

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2021.05.012

基于产品体验性的双渠道体验服务协调模式分析

鲁芳¹, 邢根上², 李书山²

(1. 中南林业科技大学 物流与交通学院, 湖南 长沙 410004; 2. 湖南工业大学 商学院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 从产品体验性视角出发, 建立线上销售渠道与线下销售渠道的产品定价与服务策略模型, 以此分析产品体验性和消费者搭便车行为对线上销售渠道以及线下销售渠道的产品体验服务水平的影响, 进而分析集中决策模式与分散决策模式下线上、线下双渠道体验服务决策的制定。研究结果表明: 当产品体验性系数较低时, 即消费者越需要体验才能确定产品价值的时候, 制造商应促使线上、线下双渠道进行产品体验的服务合作, 采取集中决策模式; 反之, 则应采取分散决策模式。在集中决策模式下, 线下销售渠道产品体验服务水平要高于其线上产品体验服务水平; 当消费者搭便车行为较多时, 应当提高双渠道产品体验服务水平, 反之亦然。

关键词: 产品体验服务; 产品体验性; 双渠道; 搭便车; 决策模式

中图分类号: F272.3; C935 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-9833(2021)05-0091-10

引文格式: 鲁芳, 邢根上, 李书山. 基于产品体验性的双渠道体验服务协调模式分析[J]. 湖南工业大学学报, 2021, 35(5): 91-100.

Analysis of the Coordination Mode of Dual-Channel Product Experience Service Based on Product Experience

LU Fang¹, XING Genshang², LI Shushan²

(1. College of Logistic and Transportation, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China;
2. Business School, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: From the perspective of product experience, an establishment of the product pricing and service strategy models of online sales channels and offline sales channels has been achieved, so as to make an analysis of the impact of product experience and free riding behavior on the product experience service level of online sales channels and offline sales channels, meanwhile followed by a further analysis of the decision making of centralized decision-making mode and decentralized decision-making mode. The results show that, with the product experience coefficient being low, i.e. the more consumers need experience for a determination of the value of the product, manufacturers should promote online and offline dual channel service cooperation of product experience, thus adopting centralized decision-making mode, and vice versa. Under the centralized decision-making mode, the offline sales channel product experience service level tends to be higher than the online product experience service level; with consumers having more free riding behaviors, we should improve the service level of dual channel product experience, and vice versa.

Keywords: product experience service; product experience; dual-channel; free ride behavior; decision mode

收稿日期: 2021-03-19

基金项目: 湖南省哲学社会科学基金资助项目(17YBA127); 湖南省自然科学基金资助项目(2018JJ3131); 湖南省社会科学成果评审委员会基金资助项目(XSP20YBC389); 湖南省教育厅基金资助重点项目(18A172)

作者简介: 鲁芳(1979-), 女, 湖南浏阳人, 中南林业科技大学教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事物流与供应链管理, 电子商务方面的教学与研究, E-mail: 717290412@qq.com

1 研究背景

网络渠道能够随时随地为消费者提供服务,但只能通过文字、图片、视频等方式对产品进行描述,其虚拟性会造成消费者对产品价值评估的偏差。而实体渠道尽管受到时间和地域的限制,但能够向消费者提供全方位的体验,让消费者感受到真实的产品价值。线上、线下体验服务的联动即可以全方位满足消费者的体验需求,吸引对体验服务即时需求感到满足的消费者。但体验服务产出界限模糊,服务产出具有很强的交叉性,线上和线下服务均存在搭方便车的行为。如何协调制造商的产品体验服务,是双渠道下制造商亟需解决的一个问题。

P. J. Nelson^[1]首先从信息经济学的视角,将产品划分为搜索型产品和体验型产品两种。对于图书、音像制品等搜索型产品,消费者在使用前便知道其特征和属性;对于高端服装、珠宝等体验型产品,消费者需要经过考察与体验之后,才能做出购买决定。J. W. Alba^[2]进一步指出,消费者如果以视觉作为评判信息的标准,则网络所提供的信息会占绝对优势,即搜索型产品适宜网络渠道。如果通过味觉和触觉来判断网上所提供的信息,那么网络所提供的信息就不如传统的零售渠道所提供的信息,即体验型产品更适宜实体渠道。产品的体验性决定了产品更适合的销售渠道,那么产品的体验性对销售渠道的服务又有什么影响呢?综观已有研究,发现根据产品的体验性来协调产品的渠道服务还鲜见报道。

针对服务渠道影响方面的研究较多。如 Zhang Fang 等^[3]重点研究了服务价值对制造商和零售商组成的双渠道供应链决策的影响,同时也分析了该系统在长期价格预测机制下的演进过程。Dan Bin 等^[4]研究了免费增值服务对制造商和零售商组成的双渠道供应链决策的影响,发现保修和增值服务都会影响顾客的购买行为。刘灿等^[5]探讨了零售商线下渠道服务对制造商线上需求产生的溢出效应,研究了 O2O (online to offline) 线上与线下渠道合作机制的设计问题,发现服务溢出效应具有调节价格竞争的作用。Yan Ruiliang 等^[6]认为,零售商通过改进自身渠道的服务质量,可以有效缓解双渠道之间的竞争与冲突。张学龙等^[7]针对零售商具备电子直销渠道和传统零售渠道的情况,分别从价格替代系数扰动、服务水平替代系数扰动、价格替代系数和服务水平替代系数同时扰动角度,研究其对双渠道供应链需求及利润的影响。浦徐进等^[8]在制造商拥有网络销售渠道供应链背景下,研究了实体店服务影响供应链运作结果的复

杂机理。田巍等^[9]研究了制造商服务努力与广告费用分担机制问题,发现当双渠道之间存在服务搭便车行为时,线上、线下双渠道的关系就由之前的竞争关系,转变为服务合作策略。毛照昉等^[10]探讨了线上、线下零售商,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了双方的合作双赢。刘昊等^[11]根据提供服务的主体不同,提出了 4 种供应链决策模式,并对不同模式下的最优决策进行了对比分析,其研究结果表明,服务成本效益和线上渠道市场份额在模式选择中起着决定性的作用。

