

中国汽车产业技术效率分析

——基于中国汽车行业上市公司 2006—2008 年的经验证据

万伦来, 鹿立林, 刘子农

(合肥工业大学 人文经济学院, 合肥 230009)

摘要: 本文利用中国汽车行业上市公司 2006—2008 年的年报数据资料, 运用数据包络分析法对中国汽车产业 2006—2008 年的技术效率进行测算和分析。研究表明: 虽然部分汽车行业上市公司的规模收益处于递增阶段, 但是汽车行业部分上市公司纯技术效率的下降致使我国汽车行业上市公司的总体技术效率呈下降趋势; 在技术效率前沿面运行的汽车行业上市公司只占全部汽车行业上市公司的一半左右, 中国汽车行业上市公司技术效率水平的差异化加剧; 在全球金融危机背景下, 大多数的汽车行业上市公司利润大幅下降, 达到技术效率前沿面(即纯技术效率和规模效率均有效)的上市公司的抵抗风险能力要大于技术效率较低的上市公司。鉴于此, 有必要同时提高我国汽车行业上市公司的技术和规模对技术效率的贡献度。

关键词: 汽车产业; DEA; 技术效率; 纯技术效率; 规模效率

中图分类号: F062.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2010)02-0039-06

1 问题提出

汽车产业既是资本密集型产业, 又是技术密集型产业, 其特点是大量的资本投入、技术投入和采用先进的生产管理方式。技术效率则是考察一个企业生产管理方式和资本投入产出效率的主要依据。技术效率水平的高低是衡量企业生产和管理效率水平的重要标准, 对其科学测算和分析是提高生产效率和改进生产管理方式的前提。鉴于此, 本文选取在沪、深上市的 16 家汽车公司作为代表, 对我国汽车产业技术效率总体水平进行测算和分析。中国汽车产业技术效率的分析和评价, 一方面为上市公司提供了改进生产管理方式和提高生产效率的理论依据, 另一方面为中国汽车产业坚持自主创新、自主品牌和打造核心竞争力在微观层面探索出改进方向和现实途径^[1]。

目前, 国内外已经有很多学者对汽车产业的技术进步、自主创新、发展战略和产业组织等方面问题进行了大量研究, 但以汽车产业整体技术效率为主题, 应用 DEA (data envelopment analysis) 方法研究其技术效率的文献并不多见。Papahristodoulou 应用非参数的分析方法——DEA 数据包络分析法对世界主要汽车生产厂商进行效率分析, 研究表明韩

国汽车生产企业最有效率, 且小型汽车生产厂商比大型汽车生产厂商具有更高的效率^[2]。Seema Sharma 运用全要素生产率指数法分析了印度汽车产业 20 世纪 90 年代之后的生产率变动情况以及影响生产效率变动的各种因素, 其研究发现印度汽车产业的对外开放并没有明显提高生产效率^[3]。Inha Oh, Jeong-Dong Lee, Seogwon Hwang, Alma Heshmati 也从消费效用最大化角度, 运用 DEA 方法分析了韩国国内汽车产业的汽车性价比情况, 并比较了韩国国内不同汽车企业的市场竞争状况^[4]。谢嘉峰运用 DEA 方法分析了我国台湾地区 50 家汽车零部件企业从 1999 年到 2001 年的效率变动情况, 发现大多数企业处于技术无效率状态, 究其原因主要是因为纯技术无效率。R. J. Orsato, P. Wells 研究了汽车产业技术体制变革的过程, 分析了汽车生产厂商技术水平和技术效率的变动状况, 结果表明, 汽车生产企业近 10 年来技术效率和核心制造能力提高的主要原因是生产环节中采用了整合平台, 说明现代汽车产业技术效率和技术水平的提高到了应对最大挑战的历史时期^[5]。

受国外学者研究的启发, 我国学者胡洪力采用 DEA 方法对中国 1992—2001 年轿车企业整体规模经济状况进行了实证分析, 发现其中的 7 年处于规

收稿日期: 2009-11-20

基金项目: 安徽省软科学基金项目“安徽汽车产业技术水平综合评价与提升对策研究”(08030503032)

