

控制与决策

Control and Decision

基于垂直产品差异化的垄断企业虚假质量策略研究

周雄伟, 邵志龙, 周艳菊

引用本文:

周雄伟, 邵志龙, 周艳菊. 基于垂直产品差异化的垄断企业虚假质量策略研究[J]. *控制与决策*, 2020, 35(9): 2252–2260.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2018.1656>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

跨区域市场条件下品牌商再制造决策研究——基于抵御平行进口商市场入侵的视角

Remanufacturing as a competitive strategy to counter parallel importation in cross-regional trade

控制与决策. 2020, 35(9): 2189–2198 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0113>

线上渠道模式与制造商分销策略的匹配关系

Matching online channel structure with manufacturer's distribution strategy

控制与决策. 2019, 34(8): 1723–1732 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2018.0030>

基于参考效应的动态定价和减排决策

Dynamic pricing and emission abatement with reference effect

控制与决策. 2018, 33(9): 1667–1676 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2017.0547>

基于产品差异化双渠道供应链的零售商横向并购决策

Retailers' horizontal merger decision-making in dual-channel supply chain of product differentiation

控制与决策. 2017, 32(12): 2201–2209 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2016.1374>

基于Cournot–Bertrand混合竞争的企业集团转移定价决策

Transfer pricing strategy for multi-divisional firm under Cournot–Bertrand mixed competition

控制与决策. 2015(10): 1907–1910 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2014.0993>

基于垂直产品差异化的垄断企业虚假质量策略研究

周雄伟[†], 邵志龙, 周艳菊

(中南大学 商学院, 长沙 410083)

摘要: 在产品差异化市场中, 由于产品质量信息存在不对称, 消费者经常通过价格来判断产品的质量, 这为企业使用虚假质量提供了机会. 基于垂直产品差异化, 构建垄断市场质量差异化的产品定价模型, 研究产品质量信息不对称时, 垄断企业是否有动机采取虚假质量. 若存在该动机, 则分析垄断企业质量策略选择及其影响因素. 研究表明, 垄断企业对高、低两种质量产品均存在使用虚假质量的动机, 具体采用何种质量策略, 则取决于高、低质量产品的质量差异度, 成本差异度以及企业对高、低质量产品使用的虚假度.

关键词: 信息不对称; 虚假质量; 垂直差异化; 垄断企业; 质量策略

中图分类号: F274

文献标志码: A

DOI: 10.13195/j.kzyjc.2018.1656

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



引用格式: 周雄伟, 邵志龙, 周艳菊. 基于垂直产品差异化的垄断企业虚假质量策略研究[J]. 控制与决策, 2020, 35(9): 2252-2260.

False quality strategy of monopoly enterprises based on vertical product differentiation

ZHOU Xiong-wei[†], SHAO Zhi-long, ZHOU Yan-ju

(School of Business, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: In the market of product differentiation, consumers usually judge the quality of products through price because of the asymmetry of product quality information, which provides an opportunity for enterprises to use false quality. Based on vertical product differentiation, this paper constructs a product pricing model with different quality of monopolistic market, and studies whether monopoly enterprises are motivated to adopt false quality when product quality information is asymmetric. If there is such motive, the selection of the quality strategy of monopoly enterprises and its influencing factors are analyzed. Research shows that monopoly enterprises are motivated to use false quality for both high and low quality products, and the specific quality strategy depends on the quality difference degree of high and low quality products, the cost difference degree and the degree of falseness used for high and low quality products.

Keywords: information asymmetry; false quality; vertical differentiation; monopoly; quality strategy

0 引言

产品差异化是指同一产业内部不同企业的同种产品在质量、款式、性能、销售服务、信息提供和消费者偏好等方面存在差异所导致的产品间不完全替代的情况. Philips 等^[1]的研究将差异化分为垂直差异化与横向差异化两类: 产品质量和性能上存在的差异是垂直差异化, 产品的颜色、款式、口味等属性存在的差异是横向差异化. 产品差异化是企业避开价格竞争的一种有效手段, 尤其是产品的纵向差异化. 在现实中存在大量垂直差异化现象, 如小米科技有限公司针对不同消费水平的消费者提供不同系列的手机; 华为将自己的手机划分为华为和荣耀两个品牌, 同时

华为公司在推出每款荣耀手机后, 往往在间隔几个月后又会推出荣耀青春版的手机, 以满足不同类型消费者的需求. 这些企业均是通过企业内部生产不同型号、配置的手机来实现产品的差异化策略.

差异化产品市场快速发展, 随之而来的是差异化产品质量问题. 在产品差异化市场中, 消费者与企业之间关于产品质量信息是不对称的, 产品质量信息只有企业知道, 而消费者对产品质量知之甚少. 在这种不对称信息下, 消费者往往通过价格的高低来判断产品质量的高低, 这也给了企业使用虚假质量的可乘之机. 当消费者从购得的产品中获得的质量比消费者获得质量信息中的质量水平低时, 视为企业使用

收稿日期: 2018-12-03; 修回日期: 2019-02-28.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71871230, 71790615).

责任编辑: 王光臣.

[†]通讯作者. E-mail: daweycs@126.com.

了虚假质量.在现实中也出现过一些企业使用虚假质量的情况,例如2014年上海电视台曝光的“福喜事件”.作为麦当劳、肯德基等快餐的供应商,2014年7月20日,上海福喜食品公司因被曝使用过期劣质肉而被调查,2018年6月21日,上海市第三中级人民法院发布的危害食品药品安全刑事案件审判白皮书和十件典型案例中就有福喜案.2018年9月,素有“面霜之王”之称的Lamer因被发现存在夸大其产品质量的行为,被消费者投诉.纵观中国化妆品市场,类似于Lamer等高级护肤品,其所针对的大部分消费者群体基本为高收入人群,该市场群体的存在使得此类护肤品市场形成了垄断竞争市场.近年来,汽车业有关产品召回的事件也越来越多,如丰田、大众、东风悦达起亚等都宣布过召回其旗下生产的部分型号汽车.

通过以上案例可以看出,确实存在企业使用虚假质量的问题.而垄断企业在采用产品差异化时,不存在不同企业差异化产品的品牌等其他方面的影响^[2],只存在质量差异的影响,很可能存在主动使用虚假质量的问题.本文基于消费者具有有限理性时,以垄断企业为对象,研究垄断企业对质量差异化产品使用虚假质量的动机和垄断企业最优的虚假质量选择策略.

