

郭亮, 邓晓霞. 基于 Malmquist 指数的重庆市农业经济增长全要素生产率动态分析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(9): 406-409.

基于 Malmquist 指数的重庆市农业经济增长全要素生产率动态分析

郭亮, 邓晓霞

(重庆三峡学院经济与管理学院, 重庆 404100)

摘要: 基于重庆市 1997—2011 年的面板数据, 运用数据包络分析法中的 Malmquist 指数, 实证研究重庆市农业经济增长全要素生产率的动态变化。结果表明, 从整体上看 1997—2011 年重庆市全要素生产率年均增长较快, 技术进步是全要素生产率增长的主要动因, 而纯技术效率对全要素生产率有负面影响, 规模效率对全要素生产率影响不大。从区域来看, 由于技术进步和经济发展水平的差异, “一小时经济圈”区域的全要素生产率增速明显高于“东北翼”和“东南翼”地区。

关键词: Malmquist 指数; 全要素生产率; 农业资源

中图分类号: F327 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0406-03

发展现代农业, 一是依靠农业生产要素的投入, 二是依靠全要素生产率带来的增长, 而提高全要素生产率是更为可持续的农业经济增长模式^[1]。中国农业生产的全要素生产率问题一直受到学者的广泛关注^[2]。国内外学者对我国全要素生产率做了较为深入的研究^[3-5]。由于我国幅员辽阔, 各地农业经济发展水平各异, 农业全要素生产率呈现出显著的区域间和区域内省际间的不平衡^[6]。重庆市自 1997 年直辖以来, 农村面貌明显改善, 农民生活日益提高, 农业经济快速发展, 但高消耗、非持续的农业生产和生活方式依然广泛存在, 人口、资源与环境的矛盾日益尖锐。2006 年重庆市委市政府确定了“一圈两翼”的区域发展格局, 2007 年 6 月重庆市被国务院批准为统筹城乡综合配套改革试验区, 如何抓住中央和地方政策的有利契机, 促进重庆市农业经济健康发展, 提高重庆市农业资源综合利用效率, 是当前急需解决的问题。根据传统的经济增长理论, 农业经济的增长可以依靠增加农业生产要素投入和提高农业生产效率 2 种途径实现, 通过提高农业技术效率对于农业的可持续发展具有更重大的意义。本研究通过使用数据包络分析法 (DEA) 中的 Malmquist 指数测算重庆市农业经济全要素生产率及其动态变化趋势, 分析重庆市自 1997 年直辖以来农业资源的利用效率, 为重庆市农业产业结构升级和农业经济科学发展提供理论支持和决策依据。

1 研究方法与模型构建

1.1 DEA 效率评价模型

作为一种非参数规划方法, 数据包络分析法 (DEA) 不需要具体的分布假设和函数形式, 无需确定各变量的权重数, 也

不需要对不同物理量纲的指标转换, 通过对一个特定单位的效率和 1 组提供相同服务的类似单位绩效的比较, 力图使服务单位的效率最大化。DEA 分析法是当前国内外广泛使用的效率测度研究的新方法^[7]。

采用的 DEA 方法是对包含多个指标和对象的样本测算, 可以用于对多个评价单元的横向比较。假设 K 个评价对象 DMU_k , 每个评价对象含有 M 种投入要素和 N 种形式的产出, 则每个输入输出变量可以表示如下:

$$X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T > 0, j = 1, 2, \dots, K;$$

$$Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{nj})^T > 0, j = 1, 2, \dots, K。$$

任何一时刻的综合效率可以通过以下产出角度的 DEA (CCR) 模型来确定:

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ & \text{(CCR) s. t. } \begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j^t \lambda_j \leq X_k \\ \sum_{j=1}^n Y_j^t \lambda_j \geq Y_j^t / \theta \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, m \end{cases} \quad (1) \end{aligned}$$

式中: θ 为第 K 单元的综合效率, 如果 $\theta = 1$ 则说明综合效率有效, 如果 $\theta < 1$ 则说明综合效率无效。

1.2 Malmquist 指数及算法

Malmquist 指数由 Caves DW、Christensen LR & Diewart WE 首次引入到生产领域, 用于测度要素生产率的变化。通过距离函数 (Distance Function) 效率描述工具实现对 Malmquist 指数的非参数描述。其中产出角度的 Malmquist 指数可以表示为:

$$M_{t,t+1} = \left[\frac{D_t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_t(X_t, Y_t)} \times \frac{D_{t+1}(X_{t+1}, T_{t+1})}{D_{t+1}(X_t, Y_t)} \right]^{\frac{1}{2}},$$

