

文章编号: 1000-5862(2017)06-0611-06

战略性新兴产业 DEA 效率对比研究 ——基于国有和民营上市公司面板数据

王志平 吴水丹 李 雪

(华东交通大学经济管理学院 江西 南昌 330013)

摘要: 基于 2009—2015 年上市公司面板数据,运用 DEA 方法分别对国企和民企在战略性新兴产业整体以及七大细分产业的综合效率、纯技术效率、规模效率对比分析。实证表明: 国企综合技术效率水平整体上高于民企,这种特征主要是由于纯技术效率状况决定的; 尽管民企规模效率略高于国企,但受制于外部政策环境等因素变化影响,对综合技术效率影响较小。国企与民企在新能源汽车产业上效率普遍相对较高; 在生物医药产业上效率普遍相对较低; 国企在新一代信息技术产业与高端设备产业上效率优势显著,在新材料产业效率优势差异最小; 民企在新能源产业上略显效率优势,主要源于规模效率的影响。

关键词: 战略性新兴产业; 数据包络方法; 效率对比

中图分类号: F 270 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2017.06.11

0 引言

新兴产业引领未来经济社会发展的趋势越来越明显,发达国家各自调整发展战略,大力培育发展新兴产业,抢占未来经济科技竞争的制高点^[1-2]。在政府大力引进民营资本以发展战略性新兴产业的情形下,民营资本逐步成为我国发展战略性新兴产业不可忽视的重要力量^[3]。然而在所有制差异下,国企通常拥有更多的资源优势和资金供给^[4],所有制差异对企业发展战略性新兴产业相对效率影响如何? 在七大战略性新兴产业中国有和民营营运质量特征怎样? 这需要对不同所有制企业发展战略性新兴产业的相对效率进行研究。

较多的学者对国有和民企效率进行了关注对比。一些学者认为,民企的效率要优于国企。刘小玄^[5]对 2001 年第 2 次全国基本单元普查数据进行分析,得出了国企对于效率具有明显的负作用,私营企业表现为对效率的正向推动较大的相关性,而民营企业对产业效率的推动作用最强,国企效率最低。

刘瑞明等^[6]认为,国企本身的效率损失和软预算约束,拖累了民企的发展进度,对整个经济体构成“增长拖累”。董晓庆等^[7]发现高新技术行业国企创新效率明显低于民企。战略性新兴产业具有战略性与创新驱动性。程贵孙等^[8]用 DEA 数据包络法对不同所有制上市公司的数据进行拆分,得出国有和民企在战略性新兴产业七大行业的综合效率、技术效率、规模效率上均存在显著的差异。也有一些学者认为,国有和民企的生产效率无明显差异,甚至国企生产效率超过民企。马荣^[9]采用 Mamlquist 指数方法,对行业加总的国企全要素生产率进行分解,对比外资企业和行业平均值,发现国企 TFP 的绝对优势,主要源于技术进步的贡献。董梅生^[10]收集了 2002—2009 年 6 718 家上市公司的数据,将 DEA 和 Tobit 方法相结合,发现经过国有资产管理体制改革,国企和民企在技术效率、规模效率上不存在差异,但在纯技术效率上存在差异。郝书辰等^[11]利用熵权法,对我国国有及国有控股企业在 37 个工业行业中的效率变动与民营企业等投资企业进行分析对比,发现国有工业企业效率增长速度在 21 个行业中超过私营

收稿日期: 2017-07-28

基金项目: 江西省社会科学规划一般课题(16YJ04)资助项目。

作者简介: 王志平(1972-),男,江西宜春人,副教授,博士,主要从事技术效率与生产率研究。E-mail: chipingwang036@163.com

企业,在 34 个行业中超过外企。赵庆^[12]对知识经济时代不同体制企业对区域创新效率溢出效应研究发现,国企是技术扩散的中心,从区域创新效率溢出效应角度来说,国企是高效的。

简而言之,对国有及民企技术效率的考察,尤其是在分析战略性新兴产业时,源于使用的数据不同,指标及方法上存在的差异,得到的结论也不尽相同。本文使用战略性新兴产业(七大产业)最新微观企业数据对国有及民企 DEA 效率进行对比分析,试图厘清不同所有制企业发展战略性新兴产业的效率特征及其差异的来源,对引导我国战略性新兴产业的发展和促进民营资本在战略性新兴产业领域中的合理布局,提供有益的实证支持。

