

中国耕地利用效率及其影响因素的区域差异 ——基于281个市的面板数据与随机前沿生产函数方法

王良健, 李 辉

(湖南大学经济与贸易学院, 长沙 410079)

摘要: 以耕地地均投入产出关系建立随机前沿生产函数模型, 采用281个地级以上市的面板数据, 研究了中国2001-2011年耕地利用效率及其影响因素区域差异。结果表明: 2001年以来中国耕地利用效率稳步提升, 但普遍较低。耕地利用效率按照东部、中部、东北、西北、西南的顺序递减, 其中东北地区耕地利用效率增长最快。各区域耕地利用效率显著影响因素差异明显: 信息化程度、农业贷款规模和免征农业税对五大区域有显著正影响, 而作用程度存在差别; 有效灌溉面积占比对中部、西北、西南地区有正影响; 粮食种植面积占比对东部、中部有正影响, 而对西南地区有显著负影响; 劳均耕地规模对中部、西南地区正作用最大; 交通条件对东部、中部、东北、西北地区有显著正影响。

关键词: 耕地利用效率; 影响因素; 区域差异; 随机前沿生产函数; 中国

DOI: 10.11821/dlyj201411001

1 引言

人多地少是中国的基本国情, 提升土地利用效率才能为中国社会经济可持续发展提供保障。20世纪90年代以来, 中国经济高速发展和快速城镇化导致大量耕地非农化^[1], 使得中国人地矛盾进一步突显。耕地非农化诚然有效提升了土地利用效率, 但是耕地规模必须保障粮食安全和生态安全, 因此单一的耕地非农化提升土地利用效率不能作为解决中国人多地少矛盾的关键, 而是必须提升中国耕地利用效率。只有提升耕地利用效率才能在保障粮食安全、生态安全的基础上, 改善中国土地利用效率。因此, 提升耕地利用效率受到社会各界广泛关注^[2]。

目前已有部分学者采用不同的方法对中国耕地利用效率进行研究。谭荣等^[3]采用农用地边际收益测度了中国各省市农业部门土地资源的土地利用效率。采用农用地边际产出测度农用地利用效率本质上测度的是单要素生产率^[4], 而忽视了资本、劳动力等要素在土地上的产出。梁流涛等^[5]则采用DEA方法通过计算农业全要素生产率测度了中国不同时期的耕地利用效率及其影响因素。许恒周等^[2]也采用DEA方法以农户调查数据计算了农业全要素生产率作为耕地利用效率, 并重点分析了农民分化对耕地利用效率的影响。但是这种方法所测度的仅为农业全要素生产率, 不能准确反映耕地利用效率。刘玉海等^[4]则基于DEA法将耕地作为投入要素, 通过计算潜在最优耕地投入与实际投入的比例关系,

收稿日期: 2014-03-29; 修订日期: 2014-08-15

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41371184); 湖南省科技厅软科学重点项目 (2012ZK2009); 湖南省国土资源厅软科学项目 (2014-15)

作者简介: 王良健 (1964-), 男, 湖南双峰人, 教授, 博士生导师, 主要从事区域经济与土地经济研究工作。

E-mail: wangliangjian1234@126.com

1995-2004 页

从而测度耕地利用效率, 并从全国层面分析了耕地利用效率影响因素。然而耕地潜在最优投入与实际投入的比例依然不能确切反映单位耕地上的投入产出效率。李谷成等^[6]以湖北省农户调查数据为样本, 将资本、劳动力、土地作为投入要素建立了随机前沿生产函数模型估计耕地利用效率并重点分析了农户耕地规模对耕地利用效率的影响。但是将耕地作为投入要素之一测算耕地利用效率实质上是农业全要素生产率。叶浩等^[7]采用随机前沿生产函数根据省级地均投入产出面板数据测度了中国各省区 1999-2008 年的耕地利用效率的时空变化及其收敛规律。采用随机前沿生产函数以地均投入产出测度耕地利用效率能有效反映单位耕地面积上的投入产出效率, 故沿用叶浩等^[7]测度耕地利用效率的方法。

另外, 中国耕地利用效率的现有研究大多数采用省级面板数据, 从而无法分析省际内部的耕地利用效率差异。其次, 现有的研究仅从全国层面分析中国耕地利用效率的影响因素, 而对耕地利用效率影响因素的区域差异却缺乏分析。而区域之间由于自然资源条件与社会经济发展水平等差异, 耕地利用效率影响因素也存在较大的差异。分析耕地利用效率影响因素的区域差异才能确定影响各个区域耕地利用效率的主导因素, 进而有利于中国因地制宜地实行有选择的、区域差别化的农业发展扶持政策, 有针对性地促进各个区域提升耕地利用效率, 推动现代农业快速发展。

