

Spatial Contrast of Agricultural Production Efficiency in Jiangxi Province Based on DEA Model

Yao Zou

Jiangxi University of Finance and Economics University, Nanchang Jiangxi
Email: 1013288695@qq.com

Received: Jan. 7th, 2019; accepted: Jan. 21st, 2019; published: Jan. 28th, 2019

Abstract

Based on DEA model, this paper conducts an empirical study on the agricultural production efficiency of 11 districts and cities in Jiangxi Province. The results show that the overall level of scale efficiency and pure technical efficiency of agricultural production in Jiangxi Province is not high at this stage, and the comprehensive technical efficiency is low. The efficiency values of Jiujiang, Yingtan, Ganzhou, Yichun and Shangrao have not reached the ideal state, and there is still relatively large rising space.

Keywords

DEA Mode, Agricultural Production Efficiency, Comprehensive Technological Efficiency

基于DEA模型的江西省农业生产效率空间对比

邹 瑶

江西财经大学, 江西 南昌
Email: 1013288695@qq.com

收稿日期: 2019年1月7日; 录用日期: 2019年1月21日; 发布日期: 2019年1月28日

摘 要

本文基于DEA模型对江西省11个设区市的农业生产效率进行实证研究, 研究表明, 现阶段江西省农业生产的规模效率和纯技术效率整体水平不高, 综合技术效率偏低; 九江市、鹰潭市、赣州市、宜春市和上饶市这五个设区市的效率值均没有达到理想状态, 仍有较大的上升空间。

关键词

DEA模型, 农业生产效率, 综合技术效率

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国是世界上最大的农业发展中国家,“农业、农民、农村”问题始终贯穿我国的现代化进程。中国作为一个农业人口占大多数、经济发展不平衡的大国,要想实现综合国力的稳步提升,就必须夯实农业基础。中国农业对国民经济的发展具有至关重要的作用。随着新型城镇化的快速推进,大量农村人口涌入城市,使得当前农村出现的“空心村”、“撂荒地”等现象增多,这在一定程度上也影响了农业生产效率的提高,因此对农业生产效率进行研究很有必要。

江西省水土资源肥沃,一直是水稻的主要产区,全省粮食种植面积 3690.9 千公顷,有效灌溉总面积达 2028 千公顷,仅 2013 年,江西粮食总产量达 2084.80 万吨,实现了“十连丰”的大好收成。但与此同时,江西省农业发展存在人多地少、农业基础设施落后、人口素质偏低等现状制约,此外,由于不合理的生产和生活方式,导致了资源浪费和环境污染,这在很大程度上制约了农村与农业的发展,延缓了现代农业的建设进程。江西省虽然只有约占全国 1.8%的耕地面积,但是却生产出了约占全国 3.6%的粮食产量。如果是按照人均粮食占有量来计算,江西省属于全国产粮大省之一,自然在全国农业发展中有着不可或缺的地位和作用。

2. 文献综述

国内学者焦俊党,朱艳玲[1] (2006)通过对我国中部六省农业的面板数据分析,发现农业要素的投入存在着省际差异及内部差异,具体表现在:1) 劳动投入对产出的影响存在空间差异。2) 山西、安徽和江西三省的土地要素对产出影响不很明显,而受土地要素影响最大的省份是河南,接着是湖南省与湖北省。3) 资本投入对产出影响均有不同程度的贡献,湖北省除外。4) 化肥对产出也存在着不同程度的贡献,山西省除外,其中江西省的作用最大并且远远高于全国平均水平。并指出在省际优势存在差异的基础上,发挥区域优势、发展特色产业同时要加大对“三农”的扶持,促进农业结构转化,争取全面提升农业生产效率。时悦[2] (2007)指出,农业生产效率最终是通过社会效益、经济效益和生态效益来体现的,而社会效益、经济效益和生态效益的相互作用将影响和制约农业生产效率的发展。所以,在对农业生产效率进行分析时,我们要选取相应的经济效益指标、社会效益指标和生态效益指标。赵蕾,王怀明[3] (2007)运用基于非参数的 Malmquist 指数方法对中国省级农产品成本受益面板数据估计了农业生产率。研究发现,1981~2003 年中国农业生产率的平均增长率为 3.7%,再经过 α 收敛和 β 收敛检验后,结果表明中国各省农业生产率水平的差距不仅可以缩小,而且最终将稳定在同一水平上。李录堂和薛继亮[4] (2008)从 Malmquist 指数及结构分解的农业全要素生产率的变化分析认为,我国农业全要素生产率的增长主要源于技术进步,生产效率的下降对全要素生产率的增长造成了逆向作用。车维汉,杨荣[5] (2010)为了更好地对比分析发达国家和发展中国家农业生产效率情况,他们选取了二十个国家的农业生产相关数据进行农业全要素生产率分析研究,结果表明,上世纪 60 年代以来,即使在人均土地资源匮乏的条件限制下,与

