

安徽省大中型工业企业生产效率研究

——基于 DEA 与 Tobit 方法

王 欢

(安徽大学, 合肥 230039)

摘要:以数据包络分析法为理论工具,从生产效率的视角对安徽省大中型工业企业的 37 个行业 2009 年的综合效率、纯技术效率以及规模效率进行总体评价,并对不同技术水平的行业进行归类定量分析,在此基础上通过 Tobit 模型对工业生产无效率的影响因素予以识别。研究发现:①不同技术水平行业总体上生产效率较低,纯技术无效率是主要根源;②工业生产普遍存在从业人员拥挤和产出不足现象;③行业绩效是影响工业生产无效率的最主要因素。

关键词:工业企业;数据包络分析;效率测评;Tobit 模型

中图分类号:F403.8 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2011)01-0049-07

安徽工业经过几十年的发展,工业体系已经逐步完善,形成了行业完整,门类齐全的工业体系框架。在国家 39 个工业行业分类中,有 37 个行业在安徽有分布,另拥有一批国家队的企业和产品,如马钢、海螺、奇瑞、铜陵有色、丰原集团等。作为一个以能源和原材料为工业基础的省份,安徽适逢工业起飞的重要战略机遇期。

大中型工业企业是区域工业经济发展的中坚力量,截止至 2009 年底,安徽省大中型工业企业达到 955 家,占规模以上工业企业单位数的 6.76%,占规模以上工业资产规模的 71.32%、产品销售收入的 61.91%和利润的 65.65%,共吸纳从业人员 127.06 万人,工业总产值达 8 165.93 亿元,处于不断增长壮大的势头。可以看出,数目最少的大中型企业掌握大部分资源,贡献大部分的产出,已成为安徽省工业发展的骨干。可是,相比较于临近省份,安徽工业依然存在增长方式粗放、技术装备水平不高、产业结构层次偏低等劣势,于是有必要对安徽省大中型工业企业具体的生产技术状况进行全面分析。又由于各行业的特点及所处的环境、资源配置的不同,各行业的效率通常会存在差异,因此,对各行业的生产技术效率进行比较分析,找出影响不同行业效率差异的因素,这对提高改进措施从而促进安徽省工业经济的整体发展具有重要意义。

1 文献综述

技术效率指的是投入与产出之间的关系,反映了

在技术水平不变情况下,生产活动位置与最优生产边界之间的距离大小。Farrell^[1]首次在经济学文献中引入技术效率的概念,并将技术效率的测度变成经济增长理论的一个重要领域,之后经过 Nishimizu 和 Page^[2]、Kumar 和 Russell^[3]以及 Maniadakis 和 Thanassoulis^[4]等的拓展,现在已经应用到包括工业、农业、银行、保险业等国民经济诸多部门生产效率的测度中。单就工业而言,Jefferson 等^[5]考察了我国工业 R&D 投入(R&D 支出强度)与 R&D 产出(新产品销售收入的比例)之间的关系,并且分析了技术机会、企业所在产业以及所有权结构等因素对 R&D 生产效率的影响。Driffield 和 Munday^[6]对英国制造业的研究则发现外资进入是促进技术效率提高的重要因素,在那些生产率较高、集聚特征较为明显的行业,这种促进作用更为显著。Gaimon 等^[7]利用 DEA 中的 CCR、BBC 和 NIRS 模型,对 2002 年美国 50 个州的高技术产业发展进行了效率排名。Margono 和 Sharma^[8]使用随机前沿方法测量了印度尼西亚制造业的技术效率,发现在不同的行业间,企业规模、所有制形式及成立时间等变量对技术效率的影响是不同的。

随着中国改革的不断深入,从生产效率角度研究我国行业经济运行情况的文献也大量涌现。我们可以将这些文献大体分为两类:一类文献利用微观层面的企业数据,分析不同所有制、不同规模企业效率的差异情况。如张世贤^[9]通过计算资本边际效率和分

