

# 基于空间计量模型的土地流转速度对农业生产效率的影响分析

李邦熹 葛 颖

**摘 要:** 以 2008-2017 十年间我国 28 个省市的农业生产效率为面板数据, 采用空间计量模型, 将土地流转速度对农业生产效率的影响划分为四种模式, 用杜宾模型分析得到不同控制因素对农业生产综合效率的影响, 并根据各影响因素提出提升农业生产率的针对性建议。研究表明, 在面板数据采集期间, 虽然我国的农业生产效率不断提高, 但仍处于较低水平; 三大地区之间的农业生产效率差异显著, 整体呈现出“东高西低”的差异模式; 且对农业生产效率影响较大的因素主要有经济水平、自然灾害、产业结构、财政支农力度、基础设施建设、非农就业等。因而, 研究成果对合理提高中国的农业生产效率具有积极意义。

**关键词:** 国际原油市场; 成品油市场; 价格机制; 宏观调控

DOI: 10.3773/j.issn.1006-4885.2019.08.033

中图分类号: F301 文献标识码: A 文章编号: 1002-9753 (2019) 08-0033-18

## 1 引 言

土地资源的配置和利用是影响我国经济发展的重要因素。三十年前, 为了提高国家经济收入和人民生活水平, 我国针对土地资源的配置优化展开了多种尝试, 其中, “包产到户、到组, 包干到户、到组”的家庭联产承包责任制, 一定程度上调

**基金项目:** 国家自然科学基金青年项目 (项目编号: 71803040); 安徽哲学社会科学规划一般项目 (项目编号: AHSK2017D36)。

**作者简介:** 李邦熹 (1983-), 安徽肥西人, 博士, 安徽农业大学经济管理学院讲师, 研究方向: 区域经济、农业经济理论与政策、粮食安全。

葛 颖 (1994-), 安徽肥西人, 安徽农业大学经济管理学院硕士生, 研究方向: 乡村振兴, 农业旅游、农业经济管理。

动了我国农民的生产劳动积极性，不仅促进了农业的发展，同时也迅速提升了我国的经济水平（陈红等，2017<sup>[1]</sup>；刘静，2017<sup>[2]</sup>；潘世磊等，2018<sup>[3]</sup>；李瑾等，2018<sup>[4]</sup>；Jiang 和 Chunjie，2018<sup>[5]</sup>）。然而，随着社会发展的不断推进，家庭联产承包责任制的缺陷逐渐显露出来，这种平均分配方法一方面导致土地分布的发散，另一方面也造成了资源的错误配置，进而影响到农业的全面发展。

土地流转是指在土地所有权归于集体的前提下，农民将归属自己的土地承包权和使用权全部或部分通过转出、转包、互换、合作等方式转让给其他农户或者农业组织，是一种重新配置土地资源的重要手段（Wang 等，2011<sup>[6]</sup>）。首先，土地流转与粮食安全有着重要联系，自 2004 年起，在惠农政策的推动下，我国粮食产量逐年增加，这为完善我国粮食安全保障体系和贯彻我国谷物自给自足的食品安全策略提供了有效支持；其次，土地流转与我国的经济结构转型和推动城镇化的发展密切相关，随着社会经济的发展，我国城镇化建设高速运转，但劳动力比重逐年下降，分析土地流转的规律和特征，是促进我国整体经济发展的重要条件之一，而使拥有土地使用权的农户有序流转土地更是保证中国经济转型成功的重要前提条件。

由于农村人口不断增加而土地不断减少，我国农业结构的发展受到了较大的阻碍。为促进我国土地资源的配置合理化，本文选用 2008-2017 年的有关信息作为面板数据，在理论分析土地流转对农业生产效率作用机制的基础上，建立空间计量模型，实证研究土地流转对纯技术效率、规模效率和综合效率的影响，并基于上述分析提出合理的针对性建议，为促进我国农业的发展提供有力的支持和参考。

## 2 土地流转的相关影响因素分析

### 2.1 影响土地流转的因素分析

土地是一种具有经济价值的重要社会资源，也是保障农民基本生活的资本组成。目前，我国土地制度的主要特征是使用权和所有权的分离，并以家庭经营为主要经营模式。在社会不断发展土地制度不断完善的过程中，我们可以发现，积极的土地制度能有效激励人们从事农业生产。在生产过程中，农产品的价格、财税和激励等制度产生的利益空间能有效促进农户的生产积极性，因此，制度的发展和完善对农业的发展有积极的促进作用（Na 等，2018<sup>[7]</sup>；Lodi 等，2017<sup>[8]</sup>；陈圆圆等，2018<sup>[9]</sup>）。然而，目前我国的土地制度仍存在整体制度不明确、农民的权利与义务之间界限不清、农民利益不能保证等多方面问题，这在一定程度上削减了农户的积极性。此外，产权不清也导致了农业的收益下降，造成资源浪费。综上，土地制度的完善是促进土地流转的重要影响因素（张永丽和梁顺强，2018<sup>[10]</sup>；李天娇和荆林波，2018<sup>[11]</sup>）。

农户的目标是追求土地利益和效率最大化或者风险最小化，其追求土地流转的根本动力是土地流转后的收益大于流转前的收益。在经济发展较为迅速的地区，经济收入对农业的依赖程度较低，土地农产品的收入已不再是家庭收入的重要组成部分。对这些地区而言，将劳动力投入到田地中会导致家庭收益的降低，而进行土地流转则可能获得更高的经济收益，因此该地区土地流转现象较多。而在经济相对落后的地区，经济收入对土地的依赖程度较高，农产品的收入是家庭收入的主要来源，土地流动现象较少。可以看出，非农产业收入的增加为土地流转提供了更广泛的空间和更大的可能（Scott 等，2017<sup>[12]</sup>；Xinchun 等，2017<sup>[13]</sup>；王善高和雷昊，2018<sup>[14]</sup>；Han 等，2018<sup>[15]</sup>）。