考虑消费者搭便车的双渠道服务策略,在最近几年也得到了不少学者的关注。如 Zhou Y. W. 等^[12]考虑制造商通过在线渠道和传统零售商销售产品,探讨了双渠道在使用的差异和非差异定价方案时,搭便车效应对两个成员的定价、服务策略和利润的影响。曹裕等^[13]建立了由一个制造商和一个零售商组成的双渠道供应链模型,研究了随机需求下“搭便车”行为和渠道间缺货替代行为对供应链库存竞争与促销决策的影响。Deng Z. 等^[14]研究了搭便车的成本、技术或市场不确定性对跨境电商的影响。陶靖天等^[15]基于线上平台借助线下实体店提供服务的搭便车现象,研究了 O2O 渠道供应链中成员的定价策略以及搭便车效应对渠道利润的影响,主要探究了服务水平、搭便车效应系数、补贴策略对渠道定价决策、利润的影响。巩永华等^[16]考虑服务成本和渠道价格竞争关系,研究了不同实体和网络渠道关系下双向搭便车行为对产品售价和服务努力水平的影响,并提出了零售商最优服务努力水平的决策策略。

通过对以上文献的回顾,可以看出,服务作为一种非价格影响因素是双渠道研究的热点,但集中在双渠道是服务合作还是服务竞争的研究上。上述的研究都将所有产品看成一类产品,其实不同的产品特性对渠道的选择是不同的,对服务的要求也存在区别,而根据产品的特性来研究渠道服务的文献还较少,因此本文拟研究产品的体验特性对渠道服务的影响,进而分析对制造商服务协调模式的影响,以期为供应链体验服务决策提供参考。

2 问题描述及假设

2.1 问题描述

考虑一个制造商具备线上销售渠道与线下销售渠道(线下销售渠道的拓展有加盟和自营两种模式,由于篇幅关系,本论文只考虑加盟模式),线上销售

渠道与线下销售渠道双方作为独立实体进行产品销售。线上销售渠道的产品体验服务包括信息的检索、产品视频展示、免费试用等,再加上现在流行的让消费者身临其境的虚拟现实技术;线下销售渠道提供的产品体验服务包括产品的试用、食品的试吃、服装的试穿、服务的热情等。通过产品体验服务,可以让消费者在没做出购买决策之前,对产品的体验程度加深,以此达到吸引消费者、提升消费者认同感的目的。电商企业的双渠道供应链结构如图1所示,其中 s_1 为线上销售渠道的产品体验服务水平, s_2 为线下销售渠道的产品体验服务水平, w_0 为制造商将产品批发给线下销售渠道的批发价。

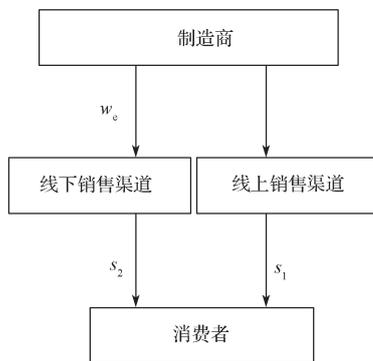


图1 电商企业双渠道供应链结构图

Fig. 1 Dual-channel supply chain structure of e-commerce companies

在双渠道供应链环境下,基于各自渠道权力的不同,可以将决策模式分为集中决策模式和分散决策模式。在集中决策模式下,制造商将线上销售渠道与线下销售渠道作为一个整体,统一集中决策;在分散决策模式下,制造商只开辟线上销售渠道,线下销售渠道交由代理商负责,此时线上销售渠道与线下销售渠道是制造商主导的 Stackelberg 博弈。

本研究中重要的函数为产品的体验性指数 β , $\beta \in (0, 1)$, β 值越接近于1,消费者就越能凭借文字图片等信息判断产品的真实价值,则该产品更适宜采用线上渠道销售,例如标准型的圆珠笔; β 值越接近于0,消费者越希望通过切身体验后才判断产品的真实价值,该产品在目前技术下更适宜线下渠道销售,如刚推出的新产品香水,或者需试穿的鞋子等。其余使用的模型符号及定义如表1所示。

文中上标“*”表示最优决策,上标“c”表示集中决策模式,上标“d”表示分散决策模式。在集中决策模式下,双渠道作为统一整体集中决策,以线上线上双渠道总收益最大化为决策目标。在分散决策模式下,线上销售渠道和线下销售渠道作为独立部门进行分散决策,以各自收益最大化为决策目标。

表1 模型符号及定义

Table 1 Model symbols with their definitions

模型符号	定义
k	消费者线上、线下渠道的转移系数
P	双渠道产品定价
η_1	线上销售渠道服务成本系数
η_2	线下销售渠道服务成本系数
$C(s)$	产品体验服务成本
U_1	线上销售渠道消费者所获得的效用
U_2	线下销售渠道消费者所获得的效用
D_1	线上销售渠道的产品需求量
D_2	线下销售渠道的产品需求量
π_1	线上销售渠道收益
π_2	线下销售渠道收益
π_c	线上、线下双渠道总收益

2.2 假设前提

1) 消费者在做出购买决策时,存在线下体验、线上购买的行为,即存在搭便车行为。同时,消费者也会通过线上销售渠道进行产品比价,咨询等行为,然后通过线下销售渠道购买产品,也存在一定的搭便车现象。

2) 根据 A. A. Tsay 等^[17]提出的服务成本函数,可假设服务成本函数为 $C(s)=\eta s^2/2$,产品的服务成本系数越大,表示销售商为了达到某一产品体验服务水平的成本越高。

3) 需求市场为单位市场,不存在产品缺货导致的需求转移。

3 基于消费者效用的渠道需求分析

双渠道供应链研究中,通过比较双渠道之间消费者效用 U 大小的方式来确定消费者的渠道需求^[16, 18-21]。消费者通过线上销售渠道购买产品时,由于消费者对产品体验度不同,消费者对产品的价值评估或多或少会受到影响。比如消费者通过线上销售渠道购买产品时,只能通过图文介绍了解产品,对产品的价值评估就存在或高或低的情况,因此当消费者通过线上销售渠道购买产品时,消费者所获得的产品价值为 βv 。

当消费者通过线下销售渠道购买产品时,消费者可以亲自体验产品,因而对产品的质地、形状、颜色等属性有更加真实的感受,通过体验后能够获得产品的全部价值 v 。当线上销售渠道与线下销售渠道存在搭便车行为时,消费者会通过线下销售渠道享受产品体验服务,其后将会转移到线上销售渠道,其需求转移量为 ks_2 ;同理,由线上向线下销售渠道的需求转移量为 ks_1 。由以上论述,可以得出消费者通过线上销售渠道购买产品所获得的效用为 $U_1=\beta v-P+ks_2+(1-k)s_1$;消费者通过线下销售渠道购买产品所