收稿日期:2010-12-08

作者简介:王欢(1985—),男,安徽岳西人,安徽大学商学院硕士研究生,研究方向:技术创新与知识管理。

析投资增长对产出增长的影响,验证了目前我国工业的投资效率基本上是第三产业投资效率的 3 倍。陈勇、唐朱昌^[10]衡量了中国工业行业的技术进步,发现总体上国有或垄断程度高的行业在技术变化方面表现突出,但其技术效率的退化程度令人吃惊。涂正革、肖耿^[11]采用随机前沿方法将全要素生产率分解为技术进步与效率提高,发现技术进步促进了全要素生产率的提高,而技术效率的滞后却形成了全要素生产率提高的障碍。另一类文献则主要利用各省市的行业加总数据来比较我国不同地区间行业效率的差异情况。如沈能^[12]用基于非参数的 Malmquist 指数方法,研究了 1985—2003 年中国制造业全要素生产率,发现东、中和西部地区制造业 TFP 以及技术进步增长率差距呈发散趋势,地区 TFP 差距持续扩大很大部分可以由地区技术进步程度的差异来解释。李伟等^[13]使用 DEA 方法测度了 2007 年我国 31 省区建筑业的生产效率状况,得出只有 11 个省市是有效的评价单元,其余省市的生产无效率主要是因为纯技术无效率造成,并由此提出应加大技术改造力度的建议。杨勇松^[14]通过改进的 C²R 模型,对我国 30 个地区的大中型工业企业进行了 R&D 效率总体评价,研究表明,我国东、中、西部地区大中型工业企业的 R&D 活动不仅存在规模上的差异,而且利用效率也有较大的差距。

从现有研究可以看出,当前对大中型工业企业不同行业间相对生产效率的比较及其影响因素的分析还比较缺乏,特别是缺乏对不同技术水平的行业分类进行比较研究。基于此,本文将利用数据包络分析(DEA)方法对安徽省大中型工业企业的行业效率进行评估和横向比较,并利用 Tobit 回归模型对不同技术水平行业的生产效率影响因素进行比较分析,以更深层面上把握各行业技术效率的差异,为进一步优化调整行业结构提供现实建议。

2 安徽省大中型工业企业生产效率评价

2.1 模型选取及投入产出指标体系的确定

2.1.1 效率评价模型的选取

可以用于产业效率评价的方法比较多,如模糊评价法、灰色评价法、聚类分析法和层次分析法等,但是这些方法对不同指标的赋值等方面带有较大程度的主观性。为了避免过多的主观性,在对区域产业生产效率评价方面宜选择数据包络分析方法(data envelopment analysis, DEA)^[15]。而 DEA 本质上就是评

价多投入和多产出生产过程的相对效率。此外,DEA 不像有些评价方法那样旨在评价和排名,通过 DEA 评价可以得到很多其他的信息,充分利用这些信息可获得对评价对象进行指导性的决策意见^[16]。

DEA 是一种利用非参数方法在多投入多产出情况下测算 DMU(决策单元)相对效率的评估方法,最早由 Charnes、Cooper 与 Rhode 三位学者于 1978 年提出,其开发的 CCR 模型只能处理具有不变规模报酬特征的 DMU 的效率评估问题。在 CCR 模型下,若某个决策单元是有效的,则它既是技术有效,也是规模有效;但对于无效的决策单元,CCR 模型并不能判断是技术无效还是规模无效。于是,在 1984 年 Banker、Charnes 和 Cooper 在 CCR 模型中引入凸性假设,得到 BCC 模型,使 DEA 方法可用于分析可变规模报酬的生产技术。该模型在 CCR 模型基础上推导出纯技术效率与规模效率,且有综合技术效率(CRSTE)=纯技术效率(VRSTE)×规模效率(SE)。由此可见,CCR 模型与 BCC 模型衡量决策单元效率的不同方面,若将两个模型配合使用,就可以进一步弄清楚每个决策单元的技术有效性与规模有效性问题。所以,我们选择 DEA 方法,结合 CCR 与 BCC 模型对安徽省大中型工业企业生产效率进行评价。

2.1.2 投入产出指标及样本选择

根据《国民经济行业分类》标准(GB/T4754—2002)所划分的 39 个工业行业,且结合安徽具体情况,本文选取其中的 37 个行业进行分析^①,作为 DMU 决策单元。

选择恰当的评价指标体系至关重要。

投入指标。在实际应用中,由于实际投入要素种类繁多,且不同行业间具有显著的差异,因此选择从劳动力与资金这两个具有决定性和综合性的要素投入角度来考虑投入指标具有其合理性。关于劳动投入指标,有的学者选用劳动人数,也有的学者选择劳动收入。由于我国目前工资制度还没有完全实现按劳付酬,报酬不一的现象普遍存在,因此劳动报酬还不能很好地代表劳动投入。所以本研究选取安徽省各行业的大中型工业企业年平均从业人数(万人)作为度量劳动投入的数量指标;关于资金投入指标,结合固定资产和流动资产两个方面,选取各行业固定资产净值年平均余额(亿元)与流动资产年平均余额(亿元)作为度量资金投入的指标。产出指标。根据西方学者的研究,与全要素生产高度吻合的产出指标应为

