

# 公司治理、融资因素对企业技术效率的影响

——来自制造业上市公司的经验证据

王旭(副教授)

(镇江高等专科学校财经商贸学院, 江苏镇江 212003)

**【摘要】** 本文使用2004~2013年间制造业上市公司数据,以随机前沿模型分析公司治理、融资情况对企业技术效率的影响。研究表明,公司治理因素中股权集中度、管理层持股比例、高管薪酬与企业技术效率呈正相关关系,但是不能确定国有控股企业技术效率比非国有控股企业技术效率低;融资因素中杠杆比率与制造业企业技术效率负相关,同时流动比率越高,企业技术效率也越高;外部融资与企业技术效率显著负相关,内部融资则与企业技术效率呈正相关关系。

**【关键词】** 公司治理; 融资; 企业技术效率

## 一、引言

制造业是国民经济与社会发展的重要支柱,中国在过去三十多年中以“Made in China”的标志成为世界工厂。近年由于过度投资导致的产能过剩以及人口红利的逐渐消失,中国制造业正面临着发达国家和发展中国家前所未有的双重挑战。如何提升制造业的技术效率,实现企业低投入、高产出效率的集约型增长,对我国从“制造大国”转变成“制造强国”具有重要意义。

企业技术效率(Farrell, 1957)是实际产出和最优产出之间的差距比较,反映企业在既定投入和生产技术情况下的最大产出能力(Coelli et al., 1995),其高低受到激励政策、产权制度、劳动力素质、研发投入等多方面因素的影响(Goldar et al., 2003; Sheu and Yang, 2005; Bachiller, 2009; 刘小玄, 2000; 袁堂军, 2009)。作为现代企业制度的核心,公司治理致力于促使经营者与公司和股东的利益趋于一致,降低企业的代理成本和融资成本,实现资源的优化配置,提升产出效率,提高公司的价值。因此,本文以2004~2013年期间制造业上市公司数据来探讨公司治理、融资因素等对企业技术效率的影响。

## 二、文献综述及研究假设

公司股东将经营权赋予经理人员使得所有权与经营权分离,形成委托—代理关系。当管理层为使自身利益最大化采取偏离股东财富最大化的决策时,股东需要承受由此产生的代理成本(Jensen and Meckling, 1976)。“弱无效”的代理行为会直接影响公司的投资、运营与财务政策,导致股东价值的显著减损。良好的公司治理通过激励和制约双重机制使得公司利益与个人利益趋于同步,最大限度提高内部管理的效率,降低代理成本,实现资源的

优化配置,提升企业产出效率。下面笔者将基于Jensen et al.(1976)的代理理论分析公司治理因素(包括股权集中度、管理层持股、所有权性质、高管薪酬)以及融资因素(融资约束和融资渠道)可能对企业技术效率的影响。

### (一)公司治理因素

1. 股权集中度。股权集中度是指公司股份由少数股东集中控制的比例,它是影响公司治理的主要因素之一。根据代理理论,股权集中的企业可能比股权分散的企业有更好的业绩表现,因为股权集中度较高可以有效降低代理成本,大股东会积极地参与公司的管理与决策,有利于管理者与所有者沟通协调(Admati et al., 1994),缓解管理者和股东之间的信息不对称问题。Zeitun and Tian (2007)使用资产收益率和股本收益率衡量企业绩效,评价了约旦1989~2002年期间上市的59家公司,发现股权集中度与公司业绩之间显著正相关。孙兆斌(2006)研究发现,股权集中度以及控股股东的持股比例与企业技术效率显著正相关。因此本文提出以下假设:

假设1:股权集中度越高,企业技术效率越高。

2. 管理层持股比例。管理层持股能够帮助协调股东和经理之间的潜在利益冲突(Jensen and Meckling, 1976),也能解决信息不对称的问题(DeAngelo, 1985)。如McConnell and John(1990)以美国企业为例发现管理层持股与市场估值之间呈倒“U”形关系,管理层持股比例在40%~50%之间时存在显著正向关系,然后开始下降。Yamreesri and Lodh(2003)研究发现,泰国企业管理层持股和盈利能力之间有很强的正相关关系。但是现有文献研究管理层持股对企业技术效率影响的还不多。Liao et al.(2010)通过两阶段的数据包络分析测量台湾上市公司