鉴于此, 本文搜集了 2001-2011 年 281 个地级以上市的相关数据, 并分为东部、中部、东北、西北、西南 5 个区域, 构建随机前沿生产函数模型测算各市 2001-2011 年的耕地利用效率。在此基础上, 以耕地利用效率为被解释变量, 采用面板数据固定效应模型运用 FGLS 方法估计分析 5 个区域的影响因素, 从而确定各个区域耕地利用效率的主导因素。最后, 依据耕地利用效率的时空变化特征及其影响因素的区域差异, 提出具有区域差别化和针对性的提升中国耕地利用效率的政策建议。

2 研究方法与数据来源

2.1 耕地利用效率及其估计方法

耕地产出由要素投入和产出效率两部分决定。单位耕地面积上的要素投入不变, 产出越大意味着利用效率越高。同时, 认为单位面积要素投入存在一个最优产出。而在实际经济活动中, 由于技术无法达到最优, 存在技术无效率, 很难达到最优产出。因此, 在单位耕地面积要素投入不变的情况下, 单位面积耕地实际产出与最优产出的比例称为耕地利用效率。鉴于此, 采用随机前沿生产函数模型测算耕地利用效率, 依据 Battese 等的模型^[8], 并借鉴叶浩等^[7]的研究方法以地均耕地投入产出关系构建中国单位面积耕地产出随机前沿生产函数模型如下:

$$Y_{it} = AL_{it}^{\beta_1} F_{it}^{\beta_2} K_{it}^{\beta_3} e^{v_{it} - u_{it}} \quad (1)$$

$$u_{it} = e^{-\eta(t-T)} u_i \quad (2)$$

$$u_i \sim N^+(\mu, \delta_u^2) \quad (3)$$

$$v_{it} \sim N(0, \delta_v^2) \quad (4)$$

耕地利用效率如式 (5) 计算可得:

$$TE_{it} = e^{-u_{it}} \quad (5)$$

式中: Y 表示地均农业产值; L 表示地均第一产业劳动力数量; F 地均化肥使用量; K 表示地均农业机械总动力; v_{it} 表示经济系统内不可控因素造成的随机误差, 服从正态分布; u_{it} 表示 i 市 t 年的生产无效率项, u_i 服从非负的单侧正态分布; T 为总时期数;

TE_{it} 表示 i 市 t 年的耕地利用效率; i 、 t 分别表示地区和年份; β 、 μ 、 δ^2 、 η 均为待估参数。再令 $\gamma = \delta_u^2 / (\delta_u^2 + \delta_v^2)$, 若接受原假设 $H_0: \gamma = 0$, 则意味着模型采用普通最小二乘法估计即可; 若拒绝原假设, 则采用随机前沿生产函数模型估计更有效^[7,8]。

2.2 耕地利用效率影响因素的选取

耕地利用效率反映了单位耕地面积中的农业投入产出效率, 因此回顾农业全要素生产率影响因素相关研究有助于选取耕地利用效率影响因素。国内外已有大量农业生产效率影响因素的研究。但是由于各国之间自然条件、经济发展与社会制度等差别巨大, 因此研究结论也大相径庭。本文只对研究中国农业生产效率影响因素的相关文献进行回顾, 并结合当前中国现代农业发展关注的重要影响因素拟定所研究的影响因素体系。Tian等^[9]从宏观层面采用1983-1996年中国省级面板数据分析了中国粮食种植全要素生产率, 并分析了劳动力受教育程度、人均耕地规模、有效灌溉面积占比、复种指数对全要素生产率的影响。Monchuk^[10]从宏观层面以农业生产特征、农村信用可得性、工业化程度、农业劳动力占比等构建了中国农业生产非效率影响因素体系。李谷成等^[6]基于湖北农户数据重点研究了农户耕地规模对耕地利用效率的影响, 将耕地规模、耕地细碎化程度、受教育程度、技术培训、家庭背景、市场化程度和信用可得性作为耕地利用效率影响因素。刘玉海等^[4]则对中国耕地利用效率的影响因素从气候条件、受灾情况、农业技术创新、劳动力素质等方面进行了分析。许恒周等^[2]基于农户调查数据重点研究了农民分化对耕地利用效率的影响, 从户主个人特征、家庭特征、耕作条件等方面构建了影响因素体系。

已有研究表明耕地利用效率的影响因素主要有: 劳动力主体特征, 包括受教育程度、年龄等; 耕地本身特征, 包括有效灌溉程度、复种指数、细碎化程度、经营规模化程度等; 技术创新, 包括农业科技投入等; 市场条件, 包括市场化程度, 信贷资本可得性等; 政策性因素, 包括土地流转、农业补贴等。同时, 《全国现代农业发展规划(2011-2015年)》中提出了重点从现代农业产业体系、农业科技和人才支撑、农业基础设施条件等八个方面加强建设推动中国现代农业快速发展。因此, 在梳理现有文献耕地利用效率影响因素基础上, 结合“八个方面”的建设选取本研究的影响因素。但是实际上某个指标并不单独反映一个方面, 比如货运总量, 不仅反映交通基础设施条件, 同时也反映了市场化程度。所以, 将在下文列出所要研究的指标及其所代表的意义。需要指出的是, 本文旨在从宏观层面研究中国耕地利用效率影响因素, 故而影响因素体系对于农户视角的微观层面因素欠缺关注。

