

考虑售后服务合作的双渠道营销定价决策研究^①

毛照昉¹, 刘 鹭¹, 李 辉²

(1. 天津大学管理与经济学部, 天津 300072; 2. 天津商业大学管理学院, 天津 300134)

摘要: 电子商务环境下线上零售商如何实现良好的售后服务是当前电商发展面临的重大问题. 文章从售后服务合作视角出发, 研究在电商环境下由线上与线下零售商组成的双渠道营销系统的产品与服务定价决策问题. 对比分散决策下的最优产品价格与服务费用, 以集中决策下的最优价格作为基准, 通过两部定价合作机制, 使线上线下双方在实现整体利润最大化的基础上进行利润分配, 从而达到双方共赢. 通过两部定价下的售后服务合作, 一方面解决了线上零售商的售后服务需求, 另一方面也为线下零售商带来了额外的服务收入, 因此能使双方利润同时得到有效提升. 不同于传统供应链中制造商与零售商之间的纵向合作, 文章创新性地研究了线上线下两个零售商之间的横向合作, 并证明存在竞争关系的零售商亦可通过合作实现共赢, 对当前线上零售商的产品售后服务及线上线下零售商之间的合作发展具有较强的理论与实践指导意义.

关键词: 双渠道; 售后服务合作; 两部定价; 定价决策

中图分类号: F274 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2019)05-0047-10

0 引 言

《2017年度中国电子商务市场数据监测报告》^[1]显示, 2017年中国电子商务交易规模为28.66万亿元, 同比增长24.77%, 可见我国电子商务正处于快速增长阶段. 但在电子商务交易额快速增长的背后, 售后服务体系却不尽人意. 随着市场经济的快速发展, 企业之间的竞争已经从单纯的产品价格和质量的竞争, 演变成服务的竞争. 就售后服务体系而言, 我国电商企业受成本与销量等因素制约, 无法在所有销售地区建立售后服务中心, 且线上邮寄方式往往无法满足消费者对产品安装与售后维修等售后服务的要求, 进而影响了顾客服务满意度与产品市场占有率. 如在京东商城售卖的一些家电产品, 对于一些销量不大或地处偏远的地区, 京东往往不能在销售地建立

自营售后服务体系, 只能寻求与当地服务机构合作进行产品安装, 并通过邮寄产品或委托第三方进行产品售后维修服务. 然而邮寄方式必然会产生额外的时间与资金成本, 降低了顾客满意度, 进而严重影响公司的品牌形象与产品销量. 基于上述问题, 本文认为电商企业可以考虑通过付出一定的服务费用, 寻求具备产品安装与维修等服务能力的当地线下零售商为其产品提供售后服务. 为此, 电商企业需要对付出的服务费用与提供当地便捷售后服务带来的销售收益进行权衡; 而具有同质化产品的线下零售商则会考虑通过为电商企业提供售后服务所产生的新增服务收益, 以及因提供合作服务带给线上零售商的竞争力提升而对自身的产品销售带来的影响, 来综合判断是否为其提供本地售后服务. 因此, 在这种同质化产品的双渠道竞争环境下, 合理的售后服务合作策略

① 收稿日期: 2018-08-02; 修订日期: 2019-09-21.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71872125).

作者简介: 毛照昉(1977—), 男, 浙江奉化人, 博士, 副教授, 博士生导师. Email: maozhaofang@tju.edu.cn

和定价决策对线上线下零售商双方实现共赢发展至关重要。

近年来,关于售后服务合作的研究大多集中在基于供应链中制造商与零售商之间的售后服务问题。Yan 和 Pei^[2]研究了零售商的售后服务在双渠道竞争市场下所发挥的战略作用,表明制造商使用直接销售渠道可以激励零售商改善售后服务,且能有效缓解渠道竞争与冲突。在基本售后服务研究基础上,Kurata 和 Nam^[3]研究了在制造商提供保修服务且零售商提供可选售后服务情形下保修服务与售后服务之间的相互作用。Dan 等^[4]则进一步研究了在制造商提供保修服务、制造商和零售商两者同时提供增值服务时双方之间的增值服务竞争决策。在服务成本方面,Zhou 等^[5]考虑的是当制造商的在线渠道通过分担零售商的销售服务成本进而享受零售商的售前服务时,该行为如何影响双方定价服务策略和利润。本文不同于传统供应链中零售商与制造商在售后服务方面的纵向合作决策问题研究,创新性地对存在竞争的线上与线下两个零售商之间的售后服务横向合作展开研究。

对于双渠道营销中的价格与服务水平决策问题,Dan 等^[6]利用两阶段优化方法和 Stackelberg 博弈考察了集中式与分散式双渠道供应链中零售商的服务和价格的最优决策,并评估了零售商的售后服务水平对决策的影响。Wang 等^[7]则针对由两家制造商和一家零售商组成的双渠道供应链中互补产品的定价和服务决策问题展开研究,并通过使用反向归纳和博弈论方法得到均衡解。Li 和 Li^[8]则考虑了零售商在双渠道供应链中的公平性问题,假设零售商存在公平问题并为产品增加额外的服务价值,提出了制造商和零售商能够实现最优均衡策略的条件,发现渠道效率随着客户对零售渠道的忠诚度的提高而增长,随着零售商公平性的增加而下降。Radhi 和 Zhang^[9]针对售后回收问题,研究了零售商采取双渠道零售策略时,进行同一渠道和跨渠道两种售后回收模式的集中式和分散式最优定价决策,并讨论了客户偏好和客户退货率对双渠道定价行为的影响。肖剑等^[10]则比较了双渠道供应链中 Stackelberg 和 Bertrand 博弈两种模型下制造商和零售商的最优价格决策,但未涉及售后服务问题。陈远高和郭燕