获得的效用为 $U_2=v-P+(1-k)s_2+ks_1$ ，消费者会通过比较线上、线下双渠道之间的消费者效用大小的方式做出购买决策。

根据上述分析可得：

1) 当 $U_1=0$ 时，存在临界值 $v_1=(P-s_1+ks_1-ks_2)/\beta$ ，则当 $v \geq v_1$ 、使得 $U_1 \geq 0$ 时，消费者会选择通过线上销售渠道购买产品；

2) 当 $U_2=0$ 时，存在临界值 $v_2=P-ks_1-s_2+ks_2$ ，则当 $v \geq v_2$ 、使得 $U_2 \geq 0$ 时，消费者会选择通过线下销售渠道购买产品；

3) 当 $U_1=U_2$ 时，存在临界值 $v_{12}=(2ks_1+s_2-s_1-2ks_2)/(\beta-1)$ ，则当 $v=v_{12}$ 时，线上销售渠道和线下销售渠道之间无差异，消费者可以选择其中任一渠道购买产品。

通过比较消费者在不同渠道购买产品时对产品评估价值的临界值 (v_1 、 v_2 及 v_{12}) 可知，当 $v_1 > v_2$ 时， $v_1 > v_2 > v_{12}$ ，在此情况下，当消费者对产品的评估价值处于区间 $[v_2, 1]$ 时，消费者会选择通过线下销售渠道购买产品，即当 $P > [s_1+ks_2-ks_1-\beta(ks_1+s_2-ks_2)]/(1-\beta)$ 时，所有消费者会选择通过线下销售渠道购买产品，制造商不存在线上、线下双渠道。当 $v_2 > v_1$ 时， $v_{12} > v_2 > v_1$ ，在此情况下，当消费者对产品的评估价值处于区间 $[v_{12}, 1]$ 时，消费者会选择通过线下销售渠道购买产品。当消费者对产品的评估价值处于区间 $[v_1, v_{12}]$ 时，消费者会选择通过线上销售渠道购买产品。当消费者对产品的估值处于区间 $[0, v_1]$ 时，则消费者不会选择任何渠道购买产品，即当 $P < [s_1+ks_2-ks_1-\beta(ks_1+s_2-ks_2)]/(1-\beta)$ 时，制造商才会存在双渠道的情形。因此，本论文只在制造商存在线上、线下双渠道共存的情况下，探讨制造商双渠道之间的服务协调模式问题。通过以上分析，可以得到制造商线上、线下双渠道销售模式下的需求函数。

线上渠道的需求函数为

$$D_1 = \frac{2ks_1 + s_2 - s_1 - 2ks_2}{\beta - 1} - \frac{P - s_1 + ks_1 - ks_2}{\beta}; \quad (1)$$

线下销售渠道的需求函数为

$$D_2 = 1 - \frac{2ks_1 + s_2 - s_1 - 2ks_2}{\beta - 1}. \quad (2)$$

因此，可得线上销售渠道和线下销售渠道的渠道收益以及双渠道整体收益分别如下：

$$\pi_1 = PD_1 + w_e D_2 - \frac{\eta_1 s_1^2}{2}; \quad (3)$$

$$\pi_2 = (P - w_e) D_2 - \frac{\eta_2 s_2^2}{2}; \quad (4)$$

$$\pi_e = \pi_1 + \pi_2 = PD_1 + PD_2^c - \frac{\eta_1 s_1^2}{2} - \frac{\eta_2 s_2^2}{2}; \quad (5)$$

4 双渠道产品体验服务最优协调模式分析

4.1 集中决策模式下产品体验服务协调分析

当线上、线下双渠道采用集中决策模式时，线上、线下双渠道供应链的总收益为

$$\pi_e^c = \pi_1^c + \pi_2^c = P^c D_1^c - \frac{\eta_1 s_1^{c2}}{2} + P^c D_2^c - \frac{\eta_2 s_2^{c2}}{2}. \quad (6)$$

将式 (1) 和式 (2) 代入式 (6) 中可得：

$$\pi_e^c = P^c \left(\frac{2ks_1^c + s_2^c - s_1^c - 2ks_2^c}{\beta - 1} - \frac{P^c - s_1^c + ks_1^c - ks_2^c}{\beta} \right) + P^c \left(1 - \frac{2ks_1^c + s_2^c - s_1^c - 2ks_2^c}{\beta - 1} \right) - \frac{\eta_1 s_1^{c2}}{2} - \frac{\eta_2 s_2^{c2}}{2}. \quad (7)$$

设 $(k-1)^2 \eta_2 + \eta_1 (k^2 - 2\beta \eta_2) > 0$ ，为了使 π_e^c 最大，

求解 $\frac{\partial \pi_e^c}{\partial P^c} = 0$ 、 $\frac{\partial \pi_e^c}{\partial s_1^c} = 0$ 和 $\frac{\partial \pi_e^c}{\partial s_2^c} = 0$ ，可得如下结果：

$$\frac{\partial \pi_e^c}{\partial P^c} = \frac{\beta - (k-1)s_1^c + ks_2^c - 2P^c}{\beta} = 0, \quad (8)$$

$$\frac{\partial \pi_e^c}{\partial s_1^c} = \frac{P^c - kP^c - \beta s_1^c \eta_1}{\beta} = 0, \quad (9)$$

$$\frac{\partial \pi_e^c}{\partial s_2^c} = \frac{kP^c}{\beta} - s_2^c \eta_2 = 0. \quad (10)$$

联立式 (8)~(10)，可得集中决策模式下线上、线下最优产品价格和产品体验服务水平及其相关函数表达式，具体见表 2。

表 2 集中决策模式下双渠道模型参数最优决策结果

Table 2 Optimal decision-making results of dual-channel model parameters under a centralized decision-making mode

模型参数	最优决策结果
双渠道最优定价 P^*	$\frac{\beta^2 \eta_1 \eta_2}{2k\eta_2 - k^2 \eta_2 + 2\beta \eta_1 \eta_2 - k^2 \eta_1 - \eta_2}$
线上销售渠道最优服务水平 s_1^{*c}	$\frac{(1-k)\beta \eta_2}{2k\eta_2 - k^2 \eta_2 + 2\beta \eta_1 \eta_2 - k^2 \eta_1 - \eta_2}$
线下销售渠道最优服务水平 s_2^{*c}	$\frac{k\beta \eta_1}{2k\eta_2 - k^2 \eta_2 + 2\beta \eta_1 \eta_2 - k^2 \eta_1 - \eta_2}$
双渠道供应链总需求 D^*	$\frac{-\beta \eta_1 \eta_2}{(k-1)^2 \eta_2 + \eta_1 (k^2 - 2\beta \eta_2)}$
双渠道供应链总收益 π_e^c	$\frac{-\beta^2 \eta_1 \eta_2}{2(k-1)^2 \eta_2 + \eta_1 (k^2 - 2\beta \eta_2)}$

