

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20190509

· 问题研究 ·

中国农垦农业全要素生产率变化及其区域差异分析*

廖文康^{1,2}, 王介勇^{1*}, 李红梅³

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049;
3. 中国农垦经济发展中心, 北京 100122)

摘要 [目的] 农垦已经成为我国国有农业经济的骨干和引领农业现代化发展的重要力量。分析我国农垦农业全要素生产率变化态势、区域差异及主要限制因素, 提出提升农垦农业全要素生产率对策建议。[方法] 采用 DEA-Malmquist 全要素生产率指数法, 利用全国 30 个垦区投入产出数据, 评价分析 2004—2015 年农垦农业全要素生产率变化及其区域差异。[结果] 2004—2015 年农垦农业全要素生产率总体上呈增长趋势, 其平均值为 1.104, 技术进步变化平均值为 1.160, 技术效率变化平均值为 0.953; 农垦农业全要素生产率增长相对较快的区域为东北地区、黄淮海平原地区、东南沿海和新疆地区, 增长相对较慢的区域为黄土高原地区、西南喀斯特地区和东南山地丘陵区等。[结论] 2004—2015 年农垦农业全要素生产率持续提升, 技术进步是全要素生产率增加的主要驱动因素, 而技术效率是其主要抑制因素, 农垦农业发展主要依赖农业技术进步, 而农业经营管理方式仍然相对粗放; 农垦农业全要素生产率变化呈现显著的区域差异特征, 根据农业全要素生产率变化特征将全国垦区划分为高全要素生产率—规模效率驱动型、高全要素生产率—技术驱动型、低全要素生产率—规模效率驱动型和低全要素生产率—技术驱动型 4 种类型。建议通过完善农垦土地利用与管理制度、建立农垦现代企业用人制度和新型垦农关系、因地制宜分类分区推进农垦农业经营管理改革与创新, 全面提升农垦农业全要素生产率。

关键词 农垦 农业全要素生产率 DEA-Malmquist 生产指数法 变化 区域差异分析

中图分类号: F329.9 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2019]05071-07

0 引言

新古典经济学认为经济增长的来源可分为生产要素投入增长和全要素生产率增长两大部分。全要素生产率也叫技术进步率, 是指产出增长与要素投入贡献之差, 即技术进步的输出贡献率^[1]。作为评估总体生产过程中生产效率的关键性绩效指标, 全要素生产率已成为国家、地区、行业等经济单位可持续发展和经济运行质量优劣定量评估的主要依据。全要素生产率在农业效率评价方面应用研究较为广泛, 国内外学者对不同地区、不同发展背景下的农业全要素生产率变化^[2-5]及农业全要素生产率区域差异^[6-9]进行了研究。

农垦是中国农业经济的一种特殊形态, 是中国农业生产组织化、规模化、产业化程度较高且相对独立的农业生产单元。新中国成立以来, 农垦作为国有农业经济的骨干和代表, 已成为中国农业现代化的重要力量和国家农业发展战略的重要载体, 为我国经济社会发展、粮食安全、重要农产品供给和边疆稳定做出了重大贡献。当前我国粮食安全基本有保障, 但长远来看并不乐观^[10]。随着我国改革开放的深入, 农垦进入转型发展的关键时期, 仍然存在机制不活、管理不善、效率不高等问题, 农垦的农业现代化水平与生产效率与其建设现代农业产业体系、打造农业现代企业集团的发展定位还不相适应。尤其是进入 21 世纪

收稿日期: 2018-10-22

作者简介: 廖文康 (1992—), 男, 广西贺州人, 硕士研究生。研究方向: 区域农村可持续发展

*通讯作者: 王介勇 (1978—), 男, 山东滕州人, 博士、副研究员。研究方向: 土地利用与农业可持续发展。Email: wjy@igsrr.ac.cn

*资助项目: 国家自然科学基金项目“平原农区农村空心化演进机制及其区域影响研究——基于城乡要素流动视角”(41671178)

