

# 产品质量差异与需求不确定双因素下的 双渠道供应链分销策略选择

胡雨菲,陈良华

(东南大学经济管理学院,江苏 南京 210096)

**摘要:**在考虑产品质量差异与需求不确定双因素影响的基础上,通过构建垂直 Nash 定价与库存联合博弈模型,研究当线上与线下双渠道销售特定异质产品时,供应链成员如何根据不同的产品类型选择最优分销策略以实现双渠道供应链的共赢。研究结果表明:对于质量差异化低且需求不确定性低的产品类型,供应链成员的共赢分销策略是在线下渠道销售低质量产品并在线上渠道销售高质量产品;对于质量差异化低且需求不确定性高的产品类型,共赢分销策略是在线下销售高质量产品并在线上销售低质量产品;当制造商采用“做坏品”质量差异化策略时,产品类型和分销策略之间的最佳匹配依然保持稳健。

**关键词:**分销策略;双渠道供应链;质量差异化;需求不确定性

**中图分类号:**F405      **文献标志码:**A      **文章编号:**1671-4970(2022)05-0085-10

## 一、引言

随着电子商务的急剧扩张与信息技术的迅猛发展,越来越多的制造商采取双渠道供应链营销模式<sup>[1-3]</sup>。例如,国内外著名品牌制造商联想、小米、苹果、三星等都在保留现有传统零售渠道的基础上开辟了线上直销渠道。引入线上直销渠道固然能够提高消费者忠诚度、扩大市场覆盖率并提高利润水平,但可能蚕食零售商的市场份额,破坏供应链成员间长期稳定的合作关系<sup>[4-7]</sup>。因此,许多制造商结合不同类型的不同特征进行分销策略设计,合理地在线上与线下渠道配置质量差异化的产品,以实现制

造商与零售商合作关系的协同。

以往研究往往仅从单一产品类型特征出发研究最优分销策略选择问题,例如考虑产品质量差异化特征。周健等在考虑双渠道差异性的条件下发现,制造商偏好的分销策略是在线下零售商渠道销售低质量产品并在线上自有渠道销售高质量产品(称之为策略 LH),且产品质量差异化程度越高、消费者对线上渠道的接受度越高,该分销策略的盈利性也越好<sup>[7]</sup>。Pu 等在考虑消费者质量差异化敏感度的条件下发现,当消费者对质量差异化高度敏感时,所有供应链成员都偏好在线下渠道销售高质量产品并在线上渠道销售低质量产品(称之为策略 HL);反

之,则不存在共赢的分销策略<sup>[8]</sup>。张廷龙等在考虑质量差异化成本的条件后发现,当产品质量差异化程度较高、差异化成本较低且消费者对线上渠道的接受度较高时,制造商偏好策略 HL。反之,则制造商偏好策略 LH<sup>[9]</sup>。Zhang 等在进一步考虑质量差异化效率的条件后发现,对于成本型和需求型的产品制造商分别偏好策略 HL 和 LH,而零售商的最优分销策略恰恰相反<sup>[10]</sup>。然而,产品类型特征远不止质量差异化一维,还包括消费者参与度<sup>[11-12]</sup>、产品信息对称性等<sup>[13]</sup>。Fisher 等提出产品的需求不确定程度也是不能忽视的重要产品类型特征<sup>[14]</sup>。有的产品(如基本食品和汽油)具有连续、稳定的需求,而有的产品(如时装和高端电子产品)需求难以预测。上述文献在研究产品质量差异化下的分销策略选择问题时,存在着的隐含假设是产品需求确定。如果考虑产品质量差异与需求不确定双因素下的双渠道供应链分销策略选择,其结果会如何变化呢?

鉴于此,本文构建双渠道供应链成员的垂直 Nash 定价与库存联合博弈模型,研究两种分销策略下供应链成员的最优决策,两种产品类型特征对最优决策与利润的影响,及供应链成员对不同产品类型的最优分销策略,并引入“做坏品”质量差异化策略对标准差异化下的研究结果进行稳健性检验,旨在为制造商通过协整产品线策略与分销策略发展共赢的双渠道供应链提供理论指导。

## 二、问题描述与模型构建

考虑由单个制造商与单个零售商组成的双渠道供应链系统,制造商和零售商各拥有一条销售渠道,即制造商的线上直销渠道与零售商的线下零售渠道。制造商的产品线由高、低两种质量的产品组成,且两种产品在不同渠道中销售。假设  $x$  和  $tx$  分别为低质量和高质量产品的质量水平,其中  $t$  是高质量产品相对于低质量产品的质量改进系数,  $t > 1$ 。因此,制造商存在两种分销策略可供选择(如图 1);策略 HL,通过线下渠道分销高质量产品并通过线上渠道分销低质量产品;策略 LH,通过线下渠道分销低质量产品并通过线上渠道分销高质量产品。定义变量下标  $i, j, (k, k')$ , 其中  $i = M, R$  分别表示制造商线上渠道和零售商线下渠道,  $j = H, L$  分别表示高质量和低质量产品,  $(k, k') \in \{(l, l), (h, h), (l, h), (h, l)\}$  分别表示双渠道中的需求实现情况,即(线下渠

道低需求,线上渠道低需求),(线下渠道高需求,线上渠道高需求),(线下渠道低需求,线上渠道高需求)和(线下渠道高需求,线上渠道低需求)。图 1 涉及变量如下: $p_{ij(k,k')}$  和  $q_{ij(k,k')}$  分别为需求情况  $(k, k')$  下渠道  $i$  中产品  $j$  的定价与需求,  $S_{ij}$  为渠道  $i$  中产品  $j$  的库存,  $w_j$  为产品  $j$  的批发价。