的技术效率,结果发现管理层持股比例和董事会持股比例都正向影响企业的技术效率,但统计上不显著。因此本文提出以下假设:

假设2:管理层持股比例越高,企业技术效率越高。

3. 国有控股。我国由于存在大量国有产权的企业,对于国有企业与非国有企业效率的比较一直是研究重点。政府要求国有企业提供公共服务等因素会导致企业效率较低(Boycko et al., 1996; Sun et al., 2002),因此国有企业容易存在代理问题(Le and Buck, 2009)。不少研究也发现国有持股比例和企业业绩呈负相关关系。如Zeitun and Tian(2007)研究约旦上市公司发现,减少政府持股可以显著增加公司业绩。刘小玄(2000)利用1995年全国工业普查数据,研究认为国有企业效率远低于私营个体企业、三资企业、股份和集体企业;赵世勇和陈其广(2007)利用制造业面板数据,研究发现企业的国有产权被转移给私人后,技术效率会得到明显提升。因此本文提出以下假设:

假设3:非国有控股企业相对国有控股企业的技术效率更高。

4. 高管薪酬。目前关于高管薪酬对企业技术效率影响的研究还不多。根据代理理论,高管薪酬越高,高管越有动力实现公司效益最大化,因此高管薪酬与公司业绩显著正相关。Baek and Pagán(2002)使用随机前沿分析来衡量企业的技术效率,发现S&P 1 500家公司中CEO总薪酬水平与企业的技术效率正相关。Kato et al.(2007)研究246家韩国上市公司的结果显示,高管的现金薪酬与公司股市业绩显著正相关。Buck et al.(2008)使用601家2000~2003年期间的中国上市企业为样本,以年度报告中的前三名高管工资总和作为高管薪酬的代理变量,研究发现高管薪酬与公司业绩之间存在正向关系。因此本文提出以下假设:

假设4:高管薪酬与企业的技术效率显著正相关。

## (二)融资因素

1. 偿债能力。融资约束(财务杠杆)和企业绩效之间的关系也与代理问题相关。高杠杆比率意味着企业发展受限,较难获得外部融资,这时公司不得不通过削减人工支出和其他运营支出,以降低其运营成本,因而财务杠杆和公司业绩呈负向关系。如Pushner(1995)、Weill(2008)、项国鹏和张旭(2012)均发现制造业企业财务风险与技术效率成负向关系。

流动性是指企业为顺利开展日常业务活动及时偿还短期债务的能力。如果企业具有较强的流动性,表明企业可能较少面临财务困境(Ross et al., 2007)。Goldar et al.(2003)使用速动比率来考察1997~2000年期间印度工程类公司,发现流动性对技术效率存在显著正向影响,认为流动性是促进生产经营的一个重要因素。因此本文提出以下假设:

假设5:杠杆比率越高,企业技术效率越低;流动比率越高,技术效率越高。

2. 融资渠道。融资渠道包括内部融资和外部融资。Gertner et al.(1994)和Stein(1997)认为公司通过内部融资比外部融资要更有效,因为内部融资可以增强监督动机,进而提升资产配置效率。Du and Girma(2009)以全要素生产率的增长为衡量标准,研究了1998~2005年期间的中国制造企业,发现内部融资(自筹资金)对企业的成长最有效。Kim(2003)使用利息支出与总股本之比为外部融资的代理变量考察了外部融资对企业的技术效率,研究结果显示,韩国食品和造纸行业企业外部融资与技术效率具有负相关关系。因此本文提出以下假设:

假设6:内部融资对企业技术效率有正向影响,外部融资对企业技术效率则有负向影响。

此外,部分研究也发现企业规模和企业经营年限对技术效率有影响。因为企业生产存在规模经济和范围经济,规模大的企业生产效率往往较高,并且企业在经营过程中会不断积累经验,企业效率也得到提高。如Angel Arcos et al.(2009)利用1987~1997年西班牙电力企业数据进行研究,发现规模越大的企业技术效率越高,并且技术进步越明显。Charoenrat et al.(2013)使用2007年的泰国中小企业制造业横截面数据进行研究,发现企业规模、企业经营年限均与技术效率显著正相关。Tran et al.(2003)研究越南非国有制造业后也发现存在同样关系。因此本文在模型中对企业规模和企业经营年限进行了控制。

## 三、样本选择和研究设计

### (一)样本选择

本文选择2004~2013年在沪深两市上市的制造业企业为研究样本,并进行以下筛选处理:①剔除同时发行B股和H股的企业;②剔除被ST和PT处理的企业;③剔除变量缺失或异常的企业。经过上述处理后,最终得到非平行面板数据总计1 489家企业,10年有效样本共9 296个。本文使用的财务数据和公司治理数据来自国泰安和CCER数据库。

### (二)变量定义

本文参照袁堂军(2010)及Amornkitvikai(2011)的研究,选取营业收入作为企业的产出,以净生产性固定资产作为资本投入,以财务报告中支付给职工以及为职工支付的现金总额作为劳动力投入。我们分别使用生产法和收入法计算中间投入和附加价值,但是由于财务报告数据的真实和准确性原因,使得两者实际计算结果不一致,因此本文的中间投入采用两种计算方式的平均值。

影响企业技术效率的因素分别包括股权集中度、管理层持股、国有控股、高管薪酬、融资约束、流动比率、内部融资、外部融资、企业规模、经营年限,变量定义如表1所示:

表 1 投入产出变量和影响因素变量定义及说明

变量	变量含义	计算方式
LnY	企业产出	营业收入用制造业价格指数平减后取对数
LnK	资本投入	净生产性固定资产用制造业价格指数平减后取对数
LnL	劳动力投入	支付职工现金总额用制造业价格指数平减后取对数
LnIM	中间投入	中间投入用制造业价格指数平减后取对数
Top5	股权集中度	前5大股东持股比例
MaOwn	管理层持股	高管和董事会持股比例
State	国有控股	国有控股为1, 否则为0
ExCmp	高管薪酬	前三名高管薪酬之和
Lev	融资约束	总负债与总资产之比
Liquid	流动比率	流动资产与流动负债之比
InFin	内部融资	存在内部融资为1, 否则为0
ExFin	外部融资	利息费用用制造业价格指数平减
Size	企业规模	总资产用制造业价格指数平减后取对数
Age	经营年限	企业经营年限

(三)模型设定

测量企业技术效率主要有随机前沿分析(SFA)(Aigner et al., 1977)和数据包络分析(DEA)(Charnes et al., 1978)两种方法。与DEA非参数法不同,SFA建立在经济计量方法基础上,通过函数形式获得有效生产前沿,并假定企业可能出现的效率偏离不仅因为技术无效率,还因为测量误差、统计噪声等非系统性因素的影响(Admassie and Matambalya, 2002),具有较强的经济理论基础。采用SFA测算技术效率的同时,能确定技术效率的影响因素,计算比较严谨,因此本文采用SFA建立模型进行研究。

我们根据 Battese and Coelli(1995)的研究设定面板随机前沿模型(1):

$$Y_{it} = \exp(\beta X_{it} + \zeta_{it} - \xi_{it}) \quad (i=1, 2, \dots, N; t=1, 2, \dots, T) \quad (1)$$