以来,随着 WTO 农业开放政策逐步生效和全国农业税费制度改革深入,相对独立、封闭的农垦经济也进入快速转型发展阶段,农垦农业生产的内部和外部环境发生的根本性变化,提高农垦农业全要素生产率成为农垦转型发展的重要课题。已有研究对农垦生产效率与生产规模关系、农垦产业生产效率变化及其区域差异进行了分析^[11-13],然而近年来对农垦全要素生产率及其区域差异研究较少。我国幅员辽阔,各垦区之间自然资源禀赋、生态环境、经济社会发展水平存在显著差异,推动农垦农业全要素生产率增长的改革措施应着眼于不同垦区特点,因地制宜,分类施策。响应农垦集团化、企业化改革需求,文章分析评价近年来农垦农业全要素生产率变化及其区域差异特征,探索农垦农业全要素生产率提升途径与区域差异化策略,可为农垦体制机制改革和农业现代化发展提供参考。

1 研究方法 with 数据准备

1.1 DEA-Malmquist 生产率指数法

全要素生产率核算主要有 4 种方法,即生产函数法、增长核算指数法、基于 DEA 的 Malmquist 生产率指数法和随机前沿法(SFA)^[14]。有学者对以上 4 种方法进行了比较,认为 DEA-Malmquist 生产率指数法和 SFA 法较其他方法更有优势^[15]。DEA-Malmquist 生产率指数法相对 SFA 法具有不需要预设生产函数形式、适用于统计噪声较小对象等优点而被认为更适用于农业领域全要素生产率研究,国内已有众多学者运用 DEA-Malmquist 生产率指数法对农业全要素生产率进行研究^[16-20]。

Malmquist 生产率指数法是测度农业全要素生产率变化的专门指数,基于 DEA(数据包络分析)的非参数 Malmquist 生产率指数法是测度农业全要素生产率的常用方法。其基本原理是先分别计算 t 时期技术水平下的 Malmquist 生产率指数和 $t+1$ 时期技术水平下的 Malmquist 生产率指数,再将两者的几何平均值作为 t 时期到 $t+1$ 时期生产率变化的 Malmquist 生产率指数^[21]。所以定义 t 时期到 $t+1$ 时期生产率的 Malmquist 生产率指数为:

$$M(t+1) = \left[\frac{D^t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D^t(X_t, Y_t)} \times \frac{D^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D^{t+1}(X_t, Y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

式(1)中, (X_t, Y_t) 和 (X_{t+1}, Y_{t+1}) 分别表示 t 时期和 $t+1$ 时期投入产出向量, D^t 和 D^{t+1} 分别为 t 时期和 $t+1$ 时期技术参照下的生产距离函数。Malmquist 生产率指数大于 1,表明生产水平较前一年得到提高,小于 1 表明生产水平较前一年降低,等于 1 则表明生产水平与前一年持平,没有任何技术进步。

经济增长是要素投入增长、技术进步和能力改善三者的结果^[22]。在规模报酬不变的假设下可将全要素生产率分解为技术变化(Tech)和技术效率(Effch)变化。

$$M(t+1) = Tech(t+1) \times Effch(t+1) \quad (2)$$

$$\text{式(2)中, } Tech(t+1) = \left[\frac{D^t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})} \times \frac{D^t(X_t, Y_t)}{D^{t+1}(X_t, Y_t)} \right]^{\frac{1}{2}}; Effch(t+1) = \frac{D^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D^t(X_t, Y_t)}$$

在规模可变的假设下将技术效率(Effch)变化分解为纯技术效率变化(Pech)和规模效率变化(Sech)^[23]。

$$Effch(t+1) = Pech \times Sech \quad (3)$$

$$\text{式(3)中, } Pech = \frac{D^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1}/VRS)}{D^t(X_t, Y_t/VRS)}; Sech = \frac{D^t(X_t, Y_t)}{D^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}$$

同样,技术进步、技术效率、纯技术效率和规模效率是否增长均以是否大于 1 进行判断。一般认为纯技术效率受税收、管理、制度等因素影响,规模效率则受经营规模大小影响。该研究运用 DEAP2.1 软件包,对 2004—2015 年中国农垦的农业全要素生产率进行了测算。