除上述两种因素外，地方资源的差异、农户劳动力成本和家庭人员构成等因素也会影响农户对土地资源的利用，进而对土地流转产生影响。

## 2.2 土地流转产生的影响

土地流转的顺利施行不仅能有效增加农户收入，还有利于土地的合理化利用，增加农业的有效投资。由于我国耕地面积有限，属于小农经济模式，且隶属个人的耕地面积较小且分散，易导致成本的增加和经济效益的下降。土地的不合理利用不但会降低土地的产量，也会造成土地资源的浪费。农户之间土地承包权的转让是目前解决我国土地细碎化和因外出务工而导致耕地撂荒等问题的一种有效途径，这种方式能够促进我国农村农业结构的调整和耕地在土地经营者之间的合理转换，加速我国的农业结构升级，优化土地结构的资源配置，同时还能为促进我国农业向现代化产业更新换代提供动力（王桂华和付新月，2018<sup>[16]</sup>；Corrado 等，2018<sup>[17]</sup>）。

此外，合理的土地流转能产生边际产出拉平效应，这意味着土地产出较小的农户通过流转作用可以将土地转租给产出较高的土地租户，在边际报酬递减规律的影响下，二者的产出会基本趋于稳定，从而达到资源配置的平衡，使土地生产效率达到最大化，因此土地流转对改善土地资源配置具有重要意义（侯孟阳和姚顺波，2018<sup>[18]</sup>；Yang 等，2018<sup>[19]</sup>；刘明辉和卢飞，2017<sup>[20]</sup>）。同时，土地流转还能增加农产品带来的交易收益，从而调动农户的生产积极性。

然而，有一部分学者指出，土地流转可能会对生产效率产生消极影响。一方面由于所有者带来新的生产要素的输入和生产模式的改进会使土地的生产效率得以提高，但土地流转只是一个简单交接，其本身并不能对生产效率产生积极的效果（张建和诸培新，2017<sup>[21]</sup>）；另一方面，土地流转对生产效率的作用还受到地区经济发育程度的影响，如在经济发展条件较为优越的浙江省，土地从低生产率生产者手中转移到高生产率生产者手中会很大程度提高土地的生产效率；与之相反，在发展

条件较差的甘肃省,这种转移则对生产率并没有很大的促进作用(Hao等,2017<sup>[22]</sup>)。

### 2.3 土地流转对农业生产效率的影响

(1)土地流转导致农村劳动力转向非农方向,直接影响农村的土地生产效率(Liu等,2017<sup>[23]</sup>;马大来,2018<sup>[24]</sup>;杜红梅等,2017<sup>[25]</sup>)

随着我国城市化进程的不断推进,城市内的非农行业需求越来越大,这导致农村过剩的劳动力为获得更多的稳定收益,而争相涌入城市。适度的劳动力流失有利于缓解我国农民众多而耕地较少的困境,提高农业生产率;而严重的劳动力流失则会导致农村劳动力不足,无法进行精耕细作,即使在耕地中投入更多的花费也不能获得高质量农作物,降低农业生产效率。

(2)劳动力的迁移带来家庭收益的增加

通过非农就业和农业生产两部分的同时进行,可以最大程度实现家庭收益最大化,并降低灾害风险(Bröder等,2018<sup>[26]</sup>)。收入的提高使劳动者能购买更多的农业生产要素,如化肥、农用器械等,弥补人力资源的不足;同时,家庭收入的增加也可以加大对农用雇工和生产技术研发的投入,从而提升农业的生产效率。

(3)土地流转会降低农业在劳动者心中的重要性(Chakraborty和Roy,2018<sup>[27]</sup>;陈红等,2017<sup>[28]</sup>)

虽然土地流转会在一定程度上增加家庭收入,但随着生活成本的增加,劳动者对土地的投入减弱,大部分收入会转移到宅基地建设、子女教育和其他消费等方面,而对土地投入的时间、精力和金钱则会大大减少,容易导致土地生产粗放化,农业生产效率降低。

(4)土地流转能改善土地规模,达到改善农业生产效率的目的(Fei,2018<sup>[29]</sup>)

第一,土地流转会在拉平效应的影响下,将农业土地从生产效率较低的地方转移到较高的地方,为促进农业的资源配置优化提供有力帮助;第二,土地流转可以改善由于平均分配引起的分散化和细碎化现象,一定程度上实现土地的集中利用。土地细碎化会导致田埂和边角的浪费,并使得农户来回奔波,带来土地和劳动力的浪费,此外,土地分散不利于大型器械的使用。而土地流转会在一定程度上使分散的土地集中化,促进农田基础建设的推行。但是,研究也发现,土地规模扩大到较高程度后,会出现土地生产效率下降的问题(薛信阳等,2018<sup>[30]</sup>;刘俊辉和曾福生,2018<sup>[31]</sup>)。

通过上述分析可看出,土地流转可以通过拉平效应、土地集中、降低细碎化、减少土地撂荒、增加农田基础建设、改变农业生产结构等几方面影响农业生产效率,其总体上会对农业生产效率产生积极的影响,但仍需要进行进一步的验证。为了从

宏观角度上研究土地流转对农业生产效率的影响, 本文将土地集中、降低细碎化和减少土地撂荒三方面归结为规模效率, 将增加农田基础建设和改变农业生产结构两方面归结为技术效率, 并将两者作为判断农业生产效率的两个方面加以考量。由于拉平效应属于微观效应, 本文不做讨论。

### 3 变量设置及样本来源

#### 3.1 样本来源与投入变量

本文以我国 28 个省份为研究对象, 选取其 2008-2017 年间的农业生产效率为面板数据, 以土地、投入、人口、技术等因素作为投入变量, 测算农业的规模效率、技术效率和超效率。对投入变量的分析和解释如下(张志坚和尹佑松, 2018<sup>[32]</sup>):

(1) 经济水平。经济水平是家庭农业支出的关键, 农户的家庭人均收入可以体现当地农户购买力的强弱, 其收入水平的高低直接反映家庭在田地中的投入, 以此分析农户能否在土地投入中获得收益。采用 AGDP 表示经济水平。