翔^[11]研究了传统零售商向网络直销渠道的消费者提供售后服务时,各供应链成员在 Stackelberg 博弈中的最优策略。而盛昭瀚和徐峰^[12]则研究了网络渠道的引入对制造商定价策略的影响,并讨论了双渠道背景下制造商的 4 种定价策略。

在合作后售后服务水平和产品价格的决策问题研究基础上,以下论文围绕双方收益分配问题展开研究。Tsay 和 Agrawal^[13]以及 Giri 和 Sarker^[14]都研究了一个制造商与两个独立的零售商组成的供应链系统中可以协调系统利润的批发定价机制。但斌等^[15]构建了双渠道供应链模型,从合作角度研究了双渠道供应链协调的补偿策略。Tsay 和 Agrawal^[16]研究则表明通过制造商定价的相关调整可以使供应链双方都获利。在其他收益分配模式方面,谢庆华和黄培清^[17]通过利用数量折扣博弈模型实现供应链协调,并以调整数量折扣率的方式使双方达到双赢。李绩才等^[18]以两阶段供应链系统为研究对象,建立了下游损失厌恶型零售商之间存在竞争的收益共享契约协调模型,研究表明供应链系统中存在惟一的批发价—收益共享系数比值使供应链达到协调状态。在不同收益分配策略的比较方面,Li 和 Liu^[19]比较了分散决策模式下的批发价格合同、成本分摊合同和两部定价合同 3 种策略下的均衡决策和最优利润。王先甲等^[20]探讨了在生产商规模不经济情况下的双渠道供应链协调问题,比较了分散决策下批发价格契约和收益共享契约,研究表明批发价格契约无法实现供应链协调,而带固定补偿的收益共享契约则可以有效协调供应链,且能同时提高零售商和制造商的利润。除此之外,部分学者也考虑到运用两部定价策略协调利润,如易余胤和袁江^[21]在研究闭环供应链中企业的最优决策时提出运用两部定价策略来实现闭环供应链的协调。赵海霞等^[22]研究表明供应链通过采用两部定价合同并把固定收费调节在适当范围内,可使制造商和零售商同时实现帕累托(Pareto)绩效改进。

不同于以上文献中由制造商和零售商组成的二级供应链之间的合作研究,本文研究的是线上和线下存在竞争关系的两个零售商在销售同质产品时的售后服务合作,即由纵向一体化合作向横向一体化合作转变。本文假设作为服务提供者的

线下零售商会因为自身的服务优势在博弈中处于主导者位置,而线上零售商因是服务的需求者,因此将其定义为跟随者. 论文讨论了在线上 and 线下两个零售商组成的双渠道竞争环境下二者在售后服务合作时的价格决策问题. 首先考虑了分散决策模式下双方的最优价格、服务费用和利润决策,随后计算了集中决策下双方的最优价格和总利润,并将其作为合作决策标杆,进而利用两部定价策略实现集中决策时的最优总利润,最后通过利润再分配实现企业间的收益共赢. 证明了存在竞争关系的两个零售商可以通过运用两部定价策略实现共赢,为线上线下的零售商的服务合作优化策略提供了指导与借鉴.

1 模型描述与假设

本文考虑存在线上(on the internet)零售商 I 和线下(bricks-and-mortar)零售商 B 两家企业(简称 I 和 B),且两者销售同质产品的情境. 其中 B 拥有上门安装和产品维修等完善的售后服务体系,而 I 因通过网络销售而不能直接提供相应的售后服务,如要为客户提供相应服务,则 I 需要将其委托给 B,即通过向 B 支付一定的服务费用,得到与 B 自身相同的售后服务,从而提高客户的满意度及产品销量. 研究了分散决策、集中决策以及为实现双方利润协调的两部定价策略下 I 和 B 两个竞争性零售商的最优决策,进而得出使双方合作共赢的最佳策略.

参考 Tsay 和 Agrawal^[11] 中的设置,并结合本文的实际情况,给出以下假设:

1) 两家零售商都为风险中性和完全理性的,双方都按照自身利益最大化来做决策;

2) B 拥有售后服务体系,是服务的提供者,而 I 是需求的提出者,故在两家零售商博弈中 B 是 Stackelberg 博弈的主导者,完全了解线上零售商 I 的价格决策,并利用零售商的反应函数进行价格和服务费用的决策,而 I 的定价则依赖于 B 的决策;

3) 产品的需求量受价格和服务水平两个因素影响,且 I 和 B 的产品价格敏感系数均为 1;

4) I 和 B 的产品成本均为 0.

由于合作后 I 和 B 拥有相同的售后服务水平,故 I 和 B 各自的需求函数如下所示

$$d_I = a - p_I + \theta p_B + \lambda s \quad (1)$$

$$d_B = b - p_B + \theta p_I + \lambda s \quad (2)$$

$$a > 0, b > 0, p_I > 0, p_B > 0, 0 < \theta < 1, \lambda > 0, s > 0$$

式中 d_I 和 d_B 代表 I 和 B 的需求量,受 I 和 B 的价格 p_I 、 p_B 及售后服务水平 s 的影响; a 代表偏爱线上零售商 I 的消费者基础需求量; b 代表偏爱零售商 B 的消费者基础需求量; θ ($0 < \theta < 1$) 是 I 和 B 两家产品的竞争系数,也可理解为产品的相互替代程度; λ 代表售后服务水平对产品销售量的敏感程度.

