

产品差别化、价格战与合谋

干春晖¹, 李 雪²

(1. 上海财经大学 国际工商管理学院, 上海 200433; 2. 上海立信会计学院, 上海 201620)

摘要:随着中国市场化改革的不断深入, 价格战成为各行各业企业间不断上演的舞台剧。文章旨在从产品差别化与企业间合谋的相互关系出发, 来分析企业频繁选择价格竞争而难以进行合谋的原因, 即产品垂直差别水平的降低将使合谋难以维持, 价格战容易爆发。因此, 解决价格战的途径之一是中国企业应该加大自主创新的能力, 提高产品垂直差别化程度。

关键词:产品差别化; 价格战; 合谋

中图分类号:F045.32 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2006)12-0033-08

一、引言

随着中国市场化改革的不断深入, 价格战成为许多行业企业间不断上演的舞台剧。对价格战的研究一般包含在微观经济学、产业组织理论中的寡头理论中。中国学者在这些理论基础上对价格战的成因展开了大量的研究, 其中具有代表性的观点如下:

张维迎和马捷(1999)认为, 国有企业的所有权与经营权的分离以及由此导致的经营决策过程的复杂性, 很可能导致企业偏离利润最大化选择。由于经理的权利与责任不对称, 就有可能导致价格战的出现。江小涓和刘世锦(1996)认为中国不同行业价格战的根本原因是行业存在相对过剩的生产能力。而生产能力过剩的原因一方面在于企业的过度进入, 另一方面在于存在退出障碍。还有一些学者对行业的价格战进行了实证分析。王伟光(2001)对中国彩电业进行了实证, 认为价格竞争是结构性“过剩经济”中企业典型的竞争策略。谢伟(2001)以彩电业、轿车业为实证, 从技术追赶和技术约束的角度探讨了价格战的技术约束原因。安同良、杨羽云(2002)采用新产业组织的行为主义分析框架, 以价格竞争中最为激烈的彩电行业为案例, 讨论易发生价格

收稿日期:2006-09-05

基金项目:国家社会科学基金项目(06BJL042)

作者简介:干春晖(1968—), 男, 江苏常熟人, 上海财经大学国际工商管理学院教授, 博士生导师;

李 雪(1975—), 女, 湖南宁远人, 上海立信会计学院经济学博士。

竞争(价格战)的产业特征,这些产业特征包括产品差别、产业生命周期、市场集中度、厂商的生产规模、企业的进入与退出壁垒、企业相互市场势力等。

国外学者 Green 和 Porter(1984)、Rotemberg 和 Saloner(1986)主要是从价格战发生的需求周期性方面做了模型化处理。在 Green 和 Porter(1984)的“衰退时期价格战”模型中,如果外生因素发生了不可预料的变化并导致需求大幅衰退,厂商不能预料市场价格下降是外生因素变化的结果,它会误认为价格下降是由于竞争对手背叛合谋扩大产量造成的。基于这个误判,它对其竞争对手进行惩罚,从而导致价格战爆发。与此对应,Rotemberg 和 Saloner(1986)提出的“繁荣时期价格战”则是一个真正背叛的模型。在他们的模型中,需求的意外变动使得厂商的短期背叛收益大大增加。当短期背叛收益增加到超过未来惩罚损失的时候,厂商选择背叛是最优的,从而意外的需求繁荣会使得合谋破裂并引发价格战。

从以上分析可以看出,对于价格战及价格战的成因,学术界至今未能达成清晰而透彻的结论。因此,本文按照 Green 和 Porter(1984)的相关著述,认为价格战是指合谋中部分厂商发生了背叛行为,从而招致合谋集团内部其他厂商的惩罚。价格战一般伴随着普遍的降价行为,但是降价行为不一定意味着价格战。需求结构的变化会导致合谋不能够得以维持。为了维持合谋,新的价格协议降低了合谋价格,这种情况在现象上同样反映为全行业的降价行为。合谋失败的真正判断标准应该是厂商做出了背叛合谋的行为,并由此遭到其他厂商的惩罚。