本文研究影响因素指标包括: ① 第一产业单位从业人员, 能够反映地方农业公共服务规模; ② 有效灌溉面积占比, 研究有效灌溉面积占比对耕地利用效率影响的区域差异, 能够识别在哪些区域提高水利基础设施投入能够有效提升耕地利用效率; ③ 粮食作物种植面积占比, 研究粮食作物种植面积占比对耕地效率影响的区域差异, 进而识别通过调整种植结构提升耕地利用效率的区域, 尤其是识别哪些区域适合通过调整种植结构发展特色农业; ④ 劳均耕地规模, 经营规模扩大有利于实现规模经济从而提升生产效率, 但是耕地经营规模与农业效率之间的关系目前尚存在争议^[6]; ⑤ 货运总量, 一方面体现当地交通基础设施的发达程度, 农产品运输成本较高, 所以交通基础设施条件对于农产品销售具有重要影响; 另一方面也能体现当地的市场化程度, 提高农业市场化程度有利于完善现代农业产业体系; ⑥ 人均邮电业务总量, 体现信息基础设施的发达程度, 一般情况下, 信息市场体系越完善越有利于农业生产, 提高农业生产效率; ⑦ 农业贷款规模, 加强农业规模化经营、完善现代农业产业体系必须要有发达的农村信贷市场配

套。已有学者研究表明农业贷款规模扩大有助于增加农业产出^[11,12]。本文研究农业贷款规模与耕地利用效率的关系有助于分析当前农村信贷规模扩大是否有效提高农业生产效率；⑧ 免征农业税政策，免征农业税提升农民使用土地的预期收益而降低了预期成本，因此提升了农民经营土地的积极性^[13]。2006年起全国全面开始免征农业税，因此本文设定该虚拟变量2001-2005年为0，2006-2011年为1。

2.3 耕地利用效率影响因素研究方法

采用随机前沿生产函数模型估计生产效率研究其影响因素的方法主要有两种：第一种是“两步法”估计，即采用式（5）估计得出效率值之后，再进一步与影响因素建立回归方程进行分析，对该方法的批评主要是认为其在两阶段对技术效率的分布假设不同导致估计有偏和低效^[6]；第二种方法是“一步法”估计，即将影响因素直接包括进随机前沿生产函数分析框架，生产函数方程与效率方程一步完成。Wang等^[14]采用蒙特卡罗实验证明“一步法”估计优于“两步法”估计。但是目前在应用过程中“一步法”估计依然存在争议^[15]，有学者发现当变量数目很多，而在“一步法”估计统计上不显著的情况下，采用“两步法”估计效果更好^[16]。本文在计量实验过程中发现由于本文影响因素变量数目较多，采用“两步法”估计更有利于分析影响因素的区域差异。因此，在通过式（5）估计得到各市耕地利用效率之后，建立如式（6）所示的影响因素回归方程。

$$TE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 z_{1it} + \alpha_2 z_{2it} + \alpha_3 z_{4it} + \alpha_5 z_{5it} + \alpha_6 z_{6it} + \alpha_7 z_{7it} + \alpha_8 z_{8it} + \sigma_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

式中： TE_{it} 表示*i*市*t*年的耕地利用效率； z_{1it} 至 z_{8it} 分别表示第一产业单位从业人员数、有效灌溉面积占比、粮食作物种植面积占比、劳均耕地规模、货运总量、人均邮电业务总量、农业贷款规模和免征农业税虚拟变量。

2.4 数据来源

搜集了2001-2011年全国281个市的农业投入产出及其影响因素数据，其中影响因素中货运总量、第一产业单位从业人员数来自《中国城市统计年鉴》，其他数据均来源于《中国区域经济统计年鉴》。受价格变动影响的相关数据均采用省一级价格指数平减为以2001年为可比价格。需要说明的是：第一，由于数据可得性和行政区划变动等问题，样本中删除了舟山、深圳、毕节、铜仁、普洱、中卫、拉萨等7市；第二，农业贷款规模由于2010-2011年缺乏相关数据，以原有数据为基础计算平均增长率之后进行补齐。

3 中国耕地利用效率估计结果

由于区域之间生产要素的产出弹性具有差异，同时为了更有效地分析耕地利用效率影响因素的区域差异，在传统区域分类的基础上，结合自然资源条件的差异，将中国分为东部、中部、东北、西北、西南五个大区域。其中东部地区样本包括北京、天津、河北、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、海南等省（市）的85个市；中部地区样本包括山西、河南、湖北、湖南、安徽、江西等省的80个市；东北地区样本包括黑龙江、吉林、辽宁等省34个市；西北地区样本包括内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、新疆、青海、西藏等省（自治区）38个市；西南地区样本包括广西、贵州、四川、重庆、云南等省（市）44个市。