本文用下标 I 和 B 分别代表零售商 I 和 B,用上标 d、c、t 分别表示分散决策模型、集中决策模型和两部定价决策模型,其中带符号的表示最优解.

2 模型建立与求解

2.1 分散决策

分散决策情况下, I 和 B 都要以自身利润最大化为原则进行决策. I 和 B 各自的利润函数如下

$$\Pi_I^d = (p_I - w)d_I = p_I w(a - p_I + \theta p_B + \lambda s) \quad (3)$$

$$\Pi_B^d = p_B d_B + w d_I - c(s) = p_B(b - p_B + \theta p_I + \lambda s) + w(a - p_I + \theta p_B + \lambda s) - \frac{1}{2}\eta s^2 \quad (4)$$

式中 w 是 I 需要支付给 B 的单位服务费用,即 I 每卖出单位产品,就要向 B 支付费用 w ,且该费用由 B 决定. I 决定是否购买 B 提供的服务. 而 $c(s)$ 代表 B 的售后服务成本. 一般情况下,服务成本要满足 $\frac{dc}{ds} > 0$, 且 $\frac{d^2c}{ds^2} > 0$, 根据参考文献[6] 的研究结论,令 $c(s) = \frac{1}{2}\eta s^2$.

在这种情形下, I 和 B 存在 Stackelberg 博弈,如前文所述, B 是主导者, I 是跟随者. 即 B 先以自身利润最大化为目标决定自身的产品价格 p_B 和向零售商 I 收取的单位产品服务费用 w , 然后 I 在已知价格 p_B 和服务费用 w 的前提下以自身利润最大化为目标决定自身产品价格 p_I .

在计算过程中,首先考虑零售商 I 对已知 B 决

策价格和服务费用时的反应价格,然后再计算 B 的最优价格和服务费用.

当已知 p_B 和 w 时, I 会以自身利润最大化为目标决定自己的价格 p_1 . 将 Π_1^d 对 p_1 求导得到 I 的最优价格 $p_1^d(p_B, w)$ 如下

$$p_1^d(p_B, w) = \frac{a + w + s\lambda + \theta p_B}{2} \quad (5)$$

将 $p_1^d(p_B, w)$ 代入 I 的利润函数 Π_1^d 后得到

$$\Pi_1^d(p_B, w) = \frac{(a - w + s\lambda + \theta p_B)^2}{4} \quad (6)$$

对于 B 来说,当已知 I 的决策过程后, B 会考虑到 I 的决策价格然后进行自身决策. 将 $p_1^d(p_B,$

$$\Pi_B^{d*} = \frac{2b^2 + a^2(1 + \theta^2) + 4bs(1 + \theta)\lambda + 4ab\theta + 2as\lambda(1 + \theta)^2 + s^2\lambda^2(1 + \theta)(3 + \theta)}{8(1 - \theta^2)} - \frac{1}{2}\eta s^2 \quad (10)$$

$$d_B^{d*} = \frac{2b + a\theta + 2s\lambda + s\theta\lambda}{4} \quad (11)$$

同时,将 p_B^{d*} 和 w^{d*} 代入 $p_1^d(p_B, w)$ 和 d_1 , 得到 I 的最优价格和需求量分别为

$$p_1^{d*} = \frac{2b\theta + a(3 - \theta^2) + s\lambda(3 + 2\theta - \theta^2)}{4(1 - \theta^2)} \quad (12)$$

$$d_1^{d*} = \frac{a + s\lambda}{4} \quad (13)$$

将其代入利润函数后得到 I 的最优利润为

$$\Pi_1^{d*} = \frac{(a + s\lambda)^2}{16} \quad (14)$$

命题 2 分散决策模型下, I 和 B 的最优价格、需求量以及 I 支付给 B 的单位服务费用都会随着服务水平的提高而增加,且 I 的价格增长速度要大于服务费用的增长速度. I 的最优利润也会随着服务水平的提高而增加,而对于 B 来说,只有当 $s < \frac{2b\lambda + a(1 + \theta)\lambda}{4\eta(1 - \theta) - (3 + \theta)\lambda^2}$ 时, B 的最优利润才会随着服务水平的提高而增加.

此命题说明随着服务水平的提高, I 和 B 都可以借此提高产品价格,因为服务水平的提高意味着消费者估值的增加,所以消费者也会愿意为此支付更高的价格. 且通过最优的价格和服务费用决策,双方的需求量均随着服务水平的提高而增加. 同时服务水平的提高意味着服务成本的提高,所以 B 会向 I 寻求更高的服务费用. 对于 I 来说,服务水平提高可以直接带来利润的增加,因为 I 价格的增长速度要

w) 代入 Π_B^d , 得到

$$\Pi_B^d = \frac{1}{2}[(2b + a\theta + 2w\theta + 2s\lambda + s\theta\lambda)p_B + (-2 + \theta^2)p_B^2 + aw - w^2 + sw\lambda - \eta s^2] \quad (7)$$

命题 1 B 的利润函数 Π_B^d 关于价格 p_B 和服务费用 w 同为凹函数. 所以, Π_B^d 关于 p_B 和 w 有惟一最优解,且最优的 p_B 和 w 分别为

$$p_B^{d*} = \frac{b + a\theta + s\lambda + s\theta\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (8)$$

$$w^{d*} = \frac{a + b\theta + s\lambda + s\theta\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (9)$$

将其代入 B 的利润函数与需求函数,得到

高于服务费用的增长速度,且需求量增加,所以利润必然会增加. 而 B 利润的增加一方面要取决于自身销售收入和服务收入的整体收入增加值,另一方面还要取决于服务成本的高低,只有当提高服务水平对 B 带来的收入增加高于因服务水平提高而产生的服务成本增加时, B 的利润才会增加.

