

平台经济背景下考虑物流服务的竞争零售商融资策略

袁孝勇[†], 范志远, 贺欣怡, 马茹钰

(南京财经大学 国际经贸学院, 南京 210023)

摘要: 在平台经济背景下, 考虑第三方物流 (3PL) 公司提供物流服务, 针对竞争零售商的融资策略问题, 构建了包含电商平台、第三方物流公司与两个资金受限零售商的三阶段博弈模型. 基于零售商的融资选择, 考虑四种融资模式: 两个零售商均选择平台融资 (PP 模式)、零售商 1 选择平台融资而零售商 2 选择 3PL 融资 (PL 模式)、零售商 1 选择 3PL 融资而零售商 2 选择平台融资 (LP 模式)、两个零售商均选择 3PL 融资 (LL 模式). 通过对资金受限零售商在这四种融资模式下的均衡策略进行比较, 可以得到如下研究结论: (1) 在考虑物流服务的情形下, 3PL 公司相较平台更倾向于承担融资职能; (2) 在低产品订购成本情形下, 平台与 3PL 的融资竞争促使利率下降, PL/LP 模式下利率更低; (3) 零售商的均衡策略会受到产品订购成本和佣金率的影响, 且当 PP 模式为均衡时, 两个零售商可能陷入囚徒困境; (4) 当产品订购成本较高且佣金率较低时, LL 模式能实现平台、3PL、零售商 1 和零售商 2 的四方共赢.

关键词: 平台融资; 第三方物流融资; 竞争零售商; 物流服务; 资金约束; 供应链金融

中图分类号: C934; F272.3 文献标志码: A

DOI: 10.13195/j.kzyjc.2025.1327

引用格式: 袁孝勇, 范志远, 贺欣怡, 等. 平台经济背景下考虑物流服务的竞争零售商融资策略 [J]. 控制与决策.

Financing strategies of competing retailers considering logistics services under the background of platform economy

YUAN Xiao-yong[†], FAN Zhi-yuan, HE Xin-yi, MA Ru-yu

(School of International Economics and Business, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210023, China)

Abstract: In the context of the platform economy, considering a third-party logistics (3PL) company providing logistics services, a three-stage game-theoretic model is constructed to examine the financing strategies of competing retailers, incorporating an e-commerce platform, a third-party logistics (3PL) provider, and two capital-constrained retailers. Based on retailers' financing decisions, we analyze four modes: both retailers choose platform financing (PP), retailer 1 chooses platform financing while retailer 2 chooses 3PL financing (PL), retailer 1 chooses 3PL financing while retailer 2 chooses platform financing (LP), and both retailers choose 3PL financing (LL). By comparing the equilibrium strategies of capital-constrained retailers under these four financing modes, the following conclusions are drawn: (1) When considering logistics service effort, the 3PL firm is more willing to provide financing than the platform. (2) When the procurement cost is low, financing competition between the platform and the 3PL leads to lower interest rates, with PL/LP modes resulting in lower rates. (3) The equilibrium strategy of the retailers is influenced by the procurement cost and the commission rate, and when the PP mode is an equilibrium, the two retailers may fall into a prisoner's dilemma. (4) When the procurement cost is high and the commission rate is low, the LL mode can achieve mutual benefits for the platform, 3PL, and retailers.

Keywords: platform financing; third-party logistics financing; competing retailers; logistics service; capital constraint; supply chain finance

0 引言

近年来, 随着电子商务的迅速发展, 在线零售持

续增长, 第三方卖家在平台交易中的占比不断提升^[1].

例如, 亚马逊超过一半的订单由第三方卖家完成. 然

收稿日期: 2025-12-23; 录用日期: 2026-04-25.

基金项目: 国家自然科学基金项目 (72101108)

责任编辑: 龙建成.

[†]通信作者. E-mail: yuanxy@nufe.edu.cn.

而,入驻在平台上的第三方卖家大多属于中小微企业,这些企业受限于自身规模和信用,普遍面临资金短缺、融资受限的困境^[2]。银行等传统信贷门槛较高、响应效率低,难以满足其灵活的融资需求^[3]。考虑到平台的业务规模高度依赖第三方卖家的持续运营,部分平台开始主动提供融资服务,以缓解其运营资金压力^[4]。例如,京东推出的“京小贷”产品,面向部分入驻商家提供全流程在线、灵活可选的信贷支持。

然而,仅依靠平台提供的融资渠道并不能完全满足零售商多元化和个性化的资金需求。作为供应链中的重要参与主体——第三方物流(3PL)企业近年来开始逐步扩展业务范畴,通过提供更具针对性的融资服务延伸其供应链价值链,形成与平台融资既竞争又互补的关系。以顺丰为例,其“丰易贷”产品依托订单和运单数据,为小微商户提供定向订单融资,有效缓解了商家的前期资金压力。同时,相较于平台的渠道与交易优势,3PL企业的核心竞争力更多地体现在其卓越的物流履约能力和服务效率上。在平台驱动的数字零售生态中,物流服务已不再是商品交易的终点,而是贯穿整条价值链、影响顾客体验、订单履约和品牌信任的核心环节。高效的物流系统不仅能够提升订单响应速度和交付准确率,更在很大程度上决定了消费者的满意度与复购意愿^[5]。

3PL融资的兴起为资金受限的零售商提供了多元化的融资渠道,进一步丰富了原有的融资市场结构。平台与3PL在融资市场上的博弈,使得利率设定策略更加复杂;同时,零售商在选择融资方式时也需综合考虑物流服务质量、融资成本等因素。在多个零售商共存的市场中,产品竞争与融资选择相互交织,共同影响其订购策略和利润,从而加剧了整个供应链中的策略复杂性。基于此,本文在考虑物流服务的情形下,建立由两个资金受限零售商、电商平台和第三方物流企业构成的博弈模型,零售商可以选择平台融资或3PL融资,分析不同融资组合下供应链成员的最优决策。本文旨在回答以下关键问题:(1)竞争零售商的均衡融资策略应该是什么?(2)竞争零售商的融资策略如何影响3PL的物流服务水平?(3)产品订购成本、物流费用和佣金率等参数如何影响各方策略?

供应链金融作为一种有效缓解企业融资约束的机制,吸引了学者们的广泛研究兴趣^[6-9]。一些学者聚焦传统的融资方式,如银行融资和贸易信贷^[10,11]。然而,本文则探讨了资金约束零售商在3PL融资和平台融资下的最优决策并对这两种融资方式进行了对

比。基于银行融资和3PL融资,李建苗等^[12]探讨了新零售模式下在线零售商的融资策略并分析了供应链的协调条件。赵昕等^[13]则探讨了不确定需求下资金约束零售商在银行融资和3PL融资下的最优决策。Zhi等^[14]发现当第三方物流在设定融资费用方面具有先发优势时,低物流成本、无贸易信用的低单价和高融资比例可以在途库存融资比贸易信贷更具吸引力。Zhang等^[15]考虑由制造商、零售商和3PL组成的三级供应链,分别基于零售商资金受限和制造商资金受限分析了3PL融资下物流服务与价格的联合决策。与Zhang等^[15]不同,本文考虑由平台、双零售商和3PL组成的三级供应链,分析了资金约束零售商在竞争环境下的融资策略。

