的差异, 均会改变供应链的成本结构与需求特征。与此同时, 渠道间价格敏感系数、直播渠道消费者偏好比例的不同, 也会对直播双渠道供应链的定价策略和利润分配产生影响。在这复杂的市场环境下, 供应商如何制定最优的直播渠道入侵策略, 以及直播渠道入侵后双渠道供应链的定价策略, 已成为一个关键的决策问题。目前, 学术界对供应商渠道入侵和直播双渠道供应链的决策问题已展开一定的研究。主要集中在直播渠道的定价策略、不同权力结构下的决策以及促销模式选择等方面。

首先, 关于供应商渠道入侵的研究可分为两部分。一部分是研究渠道入侵的条件, Huang 等[3]研究发现越低的渠道间替代率越有利于供应商渠道入侵。李晓萍等[4]研究表明供应商入侵策略取决于产品质量设计成本, 质量设计成本不同, 入侵策略不同。何三明等[5]表明入侵渠道的销售成本适中且市场需求不确定程度较小时, 供应商有动机进行渠道入侵。另一部分文献探究了供应商入侵的影响。Tong 等[6]表

明当供应商相比零售商拥有信息优势时, 供应商入侵可能会同时使供应链企业利润受损。Arya 等[7]研究发现供应商入侵可通过降低批发价格以维持零售渠道的需求, 有效减缓供应链中的双重边际效用, 实现双赢。邵同等[8]发现, 在零售商存在差异化服务投资时, 供应商入侵能使零售商收益。浦徐进等[9]研究发现当实体店具有公平关切心理时, 供应商进行渠道入侵总是有利的, 入侵模式则取决于消费者渠道偏好。

其次, 关于直播双渠道供应链的研究主要集中在直播渠道的定价策略、不同权力结构下的决策以及促销模式选择等方面。在直播渠道的定价策略方面, 熊浩等[10]构建了基于主播流量效应和主播展示效应的双渠道供应链博弈模型, 分析直播带货定价策略, 发现均衡直播价格与主播特征正相关, 合理的收益共享契约可有效激励主播。陈悦等[11]针对店播制造商引入第三方达人直播渠道的问题展开研究, 发现当等待成本和佣金率双低时, “纯佣金”模式可实现单渠道策略“双赢”; 在双渠道策略下, “佣金 + 坑位费”则有机会达成双赢。王辰宇等[12]构建博弈模型分析电商平台中制造商的销售模式选择与直播营销策略, 发现直播营销可提升零售价格及供应链成员利润。在直播电商双渠道背景下不同权力结构的决策方面, 汪乐等[13]构建了双渠道博弈模型, 分析线上零售商引入直播的决策条件, 发现其是否引入直播取决于线下零售商数量, 且引入直播后会对产品定价及双渠道零售收益产生显著影响。于天阳等[14]构建了电商卖家主导、网红团队主导及双方权力对等三种权力结构下的直播电商供应链决策模型, 发现成员利润、消费者总效用及社会福利在权利对等时最大。在促销模式选择方面, Yang 等[15]探讨了直播电商中电商平台模式、传输模式与直播平台模式三种销售模式的选择问题, 发现不同销售模式的最优性取决于净销售量和渠道回报率, 并揭示了混合模式对成员利润的影响。杨文娟等[16]基于策略型消费者行为, 构建了平台促销与直播促销的两阶段定价模型, 发现直播促销并非总能提升零售商利润, 同时揭示了直播营销下企业促销决策的关键影响因素。Pan 等[17]研究了直播销售渠道策略, 发现仅当主播销售能力足够高时, 增加直播渠道才会提升利润, 单一直播渠道可能最优。张鑫等[18]构建了网络零售、商家自播、网红直播三种模式下的直播带货供应链决策模型, 发现当交叉价格弹性系数达到一定程度时, 混合渠道模式为最优选择, 并明确了混合模式下网红直播间定价及品牌方的渠道维护方向。

综上所述, 现有研究围绕供应商渠道入侵和直播双渠道供应链展开多维度探索, 聚焦供应商渠道入侵决策、直播渠道定价策略、不同权力结构下的供应链决策及促销模式选择等方向, 分析了主播特征、佣金模式、消费者行为等因素对渠道入侵、定价及利润分配的影响, 但多侧重单一参数的独立作用, 缺乏对核心参数协同效应的系统性分析。本文的创新之处在于将直播渠道消费者偏好比例、主播佣金率、渠道间价格敏感系数三大核心参数纳入统一分析框架, 突破现有研究单一参数分析的局限, 系统探究多参数协同对供应商直播渠道入侵决策的影响机制以及供应链定价决策与利润分配, 为供应商直播渠道运营及利润优化提供了全新的决策依据。

2. 问题描述与模型假设

2.1. 未开通直播渠道

未引入直播渠道, 供应链结构如图 1 所示。供应商以价格 w 将产品批发给线上零售商, 线上零售商以价格 p_0 卖给消费者。消费者需求函数可以表示为 $D_0 = 1 - p_0$, 其中 1 代表潜在消费者规模。线上零售商和供应商利润分别为:

$$\pi_{r_0} = (p_0 - w_0)D_0 = (p_0 - w_0)(1 - p_0) \quad (1)$$

$$\pi_{m_0} = w_0D_0 = w_0(1 - p_0) \quad (2)$$

利用逆向求解法, 得到未开通直播渠道时的最优价格 $p_0^* = \frac{3}{4}$, 最优批发价 $w_0^* = \frac{1}{2}$, 最优利润分别为

