

中国知识经济核心效率比较研究

胡逸彪^{1,2}, 宋宇²

(1. 澳门理工学院; 2. 澳门科技大学 商学院, 澳门)

摘要:运用 DEA 方法,从知识获得、知识生产、知识分配及知识应用等 4 个维度测量中国知识经济的技术效率、规模效率和规模报酬状况。结果表明:①知识获得的技术效率已达最佳水平,但规模报酬递减导致规模效率不足;②知识生产的技术效率偏低,知识研发和技术创新效率与国际仍有较大差距;③知识应用技术效率及规模效率方面都未达最佳水平,从投入不足转变为投入过剩;④知识分配技术效率偏低,影响了知识分配的整体效率。

关键词: 知识经济;知识获得;知识生产;知识分配;知识应用

DOI:10.6049/kjbydc.2013070845

中图分类号:G302

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2014)07-0125-06

0 引言

18 世纪中叶第一次工业革命结束了人类以农业为主的经济模式,蒸汽机的广泛利用开启了工业经济发展的新时代,各种大型机器的使用取代了人类手工生产模式。到 19 世纪末,人类迈向电气化时代,被称为第二次工业革命,电力的大规模使用使得全球经济进入另一个高速发展阶段,人们开始投入大量资本建立大型工厂和进行批量生产,资本成为经济增长的关键因素。时至今日,人类正在经历第三次工业革命,与前两次工业革命不同,经济的发展已非单凭自然资源投入即能推动,知识和科技创新已成为经济发展的无形动力,知识型经济的概念逐步形成。

知识经济社会与传统经济社会有着根本区别:①传统的农业和工业社会以自然资源、劳动力和资本作为主要生产要素,这些生产要素都具有稀缺性,属于短缺经济。而知识经济以知识作为最重要的生产要素,可以源源不断地产生,属于富足经济;②知识易于共享,只要提供适当的技术和方法,就能将新知识和发明传遍世界,且知识更新速度非常快。而传统的生产要素由于其稀缺性,保护主义往往使得这些资源无法自由流动,难以共享。

在经济学研究中,往往以资本、劳动力、自然资源等作为投入要素,很少以知识作为核心要素来进行考虑,故往往无法对知识型经济进行评价。本文综合

OECD、世界银行以及前人研究成果,归结出以下 4 个评价知识经济的维度:①知识获得,指一国的外生知识,主要来源于它国知识的溢出;②知识生产,指一国的内生知识,主要来自于本土的科研成果;③知识分配,指现有知识转移、转化及扩散的过程;④知识应用,指知识投入实体经济的过程。本文运用数据包络分析方法(DEA)评价中国知识经济 4 个维度的效率和规模报酬状况,探讨中国知识经济发展水平。

1 文献综述

1.1 知识经济理论背景

亚当·史密斯发表于 1776 年的《国富论》,阐述了财富来源和经济增长原理,强调一国生产力主要取决于劳动力、土地和资本积累,并认为经济增长的主要动力来自于社会分工。随着经济及社会的发展,经济学家们渐渐发现在资源增量很少、资源存量不多的情况下经济仍有可能持续增长。这是传统经济增长理论所无法解释的。为了解释这一现象,Romer^[1]在《收益递增和长期增长》一文中,提出生产要素应包括资本、非技术劳动、人力资本和新思想等 4 个方面。其中,新思想是经济增长的主要因素。Lucas Jr.^[2]将劳动力分为纯体力的原始劳动力和表现为劳动技能的人力资本,并认为专业化的人力资本积累才是经济增长的动力源泉,他认为通过正式或非正式教育以及从工作中边做边学都可以提高人力资本积累,从而提高劳动生产率。

收稿日期:2013-09-17

基金项目:澳门基金会资助项目(No.0240;No.0314)

作者简介:胡逸彪(1980—),男,福建永定人,澳门科技大学商学院博士研究生,澳门理工学院技术辅导员,研究方向为知识经济;宋宇(1971—),男,湖南浏阳人,博士,澳门科技大学商学院副教授,博士生导师,研究方向为房地产经济。

