

# 差异化费率影响下平台销售模式选择研究\*

郭强 杨媛斐 刘震

(西南交通大学经济管理学院, 四川 成都 610031)

**摘要** 本文研究了单一制造商和两个差异化电商零售平台(平台  $h-l$  表示高-低佣金费率平台)之间的销售竞争和模式选择问题,构建了四种供应链博弈模型,刻画了不同条件下平台纳什均衡策略。研究表明:分销-分销模式、代理-分销模式以及代理-代理模式均会在不同条件下成为两平台的均衡策略,有趣的是,在分销-代理模式下平台  $h$  的需求始终低于平台  $l$ 。当消费者感知价值相差较小以及佣金费率较低时会出现分销-分销和代理-代理模式的多重均衡,此时代理-代理模式会成为严格劣势策略而被剔除。当佣金费率居中时,若平台均选择代理模式便会陷入囚徒困境。本文在扩展模型中讨论了单位销售成本对两平台均衡策略选择的影响,发现消费者感知价值相差较大时平台  $h-l$  选择代理-分销模式不会成为均衡策略。

**关键词** 电商零售平台, 代理, 分销

**中图分类号** F224.32

## 1 引言

2021年全国电子商务交易额达到42.3万亿元,同比增长19.6%<sup>①</sup>,电子商务市场的成功离不开各大电商零售平台。与制造商相比,作为网络购物的承载主体,电商零售平台拥有庞大的客户基础和广泛的覆盖范围,强大的议价能力使其掌握了与制造商合作模式的实质性权利<sup>[1]</sup>。平台与制造商可以采取分销模式(平台作为经销商)或者代理模式(平台作为代理机构)进行合作,代理模式下平台方按照佣金费率获取一定比例的销售额。例如,亚马逊与极米科技(中国投影仪新兴品牌)合作时采取代理模式,苏宁易购与极米科技合作时采取分销模式;京东与Supreme(美国潮流服饰品牌)合作时采取分销模式,亚马逊与Supreme合作时采用代理模式。表1列举出了知名电商零售平台面对同类商品所设置的佣金费率,可以看出针对同类商品不同电商零售平台之间的差异化佣金费率已经成为普遍现象。这意味着平台之间往往在知名度和市场规模方面存在较大差异,最终这种现象会影响消费者在不同平台的购买意愿。电子商务已经逐渐成为消费者生活的一部分,越来越多的品牌制造商加入网络销售平台中,针对同一品牌制造商,研究不同平台之间的差异化费率对平台销售模式的选择具有一定现实意义。

表1 不同电商零售平台设置的佣金费率

电商零售平台	摄影摄像	厨具	手机	笔记本电脑
亚马逊	8%	15%	8%	8%
京东	2%~8%	8%	6%	3.5%
当当	1%~2%	2%	≤2%	≤2%

\* 基金项目:国家自然科学基金资助项目(72071165),服务科学与创新四川省重点实验室开放课题(KL2313)。

通信作者:刘震,博士研究生,主要研究方向为物流与供应链管理。E-mail:liuzhen94@126.com。

① <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1742753656722075986&wfr=spider&for=pc>。

与此研究问题相关的文献有两方面,一方面是关于销售模式的选择,关于分销模式与代理模式的选择已经有很多文献,李佩和魏航<sup>[2]</sup>研究了产品之间价格影响系数、佣金费率、固定成本以及间接网络外部性对零售商经营模式选择的影响及当市场环境改变时经营模式的转变机制。张伸等<sup>[3]</sup>研究了电商平台扣点率对双渠道供应链协调定价问题的影响。李佩等<sup>[4]</sup>分别考虑了强势零售商与强势制造商,探讨了在这两种情况下佣金费率以及服务成本系数对零售商经营模式选择的影响。还有学者研究数据驱动营销、客户忠诚度、在线渠道的运营成本、订单履行成本以及上游竞争强度对零售商与制造商策略选择的影响<sup>[5-8]</sup>。但缺少研究当两平台设置差异化佣金费率时对平台销售模式影响的相关文献。其他关于销售模式选择的文献还包括 Fu 等<sup>[9]</sup>研究了当网络零售商从转售模式转向代理模式或者转售和代理销售的组合模式时的影响。Ha 等<sup>[10]</sup>研究了网络平台通过服务努力提升销售渠道需求的渠道选择问题。Ryan 等<sup>[11]</sup>考虑了一种新的渠道冲突形式,即单个零售商不仅可以通过在线市场直接向消费者销售他们的产品,而且可以通过自己的网站销售其产品。石国强等<sup>[12]</sup>以在线销售系统为背景,研究了直销渠道开通的情形下制造商和电商平台合约的选择。

另一方面是渠道内的零售平台竞争问题,大多数文献集中于研究两个对称的电商零售平台,如 Li 和 Ai<sup>[13]</sup>研究了在网络零售市场中下游网络零售商与上游供应商合作问题,文中建立了一个交叉销售供应链的博弈模型,其中包括两个供应商和两个常见的在线零售商。Tan 等<sup>[14]</sup>以数字商品为背景研究一个供应商和两个竞争零售商的供应链结构,通过与基准批发模型的比较发现代理模式是供应链协调的最优方案,提高了消费者剩余和社会福利。Abhishek 等<sup>[15]</sup>研究了在传统的经销商协议存在的前提下电子零售商建立电子商务平台的市场条件,主要探讨市场竞争、与传统渠道互动等各种因素对这一决策的影响。关于不对称的电商零售平台,Shen 等<sup>[16]</sup>考虑了制造商在优势零售商和弱势分销商之间进行渠道选择决策,探讨了零售商对销售模式的决定和制造商对渠道选择的决定之间的相互作用。也有学者对不对称电商零售平台下渠道模式选择进行了实证研究,如 Li 等<sup>[17]</sup>运用面板向量自回归研究代理销售对转售的影响,表明代理销售对转售具有正向影响。但鲜有文献考虑到电商零售平台之间存在非对称的佣金费率的普遍情况,以及在此基础上存在诸如销售成本等其他差异化因素时对销售模式选择的影响。

针对以上与以往文献的差异,本文主要研究以下三个问题:①电商供应链参与者在不同销售模式下的订货决策是怎样的?②不同电商零售平台面对相同制造商时的均衡策略选择是怎样的?③均衡策略会给平台和制造商带来哪些影响?

