

文章编号: 1001-0920(2009)07-1110-04

基于成本差异与产品替代的链与链竞争纵向结构

廖涛, 艾兴政, 唐小我

(电子科技大学 经济管理学院, 成都 610054)

摘要: 考察了成本差异与产品替代组合对链与链竞争纵向结构的影响, 结果表明: 成本优势是弱化低效率囚徒困境结构均衡的有效方法; 通过同质化策略使分散化控制结构为有效结构模式, 或者通过产品的差异化策略使控制模式变为更具效率的中心化控制模式, 从而实现制造商双方绩效的改进.

关键词: 链与链竞争; 成本差异; 产品替代; 控制结构

中图分类号: F273

文献标识码: A

Control structure of chain to chain competition under difference of cost and product substitutability

LIAO Tao, AI Xing-zheng, TANG Xiao-wo

(School of Economics and Management, University of Electronic and Science Technology of China, Chengdu 610054, China. Correspondent: AI Xing-zheng, E-mail: aixz@uestc.edu.cn)

Abstract: This paper investigates the impact of cost and product substitutability difference on the vertical structure. The results suggest that the cost advantage is a good way to mitigate the prisoner dilemma. By using the homogeneity strategy, the decentralization is changed to more efficient structure mode, or by using differentiation strategy, the centralization is changed to more efficient control mode, which improves the performance of two manufacturers.

Key words: Chain to chain competition; Cost difference; Product substitutability; Structure

1 引言

供应链渠道控制结构一直是产业组织理论研究的中心问题^[1], 其控制结构分为渠道一体化与渠道分离或中心化与分散化, 这里主要指制造商与零售商资产统一的集中控制与资产独立的各自决策. 在分散化结构下其关键的发现是双重加价行为所导致的低效率, 并试图通过引入合同来消除或弱化这一问题, 其重要思想后来成为供应链协调管理的基石.

“现代商业竞争模式不再局限于企业之间, 而是整个供应链之间的竞争”(Deloitte 咨询报告, 1999), 该报告是基于美国和加拿大 200 多个大型制造商和分销商的调查得出的结论, 其涵盖的行业包括航空航天、电信、汽车制造、消费类产品、高技术产品等. 链与链竞争主要指多个制造商与专业中间商构成的多节点之间直接或间接的竞争^[2], 本文将研究链与链竞争环境成本差异与产品替代对纵向结构

的影响.

最早提出的链与链竞争来自于营销研究领域. 文献[3]针对确定的线性需求函数, 分析了两个制造商、两个排他性零售商的占优纵向结构, 研究发现, 分散化结构从战略上使制造商之间避开了可能残酷的价格竞争; [4]将结果拓展到一般的需求函数并应用于电子行业; [5]将分散化结构与战略纵向相互作用联系起来; [6]研究了确定型线性需求共用两个零售商的均衡结构; [7]应用效用理论将竞争内生性, 并考察了基于价格与服务竞争的非对称供应链均衡结构, 但并未涉及价格竞争和服务竞争强度对供应链纵向结构选择的影响; [2]明确地提出了链与链竞争模式, 分析了基于库存与退货政策条件下的两个制造商与相应的两个排他性零售商构成的竞争供应链均衡控制结构; [8]就数量竞争供应链信息分享结构及引入合同的绩效进行了研究; [9]研究了讨价还

收稿日期: 2008-07-30; 修回日期: 2008-11-24.

基金项目: 国家自然科学基金项目(70772070); 科技部基础专项基金项目(2007FY140400); 电子科技大学中青年学术带头人培养计划项目(Y02018023601051).

作者简介: 廖涛(1963—), 男, 成都人, 博士生, 从事供应链管理的研究; 艾兴政(1969—), 男, 四川华蓥人, 副教授, 博士生导师, 从事供应链管理的研究.