(2) 产业结构。业为我国的第一产业, 占我国产业总体的比例可以评价农业发展的形式。本文用 SEC 来表示产业结构。

(3) 财政支农力度。财政对农业的支出占财政总支出的比例用来表示财政支农力度。财政对农业的支出越高, 表明政府越重视对农业的支持。同时财政投入也能调动农户的积极性, 从而增加农户在田地中投入的时间和精力。本文用 ZNLD 表示财政支农力度。

(4) 非农就业。非农劳动力占家庭总劳动力的比值用来表示非农就业, 非农就业的本质是劳动力的资源配置。在本文中, 该变量用 FNJY 表示。

(5) 自然灾害。自然灾害是影响农业发展的重要因素。本文用农田受灾面积占农作物播种总面积来反映农田所受的自然灾害, 用 DISAS 进行表示。

(6) 基础设施建设。将用于农田的固定资产作为农户的基础设施建设投资, 能够表明农田自动化的程度。本文用 GDTR 表示基础设施建设。

#### 3.2 土地流转下我国农业生产效率的测算方法

在测算农业生产效率时, 单因素生产率测算法是较早的使用方法, 这种方法操作方便, 计算简单, 目前被广泛应用在农业生产效率的测算中, 但是这种方法只能反映一个变量对农业生产效率的影响。而农业生产效率的影响因素有很多且复杂, 为研究多个因素对农业生产效率的影响, 研究者们通过研究总量投入和总量产出的生产函数来研究农业生产效率。目前常用的方法有随机前沿模型(SFA)和数据包络分析法(DEA), 由于 SFA 模型结果可靠度较低, 所以本文采用 DEA 法对土地流转下的生产效率进行测算。

### 3.3 土地流转下我国农业生产效率的测算结果与分析

为测算农业的生产效率，本文利用 Matlab 软件进行编程，对各省份的农业生产效率进行了计算，并将部分年份的农业生产效率列于图 1 中。由图 1 可知，从全国水平来看，在 2008 年考察期内，我国的农业生产效率（ITE）均值为 0.634，水平较低，还有较大的提升空间，对其进行分解可以看出，考察期内全国的技术效率和规模效率分别为 0.601（PTE）和 0.785（GE），规模效率相对较高，但仍有提升空间，可以通过改进农业技术和农业规模来提升农业生产效率；在 2017 年考察期间内，农业生产效率（0.652）、技术效率（0.624）和规模效率（0.802）分别有不同程度的提升，其中规模效率提升最大。

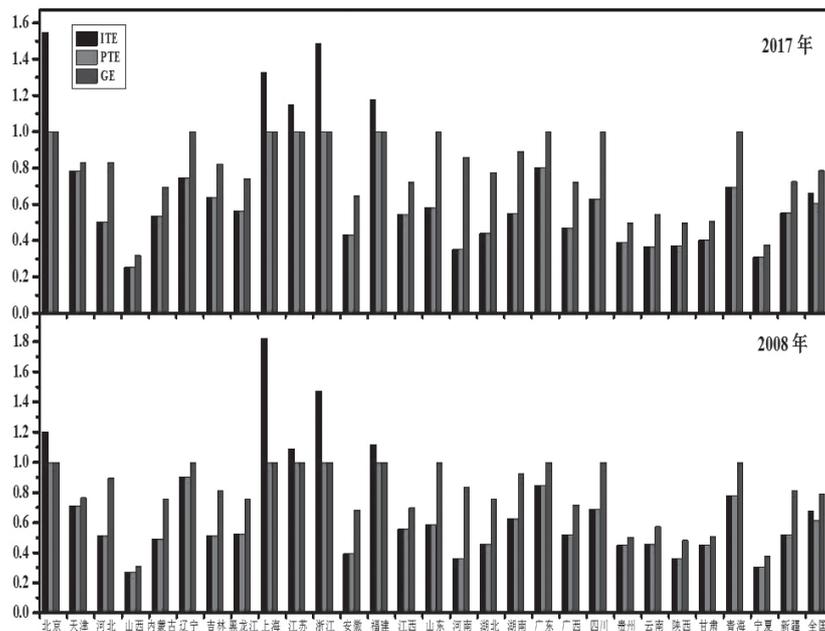


图 1 2008 年和 2017 年考察期间内 28 个省市的农业生产效率及分解

为进一步了解 2008-2017 年十年间全国的农业生产效率，对十年来全国农业生产的 ITE、TE、PTE 和 GE 均值随时间变化的趋势进行分析。从图 2 可看出，超效率 ITE 基本稳定在 0.677 附近，其值较低，表明十年间我国的超效率仍然处于较低水平，需要在后续的农业生产中做出更多的改进；农业生产效率 TE 虽然较低，但随着时间的推移呈现出上升的趋势，表明近年来农业技术的改进在一定程度上促进了农业生产效率的提升；技术效率 PTE 和规模效率 GE 随着时间推移也略有增加，表明农户近年来对土地的技术投入和规模投入较多，从而促使了农业生产效率的逐年上涨。

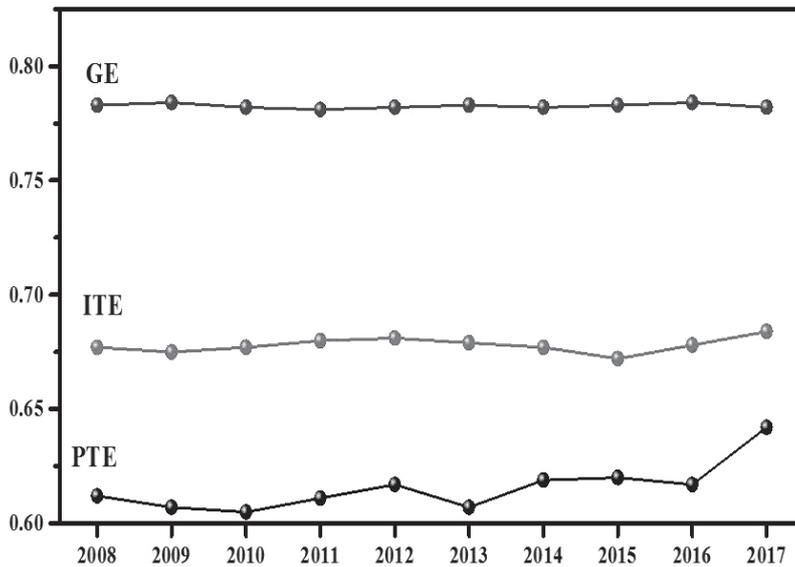


图 2 2008 年 -2017 年全国的 GE、ITE 和 PTE 值

此外,本文在进行数据分析的过程中,对不同地区的农业生产效率进行了比较。我国地区发展不均衡,根据传统的划分办法,将我国各省份划分成中、东、西三个部分,其中,东部地区为北京、天津、河北、江苏、浙江、上海、山东、福建、广东、辽宁;中部地区为山西、河南、安徽、湖北、湖南、江西、吉林、黑龙江;西部地区有陕西、云南、甘肃、青海、内蒙古、广西、四川、新疆、贵州、宁夏,结果显示在表 1 中。