## 2 模型描述与基本假设

考虑由一个制造商( $m$ )与两个电商零售平台( $i = h, l$ )构成的两级供应链系统。假设两个平台在知名度方面有差距,如根据国外数据统计网站 Similarweb 更新的数据<sup>①</sup>,京东平台的全球网站排名 190,而当当网的排名却在 19 110。不失一般性,假设消费者在平台  $h$  购买时对商品感知价值为  $v$ ,且其服从区间为 $[0, 1]$ 的均匀分布。在平台  $l$  购买时感知价值为  $\delta v$ ,  $\delta$  ( $0 < \delta < 1$ )指消费者从平台  $l$  购买商品获取效用的折扣系数,刻画了平台  $l$  的渠道效率<sup>[12]</sup>。消费者从平台  $h$  和  $l$  购买商品获得的效用分别为: $u_h = v - p_i$ ,  $u_l = \delta v - p_i$ 。除此之外,两平台的知名度差距最终也会导致不同平台针对同一制造商设定不同的佣金费率,假设平台  $h$  和  $l$  佣金费率分别为  $\gamma$ 、 $\delta\gamma$ 。与张伸等<sup>[3]</sup>的研究结果类似,现实生活中大多数电商零售平台的佣金费率存在上限,如当当网的佣金费率上限通常为 10%,亚马逊的佣金费率上限

① <https://www.tmgogroup.com.cn/more/china-ecommerce/26559/>。

通常为 45%，因而假设  $0 < \gamma < 0.5$ 。本文构造了以下四种平台竞争模型：两平台都选择分销模式，记为“DD”；平台  $h-l$  选择代理-分销模式，记为“AD”；平台  $h-l$  选择分销-代理模式，记为“DA”；两平台都选择代理模式，记为“AA”，具体销售模式及文中相关符号和参数说明如图 1 和表 2 所示。

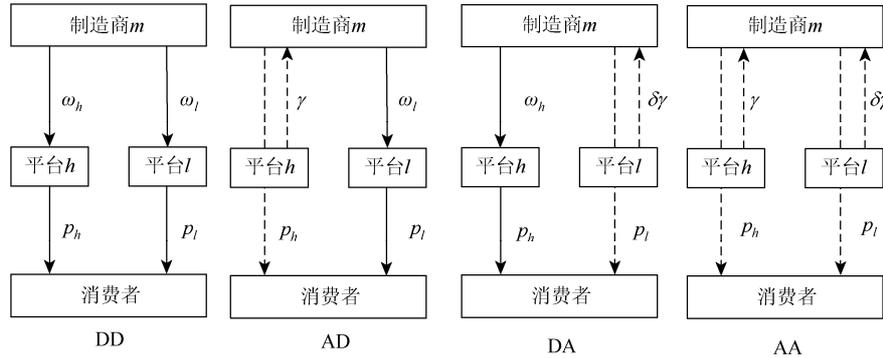


图 1 四种销售模式

表 2 基本符号或参数说明

基本符号	定义说明
$v$	消费者的感知价值
$\delta$	效用折扣系数, $0 < \delta < 1$
$\omega_i$	批发价格 $i = [h, l]$
$p_i$	零售价格 $i = [h, l]$
$\gamma$	平台 $h$ 佣金费率
$q_i$	平台需求 $i = [h, l]$
$\Pi_i^M$	不同销售模式下平台或制造商的利润 $i = [h, l, m], M = [DD, AD, DA, AA]$

由消费者效用函数得到两个平台的逆需求函数为

$$p_h = 1 - \delta q_l - q_h, \quad p_l = \delta(1 - q_h - q_l) \tag{1}$$

为了简化分析，假设在出售商品时平台以及制造商单位销售成本为 0，在第五节扩展模型中会讨论当平台  $l$  存在单位销售成本时会产生何种影响。

### 3 供应链成员的决策以及均衡解

#### 3.1 模型 DD

在发展初期大多数电商零售平台主要采取传统分销模式<sup>[2]</sup>，如早期的京东和亚马逊都是从分销模式开始做起，因而可以将 DD 模式作为基准模型进行考虑。先由制造商决策批发价格，然后两平台同时决策各自需求。两平台以及制造商的利润表达式如下：

$$\Pi_h = (p_h - \omega_h)q_h, \quad \Pi_l = (p_l - \omega_l)q_l, \quad \Pi_m = \omega_h q_h + \omega_l q_l \tag{2}$$

### 3.2 模型 AD

平台  $h-l$  选择与制造商采取代理-分销模式合作, 首先由制造商决策对平台  $l$  设定的批发价格, 其次制造商与平台  $l$  同时决策各自订货量, 两平台与制造商的利润表达式如下:

$$\Pi_h = \gamma p_h q_h, \quad \Pi_l = (p_l - \omega_l) q_l, \quad \Pi_m = (1 - \gamma) p_h q_h + \omega_l q_l \quad (3)$$

### 3.3 模型 DA

平台  $h-l$  选择与制造商采取分销-代理模式合作, 求解顺序与 3.2 节类似, 两平台与制造商的利润表达式如下:

$$\Pi_h = (p_h - \omega_h) q_h, \quad \Pi_l = \delta \gamma p_l q_l, \quad \Pi_m = (1 - \delta \gamma) p_l q_l + \omega_h q_h \quad (4)$$

### 3.4 模型 AA

两平台都选择与制造商采取代理模式合作, 制造商决策通过两平台上售卖产品的数量。两平台以及制造商利润表达式如下:

$$\Pi_h = \gamma p_h q_h, \quad \Pi_l = \delta \gamma p_l q_l, \quad \Pi_m = (1 - \gamma) p_h q_h + (1 - \delta \gamma) p_l q_l \quad (5)$$

求解上述模型, 最终得到批发价格与两平台的均衡需求以及两平台与制造商的均衡利润, 如表 3 所示。

表 3 均衡解及利润

销售模式	项目	批发价格	均衡需求	均衡利润
DD	平台 $h$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\delta - 2}{2\delta - 8}$	$\frac{(\delta - 2)^2}{4(\delta - 4)^2}$
	平台 $l$	$\frac{\delta}{2}$	$\frac{1}{8 - 2\delta}$	$\frac{\delta}{4(\delta - 4)^2}$
	制造商			$\frac{1}{2(4 - \delta)}$
AD	平台 $h$		$\frac{8 - 3\delta}{16 + (2\gamma - 6)\delta}$	$\frac{\gamma(3\delta - 8)^2}{4(8 + (\gamma - 3)\delta)^2}$
	平台 $l$	$\frac{(2\delta\gamma - 3\delta - 4\gamma + 8)\delta}{2\delta\gamma - 6\delta + 16}$	$\frac{\gamma}{8 + (\gamma - 3)\delta}$	$\frac{\delta\gamma^2}{(8 + (\gamma - 3)\delta)^2}$
	制造商			$\frac{(4\gamma - 3)\delta - 8\gamma + 8}{32 + (4\gamma - 12)\delta}$
DA	平台 $h$	$\frac{(1 - 2\gamma)\delta^2 - 4\delta + 8}{2\delta^2\gamma - 6\delta + 16}$	$\frac{\delta^2\gamma - 2\delta + 2}{\delta^2\gamma - 3\delta + 8}$	$\frac{(\delta^2\gamma - 2\delta + 2)^2}{(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)^2}$
	平台 $l$		$\frac{6 - \delta}{2\delta^2\gamma - 6\delta + 16}$	$\frac{\delta^2\gamma(\delta - 6)^2}{4(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)^2}$
	制造商			$\frac{4 + \delta^2(1 - 4\gamma)}{4\delta^2\gamma - 12\delta + 32}$