其中,  $Y_{it}$  表示第  $i$  家制造业企业在  $t$  期的产出;  $X_{it}$  表示第  $i$  家企业在  $t$  期的投入;  $\beta$  表示待估计参数;  $\zeta_{it}$  表示随机误差, 假定服从独立同分布  $N(0, \sigma_{\zeta}^2)$ ;  $\xi_{it}$  表示与无效率有关的非负独立分布随机变量, 且服从  $N(\mu, \sigma_{\xi}^2)$  截断性分布。

借鉴 Kumbhakar and Lovell(2000)、涂正革和肖耿(2005)的研究成果,选择超越对数(Translog)随机边界生产模型的时变(time-varying)形式,考虑资本和劳动力、中间投入等要素构建随机前沿效率模型(2):

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 \ln L_{it} + \beta_4 \ln IM_{it} + 1/2(\beta_5 T^2 + \\ & \beta_6 \ln K_{it}^2 + \beta_7 \ln L_{it}^2 + \beta_8 \ln IM_{it}^2) + \beta_9 \ln K_{it} \times T + \beta_{10} \ln L_{it} \times T + \\ & \beta_{11} \ln IM_{it} \times T + \beta_{12} \ln K_{it} \times \ln L_{it} + \beta_{13} \ln K_{it} \times \ln IM_{it} + \beta_{14} \ln L_{it} \times \\ & \ln IM_{it} + \zeta_{it} - \xi_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\zeta_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^{10} \delta_j Z_{it} + \tau_{it} \quad (3)$$

技术无效率模型(Battese and Coelli, 1996)的设定如式(3)。其中,  $Z_{it}$  是与企业技术无效率相关的解释变量, 具体变量含义见表 1,  $\delta$  是未知待估参数。随机前沿模型(2)和技术无效率模型(3)的参数采用最大似然法估计。在获得  $\xi_{it}$  估计值后, 第  $i$  家企业的技术效率可以由式(4)计算得出:

$$TE_{it} = \exp(-\xi_{it}) = \exp(-Z_{it}\sigma - \tau_{it}) \quad (4)$$

为判断随机前沿模型设定是否合理, 可以通过计算技术无效项占比  $\gamma$  值:  $\sigma^2 = \sigma_{\zeta}^2 + \sigma_{\xi}^2$ ,  $\gamma = \sigma_{\xi}^2 / (\sigma_{\zeta}^2 + \sigma_{\xi}^2)$ 。  $\gamma$  介于 0 到 1 之间, 反映复合扰动项中技术无效率项所占的比例。当  $\gamma$  趋近于 1, 则表示实际产出对前沿产出的偏离大部分是由于技术无效率引起的, 应采用随机前沿模型进行估计。

四、实证结果分析

(一)模型设定检验

随机前沿模型用 FRONTIER4.1 计算, 本文使用式(5)进行似然比(LR)检验模型设定是否合理。其中,  $L(H_0)$  和  $L(H_1)$  分别是似然函数的零假设和备选假设的值, LR 服从自由度等于限制数量的近似卡方分布, 假设检验结果如表 2 所示:

$$LR = -2\{\ln[L(H_0)] - \ln[L(H_1)]\} \quad (5)$$

表 2 似然比假设检验结果

序号	零假设	对数似然函数值	LR 检验	临界值	决策
(1)	$H_0: \beta_5 = \beta_6 = \dots = \beta_{14} = 0$	4 281.05	1 410.36	23.21	拒绝
(2)	$H_0: \beta_1 = \beta_5 = \beta_9 = \beta_{10} = \beta_{11} = 0$	4 901.86	168.74	15.09	拒绝
(3)	$H_0: \gamma = \delta_0 = \delta_1 = \dots = \delta_{10} = 0$	683.09	8 606.28	24.05*	拒绝
(4)	$H_0: \gamma = 0$	4 354.30	1 263.86	5.41*	拒绝
(5)	$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_{10} = 0$	3 165.09	3 642.28	23.21	拒绝

