doi:10.3969/j.issn.1005-152X.2021.05.004

代销直供模式下具有公平偏好的零售商促销行为研究

彭文雯[1,2],崔　堃[1],赵　勇[1]
(1.华中科技大学　人工智能与自动化学院　系统科学与工程系,湖北　武汉　430074;
2.图像信息处理与智能控制教育部重点实验室,湖北　武汉　430074)

[摘　要]针对由一个供应商与多个零售商组成的供应链系统,考虑代销直供模式下零售商开展促销活动且供应商分担部分促销成本的情形,研究了零售商的公平偏好对供应链各成员利益的影响与决策问题。分别构建了公平中性情况下的决策模型与考虑主导型零售商公平偏好的决策模型,并据此比较了传统模式与代销直供模式。结果发现:相较于传统模式,代销直供模式会为零售商带来明显的利润增量,而供应商的利润增减则取决于物流费用的增减;同时,主导型零售商公平偏好的存在会增大供应商的利润损失及其自身的利润增量,减小跟随型零售商的利润增量;面对主导型零售商的公平偏好时,供应商为维护自身长远利益,会做出暂时的利益牺牲,激励主导型零售商加大促销力度,实现双赢,而跟随型零售商的利益会被动地随着主导型零售商对不公平的厌恶程度而变化。

[关键词]公平偏好;代销直供;零售商;促销行为
[中图分类号]F724.6　　[文献标识码]A　　[文章编号]1005-152X(2021)05-0018-10

Research on Promotion Behavior of Retailers with Fair Preference under Drop Shipping Mode

PENG Wenwen[1,2], CUI Kun[1], ZHAO Yong[1]
(1. Department of System Science & Engineering, School of Artificial Intelligence & Automation, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074; 2. The Key Laboratory of Image Information Processing & Intelligent Control Ministry of Education, Wuhan 430074, China)

Abstract: In this paper, in view of a supply chain system composing of one supplier and multiple retailers, and considering the situation where the retailers carry out promotional activities under drop shipping and the supplier undertakes part of the promotion costs, we studied how the fair preference of the retailers would affect the interests of the supply chain members and the relevant decision-making issues. Next, we established respectively the neutral decision-making model and the decision-making model considering the fair preference of the dominant retailer. Based on this, we compared the traditional mode and the drop shipping mode. The result showed that compared with the traditional mode, the drop shipping mode would bring obviously increased profit for the retailers, and the increase or decrease of the supplier's profit depended on the increase or decrease of the logistics cost; at the same time, the fair preference of the dominant retailer would increase the supplier's profit loss and its own profit increment, and reduce the profit increment of the follower retailers; and finally, when faced with the fair preference of the dominant retailer, the supplier would make temporary sacrifices in order to maintain its long-term interests, and encourage the dominant retailer to increase its promotion efforts to achieve a win-win situation, while the benefits of the follower retailers would passively change with the degree of aversion of the dominant retailer toward unfairness.

Keywords: fair preference; drop shipping; retailer; promotion behavior

0　引言

电子商务在近年来得到了不断发展,分销渠道正趋于扁平化,其中代销直供是一种新型的供应链运营模式。Scheel[1]在1990年第一次描述它:中间人吸引顾客、销售商品、获得订单;库存实体持有库存,

[收稿日期]2021-03-04
[基金项目]国家自然科学基金项目(71471069);中央高校基本科研业务费专项基金(HUST:2017KFYXJJ178)
[作者简介]彭文雯(1996-),女,四川绵阳人,硕士研究生,研究方向:博弈论与供应链管理;崔堃(1994-),男,安徽合肥人,博士研究生,研究方向:竞争性电力市场机制设计;赵勇(1967-),男,湖北天门人,教授,博士生导师,研究方向:博弈论、决策理论与方法。

提供运送服务来满足中间人的订单。与传统模式相比,代销直供模式加强了供应商和零售商之间的协作,降低了供应链断裂风险,提高了供应链整体利润。然而,供应商在代销直供模式下有着显著的先动优势,零售商的利润空间会进一步狭小,随之产生一定的利润差。零售商面对利润差,很容易受公平偏好影响,产生抵触行为,影响供应链整体利益。

同时,促销是企业为了维护或提高自己市场占有率常采用的方法之一。例如,作为全年最大的促销活动,2019年的"双十一"活动中,天猫总交易额达到了2 684亿元,比2018年增长了25.7%,由此可见,促销对提高产品销量的重要作用。由于零售商是消费者在商品消费时的直接接触人,故大多是由零售商举行商品的促销活动,供应商只负责分担部分促销成本。通常,零售商的促销活动带来的产品销量与市场占有率会有效提高供应链的总体收益,但如果供应商分担的促销成本不合理,致使零售商的付出与收获不一致,那么零售商会受公平偏好的影响而导致抵制行为。

这里,公平偏好是指决策者以自我为中心的不公平厌恶,并在此基础上产生的对收益不公平结果的一种抵制[2]。2008年时,乐高集团拒绝沃尔玛的降价要求,其目的在于维持市场中公平的价格结构,这一拒绝也最终导致了沃尔玛与乐高集团的商业关系破裂[3]。2012年,在当当网与京东的电商图书战中,当当发起了一系列强有力的店庆促销活动,并要求部分促销费用由供应商承担,对于不配合的四家供应商,当当选择下架其部分品种。在以往的研究中,学者们大多认为供应链成员是完全理性的,会按照利润最大化的原则进行决策,但近来发现供应链成员一般都具有公平偏好,且公平偏好的存在会影响供应链的稳定[4]。据Blinder,等[5]的调查,实践中超过60%的企业决策者具有公平偏好,因此,研究公平偏好对供应链中各成员的决策与维护供应链的和谐稳定有重要意义。且供应商往往在供应链中占据主导地位,其相较于零售商也具有利润优势,所以,本文设置供应商与跟随型零售商为公平中性,而主导型零售商具有公平偏好。

与本文研究相关的文献大致可分为两部分。一部分将代销直供与公平偏好相结合进行研究。Netessine,等[6]研究认为,零售商和供应商更倾向于选择代销直供模式或者代销直供和传统模式相结合,而不愿只选择传统模式。Yi,等[7]的研究表明,当顾客的公平偏好强烈时,制造商应选择代理渠道,而当顾客的公平偏好较弱时,制造商应选择直销渠道。此外,杨茜,等[8]分析在传统零售商主导下制造商如何进行产品定价和渠道选择问题,研究发现代销模式下供应链总利润始终高于分销模式;Cui,等[9]发现当供应商和零售商都具有公平偏好时,供应商只需要制定一个固定的批发价就可以实现供应链协调;Wu,等[10]的研究认为零售商的公平偏好对整个供应链的利润与各成员的利润均有显著影响。这类文献说明了代销直供模式与公平偏好两者均对供应链中成员利润有显著影响,但并未评述两者间相互作用会带来的利润变化。

另一部分文献将促销行为与公平偏好相结合进行研究。林强,等[11]分析了在协调双渠道供应链的改进回购契约下,公平偏好对渠道成员利润或效用的影响,发现公平偏好会使零售商遭受负效用,且公平偏好强度越大,负效用也越大;浦徐进,等[12]在零售商具有公平偏好的情况下,研究了激励零售商促销努力的协调机制,发现该协调机制能改善供应链运作效率;毕功兵,等[13]认为,加入公平偏好的销售回扣契约,能提高供应链的整体利润和效用,并得到充分合作的均衡结果;Zhou,等[14]在低碳供应链的研究中发现,某些情况下零售商具有公平偏好会影响合作社广告和减排成本分摊合同的协调性;Loch,等[15-16]将公平偏好应用于渠道协作研究中,探讨了如何利用价格决策实现渠道协作,但没有将促销成本分担比例纳入分析范畴。基于以上研究发现,在面对零售商的公平偏好时,供应商往往会为了达成合作而选择合理的协调机制与零售商分享收益。

