

跨国零售商买方抗衡势力条件下的 制造商工艺创新决策

李 凯, 李 伟, 安 岗

(东北大学 工商管理学院, 辽宁 沈阳 110169)

摘 要: 构建了由垄断制造商和竞争零售商组成的纵向市场模型, 在模型中引入了跨国零售商买方抗衡势力, 考察了跨国零售商进入前后, 制造商最优的工艺创新决策. 通过比较纵向一体化、跨国零售商进入前和进入后三种情况下制造商最优的工艺创新水平, 研究了跨国零售商买方抗衡势力对制造商工艺创新决策的影响. 研究发现跨国零售商买方抗衡势力的增强会促进制造商的工艺创新, 而且在买方抗衡势力较大的情况下, 制造商最优工艺创新强度高于纵向一体化下的强度. 本文对这一结论背后的机理进行了剖析, 并通过算例分析了参数变化对结论的影响.

关 键 词: 跨国零售商; 买方抗衡势力; 工艺创新; Cournot 竞争; 批发价格折扣

中图分类号: F 062. 9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005 - 3026(2016)09 - 1353 - 06

Manufacturers ' Process Innovation Decisions Under the Condition of Transnational Retailers ' Countervailing Power

LI Kai, LI Wei, AN Gang

(School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110169, China. Corresponding author: LI Wei, E-mail: 15040398378@126.com)

Abstract: A vertical market model which consists of a monopolistic manufacturer and competitive retailers was built. The manufacturers ' optimal process innovation decisions before and after the transnational retailers ' entry into the market were investigated by introducing countervailing power into the model. Moreover, the impact of the transnational retailers ' countervailing power on the manufacturers ' process innovation decisions was studied by comparing the manufacturer 's optimal process innovation decisions in three different cases, including the cases before and after the transnational retailers ' entry and the case of vertical integration. It was found that the increase of transnational retailers ' countervailing power will promote manufacturers ' process innovation. In addition, when countervailing power is large enough, the optimal level of process innovation will be higher than that in vertical integration. Finally, the mechanism behind this conclusion was analyzed, and a numerical example was given to show the influence of parameter change on the conclusion.

Key words: transnational retailer; countervailing power; process innovation; Cournot competition; wholesale price discount

20 世纪 90 年代开始我国零售领域逐渐对外开放, 跨国零售商大举进军我国零售市场, 使得中国零售业的竞争格局发生了巨大的变化. 很多学者研究了跨国零售商进入对本土零售商造成的影响以及本土零售商的应对策略^[1-2].

跨国零售商的进入不仅会对零售业造成影响, 还会对上游制造业产生一定的影响. 跨国零售商相对于制造商来说最明显的特征之一就是具有买方抗衡势力, 这是因为这些跨国零售商一般都采用连锁经营以及集中采购的运营模式, 其采购

规模巨大,可以和上游制造商进行讨价还价,获得比本土零售商更低的批发价格. 买方抗衡势力是指零售商可以和制造商对抗,获得比竞争对手更加优惠的交易条款的能力^[3]. 大型跨国零售商买方抗衡势力的存在会通过降低批发价格而降低上游制造商的利润. 上游制造商利润降低必然会影响到自身的决策,其中一个重要方面就是会影响制造商的创新决策. 从直觉上来说,跨国零售商买方抗衡势力会降低制造商的利润,减少制造商创新投入的资金基础,因此可能会抑制上游制造商的创新激励. 本文通过构建纵向市场结构模型,研究了跨国零售商买方抗衡势力条件下制造商最优的工艺创新决策,得出了与直觉不一致的结论,并剖析了这一结论背后的机理.

1 相关文献综述

以往有很多文献分别对买方抗衡势力和工艺创新进行了研究. 在买方抗衡势力的研究方面,以往研究多关注于买方抗衡势力的横向效应,即对批发价格、零售价格以及社会福利的影响. 其中文献[4]和文献[5]认为在下游竞争比较激烈的情况下,买方抗衡势力会降低零售价格. 文献[6]构建了主导零售商和边缘零售商的竞争模型,认为存在边缘零售商时买方抗衡势力会提高消费者福利. 文献[7]对文献[6]进行了扩展,得出了类似的结论. 文献[8]重点考察了买方抗衡势力对批发价格产生的影响,认为伴随着买方抗衡势力的出现会产生“水床效应”. 文献[9]对国有连锁企业买方抗衡势力的福利效应进行了分析,发现买方抗衡势力的存在损害了地方企业和上游企业的利益. 文献[10]对买方抗衡势力的经济效应进行了讨论,提出了规制买方抗衡势力的政策建议.