对式（1）两边取对数，利用Frontier4.1软件对五个区域的随机前沿生产函数分别进行估计，得到结果如表1所示。 γ 值均显著在0.7以上，说明采用随机前沿生产函数模型更能有效估计产出函数。单边似然比检验值均非常大，说明技术无效率项对各市的耕地

利用效率具有显著影响，模型设定合理。

各个系数的估计结果在区域之间存在显著差异，说明本文将全国分区域估计随机生产函数模型是合理的。从各个系数估计值的区域差异可以看出：劳动力在东、中、东北、西南具有较高产出弹性，而在西北地区劳动力产出弹性非常低，且不显著；化肥使用量则在东部地区的产出弹性非常低且不显著，而在西南地区的产出弹性较高；农业机械总动力则在各个区域均有显著产出弹性，西北地区最高，而西南地区最低。

最后求得 2001-2011 年各市的耕地利用效率，列出 2001 年、2011 年各个市的耕地利用效率分别如图 1、图 2 所示。并列出五大区域的各年耕地利用效率均值如图 3 所示。

通过图 1 和图 2 可以看出中国耕地利用效率不仅省际差异明显，也存在明显的省内差异，所以采用地级以上城市面板数据比采用省际面板数据更有助于分析中国耕地利用效率空间分布特征。从空间分布特征看，中国福建和广东沿海一带耕地利用效率较高，而西南地区耕地利用效率较低。从耕地利用效率提升情况看，湖北与陕西两省耕地利用效率提升较快。通过图 1 与图 2 对比可以看出，2001-2011 年中国大部分地区耕地利用效率得到了明显提升。2001 年以前，中国大部分地区耕地利用效率在 0.44 以下，而 2011 年中

表 1 2001-2011 年全国各区域随机前沿生产函数方程估计结果
Tab. 1 Estimates of stochastic frontier production function for each region of China from 2001 to 2011

	东部	中部	东北	西北	西南
lnA	1.5980*** (19.3487)	1.1702*** (11.2935)	1.5413*** (8.8775)	1.1133*** (9.8942)	2.1452*** (22.5831)
β_1	0.2912*** (9.5128)	0.3117*** (7.1859)	0.4888*** (8.3909)	-0.0392 (-0.9705)	0.3526*** (5.0178)
β_2	0.0157 (0.3806)	0.1599*** (5.0041)	0.0686* (1.7073)	0.1515*** (3.5376)	0.2342*** (4.7682)
β_3	0.3803*** (12.4710)	0.3886*** (11.2347)	0.3866*** (4.7552)	0.5115*** (11.7164)	0.1042*** (2.8261)
μ	0.0062 (0.1904)	0.5974*** (16.8081)	0.6517*** (6.1026)	0.5987*** (3.5791)	0.7372*** (5.0951)
δ^2	0.2935*** (18.0504)	0.1172*** (12.7295)	0.1368*** (9.6648)	0.1235*** (6.1546)	0.1579*** (4.4917)
η	0.0619*** (11.7313)	0.0576*** (18.7230)	0.0648*** (9.8393)	0.0533*** (7.6822)	0.0589*** (18.2542)
γ	0.9312*** (95.0865)	0.7615*** (46.5939)	0.7759*** (35.9478)	0.7256*** (25.6532)	0.8607*** (52.6554)
LR	1612.15	1141.68	422.82	503.08	623.71

注：非括号内值为参数估计值，括号内值为 t 检验值；*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平下显著； $\delta^2 = \delta_v^2 + \delta_w^2$ 。

