

中国农业经济评论

China Agricultural Economic Review

2007 Vol. 5 No. 4

- 农业生产要素市场扭曲的效率损失测度
- 中国内地冷冻蔬菜对日出口竞争策略研究
- 中国贫困地区农村居民家庭食物不安全风险承受能力及影响因素分析
- 草原畜牧业系统可持续发展实践及相关政策问题
- 改革开放以来陕西省农村经济发展的地区差距研究
- FDI对我国地区间农业差距的影响
- 北京市农民工生活与就业状况的调查分析
- 我国农村劳动力本地就业影响因素研究
- 我国农村居民洪水保险需求影响因素的实证分析
- 中国能源消费与各产业的经济关系研究
- 中-巴农产品贸易及巴西农产品在中国市场的竞争力研究
- 中国玉米期货市场的价格引导作用究竟有多大
- 加纳阿善堤地区农户参与稻田项目的决定因素研究
- 尼日利亚农户的生产效率：中北部稻农的案例分析
- 外察世界经济之潮流，内审本国农业之现状
——《中国农业经济评论》历史回顾
- 新版《中国农业经济评论》简介

中国农业大学经济管理学院
中国农村政策研究中心

中国农业出版社

中国农业经济评论

China Agricultural Economic Review

2007 Vol. 5 No.4

中国农业大学经济管理学院
中国农村政策研究中心
中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国农业经济评论. 2007. 5. No. 4 / 辛贤, 王秀清
主编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 11
ISBN 978-7-109-12546-9

I. 中… II. ①辛…②王… III. 农业经济—中国—文集 IV. F32-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 021871 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 柯文武

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

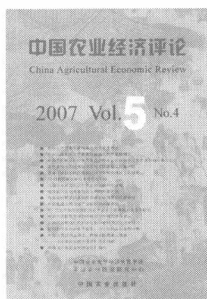
2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10.75

字数: 270 千字

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



由中国农业大学经济管理学院和中国农村政策研究中心主办、中国农业出版社出版的《中国农业经济评论》，采用匿名审稿制度，发表原创性研究文章，倡导规范、严谨的研究方法，鼓励理论和经验研究相结合的学术取向，为国内外农业经济学家的研究提供一个高水平的学术交流平台。

《中国农业经济评论》为16开，每年1月、4月、7月和10月出版，全年共四期。中英文投稿均可。

Published by the College of Economics and Management of China Agricultural University and Center for Rural Development Policy, China Agricultural Economic Review provides a forum for innovative and scholarly work in areas of the economics of agriculture, natural resources and the environment, and rural development. Contributions in either Chinese or English are encouraged from scholars both in China and abroad. The Journal aims to appeal to a broad spectrum of academics and policymakers. China Agricultural Economic Review is anonymously reviewed and published quarterly.

主 编 辛 贤

副主编 武拉平

学术委员会

主 任 王秀清 田维明

委 员 (按拼音字母排序)

Albert Park 美国密歇根大学
Henry Kinnucan 美国奥本大学
Kevin Parton 澳大利亚悉尼大学
Kevin Chen 加拿大阿尔伯塔大学
Scott Rozelle 美国加州大学(戴维斯)
Won W. Koo 美国北达科他州立大学
八木宏典 日本东京农业大学
毕井泉 国家发改委
蔡 昉 中国社会科学院
陈锡文 中央财经领导小组办公室
程国强 国务院发展研究中心
杜 鹰 国家发改委
傅玉祥 中国农业电影电视中心
何秀荣 中国农业大学
黄季焜 中国科学院
黄祖辉 浙江大学
蒋乃华 扬州大学
柯炳生 农业部农村经济研究中心
卢 锋 北京大学
卢凤君 中国农业大学

梅方权 中国农业科学院
钱克明 中国农业科学院
秦 富 中国农业科学院
瞿振元 中国农业大学
石敏俊 中国科学院
谭向勇 北京物资学院
田维明 中国农业大学
王秀清 中国农业大学
王志学 科技部
温思美 华南农业大学
武拉平 中国农业大学
辛 贤 中国农业大学
徐世勋 台湾大学
姚树洁 英国米德尔塞克斯大学
张晓山 中国社会科学院
赵耀辉 北京大学
赵 阳 中央财经领导小组办公室
钟甫宁 南京农业大学
周章跃 澳大利亚悉尼大学