作者简介: 万伦来(1963—), 男, 安徽合肥人, 合肥工业大学人文经济学院教授, 经济学博士后, 主要研究方向: 产业经济学、技术经济及管理; 鹿立林(1980—), 男, 安徽合肥人, 合肥工业大学人文经济学院硕士研究生, 研究方向: 产业经济学; 刘子农(1986—), 男, 安徽合肥人, 合肥工业大学人文经济学院硕士研究生, 研究方向: 产业经济学。

模递减阶段,其余的 3 年规模收益不变。由于我国轿车企业的投入产出效率太低加之需求因素,因此使其处于规模不经济的状态^[6]。何维达、刘满凤运用时间序列加总数据的 DEA 方法对我国 2001—2010 年汽车行业运行效率进行了实证分析,研究结果表明,从 2008 年开始汽车产业进入一个较长的稳步发展时期,产量和出口量进一步增加,国际竞争力逐年提高^[7]。赵坡、王连利用生产函数法对我国汽车产业技术效率进行了实证研究,结论表明我国汽车产业技术效率处于较低水平,促进技术效率提高的主要因素有员本劳动比、工程技术人员比重,研发支出比重和产业量增长率阻碍了技术效率的提高^[8]。白雪洁、戴小辉运用 DEA 模型对中国主要轿车企业的生产效率进行分析,研究结果表明,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,但生产企业之间技术效率、纯技术效率与规模效率方面存在明显差异,引起差异的主要因素包括企业的股权结构、含有外资的企业的股本来源、企业的区域分布以及所属不同企业集团等^[9]。刘新、伍海华运用 DEA 方法中的 CR 模型和 CRS 模型对中国汽车制造业 22 家上市公司的经营效率进行分析与评价,结果发现,中国汽车制造业上市公司总体规模相对偏小,经营效率不高,可增长空间较大,其管理者应采取合理措施,做出相应决策^[10]。樊宏运用 33 家上市公司面板数据对我国 2000—2004 年间钢铁、汽车、房地产三大行业的运行效率进行实证研究,建立了运行效率评价模型及相应投影模型和评价指标体系,并进行了测算^[11]。

综上所述,国外学者主要是从汽车产业全要素生产率、国际竞争力和市场销售层面应用 DEA 方法来分析汽车企业的运行效率状况,研究的主要对象是国外汽车企业和市场。国内学者已开始注重从技术效率和规模效率方面来分析汽车产业和部分汽车公司的运行效率问题,但局限于部分车型的汽车企业,或从整个制造业层面来分析。由于汽车产业投入和产出多样化的特点,因此本文采用了基于多投入、多产出的 DEA 数据包络分析方法来测算技术效率值,选择在沪深上市的代表性的重点汽车上市公司作为决策单元,从不同上市公司和不同年份,即从横向和纵向两个角度对技术效率水平进行比较分析,能够更加客观地发现中国汽车产业技术效率水平的现状及其原因。

2 模型选择及数据选取

2.1 数据包络分析方法及 CCR 模型

DEA 也称数据包络分析法,是由运筹学家

A. Charnes 和 W. Cooper 等学者在“相对效率评价”概念基础上发展起来的一种新的系统分析方法。DEA 是一种非参数分析方法,与随机前沿分析法即 SFA (stochastic frontier analysis approach) 不同。随机前沿分析法是通过构建随机前沿生产函数,建立在诸多条件假设以及设定模型的基础上的一种方法;而非参数 DEA 法摒弃了参数方法中函数形式需要事先假定、参数估计的有效性和合理性需要检验等多方面问题,在效率计算上的运用更为普遍^[12]。一般使用的 DEA 模型是由 A. Charnes、W. W. Coope 和 E. Rhodes 三人首先提出的 CCR 模型,其模型形式如下:

假设有 N 个决策单元 $DMU_j (j = 1, 2, \dots, n)$ (decision maker unit), 每个决策单元有 m 种“输入”(投入) 以及 s 种“输出”(产出), 其中第 j 个的 DMU_j 输入和输出变量分别为 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$ 和 $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}) (j = 1, 2, \dots, n)$ 。第 j 个被评价对象的技术效率评价指数为:

$$h = \frac{\sum_{i=1}^m U_i y_{ij}}{\sum_{r=1}^s V_r x_{rj}}, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

