

# 信息泄露风险下制造商直销平台供应链信息共享策略研究

张涑贤\*, 苏佳俊

西安建筑科技大学管理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2026年1月20日; 录用日期: 2026年2月4日; 发布日期: 2026年3月4日

## 摘要

本文考虑信息泄露概率和顾客流失量, 构建转售和代销模式下电商平台共享和不共享信息四种模型, 通过对比分析各主体均衡价格决策和事前利润, 探讨信息泄露和渠道竞争对供应链信息共享策略的影响。研究发现: (1) 不同销售模式下的价格决策差异主要受信息共享策略、市场需求预测值和顾客流失量等因素的影响。(2) 在转售模式下, 平台仅在竞争强度较大且顾客流失量较低时会选择共享信息策略, 而在代销模式下, 平台仅在竞争强度较小且顾客流失量较低时会选择共享信息策略。(3) 随着信息泄露概率和顾客流失量的增加, 转售模式下制造商信息共享价值的下降幅度高于代销模式, 而代销模式下电商平台信息共享价值的下降幅度要高于转售模式。本文可为信息泄露情形下平台供应链最优信息共享策略的制定提供参考。

## 关键词

信息泄露, 信息共享, 电商平台, 制造商入侵, 均衡决策

# Research on Supply Chain Information Sharing Strategy of Manufacturer's Direct Selling Platform under the Risk of Information Leakage

Suxian Zhang\*, Jiajun Su

School of Management, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an Shaanxi

Received: January 20, 2026; accepted: February 4, 2026; published: March 4, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 张涑贤, 苏佳俊. 信息泄露风险下制造商直销平台供应链信息共享策略研究[J]. 电子商务评论, 2026, 15(3): 164-174. DOI: 10.12677/ecl.2026.153260

## Abstract

Considering the probability of information leakage and customer churn, this paper constructs four models of sharing and non-sharing information on e-commerce platforms under resale and agency models. By comparing and analyzing the equilibrium price decision and ex ante profit of each subject, this paper discusses the influence of information leakage and channel competition on supply chain information sharing strategy. The study found that: (1) The difference in price decision-making under different sales models is mainly affected by factors such as information sharing strategies, market demand forecast values, and customer churn. (2) In the resale model, the platform will choose the sharing information strategy only when the competition intensity is high and the customer churn is low. In the agency model, the platform will choose the sharing information strategy only when the competition intensity is low and the customer churn is low. (3) With the increase of information leakage probability and customer churn, the decline of manufacturer's information sharing value in resale model is higher than that in agency model, while the decline of e-commerce platform's information sharing value in agency model is higher than that in resale model. This paper can provide a reference for the formulation of the optimal information sharing strategy of the platform supply chain in the case of information leakage.

## Keywords

Information Leakage, Information Sharing, E-Commerce Platform, Manufacturer Encroachment, Equilibrium Decision

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

随着数字经济与实体经济的融合, 曾经通过在线渠道销售产品的制造商开始逐步走向线下门店[1], 这使得制造商可以直接与下游电商平台竞争。区别于拥有线下门店的制造商, 消费者在通过电商平台购物时通常需要提交自身隐私信息, 这使得电商平台可以收集和分析消费者的搜索、浏览、购买等数据从而预测并共享需求信息。虽然信息共享有助于提高供应链整体绩效, 但在不确定的网络安全环境下, 消费者在电商平台上购物享受诸多便利的同时, 个人隐私信息泄露问题却层出不穷[2], 由此引发的市场信任危机不仅会削弱电商平台的信息共享意愿, 还会造成一定的消费者流失, 对供应链高效运营构成严重威胁[3]。并且, 由于制造商直销渠道入侵引起的渠道竞争, 电商平台是否愿意与制造商共享信息值得深究。基于此, 在不确定的网络安全环境下, 针对转售和代销模式, 为制造商直销的平台供应链制定科学合理的信息共享策略是当前学术界和实务界亟待解决的关键问题。

关于供应链信息共享的研究日渐丰富, 在存在竞争的供应链中, 部分学者从创新投资[4]、生产成本降低和渠道侵占[5]的角度出发, 研究了信息共享策略及其影响因素。部分学者从销售模式出发, 探究了产品可替代性[6]和展厅效应[7]等因素对转售和代销模式下供应链定价策略和信息共享策略的影响。此外, Li 等[8]重点研究了信息共享决策与捆绑销售策略之间的相互作用。在考虑信息泄露效应的基础上, 部分学者探究了制造商创新和需求不确定性[9]等因素对信息共享边界条件的影响, Kong 等[10]探讨了收益共享契约在促进供应链信息共享和减轻信息泄露负面影响方面的潜力。

考虑不确定的网络安全环境, 关于信息泄露风险下供应链运营的研究主要聚焦于政府惩罚计划[2]、数字服务贸易[11]、个人信息价值评估[12]、创新投入和安全外包[13]等方面。例如, Wu 等[3]发现消费者对自身隐私信息的担忧会直接影响其购买行为。Luo 和 Tsan-Ming Choi [2]探究了政府对泄露消费者隐私信息的电商平台实施网络安全惩罚计划的有效性。Wu 等[13]还发现当存在安全外部性和信息泄露风险时, 企业通常会将安全服务外包给专业公司以保护自身的信息安全。丛海彬等[11]探究了网络安全风险对数字服务贸易出口的影响。邓胜利等[12]则在信息泄露情景下评估不同类型个人信息的信息价值。