随着平台经济的发展,平台融资近年来也引起了许多学者的研究兴趣^[16,17]。考虑碳交易政策,Qin等^[18]对供应商融资、平台融资和混合融资进行了比较,探讨了资金约束制造商的融资策略选择问题。Yi等^[19]探讨了资金受限农户和平台在银行融资、平台担保融资和平台直接融资下的最优决策和利润,研究发现平台介入可提升农户福利及供应链整体利润。考虑银行融资、零售商融资和平台融资,边展和张红艳^[20]探讨了双渠道下资金约束制造商的融资策略选择问题,结果发现制造商的初始资本和竞争强度等参数对其融资策略有重要的影响。Rath等^[21]对比了单个零售商在3PL融资和平台融资下的最优决策和利润,结果发现低(高)经营风险下零售商更倾向选择3PL(平台)融资。与Rath等^[21]不同,本文探讨了竞争零售商在3PL融资和平台融资下的最优决策,并考虑3PL可以提供高效的物流服务以提升市场需求。

物流服务作为在线零售的重要组成部分,受到学者们的广泛关注^[22]。一些学者聚焦于物流模式与渠道的选择问题。考虑制造商和平台销售可替代产品,Li等^[6]探讨了平台在代理和转售模式下的物流服务提供策略,研究发现在代理模式下平台总是愿意为制造商提供物流服务。Qin等^[23]设计了平台和供应商之间四种典型的销售-履约组合模式,分析不同物流服务成本效率下平台与供应商的均衡策略。此外,还有一些学者研究了电商环境下平台是否应当共享物流服务。Qin等^[24]指出,平台是否实施物流共享取决于其自身服务能力与市场潜力;在中等市场规模和服务差异适中的条件下,平台与卖家共享物流资源更易实现帕累托改进。Lai等^[1]研究了当亚马逊同时销售自有产品时,是否愿意为第三方卖家提供其物流服务,发现尽管提供物流会加剧双方的

服务竞争,但可以缓解双方的价格竞争,从而达到共赢.

综上所述,尽管现有文献对供应链金融和物流服务进行了广泛探讨,但仍存在以下值得深入研究的问题:第一,在竞争市场框架下,同时分析平台融资与3PL融资之间相互作用的研究相对匮乏;第二,融资策略与3PL企业物流服务水平之间如何相互作用,目前尚未得到充分讨论,尤其缺乏对竞争环境下资金约束如何影响物流服务决策的探讨;第三,不同融资模式如何影响竞争零售商的市场行为,现有理论尚未提供充分的阐释.

1 问题描述与模型假设

1.1 问题描述

本文考虑由两个资金受限的零售商、电商平台以及3PL公司构成的供应链.两个零售商在平台上销售产品,每笔交易需向平台支付佣金,并通过

3PL公司完成配送.由于缺乏资金,零售商需依赖平台或3PL融资以完成订购与履约.如图1所示,基于零售商的融资选择,可能有四种融资模式:(1)PP模式:两个零售商均选择平台融资;(2)LL模式:两个零售商均选择3PL融资;(3)PL/LP模式:零售商1选择平台融资(3PL融资)而零售商2选择3PL融资(平台融资)的混合模式.决策顺序如下:首先两个资金受限的零售商同时选择各自的融资方式,接着3PL公司决策其物流服务水平,随后平台/3PL决策融资利率,最后两个零售商同时决策订购量.在该设定中,3PL公司先决策物流服务水平,再设定融资利率.这是因为物流服务建设往往涉及人力与资源的提前投入,属于中长期战略决策;而融资利率通常根据市场与竞争情况灵活调整,属于短期策略.符号说明如表1所示.

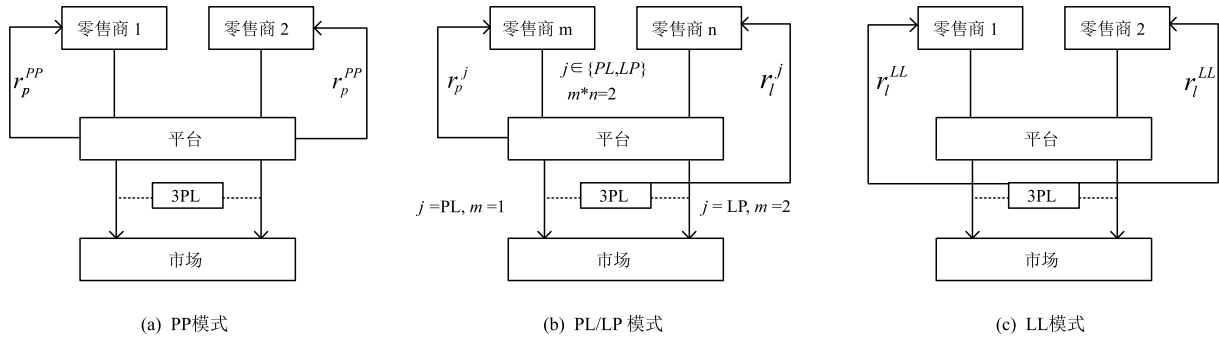


图1 融资模式情形

表1 符号与含义

符号	含义
下标	
$i = 1, 2$	零售商1、零售商2
$k = p, l$	平台、3PL公司
上标(融资模式)	
PP	两个零售商均选择平台融资
LL	两个零售商均选择3PL融资
PL	零售商1选择平台融资,零售商2选择3PL融资
LP	零售商1选择3PL融资,零售商2选择平台融资
参数	
a	产品的市场规模
λ	平台收取的单位产品佣金率
c_0	单位产品的物流费用
c	单位产品的订购成本
p_i^j	j 模式下零售商 i 在平台上销售的单位产品价格
决策变量	
q_i^j	j 模式下零售商 i 的产品订购量
r_p^j	j 模式下平台提供的贷款利率
r_l^j	j 模式下3PL提供的贷款利率
e^j	j 模式下3PL公司付出的物流服务水平

1.2 模型假设

为了使模型符合实际和便于分析,同时不失一般性,本文提出以下假设:

(1) 本文采用线性逆需求函数: $p = a - q_1 - q_2 + e$ [25], 其中 p 表示产品市场价格, q_1 、 q_2 分别为零售商1和零售商2的订购量, a 为产品的市场规模, e 为3PL提供的物流服务水平.

(2) 平台每售出一件商品向零售商收取一定比例的佣金,佣金率记为 λ .在实践中,主流电商平台的佣金率通常不超过 $\frac{1}{2}$.例如,亚马逊的佣金率一般在8%到20%之间,而京东的佣金率一般在2%到8%之间.因此,本文假设佣金率范围满足 $\lambda \in (0, \frac{1}{2})$ [17].

(3) 假设单位物流费用 c_0 为外生给定,这是因为3PL企业通常采用固定的运费模板,物流费用在合同周期内相对稳定,不随交易量或服务投入动态变化,此设定在物流相关研究中广泛使用 [26,27].

(4) 为了简化分析并专注于主要研究因素,假设物流服务成本表示为 $\frac{1}{2}e^2$,这一假设与其他研究中的

设定类似^[28].

(5) 为便于分析, 假设零售商初始资金为零. 为确保各融资模式下的订购量、利润及融资利率均为非负, 本文限定市场规模 a 满足: $a > \max\{\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3\}$, 以避免讨论无实际意义的情形. $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$ 及后文中涉及的参数的具体取值见附录.