那么,投入导向形式下用于评价 DMU 总体效率和规模收益状态的 CCR 模型为:

$$\begin{aligned} \min & \quad - (e^T s^- + e^T s^+) \\ \text{s. t.} & \quad \begin{cases} \sum_j X_j + s^- = X_{j0} \\ \sum_{j=1}^n Y_j - s^+ = Y_{j0} \\ s^- \geq 0; s^+ \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

若模型最优解 s^-, s^+ 满足 $s^- = 0$ 并且 $s^+ = 0$, 则称 DMU_{j0} 是 DEA 有效的,即同时达到了技术有效和规模有效。如果决策单元为非 DEA 有效,那么我们可以利用公式 $X_0^* = X - s^-$, $Y_0^* = Y + s^+$, 计算出其在有效前沿面上的投影,它提供了将非 DEA 有效的 DMU 转变为 DEA 有效时在投入和产出方面需要达到的目标。同时,利用 CCR 模型的最优解还可以了解 DMU 的规模收益状况。若存在 $\theta_j^* (j = 1, 2, \dots, n)$, 使得 $\sum_{j=1}^n \theta_j^* = 1$ 成立,则称为规模收益不变,若不存在这样的 θ_j^* , 则当 $\sum_{j=1}^n \theta_j^* > 1$ 时为规模收益递减,当 $\sum_{j=1}^n \theta_j^* < 1$ 时为规模收益递增^[13-14]。

2.2 模型设定及指标体系设计

本文采用 DEA 的基本模型 CCR, 结合汽车上市公司具体实际, 选取变量指标对中国汽车产业上

市公司的技术效率进行分析研究,经过变换后的线性规划对偶模型如下:

$$\min \begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j + S^- = x_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j + S^+ = y_0 \\ \forall_j \quad 0(j = 1, 2, \dots, n) \\ S^+ \geq 0, S^- \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

运用 DEA 方法进行技术效率的评价需要确定投入指标和产出指标,指标体系是决定评价结果是否科学的基础。构建科学的技术效率评价指标体系必须保证指标项可以全面反映汽车行业生产经营各个领域,满足系统性、科学性和可比性;应确保投入、产出的口径统一,还要考虑指标数据的可获性和准确性。考虑上述因素,我们选取 DMU 的投入类指标为:年末总资产(X1)、年末职工数(X2)、主营业务成本(X3),因为投入方面的要素主要集中这3个方面,同类型企业有很好的可比性及数据易得性。产出类指标的选取则要直接体现在收益方面,即投入所带来的直接经济效益,以及反映公司主要经营

业务的经济效益,所以我们选取 DMU 的产出类指标为:净利润(Y1)和主营业务收入(Y2)^[15-16]。

2.3 样本选取和数据来源

为了能够反映我国汽车产业技术效率变化情况,使分析结果能够进行纵横向比较,我们选取样本的时间跨度为2006—2008年。由于资料来源的限制,因此未能选取全部汽车上市公司作为样本,只是选取了具有代表性的16家重点汽车上市公司作为 DEA 决策单元,分别是一汽轿车、东风汽车、上海汽车、北汽福田、中国重汽和宇通客车等16家。

模型设定中,我们选取的输入指标为3个,输出指标为2个,选择16家重点汽车上市公司作为决策单元。样本容量(16)大于投入与产出指标之积的2倍(3×2×2=12),可以认为该 DEA 评价结果具有合理的区分度;同时决策单元均为沪深两市上市的以整车生产为主营业务的同类型汽车企业,满足 DEA 分析的同质性要求。

样本数据来源于上海证券交易所和万潮网的年报统计数据。其中年末总资产、主营业务收入、主营业务成本和净利润均依据次年修改版年报数据。表1列出了决策单元的公司代码及简称。

表1 决策单元代码

决策单元	公司代码	公司简称	决策单元	公司代码	公司简称
DMU ₁	600006	东风汽车	DMU ₉	600686	金龙汽车
DMU ₂	600066	宇通汽车	DMU ₁₀	000500	江铃汽车
DMU ₃	600104	上海汽车	DMU ₁₁	000572	海马股份
DMU ₄	600166	北汽福田	DMU ₁₂	000625	长安汽车
DMU ₅	600213	亚星客车	DMU ₁₃	000800	一汽轿车
DMU ₆	600375	星马汽车	DMU ₁₄	000927	一汽夏利
DMU ₇	600418	江淮汽车	DMU ₁₅	000951	中国重汽
DMU ₈	600565	迪马股份	DMU ₁₆	000957	中通客车

