

基于供应商入侵的两级供应链批量博弈及决策

谢 军, 谢 菲, 易东波, 徐逸钊

(南昌工程学院 工商管理学院, 南昌 330099)

摘要:考虑由一个供应商和一个零售商组成的两级供应链, 构建了三阶段博弈模型, 研究在不对称信息下供应商入侵对零售商订单量及供应商库存量决策的影响。通过设计市场规模阈值及调查市场规模, 进而得出每一阶段下供应商和零售商的利润。对 3 个阶段供应商和零售商利润先后进行比较分析, 发现当后一阶段利润大于前一阶段时, 供应链成员才会对订单量及库存量进行调整, 从而得出在每阶段零售商订单数量及供应商库存数量范围。结果表明, 供应商入侵在一定的零售商订单量及供应商库存量范围内可以提高供应链利润。

关键词:供应商入侵; 两级供应链; 批量博弈; 不对称信息

中图分类号:F253.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)06-0264-07

随着电子商务的发展, 零售商不仅要考虑与其他零售商之间的竞争, 还要考虑供应商建立直销渠道对自身利润的影响。如今供应商入侵问题受到越来越多关注, 如宝洁公司、珠海格力电器有限公司、联想集团有限公司等都不再不仅限于传统销售渠道, 同时也建立了其直销渠道。

1 文献研究

对于供应商入侵问题的研究, Fein 和 Anderson^[1]研究发现供应商入侵可能会对零售商销售产品产生不利影响。且 Frazier 和 Lassar^[2]提到供应商入侵会影响品牌形象, 对供应链整体绩效产生影响。然而, 有几项研究表明, 供应商入侵可以使零售商和供应商都受益。如 Tasy^[3]等研究了在信息对称情况下, 供应商和零售商都施加销售努力, 供应商入侵的结果对供应商和零售商都有利。进一步的, Arya 等^[4]考虑在信息对称情况下, 供应商入侵使供应商可以控制零售市场的销售价格, 从而促使其降低批发价格, 这两种效果的结合减轻了双重边缘化, 从而使零售商和供应商都受益。Li 等^[5]、Kong 等^[6]在前者涉及的双重边缘化方面进而又提出了信息不对称下的供应商入侵, 结果表明, 当市场规模较小时, 零售商会刻意向下扭曲订单量, 从而放大双重边缘化, 可能使不利于双方收益。Li 等^[7]进一步将对不对称信息下的供应商入侵问题扩展到可以使用非线性定价的情况, 并

得出供应商入侵可以造成零售商和供应商双亏、亏-赢、赢-亏的结果。祝勇等^[8]以伯川德模型作为竞争背景对不对称信息下的供应商入侵展开研究, 对比在信息对称下和信息不对称下供应链成员的收益。除供应商可入侵外, 刘盾等^[9]研究了零售商入侵, 以及王先甲和周亚平^[10]研究了供应链入侵。

而针对两级供应链的研究, 首先有许多学者考虑单级供应链下的入侵, 对于单级供应链下入侵的研究, 常见的是寡头垄断市场, 研究在该情形在位企业如何防止潜在企业入侵的策略, 如可以通过广告策略^[11]、采购策略^[12]以及通过捆绑两种产品的策略^[13]等防止潜在企业的入侵。然后是在两级供应链下的研究, Schultz^[14]研究一个零售商、一个供应商以及一个潜在零售商下的入侵。进一步的, Tyagi^[15]考虑由一个供应商和许多下游零售商组成的两级供应链, 得出入侵的零售商越多, 对消费者越不利。在考虑一个零售商和一个供应商的两级供应链入侵模型下, 李婷婷^[16]进而引入公平性偏好, 研究其对零售商利润以及系统利润的影响。

另外, 基于不对称信息下的供应商入侵, 很少有文献提到供应商可以自行观察市场规模的情况。而在实践中, 不仅限于零售商可以通过观察市场规模决定其订单量, 供应商企业也有具有自行观察市场规模的能力, 并通过其自行观察的市

收稿日期:2022-03-06

基金项目:江西省高校人文社会科学研究青年项目(GL18208); 江西省教育厅科技一般项目(GJJ171002)。

作者简介:谢军(1982—), 男, 湖北仙桃人, 南昌工程学院工商管理学院, 讲师, 博士研究生, 研究方向为绿色供应链、技术经济。

场规模决定直销渠道的库存量。因此,针对已有文献的局限性,考虑由一个零售商和一个可自行观察市场规模的供应商组成的两级供应链,构建不对称信息下的供应商入侵批量博弈模型,研究在不同阶段供应链成员的利润。