除此之外,也有一些学者意识到买方抗衡势力会对上游企业的创新激励产生影响,文献[11]和[12]认为买方抗衡势力的存在会降低产品的多样性. 文献[13]和[14]假设零售商可以进行后向一体化,用后向一体化获得的利润(即零售商的外部选择价值)来表示零售商的买方抗衡势力,考察了买方抗衡势力对制造商工艺创新的影响. 文献[15]构建了三阶段的博弈模型,用下游企业数量来衡量买方抗衡势力,研究了买方抗衡势力对工艺创新和产品创新的异质性影响. 文献[13-15]对买方抗衡势力与工艺创新的关系做了开创性的探索研究,得出了一些富有启发意义的结论,但是也存在一些不足之处. 比如,这些文

献使用了不同的标准衡量买方抗衡势力,而且这些标准不能完全准确地反映买方抗衡势力的内涵. 文献[13]和[14]用零售商的外部选择价值衡量买方抗衡势力,而文献[15]用下游企业数量衡量零售商买方抗衡势力. 虽然这些指标可以在一定程度上衡量买方抗衡势力的大小,但是外部选择价值只能表示一个潜在的外部威胁对制造商工艺创新的影响,不能反映跨国零售商利用买方抗衡势力获得更低采购价格的事实以及这一事实产生的影响. 同样地,用零售商数量衡量买方抗衡势力也存在类似的问题. 此外,零售商数量减少不仅会增强零售商的买方抗衡势力,还会增强零售商相对于消费者的卖方势力,所以用零售商数量衡量买方抗衡势力很难分离出买方抗衡势力对工艺创新的单独影响. 针对这些问题,本文假设跨国零售商可以获得批发价格折扣,用折扣大小衡量其买方抗衡势力,考察跨国零售商买方抗衡势力与制造商工艺创新的关系,更准确地反映现实产业中买方抗衡势力对制造商创新的影响.

以往关于工艺创新的研究主要从企业规模^[16-18]、产品生命周期特征^[19-21]和横向市场特征^[22-24]三个角度展开,较少有从产业链纵向关系特征(如纵向市场结构、上下游势力等)角度的研究. 本文通过比较跨国零售商进入前后制造商的工艺创新决策,考察跨国零售商买方抗衡势力对工艺创新的影响,丰富工艺创新的研究.

2 基本模型

假设供应链的上游有一家垄断制造商 M ,以边际成本 c_M 生产一种产品,并由下游零售商进行销售. 由于零售市场的区域性很强,各个不同的区域构成一个个独立的市场,区域内的消费者跨区域购买的成本较大,所以,只有区域内的零售商之间才具有竞争性. 可以假设全国有 T 个区域市场,在每个区域市场中都有两个零售商 R_1 和 R_2 进行竞争,而且每个区域市场都是对称的,因此只需选择一个市场进行研究. 每个区域市场的反需求函数为 $p = a - bQ$,其中 p 是产品价格, Q 是产品总的销售数量. $a > c_M$ 体现了市场规模大小, a 越大,市场规模越大. $b > 0$ 体现了产品的需求弹性, b 越大,需求弹性越小. 为了简化分析,假设零售商的销售成本为 0.

制造商 M 可以进行工艺创新以缩减边际生产成本,假设制造商的创新决策为成本缩减量. 如果制造商制定的成本缩减量为 Δc ,那么创新以后

的边际成本为 $C(\Delta c) = c_M - \Delta c$, Δc 越大 , 创新强度越大. 制造商进行工艺创新需要的投入是成本缩减量 Δc 的函数 , 记为 $\varphi(\Delta c) = k(\Delta c)^2/2$, 其中 k 表示工艺创新的成本系数 , 它衡量了创新效率 k 越大 , 创新效率越低^[25]. 从创新的成本函数可以看出 , 制造商的工艺创新具有边际成本递增的特性.