4.2 分散决策模式下产品体验服务协调分析

当线上、线下双渠道采用分散决策模式时，线上

销售渠道零售商作为供应链的主导者, 线下销售渠道零售商作为跟随者。制造商首先制定其线上销售渠道的产品价格 P^d , 线下销售渠道的产品批发价格 w_e^d , 以及自身渠道的服务水平 s_1^d , 并以自身渠道收益最大化为目标制定其最佳决策。然后线下销售渠道商依据线上销售渠道的策略, 制定自身渠道的服务水平 s_2^d 。采用逆向归纳法求解, 得到线上销售渠道收益函数和线下销售渠道的收益函数, 分别如下:

$$\pi_1^d = P^d D_1^d + w_e^d D_2^d - \frac{\eta_1 s_1^{d2}}{2}, \quad (11)$$

$$\pi_2^d = (P^d - w_e^d) D_2^d - \frac{\eta_2 s_2^{d2}}{2}. \quad (12)$$

对 π_2^d 分别求 s_2^d 的一阶偏导数, 根据一阶偏导条件 $\frac{\partial \pi_2^d}{\partial s_2^d} = 0$, 可得:

$$s_2^d = \frac{(2k-1)(P^d - w_e^d)}{(\beta-1)\eta_2}. \quad (13)$$

将式(13)代入线上销售渠道收益函数式(11)中, 设 P^d 、 w_e^d 和 s_1^d 为决策变量, 并对 P^d 、 w_e^d 和 s_1^d 求导, 令其为零, 可得:

$$\frac{\partial \pi_1^d}{\partial P^d} = \frac{(1-2k)[2(w_e^d - P^d)\beta + k(2P^d + 2P^d\beta - w_e^d - 3w_e^d\beta)]}{(\beta-1)^2\beta\eta_2} +$$

$$\frac{(1-\beta)\eta_2[2P^d(\beta-1) - (k\beta + k-1)s_1^d]}{(\beta-1)^2\beta\eta_2} = 0, \quad (14)$$

$$\frac{\partial \pi_1^d}{\partial s_1^d} = \frac{P^d(k\beta + k-1) + \beta w_e^d(1-2k)}{(\beta-1)\beta} - s_1^d\eta_1 = 0, \quad (15)$$

$$\frac{\partial \pi_1^d}{\partial w_e^d} = \frac{(2k-1)[2(w_e^d - P^d)\beta + k(P^d + 3P^d\beta - 4w_e^d\beta)]}{(\beta-1)^2\beta\eta_2} + \frac{\beta\eta_2(\beta-1)[\beta-1 + (1-2k)s_1^d]}{(\beta-1)^2\beta\eta_2} = 0. \quad (16)$$

联立式(14)~(16), 可得线上销售渠道的最优产品定价、最优服务水平以及最优批发价如下:

$$P^{d*} = \frac{\beta\eta_2[(k\beta + k-1)\eta_2 - (3k\beta - 2\beta + k)]}{(2k-1)[\eta_1(k^2 - 4\beta\eta_2) + 2\eta_2(\beta\eta_2 - k + 1)]}, \quad (17)$$

$$s_1^{d*} = \frac{\eta_2[2\beta + k(k\beta - 4\beta + k-1) + 2(\beta-1)\beta\eta_2]}{(2k-1)[\eta_1(k^2 - 4\beta\eta_2) + 2\eta_2(\beta\eta_2 - k + 1)]}, \quad (18)$$

$$w_e^{d*} = \frac{2\beta\eta_1\eta_2(k-2k^2 - \beta + 3k\beta - 2k^2\beta - \eta_2 + 2\beta\eta_2 - \beta^2\eta_2)}{(2k-1)^2[\eta_1(k^2 - 4\beta\eta_2) + 2\eta_2(\beta\eta_2 - k + 1)]} + \frac{\eta_2^2(k\beta + k-1)^2}{(2k-1)^2[\eta_1(k^2 - 4\beta\eta_2) + 2\eta_2(\beta\eta_2 - k + 1)]}. \quad (19)$$

设 $F = (2k-1)[\eta_1(k^2 - 4\beta\eta_2) + 2\eta_2(\beta\eta_2 - k + 1)] > 0$, 由此可得线上线下双渠道的最优产品定价以及相关函数表达式, 如表3所示。

表3 分散决策模式下双渠道模型参数最优决策结果

Table 3 Optimal decision-making results of dual-channel model parameters under a decentralized decision-making mode

模型参数	最优决策结果
双渠道最优定价 P^{d*}	$\frac{\beta\eta_2[(k\beta + k-1)\eta_2 - (3k\beta - 2\beta + k)]}{F}$
线上销售渠道最优服务水平 s_1^{d*}	$\frac{\eta_2[2\beta + k(k\beta - 4\beta + k-1) + 2(\beta-1)\beta\eta_2]}{F}$
线下销售渠道最优服务水平 s_2^{d*}	$\frac{(k-1)(k\beta + k-1)\eta_2 + \beta\eta_1[k-2k^2 + 2(\beta-1)\eta_2]}{F}$
最优批发价格 w_e^{d*}	$\frac{2\beta\eta_1\eta_2(2k^2 - k + \beta - 3k\beta + 2k^2\beta + \eta_2 - 2\beta\eta_2 + \beta^2\eta_2)}{(1-2k)F} + \frac{(k\beta + k-1)^2\eta_2^2}{(2k-1)F}$
线上销售渠道最优需求量 D_1^{d*}	$\frac{\eta_2(k\beta + k-1)(1-2k + \beta\eta_2 - \eta_2)}{(\beta-1)F} + \frac{k\eta_1[(2k-1)(k + k\beta - \beta) + (\beta-1)^2\eta_2]}{(\beta-1)F}$
线下销售渠道最优需求量 D_2^{d*}	$\frac{k\eta_1(2k-1)(k + k\beta - \beta)}{(1-\beta)F} - \frac{\eta_2(2k-1)(k\beta + k-1 + 2\beta\eta_1 - 2\beta^2\eta_1)}{(1-\beta)F}$
双渠道供应链总需求 D_e^{d*}	$\frac{\eta_2[(k\beta + k-1)\eta_2 - (k-2\beta + 3k\beta)]}{F}$
线上销售渠道最优收益 π_1^{d*}	$\frac{(k\beta + k-1)^2\eta_2^2 - 2\beta\eta_1\eta_2[(2k-1)(k + k\beta - \beta) + (\beta-1)^2\eta_2]}{2(2k-1)F}$
线下销售渠道最优收益 π_2^{d*}	$-\frac{\eta_2\{(k-1)(k\beta + k-1)\eta_2 + \beta\eta_1[k-2k^2 + 2(\beta-1)\eta_2]\}}{2F^2} \times \frac{[(k-3)(k\beta + k-1)\eta_2 + \eta_1(2k^2 - \beta k + 6\beta^2\eta_2 - 6\beta\eta_2)]}{2F^2}$
双渠道供应链总收益 π_e^{d*}	$\pi_1^{d*} + \pi_2^{d*}$