两位学者的研究开创了新经济增长理论。新经济增长理论最重要的特征是承认创新和强调市场在推动知识交流方面的功能,并认为创新内生于经济系统。知识与土地、劳动力和资本这些传统投入同样重要,并已成为经济增长的主要动力^[3]。在任何社会形态中,经济的增长总离不开土地、劳动、资本、知识等资源以及这些资源的有机结合^[4]。在新经济增长理论发展背景下,知识经济的概念在 90 年代逐渐成形,OECD^[5]发表的一份名为《以知识为基础的经济》的报告中正式提出“知识经济”的概念,强调知识经济应建立在知识与信息的生产、分配和使用上,并以知识为主要生产要素,通过持续不断的创新提升产品或服务附加值。知识创造是经济增长、社会发展和创造就业的主要驱动力,在全球化时代,知识已成为经济发展和国际竞争力的主要来源^[6]。

1.2 知识经济相关研究

知识经济作为人类经济发展的新阶段,自 OECD 对知识经济作出明确定义后,学者们已对其作了深入研究。Hui & Chee^[7]运用 DEA 方法,对发达国家和发展中国家两个样本群体进行比较,发现发达国家拥有更多的知识存量,同时发现小国比大国在知识产出上更有效率。朱强、周应恒、范金^[8]以资本、劳动力和信息资源作为投入变量,GDP 作为产出变量,利用 DEA 方法对中国内地各省市的知识经济效率进行评价,并在此基础上估算投入产出的最优生产函数。康梅娟^[9]以资本、劳动力和信息资源作为投入,以 GDP 作为产出,利用数据包络分析对中国知识经济效率进行测度,结果表明中东部地区技术效率相差不大,但中东部与西部地区有较大差距。在此基础上通过 BP 神经网络进行知识经济效率评价,从而为技术效率评价提供了一种新的手段。严成梁^[10]基于新增长理论关于知识生产函数的基本设定,给出扩张形式的知识生产函数,根据中国现实经济数据,在向量自回归框架下通过脉冲响应函数和方差分解考察各类因素对中国知识生产的影响。研究表明:R&D 经费、R&D 人员和知识存量对中国知识生产具有显著促进作用;外商直接投资和进口对中国知识生产的促进作用不显著。Ibne Afzal & Lawrey^[11]参考 OECD 及世界银行关于知识经济的框架,建立由知识获得、知识生产、知识分配和知识应用所组成的知识经济模型,对东盟五国知识经济进行了 DEA 分析。

2 研究方法

DEA 是一种数学模型,它通过线性规划产生一组最合适的权数,结合投入与产出项目,通过综合指标衡量 DMU 的效率。其优点是:①无需预设生产函数的形态,亦无需估计函数参数系数,可避免函数形态的误设;②可同时处理多项投入与多项产出之间的效率衡

量问题;③可通过数学规划方式客观产生权数,有效处理投入或产出项目单位不一致的问题;④不受观察值多寡之限制。

2.1 CCR 模型

CCR 模型由 Charnes, Cooper, Rhodes^[12]提出,他们在固定规模报酬(CRS Return to Scale, CRS)的假设下,以数学规划方法计算出各 DMU 之间相对有效的生产前沿面,再将各 DMU 投影到生产前沿面上作比较,以评价 DMU 的相对有效性。假设现有 n 个 DMU,其中 DMU k 有 y_{rk} ($r=1, \dots, s$) 项产出以及 x_{ik} ($i=1, \dots, m$) 项投入,如要计算出 DMU k 的效率,首先需要找出产出权重 u_r 与投入权重 v_i 。为能确定最佳权重,需定义以下数学规划问题:

$$E_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}$$

Max

Subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1,$$

$$u_r, v_i \geq 0, r = 1, \dots, s, j = 1, \dots, m \quad (1)$$

$E_k \leq 1$, 当 $E_k = 1$ 时,代表 DMU 具有效率; $E_k < 1$ 则不具有效率。利用线性规划可以得到以下包络形式:

Min θ

Subject to

$$\theta x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, m,$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj}, r = 1, \dots, s,$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n,$$

$$\theta \text{unrestricted in sign.} \quad (2)$$

其中, θ 是一个标量, λ 是一个 $N \times 1$ 常数向量。获得的 θ 值就是第 k 个决策单元的效率值。根据 Farrell^[13] 的定义,满足 $\theta \leq 1$, 当值为 1 时表示该点在前沿面上,也就是说该 DMU 具有效率,称为技术有效。

2.2 BCC 模型

Banker, Charnes, Cooper^[14] 和 Fare Grosskopf, Logan^[15] 对 CCR 模型进行了进一步扩展,他们认为并非所有的 DMU 都处于固定规模报酬下,生产、技术无效率的原因可能是运作规模不当。因此,技术效率(TE)受规模效率(Scale efficiency, SE)的影响。在 CCR 模型的基础上,加入 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 这一凸性限制条件,得出:

Min θ

Subject to

$$\theta x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, m,$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{rk}, r = 1, \dots, s, \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1, \\ \lambda_j &\geq 0, j = 1, \dots, n, \\ \theta &\text{unrestricted in sign.} \end{aligned} \quad (3)$$

比较 BCC 模型与 CCR 模型所得的效率值,可以将技术效率(TE)分解成纯技术效率(Pure technical efficiency, PTE)和规模效率(Scale efficiency, SE),即 $TE = PTE \times SE$ 。SE 反映了规模效应对效率的影响。当 $SE=1$ 时,表示具有规模效率;反之,当 $SE < 1$ 时,则不具有规模效率。但这种测量方法的缺点是不能根据 SE 值来判断 DMU 不具规模效率的原因是规模报酬递增还是规模报酬递减。

为弥补这一缺点, Fare, Grosskopf, Logan^[16] 在研究中提出,通过判断非递增规模报酬(NIRS)的技术效率值是否等于 VRS 的技术效率值,可判定某 DMU 的规模报酬状态,如两者不等代表 DMU 处于报酬递增状态;若两者相等则代表处于报酬递减状态。其方法是将模型(3)的约束条件 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 改为 $\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$ 。当 DMU 为规模报酬固定(Constant to Scale, CRS)时,表示 DMU 已处于最佳规模;规模报酬递减(Decreasing Returns to Scale, DRS)表示投入规模过大造成资源浪费,应缩减现时投入;而规模报酬递增(Increasing Returns to Scale; IRS)则表示产出增长率高于投入增长率,应扩大投入以进一步提升规模效率。

3 变量选取与数据

由于传统的工业型经济增长主要由土地、劳动力和资本投入所推动,与主要以知识作为经济增长力量的知识型经济有着根本区别,传统经济学框架难以对知识型经济进行合理测量。知识经济生产要素结构不同于工业化经济^[17],需要一个新的框架以量度知识和技术进步对经济发展的贡献^[11]。本文参考 Ibne Afzal & Lawrey 的研究,从投入产出的角度测量中国知识经济在 4 个不同维度中的效率,各维度投入产出变量如表 1 所示。

表 1 各维度投入产出变量

	知识获得	知识生产	知识分配	知识应用
投入	贸易开放度 (出口+进口)/GDP、 FDI 净流入占 GDP 百分比	科研总支出占 GDP 百分比、知识 产权	教育支出占 GDP 百分比、中学入 学率	知识转移率 (从大学到产业)、FDI 净流入占 GDP 百分比
	GDP 实质 增长	科学文献出 版量/每千 人口	接受高等教 育的人口百 分比	高科技产品 出口/制造 业出口