价能力对竞争供应链控制结构绩效的影响；[10]针对不确定环境下链与链竞争的纵向控制结构，揭示了市场风险、信息精度、产品竞争对供应链控制结构绩效的影响；[11]考察了充分退货政策在链与链竞争结构中引入的绩效及其改进范围。本文将探索成本差异和产品替代对链与链渠道控制结构绩效的影响。

2 渠道结构模型

本文的分析基于成本、产品替代的两个制造商、两个零售商情形。渠道结构主要为两类：1) 一体化渠道结构(I)，即制造商拥有自己的零售商，制造商决定零售价格；2) 非中心化的渠道结构(D)，制造商制定批发价格，而零售商选择零售价格。假设基本需求模型如下^[2]：

$$q_i = 1 - p_i + ap_j, \quad i = j, \quad i, j = 1, 2. \quad (1)$$

其中： q_i 为产品 i 的需求函数， p_i 为产品 i 的价格，参数 a 为产品可替代程度，不妨设定 $0 < a < 1$ 。

两个制造商单位生产成本出现差异， $c_1 = c, c_2 = bc$ 。基于常识，当市场垄断即 $a = 0$ 时，市场价格小于 1，从而成本也应小于 1。 c 为制造商 1 的基准成本， b 为制造商 2 相对于制造商 1 的成本比例。当 b 接近于 1 时，基本无成本差异；当 b 接近于 0 时，表明制造商 2 具有较大的成本优势。不妨假定制造商 2 具有成本优势。

竞争供应链的博弈序列为：第 1 阶段，制造商选择渠道控制结构；第 2 阶段，制造商设计批发价格；第 3 阶段，基于给定的批发价格，零售商制定零售价格。从第 2 阶段博弈开始，在给定控制结构下计算渠道博弈的均衡收益。

2.1 II 渠道结构模型

当两个制造商都选择一体化渠道结构时，相应的制造商收益模型为

$$m_{11} = q_1 (p_1 - c), \quad (2)$$

$$m_{21} = q_2 (p_2 - bc). \quad (3)$$

相应的制造商收益分别为

$$m_{ii1} = \frac{(2 + a + abc - 2c + a^2 c)^2}{(4 - a^2)^2}, \quad (4)$$

$$m_{ii2} = \frac{(2 + a + ac - 2bc + ba^2 c)^2}{(4 - a^2)^2}. \quad (5)$$

2.2 DD 型渠道结构模型

当两个制造商都选择非中心化渠道结构时，零售商收益为

$$r_i = q_i (p_i - w_i), \quad i = 1, 2. \quad (6)$$

为方便比较，记下标为 dd。相应地，制造商均衡收益分别为

$$m_{dd1} = \{ [(2a^4 + ba^3 - 9a^2 - 2ab + 8)c +$$

$$(a + 2)(2a^2 - a - 4)]^2 (a^2 - 2)\} / \\ (2a^2 - a - 4)^2 (2a^2 + a - 4)^2 (a^2 - 4), \\ m_{dd2} = \{ [(2ba^4 + a^3 - 9ba^2 - 2a + 8b)c + \\ (a + 2)(2a^2 - a - 4)]^2 (a^2 - 2)\} / \\ (2a^2 - a - 4)^2 (2a^2 + a - 4)^2 (a^2 - 4).$$

2.3 DI 型渠道结构模型

当制造商 1 选择分散化结构，而制造商 2 选择一体化结构时，则零售商收益模型为

$$r_1 = q_1 (p_1 - w_1), \quad (7)$$

$$m_{21} = q_2 (p_2 - bc). \quad (8)$$

相应的制造商收益分别为

$$m_{di1} = \\ (2 + a + bca - 2c + ca^2)^2 / 4(2 - a^2)(4 - a^2), \\ m_{di2} = \\ \{ (8 - 3a^2 - 6a + 2a^3 - 9bca^2 - \\ 2ca + ca^3 + 8bc + 2bca^4)^2 \} / 4(2 - a^2)^2 (4 - a^2)^2.$$

2.4 ID 型渠道结构模型

当制造商 1 选择一体化结构，而制造商 2 选择分散化结构时，类似于 DI 型结构，得到制造商 2 第 2 阶段的均衡批发价格为

$$w_2 = \frac{2 + a + ac + 2bc - bca^2}{2(2 - a^2)}. \quad (9)$$

两个制造商收益分别为

$$m_{id1} = \{ [(2a^4 + ba^3 - 9a^2 - 2ab + 8)c + \\ (a + 2)(2a^2 - a - 4)]^2 (a^2 - 2)\} / \\ 4(a^2 - 2)^2 (a^2 - 4)^2, \\ m_{id2} = (bca^2 + a + ca - 2bc + 2)^2 / \\ 4(a^2 - 4)(a^2 - 2).$$