2.2 集中决策

集中决策是将零售商 I 和 B 作为一个整体,考虑整体利润最大化进行决策. 集中决策的结果将作为后续两部定价策略研究的参照,使得两部定价策略下双方仍能达到与集中决策相同的最优总利润. 在集中决策模式下,双方不存在关于服务费用的交易. 当 I 和 B 作为整体进行集中决策时,其总利润目标函数如下所示.

$$\Pi^c = p_1(a - p_1 + \theta p_B + \lambda s) + p_B(b - p_B + \theta p_1 + \lambda s) - \frac{1}{2}\eta s^2 \quad (15)$$

命题 3 双方总利润关于 p_1 和 p_B 同为凹函数,且有惟一最优解,最优价格分别为

$$p_1^{c*} = \frac{a + b\theta + s\lambda + s\theta\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (16)$$

$$p_B^{c*} = \frac{b + a\theta + s\lambda + s\theta\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (17)$$

也就是说,在集中决策时,双方只有把各自的价格分别设置为 p_1^{c*} 和 p_B^{c*} , 才能实现双方总利润最大化. 且双方总利润为

$$\Pi^{c*} = \frac{a^2 + b^2 + 2bs(1 + \theta)\lambda + 2s^2\lambda^2(1 + \theta) + 2a(b\theta + s(1 + \theta)\lambda)}{4(1 - \theta^2)} - \frac{1}{2}\eta s^2 \quad (18)$$

命题4 当 $s < \frac{(a + b)\lambda}{2((1 - \theta)\eta - \lambda^2)}$ 时, 整体利润随着服务水平 s 的提高而增加.

该命题说明, 当服务水平低于该边界值时, 提高服务水平则可以增加整体利润. 反之, 当服务水平达到该值后, 再提高服务水平则不会带来利润的增加. 此命题说明了售后服务水平与服务成本的关系, 只有在一定范围内适当提高服务水平才能为双方带来更高的总体收益.

命题5 集中决策下 I 的最优决策价格要低于分散决策时的最优价格, 而 B 的最优决策价格与分散决策时相等. 且双方集中决策时的总利润总是大于分散决策时双方的利润之和, 差值为

$$\Delta\Pi = \Pi^{c*} - \Pi_1^{d*} - \Pi_B^{d*} = \frac{(a + s\lambda)^2}{16} \quad (19)$$

命题5说明在分散决策模式下, 双方只考虑自身利润最大化的价格决策并不能使双渠道系统达到协调状态. 其中 I 为满足自身的利润最大化将价格设置过高, 从而影响了整体利润的最大化. 因此, 在线下零售商主导的售后服务合作模式下, 双方需要调整合作策略, 使线上零售商积极参与进行整体利润最大化的过程, 从而实现双方总利润最大化.

3 两部定价收益协调策略

在零售商 B 主导的双渠道销售市场下, 为了实现总体利润最大化, 同时达到二者双赢的目的, 零售商 B 可以选择运用两部定价策略, 即采用 $T = F + wd_1$ 收费模式向 I 收取服务费用, 其中 F 为固定费用, w 为单位服务费用. 两部定价对于解决双方合作问题提供了良好的思路. 通过零售商 B 主导下的两部定价收费策略, 一方面 B 可以通过设置合理的 w 值使双方将价格设置为集中决策时的最优价格, 实现集中决策时的双方总利润, 另一方面也能起到利润分享的作用, 即双方通过谈判设置固定费用 F 的值使得双方在两部定

价下各自的利润均大于分散决策时的利润. 因此, 两部定价的优势在于, 可以在实现双方总利润最大化的同时进行利润再分配, 保证双方可以同时获得比分散决策更多的利润, 达到双赢效果. 所以, 零售商 B 在决策时先考虑 I 的决策过程, 然后设置自身价格 p_B 为集中决策时的最优价格 p_B^{c*} , 并通过设置合理的单位服务费用 w , 使 I 在以自身利润最大化为目标进行决策时将价格设为集中决策时 I 的最优价格 p_1^{c*} , 以实现集中决策时的最优总利润. 固定费用 F 则是在达到总利润最大化后用来协调双方利润, 使双方达到双赢.