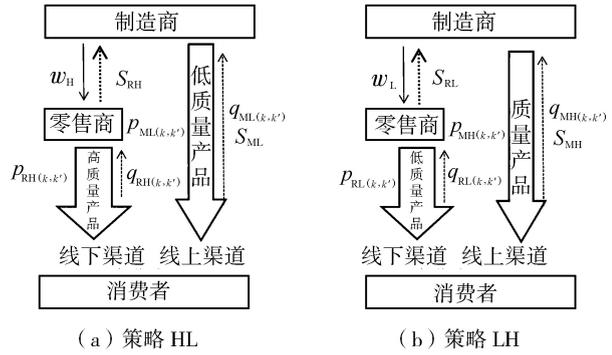


图 1 制造商分销策略

假设两种产品无论在线上或线下渠道中销售其市场需求在本质上都是随机的,由确定和不确定需求两部分组成。就确定部分的需求而言,参考 Matta 等的假设<sup>[15-16]</sup>,消费者对产品单位质量的支付意愿  $u$  服从  $[0, 1]$  的均匀分布,  $u$  与产品质量  $tx$  和  $x$  的乘积  $txu$  和  $xu$  分别表示消费者对高质量与低质量产品的支付意愿。假设线上与线下渠道是异质性的:线下零售渠道能够为客户提供真实消费体验、愉悦购物环境、一站式或更深入服务享受等<sup>[17]</sup>;而线上直销渠道具有高效性与便捷性,但由于缺乏售前体验与互动可能导致较高的购买不确定性,同时也存在个人隐私及交易信息被滥用及泄露的风险<sup>[18]</sup>。因此,参照胡雨菲等<sup>[5]</sup>和周健等<sup>[7]</sup>的假设,消费者对相同质量线上产品的支付意愿低于线下产品,支付意愿折扣率为  $\delta (\delta < 1)$ 。 $\delta$  越小,则“渠道异质性”越高,代表着线上渠道在购买不确定性及缺乏服务上的劣势越显著,消费者对线上渠道的接受度也越低。确定部分的潜在市场规模标准化为 1。因此,在双渠道需求情况  $(k, k')$  下,消费者从渠道  $i$  购买产品  $j$  获得的净效用 ( $U_{ij(k,k')}$ ) 分别为  $U_{RH(k,k')} = txu - p_{RH(k,k')}$ ,  $U_{ML(k,k')} = \delta xu - p_{ML(k,k')}$ ,  $U_{RL(k,k')} = xu - p_{RL(k,k')}$ ,  $U_{MH(k,k')} = \delta txu - p_{MH(k,k')}$ 。

就不确定部分的需求而言,类似 Padmanabhan 等<sup>[19-20]</sup>,假设双渠道中不同产品的市场需求扰动项 ( $\varepsilon_{ij}$ ) 服从两点分布的加性需求模型,且独立同分布。其中,高需求  $\varepsilon_g$  实现的概率为  $Pr(\varepsilon_{ij} = \varepsilon_g) = \lambda$ ,

而低需求  $\varepsilon_d$  实现的概率为  $Pr(\varepsilon_{ij}=\varepsilon_d)=1-\lambda$ 。消费者依据效用最大化的原则选择购买渠道和产品,需求函数如下:

$$\begin{cases} q_{RH(k,k')} = 1 - \frac{P_{RH(k,k')} - P_{ML(k,k')}}{(t-\delta)x} + \varepsilon_{RH} \\ q_{ML(k,k')} = \frac{P_{RH(k,k')} - P_{ML(k,k')}}{(t-\delta)x} - \frac{P_{ML(k,k')}}{\delta x} + \varepsilon_{ML} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} q_{RL(k,k')} = \frac{P_{MH(k,k')} - P_{RL(k,k')}}{(\delta t-1)x} - \frac{P_{RL(k,k')}}{x} + \varepsilon_{RL} \\ q_{MH(k,k')} = 1 - \frac{P_{MH(k,k')} - P_{RL(k,k')}}{(\delta t-1)x} + \varepsilon_{MH} \end{cases} \quad (2)$$

参考 Zhang 等<sup>[10]</sup> 和浦徐进等<sup>[21]</sup> 研究成果,假设制造商的产品质量决策外生,单位生产成本为质量水平的二次递增凸函数,即低质量和高质量产品的单位生产成本分别为  $zx^2$  和  $z(tx)^2$ ,其中  $z$  为质量成本系数。此外,制造商采用制造业广泛应用的成本加成定价法确定批发价,即按产品的制造成本加上利润率  $b$ 。因此,低质量和高质量产品的批发价分别为  $(1+b)zx^2$  和  $(1+b)z(tx)^2$ 。

假设在双渠道供应链中,制造商与零售商权力均衡,进行垂直 Nash 定价与库存联合博弈,且单位缺货成本与库存持有成本均为 0。例如,行业领军品牌制造商(如格力与宝洁)与大型零售商(如苏宁与沃尔玛)拥有对等的讨价还价能力,能够建立平等的合作关系,故在最优价格与库存的制定上拥有相同的发言权<sup>[22-23]</sup>。决策顺序为:①初始阶段,制造商选择分销策略;②第一阶段,在市场需求实现前,制造商和零售商同时确定库存  $S_{ij}$ ;③第二阶段,当市场需求实现后,制造商和零售商同时确定产品价格  $p_{ij(k,k')}$ 。

### 三、模型分析

以往研究在需求确定的假设下主要研究了供应链成员如何通过定价决策实现利润最大化,而本文考虑产品存在不同需求不确定程度的现实情景,制造商和零售商先根据需求预测进行库存决策,再在需求实现后进行定价决策。定价决策是供应链成员调整持有库存与现实需求之间不匹配的有力工具,既可以通过设定低价抛售过剩库存,也可以通过设定高价出清库存。本章构建联合定价库存博弈模型,求解两种分销策略供应链成员的均衡定价与库存决策,以支持后续渠道策略比较。

为了便于陈述与分析,定义说明下标 HL 和 LH 表示制造商的两种分销策略, $m$  和  $r$  表示制造商和零售商。记  $\pi_{m,HL/LH,(k,k')}$  和  $\pi_{r,HL/LH,(k,k')}$  为双渠道需求实现情况为  $(k,k')$  时策略 HL 或 LH 下制造商和零售商的利润函数, $E(\pi_{m,HL/LH})$  和  $E(\pi_{r,HL/LH})$  为策略 HL 或 LH 下制造商与零售商的期望利润函数。

#### 1. 策略 HL

根据逆向归纳法,首先求解第二阶段市场需求实现后供应链成员的最优定价决策。

**a. 情况 1**,线下高质量产品与线上低质量产品都为低需求。此时, $\varepsilon_{RH}=\varepsilon_{ML}=\varepsilon_d$ ,双渠道中均存在过剩库存,供应链成员通过制定较低的零售价抛售过剩库存以实现各自利润最大化:

$$\begin{cases} \pi_{r,HL,(l,l)} = P_{RH(l,l)} q_{RH(l,l)} - (1+b)z(tx)^2 S_{RH} \\ \pi_{m,HL,(l,l)} = P_{ML(l,l)} q_{ML(l,l)} - zx^2 S_{ML} + bz(tx)^2 S_{RH} \end{cases} \quad (3)$$

一阶导数条件为

$$\frac{\partial \pi_{r,HL,(l,l)}}{\partial p_{RH(l,l)}} = \frac{2P_{RH(l,l)} - P_{ML(l,l)}}{x(\delta-t)} + 1 + \varepsilon_d = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial \pi_{m,HL,(l,l)}}{\partial p_{ML(l,l)}} = \frac{x\varepsilon_d\delta(\delta+t) - P_{RH(l,l)}\delta + 2tp_{ML(l,l)}}{x\delta(\delta-t)} = 0 \quad (5)$$

联立求解,可得最优价格反应函数为

$$\begin{cases} p_{RH(l,l)} = \frac{x(\delta-t)[2t + \varepsilon_d(\delta+2t)]}{\delta-4t} \\ p_{ML(l,l)} = \frac{x\delta(\delta-t)(1+3\varepsilon_d)}{\delta-4t} \end{cases} \quad (6)$$