基于以上研究,本文认为:行业生产能力过剩是价格战的成因之一,但并不是价格战发生的充分必要条件,即使在某些垄断程度较高的行业,价格战也可能发生,如中国电信由于有多种业务,其就有可能使用交叉补贴的方法与业务单一的联通展开价格战。所以,单从生产能力过剩是不能得出价格战必然发生的结论。而从产权结构的扭曲来探求价格战的产权基础,这一分析可以解释中国国有企业的贴现因子较低的行为,但不能解释其他类型企业的价格战问题。安同良、杨羽云(2002)全面总结了中国特色价格战的成因,但没有深入研究其中的机理。本文旨在从产品差别化与企业间合谋的相互关系出发,以此来分析企业频繁选择价格竞争而难以进行合谋的部分原因,以探求解决中国企业频繁价格战的有效途径并给出一些避免价格战的可行性策略建议。

二、基本模型

(一)重复博弈模型

传统经济模型一般都假定竞争是一次性的,各厂商同时喊出自己的价格,然后就“消失”了,但实际上由于耐久性投资、技术知识和进入壁垒等原因,各厂商间形成了相对稳定的长期竞争关系,所以厂商能够仅通过观察(或预期)

竞争对手的价格行为来相应地调整自己的行为。在这种情况下厂商不需要正式的书面协议,也不需要定期碰面商讨合作,只要双方都遵循一定的战略,在非合作前提下也会出现合作的结果,即形成厂商间合谋。但这种合谋是不稳定的,如果部分厂商发生了背叛行为,从而招致合谋集团内部其他厂商的惩罚,致使合谋破裂,形成价格战。

考虑一个对称双寡头博弈的例子(Friedman, 1971)。厂商在市场上每期都相遇并同时选择价格变量作为策略变量。厂商同时选择策略构成一个阶段博弈。假设这个阶段博弈有惟一的纳什均衡组合,此时每个厂商将获得利润 π^n 。如果厂商同时选择策略合谋,那么每个厂商将获得利润 π^c ($\pi^c > \pi^n$)。然而,每个厂商都存在从合谋(公开的或默契的)中背叛的动力。因此,如果其他厂商在这个阶段进行合谋,背叛厂商将可以获得利润 π^d ,在这里 $\pi^d > \pi^c$,因此, $\pi^d > \pi^c > \pi^n$ 。此时,非合作均衡利润 π^n ,低于厂商从合谋中获得的利润 π^c 。

如果厂商遵循合谋路径,厂商将获得稳定的利润流 π^c ,该厂商的贴现收益为:

$$V^c = \pi^c + \delta\pi^c + \delta^2\pi^c + \delta^3\pi^c \cdots = \frac{1}{1-\delta}\pi^c = \pi^c + \frac{\delta}{1-\delta}\pi^c \quad (1)$$

相反地,厂商的一次背叛将带来背叛利润 π^d ,下一期将获得非合作利润流 π^n ,该厂商的贴现收益为:

$$V^d = \pi^d + \delta\pi^n + \delta^2\pi^n + \delta^3\pi^n \cdots = \pi^d + \frac{\delta}{1-\delta}\pi^n \quad (2)$$

其中, δ 代表厂商的贴现因子^①, $\delta \in [0, 1]$ 。纳什触发策略通过这样一种严厉的威胁维持合作行为:如果任何一个参与者偏离合作路径,那么所有参与者将永久性地放弃合谋收益,转向静态均衡策略来惩罚背叛者。它的最终策略向量是一个子博弈完美均衡。

因此,在各期进行完全合谋需要:

$$\delta \geq \delta^* \equiv \frac{\pi^d - \pi^c}{\pi^d - \pi^n} \quad (3)$$

其中, δ^* 表示维持(完全)合谋的临界贴现因子。所需的 δ^* 越小,合谋越稳定;反之,则价格战容易发生。

以上所讨论的是产品不存在差别时的情形。而在现实世界中,产品差别无处不在。产品差别程度无疑会对以上各种利润的值产生影响,因此,由(3)式可推出:

$$\delta \geq \delta^*(\eta) \equiv \frac{\pi^d(\eta) - \pi^c(\eta)}{\pi^d(\eta) - \pi^n(\eta)} \quad (4)$$

其中, η 表示产品的差别程度。由(4)式可看出:当存在产品差别化时,它对合谋的稳定性将产生相反方向的影响。一方面,随着产品同质性的增加,厂商从一次背叛中的所得就越大。背叛者仅需轻微的降价,就能得到全部的市