$$\pi_{r0}^* = \frac{1}{16}, \pi_{m0}^* = \frac{1}{8}。$$

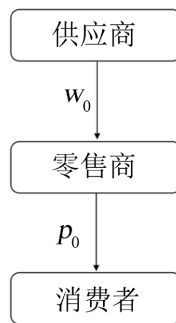


Figure 1. Single-channel structure diagram
图 1. 单渠道模式结构图

2.2. 开通直播渠道

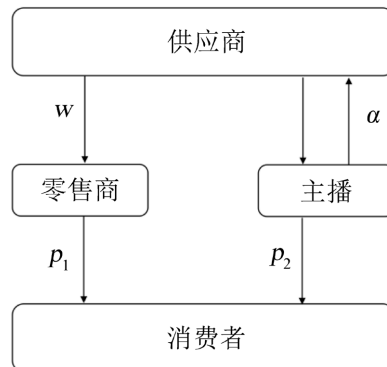


Figure 2. Dual-channel structure diagram
图 2. 双渠道模式结构图

引入直播渠道后，双渠道供应链如图 2 所示，消费者可以通过线上零售渠道和直播渠道购买产品。我们用 θ 和 $1-\theta$ 分别表示直播渠道和线上零售渠道的消费者偏好占总消费者的比例。除了消费者渠道偏好和产品价格之外，直播渠道的消费需求还与主播的销售努力水平有关。一般来说，销售努力水平越高，消费者需求就越大。本文参考赵燕飞等[19]，采用线性需求形式刻画两渠道的需求。零售渠道和直播渠道的需求函数分别为：

$$D_1 = 1 - \theta - p_1 + \gamma p_2 \tag{3}$$

$$D_2 = \theta - p_2 + \gamma p_1 + e \tag{4}$$

其中 p_1, p_2 分别代表线上零售渠道和直播渠道的产品价格， γ 表示渠道间的价格敏感系数， e 代表主播的销售努力水平。

本研究采用 Stackelberg 博弈模型来分析供应链各成员的决策过程，决策顺序如下：第一阶段，供应商作为供应链的领导者，首先决定向零售商收取的批发价格 w ；第二阶段，在供应商的决策基础上，零售商决定零售价格 p_1 ；第三阶段，主播根据零售商的价格决定直播价格 p_2 和销售努力水平 e ；第四阶段，消费者根据各渠道的价格和自身偏好，做出最终的购买决策。

当消费者通过直播渠道以 p_2 的价格购买产品时, 主播收取 αp_2 作为其收入, 并将剩余的 $(1-\alpha)p_2$ 返还给供应商, $\alpha \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$ 本模型中不考虑主播的“坑位费”以及供应商的生产成本。因此, 传统网络零售商、主播和供应商的利润函数分别为:

$$\pi_r = (p_1 - w)(1 - \theta - p_1 + \gamma p_2) \tag{5}$$

$$\pi_k = \alpha p_2 (\theta - p_2 + \gamma p_1 + e) - \frac{e^2}{2} \tag{6}$$

$$\pi_m = w(1 - \theta - p_1 + \gamma p_2) + (1 - \alpha) p_2 (\theta - p_2 + \gamma p_1 + e) \tag{7}$$

通过对博弈过程进行逆向求解, 可求得如下均衡解。

定理 1 开通直播渠道后, 零售商、主播和供应商的最优定价决策为:

$$p_1^* = \frac{\gamma\theta(8-5\alpha)+3(2-\alpha)^2(1-\theta)}{4(2-\alpha)^2-2\gamma^2(5-3\alpha)}$$

$$p_2^* = \frac{(2-\alpha)(3\gamma-3\gamma\theta+4\theta)-\gamma^2\theta}{4(2-\alpha)^2-2\gamma^2(5-3\alpha)}$$

$$e^* = \frac{\alpha[(2-\alpha)(3\gamma-3\gamma\theta+4\theta)-\gamma^2\theta]}{4(2-\alpha)^2-2\gamma^2(5-3\alpha)}$$

$$w^* = \frac{(1-\theta)(2-\alpha)(4-4\alpha+\alpha^2-\gamma^2)+\gamma\theta(2-\alpha)(4-3\alpha)-\gamma^3\theta(3-2\alpha)}{(2-\gamma^2-\alpha)[2(2-\alpha)^2-2\gamma^2(5-3\alpha)]}$$

零售商、主播和供应商的最优利润分别为:

$$\pi_r^* = \frac{(2-\alpha)[\gamma^3\theta-(1-\theta)(2-\alpha)^2-\gamma\theta\alpha+\gamma^2(1-\theta)(4-3\alpha)]^2}{4(2-\gamma^2-\alpha)[2(2-\alpha)^2-2\gamma^2(5-3\alpha)]^2}$$

$$\pi_k^* = \frac{\alpha(2-\alpha)[\gamma^2\theta-3\gamma(1-\theta)(2-\alpha)-4\theta(2-\alpha)]^2}{8[2(2-\alpha)^2-\gamma^2(5-3\alpha)]^2}$$

$$\pi_m^* = w^*(1-\theta-p_1^*+\gamma p_2^*)+(1-\alpha)p_2^*(\theta-p_2^*+\gamma p_1^*+e^*)$$

3. 模型分析

为深入研究供应商开通直播渠道后对双渠道供应链定价与利润分配的影响, 本文在前文均衡解的基础上, 从直播渠道消费者偏好比例 θ 、主播佣金率 α 和渠道间价格敏感系数 γ 三个维度, 对供应链成员定价和利润进行静态分析。

3.1. 直播渠道消费者偏好比例 θ 对定价决策的影响

命题 1 分析价格和主播销售努力对直播渠道消费者偏好比例 θ 的敏感性, 可以得到:

$$\frac{\partial p_1^*}{\partial \theta} < 0, \frac{\partial p_2^*}{\partial \theta} > 0, \frac{\partial e^*}{\partial \theta} > 0, \frac{\partial w^*}{\partial \theta} < 0$$

命题 1 表明, 随着消费者对直播渠道偏好的增强, 直播价格和主播销售努力水平会随之提高, 而零售价格和批发价格则会下降。这是因为当直播渠道偏好增强时, 零售商倾向于降低价格 p_1^* 吸引消费者。对于供应商而言, 为缓解渠道冲突并避免零售渠道过度下滑, 只能通过降低批发价格 w^* 进行让利安抚。对于主播来说, 随着消费者对于直播渠道偏好的增强, 主播会提高直播价格 p_2^* , 同时也会提高销售努力水平 e^* 。