1.2 数据来源

该文对中国农垦农业全要素生产率及其区域差异进行分析,样本包括全国 30 个省、自治区和直辖市

的国有农场,由于缺乏各个农场的投入和产出数据,以各省垦区为单位进行数据整理和分析。数据来源于原国家农业部农垦总局编写的《中国农垦统计年鉴》(2004—2015),具体包括农林牧渔业总产值、农作物播种面积、农用化肥折纯量、农业机械总动力和农林牧渔业从业人员数等指标。在产出指标的选择上,选择各垦区农林牧渔业总产值更能直接表现当年投入产生的农产品总价值,农林牧渔业总产值以2004年可比价计算。在投入指标选择上主要考虑资本、土地、劳动力3个方面。资本要素投入采用农用化肥折纯量和农业机械总动力表示;土地要素投入用农作物总播种面积表示;劳动力要素投入用农林牧渔业从业人员表示。

各项具体定义如下:(1)农林牧渔总产值是指测算年份当年以货币表现的农林牧渔业生产产品总价值;(2)农作物总播种面积即测算年份当年实际播种或移植农作物的面积,农作物包括粮食作物和经济作物;(3)农用化肥折纯量指的是测算年份当年用于农业的氮肥、磷肥、钾肥、复合肥的施用量;(4)农业机械总动力是指测算年份当年用于农林牧渔业的各种动力机械的动力总和;(5)农林牧渔业从业人员数即测算年份当年农林牧渔业从业人员年平均数量。

2 结果分析

2.1 农垦农业全要素生产率变化

全国农垦农业全要素生产率呈持续增长态势。2004—2015年全国农垦农业全要素生产率变化平均值为1.104,除2004—2005、2013—2014两个年份外,其余年份农业全要素生产率变化值均大于1(表1)。农垦农业全要素生产率持续稳定增长态势,每年平均增幅为10.4%。十六届三中全会以来,国家加大了对农业发展的支持力度,农垦农业要素投入不断增加。2006年取消了农场农业税,多数垦区探索推进产业化和市场化改革,农垦农业全要素生产率的得到提升,全国农垦连续亏损转向持续盈利。

农垦农业技术进步贡献呈现增长趋势,是农垦农业全要素生产率增长的主要驱动因素。期间,除2004—2006年和2011—2012年外,其余年份技术变化均大于1,且呈持续增长态势,技术变化平均增幅为16%。这表明技术进步是农垦农业全要素生产率增长的直接推动力。农业机械化和农用化肥折纯量的大规模增长是农业技术进步的直接反映。2004—2015年间农垦农业机械总动力年均增长7.42%,农用化肥折纯量年均增长6%。2016年农垦耕种收综合机械化率87.5%,比全国平均水平高12.5个百分点。科研经费投入保障是技术进步的源泉。根据历年《中国农垦统计年鉴》数据,2004—2015年农垦保持着年均20.29%的科研经费投入和年均23.18%农业科技人员增长。农垦先进现代农业技术的投入和运用推动着农垦技术进步,从而促进农业全要素生产率的增长。

技术效率变化呈现波动中下降趋势,为农垦农业全要素生产率增长的限制性因素。2004—2015年农垦农业技术效率贡献先增加后降低,技术效率变化的均值为小于1,技术效率变化平均降幅为4.7%。技术效率变化又分为纯技术效率变化和规模效率变化(表1)。其中,纯技术效率贡献的变化2004—2009降低,2009年之后呈增加态势,平均变化值为0.962。近年以来,农垦探索通过农业生产资料和技术推广市场化改革与合作化经营模式,实行现代企业管理制度改革,不断提高现代农业技术使用效率,促进了纯技术效率的提升。规模效率变化则呈现2004—2010年增加,

表1 2004—2015年全国农垦全要素生产率变化态势

年份	全要素生产率变化	技术变化	技术效率变化	纯技术效率变化	规模效率变化
2004—2005	0.969	0.992	0.977	0.989	0.987
2005—2006	1.032	0.902	1.145	1.004	1.140
2006—2007	1.247	2.067	0.603	0.950	0.635
2007—2008	1.021	1.159	0.881	0.864	1.020
2008—2009	1.031	1.046	0.986	0.637	1.546
2009—2010	1.145	1.075	1.065	0.911	1.169
2010—2011	1.102	1.019	1.082	1.046	1.034
2011—2012	1.026	0.984	1.043	1.168	0.893
2012—2013	1.080	1.041	1.038	1.092	0.951
2013—2014	0.999	1.216	0.822	0.913	0.900
2014—2015	1.627	1.669	0.975	1.130	0.862
均值	1.104	1.160	0.953	0.962	0.990