目前,与本文相关的差异化市场下产品定价和不对称信息方面的研究主要分为以下方面:

1) 考虑消费者效用的差异化产品定价问题研究.此方面的论文主要是从消费者效用角度考虑质量差异化产品的定价问题,未考虑在信息不对称条件下出现的虚假质量问题.在垄断市场产品差异化的问题上,Fouraker等^[3]进行了开创性的阐述,区分了垄断竞争和寡头竞争两种情形,其对产品差异化的研究引领了后来学者对产品差异化以及相关方面的研究;此后,Tanaka^[4]根据Mussa等^[5]的模型,在垂直产品差异化市场中,考虑了双寡头行业中两阶段博弈的子博弈完美均衡;Liu等^[6]针对两个企业提供质量差异化的产品定价问题进行研究;与Liu不同,Parlaktürk^[7]针对单一企业提供质量差异化的产品多阶段性定价问题进行了研究;李淑梅^[8]分别构建单一品牌销售策略和多品牌销售策略下的供应链博弈模型,研究品牌差异化下产品销售与品牌策略,研究得到单一普通品牌策略下,企业利润取决于品牌差异度和生产成本的结论;Sibly^[9]考虑了一个垄断者进行垂直产品差异化,基于顾客的收入和偏好不同建立模型,研究产品的线性价格问题;赵菊等^[10]研究在一个同时存在策略型消费者和短视型消费者的市场中,企业对纵向差异化产品推出的策略选择问题;赵德余等^[11]将双寡头市场中产品差异化、价格竞争、消费者偏好因素

结合起来进行研究.此外,有些学者在企业的差异化战略下,研究了基于消费者行为的定价问题,如Rhee等^[12]建立了两阶段的垂直差异化模型,研究了基于消费者行为的定价(BBP)问题;同时,Choudhary等^[13]在差异化模型中考虑个性化定价,研究了个性化定价对企业竞争及利润的影响.

上述文献表明,大多数有关垂直差异化产品的价格研究都放在了双寡头的竞争市场中进行,而本文主要研究垄断企业的虚假质量动机及策略.

2) 考虑信息不对称下质量差异化产品研究.付红桥等^[14]在分析产品属性信息与信息不对称定义的基础上,较完整地提出了可度量的信息不对称度的定义;Cavaliere^[15]引入了一个垂直产品差异化模型中消费者之间的信息差距,仅考虑价格竞争阶段,忽略了质量选择和质量信息提供的成本;唐瑄等^[16]通过引入消费者的策略行为,分别在成本为公开信息和私有信息的情形下,构建企业和消费者的博弈模型,分析成本信息披露如何影响消费者的购买行为,进而影响企业的定价策略和利润.一些文献认为横向和纵向差异的市场中消费者对质量是不确定的,价格可以作为质量信号.在垂直分化的框架下,Daughety等^[17]考虑了质量不确定时价格的信号功能,并在Gabszewicz等^[18]先前分析的基础上,引入了关于质量的不对称信息;柳键等^[19]在考虑公平关切信息不对称的基础上,研究了信息对称和信息不对称下服务供应链的决策问题;霍佳震等^[20]研究了非对称信息条件下供应链协调问题,运用委托代理理论构建了供应链质量控制模型,并给出了量化的分析与描述;Zhao等^[21]研究了小企业(SBE)的质量披露战略,运用两阶段博弈为小企业找出最优质量披露和定价策略.上述研究关注了产品质量属性,没有提到企业采取虚假质量的问题.在产品质量虚假方面,周雄伟等^[22]研究了信息不对称条件下双寡头市场中质量差异化产品虚假质量信息问题,指出在双寡头市场中,存在由于企业与消费者之间信息不对称导致的虚假质量问题.与该文不同,本文研究单一企业内部使用质量差异化时,企业的虚假质量策略.此外,针对供应链中信息不对称问题,赵荧梅等^[23]构建了不完全信息下“生产企业-经销商-政府监管部门”三方静态博弈模型,从利益实现机制出发,强化各方主体在产品质量监管上的理性,以破解产品质量监管困局.

在以往的研究中,学者们考虑信息披露、质量信号传递以及在信息不对称下的质量竞争问题,很少有将质量信息不对称与质量差异化相结合的研究.本

文探讨质量差异化市场中,企业与消费者在信息不对称下出现的虚假质量问题,研究企业使用虚假质量的动机及策略.

1 模型建立

根据消费者效用函数分析消费者对差异化产品的选择,构建不同质量策略选择下的垄断企业的价格决策模型,通过垄断企业不同质量策略选择下的利润比较,分析垄断企业虚假质量的使用动机,发现垄断企业最优的质量选择策略.为了简化模型,仅考虑消费者购买偏好、产品的质量、价格和边际成本等因素的影响.本文考虑短视型消费者的购买行为,即消费者不会考虑未来的价格,只要当前的价格低于自己的保留价格,就会采取购买行动.在已有的文献中,动态定价的定量研究(如收益管理动态定价模型)大都基于消费者为短视型的假设.本文假设如下:1)垄断市场中企业提供产品H(高质量)与产品L(低质量)两种替代性强但又不能完全替代的质量有差异产品;2)垄断企业拥有质量差异化产品的产品线选择权;3)消费者对产品质量的边际估值 θ 服从 $[0, 1]$ 之间的均匀分布;4)差异化产品中的高质量产品H与低质量产品L的成本和真实质量之比为 $c_H : c_L = 1 : \gamma$ ($0 < \gamma < 1$), $q_H : q_L = 1 : \beta$ ($0 < \beta < 1$),其中 β 的值表示高、低两种产品的质量差异化程度. β 的值越大,说明两种产品的差异化程度越小,反之越大.

企业对高质量产品使用虚假质量时,消费者从企业获得的产品质量信息为 $q'_H = \alpha q_H$,其中 $\alpha > 1$,表示高质量产品使用虚假质量的虚假度,表明消费者从购买的高质量产品中获得的真实质量要比企业向消费者传递的质量水平低.企业对低质量产品使用虚假质量时,消费者从企业获得的低质量产品的质量信息为 $q'_L = \lambda/\beta q_L$,其中 $\beta < \lambda < 1$,此时 λ/β 表示低质量产品使用虚假质量的虚假度,同理消费者从低质量产品中获得的真实质量要比企业向消费者传递的质量水平低.相关符号说明如表1所示.