对现有文献总结发现, 现有研究虽阐述了个人信息的信息价值以及泄露信息的危害, 但并未涉及制造商直销平台供应链中信息泄露对电商平台信息共享策略的影响。并且现有研究大多在安全的网络环境下探究信息共享边界条件, 鲜有文献考虑信息泄露造成的顾客流失的影响。因此, 当考虑信息泄露风险时, 不同销售模式下电商平台的信息共享策略是否会发生改变? 信息泄露对供应链各主体的均衡决策、事前利润以及信息共享价值有何影响? 这些问题具有深刻的研究价值。

## 2. 问题描述与基本假设

### 2.1. 问题描述

考虑由一个拥有线下门店的制造商和一个电商平台组成的二级供应链, 制造商可以通过线下门店直接销售产品, 或通过电商平台线上销售产品。电商平台可以向制造商提供转售或代销两种销售模式, 同时能够预测市场需求信息  $f$  并决定是否将其共享给制造商。制造商和电商平台均可能以  $\theta$  的概率泄露消费者信息, 并且信息泄露造成客户信任、声誉的损失会引发消费者信任危机, 进而造成  $\delta$  的顾客流失。并且由于线上线下渠道之间存在竞争, 部分线上渠道流失的消费者会转化成线下渠道消费者。据此建立信息泄露风险下四个不同场景的供应链结构, 分别为平台不共享信息下的转售模式(HRN)、平台共享信息下的转售模式(HRS)、平台不共享信息下的代销模式(HAN)和平台共享信息下的代销模式(HAS), 供应链结构如图 1 所示。

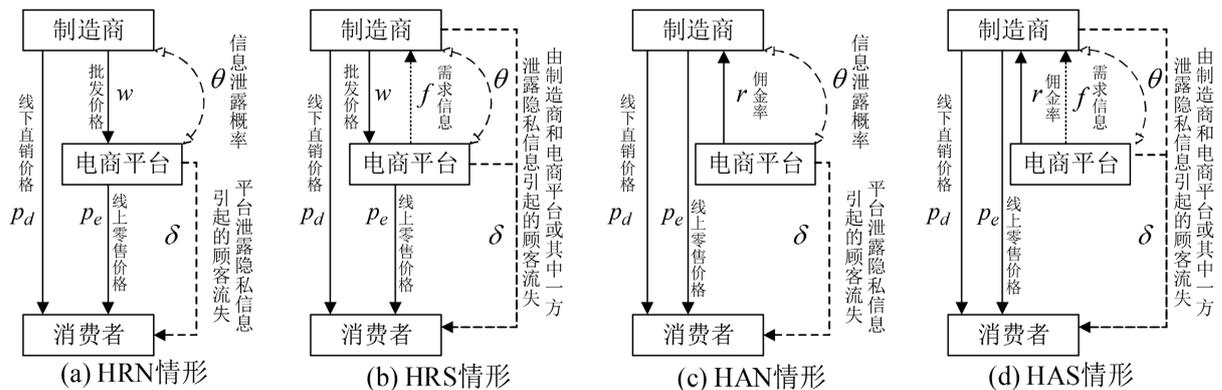


Figure 1. Four supply chain research models  
图 1. 四种供应链研究模型

### 2.2. 基本假设

为了便于建模, 借鉴相关研究, 结合管理实践, 做出以下假设:

**假设 1:** 参考 Cezar 等[14]的研究,  $a$  表示潜在的市场规模, 且  $a = a_0 + \varepsilon_0$ ,  $a_0$  表示市场潜在需求的确定性部分,  $\varepsilon_0$  表示市场潜在需求的不确定部分, 服从正态分布, 满足  $E(a) = a_0$ ,  $Var(a) = Var(\varepsilon_0) = v$ ,  $E(\varepsilon_0) = 0$ 。

**假设 2:** 参考 Ma 等[9]和 Cezar 等[14]的研究, 预测值  $f = a + \varepsilon_1$ , 其中  $\varepsilon_1$  为误差项且均值为 0 方差为

$s$ 。  $E((f - a_0)^2) = v + s$ ,  $E(a) = E(f) = E[E(a|f)] = E(f|a) = a_0$ ,  $E(a|f) = \frac{s}{v+s}a_0 + \frac{v}{v+s}f$ 。需求预测精度  $t = \frac{v}{v+s}$ , 且  $t \in (0,1)$ , 预测的市场需求可表示为  $E(a|f) = \frac{s}{v+s}a_0 + \frac{v}{v+s}f = (1-t)a_0 + tf \equiv A$ 。

**假设 3:** 假设  $\Delta$  为制造商或电商平台信息泄露导致的需求减少量,  $\Delta$  的取值可由表 1 计算得到。

**Table 1.** Customer attrition under different subject information leakage scenarios

**表 1.** 不同主体信息泄露情形下顾客流失量

不同主体信息泄露情形	概率	顾客流失量
制造商、电商平台均泄露信息	$\theta^2$	$\delta$
制造商泄露信息, 电商平台未泄露	$\theta(1-\theta)$	$\alpha\delta$
电商平台泄露信息, 制造商未泄露	$\theta(1-\theta)$	$\delta$
制造商、电商平台均未泄露信息	$(1-\theta)^2$	0