(1) 位于东部地区的省份,其 ITE、PTE 和 GE 的值均较高,基本接近最优水平,说明这些地区的农业生产效率较高,无论是技术水平还是规模水平,均达到了较高发展水平。这主要由于这些地区的经济发展较为迅速,高额的收入除了投入到家庭的必需支出中,也增加了在农业中的投入额度。因此,东部地区农业进一步发展的先决条件是进行技术革新。

(2) 西部地区的农业生产效率与东部地区相比略有下降,并与全国平均水平相差较大。表明西部地区的农业生产效率依然具有较大的上升空间。西部地区的技术水平和规模较东部地区和全国平均水平较低,这是由于西部地区较为干旱,大部分区域不适合种植农产品,且西部地区发展较为落后,限制了其农业的发展。因此,提高西部地区的农业生产效率可以从技术投入和扩大规模两方面入手。

(3) 中部地区的农业生产效率较为接近全国平均水平,技术水平偏低仍然是限制其农业发展的缺点,因此,加大中部地区的技术投入能有效提高该地区的农业生产效率。

表 1 我国三大地区的农业生产效率

年份		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
东部地区	ITE	0.865	0.842	0.865	0.846	0.875	0.867	0.892	0.921	0.931	0.927
	PTE	0.864	0.856	0.877	0.824	0.886	0.895	0.901	0.942	0.847	0.894
	GE	0.927	0.943	0.921	0.897	0.958	0.941	0.927	0.941	0.925	0.934
西部地区	ITE	0.547	0.582	0.514	0.542	0.557	0.582	0.514	0.521	0.517	0.522
	PTE	0.617	0.598	0.578	0.601	0.547	0.582	0.621	0.597	0.601	0.617
	GE	0.662	0.672	0.617	0.632	0.612	0.694	0.652	0.664	0.672	0.694
中部地区	ITE	0.652	0.675	0.698	0.687	0.642	0.689	0.678	0.701	0.689	0.675
	PTE	0.759	0.775	0.782	0.775	0.714	0.716	0.762	0.752	0.749	0.772
	GE	0.814	0.822	0.792	0.778	0.798	0.902	0.891	0.814	0.852	0.884
全国	ITE	0.677	0.675	0.677	0.680	0.681	0.679	0.677	0.672	0.678	0.684
	PTE	0.783	0.784	0.782	0.781	0.782	0.783	0.782	0.783	0.784	0.782
	GE	0.776	0.77	0.771	0.772	0.778	0.78	0.784	0.785	0.781	0.814

通过上述分析可知，我国中、西部地区与东部地区相比农业生产效率差距较大，且长期处于发展不均衡阶段，资源分配不合理，同时中西部地区的农田浪费严重。在国家政策的支持下，中西部地区向东部地区学习先进的农业生产技术和管理技术，加大对农业资产的运作，将会使我国农业发展有大幅度的提升。

#### 4 实证分析

从上述分析可知，我国农业发展长期处于发展不均衡的阶段，为研究土地流转对农业生产效率的影响，本文基于空间计量模型对两者进行了探讨。

##### 4.1 莫兰散点图

由上述分析可知，地区经济对农业生产的生产效率、规模效率和技术效率都有较大影响，即地区农业的发展不仅受到自身投入变量的影响，也会受到地区经济的影响，因此，在理论上对农业生产效率是否受到空间影响进行检验是必须的。截止目前，在对空间进行交互分析的方法中，主要有莫兰散点图和莫兰指数检验法，二者相比，莫兰散点图更能直观地反应两个变量之间的相关关系，故本文运用莫兰散点图进行具体分析。

如表 2 所示，本文对 28 个省的农业生产效率和空间相关性的全局莫兰指数进行了计算与相关性检验。可以看出，在 2008-2017 年期间，我国的农业生产效率与空间分布具有良好的交互关系，且二者呈现正相关，这表明空间对农业生产效率有明显的正向作用，意味着较发达区域能够促进周边农业生产效率的增长，这是由于较

为发达的地区能投入更多的精力和资金到农业生产中。随着现代化技术的不断发展,东部地区由于农田和人口的限制,会通过土地流转将不发达地区的土地转入到发达地区,将过剩的技术产能投入到不发达区域,而中、西部地区通过土地流转接收到来自东部地区的技术投入,在扩充社会资本的基础上,使农田的基本建设得到了进一步完善。通过这种土地流转,位于东部地区的农田会进行技术革新,促进发达地区农业结构向高级化和现代化方向发展,而位于中西部地区的农田会通过土地流转接收到发达地区的基础设施和技术投入,能够有效弥补其技术投入不足、生产资本薄弱的劣势。通过土地流转,我国东、中、西部地区的农业生产能够呈现出有效的结构升级和优化,共同促进三个地区农业生产效率的提高,形成共同发展,互惠互利的局面。

表 2 2008-2017 年全局莫兰指数

时间	Moran' s I	P-value
2008	0.452	0.001
2009	0.479	0.001
2010	0.491	0.001
2011	0.474	0.001
2012	0.472	0.001
2013	0.456	0.000
2014	0.442	0.000
2015	0.437	0.000
2016	0.432	0.001
2017	0.423	0.001

