

甘肃省农业技术效率区域差异分析

马彧崧¹, 戴永安²

(1. 东北师范大学 人文学院, 长春 130117; 2. 东北师范大学 城市与环境科学学院, 长春 130024)

摘 要: 本文选取 2007 年甘肃省 14 个地市的农业投入与产出数据, 采用数据包络分析法, 分析了各地市农业生产经营在综合技术效率、纯技术效率和规模效率方面的差异, 得出甘肃省农业总体效率不高的结论, 并根据农业技术效率限制因素的不同进一步将各地区分为 4 类。最后, 提出了针对性的政策建议。

关键词: 农业技术效率; 综合技术效率; 纯技术效率; 规模效率; 区域差异; 甘肃省

中图分类号: F224. 12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002 - 980X(2010)03 - 0051 - 03

1 研究背景

随着经济发展速度的加快和产业结构的提升, 农业在国民经济部门中的比重越来越小, 但其基础地位作用却丝毫没有动摇, 它关系到国计民生和国家粮食安全问题。面临社会和谐发展的要求以及我国主体功能区划工作的日益展开, 某些生态环境脆弱的地区禁止开垦土地或退耕还林, 耕地面积不断缩减。在这种时代背景下, 如何提高农业部门的投入产出效率, 使有限的土地产出更多的粮食, 并促进整个农林牧渔业组成的农业部门经济系统均衡发展, 解决农村人口收入少和就业难的问题, 就显得尤为重要。

针对农业部门经济效率的研究, 主要集中于农业部门的经济效率和代表技术进步的全要素生产率上。研究方法方面, 一种是基于生产函数假定进而通过计量模型计算农业部门的生产效率或者判断农业生产要素的贡献率。具有代表性的有何满喜^[1]、刘良灿^[2]、李静^[3], 他们对农业投入与效益的主要经济指标建立数学模型, 讨论农业投入与效益的现状, 研究投入与效益的数量关系和研究要素的贡献率。另一种方法为基于前沿函数的数据包络分析法 (DEA), 代表性研究有李周^[4]、冉杰^[5], 他们选择不同区域农业部门的投入产出数据, 运用 DEA 方法分别测算农业技术效率或者规模效率, 杨宇和郑循刚^[6]首先运用非参数数据包络分析对四川的农业进行规模效率的实证分析, 再用 Tobit 模型实证分析影响四川省农业规模效率的主要因素。生产函数法往往由于函数形式的设定中包含严格的技术假定,

因此在实际运用中存在一定的问题。DEA 方法优点在于 DEA 以决策单元各输入输出的权重为变量, 避免了确定各指标在优先意义下的权重, 而且使用 DEA 方法则不必确定输入输出之间关系的显式表达式。本文使用 DEA 方法, 以甘肃省为例, 研究该地区的农业技术效率的区域差异及存在的主要问题, 并提出针对性的建议。

2 研究方法与指标选取

微观经济理论中, 生产单位的实际产出接近其最大值的程度称为该生产单位的技术效率。DEA 评价方法便是基于前沿函数并由美国的 A. Charnes 和 W. W. Cooper 等学者在“相对效率评价”概念基础上发展起来的一种系统分析方法。假设有 n 个决策单元 DMU_j , $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T$ 为 DMU_j 的输入, $y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T$ 为 DMU_j 的输出。 S^- 是与投入相对应的松弛变量组成的向量, S^+ 是与产出相对应的剩余变量组成的向量。考虑具有非阿基米德无穷小的模型:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta - \varepsilon(e^T S^- + e^T S^+)$$

$$\text{s. t. } \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - S^+ = y_j$$
$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + S^- = \theta x_j。$$

其中, $\lambda_j \geq 0$, e 为单位列向量。上述模型附加

限制条件 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 时, 表示变动规模报酬, 即 BCC 模型。不作任何限制, 表示固定规模报酬, 即为

收稿日期: 2009 - 12 - 29

作者简介: 马彧崧 (1981 —), 女, 吉林桦甸人, 东北师范大学人文学院讲师, 研究方向: 投资学; 戴永安 (1983 —), 男, 山东沂水人, 东北师范大学城市与环境科学学院博士研究生, 研究方向: 区域地理学。