知识获得反映知识的外生增长,是一个国家取得的外来知识和技术,是通过开放多边贸易、国外投资和许可协议等方式从其它国家获取的知识,其与本土知

识同样重要^[6]。特别对一些新兴国家而言,由于受本国发展程度及教育、科研和技术水平等因素的影响,较依赖从外部获取知识来推动经济发展。通过吸引外国企业到本国进行直接投资和引进新型设备以吸收新技术和知识,贸易开放程度直接影响知识流通。因此,本文以贸易开放度及 FDI 净流入占 GDP 百分比作为投入变量,以 GDP 实际增长作为产出变量。

知识生产是指研究和创造新知识,是一国知识存量的内生源^[5]。Parelo^[18] 认为从长远角度看,知识产权保护很大程度上为发展中国家研发新技术与技术、消化和吸收发达国家的知识,促进经济增长提供了良好的环境。知识产权保护通过影响技术创新间接影响经济增长方式^[19]。加强知识产权保护对经济增长有正向促进作用^[20]。本文以科研投入经费占 GDP 的百分比以及知识产权保护的执行程度作为投入变量,以每千人口平均科学文献出版量作为产出变量。

知识分配可以通过多种途径进行,但一般认为学校教育在知识分配中起关键作用,新技术发展和创新取决于创新者所拥有的基本知识存量^[21]和更新。本文以教育支出占 GDP 百分比及中学入学率作为投入变量,以接受高等教育人口百分比作为产出变量。

知识应用是依据已有知识解决问题的过程,其水平高低决定了知识对经济影响的大小。世界银行在 1999 年的一份研究报告中指出,有效的创新依赖于科研支出、外商直接投资流入以及知识在大学和企业间的共享。经济活动中所运用的知识基本可分为外生和内生两类,外生知识是指从它国流入的知识,一般是因经济活动所需而引进的新技术;而内生知识一般是指本国产生的新知识,主要从大学或科研机构中产生^[6]。本文以知识转移率和 FDI 净流入占 GDP 百分比为投入变量,以科技产品出口占制造业出口比率作为产出变量。

4 实证分析

本文数据主要来自世界竞争力年报(IMD World Competitiveness Yearbook)、经济合作与发展组织(OECD)以及世界银行(World Development Indicators, WDI)数据库。考虑数据的完整性、可得性和代表性,以亚洲、美洲、欧洲共计 30 个国家为样本,样本国家 2010 年 GDP 总和约占全球的 70%,采用数据包络分析软件 MaxDEA 5.2 对样本 2006、2010 年的数据进行分析,其中个别缺失数据以邻年数据补充。从知识获得、知识生产、知识分配及知识应用等 4 个维度计算样本知识经济技术效率、规模效率和规模报酬。通过比较分析,从投入产出角度探讨中国知识经济核心效率。表 2 至表 5 列出了中国在知识经济不同维度中的整体效率(TE)、技术效率(PTE)、规模效率(SE)和规模报酬状况(RTS),并与各大洲效率平均值进行比较。

图 1 为中国以及各大洲在 4 个不同知识经济维度

中的效率分布情况,可以看出我国在知识获得和知识应用两个维度上的效率较高,高出世界平均水平。而知识生产及知识分配效率较差。

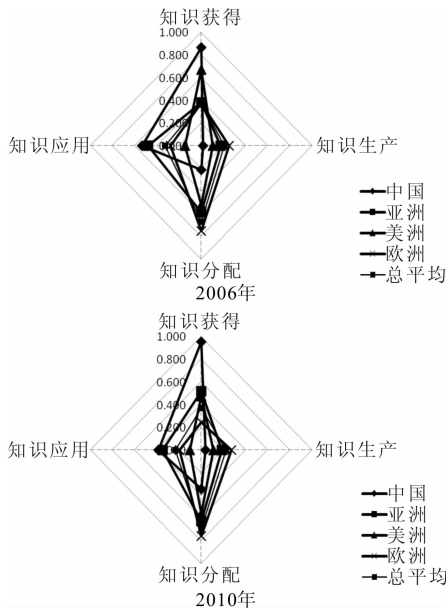


图1 中国以及各大洲在知识经济不同维度中的效率分布

表2 中国知识获得效率值及与各洲平均值比较

DMU	2006年				2010年			
	TE	PTE	SE	RTS	TE	PTE	SE	RTS
中国	0.866	1.000	0.866	DRS	0.953	1.000	0.953	DRS
亚洲平均效率	0.382	0.661	0.550		0.516	0.796	0.620	
美洲平均效率	0.668	0.840	0.797		0.473	0.883	0.564	
欧洲平均效率	0.376	0.509	0.725		0.246	0.313	0.696	
总平均效率	0.378	0.560	0.667		0.367	0.550	0.653	

