

文章编号:1000-582X(2006)05-0150-05

主成分分析法在产业有效竞争量化评价中的应用*

苏素,赵金秀

(重庆大学经济与工商管理学院,重庆 400030)

摘要:有效竞争是一种规模经济与竞争活力相兼容的产业组织形态.有效竞争的评价是国家产业政策制定的理论依据,也一直是产业组织理论的核心和难点之一.在前人研究的基础上,归纳总结了衡量有效竞争的9个量化指标,提出可以以主成分分析法评价产业有效竞争程度.以中国汽车行业为例,并用论文提出的指标与方法对该产业的竞争演进与有效性进行了分析.

关键词:有效竞争;主成份分析;汽车行业

中图分类号:F407.471

文献标识码:A

竞争是市场经济的本质,也是市场经济的活力之源,竞争使市场经济成为迄今为止人类社会历史上最富有效率的制度^[1].但是,如果产业内企业数目过多,生产能力严重过剩,则会导致过度竞争和企业间不正当竞争行为,从而制约竞争效率.有效竞争是产业的“有效”组织形式,是一种规模经济与竞争活力相兼容的产业组织形态.有效竞争的评价是国家产业政策制定的理论依据,也一直是产业组织理论的核心和难点之一.

1 有效竞争评价理论简述

1940年美国经济学家J·M·克拉克(J. M. Clark)在《有效竞争的概念》一文中明确定义了有效竞争:将规模经济和竞争活力两者有效地协调,形成一种有利于长期均衡的竞争格局.但克拉克没有给出有效竞争的标准.1957年, E. S. Mason提出了衡量有效竞争两类标准:一是寻求维护有效竞争的市场结构及其形成条件的“市场结构基准”;二是从竞争效果出发,寻求竞争有效性的“市场效果基准”.1958, Stephen Sosnick评论了50年代末之前的所有文献,并依据产业组织标准的结构-行为-绩效(SCP)范式来概括有效竞争的15条标准^[2],规范了有效竞争的评价指标.1998,年俊豪在《论自然垄断产业的有效竞争》中系统论述了有效竞争,认为有效竞争由规模经济和市场竞争度决定,其最显著的特征是竞争收益大于竞争成本,因此,有效竞争状态不是一种点状态,而是一种区域状态,是竞争收益大于竞争成本的竞争范围.

由于有效竞争内涵的多侧面性,对有效竞争的评价必须依据多个指标,现有的定量分析或定性分析方法,都缺乏一致性参数,各指标之间的不可加性严重影响了评价方法的可操作性.

2 有效竞争的指标体系

按照SCP范式思路,有效竞争的判断至少应由3大类特征性指标构成:

1)市场结构指标,包括对进入壁垒条件、生产者规模及分布、产品差异、规模经济等因素的度量、分析和判断;

2)市场行为指标,可以分为价格行为、非价格行为、组织调整行为和进出口行为等;

3)市场绩效指标,包括资源配置效率指标和技术进步指标等.

笔者总结了前人的研究^[3-6],结合我国实际情况选取了以下9个指标来衡量有效竞争:

1)利润率指标,不仅可以反映进入壁垒情况,厂商之间的价格行为,而且可以反映行业的资源配置情况,通常认为,高的利润率代表行业高垄断和竞争不足;

2) CR_4 和企业数量,反映生产者的规模分布情况,并且对企业组织结构调整行为也有一定的解释力度;

3)售费用率,反映厂商产品的差异化程度,这个指标越高,厂商为使产品具有差异化优势所作的努力越大,竞争越激烈;

4)销售成本率,以生产成本占销售收入的比例表

* 收稿日期:2005-12-08

作者简介:苏素(1965-),女,四川富顺人,重庆大学副教授,管理学博士,主要从事经济与管理方面的教学与研究.