命题6 零售商 B 可通过设置自身价格为 p_B^{t*} , 以及服务费用为 w^{t*} , 来达到双方的总利润最大化. 其中

$$p_B^{t*} = \frac{b + a\theta + s\lambda + s\theta\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (20)$$

$$w^{t*} = \frac{b\theta + a\theta^2 + s\theta\lambda + s\theta^2\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (21)$$

证明 当以双方总利润最大化为目标时, 得到集中决策时的最优价格 p_1^{c*} 和 p_B^{t*} . 当已知 I 的决策过程后, B 为了达到双方总利润的最大值, 会优先将自身价格设为集中决策时的 p_B^{t*} . 得到

$$p_B^{t*} = p_B^{c*} = \frac{b + a\theta + s\lambda + s\theta\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (22)$$

然后 B 通过进一步设置 w 值, 令 I 在自身价格决策过程中将价格设为 p_1^{c*} . 即在 B 决策时, 首先将最终价格 p_B^{c*} 代入到 I 决策过程中的 $p_1^d(p_B, w)$, 得到

$$p_1^d(w) = \frac{2(1 - \theta^2)(a + w + s\lambda) + \theta(b + a\theta + s(1 + \theta)\lambda)}{4(1 - \theta^2)} \quad (23)$$

然后令 $p_1^d(w) = p_1^{c*}$ 得到

$$w^{t*} = \frac{b\theta + a\theta^2 + s\theta\lambda + s\theta^2\lambda}{2(1 - \theta^2)} \quad (24)$$

因此, 对于 B 而言, 只有将价格和服务费用设置为最优的 p_B^{t*} 和 w^{t*} , 才能使 I 将其价格设置为 p_1^{c*} , 通过这种方式, 可以实现整体利润的最大化目标. 证毕.

将最终的 p_I^{c*} 、 p_B^{c*} 和 w^* 代入 I 和 B 各自的利润函数中,得到 I 和 B 各自的需求和利润分别为

$$d_I^* = \frac{a + s\lambda}{2} \quad (25)$$

$$\Pi_B^* = \frac{b^2 + a^2\theta^2 + 2as\theta(1 + \theta)\lambda + 2b(a\theta + s(1 + \theta)\lambda) + s^2\lambda^2(1 + \theta)^2}{4(1 - \theta^2)} - \frac{1}{2}\eta s^2 \quad (28)$$

命题 7 在两部定价模式下,零售商 B 向 I 收取的单位服务费用 w 减少, I 和 B 的最优决策价格等于集中决策时的最优价格,且 I 的需求量增加, B 的需求量降低。

命题 8 按照两部定价的定价策略,在未进行利润分配前,零售商 I 的利润要大于分散决策的最优利润,而 B 的利润要小于分散决策时的最优利润,但双方总利润要大于分散决策时的总利润。

命题 7 和命题 8 说明为达到总利润最大化的目的,零售商 B 会选择先降低单位服务费用 w 使得 I 在进行价格决策时将价格设置为集中决策时的价格,在此状态下 I 的需求量增加,且 I 的利润增加。与此同时,对于 B 自身来说,受竞争因素影响, I 的产品价格降低且自身价格保持不变会导致 B 自身的需求量降低,进而销售收入减少,且纳入新增服务收入之后, B 的整体利润仍然降低。但是对于外界来说, I 价格降低所带来的 I 利润的增加量要高于 B 利润的减少量,使得 I 和 B 的总利润是增加的。因此, B 会向 I 征得一定的固定费用来弥补自己的收益损失从而进一步提升自身利润。

命题 9 在两部定价收费协调策略模式下,当 $\frac{(a + s\lambda)^2}{8} \leq F \leq \frac{3(a + s\lambda)^2}{16}$ 时,零售商 B 可以实施 (p_B^{l*}, w^{l*}, F^*) 的两部定价策略,通过 F 的协调作用对集中决策产生的额外利润进行分配,使双方各自利润均大于分散决策时的利润,实现双赢。

命题 9 说明了在两部定价合作策略中,在一定范围内的固定费用 F 可以实现对双方利润的合理分配,实现双方共赢。

$$d_B^* = \frac{b + s\lambda}{2} \quad (26)$$

$$\Pi_I^* = \frac{(a + s\lambda)^2}{4} \quad (27)$$

4 算例分析

通过算例分析对上述计算结果与相关结论进行进一步论证和说明,并分析各参数变化对双方收益、利润分配及价格的影响。

4.1 服务水平 s 的变化

取 $a = 20$, $b = 30$, $\lambda = 2$, $\theta = 0.5$, $\eta = 20$ 。由下图可以看出线下服务水平 s 变化对双方各自利润、整体利润、固定费用的范围和价格等因素的影响趋势。

图 1 a) 说明分散决策下 I 的利润会一直随着服务水平的提高而增加,但对 B 来说,当服务水平增加到一定程度后,利润会随着服务水平的提高而下降,因此会有一个最佳的服务水平 s 来保证自身利润最大化。同时,双方集中决策时的总利润也是当服务水平达到某特定值后会随着服务水平的提高反而下降。但是集中决策下的最优服务水平要大于分散决策时最优服务水平,说明当双方作为整体进行决策时,进一步提高服务水平对双方整体是有利的。由图 1 b) 可以看出当采用两部定价策略时,未进行利润分配前 I 利润增加的速度要明显高于分散决策,说明在两部定价策略下, I 的利润受服务水平的影响更大。同时 B 的最优服务水平下降。图 1 c) 说明对于固定费用 F 来说,随着服务水平的提高,其分配范围也会越来越大,因为两部定价和分散决策下双方各自的利润差距变大。图 1 d) 显示,在两部定价下 I 和 B 的最优价格和服务费用与服务水平呈线性增长关系,但双方价格的增长速度要高于服务费用的增长速度,说明在保证双方价格的前提下,必须保证较低的服务费用,才能使整体利润最大化。