CCR 模型。 θ 值介于 0 与 1 之间,当 $\theta = 1$ 时表示决策单位是属于有效决策单元;否则就表示是属于无效决策单元。

CCR 模型和 BCC 模型分别计算技术效率 (OE) 和纯技术效率 (PTE),用 CCR 模型下计算的技术效率值除以 BCC 模型下计算的纯技术效率值就得到各决策单位的规模效率值 (SE)。纯技术效率表示的是当规模报酬可变时,被考察企业与有效生产前沿之间的距离;规模效率表示的是规模不变与规模可变的有效生产前沿之间的距离。

为反映甘肃省农业经济效率的整体情况,本文选取甘肃省兰州市、嘉峪关市、金昌市、白银市、天水市、武威市、张掖市、平凉市、酒泉市、庆阳市、定西市、陇南市、临夏州和甘南州 2007 年农业投入产出数据为研究样本。其数据均来自《2008 年甘肃统计年鉴》。根据农业的基本投入产出的特征来选择投入和产出指标。投入指标包括农牧渔业的从业人数、年末实有耕地面积、农业机械总动力;生产活动中基于投入产出的“黑箱子”最关注的是创造增加值的能力,故本文选取农牧林渔业增加值为产出指标。

3 实证分析

通过 deap2.1 的计算,甘肃省农业总体效率水平不高,综合技术效率为 0.787,纯技术效率为

0.888,而规模效率为 0.887。即如果保持产出不变可以节约要素投入 21.3%,或者在现有的要素投入下可以使产出增加 21.3%。

表 1 列出了各地区的效率水平,各省区中有 4 个地市为农业技术有效,分别是嘉峪关市、平凉市、酒泉市和甘南州,反映了这些地区农业技术水平、管理能力与其经营规模相适应,投入与产出达到最佳匹配。武威市、定西市、天水市、陇南市、临夏州地区则纯技术效率水平较高,而规模效率水平比较低,这几个地市农业发展的关键在于农业生产经营规模与要素投入不能协调发展,生产规模可能较小或过大。兰州市和金昌市规模效率较高,而纯技术效率较低,这两个市的生产规模较为协调发展,关键在于农业生产过程中的生产经营水平不高,导致该地区既定生产要素投入下产出不足。白银市和庆阳市无论是纯技术效率还是规模效率水平均很低,技术效率损失非常大,这两个市农业发展主要靠资源的大量投入,而非资源的有效利用,属于粗放式经营,各项投入冗余比重较大,资源存在相当大的浪费。为了对以上结论进行总结,并形象地区分甘肃省各地区效率差异,通过纯技术效率水平和规模效率水平的高低可以将这些地市分为 4 类:高纯技术效率-高规模效率地区、高纯技术效率-低规模效率地区、低纯技术效率-高规模效率地区和低纯技术效率-低规模效率地区,详见表 2。

表 1 甘肃省各地市农业技术效率比较表

序号	地区	OE	PTE	SE	序号	地区	OE	PTE	SE
1	兰州市	0.655	0.697	0.94	8	平凉市	1	1	1
2	嘉峪关市	1	1	1	9	酒泉市	1	1	1
3	金昌市	0.559	0.561	0.996	10	庆阳市	0.686	0.85	0.807
4	白银市	0.539	0.614	0.878	11	定西市	0.67	0.935	0.717
5	天水市	0.766	0.955	0.803	12	陇南市	0.735	0.906	0.811
6	武威市	0.689	1	0.689	13	临夏州	0.781	0.921	0.848
7	张掖市	0.934	1	0.934	14	甘南州	1	1	1

表 2 甘肃省各地市农业技术效率分类表

	高纯技术效率	低纯技术效率
高规模效率	嘉峪关、平凉、酒泉、甘南、张掖	兰州、金昌
低规模效率	武威、定西、天水、陇南、临夏	白银、庆阳

DEA 方法可以提供各地区要素投入冗余的绝对量,如表 3 所示。甘肃省农业生产中劳动力冗余问题最为突出,有 8 个地市存在劳动力过度投入,临夏州劳动力冗余率更是达到了 48.66%;耕地方面,

有 4 个地市存在过度投入,最高的定西市土地冗余达到 44.93%;机械动力方面仅金昌市存在投入冗余,冗余率为 24.07%。可见,目前甘肃省农业经济发展中,主要问题在于劳动力冗余,而农业发展所需的硬件配置不足,严重地影响了甘肃省农业经济的发展效率。今后甘肃省农业经济发展在保障固定资产投入稳步增长的同时,关键是要解决农村剩余劳动力的流转问题。