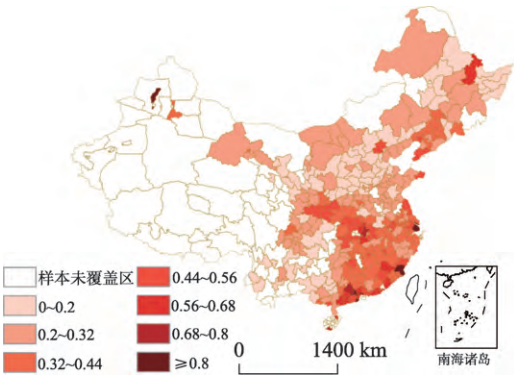


图 1 2001 年中国耕地利用效率
Fig. 1 Cultivated land use efficiency of China in 2001

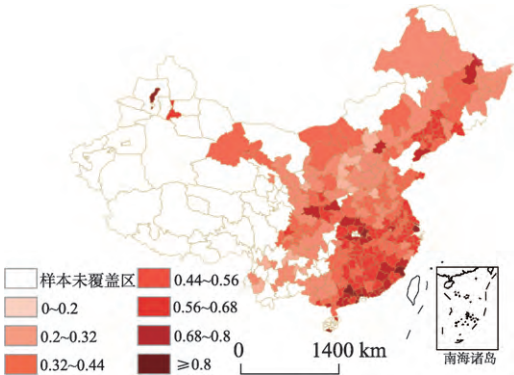


图 2 2011 年中国耕地利用效率
Fig. 2 Cultivated land use efficiency of China in 2011

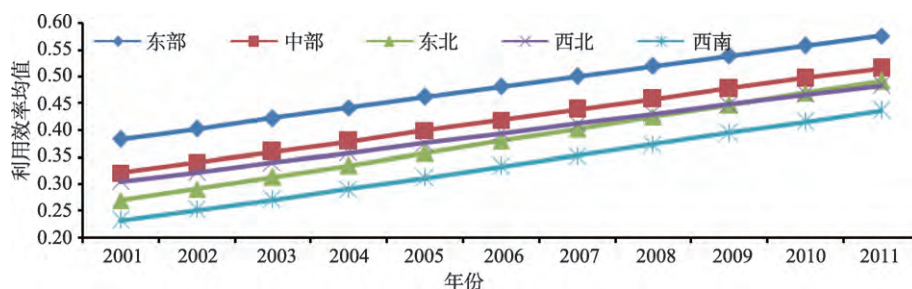


图3 2001-2011年中国各区域耕地利用效率均值

Fig. 3 Mean value of cultivated land use efficiency in each region of China from 2001 to 2011

国大部分地区耕地利用效率在0.56以上。但是同时也可以看出中国耕地利用效率依然较低,2011年仅有少部分地区耕地利用效率在0.8以上,而全国绝大部分地区耕地利用效率在0.8以下。这一方面说明中国耕地实际产出与潜在产出之间差距依旧较大,由于农业生产各方面条件不成熟农业投入导致了浪费;而另一方面也说明中国耕地利用效率具有非常大的提升空间,当前迫切需要理清耕地利用效率影响机制,找出影响耕地利用效率的主导因素,改善农业生产条件,完善农业产业体系,提升耕地利用效率。

图3中各个区域耕地利用效率均值表明耕地利用效率从东部、中部、东北、西北、西南地区依次递减,且各区域耕地利用效率呈现平稳的增长趋势。但是从耕地利用效率增长速度分析,西北地区耕地利用效率增长速度小于其他区域,而东北地区增长稍高于其他区域。

4 中国耕地利用效率影响因素区域差异

在选择计量模型对式(6)的耕地利用效率影响方程回归时,对面板数据进行了相关检验,检验显示宜采用固定效应模型,并且面板数据存在组内自相关、组间异方差和截面相关等问题,意味着采用普通最小二乘法估计模型是无效的。因此,生成了个体效应虚拟变量,采用FGLS方法进行估计,估计结果见表2。这样既能有效解决面板数据模型存在的序列相关问题,又能保证模型为固定效应。

从表2各个影响因素的估计系数可以看出,耕地利用效率影响因素的显著性、系数大小、作用方向都存在明显的区域差异,因此分区域分析耕地利用效率影响因素确实可为提高耕地利用效率,加快现代农业发展提供有力参考。

基于表2的估计结果,首先针对各个区域,分析各个因素对耕地利用效率的影响程度与影响方向,以便提出具有区域差异性和针对性的对策建议。

东部地区:粮食种植面积占比、劳均耕地规模、货运总量、人均邮电业务总量、农业贷款规模和免征农业税均对东部地区耕地利用效率具有正向影响。而第一产业单位从业人员、有效灌溉面积占比均未形成显著影响。所以,扩大粮食种植面积,加强耕地规模化经营,完善信息市场体系,改善农村交通基础设施和扩大农业信贷规模对于提升东部地区耕地利用效率将是有力措施。

中部地区:有效灌溉面积占比、粮食种植面积占比、劳均耕地规模、货运总量、人均邮电业务总量、农业贷款规模、免征农业税与中部地区耕地利用效率呈正相关。其中劳均耕地规模对提升中部和西南地区耕地利用效率作用最大。主要原因可能是由于中部和西南地区人均耕地规模较少,土地细碎化程度较高。而第一产业单位从业人员则与耕

表2 中国各区域耕地利用效率影响因素 FGLS 估计结果

Tab. 2 FGLS estimates of the influencing factors of cultivated land use efficiency in each region of China