**b. 情况 2**,线下高质量产品与线上低质量产品都为高需求。此时, $\varepsilon_{RH}=\varepsilon_{ML}=\varepsilon_g$ ,双渠道中均存在库存缺口,供应链成员通过设置较高的零售价格以实现全部库存出清:

$$q_{RH(h,h)} = 1 - \frac{P_{RH(h,h)} - P_{ML(h,h)}}{(t-\delta)x} + \varepsilon_g = S_{RH} \quad (7)$$

$$q_{ML(h,h)} = \frac{P_{RH(h,h)} - P_{ML(h,h)}}{(t-\delta)x} - \frac{P_{ML(h,h)}}{\delta x} + \varepsilon_g = S_{ML} \quad (8)$$

联立求解,可得最优价格反应函数为

$$\begin{cases} p_{RH(h,h)} = [\delta + 2t - S_{ML}\delta - S_{RH}t + (\delta+t)\varepsilon_g]x \\ p_{ML(h,h)} = \delta(1 + 2\varepsilon_g - S_{RH} - S_{ML})x \end{cases} \quad (9)$$

**c. 情况 3**,线下高质量产品为低需求而线上低质量产品为高需求。此时, $\varepsilon_{RH}=\varepsilon_d$  且  $\varepsilon_{ML}=\varepsilon_g$ ,零售

商通过设置低价实现利润最大化而制造商通过设置高价实现库存出清,联立求解公式(4)和(8),可得最优价格反应函数为

$$\begin{cases} p_{RH(l,h)} = \frac{x(\delta - t)(t - S_{ML}\delta + \varepsilon_g\delta + \varepsilon_d t)}{\delta - 2t} \\ p_{ML(l,h)} = \frac{x\delta(\delta - t)(1 - 2S_{ML} + 2\varepsilon_g + \varepsilon_d)}{\delta - 2t} \end{cases} \quad (10)$$

d. 情况4,线下高质量产品为高需求而线上低质量产品为低需求。此时,  $\varepsilon_{RH} = \varepsilon_g$  且  $\varepsilon_{ML} = \varepsilon_d$ , 零售商设置高价而制造商设置低价,联立求解公式(5)和(7),可得最优价格反应函数为

$$\begin{cases} p_{RH(h,l)} = \frac{x(\delta - t)(2t - 2S_{RH}t + \varepsilon_d\delta + 2\varepsilon_g t)}{\delta - 2t} \\ p_{ML(h,l)} = \frac{x\delta(\delta - t)(1 - S_{RH} + \varepsilon_g + \varepsilon_d)}{\delta - 2t} \end{cases} \quad (11)$$

一阶导数条件为

$$\frac{\partial E(\pi_{r,HL})}{\partial S_{RH}} = -\frac{x\lambda(\delta - t)(\lambda - 1)(2t - 4S_{RH}t + \varepsilon_d\delta + 2t\varepsilon_g)}{\delta - 2t} - (1 + b)z(tx)^2 + x\lambda^2[t - S_{ML}\delta - 2S_{RH}t + \varepsilon_g(\delta + t)] = 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial E(\pi_{m,HL})}{\partial S_{ML}} = \frac{2S_{ML}x\delta\lambda(\delta - t)(\lambda - 1) - x\delta\lambda(\delta - t)(\lambda - 1)(1 - 2S_{ML} + 2\varepsilon_g + \varepsilon_d)}{\delta - 2t} - x\delta\lambda^2(S_{RH} + 2S_{ML} - 1 - 2\varepsilon_g) - zx^2 = 0 \quad (15)$$

联立求解,可得均衡库存解为

$$S_{RH} = \frac{-\lambda(\delta - 2t)A_2 - 2(2t - 2\delta + \delta\lambda)[A_1 - (\delta - 2t)(1 + b)z(tx)^2]}{x\lambda[4(2t - 2\delta + \delta\lambda)^2 - \delta\lambda^2(\delta - 2t)^2]} \quad (16)$$

$$S_{ML} = \frac{-\delta\lambda(\delta - 2t)[A_1 - (\delta - 2t)(1 + b)z(tx)^2] - 2t(2t - 2\delta + \delta\lambda)A_2}{x\delta\lambda[4(2t - 2\delta + \delta\lambda)^2 - \delta\lambda^2(\delta - 2t)^2]} \quad (17)$$

其中

$$\begin{aligned} A_1 &= x\lambda^2(t + \varepsilon_g\delta + \varepsilon_d t)(\delta - 2t) - x\lambda(\delta - t)(\lambda - 1)(2t + \varepsilon_d\delta + 2\varepsilon_g t) \\ A_2 &= x\delta\lambda^2(1 + 2\varepsilon_g)(\delta - 2t) - (\delta - 2t)x^2z - x\delta\lambda(\delta - t)(\lambda - 1)(1 + 2\varepsilon_g + \varepsilon_d) \end{aligned}$$

## 2. 策略 LH

在策略 LH 下,制造商与零售商的期望利润函数如下:

$$\begin{aligned} E(\pi_{r,LH}) &= (1 - \lambda)^2 p_{RL(l,l)} q_{RL(l,l)} + \lambda^2 p_{RL(h,h)} S_{RL} + \\ &\lambda(1 - \lambda) p_{RL(h,l)} S_{RL} + (1 - \lambda)\lambda p_{RL(l,h)} q_{RL(l,h)} - \\ &(1 + b)zx^2 S_{RL} \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} E(\pi_{m,LH}) &= (1 - \lambda)^2 p_{MH(l,l)} q_{MH(l,l)} + \lambda^2 p_{MH(h,h)} S_{MH} + \\ &\lambda(1 - \lambda) p_{MH(h,l)} q_{MH(h,l)} + (1 - \lambda)\lambda p_{MH(l,h)} S_{MH} - \\ &z(tx)^2 S_{MH} + bx^2 S_{RL} \end{aligned} \quad (19)$$

参照策略 HL 的求解方法,可得策略 LH 的均衡解如表 1 所示。

在第一阶段,供应链成员同时进行库存决策以最大化期望利润。策略 HL 下,制造商与零售商的期望利润函数如下:

$$\begin{aligned} E(\pi_{r,HL}) &= (1 - \lambda)^2 p_{RH(l,l)} q_{RH(l,l)} + \\ &\lambda^2 p_{RH(h,h)} S_{RH} + \lambda(1 - \lambda) p_{RH(h,l)} S_{RH} + \\ &(1 - \lambda)\lambda p_{RH(l,h)} q_{RH(l,h)} - \\ &(1 + b)z(tx)^2 S_{RH} \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} E(\pi_{m,HL}) &= (1 - \lambda)^2 p_{ML(l,l)} q_{ML(l,l)} + \\ &\lambda^2 p_{ML(h,h)} S_{ML} + \lambda(1 - \lambda) p_{ML(h,l)} q_{ML(h,l)} + \\ &(1 - \lambda)\lambda p_{ML(l,h)} S_{ML} - \\ &zx^2 S_{ML} + bz(tx)^2 S_{RH} \end{aligned} \quad (13)$$

## 四、数值分析

本节的目标是在联合考虑产品质量差异与需求不确定双因素的基础上进行产品分类,并通过数值分析研究不同产品类型的最优分销策略。首先,对产品质量差异化程度及需求不确定程度两个重要产品特征参数进行敏感性分析。由于双渠道异质性是讨论产品最优分销策略的供应链环境,也需要纳入分析。其次,根据敏感性分析结果,进行供应链成员分销策略偏好的数值模拟,进一步探究产品类型与分销策略之间的匹配关系。