2 模型求解

2.1 PP 模式下的利润函数与均衡解

在 PP 模式下, 两个零售商均通过电商平台获得融资, 并由 3PL 公司完成商品的物流交付.

零售商的利润函数为:

$$\pi_i^{PP} = (1 - \lambda)p^{PP}q_i^{PP} - (c + c_0)q_i^{PP}(1 + r_p^{PP}). \quad (1)$$

平台的利润函数为:

$$\pi_p^{PP} = \lambda p^{PP}(q_1^{PP} + q_2^{PP}) + (c + c_0)(q_1^{PP} + q_2^{PP})r_p^{PP}. \quad (2)$$

3PL 的利润函数为:

$$\pi_l^{PP} = c_0(q_1^{PP} + q_2^{PP}) - \frac{1}{2}e^{PP^2}. \quad (3)$$

为求解各参与方的最优策略, 采用逆向归纳法对三阶段博弈进行求解, 从第三阶段的零售商订购量决策开始, 依次推导平台的融资利率决策及 3PL 的服务水平. 具体均衡结果总结如下, 见引理 1.

引理 1 在模式 PP 下,

(1) 3PL 公司设定的最优物流服务水平为

$$e^{PP*} = \frac{c_0}{3 - \lambda};$$

(2) 平台设定的最优利率为

$$r_p^{PP*} = \frac{1}{2(c + c_0)(-3 + \lambda)^2} \times (a(3 - \lambda)(1 - \lambda)(3 - 2\lambda) - c(9 - \lambda^2) - c_0(6 + \lambda(5 - 3\lambda)));$$

(3) 零售商的最优订购量为

$$q_i^{PP*} = \frac{c_0 + (a - c - c_0)(3 - \lambda)}{2(3 - \lambda)^2};$$

(4) 零售商、平台和 3PL 的均衡利润分别为

$$\pi_i^{PP*} = \frac{((a - c)(3 - \lambda) + c_0(-2 + \lambda))^2(1 - \lambda)}{4(3 - \lambda)^4},$$

$$\pi_p^{PP*} = \frac{((a - c)(3 - \lambda) + c_0(-2 + \lambda))^2}{2(3 - \lambda)^3},$$

$$\pi_l^{PP*} = \frac{c_0(6a - 6c - 5c_0 - 2(a - c - c_0)\lambda)}{2(3 - \lambda)^2}.$$

2.2 PL/LP 模式下的利润函数与均衡解

在 PL/LP 模式下, $j \in \{PL, LP\}$, 设零售商 m (当 $j = PL$ 时 $m = 1$, 当 $j = LP$ 时 $m = 2$) 选择平台融资, 而另一个零售商 $n \neq m$ (当 $j = PL$ 时

$n = 2$, 当 $j = LP$ 时 $n = 1$) 选择 3PL 融资, 两者的产品仍由 3PL 公司配送.

采用平台融资的零售商 m 的利润函数为:

$$\pi_m^j = (1 - \lambda)p^j q_m^j - (c + c_0)q_m^j(1 + r_p^j). \quad (4)$$

采用 3PL 融资的零售商 n 的利润函数为:

$$\pi_n^j = (1 - \lambda)p^j q_n^j - (c + c_0)q_n^j(1 + r_l^j). \quad (5)$$

平台的利润函数为:

$$\pi_p^j = \lambda p^j(q_m^j + q_n^j) + (c + c_0)q_m^j r_p^j. \quad (6)$$

3PL 公司的利润函数为:

$$\pi_l^j = c_0(q_m^j + q_n^j) - \frac{1}{2}(e^j)^2 + (c + c_0)q_n^j r_l^j. \quad (7)$$

为求解上述三阶段博弈, 采用逆向归纳法. 均衡结果总结如下.

引理 2 在模式 PL/LP 下,

(1) 3PL 公司设定的最优物流服务水平为

$$e^{j*} = \frac{1}{1725 + \lambda(-2370 + \lambda(553 + 192\lambda))} \times (12a(5 - 4\lambda)^2(1 - \lambda) - 12c(5 - 3\lambda)(5 - 4\lambda) + c_0(585 + \lambda(-918 + 361\lambda)));$$

(2) 平台设定的最优利率为

$$r_p^{j*} = \frac{1}{(c + c_0)(1725 + \lambda(-2370 + \lambda(553 + 192\lambda)))} \times (5a(1 - \lambda)(9 - 7\lambda)(15 - 13\lambda) + c_0(-495 + \lambda(123 + (419 - 167\lambda)\lambda)) + c(-675 + \lambda(630 + \lambda(-143 + 48\lambda))));$$

(3) 3PL 公司设定的最优利率为

$$r_l^{j*} = \frac{1}{(c + c_0)(1725 + \lambda(-2370 + \lambda(553 + 192\lambda)))} \times (15a(1 - \lambda)(5 - 4\lambda)(9 - 7\lambda) - 15c(5 - 3\lambda)(9 - 7\lambda) - 4c_0(210 - \lambda(210 + (37 - 57\lambda)\lambda)));$$

(4) 零售商、平台和 3PL 的均衡利润分别为

$$\pi_m^{j*} = \frac{1}{(1 - \lambda)(1725 + \lambda(-2370 + \lambda(553 + 192\lambda)))^2} \times (5a(1 - \lambda)(10 - 7\lambda)(7\lambda - 9) + c(450 + 2\lambda(-460 + \lambda(191 + 24\lambda))) + c_0(330 + \lambda(-487 + \lambda(-12 + 149\lambda))))^2,$$

$$\pi_n^{j*} = \frac{1}{(1 - \lambda)(1725 + \lambda(-2370 + \lambda(553 + 192\lambda)))^2} \times$$

$$(10c(-5+3\lambda)(-9+7\lambda)+10a(-1+\lambda)(-5+4\lambda)(-9+7\lambda)+c_0(-15+\lambda(230+\lambda(-283+88\lambda))))^2,$$

$$\pi_p^{j*} = \frac{B_2c^2+B_1c+B_0}{(-1+\lambda)(1725+\lambda(-2370+\lambda(553+192\lambda)))^2},$$

$$\pi_l^{j*} = \frac{C_2c^2+C_1c+C_0}{2(-1+\lambda)(1725+\lambda(-2370+\lambda(553+192\lambda)))}.$$

2.3 LL 模式下的利润函数与均衡解

在模式 LL 下,两个资金受限的零售商均选择通过 3PL 公司获得融资,并由 3PL 提供物流服务及履约支持,产品通过平台销售给消费者,平台收取佣金但不参与融资.

零售商的利润函数为:

$$\pi_i^{LL} = (1-\lambda)p^{LL}q_i^{LL} - (c+c_0)q_i^{LL}(1+r_i^{LL}). \quad (8)$$

平台的利润函数为:

$$\pi_p^{LL} = \lambda p^{LL}(q_1^{LL}+q_2^{LL}). \quad (9)$$

3PL 公司的利润函数为:

$$\pi_t^{LL} = c_0(q_1^{LL}+q_2^{LL}) - \frac{1}{2}e^{LL^2} + (c+c_0)(q_1^{LL}+q_2^{LL})r_i^{LL}. \quad (10)$$

为求解各参与方的最优策略,同样采用逆向归纳法对三阶段博弈进行求解.具体均衡结果总结如下,得到引理 3.