5 算例分析

5.1 产品体验性系数的影响

分析不同决策模式下产品体验性系数 β 与线上、线下双渠道的产品价格、产品体验服务水平、总需求以及渠道收益之间的关系，分别将不同产品体验系数下的集中决策模型与分散决策模型进行对比分析。

线上服务主要是对产品信息的介绍，如果需要更高层次提高消费者的体验度，则需要满足触觉、味觉等方面的需求，而线下服务则可以通过服务人员更热情的服务达到要求，因此，将线上服务成本系数设置为高于线下服务成本系数。令 $\eta_1=8, \eta_2=3, k=0.6$ ，消费者在购买产品之前对产品的信息有一定的了解，故 $\beta \in (0.1, 0.8)$ ，即忽略边界误差的影响。

在集中决策模式与分散决策模式下，双渠道产品价格 P 、线上销售渠道产品体验服务水平 s_1 、线下销售渠道产品体验服务水平 s_2 ，及双渠道总收益 π_c 的变化趋势如图 2~4 所示。

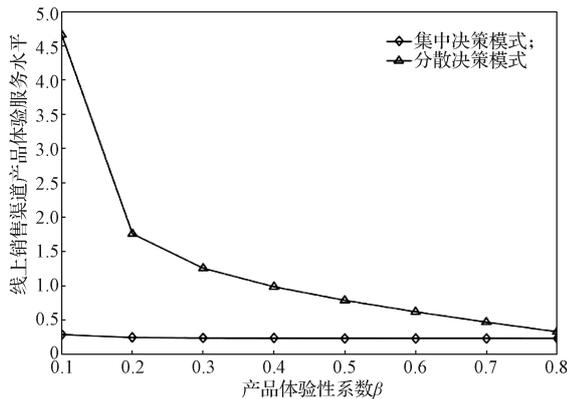


图 2 不同决策模式下线上销售渠道产品体验服务水平随 β 的变化趋势

Fig. 2 Trends of online sales channel product experience service level with β under different decision-making modes

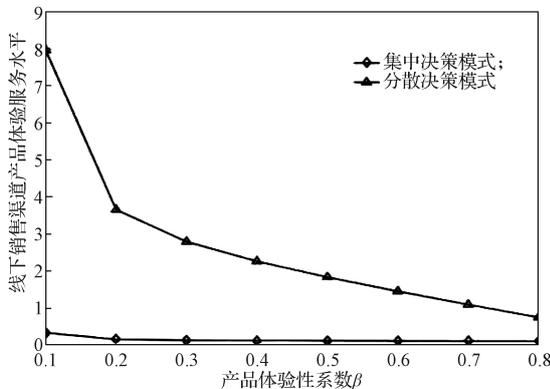


图 3 不同决策模式下线下销售渠道产品体验服务水平随 β 的变化趋势

Fig. 3 Trends of offline sales channel product experience service level with β under different decision-making modes

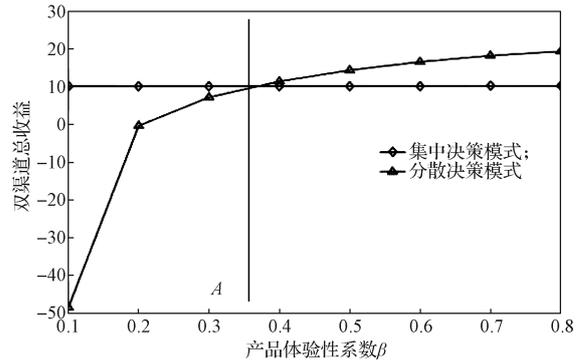


图 4 不同决策模式下制造商双渠道总收益随 β 的变化趋势

Fig. 4 Trends of the dual-channel total revenue of the manufacturer with β under different decision-making modes

分析图 2~4 中各曲线的变化趋势可得：

1) 从图 2 和图 3 中可以看到，在集中决策和分散决策模型中，线上销售渠道和线下销售渠道的产品体验服务水平随着产品体验性系数 β 的增加而下降，也就是产品越能让消费者直观地感受到价值，则线上、线下提供的服务水平均可降低，甚至不需要线下式体验的服务水平。例如标准化的文具等产品。

2) 从图 2 和图 3 中还可以看到，集中决策下的服务水平要低于分散决策下的服务水平，即 $s^c < s^{d*}$ 。这是因为集中决策下，线上渠道可利用线下服务的溢出效应，因而进一步提高了制造商的收益。

3) 分析图 4，可以看到，产品的体验性系数越大，则商品越不需要消费者的体验。在这种情况下，即体验性系数大于 A 点的体验性系数时，制造商更适合线上、线下渠道分散决策模式，例如标准化文具产品。当产品的体验性系数小于 A 点的体验性系数时，则制造商更适合采用线上、线下集中的决策模式，例如高档服装。造成这一结果的主要原因，是因为线上、线下会采取各种措施来避免服务的溢出效应，最终导致制造商受损。

5.2 产品体验性系数和搭便车系数的联合影响

下面分析产品体验性系数和产品体验服务搭便车系数对服务水平决策结果的影响。令 $\eta_1=8, \eta_2=3, k \in (0, 1)$ ，由于消费者在购买产品之前对产品的信息有了一定的了解，故 $\beta \in (0.15, 1)$ ，即忽略边界误差的影响，可得在集中决策模式和分散决策模式下双渠道的决策变化情况。

1) 集中决策模式下双渠道服务决策的变化趋势

在集中决策模式下，线上、线下渠道的决策变化趋势如图 5 和 6 所示。

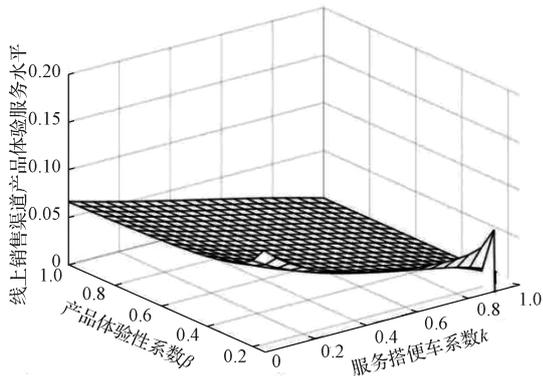


图5 集中决策下线上销售渠道产品体验服务水平随 β 和 k 值的变化趋势

Fig. 5 Trends of online sales channel product experience service level with β and k under a centralized decision-making mode