3.2. 主播佣金率 α 对定价决策的影响

命题 2 分析价格和主播销售努力对主播佣金率 α 的敏感性, 可以得到:

$$\frac{\partial p_1^*}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial p_2^*}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial e^*}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial w^*}{\partial \alpha} > 0$$

命题 2 表明, 随着主播佣金率的提高, 零售价格、直播价格、批发价格和主播销售努力水平都随之提高。这是因为主播佣金率提高意味着供应商需要主播支付更高的佣金, 其直播渠道成本上升, 为了弥补直播渠道收益损失, 供应商会相应提高批发价格。面对供应商提高批发价格, 零售商也会随之提高价格以维持自身利润。面对零售商的提价, 主播的竞争压力减弱, 因此会顺势提高直播价格 p_2^* 和销售努力水平 e^* 。

3.3. 渠道间价格敏感系数 γ 对定价决策的影响

命题 3 分析价格和主播销售努力水平对渠道间价格敏感系数 γ 的敏感性, 可以得到:

$$\frac{\partial p_1^*}{\partial \gamma} > 0, \frac{\partial p_2^*}{\partial \gamma} > 0, \frac{\partial e^*}{\partial \gamma} > 0, \frac{\partial w^*}{\partial \gamma} > 0$$

命题 3 表明, 随着渠道间价格敏感系数 γ 的提升, 零售价格、直播价格、批发价格和主播销售努力水平都随之提高。对于供应商来说, 当 γ 提升时, 渠道间价格竞争加剧, 消费者会因微小的价格差异在两个渠道间频繁转移, 导致供应链整体需求的稳定性下降。作为供应链主导者, 供应商为弥补双渠道竞争带来的潜在损失, 会提高批发价格提升单位产品收益。对于零售商而言, γ 提升导致批发价格提高, 零售商的成本增加, 同时 γ 提升带来的渠道竞争加剧, 使得零售商无法通过降价实现引流(降价易引发主播的跟价竞争, 反而进一步压缩利润空间)。因此, 零售商只能同步提高零售价格, 维持自身的价差收益。对于主播来说, 面对零售商的提价, 主播的竞争压力减弱, 无需担心提价导致需求流失。从主播销售努力水平来看, γ 提升带来的渠道竞争加剧, 本质是直播渠道的市场机会增加, 主播有更强的动力提升销售努力水平, 吸引更多消费者跨渠道购买, 所以直播价格和销售努力水平都随 γ 的增强而提高。

3.4. 直播渠道消费者偏好比例 θ 和主播佣金率 α 的协同作用对定价决策的影响

本节在前文单参数敏感性分析基础上, 进一步探究直播渠道消费者偏好比例 θ 和主播佣金率 α 的协同作用对双渠道定价决策的影响。

命题 4 分析价格和主播销售努力水平对直播渠道消费者偏好比例 θ 和主播佣金率 α 的协同效应, 可以得到:

$$\frac{\partial^2 p_1^*}{\partial \alpha \partial \theta} > 0, \frac{\partial^2 p_2^*}{\partial \alpha \partial \theta} > 0, \frac{\partial^2 e^*}{\partial \alpha \partial \theta} > 0, \frac{\partial^2 w^*}{\partial \alpha \partial \theta} > 0$$

命题 4 表明, 直播渠道消费者偏好比例 θ 和主播佣金率 α 对零售价格、直播价格、批发价格和主播销售努力水平均存在正向协同效应。对于供应商来说, θ 的提升会降低批发价格以安抚零售商, α 提升

会提高批发价格以弥补佣金成本。二者协同时， α 带来的佣金成本压力是协同效应的主导驱动力，而 θ 带来的直播渠道需求扩张则为这种成本转嫁提供了空间：当 θ 较高时，供应商在面对 α 上涨带来的成本压力时，更有底气通过提高批发价转嫁佣金成本，最终使批发价格的调整幅度大于单一参数独立作用之和。对于零售商而言， θ 的提升会降低零售价格以引流，同时 α 的提升会提高零售价格以应对批发价格上涨。二者协同时，渠道竞争加剧使零售商无法通过降价引流，因此在 α 推高批发价时，零售商更敢于同步提高零售价格；同时， α 带来的成本压力也让零售商在面对 θ 的需求分流，更倾向于通过提价来维持价差收益，最终使零售价格的调整幅度大于单一参数之和。对于主播而言， θ 的提升会提高直播价格和销售努力水平以挖掘需求潜力， α 提升会提高直播价格和销售努力水平以获得更高佣金收益。二者协同时， θ 带来的市场潜力会让主播在 α 上涨时更敢于提价并提高销售努力水平， α 带来的收益激励也会强化主播更主动地利用 θ 的需求潜力提价，同时提高主播销售努力水平，最终使直播价格和主播努力销售水平的上涨幅度显著大于单一参数之和。

4. 数值分析

由于供应链成员最优利润均衡解参数较多，表达式较为复杂，本节将采用数值实验来验证各参数对最优利润的影响。

4.1. 供应商的最优直播决策

从图3和图4可以看出，供应商是否开通直播渠道，取决于直播渠道消费者偏好比例 θ 、主播佣金率 α 和开通直播渠道后渠道间价格敏感系数 γ 三者的协同作用。具体来说：开通直播渠道后，当渠道间价格竞争较弱($\gamma = 0.1$)时，供应商的开通直播决策高度依赖直播渠道消费者偏好比例 θ ，只有当 θ 较大时，直播渠道的需求规模才足以覆盖主播佣金等成本；而当 θ 较低时，开通直播渠道反而会导致利润低于基准水平，此时不开通直播更有利。当渠道间价格竞争激烈($\gamma = 0.5$)时，即使直播渠道消费者偏好比例 θ 较低，开通直播渠道后，供应商仍能通过双渠道运营有效分散价格竞争压力，使得整体利润高于基准水平。