注: 临界值位于 99% 的置信水平; \*表示服从混合卡方分布。

从表 2 可以看出, 所有零假设均被拒绝。假设(1)中 LR 检验值大于临界值 23.21, 式(2)中二次项系数均为 0 的假设被拒绝, 表明采用超越对数生产函数比采用 Cobb-Douglas 生产函数更好。假设(2)被拒绝, 表明技术无效率的效果随时间的推移而变化, 存在技术进步。假设(3)也被拒绝, 即  $\gamma$  和所有的  $\delta$  系数不同时为零, 表明制造业企业存在技术无效率影响。假设(4)表明  $\gamma$  等于零的假设被拒绝, 残差主要来自于无效率因素影响, 方程参数应采用极大似然法估计, 而非最小二乘法估计。假设(5)被拒绝, 表明在超越对数技术无效率随机前沿模型设定下, 10 个效率影响变量不同时为零, 对技术无效率的联合影响效果是显著的, 尽管部分变量的单独影响在统计上并不显著。



## (二)随机前沿结果分析

1. 表3中 $\gamma$ 值和LR值均通过1%的显著性水平检验,表明模型中的误差项具有明显的复合结构,实际产出未达到生产前沿面有98%是由于技术无效率造成的,应当采用随机前沿模型进行分析。

参数	系数	标准差	t值	无效率变量	系数	标准差	t值
Constant	3.310 5	0.241 9	13.685 9***	Constant	7.454 3	0.282 5	26.384 7***
LnK	-0.016 7	0.027 0	-0.620 3	Top5	-1.217 9	0.056 3	-21.632 3***
LnL	0.446 0	0.042 5	10.491 5***	MaOwn	-0.003 8	0.000 6	-6.306 1***
LnIM	0.320 8	0.036 8	8.707 7***	State	0.011 5	0.040 2	0.285 6
T	0.079 9	0.010 0	7.970 7***	ExCmp	-0.176 0	0.010 5	-16.750 3***
LnK <sup>2</sup>	0.007 9	0.001 6	4.831 2***	Lev	0.048 2	0.003 5	13.615 3***
LnL <sup>2</sup>	0.041 9	0.003 2	13.053 9***	Liquid	-0.026 3	0.002 0	-12.883 8***
LnIM <sup>2</sup>	0.075 2	0.002 7	27.568 3***	InFin	-2.710 7	0.095 0	-28.535 0***
T <sup>2</sup>	-0.001 5	0.000 3	-5.202 3***	ExFin	0.060 0	0.006 4	9.329 9***
LnKLnL	0.020 2	0.003 5	5.714 9***	Size	-0.285 5	0.015 8	-18.111 1***
LnLlnIM	-0.110 3	0.005 0	-21.938 1***	Age	0.012 5	0.002 2	5.657 8***
LnKLnIM	-0.029 0	0.003 5	-8.196 2***	$\sigma^2$	0.381 2	0.009 2	41.539 8
TlnK	-0.004 3	0.000 8	-5.284 8***	$\gamma$	0.980 4	0.000 7	1 359.622 2
TlnL	-0.000 8	0.001 2	-0.694 5	Log likelihood			4 986.23
TlnIM	0.001 8	0.000 9	1.915 4**	单边LR检验			11 867.67

注:\*,\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%、1%的水平上显著。

从表3可看出,劳动投入(LnL)和中间投入(LnIM)系数均显著为正,说明两者都对产出增长起着重要的作用,但劳动投入的贡献更大些。而固定资产投资(LnK)系数为负,但统计上不显著,说明固定资产投资与效率成反向关系,一定程度上说明目前制造业产能过剩,固定资产投资存在利用不足问题,存在资源闲置和浪费现象。

时间变量T的系数为0.079 9,统计上显著,说明制造业在10年中总体产出上不断上升,表明技术在进步。但是T的二次项系数显著为负,趋近于0,说明技术进步速度基本是停滞并且略有放缓,这部分印证了近几年我国制造业发展陷入困境的现象。