$D_t(X_t, Y_t)$ 是由在 M 维投入向量空间 R^m 和 K 维产出向量 R^k 所构成的生产空间 $\Omega (\Omega = R^m \times R^k)$ 上, 由此可得产出的距离函数为:

$$D(X, Y) = \inf \{ \theta : (X, T/\theta) \in P(X), X \in R^m, Y \in R^k, \theta \geq 0 \} = D[\sup] (X, Y) \{ \theta : (X, \theta Y) \in P(X), X \in R^m, Y \in R^k, \theta \geq 0 \}^{-1}。$$

收稿日期: 2013-11-26

基金项目: 国家自然科学基金青年项目 (编号 71203088)。

作者简介: 郭亮 (1980—), 男, 宁夏银川人, 硕士, 讲师, 主要从事农村经济学研究。E-mail: guoguo910@126.com。

通信作者: 邓晓霞, 博士, 教授, 主要从事农村金融学研究。E-mail: 101743115@qq.com。

式中: $P(X)$ 为特定生产技术条件下的生产集, 表示投入量为 X , 产出量为 Y ; $\theta \in [0, 1]$ 表示产出率, 当 $\theta = 1$ 说明资源配置是有效率, 各种生产要素得到充分有效利用, $\theta < 1$ 说明生产资源没有有效利用, 处于冗余状态。

为了考察不同时期的产出距离函数, 将时间变量作为自变量, 得出产出距离函数如下:

$$D_t(X_t, Y_t) = \inf \{ \theta_t : (X_t, Y_t / \theta_t) \in P(X_t) \}。$$

通过如下 4 个 DEA 模型可以计算 Malmquist 指数所需的 4 个距离函数:

$$\begin{aligned} D^t(X^t, Y^t) &= \min \theta, \\ (CCR) \text{ s. t. } &\begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j^t \lambda_j \leq X_k^t \\ \sum_{j=1}^n Y_j^t \lambda_j \geq Y_k^t / \theta \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, m \end{cases}; \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} D^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1}) &= \min \theta, \\ (CCR) \text{ s. t. } &\begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j^{t+1} \lambda_j \leq X_k^{t+1} \\ \sum_{j=1}^n Y_j^{t+1} \lambda_j \geq Y_k^{t+1} / \theta \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, m \end{cases}; \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} D^t(X^{t+1}, Y^{t+1}) &= \min \theta, \\ (CCR) \text{ s. t. } &\begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j^{t+1} \lambda_j \leq X_k^t \\ \sum_{j=1}^n Y_j^{t+1} \lambda_j \geq Y_k^t / \theta \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, m \end{cases}; \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} D^t(X^t, Y^t) &= \min \theta, \\ (CCR) \text{ s. t. } &\begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j^t \lambda_j \leq X_k^{t+1} \\ \sum_{j=1}^n Y_j^t \lambda_j \geq Y_k^{t+1} / \theta \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, m \end{cases}。 \end{aligned} \quad (5)$$

根据 Grosskopf 和 Norris 的分析, 全要素生产率 (TFP, $TFP = TP \times TE$) 可以分解为技术变化与技术增长变化的乘积。其计算公式为:

$$M_{t,t+1} = \left[\frac{D_t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_t(X_t, Y_t)} \times \frac{D_{t+1}(X_t, Y_t)}{D_{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})} \right]^+ \times \frac{D_{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_t(X_t, Y_t)}。 \quad (6)$$

公式(5)中第 1 项代表技术水平所引起的全要素生产率的变化, 记为 TP; 第 2 项代表技术效率的变化 (TE, $TE = PE \times SE$) 该指标可以进一步细分为纯技术效率 (PE) 和规模效率 (SE)。