作为一个比较的基准 , 首先分析制造商在纵向一体化下的工艺创新决策. 在纵向一体化的情况下 , 制造商自建销售渠道 , 进行销售 , 其决策就是制定成本缩减量和销量以使自身利润最大化 , 即

$$\max_{Q^{VI} \Delta c^{VI}} \pi_M^{VI} = (a - bQ^{VI} - c_M + \Delta c^{VI})Q^{VI} - \varphi(\Delta c^{VI}). \quad (1)$$

其中字母的上标 VI 代表纵向一体化. 根据利润最大化的一阶条件可以解得均衡的工艺创新强度为

$$\Delta c^{VI*} = \frac{a - c_M}{2bk - 1}. \quad (2)$$

为了保证在纵向一体化下的销售数量大于 0 , 创新以后的边际成本大于 0 , 假设 $k > a/(2bc_M)$.

3 跨国零售商进入前制造商的工艺创新决策

在跨国零售商进入之前 , 市场中的 2 个零售商 R_1 和 R_2 都是本土零售商 , 由于本土零售商采购规模较小 , 相对于制造商均无买方抗衡势力 , 只能被动地接受制造商制定的批发价格. 此时 , 制造商与本土零售商之间存在一个两阶段的博弈 : 第一阶段制造商制定最优的成本缩减量 Δc^N 和批发价格 w^N 以使自身利润最大化 ; 第二阶段本土零售商 R_1 和 R_2 进行 Cournot 竞争 , 分别确定最优的订货数量 q_1^N 和 q_2^N . 其中上标字母 N 表示跨国零售商没有进入.

利用逆向归纳法求解博弈 , 在博弈第二阶段本土零售商 R_i 的决策为

$$\max_{q_i^N} \pi_{R_i}^N = (a - b(q_1^N + q_2^N) - w^N)q_i^N, \quad (3)$$

其中 $i = 1, 2$.

根据利润最大化的条件可以解得均衡的订货数量为

$$q_i^N = \frac{a - w^N}{3b}. \quad (4)$$

在博弈第一阶段制造商的决策为

$$\max_{w^N \Delta c^N} \pi_M^N = \sum_{i=1}^2 (w^N - c_M + \Delta c^N)q_i^N - \varphi(\Delta c^N). \quad (5)$$

将式 (4) 代入式 (5) 可以解得均衡的工艺创新强度为

$$\Delta c^{N*} = \frac{a - c_M}{3bk - 1}. \quad (6)$$

命题 1 跨国零售商进入前制造商最优的工艺创新决策如式 (6) 所示 , 此时的工艺创新强度小于纵向一体化下的工艺创新强度.

在跨国零售商进入前 , 本土零售商 R_1 和 R_2 完全对称 , 且相对于消费者均具有一定的卖方势力. 垄断的制造商通过批发价格与零售商进行交易时 , 就会造成双重边际化问题 , 从而提高了市场价格 , 降低了销售数量 , 销售数量降低就减少了制造商工艺创新的收益 , 进而抑制了制造商的工艺创新激励. 所以此时制造商的工艺创新强度小于纵向一体化下的工艺创新强度.

4 跨国零售商进入后制造商的工艺创新决策

跨国零售商进入国内后 , 在国内采用连锁经营的模式进行运营 , 即在每个区域市场都开设连锁店 , 与本土零售商进行竞争. 现实经济中几乎每个城市都会有沃尔玛、乐购、家乐福的连锁店 , 它们与本土零售商如北京华联、上海一百等构成竞争. 根据本文模型 , 假设跨国零售商在每个区域市场内只开设 1 家连锁店 , 这样每个市场上存在 3 个零售商 : 2 个本土零售商和 1 个跨国零售商. 由于本土零售商之间是对称的 , 其数量不影响主要结论 , 所以为了简化分析 , 只研究 1 个本土零售商和 1 个跨国零售商之间的竞争. 假设零售商 R_1 是跨国零售商 , 零售商 R_2 仍然是本土零售商 , 且跨国零售商 R_1 和本土零售商 R_2 之间仍然进行 Cournot 竞争. 由于不同区域市场中的跨国零售商采用集中采购的模式 , 所以采购规模巨大 , 具有买方抗衡势力.

