

我国农业全要素生产率核算与地区差距分解 ——基于 Färe-Primont 指数的分析

葛静芳^{1,2} 李谷成^{1,2*} 尹朝静^{1,2}

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 武汉 430070;

2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070)

摘要 采用 Färe-Primont 指数方法(FP 指数),对 1985—2013 年我国 28 个省(市、区)的农业全要素生产率进行测算及分解。通过方差分解法从构成角度对农业全要素生产率地区差距及来源进行分析。结果表明:1)1985—2013 年我国农业全要素生产率地区差距呈现扩大趋势,与农业技术进步及剩余混合效率的波动趋势相吻合;2)从省际差距看,剩余混合效率差距在整体地区差距中的贡献率逐渐降低,技术效率差距逐渐占主导地位,其中东部地区差距主要来源于农业技术进步和剩余混合效率,而中西部地区差距主要来源于技术效率和剩余混合效率;3)基于投入产出数据指标进行聚类分析,表明技术效率和剩余混合效率是我国农业全要素生产率地区差距的主要来源。

关键词 农业全要素生产率;地区差距;剩余混合效率;Färe-Primont 指数;方差分析法

中图分类号 F 323.3

文章编号 1007-4333(2016)11-0117-10

文献标志码 A

Agricultural total factor productivity calculation and regional disparity decomposition in China: Based on Färe-Primont productivity index

GE Jing-fang^{1,2}, LI Gu-cheng^{1,2*}, YIN Chao-jing^{1,2}

(1. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;

2. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, China)

Abstract The regional disparity decomposition method on China's total factor productivity was assessed through provincial panel data from 1985 to 2013. The Färe-Primont productivity index (FP index) method was adopted to measure and decompose agricultural TFP (Total factor productivity). Further Analysis of Variance (ANOVA) was applied to analyze regional disparity and source of agricultural TFP according to its composition. Results showed that: 1) Regional disparity of agricultural TFP was gradually expanding during the period of 1985 - 2013, and trending towards agricultural technological progress and RME (Residual mix efficiency); 2) Although observing from provincial disparity of agricultural TFP, the contribution of RME to regional disparity was gradually decreasing. However, technological efficiency played a leading role in the regional disparity of TFP. Precisely, regional disparity in the eastern region was derived from technological progress and RME. While regional disparity in central and western regions was derived from technological efficiency and RME; 3) According to cluster analysis based on input-output indexes, it is concluded that technological efficiency and RME are the main sources of regional disparity in China's TFP.

Keywords agricultural TFP; regional disparity; residual mix efficiency; Färe-Primont productivity index; Analysis of Variance

收稿日期: 2015-11-13

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71273103,71473100); 国家“万人计划”青年拔尖人才支持计划; 华中农业大学自主科技创新基金(2012YQ003); 中央高校基本科研业务费专项基金(2662015PY093)

第一作者: 葛静芳, 博士研究生, E-mail: log.ge@163.com

通讯作者: 李谷成, 教授, 博士生导师, 主要从事农业经济学研究, E-mail: lgcabc@mail.hzau.edu.cn

当前,我国经济发展进入新常态,经济增长速度正从高速增长转向中高速增长,但仍面临农业地区不平衡问题。在此背景下,如何进一步巩固农业的基础地位,促进农业发展、农民增收、农村繁荣,是我国当前面临的1个重大难题。农业全要素生产率(Total factor productivity, TFP)对农业可持续发展及地区协调发展有重要作用,故越来越多地被研究采用。1985—2013年,我国农业全要素生产率的极值差率(全要素生产率极大值和极小值的比率)增加了近70%,可见农业地区差距不断扩大。

在农业全要素生产率测算及分解方面,常用的估算方法有生产函数法、增长核算指数法、随机前沿法(SFA)以及数据包络分析法(DEA)。前2种方法基于以生产者行为最优化为条件的新古典生产理论,在技术有效、配置有效及规模报酬不变的假设下进行生产率核算。后面2种则抛弃了严苛的完全效率假设,其中SFA需先设定生产函数具体形式及非效率项分布形式,再通过生产函数来描述生产前沿面,但其无法避免错误的函数形式及函数假设等带来的偏差,导致应用范围受限。非参数DEA方法恰好可以弥补SFA的不足,基于纯数学线性规划来确定前沿面,是目前使用较广的1种测量方法,尤以Malmquist指数(简称“M指数”)最为流行,但该方法无法将实际生产率与测量误差或统计噪声区分开。

目前关于我国农业生产率地区差距的研究主要围绕全要素生产率指数测算及收敛性检验展开,2者常结合在一起研究。韩晓燕^[1]和李谷成^[2]采用非参数法测算了我国19世纪80年代初到20世纪的农业全要素生产率增长并进行收敛性检验,认为转型期内我国农业全要素生产率增长并不存在显著 σ 收敛和绝对 β 收敛。姚万军^[3]采用生产函数法推算了我国1982—2002年的农业全要素生产率增长,并通过时间序列数据、截面数据及面板数据的单位根检验得到农业全要素生产率存在 β 收敛和 σ 收敛。

上述研究从全要素生产率增长及收敛角度出发,有效解释了农业生产率地区差距问题,丰富了该领域的文献,但关于农业全要素生产率地区差距的研究仍存在不足。首先,农业全要素生产率地区差距的研究主要以差距趋势走向为主,很少有从农业全要素生产率结构组成角度对差距来源进行研究。