续表

销售模式	项目	批发价格	均衡需求	均衡利润
AA	平台 $h$		$\frac{((\delta+2)\gamma-2)(\delta\gamma-1)}{4+(\delta^2+3\delta)\gamma^2-(4\delta+4)\gamma}$	$\frac{2\gamma(\gamma-1)(\delta\gamma-1)^2(\delta\gamma+2\gamma-2)}{(\delta^2\gamma^2+3\delta\gamma^2-4\delta\gamma-4\gamma+4)^2}$
	平台 $l$		$\frac{\gamma(1-\gamma)}{4+(\delta^2+3\delta)\gamma^2-\gamma(4\gamma+4)}$	$\frac{\delta^2\gamma^2(\gamma-1)^2(2-\delta\gamma-\gamma)}{(\delta^2\gamma^2+3\delta\gamma^2-4\delta\gamma-4\gamma+4)^2}$
	制造商			$\frac{(\gamma-1)^2(1-\delta\gamma)}{4+(\delta^2+3\delta)\gamma^2-(4\delta+4)\gamma}$

**推论 1:** 不同于其他模式下平台  $l$  的需求低于平台  $h$ , 当平台  $h-l$  选择分销-代理模式时, 平台  $l$  的需求高于平台  $h$ 。

现实中由于平台  $h$  的知名度较高, 消费者在平台  $h$  的购买意愿更强烈。但是意外地发现当平台  $h-l$  选择分销-代理模式时, 由于代理模式下能够有效缓解双重边际效应, 因此, 此时平台  $l$  的需求甚至超过平台  $h$ 。但是, 随着佣金费率的提升, 平台  $l$  的需求同时也在降低。经过比较发现消费者感知价值对需求的影响更大, 导致最终平台  $l$  需求更高。

## 4 均衡分析

### 4.1 平台纳什均衡策略

**命题 1:** 两平台在一定条件下的纳什均衡策略为①若  $\gamma \in (0, \gamma_2)$ , 两平台都会选择分销模式, 即 DD。②若  $\delta \in (0, \delta_1)$ ,  $\gamma \in (\gamma_2, 0.5)$ , 平台  $h-l$  选择代理-分销模式, 即 AD。③若  $\delta \in (\delta_1, 1)$ ,  $\gamma \in (\gamma_3, 0.5)$ , 两平台都选择代理模式, 即 AA。

命题 1 给出了在不同佣金费率以及消费者对两平台的感知价值差异下两平台的纳什均衡策略, 概括了市场上不同电商零售平台之间销售模式的演变, 具体如图 2 所示。当佣金费率  $\gamma$  较低时, 此时两平台都选择分销模式作为均衡策略, 如图 2 中 DD 区域。这是因为与代理模式下平台只能获得较低佣金比例的销售收益相比, 分销模式下平台能获得所销售商品的完全收益<sup>[2]</sup>。这也解释了为何早期京东和亚马逊都是从分销模式开始做起。随着平台知名度不断提升, 消费者购物欲望增强, 平台才慢慢引入代理模式。

命题 1 中的 (2) 表明随着平台  $h$  佣金费率  $\gamma$  逐渐提高, 代理模式会成为平台  $h$  的最优选择, 如图 2 中 AD 区域。这是因为佣金费率的提升也相应增加了平台能够共享的销售收益, 且代理卖家的入驻在很大程度上突破了平台在商品市场上的瓶颈<sup>[17]</sup>, 有助于吸引更多的消费者来扩大平台  $h$  需求。当平台  $h-l$  选择分销-代理模式时, 与其他策略相比此时平台  $h$  需求降至最低, 反之平台  $l$  需求升至最高, 结合推论 1 中平台  $l$  需求甚至高于平台  $h$ , 此时分销-代理模式无法成为令市场稳定的均衡策略。

命题 1 中的 (3) 表明伴随着平台  $l$  知名度提升, 消费者对两平台感知价值差异相差较小即  $\delta$  增加, 若此时佣金费率  $\gamma$  较高, 两平台都与制造商采取代理模式成为均衡策略, 如图 2 中 AA 区域。平台  $l$  市场知名度提高带来的是平台  $h$  需求的降低以及平台  $l$  需求的提升, 代理模式下由制造商掌握商品的定价权, 为了获得最优收益, 制造商会通过调整市场零售价格来限制需求的过度降低 (提升), 因此代理模式下能够有效降低双重边际效应, 渠道效率更高。现如今当当网、得物等购物平台伴随着其知名度的提升, 也逐渐开辟代理渠道。

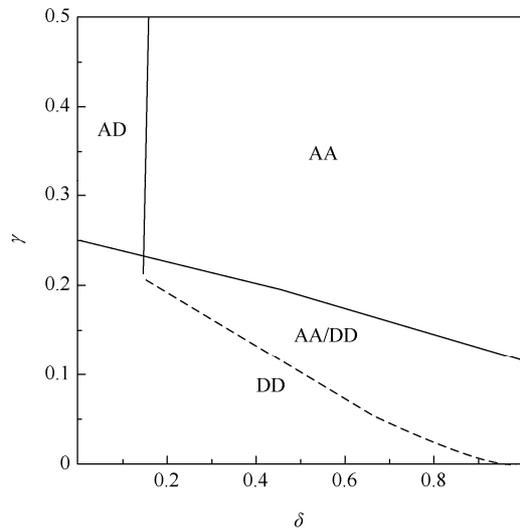


图 2  $\gamma$  和  $\delta$  对两平台策略选择影响

当消费者感知价值相差较小以及佣金费率较低时,此时两平台均选择分销或代理模式都会成为均衡策略,但是对比这两种情况下的利润发现都选择代理模式成为严格劣势策略,因为相比于代理模式,若佣金费率居中,分销模式下平台拥有商品定价决策权和所销售商品的全部收益。因此当两平台的均衡策略为分销-分销以及代理-代理模式时,后者可以作为严格劣势策略而被剔除。

#### 4.2 纳什均衡策略对平台的影响

**命题 2:** 当  $\delta \in (\delta_1, 1)$ ,  $\gamma \in (\gamma_3, \gamma_4)$  时,两平台均选择代理-代理模式会陷入囚徒困境。

与基准情况 DD 进行比较时,如图 3 所示,当消费者对两平台感知价值相差较小即  $\delta$  较高时,若此时佣金费率位于中间水平,虽然均衡策略是两平台都采取代理模式,但此时两平台的利润均小于双方都采取分销模式下的利润,即在这种情况下均衡策略总是不利于两平台,如图 3 中 lose-lose (策略对平台