引理 3 在模式 LL 下,

(1) 3PL 公司设定的最优物流服务水平为

$$e^{LL*} = \frac{a-c-a\lambda}{2+\lambda};$$

(2) 3PL 公司设定的最优利率为

$$r_i^{LL*} = \frac{3a(1-\lambda)-3c-2c_0(2+\lambda)}{2(c+c_0)(2+\lambda)};$$

(3) 零售商的最优订购量为

$$q_i^{LL*} = \frac{a(1-\lambda)-c}{2(2-\lambda-\lambda^2)};$$

(4) 零售商、平台和 3PL 的均衡利润分别为

$$\pi_i^{LL*} = \frac{(c+a(-1+\lambda))^2}{4(1-\lambda)(2+\lambda)^2},$$

$$\pi_p^{LL*} = \frac{(c+a(-1+\lambda))\lambda(2a(-1+\lambda)-c\lambda)}{(-2+\lambda+\lambda^2)^2},$$

$$\pi_t^{LL*} = \frac{(c+a(-1+\lambda))^2}{2(2-\lambda-\lambda^2)}.$$

3 不同融资模式比较分析

本节将比较四种融资模式 (PP、PL/LP 和 LL) 下

的均衡结果,重点研究两个资金受限零售商竞争情形下,不同融资策略对供应链成员最优决策和利润的影响.比较分析主要围绕以下两个维度展开:一是决策变量的分析,包括 3PL 的物流服务水平、平台与 3PL 所设定的融资利率,以及两个零售商在不同模式下的最优订购量;二是参与方的利润表现,分析不同融资模式下各参与方的收益差异及偏好.

首先对四种融资模式下 3PL 的物流服务水平进行比较,结果总结如下,并归纳为命题 1.

命题 1 不同融资模式下的最优物流服务水平比较结果如下:

- (1) $e^{PP*} < e^{j*} < e^{LL*}, j \in \{PL, LP\}$;
- (2) $\frac{\partial(e^{LL*}-e^{j*})}{\partial c} < 0, \frac{\partial(e^{j*}-e^{PP*})}{\partial c} < 0, j \in \{PL, LP\}$;
- (3) $\frac{\partial(e^{LL*}-e^{j*})}{\partial \lambda} < 0, \frac{\partial(e^{j*}-e^{PP*})}{\partial \lambda} < 0, j \in \{PL, LP\}$.

命题 1 表明,随着选择 3PL 融资的零售商数量增加,3PL 公司提升物流服务的动机增强,整体服务水平随之上升.这是因为在 LL 模式中,3PL 不仅通过履约服务获取收益,还能通过放贷获得利息回报,其利润结构直接依赖于零售商的销售表现,从而形成一种强烈的服务激励动因.相比之下,在 PP 模式下,3PL 仅作为第三方物流提供者,不参与融资,缺乏额外利润来源,服务水平的激励最为薄弱.本文将这种由 3PL 兼具融资与服务职能所激发的努力动机,称为 3PL 融资所带来的服务激励效应.该效应随着参与 3PL 融资的零售商数量增加而增强,但其边际强度会随产品订购成本或佣金率的上升而递减.

命题 2 不同融资模式下平台或 3PL 设定的最优利率比较结果如下:

- (1) 当 $\lambda < \sqrt{19}-4 \approx 0.359$ 且 $c > \tilde{c}_1$ 时, $r_p^{PP*} > r_i^{LL*}$, 否则 $r_p^{PP*} \leq r_i^{LL*}$;
- (2) 当 $c < \tilde{c}_2$ 时, $r_p^{PP*} > r_p^{j*}$, 否则 $r_p^{PP*} \leq r_p^{j*}, j \in \{PL, LP\}$;
- (3) 当 $c < \tilde{c}_3$ 时, $r_i^{LL*} > r_i^{j*}$, 否则 $r_i^{LL*} \leq r_i^{j*}, j \in \{PL, LP\}$.

命题 2(1) 显示,当佣金率较低且产品订购成本较高时,PP 模式下平台融资的利率相比于 LL 模式下 3PL 融资的利率更高,这是因为此时平台无法从佣金中获得足够多的利润,更倾向于提高利率.命题 2(2)(3) 进一步显示:在产品订购成本较低的情形下,PL/LP 模式下的平台与 3PL 所提供的融资利率均低于各自在纯融资模式 (PP 和 LL) 下的利率.这是因

为,在 PL/LP 模式下,由于平台与 3PL 分别为竞争零售商提供融资支持,其收益取决于所支持零售商的市場表现,因此二者之间形成基于收益关联的间接竞争关系,平台与 3PL 之间的融资竞争将在产品订购成本较低时促使双方主动下调利率,以增强融资吸引力.本文将这种由多元融资渠道并存所引发的利率调节行为称为融资竞争效应.然而,融资竞争效应的强度随着产品订购成本的上升而逐渐减弱.成本上升导致零售商的最优订购量下降,进而压缩平台和 3PL 在融资服务中所能获取的利润空间.在融资回报边际递减的情况下,双方开展激烈竞争的激励被削弱,更倾向于提高利率以维持自身收益水平.因此,PL/LP 模式下原有的利率优势不再持续,平台和 3PL 所提供的利率将逐步接近甚至高于纯融资模式下的水平.

为进一步刻画两个零售商在不同融资模式下的均衡策略,本文对两个零售商的均衡策略进行分析,识别可能存在的纳什均衡.具体分析结果总结如下,并归纳为命题 3.

命题 3 不同融资模式下两个零售商的最优订购量和利润比较结果如下:

(1) 当 $c < \tilde{c}_4$ 时, $q_1^{PP*} = q_2^{PP*} < q_2^{PL*} = q_1^{LP*}$, $\pi_1^{PP*} = \pi_2^{PP*} < \pi_2^{PL*} = \pi_1^{LP*}$, 否则 $q_1^{PP*} = q_2^{PP*} \geq q_2^{PL*} = q_1^{LP*}$, $\pi_1^{PP*} = \pi_2^{PP*} \geq \pi_2^{PL*} = \pi_1^{LP*}$;

(2) 当 $\lambda < \tilde{\lambda}_1 \approx 0.145$ 且 $c < \tilde{c}_5$, 或 $\lambda > \tilde{\lambda}_1$ 且 $c > \tilde{c}_5$ 时, $q_1^{LL*} = q_2^{LL*} < q_1^{PL*} = q_2^{LP*}$, $\pi_1^{LL*} = \pi_2^{LL*} < \pi_1^{PL*} = \pi_2^{LP*}$, 否则 $q_1^{LL*} = q_2^{LL*} \geq q_1^{PL*} = q_2^{LP*}$, $\pi_1^{LL*} = \pi_2^{LL*} \geq \pi_1^{PL*} = \pi_2^{LP*}$;

(3) 当 $c < \tilde{c}_6$ 时, $q_1^{PP*} = q_2^{PP*} < q_1^{LL*} = q_2^{LL*}$, $\pi_1^{PP*} = \pi_2^{PP*} < \pi_1^{LL*} = \pi_2^{LL*}$, 否则 $q_1^{PP*} = q_2^{PP*} \geq q_1^{LL*} = q_2^{LL*}$, $\pi_1^{PP*} = \pi_2^{PP*} \geq \pi_1^{LL*} = \pi_2^{LL*}$.