2010年之后不断下降的趋势。农垦推动市场化改革的同时,部分垦区开展了“两田制”改革,将土地承包给农场职工。据中国农垦统计调查,2017年全国农垦经营土地面积 3.33hm^2 以下经营主体比例为75.21%。大量小规模经营主体的存在影响规模效率提升。“大农场套小农场”统分结合的双层经营体制在强化职工家庭自主经营的同时弱化了农场“统”的功能,导致土地经营的分散化,技术应用规模效率贡献呈下降态势。

总体上来看,我国农垦农业全要素生产率提升主要依赖于农业技术的进步,而技术效率的降低限制了全要素生产率的提升。虽然农垦系统的管理体制和市场化改革取得了显著进展,但是农垦农业经营管理效率仍未跟上技术进步的步伐,导致纯技术效率和规模效率均值小于1,尤其是规模效率变化对全要素生产率的贡献显著降低。

2.2 区域差异及其特征分析

全国各垦区农业全要素生产率变化呈现显著的差异化特征。2004—2015年农业全要素生产率大于1.15的有重庆、青海、新疆(兵团)、江苏、北京、天津6个垦区,内蒙古、广东、山东、广西、贵州、黑龙江、河北、河南、吉林、上海10个垦区为1.10~1.15,以上垦区主要集中在东北地区、黄淮海平原地区、东南沿海和新疆地区,其特征为区域经济发展水平较高或拥有较丰富的土地资源。农垦农业全要素生产率为1.00~1.10的垦区主要有湖北、辽宁、陕西、安徽、福建、宁夏、甘肃、海南、江西、浙江、湖南、云南、山西13个垦区,四川垦区小于1,为负增长,这14个垦区主要集中在西北黄土高原地区、西南喀斯特地区和东南山地丘陵区,其特征为经济发展水平不高或水土资源条件相对较差。

总体上看,农垦农业生产效率提升既依赖于农业土地资源状况,又与区域经济发展水平和科技创新能力等因素密切相关。东北地区、黄淮海平原地区、新疆垦区农业土地资源丰富且地势平坦,农业规模化程度和机械化水平相对较高,农业全要素生产率呈现增长快、波动小特征,是农垦主要的粮食产区。其中,位于东北的黑龙江垦区粮食产量占全国农垦一半以上。这些垦区发展事关国家粮食安全,是全国农垦农业发展重点区域。东南沿海地区垦区农业土地资源相对缺乏,农垦规模不大,但受当地经济带动,凭农业人才技术优势和市场消费潜力,农垦农业现代化水平高,农业全要素生产率持续增加。西北黄土高原地区、西南喀斯特地区和东南山地丘陵区等垦区,受土地退化、耕地地块破碎化等限制,垦区农业机械化程度总体不高,农业全要素生产率增长慢、波动大。

根据农业全要素生产率及其分解指标增长的区域差异特征(表2),将全国垦区划分为高全要素生产率—规模效率驱动型、高全要素生产率—技术驱动型、低全要素生产率—规模效率驱动型和低全要素生产率—技术驱动型4种类型:(1)高全要素生产率—规模效率驱动型,指垦区农业全要素生产率大于1.10且土地资源较丰富的垦区,包括新疆(兵团)、内蒙古、黑龙江、吉林、河北、河南和山东7个垦区。该类型垦区规模效率高,是农垦粮食主要生产地。(2)高全要素生产率—技术驱动型,指农业全要素生产率大于1.10且技术效率高的垦区,包括北京、天津、重庆、上海、江苏、广东、广西、贵州和青海9个垦区。该类型垦区多数处于我国经济发达地区,或以发展特色农业、都市农业为主,对技术进步依赖度高,技术效率增长明显快于其他垦区。(3)低全要素生产率—规模效率驱动型,指垦区全要素生产率小于1.10且规模效率相对较高的垦区,包括辽宁、陕西、宁夏、甘肃和山西5个垦区。此类型垦区土地规模相对较大,但技术效率是其主要限制因素。(4)低全要素生产率—技术驱动型,指垦区农业全要素生产率小于1.10且技术效率相对较高的的垦区,包括湖北、安徽、福建、海南、江西、浙江、湖南、云南和四川9个垦区,该区域为我国主要农区,具有较好的农业科技基础,但是由于经营管理相对滞后,规模效率是其主要限制因素。