综合现有研究,我们发现很少有研究考虑代销直供模式下的公平偏好问题,即在公平偏好的影响下,供应链各成员间由代销直供和促销活动带来的利润会发生什么变化?代销直供模式是否有利于具

有公平偏好的成员？本文将针对代销直供模式，研究公平偏好对供应链中成员促销行为的影响。

1 一对多供应链模型

现有研究主要考虑价格对需求的影响，而较少涉及非价格因素。而现实生活中，促销手段不断创新，对拉动经济与提高销售量具有显著影响；同时，零售商公平偏好的存在在客观上也会对供应链的和谐稳定产生一定的扰动。在代销直供模式下的零售商促销问题中，一对一模型结构的研究相对较多，并获得了相对丰富的成果。然而，实际市场环境中，多个零售商同时销售某种产品的情况才是常态。此外，多个零售商出售由同一供应商供应的相同产品时，通常在价格方面存在直接的竞争关系，且主导型零售商的决策会影响其余零售商的决策，因此本文构建的一对多供应链模型更符合实际。

1.1 问题描述与假设

假设供应链中存在一个供应商与多个零售商，供应商用 M 表示，处于主导地位的零售商1用 R_1 表示，其余零售商为市场跟随者，本文将其综合简记为零售商2，表示为 R_2。本文旨在研究公平偏好的存在对供应商与零售商的利润影响，包括各成员间的利润分配以及主导型零售商与跟随型零售商如何定价等问题。为简化研究，再假设两个零售商之间存在价格方面的竞争关系，且只有零售商1进行促销活动。下面，对模型用到的一些符号进行说明：

w 为批发单价；

c 为供应商的单位生产成本；

I_1 为货品由供应商传递至零售商时产生的单位物流成本；

I_2 为货品由零售商传递至消费者时产生的单位物流成本；

I_3 为货品由供应商传递至消费者时产生的单位物流成本；

p_1 和 p_2 分别为零售商1和零售商2的零售单价；

q_M 和 q_R 分别为供应商和零售商(包括1和2)的边际成本。

S_1 表示零售商1的市场需求，并假设其为线性的[17]，即 $S_1=D_1-\beta p_1+dp_2+kE$。其中，$D_1$ 为零售商1的市场潜在需求量，$\beta\in(0,1)$ 为价格敏感系数，$d\in(0,1)$ 为产品替代系数，k 为促销行为对其该产品市场需求量的影响参数，而E>0为零售商1的促销努力水平。

S_2 为零售商2的市场需求，且 $S_2=D_2-\beta p_2+dp_1$。其中，D_2 为零售商2的市场潜在需求量。于是，$S=S_1+S_2$ 为市场总需求。

f 为促销成本；θ 为供应商分担促销成本的比例；π_X 为各供应链成员的决策利润，ΔU_X 为代销直供模式给供应链成员X带来的利润增量，其中，$X\in\{M,R_1,R_2\}$。

为方便研究并贴合实际，本文做如下假设：(1) w、I_1、I_2、I_3、c、D_1、D_2 为固定值，且 I_1、I_2、I_3 之间满足 $I_1+I_2>I_3$，$I_1<I_3$ 及 $I_2<I_3$；(2)两个零售商所占市场潜在份额满足 $D_1>D_2$；(3)两个零售商的边际成本相同；(4) $f=E^2$；(5)两个零售商的价格敏感系数与产品替代系数相同，且 $\beta>d$，即零售商自身价格的影响大于其他零售商价格的影响，这符合市场的一般规律；(6)为满足下文中极值公式的求解，供应商促销成本分担比例 $\theta\in(0,1-\theta_0)$，其中，$\theta_0=\dfrac{\beta k^2}{2(2\beta^2-d^2)}\in(0,1)$；(7)主导型零售商负责促销，且 $k\in[1,2)$[18]。

1.2 公平中性情况下的决策模型

公平中性情况下，供应商首先以批发价 w 出售产品给零售商并说明促销成本分担比例θ；然后，主导型零售商1依据利益最大化原则确定产品的零售价格 p_1 以及提供促销服务，并决定努力促销水平E；最后，跟随型零售商2得到价格 p_1 的信息后，按照自身利益最大化原则确定产品零售价格 p_2。

供应商、零售商1与零售商2的利润分别见式(1)-式(3)：

$$\pi_M=(w-q_M)(S_1+S_2)-\theta E^2 \tag{1}$$

$$\pi_{R_1}=(p_1-q_R)S_1-(1-\theta)E^2 \tag{2}$$

$$\pi_{R_2}=(p_2-q_R)S_2 \tag{3}$$

1.2.1 传统模式。在传统模式中,货品先由供应商传递至零售商,再由零售商传递至消费者。为方便计算,不计库存损失,因此供应商的边际成本由生产成本与部分物流成本组成,零售商的边际成本由批发成本与部分物流成本组成,分别表示为 $q_M = c + I_1$ 和 $q_R = w + I_2$。

最优解如下:

$$\theta_{(1)} = \frac{\left(A^2 - C\right)\left(d^2 - 2\beta^2 + \frac{k^2\beta}{2}\right)}{\left(C + A^2\right)\left(d^2 - 2\beta^2\right)} \tag{4}$$

$$E_{(1)} = \frac{\beta\left(C + A^2\right)}{\left[2\left(2\beta^2 - d^2\right) - k^2\beta\right]A} \tag{5}$$

$$p_{1(1)} = \frac{4A^2\beta\left(d^2 - 2\beta^2\right) - \left(C - A^2\right)k^2\beta^2}{k\left(d^2 - 2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2 - d^2\right) - k^2\beta\right]A} + q_R \tag{6}$$

$$p_{2(1)} = \frac{D_2 + (d+\beta)q_R}{2\beta} + \frac{4A^2 d\left(d^2 - 2\beta^2\right) - \left(C - A^2\right)k^2 d\beta}{2k\left(d^2 - 2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2 - d^2\right) - k^2\beta\right]A} \tag{7}$$

$$\pi_{M(1)} = \left(w - q_M\right)\left[D_1 + D_2 + (d-\beta)\left(p_{1(1)} + p_{2(1)}\right) + kE_{(1)}\right] - \theta_{(1)}E_{(1)}{}^2 \tag{8}$$

$$\pi_{R_1(1)} = \left(p_{1(1)} - q_R\right)\left(D_1 - \beta p_{1(1)} + dp_{2(1)} + kE_{(1)}\right) - \left(1 - \theta_{(1)}\right)E_{(1)}{}^2 \tag{9}$$

$$\pi_{R_2(1)} = \left(p_{2(1)} - q_R\right)\left(D_2 - \beta p_{2(1)} + dp_{1(1)}\right) \tag{10}$$

其中,$A = \frac{k}{2}\left[D_1 + \frac{dD_2}{2\beta} + \frac{(d+2\beta)(d-\beta)}{2\beta}q_R\right]$,$C = \frac{(w - q_M)(\beta + d)(2\beta - d)kA}{2\beta}$,而下标(1)表示传统模式下公平中性的情况。

1.2.2 代销直供模式。在代销直供模式中,货品直接由供应商传递给消费者。为方便计算,不计库存损失,因此供应商的边际成本由生产成本与全部物流成本组成,零售商的边际成本只有批发成本,即 $q_M = c + I_3$ 和 $q_R = w$。