为进一步了解我国农业生产效率与邻近地区之间的局部相关关系,本文通过莫兰散点图对其进行确认。图 3 为我国 2008 年和 2017 年省域农业生产综合效率和土地流转速度相关关系的分类矩阵图,通过对区域在低土地流转速度和高土地流转速度两种情形下的农业生产效率的测算,得到我国农业生产效率的四种模式:第一象限(H-H)表示高土地流转速度和高农业生产综合效率;第二象限(L-H)表示高土地流转速度和低农业生产综合效率;第三象限(L-L)表示低土地流转速度和低农业生产综合效率;第四象限(H-L)表示低土地流转速度和高农业生产综合效率。可看出,第一和第三象限内的省市农业生产综合效率与土地流转存在较强的正空间相关性,即空间依赖性;第二和第四象限的省市存在较强的负空间相关性,即异质性。

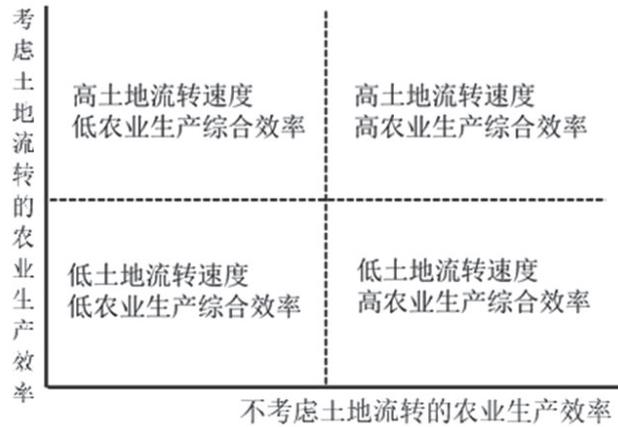


图3 农业生产综合效率和土地流转速度相关关系分类矩阵图

根据上述分析，本文整理了2008年和2017年28个省的农业生产综合效率与土地流转速度相关关系的莫兰散点图，如图4所示，并将各省市的分类结果显示在表3中。

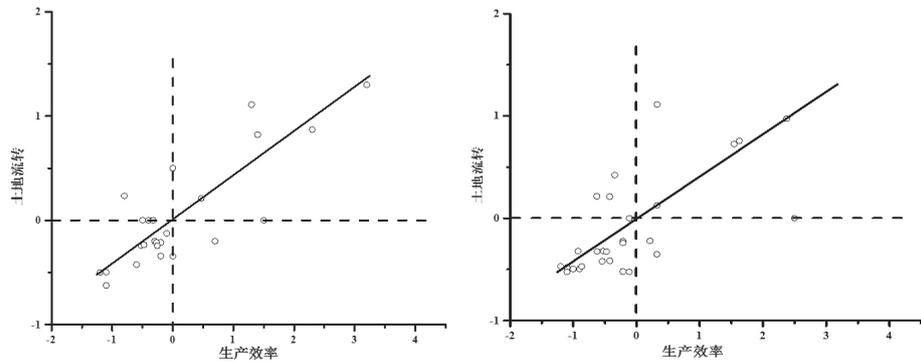


图4 (a) 2008年农业生产效率莫兰散点图 图4 (b) 2017年农业生产效率莫兰散点图

表3 2008年和2017年各省农业生产效率分类

空间相关关系	2008年	2017年
第一象限(H-H)	上海、广东、天津、浙江、江苏、福建	上海、广东、天津、江苏、北京
第二象限(L-H)	安徽、江西	安徽、河北、江西
第三象限(L-L)	四川、北京、河北、甘肃、内蒙古、吉林、黑龙江、陕西、山东、新疆、山西、河南、湖北、辽宁、广西、湖南、贵州、云南、宁夏	四川、云南、宁夏、吉林、福建、黑龙江、河南、山西、湖北、山东、内蒙古、湖南、陕西、广西、贵州、甘肃、新疆、浙江、
第四象限(H-L)	青海	辽宁、青海

结合图4和表3分析：①从2008年和2017年28个省的莫兰散点图中可以看出，

我国大部分省市位于第三象限，处于土地流转速度较低且农业生产效率较低的状态。这些地区地处内陆，属于农业大省，农户对土地具有较大依赖，但是由于受到产业规模和技术限制，虽然土力肥沃，但农业生产效率仍处于较低水平，因此，这些地区可通过土地流转对区域内细碎化情况进行整合，扩大土地规模和增加技术投入，从而促进其农业生产效率的提升。②青海省属于土地流转较低但农业生产效率较高的区域，这是由于当地利用得天独厚的条件，减少了化肥等生产资料的投入，推出无公害的绿色蔬菜，成本低而收益高。但是从图 1 中可看出，该地区的超效率和规模效率较低，后期可以通过扩大农田的规模效率来提升农业生产效率。③属于高土地流转速度和高农业生产频率的省份多位于东部沿海地区，这些地区经济投入较大，且具有得天独厚的先天优势、先进的技术投入以及专业的农业教育，这些因素为当地农业的发展创造了优越的条件，因此促进这些地区的进一步发展只有通过农业技术的革新来实现。④位于高土地流转速度但低农业生产效率的省份较少，这些地区的技术投入较小，需要后续改进。

#### 4.2 实证分析土地流转对农业生产效率的影响

##### (1) 模型检验

为确定空间杜宾模型是在随机效应中选取还是在固定效应中选取，本文采用 Hausman 检验法进行检验，并假设  $H_0$ ：存在随机效应，其结果如表 4 所示。

表 4 Hausman 检验结果

Hausman Test	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d. f.	Prob.
Cross-section random	58.426	11	0.010

从表 4 可看出拒绝原假设，空间杜宾模型采用固定效应模型。

##### (2) Wald 和 LR 检验

采用 Wald 和 LR 模型检验是否可以采用空间杜宾模型，结果如表 5 所示，假设  $H_0$ ：不存在空间误差，通过分析可看出拒绝原假设，因而本文采用空间杜宾模型进行分析。

表 5 Wald 和 LR 检验结果

检验	统计值	P 值
Wald spatial lag	57.980	0.000
Wald spatial error	57.926	0.000
LR spatial lag	47.325	0.000
LR spatial error	47.626	0.000