示,这个指标越低,说明价格与成本的背离越大,垄断程度越高,竞争越弱,是反映市场结构的重要指标;

5) 进口市场占有率,该指标反映进口产品占产品总销售收入的比重,随着我国对外开放程度的逐步加深,这个指标对有效竞争的影响将越来越大,进口占有率越高,竞争越激烈;

6) 创新率:不仅能够反映厂商为使产品具有差别化优势而进行的努力,非价格竞争行为的激烈程度,而且也反映了产业的技术进步努力,为有效竞争的正向指标;

7) 生产能力利用率,反映资源配置效率的指标,一般认为生产能力利用率在80%以上,行业不存在持续生产能力浪费现象;

8) 全员劳动生产率,这个指标虽然受工资制度、人事制度等因素的影响,但它一定程度上也反映了行业的技术进步情况。

3 主成分分析方法

在多因素评价中,由于涉及指标多,各指标之间往往又存在一定的相关关系,而且量纲差异,使不同指标难以进行直接比较.因此有必要从多个指标中构造出少数几个综合指标,既能综合反映原来指标的信息,又尽可能不含重复信息.主成份分析法就是将多个指标重新组合成一组相互独立的少数几个综合指标,并且反映原指标主要信息的方法。

主成分分析法的基本过程分为以下几个步骤:

1) 选定指标

选择 $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ 为一组衡量有效竞争的9个指标。

2) 指标标准化处理

因为收集到的指标量纲不一致,数量之间的差异也很大,因此有必要对其进行标准化处理,使各种不同指标转化为同度量的指标,各指标之间具有可比性。

$$X_i = \frac{X_i - E(X_i)}{\text{var}(X_i)}$$

其中: $E(X_i)$ 为 X_i 期望值; $\text{var}(X_i)$ 为 X_i 的方差。

3) 计算 X 的相关系数矩阵, 求出特征方程和特征向量

设 R_{ij} 为经过标准化处理后指标 X_i 与 X_j 之间的相关系数, 则:

$$R_{ij} = \frac{\text{cov}(X_i, X_j)}{\text{var}(X_i) \cdot \text{var}(X_j)} = E(X_i, X_j),$$

式中 $\text{cov}(X_i, X_j)$ 为 X_i 与 X_j 的协方差。

$$R = \frac{X \cdot X^T}{n-1}, X^T \text{ 是 } X \text{ 的转秩矩阵。}$$

由特征方程 $|R - \lambda_i I| = 0$ (I 为单位矩阵), 求出特征值 λ_i ; 设 B_i 为特征值 B_i 对应的特征向量:

$$R = B \begin{bmatrix} \lambda_1 & & & \\ & \lambda_2 & & \\ & & \dots & \\ & & & \lambda_p \end{bmatrix} B^T, \text{ 且 } R \cdot \lambda_i = \lambda_i \cdot B_i.$$

4) 求主成分 Z 及累计贡献率

通过计算可知主成份 $Z = B X'$, 由特征值可求得

各主成份的贡献率 $H_i = \frac{\lambda_i}{\sum_{m=1}^p \lambda_m}$, 累计贡献率为:

$$TH_k = \frac{\sum_{m=1}^k \lambda_m}{\sum_{m=1}^p \lambda_m}$$

5) 选择主成分并构造综合评价函数 F

在构造有效竞争综合评价函数之前,先设定对主成份包含总体信息的程度,即累计贡献率.如果希望主成份提供总体90%以上的信息,则对应的 $K_{\min} = S$, 即 TH_S . 这样, S 个主成份 Z_1, Z_2, \dots, Z_S 包含了原来指标90%以上的信息.将选择的 S 个主成份构造有效竞争综合评价函数,如: $F = H_1 Z_1 + H_2 Z_2 + \dots + H_S Z_S$.