计算过程与1.2.1节相同。决策的最优解见式(11)–式(17):

$$\theta_{(2)} = \frac{\left(A^2 - C\right)\left(d^2 - 2\beta^2 + \frac{k^2\beta}{2}\right)}{\left(C + A^2\right)\left(d^2 - 2\beta^2\right)} \tag{11}$$

$$E_{(2)} = \frac{\beta\left(C + A^2\right)}{\left[2\left(2\beta^2 - d^2\right) - k^2\beta\right]A} \tag{12}$$

$$p_{1(2)} = \frac{4A^2\beta\left(d^2 - 2\beta^2\right) - \left(C - A^2\right)k^2\beta^2}{k\left(d^2 - 2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2 - d^2\right) - k^2\beta\right]A} + q_R \tag{13}$$

$$p_{2(2)} = \frac{D_2 + (d+\beta)q_R}{2\beta} + \frac{4A^2 d\left(d^2 - 2\beta^2\right) - \left(C - A^2\right)k^2 d\beta}{2k\left(d^2 - 2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2 - d^2\right) - k^2\beta\right]A} \tag{14}$$

$$\pi_{M(2)} = \left(w - q_M\right)\left[D_1 + D_2 + (d-\beta)\left(p_{1(2)} + p_{2(2)}\right) + kE_{(2)}\right] - \theta_{(2)}E_{(2)}{}^2 \tag{15}$$

$$\pi_{R_1(2)} = \left(p_{1(2)} - q_R\right)\left(D_1 - \beta p_{1(2)} + dp_{2(2)} + kE_{(2)}\right) - \left(1 - \theta_{(2)}\right)E_{(2)}{}^2 \tag{16}$$

$$\pi_{R_2(2)} = \left(p_{2(2)} - q_R\right)\left(D_2 - \beta p_{2(2)} + dp_{1(2)}\right) \tag{17}$$

其中,$A = \frac{k}{2}\left[D_1 + \frac{dD_2}{2\beta} + \frac{(d+2\beta)(d-\beta)}{2\beta}q_R\right]$,$C = \frac{(w - q_M)(\beta + d)(2\beta - d)kA}{2\beta}$,而下标(2)表示代销直供模式下公平中性的情况。

1.3 零售商具有公平偏好的决策模型

供应链成员在决策时可能具有公平倾向。此时,目标不仅仅是追求自身利润的最大化,还会关注各供应链成员间的利润分配是否公平。因为供应商在决策中具有先动优势,且有先动优势的成员在利润分配上通常占优势[19–20],因此,本文假设供应商与跟随型零售商2为公平中性,只考虑主导型零售商1具有公平偏好的情况。再因零售商1的市场份额大于零售商2的市场份额,因此,本文也不考虑 $\pi_{R_1} - \pi_{R_2} < 0$ 的情况。于是,零售商1可以以供应商利润为参考点来构建其公平效用函数,即一旦零售商1察觉自己的利润 $\pi_{R_1}{}'$ 少于自己为供应商创造的那部分利润 $\pi_{M_{s1}}$ 时,就会产生负效用 fR。参考文献[21–23],本文设置公平偏好产生的负效用函数为

$$fR = -\alpha \cdot max\left\{\pi_{M_{s1}} - \pi_{R_1}{}', 0\right\}$$

其中,$\pi_{M_{s1}} = (w - q_M)S_1 - \theta \cdot E^2$,表示供应商与零售商1合作获得的利润;$\pi_{R_1}{}' = (p_1 - q_R)S_1 - (1-\theta)E^2$,表示零售商1获得的利润;$\alpha \in (0,1)$ 为感知不公平参数,刻画了零售商对收益不公平的厌恶程度。因此,零售商1的利润函数见式(18)。

$$\pi_{R_1} = (p_1 - q_R)S_1 - (1-\theta)E^2 + fR \tag{18}$$

当 $fR = 0$ 时,$\pi_{R_1} = (p_1 - q_R)S_1 - (1-\theta)E^2$,反映的是公平中性情况;当 $fR \neq 0$ 时,$\pi_{R_1} = (p_1 - q_R)S_1 -$

$(1-\theta)E^2-\alpha\left(\pi_{M_{s1}}-\pi_{R_1}'\right)$，此时 $\pi_{M_{s1}}-\pi_{R_1}'>0$，即 $w-q_M>\dfrac{\left[(4\beta-2\theta_0)\left(1-\dfrac{\theta_0}{2}\right)+\theta_0\beta(1-2\theta_0)\right]\left(D_1+\dfrac{dD_2}{2\beta}\right)}{4(1-\theta_0)}$。

此外，$\pi_M=(w-q_M)(S_1+S_2)-\theta E^2$，$\pi_{R_2}=(p_2-q_R)S_2$。

1.3.1　传统模式。在传统模式中，供应商的边际成本由生产成本与部分物流成本组成，零售商的边际成本由批发成本与部分物流成本组成，即 $q_M=c+I_1$，$q_R=w+I_2$。最优解如下：

$$\theta_{(3)}=\frac{(1+\alpha)\left(A^2-C\right)\left(d^2-2\beta^2+\dfrac{k^2\beta}{2}\right)}{(1+2\alpha)\left(C+A^2\right)\left(d^2-2\beta^2\right)}\tag{19}$$

$$E_{(3)}=\frac{\beta\left(C+A^2\right)}{(1+\alpha)^2\left[2\left(2\beta^2-d^2\right)-k^2\beta\right]A}\tag{20}$$

$$p_{1(3)}=\frac{4A^2\beta\left(d^2-2\beta^2\right)+\left(C-A^2\right)k^2\beta^2}{k\left(d^2-2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2-d^2\right)-k^2\beta\right]A(1+\alpha)^2}+\frac{\left[\alpha(w-q_M)+(1+\alpha)q_R\right]}{1+\alpha}\tag{21}$$

$$p_{2(3)}=\frac{D_2+(d+\beta)q_R}{2\beta}+\frac{4A^2d\left(d^2-2\beta^2\right)+\left(C-A^2\right)k^2d\beta}{2k\left(d^2-2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2-d^2\right)-k^2\beta\right]A(1+\alpha)^2}+\frac{\alpha(w-q_M)d}{2\beta(1+\alpha)}\tag{22}$$

$$\pi_{M(3)}=(w-q_M)\left[D_1+D_2+(d-\beta)\left(p_{1(3)}+p_{2(3)}\right)+kE_{(3)}\right]-\theta_{(3)}E_{(3)}^{\ 2}\tag{23}$$

$$\pi_{R_1(3)}=\left[(1+\alpha)\left(p_{1(3)}-q_R\right)-\alpha(w-q_M)\right]\left(D_1-\beta p_{1(3)}+dp_{2(3)}+kE_{(3)}\right)-\left[1+\alpha-(1+2\alpha)\theta_{(3)}\right]E_{(3)}^{\ 2}\tag{24}$$

$$\pi_{R_2(3)}=\left(p_{2(3)}-q_R\right)\left(D_2-\beta p_{2(3)}+dp_{1(3)}\right)\tag{25}$$

其中，$A=\dfrac{(1+\alpha)k}{2}\left\{\left(D_1+\dfrac{dD_2}{2\beta}+\dfrac{dq_R}{2}\right)(1+\alpha)-\dfrac{k^2\left[\alpha(w-q_M)+(1+\alpha)q_R\right]}{4\theta_0}\right\}$，$C=\dfrac{(1+\alpha)(1+2\alpha)(w-q_M)(\beta+d)(2\beta-d)kA}{2\beta}$，而下标(3)表示传统模式下零售商具有公平偏好的情况。