当跨国零售商进入后 , 制造商和零售商之间依然存在两阶段的博弈 : 第一阶段制造商确定最优的成本缩减量 Δc^H 和批发价格 w^H , 其中字母的上标 H 表示具有买方抗衡势力的跨国零售商已经进入. 由于跨国零售商 R_1 采购规模较大 , 具有买方抗衡势力 , 可以和制造商 M 讨价还价 , 获得批发价格折扣 λ , 因此跨国零售商支付的批发价格为 $(1 - \lambda)w^H$, 且 $0 < \lambda < 1$. λ 衡量跨国零售商

R_1 的买方抗衡势力大小 λ 越大,跨国零售商的买方抗衡势力越大.第二阶段跨国零售商 R_1 和本土零售商 R_2 分别确定最优的订货数量 q_1^H 和 q_2^H 以使自身利润最大化.

同样利用逆向归纳法求解博弈,在第二阶段跨国零售商 R_1 的决策为

$$\max_{q_1^H} \pi_{R_1}^H = (a - b(q_1^H + q_2^H)) - (1 - \lambda)w^H q_1^H. \tag{7}$$

本土零售商 R_2 的决策为

$$\max_{q_2^H} \pi_{R_2}^H = (a - b(q_1^H + q_2^H)) - w^H q_2^H. \tag{8}$$

第一阶段,制造商 M 制定最优的成本缩减量 Δc^H 和批发价格 w^H ,即

$$\max_{w^H, \Delta c^H} \pi_M^H = \sum_{i=1}^2 (w^H - c_M + \Delta c^H) q_i^H - \lambda w^H q_1^H - \varphi(\Delta c^H). \tag{9}$$

根据利润最大化的条件可以解得

$$\Delta c^{H*} = \frac{(7a - c_M)\lambda^2 - 4(a - c_M)\lambda + 4(a - c_M)}{(12bk - 1)\lambda^2 - 4(3bk - 1)\lambda + 4(3bk - 1)}. \tag{10}$$

命题 2 跨国零售商进入后制造商最优的工艺创新决策如式(10)所示,制造商的工艺创新强度随着跨国零售商买方抗衡势力的增强而增加.

命题 2 的结论与直觉不一致,跨国零售商买方抗衡势力的增强不但没有抑制制造商的工艺创新,反而还促进了制造商的工艺创新.其背后的机理有两点:一方面跨国零售商买方抗衡势力的增强降低了制造商从跨国零售商处获得的边际利润(即 λ 增加降低了 $(1 - \lambda)w^H - c_M + \Delta c^H$),制造商为了弥补边际利润的损失只能增加创新投入,提高成本缩减量 Δc^H .另一方面的机理则与本土零售商的批发价格有关,为了更加清楚地进行说明,可以求出均衡时本土零售商的批发价格为

$$w^{H*} = \frac{(2 - \lambda)(3abk + 3bc_M k - 2a)}{(12bk - 1)\lambda^2 - 4(3bk - 1)\lambda + 4(3bk - 1)}. \tag{11}$$

式(11)对 λ 求导可以得到

$$\frac{\partial w^{H*}}{\partial \lambda} = \frac{(12bk - 1)\lambda^2 - 4(12bk - 1)\lambda + 4(3bk - 1)}{[(12bk - 1)\lambda^2 - 4(3bk - 1)\lambda + 4(3bk - 1)]^2}.$$

通过分析可知存在临界 $0 < \hat{\lambda} < 1$,当 $\hat{\lambda} < \lambda < 1$ 时 $\frac{\partial w^{H*}}{\partial \lambda} < 0$,即当跨国零售商的买方抗衡势力较大时,制造商会降低本土零售商的批发价格,以增加本土零售商相对于跨国零售商的竞争优势,提高本土零售商的销售数量,这样制造商就可以

从本土零售商处获得更多的利润.但是制造商降低本土零售商的批发价格有一个最低限度,即制造商的边际成本.制造商增加工艺创新投入时可以降低其边际成本,从而能给予本土零售商更低的批发价格,进而来应对跨国零售商的买方抗衡势力.