命题 3(1) 表明:当产品订购成本较低时,PL/LP 模式下由 3PL 提供融资的零售商,其订购量与利润均高于在 PP 模式下通过平台融资的零售商.这一结果主要归因于 3PL 融资所带来的服务激励效应与融资竞争效应的共同作用:低产品订购成本条件下,前者使 3PL 更加积极投入物流服务,后者则促使平台与 3PL 主动下调利率,从而显著降低融资成本,提升零售商的利润水平.在此基础上,命题 3(2) 表明:当佣金率较低且产品订购成本也较低,或当佣金率较高且产品订购成本较高时,PL/LP 模式下采用平台融资的零售商在订购量与利润方面均优于 LL 模式下采用 3PL 融资的零售商.这是因为,在产品订购成本与佣金率均较低的情形下,零售商订购意愿强,融

资需求旺盛,平台与 3PL 之间的利率竞争更为充分,从而在 PL/LP 模式下形成更具吸引力的融资条件.尽管 LL 模式下的服务激励效应更强,但在此阶段融资竞争效应占据主导,使 PL/LP 模式更具优势.而在产品订购成本与佣金率均较高的情形中,融资竞争趋于缓和,LL 模式所依赖的服务激励效应也因订购量减少而减弱;此时平台由于佣金收入较高,更有动机通过降低利率来维持其融资吸引力,从而在 PL/LP 模式下继续保持对零售商的支持.命题 3(3) 显示,在产品订购成本较低的情形下,LL 模式因服务激励效应显著而使零售商利润高于 PP 模式.然而,随着产品订购成本的上升,3PL 的服务投入边际效应减弱,PP 模式在高产品订购成本条件下的相对表现则逐渐优于 LL 模式.

在命题 3 的基础上,基于纳什均衡的定义得到最终可能的均衡策略,并进一步得到推论 1.

推论 1 两个竞争零售商可能的均衡融资模式如下:

(1) 当 (a) $\lambda < \tilde{\lambda}_1$, $\tilde{c}_4 < c < \tilde{c}_5$ 或 (b) $\lambda > \tilde{\lambda}_1$, $c > \max\{\tilde{c}_4, \tilde{c}_5\}$ 时,PP 模式为均衡策略;

(2) 当 (a) $\lambda < \tilde{\lambda}_1$, $c < \min\{\tilde{c}_4, \tilde{c}_5\}$ 或 (b) $\lambda > \tilde{\lambda}_1$, $\tilde{c}_5 < c < \tilde{c}_4$ 时,PL 和 LP 模式均为可能的均衡策略;

(3) 当 (a) $\lambda < \tilde{\lambda}_1$, $\tilde{c}_5 < c < \tilde{c}_4$ 或 (b) $\lambda > \tilde{\lambda}_1$, $c < \min\{\tilde{c}_4, \tilde{c}_5\}$ 时,LL 模式为均衡策略.

在明确了不同条件下的均衡融资模式后,本文进一步分析了这些均衡模式对零售商利润的影响,得到推论 2.

推论 2 当 LL 模式为均衡时,两个零售商不可能陷入囚徒困境;当 PP 模式为均衡时,两个零售商可能陷入囚徒困境,此时 LL 模式可以实现双方的帕累托改进.

推论 1 和推论 2 表明了零售商的均衡融资策略,如图 2 所示.图 2(a) 为市场规模较大的情形,此时,当佣金率较低时,随着产品订购成本的增加均衡会由 PL/LP 转变为 LL 模式,当佣金率较高时,随着产品订购成本的增加均衡会由 PL/LP 转变为 PP 模式.图 2(b) 为市场规模较小的情形,此时,当佣金率较低时,均衡始终为 LL 模式,当佣金适中时,随着产品订购成本的增加均衡会由 LL 模式转变为 PL/LP,当佣金率较高时,随着产品订购成本的增加均衡会由 PL/LP 转变为 PP 模式.值得注意的是,当佣金率适中且产品订购成本较高时,零售商之间可能陷入“囚徒困境”:尽管 LL 模式能够带来更高的服务水平与整体利润,但在该参数区间内,若双方均选择 3PL 融

资(LL),任一零售商单边转向平台融资将形成PL/LP,并使偏离方利润上升,从而使LL难以维持.进一步地,在PL/LP结构下,选择3PL融资的一方仍存在继续偏离至平台融资(由PL/LP转为PP)的获利动机,使得PL/LP亦不具稳定性.而在PP模式下,任一零售商均不存在单边偏离的盈利激励,因而PP构成纳什均衡.然而,该均衡对应的整体利润低于LL模式,从而呈现出典型的囚徒困境结构.

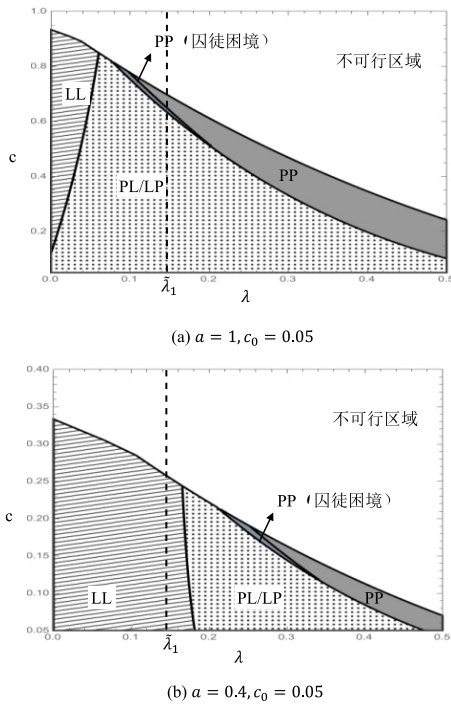


图2 产品订购成本与佣金率对均衡融资策略的影响

命题4 不同融资模式下平台的利润比较结果如下:

- (1) 当 $c < \tilde{c}_7$ 时, $\pi_p^{PP*} > \pi_p^{LL*}$, 否则 $\pi_p^{PP*} \leq \pi_p^{LL*}$;
- (2) 当 $\tilde{c}_8 < c < \tilde{c}_9$ 时, $\pi_p^{PP*} < \pi_p^{j*}$, 否则 $\pi_p^{PP*} \geq \pi_p^{j*}, j \in \{PL, LP\}$.

命题4(1)表明:当产品订购成本较低时,平台在PP模式下的利润高于LL模式.此时零售商订购意愿强,平台可通过较高利率获取可观的融资收益,足以覆盖LL模式中服务激励效应所带来的优势.而当产品订购成本上升,订购量下滑,平台需下调利率以维持需求,导致融资收益减少,此时LL模式中服务激励效应对订购量的支撑作用更为显著,使得平台通过佣金获取的利润相对更高.命题4(2)表明:当产品订购成本处于适中水平时,平台在PL/LP模式下的利润高于PP模式.产品订购成本较低时,零售商订购意愿强,平台可通过较高利率获取显著利息收入,利息收入效应主导利润,使PP模式下平台利润更高;产品订购成本较高时,尽管平台需下调利率

以刺激需求,但在PL/LP模式下,由于融资竞争效应显著减弱,平台缺乏足够动机进一步让利,较高的利率不利于零售商扩大订购量.同时,PL/LP模式中平台仅承担部分融资,其利息收益有限;相比之下,PP模式下平台独立提供融资,尽管订购量下降,但利息收入占比更高,最终带来更高利润.只有在产品订购成本处于适中水平时,PL/LP模式下融资竞争效应与3PL融资带来的服务激励效应共同发挥作用,能够有效提升零售商的订购量,从而带动平台的佣金收益增长,并足以弥补因利息收入减少所带来的损失,使平台利润在该区间内优于PP模式.