其次,在全要素生产率指标选取方面,以往研究多以全要素生产率增长指数为研究对象,并非针对生产率水平自身。如DEA-Malmquist生产率指数法得到的是全要素生产率增长,只能比较同一决策单元不同时期的变化,以及决策单元之间的生产率增长速度,但不能直接比较同一时期不同决策单元之间的生产率水平,这也是M指数的1个缺陷^[4]。有研究在测算方法上进行了改进,但仍有不足:1)累计相对全要素生产率,即基期年份距离函数与累计M指数的乘积^[2,5];2)非参数双边可比较的Malmquist生产率指数,即在得到相对于某地区而言的各省市基期生产率水平基础上,结合普通M指数得到相对全要素生产率集合^[4]。

本研究拟采用基于DEA的Färe-Primont指数法(简称“FP指数”)测算我国1985—2013年各省农业全要素生产率水平,利用方差分解法探讨我国农业全要素生产率地区差距及来源,以期从差距来源角度为缩小地区差距提供必要的参考依据,并提出相应政策建议。

1 研究方法及数据处理

1.1 研究方法

本研究假设不会发生技术退步^[6],且农业生产规模报酬可变^[7],选择产出导向型模型,采用Färe-Primont指数对我国农业全要素生产率进行测算及分解^[8-11],该指数具有乘积完备性,满足传递性检验,可分解为技术进步及多项效率变动的乘积,且无需对技术、市场行为等进行假设,在测算全要素生产率水平时有极大优越性。在此基础上采用方差分解法考察我国农业全要素生产率各组成对地区差距的贡献,从整体、省际、区际探寻样本期内我国农业全要素生产率的地区差距来源。

1.1.1 FP指数的测算及效率分解

对于单投入单产出决策单元(DMU),用投入产出比定义每个决策单元的生产效率,对于多投入多产出的决策单元,O'Donnell^[9]将其定义为加总产出Q与加总投入X的比值,即全要素生产率。将每个省份当作1个独立的生产决策单元,投入K种要素,产出J种产品,加总投入和加总产出分别用 $X(x_{it})$ 、 $Q(q_{it})$ 表示,其中 $x_{it} = (x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{Kit})'$ 、 $q_{it} = (q_{1it}, q_{2it}, \dots, q_{Jit})'$ 分别表示t年第i个省份(DMU_i)的投入和产出向量, $Q(\cdot)$ 和 $X(\cdot)$ 是非负、非递减的线性齐次加总函数,将t年i省份的农

业全要素生产率定义为：

$$TFP_{it} = \frac{Q_{it}}{X_{it}} = \frac{Q(q_{it})}{X(x_{it})} \quad (1)$$

假设产出数量指数为 $Q_{hs, it} = Q_{it}/Q_{hs}$ ，投入数量指数为 $X_{hs, it} = X_{it}/X_{hs}$ ，用 2 者相除的比值表示从 t 到 s 年，第 i 个和第 h 个省份加总投入和加总产出的数量变化：

$$TFP_{hs, it} \equiv \frac{TFP_{it}}{TFP_{hs}} = \frac{Q_{it}/X_{it}}{Q_{hs}/X_{hs}} = \frac{Q_{hs, it}}{X_{hs, it}} \quad (2)$$

用 t_0 期投入及产出向量不变的距离函数定义加总函数 $Q(\cdot)$ 和 $X(\cdot)$ ^[8,9,12]，即 $Q(q) = D_O(x_0, q, t_0)$ ， $X(x) = D_I(x, q_0, t_0)$ ，代入式(2)得到 Färe-Primont 指数：

$$TFP_{hs, it} = \frac{D_O(x_0, q_{it}, t_0)}{D_O(x_0, q_{hs}, t_0)} \frac{D_I(x_{hs}, q_0, t_0)}{D_I(x_{it}, q_0, t_0)} \quad (3)$$

由式(2)、(3)可见，各省份农业 TFP 变化都可表示为产出数量指数与投入数量指数之比。用 t 年 i 省份的实际农业 TFP 与 t 年可行技术条件下最大农业 TFP 的比值表示 t 年 i 省份的农业 TFPE^[9]，即：

$$TFPE_{it} = \frac{TFP_{it}}{TFP_t^*} = \frac{Q_{it}/X_{it}}{Q_t^*/X_t^*} \quad (4)$$

式中 Q_t^* 和 X_t^* 为最大 TFP 值下的农业总产出和总投入。本研究选取基于产出导向型的技术效率、规模效率及剩余混合效率对 TFPE 进行分解^[9]，具体定义如下：

技术效率：

$$OTE_{it} = \frac{Q_{it}/X_{it}}{Q_{it}^*/X_{it}^*} = \frac{Q_{it}}{Q_{it}^*} = D_O(x_{it}, q_{it}, t) \leq 1$$

$$1 = \frac{\text{cov}(\ln TFP_{it}, \ln TFP_t^*) + \text{cov}(\ln TFP_{it}, \ln OTE_{it}) + \text{cov}(\ln TFP_{it}, \ln OSE_{it}) + \text{cov}(\ln TFP_{it}, \ln RME_{it})}{\text{var} \ln TFP_{it}} \quad (7)$$

式(7)将农业全要素生产率地区差距分解为 4 个部分，相当于 $\ln TFP_t^*$ 、 $\ln OTE_{it}$ 、 $\ln OSE_{it}$ 、 $\ln RME_{it}$ 对 $\ln TFP_{it}$ 的独立回归系数。其具体含义为：如果某省份全要素生产率高出所有省份均值 1%，那么在条件期望下，技术进步、技术效率、规模效率以及剩余混合效率分别贡献了多少，以此考察技术进步以及全要素生产率效率对我国农业全要素生产率地区差距的贡献。

1.2 数据来源及说明

综合考虑数据的不可获得性、要素质量准确度的困难性，以及其他研究成果^[16]，在各项要素投

规模效率：

$$OSE_{it} = \frac{\bar{Q}_{it}/X_{it}}{\bar{Q}_{it}^*/\bar{X}_{it}^*} \leq 1$$

剩余混合效率：

$$RME_{it} = \frac{\bar{Q}_{it}/\bar{X}_{it}}{TFP_t^*} = \frac{\bar{Q}_{it}/\bar{X}_{it}}{Q_t^*/X_t^*} \leq 1$$

