

# 中国农业全要素生产率影响因素分析

时悦, 赵铁丰

(黑龙江八一农垦大学 经济管理学院, 黑龙江 大庆 163319)

**摘要** 运用 Malmquist 指数法测算了 1983—2006 年间的农业全要素生产率, 多数年份全要素生产率都大于 1, 我国农业正朝着可持续方向发展。对影响因素的分析表明, 全要素生产率的财政支农弹性及出口弹性均为正值, 即对全要素生产率的提高具有积极作用, 但促进作用相对较小, 城镇化的作用方向与预期的相反, 主要因农村较高素质劳动力的外流及对剩余务农人员培训相对滞后所致。

**关键词** 农业全要素生产率; Malmquist 指数; 影响因素

**中图分类号:** F043 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2009)02-0013-03

## Analysis on Influencing Factors of Total Factor Productivity of Agriculture

SHI Yue, ZHAO Tie-feng

(College of Economics and Management, Heilongjiang Bayi Land  
Reclamation University, Daqing, Heilongjiang, 163319)

**Abstract** Based on Malmquist index, this paper analyzes the total factor productivity of agriculture during the period of 1983—2006. In most years, the total factor productivity is bigger than one and China's agriculture has been developing toward the sustainable direction. Elasticity of financial expenditure and export are all positive number, which play an active role in improving total factor productivity, but the promotion is relatively limited and the role of urbanization is contrary to the expectation because of the immigration of those high-quality workforces and the relative inadequacy of training for surplus farmers.

**Key words** total factor productivity of agriculture; Malmquist index; influencing factors

中国正处于由传统农业向现代农业的转变过程中, 农业发展状况直接关系到众多人口的吃饭问题, 也关系到中国的工业化、城市化进程。因此, 国内外许多学者都很关注中国农业发展, 通过农业生产效率分析中国农业是一个重要方面。未来经济增长取决于全要素生产率的提高<sup>[1]</sup>, 而关于中国农业生产效率的研究也主要集中于全要素生产率的分析。围绕农业 TFP 源泉的研究形成了研究的不同侧重点, 即制度因素和制度外因素。Justin YiFu Lin<sup>[2]</sup>分析了制度因素对中国农业生产效率的影响, 认为 1978—1984 农业增长的主要源泉在于家庭联产承包责

任制的实施。由于制度效应随着时间的推移会逐步减弱, 所以 20 世纪 80 年代后期, 研究的重点转向制度外因素。Weining Mao、Won W. Koo、顾海、孟令杰、陈卫平认为技术进步是中国农业生产率增长的主要来源<sup>[3-5]</sup>。石慧、孟令杰、王怀明运用随机前沿生产函数将全要素生产率分解为技术进步、技术效率、规模效率和配置效率四个组成部分, 更详尽地解释了农业生产力增长的来源<sup>[6]</sup>。在研究总体效率的背景下, 出现了较多针对具体作物生产效率的研究文献, 孙林<sup>[7]</sup>、杨春、陆文聪<sup>[8]</sup>等分别研究了中国棉花和玉米的生产效率。

收稿日期: 2009-03-01

作者简介: 时悦(1976-), 男, 讲师, 管理学硕士; 研究方向: 农业经济。

已有研究侧重于对农业全要素生产率变动情况的描述及其政策背景的分析,且多数研究都运用相关方法对全要素生产率进行分解。一般分解为经济效率、技术效率、纯技术进步和规模效率四个组成部分,并据此解释全要素生产率变动的原因所在。但问题是哪些因素引起了这些因素的变动,进而导致全要素生产率的变动,相关研究并没有进行深入的探讨,本文将依据新经济增长理论分析更深层次的原因。

## 一、测度方法简介

索洛的经济增长理论为计算全要素生产率提供了理论依据和可操作性较强的方法,其基本思想是将经济增长率中投入要素的贡献扣除后的剩余部分全部归入残差中,这个不能用要素投入来解释的剩余部分就是全要素生产率(TFP)。资源的有限性决定了必须依靠技术进步方可实现经济的可持续增长,因此 TFP 已经成为研究经济增长来源的主要内容。运用索洛模型计算全要素生产率时,一般采用柯布道格拉斯生产函数模型,但这种方法需要设定因素间的具体关系,很难避免主观性因素的影响,而且残差进入模型的方式对参数估计值的大小及估计难度都会有不同程度的影响。而 Malmquist 指数法不需要设定影响因素的具体函数关系,通过正确选择投入产出指标,无需考虑指标的不同量纲即可求解出全要素生产率,成为近些年来研究全要素生产率的主要方法。