2 符号说明及基本假设

2.1 符号说明

本文研究的对象是一个两级供应链,链由一位零售商和一位有能力入侵的供应商构成。供应商可以通过零售商销售产品,同时,供应商可以建立一个将产品直接销售给终端消费者的直接渠道。部分相关符号及说明见表1。

表1 部分相关符号及说明

符号	说明
a_i	表示实际的市场规模, $i \in \{H, L\}$ $i=L$ 为大规模, $i=H$ 为小规模, 且 $a_L > a_H$
a_j	表示供应商根据阈值相信的市场规模, $i \in \{H, L\}$, $i=L$ 为大规模, $i=H$ 为小规模
q_R	表示第1、2阶段零售商的订单量, 且 $q_R = \frac{a_i - 2w + c}{2}$
q_R^0	表示第3阶段零售商的订单量
q_S^i	表示第 <i>i</i> 阶段供应商的库存量, $i = 1, 2, 3$
$\hat{q}_j(w)$	表示供应商判断市场规模大小阈值
Π_R^i	表示第 <i>i</i> 阶段零售商的利润, $i = 1, 2, 3$
Π_S^i	表示第 <i>i</i> 阶段供应商的利润, $i = 1, 2, 3$
w	表示供应商提供的批发价, 为常数
c	表示供应商的销售成本, 为常数
p_i	表示第 <i>i</i> 阶段的市场清算价格, $i = 1, 2, 3$

2.2 基本假设

1) 由于供应商的生产成本、零售商的销售成本对结果并无影响, 因此可以将这两项成本化为零。消费者需求遵循一个线性函数 $P = a - Q$, 其中 a 代表市场规模, Q 为消费者需求, P 为市场出清价格, 即在 P 价格下, 供应商的产量或零售商批发的订单量正好满足终端消费者的需求, 即供应商和零售商的账面余额刚好为零, 也被称为均衡价格。值得注意的是, 在这个函数中, 将斜率归一化为-1。

2) 假设供应商可以自行观察市场规模, 零售商的订单中所反映的市场规模不一定真实, 若零售商向下扭曲订单量, 供应商则以为市场需求较小, 将造成供不应求的情况, 从而影响供应商的收益。因此从第2阶段开始, 供应商不再相信零售商订单所反映的市场规模, 并且自行观察市场规模, 并根据自行观察到的市场需求决定其直销渠道的库存量,

和供应商生产成本、零售商销售成本一样, 将供应商观察市场规模成本化为零。

3) 在3个阶段的模型中, 认为供应商提供的批发价格、供应商的销售成本为常数。并且从先前的文献[5]中可以了解到, 在模型的第1阶段和第2阶段零售商的订单量为 $q_R = \frac{a_i - 2w + c}{2}$, 而零售商在第2阶段末发现到供应商会自行观察市场规模, 不再根据订单量 q_R 来判断市场规模, 因此, 零售商为不降低利润, 不得不改变之前的订单量, 而按对双方来说利润最大的方案决定其订单量 q_R^0 。

3 各阶段博弈模型分析

3.1 第1阶段

图1描绘的是第1阶段的发展时间线。首先, 供应商向零售商提供一份批发合同, 并且批发价格为 w 。然后, 零售商观察市场规模 $a_i, i \in \{H, L\}$ 之后, 可决定其订单量 q_R , 但该订单量不一定符合真正的市场需求, 零售商有可能向下扭曲订单量, 这个过程被称为信号博弈。在第1阶段, 供应商选择相信零售商的订单量反映了真实的市场规模, 并根据该市场规模决定其直销渠道的库存量 q_S 。



图1 第1阶段发展时间线

供应商在收到零售商的订单后, 通过设立阈值的方式来判断市场规模。用 $a_j(q_R)$ 来表示供应商相信的市场规模, 显而易见的是, 当零售商的订单量越大时, 供应商认为市场规模越大, 反之, 则越小。设立一个阈值, 记为 $\hat{q}_j(w)$, q_R 大于这个阈值时, 认为供应商相信该阶段下的市场需求较大, 反之, 当小于等于这个阈值时, 供应商认为市场需求较小, 即可以表达为

$$a_j(q_R) = \begin{cases} a_H, & q_R > \hat{q}_j(w) \\ a_L, & q_R \leq \hat{q}_j(w) \end{cases} \tag{1}$$