式中： \bar{Q}_{it} 为投入产出组合不变时的最大加总产出； \bar{Q}_{it} 和 \bar{X}_{it} 为产出组合不变，且 TFP 达到最大时的加总产出和加总投入。结合式(4)得到 TFP 分解式：

$$TFP_{it} = TFP_t^* \times TFPE_{it} =$$

$$TFP_t^* \times OTE_{it} \times OSE_{it} \times RME_{it} \quad (5)$$

故 FP 指数可表示为：

$$TFP_{hs, it} \equiv \frac{TFP_{it}}{TFP_{hs}} =$$

$$\left(\frac{TFP_t^*}{TFP_s^*} \right) \left(\frac{OTE_{it}}{OTE_{hs}} \right) \left(\frac{OSE_{it}}{OSE_{hs}} \right) \left(\frac{RME_{it}}{RME_{hs}} \right) \quad (6)$$

式(6)将 FP 指数分解为技术进步变化、规模效率变化、技术效率变化以及剩余混合效率变化。 $\frac{TFP_t^*}{TFP_s^*}$ 为 t 年和 s 年在可行技术条件下最大全要素生产率的比值，即技术进步变化^[13]； $\frac{OTE_{it}}{OTE_{hs}}$ 和 $\frac{OSE_{it}}{OSE_{hs}}$ 为投入及产出混合比例不变情况下技术效率变化和规模效率变化； $\frac{RME_{it}}{RME_{hs}}$ 为剩余混合效率变化，衡量有效率省份投入产出混合比例变化对农业全要素生产率的影响，与配置效率表达意思相近^[14]。

1.1.2 方差分解

对式(5)两边取对数，用 $\text{var} \ln TFP_{it}$ 表示地区差距大小，进行方差分解得到^[15]：

入不存在质量差别的隐含假定条件下，选取如下投入产出变量进行测算：农业产出变量采用 1978 年不变价的农林牧渔业总产值，亿元；投入变量包括劳动、土地、农业机械、化肥、灌溉 5 个方面。其中，劳动投入采用农林牧渔业从业人员数，万人；土地投入采用农作物总播种面积， km^2 ；农业机械动力投入采用农业机械总动力，万 kW；化肥投入采用本年度实际用于农业生产的化肥施用量（折纯量），万 t；灌溉投入采用每年实际有效灌溉面积， km^2 。

因 2014 年相关变量的数据暂未更新，故选择

1985—2013年作为地区层面样本数据的时间区间。考虑到港澳台及西藏地区特殊的政治经济因素及DEA方法对异常数据的敏感性,分析中未包括。为保持统计口径统一,本研究将1988年以后的海南并入广东,1997年以后的重庆并入四川。所选取数据为我国28个省(市、区)在1985—2013年的面板数据,所有原始数据均来自历年《中国统计年鉴》、《中国农业年鉴》、《中国农村统计年鉴》、《新中国六十年

农业统计资料》等官方统计资料。

2 实证结果分析与讨论

2.1 我国农业全要素生产率及其分解

本研究采用DPIN3.0软件对我国农业全要素生产率进行测算及分解,考察1985—2013年我国农业全要素生产率、技术进步以及技术效率等的变动。表1示出2013年我国农业全要素生产率的分解情况。

表1 2013年我国农业全要素生产率测算及分解

Table 1 China's agricultural total factor productivity calculation and decomposition in 2013

地区 Region	全要素生产率 TFP	技术进步 TFP*	全要素生产率效率 TFPE	技术效率 OTE	规模效率 OSE	剩余混合效率 RME
北京 Beijing	0.642	0.642	1.000	1.000	1.000	1.000
天津 Tianjin	0.383	0.642	0.597	0.919	0.972	0.668
河北 Hebei	0.229	0.642	0.357	0.683	0.569	0.919
山西 Shanxi	0.157	0.642	0.244	0.380	0.703	0.913
内蒙古 Inner Mongolia	0.156	0.642	0.243	0.443	0.810	0.679
辽宁 Liaoning	0.380	0.642	0.591	0.953	0.781	0.795
吉林 Jilin	0.235	0.642	0.365	0.891	0.732	0.560
黑龙江 Heilongjiang	0.246	0.642	0.382	0.714	0.803	0.667
上海 Shanghai	0.492	0.642	0.766	1.000	0.942	0.813
江苏 Jiangsu	0.341	0.642	0.530	1.000	0.913	0.581
浙江 Zhejiang	0.451	0.642	0.702	1.000	0.741	0.948
安徽 Anhui	0.196	0.642	0.305	0.551	0.559	0.990
福建 Fujian	0.406	0.642	0.633	0.937	0.906	0.746
江西 Jiangxi	0.314	0.642	0.488	0.709	0.736	0.936
山东 Shandong	0.247	0.642	0.384	0.946	0.506	0.803
河南 Henan	0.168	0.642	0.262	0.821	0.510	0.626
湖北 Hubei	0.209	0.642	0.325	0.734	0.740	0.598
湖南 Hunan	0.234	0.642	0.364	0.569	0.659	0.971
广东 Guangdong	0.432	0.642	0.673	1.000	1.000	0.673
广西 Guangxi	0.203	0.642	0.316	0.521	1.000	0.606
四川 Sichuan	0.414	0.642	0.644	1.000	0.774	0.832
贵州 Guizhou	0.210	0.642	0.327	0.484	0.843	0.800
云南 Yunnan	0.191	0.642	0.297	0.445	0.952	0.703
陕西 Shanxi	0.158	0.642	0.245	0.562	0.932	0.468
甘肃 Gansu	0.233	0.642	0.363	0.523	0.728	0.953
青海 Qinghai	0.278	0.642	0.432	0.507	0.969	0.880
宁夏 Ningxia	0.147	0.642	0.229	0.352	0.927	0.703
新疆 Xinjiang	0.180	0.642	0.280	0.621	0.849	0.531
平均值 Mean	0.261	0.642	0.406	0.688	0.791	0.747

