

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20180922

· 区域农业 ·

# 三峡库区农业转型发展的时空分析及问题识别<sup>\*</sup>

## ——基于全要素生产率视角

卢小丽

(重庆工商大学长江上游经济研究中心, 重庆 400067)

**摘要** [目的] 为识别三峡库区各区县的农业发展转型中的问题并提出对策, 2006—2014年库区农业全要素生产率作出测算, 并进行空间关联分析。[方法] 利用DEA-Malmquist指数法测算2006—2014年的三峡库区及各区县的农业全要素生产率并分解; 采用空间自相关模型分析三峡库区农业全要素生产率的时空特征及空间关联。[结果] 在提高农业全要素生产率促进农业转型的过程中, 除2006年外, 三峡库区农业全要素生产率处于提升状态; 各区县的农业全要素生产率具有显著的空间正相关性和明显的空间集聚结构; 各区县因表现出技术效率、技术进步偏低等特征, 使库区不同区县出现全要素生产率偏低和技术效率滞后于技术进步等方面的问题, 形成了库区农业发展转型问题的空间异质性。[结论] 加快三峡库区农业转型发展, 需结合不同区县的发展问题, 充分利用空间相互作用, 采取政府统一部署、区域差异化政策以及推广农业科技等策略。

**关键词** 全要素生产率 技术进步 技术效率 问题识别 三峡库区

**中图分类号**: F301.24 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2018]09162-07

## 0 引言

全面建设小康社会重点在农村, 农业转型发展是促进农村经济发展的关键。关于农业的发展, John W. Mellor 将发展中国家的农业发展分为技术停滞、劳动密集型技术进步及资本密集型技术进步阶段<sup>[1]</sup>。Timmer, C. Peter (1998) 把农业分为传统农业、农业促进经济增长、农业生产要素流出以及工业反哺农业阶段<sup>[2]</sup>。按此分类, 目前中国的农业正进入劳动密集型技术进步、传统农业向现代农业转变的阶段, 改变中国传统的高投入、高污染的粗放经营模式是实现农业现代化转型的必然选择。农村能源效率研究表明, 农业经济发展方式正在由粗放型逐步向集约型转变<sup>[3]</sup>, 深化农村改革、调整农业的经营规模、实行机械化生产, 充分利用信息技术带来的发展机遇等, 均是促进农业转型发展的有效路径<sup>[4]</sup>。所有途径的核心在于提高农业总产出与全部投入要素之比, 即提高农业全要素生产率 (Total Factor Productivity, TFP), 以促进农业转型发展。

关于农业全要素生产率的研究内容主要集中于以下方面: 第一, 农业全要素生产率与产出的关系。Grilliches Z (1957) 和 Rosegrant&Evenson (1992) 分别对美国和印度的农业进行研究, 表明全要素生产率的提高大力推动了美国农业经济增长, 促进印度农业产出增长 1/3<sup>[5]</sup>。国内研究也得出了全要素生产率提高对农业增长的积极作用, 倡导提高农业全要素生产率<sup>[6]</sup>。第二, 农业全要素生产率提高的路径分析。国内关于农业全要素生产率提高的路径始于科技进步<sup>[7]</sup>, 随后学者们从创新、扩大规模、合理配置资源等多个角度进行了分析<sup>[8-9]</sup>。第三, 农业全要素生产率存在区域差异。中国省域尺度的农业全要素生产率

收稿日期: 2017-09-29

作者简介: 卢小丽 (1981—), 女, 重庆人, 硕士、讲师、博士研究生。研究方向: 产业经济。Email: xiaolilu@126.com

<sup>\*</sup> 资助项目: 重庆市科委基础与前沿研究计划一般项目“具有调控机制的多目标投资组合问题及算法研究” (cstc2016jcyjA0564); 重庆市教委一般项目“期权定价的算法研究与实证分析” (KJ1500631); 重庆工商大学青年项目“动态投资组合的优化模型及算法研究” (1552004)