表1 相关符号说明

符号	代表意义
c_i	产品 <i>i</i> ($i = H, L$)的边际成本
p_i	产品 <i>i</i> 的价格
q_i	产品 <i>i</i> 的质量
q'_i	高、低质量产品使用虚假质量后的产品质量
U_i	消费者购买产品 <i>i</i> 的效用
π^1	高质量产品与低质量产品均使用真实质量时的企业利润
π^2	高质量产品单独使用虚假质量时的企业利润
π^3	低质量产品单独使用虚假质量时的企业利润
π^4	高、低质量产品同时使用虚假质量时的企业利润
α	企业对高质量产品使用的虚假度
λ/β	企业对低质量产品使用的虚假度

消费者购买高质量产品获得的效用为 $U_H = \theta q_H - p_H$,消费者购买低质量产品的效用为 $U_L = \theta q_L - p_L$.消费者根据购买两种产品所获得的效用大小选择购买行为,即 $\max(U_H, U_L, 0)$.存在消费者选择的3种临界状态:1) $\theta q_H - p_H = 0$,此时消费者对产品H的价值评估为 $\theta_H = p_H/q_H$;2) $\theta q_L - p_L = 0$,此时消费者对产品L的价值评估为 $\theta_L = p_L/q_L$;3) $\theta q_H - p_H = \theta q_L - p_L$,此时消费者购买两种产品的无差别点为 $\bar{\theta} = (p_H - p_L)/(q_H - q_L)$.市场细分情况如图1所示.

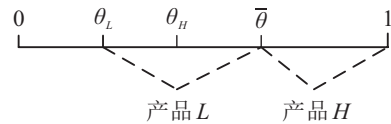


图1 差异化产品市场细分

综上,可得产品H与L的利润分别为

$$\pi_H = (p_H - c_H) \left(1 - \frac{p_H - p_L}{q_H - q_L}\right), \tag{1}$$

$$\pi_L = (p_L - c_L) \left(\frac{p_H - p_L}{q_H - q_L} - \frac{p_L}{q_L}\right). \tag{2}$$

此时,考虑企业的整体利益最大化,即

$$\max_{p_H, p_L} \pi = (p_H - c_H) \left(1 - \frac{p_H - p_L}{q_H - q_L}\right) + (p_L - c_L) \left(\frac{p_H - p_L}{q_H - q_L} - \frac{p_L}{q_L}\right). \tag{3}$$

其Hessian矩阵负定,因此存在唯一的最优价格组合 (p_H^*, p_L^*) .

2 企业不同质量策略的价格决策

根据企业使用真实质量与虚假质量的策略,选择可分为以下4种情况:

- 1) 高、低两种质量产品均使用真实质量;
- 2) 高质量产品单独使用虚假质量;
- 3) 低质量产品单独使用虚假质量;
- 4) 高、低两种质量产品同时使用虚假质量.

由假设可知, $c_H : c_L = 1 : \gamma$, $q_H : q_L = 1 : \beta$,此时

$$\pi = (p_H - c_H) \left(1 - \frac{p_H - p_L}{q_H - q_L}\right) + (p_L - \gamma c_H) \left(\frac{p_H - p_L}{q_H - q_L} - \frac{p_L}{q_L}\right). \tag{4}$$

上述利润函数分别对 p_H 和 p_L 求一阶条件,可得 p_H 与 p_L 之间的反应函数为

$$\begin{cases} p_H = \frac{(1 - \gamma)c_H + 2p_L + q_H - q_L}{2}, \\ p_L = \frac{\gamma c_H q_H - c_H q_L + 2p_H q_L}{2q_H}. \end{cases} \tag{5}$$

可解得

$$p_H^* = \frac{c_H + q_H}{2}, p_L^* = \frac{\gamma c_H + q_L}{2}; \tag{6}$$

$$\pi^* = \frac{(\gamma^2 q_H - 2\gamma q_L + q_L)c_H^2}{4(q_H - q_L)q_L} + \frac{(2q_L^2 - 2q_H q_L)c_H + q_H^2 q_L - q_H q_L^2}{4(q_H - q_L)q_L} \quad (7)$$

1) 产品H与产品L均使用真实质量时, $q_H : q_L = 1 : \beta$, 此时可得企业的均衡价格和利润为

$$p_H^* = \frac{c_H + q_H}{2}, p_L^* = \frac{\gamma c_H + \beta q_H}{2}; \quad (8)$$

$$\pi^1 = \frac{2\beta^2 c_H q_H - \beta^2 q_H^2 - 2\beta \gamma c_H^2 + \gamma^2 c_H^2}{4\beta(1-\beta)q_H} + \frac{\beta c_H^2 - 2\beta c_H q_H + \beta q_H^2}{4\beta(1-\beta)q_H} \quad (9)$$

2) 产品L使用真实质量, 而产品H使用虚假质量时, $q'_H : q_L = \alpha : \beta$, 此时可得企业的均衡价格和利润为

$$p_H^* = \frac{c_H + q_H}{2}, p_L^* = \frac{\alpha \gamma c_H + \beta q_H}{2\alpha}; \quad (10)$$

$$\pi^2 = \frac{\alpha \beta q_H^2 + 2\beta^2 c_H q_H - \beta^2 q_H^2}{4\lambda(\alpha - \beta)q_H} + \frac{\alpha^2 \gamma^2 c_H^2 - 2\alpha \beta \gamma c_H^2 + \alpha \beta c_H^2 - 2\alpha \beta c_H q_H}{4\lambda(\alpha - \beta)q_H} \quad (11)$$

3) 产品H使用真实质量, 而产品L使用虚假质量时, $q_H : q'_L = 1 : \lambda$, 此时可得企业的均衡价格和利润为

$$p_H^* = \frac{c_H + q_H}{2}, p_L^* = \frac{\gamma c_H + \lambda q_H}{2}; \quad (12)$$

$$\pi^3 = \frac{\gamma^2 c_H^2 - 2\gamma \lambda c_H^2 + 2\lambda^2 c_H q_H - \lambda^2 q_H^2}{4\lambda(1-\lambda)q_H} + \frac{\lambda c_H^2 - 2\lambda^2 c_H q_H + \lambda^2 q_H^2}{4\lambda(1-\lambda)q_H} \quad (13)$$

4) 产品H与产品L均使用虚假质量时, $q'_H : q'_L = \alpha : \lambda$, 此时可得企业的均衡价格和利润为

$$p_H^* = \frac{c_H + q_H}{2}, p_L^* = \frac{\gamma c_H + \lambda q_H}{2\alpha}; \quad (14)$$

$$\pi^4 = \frac{\alpha \lambda q_H^2 + 2\lambda^2 c_H q_H - \lambda^2 q_H^2}{4\lambda(\alpha - \lambda)q_H} + \frac{\alpha^2 \gamma^2 c_H^2 - 2\alpha \gamma \lambda c_H^2 + \alpha \lambda c_H^2 - 2\alpha \lambda c_H q_H}{4\lambda(\alpha - \lambda)q_H} \quad (15)$$

一般情况下, 产品成本随着产品质量的增加而增加, 产品质量越高, 成本也就越高, 且随着质量增加, 其成本变化与质量之比不会成等比例地增加. 例如一些高科技产品, 随着产品质量的增加, 其所需投入的成本(如研发、设备投入等)会更大, 此时高质量增加所需的成本投入会远远大于低质量增加的成本投入, 即 $\gamma \neq \beta$. 因此, 可将产品H与产品L的成本之比 $1 : \gamma$ 与质量之比 $1 : \beta$ 分为 $\gamma > \beta$ 与 $\gamma < \beta$ 两种情

况进行讨论. 下面对企业在使用不同质量策略时的利润变化进行分析, 以探究企业使用虚假质量的动机和策略.

