

文章编号: 1001-0920(2005)11-1287-04

非同类企业合作策略收益与风险分析

李森, 杨锡怀, 戚桂清
(东北大学 工商管理学院, 沈阳 110004)

摘要: 在比较同类企业竞争策略模型与合作策略模型的基础上, 发现了同类企业合作策略的特点, 即企业与行业同时达到最大收益。以此为突破点, 探讨了企业最大收益与企业条件的关系, 提出了与企业单位变动成本和产销能力条件相适应的合理最大收益的概念, 设计了非同类企业产销量分配函数, 建立了非同类企业合作策略合理最大收益模型。风险分析表明, 价格信息的公开性可化解合作策略的风险。最后通过一个算例表明所作分析的合理性。

关键词: 竞争策略; 合作策略; 收益; 风险

中图分类号: F271 **文献标识码:** A

Analysis on Income and Risk of Dissimilar Enterprises under Co-operation Strategy

LI Sen, YANG Xi-huai, QI Gui-qing

(School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110004, China Correspondent: LI Sen, E-mail: sli@mail.neu.edu.cn)

Abstract: With the comparison between models of similar enterprises set up separately under competition strategy and co-operation strategy, the characteristic of co-operation strategy of similar enterprises is found, namely, the enterprise and the industry obtain maximum income simultaneously. Based on this point, the relationship between the maximum income and conditions of the enterprise is explored, and the concept of reasonable maximum income fitting variable cost per unit and output capacity conditions is put forward. Moreover, an output distribution function of dissimilar enterprises is designed, and a reasonable maximum income model of dissimilar enterprises under co-operation strategy is established. Risk analysis shows that the publicity of price information can reduce or untie the risk of cooperative strategy. Finally, a case is given to show the validity of the analysis.

Key words: Competition strategy; Co-operation strategy; Income; Risk

1 引言

在以产销量为策略变量的决策中, 影响企业利润的主要因素有产销量、价格和成本。其中, 产销量是企业可控制的决策变量, 价格是由市场决定的变量, 而成本是影响企业制定决策的一个主要条件。由市场供求关系规律可知, 企业虽不能决定市场价格, 但能影响市场价格。当企业供应的产品增加时市场价格会下降, 当企业供应的产品减少时市场价格会升高。产销量通过影响市场价格双重地作用于企业的利润, 使利润与产销量不是简单的线性关系, 只有

适当的产销量才能获得最大的利润。经济博弈论指出, 每个企业为了追求自己的最大利润, 不仅要考虑自己的策略, 而且要考虑各竞争者的策略。

产量决策的竞争博弈模型最早由库诺特^[1]建立, 近期的研究中对该博弈模型作了一定程度的扩展。文献[2, 3]增加了企业数量, [4, 5]改变了需求函数, [6]增加了产品品种, [7~9]则通过建立惩罚函数等机制实现竞争博弈的纳什均衡。以上研究的企业多为成本相同、产能无限的同类企业, 而对成本不同、产能有限的不同类企业的研究则较少。本文运用

收稿日期: 2004-11-30; 修回日期: 2005-04-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(79870020)。

作者简介: 李森(1961—), 男, 吉林白山人, 副教授, 博士生, 从事战略管理、企业重组等研究; 杨锡怀(1963—), 男, 河北献县人, 教授, 博士生导师, 从事战略管理等研究。

经济博弈论的方法对此进行探讨

2 同类企业竞争策略与合作策略的比较

2.1 同类企业竞争策略收益模型及分析

设产销某无差异产品的某行业中只有 n 家企业, 且为同类企业, 该产品的逆需求函数^[11] 及各企业的成本函数皆为线性的, 则以各自利润最大为目标的竞争策略模型如下:

$$\begin{aligned} \max m_i &= pQ_i - C_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \\ \text{s t } p &= a - bQ_i, \\ C_i &= vQ_i + F, \\ Q_i &\leq L. \end{aligned} \quad (1)$$

其中: m_i 为第 i 企业的利润, p 为产品价格, Q_i 企业的产销量, C_i 为企业的总成本, v 为单位变动成本, F 为固定成本, n 为企业数, a 为极限价格(常系数), b 为价格弹性(常系数), L 为企业产能规模 此为多目标非线性规划问题, 解得^[10]

$$Q_{0i} = (a - v)/(n + 1)b, \quad (2)$$

$$p_0 = (a + nv)/(n + 1), \quad (3)$$

$$m_{0i} = (a - v)^2/(n + 1)^2b - F. \quad (4)$$

以上各解即为竞争策略的纳什均衡点^[11]. 可以看出, 由于单位变动成本相同, 各企业的最优产销量和利润是一样的, 采取的最优策略也是相同的 另外, 最优产销量、价格和最大收益均与单位变动成本和行业中企业的数量有关