测算表明,全要素生产率增长存在较大的地区差异,总体呈发散趋势<sup>[10,11]</sup>。在碳约束背景下分析也有类似结论,生态和传统两类全要素生产率的差值西部地区大于东部地区<sup>[12]</sup>。对于省域内部,已有研究中关于江苏、河南、四川等地的农业全要素生产率的研究均得出,区域内部的农业全要素生产率存在区域差异,区域之间的相异程度大<sup>[13-15]</sup>,和全国范围内的分析结论具有一致性,即农业全要素生产率在区域之间存在空间差异性。第四,研究方法的选择。目前主要采用以随机前沿法(SFA)和数据包络法(DEA)为代表的参数法和非参数法对农业全要素生产率进行测算。这两类方法中,DEA分析方法不需要对参数进行估计,运用范围广,使用更为普遍。

三峡库区处于长江上游,生态脆弱,是长江经济带的关键区域。库区内农村居民占比达50%以上,其中核心库区占比达70%左右,农村居民面临着地形起伏大、耕地少的困境,提高三峡库区的农业全要素生产率,促进农业转型发展,对三峡库区的安稳致富发挥了重要作用。目前关于三峡库区农业相关研究集中在农业污染方面以及发展生态农业方面<sup>[16-17]</sup>。农业生产效率研究少,邓叔娟<sup>[18]</sup>对库区的农业生产效率按照库首、库腹、库尾对库区的生产效率进行了空间对比分析。

综上,已有研究肯定了农业全要素生产率对农业产出的积极作用并从不同角度提出了农业全要素生产率提高的路径,表明了各个区域之间全要素生产率的差异。但在微观上根据区域具体情况的研究偏少,在区域特征的识别上,过于依赖地理位置的相邻性,对农业发展的相似性重视不够,空间的关联分析较少。在目前信息和交通逐渐改善的情况下,分析空间之间的联系和打破地理界限的空间联系显得尤其重要。于此,文章针对三峡库区农业转型发展的现实需要且相关研究欠缺的现状,借助DEA-Malmquist生产指数法,对2006—2014年三峡库区各区县的农业全要素生产率进行测算和分解,并结合地理学第一定律,采用空间自相关模型,进行空间分析和各区县的空间关联分析,识别各区县的农业发展问题,并提出对策建议。

## 1 模型选取与指标数据

### 1.1 模型选取

#### 1.1.1 农业全要素生产率的演变测算模型——DEA-Malmquist指数法

全要素生产率的测算,根据前沿生产函数中参数的估计与否,分为参数法和非参数法。参数法需要根据具体的生产函数形式估算生产率,结果常因为现实和假设情况的差异产生较大的误差。非参数法不需要设定具体的函数,利用线性规划,对生产率进行估算,减少了因函数设定不当带来的误差,以指数法和数据包络分析方法(DEA)较流行,其中Malmquist指数法不以投入产出完备的价格信息为基础。Rolf Fare(1994)得出的DEA-Malmquist指数法来测定生产率,既能分析多投入、多产出的效率问题,也不需要考虑价格和通胀等因素,模型使用简便快捷,且可以进行指数分解,具有较强的解释能力,特别适合对小样本进行研究。假设 $s^t$ 表示 $t$ 时生产技术可能集合, $x^t$ 为投入要素, $y^t$ 为产出值,模型如下:

$t$ 时刻产出距离函数:

$$D^t(x^t, y^t) = \inf \{ \theta : (\theta x^t, y^t) \in s^t \} = (\sup \{ \theta : (x^t, \theta y^t) \in s^t \})^{-1} \quad (1)$$

当 $D^t(x^t, y^t) = 1$ 时,给定投入获得了最大产出,技术效率最大。

$t+1$ 时刻产出距离函数:

$$D^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = \inf \{ \theta : (\theta x^{t+1}, y^{t+1}) \in s^{t+1} \} = (\sup \{ \theta : (x^{t+1}, \theta y^{t+1}) \in s^{t+1} \})^{-1} \quad (2)$$

在 $t$ 、 $t+1$ 时刻的技术水平下,Malmquist指数如下:

$$M^t = D^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / D^t(x^t, y^t); M^{t+1} = D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / D^{t+1}(x^t, y^t) \quad (3)$$

根据 $t$ 、 $t+1$ 时刻的Malmquist指数的几何平均值,可知全要素生产率(TFP)的表达式如下:

$$TFP = M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = (M^t M^{t+1})^{1/2} \quad (4)$$

$$\text{即 } TFP = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \left[ \frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (5)$$