上述整个过程可以借助 SPSS 软件完成计算。

4 汽车行业有效竞争主成分分析实证检验

选择了从1990年到2002年的销售成本前文9个指标作为评价该时期中国汽车产业有效竞争的基础指标值,为了使这些指标与有效竞争正相关,进行以下指标修正选取:

$X_1 = 1/\text{销售利润率}$; $X_2 = 1/CR_4$; $X_3 = 1/\text{企业数量}$, 在竞争性产业,一般认为企业数量和有效竞争正相关,但汽车行业规模效应显著,汽车产业发达的国家,汽车生产的集中度都很高,我国汽车生产技术落后、规模小,最小经济规模远未普遍形成,在实际测算时,该指标与其它竞争指标成反向变动,笔者认为国内目前的集中度和企业数目与有效竞争负相关; $X_4 = \text{销售费用率}$; $X_5 = 1/\text{销售成本率}$; $X_6 = \text{创新率}$; $X_7 = \text{进口产品占销售额的比例}$; $X_8 = \text{生产能力利用率}$; $X_9 = \text{全员劳动生产率}$ 。

有效竞争标准值选取世界汽车工业发达国家2001年上述指标值, X_1 的取值为20, X_2 的取值为1.35, X_3 的取值为0.54, X_4 的取值为26.98%, X_5 的取值为1.63, X_6 的取值为4%, X_7 取值为22.4%, X_8 的取值为80%, X_9 的取值为518 372.5元,数据来源于《Ward's Automotive Yearbook 2002》。

4.1 收集样本数据

依据分析的具体目的,选择了从1990年到2002年汽车行业的上述指标,见表1。

表1 1990-2002年汽车行业相关指标

年份	X_1	X_2	X_3	$X_4/\%$	X_5	$X_6/\%$	$X_7/\%$	$X_8/\%$	X_9
1990	10.56	1.79	0.85	9.61	1.11	0.59	41.80	35.58	7 840
1991	9.34	1.56	0.83	13.51	1.13	0.53	43.62	38.42	10 214
1992	8.37	2.18	0.81	17.39	1.21	0.61	50.11	39.66	16 396
1993	10.38	2.53	0.81	20.19	1.25	0.78	49.21	40.35	21 058
1994	15.28	2.27	0.82	16.83	1.19	0.85	46.54	43.27	26 312
1995	10.59	2.34	0.82	16.22	1.19	0.91	44.28	44.22	27 419
1996	11.14	2.13	0.82	15.94	1.21	0.97	50.21	48.62	29 654
1997	12.00	2.31	0.81	17.52	1.21	1.03	66.59	55.76	29 831
1998	13.92	2.33	0.87	17.79	1.19	1.20	60.92	60.88	33 614
1999	9.19	2.29	0.87	18.34	1.22	1.79	63.39	73.4	45 623
2000	7.50	2.43	0.85	19.61	1.21	1.88	77.59	77.29	53 635
2001	7.17	1.87	0.86	22.47	1.25	1.38	66.20	79.97	66 269
2002	6.77	1.46	0.85	21.38	1.26	1.65	75.36	80	100 526
标准值	20	1.35	0.54	26.98	1.63	4	22.4	80	518 372

资料来源:根据1991-2003年《中国汽车工业年鉴》和《中国统计年鉴》及相关数据计算得到。

4.2 相关系数检验

依据主成分分析方法,运用SPSS软件进行辅助运

算,对中国汽车行业1990年到2002年的相关指标进行了综合评价,得到以下相关系数矩阵,见表2。

表2 1990-2000年汽车工业有效竞争指标相关系数检验结果

指标	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
X_1	1.000	0.419	-0.233	-0.350	-0.340	-0.402	0.331	-0.489	-0.525
X_2		1.000	-0.242	0.209	0.232	0.097	0.085	-0.106	-0.310
X_3			1.000	0.148	0.001	0.638	-0.529	0.673	0.480
X_4				1.000	0.927	0.633	-0.249	0.712	0.727
X_5					1.000	0.566	-0.202	0.605	0.697
X_6						1.000	-0.587	0.940	0.801
X_7							1.000	-0.642	-0.446
X_8								1.000	0.894
X_9									1.000