2.2 同类企业合作策略收益模型及分析

以上竞争最佳点是以企业各自的利润最大为目标得出的, 虽有多目标, 但结果只有一个, 这种市场状态是各企业平分市场 若以各企业采取相同的策略为条件, 那么他们的利润是否会更大呢? 这是一个合作策略, 或以一个企业的利润为目标, 或以他们的利润之和(即行业利润)为目标 多目标变为单目标, 减少了变量, 简化了解法; 更重要的是增加了利润 模型如下:

$$\begin{aligned} \max M &= (p - v)Q - nF, \\ \text{s t } p &= a - bQ, \\ Q &= \sum Q_i = nQ_i, \\ Q_i &\leq L, \\ i &= 1, 2, \dots, n, \end{aligned} \quad (5)$$

其中: M 为各企业的利润之和, Q 为各企业的产销量之和 此为单目标非线性规划问题, 其最优解为

$$Q_0 = (a - v)/2b, \quad (6)$$

$$p_0 = (a + v)/2, \quad (7)$$

$$Q_{0i} = Q_0/n = (a - v)/2nb, \quad (8)$$

$$m_{0i} = M/n = (a - v)^2/4nb - F. \quad (9)$$

以上解是合作策略的最佳点 对比 2.1 节的竞

争策略, 可以看出合作策略的产量相对较低, 价格相对较高, 收益较大 因此可以说合作策略是一个低产出、高价位的策略, 而竞争策略是一个高产出、低价位的策略

另外, 在合作策略中, 企业和总体均达到了最大利润, 此现象可由经济学理论来解释 即当边际收入等于边际成本时, 利润最大(如果以行业为对象, 则行业边际收入等于行业边际成本; 如果以企业为对象, 则企业边际收入等于企业边际成本). 此时产量的增加导致了价格的下降, 没增产的企业收入减少了, 但如果所有企业都增产, 则各企业的利润都减少 具体而言, 增产单位产品, 增加了单位产品的收入, 但增产导致的价格下降又使所有原来产量的收入下降 当然, 行业收入下降多, 企业收入下降少 当行业边际收入与边际成本相等时(合作), 企业边际收入大于边际成本; 当企业边际收入与边际成本相等时(竞争), 行业边际收入小于边际成本 企业收入减少导致行业收入减少, 因此合作收益大于竞争收益

3 非同类企业合作策略模型与风险分析

行业中的所有企业不可能都相同, 因此有必要研究非同类企业合作策略的收益模型 同类企业采取合作策略时, 企业个体利润最大与行业总体利润最大达到了统一, 每个企业也都获得了“合理的”最大利润 在研究非同类企业合作策略时, 也应体现这一思想 这里所谓“合理的”最大利润是指与企业条件相适应的利润 对于企业条件, 前面主要强调了单位变动成本, 实际上还有企业的产销能力 在同类企业合作策略中, 各企业条件一样, 达到合理利润的方式就是平均; 在非同类企业合作策略中, 企业条件不一样, 需要按企业条件建立一种合理的分配方式 关于理性企业的假设也需要赋予新的意义, 即理性企业不是追求最大利润, 而是追求与企业条件相适应的合理最大利润 这应当是决策理论中以满意原则代替最优原则的具体体现

3.1 非同类企业产销量分配函数的建立

由文献[10]可知, 竞争条件下的最优产销量主要与单位变动成本有关 单位变动成本越低最优产销量越大, 单位变动成本越高最优产销量越小, 因而单位变动成本是确定产销量分配的一个因素 但单位变动成本的差异相对企业产能规模或投资规模而言较小, 决定的产销量差异不能满足大型企业的要求 大型企业的大量投资不仅使自己的单位变动成本比中小型企业低, 而且产能规模比中小型企业大, 这就要求产销量与企业产能规模相适应 因此, 产能规模是确定产销量分配的另一个因素 根据产能规

模、单位变动成本与产销量的关系, 建立如下产销量分配函数:

$$w_i = (L_i/v_i) / \sum (L_i/v_i), \quad (10)$$

$$Q_i = w_i Q. \quad (11)$$

其中: w_i, v_i 和 L_i 分别为第 i 企业的产销量分配系数、单位变动成本和产能规模

以上模型显示出分配函数与企业的产能规模成正比, 与单位变动成本成反比。产能规模大、单位变动成本低的企业应当产销较多产品, 获得更多的收益

从模型可以看出, 相互合作的企业也存在竞争, 但不是直接增加产销量的竞争(实质是降价竞争), 而是通过降低成本和提高生产率间接增加产销量的竞争(分配产销量竞争)。尤其是成本的降低, 不仅使企业直接增加盈利和通过增产间接地增加盈利, 而且使行业成本降低增加行业的最佳产销量