1.3.2　代销直供模式。代销直供模式下，供应商的边际成本由生产成本与全部物流成本组成，零售商的边际成本只有批发成本，即 $q_M=c+I_3$，$q_R=w$。

计算过程与1.3.1节相同，最优解如下：

$$\theta_{(4)}=\frac{(1+\alpha)\left(A^2-C\right)\left(d^2-2\beta^2+\dfrac{k^2\beta}{2}\right)}{(1+2\alpha)\left(C+A^2\right)\left(d^2-2\beta^2\right)}\tag{26}$$

$$E_{(4)}=\frac{\beta\left(C+A^2\right)}{(1+\alpha)^2\left[2\left(2\beta^2-d^2\right)-k^2\beta\right]A}\tag{27}$$

$$p_{1(4)}=\frac{4A^2\beta\left(d^2-2\beta^2\right)+\left(C-A^2\right)k^2\beta^2}{k\left(d^2-2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2-d^2\right)-k^2\beta\right]A(1+\alpha)^2}+\frac{\left[\alpha(w-q_M)+(1+\alpha)q_R\right]}{1+\alpha}\tag{28}$$

$$p_{2(4)}=\frac{D_2+(d+\beta)q_R}{2\beta}+\frac{4A^2d\left(d^2-2\beta^2\right)+\left(C-A^2\right)k^2d\beta}{2k\left(d^2-2\beta^2\right)\left[2\left(2\beta^2-d^2\right)-k^2\beta\right]A(1+\alpha)^2}+\frac{\alpha(w-q_M)d}{2\beta(1+\alpha)}\tag{29}$$

$$\pi_{M(4)}=(w-q_M)\left[D_1+D_2+(d-\beta)\left(p_{1(4)}+p_{2(4)}\right)+kE_{(4)}\right]-\theta_{(4)}E_{(4)}^{\ 2}\tag{30}$$

$$\pi_{R_1(4)}=\left[(1+\alpha)\left(p_{1(4)}-q_R\right)-\alpha(w-q_M)\right]\left(D_1-\beta p_{1(4)}+dp_{2(4)}+kE_{(4)}\right)-\left[1+\alpha-(1+2\alpha)\theta_{(4)}\right]E_{(4)}^{\ 2}\tag{31}$$

$$\pi_{R_2(4)}=\left(p_{2(4)}-q_R\right)\left(D_2-\beta p_{2(4)}+dp_{1(4)}\right)\tag{32}$$

其中，$A=\dfrac{(1+\alpha)k}{2}\left\{\left(D_1+\dfrac{dD_2}{2\beta}+\dfrac{dq_R}{2}\right)(1+\alpha)-\dfrac{k^2\left[\alpha(w-q_M)+(1+\alpha)q_R\right]}{4\theta_0}\right\}$，$C=\dfrac{(1+\alpha)(1+2\alpha)(w-q_M)(\beta+d)(2\beta-d)kA}{2\beta}$，而下标(4)表示代销直供模式下零售商具有公平偏好的情况。

2　分析与讨论

2.1　公平偏好对两种模式下供应商与零售商利润的影响

命题1：公平偏好会使得代销直供模式下供应商的利润损失增大，零售商1的利润增量增大，零售商2的利润增量减小。

证明：(1)如果无公平偏好，则相较于传统模式，参考式(8)与式(15)，代销直供模式给供应商带来的利润增量为 $\Delta U_{M1}=\pi_{M(2)}-\pi_{M(1)}=(I_1-I_3)\left[\dfrac{1}{2}D_1+\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{d}{4\beta}\right)D_2\right]+\dfrac{\theta_0(2\beta+d)(\beta-d)I_2(2\beta D_1+dD_2)}{8\beta\left(2\beta^2-d^2\right)(2-\theta_0)}<(I_1-I_3)\left[\dfrac{(8-6\theta_0)}{8(2-\theta_0)}D_1+\left(\dfrac{16-10\theta_0}{32-16\theta_0}+\dfrac{d}{4\beta}\right)D_2\right]<0$；如果有公平偏好，则相较于传统模式，参考式(23)与式(30)，代销直供模式给供应商带来的利润增量为

$$\Delta U_{M2}=\pi_{M(4)}-\pi_{M(3)}=(I_1-I_3)\left\{\frac{1+3\alpha}{2+4\alpha}D_1+\left[\frac{1}{2}+\frac{(1+3\alpha)d}{4(1+2\alpha)\beta}\right]D_2\right\}+$$

$$\frac{\theta_0(2\beta+d)(\beta-d)I_2(2\beta D_1+dD_2)(1+\alpha)}{8\beta(2\beta^2-d^2)(2-\theta_0)(1+2\alpha)}<(I_1-I_3)\left[\frac{(8-6\theta_0)}{8(2-\theta_0)}D_1+\left(\frac{16-10\theta_0}{32-16\theta_0}+\frac{d}{4\beta}\right)D_2\right]<0\ ;$$

由 $\Delta U_{M2}-\Delta U_{M1}=(I_1-I_3)\left(\frac{\alpha}{2+4\alpha}D_1+\frac{\alpha d}{4(1+2\alpha)\beta}D_2\right)-$

$\frac{k^2(2\beta+d)(\beta-d)I_2(2\beta D_1+dD_2)\alpha}{16(2\beta^2-d^2)(2-\theta_0)(1+2\alpha)}<0$，得证。

（2）如果无公平偏好，则相较于传统模式，参考式（9）与式（16），代销直供模式给零售商1带来的利润增量为：

$$\Delta U_{R1}=\pi_{R1(2)}-\pi_{R1(1)}=$$

$$\frac{2\theta_0\left[2I_2(d+2\beta)(\beta-d)+(I_1-I_3)(2\beta-d)(\beta+d)\right]\left[\left(\frac{k^2\beta+2}{2}\right)D_1+\frac{k^2d}{4}D_2\right]-\theta_0\left[(I_1-I_3)(2\beta-d)(\beta+d)+\frac{I_2}{2}(d+2\beta)(\beta-d)\right]\left(D_1+\frac{dD_2}{2\beta}\right)}{2(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)}$$

$$>\frac{3}{2}k^2\beta I_2(d+2\beta)(\beta-d)\left[\left(\frac{k^2\beta+2}{2}\right)D_1+\frac{k^2d}{4}D_2\right]>0\ ;$$

如果有公平偏好，则相较于传统模式，参考式（24）与式（31），代销直供模式给零售商1带来的利润增量为：

$$\Delta U_{R2}=\pi_{R1(4)}-\pi_{R1(3)}=(1+\alpha)\cdot$$

$$\frac{2\theta_0\left[2I_2(d+2\beta)(\beta-d)+(I_1-I_3)(2\beta-d)(\beta+d)\right]\left[\left(\frac{k^2\beta+2}{2}\right)D_1+\frac{k^2d}{4}D_2\right]-\theta_0\left[(I_1-I_3)(2\beta-d)(\beta+d)+\frac{I_2}{2}(d+2\beta)(\beta-d)\right]\left(D_1+\frac{dD_2}{2\beta}\right)}{2(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)}$$

$$>(1+\alpha)\frac{3}{2}k^2\beta I_2(d+2\beta)(\beta-d)\left[\left(\frac{k^2\beta+2}{2}\right)D_1+\frac{k^2d}{4}D_2\right]>0\ ,$$