Malmquist 指数最初由瑞典经济学家 Sten Malmquist 分析不同时期消费变化时所采用。1982 年 Caves<sup>[9]</sup> 等将这种思想用于生产率增长分析,其后,考虑到时间和市场变化的可能性,这种方法得到丰富和发展。Malmquist 指数的测算方法有两种,一种是基于 DEA 的非参数方法,另一种是随机前沿生产函数法。目前用得较多的是基于 DEA 的 Malmquist 指数法,其理论基础是 Shephard<sup>[10]</sup> 提出的距离函数的概念。

根据 Shephard 的定义,基于投入的距离函数为  $d(x, y) = \min\{h: h(x) \in L(y), h \geq 0\}$ , 其含义为技术水平和产出水平不变时,投入可以缩小的倍数。由于全要素生产率表征了决策单元不同时期的效率演进情况,在计算全要素生产率时需要给出以不同时期技术为参照的距离函数,并据以计算全要素生产率。以  $t$  期和  $t+1$  期技术为参照的 Malmquist

指数为:

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

为避免参照技术选择的随意性,通常用上述计算结果的几何平均值表示全要素生产率水平的变化。即,

$$M = \sqrt{(M^t M^{t+1})} = \sqrt{\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \cdot \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t, y^t)}}$$

根据  $M$  值大于、等于和小于 1, 可判断效率增加、不变和衰退。以下将运用此方法求解农业全要素生产率。

## 二、指标设定及全要素生产率测算

运用 Malmquist 指数测算农业全要素生产率需要确定投入产出指标。影响农业产出的投入要素较多,但并不是每一个影响因素都要进入模型。在不至于影响模型主要结论的条件下,同时考虑到数据可得性,确定农业劳动力、能源投入、化肥投入、农作物总播种面积、农业机械总动力及有效灌溉面积为投入要素指标,产出指标用狭义农业总产值代表。需要说明的是,本文所要研究的是狭义农业的全要素生产率。而现有统计数据一般只给出了包含农林牧渔在内的总量数据,为增强指标的解释能力,农业劳动力投入、能源投入及农业机械总动力均调整为狭义农业的相应指标数据。调整方法参照林毅夫的做法,根据狭义农业的总产值占全部农业总产值的比重对相应指标进行加权处理得到相应的数据。另外,为增强指标的可比性,运用农产品生产价格指数对农业总产值数据进行了平减处理。

数据区间为 1983—2006 年,数据来源于历年中国统计年鉴及国家统计局网站。

通过求解相应的距离函数可得各决策单元生产率变化指数,运算结果如表 1:

表 1 各年份全要素生产率结果

年份	TFP	年份	TFP	年份	TFP	年份	TFP
1983	1.082	1989	1.060	1995	1.262	2001	1.010
1984	1.151	1990	1.092	1996	1.075	2002	1.018
1985	0.966	1991	1.008	1997	1.019	2003	1.035
1986	1.057	1992	1.084	1998	1.004	2004	1.162
1987	1.113	1993	1.169	1999	0.956	2005	1.073
1988	1.155	1994	1.394	2000	0.985	2006	1.046

由表 1 可知,自 1983 年以来,我国农业全要素生产率平均为 1.082,总体上表现为上升的趋势。除个别年分外,多数年份的全要素生产率大于 1,说

明我国农业产出的增长并非单纯依靠生产要素的大量投入,全要素生产率的提高正成为农业增长的重要来源。1983—1984,年全要素生产率较高是由于农业经营制度的改变所致。20 世纪 80 年代后期,改革重点开始向城市转移,但由于这一时期大规模采用了杂交技术,以及一些缓解农业生产效率下降措施的采用,全要素生产率对农业产出的作用还是正的。1994 年,我国正式提出发展社会主义市场经济,在市场化进程的推动下,农业生产要素得到合理组合。1994、1996 年,国家两度大幅提高农副产品收购价格,促进了这一期间农业全要素生产率的提高。1998 年以后,出现的卖粮难问题使得全要素生产率出现了明显的下滑。2004 年,农业发展的宏观环境逐步改善,农业全要素生产率出现了恢复性增长。