2 指标选取与数据来源

2.1 投入指标与产出指标

在农业经济的全要素生产率分析中, 投入指标主要包括土地投入、资本投入和劳动投入。鉴于统计数据的可获得性, 土地投入用实际耕种播种面积来表示; 资本投入主要包括化肥、农药使用量、农业机械动力、农用薄膜使用量; 劳动力投入用实际从事农林牧渔业的人数来表示。产出指标用农业生产总值来替代, 农业生产总值为农林牧渔各行业的产值总和。以上各投入产出数据来源于历年《重庆市统计年鉴》。

2.2 评价单元

考虑到经济文化水平的地区差异, 根据重庆市“一圈两

翼”的发展战略, 将重庆市的“一小时经济圈”区域、“渝东北翼”区域、“渝东南翼”区域作为评价单元, 对各评价单元 1997—2011 年的相关数据进行分析。其中“一小时经济圈”区域主要是指重庆主城及周边地区, 包括江北区、渝北区、沙坪坝区、九龙坡区、大渡口区、巴南区、南岸区、北碚区、涪陵区、万盛区、双桥区、江津区、合川区、永川区、长寿区、南川区、綦江县、潼南县、铜梁县、大足区、荣昌县、璧山县共 22 区县。“渝东北翼”区域主要指万州区、梁平县、城口县、丰都县、垫江县、忠县、开县、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县共 11 区县。“渝东南翼”区域主要指黔江区、武隆县、石柱县、秀山县、酉阳县、彭水县共 6 区县。

3 实证分析结果

3.1 重庆市农业经济增长全要素生产率变化趋势

将 1997—2011 年的投入产出数量输入到 Dea Excel Solver 软件中得到 Malmquist 指数, 根据模型(6)将 Malmquist 指数分解, 得到重庆市 1997—2011 年的农业经济增长的技术进步、纯技术效率、规模效率、技术效率和全要素生产率。计量结果见表 1、表 2。

表 1 1997—2011 年重庆市农业经济效率 Malmquist 指数的计算与分解

年份	技术进步	纯技术效率	规模效率	技术效率	全要素生产率	TFP 增长率
1997—1998	1.037	0.919	1.019	0.936	0.971	-0.029
1998—1999	1.072	0.977	1.021	0.997	1.069	0.069
1999—2000	1.085	0.968	1.027	0.994	1.078	0.078
2000—2001	1.158	1.003	0.941	0.943	1.092	0.092
2001—2002	0.985	1.031	0.966	0.996	0.981	-0.019
2002—2003	1.000	0.952	1.024	0.979	0.979	-0.021
2003—2004	1.071	0.925	1.027	0.950	1.017	0.017
2004—2005	0.967	1.019	0.986	1.005	0.972	-0.028
2005—2006	1.034	1.049	0.945	0.991	1.025	0.025
2006—2007	0.945	1.094	1.011	1.106	1.045	0.045
2007—2008	1.096	1.028	1.018	1.047	1.147	0.147
2008—2009	1.062	1.049	1.023	1.073	1.139	0.139
2009—2010	1.204	0.926	1.025	0.949	1.143	0.143
2010—2011	1.198	0.929	1.026	0.953	1.146	0.146
均值	1.065	0.991	1.004	0.995	1.057	0.057

表 2 1997—2011 年重庆市各区域农业经济效率 Malmquist 指数的计算与分解

地区	技术进步	纯技术效率	规模效率	技术效率	全要素生产率	TFP 排名
一小时经济圈	1.091	1.002	0.976	0.977	1.067	1
渝东北翼	1.045	0.945	1.061	1.003	1.048	2
渝东南翼	1.038	1.035	0.971	1.005	1.043	3
重庆市平均	1.065	0.991	1.004	0.995	1.057	

从表 1 可以看出, 在 1997—2011 年间, 重庆市农业经济增长全要素生产率年平均增长 5.7%, 实现增长的原因是由于技术进步和规模效率共同作用的结果。自重庆直辖以来的 15 年间, 技术进步年平均增长率为 6.5%, 规模效率年均增长率为 0.4%, 而纯技术效率下降了 0.9%。从表 1 结果来看, 全要素生产率增长最快的是 2007—2008 年, 增长率高达 14.7%, 其后的几个年度里, 重庆市农业生产率增长率均超过或接近 14%, 这个增长率远超过 2007 年以前的数值, 说明重

