

# 城镇化对农户粮食生产技术效率的影响 ——以湖南、河南两省 477 个农户为例

赵丽平<sup>1</sup> 侯德林<sup>2</sup> 闵锐<sup>3</sup>

(1. 湖北经济学院 碳排放权交易湖北省协同创新中心, 武汉 430205;

2. 武汉纺织大学 管理学院, 武汉 430073;

3. 中南林业科技大学 商学院, 长沙 410004)

**摘要** 为探索城镇化对农户层面粮食生产技术效率的影响,文章基于湖北、河南两省 477 份调查问卷数据,运用产出导向规模报酬可变的数据包络分析方法,从人口城镇化、土地城镇化和经济城镇化 3 个角度分析了城镇化对农户粮食生产技术效率的影响。研究表明:样本农户粮食生产综合技术效率(TE)、纯技术效率(PTE)和规模效率(SE)的平均值分别为 0.635、0.680 和 0.942,粮食生产技术效率还有较大提升空间;人口和经济城镇化对粮食生产技术效率具有正向促进作用,土地城镇化则相反;此外,农田水利灌溉设施建设有利于粮食生产技术效率的提升,粮食受灾面积的增加则会阻碍其提升。

**关键词** 城镇化; 粮食; 生产; 技术效率; 农户

中图分类号 F326.11

文章编号 1007-4333(2018)04-0148-09

文献标志码 A

## Impact of urbanization on the technical efficiency of grain production: Taking 477 farmers in the two provinces of Hunan and Henan as examples

ZHAO Liping<sup>1</sup>, HOU Delin<sup>2</sup>, MIN Rui<sup>3</sup>

(1. Center of Hubei Cooperative Innovation for Carbon Emissions Trading System, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China;

2. School of Management, Wuhan Textile University, Wuhan 430073, China;

3. Business School, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

**Abstract** To explore the impact of urbanization on the technical efficiency of grain production of the farmers, the influence of urbanization is analyzed from three perspectives of population urbanization, land urbanization and economic urbanization STR using data envelopment analysis method (DEA) with output oriented variable returns to scale (VRS) based on the data of 477 questionnaires from Hubei and Henan. The results show that: The average values of comprehensive technical efficiency (TE), pure technical efficiency (PTE) and scale efficiency (SE) of grain production households are 0.635, 0.680 and 0.942, respectively. There is still much room for the improvement of the grain production efficiency; The population urbanization and economic urbanization are helpful in the promotion of the technical efficiency of grain production; land urbanization is on the contrary; In addition, irrigation facilities construction is conducive to enhance the technical efficiency of food production, the disaster area of grain is the opposite.

**Keywords** urbanization; grain; production; technical efficiency; farmers

收稿日期: 2017-07-02

基金项目: 国家社会科学基金重点项目(13AGL004); 国家自然科学基金青年项目(71203169); 湖北省教育厅人文社会科学基金(174006); 湖南省教育厅科学研究项目(15B260)

第一作者: 赵丽平, 讲师, 主要从事农业资源保护开发与粮食安全研究, E-mail: ccnuzhao@qq.com

通讯作者: 侯德林, 副教授, 主要从事用户行为研究, E-mail: houdelin@163.com

在我国向现代化过渡的进程中,城镇化是不可逾越的发展阶段。世界上已跻身农业现代化之列的国家基本上也是城镇化率较高的国家<sup>[1]</sup>。截止2015年,我国城镇化率已达56.10%,自1998年以来,我国城镇化率提高了22.75个百分点,经济增长开始由工业化单引擎向城镇化和工业化双引擎推动转变,城镇化已成为推动我国经济增长的强力引擎<sup>[2]</sup>。在粮食生产领域,城镇化一方面推动了粮食生产科技创新,以及传统粮食生产方式的转变和升级;另一方面,随着城镇化发展的加速,一部分劳动力、土地等基本生产要素逐渐流失到二、三产业,呈现出人口“非农化”、土地“非粮化”等现象。面对此种状况,粮食生产技术效率的提高将成为保障粮食安全的主要途径。世界上城镇化率高的发达国家,也主要是通过提高技术效率来弥补要素投入减少所带来的负面影响<sup>[3]</sup>。目前,面对城镇化所带来的机遇和挑战,我国农户层面的粮食生产技术效率如何?城镇化对农户的粮食生产技术效率产生了什么样的影响?如何提高粮食生产技术效率?本研究拟就这些问题展开研究,以期促进在农业现代化进程中城镇化和粮食生产的协调发展。