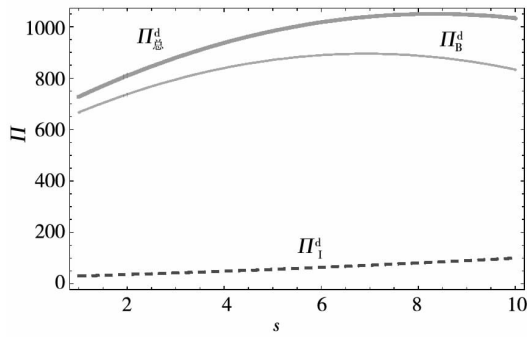


图 1a) 分散决策下各自利润和集中决策总利润变化
Fig. 1 a) Changes in each profit under decentralized decision and total profit under centralized decision

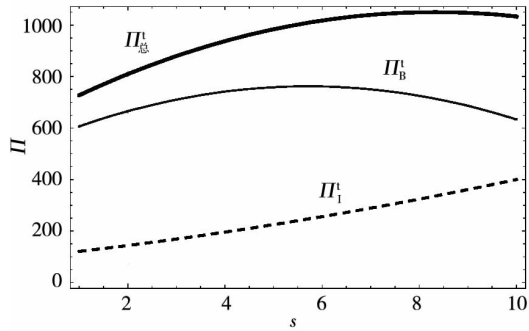


图 1b) 两部定价下各自利润和集中决策总利润变化
Fig. 1 b) Changes in each profit under two-part tariff and total profit under centralized decision

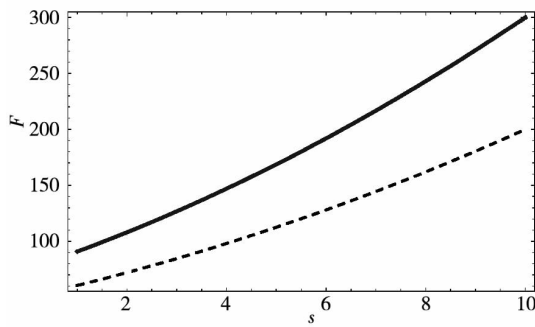


图 1c) 固定费用 F 的上下限变化
Fig. 1 c) Upper and lower limits of fixed cost F

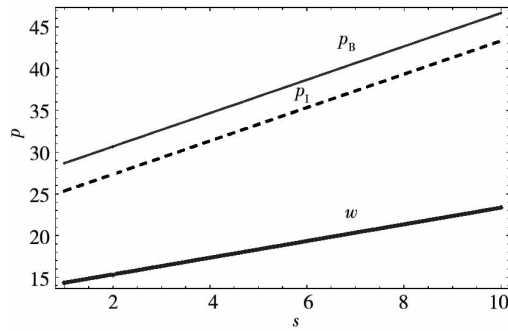


图 1d) 两部定价下双方最优价格和服务费用变化
Fig. 1d) Changes in optimal price and service cost for both parties under two-part tariff

4.2 服务水平敏感系数 λ 的变化

取 $a = 20, b = 30, s = 5, \theta = 0.5, \eta = 20$. 由图 2 可以看出服务敏感系数 λ 的变化对双方利润、固定费用以及最优价格和服务费用的影响. 由图 2 a) 和图 2 b) 可以看出, 不管是分散决策还是两部定价模式, I 和 B 以及两者总利润均会随着服务敏感系数的增大而增加. 同时, 可以发现 B 的利润增长速度要明显高于 I, 因为 B 作为服务的提供者, 除了

自身的销售收入外, 还可以获得额外的服务收入, 所以相对来说 B 的收益受服务敏感系数的影响更大. 图 2 c) 说明固定费用 F 的分配范围随着服务敏感系数的增加而加大, 因为随着服务敏感系数的增加, 双方在分散决策和两部定价下各自的利润差值增大. 图 2 d) 显示, 在价格决策方面, 双方价格均随着服务敏感程度的增加呈线性增加关系, 且价格的增长速度仍然明显高于服务费用的增长速度.

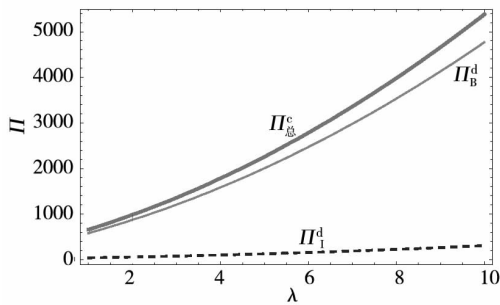


图 2a) 分散决策下各自利润和集中决策总利润变化
Fig. 2a) Changes in each profit under decentralized decision and total profit under centralized decision

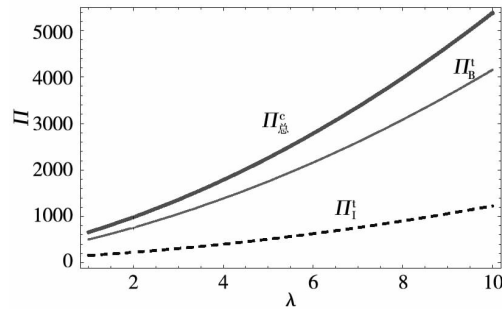


图 2b) 两部定价下各自利润和集中决策总利润变化
Fig. 2b) Changes in each profit under two-part tariff and total profit under centralized decision