3 实证结果和分析

3.1 描述性统计

运用 SPSS11 对主要变量数据进行均值统计得表2。

表2 主要变量均值及统计分析结果

主要变量	样本总数	均值			相对均值水平 RC>1			相对均值水平 RC>1		
		2006年	2007年	2008年	2006年	2007年	2008年	2006年	2007年	2008年
总资产(万元)	16	1114000	1282185	1337846	0.125	0.125	0.125	0.875	0.875	0.875
员工数(人)	16	5113	6216	6482	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
主营业务成本(万元)	16	782398	1319772	1416423	0.500	0.188	0.250	0.500	0.813	0.750
净利润(万元)	16	31479	59390	29905	0.438	0.188	0.438	0.563	0.813	0.563
主营业务收入(万元)	16	933536	1542446	1618119	0.500	0.188	0.250	0.500	0.813	0.750

注:RC为2006—2008年的(RC=当年汽车上市公司变量值/当年所有样本上市公司均值)相对均值水平。

由表2可看出:2006—2008年间,中国汽车上市公司的总资产、员工数、主营业务成本、主营业务收入4个变量呈逐年递增态势,只有净利润在2008年发生下降,主要原因是受到全球金融危机的冲击,国内外汽车的市场需求发生一定程度波动,大部分上市公司营业收入和净利润都大幅下降。另外也可以看出,2008年所有上市公司的净利润只有2007年的一

半,也低于2006年的利润水平。主营业务成本2008年比2007年增加了68.68%,主要是受到铁矿石、钢材等原材料价格和能源价格的持续上涨的影响,另外还有CPI价格指数持高位,以及“新劳动法”的实行也增加了汽车公司的人力资本投入。相对均值水平也发生变化,RC反映的是达到或者超过均值的上市公司比率。从表2中看,总资产和员工数3年中没有发

生变化,50%的上市公司的总资产和员工数在均值以上,主营业务成本则开始呈现分化,即几个较大汽车上市公司主营业务成本大幅度增加,而另外大部分企业的增加幅度相比不多。净利润和主营业务收入也有集中的趋势,一部分汽车上市公司的利润和收入占相当大比例,说明汽车行业内的上市公司内部也有

进一步整合资源的需求。

3.2 技术效率

DEA 数据分析软件采用的是 DEAP2.1,表 3 给出的是 2006—2008 近 3 年的中国 16 家汽车上市公司的技术效率、纯技术效率和规模效率的程序运行结果。

表 3 16 家汽车上市公司整体技术效率

DMU	简称	技术效率			纯技术效率			规模效率			规模收益状况		
		2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
1	东风汽车	0.921	0.886	0.888	0.923	0.886	0.889	0.997	1.000	0.999	drs	-	drs
2	宇通客车	0.980	0.977	1.000	1.000	0.978	1.000	0.980	0.999	1.000	irs	drs	-
3	上海汽车	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-	-	-
4	北汽福田	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-	-	-
5	亚星客车	0.835	0.828	0.847	1.000	1.000	1.000	0.835	0.828	0.847	irs	irs	irs
6	星马汽车	0.902	0.872	0.866	1.000	1.000	1.000	0.902	0.870	0.866	irs	irs	irs
7	江淮汽车	1.000	0.961	0.882	1.000	0.967	0.882	1.000	0.994	1.000	-	irs	-
8	迪马股份	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-	-	-
9	金龙汽车	0.994	0.932	0.866	1.000	0.991	0.867	0.994	0.998	0.999	irs	irs	irs
10	江铃汽车	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-	-	-
11	海马股份	1.000	0.904	0.820	1.000	0.909	0.820	1.000	0.998	1.000	-	irs	-
12	长安汽车	1.000	0.895	0.901	1.000	0.895	0.904	1.000	1.000	0.997	-	-	drs
13	一汽轿车	0.971	1.000	1.000	0.971	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-	-	-
14	一汽夏利	0.909	0.813	0.833	0.916	0.813	0.833	0.993	1.000	1.000	irs	-	-
15	中国重汽	0.980	1.000	0.981	0.994	1.000	0.999	0.986	1.000	0.982	irs	-	irs
16	中通客车	0.864	0.850	0.870	0.965	0.957	0.942	0.895	0.952	0.924	irs	irs	irs
各项指标均值		0.960	0.932	0.922	0.986	0.962	0.946	0.974	0.977	0.976			