2. 从表3中看出假设1、假设2、假设4得到支持。研究表明,公司治理中股权集中度与技术效率呈正相关关系,研究假设1得到支持。这与孙兆斌(2006)的结论一致,支持了代理理论,股东控股权集中比股东分散业绩表现更好,因为股权集中度高可以降低代理成本。

管理层持股也与技术效率显著正相关,研究假设2得到支持。这与Liao et al.(2010)得到的结论一致,说明管理层持股可以帮助协调股东与管理者的潜在利益冲突,减少代理问题。

高管薪酬与公司技术效率显著正相关,表明具有较高水平高管薪酬的制造业上市公司,其技术效率往往更高,研究假设4得到支持。

State系数为正,但不显著,假设3没有得到支持,不能确定国有控股企业技术效率较非国有控股企业技术效率低。

3. 从表3中可知假设5、假设6得到支持。财务杠杆比率与制造业上市公司的技术效率显著负相关,说明资产

负债率越高,技术效率越低,与Sena(2006)、Mok et al.(2007)、项国鹏和张旭(2013)的研究结果一致。尽管较高的资产负债率可以为制造企业带来高额回报,但是这个过程中产生的风险尤其是财务风险导致企业资本成本增加,会使这类企业的技术效率下降。研究结果显示流动性越强,企业效率也越高,说明流动性对提高企业效率有直接帮助。假设5成立。

外部融资与企业的技术效率显著负相关,内部融资与企业的技术效率呈正相关关系。这意味着在融资受限的企业倾向于使用内部融资资源和有效控制输入成本,内部融资效率比外部融资效率高,使得技术效率提升,结果和Goldar et al.

(2003)、Du and Girma(2009)是一致的。研究假设6得到支持。

4. 制造业企业规模与技术效率呈显著正相关关系。大企业发展态势良好,规模效应使得技术效率显著提高。但是经营年限与技术效率呈显著负向关系,可能的原因是中国证券市场并不成熟,部分企业在上市后业绩迅速下滑,而且业绩较差的企业并不退市,股市对上市公司的约束和激励作用较小,导致成立时间长的企业的技术效率并不高。

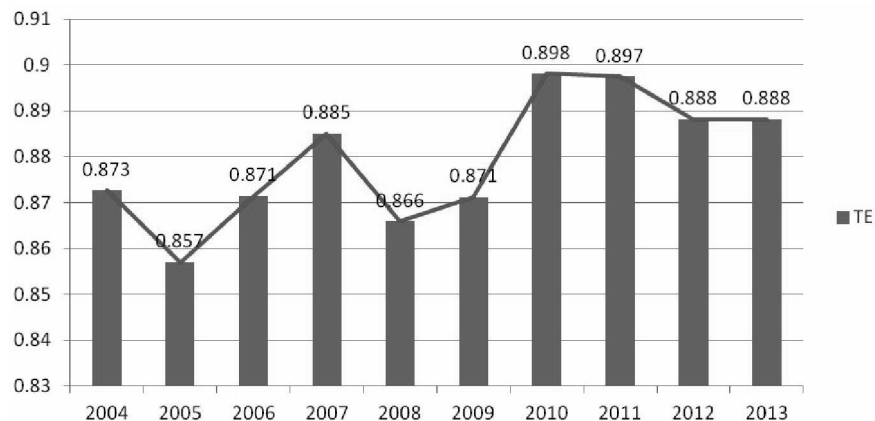
## (三)年度技术效率分析

下图显示了2004~2013年制造业企业技术效率总体变化情况,10年中企业的技术效率均值为0.881 7,技术效率变化基本反映出各年的经济变化情况。

由于投资和出口增长的拉动,2007年GDP增长率达到14.2%,制造业企业技术效率也达到0.885。

2008年由于金融危机爆发,导致国内制造业企业技术效率降低,同年年底我国政府实施了四万亿元保增长的投资,在投资拉动下,使得2010年制造业产出效率达到最高水平0.898。

但从2011年下半年以后,受欧洲主权债务危机影响,外贸出口萎缩和产能过剩使得国内企业利润迅速下滑,经济增速出现回落,经济发展又面临新挑战,因此在2012年后制造业企业技术效率基本保持不变。