表 3 甘肃省各地市要素投入冗余情况表

地区	劳动力冗余	冗余率(%)	耕地冗余	冗余率(%)	机械动力冗余	冗余率(%)
兰州市	6.759	16.22	0	0	0	0
金昌市	0.043	0.45	0	0	199901.182	24.07
白银市	9.956	19.25	52256.241	17.43	0	0
天水市	46.714	44.25	41160.863	10.76	0	0
庆阳市	26.467	31.82	113850.003	25.67	0	0
定西市	41.917	46.52	230673.452	44.93	0	0
陇南市	40.793	44.76	0	0	0	0
临夏州	29.480	48.66	0	0	0	0

注:篇幅所限,要素无冗余的地区不包括在此表中。

4 结论及政策建议

本文通过对甘肃省农业部门的投入产出效率分析发现,甘肃省农业综合技术效率水平不高为0.787,未来的农业部门发展有很大的节约要素投入空间。各地区中有效地市有4个,其余地市如武威、定西、天水、陇南、临夏,其技术效率水平主要受规模效率低的限制,而纯技术效率低下则是兰州、金昌地区综合技术效率提升的限制因素,白银和庆阳地市则纯技术效率和规模效率均较低,存在大量的技术效率损失。通过考察甘肃省目前农业发展现状以及各地区农业的投入和产出数据,笔者认为甘肃省农业部门发展应注意以下方面:

- 1) 加速城市化进程,吸引劳动力进入城市就业。甘肃省部分地区经济较为落后,城市经济对农村经济的吸收和辐射能力不足,导致大量农村人口无法实现非农化过渡。只有城市经济搞活,才能带动农村经济发展,从根本上解决“三农”问题。未来甘肃省各地区应加大工业园区建设和吸引外部资金入驻本地,为当地经济注入新鲜的活力。
- 2) 做好土地利用规划,注重发挥农业经济的规模效应。在社会发展中,不仅要做好城市范围内的

土地利用规划,农村耕地的利用也应立足于发展适合本地土质的高附加值经济作物,这样才能增加农业产值和提高农民收入。

3) 提高农业生产科技,做好农业生产硬件保障。农业的科技革命远远落后于工业部门,这是一个不争的事实。目前在农业生产经营过程中,应做好科技产品应用,如使用较为先进喷水灌溉设备,施放污染低效能高的农药和化肥等,从硬件上保障甘肃省农业的经济效益和生态效益。

参考文献

[1] 何满喜. 内蒙古农业投入与效益的数量经济分析[J]. 华北农学报, 2002, 17(1): 140-144.

[2] 刘良灿. 我国地区农业生产中的土地、劳动和资本分析[J]. 贵州财经学院学报, 2006(3): 36-40.

[3] 李静, 孟令杰. 中国农业生产率的变动与分解分析: 1978—2004年——基于非参数的HMB生产率指数的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2006(5): 11-19.

[4] 李周, 于法稳. 西部地区农业生产效率的DEA分析[J]. 中国农村观察, 2005(6): 2-10.

[5] 冉杰, 王新宇. 基于DEA西部农业技术经济效率与技术进步效率评价[J]. 统计与决策, 2007(2): 102-103.

[6] 杨宇, 郑循刚. 基于DEA的四川农业规模效率的两阶段实证分析[J]. 科技管理研究, 2008(4): 3-5.

Analysis on Difference of Agricultural Technical Efficiency in Gansu Province

Ma Yusong¹, Dai Yongan²

(1. College of Humanities & Sciences, Northeast Normal University, Changchun 130117, China;
2. College of Urban and Environmental Sciences, Northeast Normal University, Changchun 130024, China)

Abstract : This paper uses the data about agricultural input and output of 14 cities in Gansu province in 2007, and analyzes the differences in agriculture production and management of these cities in aspects of overall technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency by DEA method. It draws the conclusion that the overall efficiency of agriculture in Gansu province is not high as 0.787, and further classifies 14 cities into four categories area by different agricultural technical efficiency constraints. Finally, it puts forward some policy recommendations.

Key words : agricultural technical efficiency; overall technical efficiency; pure technical efficiency; scale efficiency; regional difference; Gansu