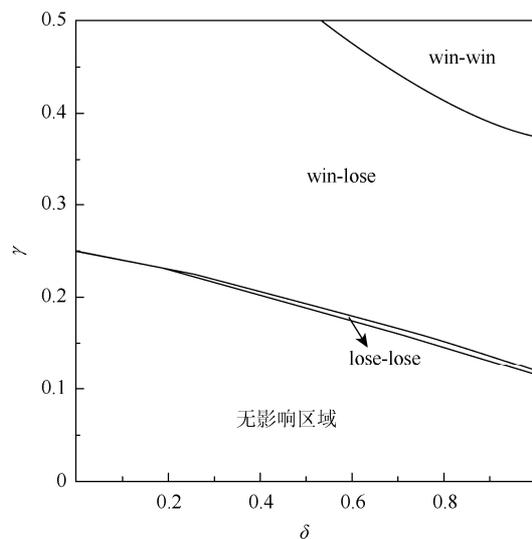


图 3 纳什均衡策略与 DD 策略对比

双方都不利)区域。因为在早期引入代理模式时,由于平台销售经验不足,为了提升平台知名度吸引更多商家入驻,大多数平台在早期不会设置过高的佣金费率,有些甚至让商家免费入驻平台。即使这时平台所采取的纳什均衡策略会让平台始终处于亏损状态。

### 4.3 纳什均衡策略对平台和制造商的影响

**命题 3:** 当与基准情况 DD 进行比较时,发现 AD 以及 AA 均衡策略均无法实现两平台以及制造商三赢。

当消费者对两平台感知价值相差较小时,若此时佣金费率位于中间水平两平台均会陷入囚徒困境。但是对于制造商而言,相比于选择分销-分销模式,其能够在代理-代理模式下获得较高收益,如图 4 中 lose-lose-win (策略对制造商有利)区域。这是因为随着  $\delta$  增大,平台  $h$  的需求不断降低,平台  $l$  的需求相应得到提升,且制造商为了能够获得更多收益,会更愿意通过代理模式来掌握商品的定价决策权,降低双重边际效应。但随着佣金费率  $\gamma$  的不断上升,与分销模式相比,任意平台选择代理模式后制造商利润会逐渐降低,尤其当消费者对两平台感知价值几乎无差异以及两平台的佣金费率相对较高的情况下,如图 4 中 win-lose-lose (策略对制造商和平台  $l$  不利)与 win-win-lose (策略对制造商不利)区域。这是因为通常而言代理模式下平台按照一定佣金比例与制造商共享收益,当平台设置的佣金费率较高时,平台能够分得较高收益但相应地制造商分得的收益会更低。

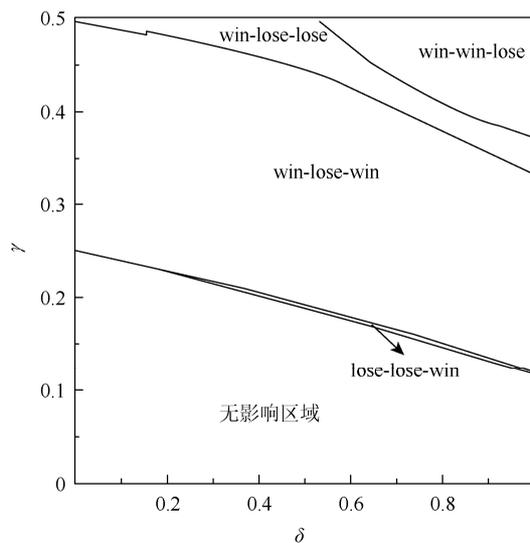


图 4 纳什均衡策略对平台和制造商影响

对于平台  $h$  而言,随着佣金费率  $\gamma$  上升,相比于选择分销模式,其在代理模式下总能获取更多收益,图 4 中在佣金费率相对较高的区域与基准情况相比平台  $h$  利润始终较高;而对于平台  $l$  而言只有在佣金费率  $\gamma$  较高以及消费者对两平台感知价值差异较低即  $\delta$  较高时,平台  $l$  才会比选择分销模式下获得更多收益。这是因为分销模式下由平台掌握商品的定价权,制造商以批发价格将商品售卖到零售平台以获取收益,随着佣金费率以及平台  $l$  知名度的提升,两平台之间会产生跨渠道效应即平台  $h$  的需求降低而平台  $l$  的需求提升。不仅如此,代理模式下能够有效降低双重边际效应,整体需求较分销模式下有所提升,制造商也能因此分得更多收益。因此,结合图 4 中所描绘的情况,与基准情况相比均衡策略无法实现两平台以及制造商的三赢。

## 5 扩展模型

基本模型中并未考虑平台或者制造商售卖时需要承担单位销售成本,但实际生活中销售成本通常会成为在线销售中占比较大的一部分,最高可以达到销售额的 25%<sup>[18]</sup>。因此,为探讨单位销售成本对两平台均衡策略的影响,扩展模型中假设出售商品时平台以及制造商存在单位销售成本(获客成本),由商品售卖方承担。例如,目前一些小规模电商零售平台流量获取手段相对来说比较单一且更多靠投放,与头部电商零售平台自身固有的流量无法相提并论,因此其获客成本相对而言也更高。为简便起见,将平台  $h$  销售或者通过平台  $h$  销售的所承担的单位销售成本标准化为 0,对应的平台  $l$  为  $c$ 。为了保证各个销售模式下平台需求为正,单位销售成本需要满足  $c \in (0, \bar{c})$ ,  $\bar{c} = \frac{\delta\gamma(1-\delta)}{2}$ 。表 4 为两平台此时的均衡需求以及两平台和制造商的均衡利润。