3.2 非同类企业合作策略的收益模型

根据产销量分配函数, 求得行业平均单位变动成本为

$$u = \sum (Q_i v_i) / Q = \sum w_i v_i \quad (12)$$

据此建立以行业利润最大为目标的合作策略模型

$$\begin{aligned} \max M &= (p - u)Q - \sum F_i, \\ \text{s t } p &= a - bQ, \\ Q &\leq L_i \end{aligned} \quad (13)$$

则行业最佳产销量和价格分别为

$$Q_0 = (a - u) / 2b = (a - \sum w_i v_i) / 2b, \quad (14)$$

$$p_0 = (a + u) / 2 = (a + \sum w_i v_i) / 2 \quad (15)$$

各企业合作策略的产销量及收益如下:

$$\begin{aligned} Q_{0i} &= w_i (a - u) / 2b = \\ &w_i (a - \sum w_i v_i) / 2b, \end{aligned} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} m_{0i} &= (p_0 - v_i) Q_i = \\ &w_i (a + \sum w_i v_i - 2v_i) (a - \sum w_i v_i) / 4b \end{aligned} \quad (17)$$

以上是非同类企业合作策略的收益模型, 同时适用于同类企业。在同类企业中, 产销量分配系数为 $1/n$ 。可以说同类企业合作策略模型是非同类企业合作策略模型的特例

3.3 合作策略的风险分析

竞争策略中的最佳点是一个纳什均衡点^[1], 任何企业要改变自己的策略必然以降低自己的收益为代价。在以利润最大化为目标的原则下, 竞争策略最佳点的风险是最小的。在合作策略中, 最佳点不是纳什均衡点, 任何一个企业为贪求与其条件不相适应的更大收益而改变合作策略, 必将使其他企业收益

减少、风险增加, 而每个企业都这么做的结果, 必将使整个行业收益剧减、风险骤增。因此, 合作策略在理论上存在着收益损失风险, 现分析如下:

设某企业因改变合作策略而增加的产销量为 $\Delta Q_j (\Delta Q_j = L_j - Q_j)$, 则增加的总量为

$$\Delta Q = \Delta Q_j, \quad (18)$$

市场价格下降为

$$\Delta p = -b\Delta Q, \quad (19)$$

增产企业利润增加为

$$\begin{aligned} \Delta m_j &= (p_0 + \Delta p - v_j) \Delta Q_j + \Delta p Q_{0j} = \\ &(p_0 - b\Delta Q - v_j) \Delta Q_j - b\Delta Q w_j Q_0, \end{aligned} \quad (20)$$

未增产企业利润减少为

$$\Delta m_i = \Delta p Q_{0i} = -b\Delta Q w_i Q_0 \quad (21)$$

增产企业利润是否增加取决于增产的收益是否大于价格下降的损失, 而未增产企业利润却只能减少, 且减少值与增产企业增加的数量之和成正比。当有更多的甚至所有的企业都采取增产策略时, 各企业收益下降的风险是巨大的。这种巨大风险在理论上发生的可能性更多, 实际上理性企业是不会让这样的风险出现的。因为产品的产销量与市场价格是相互作用的, 企业决策从变量上看是产销量, 而执行起来则体现在价格上

企业的产销量是不公开信息, 很难直接观察到, 但价格是公开信息, 容易直接观察到。当企业以共同的预期价格销售产品时, 任何企业都能判断出它是低产出的, 即实施的合作策略; 而当企业以低价销售产品时, 则可判断它是高产出的, 即实施的非合作策略

产品价格成为合作策略是否实施的观测指标。根据市场上产品的价格是否低于合作策略所预期的价格, 可判断出合作策略是否得以实施。产销过程是按年、月、周来计划和实施的, 并且长期实行, 而判断价格仅需几天或一周的时间。因此企业可及时改变策略化解风险、减小损失; 同时也说明, 所有产品同时出现在市场上的理论假设^[1] 不符合实际

4 算 例

某行业共有 8 家企业产销某一无差异产品, 这

表 1 大、中、小型企业生产规模与成本

企业代号	1#	2#、3#	4# ~ 8#
企业类型	大型	中型	小型
产销规模 / 万台	600	300	160
单位变动成本 / 元	1 000	1 500	2 000
固定成本 / 万元	450 000	150 000	50 000

注: 数据来自文献[10]