目 录

- 357 温思美 郑 晶 孙良媛 Simei Wen, Jing Zheng and Liangyuan Sun
农业生产要素市场扭曲的效率损失测度
——基于非参数 DEA 方法
Measuring Chinese Agricultural Efficiency Loss from Agricultural Factors Market Distortion: An Empirical Study Based on DEA
- 370 刘亚钊 王秀清 刘 娟 Yazhao Liu, Xiuqing Wang and Juan Liu
中国内地冷冻蔬菜对日出口竞争策略研究
Competition Strategy of Chinese Mainland Frozen Vegetable Export to Japan
- 381 李瑞锋 肖海峰 Ruifeng Li and Haifeng Xiao
中国贫困地区农村居民家庭食物不安全风险承受能力及影响因素分析
The Rural Household's Risk Tolerance of Food Insecurity and its Determinants in China's Poor Areas
- 390 刘秀梅 张晓娟 Xiumei Liu and Xiaojuan Zhang
草原畜牧业系统可持续发展实践及相关政策问题
Sustainable Development of Grassland-Livestock System in North China
- 399 朱玉春 黄增健 Yuchun Zhu and Zengjian Huang
改革开放以来陕西省农村经济发展的地区差距研究
The Regional Disparity of Rural Economic Development of Shaanxi Province since the Reformation and Openness
- 412 余 康 郭 平 Kang Yu and Ping Guo
FDI 对我国地区间农业差距的影响
The Impacts of FDI on China's Agricultural Regional Disparity
- 420 李晓峰 高旺盛 黄辉赞 Xiaofeng Li, Wangsheng Gao and Huizan Huang
北京市农民工生活与就业状况的调查分析
Migrant Rural Worker's Living and Employment Conditions in Beijing

- 428 刘 锐 吕 臻 Rui Liu and Zhen Lü
我国农村劳动力本地就业影响因素研究
Determinants of Local Employment of Rural Labor in China
- 438 刘 玮 陈宝峰 Wei Liu and Baofeng Chen
我国农村居民洪水保险需求影响因素的实证分析
Empirical Analysis of Determinants of Demand for Flood Insurance of China's Rural Household
- 455 刘小丽 卢凤君 Xiaoli Liu and Fengjun Lu
中国能源消费与各产业的经济关系研究
Relationship between Energy Consumption and Economic Growth of Chinese Major Industries
- 467 耿晔强 寇 荣 汪海波 Yeqiang Geng, Rong Kou and Haibo Wang
中—巴农产品贸易及巴西农产品在中国市场竞争力研究
China-Brazil Agricultural Trade and the Competitiveness of Brazilian Agricultural Products in Chinese Market
- 479 夏 天 冯利臣 Tian Xia and Lichen Feng
中国玉米期货市场的价格引导作用究竟有多大?
——基于 VECM 模型的实证分析
How does Chinese Corn Futures Price Lead in World Market?
——The Empirical Analysis Based on the VEC Model
- 488 中岛邦公 艾杜瓦·奥拉德利 布里·莫罗 若月利之
Kunitada Nakashima, Oladele, O. Idowu, Moro M. Buri and
Toshiyuki Wakatsuki
加纳阿善堤地区农户参与稻田项目的决定因素研究
Determinants of Farmers Participation in Sawah Projects in Ashanti Region
- 498 V. O. 奥库汝瓦 O. 奥甘德利 B. O. 奥叶戊斯
V. O. Okoruwa, O. Ogundele and B. O. Oyewusi
尼日利亚农户的生产效率: 中北部稻农的案例分析
Productivity Efficiency of Nigeria Farmers: A Case of Rice Farmers in North Central Nigeria



512 本刊编辑部

Editor Office

外察世界经济之潮流，内审本国农业之现状——《中国农业经济评论》
历史回顾

History of *China Agricultural Economic Review*: from Domestic to International

516 本刊编辑部

Editor Office

新版 CAER 简介

Introduction to CAER: *China Agricultural Economic Review*

◆温思美 郑 晶 孙良媛^①

Simei Wen, Jing Zheng and Liangyuan Sun

农业生产要素市场扭曲的效率损失测度

——基于非参数 DEA 方法

Measuring Chinese Agricultural Efficiency Loss from Agricultural Factors
Market Distortion: An Empirical Study Based on DEA