3 基于制造商博弈的渠道均衡结构

记 $m_{ii1} = m_{dd1}$ 关于成本差异 b 的可行边界为 b_1 ，即有

$$b_1 = \\ \{ (2 - a^2)(3 - a^2)(64 - 14a^6 + 73a^4 - \\ 120a^2)c - (1 - a)(a + 2)(4 + a - 2a^2) \times \\ (7a^5 + 11a^4 - 31a^3 - 48a^2 + 32a + 48) + \\ [(2 - a^2)(a + 1)^2(2a^2 - a - 4)^2(2a^2 + a - 4)^2 \times \\ (4 - a^2)^3(ac - c + 1)^2]^{(1/2)} \} / [(15a^8 - \\ 488a^2 - 126a^6 + 224 + 381a^4)ca].$$

记 $m_{ii2} = m_{dd2}$ 关于成本差异 b 的可行边界为 b_2 ，即有

$$b_2 = \\ \{ (2 - a^2)[(339a^5 - 115a^7 + 14a^9 + 192a - \\ 424a^3)c + 12a^9 + 26a^8 - 90a^7 - 205a^6 + \\ 227a^5 + 566a^4 - 216a^3 - 640a^2 + 64a + \\ 256] - [a^2(2 - a^2)(a + 1)^2(2a^2 - a - 4)^2 \times$$

$$\frac{(2a^2 + a - 4)^2(4 - a^2)^3(ac - c + 1)^2 J^{(1/2)}}{[2(2 - a^2)(58a^8 - 6a^{10} - 216a^6 + 391a^4 - 352a^2 + 128)c]}$$

于是可得到如下结论:

命题 1 1) 当 $0 < a < 0.708$, $\max(b_1, 0) < b$

< 1 时, $m_{ii1} > m_{dd1}$; 反之, $m_{ii1} < m_{dd1}$.

2) 当 $b_1(a, c) = 1$ 时, 可得 $a(0, 1)$ 解为 $a^* = 0.708$.

命题 1 中情形 1) 表明, 当产品替代程度不是太高且制造商 2 低成本系数大于给定的临界值 $\max(b_1(a, c), 0)$ 时, 由于渠道外部性占据主导地位, 制造商 1 的 II 渠道一体化控制结构优于松散型 DD 结构; 相反, 当产品替代程度较高或制造商 2 低成本差异极为显著时, 横向产品市场高度竞争或极度成本差异将导致横向外部性居于主导地位, 从而弱化了渠道外部性, 因而制造商 1 将放松对零售商的约束, 于是渠道结构表现为松散型 DD 控制结构. 情形 2) 表明, 当竞争供应链结构的成本等同时, 可得两种结构无差异的临界值为 $a^* = 0.708$, 并且与基准成本 c 无关, 即为 Mc Guire 与 Staelin 临界值, 如图 1 所示.

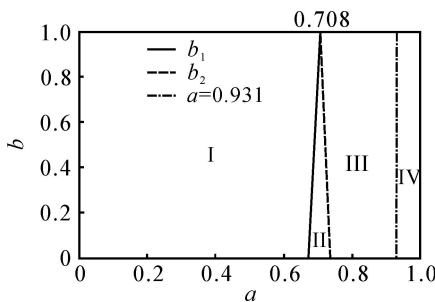


图 1 $c = 0.2$ 渠道均衡结构

命题 2 1) 当 $1 > a > 0.708$, $1 > b > \max(b_2,$

$0)$ 时, $m_{ii2} < m_{dd2}$; 反之, $m_{ii2} > m_{dd2}$.

2) 当 $b_2(a, c) = 1$ 时, 可得 $a(0, 1)$ 解为 $a^* = 0.708$.