场,这类似于伯川德竞争。而产品差别化所引起的市场细分使得背叛利润减少,此时背叛者不能通过微小的价格降低占领整个市场,也就是说,产品差别化使得(4)式的分母变小;另一方面,产品差别使得 Bertrand-Nash 惩罚不再严厉,此时,Nash 均衡使得所有厂商都获得正利润。惩罚力度的减小使得(4)式的分子变小。这两个作用中哪个作用占主导,取决于利润的相对数量以及产品差别增加时这些利润如何变化。

(二)产品垂直差别模型

我们考虑这样一个产品垂直差别市场。不失一般性,我们假设消费者的类型由 θ 确定,均匀地分布在 $[a, b]$, $a = b - 1$, $b \geq 5/4$ ^②。参数 θ 代表消费对质量的边际支付意愿。假定消费者为了使间接效用函数最大化购买一单位垂直差别的产品:

$$U = \theta q - p(q), \text{ 其中 } \frac{\partial p}{\partial q} > 0 \quad (5)$$

其中, q 代表产品质量, p 代表市场价格。假设市场被全部覆盖。^③

假设市场仅仅提供两种质量(高质量和低质量, $q_h > q_l$)。因此,如果对质量的边际支付意愿为 θ_i 的消费者在两种质量产品无差别,则可得:

$$\theta_i = \frac{p_h - p_l}{q_h - q_l} \quad (6)$$

所以对两种质量产品的需求为:

$$x_h = b - \theta_i \quad (7)$$

$$x_l = \theta_i - a \quad (8)$$

(三)生产成本函数

假设可变成本是质量的二次函数而且是数量的一次函数。与产品的开发相关的沉淀成本为 k 。相应的成本函数定义如下:

$$C = tq^2x + k, \quad t > 0 \quad (9)$$

其中, x 代表产量水平。同时我们假定 k 足够小使厂商能获得正利润。

值得说明的是,质量的提高既可能是因为固定成本投入增加引起,如较先进的机器设备,也可能是因为可变成本投入增加引起,如劳动力的熟练程度。本文之所以忽略产品开发相关的沉淀成本 k 值是因为,在中国现阶段,产品垂直差别化不足的主要原因是各产业研究开发的努力不够,生产技术主要是靠直接引进发达国家的先进技术形成的,而自主创新的能力不足。如果中国产品存在着垂直差别化的话,其主要来源于可变成本的不同,因此本文假定可变成本是质量的函数。

(四)定价策略

1. 联合利润最大化时的价格

联合利润最大化时的价格是指受到约束的垄断价格或垄断价格。它通过

相对于一个统一的价格最大化两厂商的联合利润而得到(即相当于完全垄断厂商既生产高质量又生产低质量的产品),而没有考虑这个价格是否可以维持的问题。垄断厂商将最大化其利润:

$$\max \pi^c = (p_h - tq_h^2)x_h + (p_l - tq_l^2)x_l \quad (10)$$

该厂商选择价格最大化其利润,在所有消费者都被服务的假设下。因此,垄断价格为(参见 Mussa 和 Rosen, 1978; Itoh, 1983; Giulio Ecchia 和 Luca Lambertini, 1997):

$$p_h^c = \frac{(bq_h - 2q_l + bq_l + tq_h^2 - tq_l^2)}{2} \quad (11)$$

$$p_l^c = (b-1)q_l \quad (12)$$

垄断利润为:

$$\pi^c = \frac{4b^2 - 8b + 5}{16t} \quad (13)$$

质量为:

$$q_h^c = \frac{2b-1}{4t} \quad (14)$$

$$q_l^c = \frac{2b-3}{4t} \quad (15)$$

2. 一期纳什均衡价格

一期基本博弈的纳什均衡价格也是惩罚价格。在给定设计和其对手价格的情况下,每个厂商最大化其利润。

我们首先考虑厂商仅提供一种质量的双寡头市场。竞争发生在两阶段。第一阶段,厂商选择质量;第二阶段,它们在价格上竞争。我们使用后续归纳法来解子博弈均衡。

最大化厂商 i 的利润函数^③:

$$\max \pi_i = (p_i - tq_i^2)x_i; \quad i = h, l \quad (16)$$

反应函数为:

$$\frac{\partial \pi_h}{\partial p_h} = \frac{p_l - 2p_h + bq_h - bq_l + tq_h^2}{q_h - q_l} \quad (17)$$

$$\frac{\partial \pi_l}{\partial p_l} = \frac{p_h - 2p_l + q_h - bq_h - q_l + bq_l + tq_l^2}{q_h - q_l} \quad (18)$$