1 模型、指标与数据

1.1 DEA 模型

DEA 起源于 M. J. Farrell 提出的效率理念。DEA 模型直接基于一组特定决策单位的数据而不是某种特定的函数形式来界定生产前沿,某个决策单位的实际生产点与最优生产前沿的差幅反映了这一决策单位的无小凸锥,即根据所有决策单位的投入与产出数据构造出能够包容所有决策单位(DMU)生产方式的生产可能之最小集合,从而获得一个“最佳实践”(best practice)前沿面。针对每一个决策单位,各自计算特定的线性规划模型,就可以得到每一个决策单位的效率得分。

DEA 模型分为投入导向和产出导向 2 种形式。当决策者需要投入管理时,可使用投入导向(input-orientated) DEA: 在产出既定不变情形下,根据前沿面获取对应的最小投入,最优投入与实际投入的比值为该决策单位的技术效率;当决策者需要产出管理时,可使用产出导向(output-orientated) DEA: 在投入既定不变情形下,根据前沿面获取对应的最大产出,实际产出与最优产出的比值为该决策单位的技术效率。CCR 模型假定所有 DMU 皆在最优的生产规模上运作,在 CCR 模型的基础上,A. Charnes 等^[13-14]进一步提出了规模收益可变(VRS)的 BCC 模型,将 CCR 模型中的技术效率(θ_{CCR})拆分为规模效率(S_E)及纯技术效率(θ_{BCC})之乘积: 综合技术效率 = 规模效率 × 纯技术效率。本文采取投入导向的 BBC 模型,意在规模收益可变的情况下,分析观测

企业的纯技术效率和规模效率的变动趋势。

$$\begin{aligned} \min & \theta \\ \text{s. t.} & \begin{cases} y_j - \sum_i \lambda_i y_i \leq 0, \\ \theta x_j - \sum_i \lambda_i x_i \geq 0, \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \\ \lambda_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n, \end{cases} \end{aligned}$$

其中 X 代表投入向量, Y 代表产出向量, i, j 表示不同的企业,使用上述模型可得到第 i 个到第 j 个企业的技术效率得分 θ 。

1.2 数据与指标

本文数据源于 CSMAR(国泰安)研究数据库,得到其公布的 2009—2015 年上市公司年报。根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类(2015)》,对照上市公司的行业编码和属性,对数据表进行筛选、分类,得到七大战略性新兴产业之国有及民营上市公司的数据。企业所有制差异的划分由上市公司报表附注的企业性质得到。之所以选择 2009 年作为时间起点,是因为在 2008 年我国经历了金融经济危机的冲击,危机对国有和民企影响可能较大,对数据将造成波动,产生难以预估的误差。在数据收集过程中,剔除指标数值为零或负值的样本,得到国有上市公司 2 812 条数据,民营上市公司 5 168 条数据。按照当年国有和民企的比例进行抽样,得到最后的分析数据,其中国有上市公司共有 1 580 条数据,民营上市公司共有 2 857 条。以企业作为决策单位,基于投入产出指标的相关性以及指标的可获取性,选取营业总收入、营业净利润作为产出指标;投入指标选择固定资产、总资产、货币资金投入、营业成本投入。

2 实证分析

2.1 全样本的分析

将七大战略性新兴产业作为整体,以 2009—2015 年数据测度国有和民企的综合技术效率、纯技术效率、规模效率,并进行对比分析。

1) 综合技术效率分析。从图 1 可看出,2009—2015 年国有和民营战略性新兴产业上市公司综合效率尽管都有涨有落,但国企历年均值(0.630)整体上高于民企水平(0.577)。国企战略性新兴产业

综合效率从 2009 年的 0.675 变化至 2015 年的 0.729, 综合技术效率年均增长率为 1.29%; 民企综合效率从 2009 年的 0.678 变化至 2015 年的 0.615, 年均增长率为 -1.61%。2009—2012 年国有和民企综合效率都经历了震荡式下跌, 可理解为 2008 年全球性金融危机产生的负面影响; 而 2012 年以后, 国有和民企综合效率都展现出持续的上升态势, 是由于政府为应对金融危机而推出的“四万亿”投资计划以及一系列扩大内需的刺激措施逐步发挥效应, 企业逐步走出危机影响。2012 年, 国务院陆续出台《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》、《关于下一代互联网“十二五”发展建设的意见》、《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》等, 这对推动产业发展具有积极作用。