4.2 知识生产

知识生产主要来自于基础研究,大学和官方科研机构往往成为一国新知识的主要来源。政府在基础科研上的投入和政策取向对知识生产具有举足轻重的影响。

表3结果显示,2006年30个国家知识生产总平均效率为20.9%,中国2006年知识生产效率(TE)为2%,远低于总平均水平。主要原因在于技术效率严重偏低,虽然规模效率(SE)为89.3%,高于总平均值,但

表3 中国知识生产效率及与各洲平均值比较

DMU	2006年				2010年			
	TE	PTE	SE	RTS	TE	PTE	SE	RTS
中国	0.020	0.022	0.893	IRS	0.042	0.061	0.691	IRS
亚洲平均效率	0.179	0.294	0.764		0.187	0.401	0.673	
美洲平均效率	0.106	0.378	0.569		0.110	0.376	0.573	
欧洲平均效率	0.253	0.349	0.814		0.275	0.329	0.836	
总平均效率	0.209	0.334	0.765		0.224	0.359	0.747	

4.3 知识分配

知识是一种无形要素,其分配、运用过程与传统资源不同,一般认为教育是知识分配的主要途径。

从表4可以看出,2006年中国知识分配效率(TE)为48%,比总平均效率低6.7%。2010年知识分配效

4.1 知识获得

知识获得是一国所获取的外生知识和技术,一般认为国外直接投资是为一国带来外生知识的主要途径之一。尤其对发展中国家而言,外来的知识溢出对国内产业发展具有重要影响。

表2结果显示,2006年30个国家知识获得总平均效率为37.8%,而中国知识获得效率为86.6%,比总体平均效率高48.8%,反映中国获取外来知识的效率较高。中国在知识获得上的纯技术效率(PTE)为100%,说明获取外来知识的技术效率较高,但规模效率(SE)为86.6%,其不足导致总体效率未能达至最佳水平。同时,规模报酬呈递减反映了资源投入高于产出增长,生产效率下降。2010年样本总平均效率为36.7%,比2006年略有下降。从地区层面来看只有亚洲的平均效率提升了13.4%,而美洲和欧洲平均效率分别下降了19.5%和13%。中国2010年知识获得效率(TE)为95.3%,比2006年有所提高,主要是由于在保持良好技术效率的同时,规模效率有所提升(PTE=100%;SE=95.3%),但规模报酬仍处于递减状况,需进一步控制投入规模。

纯技术效率(PTE)只有2.2%,对中国知识生产效率产生了较大的负面效应。虽然2010年中国知识生产效率有所提高(TE=4.2%),但仍远低于总平均效率。中国2010年知识生产效率上升至4.2%,主要在于纯技术效率(PTE)比2006年有所提升,达到6.1%。2010年中国知识生产规模效率(SE)下跌至69.1%,并低于总平均规模效率(74.7%)。规模报酬在两个统计年度中都处于递增状态,反映中国知识生产投入不足,产出增长高于投入。

率下跌至38.3%,与总平均效率的差距拉大至18.2%,与亚洲地区平均效率的差距亦增至21.3%。虽然中国知识分配的规模效率有较大提升(SE=98.6%),并高于总平均水平,但由于技术效率大幅下跌(PTE=38.8%),导致中国知识分配效率出现较明显倒退,规