命题5 不同融资模式下3PL的利润比较结果如下:

$$\pi_t^{LL*} > \pi_t^{j*} > \pi_t^{PP*}, j \in \{PL, LP\}.$$

命题5表明,无论在何种情形下,3PL的利润在LL模式下始终高于PL/LP和PP模式,表明其更倾向于主动承担融资职能.其根本原因在于:在LL模式中,3PL同时掌握融资与履约权,其利润来源包括物流服务收益与融资利息回报,且这两部分收益与零售商的订购量密切相关,具有较强的激励一致性.相比之下,在PL/LP模式中,尽管3PL仍参与融资,但仅对一方零售商提供贷款,整体收益水平受限;在PP模式中,3PL完全不参与融资,仅作为履约方,其利润仅来源于物流费用,缺乏利息回报的加成.

4 数值分析

为进一步验证前文所得命题的有效性,本文围绕产品订购成本 c 与佣金率 λ 进行数值分析.参数设定如下: $a = 1, c_0 = 0.05$.在此基础上,分别考察不同参数组合下各参与方的融资偏好和可能出现的共赢区域,以更直观地呈现相关结论.

由于零售商1与零售商2在模型中具有对称性,本文仅以零售商1为例分析其融资偏好,图3(a)展示了相关结果.当产品订购成本较低时,融资竞争效应始终占主导地位.此时,随着佣金率的上升,零售商1的融资偏好呈现出由LP模式(自身选择3PL融资)向PL模式(自身选择平台融资)的转变.当佣金率较低时,平台的利润空间有限,缺乏下调利率的激励,而3PL为争夺融资机会,倾向于提供更具吸引力的利率,因而LP模式更受零售商1青睐.随着佣金率上升,平台从每单位商品中获取的佣金收益提高,更愿意通过降低利率来增加零售商的订购量,从而提升整体利润,使得零售商1的偏好逐渐转向PL模式.

而当产品订购成本较高时,随着佣金率的上升,

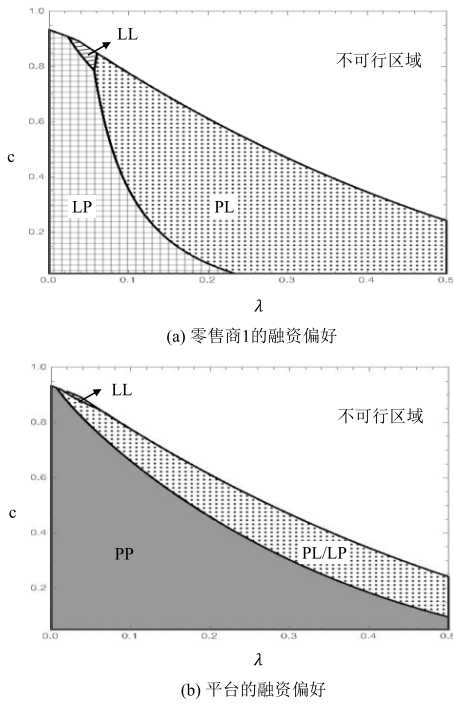


图3 零售商1与平台的融资偏好

其偏好则由 LP 模式转为 LL 模式, 最终转向 PL 模式. 具体而言, 当佣金率较低时, 尽管服务激励效应因高产品订购成本而减弱, 但平台与 3PL 之间仍存在一定程度的融资竞争, 零售商可从中获得较优利率, 因此倾向选择 LP 模式. 随着佣金率的上升, 融资竞争逐渐减弱, 而 3PL 的服务激励效应相对凸显, 使得 LL 模式成为更优选择. 进一步提高佣金率后, 平台为增强自身融资吸引力, 主动降低利率, 使得竞争效应重新占据主导, 同时 LL 模式下的服务激励也因产品订购成本与佣金的双重抑制而削弱, 促使零售商 1 最终偏好 PL 模式.

图 3(b) 展示了平台的融资偏好. 当佣金率较低时, 随着产品订购成本的上升, 平台的利润最大化偏好由 PP 模式依次转向 PL/LP 模式, 再到 LL 模式. 这一变化的根本在于: 当产品订购成本较低时, 零售商订购量高, 平台通过融资收取利息成为利润主要来源, 因而偏好 PP 模式; 而随着产品订购成本上升, 平台需下调融资利率以维持零售商的订购需求, 利息收入减少, 服务激励效应和融资竞争效应占主导, 平台逐步偏好 PL/LP 模式; 在产品订购成本进一步升高的情形下, 融资竞争效应减弱, 服务激励效应占主导, 平台偏好 LL 模式.

进一步来看, 随着佣金率的提升, 尽管平台在每件产品中获得更高抽佣, 但 PP 模式的偏好区间反而缩小. 这表明: 更高的佣金削弱了平台通过自身融资刺激销量的能力, 因为高佣金本身已加重零售商成本, 若再叠加高利率, 容易导致订购量骤减. 因此, 即

便平台在 PP 模式下获得全部利息收入, 其综合利润也可能不如 PL/LP 模式.

如图 4 所示, 当佣金率较低且产品订购成本较高时, LL 模式成为零售商 1、零售商 2、平台以及 3PL 公司的四方共赢模式. 在该区域内, 两个零售商均选择由 3PL 提供融资与服务的 LL 模式. 此时, 3PL 公司通过兼具融资与物流服务功能, 形成更强的服务激励效应, 推动服务质量提升, 进而带动零售商的销售表现与利润增长. 与此同时, 平台尽管未直接参与融资, 但通过销售的佣金仍可获得稳定回报, 且由于零售商订购量提升、服务水平改善, 平台的交易效率和用户体验同步增强, 因此整体利润也得以提高.

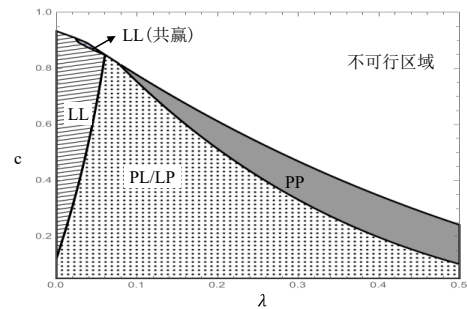


图4 均衡策略和共赢模式区域

5 拓展

在基础模型中, 本文假设两个零售商是同质的, 即其所面对的市场规模相同, 以简化分析. 然而在现实中, 零售商在品牌影响力、市场定位与资源能力等方面往往存在差异, 进而导致其所能覆盖的市场规模不同. 为增强模型的现实适用性, 本文在拓展部分放宽该同质性假设, 设定两个零售商分别面临市场规模 a_1 与 a_2 , 以进一步探讨异质市场条件下零售商的均衡融资策略如何变化.