表 4 均衡解及利润

销售模式	项目	均衡需求	均衡利润
DD	平台 $h$	$\frac{\delta - 2 - c}{2\delta - 8}$	$\frac{(3c - \delta)(c - \delta + 2)}{4(\delta - 4)^2}$
	平台 $l$	$\frac{4c - \delta}{2\delta(\delta - 4)}$	$\frac{\delta - 4c}{4(\delta - 4)^2}$
	制造商		$\frac{2c^2 - 2\delta c + \delta}{2\delta(4 - \delta)}$
AD	平台 $h$	$\frac{8 - 3\delta + 2c}{16 + (2\gamma - 6)\delta}$	$\frac{\gamma(2c - 3\delta + 8)^2}{4(8 + (\gamma - 3)\delta)^2}$
	平台 $l$	$\frac{\delta\gamma - 2c}{\delta(\delta\gamma - 3\delta + 8)}$	$\frac{(2c - \delta\gamma)^2}{(8 + (\gamma - 3)\delta)^2\delta}$
	制造商		$\frac{(4\gamma - 3)\delta^2 + (8 - (4c + 8)\gamma)\delta + 4c^2}{32 + (4\gamma - 12)\delta}$
DA	平台 $h$	$\frac{\delta^3\gamma^2 - 3\delta^2\gamma + (2 + (c + 2)\gamma)\delta - 2c - 2}{(\delta\gamma - 1)(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)}$	$\frac{(\delta^3\gamma^2 - 3\delta^2\gamma + (2 + (c + 2)\gamma)\delta - 2c - 2)^2}{(\delta\gamma - 1)^2(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)^2}$
	平台 $l$	$\frac{6\delta^2\gamma - \delta^3\gamma - c\delta + \delta^2 + 8c - 6\delta}{2\delta(\delta\gamma - 1)(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)}$	$\frac{\varphi_1(\delta^3\gamma - 6\delta^2\gamma + c\delta - \delta^2 - 8c + 6\delta)}{4(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)^2}$
	制造商		$\frac{(\gamma^2 - 4\gamma^3)\delta^5 + (8\gamma^2 - 2\gamma)\delta^4 + \varphi_2}{4\delta(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)(\delta\gamma - 1)^2}$
AA	平台 $h$	$\frac{(\delta^3 + \delta^2 - 2\delta)\gamma^2 + \varphi_3 - 2c + 2\delta - 2}{(\delta - 1)(4 + (\delta^2 + 3\delta)\gamma^2 - (4\delta + 4)\gamma)}$	$\frac{\gamma\varphi_4(c\gamma - 2\delta\gamma^2 + 2\delta\gamma + 2\gamma - 2)}{(1 - \delta)(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\delta\gamma - 4\gamma + 4)^2}$
	平台 $l$	$\frac{(1 - \gamma)(\delta^2\gamma - \gamma\delta + 2c)}{(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\gamma\delta - 4\gamma + 4)\delta(\delta - 1)}$	$\frac{\varphi_5\gamma(\delta^2\gamma - \delta\gamma + 2c)(\gamma - 1)}{(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\delta\gamma - 4\gamma + 4)^2(\delta - 1)}$
	制造商		$\frac{\varphi_6(\gamma - 1)}{(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\delta\gamma - 4\gamma + 4)\delta(\delta - 1)}$

$\varphi_1 = 2c\delta^2\gamma + \delta^3\gamma - 6\delta^2\gamma - 5c\delta - \delta^2 + 8c + 6\delta$ ;  $\varphi_2 = (1 + (4 - 12c)\gamma^2 + (2c - 4)\gamma)\delta^3 + ((20c - 8)\gamma - 2c)\delta^2 + (c^2 - 8c^2\gamma - 8c + 4)\delta + 8c^2$ ;  $\varphi_3 = (c + 2 + (c + 1)\delta - 3\delta^2)\gamma$ ;  $\varphi_4 = \gamma^2\delta^3 + \delta^2\gamma^2 + c\delta\gamma - 3\delta^2\gamma - 2\delta\gamma^2 + c\gamma + \delta\gamma - 2c + 2\delta + 2\gamma - 2$ ;  $\varphi_5 = c\delta\gamma - \delta^2\gamma^2 + \delta^2\gamma - \delta\gamma^2 + 2c\gamma + 3\delta\gamma - 2c - 2\delta$ ;  $\varphi_6 = c\delta^2\gamma - \gamma^2\delta^2 + \delta^3\gamma^2 - c\delta\gamma + c^2 - \delta^2 - \delta\gamma + \delta$

**推论 2:** 当  $c$  较小时, 若消费者对两平台感知价值相差较小且佣金费率位于中间水平, 代理-代理模式会作为严格劣势策略而被剔除。

代理-代理模式下由制造商承担单位销售成本, 若  $c$  较低则此时制造商会设定较低的市场价格。假设此时佣金费率  $\gamma$  居中, 最终两平台只能获得销售额的一部分, 显然两平台在均选择分销模式下收益更优。如图 5 中虚线所描绘的 AA 区域所示, 这也进一步证明了不考虑单位销售成本时模型的稳健性, 图中 NA 代表无意义区域。

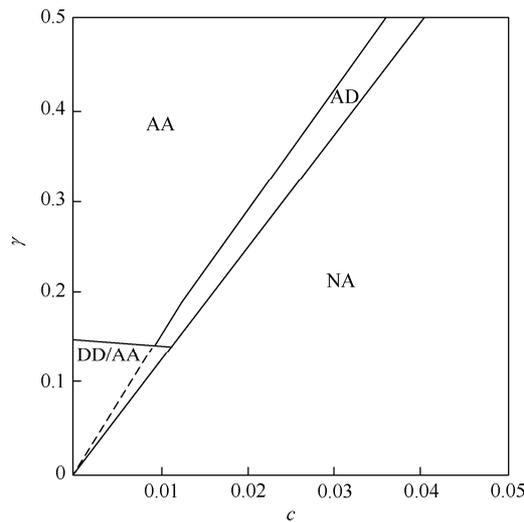


图 5  $\delta = 0.8$  时对平台均衡策略影响

**推论 3:** 当消费者对两平台感知价值相差较大时, 代理-分销模式不会成为两平台均衡策略。

图 6 描绘了当消费者对两平台感知价值相差较大时佣金费率以及单位销售成本对两平台均衡策略选择的影响, 如图 6 所示并不存在代理-分销模式成为均衡策略的区域。代理-分销模式下由平台 1

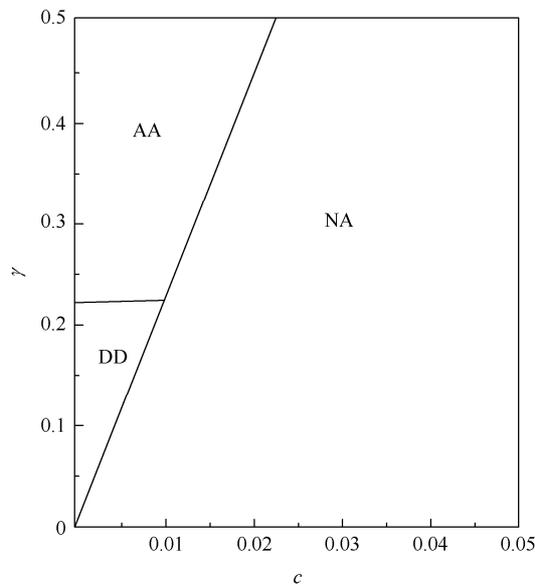


图 6  $\delta = 0.1$  时对平台均衡策略影响

承担成本,随着成本的进一步提升,平台  $h$  需求逐渐提升但平台  $l$  需求不断降低,两平台需求出现两极分化,产生马太效应,显然平台  $h-l$  选择代理-分销模式并不是令市场稳定的均衡策略。以某电商零售平台为例,该平台后期选择将大部分商品业务结构调整自营模式,但是随着头部电商平台逐步引入代理模式,其最终退市。