	东部	中部	东北	西北	西南
常数项	0.3309*** (10.81)	0.5061*** (15.89)	0.4030*** (6.82)	0.1672*** (3.66)	0.2344*** (17.66)
第一产业单位从业人员	-0.0004 (-0.57)	-0.0085*** (-2.85)	0.0124** (2.41)	-0.0012*** (-4.31)	-0.0447*** (-11.46)
有效灌溉面积占比	-0.0050 (-1.07)	0.0525*** (2.94)	-0.0135 (-1.07)	0.0901*** (4.57)	0.0184*** (7.62)
粮食种植面积占比	0.0055*** (3.03)	0.0435** (2.04)	-0.0080 (-0.87)	-0.0094 (-0.94)	-0.0975*** (-9.52)
劳均耕地规模	0.0369*** (4.89)	0.1739*** (3.22)	0.0188*** (2.81)	0.0139 (1.48)	0.1521*** (7.94)
货运总量	0.0212*** (6.02)	0.0239*** (10.30)	0.0113** (2.45)	0.0221*** (6.74)	0.0012 (1.59)
人均邮电业务总量	0.0555*** (15.04)	0.2872*** (9.32)	0.4962*** (22.85)	0.1792*** (11.81)	0.1602*** (4.22)
农业贷款规模	0.0320*** (9.55)	0.0247*** (4.71)	0.0082* (1.80)	0.0691*** (16.59)	0.0180** (2.44)
免征农业税	0.0470*** (12.35)	0.0470*** (10.10)	0.0529*** (12.03)	0.0673*** (21.54)	0.0758*** (12.67)
Wald 卡方值	8930	8617	11963	10980	5612

注：非括号内值为参数估计值，括号内值为 z 检验值；*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平下显著。

地利用效率呈显著的负相关，因此需要理顺农业公共服务机制，增强农业公共服务能力。所以，加强农田水利基础设施建设，扩大粮食生产基地，促进耕地规模化经营，改善农村交通基础设施，完善农业信息市场体系和健全农业信贷市场有助于提升当前中部地区耕地利用效率。

东北地区：第一产业单位从业人员、劳均耕地规模、货运总量、人均邮电业务总量、农业贷款规模、免征农业税与东北地区耕地利用效率呈正相关，其中人均邮电业务总量对东北地区耕地利用效率的提升作用远大于其他地区。需要指出的是，第一产业从业人员在东北地区与耕地利用效率呈显著正相关，而在其他区域呈现负相关或不显著关系，这意味着东北地区农业公共服务机制值得其他地区借鉴。东北地区影响因素研究结果表明提升东北地区耕地利用效率最有效的措施是加强农业信息市场体系建设和扩大农业公共服务事业规模。

西北地区：有效灌溉面积、货运总量、人均邮电业务总量、农业贷款规模、免征农业税显著正影响西北地区耕地利用效率，其中有效灌溉面积和农业贷款规模对西北地区的作用程度大于其他地区。而第一产业单位从业人员与西北地区耕地利用效率呈显著负相关。所以，提升西北地区耕地利用效率需要完善交通基础设施和信息服务基础设施，尤其是加强农田水利设施建设和扩大农业信贷规模。

西南地区：第一产业单位从业人员和粮食种植面积占比与耕地利用效率为呈负相关。有效灌溉面积占比、劳均耕地规模、货运总量、人均邮电业务总量、农业贷款规模

和免征农业税为正作用。粮食种植面积占比与耕地利用效率呈负相关,这与东、中部地区形成鲜明对比,原因是由于西南地区多为山地,大范围种植粮食并不利于提升耕地利用效率,而种植经济作物相对具有更高的利用效率。因此,提升西南地区耕地利用效率具有区域特征的措施是因地制宜扩大经济作物种植面积比例,发展西南地区特色农业。

其次,从各个区域耕地利用效率影响因素分析可以看出,劳均耕地规模、货运总量、人均邮电业务总量、农业贷款规模与免征农业税对全国大部分区域(四个以上大区域)均有显著正影响。而货运总量、人均邮电业务总量一定程度反映的是基础设施条件和市场化程度,农业贷款规模主要反映支农信贷规模,但是一定程度也依赖于市场化程度。这说明当前影响中国耕地利用效率的因素主要是基础设施和市场化程度。因此,从全国层面来看,加快中国现代农业发展,提升耕地利用效率,首要的是改善农业基础设施,完善农业信息市场体系,尤其是加强农产品流通基础设施建设和农产品供求与产销信息对称。其次,劳均耕地规模对东部、中部、东北、西南地区具有正向影响,说明当前中国推动农业规模化经营能有效提升耕地利用效率。最后,鼓励金融部门扩大支农信贷规模,因为农业规模化和产业化经营必须有有力的农村信贷市场配套。

而实证结果与预期相反的是,当前第一产业从业人员增加并没有提升耕地利用效率,其主要原因是第一产业单位从业人员并没有提供有效的农业技术支持、农业生产指导和农业信息服务等。这说明当前迫切需要创新运行农业公共服务运行机制,健全农业技术推广服务体系,增强农业公共服务能力。

5 结论与讨论

借鉴叶浩等^[7]的研究方法以地均耕地投入产出关系构建随机前沿生产函数,采用281个城市的面板数据,并将全国分为五大区域估计了中国2001-2011年的耕地利用效率,分析了耕地利用效率的时空特征与影响因素的区域差异。研究结果显示中国耕地利用效率普遍较低,且区域差异明显,既包括省际差异也包括省内差异。2001年以来中国大部分地区耕地利用效率得到明显提升,这与刘玉海等^[4]的结论一致。福建—广东沿海一带耕地利用效率最高,陕西和湖北两省耕地利用效率增长最快。从五大区域看,耕地利用效率按照东部、中部、东北、西北、西南的顺序递减,其中东北地区耕地利用效率提升快于其他区域。