注:①本文按照 2010 年《安徽统计年鉴》对工业行业的划分,选用了其中的 37 个行业

“总产出”。国内很多学者选择工业增加值作为这一替代指标,但工业增加值与总产出比较,缺少了中间产品转移价值,而正是由于中间产品价值的重复计算,反映了规模节约和资源配置改善的经济效能^[17]。所以,本文选取工业总产值(亿元)作为产出的价值指标。

通过上述分析,评价指标体系的建立如表 1 所

表 1 安徽省大中型工业企业生产效率评价指标体系

投入指标	劳动投入	年平均从业人数(万人)
	资金投入	固定资产净值年平均余额(亿元)
		流动资产年平均余额(亿元)
产出指标	工业总产值(亿元)	

2.2 实证分析结果

我们采用 DEAP2.1 软件对安徽省 37 个行业的大中型工业企业 2009 年的生产效率进行横向比较分析,得出在规模报酬可变条件下的综合技术效率、纯技术效率、规模效率及各行业目前所处的规模收益阶

段。因选取的输入指标 3 个,输出指标 1 个,选择 37 个行业的大中型工业企业作为决策单元,样本容量(37)大于投入与产出指标之积的 2 倍($3 \times 1 \times 2 = 6$),可以认为该 DEA 评价结果具有合理的区分度。文中选取数据均来源于最新的 2010 年《安徽统计年鉴》。

并依据 OECD 对工业企业行业技术水平的分类标准^[18],将 37 个行业划分为 12 个低技术水平行业、21 个中等技术水平行业和 4 个高新技术行业。具体实证结果见表 2。

表 2 2009 年安徽省不同行业大中型工业企业生产效率状况

	行业名称	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模特征
低 技 术 行 业	农副产品加工业	0.926	0.936	0.989	drs
	食品制造业	0.640	0.657	0.973	drs
	饮料制造业	0.526	0.533	0.987	drs
	烟草制品业	1.000	1.000	1.000	—
	纺织业	0.508	0.526	0.966	drs
	纺织服装、鞋、帽制造业	0.786	0.798	0.985	drs
	皮革毛皮羽毛及其制品	0.723	0.725	0.997	drs
	木材加工及木竹藤棕草制造业	0.718	0.736	0.976	drs
	家具制造业	1.000	1.000	1.000	—
	造纸及纸制品业	0.387	0.390	0.991	drs
	印刷业和记录媒介的复制	0.482	0.486	0.990	drs
	水的生产和供应业	0.093	0.099	0.946	irs
	低技术行业平均	0.649	0.657	0.983	
中 等 技 术 行 业	煤炭开采和洗选业	0.263	0.650	0.405	drs
	黑色金属矿采选业	0.162	0.164	0.989	irs
	有色金属矿采选业	0.411	0.414	0.992	irs
	非金属矿采选业	0.276	1.000	0.276	irs
	文教体育用品制造业	0.863	0.868	0.995	drs
	石油加工、炼焦及核燃料加工业	1.000	1.000	1.000	—
	化学原料及制品制造业	0.531	0.686	0.774	drs
	化学纤维制造业	0.354	0.364	0.973	irs
	橡胶制品业	0.516	0.522	0.989	drs
	塑料制品业	0.525	0.531	0.989	irs
	非金属矿物制品业	0.272	0.394	0.690	drs
	黑色金属冶炼及压延加工业	0.452	0.830	0.544	drs
	有色金属冶炼及压延加工业	0.600	0.795	0.755	drs
	金属制品业	0.723	0.723	1.000	—
	通用设备制造业	0.440	0.444	0.991	drs
	专用设备制造业	0.665	0.690	0.964	drs
	交通运输设备制造业	0.649	0.865	0.750	drs
	工艺品及其他制造业	0.785	0.793	0.990	drs
	废弃资源和废旧材料回收工业	1.000	1.000	1.000	—
	燃气生产和供应业	0.233	0.273	0.853	Irs
	电力、热力的生产和供应业	0.794	1.000	0.794	drs
	中等技术行业平均	0.548	0.667	0.843	