4.3 特征值、贡献率与因子载荷矩阵

运用SPSS软件得到汽车行业各指标的主成份为 $Z_1, Z_2 \dots Z_9$,且对应的特征值与贡献率如表3

表3 汽车行业主成分与特征值

主成分	特征值	贡献率/%	累计贡献/%
Z_1	4.867	54.082	54.082
Z_2	1.733	19.256	73.338
Z_3	1.158	12.862	86.200
Z_4	0.570	6.336	92.536
Z_5	0.385	4.281	96.817
Z_6	0.183	2.031	98.848
Z_7	0.071	0.788	99.637
Z_8	0.022	0.247	99.884
Z_9	0.010	0.116	100.000

从表3看出,特征值大于1的主成份有3个,且它们的累计贡献率等于86.200%,故可有取3个主成份。

确定了主成份之后,计算因子载荷矩阵(表4),由此可以得出有效竞争状况总体评价指标的主成份分析

模型。通过因子载荷矩阵可以算出第一、二、三主成份的系数,然后将标准化后的原始数据代入,即可得到历年主成份的值。

表4 因子载荷矩阵

指标	主成分		
	Z_1	Z_2	Z_3
X_1	-0.579	0.278	0.550
X_2	-0.106	0.754	0.567
X_3	0.593	-0.546	0.427
X_4	0.785	0.541	-0.152
X_5	0.719	0.616	-0.232
X_6	0.913		0.277
X_7	-0.628	0.331	-0.372
X_8	0.976		0.124
X_9	0.925		-0.212

4.4 主成分分析与命名

由因子载荷矩阵(表4)可以看到,在第一主成分对以上9个变量的因子载荷中,比较大的有 $X_1, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9$,因此第一主成分综合的反映了

汽车行业的有效竞争情况,把 Z_1 命名为综合指标. 在第二主成分对以上9个变量的因子载荷中,比较大的有 X_2, X_3, X_4, X_5 , 因此第二主成分主要反映了汽车行业的市场结构,所以把 Z_2 命名为结构指标. 在第三主成分对以上9个变量的因子载荷中,比较大的有 X_1, X_2 , 因此第二主成分主要反映了汽车行业的经营绩效,所以把 Z_3 命名为绩效指标. 通过以上分析知道,在众多的影响因素中,综合指标因子、结构指标因子、绩效指标因子是影响汽车行业有效竞争的主要的共同的因素.

根据以上分析,可以计算出1990-2002年各主成份的值,如表5:

表5 1990-2002年各主成分的值

年份	Z_1	Z_2	Z_3
1990	-2.200 22	0.139 85	-0.702 22
1991	-1.484 69	-0.460 55	-1.334 25
1992	0.247 72	-1.448 36	-0.356 69
1993	1.003 75	-1.509 20	0.762 99
1994	-0.079 20	-1.096 58	1.00122
1995	-0.219 85	-0.321 74	0.464 38
1996	-0.116 63	-0.249 96	0.208 08
1997	0.180 64	-0.091 57	0.794 26
1998	-0.592 12	1.455 52	1.346 04
1999	0.136 83	1.526 99	0.470 30
2000	0.718 19	1.003 16	0.322 14
2001	1.145 84	0.579 46	-0.959 30
2002	1.259 73	0.472 98	-2.016 93
标准值	2.416 26	0.747 22	0.885 57

由以上分析结果可知,从1990年到2002年汽车行业竞争程度差距很大,值最大相差3.46(见图1).