庆市 2007 年被国务院确认为统筹城乡综合配套改革试验区以来,制度因素促使重庆市的农业有了快速发展。农业生产率增长最缓慢的是 2004—2005 年,全要素生产率出现了负增长,增长率为 -2.8% ,这正是重庆市农村综合配套改革的前夕,改革前后农业生产力的巨大变化,说明良好的制度有利于农业经济的快速发展。从全要素增长率的规律来看,大致可以分为 3 个阶段:

3.1.1 第 1 阶段(1997—2000 年) 该阶段的全要素生产率快速增长,TFP 增长率从 1997 年的 -2.9% 上升到 2000 年的 9.2% ,年平均增加 4.03% ,该阶段全要素生产率上升的主要原因是技术进步和纯技术效率。技术进步从 1997 年的 1.037 上升至 2000 年的 1.158,年均增长 4.03% 。纯技术效率从 1997 年的 0.919 上升至 2000 年的 1.003,年均增长 2.8% 。规模效率有较大幅度的下降,从 1997 年的 1.019 下降至 2000 年的 0.941,年均下降 2.6% 。期间规模效率下降的幅度远远小于技术进步和纯技术效率上升的幅度,最终表现结果是全要素增长率呈现较大幅度的上涨。这段时间技术效率的平均值为 0.968,说明在此期间,重庆市资源配置存在资源废置现象。从纯效率的角度来看,1997—2000 年的平均值为 0.985,说明该时段内重庆市农业资源利用技术水平偏低,一定程度上抑制了农业资源的利用效率。从规模效率的角度来看,该段时间的平均值为 1.056,规模报酬递减,说明在 1997—2000 年期间重庆市农业资源规模投入偏大,应当适当压缩农业资源的投入规模。

3.1.2 第 2 阶段(2001—2005 年) 该阶段的全要素增长率为负增长,虽然这段时间 TFP 增长率为负,但是农业经济增长的全要素生产率并没有出现稳定的下降趋势,而是呈现“W”形状波动。2001 年期间,TFP 出现了负增长,增长率为 -1.9% ,2002 年继续下降为 -2.1% ,但在 2003 年期间 TFP 增长率翻转为正值,为 1.7% ,2004 年 TFP 增长率再次为负并达到最低值 -2.8% ,2005 年 TFP 增长率达到该阶段的最大值 2.5% 。全要素生产率在前 2 期急速下降,主要原因是纯技术效率的大幅度下滑,纯技术效率从 2001 年的 1.031 下降至 2002 年的 0.952,全要素生产率的增长率在 2003 年迅速反弹为 1.7% 后又降为 2004 年的 -0.028% ,2005 年全要素生产率涨幅达到最大值,为 2.5% ,主要原因是对应期间的纯技术效率呈现“V”形状波动。而规模效率呈现倒“V”形状波动。

3.1.3 第 3 阶段(2006—2011 年) 自 2007 年 6 月重庆市作为国家统筹城乡综合配套改革试验区以来,重庆市农业经济的全要素生产率稳定增长。TFP 增长率从 2006 年的 4.5% 增加至 2011 年的 14.6% ,年均增长 2.02% ,主要归功于规模效率和技术进步。规模效率从 2006 年的 1.011 上升到 2011 年的 1.026,年均上升 0.3% ,技术进步从 2006 年的 0.945 上升至 2011 年的 1.198,年均增长 5.06% ,规模效率和技术进步的快速增长说明重庆成为城乡综合配套改革试验区的政策效应明显。此阶段的纯技术效率从 2006 年的 1.094 下降至 2011 年的 0.929,年均下降 3.3% ,纯技术效率有较大幅度的下降,对农业经济全要素生产率增长起了抑制作用,总体而言,规模效率和技术进步上涨的幅度大于纯技术效率的下降幅度,最终表现为全要素生产率的稳定增长。