	行业名称	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模特征
高技术行业	医药制造业	0.384	0.390	0.985	drs
	电气机械及器材制造业	1.000	1.000	1.000	—
	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	0.478	0.479	0.999	drs
	仪器仪表及文化办公用机械	0.695	0.737	0.943	irs
	高技术行业平均	0.639	0.651	0.982	
全部行业平均		0.591	0.662	0.904	

分析表 2,可以看出安徽省大中型工业企业生产效率呈现出以下特点:

3)对中等技术行业分析。石油加工、炼焦及核燃料加工业与废弃资源和废旧材料回收工业达到效率最佳状态,规模收益不变。非金属矿采选业与电力、热力的生产和供应业纯技术效率为 1,但综合效率都小于 1,根据模型的经济意义可知,这两个行业未能达到 DEA 有效的原因是在于其规模无效性,它们的技术水平已经发挥到最佳,因此其改革的重点应该在于如何更好的发挥其规模效益。相反,金属制品业的规模效率为 1,而纯技术效率未达到有效,则需要通过提高技术水平来增加产值,以实现综合技术效率最佳。

1)总体分析。从综合效率 θ 的结果看,最大值为 1,最小值为 0.093,均值为 0.591,可见安徽省各行业大中型工业企业之间效率差距较大。我们将各行业按 DEA 有效 ($\theta=1$),无效程度轻微($0.591=<\theta<1$),无效程度严重($\theta<0.591$)进行区间划分,各行业的效率分布见表 3。

表 3 综合效率的区间分布

DEA 效率程度	θ 值	行业数(个)	比例%
有效	1	5	13.51%
无效程度轻微	0.591~1	13	35.14%
无效程度严重	0~0.591	19	51.35%

可以看出,在 37 个行业中,仅有 5 个行业为 DEA 有效,占行业总数的 13.51%;这 5 个行业既是规模有效又是技术有效。其余 32 个行业均处于无效状态,占行业总数的 86.49%;且有 19 个行业效率值低于均值,占 51.35%。整体而言,安徽省不同行业的大中型工业企业生产效率不高且差距较大。此外,从全省各行业平均水平来看,规模效率(0.904)明显高于纯技术效率(0.662),说明安徽省大中型工业企业的生产无效率主要来自于纯技术无效率,因而提高现有大型工业企业投入资源的利用效率远比增加投入资源本身重要。

2)对低技术行业分析。烟草制品业与家具制造业达到效率最佳状态,规模收益不变。农副产品加工业的纯技术效率和规模效率均介于 0.9 与 1 之间,属于边缘非效率行业,短期内对投入产出稍作调整,也很容易达到最优效率和最佳规模。从低技术行业平均值来看,低技术行业的规模效率整体水平很高,达到 0.983,但造纸及纸制品业、印刷业和记录媒介的复制、水的生产和供应业则因纯技术效率过低而导致总体效率低下,其中水的生产和供应业的纯技术效率只有 0.099,处于 37 个行业最末。另外,从表 2 还可以看出,在 12 个低技术行业中,只有水的生产和供应业处于规模收益递增状态,表明还需要加大投入;另外 9 个行业规模收益递减,表明这些行业的产值在现

有固定资本投入的基础上即使增加投入量也不可能带来更大比例的增加值,只能通过提高自身技术水平来增加产值。

4)对高技术行业分析。在这 4 个行业中,只有电气机械及器材制造业达到效率最佳状态,规模收益不变。而医药制造业与通信设备、计算机及其他电子设备制造业的纯技术效率都很低,未达到全部行业的平均值,这说明安徽省这两个行业的大中型企业技术水平比较落后,虽然属于高技术行业,但技术效率却未能达到应有的水平。另外,从仪器仪表及文化办公用机械的规模效益递增可以看出,该行业的大中型工业企业生产投入量还需适量的增加。

5)不同技术水平行业的横向比较分析。中等技术行业的规模效率为 0.843,明显低于低技术水平的行业与高技术水平行业的规模效率,从表 2 可见主要是因为中等技术行业中个别重工业的规模效率过低导致的。三类技术水平行业的纯技术效率接近,均值都处于 0.65~0.67 之间,由此也反映出安徽省大中型工业企业整体综合技术效率较低是由于纯技术效率较低造成的。

2.3 投影分析

投影分析提供了各投入指标可以节省的数量及幅度,以及可能增加的产出数量及幅度,如果消除这些在投入产出方面的欠缺,就可以使该评价单元由无效变为有效。表 4 给出了安徽省 2009 年 DEA 非有效的 32 个行业大中型工业企业生产效率投影分析情况,这在一定程度上反映出各行业投入与产出的优化方向。