其中,  $\frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)}$ ,  $\left[ \frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2}$  分别表示综合技术效率变化指数 (EFCH) 和技术进步变化指数 (TECH); 即  $TFP = EFCH \times TECH$ 。

由于多因素影响, 规模报酬存在变化, 设  $D_v^t(x^t, y^t)$  为可变规模报酬的距离函数。对 EFCH 进一步分解如下:

$$EFCH = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} = \left[ \frac{D_v^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_v^t(x^t, y^t)} \right] \times \left[ \frac{D_v^t(x^t, y^t)}{D^t(x^t, y^t)} \times \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_v^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right] \quad (6)$$

其中,  $\left[ \frac{D_v^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_v^t(x^t, y^t)} \right]$ ,  $\left[ \frac{D_v^t(x^t, y^t)}{D^t(x^t, y^t)} \times \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_v^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]$  分别表示纯技术效率变化 (PECH) 和规模效率变化 (SECH); 即  $EFCH = PECH \times SECH$ 。

### 1.1.2 全要素生产率的空间识别——空间自相关模型

为便于进一步了解全要素生产率的空间特征以及空间相互关系, 明确各区县农业发展中存在的问题, 根据全局空间自相关分析来反映三峡库区空间关联及空间聚集情况。

全局 Moran's I 是最早用于检验空间关联性和集聚问题的探索性空间分析指标, 能够有效地反映整个研究区域内, 各个地域单元与邻近地域单元之间的相似性, 分为单变量全局 Moran's I 和双变量全局 Moran's Ixy, 实践研究中通常采用单变量 Moran's I, 其计算公式如下:

$$I = \left[ n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x}) \right] / \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \quad (7)$$

$w_{ij}$  为空间权重矩阵,  $x$  为区域的全要素生产率。 $I$  的取值范围为  $-1 \sim 1$  之间, 大于 0 时, 表示正相关, 越接近 1 表示具有相似的属性聚集在一起; 小于 0 表示负相关, 值接近  $-1$  表明具有相异的属性聚集在一起; 接近于 0, 则表示属性是随机分布。对于 Moran 指数  $I$ , 一般用标准化统计量  $Z$  值进行验证, 计算式为:

$$Z = [I - E(I)] / \sqrt{VAR(I)} \quad (8)$$

## 1.2 指标数据

关于农业投入的指标, 主要从土地资源、人力投入、资本投入等角度, 选取了耕地面积、农业劳动力的投入、化肥施用量以及机械总动力等指标。考虑到农业投入中农药作为提高农业产值的有效手段, 目前的使用情况不可忽视和能源在农业发展中的重要作用, 在已有传统的指标上, 增加两个指标, 即农药的使用和农村能源的投入。在产出指标上, 已有文献主要选取广义农业的产值、粮食作物产量以及农民的收入进行计算, 这些指标能够从不同角度反映农业的产出效益。对于三峡库区来说, 由于库区农村的生态比较脆弱, 三峡工程的蓄水淹没了大量的耕地面积, 粮食作物的产量不能很好地反映库区的情况; 此外, 由于库区农民的收入主要来自于外出打工的工资性收入, 因此粮食作物产量和农民收入对农业产出的解释能力不强。基于此, 该文立足于广义的农业, 选取农业投入的 6 个指标, 即农作物播种面积、第一产业的从业人员、农业机械总动力、化肥的施用量、农药的使用量以及农村用电量等 6 个指标; 产出指标, 则选取农林牧副渔总产值指标。

具体数据来源于 2006—2015 年《重庆市统计年鉴》《湖北省统计年鉴》以及《中国县域统计年鉴》的各区县数据。其中由于重庆主城九区的地理空间位置集中, 城镇化率高, 空间联系广泛密切, 因此将主城九区合并为重庆主城区一个区域, 数据为主城九区之和。基于此三峡库区的研究对象是 18 个区县。

## 2 三峡库区农业全要素生产率的时空特征分析

按照 DEA-Malmquist 的求解思路, 运用 DEAP 软件, 对三峡库区各区县的农业全要素生产率情况进行逐年计算。在参数设置中, 考虑了规模报酬递减规律; 同时基于资源节约型背景以给定的投入产出最优为主要目的, 采用产出导向进行计算。

(1) 分析整个三峡库区农业全要素生产率的逐年情况。通过计算结果判断每年农业全要素生产率的价值相对前一年的变化情况。2006—2014年的全要素生产率及分解情况(表1)。