发展中国家(包括中国在内)相比,发达国家的农业生产率增长要远远高于发展中国家,并且中国农业土地要素存在过量投入的情况。

3. 研究方法

3.1. 模型理论基础

本文运用了 DEA 的 *Output-BC²* 模型,在考虑收益最大化的情况下,其数学公式表示为:

$$(D_{BC^2}) \begin{cases} \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^t \lambda_j x_j \leq \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^t \lambda_j y_j \geq y_0 \\ I\lambda = 1 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, t \end{cases}$$

根据上述模型给出被评价决策单元 $DMU_o (O \in \{1, 2, \dots, n\})$ 有效性的定义:若 $\theta=1$,且 $S^+ \neq 0$ 或 $S^- \neq 0$ 则称 DMU_o 为弱 DEA 有效;若 $\theta=1$,且有 $S^- = 0, S^+ = 0$ 成立,则称 DMU_o 为 DEA 有效;若 $\theta < 1$,则称 DMU_o 为非 DEA 有效。

该模型是评价同一类型的组织或部门在多投入、多产出的决策单元下是否技术有效的非参数前沿效率分析方法。Banker 根据 Charnes 提出的 CCR 模型,又研究出了改进的可变规模报酬的 DEA 模型,这种模型也叫做 BCC 模型, Banker 等人把 CCR 模型中的技术效率(Technical Efficiency, TE)进一步分解为纯技术效率(Pure Technical Efficiency, PTE)和规模效率(Scale Efficiency, SE)二者的乘积。也就是 $TE = PTE \times SE$ 。

技术效率 TE 是实现投入已定产出最大或者产出已定投入最小的能力; PTE 是纯技术效率,也就是剔除规模因素以后的效率; SE 为规模效率,即是和规模有效点相比的规模经济性发挥程度。将 BCC 模型应用于各决策单元的计算,得出各投入量的最小值和效率值。实际投入减去目标投入即可计算出各决策单元所能节约的投入量,等于各个决策单元径向的松弛变量加上非径向的松弛变量。

3.2. 指标选取及数据来源

本文依据数据可得性和统计口径统一性原则,选取了农业总产值作为研究农业生产效率的产出量。农业投入变量选择 X_1 农作物播种面积(千公顷)、 X_2 农用化肥施用量(吨)、 X_3 农业机械总动力(千瓦时)和 X_4 农业劳动力(万人)这四个指标。本文数据主要来源于 2017 年《江西省统计年鉴》、《中国统计年鉴》和江西省农业信息网。

同时,选取的投入项与产出项之间必须符合“同向性”假设,常用的方法是运用 Pearson 相关性检验方法对其进行检验,其计算结果如表 1 所示。由表 1 可以看出,各投入变量与产出变量之间的相关系数均为正,且通过显著性检验,充分说明该投入产出指标符合模型所要求的“同向性”原则。

Table 1. Pearson correlation coefficient of agricultural input and output variables

表 1. 农业投入与产出变量的 Pearson 相关系数

投入项 \ 产出项	X_1	X_2	X_3	X_4
农业总产值	0.933** (0.000)	0.993** (0.000)	0.664** (0.026)	0.954** (0.000)

4. 实证结果分析

利用 DEAP 2.1 软件对江西省 11 个设区市农业生产效率水平与规模报酬所处状态进行分析, 结果如表 2、表 3。表 2 展现的是 2012 年至 2016 年江西省 11 个设区市的综合技术效率。南昌、景德镇、萍乡、抚州这四个设区市的综合技术效率均为 1。九江市的农业生产效率呈现出持续上升的趋势, 但是仍然比其他设区市的农业生产效率低, 其平均效率为 0.73; 赣州市和上饶市的农业生产效率总体上呈现下降的趋势; 吉安市和宜春市在这五年的农业生产效率大体上保持不变, 分别保持在 0.96 和 0.93。

