

环渤海地区城市技术效率及其影响因素的实证研究

王家庭

(南开大学 中国城市与区域经济研究中心, 天津 300071)

摘要: 采用环渤海地区 30 个地级以上城市 2003—2008 年的面板数据, 运用基于对数型柯布—道格拉斯生产函数的随机前沿生产函数(SFA)实证研究了环渤海地区主要城市的技术效率, 并进一步分析了其影响因素。研究结果表明: 环渤海地区主要城市的技术效率差距明显, 并得出提高外资利用率以及工业聚集度、完善金融体制等能够提高该地区技术效率的政策建议。

关键词: 技术效率; SFA 模型; 环渤海地区

中图分类号: F293.1

文献标志码: A

文章编号: 1003-2363(2011)06-0056-04

不同城市的经济发展水平差距可能会非常明显, 造成这一情况的原因是多种多样的, 而技术方面的因素往往是城市经济发展的根本动力。对于一个特定的城市而言, 技术效率水平低意味着该城市资源没有得到有效的利用和转移, 可能会造成该城市的资源向资源利用效率高的城市转移, 从而使得技术效率低的城市的经济发展更受到制约和束缚。

环渤海地区是我国经济增长的第三极, 其经济水平的高低对我国经济的发展具有举足轻重的作用。环渤海地区的不同城市经济的发展水平差距明显, 其原因可能很多, 比如有政策、体制、地理条件等多方面的原因, 但是我们认为其技术效率水平的差异对其产生了至关重要的影响。

基于此, 本研究较为深入地研究了 2003—2008 年环渤海主要城市的技术效率, 并对影响其技术效率的因素做了进一步的分析, 为科学制定城市社会经济发展战略提供依据。

1 相关文献回顾

自 1957 年英国经济学家 Farrell 提出技术效率并给出了效率测算标准和测算模型以来^[1], 关于技术效率的研究十分广泛和深入, 几乎深入到可研究的各个领域。但是这些研究主要集中在企业与产业层面的技术效率测算及其差异分析, 对区域或城市技术效率的研究相对较少。

国外比较有代表性的研究, Helmut Forstner 与 Anders Isaksson 以 1980—1990 年的面板数据, 用 DEA 的方法对 57 个国家进行技术效率的测算, 在比较结果之后, 得出了工业国与发展中国家间的差别同样明显;

工业国的增长更多地是依靠技术进步, 而发展中国家则更多地是依靠技术效率的进步; Mercedes Gumbau Albert 对西班牙地区 1986—1991 年的技术效率用随机前沿分析方法进行测算, 得出各地存在着 15%~19% 不等的技术非效率。国外的学者在分析不同国家、区域、城市的技术效率时, 更多地是测算其技术效率, 很少研究其影响因素。用 DEA 方法测算技术效率的主要有: Fare 等利用 1979—1988 年的数据对 17 个 OECD 国家进行了技术效率的测算; Chambers、Fare 与 Grosskopf 利用 1975—1990 年的数据分别对 APEC 17 国进行了技术效率测算; Taskim 与 Zaim 测算了 1975—1990 年 23 个不同国家的技术效率; Domazlicky 与 Weber 以美国的 48 个州, Rao 与 Coelli 以 48 个国家, Charnes 等以中国 28 个城市的面板数据为基础测算分析了技术效率。而使用 SFA 分析的国外学者就比较少了, 比较有代表性的有: Koop 等对 44 个国家, Osiewalski 等对 22 个国家, Maudos 等对 23 个 OECD 国家分别进行了技术效率差异的研究^[2]。

国内的主要研究有: 许长新用 SFA 方法对我国 1994 年 30 个省市自治区的技术效率进行了分析和评价^[3]; 杨开忠、谢燮用 DEA 方法对我国直辖市和省会城市的技术效率进行了评价^[4]; 姚伟峰等对珠江三角洲与长江三角洲的技术效率及其若干主要影响进行了比较^[5]; 何枫用 SFA 模型对我国改革开放以来的 20 年间的技术效率变迁进行了测算和分析^[6]; 徐琼对浙江省 11 市的区域技术效率与城市竞争力之间的关系进行了研究^[7]。

上述研究大多集中在对不同区域的技术效率的测算和比较, 很少有研究进行差异的原因分析, 并且目前还没有学者对环渤海区域的主要城市的技术效率进行测算并对其进行影响因素的分析。