## 1 文献回顾

由于数据的缺乏,城镇化与农业生产技术效率的早期研究以定性为主。David Berry<sup>[4]</sup>在1978年就对二者的关系进行了详细阐述,认为城镇化虽然可以促进农业生产技术革新,提高要素生产率,但同时也会产生一定的负面作用。国内学者顾朝林等<sup>[5]</sup>在1996年也对城镇化给农业生产所带来的挑战进行了探讨,他认为城镇化会阻碍农业生产技术效率的提升。还有学者则认为在农业生产效率较低的现状下,农村城镇化有助于消化农村剩余人口,并进一步推动土地流转和农业大规模集约化生产,最终促进农业生产技术效率的提升<sup>[6]</sup>。

近年来关于城镇化和农业生产技术效率关系的研究以定量研究为主,目前主要存在3种观点。一种观点认为城镇化对农业生产技术效率有促进作用。石慧等<sup>[7]</sup>在基于非参数的Malmquist生产率指数对我国28个省(市)的农业生产率测算的基础上,进一步分析了各地区农业生产率的影响因素,研究发现城镇化和工业化对生产率的提高具有明显的促进作用,而且在20世纪90年代后期有所加强。另一种观点认为城镇化不利于农业生产技术率的提

升。刘海英等<sup>[8]</sup>基于我国各省(市)粮食生产投入产出效率的研究表明我国处于效率前沿省份的粮食主产区数量呈下降趋势,城镇化推进仍然是制约粮食生产投入产出效率提升的主要因素。还有一种观点则认为虽然在短期内二者之间会相互抑制,但从长期来看城镇化和粮食生产技术效率会呈现出良性互动态势。宋元梁等<sup>[9]</sup>采用面板协整函数和脉冲响应函数对城镇化和农业生产效率之间的长期动态关系进行了分析,研究发现发展中国家的农业生产技术效率与城镇化之间存在密切关系,在短期内二者会相互抑制,但从长期来看二者存在较强的正向交互作用,赵丽平<sup>[10]</sup>从微观和宏观2个视角分析了城镇化对粮食生产技术效率的影响,也认为在短期内城镇化可能会对粮食生产技术效率产生抑制作用,但从长期来看城镇化有利于粮食生产技术效率的提升。

综上所述,既有文献为本研究奠定了较好基础,但既有研究大都是从宏观层面对二者的关系展开研究,缺乏微观层面的研究。城镇化是一个系统,涉及到人口、经济和资源环境等多个方面,农业生产也可细分为粮食生产、果蔬生产等,而已有研究大都把城镇化和农业生产分别作为一个整体,从单一视角分析城镇化对农业生产技术效率的影响。基于此,本研究以农户外出务工、耕地“非粮化”、和人均非农收入增加等3个因素为据,从微观层面分析城镇化对粮食生产技术效率的影响。

## 2 理论基础

关于城镇化与粮食生产之间的关系,张培刚<sup>[11]</sup>在对工业化和粮食生产之间的关系进行论述时有所提及,由于城镇化与工业化在某些地方具有相通之处,因此张培刚的理论也适用于解释城镇化与粮食生产之间的关系。

张培刚<sup>[11]</sup>认为工业化、城镇化与粮食生产存在着相互影响的关系。一方面,工业化和城镇化会对粮食生产产生影响。工业化和城镇化可以为粮食生产提供化肥、农药、机械等现代粮食生产资料,促进粮食产业的大规模生产和现代化水平的提升。同时,随着工业化和城镇化的发展,居民收入水平的提高,以及饮食习惯的改变,居民的粮食需求量和需求结构会发生改变。另一方面,粮食生产也可以在一定程度上对城镇化和工业化产生影响。粮食生产可以为相关工业生产提供原材料,直接影响到相关产

业的生产成本,甚至还会对国民经济的波动产生影响。同时,粮食生产可以为城镇居民供应食品,直接关系到城镇居民的生活水平。

张培刚<sup>[11]</sup>进一步指出工业化和城镇化道路的选择会对粮食产业的供给和需求产生影响,从而影响到一个国家的粮食安全水平,张培刚<sup>[11]</sup>认为保障一个国家粮食安全的关键,不在于粮食内部的发展,而在于城镇化、工业化与粮食产业能否实现集约化和一体化经营。