我国农业全要素生产率水平依然处于较低水平,平均值仅 0.261,与该年可行技术条件下最大农业全要素生产率有较大差距(图 1)。其中上海和北京 2 市的全要素生产率水平最接近技术可行条件下最大全要素生产率值,且技术效率水平也位列 2013 年全国技术效率水平前 2 位,表明 2013 年 2 市在农业全要素生产率效率及技术进步上都取得了较好成绩。与此同时也可看到,内蒙古自治区和宁夏省处于该年全要素生产率最后 2 位,仅达到全国均值的一半,在技术进步以及效率改善方面仍处于全国劣势。

我国农业发展仍然存在较为显著的地区差距。以 2013 年为例,仅 11 个省市位于全国全要素生产率水平平均值之上,17 个省市依然达不到平均水平。历年农业全要素生产率的方差和极值差率(全要素生产率极大值和极小值的比率)都呈现增长趋势(图 1)。整体而言,我国农业全要素生产率地区差距随时间推移呈上升趋势,在农业技术不发生退步的前提假设条件下,可能因为推广人员职业素质、管理体制等方面存在的不利因素导致农业技术扩散速度跟不上农业技术的出现^[17],农业技术转移受到阻碍。

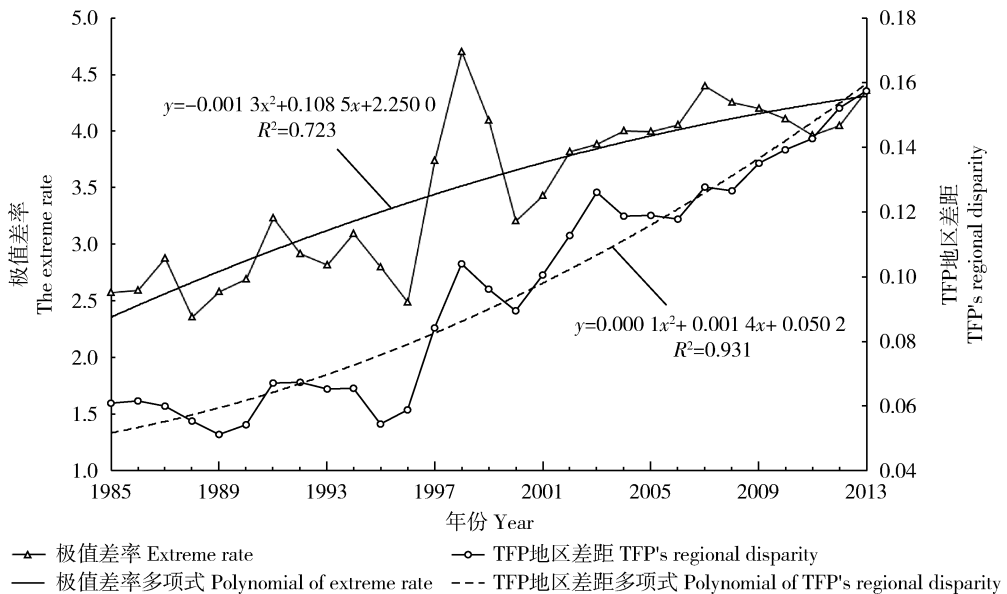


图 1 我国农业全要素生产率的地区差距整体趋势

Fig. 1 Overall regional disparity trending in China's agricultural total factor productivity

图 2 示出 1985—2013 年我国农业全要素生产率及各组成随时间的变化。我国农业全要素生产率与技术进步变动趋势保持一致,平稳波动并缓慢上升;技术效率与规模效率变化情况一致,平稳波动并缓慢下降,表明我国农业生产中规模效率及技术效率长期处于恶化状态;规模效率和剩余混合效率呈现相反的变化趋势,即规模效率改进高的时期,剩余混合效率的改进就低(图 2)。根据农业增长的大致阶段,对我国农业全要素生产率的变化过程进行划分^[16]:

第 1 阶段,1985—1991 年。该阶段我国农业发展缓慢,技术进步不足,技术效率恶化,导致我国农业全要素生产率逐年下降。可能原因是家庭联产承包责任制的刺激效应已消失殆尽^[18],且改革重心逐渐偏离农村地区,农业贸易条件恶化,加速了农业资