2 研究方法、变量选取与模型构建

2.1 研究方法

技术效率的测定通常有两种方法, 一种是非参数方

收稿日期: 2011-07-28; 修回日期: 2011-09-19

基金项目: 国家社会科学基金项目(07CJY023)

作者简介: 王家庭(1974—), 男, 山东诸城市人, 副教授, 博士, 主要从事城市与区域经济、土地与房地产经济研究, (E-mail) wjt8898@eyou.com。

法,最常见就是 DEA 方法,这种方法的前沿面是固定的,所有的观察单元共用一个前沿面,忽略了样本之间的差别,并且把可控和不可控的因素都归为非效率,从而在一定程度上影响结果的正确性;另一种为参数方法,常见的 SFA 即随机前沿生产函数法,该方法的前沿面本身是随机的,并且由于其区分了统计误差项与管理误差项,可以很好地避免不可控因素对非效率的影响,但是它缺点是先确定生产函数模型,不同的模型带来的结果可能造成很大的不同,其次是这种研究方法受到强分布的假设,尽管 Coelli 等人取得了很大的突破,仍然无法解决上述问题。虽然两种方法各有利弊,但是毕竟 SFA 方法能够将无效率项和随机误差项分离,进而保证被评估效率的有效性,因此本研究使用 SFA 对环渤海的主要城市进行技术效率分析。

为了全面、动态地描述环渤海地区主要城市的技术效率,本研究所研究的环渤海地区采取广义口径,此区域位于中国沿太平洋西岸的北部,由环绕着渤海全部以及黄海的部分沿岸地区组成,包括北京、上海两大直辖市以及河北、辽宁、山东、山西和内蒙古中东部五省区,考虑经济区域的基本走势及样本数据获取的难易度,选取了环渤海地区 30 个城市进行分析。

本研究所使用指标主要来自《中国城市统计年鉴》,绝大部分使用客观的统计数据,还有部分指标根据相对可比性进行处理,数据来源客观准确。

2.2 变量选取

本研究的产出指标选择各城市的 GDP,投入指标选择各城市的资本存量 K 以及各地的年均就业人员 L。具体指标如下:Y 为环渤海地区各主要城市的当年 GDP;L 为各主要城市的年均从业人员,本年年均从业人员=(上年年末数+本年年末数)/2;K 为各主要城市的年均资本存量。由于各统计年鉴上没有现成的资本存量,在环渤海各主要城市固定资产投资的基础上,使用永续盘存法计算资本存量 K:在使用资本存量时主要涉及基期资本数量的计算、折旧率的选择和资本投资平减 3 个问题。为了计算基期固定资本存量,本研究运用 Chou (1995)的方法,假设第一期的资本存量是过去投资的加总,假设折旧率是 5%,投资的时间序列为 $I(t) = I(0)e^{\lambda t}$,则第一期的资本存量可以用式子 $K(1) = \int I(t)dt = I(0)e^{\lambda}/\lambda$ 表示。在计算 $K(1)$ 时,本研究以 1990 年为第 0 年,利用平减后的固定资产投资与时间之间的线性关系,用环渤海地区主要城市 1990—2008 年的固定资产投资数进行回归,得到 λ ,从而得到 $K(1)$ 。其他年的资本存量则用 $K(t) = K(t-1)(1-d) + I(t)$ 计算。

2.3 实证模型构建

本研究根据 Battes&Coelli 在 1992 年提出的随机前沿生产函数模型的对数形式作为分析环渤海地区区域技术效率的模型^[8],具体的科布道格拉斯函数形式为

$$\ln(Y_{it}) = \beta_{0i} + \beta_1 \times \ln(K_{it}) + \beta_2 \times \ln(L_{it}) + v_{it} - u_{it} ;$$
$$TE_{it} = \exp(-u_{it}) ;$$
$$u_{it} = \{ \exp[-\eta \times (t - T)] \} \times u_i ;$$
$$\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2) 。$$

式中: $i = 1, 2, \dots, 30$ 为各城市序号; $t = 1, 2, \dots, 6$ 为时期序号; $TE_{it} = \exp(-u_{it})$ 表示样本中第 i 个城市在第 t 时期的技术效率情况,当 $u > 0$ 时,则 TE 就处在 $0 \sim 1$ 之间,也即处在技术非有效状态; $u_{it} = \{ \exp[-\eta \times (t - T)] \} \times u_i$ 表示时间因素对技术非效率的影响,如果 $\eta > 0$,则说明技术效率会以递增的速率降低; γ 表示随机误差项中技术无效所占的比例,当其接近于 1 时,表明说明模型中的误差主要来自于 u ,在操作过程中,要对 γ 进行似然比检验,如果 $\gamma = 0$ 被接受,则使用 OLS 估计即可。