比较纵向一体化、跨国零售商进入前以及跨国零售商进入后三种情况下制造商的最优工艺创新决策,可以得到如下命题:

命题 3 存在 1 个买方抗衡势力的临界值 $0 < \bar{\lambda} < 1$,当 $0 < \lambda < \bar{\lambda}$ 时, $\Delta c^{VI*} > \Delta c^{H*} > \Delta c^{N*}$; 当 $\bar{\lambda} < \lambda < 1$ 时, $\Delta c^{H*} > \Delta c^{VI*} > \Delta c^{N*}$.

命题 3 表明当跨国零售商进入市场后,制造商的创新激励始终大于跨国零售商进入之前的创新激励,而且当跨国零售商买方抗衡势力较大时,制造商的工艺创新强度大于纵向一体化下的创新强度.

5 算例分析

前文分析了跨国零售商买方抗衡势力对制造商工艺创新的影响,发现买方抗衡势力会促进制造商的工艺创新.需要指出的是除了买方抗衡势力会影响制造商的工艺创新外,其他的市场环境因素,如市场规模 a 、市场需求弹性 b 、工艺创新成本系数 k 等,也会影响制造商的工艺创新.为了考察存在买方抗衡势力的情况下,这些市场因素如何影响制造商的工艺创新决策,本节进行算例分析,分别对各参数进行赋值,模拟制造商的工艺创新强度曲线,进而得出各参数对工艺创新的影响.

首先假设市场需求弹性 $b = 0.4$,制造商初始成本 $c_M = 1$,制造商工艺创新的成本系数 $k = 5$,市场规模 a 分别取 1,2,3,进而得到制造商的工艺创新强度曲线,如图 1 所示.从图中可以看出,当市场规模 a 取值一定时,随着买方抗衡势力 λ 的增强,制造商的工艺创新水平上升.当跨国零售商买方抗衡势力 λ 固定时,随着市场规模的增大,制造商的工艺创新强度增加.这是因为市场规模越大,制造商的销售数量越多,进行工艺创新后带来的收益越大,所以制造商工艺创新的激励较大.

其次,分析市场需求弹性的影响.假设 $a = 3$, $c_M = 1$, $k = 5$,市场需求弹性 b 分别取 0.5,0.6,0.7,可以得到制造商的工艺创新强度,见图 2.从图中也可以看出,跨国零售商买方抗衡势力的增强促进了制造商工艺创新.此外,从图中还可以看出当跨国零售商买方抗衡势力 λ 固定时,随着市

场需求弹性的增大,制造商的工艺创新强度降低.其原因在于市场需求弹性越大,消费者对价格越敏感,制造商获得的利润越低,从而其创新激励越小.

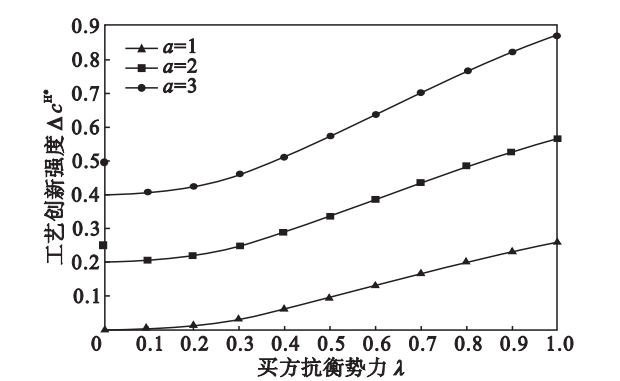


图 1 市场规模对制造商工艺创新强度的影响
Fig. 1 Impact of market size on the manufactures' process innovation intensity