源外流,导致技术效率损失,极大削弱了技术进步的贡献。

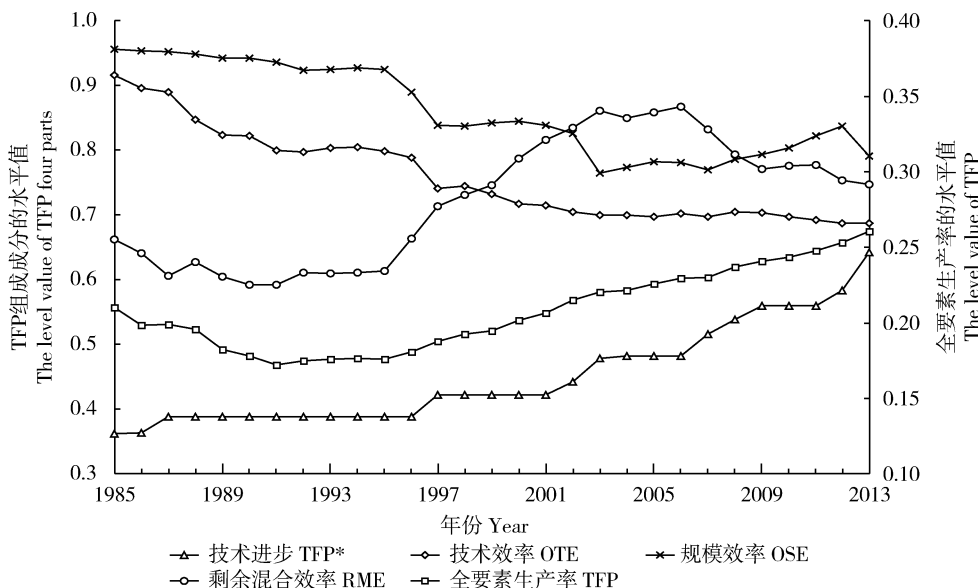
第 2 阶段,1992—1996 年。我国农业全要素生产率有了一定提高,主要得力于剩余混合效率的贡献。该阶段农业贸易条件得到一定改善,农产品价格体制改革不断深化,农产品收购价格大大提高,保障了市场的定价权,优化了投入产出混合比例,但技术效率和规模效率恶化的状态仍未得到改善。

第 3 阶段,1997—2000 年。1997 年亚洲金融危机席卷全球,通货膨胀、经济增长乏力,我国经济受到了重创,农业全要素生产率增速也逐渐放缓,呈现技术进步缓慢、技术效率损失并存的局面。1994 年分税制改革的不彻底进一步加剧了农民税负,农村利益失衡,农业逐渐走向危险。

第 4 阶段,2001 年—2005 年。2000 年我国在

农村部分地区进行了税费改革试点,至2006年正式废除农业税,与此同时多项“支农、惠农、强农”政策的出台,进一步调动了农民的生产积极性。剩余混合效率增速迅猛,规模效率依旧恶化,技术进步增速显著超过了技术效率的衰减速度,农业全要素生产率飞速增长。

第5阶段,2006—2013年。我国农业全要素生产率突飞猛进,前沿技术高速发展,技术效率不断提高。可能原因是中央加大了对农业的重视,以及对农民生活、生产条件的补贴与支持,同时保障农民合法权益的政策体系和执法监督机制也得到了完善,我国农业朝着健康方向不断发展。



每年的全要素生产率及其组成的水平值均为该年不同省份的几何平均数。

The level value of TFP and TFP's parts is the geometric mean of all provinces in each year.

图2 1985—2013年我国农业全要素生产率及组成分解

Fig. 2 China's agricultural total factor productivity calculation and decomposition from 1985 to 2013

技术进步仍然是我国农业全要素生产率增长的动力,而技术效率与规模效率则逐渐退居次要地位,与顾海等^[19]、陈卫平^[20]、曾国平等^[7]的研究结论一致,我国农业全要素生产率增长主要由技术进步推动,而技术效率不断恶化阻碍了生产率增长。“技术前沿面不断前移,技术效率不断恶化”的现象依然普遍存在,如何提高生产技术效率,充分、合理地发挥先进农业技术优势,不断提高农业产出是目前我国农业亟待解决的问题。

我国农业全要素生产率及其组成部分都存在不同程度的波动,且地区间差距显著。整体看规模效率和技术效率波动较小,随时间推移呈缓慢下降趋势,说明规模效率及技术效率可能并不是改革开放以来拉动生产率增长的主要动力,而技术进步以及剩余混合效率的波动在一定程度上与全要素生产率的波动趋势相吻合,表明我国农业全要素生产率地区差距与技术进步和剩余混合效率密切关系。

2.2 我国农业全要素生产率的省际差距分析

为了进一步探寻地区差距来源,同时避免平均

值对省市特征的掩盖,本研究选取省际间及区际间农业全要素生产率地区差距为研究对象,采用方差分解法考察地区差距主要来源。首先从省际角度出发,以同年不同省市间的农业全要素生产率地区差距为研究对象,由于同年不同省市最大 TFP 值在可行技术条件下相等,即 $cov(\ln TFP, \ln TFP^*) = 0$,故分离得到技术效率、规模效率及剩余混合效率对地区差距的贡献程度(图3)。1985年剩余混合效率的地区差距在农业全要素生产率地区差距中占据主要地位,平均贡献率为64.70%,而规模效率地区差距和技术效率地区差距的贡献率大致相同。随时间推移,剩余混合效率的地区差距对整体全要素生产率差距的贡献逐渐降低,到1993年降至22.18%。1994年我国进行了分税制改革,一定程度上打击了农民的积极性,加重了农民的负担,阻碍了农民对新技术的采用。1995年之后我国农业经历了增产不增收的阶段,与此同时技术效率的地区差距也逐渐成为农业全要素生产率地区差距主要来源。而剩余

混合效率与规模效率在地区差距中的占比则保持较稳定的速度缓慢下降。可见在我国现有的农业技术水平下,农业技术推广严重不足,且技术效率差距较大,导致地区差距不断扩大。

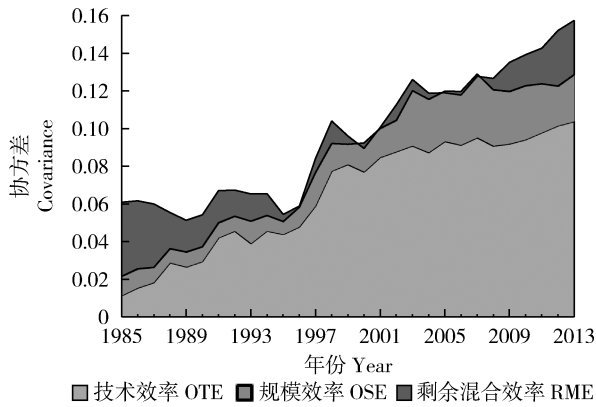


图 3 1985—2013 年我国省际间全要素生产率差距分解

Fig. 3 China's agricultural total factor productivity disparity decomposition between provinces from 1985 to 2013