表 4 DEA 无效行业的投入产出调整表

行业名称	产出 工业总产值	投入 1 年平均从业人数	投入 2 固定资产净值 年平均余额	投入 3 流动资产年 平均余额	
低 技 术 行 业	农副产品加工业	+6.81%	-39.4%	0	0
	食品制造业	+52.09%	-48.97%	0	0
	饮料制造业	+87.52%	-34.08%	0	0
	纺织业	+90.00%	-73.98%	0	0
	纺织服装、鞋、帽制造业	+25.30%	-77.12%	0	0
	皮革毛皮羽毛及其制成品	+37.84%	-53.50%	0	0
	木材加工及木竹藤棕草制造业	+35.94%	-67.80%	0	0
	造纸及纸制品业	+156.23%	-30.00%	0	0
	印刷业和记录媒介的复制	+105.57%	-29.41%	0	0
	水的生产和供应业	+914.34%	-33.57%	-17.47%	0
	低技术行业	+151.16%	-48.78%	-1.75%	0
中 等 技 术 行 业	煤炭开采和洗选业	+53.77%	-68.39%	-80.95%	-14.97%
	黑色金属矿采选业	+510.83%	0	0	0
	有色金属矿采选业	+141.44%	-46.67%	0	0
	非金属矿采选业	0	0	0	0
	文教体育用品制造业	+15.24%	-62.58%	0	-0.81%
	化学原料及制品制造业	+45.71%	-22.34%	0	0
	化学纤维制造业	+174.73%	0	0	0
	橡胶制品业	+91.50%	-27.34%	0	0
	塑料制品业	+88.44%	0	0	0
	非金属矿物制品业	+153.97%	-66.74%	0	0
	黑色金属冶炼及压延加工业	+20.50%	0	0	-29.77%
	有色金属冶炼及压延加工业	+25.84%	0	0	-42.26%
	金属制品业	+38.25%	-34.81%	0	0
	通用设备制造业	+125.13%	-18.51%	0	0
	专用设备制造业	+45.00%	-17.62%	0	-20.23%
	交通运输设备制造业	+15.57%	-4.05%	-44.16%	-28.58%
	工艺品及其他制造业	+26.14%	-60.20%	0	0
	燃气生产和供应业	+265.90%	0	0	44.46%
	电力、热力的生产和供应业	0	0	0	0
	中等技术行业平均	+96.73%	-22.59%	-6.58%	-9.53%
高 技 术 行 业	医药制造业	+156.39%	-49.31%	0	0
	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	+108.79%	-2.80%	0	0
	仪器仪表及文化办公用机械	+35.69%	0	0	-24.88%
	高技术行业平均	+99.29%	-17.37	0	-8.29
DEA 无效行业平均		+114.19%	-30.29%	-4.46%	-6.44%

第一,在投入方面,这 32 个行业年平均从业人数平均应减少 30.29%,劳动力冗余现象较为严重,其中,低技术行业年平均从业人员的拥挤程度最显著,为 48.78%,中等技术行业年平均从业人员的拥挤程度为 22.59%,高技术行业年平均从业人员的拥挤程度为 17.37%。纺织业,纺织服装、鞋、帽制造业,木材加工及木竹藤棕草制造业,煤炭开采和洗选业,文教体育用品制造业,非金属矿物制品业,工艺品及其

他制造业年平均从业人员拥挤程度均达到 60%以上,且都是中、低技术行业。高技术行业人员精度整体较好,但医药制造业人员拥挤程度达 49.31%,冗余现象严重,需要适当裁员并确保知识员工的高比例。对于中、低技术行业,对从业人员数量更要加大控制,留住真正优秀的员工,裁除低效率的员工。与此对应,这 32 个行业的固定资产净值年平均余额与流动资产年平均余额平均应分别减少 4.46%、

6.44%，其中低技术行业流动资产年平均余额与高技术行业的固定资产净值年平均余额均不存在冗余。但固定资产方面，中等技术行业的煤炭开采和洗选业、交通运输设备制造业，低技术行业中的水的生产和供应业支出冗余十分严重，分别达到 80.95%、44.16%、17.47%；在流动资产方面，中等技术行业的煤炭开采和洗选业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、燃气生产与供应业，高技术行业的仪器仪表及文化办公用机械支出冗余十分严重，分别达到 14.97%、29.77%、42.26%、20.23%、28.58%、44.46%、24.88%。对于这种现象，需要针对具体的行业进行整顿，以达到资金优化利用。