3 高质量产品与低质量产品的虚假质量策略分析

由上述讨论可知, 企业对高、低质量产品使用虚假质量后, 利润会受到两种产品的成本差异度、质量差异度以及高质量和低质量产品在使用虚假质量时的虚假度的影响. 本节讨论高质量和低质量产品在使用虚假质量时的虚假度对利润的影响, 以期得到企业是否有动机使用虚假质量以及企业的质量策略. 根据 $\gamma \neq \beta$, 分别对 $\gamma > \beta$ 和 $\gamma < \beta$ 进行讨论.

3.1 $\gamma > \beta$ 时的企业虚假质量策略分析

$\gamma > \beta$, 即生产高质量产品更有成本优势. 从两个方面对企业的质量选择策略进行分析: 企业对高质量产品和低质量产品是否有使用虚假质量的动机? 若存在使用虚假质量的动机, 则企业具体采用哪种质量策略?

1) 当质量差异化程度 β 、成本差异化程度 γ 以及高质量产品的虚假度 α 满足一定条件时, 由企业对高质量产品单独使用虚假质量相对于不使用虚假质量时的利润变化可得如下命题.

命题1 当企业对高质量产品单独使用虚假时, 其利润变化与高质量产品使用的虚假程度 α 的关系如下: $\alpha > 1$ 时, $\pi^2 > \pi^1$.

证明 企业对高质量产品使用虚假质量与使用真实质量的利润差为

$$\pi^2 - \pi^1 = (-\alpha \beta \gamma^2 + \alpha \gamma^2 + 2\beta^2 \gamma - \beta \gamma^2 - \beta^2) \times \frac{c_H^2(\alpha - 1)}{4\beta(\alpha - \beta)(1 - \beta)q_H}.$$

由 $\alpha > 1 > \beta$ 可知, 当 $-\alpha \beta \gamma^2 + \alpha \gamma^2 + 2\beta^2 \gamma - \beta \gamma^2 - \beta^2 > 0$, 即 $\alpha > \frac{\beta(\beta + \gamma^2 - 2\beta\gamma)}{(1 - \beta)\gamma^2}$ 时, $\pi^2 > \pi^1$.

① 当 $0 < \gamma < \frac{1}{2}$ 时, $\beta_2 < 0$, 则当 $0 < \beta < \gamma$ 时, $\frac{\beta(\beta + \gamma^2 - 2\beta\gamma)}{(1 - \beta)\gamma^2} < 1$. 即 $0 < \beta < \gamma, \alpha > 1$ 时, $\pi^2 > \pi^1$;

② 当 $\frac{1}{2} < \gamma < 1$ 时, $\beta_2 > 1$, 则当 $0 < \beta < \gamma$ 时, $\frac{\beta(\beta + \gamma^2 - 2\beta\gamma)}{(1 - \beta)\gamma^2} < 1$. 即 $0 < \beta < \gamma, \alpha > 1$ 时, $\pi^2 > \pi^1$;

③ 当 $\gamma = \frac{1}{2}$ 时, $0 < \beta < \frac{1}{2}$, $\frac{\beta(\beta + \gamma^2 - 2\beta\gamma)}{(1 - \beta)\gamma^2} < 1$, 故当 $\alpha > 1$ 时, $\pi^2 > \pi^1$.

综上, 命题1得证. \square

命题1指出, 企业对高质量产品单独使用虚假质

量时,企业的利润会增加,此时企业的策略是对高质量产品使用虚假质量而对低质量产品使用真实质量.即,消费者在购买低质量产品时,其购买到真实质量的产品,而购买的高质量产品的质量则要低于预期质量.

2) 当质量差异化程度 β 、成本差异化程度 γ 以及低质量产品的虚假度 λ/β 满足一定条件时,由企业单独使用虚假质量相对于不使用虚假质量时的利润变化可得到如下命题.

命题2 当企业对低质量产品单独使用虚假时,其利润变化与低质量产品使用的虚假度 λ/β 的关系如下:①当 $\tau < \lambda/\beta < 1/\beta$ 时, $\pi^3 > \pi^1$;②当 $1 < \lambda/\beta < \tau$ 时, $\pi^3 < \pi^1$.其中 $\tau = \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\beta(\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma)}$.

证明 企业对低质量产品使用虚假质量与使用真实质量的利润差为

$$\pi^3 - \pi^1 = (\beta\gamma^2 - 2\beta\gamma\lambda + \lambda\gamma^2 + \beta\gamma - \gamma^2) \times \frac{c_H^2(\lambda - \beta)}{4\lambda\beta(1-\lambda)(1-\beta)q_H}.$$

由 $0 < \beta < \lambda < 1$ 可知,当 $\lambda > \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma}$ 时, $\pi^3 > \pi^1$;当 $\lambda < \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma}$ 时, $\pi^3 < \pi^1$.可证 $0 < \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma} < 1$,故可得:当 $\frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma} < \lambda < 1$ 时, $\pi^3 < \pi^1$;当 $\beta < \lambda < \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma}$ 时, $\pi^3 > \pi^1$.由于当 $\gamma > \beta$ 时,有 $\frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma} > \beta$,可得如下结果:当 $\frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma} < \lambda < 1$ 时, $\pi^3 > \pi^1$;当 $\beta < \lambda < \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma}$ 时, $\pi^3 < \pi^1$. □

命题2指出了企业对低质量产品单独使用虚假质量时,企业的利润变化.可以看出低质量产品的虚假度是在一定范围内的,这是因为质量差异化的存在,企业在对低质量产品使用虚假质量时,低质量产品的质量不会超过高质量产品的质量.当低质量产品的虚假度较大时,企业的利润会减少,此时企业不会采取单独对低质量产品使用虚假质量的策略;当低质量产品的虚假程度较小时,企业的利润会增加,此时企业采取对低质量产品使用虚假质量的策略.