此时供应商认为的市场清算价格为 $p_1^R = a - Q = a_j(q_R) - q_R - q_S^1 - c$, 因此, 可以通过以下公式得出第1阶段供应商的直销渠道的库存量。

$$\max_{q_S^1} = [a_j(q_R) - q_R - q_S^1 - c]q_S^1 \tag{2}$$

可得第1阶段供应商直销渠道的库存量为

$$q_S^1 = \frac{a_j(q_R) - q_R - c}{2} = \frac{2a_j(q_R) - a_i + 2\tau - 3c}{4} \quad (3)$$

而真正的市场清算价格为 $p_1 = a - Q = a_i - q_R - q_S^1 - c$, 因此可以求得零售商的利润为

$$\Pi_R^1 = (p - \tau)q_R = [a_i - q_R - q_S^1 - \tau]q_R = \frac{(a_i - 2\tau + c)[3a_i - 2a_j(q_R) - 2\tau + c]}{8} \quad (4)$$

供应商的利润为

$$\Pi_S^1 = (p - c)q_R = (a_i - q_R - q_S^1 - c)q_S^1 = \frac{[2a_j(q_R) - a_i + 2\tau - 3c][3a_i - 2a_j(q_R) + 2\tau - 3c]}{16} \quad (5)$$

3.2 第2阶段

图2描绘的是第2阶段的发展时间线。首先, 供应商仍然提供一份批发价为 τ 的批发合同。然后, 零售商在观察市场规模 $a_i, i \in \{H, L\}$ 后, 决定同第1阶段采取一样的订单数量, 即 $q_R = \frac{a_i - 2\tau + c}{2}$ 。但同第1阶段不同的是, 这一阶段供应商不再相信零售商的订单所反映的市场规模, 认为零售商有意扭曲订单量, 因此零售商自行观察市场规模 $a_i, i \in \{H, L\}$, 并且其根据自行观察的市场规模, 决定直销渠道的库存量 q_S^2 。

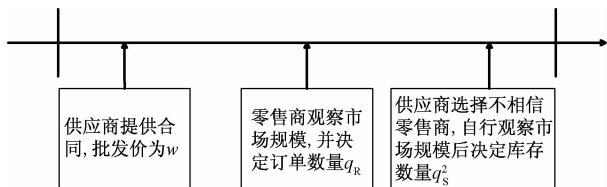


图2 第2阶段发展时间线

在这一阶段, 市场清算价格为 $p_2 = a_i - q_R - q_S^2$, 因此, 可以通过以下公式得出第2阶段供应商的直销渠道的库存量。

$$\max_{q_S^2} = [a_i - q_R - q_S^2 - c]q_S^2 \quad (6)$$

可得第2阶段供应商直销渠道的库存量为

$$q_S^2 = \frac{a_i - q_R - c}{2} = \frac{a_i + 2\tau - 3c}{4} \quad (7)$$

因此, 可以求得这1阶段下零售商的利润为

$$\Pi_R^2 = (p - \tau)q_R = (a_i - q_R - q_S^2 - \tau)q_R = \frac{(a_i - 2\tau + c)^2}{8} \quad (8)$$

以及供应商的利润为

$$\Pi_S^2 = (p - c)q_S^2 = (a_i - q_R - q_S^2 - \tau)q_S^2 = \frac{(a_i + 2\tau - 3c)^2}{16} \quad (9)$$

3.3 第3阶段

图3描绘的是第3阶段的发展时间线。首先, 供应商提供批发合同, 批发价仍然为 τ 。然后, 通过第2阶段, 零售商发现供应商已经自行观察市场规模, 不再按 q_R 所反映的市场规模决定其库存量。因此, 零售商在观察市场规模后, 通过计算得出对双方来说利润最大的方案, 假设在该方案下, 供应商的库存量和零售商的订单量分别为 q_S^0, q_R^0 , 因此, 零售商决定其订单量为 q_R^0 。供应商观察市场规模后, 并没有按 q_S^0 决定其库存量, 而是按市场规模及零售商的订单决定其直销渠道的库存量为 q_S^3 。