第二，产出方面。根据 CCR 模型所设定的效率边界标准，安徽省各行业大中型工业企业在现有投入的条件下，工业总产值可大幅度增加，从表中可见效率的目标值可超出实际值的 1.14 倍。若各行业技术效率均达到 1 的水平，则低技术行业、中等技术行业、高技术行业工业总产值增长比例分别能达到 151.16%、96.73%、99.29%，其中低技术行业产出增长潜力最大，特别是低技术行业中的水的生产和供应业产出增长比例能达到 914.34%。这与各行业大中型工业企业生产效率状况直接相关。

3 对大中型工业企业生产效率影响因素的进一步分析

前一部分，主要是以投入项与产出项所求出的生产前沿，就所求出的效率值及其差额比例来做分析。然而，一些投入项与产出项以外的因素也会影响到各行业大中型工业企业的生产效率，于是我们采用 To-

bit 回归模型对影响各单元技术无效率的因素做进一步的评估。Tobit 回归模型形式如式(1)。

$$y_i^* = X\beta + \mu_i \tag{1}$$

其中，X 为一组解释变量矩阵， β 、 μ_i 分别为解释变量系数、比例系数和误差项。 y^* 为潜在变量，其与被观察到的数据 y 的关系如式(2)。

$$y_i \begin{cases} y_i & \text{若 } 0 \leq y_i \leq 1 \\ 0 & \text{若 } y_i < 0, \text{ 或 } y_i > 1 \end{cases} \tag{2}$$

对于以上模型，我们可以用极大似然方法加以估计，通过相应的对数似然估计的最大化条件，可以求得各参数的极大似然估计量。

综合考察不同行业大中型工业企业的特点，我们选择以下解释变量来探讨存在技术无效率的原因。

市场结构：市场结构对生产效率的影响一直存在争论。一方面，行业竞争激烈程度的加剧有利于提高行业的整体效率；另一方面，在行业无限细分的情况下，不利于形成企业的规模报酬。因无法获得行业集中度的数据，本文采用每个行业的企业数目来表征市场结构。

行业绩效：行业绩效直接反映生产的效率水平，本文采用每个行业利润与资产的比例作为行业绩效的衡量指标。

要素比例：要素投入比例反映了行业的要素密集度以及生产组合方式，对要素配置效率产生重要影响。本文采用各行业的资本投入与劳动力投入的比值进行表征。

实际分析时，我们分别采用综合技术效率、纯技术效率和规模效率作为被解释变量，采用不同技术水平的行业数据进行实证分析^①，结果见表 5^②。

表 5 大中型工业企业生产效率影响因素的实证分析结果

因变量	全部技术行业			低技术行业			中等技术行业		
	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	综合技术效率	纯技术效率	规模效率
常数项	0.188 958 *	0.222 696	0.791 110 ***	0.485 603 **	0.494 666 **	0.954 255 ***	0.192 410 *	0.298 445	1.298 979 ***
市场结构	0.024 932	0.055 351	-0.006 559	0.025 370	0.030 113	-0.002 522	-0.003 732	0.079 405	-0.441 008 *
行业绩效	3.025 664 ***	2.485 715 **	1.906 439 ***	1.975 556 **	2.017 076 **	0.321 669 ***	3.550 905 ***	1.283 831	21.445 17 *
要素比例	0.000 513	4.55E-05	-0.000 638	-0.005 809 ***	-0.006 455 ***	8.32E-05	0.001 482	-0.000 289	0.001 262

注：*、**和*** 分别代表变量在 10%、5%和 1%的显著性水平上显著

通过以上回归结果，可以看出：整体来说，行业绩效在统计上非常显著，说明不

注：①高技术行业数目过少，无法进行 TOBIT 回归，在此不作单独分析。
② 实证分析时，市场结构以对数形式进入分析方程。所分析单元，均为综合技术无效率行业。

同技术水平的行业效率均受到经营绩效的影响,具体从效率构成上看,行业绩效同时促进了纯技术效率与规模效率的提高。

分别从低技术行业与中等技术行业的角度来看。影响低技术水平的大中型工业企业生产效率的主要因素是行业绩效与要素比例,行业绩效同时促进了这些行业纯技术效率与规模效率的提高,而要素比例则通过对纯技术效率的反向影响而影响到综合技术效率,即:投入要素中资本要素增多反而使生产要素的配置效率下降。这一方面反映出低技术行业明显的规模报酬特征,也在一定程度上反映出这些行业要素比例的不合理。对于中等技术行业,市场结构与行业绩效均对其规模效率产生了一定的影响,其中市场结构的符号为负,说明处于中等技术水平的不同行业企业数需要在一定程度上进行缩减,可以通过技术资源互补的企业间的合并以实现规模效应。注意到虽然市场结构、行业绩效、要素比例均对中等技术行业纯技术效率的影响不显著,但行业绩效依然在整体上促进了综合技术效率的提高,反映了纯技术效率与规模效率之间的交互作用对综合技术效率提高的贡献。