3) 当质量差异化程度 β 、成本差异化程度 γ 以及高质量和低质量产品的虚假度满足一定条件时,由企业对高质量和低质量产品同时使用虚假质量相对于不使用虚假质量时的利润变化可得到如下命题.

命题3 当企业对高质量和低质量产品同时使用虚假质量时,其利润变化受到两种产品成本差异化

程度 γ 与质量差异化程度 β 以及高质量和低质量产品虚假度的影响:① $1 < \lambda/\beta < \alpha_2, 1 < \alpha < \lambda/\beta$ 时, $\pi^4 < \pi^1$; $\alpha > \lambda/\beta$ 时, $\pi^4 > \pi^1$.② $\tau < \lambda/\beta < 1/\beta, 1 < \alpha < \alpha_2$ 或 $\alpha > \lambda/\beta$ 时, $\pi^4 > \pi^1$; $\alpha_2 < \alpha < \lambda/\beta$ 时, $\pi^4 > \pi^1$.其中 $\alpha_2 = \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\beta(\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma)}$.

证明 企业同时使用虚假质量与使用真实质量下的利润差为

$$\pi^4 - \pi^1 = (\alpha\beta\gamma^2 - \alpha\gamma^2 - 2\beta\gamma\lambda + \lambda\gamma^2 + \beta\gamma) \times \frac{c_H^2(\lambda - \alpha\beta)}{4\lambda\beta(\alpha - \lambda)(1-\beta)q_H}.$$

由 $0 < \beta < \lambda < 1 < \alpha$ 可知,此式的正负取决于 $(\lambda - \alpha\beta)(\alpha\beta\gamma^2 - \alpha\gamma^2 - 2\beta\gamma\lambda + \lambda\gamma^2 + \beta\gamma)$ 的正负.

$$\begin{aligned} & (\lambda - \alpha\beta)(\alpha\beta\gamma^2 - \alpha\gamma^2 - 2\beta\gamma\lambda + \lambda\gamma^2 + \beta\gamma) = \\ & \beta(1-\beta)\gamma^2\alpha^2 + (2\beta^2 - \beta^2\gamma^2)\lambda\alpha - \\ & 2\beta\gamma\lambda + \gamma^2\lambda^2 + \beta\lambda^2. \end{aligned}$$

令上式为零,可得

$$\alpha_1 = \frac{\lambda}{\beta}, \alpha_2 = \frac{\lambda(\gamma^2 - 2\beta\gamma + \beta)}{\gamma^2(1-\beta)}.$$

比较 α_2 与1的大小:当 $\frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma} < \lambda < 1$ 时, $\alpha_2 > 1$;当 $0 < \lambda < \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma}$ 时, $\alpha_2 < 1$.由 $\beta < \gamma$ 可知, $\frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma} > \beta$.

①当 $\beta < \lambda < \frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma}$ 时, $\alpha_2 < 1$.即, $1 < \alpha < \frac{\lambda}{\beta}$ 时, $\pi^4 > \pi^1$; $\alpha > \frac{\lambda}{\beta}$ 时, $\pi^4 < \pi^1$.

②当 $\frac{(1-\beta)\gamma^2}{\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma} < \lambda < 1$ 时, $\alpha_2 > 1$,此时需要比较 α_1 与 α_2 的大小.当 $\gamma = \frac{1}{2}$ 时, $\alpha_2 < \alpha_1$,此时结果为: $1 < \alpha < \frac{\lambda}{\beta}$ 或 $\alpha > \alpha_2$ 时, $\pi^4 > \pi^1$; $\frac{\lambda}{\beta} < \alpha < \alpha_2$ 时, $\pi^4 > \pi^1$.当 $0 < \gamma < \frac{1}{2}$ 时, $\alpha_2 < \alpha_1$,此时结果为: $1 < \alpha < \frac{\lambda}{\beta}$ 或 $\alpha > \alpha_2$ 时, $\pi^4 > \pi^1$; $\frac{\lambda}{\beta} < \alpha < \alpha_2$ 时, $\pi^4 > \pi^1$.当 $\frac{1}{2} < \gamma < 1$ 时, $\alpha_2 > \alpha_1$,此时结果为: $1 < \alpha < \alpha_2$ 或 $\alpha > \frac{\lambda}{\beta}$ 时, $\pi^4 > \pi^1$; $\alpha_2 < \alpha < \frac{\lambda}{\beta}$ 时, $\pi^4 < \pi^1$. □

命题3指出,当两种质量的产品同时使用虚假质量时,企业利润由高、低两种产品质量的虚假度共同决定.在企业对低质量产品采用的虚假度较低情况下,若高质量产品的虚假度低于低质量产品的虚假度,则企业在同时使用虚假质量时,利润减少;若高质量产品的虚假度高于低质量产品的虚假度,则企业在同时使用虚假质量时,利润增加.而在企业对低质量

产品使用的虚假度较高情况下,若高质量产品的虚假度高于低质量产品的虚假度或高质量产品的虚假度相当小时,企业利润增加;若高质量产品的虚假度低于低质量产品的虚假度但又不是非常低时,企业利润减少,此时采用虚假质量对企业是不利的.由命题3可知,企业虽然存在使用虚假质量的动机,但其不一定总是会对高、低质量的产品使用虚假质量,其是否采取虚假质量策略受到产品虚假度的影响.

3.2 $\gamma < \beta$ 时企业虚假质量策略分析

本节分析在 $\gamma < \beta$,即生产低质量产品更有成本优势时,企业是否会使用虚假质量以及企业使用的质量策略.

1) 当质量差异化程度 β 、高质量产品的虚假度 α 以及成本差异化程度 γ 满足一定条件时,由企业对高质量产品单独使用虚假质量相对于不使用虚假质量时的利润变化可得到如下命题.

命题4 当企业对高质量产品单独使用虚假时,其利润变化与高质量产品的虚假度 α 的关系如下:
 $\alpha > \varpi$ 时, $\pi^2 > \pi^1$; $1 < \alpha < \varpi$ 时, $\pi^2 < \pi^1$. 其中

$$\varpi = \frac{\beta(\gamma^2 + \beta - 2\beta\gamma)}{(1 - \beta)\gamma^2}$$

证明与命题1同理,此略.命题4指出,当企业对高质量产品单独使用虚假质量时,企业的利润受到高质量产品虚假度的影响.高质量产品的虚假度较小时,企业单独使用虚假质量后利润会增加,反之减少.此外,当高质量产品的虚假度很大时,企业的利润是一直增加的,这是因为在没有惩罚成本存在的情况下,当产品的虚假度达到一定值时,企业的利润会随着虚假度增大而增大.

