

农村中小企业技术效率影响因素分析——以湖北省为例

范丽霞 (武汉工业学院经济与管理学院, 湖北武汉430023)

摘要 运用超越对数形式的随机前沿生产函数, 实证分析了2002~2006年湖北省农村中小企业的技术效率及其外生性影响因素。研究表明: 2002~2006年, 湖北省农村中小企业的平均技术效率水平为0.596, 许多前沿技术并未得到有效普及和利用; 企业所处经济环境、开办年数、规模与人力资本存量等与湖北省农村中小企业的技术效率水平呈正相关关系。

关键词 农村中小企业; 随机前沿生产函数; 技术效率

中图分类号 F276 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)17-08209-04

Analysis of the Influencing Factors on the Technical Efficiency of the Medium and Small Enterprises in Rural Areas

FAN Li-xia (College of Economics and Management, Wuhan Polytechnic University, Wuhan, Hubei 430023)

Abstract Adopting Stochastic Frontier Production Function in translog, this study aimed to empirically study the technical efficiency and its exogenous influencing factors of medium and small enterprises in the rural areas of Hubei Province during 2002-2006. The results showed that the average technical efficiency level of the medium and small enterprises in the rural areas of Hubei Province was 0.596, which indicated that many advanced technologies had not been widely popularized and utilized. The economic environment, operation duration, scale and human capital stock of the enterprises were positively correlated with the technical efficiency level of the medium and small enterprises in the rural areas of Hubei Province.

Key words Medium and small enterprises in rural areas; Stochastic Frontier Production Function; Technical efficiency

企业效率反映了企业经济活动投入与产出的关系, 对于企业经济活动效率的考察, 有两个基本角度: 一是把企业置于整个社会经济体系之中, 从社会经济的整体目标和要求出发考察其行为的合理性; 二是把企业作为社会经济体系中的一个特定个体, 从企业自身目标和要求出发考察其行为的合理性^[1]。企业的生产经营活动是企业生产要素结合的过程, 任何产品的形成都是具体要素结合、转化的结果。在新古典经济理论中, 企业的生产过程被定义为生产函数, 这是一个十分独到、精辟的理论抽象; 运用特定的生产函数形式明确地反映出生产中投入和产出之间的数量关系, 为生产分析提供了极大的便利。

作为企业效率的基础, 技术是一个由原理、方法、使用和管理技术构成的有机体系。技术效率是人们较早注意到的效率来源之一, 工具的改善、新工艺的引进、分工带来的劳动工具专门化及规模经济等, 在效率的提高上始终发挥着主导作用。技术体现在生产过程中生产要素的自然属性及其组织关系中, 它与对客观世界规律的认识和运用的程度有关, 因而技术效率的提高不存在边界。但这是针对企业整体而言的, 各个企业在技术的应用上存在差异, 因此, 必然在效率上存在差异^[2]。宏观技术效率的水平折射出生产领域中技术更新速度的快慢和技术推广的有效程度, 而微观技术效率的大小则表明生产者对技术性能的把握和利用能力的高低。

笔者使用微观层面上的企业数据, 以湖北省农村中小企业为例, 采用形式灵活的超越对数生产函数, 以技术效率作为衡量农村中小企业生产绩效的指标, 同时摈弃了以往研究中先对技术效率进行估计, 然后采用技术效率指标对各种外生性因素进行回归的“两步法”估计, 而采用“一步估计法”实证考察农村中小企业技术效率增进的外生性决定因素, 从而寻找农村中小企业技术效率提升的源泉。