3 结论和建议

3.1 主要结论

该文运用DEA-Malmquist生产率指数法,利用全国30个垦区统计面板数据,计算分析了2004—2015

表2 2004—2015年全国各省份垦区农业全要素生产率及其分解指标增长速度

垦区	全要素生产率	技术变化	技术效率变化	纯技术效率变化	规模效率变化	全要素生产率变化态势
重庆	1.397	1.289	1.084	1.000	1.084	先增加再减少后增加
青海	1.174	1.126	1.043	1.048	0.995	持续增加
新疆(兵团)	1.170	1.138	1.029	1.000	1.029	持续增加
江苏	1.162	1.142	1.017	0.960	1.060	持续增加
北京	1.154	1.154	1.000	1.000	1.000	先增加后减少
天津	1.150	1.140	1.010	1.000	1.010	先减少后增加
内蒙古	1.142	1.141	1.001	0.951	1.053	持续增加
山东	1.139	1.140	0.999	0.986	1.013	持续增加
广东	1.139	1.214	0.939	0.971	0.967	先减少后增加
广西	1.130	1.154	0.980	1.007	0.973	先增加再减少后增加
贵州	1.130	1.139	0.991	1.035	0.958	持续增加
黑龙江	1.118	1.143	0.978	1.000	0.978	持续增加
河北	1.115	1.145	0.974	0.931	1.046	先增加后减少
河南	1.111	1.142	0.972	1.002	0.971	持续增加
吉林	1.104	1.145	0.965	0.929	1.038	持续增加
上海	1.101	1.138	0.967	1.000	0.967	持续增加
湖北	1.099	1.174	0.936	1.014	0.923	先减少后增加
辽宁	1.098	1.174	0.935	0.996	0.939	持续增加
陕西	1.091	1.150	0.949	0.997	0.952	先增加再减少后增加
安徽	1.087	1.144	0.950	0.906	1.048	持续增加
福建	1.074	1.204	0.892	0.852	1.047	先增加后减少
宁夏	1.071	1.150	0.931	0.926	1.005	先增加再减少后增加
甘肃	1.066	1.121	0.951	0.967	0.983	持续增加
海南	1.061	1.202	0.883	1.000	0.883	先增加再减少后增加
江西	1.059	1.207	0.878	0.832	1.055	先增加再减少后增加
浙江	1.057	1.142	0.925	0.969	0.954	先减少后增加
湖南	1.046	1.162	0.900	0.836	1.077	先减少再增加再减少后增加
云南	1.041	1.168	0.891	0.818	1.089	先减少再增加后减少
山西	1.038	1.139	0.911	0.984	0.927	先减少再增加后减少
四川	0.886	1.171	0.757	1.000	0.757	先减少后增加

年农垦农业全要素生产率动态变化和区域差异特征,得出以下结论。

(1) 农垦农业全要素生产率持续增长,技术进步对全要素生产率贡献持续增加,而技术效率贡献总体呈下降趋势,技术效率的降低抑制了全要素生产率的提升。我国农垦农业全要素生产率提升主要依赖于农业技术的进步,而经营管理机制不活、产品质量水平不高、土地管理不善等,导致技术效率难以发挥,农垦农业经营管理方式仍然较为粗放。

(2) 农垦农业全要素生产率变化呈现显著的区域差异特征。农垦农业全要素生产率增长相对较快的区域为东北地区、黄淮海平原地区、东南沿海地区和新疆地区,增长相对较慢的区域为黄土高原地区、西南喀斯特地区和东南山地丘陵区等,农垦农业全要素生产率与区域经济发展水平和土地资源条件相关。不同垦区农业全要素生产率的限制因素不同,根据农业全要素生产率变化特征将全国垦区划分为高全要素生产率—规模效率驱动型、高全要素生产率—技术驱动型、低全要素生产率—规模效率驱动型和低全要素生产率—技术驱动型4种类型。