参考 Wu 等[13]的研究, 可得  $\Delta = \alpha\delta\theta(1-\theta) + \delta\theta^2 + \delta\theta(1-\theta) = \delta\theta(1-(\theta-1)\alpha)$ , 其中  $\alpha = 0$  表示不共享信息,  $\alpha = 1$  表示共享信息。以“制造商泄露信息, 电商平台未泄露”的情形为例, 当电商平台不向制造商分享信息时( $\alpha = 0$ ), 制造商与电商平台之间未建立密切的信息关联, 此时制造商并未掌握消费者隐私信息, 因此不会造成顾客流失; 反之制造商掌握由电商平台共享的消费者信息, 消费者对制造商的信息安全会缺乏信任, 同样也会对电商平台的信息安全产生担忧, 进而造成  $\delta$  顾客流失。由于线上渠道和直销渠道之间存在竞争, 部分线上渠道流失的消费者会转化成直销渠道的消费者, 因此借鉴 Cezar 等[14]的研究, 线上渠道和直销渠道的需求函数分别为  $D_e = a - p_e + bp_d - \delta\theta(1-(\theta-1)\alpha)$  和  $D_d = a - p_d + bp_e + b\delta\theta(1-(\theta-1)\alpha)$ 。参数  $b(0 < b < 1)$  表示线上渠道和直销渠道之间的竞争强度,  $b$  越大代表渠道之间竞争越激烈。

### 3. 模型求解与分析

#### 3.1. 转售模式下电商平台不共享信息情形(HRN)

在 HRN 情形下, 制造商以批发价格  $w^{HRN}$  将产品销售给电商平台, 电商平台以线上零售价格  $p_e^{HRN}$  销售给消费者, 制造商以直销零售价格  $p_d^{HRN}$  销售给消费者。此时制造商、电商平台的优化问题分别为:

$$\text{Max}_{w \geq 0} E(\pi_m^{HRN}) = E(w(a - p_e + bp_d - \delta\theta) + p_d(a - p_d + bp_e + b\delta\theta)) \quad (1)$$

$$\text{Max}_{p_e \geq 0, p_d \geq 0} E(\pi_e^{HRN} | f) = E((p_e - w)(a - p_e + bp_d - \delta\theta) | f) \quad (2)$$

采用逆向归纳法求解可得 HRN 情形下的均衡决策及事前利润如命题 1 所示。

**命题 1:** 在 HRN 情形下, 制造商的均衡批发价格  $w^{HRN*} = -\frac{a_0 b^3 + 8b\delta\theta - 8\delta\theta + 8a_0}{2b_1(b-1)}$ , 线下直销价格

$$p_d^{HRN*} = -\frac{\theta b \delta}{b_1} + \frac{b_2 a_0}{2b_1(b-1)}, \text{ 电商平台的均衡线上零售价格 } p_e^{HRN*} = -\frac{\theta(b^2 + 6)\delta}{b_1} - \frac{A}{b-2} + \frac{a_0(b^2 + 2)b_3}{2b_1(b-2)(b-1)}.$$

相应的, 双方事前利润分别为  $E(\Pi_m^{HRN*}) = \frac{\theta^2 \delta^2}{b_1} - \frac{2a_0 \delta \theta}{b_1} - \frac{a_0^2 (b+2)b_4}{4b_1(b-1)}$ ,

$$E(\Pi_e^{HRN^*} | f) = -\frac{vt(b-1)}{(b-2)^2} + \frac{(b^2+2)^2(a_0-\delta\theta)^2}{b_1^2}.$$

通过对命题 1 进行分析, 可得在 HRN 情形下, 供应链均衡决策关于主要参数的变化规律。

$$\text{推论 1: } \frac{\partial w^{HRN^*}}{\partial \delta} < 0, \quad \frac{\partial p_e^{HRN^*}}{\partial \delta} < 0, \quad \frac{\partial p_d^{HRN^*}}{\partial \delta} < 0, \quad \frac{\partial w^{HRN^*}}{\partial \theta} < 0, \quad \frac{\partial p_e^{HRN^*}}{\partial \theta} < 0, \quad \frac{\partial p_d^{HRN^*}}{\partial \theta} < 0;$$

由推论 1 可知, 在 HRN 情形下,  $w^{HRN^*}$ 、 $p_e^{HRN^*}$  和  $p_d^{HRN^*}$  均随着  $\theta$  和  $\delta$  的增加而降低。消费者在购买产品时通常需要将个人信息提供给平台, 同时平台也会收集消费者的浏览和购买记录。当信息泄露概率和信息泄露引发的顾客流失量增加时, 由于消费者对自身隐私信息安全性的担忧会减少购买, 此时, 制造商和电商平台会分别降低批发和零售价格以刺激需求。与此同时, 制造商也会随之降低直销价格以刺激直销渠道需求, 以弥补线上渠道消费者流失造成的损失。

### 3.2. 转售模式下电商平台共享信息情形(HRS)

在 HRS 情形下, 制造商以批发价格  $w^{HRS}$  将产品销售给电商平台, 电商平台以线上零售价格  $p_e^{HRS}$  销售给消费者, 制造商以直销零售价格  $p_d^{HRS}$  销售给消费者。此时制造商、电商平台的优化问题分别为:

$$\text{Max}_{w \geq 0} E(\pi_m^{HRS} | f) = E(w(a-p_e+bp_d-\delta\theta(2-\theta)) + p_d(a-p_d+bp_e+b\delta\theta(2-\theta)) | f) \quad (3)$$

$$\text{Max}_{p_e \geq 0; p_d \geq 0} E(\pi_e^{HRS} | f) = E((p_e-w)(a-p_e+bp_d-\delta\theta(2-\theta)) | f) \quad (4)$$

采用逆向归纳法求解可得 HRS 情形下的均衡决策及事前利润如命题 2 所示。

$$\text{命题 2: 在 HRS 情形下, 制造商的均衡批发价格 } w^{HRS^*} = \frac{4(\theta-2)\theta\delta}{b_1} - \frac{A(b+2)b_3}{2b_1(b-1)}, \text{ 线下直销价格}$$

$$p_d^{HRS^*} = \frac{\theta(\theta-2)b\delta}{b_1} + \frac{Ab_2}{2b_1(b-1)}, \text{ 电商平台均衡线上零售价格 } p_e^{HRS^*} = \frac{(b^2+6)(\theta-2)\theta\delta}{b_1} + \frac{Ab_5}{2b_1(b-1)}.$$