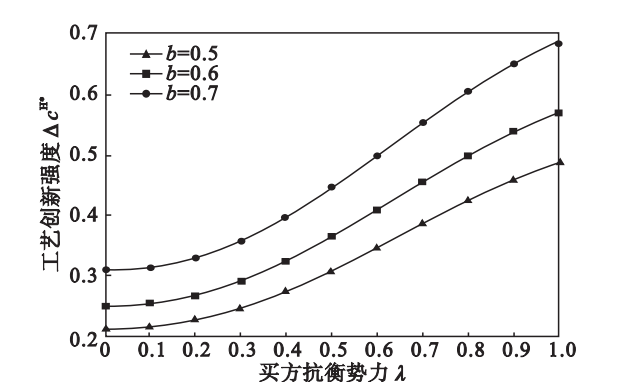


图 2 市场需求弹性对制造商工艺创新强度的影响
Fig. 2 Impact of demand elasticity on the manufactures' process innovation intensity

最后分析工艺创新的成本系数对制造商工艺创新强度的影响,假设 $a=3$ $b=0.4$ $c_M=1$,从图 3 中可以看出创新的成本系数 k 越大,工艺创新强度越低.

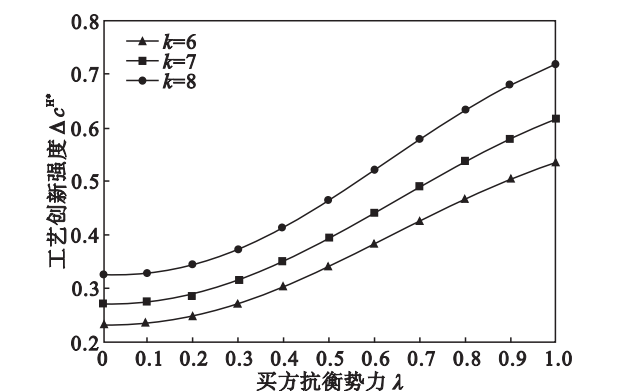


图 3 创新的成本系数对制造商工艺创新强度的影响
Fig. 3 Impact of cost coefficient on the manufactures' process innovation intensity

此外,从本节的算例分析中还可以发现其他参数一定时,随着跨国零售商买方抗衡势力的增强,制造商最优的工艺创新强度增加,这也就验证了命题 2.

6 结 论

构建了由垄断制造商和竞争零售商组成的纵向关系模型,分析了跨国零售商进入前后制造商最优的工艺创新决策,研究了跨国零售商买方抗衡势力对制造商工艺创新决策的影响.研究发现跨国零售商买方抗衡势力的增强可以促进上游制造商的工艺创新,其原理在于制造商增加工艺创新投入,提高成本缩减量,一方面可以弥补跨国零售商买方抗衡势力增强造成的边际利润降低,另一方面也可以给予本地零售商更低的批发价格,以使本地零售商更有竞争优势,从而增加从本地零售商处获得的利润.此外,研究还发现当跨国零售商买方抗衡势力较小时,制造商的最优工艺创新强度低于纵向一体化下的工艺创新强度;而当跨国零售商买方抗衡势力较大时,制造商的最优工艺创新强度高于纵向一体化下的工艺创新强度.

参考文献：

[1] 汪旭晖,李飞.跨国零售商在华战略及本土零售商的应对[J].中国工业经济,2006(2):21-29.
(Wang Xu-hui, Li Fei. Strategies of transnational retailers in China and countermeasures of domestic retailing[J]. China Industrial Economy, 2006(2): 21-29.)

[2] 孔令刚,蒋晓岚,张红平. FDI 对本土零售业市场结构变化影响的理论和实证研究——以安徽零售市场为例[J].数量经济技术经济研究,2006(12):109-116.
(Kong Ling-gang, Jiang Xiao-lan, Zhang Hong-ping. A study on the changes of native retail trade market structure: according to the FDI influence[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2006 (12): 109-116.)

[3] Chen Z. Defining buyer power[J]. Antitrust Bulletin, 2008, 53(2): 241-249.

[4] von Ungern-Sternberg T. Countervailing power revisited[J]. International Journal of Industrial Organization, 1996, 14(4): 507-519.

[5] Dobson P W, Waterson M. Countervailing power and consumer prices[J]. The Economic Journal, 1997, 107(441): 418-430.

[6] Chen Z. Dominant retailers and the countervailing-power hypothesis[J]. RAND Journal of Economics, 2003, 34(4): 612-625.

