

基于 DEA 的中国主要轿车企业 X-效率分析

刘延昌 庞晓波

(吉林大学, 长春 130011)

【摘要】 本文利用 DEA 分析法, 对 2004~2006 年 10 家主要轿车企业的投入、产出数据进行了 X-效率测度。分析表明: 从 2004 年到 2006 年, 我国汽车企业的产出效率显现出不断提高的趋势。通过对效率的分析, 找出了各企业效率低下的原因, 并提出了提高效率的建议。

【关键词】 DEA 轿车企业 X-效率

【中图分类号】 F270.5 【文献标识码】 A

引言

随着我国居民收入水平的提高, 轿车作为消费品逐步走入家庭, 形成了对中国汽车工业发展的巨大拉动作用, 吸引了国外各大汽车制造企业纷纷来我国投资设厂, 使得中国汽车业尤其是轿车业的竞争加剧。在这样的背景下, 轿车行业的投入产出效率无疑是个值得关注的问题。

关于国内轿车行业发展规模与效率问题有过一些讨论。如胡洪力(2004)用 DEA 中的 C^2R , C^2RS^2 和 NIRS 模型实证分析了 1992~2001 年我国轿车企业规模经济状况。他认为我国轿车企业规模偏小, 且最小经济规模随我国轿车工业技术进步和市场需求的增长不断增长, 并且这 10 年存在规模收益皆是非增的, 其原因在于企业投入产出效率太低, 尤其企业的赢利能力太低^[1]。谭志国(2004)也采用同样的方法, 选取 2003 年 9 月份的数据对我国 19 家上市汽车公司进行了经济效益分析和评价, 认为非 DEA 有效公司的问题是资产投入相对过剩, 特别是流动资产没有得到充分有效的利用, 并指出我国汽车工业的主要问题还是规模太小, 没有足够的规模无法实现生产的效益^[2]。何维达和刘满凤(2005)则对入世后我国的汽车工业发展环境进行了分析, 对关键指标数据进行了预测度, 最后应用 DEA 法对入世后我国汽车工业安全度进行了估算, 得出了 2001~2010 这 10 年除 2006 年处于危机状态和 2007 年处于调整状态外, 其余 8 年基本处于安全状态的结论^[3]。樊宏(2007)运用我国汽车等上市公司面板数据和 DEA 模型, 从投入产出角度对 2000~2004 年汽车等 3 个行业的运行效率进行了实证研究, 定量分析了 5 年间汽车等 3 个行业运行效率的变化规律,

得出了三大行业总体运行效率只达最优水平的 2/3, 存在着较强的投入产出关联性和效率趋同性, 汽车行业公司个体效率水平差异程度较小, 以及汽车行业年度平均运行效率指数波动较大等与事实相吻合的相关结论^[4]。白雪洁等(2006)用 DEA 中的 C^2R 模型对我国 12 家主要轿车企业 2001~2004 年的生产经营效率进行了总体分析和评价, 并利用 Malmquist 生产力指数进行了效率变动分析。他们的结果表明中国主要轿车企业的生产经营效率总体上呈现逐年提高之势, 同时企业股权结构, 区域分布等因素都会影响效率, 中国轿车业总体上还处在依靠规模扩张的量的增长阶段, 行业技术进步效率提高的作用还很微弱。进而指出, 要从根本上提高中国轿车业的生产经营效率, 必须推进行业技术进步, 提高技术进步对主要要素生产力改善的贡献率^[5]。

我国轿车产业的发展极其迅速, 产能迅速增加的同时价格也有很大变化。由于竞争的加剧, 依靠提高投入产出效率降低成本将越来越成为企业竞争力的核心要素。见此, 本文侧重探查轿车产业的 X-效率, 以便对目前轿车行业存在的效率改善余地加以识别。

1 测度 X-效率的 DEA 方法

由于经济中的效率概念本身包含最优含义, 通常不能直接对最有效率的情形进行测度。因此, Leibenstein 于 1966 年提出 X-效率概念, 指的是由于各种原因, 包括组织及组织中的员工不尽力或非有效工作所达到的效率水平。X-效率研究的核心在于无效率程度测度以及影响因素分析^[6]。