双方事前利润分别为  $E(\Pi_m^{HRS^*} | f) = \frac{(\theta-2)^2\theta^2\delta^2}{b_1} + \frac{2(\theta-2)a_0\theta\delta}{b_1} - \frac{(b+2)b_4(a_0^2+vt)}{4b_1(b-1)}$ ,

$$E(\Pi_e^{HRS^*} | f) = \frac{((\delta\theta^2-2\delta\theta+a_0)^2+vt)(b^2+2)^2}{b_1^2}.$$

通过对命题 2 进行分析, 可以得到与推论 1 相似的结论, 故不再赘述。与其不同的是, 在 HRS 情形下, 各主体均衡决策随着信息预测精度的变化规律如下所示。

$$\text{推论 2: 当 } f > a_0 \text{ 时, } \frac{\partial w^{HRS^*}}{\partial t} > 0, \quad \frac{\partial p_e^{HRS^*}}{\partial t} > 0, \quad \frac{\partial p_d^{HRS^*}}{\partial t} > 0; \text{ 当 } f < a_0 \text{ 时, } \frac{\partial w^{HRS^*}}{\partial t} < 0, \quad \frac{\partial p_e^{HRS^*}}{\partial t} < 0,$$

$$\frac{\partial p_d^{HRS^*}}{\partial t} < 0;$$

由推论 2 可知, 若电商平台预测的市场需求信号大于市场潜在需求  $a_0$  (即乐观预测), 共享信息情形下的  $w^{HRS^*}$ 、 $p_e^{HRS^*}$  和  $p_d^{HRS^*}$  均随着信息预测精度  $t$  的提高而增加, 反之减小。这是因为, 当制造商收到需求增加的信号时, 电商平台向制造商共享信息所带来的信息优势会随着  $t$  的提高而增强, 制造商可以制定更有利于自身的批发价格和直销价格来获得更多的利润。同时由于批发价格的提高, 电商平台也会相应地提高零售价格。相反, 若制造商收到需求降低的信号时, 即使信息预测精度提高, 制造商仍会降低批发价格和直销价格以刺激需求, 电商平台也会相应地降低零售价格。

### 3.3. 代销模式下电商平台不共享信息情形(HAN)

在 HAN 情形下, 制造商将产品以直销价格  $p_d^{HAN}$  销售给消费者, 并借助平台将产品以线上零售价格  $p_e^{HAN}$  直接销售给消费者, 同时电商平台获得比例为  $r$  的佣金。此时制造商、电商平台的优化问题分别为:

$$\text{Max}_{w \geq 0} E(\pi_m^{HAN}) = E(p_e(1-r)(a-p_e+bp_d-\delta\theta) + p_d(a-p_d+bp_e+b\delta\theta)) \quad (5)$$

$$\text{Max}_{p_e \geq 0; p_d \geq 0} E(\pi_e^{HAN} | f) = E(rp_e(a-p_e+bp_d-\delta\theta) | f) \quad (6)$$

采用逆向归纳法求解可得 HAN 情形下的均衡决策及事前利润如命题 3 所示。

**命题 3:** 在 HAN 情形下, 制造商的均衡线上零售价格  $p_e^{HAN*} = \frac{\delta\theta r_2 b^2 + a_0 r_2 b + 2(a_0 - \delta\theta)r_1}{b_6}$ , 线下直

销价格  $p_d^{HAN*} = -\frac{(((a_0 - \delta\theta)r - 2a_0)b - 2a_0)r_1}{b_6}$ 。相应的, 双方事前利润分别为

$$E(\Pi_m^{HAN*}) = -\frac{(b+1)r_1(a_0\theta b_7\delta + a_0^2 r_2 - \theta^2 r_1(b-1)\delta^2)}{b_6},$$

$$E(\Pi_e^{HAN*} | f) = -\frac{(\theta b_8\delta + a_0 b_9)(b+1)(a_0 b_7 - 2\delta\theta r_1(b-1))r}{b_6^2}.$$

与推论 1 不同, 在 HAN 情形下, 各主体均衡决策关于信息泄露主要参数的变化规律如下所示。

**推论 3:**  $\frac{\partial p_d^{HAN*}}{\partial \delta} > 0$ ,  $\frac{\partial p_e^{HAN*}}{\partial \delta} < 0$ ,  $\frac{\partial p_d^{HAN*}}{\partial \theta} > 0$ ,  $\frac{\partial p_e^{HAN*}}{\partial \theta} < 0$ ;

由推论 3 可知, 在 HAN 情形下, 线上零售价格随着  $\theta$  和  $\delta$  的增加而降低, 而直销价格随着  $\theta$  和  $\delta$  的增加而增加。因为与转售模式不同, 在代销模式下仅制造商拥有定价权, 制造商制定线上零售价格和直销价格。当信息泄露概率和信息泄露引发的顾客流失量增加时, 更多线上渠道流失的消费者会流入直销渠道。此时制造商会降低线上零售价格以刺激线上渠道需求, 并选择提高直销价格以获得更多的利润。