不同省份由于自身禀赋差距及相关政策落实情况、科技推广力度不同等原因,农业全要素生产率随时间的变化也不同。以各省 1985—2013 年 29 年间农业全要素生产率波动为研究对象,得到技术进步、技术效率、规模效率及剩余混合效率在各省市区差距中的贡献率(图 4)。可见样本期内东部地区北京、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、广东(包括海南)7 省农业全要素生产率波动最大,其中农业技术进步和剩余混合效率的波动占主导地位,而技术效率与规模效率波动较小。与东部地区相反,中西部地区多数省市全要素生产率波动较小,主要取决于技术效率和剩余混合效率波动,且技术进步波动较大的省市农业全要素生产率波动反而较小,可见中西部各省技术进步波动减弱了生产率整体波动。其可能原因是尽管全国农业技术前沿面不断推进,但先进的农业技术在中西部地区并未得到充分扩散,技术效率水平仍然远低于东部地区。

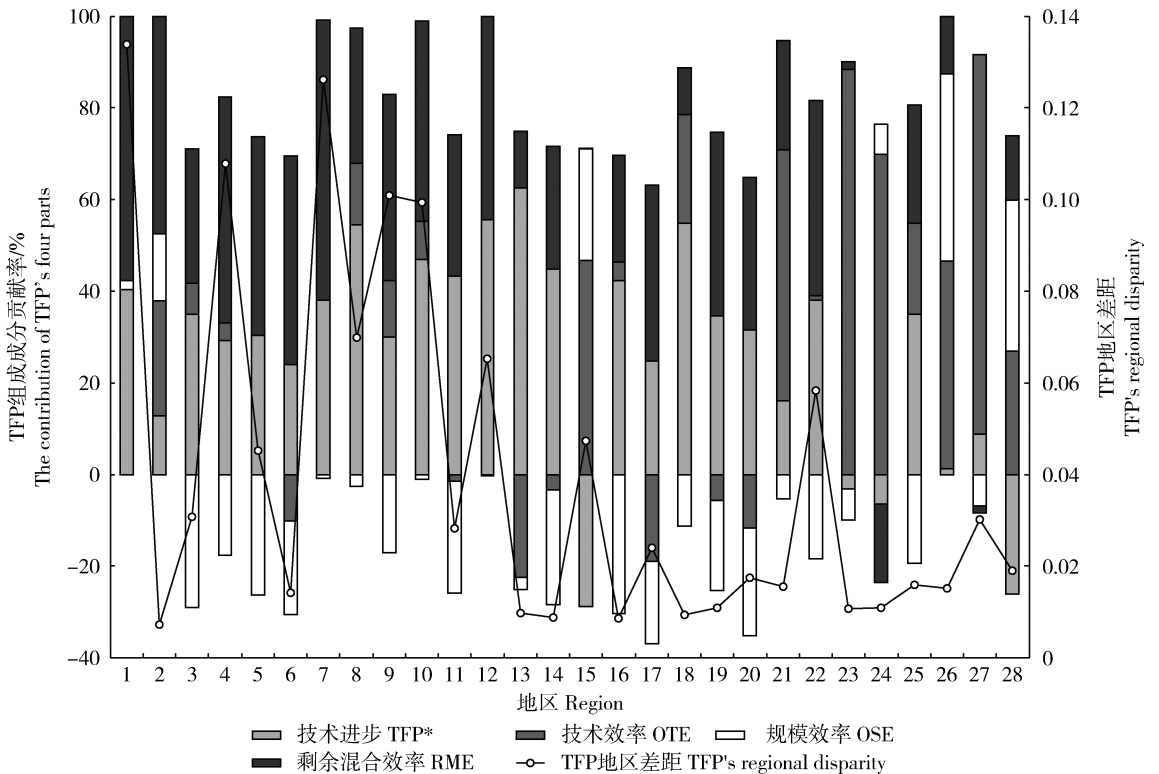


图 4 1985—2013 年我国省份内部 TFP 各组成成分贡献率

Fig. 4 China's agricultural total factor productivity disparity decomposition within each province from 1985 to 2013

1. 北京 Beijing; 2. 天津 Tianjin; 3. 河北 Hebei; 4. 山西 Shanxi; 5. 内蒙古 Inner Mongolia; 6. 辽宁 Liaoning; 7. 吉林 Jilin; 8. 黑龙江 Heilongjiang; 9. 上海 Shanghai; 10. 江苏 Jiangsu; 11. 浙江 Zhejiang; 12. 安徽 Anhui; 13. 福建 Fujian; 14. 江西 Jiangxi; 15. 山东 Shandong; 16. 河南 Henan; 17. 湖北 Hubei; 18. 湖南 Hunan; 19. 广东 Guangdong; 20. 广西 Guangxi; 21. 四川 Sichuan; 22. 贵州 Guizhou; 23. 云南 Yunnan; 24. 陕西 Shanxi; 25. 甘肃 Gansu; 26. 青海 Qinghai; 27. 宁夏 Ningxia; 28. 新疆 Xinjiang

2.3 我国农业全要素生产率的区际差距分析

整体看,我国农业全要素生产率及其组成在1985—2013年省际差距较大,且“中东西”3地区间也有较大差距,究其原因可能是:1)土地、气候等自然资源禀赋千差万别;2)农村经济制度及相关农业政策不同;3)前沿技术的适应性改良、扩散和推广力度有别。为了进一步对各省生产率地区差距来源进行分析,本研究采用SPSS软件基于投入产出数据指标对28省市进行聚类,得到3类地区,在投入产出水平差距不大的前提下,分别对各类地区内部省份的地区差距来源进行分析。