些企业按规模分为大型、中型和小型3类,其中大企业1家,中企业2家,小企业5家。逆需求函数为 $p = 11\,000 - 5Q$,各类型企业的成本及产销能力如表1所示^[10]。

4.1 收益计算

将表1数据代入上述竞争策略模型和合作策略模型,结果如表2所示。

表2 竞争策略与合作策略对比

企业 类型	竞争策略		合作策略	
	产销量/万台	利润/亿元	产销量/万台	利润/亿元
小型	155.6	7.1	55.0	18.1
中型	255.6	17.7	137.0	49.4
大型	355.6	18.2	410.0	168.2
合计	1\,644.8	89.1	959.0	357.5

由表2可以看出,在竞争策略中,大型、中型企业获得的均衡最佳利润差别较小,与它们的规模差异不相匹配,实际上大型企业也很难认可这种理论均衡。在合作策略中,中、小型企业产销量明显减少,大型企业略有增加,总体产销量大幅减小,但各类型企业收益都成倍增长,其中大型企业收益增长最多,而总体利润也增长3倍多。综上,采取合作策略使各企业获得的利润明显高于采取竞争策略获得的利润。

4.2 风险计算

根据上述风险计算公式,可计算出各种情况下的风险损失。表3仅列出了3种情况下的收益风险变化:1家小型企业、1家中型企业及所有企业增产情况。当仅有1家小型企业改变自己的合作策略时,它的最佳产销量为160万台,增加的收益为35.7亿元,增长近2倍;当仅有1家中型企业改变自己的合作策略时,它的最佳产销量为300万台,增加的收益为52.6亿元,增长1倍多。极端的情况是满产恶性竞争,其结果不仅未能增加收益,反而产生较大收益损失风险。

表3 策略改变产生的损失风险 (亿元)

策略改变	项目	小型	中型	大型
小型增产	利润变化	-2.9	-7.2	-21.5
	利润	15.3	42.2	146.7
中型增产	利润变化	-4.5	-11.2	-33.4
	利润	13.6	38.2	134.8
全部增产	利润变化	-39.1	-79.4	-213.2
	利润	-21.0	-30.0	-45.0

由表3可以看出,当仅有一家小型企业或一家中型企业改变合作策略时(大型企业合作策略收益增长最大,不会首先改变合作策略),其他企业收益虽有所下降,但仍比竞争策略的收益高出很多,风险不大;当所有企业都改变合作策略时,收益下降巨大,不仅比竞争策略的收益低,而且严重亏损。此时价格过低,理性企业不会让这种情况发生。

5 结 语

本文通过比较分析同类企业竞争策略与合作策略,得出竞争策略是一个高产出、低价位的策略,合作策略是一个低产出、高价位的策略;合作策略比竞争策略收益大,能使企业与行业共同达到最大收益等结论。在探讨单位变动成本、产销能力等企业条件与利润关系的基础上,提出了理性企业应以追求合理最大利润为原则,设计了非同类企业产销量分配函数,建立了以行业收益最大为目标的非同类企业合作策略最佳收益模型。风险分析表明,合作策略存在理论上的收益损失风险,但由于实际价格信息的公开性,企业可及时改变策略,化解风险。

以上讨论是在企业数量不变的条件下进行的,但合作策略下的高价格会吸引新企业进入而增加企业数量,因此结论不适用于开放市场。如何建立开放市场的合作策略,还需进一步研究。

参考文献(References)

- [1] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 2002: 74-76.
(Zhang W. Y. *Game Theory and Economics of Information* [M]. Shanghai: Shanghai People Press, 2002: 74-76.)
- [2] Agliari A., Gardini L., Puu T. The Dynamics of a Triopoly Cournot Game [J]. *Chaos, Solitons and Fractals*, 2000, 11(15): 2531-2560.
- [3] Agiza H. N., Hegazi A. S., Elsadny A. A. Complex Dynamics and Synchronization of Duopoly Game with Bounded Rationality [J]. *Mathematics and Computers in Simulation*, 2002, 58(2): 133-146.
- [4] 张宇波, 罗先觉, 薛钧义. 寡占市场自适应动态古诺模型的建立[J]. *管理工程学报*, 2004, 18(3): 78-81.
(Zhang Y. B., Luo X. J., Xue J. Y. Adaptive Dynamic Cournot Model in Oligopoly Market [J]. *J. of Management Engineering*, 2004, 18(3): 78-81.)
- [5] David G., Tammy L., Gordon W. Toward a Theory of Competitive Heterogeneity [J]. *Strategic Management J.*, 2003, 24(10): 889-902.