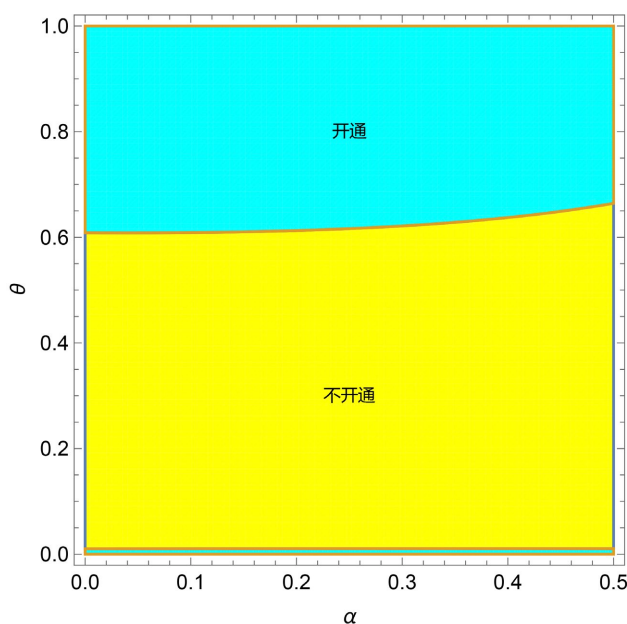


Figure 3. Optimal live-stream decisions of the supplier when $\gamma = 0.1$
 图3. $\gamma = 0.1$ 时供应商最优直播决策

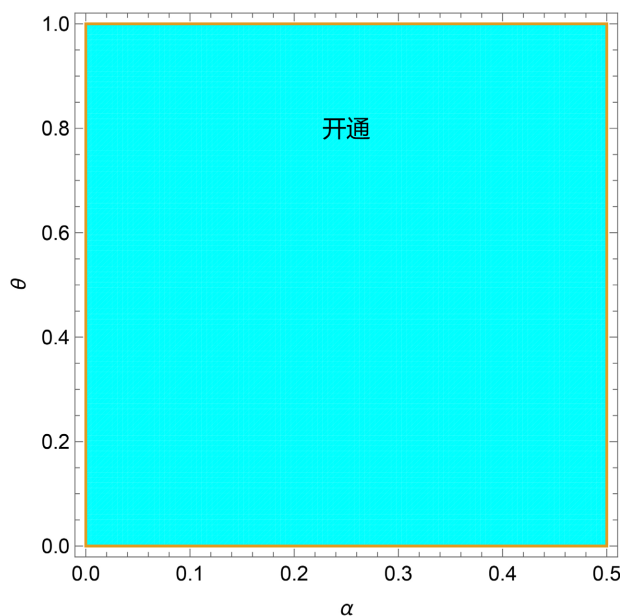


Figure 4. Optimal live-stream decisions of the supplier when $\gamma = 0.5$
 图 4. $\gamma = 0.5$ 时供应商最优直播决策

4.2. 直播渠道消费者偏好比例 θ 对最优利润的影响

从图 5 可以看出，直播渠道消费者偏好比例 θ 对供应链各成员的利润分配产生了显著影响。首先，供应商利润 π_m^* 始终处于主导地位，且呈现“U 型”变化特征，而零售商利润则是持续减少，主播利润是随着 θ 的增强而提高。结合命题 1 中价格对 θ 的敏感性分析，可以更清晰地解释图 3 中各主体利润的变化规律。随着 θ 的增强，零售价格 p_1^* 和批发价格 w^* 会下降，虽然在一定程度上缓解了线上渠道的压力，但无法直接抵消直播渠道偏好增强带来的需求转移效应，导致线上渠道需求减少，零售商利润 π_r^* 持续下降。与此同时，直播价格 p_2^* 和主播销售能力水平 e^* 的提升，显著扩大了直播渠道的营收，驱动主播利润 π_k^* 持续上升。对于供应商而言，当 θ 较低时，批发价下降的负面影响主导，导致利润减少；但当 θ 超过临界值时，直播渠道的规模效应凸显，最终推动供应商利润 π_m^* 呈现“U 型”回升。

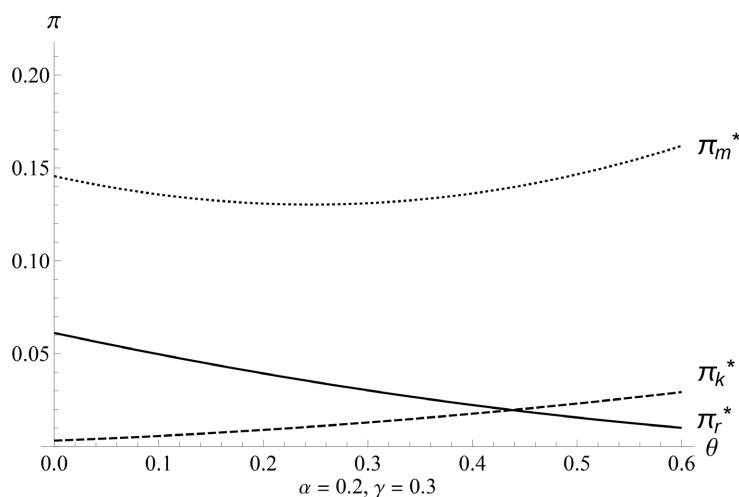


Figure 5. The impact of live-stream channel consumer preference proportion θ on the profits of supply chain members
 图 5. 直播渠道消费者偏好比例 θ 对供应链各成员利润的影响