命题 2 中情形 1) 表明, 当产品替代程度较高且制造商 2 低成本系数大于给定的临界值 $\min(\max(b_2, 0), 1)$ 时, 由于横向高度竞争和低成本差异不是太显著, 外部性占据主导地位, 弱化了渠道外部性, 从而制造商 2 渠道结构表现为松散型 DD 控制模式; 相反, 当产品替代程度不是太高或制造商 2 低成本极度显著时, 渠道外部性将处于主导地位, 从而制造商 2 将采取渠道一体化的 II 型控制结构. 情形 2) 表明, 当竞争供应链结构成本等同时, 可得两种结构无差异的临界值为 $a^* = 0.708$, 并且与基准成本 c 无关, 即为 Mc Guire 与 Staelin 临界值, 如图 1 所示.

由此得到如下计算结果:

$$m_{ii1} - m_{dd1} =$$

$$[(8 - 9a^2 + 2a^4 - 2ab + ba^3)c -$$

$$ba + 3a^2 - 8 + 2a^3] \cdot (12a^8 -$$

$$96a^6 + 273a^4 - 320a^2 + 128) /$$

$$[4(2 - a^2)^2(4 - a^2)^2(16 + 4a^4 - 17a^2)^2],$$

$$m_{ii2} - m_{dd2} =$$

$$[(8b - 9a^2b + 2a^4b - 2a + a^3)c -$$

$$6a + 3a^2 - 8 + 2a^3] \cdot (12a^8 -$$

$$96a^6 + 273a^4 - 320a^2 + 128) /$$

$$[4(2 - a^2)^2(4 - a^2)^2(16 + 4a^4 - 17a^2)^2].$$

两个式子的符号完全取决于项 $(12a^8 - 96a^6 + 273a^4 - 320a^2 + 128)$, 通过简单数值计算, 得到 $a(0, 1)$ 的可行解为 $a = 0.931$. 容易得到如下结论:

命题 3 1) 当 $0 < a < 0.931$ 时, $m_{ii1} > m_{dd1}$,

$m_{ii2} > m_{dd2}$;

2) 当 $1 > a > 0.931$ 时, $m_{ii1} < m_{dd1}$, $m_{ii2} <$

m_{dd2} .

命题 3 表明, 当产品替代程度小于 0.931 时, 并且竞争对手为分散化结构条件下, 每个制造商通过对零售商一体化渠道控制提高供应链的价格竞争能力, 并获得竞争优势; 而当产品替代程度大于 0.931 即竞争极为惨烈时, 由于横向外部性居于主导地位, 每个制造商将通过放松对零售商控制来获得供应链的竞争优势, 从而表现为 DD 型渠道结构变革的动力.

通过计算得到结果如下:

$$m_{ii1} - m_{dd1} =$$

$$(2 + a + abc - 2c + a^2c)^2(4 - 3a^2) /$$

$$[4(4 - a^2)^2(2 - a^2)] > 0,$$

$$m_{ii2} - m_{dd2} =$$

$$(2 + a + ac - 2bc + a^2bc)^2(4 - 3a^2) /$$

$$[4(4 - a^2)^2(2 - a^2)] > 0.$$

显然有如下结论:

命题 4 $m_{ii1} > m_{dd1}$; $m_{ii2} > m_{dd2}$.

命题 4 表明, 当竞争对手为一体化结构时, 每个制造商不会有放松对零售商渠道控制的动因.

综合以上命题, 可得到更直观的结论:

命题 5 基于产品替代与成本差异, 得到如下综合结论:

1) 当 $0 < a < 0.708$ 且 $\max(b_1, 0) < b < 1$ (区域 I) 时, 渠道结构演化过程为: DD → DI (ID) II, 而且随着制造商 2 低成本优势的扩大, 具有 PARETO 效率的一体化均衡渠道结构的范围将缩小.