2) 当质量差异化程度 β 、成本差异化程度 γ 以及高质量产品使用的虚假度 α 满足一定条件时,由企业对低质量产品单独使用虚假质量相对于不使用虚假质量时的利润变化可得到如下命题.

命题5 当企业对低质量产品单独使用虚假质量时,其利润变化与低质量产品的虚假度 λ/β 的关系如下:
 $1 < \lambda/\beta < 1/\beta$ 时, $\pi^3 > \pi^1$.

证明与命题2同理,此略.命题5指出,当企业对低质量产品单独使用虚假质量时,企业利润是增加的.此时企业的质量策略是对低质量产品使用虚假质量的同时对高质量产品使用真实质量.即消费者购买到的高质量产品为真实质量的产品,而购买到的低质量产品的质量则要低于预期质量.

3) 当质量差异化程度 β 、成本差异化程度 γ 以及高质量和低质量产品的虚假度满足一定条件时,由企

业对高和低质量的产品同时使用虚假质量相对于不使用虚假质量时的利润变化可得到如下命题.

命题6 当企业对高质量产品和低质量产品同时使用虚假质量时,其利润受到高、低质量产品的虚假度的影响:

① 当 $1 < \lambda/\beta < 1/\beta, 1 < \alpha < \lambda/\beta$ 或 $\alpha > \alpha_2$ 时,
 $\pi^4 > \pi^1$;

② 当 $1 < \lambda/\beta < 1/\beta, \lambda/\beta < \alpha < \alpha_2$ 时, $\pi^4 < \pi^1$.

证明与命题3同理,此略.命题6指出,在企业对两种产品同时使用虚假质量时,若高质量产品的虚假度大于低质量产品的虚假度,则企业利润减少;反之企业的利润会增加.这是因为当 $\gamma < \beta$ 时,低质量产品更有成本优势,此时对高质量产品采用的虚假度大于低质量产品时,低质量产品使用虚假后的利润增加不能弥补高质量产品使用虚假后的利润亏损,因此导致总的利润减少,也即企业对高质量产品采用的虚假度相对于对低质量产品采用的虚假度更大时,企业总利润会减少.

综合命题1~命题6,当企业对高、低质量的产品使用不同的虚假度时,企业会采用不同的产品质量选择策略,可得如下命题.

命题7 根据企业对不同质量产品使用的虚假度不同,企业有以下策略选择:

① 当 $\gamma > \beta, \alpha > 1$ 或 $\gamma < \beta, \alpha > \varpi$ 时,企业对高质量产品单独使用虚假质量;当 $\gamma < \beta, 1 < \alpha < \varpi$ 时,企业对两种产品均使用真实质量.

② 当 $\gamma > \beta, 1/\varpi < \lambda/\beta < 1/\beta$ 或 $\gamma < \beta, 1 < \lambda/\beta < 1/\beta$ 时,企业对低质量产品单独使用虚假质量;当 $\gamma > \beta, 1 < \lambda/\beta < 1/\varpi$ 时,企业对两种产品均使用真实质量.

③ 当 $\gamma > \beta, 1 < \lambda/\beta < 1/\beta, \alpha > \lambda/\beta$ 或 $\gamma > \beta, 1/\varpi < \lambda/\beta < 1/\beta, 1 < \alpha < \alpha_2$ 或 $\gamma < \beta, 1 < \lambda/\beta < 1/\beta, \alpha > \alpha_2$ 或 $\gamma < \beta, 1 < \lambda/\beta < 1/\beta, 1 < \alpha < \lambda/\beta$ 时,企业对高、低两种质量的产品同时使用虚假质量;当 $\gamma > \beta, 1 < \lambda/\beta < 1/\beta, 1 < \alpha < \lambda/\beta$ 或 $\gamma > \beta, 1 < \lambda/\beta < 1/\beta, 1 < \alpha < \alpha_2$ 或 $\gamma > \beta, 1/\varpi < \lambda/\beta < 1/\beta, \alpha > \alpha_2$ 时,企业对两种产品均使用真实质量.

图2为 $\gamma < \beta$ 时企业对高、低两种产品同时使用虚假质量的策略,也即 $c_i = kq_i^t (t > 1)$ 时的情况,这也是大多文献中所假设的成本与质量的关系^[24-25].区域I表示企业对两种产品均使用真实质量,区域IV表示企业对两种产品均使用虚假质量.

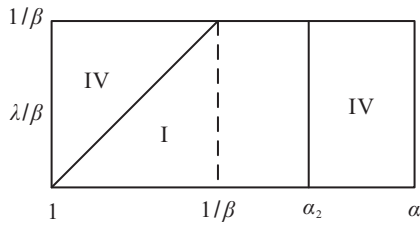


图2 $\gamma < \beta$ 时企业的质量策略

图2表明,在产品的生产成本随着质量的增加而增加得更快时,企业提高产品质量所需要投入的成本要更多.在这种情况下,企业有一定的动机采取虚假质量,但不会完全采取虚假质量,企业的质量选择策略依赖于其对两种产品使用的虚假度.

4 数值算例

基于上述的理论分析,本文构建一个数值算例对本文的主要结论加以说明.为了更好地理解企业的质量策略选择,本节对以上两种情况分别进行分析.

4.1 $\gamma > \beta$ 时的虚假质量策略分析

假设高质量产品的成本 c_H 和质量 q_H 分别为 $c_H = 2$ 和 $q_H = 1$,取 $\gamma = 0.6, \beta = 0.5$,根据上述假设可以算出相应策略选择下的企业利润变化情况,如图3和图4所示.

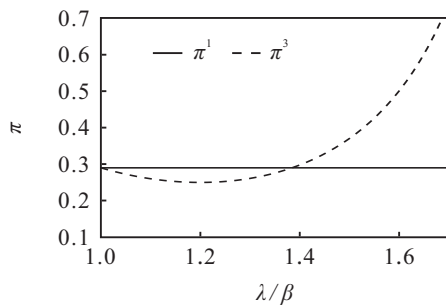


图3 低质量产品虚假时的企业利润变化

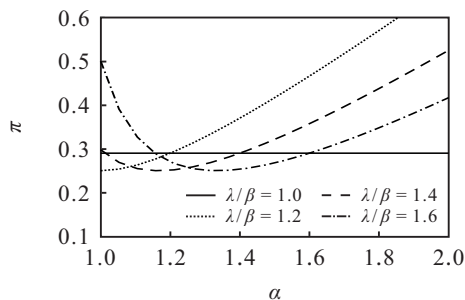


图4 企业利润($\gamma > \beta$)随 α 和 λ/β 的变化

由图3可知,当企业单独对低质量产品使用虚假质量时,其利润并不一定会增加,因此,其对低质量产品使用虚假质量时,需根据企业对低质量产品使用的虚假度的大小进行选择.