由 $\Delta U_{R2}-\Delta U_{R1}>0$，得证。

（3）如果无公平偏好，则相较于传统模式，参考式（10）与式（17），代销直供模式给零售商2带来的利润增量为 $\Delta U_{R3}=\pi_{R2(2)}-\pi_{R2(1)}=\left\{\frac{d\left[I_2(d+2\beta)(\beta-d)\left(1-\frac{1}{2}\theta_0\right)+(I_1-I_3)(2\beta-d)(\beta+d)\theta_0\right]}{4\beta(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)}+\frac{(\beta-d)I_2}{2\beta}\right\}D_2$

$>\left[\frac{d\theta_0(d+2\beta)(\beta-d)(I_1+I_2-I_3)}{4(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)}+\frac{(\beta-d)I_2}{2\beta}\right]D_2>0$；如果有公平偏好，则相较于传统模式，参考式（25）与式（32），代销直供模式给零售商2带来的利润增量为

$$\Delta U_{R4}=\pi_{R2(4)}-\pi_{R2(3)}=\left\{\frac{d\left[I_2(d+2\beta)(\beta-d)\left(1-\frac{1}{2}\theta_0\right)+(I_1-I_3)(2\beta-d)(\beta+d)\theta_0\right]}{4\beta(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)}-\frac{(\beta+d)I_2}{2\beta}+\frac{\alpha(I_1-I_3)}{1+\alpha}\right\}D_2$$

$$>\frac{\alpha}{1+\alpha}\left[\frac{d\theta_0(d+2\beta)(\beta-d)(I_1+I_2-I_3)}{4(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)}+\frac{(\beta-d)I_2}{2\beta}\right]D_2>0\ ,$$

由 $\Delta U_{R4}-\Delta U_{R3}<0$，得证。

结论：（1）无论主导型零售商是否存在公平偏好，相较于传统模式，代销直供模式均可为零售商带来利润增量，而供应商利润的增减则由物流成本的增减来决定，常见为利润损失，本文中不考虑库存损失，利润增量的产生主要源于物流成本的降低，这也是越来越多的零售商选择代销直供模式的主要原因；（2）但如果公平偏好存在，则一般情况下供应商的利润损失会增大，主导型零售商的利润增量会增大，跟随型零售商的利润增量会减小，结合后续命题分析，这意味着供应商面对主导型零售商的公平偏好，会选择让出部分利润、承担更多的促销费用降低主导型零售商的不公平感，激励主导型零售商加大促销力度且降低零售单价，以占据更大的市场份额，而跟随型零售商的市场份额受到挤压，使得主导型零售商的利润增量增大，跟随型零售商的利润增量减小。

2.2 销售模式与公平偏好对零售商1与零售商2定价的影响

命题2：（1）相较于传统模式，代销直供模式下 p_1 与 p_2 均减小；（2）公平偏好下 p_1 与 p_2 均减小。

证明：以供应链成员均为公平中性为例。参考式（6）与式（13），$\Delta p_1=p_{1(2)}-p_{1(1)}=-I_2+$

$$\frac{I_2(d+2\beta)(\beta-d)\left(1-\frac{1}{2}\theta_0\right)+(I_1-I_3)(2\beta-d)(\beta+d)\theta_0}{2(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)}$$

$<-\frac{I_2\left(2-\frac{3}{2}\theta_0\right)+(I_3-I_1)\theta_0}{2(1-\theta_0)}<0$；参考式（7）与式（14），$\Delta p_2=p_{2(2)}-p_{2(1)}=-\frac{I_2}{2}+\frac{d}{2\beta}\Delta p_{1(1)}<0$，得证。同理易得，零售商具有公平偏好时命题仍成立。

（2）以代销直供模式为例。参考式（13）与式

(28)，比较具有公平偏好时的价格增量 $\Delta p_1' = p_{1(4)} - p_{1(2)} = -\frac{\alpha(1-\theta_0)(w-q_M)+(1+\alpha)\beta dw}{2(1+\alpha)(1-\theta_0)} < 0$；参考式(14)与式(29)，$\Delta p_2' = p_{2(4)} - p_{2(2)} = -\frac{\left[\alpha(1-\theta_0)(w-q_M)+(1+\alpha)\beta dw\right]d}{4\beta(1+\alpha)(1-\theta_0)} < 0$，得证。同理易得，在传统模式下命题仍成立。

结论：(1)代销直供模式下，主导型与跟随型零售商的零售价格均更小，说明相较于传统模式，代销直供模式为零售商节省了物流费用，这也直观地反映在了零售价格上，即以较低的零售价格换取更大的市场份额；(2)公平偏好的存在使得零售商的零售单价均降低，说明供应商考虑到主导型零售商的公平偏好并选择让出部分利润给主导型零售商，激励其促销努力水平增大，且降低零售单价以获取更大的市场份额，跟随型零售商的零售单价随主导型零售商的零售单价同步变化，因此，跟随型零售商的零售单价也会降低。

2.3　公平偏好的存在对零售商1努力促销水平 E 与供应商促销成本分担比例 θ 的影响

命题3：公平偏好的存在使得 E 与 θ 均提高。

证明：以代销直供模式为例。参考式(12)与式(27)，$E_{(4)} - E_{(2)} = \frac{(1+\alpha)\alpha\left(k+\frac{4d\theta_0}{k}\right)(w-q_M)+(1+\alpha)^2 w\frac{2d\theta_0}{k}}{8(1+\alpha)^2(1-\theta_0)} > 0$，得证；参考式(11)与式(26)，$\theta_{(4)} - \theta_{(2)} = \frac{(1-\theta_0)\left[\alpha(Y'Y-X'X)+(2+3\alpha)(X'Y-Y'X)\right]}{(1+2\alpha)(X'+Y')(X+Y)}$，其中 $X = \frac{(w-q_M)(\beta+d)(2\beta-d)k}{2\beta}$。

$$X' = \frac{(1+\alpha)(1+2\alpha)(w-q_M)(\beta+d)(2\beta-d)k}{2\beta}，Y = \frac{k}{2}\left[D_1+\frac{dD_2}{2\beta}+\frac{(d+2\beta)(d-\beta)w}{2\beta}\right],$$

$$Y' = \frac{(1+\alpha)k}{2}\left\{\left(D_1+\frac{dD_2}{2\beta}+\frac{dw}{2}\right)(1+\alpha)-\frac{(2\beta^2-d^2)\left[\alpha(w-q_M)+(1+\alpha)w\right]}{2\beta}\right\}$$

容易证得 $Y'Y - X'X > 0$，$X'Y - Y'X > 0$，因此比较可知，$\theta_{(4)} - \theta_{(2)} > 0$，得证。同理易得，在传统模式下，命题仍成立。

结论：零售商公平偏好的存在会使得零售商努力促销水平 E 与供应商促销成本分担比例 θ 均有所提高，这说明当零售商存在不公平厌恶时，供应商在决定促销成本分担比例时会考虑该因素，并做出一定的利益让步；而零售商作为追随者，在其后进行决策时会提高自身的促销努力水平，从而提高产品销售量与市场占有率，从长远看对于零售商与供应商而言都是有利的。

2.4　零售商1的不公平厌恶程度 α 对其努力促销水平E与供应商促销成本分担比例θ的影响

命题4：E 随 α 的增大而增大；θ在一定范围内随 α 增大，但超出范围后，会逐渐减小。

证明：(1)对 E 求 α 的一阶导数，有 $\frac{\partial E}{\partial \alpha} = \frac{(w-q_M)\left(k+\frac{4d\theta_0}{k}\right)}{8(1+\alpha)^2(1-\theta_0)} > 0$，得证；