(3) 影响因素分析

为研究各因素对被解释变量的影响, 本文利用 Matlab 进行杜宾模型分析, 其回归结果显示在表 6 中。

表 6 农业生产效率的回归结果分析

模型变量	回归系数			模型变量	回归系数		
	综合效率	技术效率	规模效率		综合效率	纯技术效率	规模效率
LZ	0.321***	0.525**	0.322	W*LZ	0.255**	0.624	2.115***
Ln(AGDP)	0.425***	0.179**	0.521**	W*LnAGDP	0.132**	0.415*	2.214***
FNJY	0.347**	0.421*	0.279*	W*FNJY	-0.091	-0.492	00.121
ZNLD	0.452**	1.721*	1.045*	W*ZNLD	-1.124**	-11.521***	7.121*
lnGDTR	-0.125	-0.032	-2.154	W*lnGDTR	0.512	-0.142	-1.152
DISAS	-0.032	-0.024	-0.024*	W*DISAS	-0.042	0.215	-0.217*
SEC	0.107	0.256	0.256	W*SEC	2.352**	10.327***	2.298
空间滞后项 $\rho$	0.372***	0.394**	0.451***				
R2	0.625	0.457	0.472				
Log-likelihood	309.521	117.324	79.312				

注: \*、\*\* 和 \*\*\* 分别表示在 10%、5%、1% 的水平下显著

通过表 6 可以得知, 经济发展水平、非农就业、财政支农力度、固定资产投入、农业受灾率和产业结构等因素对农业生产综合效率、技术效率和规模效率均会产生影响。

经济发展水平 (AGDP) 对综合效率、技术效率和规模效率均具有积极的促进作用。这是因为经济发展可以促进当地对农业的投入, 并加大针对农业的技术改进, 促进当地农业的资源配置优化。同时, 经济发展还能提升当地的机械化水平, 减少劳动力投入, 加大农作物培育的有效率。另外, 优良的农业技术和农作物改良技术可以通过土地流转在相邻省市进行推广, 能为我国整体农业生产效率的提高奠定基础。

非农就业 (FNJY) 对三者具有促进作用。这主要归因于非农就业能够增加农户获得稳定和可靠收入的机会, 能侧面促进农户对农业生产的技术投入以及农作物的改良和机械化的推广; 此外, 非农就业会减少农业从业人员, 增加土地流转, 从而减少农业土地细碎化造成的土地资源浪费现象, 扩大土地规模, 实现机械化农作, 促进农业生产效率。

财政支农力度 (ZNLD) 反映了政策倾向。政策支持能有效促进某一产业的快

速发展,因而财政支农力度能有效提升农业技术效率和规模效率。一方面财政支农力度越大,农户在土地中投入的成本就越小,获得的收益也会越大,能有效促进农业生产的积极性;另一方面,政府支撑可以促使土地有序地流转,减少土地细碎化和农业资源的浪费。同时土地规模化发展也能带动现代化企业的发展,提高农业生产效率。但财政支农力度也会对空间相关的地区农业生产效率具有副作用,这可能是由于本地投入的增加会使本地农户以更低的成本获得更高的经济收益,增加了对周边地区的竞争力,从而对周边地区的农业生产效率产生了抑制作用。

固定资产投资(GDTR)对农业生产技术效率和规模效率的促进作用较小,甚至有可能起到抑制作用。这是由于各地区对农业土地资源投入不均衡,非农产业的迅速发展反映了农业发展的缓慢,易引起城乡区域发展的不协调,这削减了农民的积极性,从而降低了农业生产率。

自然灾害(DISAS)对农业的生产影响较大。近年来,我国受到的水涝灾害和干旱灾害较为严重,导致我国农业地区遭受严重损失,因而自然灾害成为了作用于农业发展较为严重的制约因素。本文分析认为自然灾害越大,农业生产率越低。然而,随着我国政策的实施和政府对土地的投入不断加大,我国的农业保险愈加健全,可以有效增加农民抵御灾害的能力。

产业结构(SEC)对我国农业的影响较小。我国正处于产业转型和结构调整的关键时期,农业的发展由于受到工业转型的冲击,投入到农业的劳动力和资本受到了限制。但产业转型也意味着技术的改进,从而有效促进农业发展。所以,在两者的作用下,产业结构对农业生产率的影响较小。

## 5 政策建议

我国是农业大国,农业政策的完善对促进我国经济发展具有基础性的关键作用。因此,在农业转型的关键时期,如何有效、安全地实现农业生产效率的提升是我国面临的一大挑战。本文以2008-2017年我国28个省的农业生产综合效率及其分解数据为面板数据,通过空间计量模型验证了各个控制变量对农业生产综合效率、规模效率和技术效率的影响,针对上述分析结果提出以下建议:

(1) 将农业发展作为当前我国发展的战略要点,并通过控制因素达到促进产业积极发展的目的。在转移农村剩余劳动力的同时,应加大农业的技术投入和规模投入,减少农村土地资源的浪费,以实现农业的快速发展。

(2) 完善法制体系,制定并实施有利于农业发展的政策,加大政府对农业的支持力度,促进农业现代化、机械化和规模化发展。同时,针对不同地区提出差异化政策,发挥地区优势,弥补不足,从而实现农业有序完善地发展。

(3) 改进农业产业结构。不同地区的土地质量略有不同,因而各地区应因地制宜,加强农业资源优化,以合理利用农业土地,实现地区农业高效、合理发展。

(4) 建立较为完善的农业经济评价体系,监测各地方的农业生产水平,并适当给予农户与当地政府适宜的奖惩政策,调动农户积极性,从而促进我国农业生产效率的稳步提升。

参考文献:

References:

- [1] 陈红,关博,孙文娇.我国粮食主产区不同环境规制下农业生产效率研究[J].商业研究,2017,3:167-174.  
Chen H, Guan B, Sun W J. Research on Agricultural Production Efficiency Under Different Environmental Regulations in China's Major Grain Producing Areas [J]. Business Research, 2017, 3: 167-174.
- [2] 刘静.新型农业生产经营主体的生产效率研究[J].中国农业资源与区划,2017,1:157-161.  
Liu J. Research on Production Efficiency of New Agricultural Production and Management Entities [J]. China Agricultural Resources and Regional Planning, 2017, 1: 157-161.
- [3] 潘世磊,严立冬,屈志光,邓远建.绿色农业发展中的农户意愿及其行为影响因素研究——基于浙江丽水市农户调查数据的实证[J].江西财经大学学报,2018,2:79-89.  
Pan S L, Yan L D, Qu Z G, Deng Y J. Farmers' Willingness and Influencing Factors in the Development of Green Agriculture: An Empirical Study Based on the Survey Data of Farmers in Lishui City, Zhejiang Province [J]. Journal of Jiangxi University of Finance and Economics, 2018, 2:79-89.
- [4] 李瑾,冯献,郭美荣,马晨.“互联网+”现代农业发展模式的国际比较与借鉴[J].农业现代化研究,2018,2:52-58.  
Li J, Feng X, Guo M R, Ma C. International Comparison and Reference of “Internet +” Modern Agricultural Development Model [J]. Agricultural Modernization Research, 2018, 2: 52-58.
- [5] Jiang, M. Y., Qi, C. J. Measurement and Analysis of Agricultural Production Efficiency in Taiwan of China Based on Three-stage DEA Model [J]. Asian Agricultural Research, 2018, 10(07):14-19.
- [6] Wang, Y. T., Liu, J., Hansson L. Implementing Stricter Environmental Regulation to Enhance Eco-efficiency and Sustainability: A Case Study of Shandong Province's Pulp and Paper Industry, China [J]. Journal of Cleaner Production, 2011, 19(4):303-310.
- [7] Na, W., Ying, G., Li, X., Wang, Y. Efficiency Analysis of Grain Production Inputs: Utilization

- in China from an Agricultural Sustainability Perspective [ J ] . *Agricultural Research*, 2018, 7(1):1-14.
- [ 8 ] Lodi, M., Staikou, A., Janssen, R., Koene J. High Level of Sperm Competition May Increase Transfer of Accessory Gland Products Carried by the Love Dart of Land Snails [ J ] . *Ecology & Evolution*, 2017, 7(24):11148-11156.
- [ 9 ] 陈园园, 安祥生, 任媛, 凌日平. 欠发达山区土地流转的生态效应分析——以晋西北地区为例 [ J ] . *水土保持研究*, 2018, 1:370-375.  
Chen Y Y, An X S, Ren Y, Ling R P. Analysis of Ecological Effects of Land Circulation in Underdeveloped Mountainous Areas: A Case Study of Northwestern Shanxi Province [ J ] . *Soil and Water Conservation Research*, 2018, 1: 370-375.
- [ 10 ] 张永丽, 梁顺强. 土地流转对农村劳动力流动的影响 [ J ] . *干旱区资源与环境*, 2018, 8:48-54.  
Zhang Y L, Liang S Q. Impact of Land Transfer on Rural Labor Mobility [ J ] . *Arid Area Resources and Environment*, 2018, 8:48-54
- [ 11 ] 李天娇, 荆林波. 农业服务投入对农业生产效率的影响——基于 10 国面板数据的实证研究 [ J ] . *商业经济研究*, 2018, 5:84-91.  
Li T J, Jing L B. The Impact of Agricultural Service Input on Agricultural Production Efficiency: An Empirical Study Based on Panel Data of 10 Countries [ J ] . *Journal of Commercial Economics*, 2018, 5: 84-91.
- [ 12 ] Scott, M. J., Gould, F., Lorenzen, M., Grubbs, N., Edwards, O., O' Brochta D. Agricultural Production: Assessment of the Potential Use of Cas9-mediated Gene Drive Systems for Agricultural Pest Control [ J ] . *Journal of Responsible Innovation*, 2017,5(1):1-23.
- [ 13 ] Cao, X. C., Wu, M. Y., Guo, X. P., Zheng, Y. L., Gong, H., Wu, N., Wang, W. G. Assessing Water Scarcity in Agricultural Production System Based on the Generalized Water Resources and Water Footprint Framework [ J ] . *Science of the Total Environment*, 2017, 609(2):587-594.
- [ 14 ] 王善高, 雷昊. 土地流转费用上涨对农业生产的影响研究——基于江苏稻农农业生产方式和生产效率的分析 [ J ] . *价格月刊*, 2018, 2:89-94.  
Wang S G, Lei H. Study on the Impact of Land Transfer Cost Increase on Agricultural Production: Based on the Analysis of Agricultural Production Mode and Production Efficiency of Rice Farmers in Jiangsu Province [ J ] . *Prices Monthly*, 2018, 2:89-94.
- [ 15 ] Han, H., Li, H., Zhao, L. Determinants of Factor Misallocation in Agricultural Production and Implications for Agricultural Supply Side Reform in China [ J ] . *China & World Economy*, 2018, 26(3):22-42.