1 模型和方法

技术是一定时期内要素投入与产出之间的稳定对应关系, 在经济学生产理论中经常采用生产前沿面描述企业的技

术情况。生产前沿面是指在既定技术水平下, 有效率的投入产出向量的集合, 即投入一定时的产出最大值或产出一定时的投入最小值的集合。Koopmans 认为, 如果不增加其他投入(或减少其他产出)的情况下, 技术上不可能增加任何产出(或减少任何投入), 则该投入产出向量是技术有效的, 技术有效的所有投入产出向量的集合就构成了生产前沿面。基于经验分析中的生产函数和理论假定中的生产函数悖离, 20世纪60年代不少学者开始了描述有效生产前沿面的生产函数研究^[3]。前沿生产函数由 Aigner 和 Chu 于1968年首次提出, 该函数反映的是在确定的生产条件下, 生产要素投入与可能的最大产出之间的数量关系。技术效率是指从投入产出的角度衡量生产单位能够多大程度上运用现有技术达到最大产出的能力, 可见前沿生产函数是衡量技术效率的基准, 即通过该函数确定的前沿面能对生产单位的技术效率进行测算。

前沿生产函数又可分为确定性前沿生产函数和随机前沿生产函数。前者在分析技术效率时假定所有的生产单位公用一个固定的前沿面, 即有一个确定的上界生产函数, 同时对影响产出的不可控因素(如政策变动、资料统计误差、方程测定误差等)和可控因素不加区分, 全部归入一个单侧的误差项中, 作为非效率的反映。由于把所有可能产生影响的因素都作为技术非效率来测算, 所测得的技术效率与真实的效率水平有很大偏差。考虑到确定性前沿方法存在的缺陷, 美国的 Aigner、Lovell 和 Schmidt, 以及比利时的 Meusen 和 Vanden Broeck 几乎同时提出了随机前沿方法(Stochastic Frontier Approach, SFA)来测算技术效率。在他们的模型中误差项被分为两类: 管理误差项用来反映技术非效率, 随机误差项表示任何可能出现的不可控因素带来的影响, 并假定非效率的组成呈指数半正态分布。

该模型假定, 对于一个生产单位, $y_i = f(x_i, \beta) \exp(v_i - u_i)$ 。其中, y_i 代表企业实际产出, $f(\cdot)$ 表示生产可能性边界上的确定性前沿产出, 代表了现有技术条件下可以实现的最佳产出, x_i 表示投入要素, β 为待定的矢量参数。误差项为复合结构, 第一部分 v_i 为反映除 x_i 以外的其他因素对生产

作者简介 范丽霞(1980-), 女, 福建上杭人, 博士, 讲师, 从事农村中小企业管理研究。

收稿日期 2009-03-09

过程产生影响的纯随机误差项,假定服从均值为0、方差为 σ_v^2 的正态分布,即 $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$;第二部分 u_i 为反映生产单位技术效率损失的非负随机变量,假定服从均值为 m_i ,方差为 σ_u^2 的非正态分布,即 $u_i \sim N^+(m_i, \sigma_u^2)$,且独立于 v_i 。技术效率 $TE_i = E(y_i | u_i, x_i) / E(y_i | u_i = 0, x_i) = \exp(-u_i)$,若 $u_i = 0$,则 $TE_i = 1$,企业恰好处于生产前沿上 $y_i = f(x_i, \cdot) \exp(v_i)$;若 $u_i > 0$,则 $0 < TE_i < 1$,企业处于生产前沿下方,也就是处于非技术效率状态。根据对 u_i 所服从分布的假设不同,随机前沿分析技术在具体估计上也有着不同的方法^[4]。笔者根据 Battese 和 Coelli 的设定,具体的函数形式为:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln L_i + \beta_2 \ln M_i + \beta_3 \ln K_i + \frac{1}{2}(\beta_4 \ln L_i \ln M_i + \beta_5 \ln L_i \ln K_i + \beta_6 \ln M_i \ln K_i) + \frac{1}{2}(\beta_7 \ln^2 L_i + \beta_8 \ln^2 M_i + \beta_9 \ln^2 K_i) + v_i - u_i \quad (1)$$