3.2 对策建议

农垦是在我国特定历史条件下产生并发展的, 目前已经成为国家粮食安全和重要战略性农产品的保障, 2016年末粮食产量3 483万t, 占全国5.65%, 油料、棉花、牛奶和糖类产量分别占全国的2.26%、35.15%、10.52%、5.97%。提高农垦农业全要素生产率是农垦农业现代化、要素市场化发展的根本要求, 是现阶段农垦农业现代化的根本动力。主要措施包括3个方面: (1) 完善农垦土地利用与管理制度, 提高土地配置效率与规模化经营水平。土地是农垦最重要的资源, 是农垦存在和赖以发展的基础要素。坚持农垦国有土地产权性质, 创新农垦土地管理制度, 明确界定农垦土地承包、租赁权范围, 允许国有农用地使用权抵押、担保, 激活农垦土地市场, 提高规模化经营土地面积比例, 增加大规模土地经营主体数量, 完善“大农场套小农场”的经营体制, 进而为新技术的使用提供条件, 促使提高农垦农业全产业链生产环节的现代化程度和技术利用的规模效率。(2) 建立农垦现代企业用人制度, 提高农业劳动生产效率和技术应用能力。通过剥离农垦社会职能和引入现代企业管理制度, 改革过去农垦职工与农垦土地之间的相互依附“垦农”关系, 实行“人地分离”, 鼓励职工向城镇转移和市场化就业, 同时积极引进农业科技人才和经营管理人才, 提高农业经营管理水平和创新能力, 促进技术效率提升, 进而推动农垦全要素生产率的提高。(3) 因地制宜分类分区推进农垦农业经营管理改革与创新, 促进农垦农业发展与地方经济与社会融合, 充分发挥各垦区比较优势, 提升农业全要素生产效率。根据各垦区农业现代化发展水平、水土资源条件及区域经济社会发展背景条件的差异, 分区分类推进农垦经营管理方式的改革。对于土地资源丰富、以生产粮食主的垦区, 通过提高土地规模化和生产自动化, 提高农业生产效率, 保障粮食生产; 对于经济发达地区地区农垦, 促进农垦农业发展融入区域市场经济, 借助区域市场机制和科技创新能力, 发展高端、高效、高品质农业, 引领全国农垦现代农业发展; 对于重要生态功能区、水土资源条件限制区, 重点通过提升农业科技水平和市场化改革, 发展特色型、生态型农业, 提高产品质量和市场竞争能力, 提升农业全要素生产率。

参考文献

- [1] Solow R M. Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 1957, 39 (3): 312-320.
- [2] Thirtle C, Bottomley P. Total factor productivity in UK agriculture, 1967-90. *Journal of Agricultural Economics*, 1992, 43 (3): 381-400.
- [3] Rae A N, Ma H, Huang J, et al. Livestock in China: commodity-specific total factor productivity decomposition using new panel data. *American Journal of Agricultural Economics Appendices*, 2010, 88 (3): 680-695.
- [4] 陈卫平. 中国农业生产率增长、技术进步与效率变化: 1990—2003年. *中国农村观察*, 2006 (1): 18-23, 38, 80.
- [5] 薛信阳, 马佳, 杨德利. 基于DEA-Malmquist模型的农民增收补贴政策效率分析——来自浦东新区面板数据的经验证据. *中国农业资源与区划*, 2018, 39 (4): 152-161.
- [6] Armagan G, Ozden A, Bekcioglu S. Efficiency and total factor productivity of crop production at NUTSI level in Turkey: Malmquist index approach. *Quality & Quantity*, 2010, 44 (3): 573-581.
- [7] 尹朝静, 李谷成, 贺亚亚. 农业全要素生产率的地区差距及其增长分布的动态演进——基于非参数估计方法的实证研究. *华中农业大学学报*, 2016 (2): 38-46, 135-136.
- [8] 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. *生态经济*, 2012 (7): 129-133+144.
- [9] 刘晗, 王钊, 姜松. 基于随机前沿生产函数的农业全要素生产率增长研究. *经济问题探索*, 2015 (11): 35-42.
- [10] 祝坤艳. 经济新常态下我国粮食安全问题及发展研究. *中国农业资源与区划*, 2016, 37 (4): 209-213.
- [11] 李尚蒲, 罗必良. 我国农垦全要素生产率的测算: 1999—2007. *统计与决策*, 2009 (13): 83-85.
- [12] 叶生贵, 凌远云, 刘锐金. 中国农垦全要素生产率的随机前沿分析. *华中农业大学学报*, 2009 (2): 16-21.
- [13] 许海平. 国营农场最优经营规模研究——以海南国营植胶农场为例. *农业技术经济*, 2012 (8): 96-104.
- [14] Coelli T J, Rao D S P, O'Donnell C J, et al. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. 1998.
- [15] 余康, 章立, 郭萍. 1989—2009中国总量农业全要素生产率研究综述. *浙江农林大学学报*, 2012, 29 (1): 111-118.
- [16] 黄利军, 胡同译. 基于数据包络法(DEA)的中国西部地区农业生产效率分析. *农业现代化研究*, 2006, 27 (6): 420-423.
- [17] 李录堂, 薛继亮. 中国农业生产率增长变化趋势研究: 1980—2006. *上海财经大学学报*, 2008, 10 (4): 76-83.