非参数估计的理论框架是由 Farrell 于 1975 年首先提出的, 在此基础上, Charnes、Cooper 和 Rhodes 于 1978 年

收稿日期: 2009-03-15

提出了数据包络法 (DEA), 也称为 C^2R 模型^[7]; 为了解决 VRS 情况, Banker、Charnes 和 Cooper 于 1984 年对 C^2R 模型进行了改进, 给出了 BC^2 模型^[8]。

1.1 C^2R 模型

设有 n 个需要评价的决策单元 (DMU), 每个 DMU 由 m 种投入和 s 种产出, 考虑到非阿基米德无穷小量 ϵ , 有:

$$\max [z_0 - \epsilon(\hat{e}^1 s^- + e^1 s^+)]$$

$$s. t: \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = X_0$$

$$\sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = z_0 Y_0$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$s^- \geq 0, s^+ \geq 0$$

其中: $s^- = (s_{1-}, s_{2-}, \dots, s_{s-})^1$ 代表与最优值相比可减少的投入; $s^+ = (s_{1+}, s_{2+}, \dots, s_{s+})^1$ 代表与最优值相比可增加的产出; $\hat{e}^1 = (1, \Lambda, 1) \in R^m$; $e^1 = (1, \Lambda, 1) \in R^s$; X_0 和 Y_0 为待考察 DMU 的投入和产出列向量; z_0 为相对效率; ϵ 为非阿基米德无穷小量。

1.2 BC^2 模型

在 VRS 假设下, 具有非阿基米德无穷小的 BC^2 模型为:

$$\max [z_0 - \epsilon(\hat{e}^1 s^- + e^1 s^+)]$$

$$s. t: \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = X_0$$

$$\sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = z_0 Y_0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\lambda_j \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0$$

式中各项定义与 (1) 相同。

对于上述两个模型, 当 $z_0 = 1$, 且 $s^- = 0, s^+ = 0$, 则此决策单元 (DMU) 为 DEA 有效。当 $z_0 > 1$, 或者 s^-, s^+ 不同时为 0, 则为非 DEA 有效, 此时可以按如下进行调整, 可以使此决策单元有效。

在规模报酬不变假设下, 由 C^2R 模型测度的决策单元的技术效率在本文称为产出的效率 (TEVRS)。而在可变规模报酬下用 BC^2 模型测度的决策单元的技术效率在本文中称为产出的技术效率 (TECRS), TEVRS 和 TECRS 的差别是由规模效率 (SE) 引起的, 三者的关系为 $TEVRS = TECRS * SE$, 在文中称 SE 为产出的规模效率。

2 实证分析

2.1 样本及投入产出指标选取

样本: 本文选取中国轿车业的主要企业, 一汽大众、上海大众、上海通用、北京现代、东风神龙、广州本田、一汽丰田、一汽夏利、奇瑞、吉利等 10 家轿车生产企业。这 10 家企业 2004~2006 年的总销量占全面轿车市场销量的 60% 以上, 因东风日产在 2005 年才有生产, 广州本田在 2006 年也才有产出, 长安福特没有单独报表数据, 一汽轿车历年产量都不大, 都没有选为本文的样本企业。

指标: 投入要素选取年末固定资产、流动资产和在册职工人数; 产出要素选取主营业务收入和利税。因为利税可以反映企业的整体能力, 主营业务收入则可以评价企业的实际水平。

2.2 历年 (2004~2006 年) 效率及分析

从 2004~2006 年这 3 年间, 我国的汽车业每年都有近百万辆增长。本文采用产出导向的 DEA 的 CRS 和 VRS 模型进行效率测度, 将投入和产出数据经过 Frentier2.0 运算, 得到如下结果 (表 1)。

表 1 样本企业产出效率

企 业	2006 年			2005 年			2004 年		
	效率	技术效率	规模效率	效率	技术效率	规模效率	效率	技术效率	规模效率
1 一汽大众	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86
2 上海大众	1.00	1.00	1.00	0.76	0.76	1.00	1.00	1.00	1.00
3 上海通用	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.07	1.00	1.00	1.00
4 东风神龙	0.49	0.49	1.00	0.64	1.00	0.64	1.00	1.00	1.00
5 北京现代	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6 广州本田	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7 奇 瑞	0.35	0.40	0.86	0.33	0.35	0.94	0.27	0.28	0.98
8 一汽丰田	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9 一汽夏利	0.49	1.00	0.49	0.56	1.00	0.56	0.42	0.43	0.97
10 吉 利	0.46	1.00	0.46	0.47	1.00	0.47	0.39	1.00	0.39