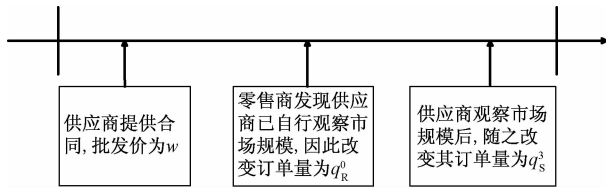


图3 第3阶段发展时间线

零售商要求出对双方来说利润最大时的的订单量, 在该方案下, 市场清算价格 $p_3^0 = a_i - q_R^0 - q_S^0$, 因此, 可以通过以下公式得出零售商的订单函数。

$$\max_{q_R^0} = [a_i - q_R^0 - q_S^0 - \tau]q_R^0 \quad (10)$$

可得零售商订单函数 q_R^0 , 该订单量存在一个未知量 q_S^0 。

$$q_R^0 = \frac{a_i - q_S^0 - \tau}{2} \quad (11)$$

通过同样的方法, 可以求出在该方案下供应商直销渠道的库存函数:

$$\max_{q_S^0} = [a_i - q_R^0 - q_S^0 - c]q_S^0 \quad (12)$$

即供应商直销渠道的库存函数为

$$q_S^0 = \frac{a_i - q_R^0 - c}{2} \quad (13)$$

将 q_S^0 代入到 q_R^0 中得到零售商的订单量为

$$q_R^0 = \frac{a_i - \frac{a_i - q_S^0 - c}{2} - \tau}{2} = \frac{a_i + c - 2\tau}{3} \quad (14)$$

因此, 得到供应商直销渠道的库存量为

$$q_S^0 = \frac{a_i - \frac{a_i + c - 2\tau}{3} - c}{2} = \frac{a_i - 2c + \tau}{3} \quad (15)$$

零售商的订单量为 $q_R^0 = \frac{a_i + c - 2\tau}{3}$, 可求出

该方案下零售商在第 3 阶段的利润:

$$\Pi_R^0 = (p - w)q_R^0 = (a_i - q_R^0 - q_S^0 - w)q_R^0 = \frac{(a_i + c - 2w)^2}{9} \tag{16}$$

若供应商采取该方案,则供应商的直销渠道的库存量为 $q_S^0 = \frac{a_i - 2c + w}{3}$, 其利润为

$$\Pi_S^0 = (p - c)q_S^0 = (a_i - q_R^0 - q_S^0 - c)q_S^0 = \frac{(a_i - 2c + w)^2}{9} \tag{17}$$

供应商在观察市场规模后,计算出在对供应商利润最大的条件下的直销渠道库存量,记为 q_S^g , 在该库存量下,供应商的利润记为 Π_S^g 。则在该情况下,市场清算价格为 $p_3^g = a_i - q_R^0 - q_S^g$, 因此,可以通过以下式得出供应商该方案下的直销渠道的库存量。

$$\max_{q_S^g} = [a_i - q_R^0 - q_S^g - c]q_S^g \tag{18}$$

可得在该方案下供应商直销渠道的库存量为

$$q_S^g = \frac{2a_i - 4c + 2w}{3} \tag{19}$$

因此,得到供应商的利润为

$$\Pi_S^g = (p - c)q_R = (a_i - q_R^0 - q_S^g - c)q_S^g = \frac{(2a_i - 4c + 2w)^2}{9} \tag{19}$$

通过比较供应商在这两个方案下的利润,可以得出供应商第 3 阶段直销渠道的库存量 q_S^3 以及利润 Π_S^3 , 即

$$\frac{\Pi_S^g}{\Pi_S^0} = \frac{\frac{4(a_i - c + w)^2}{9}}{\frac{(a_i - c + w)^2}{9}} = 4 \tag{21}$$

由于 $\frac{(a_i - c + w)^2}{9} \geq 0$, 可以得到 $\Pi_S^g \geq \Pi_S^0$, 因此,第 3 阶段供应商的库存量为

$$q_S^3 = q_S^g = \frac{2a_i - 4c + 2w}{3} \tag{22}$$

以及第 3 阶段供应商的利润为

$$\Pi_S^3 = \Pi_S^g = \frac{(2a_i - 4c + 2w)^2}{9} \tag{23}$$

因此,零售商的利润不再是之前算到的 Π_R^0 , 因为供应商不按零售商计划的方案订货,则市场清算价格 p_3 不再是之前零售商所求得的 $p_3^0 = a_i - q_R^0 - q_S^0$, 而是 $p_3^g = a_i - q_R^0 - q_S^3$ 。则第 3 阶段零售商真正利润为

$$\Pi_R^3 = (p - w)q_R^0 = (a_i - q_R^0 - q_S^3 - w)q_R^0 = \frac{(a_i + c - 2w)(2c - 2w)}{3} \tag{24}$$