注:表中,“irs”表示规模收益递增,“drs”表示规模收益递减,“-”表示规模收益不变。

从表 3 可以看出,2008 年汽车行业上市公司中处于技术效率前沿面(DEA 有效)的有:宇通汽车、上海汽车、北汽福田、迪马股份、江铃汽车和一汽轿车共 6 家公司,占样本总数的 37.5%。处在纯技术效率前沿面上的有:宇通汽车、上海汽车、北汽福田、亚星客车、星马汽车、迪马股份、江铃汽车、一汽轿车共 8 家公司,占样本总数的 50%。仍有半数的公司没有达到纯技术效率。从 3 年数据结果比较来看,中国汽车产业的平均技术效率呈现下降趋势。3 年中,平均规模效率值波动很小,平均技术效率的下降主要是由纯技术效率下降引起的。其中江淮汽车、金龙汽车和海马股份的纯技术效率逐年降低,这是由这几家汽车公司的主营业务变化所引起的,如江淮和海马都从传统的优势产品——商务车、客车底盘和皮卡为主转向开发中小型轿车。几大客车类上市公司的技术效率相对有效主要得益于国家经济发展政策、城镇化进程和公路建设的加快、低廉的人力成本以及对外出口的增加,目前我国客车企业产量规模已经位居世界第一,已具备大规模出口条件。汽车产业整体快速发展的同时,上市公司内部的技术效率、纯技术效率都发生了明显分化,从表 3 可以得出结论:有技术引进和合资背景的汽车上市公司其技术效率水平明显比本土上市公司要高,说明国

外的管理经验和生产方式是产生效率差异的一个重要原因。本土汽车上市公司作为中国汽车产业的重要组成部分,其纯技术效率水平有待提高,需要进一步改进生产技术和管理水平,增加自主开发产品的技术含量和质量。

3.3 规模收益

2006—2008 年规模收益不变的上市公司平均每年都有 8 家(约占 DMU 总数的 50%),即一半达到规模效益不变状态,其中上海汽车、江淮汽车、迪马股份、江铃汽车、一汽轿车 5 个 DMU3 年内均保持规模效率值为 1 的运行水平。2008 年,东风汽车、长安汽车规模效益递减,平均有 6 家汽车上市公司规模效益递增。规模效率递减一般是由于其投入已经超过了技术意义上最优规模,即投入过多而利用水平较低,因此导致运行效率下降,需要减少冗余投入来提高规模效率水平。所以对汽车上市公司中规模效率值小于 1 的上市公司需要区分对待:有的是没有充分实现规模经济,规模效率与公司的技术效率有十分显著的相关性,可以通过增加投入、扩大生产规模来实现技术效率的提高;有的则是在一定的技术、管理水平下,现有投入没有被充分利用,产生了投入冗余(表 4)^[17]。

汽车制造业的生产技术特点决定了规模经济在

汽车产业中的重要地位,3年中,规模效益递增的上市公司有亚星汽车、星马汽车、金龙汽车、中国重汽和中通客车,这几家上市公司有必要通过进一步增加投入、扩大生产经营规模来实现规模经济和提高技术运行效率。2008年全球金融危机波及实体经济,对汽车产业产生了巨大冲击,年报数据显示大部分汽车公司2008年净利润大幅下降,长安汽车营业利润实际为负值。我们从3年的数据分析结果可以看出,DEA技术有效和规模效率值较高的上市公司,由于其投入产出比较高和管理技术水平先进等因素,因此它们在面对金融危机时抵抗风险能力要比其他公司强得多。