### 3.4. 代销模式下电商平台共享信息情形(HAS)

在 HAS 情形下, 制造商将产品以直销价格  $p_d^{HAS}$  销售给消费者, 并借助平台将产品以线上零售价格  $p_e^{HAS}$  直接销售给消费者, 同时电商平台获得比例为  $r$  的佣金。此时制造商、电商平台的优化问题分别为:

$$\text{Max}_{w \geq 0} E(\pi_m^{HAS} | f) = E(p_e(1-r)(a-p_e+bp_d-\delta\theta(2-\theta)) + p_d(a-p_d+bp_e+b\delta\theta(2-\theta)) | f) \quad (7)$$

$$\text{Max}_{p_e \geq 0; p_d \geq 0} E(\pi_e^{HAS} | f) = E(rp_e(a-p_e+bp_d-\delta\theta(2-\theta)) | f) \quad (8)$$

采用逆向归纳法求解可得 HAS 情形下的均衡决策及事前利润如命题 4 所示。

**命题 4:** 在 HAS 情形下, 制造商的均衡线上零售价格  $p_e^{HAS*} = \frac{Ab_9 - \theta(\theta-2)b_8\delta}{b_6}$ , 线下直销价格

$p_d^{HAS*} = -\frac{r_1(((A + (\theta^2 - 2\theta)\delta)r - 2A)b - 2A)}{b_6}$ 。相应的, 制造商的事前利润

$$E(\Pi_m^{HAS*} | f) = \frac{r_1(b+1)(\theta^2(\theta-2)^2 r_1(b-1)\delta^2 + a_0\theta(\theta-2)b_7\delta - (a_0^2 + vt)r_2)}{b_6},$$

$$E(\Pi_e^{HAS*} | f) = -\frac{r(b+1)b_7vtb_9 + r(b+1)(2\theta(\theta-2)r_1(b-1)\delta + a_0b_7)(a_0b_9 - \theta(\theta-2)b_8\delta)}{b_6^2}.$$

通过对命题 4 进行分析, 可以得到与推论 2 和推论 3 类似的结论, 故不再赘述。

## 4. 信息泄露对平台供应链均衡信息共享策略的影响

### 4.1. 信息共享策略对均衡决策的影响

**命题 5:** 转售模式下, 信息共享策略对决策变量的影响:

- (1) 当  $A > a_0$  且  $0 < \delta < \delta_1$  时,  $w^{HRS*} > w^{HRN*}$ ,  $p_e^{HRS*} > p_e^{HRN*}$ ,  $p_d^{HRS*} > p_d^{HRN*}$ ;
- (2) 当  $A < a_0$  或  $A > a_0$  且  $\delta_2 < \delta$  时,  $w^{HRS*} < w^{HRN*}$ ,  $p_e^{HRS*} < p_e^{HRN*}$ ,  $p_d^{HRS*} < p_d^{HRN*}$ ;

命题 5 表明, HRS 和 HRN 两种情形下均衡价格的相对大小受需求预测值和顾客流失量的影响, 具体而言, 若电商平台对市场需求的预测值大于市场潜在需求  $a_0$  (即乐观预测), 当  $0 < \delta < \delta_1$  时, 信息共享使得制造商和电商平台制定更高的价格。这是因为, 当顾客流失量较低且制造商获得需求增加的信号时, 制造商有动力制定更高的批发价格和直销价格以增加利润, 电商平台也会相应地提高零售价格。若电商平台对市场需求的预测值小于市场潜在需求  $a_0$  (即悲观预测), 或电商平台对未来市场需求为乐观预测但顾客流失量较大时 ( $\delta_2 < \delta$ ), 信息共享将使得制造商和电商平台制定较低的价格。这是因为, 当制造商获得需求降低的信号或获得需求增加的信号但顾客流失量较大, 此时制造商会降低批发价格和直销价格以刺激需求, 电商平台也会随之降低零售价格。

**命题 6:** 代销模式下, 信息共享策略对决策变量的影响:

- (1) 当  $A > a_0$  且  $0 < \delta < \delta_3$  时,  $p_e^{HAS*} > p_e^{HAN*}$ ; 当  $A > a_0$  或当  $A < a_0$  且  $\delta_4 < \delta$  时,  $p_d^{HAS*} > p_d^{HAN*}$ ;
- (2) 当  $A < a_0$  或  $A > a_0$  且  $\delta_3 < \delta$  时,  $p_e^{HAS*} < p_e^{HAN*}$ ; 当  $A < a_0$  且  $0 < \delta < \delta_4$  时,  $p_d^{HAS*} < p_d^{HAN*}$ ;

与转售模式不同, 在代销模式下仅制造商拥有定价权, 平台不能通过操控定价来弥补顾客流失造成的利润损失, 使得平台对顾客流失的敏感度与转售模式存在差异。如命题 6 表明, 当制造商获得需求增加的信号或获得需求降低的信号但顾客流失量较大 ( $\delta_4 < \delta$ ) 时, 意味着线上渠道流失的消费者较多地流入直销渠道, 此时信息共享使得制造商有动力制定更高的直销价格以增加利润。相反, 只有需求增加的信号和较低的顾客流失 ( $0 < \delta < \delta_3$ ) 才使得制造商有动力制定更高的零售价格以增加利润。若电商平台对未来市场需求为悲观预测且顾客流失量较低 ( $0 < \delta < \delta_4$ ) 时, 意味着未来市场需求的降低和线上渠道流失的消费者流入直销渠道的较少, 此时制造商会降低直销价格以刺激需求。若电商平台对未来市场需求预测较为悲观, 或平台对未来市场需求为乐观预测但顾客流失量较大 ( $\delta_3 < \delta$ ) 时, 意味着未来市场需求的降低或者较高的顾客流失, 此时制造商会选择降低零售价格以刺激需求。