接着,相应的均衡价格为:

$$p_h^n = \frac{q_h + bq_h - q_l - bq_l + 2tq_h^2 + tq_l^2}{3} \quad (19)$$

$$p_l^n = \frac{2q_h - bq_h - 2q_l - bq_l + tq_h^2 + 2tq_l^2}{3} \quad (20)$$

替代厂商利润函数中的均衡价格,我们得到下列的质量均衡水平:

$$q_h^a = \frac{4b+1}{8t} \quad (21)$$

$$q_l^a = \frac{4b-5}{8t} \quad (22)$$

值得注意的是,随着 b 的增加,两种产品的质量差距越小。因此,可以用 b 代表垂直差别程度。

因为双寡头是对称的,需求都等于 $1/2$,因此相应的利润为:

$$\pi_i^a = 3/16t, \quad i=h, l \quad (23)$$

3. 背叛价格

因为垄断价格不是一期的均衡价格,所以,偏离合谋价格是有利可图的。这存在两种可能的背叛策略,不管使用什么策略,某厂商都能通过降低价格,通过获得竞争对手的消费者而获利。

因为合谋而产生的总利润为 $\pi^c = (8b^2 - 16b + 9)/32t$ 。给定模型的对称性, $\pi_i^c = \Pi^c/2$ 。在(10)、(11)式和(14)、(15)式的基础上,低质量厂商和高质量厂商因背叛而产生的价格为:

$$p_h^d = \frac{48b^2 - 16b + 41}{128t} \quad (24)$$

$$p_l^d = \frac{48b^2 - 112b + 101}{128t} \quad (25)$$

低质量厂商和高质量厂商因背叛而获得的利润为:

$$\pi_l^d = \frac{(16b^2 - 32b + 51)^2}{12288t} \quad (26)$$

$$\pi_h^d = \frac{(16b^2 - 32b + 39)^2}{12288t} \quad (27)$$

(五) 贴现因子限制

已经推导出了垄断利润、背叛利润和惩罚利润,在本部分,本文将推导出维持垄断定价所需要的最小贴现因子的表达式。

在改变产品设计非常昂贵的情况下,即差别程度被看作是外生变量时,其相关的问题是:何种情况下最容易维持合谋,是当产品存在差别时,还是当产品相同时。

定理:当 $b \in [2.6196, \infty]$, δ_i^* 随着 b 递增并在 b 上凹。

将(13)、(23)、(26)和(27)式代入(4)式,可得出最小贴现因子限制 $\delta^*(b)$:

$$\delta_l^*(b) = \frac{873 - 192b + 1120b^2 - 1024b^3 + 256b^4}{297 - 3264b + 2656b^2 - 1024b^3 + 256b^4}$$

$$\delta_h^*(b) = \frac{-207 + 576b + 736b^2 - 1024b^3 + 256b^4}{-783 - 2496b + 2272b^2 - 1024b^3 + 256b^4}$$

如果 $b \geq 2.61962$, $\delta_i^* \in [0, 1]$ 。同样地,如果 $b \geq 1.90139$, $\delta_h^* \in [0, 1]$ 。当 $b \in [2.6196, \infty]$, $\frac{\partial \delta_l^*}{\partial b} > 0$, $\frac{\partial^2 \delta_l^*}{\partial b^2} < 0$ 。

如表 1 所示,随着 b 的增加,背叛变得越来越有利可图,因为背叛收益比其他收益增加的速度更快,最小贴现因子也增加。显然地,因为 $\delta^* \in [0,1]$,因此它必须以递减的速度增加。最小贴现因子限制是约束高质量厂商的。因为 $\delta_b^*(b)$ 是约束限制,当 $b \in [2.6196, \infty]$,它在 b 上以递减的速度递增,它表明随着产品差别程度的增加,合谋越容易维持,即产品差别程度的减少会导致合谋更加困难,从而容易发生价格战。