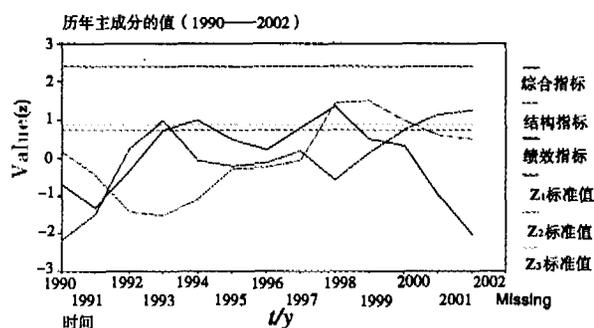


图1 历年个主成分的值

从整体趋势上看, Z_1 呈上升的趋势,说明我国的汽车行业逐步走向合理化,但是应该看到我国汽车行

业的综合指标还远小于有效竞争情况下的标准值,特别是在1993-1998年间, Z_1 呈下降的趋势,我国的汽车行业仍需要一段时间继续完善和发展. Z_2 呈上升的趋势,说明我国汽车行业市场结构逐步走向合理化,但是在2000年以后, Z_2 呈现短期下降的趋势,这是由于中国加入WTO后,外来的冲击促使中国的汽车行业需要一定的时间进行结构调整. 其中一个问题在于1998年后 Z_3 呈下降的趋势,说明近几年中国汽车企业的经营绩效逐渐变差,其原因在于国内和国外竞争的加剧,使得市场环境恶化,面对激烈的市场竞争,企业的经营绩效降低.

通过分析,中我国的汽车产业结构改革,促使了汽车行业逐步走向合理的有效竞争环境,同时也促进了市场结构的逐渐合理化,但是因此带来的企业经营绩效低下,是必须谨慎面对的,应对的策略有加强内部管理以提高经营绩效,减少重复建设和过度投资,以避免过度竞争. 上述检验结果基本符合中国汽车工业竞争状况,表明可以用主成份方法评价有效竞争.

5 小结

主成份分析方法是依据评价有效竞争的各指标本身来确定该指标的权重,因此它能较好的体现有效竞争评价的公正性和客观性. 采用主成分分析评价产业的有效组织具有客观性和可操作性,特别是对产业组织有效竞争的纵向演变的评价更为可行. 在有效竞争的主成份分析中,所选取的行业不同,指标不同,最后得到的权重系数也不同,但这并不影响同一样本或时期范畴内有效竞争评价的可比性,这也正是这一方法的优点.

参考文献:

- [1] 杨惠馨. 企业的进入退出与产业组织政策[M]. 上海:上海人民出版社,2000.
- [2] 曹建海. 试论有效竞争[J]. 北京师范在学学报(社会科学版),1999,56(6):59-65.
- [3] 王俊豪. 试论有效竞争[J]. 中南财经大学学报,1995,34(5):25-29.
- [4] 王俊豪. 论自然垄断产业的有效竞争[J]. 经济研究,1998,(8):42-46.
- [5] G·J·施蒂格勒. 产业组织和政府管制[M]. 潘振民译. 上海:上海三联书店,上海人民出版社,1998.
- [6] 泰勒. 产业组织理论[M]. 北京:中国人民大学出版社,1997.

Application of Principal Component Analysis on Workable Competition Evaluation

SU Su , ZHAO Jin-xiu

(College of Economic and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: The effective competition is an effective organizational form of the industry in modern market economy. It is a form accompanied with large - scale production and vigor competition. The analysis of effective competition has been the focus that people have paid close attention to it very much all the time. It is a basis of industrial policy. on the basis of the former research, the authors bring out 9 indexes according to the actual situation of our country, then take automobile trade as an example, we analyze the automobile trade with principal component.

Key words: effective competition; the analysis of main component, ; automobile trade

(编辑 成孝义)

(上接第 137 页)

Influence of Voluntary Accounting Changes Based on Impairment Provision on Enterprise Value

LI Shi-xin, YANG Jiu-li, LIU Bin

(Department of Accountancy, College of Economics and Business Administration Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: Based on Feltham - Ohlson Model, this paper has set up a model that enterprise net assets change with time and brings the accrual of impairment provision into it. Through an analysis of the model, the authors find the follows: In general, the realization of maximum of enterprise value has nothing to do with voluntary accounting changes based on impairment provision. Whether there are voluntary accounting changes or not, the refinancing constraints will reduce the IOS, i. e. enterprise value. On the condition of refinancing constraints, that the enterprise adopts voluntary accounting changes of reducing the accrual of impairment provision in order to meet the demand of refinancing will cause the further decline of IOS, i. e. enterprise value.

Key words: impairment provision; voluntary accounting changes; enterprise value; IOS

(编辑 姚 飞)