摘要 本文采用 DEA 方法实证分析了 1988—2005 年间因农业生产要素市场扭曲导致的全国 29 个省（自治区、直辖市）的农业产业效率损失，测算了农业产业综合技术效率、纯技术效率、规模效率和结构效率。研究表明：处于全国综合技术效率前沿的包括北京、山东、广东、新疆等 4 省（自治区、直辖市）；农业产业纯技术效率排序依次为东、西、中部地区；农业产业规模效率基本上高于农业产业纯技术效率但波动明显，排序依次为东、中、西部地区；若能消除农业生产要素市场扭曲对技术效率损失的影响，在保持投入不变的条件下，可使全国农业总产出提高 3%~7%。

关键词 技术效率 规模效率 结构效率

JEL 分类：N55, Q16, O13

Abstract Using the Data Envelopment Analysis method and provincial data of 29 provinces in China from 1988 to 2005, this paper evaluates the industrial efficiency loss of agriculture due to factor market distortion. The main findings show: (1) Beijing, Shandong, Guangdong and Xinjiang have always been technically efficient; (2) The pure technical efficiency of the eastern area is the highest, then is the western and central regions; (3) The scale efficiency has almost been higher than the pure technical efficiency but with fluctuation, and that of eastern area is higher than in central and western regions in turn; (4) If the distortion of factor market can be eliminated, the agricultural output will be increased by 3~7 percent, keeping the input constant.

^① 温思美，华南农业大学副校长、农业经济管理博士点首席专家，华南农业大学经济发展研究所所长，主要从事经济发展、国际贸易和金融、技术经济等教学和研究；郑晶，华南农业大学经济管理学院农业经济管理专业博士研究生，主要研究方向为农业贸易与农村金融。E-mail: bettyzheng1980@163.com；孙良媛，华南农业大学产业经济学硕士点首席专家，研究方向为区域经济发展、农业风险与保险。

Key words Technical efficiency, Scale efficiency, Structure efficiency
JEL: N55, Q16, O13

一、文献综述

技术效率 (Technical Efficiency) 反映的是生产过程中现有技术利用的有效程度。农业微观技术效率的大小表明农业生产者对技术性能的把握和利用能力的高低, 农业宏观技术效率的水平则折射出农业产业技术进步速度的快慢和技术推广的有效程度。20 世纪 50 年代在英国开始对技术效率的含义和测度方法进行讨论 (M. J. Farrell, 1957; S. N. Afriat, 1972; A. Charnes 和 W. W. Cooper, 1978 等)。自 20 世纪 90 年代开始, 国内外经济学者对中国农业经济增长中的技术效率问题进行了大量研究, 从研究方法来看, 可以归纳为两大类, 而各类研究对象则涵盖不同时期、不同地区及不同产业或品种:

第一类是以计量经济学方法为主的参数估计方法, 主要包括确定性参数边界生产函数法、确定性统计边界生产函数法和随机边界生产函数法, 又以第三种方法居多。Fan (1991) 和 Kalirajan (1996) 的研究都认为, 1978 年农村家庭生产责任制度的推行, 在很大程度上解决了计划经济时代土地集体所有导致的激励不足和监督问题, 从而使得技术效率得到了快速提高。亢霞、刘秀梅 (2005) 估计了主要粮食作物的技术效率变动趋势以及效率损失的影响因素, 认为扩大土地经营规模对粮食增产有积极作用, 但进一步增加肥料、种子和机械投入的增产潜力极为有限, 而提高农村劳动力受教育水平对改善粮食作物生产技术效率已经起到关键性作用。还有研究分析了玉米、大豆、奶牛养殖以及农户生产中的技术效率及其影响因素 (刘树坤、杨沛华, 2005; 曹暎、孙顶强、谭向勇, 2005; 曹慧、秦富, 2006; 余建斌、乔娟、龚崇高, 2007)。

第二类是以数学规划为主的非参数方法。这类文献主要以 DEA 分析为代表, 既有对农业技术效率的单独测算, 也有基于非参数的 Malmquist 生产率指数的分解分析 (吴方卫、孟令杰、熊诗平, 2000; 李静、孟令杰, 2004; 江激宇、李静、孟令杰, 2005), 还有对乳制品、小麦等具体品种的考察 (张莉侠、刘荣茂、孟令杰, 2002; 孟令杰、张红梅, 2004)。