4 三阶段利润分析

通过三阶段博弈模型分析,得到供应商和零售商在每一阶段的利润,发现当下一阶段利润大于上一阶段时,供应商和零售商才会对改变其订单量或库存量。通过以上分析,整理出三阶段的零售商和供应商利润,见表 2。

表 2 三阶段零售商及供应商利润

零售商及供应商	第 1 阶段	第 2 阶段	第 3 阶段
零售商	$\frac{(a_i - 2w + c)[3a_i - 2a_j(q_R) - 2w + c]}{8}$	$\frac{(a_i - 2w + c)^2}{8}$	$\frac{(a_i + c - 2w)(2c - 2w)}{3}$
供应商	$\frac{[2a_j(q_R) - a_i + 2w - 3c][3a_i - 2a_j(q_R) + 2w - 3c]}{16}$	$\frac{(a_i + 2w - 3c)^2}{16}$	$\frac{(2a_i - 4c + 2w)^2}{9}$

4.1 零售商利润分析

对于零售商,第 2 阶段并没有改变其订单量,而是从第 3 阶段开始改变其订单量,因此,零售商第 3 阶段的利润应大于第 2 阶段,即

$$\frac{(a_i + c - 2w)(2c - 2w)}{3} - \frac{(a_i - 2w + c)^2}{8} > 0 \tag{25}$$

可得

$$\frac{(4w - 10c) - \sqrt{(10c - 4w)^2 + 12(13c^2 - 44w^2 - 36wc)}}{-6} < a_i \tag{26}$$

$$a_i < \frac{(4w - 10c) + \sqrt{(10c - 4w)^2 + 12(13c^2 - 44w^2 - 36wc)}}{-6} \tag{27}$$

因此,可以得到第 2 阶段零售商的订单范围,即

$$q_R^2 > \frac{\left[\frac{(4w - 10c) - \sqrt{(10c - 4w)^2 + 12(13c^2 - 44w^2 - 36wc)}}{-6} - 2w + c \right]^2}{8} \tag{28}$$

$$\left[\frac{(4w-10c) + \sqrt{(10c-4w)^2 + 12(13c^2 - 44w^2 - 36wx)}}{-6} - 2w + c \right]^2 < q_R^2 \quad (29)$$

以及第3阶段零售商的订单范围

$$\frac{\left[\frac{(4w-10c) - \sqrt{(10c-4w)^2 + 12(13c^2 - 44w^2 - 36wx)}}{-6} + c - 2w \right] (2c - 2w)}{3} < q_R^3 \quad (30)$$

$$q_R^3 > \frac{\left[\frac{(4w-10c) + \sqrt{(10c-4w)^2 + 12(13c^2 - 44w^2 - 36wx)}}{-6} + c - 2w \right] (2c - 2w)}{3} \quad (31)$$

4.2 供应商利润分析

由于供应商在第2阶段及第3阶段都对其直销渠道的库存量进行改变,因此,供应商第2阶段的利润应大于第1阶段,第3阶段的利润应大于第2阶段。

当供应商第3阶段利润大于第2阶段利润时,可以得出以下方程:

$$\frac{(2a_i - 4c + 2w)^2}{9} - \frac{(a_i + 2w - 3c)^2}{16} > 0 \quad (32)$$

可得

$$a_i > \frac{7c - 2w}{5} \quad (33)$$

因此,可以得到供应商在第2阶段的库存量范围,即

$$q_s^2 > \frac{\left(\frac{7c - 2w}{5} + w - 3c \right)^2}{16} \quad (34)$$

以及第3阶段供应商的库存量范围:

$$q_s^3 > \frac{\left(\frac{14c - 4w}{5} - 4c + 2w \right)^2}{9} \quad (35)$$

当供应商第2阶段利润大于第1阶段利润时,可以得出以下方程:

$$\frac{(a_i + 2w - 3c)^2}{16} - \frac{[2a_j(q_R) + a_i + 2w - 3c][3a_i - 2a_j(q_R) + 2w - 3c]}{8} > 0 \quad (36)$$

分为以下几个方面讨论:

1) 当供应商相信的市场规模等于真正的市场规模时,即 $a_j(q_R) = a_i$, 都为大市场规模或小市场规模,供应商在第1阶段的利润为

$$\Pi_s^1 = \frac{(a_i + 2w - 3c)^2}{16} \quad (37)$$

可知在该情况下供应商第1阶段的利润等于第2阶段的利润。这并非偶然,因为在第2阶段,零售商没有对其订单数量进行调整,而对比第1阶段,供应商观察了市场规模,因此,其订单量不

再根据零售商的订单反映的市场规模,即不再其根据阈值推断出的市场规模决定库存量,而是根据真正的市场规模决定其直销渠道的库存量。因此,如果在第1阶段零售商相信的市场规模即为真正的市场规模,则两个阶段的市场清算价格一样,供应商直销渠道的库存量一样,两阶段的利润也一样。

2) 当供应商相信的市场规模不等于真正的市场规模时,又可分为两个方面,第一是当供应商相信的市场规模为大市场规模,而真正的市场规模为小市场规模,即 $a_j(q_R) = a_L$, $a_i = a_H$ 。第二是供应商相信的市场规模为小市场规模,而真正的市场规模为大市场规模,即 $a_j(q_R) = a_H$, $a_i = a_L$ 。

当供应商相信的市场规模为大市场规模,而真正的市场规模为小市场规模,可以得到当第2阶段利润大于第1阶段时为以下方程:

$$\frac{(a_H + 2w - 3c)^2}{16} - \frac{[2a_L - a_H + 2w - 3c][3a_H - 2a_L + 2w - 3c]}{16} > 0 \quad (38)$$

由于大市场规模大于小市场规模,即 $a_L > a_H$, 因此, $2a_L - a_H > a_H$, $3a_H - 2a_L > a_H$, 即可以得到

$$\frac{(a_H + 2w - 3c)^2}{16} - \frac{[2a_L - a_H + 2w - 3c][3a_H - 2a_L + 2w - 3c]}{16} < 0 \quad (39)$$

因此,当供应商相信的市场规模为大市场规模,而真正的市场规模为小市场规模时,无论供应商直销渠道的库存数量在什么范围,第2阶段的利润都大于第1阶段的利润。

当供应商相信的市场规模为小市场规模,而真正的市场规模为大市场规模,且第2阶段利润大于第1阶段时,可以得到以下方程:

$$\frac{(a_L + 2w - 3c)^2}{16} - \frac{[2a_H - a_L + 2w - 3c][3a_L - 2a_H + 2w - 3c]}{16} > 0 \tag{40}$$

由于大市场规模大于小市场规模,即 $a_L > a_H$, 因此, $2a_H - a_L < a_L, 3a_L - 2a_H > a_L$, 即可以得到

$$\frac{(a_L + 2w - 3c)^2}{16} - \frac{[2a_H - a_L + 2w - 3c][3a_L - 2a_H + 2w - 3c]}{16} > 0 \tag{41}$$

因此,当供应商相信的市场规模为小市场规模,而真正的市场规模为大市场规模,无论供应商直销渠道的库存数量在什么范围,第 2 阶段的利润都大于第 1 阶段的利润。

5 结论

在先前文献研究的基础上,针对信息不对称下的供应商入侵,引入零售商可自行观察市场规模的两级供应链模型,通过 3 个阶段的批量博弈求得在三阶段下供应商直销渠道库存量、零售商订单量,以及每一阶段下供应链成员的利润。通过比较分析三阶段下供应商和零售商的利润,并得出以下结论:

1)传统的观点认为,供应商入侵对于零售商是不利的,供应商入侵会降低零售商的利润,而且可能不利于供应链的整体绩效。对于零售商而言,供应商入侵后,当发现供应商已经自行观察市场规模,应及时改变其订货策略,不再向下扭曲订单量,则在一定的订单范围内,零售商的利润可以增加。因此,供应商入侵并非总是带来负面影响。

2)对于供应商而言,入侵的目的是带来更高的利润,否则供应商不会选择入侵,结果表明,当供应商直销渠道的库存量在一定范围内,以及在一定的市场规模下,供应商可以在每一阶段增加利润。因此供应商入侵可以给供应商带来更高的收益,也可以提高供应链的整体绩效,从而达到“双赢”的效果。