同样地, 通过逆向归纳法分别求解四种融资模式 (PP、LL、PL、LP) 下的最优服务水平、融资利率与订购量, 进而得到各参与方的均衡利润并进一步进行数值分析.

图 5 展示了在不同佣金率水平下, 市场规模差异对零售商融资模式均衡的影响. 图中“无纯 NE”指不存在纯策略纳什均衡. 在图 5(a) 中, 设定佣金水平相对较低 ($\lambda = 0.1$). 可以发现, 当市场规模差距较大时, 不存在纯策略纳什均衡, 零售商难以形成稳定的融资决策组合. 当市场规模较小且差距较小时, LL 模式会成为均衡. 随着市场规模的增加, 在市场规模差距适中的情形下, 零售商之间形成了 PL 或 LP 均衡, 即市场规模较大的零售商选择 3PL 融资, 较小的一方选择平台融资. 在这一结构中, 由于选择

3PL 融资会促使 3PL 公司提升服务质量,从而间接提高了整体供应链的服务水平.此时,选择 3PL 融资的零售商促使 3PL 提升服务质量,从而带动整体物流服务水平提升;而选择平台融资的一方则间接受益于对方所推动的服务改善,实现“搭便车”效应.

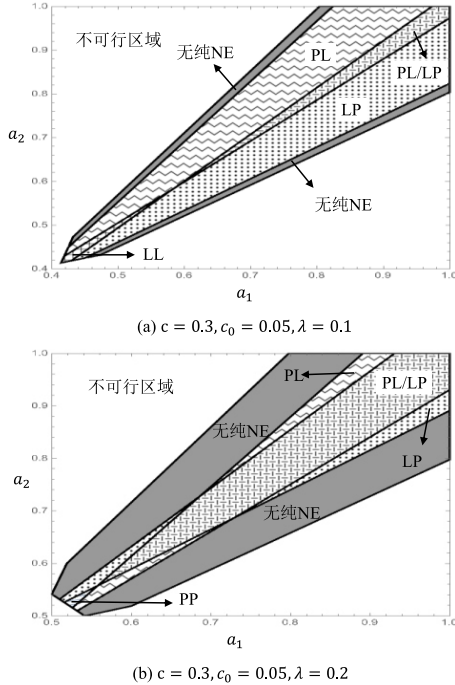


图5 市场规模对均衡融资策略的影响

但当市场规模差距进一步缩小时,这种平衡就逐渐被打破.由于两家零售商市场能力相近,双方都倾向让对方选择 3PL 融资、自身选择平台融资,从而在享受更高服务水平的同时,还能得益于贷方竞争带来的相对更低利率,结果出现 PL/LP 并存的局面,类似“胆小鬼博弈”.

在图 5(b) 中,设定佣金水平相对较高 ($\lambda = 0.2$).整体趋势与图 5(a) 相似,当市场规模差距较大时,同样不存在纯策略纳什均衡.但由于佣金率上升增强了平台融资的吸引力,当市场规模较小且市场规模差距较小时,PP 模式会成为均衡,这和主模型的结论一致.在市场规模较小但差距适中时,市场规模较大的一方转向选择平台融资,而规模较小的一方则选择 3PL 融资.此时,平台融资凭借更具吸引力的利率条件成为更优选,而劣势零售商(市场规模较小的一方)通过选择 3PL 融资推动服务质量提升,形成反向的“搭便车”效应.随着佣金率的上升,PL/LP 并存的区域显著扩大,同时 LP 或 PL 单独作为均衡的区域明显缩小,无纯策略纳什均衡的区域也有所扩张,说明零售商之间更难形成稳定的融资选择组合.从整体来看,佣金率的提升虽增强了平台融资的吸引力,但也加剧了融资结果的不确定性与策略博弈的

复杂性,对零售商的整体融资效率带来不利影响.

6 结论

本文聚焦于平台经济背景下,两个资金受限竞争零售商在面对平台融资与 3PL 融资两种选择时的均衡策略,构建了一个包含物流服务水平与融资利率决策的三阶段博弈模型,系统分析了不同融资模式对物流服务水平、融资利率、订购量及利润的影响.

研究发现:(1)在考虑物流服务的情形下,相较于平台,3PL 公司更倾向于承担融资职能.(2)当产品订购成本较低时,PL/LP 模式下利率相比于对应的纯融资模式(PP 和 LL)下的利率更低.(3)在市场规模较大时,均衡融资模式随产品订购成本上升由 PL/LP 转向 LL 或 PP,取决于佣金率高低.市场规模较小时,低佣金率下始终为 LL 模式,佣金率适中或较高时则依次转为 PL/LP 与 PP 模式.当佣金率适中且成本订购成本较高时,PP 模式可能陷入囚徒困境.(4)在佣金率较低且产品订购成本较高的情形下,LL 模式可实现平台、3PL 和零售商的三方共赢.(5)在异质市场条件下,零售商的均衡策略会受到市场规模差异的影响,数值分析表明当市场规模差距较小时,零售商陷入 PL/LP 并存的“胆小鬼博弈”;差距适中时,市场规模较大一方选择 3PL 融资、较小一方选择平台融资为均衡策略;而差距较大时,不存在纯策略纳什均衡.

本文带来如下管理启示:首先,对于零售商而言,融资策略不应盲目跟随其他零售商的选择.在部分情形下,错位竞争、采用与他人不同的融资模式,反而能获得更低利率或更高服务质量,从而提升整体利润水平.其次,对于平台而言,在产品订购成本较高、佣金率较低背景下,若能引入 3PL 参与融资,不仅可激发其服务投入意愿,还能通过服务质量提升带动零售商订购量增长与平台佣金收入增加.第三,3PL 企业应积极拓展金融业务,将融资服务作为提升客户粘性与市场壁垒的重要工具,以“服务+金融”构建综合解决方案,增强其在平台供应链中的议价地位与不可替代性.最后,从政策制定及行业治理的视角看,推动多元化融资机制的发展,不仅有助于提升中小零售商的融资可得性与生存能力,也能通过利率与服务的双重竞争,优化终端消费者体验.

尽管本文已初步探讨了竞争零售商在 3PL 融资和平台融资下的均衡策略,但仍有一些地方需要完善.首先,当前模型假设两个资金受限零售商初始资本为零,未来可考虑两个资金受限零售商初始资本

不为零的情形,分析初始资本对竞争零售商融资策略的影响.其次,本文假设物流服务由单一3PL公司提供,后续研究可进一步引入多个3PL并存的情形,探讨服务差异化背景下的融资竞争.最后,本文未探讨物流成本对融资均衡的影响,未来可进一步考虑3PL单位物流成本,分析其对零售商融资策略的影响.