表1 策略 LH 下的均衡解

变量	均衡解
$P_{RL}(l,t)$	$\frac{x(t\delta-1)(1+3\varepsilon_d)}{4t\delta-1}$
$P_{MH}(l,t)$	$\frac{x(t\delta-1)[2t\delta+\varepsilon_d(2t\delta+1)]}{4t\delta-1}$
$P_{RL}(h,h)$	$(1-S_{RL}-S_{MH}+2\varepsilon_g)x$
$P_{MH}(h,h)$	$[t\delta-S_{RL}-S_{MH}t\delta+\varepsilon_g(1+t\delta)]x$
$P_{RL}(l,h)$	$\frac{x(t\delta-1)(1-S_{MH}+\varepsilon_g+\varepsilon_d)}{2t\delta-1}$
$P_{MH}(l,h)$	$\frac{x(t\delta-1)[2t\delta(1-S_{MH})+2\varepsilon_gt\delta+\varepsilon_d]}{2t\delta-1}$
$P_{RL}(h,t)$	$\frac{x(t\delta-1)(1-2S_{RL}+2\varepsilon_g+\varepsilon_d)}{2t\delta-1}$
$P_{MH}(h,t)$	$\frac{x(t\delta-1)(t\delta-S_{RL}+\varepsilon_g+\varepsilon_d t\delta)}{2t\delta-1}$
$S_{RL}$	$\frac{-\lambda(2t\delta-1)B_2+2t\delta(\lambda+2t\delta-2)[B_1-(2t\delta-1)(1+b)zx^2]}{x\lambda[4\delta t(\lambda+2t\delta-2)^2-\lambda^2(2t\delta-1)^2]}$
$S_{MH}$	$\frac{-\lambda(2t\delta-1)[B_1-(2t\delta-1)(1+b)zx^2]+2(\lambda+2t\delta-2)B_2}{x\lambda[4\delta t(\lambda+2t\delta-2)^2-\lambda^2(2t\delta-1)^2]}$

注： $B_1 = \lambda^2 x(1+2\varepsilon_g)(2t\delta-1) - x\lambda(t\delta-1)(\lambda-1)(1+2\varepsilon_g+\varepsilon_d)$ ， $B_2 = -(2t\delta-1)x^2 t^2 z + x\lambda^2(2t\delta-1)(t\delta+\varepsilon_g+\varepsilon_d t\delta) - x\lambda(t\delta-1)(\lambda-1)(2t\delta+\varepsilon_d+2\varepsilon_g t\delta)$ 。

1. 敏感性分析

通过数值算例对双渠道异质性( $\delta$ )，产品质量差异化程度( $t$ )及需求不确定程度( $\lambda$ )<sup>①</sup>如何影响均衡策略与期望利润进行敏感性分析。基本参数设置如下： $z=0.25, b=1.3, x=0.5, \varepsilon_d=0$  及  $\varepsilon_g=1$ 。各参

表2 策略 HL 下  $\delta, t$  和  $\lambda$  对均衡策略与利润的影响

参数	取值	$S_{RH}$	$S_{ML}$	$P_{RH}(l,l)$	$P_{RH}(h,h)$	$P_{RH}(l,h)$	$P_{RH}(h,t)$	$P_{ML}(l,l)$	$P_{ML}(h,h)$	$P_{ML}(l,h)$	$P_{ML}(h,t)$	$E(\pi_{m,HL})$	$E(\pi_{r,HL})$
$\delta$	0.5	0.714	0.940	0.652	1.945	0.689	1.754	0.054	0.337	0.127	0.146	0.319	0.696
	0.65	0.710	0.977	0.621	1.942	0.662	1.700	0.067	0.427	0.149	0.184	0.396	0.686
	0.8	0.706	1.001	0.589	1.940	0.634	1.642	0.079	0.517	0.169	0.219	0.473	0.675
	0.95	0.702	1.019	0.557	1.937	0.605	1.580	0.088	0.607	0.185	0.250	0.551	0.663
$t$	2	0.775	0.915	0.378	1.250	0.422	1.008	0.057	0.393	0.144	0.151	0.292	0.535
	2.5	0.713	0.941	0.505	1.626	0.547	1.389	0.061	0.404	0.152	0.167	0.337	0.576
	3	0.653	0.967	0.632	2.031	0.671	1.796	0.063	0.414	0.157	0.180	0.384	0.590
	3.5	0.593	0.992	0.757	2.464	0.794	2.231	0.065	0.424	0.162	0.191	0.430	0.596
$\lambda$	0.5	0.495	0.796	0.632	2.319	0.694	2.007	0.063	0.513	0.188	0.201	0.219	0.357
	0.65	0.618	0.882	0.632	2.109	0.682	1.843	0.063	0.450	0.165	0.184	0.284	0.487
	0.8	0.693	0.947	0.632	1.977	0.674	1.743	0.063	0.408	0.147	0.174	0.348	0.637
	0.95	0.742	1.002	0.632	1.887	0.666	1.678	0.063	0.377	0.133	0.168	0.415	0.798

① 本文假设随机需求服从两点分布，故用方差 $(\varepsilon_g - \varepsilon_d)^2 \lambda(1-\lambda)$ (高、低需求与期望市场需求的偏离程度)反映需求不确定程度。在固定需求变异性的条件下，高市场需求发生的概率 $\lambda$ 可以作为需求不确定程度的代理变量，那么需求不确定程度随 $\lambda$ 增加而先增后减， $\lambda=0.5$ 时需求不确定程度最高。又由于当 $\lambda$ 较小时， $S_{ij} < 0$ ，意味着当市场前景过度萎靡时制造商和零售商均会退出市场止损，策略 HL 和 LH 无有效解。而当 $\lambda$ 中等偏低时， $S_{RH} < 0$ ，较高的需求不确定性及悲观的市场前景导致高质量产品的库存风险过高，策略 HL 和 LH 依旧不存在有效解。因此，假设 $\lambda$ 的取值范围为 $[0.5, 1)$ 。

② 为了表述简洁，当 $p_{ij}(k, k')$ 的某一性质对于所有 $(k, k') \in \{(l, l), (h, h), (l, h), (h, l)\}$ 都满足时，将其简记为 $p_{ij}$ 。

数变化情况如表2和表3所示。

性质1: ①  $\frac{\partial S_{Rj}}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial S_{Mj}}{\partial \delta} > 0$ ; ②  $\frac{\partial p_{RH}}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial p_{RL}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial p_{ML}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial p_{MH}}{\partial \delta} > 0$ ; ③  $\frac{\partial E(\pi_{r,HL/LH})}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial E(\pi_{m,HL/LH})}{\partial \delta} > 0$ 。