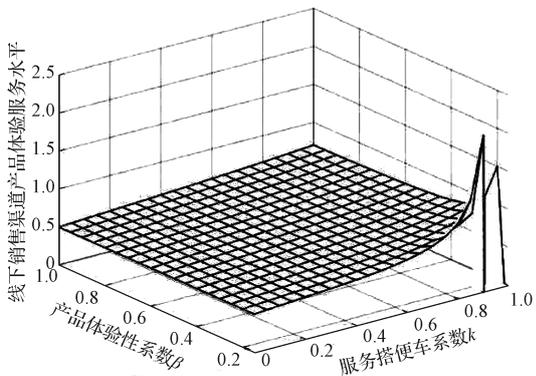


图6 集中决策下线下销售渠道产品体验服务水平随 β 和 k 值的变化趋势

Fig. 6 Trends of offline sales channel product experience service level with β and k under a centralized decision-making mode

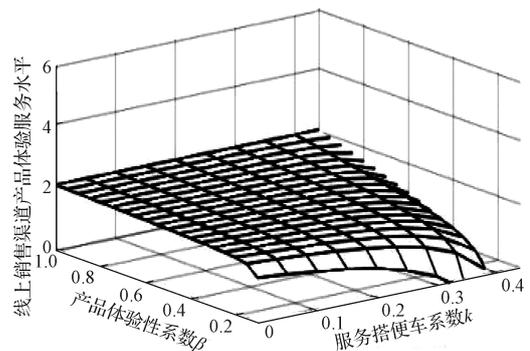
由图5可以看出,服务搭便车系数与产品体验性系数都会对线上服务水平产生影响。尤其是在产品的体验性系数较小的时候,服务搭便车系数对线上服务水平的影响较大。线上销售渠道服务水平是消费者搭便车系数 k 的凹函数。这表明随着消费者搭便车系数 k 的变化,消费者通过搭便车行为,会从线下销售渠道体验产品。随着消费者搭便车系数 k 的增加,线上销售渠道接收由线下实体转移到线上的消费者数量逐渐增多,由于这部分消费者通过线下销售渠道亲身体验过产品,对产品的真实属性有了更加全面的了解,消费者需求更加确定,线上销售渠道所提供的服务水平会逐步降低。当消费者搭便车系数 k 达到某个最低值时,消费者也开始注重线上销售渠道的服务水平,以此来确定自己购买产品的渠道,因此线上销售渠道便需要提升自身渠道的服务水平,以此刺激从线下销售渠道转移的消费者选择通过线上销售渠道购

买产品。可见,线上销售渠道服务水平随着产品体验性系数 β 的增加而降低,随着消费者便车系数 k 的增加先降低然后上升。

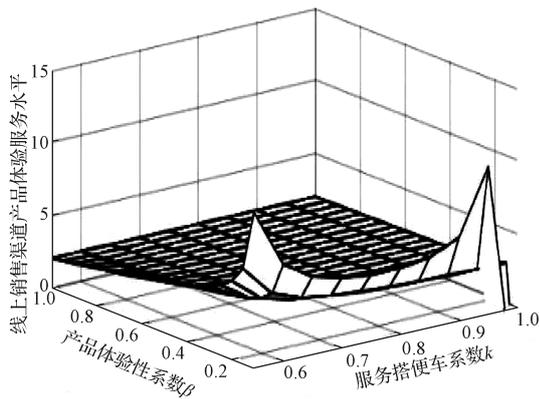
从图6可以得知,线下销售渠道产品体验服务水平随着产品体验性系数 β 的增加而降低,随着消费者搭便车系数 k 的增加而上升。这表明随着产品体验性系数 β 的增加,消费者会对产品的体验程度逐渐降低,消费者会更加倾向于购买产品体验程度较高的产品,因此使消费者获得更高的产品体验程度,线下销售渠道便会付出更多的服务,提供更高的服务水平,以此满足消费者的需求。随着消费者搭便车系数 k 的增加,线下销售渠道的服务水平也会逐渐上升,这主要是因为消费者存在搭便车行为,即通过线上销售渠道咨询产品的信息,消费者对线下销售渠道的服务水平便会有新的要求,就会要求线下销售渠道提供更多的产品服务。比如消费者在进入实体店购买产品时,会咨询线上销售渠道,对产品的价格、功能有一部分的了解。线下销售渠道仅仅提供产品的信息服务已经不能满足消费者的实际需求,线下销售渠道便会提供更高的服务水平,以此满足消费者的购物需求。因此,线下销售渠道产品体验服务水平与产品体验性系数 β 呈负相关,与产品体验服务搭便车系数 k 呈正相关。

2) 分散决策模式下双渠道产品体验服务水平决策的变化趋势

由表3的决策结果可知,分散决策模式下线上和线下销售渠道的产品体验服务水平不是关于搭便车系数 k 的连续函数,当 k 值取0.5时,消费者通过搭便车从线上转移到线下和从线下转移到线上的转移程度相同,双渠道之间的搭便车效应相互抵消,此时分散决策模式下搭便车系数对产品体验服务水平的影响无意义,所以 k 值分别取 $(0, 0.45)$ 和 $(0.55, 1)$ 两段连续区间。分散决策模式下,双渠道的决策变化趋势如图7和图8所示。