3.2 重庆市各区域农业经济增长全要素生产率变化趋势

从表 2 可以看出,重庆市自 1997 年直辖以来,农业经济增长全要素生产率有了较大的进步,重庆市的 TFP 年均增长率为 5.7% ,但区域差异明显,“一小时经济圈”区域的 TFP 年均增长率高达 6.7% ,明显高于渝东北区域的 4.8% 和渝东南区域的 4.3% 。原因可能是“一小时经济圈”的经济社会发展水平强于“两翼”地区,技术投入上多于“两翼”地区。重庆直辖以来,“一小时经济圈”区域离重庆主城较近,受重庆主城经济迅猛发展的辐射,农业经济增长速度明显快于“两翼”地区,“两翼”地区离重庆主城较远且较多区县为国家贫困地区,如“渝东北”地区是经济落后的三峡库区,而“渝东南”是连片的少数民族聚集地,经济发展的落后使得“两翼”地区全要素生产率的增长率明显低于“一小时经济圈”。

从技术效率的角度来看,各区域农业经济全要素生产率主要依靠技术进步推动,技术效率对全要素生产率的贡献较小,“一小时经济圈”的技术进步对全要素生产率的增长贡献最大,技术进步的年均增长率高达 9.1% ,而“两翼”地区也分别为 4.5% 和 3.8% ;从纯技术效率来看,只有“渝东北翼”低于 1,为 0.948,说明该区域农业资源利用效率偏低,而其余 2 个区域均高于 1,表明“一小时经济圈”和“渝东南翼”区域的农业资源利用效率较高;从农业经济的规模效率来看,“渝东北翼”地区较高,数值超过 1 达到了 1.061,呈现规模报酬递减的情形,表明该地区应当适当缩减农业生产资源的投入规模,而“一小时经济圈”和“渝东南翼”的规模效率分别为 0.976 和 0.971,表明这 2 个地区扩大农业资源的投入规模能进一步有效增加农业产出。由于经济社会发展水平、自然资源条件的差异,尤其是农业科技进步的水平,重庆市三大区域的全要素生产率差异较大,经济水平、自然条件、交通设施具有优势的“一小时经济圈”区域在提高农业技术投入、技术交流和推广方面强于“两翼地区”,全要素生产率也高于“两翼”地区。

4 结论

基于 1997—2011 年的面板数据,利用数据包络分析法中的 Malmquist 指数法实证分析了重庆市农业经济增长的全要素生产率及其变化趋势,得出如下结论:(1)重庆市自 1997 年直辖以来,农业经济增长的全要素生产率年均增长速度较快且与重庆近 10 年农业发展阶段相吻合,特别是 2007 年重庆市作为统筹城乡综合配套改革试验区地位的确立,在一定程度上带动了重庆全要素生产率的快速增长;(2)将全要素生产率分解,技术进步是全要素生产率增长最主要因素,技术效率低增长抑制了全要素生产率的增长,技术效率的低增长是受纯技术效率和规模效率共同影响的结果;(3)“一圈两翼”区域农业资源利用效率高于“渝东北翼”和“渝东南翼”区域。各区域农业经济全要素生产率主要依靠技术进步推动,技术效率对全要素生产率的贡献较小。

基于研究结果,应采取以下对策促进重庆市农业经济增长:(1)加大宣传力度,重视农业科技,增加科研资金投入,不断创新农业新技术,同时注重农业管理制度创新;加大农业科技成果推广示范力度,合理规划生产规模,注重农业生产的规模效益,优化资源配置,提高农业资源利用效率;(2)以“一圈两翼”区域发展格局和统筹城乡综合配套改革试验区为契机,提高“两翼”区域发展速度,缩小区域差距,统筹城乡发

鄢 姣,赵 军. 中国农业风险评估——基于 H-P 滤波分析与非平衡面板数据的实证研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):409-412.

中国农业风险评估

——基于 H-P 滤波分析与非平衡面板数据的实证研究

鄢 姣,赵 军

(新疆大学经济与管理学院,新疆乌鲁木齐 830046)

摘要:运用农业产量波动作为衡量农业风险的指标,对我国 1951—2011 年农业产量进行 H-P 滤波分析,提取农业产量的周期成分,并利用我国省际层面非平衡面板数据,与支农支出、农村固定资产投资等相关变量构建计量模型,研究结果发现,北京、黑龙江、河南、甘肃、新疆 5 大农业主产区,农村固定资产投资、农作物播种面积、农业总机械投入与农村用电量会带来较高的农业风险。基于此,提出应扩大农业高风险地区农业保险覆盖面、拓宽农业保险范围、建立完善的农业风险分散机制、加大对农业与农业保险财政补贴等建议。