### 4.2. 转售模式下信息共享策略分析

**命题 7:** 转售模式下, 考虑信息泄露的电商平台信息共享策略为:

- (1) 当  $b \in \left(\frac{7}{8}, 1\right)$  且  $0 < \delta < \delta_5$  时, 平台共享信息对自身和制造商有利, 此时平台选择共享信息策略。
- (2) 当  $b \in \left(0, \frac{7}{8}\right)$  或  $b \in \left(\frac{7}{8}, 1\right)$  且  $\delta_5 < \delta < a$  时, 平台共享信息对自身不利, 此时选择不共享信息策略。

由命题 7 可知, 在转售模式下, 只有当竞争强度较大且信息泄露引发的顾客流失量较低时, 平台才会共享信息。原因在于, 由于信息泄露和渠道竞争的存在, 总会有线上渠道流失的消费者流入直销渠道, 当信息泄露引发的顾客流失量较小时, 信息泄露的不利影响较低。并且电商平台和线下门店之间存在 Bertrand 竞争, 当竞争强度较大时, 线上渠道和直销渠道的产品有很强的替代性, 两者会竞相降低价格以吸引更多

顾客, 从而造成利润受损。此时电商平台共享信息可以使供应链整体信息透明化, 进而缓解激烈的渠道竞争导致的利润损失。而当竞争强度较小, 或竞争强度和顾客流失量均较高时, 电商平台选择不共享信息。原因在于, 由于渠道竞争强度较小, 流入直销渠道的消费者较少, 并且价格竞争较为缓和, 此时平台选择隐瞒信息以保留信息优势。当竞争强度较大, 但信息泄露引发的顾客流失量也较大时, 此时共享需求信息会损失自身信息优势, 隐瞒需求信息可以避免在向制造商共享信息时遭受更高的信息泄露风险。

### 4.3. 代销模式下信息共享策略分析

**命题 8:** 代销模式下, 考虑信息泄露的电商平台信息共享策略为:

- (1) 当  $b \in \left(0, \frac{2r_1}{r_2}\right)$  且  $0 < \delta < \delta_0$  时, 平台共享信息对自身和制造商有利, 此时平台选择共享信息策略。
- (2) 当  $b \in \left(\frac{2r_1}{r_2}, 1\right)$  或当  $b \in \left(0, \frac{2r_1}{r_2}\right)$  且  $\delta_0 < \delta < a$  时, 平台共享信息对自身不利, 此时选择不共享信息策略。

由命题 8 可知, 相比于转售模式, 在代销模式下, 只有当竞争强度较小且信息泄露引发的顾客流失量较低时, 平台才会共享信息。原因在于, 在代销模式下, 仅制造商拥有定价权, 电商平台没有定价权但从制造商利润中进行抽成, 这在一定程度上削弱了双重边际效应。当竞争强度和泄露引发的顾客流失量较低时, 信息泄露的不利影响较低, 流入直销渠道的消费者较少, 并且价格竞争较为缓和。此时电商平台向制造商共享需求信息, 可以让制造商更有效地制定线上零售价格和直销价格, 信息泄露和渠道竞争的负向作用小于信息共享的正向作用。而当竞争强度较大或竞争强度较小但信息泄露引发的顾客流失量较高时, 电商平台选择不共享信息。原因在于, 当竞争强度较大时, 制造商会竞相降低直销价格和线上零售价格以吸引更多顾客, 从而造成利润受损, 此时电商平台选择隐瞒信息以保留信息优势。当竞争强度较小但信息泄露引发的顾客流失量较高时, 此时共享需求信息会损失自身信息优势, 隐瞒需求信息可以避免在向制造商共享信息时面临更高的信息泄露风险。