- [ 16 ] 王桂华, 付新月. 农户土地流转行为实证研究综述 [ J ]. 中国农业资源与区划, 2018, 2:155-163.  
Wang G H, Fu X Y. A Summary of Empirical Study on Farmers' Land Transfer Behavior [ J ]. China Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2018, 2: 155-163.
- [ 17 ] Corrado, S., Castellani, V., Zampori, L., Sala, S. Systematic Analysis of Secondary Life Cycle Inventories When Modelling Agricultural Production: A Case Study for Arable Crops [ J ]. Journal of Cleaner Production, 2018, 172(3):3990-4000.
- [ 18 ] 侯孟阳, 姚顺波. 中国农村劳动力转移对农业生态效率影响的空间溢出效应与门槛特征 [ J ]. 资源科学, 2018, 12:149-160.  
Hou M Y, Yao S B. The Spatial Spillover Effect and Threshold Characteristics of the Impact of Rural Labor Transfer on Agricultural Eco-efficiency in China [ J ]. Resources Science, 2018, 12: 149-160.
- [ 19 ] Yang, S. Y., Chan, M. H., Chang, C. H., HSU, C. A Case Study of Flood Risk Transfer Effect Caused by Land Development in Flood-prone Lowlands [ J ]. Natural Hazards, 2018, 91(3):863-878.
- [ 20 ] 刘明辉, 卢飞. 农业部门与工业部门: 互哺还是反哺——基于空间杜宾模型 [ J ]. 经济与管理评论, 2017, 6:153-160.  
Liu M H, Lu F. Agricultural Sector and Industrial Sector: Mutual Feeding or Back-feeding: Based on Spatial Dubin Model [ J ]. Journal of Economics and Management, 2017, 6: 153-160.
- [ 21 ] 张建, 诸培新. 不同农地流转模式对农业生产效率的影响分析——以江苏省四县为例 [ J ]. 资源科学, 2017, 4:629-640.  
Zhang J, Chu P X. Analysis of the Impact of Different Farmland Transfer Models on Agricultural Production Efficiency: A Case Study of Four Counties in Jiangsu Province [ J ]. Resources Science, 2017, 4: 629-640.
- [ 22 ] Hao, W., Zhang, X., Wang, H., Skitmore, M. The Right-of-use Transfer Mechanism of Collective Construction Land in New Urban Districts in China: The Case of Zhoushan City [ J ]. Habitat International, 2017, 61(1):55-63.
- [ 23 ] Liu, Z., Rommel, J., Feng, S., et al. Can Land Transfer Through Land Cooperatives Foster off-farm Employment in China? [ J ]. China Economic Review, 2017, 45(1):35-44.
- [ 24 ] 马大来. 中国农业能源碳排放效率的空间异质性及其影响因素——基于空间面板数据模型的实证研究 [ J ]. 资源开发与市场, 2018, 12:1693-1700.  
Ma D L. Spatial Heterogeneity of China's Agricultural Energy Carbon Emission

- Efficiency and Its Influencing Factors: An Empirical Study Based on Spatial Panel Data Model [ J ] . Resources Development and Market, 2018, 12: 1693-1700.
- [ 25 ] 杜红梅, 李孟蕊, 邱小芳, 胡梅梅. 基于 SE-DEA 模型的中国农业环境规制效率空间差异分析 [ J ] . 中南林业科技大学学报, 2017, 4:112-118.
- Du H M, Li M R, Qiu X F, Hu M M. Spatial Difference Analysis of China' s Agricultural Environmental Regulation Efficiency Based on SE-DEA Model [ J ] . Journal of Central South University of Forestry and Technology, 2017, 4: 112-118.
- [ 26 ] Bröder, L., Tesi, T., Andersson, A., Semiletov, I., Gustafsson, O. Bounding Cross-shelf Transport Time and Degradation in Siberian-Arctic Land-ocean Carbon Transfer [ J ] . Nature Communications, 2018, 9(1):289-241.
- [ 27 ] Chakraborty, S., Roy, M. A Neural Approach Under Transfer Learning for Domain Adaptation in Land-cover Classification Using Two-level Cluster Mapping [ J ] . Applied Soft Computing, 2018, 64(1):508-525.
- [ 28 ] 陈红, 关博, 孙文娇. 我国粮食主产区不同环境规制下农业生产效率研究 [ J ] . 商业研究, 2017, 3:167-174.
- Chen H, Guan B, Sun W J. Research on Agricultural Production Efficiency Under Different Environmental Regulations in China' s Major Grain Producing Areas [ J ] . Business Research, 2017, 3: 167-174.
- [ 29 ] Fei, Z. Farmers' Land Transfer-out Behavior from the Perspective of Household Livelihood Endowment Based on the Survey in Anhui,Hubei and Sichuan [ J ] . Asian Agricultural Research, 2018, 10(6):28-34.
- [ 30 ] 薛信阳, 马佳, 杨德利. 基于 DEA-Malmquist 模型的农民增收补贴政策效率分析——来自浦东新区面板数据的经验证据 [ J ] . 中国农业资源与区划, 2018, 4:152-161.
- Xue X Y, Ma J, Yang D L. Efficiency Analysis of Farmers' Income Increase and Subsidy Policy Based on DEA-Malmquist Model: Evidence from Panel Data of Pudong New Area [ J ] . China Agricultural Resources and Regional Planning, 2018, 4: 152-161.
- [ 31 ] 刘俊辉, 曾福生. 碳排放约束下的粮食主产区农业生产效率及其影响因素 [ J ] . 江苏农业科学, 2018, 17:329-334.
- Liu J H, Zeng F S. Agricultural Production Efficiency and Its Influencing Factors in the Main Grain Producing Areas Under Carbon Emission Constraints [ J ] . Jiangsu Agricultural Sciences, 2018, 17: 329-334.
- [ 32 ] 张志坚, 尹佑松. 我国农业信息化生产效率测算及其提升策略分析 [ J ] . 科技管理研究, 2018, 2:115-118.
- Zhang Z J, Yin Y S. Analysis of Agricultural Information Production Efficiency and Its

Promotion Strategy in China [ J ] . Science and Technology Management Research, 2018, 2: 115-118.

( 本文责编：宁 远 )

## Impact of Land Transfer Speed on Agricultural Production Efficiency Based on Spatial Econometric Model

LI Bang-xi, GE Ying

*Abstract: Based on the panel data of agricultural production efficiency of 28 provinces and municipalities in China from 2008 to 2017, this paper divides the influence of land flow speed on agricultural production efficiency into four models by using spatial econometric model, and then uses Durbin model to analyze the influence of different control factors on agricultural production comprehensive efficiency, and gives suggestions for improving agricultural production efficiency according to each influence factor. The research shows that during panel data acquisition period, the efficiency of agricultural production in China has been improving continuously, but it is still at a low level. There are also significant differences among the three regions. The overall pattern of "East is higher than West", and the economic level, industrial structure, financial support for agriculture, non-agricultural employment, natural disasters, infrastructure construction will have a greater impact on it. The research done in this paper has positive significance for rationally improving the efficiency of agricultural production in China.*

*Key words: land transfer; agricultural production efficiency; interfering factors; DEA model*