表 1 垂直产品差别化与最小贴现因子限制

b	$\delta_l^*(b)$	$\delta_b^*(b)$
2.61962	0.470462	0.000002
3.0000	0.462185	0.234188
4.0000	0.606147	0.542232
5.0000	0.727303	0.702609
6.0000	0.805865	0.794548
8.0000	0.890566	0.887276
10.0000	0.930873	0.929607

三、结论及政策含义

本文的研究表明:如果消费者对产品质量的边际支付意愿足够高,随着收入的增加,产品垂直差别水平的降低将使合谋难以维持,即垂直产品差别程度与合谋稳定性成正比。垂直产品差别程度越大,合谋越具有稳定性,价格战越不容易爆发。

因此,企业应通过自主技术创新扩大产品差别程度,从而有意识地避免价格竞争所带来的产业冲突问题,这也许是避免价格战的正确策略。企业应以核心技术开发为支撑,不断推出新产品或高档产品,以产品的更新换代来转移消费者对价格的注意力。企业可加大对核心关键技术的研发,在技术能力高度化的基础上,以垂直差别化为手段,不断通过推出高档次的新产品,在消费者心中形成档次高低不同的产品序列,刺激消费者对更高质量产品的追求。生产企业通过研发和创新,提升自己的技术能力,避开同步引进技术的简单技术跟随战略,推出功能更新、性能更好的产品,促进产品档次的形成,使企业对恶性价竞争的“防火墙”更加坚固、厚实。

注释:

- ①不失一般性地,我们假设厂商的贴现因子相同,即厂商有相同程度的耐心。如果厂商的贴现因子不同,那么下面所论述的临界条件取决于最没有耐心的厂商的贴现因子。
- ②这个假定可保证双寡头均衡的存在,参见 Cremer 和 Thisse(1994)。
- ③如果我们假定具有家长式作风的公共机构规定所有厂商必须提供普遍服务,则市场将全部被覆盖。而这在现实中是可信的。详细可参见 Mussa and Rosen(1978),Itoh(1983)。

参考文献:

- [1]Green E, R Porter. Non-cooperative collusion under imperfect price information [J]. *Econometrica*, 1984, 52: 87~100.
- [2]Itoh M. Monopoly, product differentiation and economic welfare [J]. *Journal of Economic Theory*, 1983, 31: 88~104.

- [3]Porter R. A study of cartel stability: The joint executive committee[J]. Bell Journal of Economics, 1983, 14: 301~314.
- [4]Rotemberg J, G Saloner. A supergame-theoretic model of business cycles and price wars during booms [J]. American Economic Review, 1986, 76: 390~407.
- [5]Mussa M, S Rosen. Monopoly and product quality [J]. Journal of Economic Theory, 1978, 18: 301~317.
- [6]Friedman J. A non-cooperative equilibrium for supergames[J]. Review of Economic Studies, 1971, 38, 1~12.
- [7]Giulio Ecchia, Luca Lambertini. Minimum quality standards and collusion[J]. the Journal of Industrial Economics, 1997, 45(1): 101~113.
- [8]安同良, 杨羽云. 易发生价格竞争的产业特征及企业策略[J]. 经济研究, 2002, (6): 46~54.
- [9]江小涓, 刘世锦. 竞争性行业如何实现生产集中对中国电冰箱行业发展的实证分析[J]. 管理世界, 1996, (1): 121~130.
- [10]干春晖. 产业经济学[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [11]江小涓. 经济转轨时期的产业政策[M]. 上海: 上海三联书店, 1996: 129~200.
- [12]王伟光. 结构性过剩经济中的企业竞争行为[J]. 管理世界, 2001, (1): 170~177.
- [13]张维迎, 马捷. 恶性竞争的产权基础[J]. 经济研究, 1999, (6): 11~20.

Product Differentiation, Price War and Collusion

GAN Chun-hui¹, LI Xue²

(1. School of Business Administration, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200083, China; 2. Shanghai LiXin University of Commerce, Shanghai 201620, China)

Abstract: Price war often occurs among China's enterprises. This paper discusses the reason of price war from the relationship of product differentiation and collusion. We prove that it is more difficult for firms to collude in prices when the degree of product differentiation is smaller. Hence, the way to price war is to make the product differentiation larger through improving the competence of independent innovation.

Key words: product differentiation; price war; collusion

(责任编辑 周一叶)