3)当供应商不自行观察市场规模,而是通过设立阈值,根据零售商订单判断市场规模大小时,不同情况下供应商的利润不同。当供应商根据阈值所相信的市场规模为小市场规模,而真正的市场规模为大市场规模,相对其他两种情况供应商利润最大。当供应商根据阈值所相信的市场规模为大市场规模,而真正的市场规模为小市场规模,相对其

他两种情况供应商利润最小。当供应商根据阈值相信的市场规模与真正的市场规模相等时,此时供应商利润介于其他两种之间。

4)供应商自行观察市场规模不一定会给供应商带来更高的利润,当供应商根据阈值相信的市场规模与真正的市场规模相等时,与供应商自行观察市场规模是等效的,而根据上一个结论可知,此时的利润并非是最大的,此时的利润小于当供应商根据阈值所相信的市场规模为小市场规模,而真正的市场规模为大市场规模时的利润。

参考文献

[1] FEIN A J, ANDERSON E. Patterns of credible commitments; territory and brand selectivity in industrial distribution channels[J]. Journal of Marketing, 1997, 61(2): 19-34.

[2] FRAZIER G L, LASSAR W M. Determinants of distribution intensity[J]. National Marketing review, 1996, 60(4): 39-51.

[3] TSYA A A, AGRAWAL N. Channel conflict and coordination in the e-commerce age[J]. Production and Operations management, 2004, 13(1): 93-110

[4] ARYA A, MITTENDORF B, SAPPINGTON D E M. The bright side of supplier encroachment[J]. Marketing Science, 2007, 26(5): 651-659.

[5] LI Z X, GILBERT S M, LAI G M. Supplier encroachment under asymmetric information[J]. Management Science, 2014, 60(2): 449-462.

[6] KONG G W, RAJAGOPALAN S, ZHANG H. Revenue sharing and information leakage in a supply chain[J]. Management Science, 2013, 59(3): 556-572.

[7] LI Z X, GILBERT S M, LAI G M. Supplier encroachment as an enhancement or a hindrance to nonlinear pricing[J]. Production and Operations Management, 2015, 24(1): 89-109.

[8] 祝勇, 罗茂, 邱小平, 等. 不对称信息下考虑伯川德竞争的供应商侵入问题研究[J]. 四川师范大学学报(自然科学版), 2020, 43(1): 132-142.

[9] 刘盾, 宋慧玲, 聂佳佳. 放弃制造品牌? 制造商入侵与自有品牌引入的博弈分析[J]. 工业工程, 2020, 23(1): 35-43, 58.

[10] 王先甲, 周亚平. 考虑供应链入侵的渠道选择与 Stackelberg 博弈分析[J]. 商业研究, 2016(1): 174-182.

[11] ISHIGAKI H. Informative advertising and entry deterrence; a Bertrand model[J]. Economics Letters, 2000, 67(3): 337-343.

[12] CHEN Y T. Strategic sourcing for entry deterrence and tacit collusion[J]. Journal of Economics, 2011, 102(2): 137-156.

[13] PEITZ M. Bundling may blockade entry[J]. International

Journal of Industrial Organization, 2008, 26(1): 41-58.

[14] SCHULTZ C. Limit pricing when incumbents have conflicting interests[J]. International Journal of Industrial Organization, 1999, 17(6): 801-825.

[15] TYAGI R K. On the effects of downstream entry[J]. Management Science, 1999, 45(1): 59-73.

[16] 李婷婷. 供应商侵入问题及双渠道库存管理问题的研究[D]. 北京: 清华大学, 2014.

Batch Game and Decision of Two-tier Supply Chain Based on Supplier Encroachment

XIE Jun, XIE Fei, YI Dongbo, XU Yizhao

(School of Business Administration, Nanchang Institute of Technology, Nanchang 330099, China)

Abstract: Considering a two-tier supply chain composed of one supplier and one retailer, a three-stage game model is constructed to study the impact of supplier encroachment on Retailer’s order quantity and supplier’s inventory decision under asymmetric information. Through designing the market size threshold and investigating the market size, the profit of suppliers and retailers in each stage is obtained. After comparing the profits of suppliers and retailers in three stages, it is found that when the profits of the latter stage are larger than that of the former stage, the members of the supply chain will adjust the order quantity and inventory quantity, so as to get the scope of order quantity and supplier inventory quantity of retailers in each stage. The results show that supplier encroachment can improve the profit of supply chain within a certain range of retailer orders and supplier inventory.

Keywords: supplier encroachment; two-tier supply chain; batch game; information asymmetric