4.3. 主播佣金率 α 对最优利润的影响

结合命题 2 中价格对主播佣金率 α 的敏感性分析，可以清晰地解释图 6 中各主体利润的变化规律。随着 α 的提高，批发价格 w^* 、零售价格 p_1^* 、直播价格 p_2^* 和主播销售努力 e^* 均同步上升。对于供应商而言，虽然佣金成本增加，但价格提升和直播渠道销量扩张带来的营收增长更为显著，因此其利润 π_m^* 持续缓慢上升。对于零售商，零售价格提高带来的收益不足以弥补批发价格的上涨和线上渠道需求减少带来的损失，导致其利润 π_r^* 持续下降。对于主播来说，佣金率、直播价格和主播销售能力水平的三重提升形成了强大的增长动力，使其利润 π_k^* 持续上升。

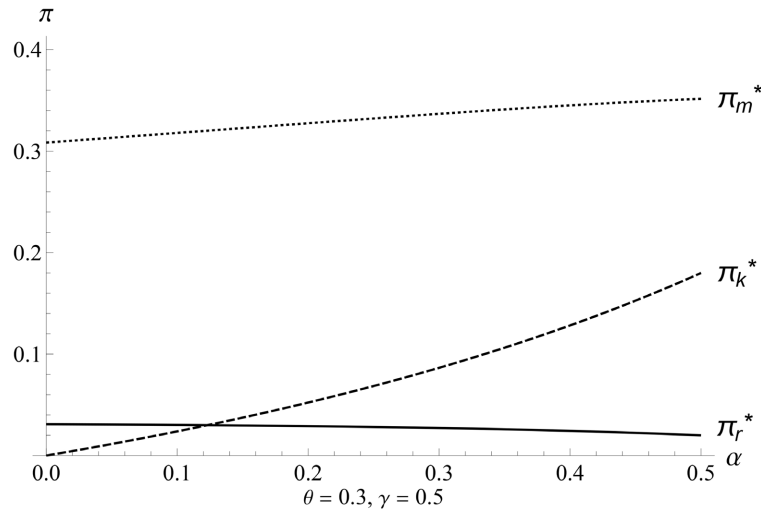


Figure 6. The impact of commission rate α on the profits of supply chain members
图 6. 主播佣金率 α 对供应链各成员利润的影响

4.4. 渠道间价格敏感系数 γ 对最优利润的影响

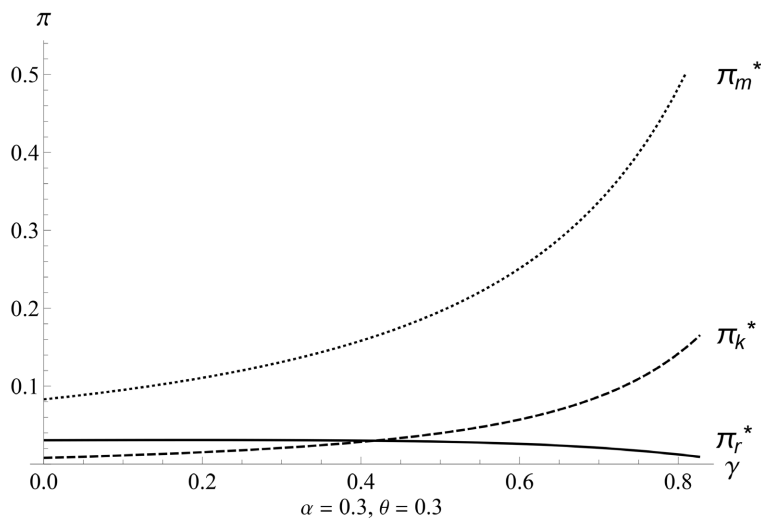


Figure 7. The impact of cross-channel price sensitivity coefficient γ on the profits of supply chain members
图 7. 渠道间价格敏感系数 γ 对供应链各成员利润的影响

结合命题 3 中价格对 γ 的敏感性分析，可以清晰地解释图 7 中各主体利润的变化规律。随着 γ 的提

高，供应商和主播利润会随之增加，而零售商利润则会减少。对于供应商来说，一方面，批发价格 w^* 的提高让供应商从线上零售渠道获得的单位产品收益增加，另一方面，直播价格 p_2^* 和主播销售努力水平 e^* 的双重提升，带动直播渠道需求扩张，供应商从直播渠道获得的收益也持续增加，双渠道营收形成“双增长”格局。对于主播而言， γ 提升推动直播价格 p_2^* 上升，主播的单位产品佣金收入 αp_2^* 增加。同时，由于 p_1^* 和 e^* 的增大，即使直播价格上升，消费者也不会因价格竞争流失，直播渠道需求稳定性得到保障，所以主播利润会随之增加。而对于零售商来说，其利润持续承压递减，核心源于成本上升和需求流失的双重挤压，且这一挤压效应无法通过提高零售价格得到有效缓解。

4.5. 直播渠道消费者偏好比例 θ 和主播佣金率 α 的协同作用对最优利润的影响

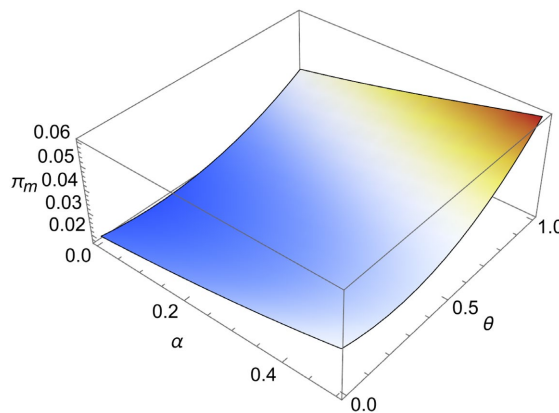


Figure 8. Synergistic effect of θ and α on supplier's profit
图 8. θ 和 α 对供应商利润的协同作用