### 3 数据来源、指标选取与描述性统计

#### 3.1 数据来源

研究所使用的数据来自于本课题组2014年7—8月的粮食生产农户调研,调查区域为湖北省襄阳市,及河南省商丘市和南阳市,在湖北省襄阳市随机选择7个(乡)镇,20个行政村,获取有效问卷288份,在河南省商丘市和南阳市随机选择10个(乡)镇,28个行政村,获取有效问卷189份,总共获得有效问卷477份。

#### 3.2 指标选取

##### 3.2.1 城镇化指标选取

常见的城镇化衡量指标较为单一,仅从城镇人口或土地等单方面对城镇化进行衡量,无法全面反映城镇化发展水平,基于此本研究从人口、土地和经济等3方面对城镇化进行反映。

1)人口城镇化指标。依据人口学对城镇化的解释,城镇化是城镇人口逐渐变多,而农村人口逐渐变少的一种过程和现象,城镇化会导致大量农村劳动力向非农产业转移,且城镇化水平越高,农村劳动力向城镇和非农产业部门转移的越多,城镇化一方面是指农村劳动力数量的减少,另一方面是指农村劳动力质量的提升,因此人口城镇化指标用家庭劳动力转移数量和户主受教育程度这2个具体指标来表示。

2)土地城镇化指标。依据地理学对城镇化的解释,城镇化是指城镇面积和数量逐渐扩大的一个过程,在城镇化进程中,一部分耕地会不可避免的转化为城镇建设用地,因此城镇化水平越高,转化为非农用途的耕地就越多,农户人均耕地面积就减少,因此土地城镇化指标用人均耕地数量和农户“非粮化”意愿这2个具体指标来表示。

3)经济城镇化指标。根据经济学对城镇化的解释,城镇化是指非农产值所占比重逐渐增加,农业产值所占比重逐渐减少的一个过程,城镇化会给农户

带来更多的非农收入机会,农户的非农收入会越来越多,在此经济城镇化指标用受访农户家庭非农收入、及家庭非农收入占总收入比这2个指标来表示。

##### 3.2.2 农户粮食生产技术效率指标

农户粮食生产技术效率指标由投入指标和产出指标两部分组成。

1)投入指标由土地、劳动力和资本等3部分组成。土地投入用农户的粮食总播种面积来表示,其在一定程度上可以反映用于粮食种植的耕地利用效率,  $\text{hm}^2$ ;劳动力投入用农户粮食种植所投入的劳动时间天数表示,1天按8h劳动时间换算,d;资本投入用农户购买机械、农药、化肥和种子所投入的资金来表示,元。

2)产出指标由农户的粮食总产量表示,kg。

##### 3.2.3 农户基本特征的描述性统计分析

受访农户的基本特征如表1所示,通过年龄、文化程度、家庭年收入水平和田间是否有水利灌溉设施等4部分来表示。①在年龄方面,受访农户以41~60岁年龄段居多,占总体样本的66.25%,61岁以上受访者占总体样本的25.57%,这说明受访区域的粮食种植者年龄偏大;②文化程度方面,受访者文化程度普遍偏低,以小学及以下和初中文化程度者为主,高中、中专及以上文化程度者仅占总体样本的18.03%;③在家庭年收入水平方面,以4万元及以下和8万元以上农户居多,约占受总体样本的2/3,这说明受访农户家庭收入两级分化较为严重;④在田间是否有水利灌溉设施方面,有水利灌溉设施的农户为270户,占总体样本的56.60%,仍然有207户农户田间没有水利灌溉设施,这说明受访区域的水利灌溉设施水平还需大力提高。

## 4 模型构建

本研究测算农户粮食生产技术效率是采用规模报酬可变的数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)方法,并采用Tobit模型分析城镇化对农户粮食生产技术效率的影响。

### 4.1 数据包络分析方法

数据包络分析方法测算技术效率可以分为投入导向和产出导向2种模式,投入导向的技术效率是指实际要素投入与在最优环境下生产相同产出所需的最小投入之间的比率,产出导向的技术效率是指实际产出与最优环境下的最大产出的比率。我国农户层面的粮食生产投入要素相对来说比较稳定,以