### 三、影响因素分析

以上测算了农业全要素生产率指数,按照已有的研究,可将其进一步分解为经济效率、技术效率、技术进步和规模效率。据此解释各部分与全要素生产率波动的关系,可以发现,那些对全要素生产率提高具有关键影响的组成部分,从来源上解释影响全要素生产率变动的的原因。但又是哪些因素导致了这些组成部分的变化呢?按照新经济增长理论,社会基础结构影响经济活动主体行为,决定着技术进步及技术的有效利用。其中政府政策特别是财政政策是一个重要因素。在分析农业全要素生产率时是需要考虑的因素,且支农财政的增加对全要素生产率的提高具有积极作用。加速推进城镇化进程这将是未来中国经济高增长的主要动力之一。在我国人多地少的情况下,大量农业劳动力向城镇的转移,将使农业生产要素组合比例趋向合理。提高农业资源配置效率,也将为研发和使用先进的农业生产技术提供必要的条件,预期城镇化水平的提高将促进农业全要素生产率的提高。开放度也是一个需要考虑的重要因素,可以用农业参与对外贸易情况来衡量农业开发度。农产品参与国际贸易的过程中,通过竞争力的比较促进农业生产结构、产业结构的调整,引进先进的农业生产经营技术,进而提高农业全要素生产率。

根据上述分析,选择农业全要素生产率( $TFP$ )为被解释变量,财政支农增长率( $CZZN$ )、城镇化增长率( $CZH$ )及农产品出口增长率( $CK$ )为解释变

量。考虑数据的可得性及农产品出口在初级产品出口中所占比重较大,因此农产品出口增长率指标数据用初级产品出口增长率替代。数据来源于历年统计年鉴。

为平滑时间序列数据中的随机因素的影响,采用双对数模型,运用最小二乘法得到模型的回归结果如下:

$$\log(TFP) = 20.5331 + 0.2195 \log(CZZC) - 3.7901 \log(CZH) + 0.1446 \log(CK)$$

$$AR(1) = 0.6189, AR(3) = -0.2174$$

$$R^2 = 0.64, DW = 1.3$$

由于采用的是双对数模型,所以各解释变量的系数表示弹性。根据回归结果,财政支农增长率增加一个百分点,平均带动全要素生产率提高 0.2195 个百分点,农产品出口增长率每提高 1%,农业全要素生产率增加 0.1446 个百分点。总体上,这两个因素对农业全要素生产率的促进作用较小。全要素生产率的财政支农弹性较小是因为对农业科研及成果推广投入较小,远不能满足农业发展的需要,直接影响了技术进步及其成果转化。出口因素的影响较小可能是因为我国农业竞争力相对较弱,而农业结构调整相对迟缓,农产品在品种、质量方面都需要优化提高。从符号上看,财政支农及农产品出口增长率的系数都为正,同预期的一致,但城镇化水平的系数为负值,与预期的作用方向相反。出现这种情况的一个重要原因在于,农业劳动力大量转移过程中,相当一部分接受过一定教育或者具有某种技能的农村高素质人才流向城市,农业人力资本水平降低。加上农村职业技能培训相对滞后,继续留在农村务农的劳动力在资源合理利用、先进生产技术利用的能力会降低,并在一段时期内体现为对全要素生产率的负面影响。

### 四、结语

与已有研究不同的是,本文研究了狭义农业的全要素生产率,并深入分析了影响全要素生产率的主要影响因素。结果表明,财政支农增长率及出口增长率的变化都会对农业全要素生产率的提高产生积极作用,大幅度增加财政支农资金将有助于提高全要素生产率。鼓励有竞争优势的农产品出口,并根据参与国际贸易的情况适时调整农业结构,借鉴先进技术及农业生产管理方法,这也是开放经济条