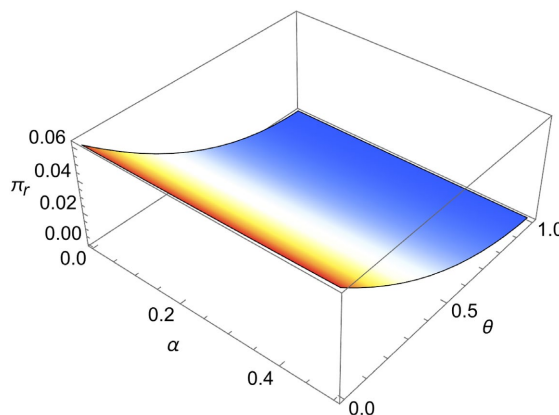


Figure 9. Synergistic effect of θ and α on retailer's profit
图 9. θ 和 α 对零售商利润的协同作用

从图 8、图 9 和图 10 中可以看出直播渠道消费者偏好比例 θ 和主播佣金率 α 的协同作用对供应链各成员利润的影响。首先，对于供应商而言， θ 和 α 对供应商利润有正向协同放大效应，具体表现为：当 θ 较高时，直播渠道需求扩张形成的收益红利，让供应商在面对 α 上涨的成本压力时，利润增长速度被进一步强化；当 α 较高时， θ 对供应商利润的“U”型拐点提前，高 θ 下利润增长更快，最终使供应商利润的增量大于单一参数作用之和。其次，对于零售商来说， θ 和 α 对零售商利润有正向协同抑制效应，具体表现为：当 θ 较高时， α 对零售商利润的挤压作用被进一步强化(渠道竞争加剧 + 批发价上涨)；当

α 较高时, θ 对零售商利润的挤压效用也被强化, 最终使零售商利润的减量大于单一参数作用之和。最后, 对于主播而言, θ 和 α 对主播利润也有正向协同放大效应。

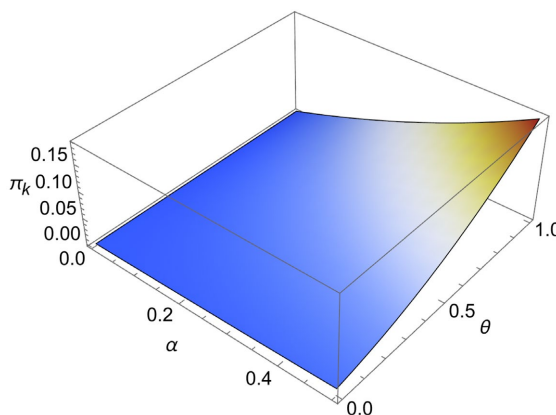


Figure 10. Synergistic effect of θ and α on influencer's profit
图 10. θ 和 α 对主播利润的协同作用

5. 结论与展望

本文以双渠道供应链为研究背景, 将直播渠道消费者偏好比例、主播佣金率和渠道间价格敏感系数纳入研究框架, 通过构建供应商开通直播渠道前后的博弈模型, 求出最优定价和最优利润均衡解, 并结合静态分析和数值分析, 探究了供应商直播渠道的开通决策, 以及核心参数对供应链定价策略与利润分配的影响, 通过理论推导与数值分析, 本文得出以下主要结论:

供应商直播渠道开通决策由直播渠道消费者偏好比例 θ 、主播佣金率 α 与渠道间价格敏感系数 γ 协同决定。当渠道间价格竞争较弱, 仅当 θ 较大时, 直播渠道的需求规模才能覆盖主播佣金等运营成本, 实现供应商利润提升; 当渠道间价格竞争激烈时, 双渠道运营的竞争分散效应凸显, 即使 θ 较低时, 供应商仍可通过直播渠道与线上零售渠道的互补布局, 实现整体利润高于未开通直播渠道的基准水平。此外, 主播佣金率 α 对供应商决策存在边际调节作用, 高 α 会提高直播渠道开通的 θ 门槛, 低 α 则会降低该门槛。

核心参数对双渠道供应链各主体定价策略存在规律性影响。具体来说, 直播渠道消费者偏好比例 θ 的提升, 会推动直播价格 p_2^* 与主播销售努力水平 e^* 上升, 而零售价格 p_1^* 与批发价格 w^* 则会下降, 这是供应链各主体应对渠道需求结构转移的适应性调整。主播佣金率 α 和渠道间价格敏感系数 γ 的提升, 则会推动 p_1^* 、 p_2^* 、 e^* 与 w^* 全维度上升。

关键参数对供应链利润分配的影响呈现差异化特征。从直播渠道消费者偏好比例 θ 的影响来看, 供应商利润呈现“U型”变化特征。主播利润随 θ 单调增加, 零售商利润则因需求持续向直播渠道转移而单调减少。从主播佣金率 α 和渠道间价格敏感系数 γ 来看, 二者均推动供应商与主播利润增加, 而零售商因成本上升与需求流失的双重挤压, 利润持续减少。

本文的局限性与未来研究可从三方面展开: 第一, 将供应商生产成本、主播坑位费等实际运营成本纳入模型, 进一步分析真实成本约束下直播供应链的定价决策与利润分配。第二, 将当前双渠道供应链模型拓展至包含多供应商、多主播竞争的寡头市场结构, 进一步探究供应链成员间的竞合关系对直播渠道战略决策与协调机制的影响。第三, 纳入外部政策与平台因素, 引入电商直播监管政策、平台流量分配机制等外部因素, 考虑其对供应链决策的实际影响。