式中, Y 为企业总产值(百元), L 为企业年末职工人数(人), M 为材料消耗(百元), K 为固定资产净值(百元), β_j 为变量的回归系数。该随机前沿生产函数模型的参数估计可以采用最大似然估计法(ML)联合估计得到。似然函数中利用了方差参数,可得 $\sigma^2 = \sigma_v^2 / \sigma_s^2$, $\sigma_s^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2(0 < \sigma_s^2 < 1)$ 。其中, σ_s^2 反映随机扰动项中技术无效项所占的比例,通过考察 σ_s^2 可判断模型设定是否合适。 σ_s^2 接近于0时,表明实际产出与可能最大产出的差距主要来自不可控制的纯随机因素造成的白噪声误差,而没有必要采用随机前沿模型,模型存在设定偏误; σ_s^2 越趋近于1,越能说明误差主要来源于技术非效率项 u_i ,采用随机前沿模型也就越合适;但是当 $\sigma_s^2 = 1$ 时,随机前沿模型也就变成了确定性前沿模型,不再存在随机冲击的效应。如果 $H_0: \sigma_s^2 = 0$,表示完全不存在技术非效率项,最小二乘法即可实现对生产函数的估计。

此模型常用来评价某生产单位整体的技术效率水平高低及变迁趋势,但更有意义的研究是解释技术效率差异背后的深层次原因。对此传统的方法是两步法:首先估计随机前沿生产函数,得出生产单位的技术效率;其次,利用所得到的技术效率指数对与生产单位特征相关的变量重新进行多元回归,从而确定影响技术效率差异的外生性因素及其影响方式和程度。传统的两步法在早期的实证研究中应用非常广泛,但是在计量上存在如下问题:第一步估计随机前沿生产函数时,假定 u 独立于要素向量 x ,否则估计不具一致性;第二步中却又设定 u 并非独立,而是决定于一系列外生性向量 z ,而一般情况下并不能保证影响 u 的外生性因素 z 不会与要素投入 x 具有相关性。因此,技术效率分布假设在两阶段的不同会导致参数估计的低效和有偏^[5]。这一严重缺陷由 Kumbhakar、Ghosh 和 McGukin 以及 Reifschneider、Stevenson 通过将技术非效率指数 u 表示为一组外生性向量的函数和纯随机扰动项植入随机前沿生产函数而得到解决。Battese 和 Coelli 提出了一个与之类似的模型(B-C模型),因其优越计量特性以及对非平衡面板数据的扩展,在实证研究中被广泛应用。他们将 u_i 设定为独立同分布、服从均值为 m_i 、方差为 σ_u^2 的非负断尾正态分布,为 $u_i \sim iid N^+(m_i, \sigma_u^2)$, $m_i = z_i + w_i$ 。其中, m_i 是技术无效函数, m_i 越大表示技术无效程度越

高, z_i 代表决定企业技术效率水平的外生性变量, w_i 为对应的待估参数,反映外生性因素对技术效率的影响,负值表示正影响,正值表明负影响, w_i 为随机误差项,服从均值为0、方差为 σ_w^2 的断尾正态分布, $w_i = -z_i$,以确保 u_i 非负。

2 实证分析

2.1 样本数据与变量说明

笔者以湖北省农村中小企业为例,所用投入产出数据全部来自于农业部在湖北省15个农村固定观察村2002~2006年间形成的统计数据。湖北地处我国中部,承接东西,贯通南北,交通便利,有“九省通衢”之称,其农村兼具东西农村的特点。湖北省是一个农业大省,整个农村工业化、城市化以及农村剩余劳动力转移的任务相当艰巨,实现农村中小企业跨越式发展是该省经济工作的重中之重。由于样本企业一般寿命都较短,虽然农业部的数据在村级层面上是固定观测的,但是在企业层面上却无法进行连续地固定观测,因此实际上得到的并不是有效的面板数据,而是在村级层面上获得的每一年的横截面抽样样本。为了尽量扩大样本的利用效率和样本容量,在这里把所有的样本数据放在一起,作为一个横截面的数据结构来进行变通处理,由于一些企业分布在不同的年份,可能会产生差异,所以在实际的回归估计中,引入了4个时间虚拟变量来控制这种时间上可能存在的差异,实际上,这仍然是一种横截面的数据结构。剔除有数据缺失和异常值的样本数据后,共计119家企业,其中2002年29家,2003年29家,2004年25家,2005年24家,2006年12家,总的来看,样本量还是比较大的。