根据表1,可以得出三峡库区的农业生产效率的变化趋势:整体上看,三峡库区的农业全要素生产率呈增长趋势,年均增长率为10.5%;具体到各年份,除2006年低于1,处于下降情况外,其他年份均大于1,说明这些年份资源配置的效率比较高。从分解指数可以看出技术效率和技术进步都推动了全要素生产率的提高,其中技术进步和全要素效率几乎保持相同的增长幅度,贡献程度大;而技术效率处于相对稳定的状况,未展现出明显的增长状况,对全要素生产率的提高贡献度小。进一步分析可以看出,农业技术进步除2006年外,其他年份的值均大于1,说明农业技术处于进步状态;与之对应的技术效率,有3个年份的技术效率变化指数都是小于1的,技术效率处于下降状态,分析技术效率的分解值可以看出,规模效率平均值大于纯技术效率的平均值,规模效率的贡献度较高。

表1 2006—2014年三峡库区农业全要素生产率及分解

年份	EFCH	TECH	PECH	SECH	TFP
2006	1.025	0.951	1.033	0.992	0.975
2007	1.001	1.198	0.993	1.009	1.200
2008	1.041	1.034	1.024	1.016	1.076
2009	0.992	1.013	0.997	0.995	1.005
2010	1.024	1.094	1.001	1.023	1.121
2011	0.999	1.237	1.001	0.997	1.236
2012	1.022	1.084	0.998	1.024	1.108
2013	0.975	1.230	0.981	0.995	1.200
2014	1.004	1.049	1.004	1.000	1.054
平均值	1.009	1.095	1.003	1.006	1.105

表2 2006—2014年三峡库区各时段全要素生产率的Moran's I及检验

时段	I值	Z值	P值
2006—2008	0.3917	2.8090	0.01
2009—2011	0.4253	2.9330	0.01
2012—2014	0.4052	2.7949	0.01

(2) 分析三峡库区各区县9年的农业全要素生产率的空间自相关性。借助GEODA软件检验各区县之间的空间关联性及空间的集聚情况。首先考察各区县9年来空间结构的整体情况,采用各区县9年的全要素生产率的均值进行空间自相关计算,得出Moran指数为0.2029,该值不能通过检验;由于2006年整个库区的农业全要素生产率小于1,考虑删掉2006年的数据,取2007—2014年8年的均值进行空间自相关计算,得出Moran指数为0.3976,Z检验值为2.9080,P值为0.01,通过检验,说明三峡库区农业全要素生产率具有空间关联性,具有空间集聚结构。最后,为分析空间关联的变化情况,以每3年为一个时段,借助GEODA软件得出库区2006—2008年、2009—2011年、2012—2014年全要素生产率均值的全局Moran指数I值及检验值(表2)。

由表2的结果可知,3个时段的Moran指数均为正值,均通过了0.05的显著性水平检验,即3个时段各区县农业全要素生产率存在正的空间自相关,表现出相似值高值或低值趋于空间集聚。其空间的联系为,农业全要素生产率较高的区县趋向于和农业全要素生产率较高的区县相邻,反之,较低的区域趋向于和较低的区域相邻。

(3) 分析三峡库区农业全要素生产率的空间结构变化情况。同样以3年为一个时段,根据各区县的空间集聚情况,绘制3个时段各区县的农业全要素生产率的空间集聚情况图(图1)。由图1可以看出,在3个时段,各区县农业的发展不具备同步性,全要素生产率的提高情况存在空间差异,空间的分布情况随着时间的推移发生了变化。湖北库首的4个区县,在空间相互关联作用下,高值区域扩大,出现了高值集聚区;而渝东北的库腹大多数区域,农业全要素生产率提高缓慢,低值集聚的现象突出,并且具有区域扩大趋势。

### 3 区县农业转型发展的问題识别

因库区内部各区县在农业发展中具有差异性,从各区县全农业全要素生产率及其分解的角度对其发展问题进行分析与识别。首先,根据18个区县进行全要素生产率的测算和分解并得出18个区县9年的平均