本文使用 1988—2005 年间全国 29 个省 (自治区、直辖市) 的农业投入产出数据对农业生产要素市场扭曲的效率损失进行测度, 并试图在如下方面做出拓展: 一是在研究对象上, 既有研究测算过粮食、玉米等具体农产品的技术效率损失, 但未有文献关注到市场分割导致的农业整体的技术效率损失问题。二是在研究方法上, 既有文献采用 DEA 的方法测度了技术效率和规模效率, 但未有对要素市场扭曲造成的农业效率损失及其动态变化

问题进行进一步度量^①而已采用非参数方法关注到其他产业的效率损失问题。例如，郑毓盛等（2003）的研究认为，地方分权是形成地方市场分割的重要原因，而地方市场分割又导致中国各个地区生产中存在着严重的技术非效率问题；沿着郑毓盛等（2003）的工作，朱顺林（2005）以化学工业为例，对市场分割导致的技术效率损失进行了实证分析；赵自芳、史晋川（2006）以1999—2005年全国30个省（自治区、直辖市）的制造业为样本，运用DEA方法对要素市场扭曲导致的技术效率损失进行了实证分析。三是在变量选取上，本文引入了农业人力资本这一投入要素，而农业资本投入采用中间物耗这一综合指标替代化肥和农业机械投入。

二、理论模型

（一）技术效率及其分解

技术效率是指生产的实际值与最优值（生产前沿面上的）之间的比值，比值为1表示技术效率最佳。它可以被分解为纯技术效率（Pure Technical Efficiency）和规模效率（Scale Efficiency）。

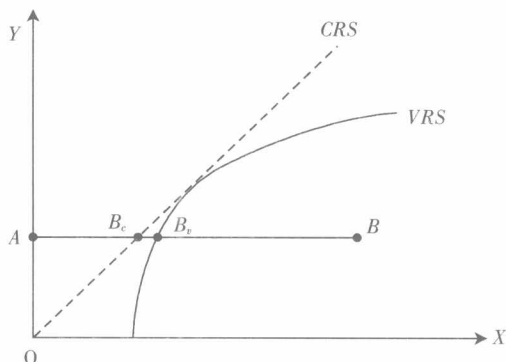


图1 CRS和VRS条件下的技术效率及规模效率测度

如图1所示，CRS是规模报酬不变条件下的生产前沿面，该生产前沿面

① 与随机前沿生产函数方法相比，DEA方法的优点在于：它间接地给出了边界生产函数的隐性表达形式，这就避免了边界函数模型选择和变量选取方面的问题及对随机变量分布假设选择的问题；并且在多投入和多产出情况下，能够以实物的形式来估计边界生产函数，从而避开价格体系不合理、指标权重主观性、指标量纲不一致等非技术因素对边界生产函数的影响。这样，在此基础上所讨论的技术效率包容了投入、产出在数量方面和结构方面的技术效率。而它的缺点在于它的前沿面是固定的，没有考虑偶然因素、数据噪声、测量误差等随机误差的影响。如果存在随机误差，可能会导致考察的样本单位的投入、产出、成本或利润出现偶然的偏高或偏低，从而影响计算所得到的效率值。而且，它不具备统计性质，无法进行模型的检验。迄今为止，国内外学者对这两类方法哪种是最优的前沿模型并没有一致的意见。

代表在当前既定的投入水平下可以获得的最高产量；VRS 为可变规模报酬的生产前沿面，所有生产决策单位都在前沿面上或前沿面以下进行生产。假设生产决策单位在点 B 进行生产，则不变规模报酬假设下的综合技术效率 $TE = AB_c/AB$ ，测度实际的生产点 B 与最优生产可能性曲线 CRS 的相对距离。纯技术效率 $PTE = AB_v/AB$ ，表示实际生产点 B 与可变规模报酬的生产前沿面的相对距离。规模效率 $SE = AB_c/AB_v$ ，度量不变规模报酬前沿 CRS 与可变规模报酬前沿 VRS 的相对位置，当 $SE = 1$ ，表明生产决策单位达到最优生产规模水平。显然， $TE = PTE \times SE$ ，或 $TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$ 。