模报酬递增的情况仍然存在,可通过增加投入进一步提高规模效率。

表4 中国知识分配效率值及与各洲平均值比较

DMU	2006年				2010年			
	TE	PTE	SE	RTS	TE	PTE	SE	RTS
中国	0.480	0.605	0.794	IRS	0.383	0.388	0.986	IRS
亚洲平均效率	0.612	0.760	0.815		0.596	0.769	0.793	
美洲平均效率	0.488	0.540	0.908		0.639	0.709	0.861	
欧洲平均效率	0.518	0.531	0.971		0.537	0.564	0.946	
总平均效率	0.547	0.611	0.911		0.565	0.650	0.885	

4.4 知识应用

知识应用是知识与经济的最终结合,如何利用知识推动经济增长是知识型经济的核心问题之一。从表5可以看出,2006年知识应用的总平均效率为32.4%,其中亚洲平均效率最高,达到47.6%;欧洲、美洲分别为27.4%和14.4%。中国知识应用效率(TE)为53.3%,比总平均效率(TE)高出20.9%。

2010年30个国家知识应用总平均效率为

表5 中国知识应用效率值及与各洲平均值比较

DMU	2006年				2010年			
	TE	PTE	SE	RTS	TE	PTE	SE	RTS
中国	0.533	0.770	0.693	IRS	0.383	0.406	0.943	DRS
亚洲平均效率	0.476	0.636	0.788		0.344	0.437	0.799	
美洲平均效率	0.144	0.407	0.679		0.102	0.362	0.625	
欧洲平均效率	0.274	0.388	0.713		0.191	0.252	0.731	
总平均效率	0.324	0.473	0.733		0.230	0.329	0.739	

5 结语

本文运用DEA方法,以30个国家为样本,计算各国知识经济技术效率、规模效率和规模报酬,并将中国在知识经济4个维度中的效率与各大洲平均值进行比较。中国知识获得和知识应用效率已高出世界平均水平;知识获得技术效率已达最佳水平,但规模报酬递减导致规模效率不足,反映中国在知识获得中的投入高于产出,规模效率下降影响了知识获得效率;知识应用方面,中国技术效率及规模效率均未达最佳水平,其中技术效率在2010年有所下降,规模报酬从2006年的递增变为2010年的递减,反映中国在知识应用方面的投入从不足逐步转为过盛。

中国在知识生产及知识分配两个维度中的效率较差,知识生产技术效率低于总平均效率,反映中国在新知识创造和技术创新方面与国际平均水平仍存在很大差距。规模报酬在2006年及2010年度均呈现递增,并且出现由2006年高于总平均值到2010年低于总平均值的转变。反映中国知识生产投入不足越发显著,应加大科研投入,并加强知识产权保护,以鼓励创新。知识分配同样存在技术效率偏低的问题,且相比2006年、2010年的知识分配技术效率出现大幅度下降,而规模效率(SE)却呈现较大幅度上升,这一现象可能反映了中国的教育侧重于规

模扩张而忽略了技术效率提升,但这仍需进一步实证研究。

参考文献:

- [1] ROMER PM. Increasing returns and long-run growth[J]. Journal of Political Economy, 1986,94(5): 1002-1037.
- [2] LUCAS JR RE. On the mechanics of economic development [J]. Journal of Monetary Economics, 1988,22(1): 3-42.
- [3] DRUCKER P. The post business knowledge society begins [J]. Industry Week, 1989(238): 88-91.
- [4] 李蓉. 知识与经济增长[J]. 上海经济研究, 1999(3): 25-28.
- [5] OECD. The knowledge-based economy[R]. Technology and Industry Outlook, 1996.
- [6] WORLD BANK INSTITUTE. World development report 1998/99: knowledge for development[R]. Washington: World Bank, 1999.
- [7] HUIBT, CHEE WH. The development of east asian countries towards a knowledge-based economy: a DEA analysis [J]. Journal of the Asia Pacific Economy, 2007,12(1): 17-33.
- [8] 朱强, 周应恒, 范金. 中国知识经济效率的区域比较研究 [J]. 上海经济研究, 2009(5): 22-30.
- [9] 康梅娟. 基于神经网络的中国知识经济效率评价[J]. 科技与经济, 2011(5): 11-15.
- [10] 严成梁. 我国知识生产投入产出关系的动态分析[J]. 经济理论与经济管理, 2011(11): 30-38.