3 实证结果分析

本研究使用 Coelli 编写的 Frontier 4.1 对上述设定模型进行最大似然估计。首先,对模型进行最小二乘估计(OLS),得到无偏的产出弹性系数,但是由于截距项并非无偏,需进行调整;然后,利用二阶段格点搜索,通过修正的最小二乘法(COLS)来估计截距项和 δ^2 并进行调整;最后,用上述估计调整值作为起始值,利用 Davidon-Fletcher-Powell Quasi-Newton 进行迭代计算,最后得到参数的最大似然估计(表 1)。

表 1 模型的最大似然估计结果
Tab. 1 Biggest likelihood estimate result of the model

待估参数	系数	标准差	t 统计量
beta 0	1.734	0.210	8.254***
beta 1	0.409	0.038	10.854***
beta 2	0.633	0.046	13.911***
sigma-squared	0.212	0.066	3.198***
gamma	0.945	0.012	79.285***
mu	0.213	0.083	10.841***
eta	-0.125	0.015	-8.461***
log likelihood function	86.421***		
LR test of the one-sided er-	281.312***		

说明:*** 表示在 1% 的显著水平下显著,LR 为似然比统计量。

表 1 说明:(1) $\gamma = 0.945$,并且显著地通过了似然比检验,说明在误差项中,有 94.5% 的误差来自于无效率影响,只有 5.5% 的影响来自于统计误差等外部因素,因此对此模型使用 SFA 是非常必要的,较高的 γ 值也表明模型选择正确,而且非常有必要进一步分析什么因素导致了无效率。这在后文中将给与讨论;(2) $\eta = -0.125$,表明环渤海主要地区的技术效率随时间的推移会以递增的速率增大。在此基础上,得到 2003—2008 年环渤海地区主要城市的技术效率(表 2)。

从表 2 可以看出,环渤海地区的不同城市之间,其技术效率有很大差别,6 年平均技术效率在 0.9 以上的城市有北京、天津、青岛、大连、鞍山、威海、葫芦岛,这说明上述城市比较充分地发挥了现有技术水平。投入要

表 2 2003—2008 年环渤海地区主要城市的技术效率水平

Tab. 2 Technical efficiency level of major cities in Bohai Region during 2003—2008

城市	2008	2007	2006	2005	2004	2003	6 年平均
北京	0.983	0.979	0.939	0.944	0.988	0.953	0.964
天津	0.982	0.979	0.969	0.962	0.961	0.955	0.968
青岛	0.925	0.903	0.901	0.872	0.902	0.904	0.901
济南	0.940	0.911	0.846	0.810	0.739	0.896	0.857
沈阳	0.850	0.823	0.852	0.839	0.861	0.896	0.853
大连	0.960	0.928	0.929	0.931	0.781	0.907	0.906
淄博	0.530	0.573	0.534	0.521	0.533	0.771	0.577
石家庄	0.861	0.857	0.798	0.817	0.781	0.886	0.834
唐山	0.838	0.876	0.878	0.876	0.802	0.897	0.861
烟台	0.908	0.902	0.744	0.712	0.507	0.801	0.762
鞍山	0.912	0.942	0.923	0.861	0.895	0.869	0.900
太原	0.927	0.916	0.881	0.751	0.602	0.838	0.819
东营	0.543	0.486	0.412	0.411	0.306	0.640	0.466
威海	0.970	0.975	0.968	0.962	0.952	0.921	0.958
呼和浩特	0.937	0.942	0.907	0.858	0.677	0.866	0.865
秦皇岛	0.688	0.819	0.873	0.902	0.774	0.889	0.824
潍坊	0.644	0.707	0.655	0.615	0.536	0.804	0.660
保定	0.552	0.574	0.576	0.557	0.447	0.773	0.580
锦州	0.679	0.686	0.599	0.562	0.427	0.771	0.621
阜新	0.623	0.622	0.491	0.423	0.386	0.731	0.546
沧州	0.663	0.716	0.735	0.699	0.607	0.851	0.712
营口	0.760	0.692	0.660	0.569	0.416	0.752	0.641
承德	0.644	0.702	0.622	0.618	0.443	0.757	0.631
聊城	0.619	0.699	0.453	0.425	0.362	0.709	0.545
廊坊	0.567	0.519	0.465	0.429	0.273	0.605	0.476
滨州	0.613	0.634	0.814	0.711	0.502	0.794	0.678
葫芦岛	0.940	0.956	0.949	0.951	0.977	0.897	0.945
丹东	0.752	0.840	0.791	0.786	0.638	0.831	0.773
朝阳	0.733	0.750	0.616	0.584	0.383	0.687	0.626
通辽	0.736	0.899	0.878	0.903	0.652	0.837	0.817
平均数	0.776	0.794	0.755	0.729	0.637	0.823	
中位数	0.756	0.831	0.806	0.768	0.623	0.838	
均值以上	14	17	17	16	15	17	