(二) DEA 方法简介

1978 年，Charnes, Cooper 和 Rhodes 提出了不变规模报酬下相似决策单元 (decision making unit, 简称 DMU) 相对生产效率度量的一种非参数方法，并将这种方法称为数据包络分析法 (data envelopment analysis)。1984 年，Banker, Charnes 和 Cooper 对该方法进行了进一步的拓展，提出了可变规模报酬 (Variable Returns to Scale, VRS) 下相似决策单元相对生产效率的度量方法。基于投入的 DEA 模型的基本思路如下：

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} & \theta \\ \text{s.t.} & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

其中， $N1$ 是 $N \times 1$ 向量。由于可变规模报酬的假设更接近现实，所以自 20 世纪 90 年代后，VRS 的 DEA 模型被广泛应用于各领域。本文将使用这种方法对农业产业综合技术效率进行分解测度。

(三) 农业产业效率损失的测度

假设全国的农业产业 AI 是由 N 个地区的农业产业组合而成，某个地区农业产业 AI_i 的投入向量为 X_i ，产出向量为 Y_i ， $i = 1, 2, \dots, N$ 。当该地区的农业生产位于生产前沿下方时，说明该地区的农业生产存在着技术效率损失。而全国的农业产业是由各个地区农业产业组成，因此，当各个地区农业产业的技术效率存在缺陷时，那么全国的“农业产业综合技术效率”也会存在技术非效率问题。朱顺林 (2005) 指出，全国产业综合技术效率并不等于各个地区该产业的技术效率的简单平均值。本文继续沿用朱顺林 (2005) 对产业综合技术效率的定义，并综合借鉴郑毓盛等 (2003)、朱顺林 (2005) 以及赵自芳和史晋川 (2006) 的分析框架，即把全国各地区的农业产业“组合”成为一个代表农业产业全国整体技术效率水平的“虚拟产业”。只要各个地区农业产业的加总集合是一个凸集 (Convex Set)，在假定各地区具有相同农业生产函数的条件下，那么全国的“农业产业综合技术效率”便与一个“虚拟”地区的农业技术

效率相等。设 T_i 为各地区农业产业技术集合, $\bar{X} = \sum_i x_i / N$, $\bar{Y} = \sum_i y_i / N$, 基于投入的农业产业综合技术效率为 $TE(\bar{X}, \bar{Y}) = \min_{\theta} \{ \theta : (\theta \bar{X}, \bar{Y}) \in T_i \}$ 。

本文假定, 导致全国农业产业综合技术效率不完美的原因在于: 一是各个地区农业产业自身生产过程中的技术效率损失问题; 二是各个地区的农业生产要素价格扭曲导致的农业产业结构扭曲问题; 三是农业生产要素市场体系不完善, 要素市场的地区分割阻碍各要素的合理流动, 致使各个地区的农业生产无法选择“最优投入”以达到“最优生产规模”。因此, 农业产业综合技术效率可以分解为各个地区内的农业产业纯技术效率、规模效率和农业产业结构效率。其中, 规模效率损失表示因农业生产要素市场扭曲导致的农业产业投入量的扭曲, 而产业结构效率损失则表示农业产业投入价格的扭曲。这两种效率的乘积与有效状态的差值就是农业生产要素市场扭曲导致的农业产业效率损失。

全国水平的农业产业综合纯技术效率 PTE 则可以记为: $PTE = \sum_i \omega_i PTE_i$, 其中 $\omega_i = y_i / \sum_i y_i$, $i = 1, 2, \dots, N$ 。农业产业规模效率的测算与纯技术效率相似, 即为各个地区农业产业规模效率的加权平均值。全国水平的农业产业规模效率则可以记为: $SE = \sum_i \lambda_i SE_i$, 其中 $\lambda_i = y_i / \sum_i y_i$, $i = 1, 2, \dots, N$ 。而对于农业产业结构效率 RE , 则把其定义为农业产业综合技术效率与农业产业纯技术效率和规模效率的剩余项, 即 $RE = \frac{TE}{PTE \times SE}$ 。

三、实证分析和结果

(一) 数据选取和变量说明

本文选取全国 29 个省 (自治区、直辖市) 1988—2005 年间^①农业投入产出数据测算其技术效率损失。由于西藏地区个别变量的数据不全, 故未将其列入模型; 重庆地区的数据并入四川省计算。在变量选择上, 农业产出为 1990 年不变价农林牧渔业总产值, 投入指标包括农业中间物耗、农作物播种面积、农业劳动力以及农村劳动力人力资本 (用农村劳动力平均受教育年限表示)。上述各指标的数据分别来源于《新中国五十年统计资料汇编 (1949—2004)》以及相应年份的《中国统计年鉴》和《中国农村统计年鉴》。本文运用 DEAP2.1 软件进行计算分解 (Coelli. T., 1996)。