2) 当 $0 < a < 0.708$ 且 $0 < b < \min(\max(b_1(a), 0), 1)$ 及 $0.708 < a < 1$ 且 $b < \min(\max(b_2(a), 0), 1)$ (区域 II) 时, 渠道结构演化过程为: DD → DI(ID) → II, 而且随着制造商 2 低成本优势的扩大, 成本劣势的制造商 1 为次优一体化均衡结构的范围越来越大, 相反具有成本优势制造商 2 占优一体化结构范围得以扩大。

3) 当 $0.708 < a < 0.931$ 且 $\max(b_2(a), 0) < b < 1$ (区域 III) 时, 渠道结构演化过程为: DD → DI(ID) → II, 将出现低效率囚徒困境的 II 均衡控制结构, 并且两个链成本对称结构的囚徒困境范围最大, 而且随着低成本差异的扩大, 这种两难囚徒困境的控制结构范围将缩小。

4) 当 $a > 0.9309$ (区域 IV) 时, 结构演化分为两种情形: 从 DI(ID) → DD; DI(ID) → II. 即存在两种可能的均衡结构, 其均衡路径的选择依赖于制造商的先动策略和事前信息的协调与交流过程, 但 DD 为占优均衡控制结构。

4 结 论

当产品替代程度不是太高且制造商低成本系数大于给定的临界值时, 由于渠道外部性占据主导地位, 两个制造商 II 型渠道一体化控制结构优于松散型 DD 结构; 相反, 当产品替代程度较高或制造商低成本差异极为显著时, 横向产品市场高度竞争或极度成本差异将导致横向外部性居于主导地位, 从而弱化了渠道外部性, 因而制造商将放松对零售商的约束, 于是渠道结构表现为松散型 DD 控制结构。

上述结论表明: 1) 获得成本优势是消除或弱化低效率囚徒困境结构均衡的有效方法; 而成本劣势的制造商 1 的困境变得更加恶化。2) 通过模仿产品的同质化策略来推动竞争渠道结构的变革, 使中心化控制结构变为分散化控制结构模式, 或者通过产品的差异化策略使控制模式变为更具效率的中心化控制模式, 从而实现制造商双方绩效的改进, 走出低效率囚徒困境区域。这为解释供应链竞争中产品差异化策略和低成本战略提供了更为严格的理论依据; 并且当产品渠道协调极为困难时, 通过产品的高度趋同化策略也是实施松散性结构下改进制造商绩效的一种有效方法, 但可能面临极大的囚徒困境区域。

参考文献(References)

- [1] 泰勒尔. 产业组织理论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2000.
(Tirole. Industry organization theory [M]. Beijing: Renming University of China Published Corporation, 2000.)
- [2] Wu Q, Chen H. Chain-chain competition under demand uncertainty[R]. Vancouver: The University of British Columbia, 2003.
- [3] McGuire W, Staelin R. An industry equilibrium analysis of downstream vertical integration [J]. Marketing Science, 1983, 2(2): 161-191.
- [4] Coughlan A T. Competition and cooperation in marketing channel choice: Theory and application [J]. Marketing Science, 1985, 4(2): 110-129.
- [5] Moorthy K S. Decentralization in channels [J]. Marketing Science, 1988, 7(4): 335-355.
- [6] Trivedi M. Distribution channels: An extension of exclusive retailship [J]. Management Science, 1998, 44(7): 231-246.
- [7] Atkins D, Zhao X. Supply chain structure under price and service competition[R]. Vancouver: The University of British Columbia, 2003.
- [8] Albert Y Ha, Shilu Tong. Contracting and information sharing under supply chain competition [J]. Management Science, 2008, 54(4): 701-715.
- [9] 艾兴政, 唐小我. 基于讨价还价能力的竞争供应链渠道结构绩效研究 [J]. 管理工程学报, 2007, 21(2): 123-125.
(Ai X Z, Tang X W. Structure performance of competitive supply chain based on bargaining power [J]. J of Management Engineering, 2007, 21(2): 123-125.)
- [10] 艾兴政, 唐小我, 涂智寿. 不确定环境下链与链竞争控制结构绩效 [J]. 系统工程学报, 2008, 23(2): 188-193.
(Ai X Z, Tang X W, Tu T S. Structure performance of chain to chain competition under uncertainty [J]. J of System Engineering, 2008, 23(2): 188-193.)
- [11] 艾兴政, 廖涛, 唐小我. 链与链竞争的充分退货政策 [J]. 系统工程学报, 2008, 23(6): 1-8.
(Ai X Z, Liao T, Tang X W. Full return policy of chain to chain competition [J]. J of System Engineering, 2008, 23(6): 1-8.)