Table 2. Comprehensive technical efficiency of each district and city in Jiangxi Province from 2012 to 2016

表 2. 2012 至 2016 年江西省各设区市的综合技术效率

设区市	2016	2015	2014	2013	2012
南昌市	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
景德镇市	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
萍乡市	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
九江市	0.801	0.713	0.731	0.722	0.666
新余市	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
鹰潭市	0.830	0.953	0.859	0.888	0.895
赣州市	0.937	0.927	0.973	0.980	0.941
吉安市	1.000	0.986	0.922	0.934	0.964
宜春市	0.945	0.933	0.956	0.941	0.898
抚州市	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
上饶市	0.776	0.805	0.831	0.836	0.795

选取 2016 年江西省各个设区市的数据研究其农业生产效率结果如表 3 所示。由表 3 可以看出, 2016 年江西省各个设区市农业生产综合技术效率平均值为 0.835, 纯技术效率均值为 0.881, 规模效率均值为 0.852。其中南昌市、景德镇市、萍乡市、新余市、吉安市和抚州市这 6 个设区市三项效率值均为 1, 处于技术效率前沿面; 其他各设区市则分别在纯技术效率和规模效率方面存在不同程度的可改进空间。

Table 3. Results of DEA evaluations by districts and cities in 2016

表 3. 2016 年各设区市 DEA 评价结果

设区市	TE	PTE	SE	规模报酬
南昌市	1.000	1.000	1.000	-
景德镇市	1.000	1.000	1.000	-
萍乡市	1.000	1.000	1.000	-
九江市	0.801	0.879	0.912	drs
新余市	1.000	1.000	1.000	-
鹰潭市	0.830	1.000	0.830	irs
赣州市	0.937	1.000	0.937	drs
吉安市	1.000	1.000	1.000	-
宜春市	0.945	1.000	0.945	drs
抚州市	1.000	1.000	1.000	-
上饶市	0.776	0.915	0.848	drs

鹰潭市的综合技术效率为 0.83, 农业生产属于规模报酬递增, 说明每增加单位投入对该地区的农业生产总值是有益的; 九江市、赣州市、宜春市和上饶市这四个设区市的综合技术效率分别为 0.801、0.937、0.945 和 0.848, 其农业生产属于规模报酬递减, 说明这四个设区市对增加的单位农业投入非有效。

5. 结论与建议

本文基于 DEA 模型, 利用相关统计数据对江西省 11 个设区市农业生产效率进行研究, 研究表明 2012 年至 2016 年南昌、景德镇、萍乡、抚州这四个设区市的农业生产效率为 1, 九江市的农业生产效率大体上在上升, 但上升的速度不高。其次, 现阶段江西省农业生产的规模效率和纯技术效率整体水平不高, 综合技术效率偏低; 九江市、鹰潭市、赣州市、宜春市和上饶市这五个设区市的效率值均没有达到理想状态, 仍有较大的上升空间。

基于以上结论, 我们可以从以下的几个方面提高江西省农业生产效率: 第一, 积极引导适度规模经营。坚持和完善农村基本经营制度, 充分利用土地确权登记颁证成果和高标准农田建成的有利条件, 引导农村土地经营权有序流转。第二, 合理有效地使用化肥、地膜等生产性要素资源, 保护农村地区生态环境, 走可持续发展道路。第三, 促进农业规模化、集约化经营, 建设现代农业, 使农业生产由分散转向规模、由无序转向规范、由粗放转向高效发展。第四, 加强管理创新及制度变革, 引进新的管理理念与方法, 建立新的制度体系, 以确保农业生产持续健康的发展。

参考文献

- [1] 焦俊党, 朱艳玲, 乔家君. 1978 年以来中部农区农业生产效率分异探究[J]. 农村经济与科技, 2006, 17(12): 39-40.
- [2] 时悦. 农业生产效率变动分析、分解及调整目标——基于 DEA 方法的实证研究[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2007(4): 30-34.
- [3] 赵蕾, 王怀明. 中国农业生产率的生长及收敛性分析[J]. 农业技术经济, 2007(2): 93-98.
- [4] 李录堂, 薛继亮. 中国农业生产率增长变化趋势研究: 1980~2006 [J]. 上海财经大学学报, 2008, 10(4): 76-83.
- [5] 车维汉, 杨荣. 技术效率、技术进步与中国农业全要素生产率的提高——基于国际比较的实证分析[J]. 财经研究, 2010, 36(3): 113-123.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org