(2)对 θ 求 α 的一阶导数，得到 $\frac{\partial \theta}{\partial \alpha} = \frac{2\beta-k^2}{2\beta}\cdot\frac{(1-\theta_0)\left[(Y'-X')(X'+Y')-X'Y'\right]}{\left[(1+2\alpha)(X'+Y')\right]^2}$，其中，

$$X' = \frac{(1+\alpha)(1+2\alpha)(w-q_M)(\beta+d)(2\beta-d)k}{2\beta}$$

$$Y' = \frac{(1+\alpha)k}{2}\left\{\left(D_1+\frac{dD_2}{2\beta}+\frac{dw}{2}\right)(1+\alpha)-\frac{(2\beta^2-d^2)\left[\alpha(w-q_M)+(1+\alpha)w\right]}{2\beta}\right\}$$

当 $\alpha=0$，有 $\frac{\partial \theta}{\partial \alpha}>0$；当 $\alpha=1$，有 $\frac{\partial \theta}{\partial \alpha}<0$，且函数在 $[0,1]$ 上连续，因此，存在实数 $\alpha' \in (0,1)$ 使得当 $\alpha=\alpha'$ 时，$\frac{\partial \theta}{\partial \alpha}=0$；当 $\alpha<\alpha'$ 时，$\frac{\partial \theta}{\partial \alpha}>0$；当 $\alpha>\alpha'$ 时，$\frac{\partial \theta}{\partial \alpha}<0$，得证。

结论：由(1)可知，零售商的促销努力水平与其不公平厌恶程度成正比；由(2)可知，当 $\alpha<\alpha'$ 时，供应商促销成本分担比例随 α 增加而增加，但当 $\alpha>\alpha'$ 时，分担比例反而会随 α 增大而减小，这说明供应商在做决策时会考虑到零售商的公平偏好，并主动提高自己的成本分担比例，让出一部分利润使得零售商更加愿意进行促销。但供应商为维护自身的利益，分担比例不会一直增加，在 α 超过一定范围后，

供应商成本分担比例会逐渐减少。由此可见,要想维护长远的利益共赢,零售商也需要控制自身的厌恶程度。

2.5 零售商1关于不公平的厌恶程度 α 对各供应链成员利润的影响

命题5:供应商的利润会随着 α 的增大而减小;零售商1的利润会随 α 在一定范围内增大而增大,但超出该范围后会呈现下降趋势;零售商2的利润会随着 α 的增大而减小。

证明:(1)对 π_M 求 α 的一阶导数,有:

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial \alpha}=(w-q_M)^2\left\{\frac{(\beta-d)(2\beta+d)(14\theta_0-4)+2k^2\beta}{16\beta(1+\alpha)^2(1-\theta_0)}\right\}-\frac{\beta(1-\theta_0)(2\beta-k^2)\left\{(Y'-X')(X'+Y')-X'Y'\right\}}{8\left\{(1+2\alpha)(1+\alpha)^2(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)\right\}^2}-\frac{2\theta_0(Y'-X')(w-q_M)}{8k(1+2\alpha)(1+\alpha)^3(1-\theta_0)}$$

其中,$X'=\dfrac{(1+\alpha)(1+2\alpha)(w-q_M)(\beta+d)(2\beta-d)k}{2\beta}$,

$$Y'=\frac{(1+\alpha)k}{2}\left\{\left(D_1+\frac{dD_2}{2\beta}+\frac{dq_R}{2}\right)(1+\alpha)-\frac{(2\beta^2-d^2)\left[\alpha(w-q_M)+(1+\alpha)q_R\right]}{2\beta}\right\},$$

因 Y' 的值远大于其他,判断 $-\dfrac{\beta(1-\theta_0)(2\beta-k^2)\left\{(Y'-X')(X'+Y')-X'Y'\right\}}{8\left\{(1+2\alpha)(1+\alpha)^2(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)\right\}^2}<0$,且 $-\dfrac{2\theta_0(Y'-X')(w-q_M)}{8k(1+2\alpha)(1+\alpha)^3(1-\theta_0)}<0$,所以 $\dfrac{\partial \pi_M}{\partial \alpha}<0$,得证;

(2)对 π_{R_1} 求 α 的一阶导数,有 $\dfrac{\partial \pi_{R_1}}{\partial \alpha}=\dfrac{\left[(1+2\alpha)(2\theta_0-4\beta)+4\beta^2k^2\right]\left(D_1+\dfrac{dD_2}{2\beta}\right)^2}{4(2\beta^2-d^2)(1-\theta_0)(1+2\alpha)}$,当 $\theta_0>2\beta(1-k^2\beta)$ 时,有 $\alpha=0$ 时,$\dfrac{\partial \pi_{R_1}}{\partial \alpha}>0$;$\alpha=1$ 时,$\dfrac{\partial \pi_{R_1}}{\partial \alpha}<0$,且函数在 $[0,1]$ 上连续,因此,存在实数 $\alpha'\in(0,1)$,使得当 $\alpha=\alpha'$ 时,$\dfrac{\partial \pi_{R_1}}{\partial \alpha}=0$,当 $\alpha<\alpha'$ 时,$\dfrac{\partial \pi_{R_1}}{\partial \alpha}>0$,当 $\alpha>\alpha'$ 时,$\dfrac{\partial \pi_{R_1}}{\partial \alpha}<0$,由 $k\in[1,2)$ 可推出 $\theta_0>2\beta(1-k^2\beta)$,故命题得证;

(3)对 π_{R_2} 求 α 的一阶导数,$\dfrac{\partial \pi_{R_2}}{\partial \alpha}=\dfrac{d[4-14\theta_0](w-q_M)}{16\beta(1+\alpha)^2(1-\theta_0)}(D_2+dp_1-\beta q_R)$,当 $k^2>\dfrac{8}{7}\beta$ 时,有 $4-14\theta_0<0$,因此 $\dfrac{\partial \pi_{R_2}}{\partial \alpha}<0$,得证。

结论:供应商与跟随型零售商的利润会随着主导型零售商的不公平厌恶程度的增大而减小;主导型零售商利润在一定范围内会随着厌恶程度的增加而增加,但超出该范围后则会呈现下降趋势。这说明主导型零售商较小的不公平厌恶程度,对其自身是有利的;而对于供应商与跟随型零售商来说,只要主导型零售商有公平偏好,对其都是不利的。在实际决策中,供应商面对主导型零售商的公平偏好,会适当增加促销成本分担比例,以减少主导型零售商的不公平感,因而其自身利润会减少,而主导型零售商利润会增加;因考虑价格因素,跟随型零售商利润也会增加。但随着主导型零售商公平偏好程度的增加,供应商成本分担比例呈现先增后减趋势;在供应商成本分担比例减少时,主导型零售商利润也会逐渐减少;而随着主导型零售商抢占了更多的市场份额,致使跟随型零售商被迫缩小利润空间,因此,其利润会减少。

3 算例分析与讨论

下面将采用算例对四种模式进行分析与比较。具体地,参考绵阳地区长虹集团55D8K彩电销售数据,设 $w=4\,050$元/件,$c=1\,565.8$元/件,$I_1=12.5$元/件,$I_2=15.5$元/件,$I_3=22.5$元/件,$d=0.3$,$\beta=0.7$,$k=1$,$D_1=67\,552$件,$D_2=15\,785$件,$\alpha=0.5$,相应的计算结果见表1。