(二) 分析结果

如图 2 所示, 就全国而言, 农业产业综合技术效率变动大体可以分为三个

① 1988 年海南建省, 为了获得平衡性面板数据, 确定 1988—2005 年为研究区间。

阶段：第一阶段是1988—1993年间，除1991年略有下降之外，农业产业综合技术效率由1988年的0.899升至1993年的0.938，增幅为0.039。第二阶段是1994—1998年间，农业产业综合技术效率持续下降，由1994年的0.934降至0.909。第三阶段是1999—2005年间，在1999年农业产业综合技术效率陡然到达峰值0.943之后又回复到下降态势，2005年才有所回升至0.923。这表明，此前我国农业资源配置状况趋于恶化的态势并没有得到有效缓解。

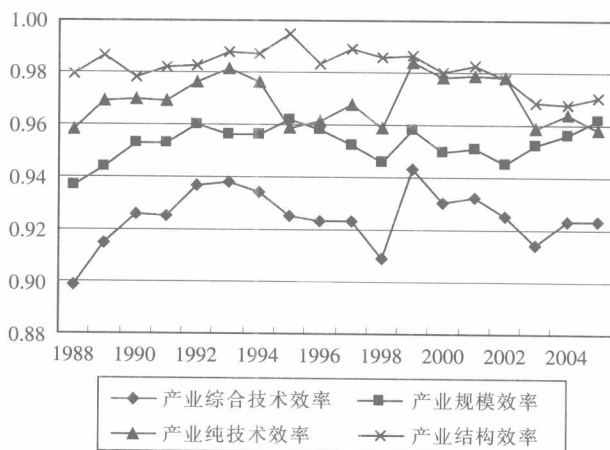


图2 全国农业产业综合技术效率及其分解

表1给出了1988—2005年间全国以及东中西部农业产业纯技术效率以及规模效率的测度结果。此间，农业产业纯技术效率水平总体上和农业产业综合技术效率水平同步变动，且呈现出明显的梯度特征，即东部地区高于西部地区，而西部地区又高于中部地区。全国农业产业纯技术效率平均水平不断提高，考察期内的农业产业纯技术效率的方差为0.0065，这表明各地区对农业生产要素利用有效程度的差异程度在缩小，但缩小幅度并不明显。

表1 1988—2005年间全国及东中西部纯技术效率和规模效率变化趋势

年份	全 国		东 部		中 部		西 部	
	PTE	SE	PTE	SE	PTE	SE	PTE	SE
1988	0.937	0.958	0.9750	0.9637	0.8810	0.9585	0.9293	0.9427
1989	0.944	0.969	0.9842	0.9753	0.8930	0.9669	0.9325	0.9577
1990	0.953	0.970	0.9798	0.9777	0.9377	0.9884	0.9302	0.9444
1991	0.953	0.969	0.9819	0.9716	0.9176	0.9768	0.9428	0.9557
1992	0.960	0.976	0.9802	0.9781	0.9373	0.9866	0.9506	0.9602
1993	0.956	0.981	0.9809	0.9761	0.9361	0.9804	0.9377	0.9841

(续)

年份	全 国		东 部		中 部		西 部	
	PTE	SE	PTE	SE	PTE	SE	PTE	SE
1994	0.956	0.976	0.9862	0.9786	0.9090	0.9737	0.9553	0.9711
1995	0.962	0.959	0.9878	0.9808	0.9250	0.9411	0.9587	0.9389
1988—1995 平均	0.9526	0.9697	0.9820	0.9752	0.9169	0.9714	0.9421	0.9568
1996	0.958	0.961	0.9856	0.9849	0.9166	0.9486	0.9553	0.9375
1997	0.952	0.968	0.9853	0.9839	0.9086	0.9527	0.9441	0.9564
1998	0.946	0.959	0.9849	0.9842	0.8969	0.9395	0.9356	0.9408
1999	0.958	0.984	0.9848	0.9821	0.9201	0.9903	0.9521	0.9779
2000	0.950	0.978	0.9868	0.9785	0.9103	0.9853	0.9350	0.9705
1996—2000 平均	0.9528	0.9700	0.9855	0.9827	0.9105	0.9631	0.9444	0.9565
2001	0.951	0.979	0.9868	0.9781	0.9156	0.9827	0.9360	0.9749
2002	0.945	0.978	0.9891	0.9819	0.9061	0.9828	0.9225	0.9667
2003	0.952	0.959	0.9915	0.9744	0.9045	0.9674	0.9413	0.9275
2004	0.956	0.964	0.9982	0.9778	0.9197	0.9707	0.9352	0.9368
2005	0.962	0.958	0.9958	0.9839	0.9248	0.9573	0.9520	0.9195
2001—2005 平均	0.9532	0.9676	0.9922	0.9792	0.9141	0.9721	0.9374	0.9448
1988—2005 平均	0.9528	0.9692	0.9858	0.9784	0.9143	0.9693	0.9414	0.9533