4 研究结论与政策建议

本文利用 DEA—Tobit 两阶段模型对安徽省 37 个行业大中型工业企业 2009 年的生产效率状况进行了全面分析,研究结果表明:

①安徽省大中型工业企业总体上生产效率很低,纯技术无效率是工业生产无效率的主要原因。②通过对所划分的三类技术水平行业比较分析发现,三者纯技术效率十分接近,均处于 0.65~0.67 之间,而中等技术行业规模效率均值明显低于高技术行业与低技术行业的规模效率,主要是因为像煤炭、非金属、黑色金属等个别重工业生产的规模无效率造成的。③从各行业生产效率的改进分析表明,安徽省大中型工业企业普遍存在着严重的从业人员拥挤和工业产值不足的现象,在资源配置方面,大多行业固定资产和流动资产支出利用合理,但个别行业仍存在较严重的资产投资冗余状况,需根据具体行业状况进行调整。若各行业的大中型工业企业技术效率均调整至最佳,则全省大中型工业企业的总产值将会实现成倍提升。④Tobit 回归模型分析表明行业绩效是显著影响安徽省大中型工业企业技术无效率的重要因素。另外,要素比例同时也影响到低技术行业的纯技术效率,从而对低技术行业综合生产效率产生一定的影响;而对于中等技术行业,市场结构和行业绩效两个因素在一定程度上决定着其规模效率的水平。

结合以上结论我们可以提出如下政策建议:

1)调整当前的粗放型发展模式,实现增长方式的集约化转变。各类大中型企业应该加大技术设备投资在资产总投资中的份额,主要通过自主研发提高资产投资效率。

2)精简人员,培养高绩效员工。总的说来,安徽省大中型工业企业均存在从业人员冗余的情况,这就对各行业的管理层在人才资源调配上提出了较高的要求,一方面要进行内部裁员整顿,另一方面要求精简的优秀员工在各岗位上各尽其能,实现个人效用的最大化。

3)根据不同技术水平的行业生产效率存在的具体问题,采取针对性的对策、措施。对于低技术行业,重点在于加强人员的优化配置,不断优化不同要素的使用比例,促进资本与劳动力要素的有效流动;对于中等技术行业,提高资产投资效率是当前最重要的环节,同时要做好技术互补企业之间的集团战略规划,提高产业集中度,加速产业结构调整和企业兼并、重组,促进专业化分工,以充分发挥其规模效应;对于高技术行业,应加大技术创新力度,重视科技人力资源的建设,通过向国内外先进技术水平模仿学习,以逐步实现自主创新能力的提升。

参考文献

- [1] FARRELL M J. The Measurement of Productive Efficiency [J]. Journal of the Royal Statistical Society, 1957, 120: 253—290.
- [2] NISHIMIZU M, PAGE J M. Total Factor Productivity Growth, Technological Progress and Technical Efficiency Change: Dimensions of Productivity Change in Yugoslavia 1965—78 [J]. Economic Journal, 1982, 92: 920—936.
- [3] KUMAR, SUBODH, RUSSELL, et al. Technological Change, Technological Catch-up, and Capital Deepening, Relative Contributions to Growth and Convergence [J]. American Economic Review, 2002, 92(3): 527—548.
- [4] MANIADAKIS N, THANASSOULIS E. Cost Malmquist Productivity Index [J]. European Journal of Operational Research, 2004, 154: 396—409.
- [5] JEFFERSON G H, BAI H, GUAN X, et al. R&D Performance In Chinese Industry [J]. Economics of Innovation and New Technology, 2006, 15(5): 345—366.
- [6] DRIFFIELD N, MUNDAY M. Foreign Manufacturing, Regional Agglomeration and Technical Efficiency in UK Industries: A Stochastic Production Frontier Approach [J]. Regional Studies, 2001, 35: 391—399.
- [7] GAIMON C, MORTON A. Investment in Facility Change over Flexibility for Early Entry into High-Tech Markets [J]. Production and Operations Management, 2005, 14(2): 159—174.