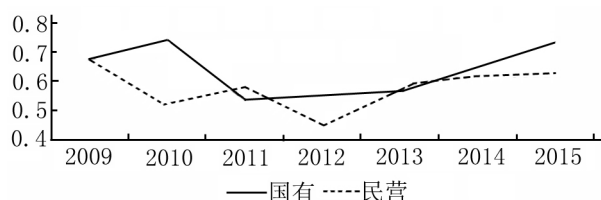


图1 战略性新兴产业综合技术效率动态变化

2) 纯技术效率分析。国有战略性新兴产业上市公司的纯技术效率一致高于民营上市公司(见图2), 国企纯技术效率历年均值(0.778)高于民企(0.649)。国企纯技术效率从2009年的0.746上升至2015年的0.774, 年均增长率为0.62%; 民企纯技术效率从2009年的0.730下跌至2015年的0.651, 纯技术效率年均增长率为-1.89%。纯技术效率主要表现为管理能力、新技术运用能力、资源有效配置能力, 与企业经营管理水平直接相关。国有战略性新兴产业企业纯技术效率高于民企, 这说明国企在发展战略性新兴产业过程中经过不断深化改革取得明显的成效, 生产率低下的结论已经不再符合我国战略性新兴产业的国企现状。民企发展战略性新兴产业呈现较低的纯技术效率体现了中小型民企仍然停留在依靠国内低廉劳动力和原料换取加工费, 并未掌握这些新兴产业的核心技术, 各地区重复建设加剧资源和环境的紧张局面。加上商业银行为规避风险减少对民企的贷款, 导致企业流动资金短缺, 降低了民营战略性新兴产业纯技术效率。

3) 规模效率分析。从图3可看出, 国有战略性新兴产业上市公司规模效率历年均值为0.905, 低于民企0.908的规模效率水平。从波动来看, 国有战略性新兴产业上市公司规模效率动态波动相对更小, 其动态标准差系数(0.038)低于民企(0.057)水

平。国企通过兼并重组、抓大放小和股份制改造等改革措施减少数目、提高质量、扩大规模, 但民企转型快, 能够及时调整企业战略方向。2012年后, 大批民企响应“十二五”的号召, 加快科技创新和内部改革, 取得了一定成果。例如2012年华为智能终端销量上升显著, 占据世界前十, 京东方与深圳华星投产第8.5代薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)生产线, 终结了大尺寸TFT-LCD面板需完全依靠进口的历史。这使得民企战略性新兴产业上市公司规模效率整体上略高于国企, 这与明雨晴等^[15]研究的结论有所差异。

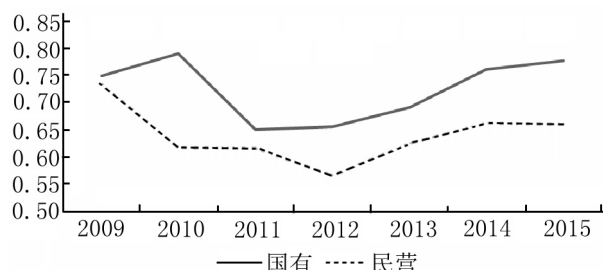


图2 国有与民企纯技术效率动态变化

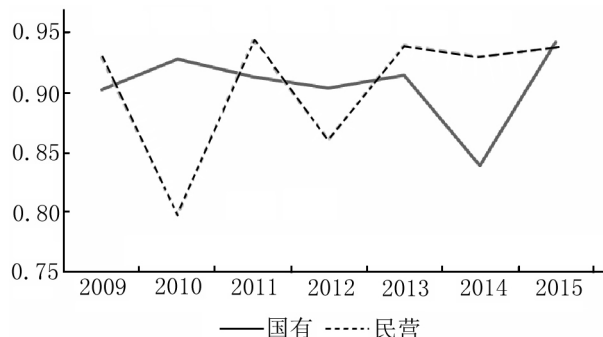


图3 国有与民企规模效率动态变化

简而言之, 国有战略性新兴产业上市公司综合技术效率水平高于民企, 国企综合技术效率呈动态增加, 而民企综合技术效率呈动态递减的特征。从结构上分析, 这种特征主要是由于纯技术效率状况决定的; 尽管民营战略性新兴产业上市公司规模效率略高于国企, 但其动态波动程度也更大, 这主要受外部政策环境等因素变化影响。

2.2 七大细分战略性新兴产业分析

根据战略性新兴产业七大细分产业类型, 对2009—2015年的高端设备制造业、节能环保产业、生物医药产业、新材料产业、新能源产业、新能源汽车产业、新一代信息技术产业的国有和民营上市公司效率进行分解。