- [18] 周瑞明. 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. 数量经济技术经济研究, 2009 (12): 70-82.
- [19] 方福前, 张艳丽. 中国农业全要素生产率的变化及其影响因素分析——基于 1991—2008 年 Malmquist 指数方法. 经济理论与经济管理, 2010 (9): 5-12.
- [20] 王珏, 宋文飞, 韩先锋. 中国地区农业全要素生产率及其影响因素的空间计量分析——基于 1992—2007 年省域空间面板数据. 中国农村经济, 2010 (8): 24-35.
- [21] 孟令杰, 顾焕章. 度量生产率变化的非参数方法. 数量经济技术经济研究, 2001, 18 (2): 48-51.
- [22] Farrell M J. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, 1957, 120 (3): 253-290.
- [23] Färe R, Grosskopf S, Norris M. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in Industrialized countries. American Economic Review, 1994, 84 (5): 1040-1044.

REGIONAL DIFFERENCES ANALYSIS OF AGRICULTURAL TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY OF CHINA STATE FARMS*

Liao Wenkang^{1,2}, Wang Jieyong^{1*}, Li Hongmei³

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3. Economic Development Center of China State Farms, Beijing 100122, China)

Abstract China State Farms is the backbone of agricultural economy belonging to the state and the important force to lead the development of agricultural modernization. This study analyzed the changes, regional differences and major limiting factors of agricultural total factor productivity (TFP) of China State Farms, and proposed strategies to improve the TFP of China State Farms. Based on the input and output data of 30 reclamation areas in China, this study evaluated the changes and regional differences of TFP of China State Farms from 2004 to 2015 by using the DEA-Malmquist Total Factor Productivity Index method. The TFP of China State Farms from 2004 to 2015 showed a growth trend with an average of 1.104, the average value of technological progress was 1.160, and the average value of technical efficiency change was 0.953. The areas where the TFP of China State Farms grew relatively fast were northeast area, Huang-Huai-Hai Plain, southeast coast and Xinjiang, and the Loess Plateau, the southwest karst area and the southeast hilly area, were relatively slow. The TFP of China State Farms continued to increase from 2004 to 2015, and technological progress was the main driving factor for the growth, while technical efficiency was the main inhibitor. Agricultural development of China State Farms mainly relied on agricultural technology, while agricultural management methods were still relatively extensive. The change of the TFP of China State Farms showed significant regional differences. According to the characteristics of the TFP of China State Farms, the reclamation areas in China were divided into four types: high TFP-scale efficiency driven, high TFP-technology driven, low TFP-scale efficiency driven and low TFP-technology driven. It is suggested to improve the TFP of China State Farms by improving the land use and management system of agricultural land, establishing a modern enterprise employment system and a new relationship between State Farms and farmers, and promoting the reform and innovation of agricultural management based on the local conditions.

Keywords China State Farms; total factor productivity; DEA-Malmquist production index; changes; analysis of regional differences