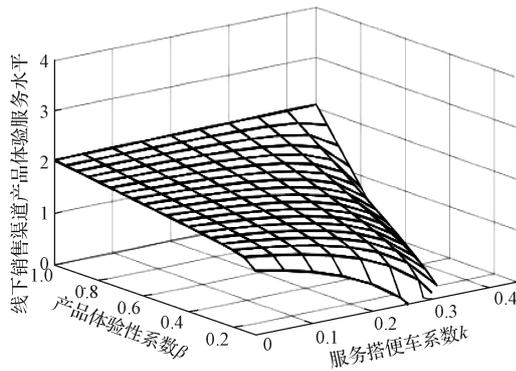
a) $0 < k < 0.45$



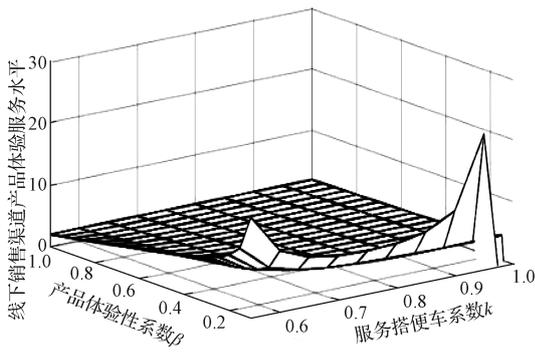
b) $0.55 < k < 1$

图7 分散决策模式下线上销售渠道产品体验服务水平随 β 和 k 值的变化趋势

Fig. 7 Trends of online sales channel product experience service level with β and k under a decentralized decision-making mode



a) $0 < k < 0.45$



b) $0.55 < k < 1$

图8 分散决策模式下线下销售渠道产品体验服务水平随 β 和 k 值的变化趋势

Fig. 8 Trends of offline sales channel product experience service level with β and k under a decentralized decision-making mode

由图7和图8可以得知，线上、线下双渠道服务水平随着消费者便车系数 k 的增加并不具备连续单调性。当 $0 < k < 0.45$ 时，线上销售渠道和线下销售渠道

的产品体验服务水平随着产品体验性系数 β 的增加而上升，随着消费者搭便车系数 k 的增加而下降；当 $0.55 < k < 1$ 时，线上销售渠道和线下销售渠道的产品体验服务水平随着产品体验性系数 β 的增加而下降，线上销售渠道和线下销售渠道的产品体验服务水平是消费者搭便车系数 k 的凹函数。

这一结果表明，当消费者搭便车行为处于较低水平时，随着产品体验性系数 β 的增加，消费者的产品体验程度也逐渐降低，线上销售渠道的服务水平便逐步提高。当产品体验性一定时，消费者在做出购买决策前会前往实体店体验产品，对产品的体验程度较高，线下销售渠道承担了大部分的售前服务。消费者通过线上销售渠道购买产品时，线上销售渠道承担了较少的售前服务，因此随着消费者搭便车系数 k 的增加，线上销售渠道的产品体验服务水平会有所降低。

当消费者搭便车行为处于较高水平时，随着产品体验性系数 β 的增加，消费者的产品体验程度逐渐降低，线上销售渠道的服务水平也逐步降低。当产品体验性一定时，消费者在做出购买决策前会前往实体店体验产品，对产品的体验程度较高，线下销售渠道承担了大部分的售前服务。当消费者通过线上销售渠道购买产品时，线上销售渠道承担了较少的售前服务，因此随着消费者搭便车系数 k 的增加，线上销售渠道的产品体验服务水平会有所降低，但是当消费者搭便车系数 k 达到某个最低值时，由线下销售渠道转移到线上销售渠道的消费者便会会对线上销售渠道的服务水平提出新要求，因此线上销售渠道的产品体验服务水平先随着消费者搭便车系数 k 的增加而降低，然后随着消费者搭便车系数 k 的增加而增加。

当制造商同时开辟线上、线下双渠道销售模式时，作为零售商，需要协调双渠道之间的产品服务问题。由于消费者在购买产品时对产品体验不足，便会产生搭便车行为，当消费者通过平台购买产品时，搭便车行为便更为突出，因此制造商要结合产品体验性系数以及消费者搭便车系数的不同，为消费者提供针对性的产品定价以及服务策略，并根据其采取相应的决策模式。

6 结论

本文针对产品体验性与消费者搭便车行为，通过构建具有线上销售渠道和线下销售渠道的制造商组成的供应链，分析了不同决策模式下制造商的体验服务协调策略。通过研究，得到以下管理启示：

- 1) 当消费者对产品体验程度的要求较高时，比如美妆、香水等产品的销售，考虑到线上销售渠道无

法满足消费者对于产品体验的需求,此时消费者会倾向于通过线下销售渠道购买产品或者通过线下销售渠道体验产品。消费者也会通过线上销售渠道收集产品信息进行价格比较、信息咨询等活动,由此便会产生搭便车行为,此时制造商在开辟线上、线下双渠道时,应促使线上销售渠道与线下销售渠道进行合作,将线上销售渠道的产品信息咨询等服务与线下销售渠道的产品体验、退换货等服务相融合,使双渠道成为一个统一的整体,采取集中决策模式,以此使得双渠道总收益达到最大值。

2) 当产品体验性系数较小时,即消费者对产品的体验程度的要求较低,比如玩具、书籍等产品的销售。随着电子商务的发展,消费者更倾向于通过线上销售渠道购买,消费者会更加注重购买产品的便捷性,以及产品的物流服务水平。为了满足消费者的需求,制造商在实行双渠道策略时可以采取分散决策模式,使得线上销售渠道与线下销售渠道各自发挥其渠道优势,各自根据自身渠道的特点提供针对性的服务水平,针对体验性较低的产品设置相应的产品定价以及相对应的服务水平。

3) 制造商在采取线上、线下双渠道销售时,也要结合消费者搭便车行为来协调双渠道的服务策略。消费者对产品体验程度的需求有所不同,由此便会在线上销售渠道与线下销售渠道之间产生搭便车行为。线上销售渠道产品种类以及产品信息的收集更为便捷,消费者在购买产品时会通过线上销售渠道收集产品的价格、售后服务等信息,以此与线下销售渠道进行对比,无形中会增加各自渠道的服务成本,并对各自渠道的收益以及双渠道总收益产生影响。制造商有必要根据产品体验性的差异对产品进行分类销售,同时结合消费者搭便车系数的变动,调整各自渠道的服务水平,为消费者在各自渠道购买产品时提供个性化的服务。

本文构建的供应链模型只考虑了开辟线上、线下渠道的制造商,在假设部分对于消费者的搭便车行为采用比例形式描述,刻画得比较简单,未来的研究可以在以上方面进行拓展。此外,可以将制造商决策引入线上、线下双渠道服务协调决策中,考虑制造商决策行为对制造商双渠道服务决策的影响,同时可以考虑在制造商给予资金补贴的情况下,努力程度对线上、线下双渠道服务水平的影响。

参考文献:

[1] NELSON P J. Information and Consumer Behavior[J].

Journal of Political Economy, 1970, 78(2): 311-329.