第1类地区包括北京、天津、上海、青海、宁夏。主要特征为“低投入低产出”。该类地区耕地面积低于全国平均水平。此外北京、天津、上海由于其特殊的政治经济地位,使其农业投入和产出较少,而青海、宁夏则因其经济水平较低且地处高原,自然条件先天劣势,生产方式较为原始,投入产出也较低。

第2类地区包括河北、山东、河南、重庆和四川、江苏、安徽、湖北、湖南、广东和海南。主要特征为“中投入中产出”。该类地区主要位于我国中部,在

发展农业还是其他产业之间存在博弈。一方面第2、3产业的发展,挤占了第1产业投入,另一方面基于其自身经济及自然条件,又不得不发展农业。此外,该类地区还面临劳动力大量迁移,整体素质下降的挑战,同时又积极引入先进的农业技术,使其呈现“中投入中产出”特征。

第3类地区包括山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、浙江、福建、江西、陕西、甘肃、新疆、广西、贵州、云南,主要特征为“高投入高产出”。该类地区主要位于我国北部,例如东北和南疆,自然条件优良,土地肥沃且平整,有利于机械作业,且农业投入也非常大,故产出相对可观,综合生产效率高。该类地区另1种生产形式表现为粗放型,即通过投入大量生产要素获得高产,但其技术效率较低,如贵州、云南等省份。表2示出方差分解法得到的全要素生产率组成部分对地区差距的贡献率。

技术效率差距是3类地区内部省份地区差距的最主要来源(表2),可见缩小技术效率差距对充分发挥先进技术优势、缩小3类地区内部生产率地区差距、进而缩小我国农业全要素生产率的整体差距意义重大。

表2 全要素生产率组成对地区差距的贡献率

Table 2 Contribution of TFP's four parts to regional disparity %

地区 Region	技术进步 TFP*	技术效率 OTE	规模效率 OSE	剩余混合效率 RME
第1类地区 Type 1	10.37	69.53	5.69	14.42
第2类地区 Type 2	26.46	32.05	24.59	16.90
第3类地区 Type 3	18.66	64.44	-12.67	29.56

此外对于第1、3类地区,剩余混合效率对区际差距的贡献仅次于技术效率,在以往研究中未曾涉及,主要考察投入产出混合比例的优化,有待于进一步研究。规模效率地区差距对区际差距贡献最小。因这2类地区主要分布在北部(如东北和南疆等),农业自然条件优越,但由于资源禀赋和气候条件差异,造成农业增长方式和种植规模选择不同。如黄土高原和云贵高原的粗放式生产方式,及闽浙山区和东北平原的密集型生产方式等,表明适宜规模的农业生产才能促进整体协调发展,而非一味追求规模相同。

相反,第2类地区大多数省份地貌复杂,包括平

原、山地、丘陵等,虽然该类地区技术水平较高,但先进机械设备很难覆盖所有地区,导致该类地区内部省份间技术水平差距较大,增大了整体地区差距。其主要原因是,复杂的地形不适宜大型机械长期作业,其次先进技术推广体系仍不完善。而规模效率差距对整体差距影响不显著,且有一定弱化效果。综上可见对该类地区而言,加大对科研创新的支持力度,逐步完善农技推广体系,促进先进农业技术更好地服务于生产,有利于逐渐缩小生产率地区差距。此外相关部门也应积极引导农民以有效率的规模进行生产,尊重其种植意愿,实现科学种植。

在投入产出水平相近的前提下,本研究分别对

3 个地区农业全要素生产率地区差距的主要来源进行了分析,发现技术效率差距对生产率区际差距影响最大,其次是剩余混合效率。虽然技术进步能推动提高全要素生产率,但对地区差距的贡献甚微。

3 研究结论及政策建议

本研究采用 FP 指数对 1985—2013 年我国 28 个省市农业全要素生产率进行了测算及分解,得到全要素生产率及其组成的水平值,并采用方差分解法对省际间、区际间的差距来源进行分析,得到以下结论:

1)1985—2013 年我国农业全要素生产率地区差距逐渐扩大。“技术前沿面不断前移,技术效率不断恶化”的现象依然存在,规模效率和技术效率波动较小并呈下降趋势,而技术进步及剩余混合效率的波动在一定程度上与全要素生产率波动趋势相吻合,表明技术进步以及剩余混合效率对全要素生产率地区差距贡献较大。

2)从省际差距看,剩余混合效率差距在生产率整体地区差距中的平均贡献逐渐降低,技术效率地区差距逐渐上升为影响地区差距的主导力量。可见我国农业技术推广不足,资金投入有限,各省对农业技术的采用效率也不同。从“中东西”3 大经济带间地区差距来看,东部地区差距主要来源于农业技术进步和剩余混合效率,而中西部地区差距主要来源于技术效率和剩余混合效率,技术进步差距对整体地区差距起弱化作用。

3)本研究基于投入产出数据指标对 28 个省市进行聚类,得到 3 类地区;技术效率和剩余混合效率差距对 3 类地区全要素生产率波动起重要作用,表明技术效率和剩余混合效率是我国农业全要素生产率地区差距的主要来源。

根据研究结论,提出如下政策建议:

1)技术进步、剩余混合效率与我国农业全要素生产率的波动趋势相吻合,可见要从技术进步和剩余混合效率着手不断提高农业全要素生产率水平。各级政府和部门应加大农业研发资金投入,加强与各高校及科研部门合作,推动技术进步,不断优化资源配置,提高投入产出比,实现农业可持续发展。

2)我国农业全要素生产率地区差距主要来源于技术效率和剩余混合效率。各级政府应从缩小技术效率和剩余混合效率的地区差距入手,不断改善农业技术效率,合理配置投入产出,促进我国农业全要