- [11] IBNE AFZAL MN, LAWREY R. Evaluating the comparative performance of technical and scale efficiencies in knowledge-based economies (KBEs) in ASEAN: a data envelopment analysis (DEA) application [J]. *European Journal of Economics, Finance & Administrative Sciences*, 2012 (51) : 81-95.
- [12] CHAMES A, COOPER WW, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. *European Journal of Operational Research*, 1978, 2(6) : 429-444.
- [13] FARRELL M J. The measurement of productive efficiency [J]. *Journal of the Royal Statistical Society*, 1957 (Part3) : 253-290.
- [14] BANKERRD, CHARNES A, COOPER WW. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. [J] *Management Science*, 1984, 30(9) : 1078-1092.
- [15] FÄRE R, GROSSKOPF S, LOGAN J. The relative efficiency of illinois electric utilities [J]. *Resources and Energy*, 1983, 5(4) : 349-367.
- [16] FÄRE R, GROSSKOPF S, LOGAN J. The relative performance of publicly-owned and privately-owned electric utilities [J]. *Journal of Public Economics*, 1985, 26(1) : 89-106.
- [17] 张幼文. 知识经济的生产要素及其国际分布 [J]. *经济学动态*, 2004 (5) : 20-23.
- [18] PARELLO CP. A north-south model of intellectual property rights protection and skill accumulation [J]. *Journal of Development Economics*, 2008, 85(1/2) : 253.
- [19] 彭福扬, 彭民安, 李丽纯. 知识产权保护、技术创新与经济增长方式转变——基于我国区域面板数据的实证研究 [J]. *科技进步与对策*, 2012 (24) : 56-61.
- [20] 吴凯, 蔡虹, Gary H Jefferson. 知识产权保护对经济增长的作用研究 [J]. *管理科学*, 2012 (3) : 102-111.
- [21] 李正风. 从“知识分配力”看科技中介机构的作用与走向 [J]. *科学学研究*, 2003(4) : 405-408.

(责任编辑:陈福时)

Comparative Study of the Efficiencies in Knowledge-Based Economies in China

Hu Yibiao^{1,2}, Song Yu²

(1. Macao Polytechnic Institute; 2. Macau University School of Science and Technology, Macao, China)

Abstract: In this paper we make use of DEA method to measure the technical efficiency (TE), scale efficiency (SE) and the returns to scale (RTS) in four KBE dimensions of Knowledge-Acquisition, Knowledge Production, Knowledge-Distribution and Knowledge-Utilization. The results show that: 1) in Knowledge-Acquisition dimension, China shows an optimal technical efficiency but gets the Decreasing returns to scale (DRS) implies China's inefficient use of their resources, which resulting the scale inefficient in China. 2) Low TE in the Knowledge- Production dimension indicates that China is still having a big gap in the R&D and technologies innovation between international. Increasing returns to scale (IRS) shows in 2006 and 2010 implies the lack of R&D expenditure and Intellectual Property Rights. SE from 2006 is higher than total average whereas 2010 is lower than total average which reflects that the SE is regressing. 3) Knowledge-Utilization dimension on both TE and SE are inefficiency, TE decreases in 2010 but SE is closer to the optimum efficiency. The RTS of 2006 has been increased but decreases in 2010. 4) Low TE gets a serious impact on the total efficiency in Knowledge-Distribution dimension. IRS shows in our analysis implies that Chain needs to increase the education expenditure and school enrolment to improve the SE, but the SE from 2006 is lower than total average SE whereas 2010 is higher than total average SE, which illustrates the Knowledge-distribution is improving and reaches the international level.

Key Words: Knowledge-Based Economy; Knowledge Acquisition; Knowledge Production; Knowledge Distribution; Knowledge Utilization