1) 综合技术效率分析。图4表明, 对国企而言, 综合效率相对较高的战略性新兴产业分别为新能源汽车产业(6, 0.90)、新一代信息技术产业(7,

0.87)、高端装备制造产业(1 0.86);综合效率相对较低的产业分别为生物医药产业(3 0.73)、新材料产业(4 0.81)、节能环保产业(2 0.81);综合效率相对中等的为新能源产业(5 0.82)。对民企而言,综合效率相对较高的战略性新兴产业分别为新能源产业(5 0.83)、新能源汽车产业(6 0.82)、新材料产业(4 0.77);综合效率较低产业分别为生物医药产业(3 0.65)、新一代信息技术产业(7 0.69)、高端装备制造产业(1 0.69);综合效率中等的为节能环保产业(2 0.73)。对比可知,无论国企还是民企,新能源汽车产业综合技术效率普遍较高,而生物医药产业综合技术效率普遍最低;在高端装备制造、新一代信息技术产业上国企综合效率要明显优于民企;民企在新能源产业上对国企具有相对优势;而在新材料产业上所有制导致的综合技术效率差异最小。

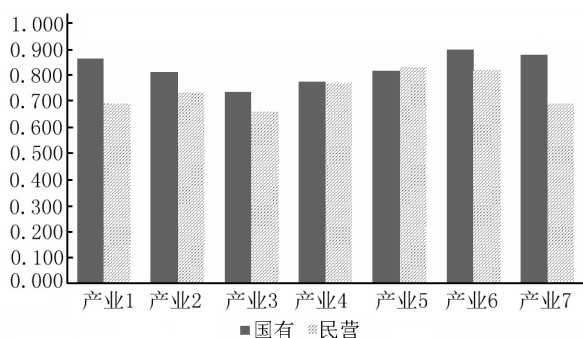


图4 国有和民营七大战略性新兴产业综合效率

2) 纯技术效率分析。图5表明,对国企而言,纯技术效率相对较高的战略性新兴产业分别为新能源汽车产业(6 0.93)、新一代信息技术产业(7 0.91)、高端设备制造产业(1 0.90);纯效率相对较低的产业分别为生物医药产业(3 0.82)、新材料产业(4 0.86);纯技术效率相对中等的为节能环保产业(2 0.87)、新能源产业(5 0.87)。对民企而言,纯技术效率相对较高的战略性新兴产业分别为新能源产业(5 0.87)、新能源汽车产业(6 0.87)、新材料产业(4 0.81);纯技术效率相对较低的产业分别为生物医药产业(3 0.72)、高端设备制造产业(1 0.75)、新一代信息技术产业(7 0.76);纯技术效率相对中等的为节能环保产业(2 0.79)。对比分析可得到以下结论:无论国企还是民企,新能源汽车产业纯技术效率普遍较高,而生物医药产业纯技术效率普遍最低;国企在七大战略性新兴产业中普遍呈现相对民企更高的纯技术效率水平,差异最显著的是高端设备制造产业和新一代信息技术产业;国企与

民企只有在新能源产业的纯技术效率水平上相当,差异最小。

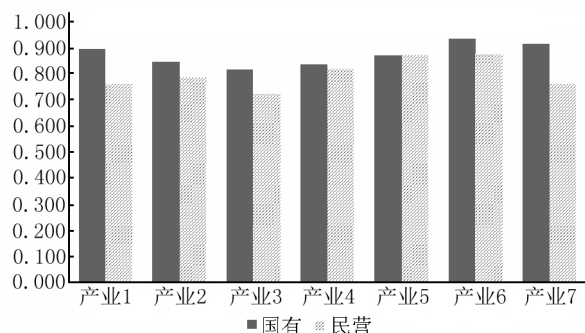


图5 国有和民营七大战略性新兴产业纯技术效率

3) 规模效率分析。图6表明,对国企而言,规模效率相对较高的战略性新兴产业分别为新能源汽车产业(6 0.96)、新一代信息技术产业(7 0.96)、高端设备制造产业(1 0.95);规模效率相对较低的产业分别为生物医药产业(3 0.90)、节能环保产业(2 0.93)、新能源产业(5 0.94);综合效率相对中等的为新材料产业(4 0.94)。对民企而言,规模效率相对较高的战略性新兴产业分别为新能源产业(5 0.95)、新材料产业(4 0.94)、新能源汽车产业(6 0.94);规模效率相对较低的产业分别为生物医药产业(3 0.91)、新一代信息技术产业(7 0.92)、高端设备制造产业(1 0.92);规模效率相对中等的为节能环保产业(2 0.93)。由此可得到以下结论:无论国企还是民企,新能源汽车产业规模效率普遍相对较高,而生物医药产业规模效率普遍最低;在高端设备产业、新一代信息技术产业国企规模效率要明显优于民企;在新能源产业上民企高于国企;而在新材料产业上所有制带来的差异最小。