影响企业技术效率的因素很多,从企业的外部环境来看,政策支持程度(如银行信贷等)、市场发育情况等对企业技术效率的影响较大;从企业内部经营状况看,影响其技术效率的因素主要是企业的产权形式、经营管理能力、要素投入构成、人力资本状况、技术来源、企业的发展经历以及由于融资能力较弱而产生的资金困难等。选取以下6个因素考察它们对于企业技术效率的影响冲击,从而从微观的角度来寻找提升企业技术效率的源泉。第一,企业产权性质 X_1 ,农村中小企业的性质一般有集体企业、股份制合作企业、民营企业、三资企业及其他类型,其中又以集体企业为主,因此,将 X_1 取作产权虚拟变量,是集体企业则取1,不是则取0。第二,企业所处经济环境 X_2 ,采用村人均纯收入水平(百元)表示该企业所处的经济环境,一般而言,农村中小企业的发展状况与所在地区的经济状况密切相关。第三,交通情况 X_3 ,以该企业所在村庄离公路干线的距离(km)表示,这可以反映农村中小企业所在位置的交通便利和信息获得情况。第四,企业的经营年数 X_4 。第五,企业经营规模 X_5 ,采用企业人均资产(百元)来反映经营规模。第六,人力资本存量 X_6 ,用平均受教育年限和企业劳动力数量的乘积来表示农村中小企业的人力资本状况,按照中国的实际学制,则 $X_6 = 0H_{0,t} + 6H_{1,t} + 9H_{2,t} + 12H_{3,t}$,其中, $H_{j,t}$ 表示历年每个企业拥有劳动力中各文化层次的人数,具体 $j = 0, 1, 2, 3$ 分别表示文盲与半文盲、小学、初中和高中及以上文化程度。

2.2 估计结果及解释

2.2.1 估计结果

根据上述数据,运用Frontier 4.1软件对式(1)进行了估计。表1给出了有关参数及其相关检验的结

果。 $\rho = 0.9198$, 且 LR 统计检验在 1% 的水平下是显著的。这说明, 式(1) 中的误差项有着十分明显的复合结构, 其复合误差项的主要贡献来源于技术非效率项 u_i , 由此可见, 对这些微观数据进行随机前沿生产函数模型设定是非常合理的, 不存在模型误设的问题。通常情况下, 生产单位由于各种管理、组织及制度等非价格因素导致生产过程中效率的损失, 而达不到最佳的前沿生产水平, 相差的距离越大, 则效率越

低。根据随机前沿生产函数模型测算, 湖北省农村中小企业平均技术效率水平为 0.596 , 可见其技术效率水平偏低, 远远未能挖掘出现有的资源和技术利用潜力, 现存的前沿技术利用程度不高, 进一步提升的空间很大, 如果不采取有效措施提高技术利用效率, 则可能会导致资源的浪费, 并影响到湖北省农村中小企业的长远发展和长期竞争能力的提高。

表1 模型中各变量参数的最大似然估计结果

Table 1 Maximum likelihood estimation results of different parameters in the model

	系数	标准差	t 统计值		系数	标准差	t 统计值
	Coefficient	Standard error	t statistics		Coefficient	Standard error	t statistics
ρ	- 1.140 6	1.387 6	- 0.822 0	X_1	3.784 5 ***	0.978 8	3.866 6
β_1	1.050 9 *	0.568 0	1.850 2	X_2	- 0.007 0 **	0.000 5	1.951 0
β_m	0.819 7 ***	0.224 3	3.655 0	X_3	- 1.375 7 ***	0.346 1	- 3.975 2
β_k	0.558 9 *	0.351 4	1.593 8	X_4	- 0.207 4 ***	0.060 8	- 3.214 1
β_{lm}	- 0.274 2 **	- 0.070 3	- 1.952 2	X_5	- 0.082 5 ***	0.962 6	- 3.241 1
β_{lk}	0.208 2 *	0.085 8	1.213 7	X_6	- 0.001 6 *	0.001 0	- 1.488 5
β_{nk}	- 0.205 8 ***	0.032 9	- 3.131 4		0.919 8 ***	0.032 6	28.222 2
β_{ll}	- 0.056 0	0.069 1	- 0.405 6	Log likelihood function			- 130.492 2
β_{mm}	0.094 4 ***	0.014 2	3.331 0	LR test of the one-sided error			105.504 0
β_{kk}	0.057 8	0.028 1	1.027 6				