参考文献

- [1] 中国互联网络信息中心. 第 57 次《中国互联网络发展状况统计报告》[EB/OL]. 2026-02-05. <https://www.cnnic.net.cn/NMediaFile/2025/0428/MAIN17458061595875K4FP1NEUO.pdf>, 2026-03-01.
- [2] 国家市场监督管理总局. 2025 直播电商行业白皮书[EB/OL]. 2026-02-12. http://www.cmrn.com.cn/content/2026-02/12/content_285582.html, 2026-03-01.
- [3] Huang, S., Xie, H., Zhang, Y. and Chiu, C. (2025) Buy-Online-Pick-up-at-Store Benefits Supply Chains Considering Supplier Encroachment. *Production and Operations Management*, **34**, 3610-3628. <https://doi.org/10.1177/10591478251342693>
- [4] 李晓萍, 张有顺, 王坤. 考虑横向和纵向差异的供应商渠道入侵策略研究[J/OL]. 工业工程, 1-12. <https://link.cnki.net/urlid/44.1429.th.20250828.1549.002>, 2026-03-14.
- [5] 何三明, 官振中, 任建标. 电商平台信息分享与供应商入侵的交互影响研究[J]. 工业工程与管理, 2025, 30(5): 156-166.
- [6] Tong, Y., Lu, T., Li, Y. and Ye, F. (2023) Encroachment by a Better-Informed Manufacturer. *European Journal of Operational Research*, **305**, 1113-1129. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.06.030>
- [7] Arya, A., Mittendorf, B. and Sappington, D.E.M. (2007) The Bright Side of Supplier Encroachment. *Marketing Science*, **26**, 651-659. <https://doi.org/10.1287/mksc.1070.0280>
- [8] 邵同, 魏杰, 常美静, 等. 考虑传统零售商零售服务投资的制造商入侵策略研究[J]. 系统工程理论与实践, 2022, 42(12): 3335-3348.
- [9] 浦徐进, 覃熙焙, 刘燃. 考虑实体店公平关切的制造商线上入侵策略研究[J]. 中国管理科学, 2021, 29(4): 149-157.
- [10] 熊浩, 陈锦怡, 鄢慧丽, 等. 考虑主播特征的直播带货双渠道供应链定价与协调[J]. 管理工程学报, 2023, 37(4): 188-195.
- [11] 陈悦, 王勇, 段玉兰, 等. 店播制造商的第三方达人播渠道引入研究[J]. 中国管理科学, 2025, 33(10): 327-338.
- [12] 王辰宇, 孙静春, 史思雨. 电商平台中销售模式选择与直播营销策略研究[J]. 管理工程学报, 2023, 37(5): 190-199.
- [13] 汪乐, 宋杨, 范体军. 直播引入对双渠道零售的影响[J]. 系统管理学报, 2025, 34(1): 231-240.
- [14] 于天阳, 关志民, 董经洋, 等. 不同权力结构下考虑网红营销努力的直播电商供应链决策研究[J]. 管理学报, 2022, 19(5): 714-722+748.
- [15] Yang, L., Zheng, C. and Hao, C. (2024) Optimal Platform Sales Mode in Live Streaming Commerce Supply Chains. *Electronic Commerce Research*, **24**, 1017-1070. <https://doi.org/10.1007/s10660-022-09587-z>
- [16] 杨文娟, 张建同, 杨文婷, 等. 考虑策略消费者的网络零售商直播促销定价策略[J]. 系统管理学报, 2026, 35(1): 127-143.
- [17] Pan, R., Feng, J. and Zhao, Z. (2022) Fly with the Wings of Live-Stream Selling—Channel Strategies with/without Switching Demand. *Production and Operations Management*, **31**, 3387-3399. <https://doi.org/10.1111/poms.13784>
- [18] 张鑫, 张杰. 直播背景下电商供应链混合渠道定价与选择策略[J]. 系统管理学报, 2025, 34(1): 27-39.
- [19] 赵燕飞, 王勇. 消费者渠道偏好下考虑实体零售商公平关切的平台供应链服务水平决策研究[J]. 管理工程学报, 2023, 37(5): 116-129.

附录

定理 1 证明: 利用逆向求解法, 首先分别求主播利润函数关于直播价格 p_2 和主播销售努力水平 e 的一阶偏导, 可得: $\frac{\partial \pi_k}{\partial p_2} = \alpha(e + \theta + \gamma p_1 - 2p_2)$, $\frac{\partial \pi_k}{\partial e} = -e + \alpha p_2$, π_k 关于 p_2 和 e 的 Hessian 矩阵 $H = \begin{bmatrix} -2\alpha & \alpha \\ \alpha & -1 \end{bmatrix}$ 。

矩阵 H 的顺序主子式 $|H_1| = -2\alpha < 0$, 且 $|H| = \alpha(2-\alpha) > 0$, 所以 π_k 存在最大值。令 $\frac{\partial \pi_k}{\partial p_2} = 0$ 和 $\frac{\partial \pi_k}{\partial e} = 0$,

可得最优结果: $p_2^* = \frac{\theta + \gamma p_1}{2-\alpha}$, $e^* = \frac{\alpha(\theta + \gamma p_1)}{2-\alpha}$ 。将 p_2^* 和 e^* 代入到零售商利润函数中并求利润函数关于零

售价格 p_1 的二阶偏导, $\frac{d^2 \pi_r}{dp_1^2} = -2 + \frac{2\gamma^2}{2-\alpha} < 0$, 所以 π_r 存在最大值, 令 $\frac{d\pi_r}{dp_1} = 0$, 可得

$p_1^* = \frac{2-\alpha + w(2-\alpha-\gamma^2) - (2-\alpha-\gamma)\theta}{2(2-\alpha-\gamma^2)}$, 将 p_1^* 代入到 p_2^* 和 e^* , 联立代入到供应商利润函数中并求利润函

数关于批发价格 w 的二阶偏导 $\frac{d^2 \pi_m}{dw^2} = -1 + \frac{(5-3\alpha)\gamma^2}{2(2-\alpha)^2} < 0$, 所以 π_k 存在最大值, 令 $\frac{d\pi_m}{dw} = 0$, 可得

$w^* = \frac{(1-\theta)(2-\alpha)(4-4\alpha+\alpha^2-\gamma^2) + \gamma\theta(2-\alpha)(4-3\alpha) - \gamma^3\theta(3-2\alpha)}{(2-\gamma^2-\alpha)[2(2-\alpha)^2 - 2\gamma^2(5-3\alpha)]}$, 将 w^* 代入到 p_1^*, p_2^*, e^* 中, 可得