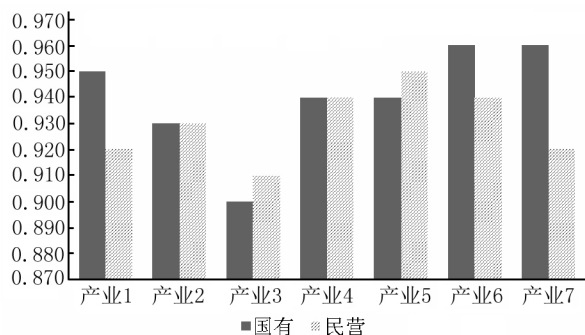


图6 国有和民营七大战略性新兴产业规模效率

综合以上分析可知:

1) 在七大战略性新兴产业中,无论国企还是民企,生物医药产业在综合技术效率、纯技术效率、规模效率上普遍最低。作为一种以技术创新为驱动力的知识密集型产业,生物医药产业需要相关基础技

术研究来支撑,更多的研发投入以及管理创新。

2) 新能源汽车产业在综合技术效率、纯技术效率、规模效率上普遍最高。至2015年,我国新能源汽车在产销规模、产品性能、设施配套以及商业模式创新方面都取得较大的进步,政策体系逐步完善,销量逐步超过美国,成为全球最大市场^[16]。

3) 国企相对民企在综合技术效率、纯技术效率、规模效率上优势明显的产业为高端设备产业、新一代信息技术产业^[17]。高端设备产业以及新一代信息技术产业需要国家科技计划规划,产学研协同创新,联合攻关,需要国家政策与资金的大力支撑,国企显然占有较大的优势。

4) 在新能源产业上国企与民企的纯技术效率水平相当,但民企表现为更高的规模效率,因而综合技术效率水平也优于国企。

5) 对新材料产业而言,国企与民企的规模效率水平相当,国企纯技术效率优于民企,但差异最小,因而在综合技术效率上优势差异也最小。

3 研究结论和政策建议

3.1 研究结论

本文基于2009—2015年我国国有与民营上市公司的微观数据,运用DEA方法测算了七大战略性新兴产业的相对技术效率,得到如下结论:

1) 基于全样本的数据,从横向来,战略性新兴产业国企上市公司综合技术效率水平高于民企;从纵向考察,国企综合技术效率呈动态增加,而民企综合技术效率呈动态递减的特征。从结构上分析,这种特征主要是由于纯技术效率状况决定的;尽管民企规模效率略高于国企,但其动态波动程度也更大,受制于外部政策环境等因素变化影响,对综合技术效率影响较小。

2) 基于七大细分产业数据,国企和民企具有共性特征的产业表现为:新能源汽车产业效率普遍相对较高;而生物医药产业效率普遍相对较低。国企相对民企的产业效率优势表现为:在高端设备产业及新一代信息技术产业上国企效率优势明显,在新材料产业上效率优势差异最小,在节能环保、生物医药、新能源汽车产业上,国企相对民企保持着中等的效率优势;民企相对国企优势效率产业为新能源产业,这主要源于规模效率的影响。

3.2 政策建议

战略性新兴产业领域创新活跃,在加强知识产权保护力度,保护企业创新积极性的同时,亦需加强现有管理方式的调整,紧跟产业发展步伐,加强管理创新,以适应产业发展需求。比如,在生物医药产业领域,企业密集反映新药和医疗服务准入问题突出,上万种新药排队候审,以及基因检测等新型医疗手段具备较强实力,但却难以在全国推广应用等;针对民企效率普遍较低的现实,应重点解决战略性新兴产业企业融资问题。战略性新兴产业市场需求巨大,但企业直接融资比例小,主要依靠银行贷款间接融资,金融机构贷款支持力度远小于企业需求,应探索贷款风险补偿机制,促进政策性银行业务创新。