制造业上市公司的技术效率均值变化

### 五. 结论与建议

不同于已有文献使用行业统计数据,本文采用了2004~2013年期间制造业上市公司数据,应用随机前沿模型分析了公司治理、融资因素对技术效率的影响,得到如下结论,并提出相应建议:

1. 近年来制造业企业技术效率的增长速度放缓,从而印证了其发展正处于困境;固定资产投资利用不足,存在资源闲置和浪费现象;与中间投入相比,劳动力投入对产出增长的贡献更大。因此,当前制造业应控制固定资产过度投资,努力进行技术改造和转型升级。由于劳动力投入对产出的贡献更大,因而企业应加大人才培养的投入力度,同时建立合理的人才激励机制,以提升企业员工的积极性和创造性。

2. 通过研究发现,公司治理中股权集中度、管理层持股比例、高管薪酬与技术效率呈正相关关系,但是不能确定国有控股企业技术效率较非国有控股企业技术效率低。因此,对制造业企业来说,改善公司治理水平,能有效降低代理成本,显著提高企业技术效率。

3. 融资因素中杠杆比率与制造业企业的技术效率负相关,同时流动比率越高,企业技术效率也越高。外部融资与企业的技术效率显著负相关,内部融资与企业技术效率则呈正相关关系。由于内部融资效率比外部融资效率高,因此企业为了提高技术效率,应首先选择内部融资,同时负债比率不能太高。

#### 主要参考文献

Jensen M. C., Meckling W. H.. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure [J]. Journal of Financial Economics, 1976(4).

Battese G. E., Coelli T. J.. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data [J]. Empirical Economics, 1995(2).

涂正革,肖耿. 中国的工业生产力革命——用随机前沿生产模型对中国大中型工业企业全要素生产率增长的分解及分析 [J]. 经济研究, 2005(3).

孙兆斌. 股权集中、股权制衡与上市公司的技术效率 [J]. 管理世界, 2006(7).

王志刚, 龚六堂, 陈玉宇. 地区间生产效率与全要素生产率增长率分解(1978~2003) [J]. 中国社会科学, 2006(2).

Zeitun R., Gang Tian G..

Does ownership affect a firm's performance and default risk in Jordan? [J]. Corporate Governance: The International Journal of Business in Society, 2007(1).

刘小玄. 中国工业企业的所有制结构对效率差异的影响——1995年全国工业企业普查数据的实证分析 [J]. 经济研究, 2000(2).

Kim S.. Identifying and estimating sources of technical inefficiency in Korean manufacturing industries [J]. Contemporary Economic Policy, 2003(1).

Lee S.. Ownership structure and financial performance: Evidence from panel data of South Korea [J]. Corporate Ownership and Control, 2008(2).

袁堂军. 中国企业全要素生产率水平研究 [J]. 经济研究, 2009(6).

项国鹏, 张旭. 基于SFA的企业产融结合效率及影响因素的实证研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2013(9).

Amornkitvikai Y., Harvie C.. Finance, ownership, executive remuneration, and technical efficiency: a stochastic frontier analysis(SFA) of Thai listed manufacturing enterprises [J]. Australasian Accounting, Business and Finance Journal, 2011(1).

冯婕, 汪方军, 李勇. 煤炭行业上市公司股权结构对企业技术效率的影响研究 [J]. 管理学报, 2008(5).

徐晔. 中国制造业环境技术效率的测度及其影响因素研究 [J]. 东岳论丛, 2012(11).

Liao C. S., Yang C. H., Liu D.. Efficiency, productivity and ownership structure for securities firms in Taiwan [J]. Journal of Money, Investment and Banking, 2010(14).

【基金项目】江苏高校哲学社会科学研究项目(项目编号:2015SJD776);江苏省“青蓝工程”优秀青年骨干教师资助项目(批准号:苏教师2012[39])