## 6 结论

本文探讨了差异化佣金费率下电商零售平台销售模式选择问题。研究发现:当佣金费率较低时,两平台均选择分销模式;随着平台  $h$  佣金费率提升,若此时消费者对两平台感知价值相差较大,平台  $h-l$  选择代理-分销模式;随着平台  $l$  佣金费率提升两平台都会选择代理模式,但是若此时佣金费率居中,两平台都选择代理模式的均衡策略成为囚徒困境。当消费者感知价值相差较小以及佣金费率较低时,此时均选择分销或代理模式都会成为均衡策略,但是都选择代理模式成为严格劣势策略而被剔除。

当考虑单位销售成本时,发现在一定条件下两平台均选择代理模式仍然会被作为严格劣势策略而被剔除。当消费者对两平台感知价值相差较大时平台  $h-l$  选择代理-分销模式不会成为均衡策略。除此之外,两平台的纳什均衡策略描述了市场上不同电商零售平台共存时销售模式演变条件,为知名度和市场规模较低的电商零售平台进入市场的模式选择提供了理论参考。

本文的管理意义在于:①探讨了平台设置的差异化佣金费率以及在此基础上存在商品单位销售成本时电商零售平台如何进行销售模式的选择;②用理论验证了不同电商零售平台随着时间发展销售模式改变的过程,为市场上不同平台销售模式选择提供借鉴。未来可以研究当某一平台引入两种不同销售渠道而另一平台引入单一销售渠道时平台的策略选择问题。

## 参考文献

- [1] Liu W H, Yan X Y, Li X, et al. The impacts of market size and data-driven marketing on the sales mode selection in an Internet platform based supply chain[J]. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2020, 136: 101914.
- [2] 李佩,魏航. 分销,平台还是混合?零售商经营模式选择研究[J]. *管理科学学报*, 2018, 21(9): 50-75.
- [3] 张伸,孟庆春,安国政. 电商平台扣点率影响下的双渠道供应链协调定价研究[J]. *中国管理科学*, 2019, 27(10): 44-55.
- [4] 李佩,魏航,王广永,等. 基于产品质量和服务水平的零售商经营模式选择研究[J]. *管理工程学报*, 2020, 34(5): 164-177.
- [5] 刘震,郭强,聂佳佳. 数据驱动营销赋能下制造商平台模式选择研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2022, 42(8): 2160-2173.
- [6] Chen L, Nan G F, Li M Q. Wholesale pricing or agency pricing on online retail platforms: the effects of customer loyalty[J]. *International Journal of Electronic Commerce*, 2018, 22(4): 576-608.
- [7] Pu X J, Sun S X, Shao J. Direct selling, reselling, or agency selling? Manufacturer's online distribution strategies and their impact[J]. *International Journal of Electronic Commerce*, 2020, 24(2): 232-254.
- [8] Tian L, Vakharia A J, Tan Y R, et al. Marketplace, reseller, or hybrid: strategic analysis of an emerging E-commerce model[J]. *Production and Operations Management*, 2018, 27(8): 1595-1610.

- [9] Fu F, Chen S, Yan W. Implications of e-tailers' transition from reselling to the combined reselling and agency selling[J]. *Electronic Commerce Research*, 2021, 23 (3): 1885-1920.
- [10] 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.
- [11] Ryan J K, Sun D, Zhao X Y. Competition and coordination in online marketplaces[J]. *Production and Operations Management*, 2012, 21 (6): 997-1014.
- [12] 石国强, 王勇, 段玉兰, 等. 直销渠道开通的情形下制造商与电商平台合约选择的研究[J]. *管理工程学报*, 2021, 35 (1): 179-188.
- [13] Li X J, Ai X Z. A choice of selling format in the online marketplace with cross-sales supply chain: platform selling or traditional reselling? [J]. *Electronic Commerce Research*, 2019, 21 (2): 393-422.
- [14] Tan Y L, Carrillo J E, Cheng H K. The agency model for digital goods[J]. *Decision Sciences*, 2016, 47 (4): 628-660.
- [15] Abhishek V, Jerath K, Zhang Z J. Agency selling or reselling? Channel structures in electronic retailing[J]. *Management Science*, 2016, 62 (8): 2259-2280.
- [16] Shen Y L, Yang X D, Dai Y E. Manufacturer-retail platform interactions in the presence of a weak retailer[J]. *International Journal of Production Research*, 2019, 57 (9): 2732-2754.
- [17] Li Q, Wang Q S, Song P J. The effects of agency selling on reselling on hybrid retail platforms[J]. *International Journal of Electronic Commerce*, 2019, 23 (4): 524-556.
- [18] 段玉兰, 王勇, 石国强. 考虑电商平台信息共享的平台渠道引入策略[J]. *预测*, 2021, 40 (1): 75-83.

## Research on Platform Sales Mode Selection Under the Influence of Differential Commission Rates

GUO Qiang, YANG Yuanfei, LIU Zhen

(School of Economics and Management, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

**Abstract** This paper studies the sales competition and model selection between a single manufacturer and two differentiated e-commerce retail platforms ( $h-l$  stands for high-low commission rate platform), constructs four supply chain game models, and describes the platform Nash equilibrium strategy under different conditions. The research shows that distribution-distribution model, agent-distribution model and agent-agent model all become the equilibrium strategies of the two platforms under different conditions. Interestingly, the demand of platform  $h$  is always lower than that of platform  $l$  under distribution-agent model. When the difference in consumer perceived value is small and the commission rate is low, multiple equilibria of distribution-agent model and agent-agent model will appear, and agent-agent model will become a strictly dominated strategy and be eliminated. When the commission rate is in the middle, if the platform chooses the agency model, it will be in trouble. In the extended model, this paper discusses the influence of unit sales cost on the choice of equilibrium strategy between the two platforms. It is found that the  $h-l$  choice of agent-distribution model will not be an equilibrium strategy when the perceived value of consumers is very different.

**Key words** E-commerce retail platform, Agency, Distribution

### 作者简介

郭强(1970—),男,西南交通大学经济管理学院教授、博士生导师,研究方向包括运营管理与决策优化分析。E-mail: qguoqguo@163.com。

杨媛斐(1998—),女,西南交通大学经济管理学院2020级硕士研究生,研究方向为物流与供应链管理。E-mail: yuanfei\_yang1998@163.com。

刘震(1994—),男,西南交通大学经济管理学院博士研究生,研究方向为物流与供应链管理。E-mail: liuzhen94@126.com。

## 附 录

**推论 1 证明:**

作差比较模型 DA 下平台  $h$  与平台  $l$  的均衡需求, 具体证明略。

**命题 1 证明:**

比较模型 DD 与 DA 下平台  $l$  的均衡利润差, 得到:

$$\Delta_1 = \Pi_l^{DD^*} - \Pi_l^{DA^*} = -\frac{\delta(\delta^5\gamma - \gamma^2\delta^4 - 20\delta^4\gamma + 154\gamma\delta^2 - 496\gamma\delta^2 - 9\delta^2 + 576\delta\gamma + 48\delta - 64)}{4(\delta - 4)^2(\gamma\delta^2 - 3\delta + 8)^2}$$