(下转第 88 页)

结构调整的基础,适当降低流动负债的比重,以降低短期负债的风险,从而使房地产上市公司的资本结构得到优化,进而促进其业绩的改善。

参考文献

[1]周革平. 资本结构与公司价值关系研究——MM 理论及最新进展概要[J]. 金融与经济,2006(3):29—31.
[2]吕长江,金超,韩慧博. 上市公司资本结构、管理者利益侵占与公司业绩[J]. 财经研究,2007,33(5):50—61.

[3]刘志彪,等. 上市公司资本结构与业绩研究——以长江三角洲地区上市公司为例[M]. 北京:中国财政经济出版社,2004:42.
[4]李志学,邱乐. 我国房地产企业资本结构状况及其治理效应研究[J]. 中国管理信息化,2010,13(5):35—38.
[5]许陈生,尹继东,郭焯. 多元化经营对公司绩效的影响——来自中国上市公司的经验证据[J]. 经济问题探索,2006(11):126—130.

Study on Governance Effect of Capital Structure of Listed Real Estate Companies

HUANG Xiang

(Fuzhou Technical College of Foreign Studies,Fuzhou 350018,China)

Abstract: Choosing 81 listed real estate companies in Shanghai Stock Exchange and Shenzhen Stock Exchange as researching object, using 2007—2009 year financial report's data, this paper analyzes the relationship between capital structure and corporate performance through the descriptive statistics and regression analysis to study on governance effect of capital structure of listed real estate companies. The result shows that: the capital structure of listed real estate companies has significant quadratic relation with firm performance, the capital structure has “inverted U” relationship with performance. Current capital structure has a certain positive governance effect, but there are still optimizing space. The listed real estate companies should be combined with the profitability of the company to dynamically adjust the capital structure.

Key words: real estate;listed company;capital structure;governance effect;corporate performance

(上接第 55 页)

[8]MARGONO H,SHARMA S.C. Efficiency&Productivity Analyses of Indonesian Manufacturing Industries[J]. Journal of Asian Economics,2006,17:979—995.
[9]张世贤. 工业投资效率与产业结构变动的实证研究[J]. 管理世界,2000(5):79—86.
[10]陈勇,唐朱昌. 中国工业的技术选择与技术进步:1985—2003[J]. 经济研究,2006(6):50—61.
[11]涂正革,肖耿. 中国大中型工业的成本效率分析:1995—2002[J]. 世界经济,2007(7):47—55.
[12]沈能. 中国制造业全要素生产率地区空间差异的实证研究[J]. 中国软科学,2006(6):101—110.
[13]李伟,李光辉,李月娟. 基于 DEA 模型的我国各省区建筑业生产效率评价实证研究[J]. 科技进步与对策,2009(11):153

—155.
[14]杨勇松,吴和成. 基于改进 DEA 的我国各地区大中型工业企业 R&D 效率实证分析[J]. 科学学与科学技术管理,2008(7):34—38.
[15]秦寿康. 综合评价原理与应用[M]. 北京:电子工业出版社,2003:67—69.
[16]魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京:科学出版社,2004:38.
[17]肖霆,王国顺. 中部六省 1998—2003 年工业全要素生产率的变动分析[J]. 统计观察,2006,(9):75.
[18]OECD. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard. 2007[EB/OL]. [2010—11—15]. http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_33703_39493962_1_1_1_1,00.html.

Research on the Efficiency of Production of Large and Medium-sized Industrial Enterprises in Anhui Province

WANG Huan

(School of Business,Anhui University,Hefei 230039,China)

Abstract: On the basis of the DEA method,this paper evaluates overall technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency for 37 sub-sectors of Large and Medium-sized Industrial Enterprises in Anhui province in 2009 from the perspective of production efficiency,and analyses the units in different skill levels by Quantitative method. Then recognizes the inefficiency factors of industrial production based on Tobit Model. It finds that: (1)industries in the different skill levels are still at a relative low level of production efficiency,and pure technical inefficiency is the main cause;(2) The phenomena of employees crowded and output insufficiency is generally existing in Industry production. (3)Industry Performance is the most important factor evidently affecting the industial production inefficiency.

Key words: industrial enterprises;data envelopment analysis;efficiency evaluation;tobit model