3.4 投影分析

为了进一步研究部分汽车上市公司技术效率较低产生的原因,本文引入相对投影分析。相对投影分析通过调整非DEA有效的决策单元的输入、输出数值达

到前沿面上的投影值,使决策单元达到DEA有效^[18]。投影分析既明确了决策单元非有效的原因,又为非DEA有效决策单元的生产活动提供了相应的改进方案,对汽车企业决策者以及汽车产业主管部门具有非常重要的参考价值。本文以东风汽车为例进行分析(2008年),表4为其程序运行结果。由表4可知,东风汽车在第二类投入即人力投入上冗余值918,目标值7336,且第二类产出不足即净利润少于目标利润值,目标值为830595177.1。东风汽车要达到DEA有效,应当缩减其相应指标输入值,即员工总数减少918,并提高资源利用效率和生产管理水平,使得第二种产出增加515113145.4,达到目标利润值,其余9家非DEA有效的DMU可采用上述类似分析计算其在生产前沿面上的投影,就得出它们投入的可节约量和产出的可增加量。

表4 东风汽车的投影分析结果

Results for firm :1 Technical efficiency = 0.889 Scale efficiency = 0.999 (drs)					
PROJECTION SUMMARY variable		Original movement	Radial movement	Slack movement	Projected value
output	1	315482031.7	0	515113145.4	830595177.1
output	2	-	-	-	-
input	1	-	-	-	7160737148.4
input	2	8254	-918	0	7336
input	3	-	-	-	9188921488.5

4 结论和政策性建议

本文运用DEA方法对汽车行业16家上市公司近3年技术效率值进行了测算和比较。结果表明,汽车行业上市公司的技术效率存在较大的差别,近一半汽车行业上市公司运行在效率前沿面上,其余上市公司的技术效率水平则相对较低。从样本本期来看,汽车行业上市公司的总体技术效率水平呈现下降趋势,但规模效率与纯技术效率并没有产生背离,两者之间存在正相关关系。汽车上市公司总体技术效率水平的下降主要由部分上市公司纯技术效率水平下降所引起,产生纯技术效率下降的原因要具体问题具体分析,有的是因为未实现规模经济,有的则是因为汽车公司本身的主营业务发生变化。中国汽车产业在高速发展和技术水平不断提高的形势下,技术效率的这种背离是暂时的,可通过加快技术创新步伐、完善生产经营方式、提高生产管理水平 and 生产结构合理性等措施促进其迅速提升。结合本文分析结果,我们提出以下对策建议。

第一,达到技术效率前沿面的上海汽车、北汽福田、江铃汽车、迪马汽车、一汽轿车等公司,其共同点是大量参与对外合作,拥有先进的生产技术和和管理

方法,在整个汽车行业发挥规模经济优势、提升技术水平及推动产业技术进步方面起到了重要作用。但考虑到中国汽车产业技术效率水平整体上仍然较低,在核心技术、自主创新和自主品牌方面仍与国外大汽车公司存在着较大差距。因此,这些达到效率前沿面的上市公司要在激烈的国内外市场竞争中生存和壮大,仍需进一步提高自主创新水平、技术研发水平和产品设计水平。

第二,纯技术效率值较低的上市公司有金龙客车、长安汽车、一汽夏利和中通客车。包括出现规模效益递减的东风汽车和长安汽车,要防止过高投入和盲目扩展,在适度经济规模的前提下减少投入、降低成本,提高资源利用效率,提高综合运行效率;江淮汽车、海马汽车是由产品结构的变化引起的纯技术效率下降,其共同点是最近两年主营业务和主要产品发生变化,在这个转型过程中需要准确定位,提高技术成熟度,利用好现有资源。对于纯技术效率水平较低的其他汽车上市公司,可以通过引进生产技术、改进生产方式、优化生产结构和产品结构及经营管理水平来改善和提高。

第三,对规模效益递增的公司应有增加投入的积极性,只有适度规模的制造能力才能获得较高效

益,同时改善上市公司的纯技术效率水平,进一步扩大产出。政府要加强政策扶持,支持本土汽车上市公司通过自主开发、联合开发、国内外并购等多种方式发展自主品牌,适当进行股本扩张,扩大上市公司资产规模。建议亚星汽车、星马汽车、金龙汽车和中通客车在现有基础上继续扩大生产规模,提高技术投入和生产效率,增强规模经济效应。鼓励一汽、东风、上汽等大型汽车上市公司在全国范围内对其他规模收益递增的上市公司和非上市公司实施兼并重组,形成少数几家年产量超过 200 万,占市场份额 90%以上的大型汽车企业集团。