随着双渠道异质性降低，在策略 HL 下，线上低质量产品的优势增加，渠道竞争趋于激烈，零售商被迫降低零售价以维持线下需求。而在策略 LH 下，线上高质量产品可以成功塑造优质、便捷的产品形象，渠道竞争减弱，供应链成员专注于各自的细分市场，并设置较高的零售价。此时，无论采用何种分销策略，任何线上产品的最优库存总是增加。这是由于制造商采取相对激进的库存策略应对增长的线上需求。反之，零售商只能采用相对保守的库存策略。此外，制造商利润总是增加，而零售商利润总是减少。随着消费者对线上销售产品的认知和价格扭曲减弱，制造商可以充分发挥线上渠道的价格竞争优势，从而获得更高利润，而在产品竞争和渠道竞争的双重打击下，零售商利润减少。

性质2: ①  $\frac{\partial S_{RH}}{\partial t} < 0, \frac{\partial S_{RL}}{\partial t} > 0$ ; ②  $\frac{\partial p_{ij}}{\partial t} > 0$ ; ③  $\frac{\partial E(\pi_{m,r,HL/LH})}{\partial t} > 0$ 。

表3 策略 LH 下  $\delta$ 、 $t$  和  $\lambda$  对均衡策略与利润的影响

参数	取值	$S_{RL}$	$S_{MH}$	$P_{RL}(l,l)$	$P_{RL}(h,h)$	$P_{RL}(l,h)$	$P_{RL}(h,l)$	$P_{MH}(l,l)$	$P_{MH}(h,h)$	$P_{MH}(l,h)$	$P_{MH}(h,l)$	$E(\pi_{m,LH})$	$E(\pi_{r,LH})$
$\delta$	0.5	1.111	0.489	0.050	0.644	0.189	0.097	0.150	1.078	0.567	0.174	0.179	0.513
	0.65	1.038	0.633	0.070	0.664	0.224	0.151	0.272	1.314	0.873	0.313	0.365	0.461
	0.8	0.999	0.713	0.081	0.700	0.237	0.185	0.391	1.545	1.138	0.442	0.558	0.432
	0.95	0.974	0.764	0.089	0.780	0.243	0.207	0.507	1.774	1.386	0.566	0.753	0.414
$t$	2	1.020	0.663	0.026	0.659	0.096	0.069	0.063	0.792	0.229	0.084	0.233	0.409
	2.5	1.045	0.589	0.050	0.683	0.176	0.114	0.150	1.036	0.529	0.182	0.247	0.453
	3	1.073	0.513	0.065	0.707	0.229	0.131	0.232	1.301	0.823	0.266	0.252	0.492
	3.5	1.103	0.438	0.074	0.729	0.268	0.136	0.312	1.588	1.128	0.343	0.254	0.529
$\lambda$	0.5	0.940	0.237	0.065	0.912	0.271	0.172	0.232	1.617	0.977	0.286	0.123	0.266
	0.65	1.002	0.444	0.065	0.777	0.239	0.153	0.232	1.399	0.862	0.277	0.179	0.343
	0.8	1.045	0.566	0.065	0.695	0.221	0.140	0.232	1.268	0.794	0.270	0.267	0.439
	0.95	1.077	0.644	0.065	0.639	0.209	0.130	0.232	1.182	0.751	0.265	0.376	0.550

随着产品差异化程度增加,无论采用何种分销策略,高质量产品的最优库存总是减少,而低质量产品的最优库存总是增加。当产品差异化程度较大时,高质量产品的盈利模式不是薄利多销,而是通过高质量、高价格的产品定位吸引少数高端客户,故高质量产品的库存水平随期望需求的降低而减少。同时,低质量产品的盈利模式是通过控制成本与售价吸引广大低端消费者,故低质量产品的库存水平随期望需求的提高而增加。此时,产品竞争减弱,供应链成员从更分离的细分市场中获益,两种产品的定价也都提高。

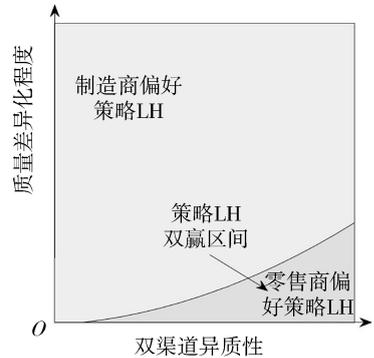
性质 3: ①  $\frac{\partial S_{ij}}{\partial \lambda} > 0$ ; ②  $\frac{\partial p_{ij}}{\partial \lambda} < 0$ ; ③  $\frac{\partial E(\pi_{m/r,HL/LH})}{\partial \lambda} > 0$ 。

当  $\lambda$  较高时,市场前景较为乐观,产品需求几乎是确定的。在两种渠道策略下,由于产品的期望需求较高,供应链成员往往采取激进的库存策略。一旦高需求发生,库存与实际需求较为接近,只需稍微提高产品定价就能协调供需不匹配。又由于高需求发生的概率较大,供应链成员承担的库存风险较低且盈利能力较强。当  $\lambda$  较低时,市场前景不容乐观,产品需求不确定性高。由于低需求发生的概率较大,供应链成员必须采取保守的库存策略以尽可能降低抛售过剩库存带来的潜在损失。在市场疲软与保守库存策略的双重作用下,制造商与零售商的利润均较薄。此外,产品需求不确定程度越高,则产品定价越高,这是供应链成员向消费者分散库存风险的结果。

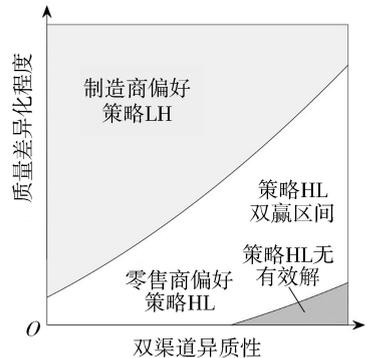
2. 最优分销策略分析

基于质量差异化程度与需求不确定性两个产品特征对产品进行分类,并通过数值模拟从三个维度出发研究供应链成员的分销策略选择:第一,对于不

同产品类型,制造商和零售商分别偏好哪种分销策略;第二,对于特定的产品类型是否存在双赢的分销策略;第三,在需求不确定情景下,随机需求实现后供应链成员调整供需关系的定价决策如何影响最优分销策略。由于策略 HL 和 LH 在悲观的市场前景下无有效解,本小节分别在  $\lambda = 0.55$  和  $\lambda = 0.95$  的参数条件下研究高和低需求不确定性的产品类型。数值模拟结果如图 2 所示。



(a) 低需求不确定性 ( $\lambda = 0.95$ )



(b) 高需求不确定性 ( $\lambda = 0.55$ )

图2 标准质量差异化条件下供应链成员的最优分销策略

推论 1: 对于低需求不确定性的产品类型: ①制

造商总是偏好策略 LH;②当产品质量差异化程度较高时,零售商偏好策略 HL,当产品质量差异化程度较低时,零售商偏好策略 LH。

对于制造商而言,策略 LH 总能带来更高的收益。由于制造商不受“双重边际化”效应的影响,在线上渠道销售高质量产品的竞争优势与边际收益均较高。而对零售商而言,当产品质量差异化程度较高时,策略 HL 能够带来更高收益。此时,通过在线下渠道销售超高质量的产品,零售商可以通过高品质与撇脂定价占领高端市场。同时,当产品质量差异化程度较低时,策略 LH 更有利。此时,线下中低端产品既具有价格优势也具有渠道优势,需求水平也与线上中高端产品接近。