当  $\Delta_1 > 0$  时, 此时平台  $l$  选择分销模式收益更高; 当  $\Delta_1 < 0$  时, 此时平台  $l$  选择代理模式收益更高。 $\Delta_1$  分母恒大于 0, 分子是关于  $\gamma$  的开口向上的一元二次函数, 令分子等于 0 得到:

$$\gamma_1 = \frac{\delta^4 - 20\delta^3 + 154\delta^2 - 496\delta + 576 - \chi_1}{2\delta^3} \quad , \quad \gamma_1' = \frac{\delta^4 - 20\delta^3 + 154\delta^2 - 496\delta + 576 + \chi_1}{2\delta^3} \quad , \quad \text{其中}$$

$\chi_1 = \sqrt{\delta^8 - 40\delta^7 + 708\delta^6 - 7152\delta^5 + 44\,672\delta^4 - 175\,616\delta^3 + 423\,168\delta^2 - 571\,392\delta + 331\,776}$ , 通过作图容易判断当  $\gamma_1' > 0.5$ , 令  $f_1 = \gamma_1 - 0.5$ , 求解  $f_1 = 0$  可以得到当  $\delta \in (0, 0.23)$  时,  $\gamma_1 > 0.5$ , 因此在  $\delta \in (0, 0.23)$  时, 分子大于 0, 即  $\Delta_1 > 0$ ; 当  $\delta \in (0.23, 1)$  时,  $\gamma_1 < 0.5$ , 因此在  $\delta \in (0.23, 1)$  时, 若  $\gamma \in (0, \gamma_1)$ , 则分子大于 0, 即  $\Delta_1 > 0$ , 若  $\gamma \in (\gamma_1, 0.5)$ , 则分子小于 0, 即  $\Delta_1 < 0$ 。

比较模型 AD 与 AA 下平台  $l$  的均衡利润差, 得到

$$\Delta_2 = \Pi_l^{AD^*} - \Pi_l^{AA^*} = \frac{\chi_2}{(\delta\gamma - 3\delta + 8)^2(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\delta\gamma - 4\gamma + 4)^2}$$

其中,

$$\begin{aligned} \chi_2 = & \delta\gamma^2(\delta^4\gamma^5 - 7\delta^4\gamma^4 + \delta^3\gamma^5 + 22\delta^4\gamma^3 + 12\delta^3\gamma^4 - 24\delta^4\gamma^2 - 50\delta^3\gamma^3 + 25\delta^2\gamma^4 + 9\delta^4\gamma + 44\delta^3\gamma^2 \\ & - 80\delta^2\gamma^3 + 9\delta^3\gamma + 168\delta^2\gamma^2 + 40\delta\gamma^3 - 18\delta^3 - 208\delta^2\gamma - 200\delta\gamma^2 + 96\delta^2 + 288\delta\gamma + 16\gamma^2 \\ & - 128\delta - 32\gamma + 16) \end{aligned}$$

当  $\Delta_2 > 0$  时, 平台  $l$  选择分销模式收益更高; 当  $\Delta_2 < 0$  时, 平台  $l$  选择代理模式收益更高。类似地, 令  $\Delta_2 = 0$  得到满足条件的  $\delta_1 = g_1(\gamma)$ , 当  $\delta \in (0, \delta_1)$  时,  $\Delta_2 > 0$ ; 当  $\delta \in (\delta_1, 1)$  时,  $\Delta_2 < 0$ 。

比较模型 DD 与 AD 下平台  $h$  的均衡利润差, 得到

$$\Delta_3 = \Pi_h^{DD^*} - \Pi_h^{AD^*} = \frac{\chi_3}{4(\delta - 4)^2(\delta\gamma - 3\delta + 8)^2}$$

其中,

$\chi_3 = \delta^4\gamma^2 - 15\delta^4\gamma - 4\delta^3\gamma^2 + 9\delta^4 + 160\delta^3\gamma + 4\delta^2\gamma^2 - 84\delta^3 - 680\delta^2\gamma + 292\delta^2 + 1344\delta\gamma - 448\delta - 1024\gamma + 256$ , 当  $\Delta_3 > 0$  时, 平台  $h$  选择分销模式收益更高; 当  $\Delta_3 < 0$  时, 平台  $h$  选择代理模式收益更高。类似地,  $\Delta_3$  分母恒大于 0, 分子是关于  $\gamma$  的开口向上的一元二次函数, 令分子等于 0 得到

$$\gamma_2 = \frac{(5\delta^3 - 40\delta^2 + 120\delta - 128 + \chi_4)(3\delta - 8)}{2\delta^2(\delta - 2)^2}$$

$$\gamma_2' = \frac{(5\delta^3 - 40\delta^2 + 120\delta - 128 - \chi_4)(3\delta - 8)}{2\delta^2(\delta - 2)^2}$$

其中,  $\chi_4 = \sqrt{(21\delta^4 - 200\delta^3 + 768\delta^2 - 1408\delta + 1024)(\delta - 4)^2}$ , 容易判断  $\gamma_2 < 0.5$ ,  $\gamma_2' > 0.5$ 。则当  $\gamma \in (0, \gamma_2)$

时,  $\Delta_3 > 0$ ; 当  $\gamma \in (\gamma_2, 0.5)$  时,  $\Delta_3 < 0$ 。

比较模型 DA 与 AA 下平台  $h$  的均衡利润差得到

$$\Delta_4 = \Pi_h^{DA^*} - \Pi_h^{AA^*} = \frac{\chi_5}{(\delta^2\gamma - 3\delta + 8)^2(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\delta\gamma - 4\gamma + 4)^2}$$

其中,

$$\begin{aligned} \chi_5 = & \delta^8\gamma^6 - 2\delta^7\gamma^7 + 8\delta^7\gamma^6 - 4\delta^6\gamma^7 - 12\delta^7\gamma^5 + 33\delta^6\gamma^6 - 72\delta^6\gamma^5 + 60\delta^6\gamma^4 - 112\delta^5\gamma^5 - 64\delta^4\gamma^5 \\ & + 244\delta^5\gamma^4 + 236\delta^4\gamma^5 - 160\delta^5\gamma^3 - 24\delta^4\gamma^4 + 192\delta^3\gamma^5 - 360\delta^4\gamma^3 - 784\delta^3\gamma^4 - 256\delta^2\gamma^5 + 240\delta^4\gamma^2 \\ & + 622\delta^3\gamma^3 + 356\delta^2\gamma^4 + 146\delta^3\gamma^2 + 572\delta^2\gamma^3 + 512\delta\gamma^4 - 192\delta^3 - 888\delta^2\gamma^2 - 1056\delta\gamma^3 + 156\delta^2\gamma \\ & + 352\delta\gamma^2 - 256\gamma^3 + 64\delta^2 + 320\delta\gamma + 576\gamma^2 - 128\delta - 384\gamma + 64 \end{aligned}$$