## 5. 数值分析

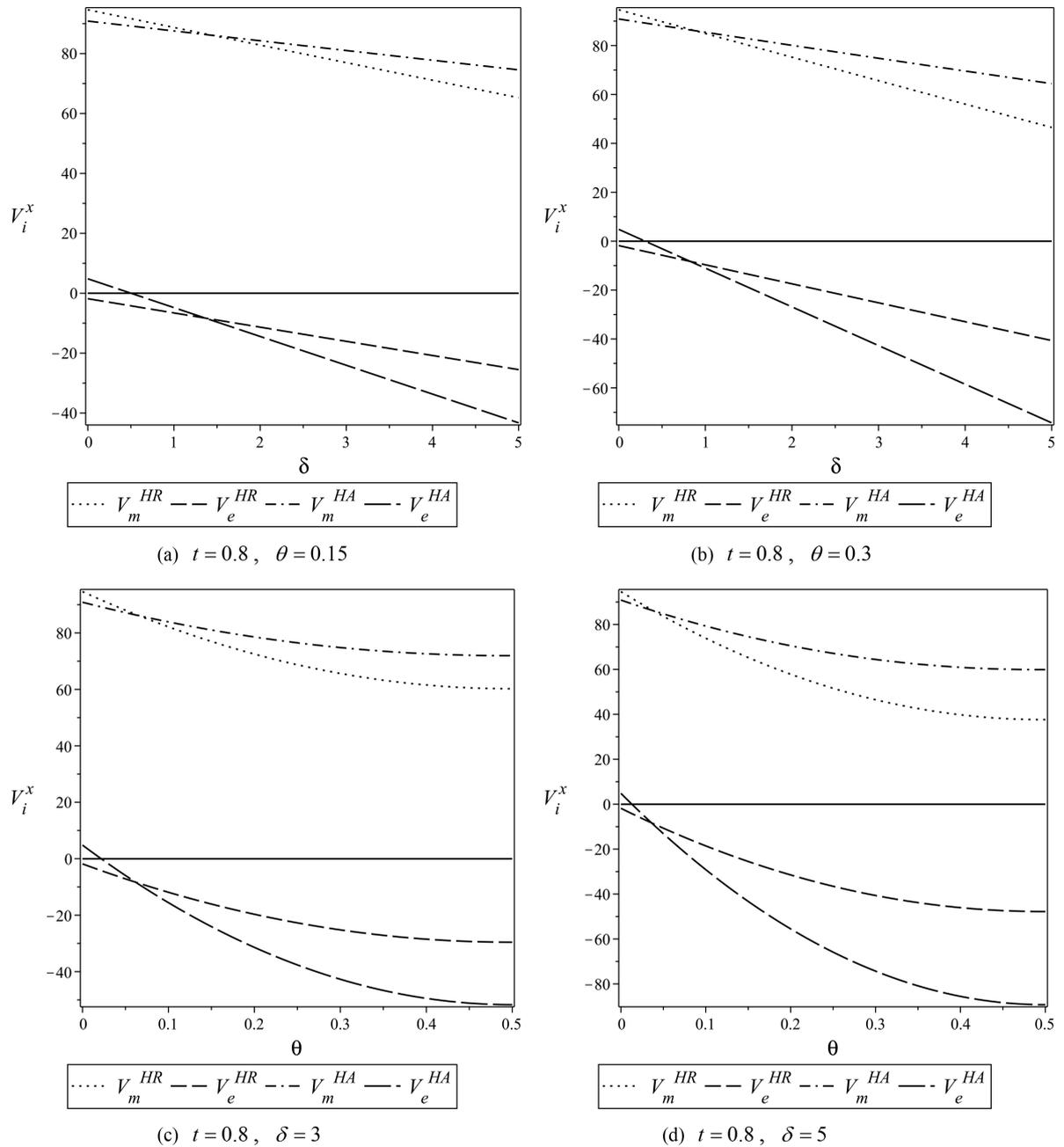
本节采用数值分析方法验证上述命题及推论, 并进一步揭示信息泄露对制造商线下直销的平台供应链信息共享价值的影响。借鉴 Ma 等[9]的研究, 参数赋值如下:  $a_0 = 200$ 、 $v = 50$ 、 $r = 0.25$ 、 $b = 0.8$ 。此外, 定义  $V_i^x$  为信息泄露风险下供应链各主体的信息共享价值。其中,  $V_m^{HR} = E(\Pi_m^{HR*} | f) - E(\Pi_m^{HRN*})$ ,  $V_e^{HA} = E(\Pi_e^{HAS*} | f) - E(\Pi_e^{HAN*} | f)$ , 其余定义类似。

不同销售模式下, 顾客流失量和信息泄露概率对制造商和电商平台信息共享价值的影响如图 2 所示。

图 2(a)和图 2(b)展示了不同信息泄露概率  $\theta$  下, 顾客流失量  $\delta$  对制造商和电商平台信息共享价值的影响。与之类似, 图 2(c)和图 2(d)展示了不同顾客流失量  $\delta$  下, 信息泄露概率  $\theta$  对制造商和电商平台信息共享价值的影响。从整体上可以看出,  $\theta$  和  $\delta$  的增加均会降低转售和代销模式下制造商和电商平台的信息共享价值。并且信息共享对两种模式下的制造商均会产生正向价值, 只有当  $\theta$  和  $\delta$  较小时, 信息共享对代销模式下的电商平台会产生正向价值, 并且信息共享对制造商的价值始终高于电商平台。横向比较来看, 随着  $\theta$  和  $\delta$  的增加, 转售模式下制造商信息共享价值的下降幅度高于代销模式, 而转售模式下电商平台信息共享价值的下降幅度要低于代销模式。

## 6. 结语

本文在不确定的网络安全环境下, 构建了一个拥有线下门店的制造商和一个电商平台组成的供应链, 运用博弈论方法研究了信息泄露对制造商线下直销的平台供应链信息共享策略的影响。本文的



**Figure 2.** Changes in information sharing value with respect to information leakage probability  $\theta$  and customer churn volume  $\delta$

**图 2.** 信息共享价值随信息泄露概率  $\theta$  和顾客流失量  $\delta$  的变化情况

主要研究结论为:

- (1) 在转售模式下, 批发价格、线上零售价格和直销价格均随着信息泄露概率和顾客流失量的增加而降低; 与之不同的是, 在代销模式下, 由于直销渠道消费者的流入, 直销价格随着信息泄露概率和顾客流失量的增加而增加。(2) 在转售模式下, 平台仅在竞争强度较大且顾客流失量较低的情况下会选择共享信息策略; 而在代销模式下, 平台仅在竞争强度较小且顾客流失量较低的情况下会选择共享信息策略。
- (3) 当信息共享价值为正时, 制造商的信息共享价值始终高于电商平台。并且, 随着信息泄露概率和顾客

流失量的增加, 转售模式下制造商信息共享价值的下降幅度高于代销模式, 而代销模式下电商平台信息共享价值的下降幅度要高于转售模式。

本文的研究结论为信息泄露下的制造商线下直销平台供应链的运营管理提供以下启示: (1) 在不同销售模式下, 供应链各主体的决策规律不同。因此供应链各主体应针对不同销售模式, 结合主要参数(如信息泄露概率和顾客流失量)的变化情况, 制定最优价格决策。(2) 供应链各主体利润受顾客流失量影响较大, 平台和制造商可以通过为消费者提供网络安全保险等措施来避免信息泄露造成顾客大量流失。(3) 当信息共享价值为正时, 制造商的信息共享价值始终高于电商平台, 对于制造商而言, 可以设计鼓励零售商进行信息分享的补偿机制。