[7] Erutku C. Buying power and strategic interactions[J].

Canadian Journal of Economics 2005 38(4) :1160 – 1172.

[8] Inderst R ,Valletti T M. Buyer power and the waterbed effect [J]. *The Journal of Industrial Economics* ,2011 ,59(1) : 1 – 20.

[9] 付红艳 ,李长英. 国有连锁企业买方势力的福利分析[J]. 产业经济评论 2009 8(4) :1 – 11.
(Fu Hong-yan ,Li Chang-ying. The welfare effect of stated-owned enterprises ' buying power [J]. *Reviews of Industrial Economics* ,2009 8(4) :1 – 11.)

[10] 陈甬军 ,胡德宝. 中国的买方垄断势力研究[J]. 产业经济评论 2008 7(4) :41 – 57.
(Cheng Yong-jun ,Hu De-bao. Study on the buyer power in China [J]. *Reviews of Industrial Economics* ,2008 7(4) : 41 – 57.)

[11] Chen Z. Countervailing power and product diversity[C]// The 2004 North American Winter Meeting of the Econometrics Society. Providence 2004 1 – 25.

[12] Inderst R ,Shaffer G. Retail mergers ,buyer power and product variety [J]. *The Economic Journal* ,2007 ,117 (516) : 45 – 67.

[13] Inderst R ,Wey C. Buyer power and supplier incentives[J]. *European Economic Review* 2007 51(3) :647 – 667.

[14] Inderst R ,Wey C. Countervailing power and dynamic efficiency [J]. *Journal of the European Economic Association* 2011 9(4) :702 – 720.

[15] 孙晓华 ,郑辉. 买方势力对工艺创新与产品创新的异质性影响[J]. 管理科学学报 2013 16(10) :25 – 39.
(Sun Xiao-hua ,Zheng Hui. Heterogeneity influence of buyers ' power on process innovation and product innovation : model and empirical test [J]. *Journal of Management Sciences in China* 2013 16(10) :25 – 39.)

[16] Scherer F M. Changing perspectives on the firm size problem [J]. *Innovation and Technological Change* ,1991 ,30(1) : 24 – 38.

[17] Yin X ,Zuscovitch E. Is firm size conducive to R&D choice ? A strategic analysis of product and process innovations[J]. *Journal of Economic Behavior & Organization* ,1998 35(2) : 243 – 262.

[18] Shefer D ,Frenkel A. R&D ,firm size and innovation :an empirical analysis[J]. *Technovation* 2005 25(1) :25 – 32.

[19] Klepper S. Entry ,exit ,growth ,and innovation over the product life cycle[J]. *The American Economic Review* ,1996 , 86(2) :562 – 583.

[20] Rosenkranz S. Simultaneous choice of process and product innovation when consumers have a preference for product variety[J]. *Journal of Economic Behavior & Organization* , 2003 50(2) :183 – 201.

[21] 任峰 ,李垣 ,赵更申. 产品生命周期对技术创新影响的实证研究[J]. 科研管理 2003 (3) :13 – 18.
(Ren Feng ,Li Yuan ,Zhao Geng-shen. Empirical analyzing on the influence between product life cycle and technology innovation [J]. *Science Research Management* ,2003 (3) : 13 – 18.)

[22] Vossen R W. Market power ,industrial concentration and innovative activity[J]. *Review of Industrial Organization* , 1999 15(4) :367 – 378.

[23] Lin P ,Saggi K. Product differentiation ,process R&D and the nature of market competition [J]. *European Economic Review* ,2002 46(1) :201 – 211.

[24] Weiss P. Adoption of product and process innovations in differentiated markets :the impact of competition[J]. *Review of Industrial Organization* 2003 23(3) :301 – 314.

[25] 李纲. 考虑垂直溢出的三级产业链纵向研发合作模型[J]. 科学学与科学技术管理 2014 35(7) :49 – 58.
(Li Gang. A model of vertical R&D collaboration in a three-level industrial chain based on vertical spillovers[J]. *Science of Science and Management of S. & T.* ,2014 ,35(7) : 49 – 58.)