当  $\Delta_4 > 0$  时, 平台  $h$  选择分销模式收益更高; 当  $\Delta_4 < 0$  时, 平台  $h$  选择代理模式收益更高。类似地, 令  $\Delta_4 = 0$  得到满足条件的  $\gamma_3 = g_2(\delta)$ , 当  $\gamma \in (0, \gamma_3)$  时,  $\Delta_4 > 0$ ; 当  $\gamma \in (\gamma_3, 0.5)$  时,  $\Delta_4 < 0$ 。

将以上结果综合得到命题 1 结论。

**命题 2 证明:**

$$\begin{aligned} \Delta_5 = \Pi_h^{DD^*} - \Pi_h^{AA^*} &= \frac{\chi_6}{4(\delta - 4)^2(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\delta\gamma - 4\gamma + 4)^2} \\ \Delta_6 = \Pi_t^{DD^*} - \Pi_t^{AA^*} &= \frac{\chi_7}{4(\delta - 4)^2(\delta^2\gamma^2 + 3\delta\gamma^2 - 4\delta\gamma - 4\gamma + 4)^2} \end{aligned}$$

其中,

$$\begin{aligned} \chi_6 = & \delta^6\gamma^4 - 8\delta^5\gamma^5 + 10\delta^5\gamma^4 + 48\delta^4\gamma^5 - 8\delta^5\gamma^3 - 27\delta^4\gamma^4 - 32\delta^4\gamma^3 - 236\delta^3\gamma^4 - 256\delta^2\gamma^5 + 24\delta^4\gamma^2 \\ & + 256\delta^3\gamma^3 + 548\delta^2\gamma^4 + 16\delta^2\gamma^3 + 512\delta\gamma^4 - 32\delta^3\gamma - 400\delta^2\gamma^2 - 1120\delta\gamma^3 + 80\delta^2\gamma + 544\delta\gamma^2 \\ & - 256\gamma^3 + 16\delta^2 + 128\delta\gamma + 576\gamma^2 - 64\delta - 384\gamma + 64 \\ \chi_7 = & \delta(4\delta^4\gamma^5 - 7\delta^4\gamma^4 - 28\delta^3\gamma^5 + 4\delta^4\gamma^3 + 54\delta^3\gamma^4 + 32\delta^2\gamma^5 - 20\delta^3\gamma^3 + 9\delta^2\gamma^4 + 64\delta\gamma^5 \\ & - 8\delta^3\gamma^2 - 128\delta^2\gamma^3 - 256\delta\gamma^4 + 88\delta^2\gamma^2 + 296\delta\gamma^3 - 72\delta\gamma^2 - 32\delta\gamma + 16\gamma^2 - 32\gamma + 16) \end{aligned}$$

令  $\Delta_5 = 0$  求得  $\gamma_4 = g_3(\delta)$ , 则当  $\gamma \in (0, \gamma_4)$  时,  $\Delta_5 > 0$ ; 当  $\gamma \in (\gamma_4, 0.5)$  时,  $\Delta_5 < 0$ 。将其与 AA 均衡策略进行比较发现有交集, 即当  $\delta \in (\delta_1, 1)$ ,  $\gamma \in (\gamma_3, \gamma_4)$  时,  $\Delta_5 > 0$  且  $\Delta_6 > 0$ , 命题 2 得证。

**命题 3 证明:**

将各个模型下制造商的利润进行作差对比, 首先制造商的均衡利润分别为  $\Pi_m^{DD^*} = \frac{1}{2(4-\delta)}$ 、

$\Pi_m^{AD^*} = \frac{(4\gamma-3)\delta-8\gamma+8}{32+(4\gamma-12)\delta}$ 、 $\Pi_m^{AA^*} = \frac{(\gamma-1)^2(1-\delta\gamma)}{4+(\delta^2+3\delta)\gamma^2-(4\delta+4)\gamma}$ 。分别将 AD 与 AA 模式下的制造商利润与

DD 模式下的制造商利润进行作差比较, 令  $\mu_1 = \Pi_m^{DD^*} - \Pi_m^{AD^*} = \frac{4\delta^2\gamma-3\delta^2-22\delta\gamma+14\delta+32\gamma-16}{4(4-\delta)(\delta\gamma-3\delta+8)}$ , 发现

分母大于 0 恒成立, 分子是关于  $\gamma$  的一元一次函数, 令分子等于 0, 得到  $\gamma_5 = \frac{3\delta^2-14\delta+16}{2(2\delta^2-11\delta+16)} < 0.5$ 。

当  $\gamma \in (0, \gamma_5)$  时,  $\Pi_m^{DD^*} < \Pi_m^{AD^*}$ ; 否则  $\Pi_m^{DD^*} > \Pi_m^{AD^*}$ 。

令  $\mu_2 = \Pi_m^{DD^*} - \Pi_m^{AA^*} = \frac{(2\delta^2-8\delta)\gamma^3+(11\delta-5\delta^2+8)\gamma^2+(2\delta^2-12)\gamma-2\delta+4}{2(4+(\delta^2+3\delta)\gamma^2-(4\delta+4)\gamma)(\delta-4)}$ , 与上述证明过程类似,

发现上述式子分子是关于  $\gamma$  的一元三次函数, 则采用盛金公式判别根的存在情况, 令  $a = 2\delta^2 - 8\delta$ 、 $b = 11\delta - 5\delta^2 + 8$ 、 $c' = 2\delta^2 - 12$ 、 $d = -2\delta + 4$  且  $A = b^2 - 3ac'$ 、 $B = b^2 - 9ad$ 、 $C = c'^2 - 3bd$ , 判别式

$\Delta = B^2 - 4AC < 0$ ，表明求解分子可以得到三个不相等的实根，分别为  $\gamma_6 = \frac{-b + \sqrt{A} \left( \cos \frac{\theta}{3} + \sqrt{3} \sin \frac{\theta}{3} \right)}{3a}$ 、  
 $\gamma'_6 = \frac{-b - 2\sqrt{A} \cos \frac{\theta}{3}}{3a}$ 、 $\gamma''_6 = \frac{-b + \sqrt{A} \left( \cos \frac{\theta}{3} - \sqrt{3} \sin \frac{\theta}{3} \right)}{3a}$ ，其中  $\theta = \arccos T$ ， $T = \frac{2Ab - 3aB}{2\sqrt{A^3}}$ 。在满足  $0 < \gamma < 0.5$  前提下符合条件的根为  $\gamma_6$ 。此时，当  $\gamma \in (0, \gamma_6)$  时， $\mu_2 < 0$ ，即  $\Pi_m^{DD^*} < \Pi_m^{AA^*}$ ；否则  $\mu_2 > 0$ ，即  $\Pi_m^{DD^*} > \Pi_m^{AA^*}$ 。

将其与两平台利润和 DD 基准情况对比的结果结合，得到命题 3 的结论。