耕地利用效率的影响因素研究表明中国耕地利用效率影响因素存在显著的区域差异。其中,第一产业单位从业人员对中部、西北、西南地区具有负影响,而对东北地区具有正影响;这表明当前中国农业公共服务机制不健全,农业公共服务单位并没有有效促进区域农业经济发展,农业公共服务能力有待加强;有效灌溉面积占比对中部、西北、西南地区具有正影响。粮食种植面积占比对东部、中部地区具有正影响,而对西南地区具有负影响;劳均耕地规模对东部、中部、东北、西南地区具有正影响,这表明当前扩大农业劳动力流出规模,推动耕地规模化经营有利于提升全国各大区域耕地利用效率;货运总量对东部、中部、东北、西北地区具有正影响;人均邮电业务总量、农业贷款规模与免征农业税则对全国五大区域均有正向影响。这说明中国在提升耕地利用效率时必须重视影响因素的区域差异,采取具有区域差异的、针对性的措施。然而,本文在耕地利用效率因素研究过程中尚存在许多不足之处,由于数据可得性问题,影响因素分析中没有分析包括农业科技投入、农业劳动力素质等个别因素,这些因素显然是提升耕地利用效率所关注的。

鉴于上述研究结论, 提出以下提升耕地利用效率的建议, 以期为国家土地管理与规划提供参考: 第一, 针对东部、中部、西北、西南地区农业公共服务体系不健全, 服务能力不足的问题, 应当创新农业公共服务运行机制, 健全农业技术推广服务体系, 增强公共农业服务能力; 第二, 促进耕地规模化利用和农业产业化经营, 尤其是加强中部和西南地区耕地规模化经营, 因此应当进一步推动农用地的流转和加强农村剩余劳动力转移; 第三, 扩大支农贷款规模, 尤其是加强对有利于耕地规模化经营的资金支持; 第四, 改善农村交通基础设施和信息服务设施, 完善农产品流通体系和农业信息市场体系, 尤其是加强东北地区的信息服务基础设施建设; 第五, 加强中部、西北、西南地区农业水利设施建设, 扩大耕地有效灌溉面积; 第六, 扩大东部和中部的粮食种植面积, 加强中部地区粮食生产基地建设; 第七, 扩大西南地区经济作物种植面积, 扶持西南地区发展特色农业。

参考文献(References)

- [1] 刘纪远, 张增祥, 徐新良, 等. 21 世纪初中国土地利用变化的空间格局与驱动力分析. 地理学报, 2009, 69(12): 1411-1420. [Liu Jiyuan, Zhang Zengxiang, Xu Xinliang, et al. Spatial patterns and driving forces of land use change in China in the early 21st century. Acta Geographica Sinica, 2009, 69(12): 1411-1420.]
- [2] 许恒周, 郭玉燕, 吴冠岑. 农民分化对耕地利用效率的影响: 基于农户调查数据的实证分析. 中国农村经济, 2012, 28(6): 31-40. [Xu Hengzhou, Guo Yuyan, Wu Guancen. The effects of farmers differentiation on cultivated land use efficiency: An empirical analysis based on the peasant household survey data. Chinese Rural Economy, 2012, 28(6): 31-40.]
- [3] 谭荣, 曲福田. 中国农地非农化与农地资源保护: 从两难到双赢. 管理世界, 2006, 22(12): 50-60. [Tan Rong, Qu Futian. Conversion and the protection of farmland: From the dilemma to a win-win situation. Management World, 2006, 22(12): 50-60.]
- [4] 刘玉海, 武鹏. 转型时期中国农业全要素耕地利用效率及其影响因素分析. 金融研究, 2011, (7): 114-127. [Liu Yuhai, WuPeng. Total factor productivity efficiency of cultivated land use and its determinants of China in transition period. Journal of Financial Research, 2011, (7): 114-127.]
- [5] 梁流涛, 曲福田, 王春华. 基于 DEA 方法的耕地利用效率分析. 长江流域资源与环境, 2008, 17(2): 242-246. [Liang Liutao, Qu Futian, Wang Chunhua. Analysis on cultivated land use efficiency based on DEA. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2008, 17(2): 242-246.]
- [6] 李谷成, 冯中朝, 范丽霞. 小农户真的更加具有效率吗: 来自湖北省的经验证据. 经济学: 季刊, 2009, 9(1): 95-124. [Li Gucheng, Feng Zhongchao, Fan Lixia. Is the small-sized rural household more efficient: The empirical evidence from Hubei province. China Economic Quarterly, 2009, 9(1): 95-124.]
- [7] 叶浩, 濮励杰. 我国耕地利用效率的区域差异及其收敛性研究. 自然资源学报, 2011, 26(9): 1467-1474. [Ye Hao, Pu Lijie. Study on the cultivated land use efficiency between different regions of China and its convergence. Journal of Natural Resources, 2011, 26(9): 1467-1474.]
- [8] Battese G E, Coelli T J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. Journal of Productivity Analysis, 1992, 3(2): 153-169.
- [9] Tian W M, Wan G H. Technical efficiency and its determinants in China's grain production. Journal of Productivity Analysis, 2000, 13(2): 159-174.
- [10] Monchuk C D. 中国农业生产非效率的影响因素分析. 世界经济文汇, 2009, 53(2): 47-57. [Monchuk C D. The determinants of the inefficiency of China's agricultural production. World Economic Papers, 2009, 53(2): 47-57.]
- [11] 杨栋, 郭玉清. 中国农业贷款效率: 基于双方程误差修正模型. 金融研究, 2007, 29(9): 151-159. [Yang Dong, Guo Yuqing. The efficiency of Chinese agricultural loans: Based on the double equation vector error correction. Journal of Financial Research, 2007, 29(9): 151-159.]
- [12] 王向楠. 农业贷款、农业保险对农业产出的影响: 来自 2004-2009 年中国地级单位的证据. 中国农村经济, 2011, 27(10): 44-51. [Wang Xiangnan. The effects of agricultural loans and agricultural insurance on agricultural output: Evidence in prefecture of China from 2004 to 2009. Chinese Rural Economy, 2011, 27(10): 44-51.]
- [13] 邹伟, 吴群, 曲福田. 免征农业税对农户土地利用行为的影响: 基于 14 省 25 县(市)496 农户的调查. 资源科学, 2008, 30(6): 932-938. [Zou Wei, Wu Qun, Qu Futian. Influence of agricultural tax exemptions on farmers' land use behavior. Resources Science, 2008, 30(6): 932-938.]
- [14] Wang H. Heteroscedasticity and non-monotonic efficiency effects of a stochastic frontier model. Journal of Productivity