参考文献 (References)

- [1] Lai G M, Liu H H, Xiao W Q, et al. "Fulfilled by Amazon": A strategic perspective of competition at the e-commerce platform[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2022, 24(3): 1406-1420.
- [2] Wang C F, Fan X J, Yin Z. Financing online retailers: Bank vs. electronic business platform, equilibrium, and coordinating strategy[J]. *European Journal of Operational Research*, 2019, 276(1): 343-356.
- [3] Li J B, Cheng W, Song X R, et al. The value of buyer financing with a minimum quantity commitment in pull supply chains[J]. *Omega*, 2023, 121: 102938.
- [4] Huang R Y, Lai G M, Wang X F, et al. Platform financing vs. trade credit for lending to third-party sellers[J]. *Management Science*, 2025, 71(7): 5589-5604.
- [5] Li D, Liu Y M, Fan C, et al. Logistics service strategies under different selling modes[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2021, 162: 107684.
- [6] 张川, 马慧敏, 郭振. 碳限额与交易机制和消费者低碳偏好下的供应链减排及融资策略[J]. *控制与决策*, 2023, 38(11): 3271-3278.
(Zhang C, Ma H M, Guo Z. Carbon emission reduction and financing strategy for a supply chain under cap-and-trade regulation and consumer's low-carbon preference[J]. *Control and Decision*, 2023, 38(11): 3271-3278.)
- [7] 张永明, 陈伟达, 李倩茹. OEM再制造下双边资金约束闭环供应链生产与合作融资策略[J]. *控制与决策*, 2023, 38(7): 1969-1978.
(Zhang Y M, Chen W D, Li Q R. Production and collaborative financing strategies for a bilaterally capital-constrained closed-loop supply chain with OEM remanufacturing[J]. *Control and Decision*, 2023, 38(7): 1969-1978.)
- [8] 吴晓黎, 寇淇, 范毓升, 等. 两级销售返利契约下的零售商库存与融资决策[J]. *控制与决策*, 2025, 40(7): 2213-2222.
(Wu X L, Kou Q, Fan Y S, et al. Retailer's inventory and financing strategy under two-level target sales rebate[J]. *Control and Decision*, 2025, 40(7): 2213-2222.)
- [9] 田俊峰, 司艳红, 王力, 等. 绿色信贷优惠对企业产品定价及供应链绩效的作用机制[J]. *控制与决策*, 2024, 39(10): 3431-3441.
(Tian J F, Si Y H, Wang L, et al. Impact mechanism of green credit concessions on enterprise product pricing and supply chain performance[J]. *Control and Decision*, 2024, 39(10): 3431-3441.)
- [10] Kouvelis P, Zhao W H. Financing the newsvendor: Supplier vs. bank, and the structure of optimal trade credit contracts[J]. *Operations Research*, 2012, 60(3): 566-580.
- [11] Cai G S, Chen X F, Xiao Z G. The roles of bank and trade credits: Theoretical analysis and empirical evidence[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(4): 583-598.
- [12] 李建苗, 李向荣, 张克勇, 等. 新零售模式下在线零售商融资均衡与协调策略研究[J]. *中国管理科学*, 2021, 29(4): 57-69.
(Li J M, Li X R, Zhang K Y, et al. Financing online retailers about equilibrium and coordinating strategy under new retail[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2021, 29(4): 57-69.)
- [13] 赵昕, 张琦, 丁黎黎. 不确定环境下零售商融资决策选择: 3PL融资 VS 银行融资[J]. *运筹与管理*, 2022, 31(3): 186-192.
(Zhao X, Zhang Q, Ding L L. Retailer's financing decision choice under uncertain environment[J]. *Operations Research and Management Science*, 2022, 31(3): 186-192.)
- [14] Zhi B D, Wang X J, Xu F M. The effects of in-transit inventory financing on the capital-constrained supply chain[J]. *European Journal of Operational Research*, 2022, 296(1): 131-145.
- [15] Zhang C, Fan L W, Tian Y X. Optimal operational strategies of capital-constrained supply chain with logistics service and price dependent demand under 3PL financing service[J]. *Soft Computing*, 2020, 24(4): 2793-2806.
- [16] 弋泽龙, 张慧君, 付业林, 等. 需求不确定与竞争性市场下平台供应链融资的决策研究[J]. *运筹与管理*, 2023, 32(11): 5-11.
(Yi Z L, Zhang H J, Fu Y L, et al. Supply chain financing strategies of platforms under uncertain demands and competitive markets[J]. *Operations Research and Management Science*, 2023, 32(11): 5-11.)
- [17] Mandal P, Basu P, Choi T M, et al. Platform financing vs. bank financing: Strategic choice of financing mode under seller competition[J]. *European Journal of Operational Research*, 2024, 315(1): 130-146.
- [18] Qin J J, Fu H P, Wang Z P, et al. Financing and carbon emission reduction strategies of capital-constrained manufacturers in E-commerce supply chains[J]. *International Journal of Production Economics*, 2021, 241: 108271.
- [19] Yi Z L, Wang Y L, Chen Y J. Financing an agricultural supply chain with a capital-constrained smallholder farmer in developing economies[J]. *Production and Operations Management*, 2021, 30(7): 2102-2121.
- [20] 边展, 张红艳. 考虑资金约束的制造商双渠道供应链融资策略[J]. *中国管理科学*, 2025, 33(2): 292-299.
(Bian Z, Zhang H Y. Manufacturer's dual channel

- supply chain financing strategy considering capital constraints[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2025, 33(2): 292-299.)
- [21] Rath S B, Basu P, Govindan K, et al. Platform vs. 3PL financing: Strategic choice of lending model for an e-tailer under operational risk[J]. *Transportation Research — Part E: Logistics and Transportation Review*, 2024, 184: 103459.
- [22] 徒君, 朱淼雨, 黄敏. 不同供应链结构下基于微分博弈的线上线下渠道竞争策略[J]. *控制与决策*, 2025, 40(3): 736-744.
(Tu J, Zhu M Y, Huang M. Competitive strategies for online and offline channels based on differential games under different supply chain structures[J]. *Control and Decision*, 2025, 40(3): 736-744.)
- [23] Qin X L, Liu Z X, Tian L. The optimal combination between selling mode and logistics service strategy in an e-commerce market[J]. *European Journal of Operational Research*, 2021, 289(2): 639-651.
- [24] Qin X L, Liu Z X, Tian L. The strategic analysis of logistics service sharing in an e-commerce platform[J]. *Omega*, 2020, 92: 102153.
- [25] Ha A Y, Tong S L, Wang Y J. Channel structures of online retail platforms[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2022, 24(3): 1547-1561.
- [26] Cao K Y, Xu Y Q, Hua Y, et al. Supplier or co-optor: Optimal channel and logistics selection problems on retail platforms[J]. *European Journal of Operational Research*, 2023, 311(3): 971-988.
- [27] Wang F, Yang X, Zhuo X P, et al. Joint logistics and financial services by a 3PL firm: Effects of risk preference and demand volatility[J]. *Transportation Research — Part E: Logistics and Transportation Review*, 2019, 130: 312-328.
- [28] Li M L, Zhang X M, Dan B. Cooperative advertising contract design in a supply chain with an offline showroom under asymmetric information[J]. *Journal of the Operational Research Society*, 2022, 73(2): 261-272.

作者简介

袁孝勇 (1991-), 男, 副教授, 博士, 主要研究方向为供应链金融、供应链管理, E-mail: yuanxy@nufe.edu.cn;

范志远 (2000-), 男, 硕士生, 主要研究方向为供应链金融、供应链管理, E-mail: nufefanzhiy@outlook.com;

贺欣怡 (2002-), 女, 硕士生, 主要研究方向为供应链金融、供应链管理, E-mail: crayon1220@163.com;

马茹钰 (2002-), 女, 硕士生, 主要研究方向为供应链金融、供应链管理, E-mail: maruyu_nufe@163.com.