由图4可知,当企业对高质量产品使用的虚假度 α 较大时,企业的利润会随着低质量产品虚假度的增

大而减小,并且低质量产品使用的虚假度 λ/β 越小,企业利润随 α 增大而增大的趋势越明显.可见,若企业对高质量产品使用很大的虚假度时,对低质量产品使用的虚假度越小越好,这也与企业单独对高质量产品使用虚假时的结论相吻合.同时,当企业对高质量的产品使用的虚假度 α 较小时,企业的利润会随着 λ/β 的增大而增大,这也与企业对低质量产品单独使用虚假时相符.

4.2 $\gamma < \beta$ 时的虚假质量策略分析

假设高质量产品的成本 c_H 和质量 q_H 分别为 $c_H = 2$ 和 $q_H = 1$,取 $\gamma = 0.3, \beta = 0.5$,根据上述假设可以计算出相应策略选择下的企业利润变化情况,如图5和图6所示.

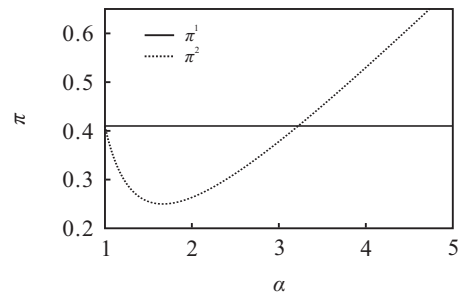


图5 高质量产品虚假时的企业利润变化

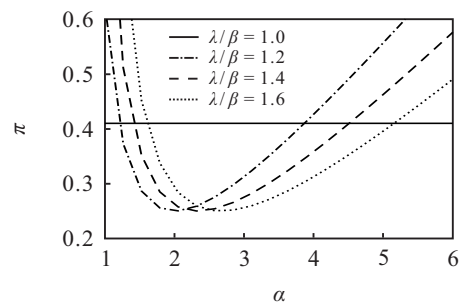


图6 企业利润($\gamma < \beta$)随 α 和 λ/β 的变化

由图5可知,在成本差异化度小于质量差异化度时,企业对高质量产品使用虚假质量,其利润并不一定会增加,其对高质量产品使用虚假质量时,利润变化情况主要取决于高质量产品的虚假度大小.

由图6可知,当企业对高质量产品使用的虚假度较大时,企业利润同样会随着低质量产品虚假度的增大而减小,并且低质量产品使用的虚假度 λ/β 越小,企业利润随 α 增大而增大的趋势越明显.当企业对高质量产品使用的虚假度 α 较小时,企业的利润会随着 λ/β 的增大而增大.而企业利润关于高质量产品采用的虚假度呈现先减小后增大的趋势.

此外,由图6可以看出,当高质量产品的虚假度高于一个临界值时,采用虚假策略总是有利的,这是因为未考虑市场监督的存在,没有考虑发现企业存在虚假质量后的惩罚成本,因此当企业使用的虚假程度

达到一个临界值时,其虚假度越大,利润越大。

4.3 理论意义

通过以上数值分析可知,企业存在使用虚假质量的动机,且企业使用虚假质量后的利润与企业使用的虚假度大小有关系。本文对垄断企业是否使用虚假质量进行研究,考虑单一企业在生产质量差异化的产品时,其是否有动机采取虚假质量策略以及企业的质量选择策略。以往的研究是基于双寡头市场中,两个不同的企业是否使用虚假质量信息^[22],本文考虑单一企业的情况,在这种场景下可以忽略消费者对产品品牌的选择,从而能够更好地研究企业对产品的质量决策,理论上丰富了关于信息不对称下虚假质量的研究。同时,本文研究了企业使用的策略与其对高、低质量产品使用的虚假度的关系,与以往关于虚假质量的研究相比,能够更清晰地分析企业的决策过程,从而为后续研究合理规避虚假质量做一些铺垫。

5 结论

本文基于产品差异化的市场,研究了在企业与消费者关于产品质量信息存在不对称的情况下,垄断企业是否使用虚假质量以及如何使用虚假质量策略的问题。主要结论如下:

1) 当质量差异化程度小于成本差异化程度时,企业对高质量产品单独使用虚假质量,企业利润会增加;对低质量产品单独使用虚假质量策略时,其利润变化取决于低质量产品的虚假度。低质量产品的虚假度较大时利润增加,反之利润减少。当企业对高、低质量的产品同时使用虚假质量时,其利润变化取决于两种产品使用的虚假度大小。此时,企业对高、低质量产品都采用虚假质量时,需要同时控制好高、低质量产品的虚假度。

2) 当质量差异化程度大于成本差异化程度时,企业对高质量产品单独使用虚假质量,其利润变化由企业高质量产品使用的虚假度决定。对高质量产品使用高的虚假度,企业利润增加;对高质量产品使用低虚假度,企业利润减少。企业对低质量产品单独使用虚假质量时,利润会增加,此时低质量产品的虚假度具有上限值,因为在质量差异化下,低质量产品的质量不会高于高质量产品的质量。在高、低质量产品同时使用虚假质量时,企业利润变化由两种产品所使用的虚假度来决定。

由以上结论知,企业存在使用虚假质量的动机,但不一定完全使用虚假质量。企业如何使用虚假质量策略,由其所使用的虚假度来决定。

从数值分析中也可以看出,企业存在对高、低质

量产品使用虚假质量的动机。针对以上结论可以提出以下建议:对于消费者而言,消费者可以在购买产品后对产品进行检测,确定其购买到的产品的质量是否与企业通过价格所传达的产品质量相符。在消费者对产品进行辨别检测后,使用虚假质量的产品就会存在被检测出来的概率,此时作为市场监管部门,当发现企业使用虚假质量时,应加大对企业使用虚假质量后的处罚力度,在巨大的处罚成本约束下,企业需考虑使用虚假后的惩罚成本,当企业使用虚假质量所带来的收益小于处罚成本时,企业不存在使用虚假质量的动机,因此可以达到对企业使用虚假质量规避的作用。