根据国企在不同战略性新兴产业上的效率优势优化资本配置。国企在新能源汽车产业、高端设备产业及新一代信息技术产业上技术效率、规模效率较高,适合大规模发展。基于我国人口规模大,市场规模优势明显,可引导产业资本大规模流入,完善国企治理结构,建立有效的激励用人机制与监督机制,加强基础前沿技术积累,在核心技术关键环节有所突破,提升原始创新能力,逐步摆脱在产业基础平台受制于人的局面,助推行业快速发展。

4 参考文献

- [1] 王春晨,徐晔.我国战略性新兴产业的效率评价:基于超效率DEA与面板Logit模型[J].江西师范大学学报:自然科学版,2016,40(5):531-536.
- [2] 李金华.中国战略性新兴产业空间布局现状与前景[J].学术研究,2015(10):76-84,160.
- [3] 程贵孙,孙正星,乔巍然.我国民营资本进入战略性新兴产业的决定因素[J].华东师范大学学报:哲学社会科学版,2015,47(1):132-138,156.
- [4] 邹俊,徐传谔.国有资本支持战略性新兴产业发展:理论溯源与现实推进[J].经济与管理研究,2015,36(3):80-87.
- [5] 刘小玄.民营化改制对中国产业效率的效果分析[J].经济研究,2004(8):16-25.
- [6] 刘瑞明,石磊.国企的双重效率损失与经济增长[J].经济研究,2010(1):127-137.
- [7] 董晓庆,赵坚,袁朋伟.国企创新效率损失研究[J].中国工业经济,2014(2):78-89.
- [8] 程贵孙,张雍,芮明杰.国有与民企发展战略战略性新兴产业相对效率研究:基于2005—2011年上市公司数据的实证分析[J].当代财经,2013(10):96-105.

- [9] 马荣. 中国国企效率研究: 基于全要素生产率增长及分解因素的分析 [J]. 上海经济研究, 2011(2): 20-28.
- [10] 董梅生. 国有和民企技术效率及影响因素比较研究 [J]. 科技进步与对策, 2012(13): 79-85.
- [11] 郝书辰, 田金方, 陶虎. 国有工业企业效率的行业检验 [J]. 中国工业经济, 2012(12): 57-69.
- [12] 赵庆. 国企真的低效吗?: 基于区域创新效率溢出效应的视角 [J]. 科学学与科学技术管理, 2017(3): 49-58.
- [13] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978, 6(2): 429-444.
- [14] Banker R D, Charnes R D, Cooper W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis [J]. Management Science, 1984, 30(9): 1078-1092.
- [15] 明雨晴, 刘竹林. 国企效率问题研究 [J]. 安徽工业大学学报: 社会科学版, 2015(4): 28-31.
- [16] 中国工程科技发展战略研究院. 中国战略性新兴产业发展报告(2016) [M]. 北京: 科学出版社, 2016.
- [17] 汤萱, 谢梦园. 战略性新兴产业产能效率与政府补助行为: 基于新一代信息技术产业上市公司的实证分析 [J]. 学术研究, 2017(3): 89-97, 178.

The Efficiency Comparative Study of Strategic Emerging Industry

——Based on DEA Method Between State-Owned and Private Listed Company

WANG Zhiping, WU Shuidan, LI Xue

(Economic and Management School, East China Jiaotong University, Nanchang Jiangxi 330013, China)

Abstract: Comprehensive efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency are analyzed and compared about integrated strategic emerging industries and seven categories of strategic emerging industries between state-owned enterprises and private enterprises based on the panel data of listed companies from 2009 to 2015. The empirical result indicates that the comprehensive technical efficiency level of listed state-owned companies is higher than that of private enterprises about strategic emerging industries, which mainly determines by the pure technical efficiency. Although the scale efficiency of private enterprises is slightly higher than that of state-owned enterprises, it gives a small influence on the comprehensive technical efficiency due to the factors of external policy environment etc. Both state-owned and private enterprises enjoy generally relatively higher efficiency in the new energy automotive industry, while both relatively lower efficiency in the biomedicine industry. Compared with the private enterprises, the state-owned enterprises enjoy an obviously efficiency advantage in the high-lever equipment industry and the new generation of information technology industry, a slight efficiency advantage in the new material industry. Compared with the state-owned enterprises, the private enterprises enjoy a slight efficiency advantage in the new energy industry, mainly due to the impact of scale efficiency.

Key words: strategic emerging industries; data envelopment analysis; efficiency comparison

(责任编辑: 曾剑锋)