(下转第1295页)

表 3 最小概率决策规则集

规 则	置信度
SP = N — DP = N — BP = N	89.7%
SP = H — BP = H	100%
SP = L — BP = L	100%

则集如表 3 所示

为给定决策表寻找所有约简的问题是一个 NP 完全问题, 需要考虑 $\phi \subset P \subseteq C$ 的所有 $2^{|P|}$ 个子集, 它的时间复杂性是指数级的。实际中常用的方法有快速约简方法、遗传算法、集合理论方法、动态约简及相容性约简等^[8,9]。如何设计适用于本文提出方法的高效率算法有待进一步研究

5 结 论

变精度粗糙集基于不可分辨关系, 即用于近似的关系是清晰的。然而在现实世界中, 类别间的非空边界可能是粗糙的和模糊的, 为了处理这种情况, 本文将模糊等价关系通过 λ -截集转化为等价关系。在此基础上, 提出了变精度粗糙集的模糊扩展模型, 从而整合了变精度粗糙集与模糊集, 拓展了变精度粗糙集的概念, 进一步泛化了变精度粗糙集方法的功能, 并研究了其中的一些性质。由于每一个输出类别与相应的模糊粗糙量相关联, 给出了两种模糊度量方法。研究结果表明, 本文提出的方法可从模糊、不完备且有噪声的数据库中获取用于指导实践的概率决策知识。

参考文献(References)

[1] Zhai L Y, Khoo L P, Fok S C. Feature Extraction Using Rough Set Theory and Genetic Algorithm — An Application for the Simplification of Product Quality

Evaluation[J]. *Computers and Industrial Engineering*, 2002, 43(4): 661-676

[2] Ananthanarayana V S, Murty M N, Subramanian D K. Tree Structure for Efficient Data Mining Using Rough Sets[J]. *Pattern Recognition Letters*, 2003, 24: 851-862

[3] Shen Q, Chouchoulas A. A Rough-fuzzy Approach for Generating Classification Rules [J]. *Pattern Recognition*, 2002, 35(11): 2425-2438

[4] Wu W Z, Mi J S, Zhang W X. Generalized Fuzzy Rough Sets[J]. *Information Sciences*, 2003, 151(1): 263-282

[5] Slowinski R, Vanderpooten D. A Generalized Definition of Rough Approximations Based on Similarity [J]. *IEEE Trans on Data and Knowledge Engineering*, 2000, 12(2): 331-336

[6] Ziarko W. Variable Precision Rough Set Model[J]. *J of Computer and System Sciences*, 1993, 46(1): 39-59

[7] 宋晓秋. 模糊数学原理与方法[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1999, 44-50

(Song X Q. *The Theory and Methodology of Fuzzy Mathematics* [M]. Xuzhou: Chinese Kuangye University Press, 1999: 44-55.)

[8] Wroblewski J. Genetic Algorithm in Decomposition and Classification Problems[A]. *Rough Sets in Knowledge Discovery 2: Applications, Case Studies and Software Systems*[C]. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998: 472-492

[9] Bazan J G. A Comparison of Dynamic and Non-dynamic Rough Set Methods for Extracting Laws From Decision Tables[A]. *Rough Sets in Knowledge Discovery 2: Applications, Case Studies and Software Systems*[C]. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998: 396-421

(上接第 1290 页)

[6] 谭德庆, 胡培. 关于产量策略双寡头多维博弈模型及其分析[J]. *管理工程学报*, 2004, 18(1): 123-125

(Tan D Q, Hu P. Model of Multidimensional Game between Two Oligarchs and Its Analysis on Output Strategies[J]. *J of Management Engineering*, 2004, 18(1): 123-125.)

[7] Ireland R D, Hitt M A, Vaidyanath D. Alliance Management as a Source of Competitive Advantage[J]. *J of Management*, 2002, 28(3): 413-446

[8] Das T K, Teng B S. A Resource-based Theory of Strategic Alliances[J]. *J of Management*, 2000, 26(1): 31-61

[9] 吴海滨, 李垣, 谢恩. 基于博弈观点的促进联盟合作机制设置[J]. *系统工程理论与方法应用*, 2004, 13(1): 1-5

(Wu H B, Li Y, Xie E. An Analysis about Cooperation Promotion Mechanism in Strategic Alliance[J]. *System Engineering-theory Methodology Applications*, 2004, 13(1): 1-5.)

[10] 郭伏, 李森, 赵希男, 等. 价格竞争模型与竞争策略[J]. *东北大学学报*, 2001, 22(2): 172-174

(Guo F, Li S, Zhao X N, et al. Price Competition Model and Competition Strategy[J]. *J of Northeastern University*, 2001, 22(2): 172-174.)