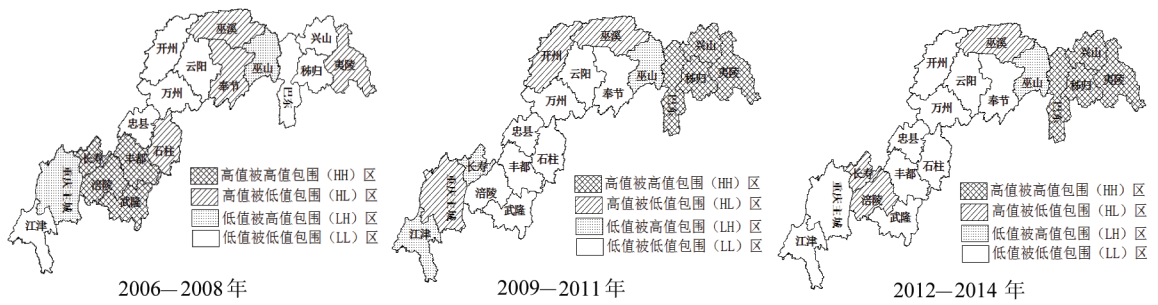


图1 各县区分时段农业全要素生产率的空间集聚

值和整个库区平均值(表3)。表3可以看出,18个区域TFP均值大于1,说明TFP均趋于增长状态;但区域之间存在差异,这些差异主要受综合技术效率、纯技术效率以及规模效率等影响。对各区县的TFP值及分解值EFCH、TECH进行离散情况分析,发现变异系数分别为4.86%、1.53%、4.40%,各区县农业全要素生产率的变异系数和技术进步的变异系数差距小,结合表1得出的技术进步对农业全要素生产率的贡献大,可以看出各区县间技术进步对农业全要素生产率的影响较大。

其次,对于18个区域在农业转型发展中存在问题,以库区总体平均水平作为参照对象,利于找出区域整体转型发展过程中相对滞后的区域。根据表3,在区县和库区整体平均水平的对比下,得出各区县农业全要素生产率的特征,并绘制出特征识别图。在区位相对优越的长寿区和以农业发展为主巫溪县、秭归县技术效率和技术进步的协同较好,共同促进了全要素生产率的提高,为农业的转型发展奠定了较好的基础。这些区县的协同度较高,前者受到交通条件好,市场需求大的影响;后者则是对农业发展的重视度高,注重管理效率的提高。相比较而言,其他区县在农业转型发展中,还存在一些问题,具体如下。

(1) 技术效率和技术进步均落后导致全要素生产率偏低的区域,主要有江津、忠县、云阳县、巫山县,这些区县综合技术效率均为1,说明综合技术效率未对全要素生产率做出明显贡献,这些区县在对农业技术的管理效率和技术使用效率上,总的来说还有较大的提升空间。综合技术效率的进一步分析可知,纯技术效率和规模变化效率都相对偏低,需着力提高管理水平和管理效率,根据实际情况,优化规模生产,提高规模效率。

(2) 技术进步偏低导致全要素生产率偏低,主要有万州区、丰都县、开州区、奉节县和兴山县,这些区县的全要素生产率偏低,主要是因为技术进步比较缓慢引起的,技术进步在全要素的提高中产生了负面的影响,需进一步引进先进技术,加强对人力资源的培养以及新技术的使用,充分利用空间联系,积极推进新技术的转移和应用。

(3) 技术效率偏低引起的全要素生产率偏低,武隆县最为明显。因武隆县处于武陵山和大娄山的结

表3 2006—2014年三峡库区各区县农业全要素生产率及分解

区域	EFCH	TECH	PECH	SECH	TFP
重庆主城区	1.000	1.119	1.000	1.000	1.119
涪陵区	1.007	1.121	1.009	0.998	1.129
长寿区	1.015	1.097	1.000	1.015	1.113
江津区	1.000	1.046	1.000	1.000	1.046
万州区	1.036	1.052	1.025	1.010	1.089
丰都县	1.014	1.079	1.008	1.006	1.094
忠县	1.000	1.029	1.000	1.000	1.029
开州区	1.003	1.054	1.010	0.993	1.057
云阳县	1.002	1.064	0.998	1.004	1.067
奉节县	1.015	1.085	0.992	1.024	1.102
巫山县	1.000	1.093	1.000	1.000	1.093
巫溪县	1.033	1.110	1.000	1.033	1.147
武隆县	0.995	1.099	0.986	0.969	1.050
石柱县	1.008	1.103	1.002	1.005	1.112
巴东县	1.002	1.157	1.000	1.002	1.159
兴山县	1.032	1.069	1.000	1.032	1.103
秭归县	1.047	1.132	1.033	1.014	1.185
夷陵区	1.000	1.213	1.000	1.000	1.213
平均值	1.009	1.095	1.003	1.006	1.105