素的使用率较高,实际产出与前沿面之间的距离不像其他城市之间那样明显,由此也可以得出上述城市如果要想继续发展,单靠提高技术效率已经不够了,应该通过技术创新来实现经济的发展;相比之下的另一些城市,比如淄博、东营、保定、阜新、聊城、廊坊等,其技术效率水平较低,没有充分合理地利用现有资源,应该充分发掘内部潜力,尽量避免外延式的增加投入;其他的一些城市的技术效率处于两者之间,这些城市应该将主要的注意力放在发掘内部潜力上,辅之以技术创新,实现经济的发展。

从表 2 还可以看出,环渤海地区每年的技术效率均值一般维持在 0.7~0.8 左右,说明环渤海地区的技术效率水平整体还不是很很高,还有很大的提升空间。每一年中技术效率最高的城市与最低的城市之间差距很大,说明环渤海地区城市利用效率呈现两极分化的态势。从每一年中超过平均水平的城市个数来看,环渤海地区基本上保持一半的城市在平均水平以上,在具体的每一年中,城市技术效率的排名会有小幅度的不同,但是基本上保持排序不变。而且从技术效率表中我们也没有

发现技术效率有持续上升的城市出现,说明在环渤海地区不存在技术效率逐年显著提升的城市,各城市基本维持现状,在不同的年份,可能由于受到外部环境的影响致使技术效率出现波动。

4 技术效率的影响因素分析

4.1 影响因素

目前,对影响区域或城市技术效率的因素进行研究的文章相对较少,一般而言,影响因素可以从宏微观两个角度来看,微观主要指研究企业的劳动者素质、研发经费等等,研究的方法主要是通过上述方面研究其对企业的技术效率的影响,进而影响到相应的区域或城市;宏观层面的影响因素主要指经济外向度,金融因素等。吴诣民、张凌翔在分析我国东西部地区技术效率差异时,认为人力资源、市场化程度、对外开放程度是主要原因,但是他并没有对此做实证研究^[9]。何枫分别对影响我国技术效率升级差异的因素从经济外向度、金融中介发展程度等方面进行了实证研究^[6,10]。事实上,众多因素对城市技术效率都有影响,想要全面地分析十分困难,本研究在研究影响环渤海主要城市技术效率的差异时,主要从经济外向度、金融发展情况以及产业集聚的角度进行研究。

通过上面的分析,本研究主要选取 3 个方面 5 个指标来研究影响环渤海地区主要城市技术效率的因素:(1)经济外向度指标,用 FDI/GDP 表示;(2)金融指标,用金融机构平均存款余额与国内生产总值之比(Deposit/GDP)以及金融机构平均贷款余额与国内生产总值之比(Loan/GDP)来表示;(3)产业聚集度指标,用工业聚集度即第二产业增加值与全国第二产业增加值的比例(Inter/nainter)以及规模以上工业企业数(enterprises)来表示。预测可能的结果如表 3 所示。

表 3 影响技术效率的相关因素及其预期的影响方向

Tab. 3 The correlation factors of influencing technology efficiency and their anticipated influence direction

解释变量	指标	对技术效率可能的影响方向	参数符号
经济外向度	FDI/GDP	正	—
金融发展	Deposit/GDP	正/负	—/+
	Loan/GDP	正	—
产业集聚	Inter/nainter	正	—/+
	Enterprises	正/负	—/+