表1 供应链成员的决策与利润表

销售方式		θ	E	p_1(元)	p_2(元)	π_M(亿元)	π_{R_1}(亿元)	π_{R_2}(亿元)
无公平偏好	传统模式	0.362 6	2 350	6 143	5 269	1.741	1.562	0.209 1
	代销直供模式	0.383 1	2 295	6 129	5 253	1.733	1.565	0.209 8
有公平偏好	传统模式	0.394 5	2 463	5 947	5 126	1.739	1.571	0.197 2
	代销直供模式	0.388 2	2 397	5 883	5 096	1.730	1.576	0.197 5

通过表1,我们可验证上述结论如下:

(1)一般情况下,公平偏好的存在使得供应商在代销直供模式下的利润损失增大,零售商1在代销直供模式下的利润增量增大,零售商2在代销直供模式下的利润增量减小,即:

$\Delta U_M=(1.730-1.739)-(1.733-1.741)=-0.001$(亿元)$<0$

而$\Delta U_{R_1}=(1.576-1.571)-(1.565-1.562)=0.002$(亿元)$>0$

$\Delta U_{R_2}=(0.1975-0.1972)-(0.2098-0.2091)=-4\times10^{-4}>0$

这体现了供应商在面对主导型零售商的公平偏好时,会选择承担更多的成本以降低零售商的不公平感以达到供应链协调的目的,而主导型零售商会挤压跟随型零售商的市场份额,使其利润受损;

(2)相较于传统模式,代销直供模式下,p_1与p_2均更小,公平偏好的存在使得p_1、p_2均变小。比较两种销售模式中的p_1与p_2。$\Delta p_{1-1}=6\,129-6\,143=-14$(元)$<0$,$\Delta p_{2-1}=5\,253-5\,269=-16$(元)$<0$;比较公平偏好存在与否的$p_1$与$p_2$,$\Delta p_{1-2}=5\,883-6\,129=-246$(元)$<0$,$\Delta p_{2-2}=5\,096-5\,253=-157$(元)$<0$,其原因在于代销直供模式相较于传统模式可以适当减少商品成本,并扩展零售商与供应商的利润空间,而公平偏好的存在更能进一步扩大零售商的利润空间,适当缩减供应商的利润;

(3)公平偏好使得E与θ均增大。比较传统模式与代销直供模式下E的变化,$E_{(3)}-E_{(1)}=2\,463-2\,350=113>0$,$E_{(4)}-E_{(2)}=2\,397-2\,295=102>0$;比较两种模式下$\theta$的变化,$\theta_{(3)}-\theta_{(1)}=0.3945-0.3626=0.0319>0$,$\theta_{(4)}-\theta_{(2)}=0.3882-0.3831=5.1\times10^{-3}>0$,$\theta$的增大是供应商面对公平偏好时主动让出部分利润的体现,而E的增大源于θ的增大,零售商愿意加大促销力度,实现双赢;

(4)促销水平E随α的增大而增大。供应商分担比例θ在一定范围内随α增大,但超出范围后,会逐渐减小。取代销直供模式下的数据分别绘制E与θ的函数如图1、图2所示。其中,图1清晰地表现出了E随α的增大而增大,但其增长趋势会随α的增大而趋于平缓。

图2清晰地表现出θ先增后减的趋势,这说明α在供应商可接受的范围内,供应商会考虑持续增加承担成本比例,但为维护自身的利益,不会选择承担更多的比例来面对零售商越来越大的厌恶程度。

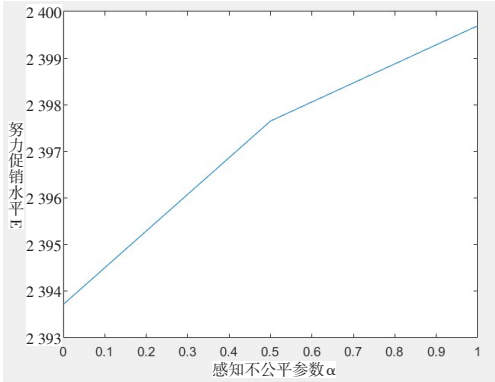

图1　α与促销水平E的关系

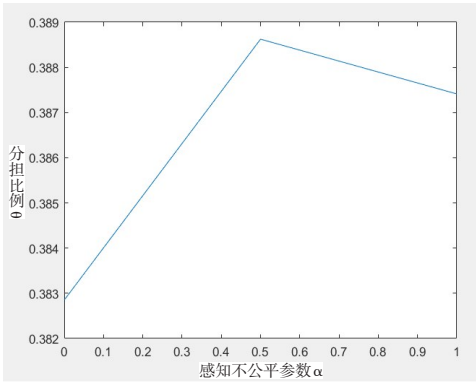

图2　α与分担比例θ的关系

(5)供应商与零售商2的利润会随着α的增大而减小;零售商1的利润会先随α的增大而增大,超过某一数值后会随α的增大而减小。将数据代入式(30)-式(32)可得图3。这里,厌恶程度越大对供应商越不利,其原因在于让出的利润会不断增加;对于主导型零售商,厌恶程度较小有利,较大则不利,其原因在于供应商所能提供的成本分担比例θ不是无限增大的,在θ减小的同时πR_1也会减小;对于跟随型零售商,厌恶程度越大越不利,其原因在于主导型零售商随着α的增大而伴随市场份额增大,跟随型零售商被迫缩小利润空间,致使其处于不利地位。

4　结语

本文针对公平中性的供应商与主导型零售商和跟随型零售商共同组成的供应链,研究了不同销售模式下主导型零售商的公平偏好对供应链各成员利润的影响与最优决策。具体地,本文将传统模式与

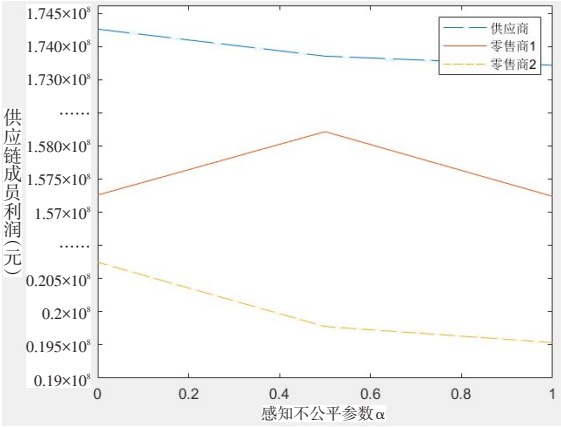

图3 α与πM、πR_1、πR_2的关系

代销直供模式进行对比,分别构建了公平中性情况与考虑零售商公平偏好的一对多供应链模型。主要结论有:无论零售商是否具有公平偏好,相较于传统模式,代销直供模式均会为所有零售商带来利益增量;主导型零售商公平偏好的存在会增大供应商的利润损失,增大自身的利润增量,减小跟随型零售商的利润增量;在选择合作对象时,供应商更倾向于选择不具有公平偏好的零售商;主导型零售商具有公平偏好且对不公平的厌恶程度较低时,这种情形对自身利益是有利的,此时供应商为维护自身长远利益,会做出暂时的利益牺牲,诱使主导型零售商加大促销力度,降低零售价,而跟随型零售商因商品贬值且市场份额减小而蒙受损失;主导型零售商对不公平的厌恶程度过高时,供应商为维护自身利益,不会做出过多利益让步,致使主导型零售商利润减少,市场份额下降,但其在竞争中仍处于优势地位。因此,代销直供模式比传统模式更能提高零售商的利润,而在面对零售商的公平偏好时,供应商应主动承担更多的分担比列,以降低零售商的不公平感,是维护供应链发展的有效手段;同时,零售商应控制其不公平的厌恶程度,适当的厌恶感有利于自身,过度的厌恶感则会导致利益受损。

[参考文献]

[1] SCHEEL N T.Drop shipping as a marketing function[M].Greenwood Publishing- Group,1990.