关键词:H-P 滤波分析;农业;风险;非平衡面板数据;中国

中图分类号:F840.66 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)09-0409-04

中国是一个农业大国,“农业问题”“农村问题”“农民问题”一直是国家关注的重点,在农业生产过程中,农民承担各种风险。为保障农民的农业生产,农业保险应运而生。农业保险是政府扶持农业发展、解决“三农”问题的重要方法,对抗灾减灾、灾后重新生产、促进农业生产发展及保障农民收入有重要的作用。20 世纪 50 年代初,农业合作化运动逐步展开,农业保险随之起步;80—90 年代,我国由计划经济转向市场经济,由于农业保险赔付率高且商业运作效率低,农业保险日渐萎缩;21 世纪,财政补贴农业保险费用政策实施,我国农业保险进一步得到发展。对于农民来说,农业风险的高低关乎于农业收入的多少,而农业收入与农业产量密不可分。在降低农业风险的过程中,稳定农民收入是重中之重,而农业产量的忽高忽低对农民的收入影响很大,农业产量波动越大意味着农业风险越大。另外,我国现有的农业参保品种主要集

中于中央财政补贴所覆盖的农业品种,而有些高风险品种并未覆盖,以致保险业务推动缓慢。

本研究采用 1951—2011 年数据,引入支农支出、农村固定资产投资、农业总机械投入、有效灌溉面积、化肥施用量、农作物播种面积等相关因素与农业产量周期成分,通过 H-P 滤波分析我国各地区的农业产量波动,以获得对农业产量周期波动影响较大的因素,明确增加农业风险的变量,为有效降低农业风险、拓宽农业保险范围提供理论依据。

1 文献综述

Hardaker 等将农业风险分为 7 类:生产风险、价格或市场风险、制度风险、货币风险、融资风险、人身风险与法律风险^[1];Ziari 等研究得出,农业是国民经济的基础,农业保险可以带动其他部门的经济发展,1 美元的保险赔付可以带动整个州的商业经济增长 2.3 美元,促进个人收入增长 1.03 美元,使州总产值增加 1.14 美元,即农业保险对国民经济和社会福利有很大的推动作用^[2];Leisinger 探讨农业生物技术对发展中国家的农业风险,指出生物技术等存在潜在风险^[3];Boelhlje 等研究指出,农业产业出现了新风险,分为战术风险与战略风险,前者又可以分为商业风险与融资风险,后者则聚焦于战略方向的灵活性与一些不确定因素^[4];Serra 等通过实

收稿日期:2013-12-19

基金项目:新疆高校文科基地新疆宏观经济预警系统研究基地重点项目(编号:06019201)。

作者简介:鄢 姣(1990—),女,新疆人,硕士,主要从事收入分配研究。E-mail:1014897354@qq.com。

通信作者:赵 军,教授,从事产业经济、金融投资研究。E-mail:zj001707@sina.com。

展,在促进区域农业稳定发展的同时不断提高农业生产效率,加大高效节能技术的应用和推广,加速传统农区向现代农区的转变。

参考文献:

- [1] 章祥荪,贵斌威. 中国全要素生产率分析: Malmquist 指数法评述与应用[J]. 数量经济技术经济研究,2008,25(6):111-122.
- [2] 全炯振. 中国农业全要素生产率增长的实证分析: 1978~2007 年——基于随机前沿分析(SFA)方法[J]. 中国农村经济,2009(9):36-47.
- [3] 周端明. 技术进步、技术效率与中国农业生产率增长——基于

- DEA 的实证分析[J]. 数量经济技术经济研究,2009(12):70-82.
- [4] 朱 喜,史清华,盖庆恩. 要素配置扭曲与农业全要素生产率[J]. 经济研究,2011(5):86-98.
- [5] 赵 文,程 杰. 中国农业全要素生产率的重新考察——对基础数据的修正和两种方法的比较[J]. 中国农村经济,2011(10):4-15,35.
- [6] 夏岩磊. 全要素生产率对安徽农业产出的贡献分析[J]. 安徽农业科学,2011,39(26):16256-16257,16259.
- [7] 王 炯,邓宗兵. 中国农业全要素生产率的变动趋势及区域差异——基于 1978—2008 年曼奎斯特指数分析[J]. 生态经济,2012(7):129-133,144.