$p_1^* = \frac{\gamma\theta(8-5\alpha) + 3(2-\alpha)^2(1-\theta)}{4(2-\alpha)^2 - 2\gamma^2(5-3\alpha)}$, $p_2^* = \frac{(2-\alpha)(3\gamma - 3\gamma\theta + 4\theta) - \gamma^2\theta}{4(2-\alpha)^2 - 2\gamma^2(5-3\alpha)}$, $e^* = \frac{\alpha[(2-\alpha)(3\gamma - 3\gamma\theta + 4\theta) - \gamma^2\theta]}{4(2-\alpha)^2 - 2\gamma^2(5-3\alpha)}$ 。将

均衡解代入到利润函数, 即可得到 $\pi_r^*, \pi_k^*, \pi_m^*$ 。

另外, 为了使零售商有利可图, 零售价格应大于批发价格, 即 $p_1^* > w$, 此时得到条件:

$$0 < \theta < \frac{(2-\alpha)^2 - (4-3\alpha)\gamma^2}{4 + \alpha^2 - (4-\gamma)\gamma^2 - \alpha(1+\gamma)(4-3\gamma)}。$$

命题 1 证明:

$$\frac{\partial p_1^*}{\partial \theta} = \frac{\gamma(8-5\alpha) - 3(2-\alpha)^2}{4(2-\alpha)^2 - 2\gamma^2(5-3\alpha)} < 0, \frac{\partial p_2^*}{\partial \theta} = \frac{8-\gamma(6+\gamma) - \alpha(4-3\gamma)}{4(2-\alpha)^2 - 2\gamma^2(5-3\alpha)} < 0, \frac{\partial e^*}{\partial \theta} = \frac{\alpha(8-\gamma(6+\gamma) - \alpha(4-3\gamma))}{4(2-\alpha)^2 - 2\gamma^2(5-3\alpha)} > 0,$$

$$\frac{\partial w^*}{\partial \theta} = \frac{2-\alpha-\gamma}{2-\alpha-\gamma^2} + \frac{\gamma(8-5\alpha) - 3(2-\alpha)^2}{2(2-\alpha)^2 - \gamma^2(5-3\alpha)} < 0 \text{ 命题 1 得证。}$$

命题 2 证明: $\frac{\partial p_1^*}{\partial \alpha} = \frac{\gamma(3(2-\alpha)(4-3\alpha)(1-\theta)\gamma + 2(2-\alpha)(6-5\alpha)\theta + \gamma^2\theta)}{2(2(2-\alpha)^2 - \gamma^2(5-3\alpha))^2} > 0,$

$$\frac{\partial p_2^*}{\partial \alpha} = \frac{8(2-\alpha)^2\theta + 3\gamma^4\theta - 6\gamma(2-\alpha)^2(1-\theta) - 3\gamma^3(1-\theta)}{2(2(2-\alpha)^2 - \gamma^2(5-3\alpha))^2} > 0$$

$$\frac{\partial e^*}{\partial \alpha} = \frac{16(2-\alpha)^2\theta + 5\gamma^4\theta - 12\gamma(2-\alpha)^2(1-\theta) - 3\gamma^3(1-\theta)(10-\alpha(10-3\alpha)) - 2\gamma^2\theta(24-5(4-\alpha)\alpha)}{2(2(2-\alpha)^2 - \gamma^2(5-3\alpha))^2} > 0$$

$$\frac{\partial w^*}{\partial \alpha} = \frac{\gamma((2-\alpha)^3(4-5\alpha)\gamma(1-\theta) + 2(2-\alpha)^2(2-3\alpha)\gamma^3(1-\theta) - \gamma^5(1-\theta) + 2(2-\alpha)^3(2-3\alpha)\theta - (2-\alpha)^2(3-8\alpha)\gamma^2\theta - (5-\alpha^2)\gamma^4\theta + \gamma^6\theta)}{(2-\alpha-\gamma^2)^2(2(2-\alpha)^2 - (5-3\alpha)\gamma^2)^2} > 0$$

命题 2 得证。同理命题 3 与命题 1、命题 2 证明类似，不再重复书写。

命题 4 证明： $\frac{\partial^2 p_1^*}{\partial \alpha \partial \theta} = \frac{\gamma(24 + \alpha^2(10 - 9\gamma) - (24 - \gamma)\gamma - \alpha(32 - 30\gamma))}{2(2(2 - \alpha)^2 - \gamma^2(5 - 3\alpha))^2} > 0,$

$$\frac{\partial^2 p_2^*}{\partial \alpha \partial \theta} = \frac{(8 - 6\gamma)(2 - \alpha)^2 - 4(3 - \alpha)\gamma^2 + 3\gamma^3 + 3\gamma^4}{2(2(2 - \alpha)^2 - \gamma^2(5 - 3\alpha))^2} > 0$$

$$\frac{\partial^2 e^*}{\partial \alpha \partial \theta} = \frac{(8 - 5\gamma^2)(8 - 6\gamma - \gamma^2) + \alpha^2(16 - \gamma(12 + \gamma(10 - 9\gamma))) - 2\alpha(4 - 3\gamma)(8 - 5\gamma^2)}{2(2(2 - \alpha)^2 - \gamma^2(5 - 3\alpha))^2} > 0$$

$$\frac{\partial^2 w^*}{\partial \alpha \partial \theta} = \frac{\gamma(2(2 - \alpha)^3(2 - 3\alpha) - (2 - \alpha)^3(4 - 5\alpha)\gamma - (2 - \alpha)^2(8 - 3\alpha)\gamma^2 + 2(2 - \alpha)^2(2 - 3\alpha)\gamma^3 - (5 - \alpha^2)\gamma^4 + \gamma^5 + 6)}{(2 - \alpha - \gamma^2)^2(2(2 - \alpha)^2 - \gamma^2(5 - 3\alpha))^2}$$

> 0