素生产率均衡增长,推动我国农业健康发展。对于东部地区各省市,政府及相关部门要因因地制宜,大力开发和引进先进的农业关键技术和适用技术,并通过开展农民培训、定期交流等活动加大对先进技术的推广力度,增加农技推广资金投入,逐步解决农业推广“最后 1 公里”问题。而对于中西部地区,政府要积极争取农业发展资源,在农业技术及生产经验上加大与农业发达地区的交流深度和频率,根据自身情况学习和引进先进生产技术,加大先进技术的普及力度,充分挖掘农业技术效率的发展潜力,不断优化生产资料配置,逐步缩小与农业大省的差距。

参 考 文 献

- [1] 韩晓燕,翟印礼. 中国农业生产率的地区差异与收敛性研究[J]. 农业技术经济,2006(6):52-57
Han X Y, Zhai Y L. Study on the regional differences and convergence of China agricultural TFP [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2006(6):52-57 (in Chinese)
- [2] 李谷成. 中国农业生产率增长的地区差距与收敛性分析[J]. 产业经济研究,2009(2):41-48
Li G C. Empirical analysis on the regional disparity and the convergence hypothesis of China's agricultural productivity growth[J]. *Industrial Economics Research*, 2009(2):41-48 (in Chinese)
- [3] 姚万军. 中国农业全要素生产率的收敛性分析与农业技术传播的检定[R]. 厦门:中国经济学年会,2005
Yao W J. Total factor productivity and technological spillover of agriculture in China[R]. Xiamen: China Economics Annual Conference, 2005 (in Chinese)
- [4] 石慧. 中国省际间农业生产率差异及技术溢出效应研究[D]. 南京:南京农业大学,2009
Shi H. A research on the disparity of agricultural productivity and spillover effect in China[D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2009 (in Chinese)
- [5] 郭庆旺,赵志耘,贾俊雪. 中国省份经济的全要素生产率分析[J]. 世界经济,2005,28(5):46-53
Guo Q W, Zhao Z G, Jia J X. The analysis of provincial total productivity in China[J]. *World Economy*, 2005, 28(5):46-53 (in Chinese)
- [6] Nin A, Arndt C, Preckel P V. Is agricultural productivity in developing countries really shrinking? New evidence using a modified nonparametric approach[J]. *Journal of Development Economics*, 2003, 71(2):395-415
- [7] 曾国平,罗航艳,曹跃群. 农业效率增进、技术进步区域差异及 TFP 分解[J]. 重庆大学学报:社会科学版,2012,18(4):1-8
Zeng G P, Luo H Y, Cao Y Q. Regional differences in efficiency improving, technological progress of agriculture and TFP

- decomposition[J]. *Journal of Chongqing University: Social Science Edition*, 2012, 18(4): 1-8 (in Chinese)
- [8] Färe R, Primont D. *Multi-Output Production and Duality: Theory and Applications* [M]. Boston: Kluwer Academic Publisher, 1995
- [9] O'Donnell C J. An aggregate quantity-price framework for measuring and decomposing productivity and profitability change[R]. Brisbane: University of Queensland; Center for Efficiency and Productivity Analysis, 2008
- [10] O'Donnell C J. An aggregate quantity framework for measuring and decomposing productivity change[J]. *Journal of Productivity Analysis*, 2012, 38(3): 255-272
- [11] O'Donnell C J. Nonparametric estimates of the components of productivity and profitability change in US agriculture[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2012, 94(4): 873-890
- [12] Shephard R W. *Cost and Production Functions* [M]. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1981
- [13] Farrell M J. The measurement of productive efficiency[J]. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 1957, 120(3): 253-290
- [14] 郭萍, 余康, 黄玉. 中国农业全要素生产率地区差异的变动与分解: 基于 Färe-Primont 生产率指数的研究[J]. *经济地理*, 2013, 33(2): 141-145
Guo P, Yu K, Huang Y. Changes and decomposition of agricultural TFP regional disparity in China: Study of Färe-Primont TFP index[J]. *Economic Geography*, 2013, 33(2): 141-145 (in Chinese)
- [15] Klenow P, Rodriguez-Clare A. *The Neoclassical Revival in Growth Economics; Has It Gone Too Far?* [M]. In: NBER Macroeconomics Annual. Cambridge: MIT Press, 1997: 73-114
- [16] 李谷成. 技术效率, 技术进步与中国农业生产率增长[J]. *经济评论*, 2009(1): 60-68
Li G C. Technological efficiency, technological progress and China's agricultural productivity growth [J]. *Economic Review*, 2009(1): 60-68 (in Chinese)
- [17] 石慧, 王怀明, 孟令杰. 我国地区农业 TFP 差距趋势研究[J]. *农业技术经济*, 2008(3): 25-31
Shi H, Wang H M, Meng L J. Study of trend of agricultural TFP regional disparity in China[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2008(3): 25-31 (in Chinese)
- [18] 黄季焜. 中国农业的过去和未来[J]. *管理世界*, 2004(3): 95-104
Huang J K. The past and the future of Chinese agriculture[J]. *Management World*, 2004(3): 95-104 (in Chinese)
- [19] 顾海, 孟令杰. 中国农业 TFP 的增长及其构成[J]. *数量经济技术经济研究*, 2002(10): 15-18
Gu H, Meng L J. China's agricultural productivity growth and composition [J]. *Quantitative & Technica Economics*, 2002(10): 15-18 (in Chinese)
- [20] 陈卫平. 中国农业生产率增长, 技术进步与效率变化: 1990—2003 年[J]. *中国农村观察*, 2006(5): 18-23
Chen W P. Productivity growth, technical progress and efficiency change in Chinese agricultural: 1990-2003[J]. *China Rural Survey*, 2006(5): 18-23 (in Chinese)

责任编辑: 刘迎春