说明:被解释变量:环渤海主要城市的技术效率。

4.2 模型构建

本研究根据 Battese 和 Coelli 模型的基本原理^[11],建立了环境变量对城市技术效率影响的科布道格拉斯随机前沿函数模型,具体模型

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \times \ln(K_{it}) + \beta_2 \times \ln(L_{it}) + v_{it} - u_{it} ;$$
$$TE_{it} = \exp(-u_{it}) ;$$
$$m_{it} = \delta_0 \delta + \delta_1 \times (FDI/GDP)_{it} + \delta_2 (deposit/GDP)_{it} +$$

$$\delta_3 (loan / GDP)_it + \delta_4 (inter / nainter)_it + \delta_5 (enterprises)_it ;$$
$$u_{it} = \{ \exp[-\eta \times (t - T)] \} \times u_i ;$$
$$\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2) .$$

式中： $i = 1, 2, \cdots, 30$ 为各城市序号； $t = 1, 2, \cdots, 4$ 为时期序号； $(FDI/GDP)_{it}$ 为第 i 个城市 t 年度实际利用外商投资额与当年 GDP 之比； $(Deposit/GDP)_{it}$ 为第 i 个城市 t 年度金融机构平均存款余额与当年 GDP 之比； $(Loan/GDP)_{it}$ 为第 i 个城市 t 年度金融机构平均贷款余额与当年 GDP 之比； $(Inter/nainter)_{it}$ 为第 i 个城市 t 年度第二产业增加值与全国第二产业增加值的比例； $(enterprises)_{it}$ 为第 i 个城市 t 年度规模以上工业企业数； δ_0 表示截距项； $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$ 为待估参数，分别表示各影响因素对技术效率的影响程度。

4.3 实证结果分析

利用上述随机前沿生产模型及 2003—2008 年的数据，采用 Frontier 4.1 得到相关结果（表 4）。

表 4 各因素对环渤海地区主要城市技术效率的影响
Tab. 4 The influence of various factors to technology efficiency of major cities in Bohai Region

influence	coefficient	standard-error	t-ratio
beta 0	0.700	0.156	4.472***
beta 1	0.459	0.060	7.676***
beta 2	0.838	0.086	9.726***
delta 0	0.079	0.071	1.103
delta 1	-0.012	0.968	-0.012
delta 2	0.221	0.076	2.900***
delta 3	0.114	0.099	1.147
delta 4	-0.037	0.055	-0.675
delta 5	5.887E-05	3.103E-05	1.897***
sigma-squared	0.045	0.007	6.633***
gamma	0.999	0.046	21.583***
LR test of the one-sided error	88.857***		

说明：*** 表示在 1% 的显著水平下显著。

从表 4 可以看出，根据似然比的值，函数在 1% 的显著水平下通过了检验，说明模型中存在复合结构，用 SFA 来分析影响因素是合理的。 γ 值达到了 0.999，说明实际产出与前沿面间的差距有 99.9% 是由于技术无效率引起的，也表明统计误差等因素对经济单元的非效率影响不大，较高的 γ 值也说明模型选择合理。下面来分析具体环境变量对效率的影响情况。

(1) 经济外向度因素， $\delta_1 = -0.012$ ，说明 FDI/GDP 每增加一个百分点，技术效率增加 1.2%，实际利用外资可以提高环渤海地区各城市的技术利用效率，这一观点与前人的很多研究得到的结果相同，比如王志鹏、李子奈研究得出外商直接投资不但能部分解决我国就业及资本稀缺问题，更重要的是外商投资能够通过先进的技术和管理经验在区域内产生正的外部性^[12]。此结果也表明环渤海地区各地政府重视外资引进工作是正确的。

(2) 金融方面，可以看到 $\delta_2 = 0.221, \delta_3 = 0.114$ ，表明金融存款和金融贷款的增加都不利于环渤海地区的

技术效率提升，即金融存款每增加 1%，技术效率会下降 22%，金融贷款每增加 1%，技术效率会下降 11.4%。这两个参数的结果看起来是很让人费解的，因为按照通常的理解，存款高意味着该地区的资金没有得到有效的利用，从而造成技术效率的下降，这是可以理解的；但是贷款的上升也造成技术效率的下降。目前我国在这方面的研究比较少，仅有的研究是何枫利用全国 29 省市 12 个年度的金融中介对技术效率影响的实证分析，其结果是 $\delta_1 = 0.0011, \delta_2 = 0.0019$ ，说明我国金融机构整体上对技术效率是负影响的^[10]，因此，该问题值得深入研究。