表 1 样本农户基本特征

Table 1 Basic characteristics of sample farmers

调查指标 Survey index	指标分类 Index classification	调查样本数/人 Sample size	比例/% Percentage
年龄,岁 Age, year	≤40	39	8.18
	41~60	316	66.25
	≥61	122	25.57
文化程度 Degree of education	小学及以下	170	35.64
	初中	221	46.33
	高中、中专及以上	86	18.03
家庭年收入水平,万元 Annual income of household, 10 <sup>4</sup> yuan	<4	175	36.68
	4~6	83	17.40
	>6~8	65	13.63
	>8	154	32.29
田间是否有水利灌溉设施 Whether there are irrigation facilities in the field	是	270	56.60
	否	207	43.40

追求产出最大化为目标,而且各农户的要素禀赋在个体和地区上存在着较大的差异,基于此本研究采用产出导向的技术效率测算方法测算粮食生产技术效率,该模型具体如下所示:

$$\begin{cases} \max\{\theta^k : \theta^k Y^t \in S^t(X^t, Y^t)\} \\ \text{s. t. } \theta^k Y^t \leq \sum_{k=1}^{477} \lambda^{k,t} Y^{k,t} \\ X^{k,t} \geq \sum_{k=1}^{477} \lambda^{k,t} X^{k,t} \\ N'1 = 1 \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

式中:生产决策单元  $DWU_j (j=1, 2, 3, \dots)$  为 477 个受访农户,  $t$  表示时期,  $X$  表示投入,  $Y$  表示产出,  $n$  表示投入要素数量,  $m$  表示产出数量,  $\lambda$  为密度函数,  $N'_1=1$  为凸性假设。

#### 4.2 Tobit 模型

根据因变量和自变量取值特征,本研究选取 Tobit 模型分析城镇化对粮食生产技术效率的影响。Tobit 模型也可以称为受限因变量模型、样本选择模型和审查模型,它的特点是因变量必须是受限变量,自变量是可以观察到的实际观测值。由于技术效率值处于 0 和 1 之间,表示城镇化的各指标

也是可观测的,因此可采用 Tobit 模型进行分析,标准的 Tobit 模型如下所示:

$$\begin{aligned} Y_i^* &= \beta X_i + \epsilon_i \\ \begin{cases} Y_i = Y_i^*, & \text{if } Y_i^* > 0 \\ Y_i = 0, & \text{if } Y_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (2) \\ \epsilon_i &\sim N(0, \sigma^2), y_i^* \sim N(0, \sigma^2) \end{aligned}$$

式中: $Y_i^*$  为因变量,  $X_i$  为自变量,  $Y_i$  为效率值向量,  $\beta$  为待估系数向量。

### 5 城镇化对农户粮食生产技术效率的影响分析

#### 5.1 农户粮食生产技术效率测算结果分析

文章通过 MAXDEA 6.0 基础版软件,采用产出导向的规模报酬可变模型对农户粮食生产技术效率进行测算,测算结果如表 2 所示。农户的粮食生产综合技术效率 (Comprehensive technical efficiency, TE)、纯技术效率 (Pure technical efficiency, PTE) 和规模效率 (Scale efficiency, SE) 的平均值分别为 0.635、0.680 和 0.942,这说明在现有粮食生产条件下,粮食生产综合技术效率和纯技术效率分别还有 37% 和 32% 的提升空间,规模效率的提升空间则较小。

表2 农户粮食生产技术效率均值及分解

Table 2 The average value and decomposition of technical efficiency of farmers' grain production

指标 Index	综合技术效率 TE	纯技术效率 PTE	规模效率 SE
效率均值 Efficiency mean	0.635	0.680	0.942

## 5.2 定性影响分析

### 5.2.1 人口城镇化的定性影响分析

人口城镇化是城镇化发展的核心,集中体现为农村劳动力转移,关于劳动力转移对粮食生产的影响,一部分学者认为农村劳动力转移对粮食生产技术效率具有显著的正向影响,可以促进资本、技术等要素禀赋从非农领域进入农业领域,提升粮食生产技术效率,其中对粮食平衡区的影响最大<sup>[12]</sup>;另一部分学者则认为劳动力转移对平衡区的粮食生产没有显著影响,可以通过投入农业机械和其它生产要素来弥补农村劳动力减少所带来的损失,而且还有利于主销区的粮食产量增加<sup>[13]</sup>。