近 10 年来中国汽车产业经历了高速持续发展,已经逐渐成为世界汽车产业发展中心之一,2008 年金融危机打破了全球汽车产业格局,使得中国汽车产业的发展战略再次面临转型,汽车产业技术水平和内部技术效率的提升是这次转型成功与否的关键。要实现自主创新和打造核心竞争力就需要不断优化投入产出结构,提高技术效率水平;不断开发应用新技术和加快自主创新步伐,需要不断完善汽车产业链、进行并购重组和资源整合,推进汽车产业结构升级和价值提升,只有这样才能实现中国汽车产业从中国制造向中国创造的历史性跨越。

参考文献

- [1] 臧旭恒,徐向艺,杨蕙馨.产业经济学[M].北京:经济科学出版社,2005:151-164.
- [2] PAPAHRISTODOULOU C A. A DEA model to evaluate car efficiency [J]. *Applied Economics*, 1997, 29: 1493-1508.
- [3] SHARMA S. A study on productivity performance of Indian automobile industry: Growth accounting analysis [Z]. APPC2004 Conference Program, hosted by the Centre for Efficiency and Productivity Analysis, school of Economics, University of Queensland, Brisbane, Australia July 14 ~ 16, 2004.
- [4] OH I, LEE J-D. A Analysis of product efficiency in the Korean automobile market from a consumer's perspective [Z]. The North of American Productivity Workshop, Toronto, Canada June 22 ~ 25, 2004.
- [5] ORSATO R J, WELLS P. U-turn: the rise and demise of the automobile industry [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2007 (15): 994-1006.
- [6] 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): 77-79.
- [7] 何维达. 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): 42-49.
- [8] 赵玻, 王连. 我国汽车产业技术效率及其影响因素实证分析[J]. *生产力研究*, 2004 (12): 157-159.
- [9] 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): 35-47.
- [10] 刘新. 汽车制造业上市公司经营效率的 DEA 模型分析[J]. *辽宁工程技术大学学报*, 2005 (5): 264-266.
- [11] 樊宏. 中国钢铁、汽车、房地产行业运行效率研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2007 (2): 54-63.
- [12] COOPER C A, RHODES W W E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. *European Journal of Operational Research*, 1978, 2: 429-444.
- [13] 魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 159-184.
- [14] JOHNS J. Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education [J]. *Economics of Education Review*, 2006, 25 (3): 273-288.
- [15] WESLEY J, BUTLER T W. An introduction to data envelopment analysis An efficiency evaluation of prisons [J]. *Criminal Justice Review*, 1997, 22: 1-15.
- [16] LEACHMAN C, PEGELS C C, SHIN S K. Manufacturing performance: evaluation and determinants [J]. *International Journal of Operations & Production Management*, 2005, 25 (9): 851-874.
- [17] 吴文江. 用数据包络分析研究规模收益分析[J]. *系统工程理论与实践*, 2001 (21): 85-89.
- [18] PODINOVSKI V V. DEA models for the explicit maximization of relative efficiency [J]. *European Journal of Operational Research*, 2001 (131): 572 - 586.

Analysis on Technical Efficiency of Automobile Industry in China :Based on Empirical Evidence from Chinese Listed Companies in Automobile Industry During 2006-2008

Wan Lunlai, Lu Lilin, Liu Zinong

(School of Humanities and Economics, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract : Using the annual report data about 16 China's listed companies in automobile industry over the period of 2006-2008 and the method of Data Envelopment Analysis, this paper calculates and analyzes the technical efficiency of China's automobile industry in recent years. The result shows that: although some listed companies in automobile industry of China are at the stage of increasing returns, the decline of pure technical efficiency of some listed companies in automobile industry results in the downtrend of total technical efficiency of listed companies in automobile industry; only half of listed companies operate on the frontier of technical efficiency, and the difference in technical efficiency of listed companies in China's automobile industry has intensified; in the background of globe financial crisis, the profit of many listed companies has been declining, and the abilities of listed companies at technical efficiency frontier to resist risk are stronger than those with the lower technical efficiency. Therefore, the contribution degree of the factors of technology and scale to technical efficiency for listed companies in China's automobile industry should be improved.

Key words : automobile industry; DEA; technical efficiency; pure technical efficiency; scale efficiency