(3) 工业聚集度方面，本研究用工业聚集度来代表产业聚集度对技术效率的影响。其结果 $\delta_4 = -0.037$ ，表明该城市的工业增加值与全国的工业增加值之比每提高 1%，技术效率将会上升 3.7%， $\delta_5 = 0.000059$ ，表明工业企业数量每上升 1%，其技术效率将会下降 0.0059%。这些结果与我们预期的是相符的，工业集中度越高，其技术效率也会提高，二者之间成正相关关系，但是企业数目的扩大有可能会造成资源的浪费，从而导致技术无效率，不过这种影响的程度是很轻微的。

5 政策建议

(1) 调整外资利用政策，提高外资利用率。相关管理部门应该适时地调整利用外资政策，逐渐取消在税收、土地批租等相关领域的各种优惠，变“超国民待遇”为“国民待遇”，尤其是北京、天津、青岛、大连等这种引资大市，在重视数量的同时，更应该注重引资的质量，要将那些技术含量不高、国际市场开拓能力不强的外资拒之门外，努力引进那些技术含量高、市场开拓能力强的项目和企业。

(2) 深化金融体制改革，提高金融运行效率。深化金融体制改革的重点在于完善公司治理结构。而完善公司治理的重点在于商业银行，尤其是国有商业银行，近几年来，虽然各大银行均有强化银行内部控制的大动作，但是各大银行市场约束机制的构建一直没有得到实质性进展，国有银行垄断信贷市场的格局还没有被打破，信贷市场的利率市场化程度还远未实现，信贷资金使用不佳区域技术效率也就低下。因此，完善国有银行的公司治理结构关键在于打破垄断，鼓励竞争，构建商业银行的市场约束机制。

(3) 科学选择产业集聚路径，提高产业组织化程度。建议用组织代替市场，由竞争走向合作，循序渐进，提高产业化程度。我们可以发展资本市场，推进中小企业的并购，鼓励发展企业集团，适时组建治理有效的现代企业，进而达到降低企业密度的同时提高工业聚集度的目的。2006 年底，渤海产业投资基金的成立为中小企业的发展提供了利好消息，渤海产业基金的成立有助于解决环渤海地区中小企业的资金短缺问题，有助于其迅速成长，促进环渤海地区技术效率的提高。

参考文献:

[1] Farrell M J. The Measurement of Production Efficiency [J]. Journal of Royal Statistical Society, 1957, 120(3): 253—281.

[2] 徐琼. 区域技术效率论[M]. 北京: 中国经济出版社, 2006: 48—49.

[3] 许长新. 我国区域经济增长的技术效率分析[J]. 财经研究, 1996(3): 21—24.

[4] 杨开忠, 谢燮. 中国城市投入产出有效性的数据包络分析[J]. 地理学与国土研究, 2002, 18(3): 45—47.

[5] 姚伟峰, 何枫, 冯宗宪. CEPA 下珠江三角洲与长江三角洲技术效率比较研究[J]. 开放导报, 2004(2): 104—107.

[6] 何枫. 经济开放度对我国技术效率影响的实证分析[J]. 中国软科学, 2004(1): 48—52.

[7] 徐琼. 浙江省地区技术效率差异实证分析——DEA 模型的运用[J]. 浙江学刊, 2005(2): 195—197.

[8] Battese G E, Coelli T J. Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in Indian [J]. Journal of Productivity Analysis, 1992(3): 153—169.

[9] 吴诣民, 张凌翔. 我国区域技术效率的随机前沿模型分析[J]. 统计与信息论坛, 2004, 19(2): 18—22.

[10] 何枫. 金融中介发展对中国技术效率影响的实证分析[J]. 财贸研究, 2003(6): 48—52.

[11] 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(20): 325—332.

[12] 王志鹏, 李子奈. 外资对中国工业企业生产效率的影响研究[J]. 管理世界, 2003(4): 17—24.

The Empirical Study on Technical Efficiency of Major Cities in Bohai Region and Its Factors

Wang Jiating

(Research Center of China Urban and Regional Economies, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: This paper uses a panel data of 30 cities above the prefecture level over the period 2003~2008, and applies the stochastic production frontier function on Cobb-Douglas production function to investigate the technology efficiency of the major cities of Bohai Region and further analysis its impact factors. The result shows that: the technology efficiency of the Bohai Region’s major cities has obvious gap, and enhancing the utilization coefficient of FDI and the aggregation degree of industries, and improving the financial system can improve the technical efficiency of the Bohai Region.

Key words: technical efficiency; SFA model; the Bohai Region