本文还可以从以下方面进行拓展。本文仅假设电商平台拥有信息预测能力, 随着信息技术的进步, 未来研究可考虑上游制造商预测需求信息, 以此来探讨信息共享策略。此外, 本文并未考虑制造商或电商平台为了抵御信息泄露所开展的信息安全投资, 后续可以将电商平台或制造商的安全投资考虑在内。

## 参考文献

- [1] Guo, X., Su, Z. and Zhou, F. (2025) Supplier Encroachment with Decision Biases. *European Journal of Operational Research*, **324**, 129-141. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2025.01.043>
- [2] Luo, S. and Choi, T. (2022) E-Commerce Supply Chains with Considerations of Cyber-Security: Should Governments Play a Role? *Production and Operations Management*, **31**, 2107-2126. <https://doi.org/10.1111/poms.13666>
- [3] Wu, Y., Feng, G. and Fung, R.Y.K. (2018) Comparison of Information Security Decisions under Different Security and Business Environments. *Journal of the Operational Research Society*, **69**, 747-761. <https://doi.org/10.1057/s41274-017-0263-y>
- [4] 王文隆, 王成军. 基于竞争型制造商创新投入的零售商需求预测信息共享研究[J]. 中国管理科学, 2020, 28(8): 127-138.
- [5] 许明辉, 袁睢秋, 秦颖, 等. 基于质量与零售服务投资的制造商入侵和零售商信息共享策略[J]. 系统工程理论与实践, 2025, 45(11): 3853-3872.
- [6] Chen, K.B., Liu, J.W., Huang, Z.Y. and Wang, S. (2024) Information Sharing Strategy and Channel Selection with Substitutable Products. *International Journal of Production Economics*, **268**, Article ID: 109129. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.109129>
- [7] Zhang, S.C. and Zhang, J.X. (2020) Agency Selling or Reselling: E-Tailer Information Sharing with Supplier Offline Entry. *European Journal of Operational Research*, **280**, 134-151. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.07.003>
- [8] Li, L., Guo, Q.Y., Li, Y.T. and Hou, P. (2024) Implications of Demand Information Transparency on a Platform's Bundling Strategy. *IEEE Transactions on Engineering Management*, **71**, 9618-9629. <https://doi.org/10.1109/tem.2023.3312946>
- [9] Ma, C., Sun, Q., Xu, M., Dai, Y. and Zhang, M. (2023) Strategic Selling Agreement and Information Management under Leakage in an E-Commerce Supply Chain. *Electronic Commerce Research and Applications*, **61**, Article ID: 101288. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2023.101288>
- [10] Kong, G., Rajagopalan, S. and Zhang, H. (2013) Revenue Sharing and Information Leakage in a Supply Chain. *Management Science*, **59**, 556-572. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1120.1627>
- [11] 丛海彬, 祁张辉, 唐敏, 等. 网络安全风险、跨境数据流动限制与数字服务贸易出口[J]. 工业技术经济, 2026, 45(1): 140-149.
- [12] 邓胜利, 赵海平. 信息泄露情境下的个人信息价值评估及个体差异: 基于离散选择模型的实证研究[J]. 情报学报, 2019, 38(3): 266-276.
- [13] Wu, Y., Wang, N., Dai, T., et al. (2024) Information Security Outsourcing Strategies in the Supply Chain Considering Security Externality. *Journal of the Operational Research Society*, **76**, 1-16.
- [14] Cezar, A., Cavusoglu, H. and Raghunathan, S. (2017) Sourcing Information Security Operations: The Role of Risk Interdependency and Competitive Externality in Outsourcing Decisions. *Production and Operations Management*, **26**, 860-879. <https://doi.org/10.1111/poms.12681>

## 附录

$$\begin{aligned}
& b_1 = b^2 + 8, \quad b_2 = b^2 - 2b - 8, \quad b_3 = b^2 - 2b + 4, \quad b_4 = b^2 - b - 6, \quad b_5 = b^3 - 2b^2 + 4b - 12, \\
& b_6 = (r-2)^2 b^2 + 4r - 4, \quad b_7 = br - 2b - 2r + 2, \quad b_8 = b^2 r - 2b^2 - 2r + 2, \quad b_9 = br - 2b + 2r - 2, \\
& b_{10} = b^6 - 3b^5 + 7b^4 + 4b^2 + 48b - 48, \quad r_1 = r - 1, \quad r_2 = r - 2. \quad \delta_1 = -\frac{(b^2 + 2)(A - a_0)b_3}{2\theta(b-1)(b-2)(b^2 + 6)(\theta-1)}, \\
& \delta_2 = -\frac{b_2(A - a_0)}{2b\theta(\theta-1)(b-1)}, \quad \delta_3 = \frac{(A - a_0)b_9}{\theta(\theta-1)b_8}, \quad \delta_4 = -\frac{(rb - 2b - 2)(A - a_0)}{\theta(\theta-1)rb}, \\
& \delta_5 = \frac{\sqrt{(\theta-1)^2(b-2)^2(b^2+2)^2 a_0^2 - (\theta-1)v b_{10}(\theta-3)t + (b-2)(b^2+2)a_0(1-\theta)}}{(\theta-1)(\theta-3)(b^2+2)(b-2)\theta}, \\
& \delta_6 = \frac{-(\theta-1)(r_2^2 b^3 - 4r_1 r_2 b^2 - 4r_1^2 b + 8r_1^2) a_0 - \sqrt{8r_1 v(b-1)(\theta-1)(\theta-3)b_8 b_9 b_7 t + a_0^2 (r_2^2 b^3 - 4r_1 r_2 b^2 - 4r_1^2 b + 8r_1^2)^2 (\theta-1)^2}}{4(b-1)(\theta-1)(\theta-3)r_1 b_8 \theta}.
\end{aligned}$$