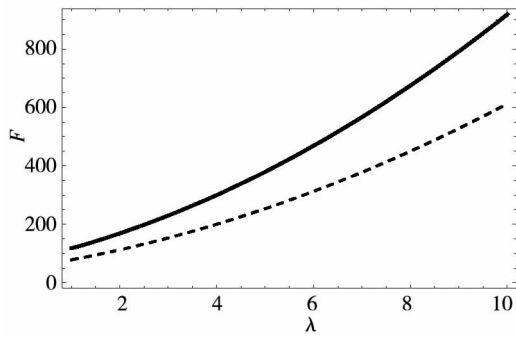


图 2c) 固定费用 F 的上下限变化
Fig. 2c) Upper and lower limits of fixed cost F

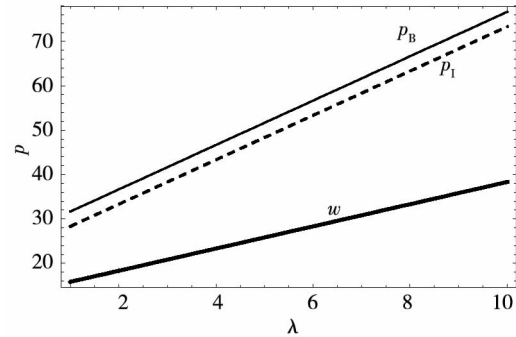


图 2d) 两部定价下双方最优价格和服务费用变化
Fig. 2d) Changes in optimal price and service cost for both parties under two-part tariff

5 结束语

本文针对双渠道零售竞争环境下的线上线零售售后服务合作问题展开研究,分析比较了分散式决策和集中式决策下双方的最优决策价格和服务费用,发现集中决策下双方总能实现更高的总利润,而分散决策下双方无法实现双渠道下的利润协调. 论文着重探讨了线上线零售商家如何通过两部定价机制下的售后服务合作实现集中决策下的总利润,并通过利润再分配协调机制实现双方的合作双赢. 研究发现两部定价机制可以为线上线双渠道的售后服务合作提供良好的解决方案. 最后,文章通过算例分析进一步验证了两部定价机制的协调作用,并分析了服务水平和消费者的服务敏感系数对双方总利润、利润分配、价格决策和服务费用的影响.

研究发现,当线上零售商因自身不能提供售后服务而影响客户满意度时,可以通过寻求与线下零售商合作的方式,将售后服务委托给线下零售商. 在双方合作过程中,线下零售商可以通过提

供两部定价的收费机制实现双渠道利润协调. 如京东在线上售卖的家电等产品,可以选择与销售地实体店进行合作,委托其提供相应的售后安装、上门维修等服务. 通过两部定价的售后服务合作策略,一方面可以解决京东在销量较小或偏远地区的售后服务问题,同时也可以为线下零售商带来额外的服务收益,使双方利润均得到提高,实现双赢. 本文研究为当前电子商务快速发展的大环境下的电商企业售后服务问题提供了良好的解决方案,使线上线零售商家均获得了更高收益,具有较强的理论与实践指导意义. 同时,本文将传统的供应链体系中制造商与零售商之间的纵向合作,拓展到线上线两个零售商之间的横向合作,证明即使是具有竞争关系的两个零售商完全可以通过合作实现双方共赢,进一步充实了当前的理论研究,也为当下处于竞争关系下零售商之间的合作发展提供了良好建议. 但是,本文现阶段研究的售后服务合作模式是在需求确定与信息对称的条件下所设计的,且线下零售商位于博弈主导者的位置,未考虑需求不确定与信息不对称的情形,未来可对以上方面进一步开展相关研究.

参考文献:

[1] 电子商务研究中心. 2017 年度中国电子商务市场数据监测报告[R]. 北京: 中国电子商务研究中心, 2018: 6 - 26.
E-Commerce Research Center. 2017 China E-Commerce Market Data Monitoring Report[R]. Beijing: China E-Commerce Research Center, 2018: 6 - 26. (in Chinese)

[2] Yan R, Pei Z. Retail services and firm profit in a dual-channel market[J]. Journal of Retailing & Consumer Services, 2009, 16(4): 306 - 314.