- [2] ALBA J W, HUTCHINSON J W. Dimensions of Consumer Expertise[J]. Journal of Consumer Research, 1987, 13(4): 411-454.
- [3] ZHANG Fang, WANG Cong. Dynamic Pricing Strategy and Coordination in a Dual-Channel Supply Chain Considering Service Value[J]. Applied Mathematical Modelling, 2018, 54: 722-742.
- [4] DAN Bin, ZHANG Shuguang, ZHOU Maosen. Strategies for Warranty Service in a Dual-Channel Supply Chain with Value-Added Service Competition[J]. International Journal of Production Research, 2018, 56(17): 5677-5699.
- [5] 刘 灿, 但 斌, 张 羽. 考虑服务溢出与竞争效应的 O2O 渠道合作机制研究 [J]. 重庆大学学报 (社会科学版), 2018, 24(1): 58-70.
- LIU Can, DAN Bin, ZHANG Yu. Research on Cooperative Scheme for O2O Channels in the Presence of Service Spillover and Competition Effects[J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition), 2018, 24(1): 58-70.
- [6] YAN Ruiliang, PEI Zhi. Retail Services and Firm Profit in a Dual-Channel Market[J]. Journal of Retailing and Consumer Services, 2009, 16(4): 306-314.
- [7] 张学龙, 覃滢樾, 王军进, 等. 考虑价格和服务水平竞争的垂直双渠道供应链决策模型 [J]. 控制与决策, 2018, 33(4): 687-697.
- ZHANG Xuelong, QIN Yingyue, WANG Junjin, et al. Decision Model of Vertical Dual-Channel Supply Chain Considering Price and Service Level Competition[J]. Control and Decision, 2018, 33(4): 687-697.
- [8] 浦徐进, 李栋栋, 孙书省. 考虑实体店服务效应的双渠道供应链协调机制 [J]. 系统管理学报, 2018, 27(4): 761-768.
- PU Xujin, LI Dongdong, SUN Shuxing. Coordination Mechanism in Dual-Channel Supply Chain Considering Service Effects of Brick-and-Mortar Shops[J]. Journal of Systems & Management, 2018, 27(4): 761-768.
- [9] 田 巍, 葛 兵. 制造商服务努力下竞争与合作的双渠道供应链微分博弈分析 [J]. 工业工程与管理, 2019, 24(1): 136-143.
- TIAN Wei, GE Bing. Differential Game Analysis of Dual-Channel Supply Chain Based on Two Manufacturers' Competition and Cooperation with Their Service Efforts[J]. Industrial Engineering and Management, 2019, 24(1): 136-143.
- [10] 毛照昉, 刘 璐, 李 辉. 考虑售后服务合作的双渠道营销定价决策研究 [J]. 管理科学学报, 2019, 22(5): 47-56.
- MAO Zhaofang, LIU Lu, LI Hui. Pricing Decision of a Dual Channel Under After-Sales Service Cooperation[J].

- Journal of Management Sciences in China, 2019, 22(5): 47-56.
- [11] 刘昊, 田军, 寇晓菲, 等. 考虑合同类型和服务的双渠道供应链运营模式研究 [J/OL]. 中国管理科学. [2021-04-05]. <https://doi.org/10.16381/j.cnki.issn1003-207x>. 2020.1146.
- LIU Hao, TIAN Jun, KOU Xiaofei, et al. Research on Dual-Channel Supply Chain Operation Model Considering Contract Types and Service[J/OL]. Chinese Journal of Management Science. [2021-04-05]. <https://doi.org/10.16381/j.cnki.issn1003-207x>. 2020.1146.
- [12] 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.
- [13] 曹裕, 易超群, 万光羽. 基于“搭便车”行为的双渠道供应链库存竞争和促销策略 [J]. 中国管理科学, 2019, 27(7): 106-115.
- CAO Yu, YI Chaoqun, WAN Guangyu. Inventory Competition and Promotion Strategy in a Dual-Channel Supply Chain with Free Riding Behavior[J]. Chinese Journal of Management Science, 2019, 27(7): 106-115.
- [14] DENG Z, WANG Z. Early-Mover Advantages at Cross-Border Business-to-Business E-Commerce Portals[J]. Journal of Business Research, 2016, 69(12): 6002-6011.
- [15] 陶靖天, 李波. 线上平台搭便车效应下 O2O 渠道供应链定价策略研究 [J]. 工业工程与管理, 2018, 23(1): 38-44.
- TAO Jingtian, LI Bo. Research on Pricing Policies in an O2O Channel Supply Chain Under the Free-Riding Effect of Online Platform[J]. Industrial Engineering and Management, 2018, 23(1): 38-44.
- [16] 巩永华, 郝艺, 张敏. 双向搭便车下双渠道零售商服务努力水平决策 [J]. 统计与决策, 2020, 36(1): 162-166.
- GONG Yonghua, HAO Yi, ZHANG Min. Decision-Making Strategy for Service Effort of Dual-Channel Retailers Under Condition of Bidirectional Free Riding[J]. Statistics & Decision, 2020, 36(1): 162-166.
- [17] TSAY A A, AGRAWAL N. Channel Conflict and Coordination in the Ecommerce Age[J]. Production and Operations Management, 2004, 13(1): 93-110.
- [18] 李书山, 鲁芳, 罗定提. 考虑生鲜产品交货期的双渠道供应链定价策略分析 [J]. 湖南工业大学学报, 2018, 32(6): 57-64.
- LI Shushan, LU Fang, LUO Dingti. Pricing Strategy of Dual-Channel Supply Chain Under Delivery Time of Fresh Products[J]. Journal of Hunan University of Technology, 2018, 32(6): 57-64.
- [19] 邓力, 赵瑞娟, 郑建国, 等. 双渠道供应链质量信息披露策略 [J]. 系统管理学报, 2019, 28(1): 141-154.
- DENG Li, ZHAO Ruijuan, ZHENG Jianguo, et al. Quality Disclosure Strategy in Dual-Channel Supply Chain[J]. Journal of Systems & Management, 2019, 28(1): 141-154.
- [20] 李宗活, 杨文胜, 司银元, 等. 短视型与策略型消费者并存的双渠道两阶段动态定价策略 [J]. 系统工程理论与实践, 2019, 39(8): 2080-2090.
- LI Zonghuo, YANG Wensheng, SI Yinyuan, et al. Two-Period Dynamic Pricing Strategy of Dual-Channel with Myopic and Strategic Consumers[J]. Systems Engineering: Theory & Practice, 2019, 39(8): 2080-2090.
- [21] 杨光, 刘新旺. 基于损失偏好的双渠道在线折扣销售策略研究 [J]. 系统工程学报, 2019, 34(1): 102-115.
- YANG Guang, LIU Xinwang. The Selling Strategy on Dual-Channel Online Discounts Considering Loss Preferences[J]. Journal of Systems Engineering, 2019, 34(1): 102-115.

(责任编辑: 廖友媛)