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平上显著; LR 为似然比检验统计量, 此处符合混合卡方分布(Mixed Chi-squared Distribution); X 的系数若为负值, 表示该因素对技术效率为正影响, 反之则反是。

Note: *, ** and *** stand for significance at 10%, 5% and 1% levels resp. LR stands for likelihood test statistics, which accorded to mixed Chi-squared distribution; The coefficient of X is positive value, which stands for the positive effects of this factor on the technology efficiency; The opposite is on the contrary.

产出弹性的经济含义是要素投入变动对产出的影响。对式(1) 两边求导可以得到相关生产要素的产出弹性公式。根据实证估计结果, 由此可计算出劳动力、材料和资本的弹性系数分别为 0.823 3、0.291 8、0.565 5, 即企业从业人员增长 1%, 可促进产出增长约 0.82 个百分点; 企业材料投入增长 1%, 可促进产出增长约 0.29 个百分点; 固定资本存量增长 1%, 可促进产出增长 0.57 个百分点。通过比较可知, 在以湖北省为例的农村中小企业产出增长中, 劳动与资本投入在目前仍然占据着不可替代的重要地位, 这在一定程度上反映出一定的要素投入增长驱动特征。规模报酬>Returns to scale, RTS) 是指在其他条件不变的情况下, 企业内部各种生产要素按相同比例变化时所带来的产量变化, 在数值上等于投入要素的产出弹性之和。从模型估计结果来看, 湖北农村中小企业平均规模报酬为 1.68, 而当 $RTS > 1$ 时, 说明在其他条件不变的情况下, 企业产出增加的比例要高于所有投入同时按照一定比例增加时的比例, 因此, 适当扩大经营规模能够产生规模经济效应, 这在一定程度上也说明了湖北省农村中小企业当前的经营规模可能偏小。

2.2.2 结果分析。 虽然目前在分析影响企业技术效率的因素和寻找企业技术效率的源泉方面并没有一个统一的理论分析框架, 往往根据实际数据的相关可得性进行分析, 但是这并不妨碍笔者对这一问题展开具体分析。采用 Battese and Coelli 建立的经典 B-C 模型进行农村中小企业技术效率源泉的“一步法”估计, 从技术无效率函数中各种外生性变量的估计参数来看, 主要可以得出以下结论。

(1) 以集体产权性质为基准的企业产权性质变量对农村中小企业的技术效率产生了较为显著的负效应, 说明随着市

场经济体制的建立和完善, 明晰产权是农村中小企业改制的正确方向, 有利于农村中小企业的长远发展。实践表明, 企业新产品的开发、新工艺的采用和新资源的引入等方面在推进企业技术能力发展、带来企业专业化协作关系以及生产方式改变的同时, 会相应要求企业管理、经营乃至产权制度的变革。许多学者认为, 即使在同一行业中, 集体和非集体企业具有不同的激励、监督和约束机制, 非集体企业与集体企业相比, 更加注重提高企业效率, 以求在激烈的市场竞争中获得生存和发展。因此, 农村集体经济应尽快从微观主体中完全退出或退出控股地位, 为私营企业的成长创造一个规范有序的竞争环境, 坚定不移地推进农村中小企业产权制度改革, 明确产权关系, 实行政企分开, 允许产权流动, 实现产权主体的多元化, 引导具有一定规模的农村中小企业通过产权制度和资产重组建立股份有限公司和有限责任公司, 完善企业法人治理结构, 实现经营机制的创新和农村中小企业的整体转型。

(2) 农村中小企业所处经济环境和交通状况在很大程度上决定了其信息和技术获取能力, 以及获取其他更高品质生产要素的可能性, 并且还会影响到企业的风险偏好及竞争开放意识, 所处经济环境越好, 企业的抗风险和支付能力就会越强。另外, 经济环境越好也就意味着县乡村的财政支付能力越强, 可以为社区提供更多的公共产品, 如公共交通等基础设施建设, 企业面临的整体技术环境就会得到改善。实证结果表明, 经济环境和交通状况变量均对农村中小企业的技术效率提升产生了显著的正向作用。