表1显示了所选10家轿车企业从产出的效率来看的企业效率情况。广州本田、北京现代、一汽丰田这3年产出效率相对较高；一汽大众、奇瑞和吉利这3家的效率水平处于上升过程。一汽大众在2005年和2006年达到了产出效率相对很高的水平；上海大众和上海通用在2005年出现了波动，但2004和2006年则产出效率处于相对很高水平；一汽夏利产出效率水平有所提高，但总体上这3年效率还是不高；东风神龙总体产出效率水平这3年明显下降。

从产出的技术效率来看。2004~2006年这3年期间，一汽大众、上海通用、北京现代、广州本田、一汽丰田和奇瑞这6家企业产出技术效率都达到了1，说明它们的生产技术水平和管理工作水平都很高。上海大众在2005年出现了产出技术效率小于1（为0.76）的情况，说明生产资源利用方面还有潜力可挖，从投入数据来看，从业职工人数有些高。尽管奇瑞每年的产出技术效率在提高，但从数值上来看，还存在着资源利用效率相对较低的问题，需从技术水平和管理工作上下功夫。一汽夏利在2005年和2006年产出技术效率达到了1。东风神龙从前两年的产出技术效率为1，到2006年的0.49，说明出现了资源利用方面的问题，从投入数据来看，主要是流动资产偏大。

从产出的规模效率来看。上海大众、北京现代、广州本田和一汽丰田这4家企业的产出规模效率3年都是1，具有很好的产出规模经济性。一汽大众、上海通用、奇瑞这3年的产出规模率值尽管没有都达到1，但数值也都不小（最小0.86），说明也具有较高的产出规模经济性。东风神龙在2005年出现了异常，产出规模效率达到0.64，说明产出经济性相对偏差，主要还是其当年主营业务收入和利税都比较低。一汽夏利产出规模效率逐年下降，主要还是主营业务收入较低，原因夏利主要生产低端车，售价比较低，投入产出效益水平比较低，应调整投入。

3 结论

数据分析结果表明，2004~2006年这3年，我国的汽车行业整体运营呈上升态势，各个企业在很多方面都有长足发展，显露出的问题原因各不相同。如：一汽大众2004年产出效率是受流动资金占用过大引起的；上海

大众2005年产出效率是受职工人数太多造成的；东风神龙2005年和2006年都主要是受流动资金占用比例大等因素影响的；奇瑞、一汽夏利和吉利效率水平还比较低主要是生产低端车，造成主营业务收入少，利润低下等，可以通过提高品牌价值，提升技术效率来提高产出效率。

总之，通过投资规模和资本结构，可以克服资源利用的不经济现象；通过引入高效的管理手段，可以消除管理水平对效率的影响；通过挖掘产出方面的潜力，可以增加销售收入；通过内部挖潜，寻求降低成本和提高工作效率，以期消除无形的浪费；通过激励等政策，最大限度地调动员工的工作积极性、主动性、会起到事半功倍的效果。

参 考 文 献

1. 胡洪力. 基于DEA模型的中国轿车企业规模经济效益评估[J]. 财经研究, 2004, (10)
2. 谭志国. 基于DEA的汽车工业投资有效性分析[J]. 工业工程与管理, 2004, (6)
3. 何维达, 刘满凤. 入世后中国汽车工业安全度的DEA模型估算[J]. 首都经济贸易大学学报, 2005, (2)
4. 樊宏. 中国钢铁、汽车、房地产行业运行效率研究(2000~2004)[J]. 数量经济技术经济研究, 2007, (2)
5. 白雪洁, 戴小辉. 基于DEA模型的中国主要轿车企业生产效率分析[J]. 财经研究, 2006, (10)
6. Leibenstein H.. Allocative Efficiency VS. X-Efficiency[J]. American Economic Review, 1966, 156(3): 392~415
7. Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E.. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European Journal of Operation Research, 1978, 2(6): 429~444
8. Banker R.D., Charnes A., Cooper W.W.. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1984, 30: 1078~1092

作者简介 刘延昌, 吉林大学数量经济学博士生, 中国第一汽车集团公司高级工程师。研究方向: 金融与财务决策。鹿晓波, 吉林大学数量经济研究中心教授, 博士生导师。研究方向: 金融与财务决策。