合部，是喀斯特高原丘陵地区，绝大部分为坡地梯土，耕地的质量低，导致农业技术的使用受阻，发展受限，全要素生产率偏低，可以充分借助其独特的地形地貌和自然景观，发展旅游业。

(4) 技术效率滞后于技术进步的区域，重庆主城区、涪陵区、石柱县、巴东县和夷陵区，重庆主城区、涪陵区以及夷陵区地理位置优越，有利于先进技术的传播和推广，技术进步对全要素生产率的贡献度大，由于城市化水平高，对农业的部署和规划产生了影响，导致技术效率偏低。城市化率相对低的石柱县和巴东县则应立足规划打造的农产品基地，加强技术管理与配置。

## 4 结论与建议

根据分析可知，整个三峡库区的农业全要素生产率呈现出增长趋势，但存在空间差异。整体上看，库区的农业全要素生产率具有空间正相关性，呈现出明显的空间集聚状况；分时段来看，各区县的农业全要素生产率也存在显著的空间正相关性，具有较强的空间溢出效应。在库区的发展中，既要根据库区内部各区县农业发展效率中存在的问题采取有针对性的政策，同时也应充分考虑各区县的空间关联性，发挥空间的溢出带动作用，促进库区农业的全面转型发展。

(1) 政府统一协调部署，结合区域特征促进农业现代化转型发展。各区县政府实行合作谋发展的战略，借助已有农业发展基础和空间联系，推进各区域整体规划，形成都市农业、特色农业、生态农业等相结合的空间格局。湖北库首地区具有“小优特”农业的基础，柑橘、特色蔬菜、畜牧、药材、茶叶、烟叶等作为优势产业发展。渝东北库腹地区面积大，根据已有的粮食、特殊水果、蔬菜、肉类的生产情况进行分区发展，降低农业生产的重复率。重庆主城区及其近郊等库尾区域，重点发展蔬菜、水果、花卉苗木、休闲渔业等鲜活农产品，形成体验型、观光型和综合型“三型”都市休闲农业。在整体规划上，采用互补的方式协同发展，立足扩大市场、延伸农业产业链，加强区域之间的统筹和协作。

(2) 采取差异化政策，促进整个区域农业现代化转型发展。针对库区农业转型问题的空间差异，对不同区域采取不同措施，对库首部分区县技术效率偏低，农业转型慢的区域，打破区县间的行政限制，借助空间溢出效应，联合发展，形成具有一定规模的特色农业；对于渝东北农业全要素生产率整体都较低的情况，结合农业规划分区状态，设立新的农业转型发展示范区域，通过示范区域带动整个区域的发展，逐步减少淘汰不具优势的农业生产种类，提高生产效率；对于主城周边的区域，农业科技可达性较高，进一步增强管理实效，提高技术效率，带动周边相对落后的区域共同发展。

(3) 继续推进农业科技，分阶段、分步骤促进农业现代化转型发展。加大农业科技的宣传力度，鼓励三峡库区采用农业技术，创新农业的生产方式，促进农业转型发展。首先通过有计划地引进国内外先进的农业科技，采用等级式传播方式，加大农业科技传播的可行性，先在示范区域进行试点，通过示范区域的扩散作用，再对整个区域进行推广；其次，增强对库区农业发展的技术的研发力度，提高农业科技的针对性，结合三峡库区地形起伏大，土壤相对贫瘠，农民多的情况，有计划地培育适合种植的品种和适合坡地的机械，促进农业科技在整个库区得到广泛的传播和使用，加快整个库区农业向现代化转型的步伐。