- [3] Kurata H, Nam S H. After-sales service competition in a supply chain: Optimization of customer satisfaction level or profit or both? [J]. *International Journal of Production Economics*, 2010, 127(1): 136 – 146.
- [4] Dan B, Zhang S, Zhou M. Strategies for warranty service in a dual-channel supply chain with value-added service competition[J]. *International Journal of Production Research*, 2017, (5): 1 – 23.
- [5] Zhou Y W, Guo J, Zhou W. Pricing/service strategies for a dual-channel supply chain with free riding and service-cost sharing[J]. *International Journal of Production Economics*, 2018, 196: 198 – 210.
- [6] Dan B, Xu G, Liu C. Pricing policies in a dual-channel supply chain with retail services[J]. *International Journal of Production Economics*, 2012, 139(1): 312 – 320.
- [7] Wang L, Song H, Wang Y. Pricing and service decisions of complementary products in a dual-channel supply chain[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2017, 105: 223 – 233.
- [8] Li Q H, Li B. Dual-channel supply chain equilibrium problems regarding retail services and fairness concerns[J]. *Applied Mathematical Modelling*, 2016, 40(15/16): 7349 – 7367.
- [9] Radhi M, Zhang G. Pricing policies for a dual-channel retailer with cross-channel returns[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2018, 119: 63 – 75.
- [10] 肖 剑, 但 斌, 张旭梅. 双渠道供应链中制造商与零售商的服务合作定价策略[J]. *系统工程理论与实践*, 2010, 30(12): 2203 – 2211.
Xiao Jian, Dan Bin, Zhang Xumei. Service cooperation pricing strategy etween manufacturers and retailers in duai-channel supply chain[J]. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2010, 30(12): 2203 – 2211. (in Chinese)
- [11] 陈远高, 郭燕翔. 双渠道供应链中售后服务横向合作策略[J]. *武汉理工大学学报(信息与管理工程版)*, 2013, 35(3): 427 – 430.
Chen Yuangao, Guo Yanxiang. Horizontal cooperation strategy of after-sales service in dual-channel supply chain[J]. *Journal of Wuhan University of Technology (Information & Management Engineering)*, 2013, 35(3): 427 – 430. (in Chinese)
- [12] 盛昭瀚, 徐 峰. 地区差异化背景下制造商双渠道定价策略研究[J]. *管理科学学报*, 2010, 13(6): 1 – 10.
Sheng Zhaohan, Xu Feng. Study on manufacturer's pricing strategy with duai-channel based on region gap background[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2010, 13(6): 1 – 10. (in Chinese)
- [13] Tsay A A, Agrawal N. Channel dynamics under price and service competition[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2000, 2(4): 372 – 391.
- [14] Giri B C, Sarker B R. Coordinating a two-echelon supply chain under production disruption when retailers compete with price and service level[J]. *Operational Research*, 2016, 16(1): 71 – 88.
- [15] 但 斌, 徐广业, 张旭梅. 电子商务环境下双渠道供应链协调的补偿策略研究[J]. *管理工程学报*, 2012, 26(1): 125 – 130.
Dan Bin, Xu Guangye, Zhang Xumei. Research on compensation strategy of dual-channel supply chain coordination in E-commerce environment[J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2012, 26(1): 125 – 130. (in Chinese)
- [16] Tsay A A, Agrawal N. Channel conflict and coordination in the E - commerce age[J]. *Production & Operations Management*, 2010, 13(1): 93 – 110.
- [17] 谢庆华, 黄培清. Internet 环境下混合市场渠道协调的数量折扣模型[J]. *系统工程与理论实践*, 2007, 27(8): 1 – 11.
Xie Qinghua, Huang Peiqing. A quantity discount model for coordination of Internet-based hybrid channels[J]. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2007, 27(8): 1 – 11. (in Chinese)
- [18] 李绩才, 周永务, 肖 旦, 等. 考虑损失厌恶一对多型供应链的收益共享契约[J]. *管理科学学报*, 2013, 16(2): 71 – 82.

- Li Jicai, Zhou Yongwu, Xiao Dan, et al. Revenue-sharing contract in supply chains with single supplier and multiple loss-averse retailers[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2013, 16(2): 71–82. (in Chinese)
- [19] Li Q, Liu Z. Supply chain coordination via a two-part tariff contract with price and sales effort dependent demand[J]. *Decision Science Letters*, 2015, 4(1): 27–34.
- [20] 王先甲, 周亚平, 钱桂生. 生产商规模不经济的双渠道供应链协调策略选择[J]. *管理科学学报*, 2017, 20(1): 17–31.
- Wang Xianjia, Zhou Yaping, Qian Guisheng. Coordination strategy selection of dual-channel supply Chain with uneconomic scale of producers[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2017, 20(1): 17–31. (in Chinese)
- [21] 易余胤, 袁江. 渠道冲突环境下的闭环供应链协调定价模型[J]. *管理科学学报*, 2012, 15(1): 54–65.
- Yi Yuyin, Yuan Jiang. Closed-loop supply chain coordination pricing model in channel conflict environment[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2012, 15(1): 54–65. (in Chinese)
- [22] 赵海霞, 艾兴政, 唐小我. 制造商规模不经济的链与链竞争两部定价合同[J]. *管理科学学报*, 2013, 16(2): 60–70.
- Zhao Haixia, Ai Xingzheng, Tang Xiaomei. Two pricing contracts for chain and chain competition with uneconomic scale of manufacturers[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2013, 16(2): 60–70. (in Chinese)

Pricing decision of a dual channel under after-sales service cooperation

*MAO Zhao-fang*¹, *LIU Lu*¹, *LI Hui*²

1. College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China;

2. School of Management, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China

Abstract: How to achieve good after-sales service for online retailers in the e-commerce environment is an important issue in China. This paper studies the price strategy of a dual channel retail system consisting of an online retailer and an offline retailer from the perspective of after-sales service cooperation in an e-commerce environment. By comparing the optimal price of both parties and service fee under decentralized decision-making model, this paper takes the optimal price under centralized decision-making model as the benchmark, and maximize the overall profits of both parties and realize profit distribution by applying two-part tariff mechanism, so as to achieve a win-win situation for both parties. Through the service cooperation under two-part tariff, this paper, on one hand, helps online retailers solve the problem of after-sales service, and on the other hand, brings additional service income to offline retailers, which improves profits of both companies. At the same time, unlike the vertical cooperation between manufacturers and retailers in traditional supply chain, this paper innovatively studies the horizontal cooperation between online and offline retailers, and proves that even two competing retailers can achieve win-win situation through cooperation, providing a good theoretical and practical guide for the cooperation and development between competing retailers.

Key words: dual channel; after-sales service cooperation; two-part tariff; pricing decision