注：DEAP 软件输出的结果为三位小数，而本文在计算不同时期和三大地区的效率均值以及变异系数时则保留四位小数。

对于这种现象，其主要原因可归结为两方面：一是考察期内三大地区的农业产业纯技术效率的提高均较为缓慢。二是东部地区的产业纯技术效率不断提高，但中西部地区产业纯技术效率则有升有降且并不稳定。吴方卫、孟令杰和熊诗平（2000）认为^①，造成中西部地区生产技术水平和技术效率低下的主要原因可分为三方面：一是受资金限制，技术创新和技术推广能力较弱。二是由

① 吴方卫、孟令杰和熊诗平（2000）研究结论表明，1980—1995年间，中国农业生产技术效率总体水平由1980年的0.909降至1995年的0.868，且各时期的平均水平也不断下降；技术效率从东到西梯级递减且差距不断扩大。这与本文的研究结论有所不同，主要原因在于：一是变量选择不同，前者的农业资本投入用化肥、农业机械动力和役畜表示，农业劳动投入中也没有引入人力资本变量；二是研究的时间跨度不同。

于农民科技文化素质较低且收入水平低下,使得农民对采用新技术的风险抵御能力低,故对新技术的接受意愿和接受能力低。三是农业生产的区位差异形成中西部地区在技术利用条件上的劣势。

如附表1所示,在东部地区内部,除了河北和浙江之外,其余省(自治区、直辖市)在1988—2005年的大部分年度内,生产处于全国生产技术前沿。其中,北京、上海、福建、山东和广东等省(自治区、直辖市)一直处于技术有效状态。河北省的技术效率不断提升,浙江则有所波动。东部地区农业产业技术效率的变异系数表明,东部各省(自治区、直辖市)的技术效率水平差异趋于缩小,由1988年的0.0642减少至2005年的0.0112,说明东部地区内部通过资金流、技术流和贸易流实现了良好的技术扩散(见附表4)。与东部地区大部分省(自治区、直辖市)处于生产前沿相比,中部地区仅有黑龙江、湖北、湖南和河南的部分年份达到技术有效状态。技术效率水平最低的是山西省,18年的平均值仅为0.7698,最高年份1993年也只有0.855。从平均值来看(见附表2),吉林、河南和湖南省各时期的技术效率水平不断提升,而黑龙江、安徽和湖北省则不断下降。再从变异系数来看,尽管中部各省(自治区、直辖市)的技术效率水平差异同样趋于缩小,由1988年的0.1133减少至2005年的0.0711,但同期的差异程度高于东部和西部地区,且波动性较强,说明中部地区的农业技术扩散效果要弱于东部和西部地区且并不稳定。西部地区各省(自治区、直辖市)中,四川、青海、新疆常年处于生产前沿面上,云南省在1988—1997年间也一直处于技术有效状态,这与这些省份的经济发展水平并不相称(见附表3)。一个可能的原因是这些省份的生产投入严重落后于经济发达地区,以至于同等的投入产出效率并没有带来显著的经济增长。从平均水平来看,最高为云南,其次是内蒙古,最低为陕西;而内蒙古、广西和宁夏的平均农业生产技术效率不断下降。结合中部地区的情况可知,同处黄土高原的山西、陕西、甘肃和宁夏4个省(自治区)的农业技术效率水平形成了全国地域分布上的低谷,这与吴方卫、孟令杰和熊诗平(2000)的研究结果相吻合。此外,西部地区农业产业技术效率的变异系数亦由1988年的0.0844减少至2005年的0.0504。