## 参考文献

- [1] 郭熙保. 西方农业发展理论的两种观点述评. 经济学动态, 1995 (4): 69-73.
- [2] Timmer C P, Eicher C K, Staatz J M. The agricultural transformation. Handbook of Development Economics, 1998, (1): 275-331.
- [3] 栾义君, 任杰. 我国农业全要素能源效率及其收敛性研究. 中国农业资源与区划, 2014, 35 (5): 20-24.
- [4] 孟静. 农村改革与农业转型的若干思考. 现代经济探讨, 2009 (9): 67-69.
- [5] Griliches Z. Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. Econometrica, 1957, 25 (4): 501-522.
- [6] 郑云. 中国农业全要素生产率变动、区域差异及其影响因素分析. 经济经纬, 2011 (2): 55-59.
- [7] 海俊, 武戈, 戴越. “一带一路”建设与农业国际合作: 开放共享中的农业转型——中国国外农业经济研究会 2015 年学术研讨会综述. 中国农村经济, 2016 (4): 91-95.
- [8] 李谷成. 人力资本与中国区域农业全要素生产率增长——基于 DEA 视角的实证分析. 财经研究, 2009, 35 (8): 115-128.

- [9] 谈存峰, TanCunfeng. 技术进步、技术效率与农业生产率增长——基于甘肃省的实证分析. 中国农业资源与区划, 2015, 36 (6): 93-98.
- [10] 郭素芳, 刘琳琳. 要素整合与农业经济增长动力转换——基于农业全要素生产率视角. 天津师范大学学报, 2017 (1): 65-69.
- [11] 史常亮, 朱俊峰, 揭昌亮. 中国农业全要素生产率增长地区差异及收敛性分析——基于固定效应 SFA 模型和面板单位根方法. 经济问题探索, 2016 (4): 134-141.
- [12] 揭懋汕, 郭洁, 陈罗焯, 等. 碳约束下中国县域尺度农业全要素生产率比较研究. 地理研究, 2016, 35 (5): 898-908.
- [13] 马晓冬, 孙晓欣. 2000 年以来江苏省农业转型发展的时空演变及问题区识别——基于全要素生产率的视角. 经济地理, 2016, 36 (7): 132-138.
- [14] 刘战伟. 河南省农业全要素生产率的动态实证分析: 基于 DEA 模型的 Malmquist 指数方法. 贵州农业科学, 2011, 39 (2): 210-213.
- [15] 王斌. 四川省农业全要素生产率的评价与分析. 统计与决策, 2015 (6): 146-148.
- [16] 杨爱民, 王礼先, 王玉杰, 等. 三峡库区农业生态经济分区的研究. 生态学报, 2001, 21 (4): 561-568.
- [17] 苏维词, 滕建珍, 陈祖权. 长江三峡库区生态农业发展模式探讨. 地理与地理信息科学, 2003, 19 (1): 83-86.
- [18] 邓叔娟. 基于三阶段 DEA 模型的三峡库区农业生产效率研究. 重庆工商大学, 2015.

## SPACE-TIME ANALYSIS AND PROBLEM IDENTIFICATION ON AGRICULTURE TRANSFORMATION DEVELOPMENT IN THREE GORGES RESERVOIR AREA \* ——BASED ON TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY

Lu Xiaoli

(Research Center for Economy of Upper Reaches of the Yangtze River, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

**Abstract** To identify problems of agriculture transformation development in all counties of Three Gorges reservoir area and put forward suggestions, this paper analyzed the agricultural total factor productivity (TFP) from 2006 to 2014 and the spatial auto-correlation of agricultural TFP. The agricultural TFP of the total reservoir area and all counties were calculated and decomposed by means of DEA-Malmquist index. Space-time features and spatial correlation of the agricultural TFP were analyzed by the spatial auto-correlation model. The results showed that in process of improving the agricultural TFP to promote agriculture transformation, agricultural TFP of the reservoir area was in state of rise in all the years except 2006. There were obvious spatial positive correlation and spatial agglomeration structure among agricultural TFP of each county. Because of low technical efficiency and low technological progress, these problems such as low total factor productivity and technical efficiency's lagging behind technological progress in different counties resulted in spatial heterogeneity of the agricultural transformation and development in the reservoir area. In order to promote the agriculture transformation development in Three Gorges reservoir area, these measures should be considered such as implementing unified government deployment, adopting different regional policies, and promoting agricultural science and technology, based on the development situations of different counties and making full use of space interaction.

**Keywords** total factor productivity; technological progress; technical efficiency; problem identification; Three Gorges reservoir area