Analysis, 2002, 18(3): 241-253.

[15] 吴延瑞. 生产率对中国经济增长的贡献: 新的估计. 经济学(季刊), 2008, 7(3): 827-842. [Wu Yanrui. The role of productivity in China's growth: New estimates. China Economic Quarterly, 2008, 7(3): 827-842.]

[16] 王志平. 生产效率的区域特征与生产率增长的分解: 基于主成分分析与随机前沿超越对数生产函数的方法. 数量经济技术经济研究, 2010, 27(1): 33-44. [Wang Zhiping. Regional disparity in production efficiency and decomposition of productivity growth. Quantitative & Technical Economics, 2010, 27(1): 33-44.]

Cultivated land use efficiency and the regional characteristics of its influencing factors in China: By using a panel data of 281 prefectural cities and the stochastic frontier production function

WANG Liangjian, LI Hui

(College of Economics and Trade, Hunan University, Changsha 410079, China)

Abstract: According to the input-output relationship of cultivated land per unit, this paper constructs a stochastic frontier production function to estimate the cultivated land use efficiency and analyzes the regional characteristics of its influencing factors using a panel data of 281 prefectural cities in China from 2001 to 2011. Our first main result is that the cultivated land use efficiency increases steadily but still remains at a relatively low level since 2001. Meanwhile, the regional difference of cultivated land use efficiency is quite apparent. The efficiency decreases with the following order: the eastern, central, northeastern, northwestern and southwestern China, and grows fastest in the northeastern region. The study of influencing factors of cultivated land use efficiency suggests that: (1) Total personal postal and telecommunication services, agricultural loan scale and the exemption of agricultural tax have significant positive effect in different ways on cultivated land use efficiency in the regions above. (2) The proportion of effective irrigation area of cultivated land has positive influence on cultivated land use efficiency in the central, northwestern, southwestern regions respectively. (3) The proportion of crop acreage has a positive effect on cultivated land use efficiency in the central region, while negative in the southwestern. (4) The scale of cultivated land per labor has the strongest positive effect in the central and southwestern regions. (5) Total freight has a positive impact in the eastern, central, northeastern, northwestern regions. Several feasible suggestions are concluded from the study. First, innovate the operating mechanism and improve the capability of agricultural public services. Second, promote land transfer and expand the expenditure of agricultural loan scale and cultivate the scale operation of cultivated land. Third, reinforce the construction of the transportation and information service infrastructure in villages, and consummate agricultural product market system. Fourth, increase agricultural water conservancy facilities in the central and western regions. Fifth, enlarge the food cultivated area in the eastern and central regions, and strengthen the construction of grain production base in the central region, and expand the area of industrial crops and support featured agriculture in the southwestern region.

Key words: cultivated land use efficiency; the influencing factors; regional characteristics; stochastic frontier production function model; China