本文在考虑企业使用虚假质量时,将产品的成本因素看作是外生变量,在后续研究中可以将成本的具体表达形式放入模型中进行考虑。此外,本文考虑的消费者群体是短视型的消费者,此类消费者不会考虑未来的价格,市场中同样也存在大量的战略型消费者,后续的研究可以从战略型消费者存在的市场进行研究。

参考文献(References)

- [1] Philips L, Thisse J F. Spatial competition and the theory of differentiated markets: An introduction[J]. *The Journal of Industrial Economics*, 1982, 31(1/2): 1-9.
- [2] Qian Y. Brand management and strategies against counterfeits[J]. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2014, 23(2): 317-343.
- [3] Fouraker L E, Chamberlin E H. The theory of monopolistic competition[J]. *Southern Economic Journal*, 1957, 24(2): 215.
- [4] Tanaka Y. Profitability of price and quantity strategies in a duopoly with vertical product differentiation[J]. *Economic Theory*, 2001, 17(3): 693-700.
- [5] Mussa M, Rosen S. Monopoly and product quality[J]. *Journal of Economic Theory*, 1978, 18(2): 301-317.
- [6] Liu Q, Zhang D. Dynamic pricing competition with strategic customers under vertical product differentiation[J]. *Management Science*, 2013, 59(1): 84-101.
- [7] Parlaktürk A K. The value of product variety when selling to strategic consumers[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2012, 14(3): 371-385.
- [8] 李淑梅. 供应链产品销售与定价策略研究——基于品牌价值差异化的分析与选择[J]. *价格理论与实践*, 2017(12): 157-160.
(Li S M. Pricing and sales strategy of product in a supply chain[J]. *Price: Theory & Practice*, 2017(12): 157-160.)
- [9] Sibly H. Product quality with heterogeneous consumers

- and linear pricing: Product quality[J]. Australian Economic Papers, 2017, 56(4): 328-351.
- [10] 赵菊, 邱菊, 胡小建, 等. 基于策略消费者的差异化产品推出及定价研究[J]. 系统工程理论与实践, 2017, 37(12): 3098-3108.
(Zhao J, Qiu J, Hu X J, et al. Vertically differential product introduction and pricing in the presence of strategic consumers[J]. System Engineering — Theory & Practice, 2017, 37(12): 3098-3108.)
- [11] 赵德余, 顾海英, 刘晨. 双寡头垄断市场的价格竞争与产品差异化策略——一个博弈论模型及其扩展[J]. 管理科学学报, 2006, 9(5): 1-7.
(Zhao D Y, Gu H Y, Liu C. Price competition and strategy of product differential location: Game theory and its extension[J]. Journal of Management Sciences in China, 2006, 9(5): 1-7.)
- [12] Rhee K E, Thomadsen R. Behavior-based pricing in vertically differentiated industries[J]. Management Science, 2013, 63(8): 2729-2740.
- [13] Choudhary V, Ghose A, Mukhopadhyay T, et al. Personalized pricing and quality differentiation[J]. Management Science, 2005, 51(7): 1120-1130.
- [14] 付红桥, 蔡淑琴. 信息不对称度及其变化规律研究[J]. 华中科技大学学报: 自然科学版, 2004, 32(4): 41-43.
(Fu H Q, Cai S Q. The degree of information asymmetry and its changing rules[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology: Nature Science, 2004, 32(4): 41-43.)
- [15] Cavaliere A. Price competition and consumer externalities in a vertically differentiated duopoly with information disparities[J]. Journal of Economics, 2005, 86(1): 29-64.
- [16] 唐瑄, 郑晓娜. 考虑成本信息披露和消费者策略行为的创新产品定价研究[J]. 管理学报, 2017, 14(10): 1538-1545.
(Tang X, Zheng X N. Pricing of innovative product with cost information disclosure and strategic consumer Behavior[J]. Chinese Journal Management, 2017, 14(10): 1538-1545.)
- [17] Daughety A F, Reinganum J F. Imperfect competition and quality signalling[J]. The Rand Journal of Economics, 2008, 39(1): 163-183.
- [18] Gabszewicz J J, Grilo I. Price competition when consumers are uncertain about which firm sells which quality[J]. Journal of Economics & Management Strategy, 1992, 1(4): 629-650.
- [19] 柳键, 舒斯亮. 公平关切信息不对称下服务供应链的决策优化[J]. 控制与决策, 2016, 31(4): 729-734.
(Liu J, Shu S L. Decision optimization of service supply chain based on information asymmetry of fairness Concerns[J]. Control and Decision, 2016, 31(4): 729-734.)
- [20] 霍佳震, 张建军, 赵晋. 长期合作期望下的供应链非对称信息甄别研究[J]. 管理科学学报, 2008, 11(3): 88-95.
(Huo J Z, Zhang J J, Zhao J. Study on asymmetric information screening in supply chain with long-term cooperation prospect[J]. Journal of Management Sciences in China, 2008, 11(3): 88-95.)
- [21] Zhao M, Dong C W, Cheng T C E. Quality disclosure strategies for small business enterprises in a competitive marketplace[J]. European Journal of Operational Research, 2018, 270(1): 218-229.
- [22] 周雄伟, 刘鹏超, 陈晓红. 信息不对称条件下双寡头市场中质量差异化产品虚假信息问题研究[J]. 中国管理科学, 2016, 24(3): 133-140.
(Zhou X W, Liu P C, Chen X H. Quality differentiation product false information research in the duopoly market under the conditions of asymmetric Information[J]. Chinese Journal of Management Science, 2016, 24(3): 133-140.)
- [23] 赵荧梅, 郭本海, 刘思峰. 不完全信息下产品质量监管多方博弈模型[J]. 中国管理科学, 2017, 25(2): 111-120.
(Zhao Y M, Guo B H, Liu S F. A multi-player game model about product quality regulation based on incomplete information[J]. Chinese Journal of Management Science, 2017, 25(2): 111-120.)
- [24] Yu D Z. Product variety and vertical differentiation in a batch production system[J]. International Journal of Production Economics, 2012, 138(2): 314-328.
- [25] Ha A, Long X, Nasiry J. Quality in supply chain encroachment[J]. Advances in Engineering Software, 2016, 100(2): 215-230.

作者简介

周雄伟(1975—), 男, 教授, 博士生导师, 从事物流与供应链、电子商务等研究, E-mail: daweycs@126.com;

邵志龙(1994—), 男, 硕士生, 从事物流与供应链的研究, E-mail: shaozl0515@163.com;

周艳菊(1972—), 女, 教授, 博士生导师, 从事供应链管理、博弈论等研究, E-mail: zyj4258@sina.com.

(责任编辑: 齐 霖)