**结论 1:**对于质量差异化较低且需求不确定性较低的产品类型,策略 LH 可以实现双渠道供应链的共赢。

此种情形下,较小的质量差异化程度使产品趋于标准化,降低了线上购买的风险。然而,线下渠道仍具有一定的消费者体验优势,导致消费者感知的产品“实际”差异化水平低于“名义”差异化水平。零售商借助于制造商线上中高端产品的品牌声誉“搭便车”,线下中低端产品充当线上中高端产品的“平价替代”,吸引了大量渴望高质量产品但购买力较弱的消费者。

**推论 2:**对于高需求不确定性的产品类型:①当产品质量差异化程度较高时,制造商偏好策略 LH,当产品质量差异化程度较低时,制造商偏好策略 HL;②零售商总是偏好策略 HL。

在高需求不确定性下,制造商对策略 LH 的偏好降低。从产品的角度出发,高质量产品的库存风险较高,故在应对供需不匹配时往往需要较大幅度地调整产品定价。从渠道的角度出发,线上渠道具有不受“双重边际化”效应影响的优势,但也具有消费者接受度的劣势。与线下渠道相比,线上渠道可以在低需求发生时设置更低的抛售价以处置过剩库存,但在高需求发生时只能较小幅度地提高零售价出清库存。在策略 LH 下,线上高质量产品的价格相对降低而线下低质量产品的价格相对升高,导致实际产品差异化降低,产品竞争加剧。本文将这种效应称为策略 LH 的“库存处置定价效应”。因此,仅当产品质量差异化程度很大时,制造商才能从策略 LH 中获得更高收益。此时,线上高质量产品的

优势十分显著,能够承受较高的库存风险并抵抗产品竞争增加的不利影响。

在高需求不确定性下,零售商对策略 HL 的偏好增加。与线上渠道相比,线下渠道具有消费者接受度优势和成本劣势,故在高需求发生时可以较大幅度地提高零售价出清库存,而在低需求发生时只能设置较高的抛售价处置过剩库存。在策略 HL 下,线下高质量产品与线上低质量产品的价格差异相对增加,从而提高了实际产品差异化水平,并导致产品竞争减弱。本文将这种效应称为策略 HL 的“库存处置定价效应”。因此,库存处置定价进一步提高了线下高质量产品的优势,使零售商总是能从策略 HL 中获得更高收益。

**结论 2:**对于质量差异化较低且需求不确定性较高的产品类型,策略 HL 可以实现双渠道供应链的共赢。

在此种情形下,要求共赢的分销策略能够有效规避库存风险并避免“库存处置定价”调整产品竞争带来的不利影响。如果仍然采用策略 LH,高需求不确定性会导致产品实际差异化进一步缩小。线下中低端产品充当线上中高端产品平价替代的“搭便车”模式演化为激烈的价格竞争。而在策略 HL 下,库存处置定价效应会导致线上与线下渠道的细分市场更加分离,使产品竞争维持在健康的水平。此时,零售商通过在线下销售毛利率更高的中高端产品获益,而制造商通过在线上销售库存风险更低的中低端产品获益。

值得注意的是,无论需求不确定程度如何,对于质量差异化较高的产品类型不存在共赢的分销策略。此时,零售商总是偏好策略 HL,而制造商总是偏好策略 LH,二者都偏好销售盈利能力更高的高质量产品,利益难以协调。

## 五、进一步研究:做坏品差异化

为了保证研究结论的稳健性,本节进一步选择“做坏品”质量差异化产品线策略来进行稳定性验证。“做坏品”是制造商以相同或更高的成本,故意破坏原产品部分功能而生产的低质量产品<sup>[24]</sup>。例如,IBM 的低价 E 型激光打印机是通过在其明星产品高速激光打印机中加入一组固定芯片而生产的慢速打印机,目的是与惠普竞争低端打印机的市场份额。尽管生产成本较高,Takeyama 等证明做坏品在许多情景下能够创造经济利润并实现社会福利改

进<sup>[25-27]</sup>。那么,当制造商通过做坏品进行质量差异化时,供应链成员的最优决策与分销策略会如何变化?

### 1. 分析与比较

下标 D 表示做坏品差异化。参考 Hahn<sup>[28]</sup> 研究结果,假设在“做坏”过程中不产生额外成本,做坏品的生产成本与高质量产品相同,为  $z(tx)^2$ 。此时,在策略 HL 下,供应链成员的期望利润函数为

$$E(\pi_{r,DHL}) = (1-\lambda)^2 p_{DRH(l,l)} q_{DRH(l,l)} + \lambda^2 p_{DRH(h,h)} S_{DRH} + \lambda(1-\lambda) p_{DRH(h,l)} S_{DRH} + (1-\lambda)\lambda p_{DRH(l,h)} q_{DRH(l,h)} - (1+b)z(tx)^2 S_{DRH} \quad (20)$$

$$E(\pi_{m,DHL}) = (1-\lambda)^2 p_{DML(l,l)} q_{DML(l,l)} + \lambda^2 p_{DML(h,h)} S_{DML} + \lambda(1-\lambda) p_{DML(h,l)} q_{DML(h,l)} + (1-\lambda)\lambda p_{DML(l,h)} S_{DML} + z(tx)^2 (bS_{DRH} - S_{DML}) \quad (21)$$

在策略 LH 下,供应链成员的期望利润函数为

$$E(\pi_{r,DLH}) = (1-\lambda)^2 p_{DRL(l,l)} q_{DRL(l,l)} + \lambda^2 p_{DRL(h,h)} S_{DRL} + \lambda(1-\lambda) p_{DRL(h,l)} S_{DRL} + (1-\lambda)\lambda p_{DRL(l,h)} q_{DRL(l,h)} - (1+b)z(tx)^2 S_{DRL} \quad (22)$$

$$E(\pi_{m,DLH}) = (1-\lambda)^2 p_{DMH(l,l)} q_{DMH(l,l)} + \lambda^2 p_{DMH(h,h)} S_{DMH} + \lambda(1-\lambda) p_{DMH(h,l)} q_{DMH(h,l)} + (1-\lambda)\lambda p_{DMH(l,h)} S_{DMH} + z(tx)^2 (bS_{DRL} - S_{DMH}) \quad (23)$$