如图2所示,全国农业产业规模效率基本上高于农业产业纯技术效率,但并不稳定,表现出明显的波动性。如表1所示,1988—2005年间,全国农业产业规模效率最高值是1999年的0.984,最低值是1988年和2005年的0.958。从平均值来看,近年来农业投入有下降的迹象。同样,农业产业规模效率也呈现梯度变化特征,即东部最高,其次分为中部和西部。此间,东部地区均处于规模有效状态的是北京、山东和广东,且这三省(直辖市)同期也处于生产技术前沿,这反映出它们对农业资源的利用效率位居全国前列(见附表1)。上海自2000年起,农业规模效率持续小于1,且明显趋于递减,而其在1988—2005年间则一直处于技术效率前沿;天津的规模效率为东部地区最低,18年的平均值仅为0.8575,这与其同期基本均处于技术有效状态形成强烈反差,但其“七五”末“八五”时期、“九五”时期和“十五”时期的均值则有

所上升。这表明,上海和天津尽管农业技术效率水平高,但农业投入增长有限,规模效率相对并不理想。再从变异系数来看,1988—1998年间,东部地区农业规模效率差异程度持续降低,但在1999年之后则在波动中表现出扩大的态势,说明各省(自治区、直辖市)的农业投入差距有拉大的迹象(见附表4)。

就中部地区而言,山西省虽然同期的技术效率水平列倒数第一,平均值为0.7698,但规模效率平均水平则达0.9716,名列第六,说明该省份的农业增长模式带有粗放型特征(见附表2)。虽然考察期内中部地区各省(自治区、直辖市)绝大多数年份存在规模效率损失,但仍保持了较高的规模效率水平,1988—2005年的平均值均超过0.90,亦高于同期的技术效率水平。这意味着中部地区在保证农业投入增长的同时,更应着力于农业技术水平的提升。变异系数的计算结果表明,该地区农业生产规模效率差异变动显著,说明中部地区各省(自治区、直辖市)农业投入的变化具有非同步性。

西部地区各省(自治区、直辖市)中,新疆地区农业生产规模常年有效,四川省除1995年之外也都不存在规模效率损失,而贵州、甘肃和宁夏则一直存在规模效率损失(见附表3)。结合该地区技术效率状况可以看出,各省(自治区、直辖市)同期的规模效率基本上高于技术效率,意味着西部欠发达地区在资源有限的条件下面临技术效率和规模效率的“两难选择”困境。此外,西部地区农业生产规模效率的变异系数值由1988年的0.0709增至2005年的0.1287,与技术效率变异系数的变化方向恰好相反,说明西部各省(自治区、直辖市)对农业的土地、资金、劳动力和人力资本等的要素投入差距趋于扩大。

对于农业产业结构效率而言,其最高值出现在1995年,为0.9951,最低值是2004年的0.9677,这说明,如果消除农业产业结构的扭曲问题,可以使全国农业总产出提高1~4个百分点。从图2的变化轨迹来看,农业产业结构效率基本上是在农业规模效率、纯技术效率和综合效率的上方运行的,但在1995年之后却表现出了波动下降的态势。可能的原因是,在农业生产要素市场存在扭曲的情况下,各地区无法完全按照比较优势原则安排生产,在错误的价格信号下进行要素资源配置从而导致产业结构调整非优化;而且东中部地区市场化程度不同,要素市场扭曲的程度不同,要素资源趋向优化配置的速度亦不同,因而结构调整的非同步也会造成农业结构效率的上升或下降。

正如在前文中我们把产业规模效率定义为要素市场扭曲导致产业投入量的扭曲,而把产业结构扭曲定义为要素市场扭曲导致的产业投入价格的扭曲,而二者的乘积与有效值的差值则作为要素市场扭曲导致的效率损失,记为 $\phi = 1 - TSE \times TIE$ 。从表2中我们可以看出, ϕ 的值在1988—1990年间趋于上升,1991—1993年连续下降,1994—1996年又回复上升,1997年之后则不断波动。在考察期内,这一损失在1999年时最低,为0.0293;在2003年时最高,为0.0713。尽管要素市场扭曲的效率损失表现出明显的波动特征,但其变化幅度相对较小,变异系数仅为0.0123。这至少说明,1988—2005年间,我国农业要素市场的市场化改革有待进一步深化。