(3) 一些研究效率的经济学文献证实企业开办年数对其效率具有显著的作用。然而, 究竟是年轻的企业有效率还是

年老的企业有效率,这在不同国家、不同时期和不同条件下往往并不相同。根据 Pitt 和 Lee 的研究,年轻的企业比年龄大的企业往往更加具有效率。年轻的企业包袱轻、设备先进、创业精神强,这些都是其优势。而另外的看法则是,年龄大的企业更有经验,在其市场经营和组织管理以及工人的技术操作方面积累了较多的信息,具有一定的技术力量和人力资本的积累^[6]。实证分析结果表明,农村中小企业的开办年数对其技术效率产生了较为显著的正效应,即随着企业成长年数的增长,开办时间长的企业在技术性能的把握、成本控制等方面的能力较强,故具有较高的技术效率,而年轻的企业对前沿技术的利用程度往往不够。

(4) 大多数学者认为企业规模与技术效率有着非常密切的关系。一般而言,大企业的技术和资金实力雄厚,人员素质、管理水平高,而且更大规模的生产使得劳动分工更专业化,能充分利用大规模的厂房和先进设备,在融资方面,大企业往往也具有相对优势。但是过大的企业规模会带来一些问题,如组织的复杂性和规模过大带来了管理上的困难,导致组织内部协调和监督成本等交易费用的上升。虽然中小企业一般无力从事技术创新,人员素质乃至管理能力也一般不如大企业,但是中小企业反应敏捷,善于捕捉市场机会,而且很可能比大企业更多地利用了劳动力价格低廉的比较优势。实证分析表明,较大的企业规模有利于技术效率改进,这也与前文关于规模报酬(RIS)的分析结论是一致的。

(5) 对于微观企业而言,人力资本一方面通过“内部效应”,直接提高人力资源自身的质量和个人的能力、激发技术进步和创新;另一方面还突出地表现在其正的“外部效应”,即 Lucas 所指出的“外溢”作用上,因为人力资本作为一种特殊投资,存在广泛的正外部性,可以通过提高生产要素品质、改善人类生存环境等来促进整体技术水平的提高,因此,整体人力资本存量水平的提高会对技术效率产生正效应。较高的人力资本水平使得劳动者能够更有效地应用现存的实物资本,驱动新知识的拓展和传播,并且提高其模仿和应用新技术的能力。美国经济学家 Schultz 曾说过,工人的文化素质每提高1%,生产效率就会提高14%。当然,劳动力素质对企业效率的积极作用往往是潜在的,其潜力能否充分发挥主要取决于对它的激励。Schultz 认为只有人力资本才可以在很大程度上解释为什么相近的要素投入会带来差别较大的产出。

(上接第8189页)

- [3] VACKERNAGEL M, REES WE. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective[J]. *Ecological Economics*, 1997, 20: 3-24.
- [4] 谌伟, 李小平, 孙从军, 等. 1999~2005年上海市纵向时间序列生态足迹分析[J]. *生态环境*, 2008, 17(1): 422-427.
- [5] ZHAOS, II Z, II W. A modified method of ecological footprint calculation and its application[J]. *Ecological Modelling*, 2005, 185: 65-75.
- [6] 曹宝, 秦其明, 王秀波, 等. 生态足迹改进模型在可持续发展评价中的应用研究[J]. *生态环境*, 2007, 16(3): 968-972.
- [7] 张芳怡, 濮励杰, 张健. 基于能值分析理论的生态足迹模型及应用——以江苏省为例[J]. *自然资源学报*, 2006, 21(4): 653-660.
- [8] 杨开忠, 杨咏, 陈洁. 生态足迹分析理论与方法[J]. *地球科学进展*, 2000, 15(6): 630-636.
- [9] 蓝盛芳, 钦佩, 陆宏芳. 生态经济系统能值分析[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.