[2] KUMAR N,SCHEER L K,STEENKAMP J B E M.The effects of supplier fairness on vulnerable resellers[J].Journal of marketing research,1995,32(1):54-65.

[3] CHEN J,ZHAO X,SHEN Z.Risk mitigation benefit from backup suppliers in the presence of the horizontal fairness concern[J].Decision Sciences,2015,46(4):663-696.

[4] NORMANN U,ELLEGAARD C,MØLLER M M.Supplier perceptions of distributive justice in sustainable apparel sourcing[J].International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,2017,47(5):368-386.

[5] BLINDER A,CANETTI E R D,LEBOW D E,et al.Asking about prices:a new approach to understanding price stickiness[M].Russell Sage Foundation,1998.

[6] NETSSINE S,RUDI N.Supply chain choice on the internet[J].Management Science,2006,52(6):844-864.

[7] YI Z,WANG Y,LIU Y,et al.The impact of consumer fairness seeking on distribution channel selection:direct selling vs. agent selling[J].Production and Operations Management,2018,27(6):1 148-1 167.

[8] 杨茜,许茂增.传统零售商主导下的制造商双渠道定价决策与渠道选择[J].数学的实践与认识,2020,50(12):48-66.

[9] CUI T H,RAJU J S,ZHANG Z J.Fairness and channel coordination[J].Management Science,2007,53(8):1 303-1 314.

[10] WU X,NIEDERHOFF J A.Fairness in selling to the newsvendor[J].Production and Operations Management,2014,23(11):2002-2022.

[11] 林强,魏光兴.基于公平偏好的双渠道供应链改进回购契约协调[J].物流技术,2015,34(1):204-208.

[12] 浦徐进,龚磊,张兴.考虑零售商公平偏好的促销努力激励机制设计[J].系统工程理论与实践,2015,35(9):2 271-2 279.

[13] 毕功兵,何仕华,罗艳,等.公平偏好下销售回扣契约供应链协调[J].系统工程理论与实践,2013,33(10):2 505-2 512.

[14] ZHOU Y J,BAO M J,CHEN X H,et al.Co-op advertising and emission reduction cost sharing contract and coordination in low-carbon supply chain based on fairness concerns[J].Journal of Cleaner Production,2016(133):402-413.

[15] LOCH C H,WU Y Z.Social preferences and supplychain performance:an experimental study[J].Management Science,2008,54(11):1 835-1 849.

[16] HO T H,ZHANG J J.Designing pricing contracts forbloodedly rational customers:does the framing of the fixed fee matter?[J].Management Science,2008,54(4):686-700.

[17] RAJU J,ZHANG Z J.Channel coordination in the presence of a dominant retailer[J].Marketing Science,2005,24(2):254-262.

[18] 牛志勇,黄沛,高维和.基于零售商促销的渠道协调及数量折扣契约设计[J].上海管理科学,2009,31(4):25-29.

[19] LAN Y,YAN H,REN D,et al.Merger strategies in a supply chain with asymmetric capital-constrained retailers upon market power dependent trade credit[J].Omega,2019(83):299-318.

(下转第80页)

式(2)中n为配送事件的总数；S_i 为消费者对每次配送过程的评分，其值为0到1间的小数，数值越高代表消费者对配送过程越满意；α_i 为此次配送事件为正常情况的概率，$\alpha_i=0$ 表示完全非正常情况，$\alpha_i=1$ 则表示配送事件为完全正常情况；X_i 表示此次配送过程的路程长度，度量单位为km；T_i 为此次配送事件耗费的总时间，配送时间从快递到达最近的配送站的时刻开始计时，度量单位为h。

2.3.2　可行性评估。通过问卷调查的方式对主从调配模式进行统计和分析。收集问卷121份，其中有效问卷110份。在对用户的期待值统计上，使用10个整数量表示用户的期待值，值越高表示用户的期待程度越大，图4展示了用户对所提方案期待程度分布。

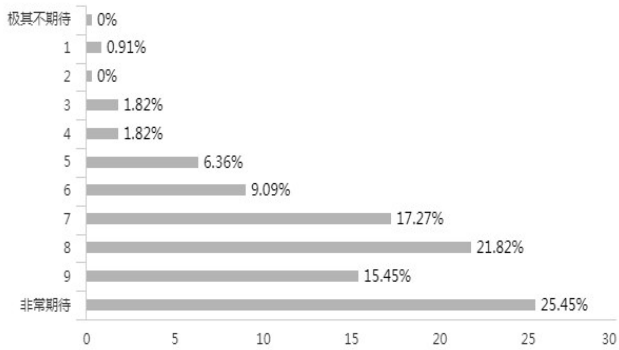

图4　用户期待程度分布图

为简化计算，将路程设为定值5km，同时将 α_i 值设置成为1。通过对数据的分析和计算得到现有配送模式的配送权率值为：$\omega=82.09\%$；而外联式物流配送模式配送权率期望值为：$\omega=91.24\%$。可见本文提出的外联式物流配送模式能够大幅提升快件的配送效率。

3　结语

在物流领域，现有的配送模式能够有效的解决一些问题，但仍存在一些缺点。本文提出的外联式物流配送模式，能够让快递企业的末端配送效率得到提升，同时优化用户的快件收货体验，为物流行业的发展提供新的思路。然而，如何科学有效的实现物流资源的配置，充分激发物流市场的活力，是国家和社会需要共同探讨的问题。

[参考文献]

[1] HEIM G R,SINHAV K K.Operational drivers of customer loyalty in electronic retailing:an empirical analysis of electronic food retailers[J].Manufacturing and Service Operations Management,2011(3):264-271.

[2] XING Yuan,GRANT David B.Developing a framework for measuring physical distribution service quality of mul-ti-channel and“pure player”internet retailers[J].International Journal of Retail & Distribution Management,2006(34):278-289.

[3] DENUNZIO Steve.The physical internet a shared logistics model[J].Logistis Management,2020,59(6).

[4] 王孝坤,杨飞,杨东援.面向社会效益的城市共同配送研究进展[J].物流技术,2007(3):1-4.

[5] 李娜.基于共享物流的快递企业末端配送模式研究[J].物流科技,2019(4):70-73.

[6] 苏丹丹,秦小辉.基于大数据的电商快递企业末端配送模式决策优化研究[J].科技与创新,2020(21):51-52,55.

[7] 胡明丽.共享经济背景下社区末端配送模式优化研究[J].大众投资指南,2019(18):229,231.

[8] 董建强,刘鹏德.基于"互联网+末端高效配送"的校园快递末端配送模式[J].数码世界,2019(5):241.

[9] 李小娟.农村电商物流配送现状与优化研究[J].新西部,2020(5):48-49.

(上接第27页)

[20] XU L,SHI X,DU P,et al.Optimization on pricing and over-confidence problem in a duopolistic supply chain[J].Computers & Operations Research,2019(101):162-172.

[21] HO T H,SU X,WU Y.Distributional and peer-induced fairness in supply chain contract design[J].Production and Operations Management,2014,23(2):161-175.

[22] DU S,WEI L,ZHU Y,et al.Peer-regarding fairness in supply chain[J].International Journal of Production Research,2016(4):1-13.

[23] 晏艳阳,金鹏.公平偏好下的多任务目标与国企高管薪酬激励[J].中国管理科学,2014(7):82-93.

[24] 饶克勇.二元二次函数的极值公式[J].昭通师范高等专科学校学报,1999(2):3-5.