参照“三、模型分析”的求解方法,做坏品差异化下制造商与零售商的均衡定价反应函数与标准差异化下相同,而均衡库存解如表 4 所示。

表 4 做坏品差异化下策略 HL 和 LH 的均衡库存解

变量	均衡解
$S_{RH,D}$	$\frac{-x\delta\lambda^2(\delta-2t)C_2-2x\delta\lambda(2t-2\delta+\delta\lambda)[C_1-(\delta-2t)(1+b)z(tx)^2]}{x^2\delta\lambda^2[4t(2t-2\delta+\delta\lambda)z-\delta\lambda^4(\delta-2t)^2]}$
$S_{ML,D}$	$\frac{-x\delta\lambda^2(\delta-2t)[C_1-(\delta-2t)(1+b)z(tx)^2]-2tx\lambda(2t-2\delta+\delta\lambda)C_2}{x^2\delta\lambda^2[4t(2t-2\delta+\delta\lambda)z-\delta\lambda^4(\delta-2t)^2]}$
$S_{RL,D}$	$\frac{-x\lambda^2(2t\delta-1)B_2+2x\delta\lambda(\lambda+2t\delta-2)[-a(2t\delta-1)(1+b)z(tx)^2+B_1]}{x^2\lambda^2[4\delta t(\lambda+2t\delta-2)^2-\lambda^2(2t\delta-1)^2]}$
$S_{MH,D}$	$\frac{-x\lambda^2(2t\delta-1)[-a(2t\delta-1)(1+b)z(tx)^2+B_1]+2x\lambda(\lambda+2t\delta-2)B_2}{x^2\lambda^2[4\delta t(\lambda+2t\delta-2)^2-\lambda^2(2t\delta-1)^2]}$

注:  $C_1 = x\lambda^2(t + \varepsilon_g \delta + \varepsilon_g t)(\delta - 2t) - x\lambda(\delta - t)(\lambda - 1)(2t + 2\varepsilon_g t + \varepsilon_g \delta)$ ,  $C_2 = x\delta\lambda^2(1 + 2\varepsilon_g)(\delta - 2t) - (\delta - 2t)x^2 t^2 z - x\delta\lambda(\delta - t)(\lambda - 1)(1 + 2\varepsilon_g + \varepsilon_g \delta)$ 。

显然,“做坏品”质量过低是不经济的。为了检验做坏品差异化的影响,令  $\delta = \{0.35, 0.4, \dots, 0.95\}$ ,  $t = \{1.1, 1.2, \dots, 2\}$ ,  $\lambda = \{0.5, 0.55, \dots, 0.95\}$ , 比较做坏品差异化与标准差异化下两种分销策略的均衡决策与利润。

**性质 4:** ①  $S_{iH} < S_{iH,D}$ ,  $S_{iL} > S_{iL,D}$ ; ②  $p_{iH} < p_{iH,D}$ ,  $p_{iL} < p_{iL,D}$ ; ③  $E(\pi_{m,HL}) > E(\pi_{m,DHL})$ ,  $E(\pi_{r,HL}) < E(\pi_{r,DHL})$ ,  $E(\pi_{m,LH}) < E(\pi_{m,DLH})$ ,  $E(\pi_{r,LH}) > E(\pi_{r,DLH})$ 。

做坏品差异化难以避免地导致低质量产品的生产成本上涨。任何渠道销售做坏品都必须提高产品价格以保证利润率,但也势必会导致需求、库存与总利润下降。低质量产品的价格吸引力下降,导致部分需求向高质量产品转移。因此,任何渠道销售高质量产品都能以更高的价格获得更多的需求与利润。

### 2. “做坏品”差异化下的最优分销策略

本小节进一步检验当制造商采用“做坏品”质量差异化策略时结论 1 和 2 是否保持稳健,数值仿真结果如图 3 所示。

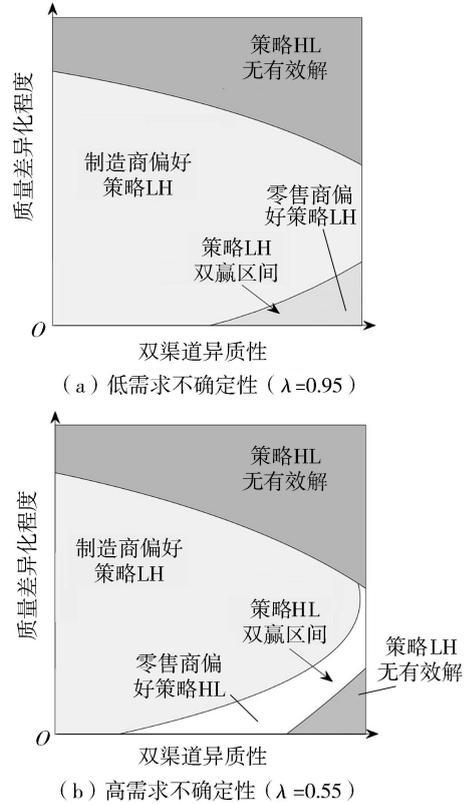


图 3 “做坏品”质量差异化条件下供应链成员的最优分销策略

**结论 3:** 与标准差异化相比,结论 1 和 2 中产品类型与分销策略之间的双赢匹配在做坏品差异化下依然保持稳健,但帕累托区间变窄。

对于质量差异化较低且需求不确定性较低的产品类型,策略 LH 是标准差异化下的双赢分销策略。线下低质量产品的价格上升导致需求向线上高质量产品流失,部分抵消了线上渠道的消费者接受度劣势。然而,线下渠道具有微弱的消费者体验优势是其充当线上中高端产品平价替代的前提。因此,只有当双渠道异质性相对较大时,策略 LH 才能通过

“搭便车”实现供应链成员的协调。

对于质量差异化较低且需求不确定性较高的产品类型,策略 HL 是标准差异化下的双赢分销策略。销售低质量做坏品的渠道在低需求发生时只能较小程度的降低定价以抛售过剩库存,而在高需求发生时可以更大程度的提高定价以出清库存。因此,在做坏品差异化条件下,策略 HL 的“库存处置定价效应”形成的实际产品差异相对降低。供应链成员必须依靠双渠道差异才能形成细分市场的错位竞争,谋取双赢局面。

## 六、结论和启示

本文在考虑产品质量差异与需求不确定双因素下,研究了双渠道供应链成员如何根据不同的产品类型进行分销策略选择。主要研究结论如下:

**a.** 对于质量差异化较低且需求不确定性较低的产品类型,策略 LH 是供应链成员的共赢分销策略。策略 LH 降低了实际的产品差异化水平,使线下中低端产品充当线上中高端产品的平价替代,并借助线上产品的品牌声誉“搭便车”。

**b.** 对于质量差异化较低且需求不确定性较高的产品类型,策略 HL 是供应链成员的共赢分销策略。由于两种分销策略不对称的“库存处置定价效应”,实际产品差异在策略 HL 下被放大而在策略 LH 下被缩小。因此,策略 LH 的“搭便车”共赢模式演化为激烈的价格竞争,而策略 LH 总能将产品竞争维持在健康的水平。

**c.** 当通过“做坏品”进行差异化时,标准差异化下产品类型与分销策略之间的双赢匹配仍保持稳健,但帕累托区间变窄。由于高质量产品与做坏品之间的实际产品差异相对较低,供应链成员必须依靠双渠道差异才能形成双赢的细分市场分工。

本文的研究过程和结果是具有理论和现实意义的,可以给双渠道供应链分销策略管理带来如下启示:

**a.** 制造商在开发双渠道供应链时,应当同步设计差异化的新产品在新建线上渠道中销售。这不仅能够满足消费者日益多样化的需求,也能有效缓解渠道竞争。

**b.** 对于低需求不确定性的产品类型,制造商应当向向上拓展产品线,开发中高端的线上产品。此时,由于线下现有产品可以充当线上新产品的平价替代

而创造新需求,线下零售商对新渠道和新产品的接受度较高。

**c.** 对于高需求不确定性的产品类型,制造商应当向下拓展产品线,开发中低端线上产品。此时,制造商在线上渠道销售低质量产品承担的库存风险较小,也能通过更完整的产品线与销售渠道吸引更多消费者。

**d.** 当制造商无法开发独立的低质量产品时,通过做坏品进行差异化是一条行之有效的替代路径,但前提是产品相对不适合线上销售。

## 参考文献:

- [1] CHIANG W K, CHHAJED D, HESS J D. Direct marketing, indirect profits: a strategic analysis of dual-channel supply-chain design [J]. *Management Science*, 2003, 49(1): 1-20.
- [2] 陈远高, 刘南. 存在差异性产品的双渠道供应链协调研究[J]. *管理工程学报*, 2011, 25(2): 239-244.
- [3] 张琦, 刘洋, 樊治平, 等. 双渠道模式下制造商线上定制策略研究[J]. *运筹与管理*, 2022, 31(1): 99-106.
- [4] 张喜征, 刘琛, 张人龙. 基于可替代产品竞争的双渠道供应链定价与协调[J]. *软科学*, 2016, 30(3): 121-125.
- [5] 胡雨菲, 陈良华, 沈红. 零售商公平关切下闭环供应链入侵策略演化博弈研究[J]. *河海大学学报(哲学社会科学版)*, 2021, 23(4): 86-95.
- [6] TSAY A A, AGRAWAL N. Channel conflict and coordination in the e-commerce age [J]. *Production and Operations Management*, 2009, 13(1): 93-110.
- [7] 周健, 陈露婷, 唐哲宇. 基于 Stackelberg 博弈的异质品双渠道供应链定价策略[J]. *同济大学学报(自然科学版)*, 2016, 44(12): 1962-1968.
- [8] PU X, SUN S, HAN G. Differentiated-product distribution in a dual-channel supply chain [J]. *Managerial and Decision Economics*, 2019, 40(4): 363-373.
- [9] 张廷龙, 顾周凡. 双渠道环境下异质品布局和定价策略研究[J]. *重庆师范大学学报(自然科学版)*, 2019, 36(5): 1-9.
- [10] ZHANG Z, SONG H, SHI V, et al. Quality differentiation in a dual-channel supply chain [J]. *European Journal of Operational Research*, 2021, 290(3): 1000-1013.
- [11] MITTAL B, LEE M-S. A causal model of consumer involvement [J]. *Journal of Economic Psychology*, 1989, 10(3): 363-389.
- [12] 高辉, 沈佳. 基于购物过程体验的享乐性购物研究述评[J]. *外国经济与管理*, 2016, 38(4): 63-72.
- [13] NELSON P. Information and consumer behavior [J]. *Journal of Political Economy*, 1970, 78(2): 311-329.

- [14] FISHER M L. What is the right supply chain for your product? Harvard Business Review[J]. Harvard business review,1997,75(2): 105-116.
- [15] DE MATTA R, LOWE T J, WU L. Managing product variety in a supply chain [J]. IEEE Transactions on Engineering Management,2015,62(1): 4-17.
- [16] LIU Z, LI M, KOU J. Selling information products: sale channel selection and versioning strategy with network externality [J]. International Journal of Production Economics,2015,166: 1-10.
- [17] 侯旻,张瑶,顾春梅. 线上线下消费者购物体验比较研究[J]. 统计与决策,2017(6):54-58.
- [18] MODAK N M, KELLE P. Managing a dual-channel supply chain under price and delivery-time dependent stochastic demand[J]. European Journal of Operational Research, 2019,272(1): 147-161.
- [19] PADMANABHAN V, PNG I P L. Reply to “do returns policies intensify retail competition?” [J]. Marketing Science,2004,23(4): 614-618.
- [20] XUE W, HU Y, CHEN Z. The value of buyback contract under price competition [J]. International Journal of Production Research,2019,57(9): 2679 - 2694.
- [21] 浦徐进,孙书省,金德龙. 基于双渠道供应链的异质品分销策略[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2019,21(3):106-115.
- [22] LI M, MIZUNO S. Dynamic pricing and inventory management of a dual-channel supply chain under different power structures [J]. European Journal of Operational Research,2022,303(1): 273-285.
- [23] 孙自来,王旭坪,阮俊虎,等. 不同权力结构对制造商双渠道供应链的影响研究[J]. 运筹与管理,2020,29(9):106-114.
- [24] DENECKER R J, PRESTON MCAFEE R. Damaged goods [J]. Journal of Economics Management Strategy, 1996,5(2): 149-174.
- [25] TAKEYAMA L N. Strategic vertical differentiation and durable goods monopoly [J]. The Journal of Industrial Economics,2003,50(1): 43-56.
- [26] 陈志洪,潘小军,钟根元. 基于消费者认知的产品线策略[J]. 系统管理学报,2014,23(1):1-6.
- [27] HUANG J, KAUFFMAN R J, MA D. Pricing strategy for cloud computing: a damaged services perspective [J]. Decision Support Systems,2015,78: 80-92.
- [28] HAHN JH. Damaged durable goods [J]. The RAND Journal of Economics,2006,37(1): 121-133.

(收稿日期:2022-05-26 编辑:陈玉国)

## 《河海大学学报(哲学社会科学版)》投稿指南

### 1. 注册

通过“用户登录区”的“作者登录”进入作者区,点击作者区的新用户注册,填写个人信息,填写完毕提交后,您将收到注册成功的电子邮件,请按电子邮件提示激活账户后方可登录。

### 2. 投稿

在网站首页输入您的 email 和密码,以作者身份登录,进入投稿页面。按照页面提示填写全部投稿信息后提交即可(如不需要推荐审稿人或回避审稿人,可跳过)。建议投稿作者就是论文的通讯作者,以方便联系。

### 3. 查询稿件目前的处理情况

登陆系统后,进入稿件查询即可。

### 4. 修改稿件

关于稿件信息,在编辑部未对稿件进行任何处理时,您还可以在稿件查询处随时修改稿件信息。

一经处理,必须经编辑部进行退修操作才可以对稿件进行修改,在提交修改稿时,请直接以作者已申请注册的 email 和密码登录我们的网站,在[稿件管理]菜单下[上传/下载修改稿]子菜单,点击后请找到该稿件编号对应的稿件,请先下载(打开)原文,查阅编辑部是否有直接的批注或修改;修改稿或补充的内容再通过[修改]功能上传回来即可。请不要再使用投稿功能投此稿,否则会被视为新稿件,已有的审稿结果将作废。

### 5. 修改作者信息

文章的作者信息可以直接在稿件查询处随时修改。

### 6. 登记费用信息

稿费的收款日期可登陆系统在相关栏目登记。

### 7. 查询文章被引情况

稿件发表后,您可以常浏览我刊网站,查看您的文章被引情况。