实证结果表明,以受教育水平测度的人力资本存量会对技术效率产生较小但是高度显著的正效应,这就在实证上进一步证实了现代人力资本理论的预期——加强对企业的人力资本投资和培训具有重要意义。

3 结语

追求效率是企业活动的首要原则。企业作为国民经济的微观主体,其运行效率高直接关系整个国家的经济运行和经济效益。生产单位由于各种管理、组织及制度等非价格因素导致生产过程中效率的损失,而达不到最佳的前沿生产水平。估计技术效率所用的是投入与产出变量,但是一些外生性变量,如经济制度、市场竞争程度、政府与企业的关系、企业所在行业以及所处地理位置等,也影响着企业的生产绩效。这些外部因素可能通过影响投入要素转化为产出的技术结构,即投入的产出弹性参数,也可能直接影响投入转化为产出的效率。

笔者使用湖北省2002~2006年的农村中小企业微观数据,采用经典的B-C模型,通过在技术非效率方程中引入企业性质、所处经济环境、交通情况、企业开办年数等外生性变量,采用“一步估计法”深入探讨了外生性因素对企业技术效率的影响。从模型的估计结果来看,2002~2006年湖北农村中小企业平均技术效率水平为0.596,表明其技术效率状况并不理想,许多前沿技术并未得到有效普及和利用,在这方面需要进一步加强相关工作。但同时也说明,农村中小企业在技术效率提升方面还有相当大的潜力有待于进一步释放。此外,企业所处经济环境、开办年数、规模与人力资本存量等均与湖北省农村中小企业技术效率水平呈正相关关系。实证结果比较符合经济理论的预期,这为整个农村中小企业技术效率的增进提供了有效的工具性手段。

参考文献

- [1] 王国顺. 企业效率的技术与制度基础[J]. *经济社会体制比较*, 2004(1): 87-92.
- [2] 熊维平, 王国顺. 论企业效率的理论发展[J]. *湖南大学学报: 社会科学版*, 2000(3): 87-90.
- [3] 徐琼. 技术效率与前沿面理论评述[J]. *财经论丛*, 2005(2): 29-34.
- [4] 何枫, 陈荣, 郑江绥. 对我国技术效率的测算: 随机前沿生产函数的应用[J]. *科研管理*, 2004(5): 100-103.
- [5] 李谷成, 冯中朝, 范丽霞. 农户家庭经营技术效率与全要素生产率增长分解(1999~2003年)——基于随机前沿生产函数与来自湖北省农户的微观证据[J]. *数量经济技术经济研究*, 2007(8): 25-33.
- [6] 刘小玄, 郑京海. 国有企业效率的决定因素: 1985-1994[J]. *经济研究*, 1998(1): 37-46.
- [10] CHEN B, CHENG Q. Ecological footprint accounting based on energy: A case study of the Chinese society[J]. *Ecological Modelling*, 2006, 198: 101-114.
- [11] 徐中民, 张志强, 程国栋, 等. 中国1999年生态足迹计算与发展能力分析[J]. *应用生态学报*, 2003, 14(2): 280-285.
- [12] 刘义军, 卢武强, 李荣. 湖北省生态足迹计算与分析[J]. *华中师范大学学报: 自然科学版*, 2004, 38(2): 259-262.
- [13] 山东省统计局. 山东省统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2003-2007.
- [14] 刘森, 胡远满, 常禹, 等. 基于能值理论的生态足迹方法改进[J]. *自然资源学报*, 2008, 23(3): 447-457.
- [15] 张志强, 徐中民, 程国栋, 等. 中国西部12省、区、市的生态足迹[J]. *地理学报*, 2002, 56(5): 599-610.
- [16] 陈阜. 农业生态学教程[M]. 北京: 气象出版社, 1998.
- [17] 郑军南, 严力蛟. 区域生态足迹测算及其应用研究[J]. *科技通报*, 2007, 23(4): 473-478.
- [18] 张桂宾, 王安周. 中国中部六省生态足迹实证分析[J]. *生态环境*, 2007, 16(2): 598-601.