将所调查农户的劳动力转移人数与相对应的粮食生产技术效率值进行分析(图1),发现随着劳动力转移人数的增加,农户的粮食生产技术效率值呈现出上升趋势,当农户劳动力转移人数达到6人时,综合技术效率(TE)和纯技术效率(PTE)值达到最大值,超过6人时,效率值则开始下降。规模效率(SE)变化相对平稳,随着农户劳动力转移人数的增加,呈现出逐步上升趋势。这说明对于所调查区域,适量的劳动力转移有助于粮食生产技术效率提升。

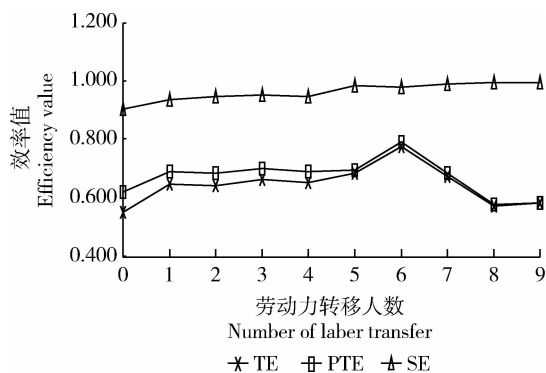


图1 农户劳动力转移人数与粮食生产技术效率的关系

Fig. 1 The relationship between the number of labor transfer of farmers and the technical efficiency of grain production

### 5.2.2 土地城镇化的定性影响分析

随着以城镇建成区面积为代表的土地城镇化的快速推进,我国耕地面积日益逼近1.2亿 $\text{hm}^2$ 耕地红线,对此,一部分学者认为片面上追求城镇化的外延扩张,以牺牲农民利益为代价,导致耕地大量流失,农业劳动力短缺,“农业、农村和农民”问题日趋严峻,不利于粮食综合生产能力的提高<sup>[14]</sup>;还有一部分学者则认为城镇化进程中耕地数量的变化对粮食生产的负面影响是微不足道的,在一定程度还有利于粮食生产的规模经营<sup>[15]</sup>。

根据本研究对农户耕地规模的调查(图2),发现当农户的耕地规模 $0\sim 2\text{hm}^2$ 时,粮食生产综合技术效率(TE)和纯技术效率(PTE)值随着耕地数量的增加而降低,当耕地规模 $1\sim 4\text{hm}^2$ 时,效率值则开始上升,当耕地规模 $3\sim 4\text{hm}^2$ 时,综合技术效率(TE)和纯技术效率(PTE)值达到最大值,当耕地规模 $5\sim 6\text{hm}^2$ 时,呈现出快速上升趋势,规模效率(SE)变化相对平稳。这说明对于所调查区域,耕地的规模化经营有助于提升农户的粮食生产技术效率。

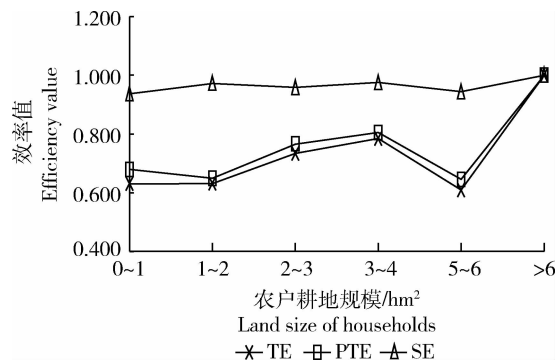


图2 农户耕地规模与粮食生产技术效率的关系

Fig. 2 The relationship between the land scale of farmers and the technical efficiency of grain production

### 5.2.3 经济城镇化的定性影响分析

经济城镇化的典型特征是非农产值的比重越来越

越大,而农业产值的比重却越来越小,因此本研究用家庭非农收入来对经济城镇化进行衡量。关于家庭非农收入对农户粮食生产技术效率的影响,目前也存在争议,一种观点认为家庭非农收入占总收入之比的增加在一定程度上有利于土地流转,从而改善农业生产技术效率<sup>[16]</sup>,另一种观点则认为非农收入的增加会造成农业生产劳动力减少,扩大经营规模和运用新技术所需要的高素质劳动力流失,从而导致农业生产技术效率下降<sup>[17]</sup>。

根据本研究调查(图3),当农户家庭非农收入处于0~12万元时,粮食生产综合技术效率(TE)和纯技术效率(PTE)值随着非农收入的增加呈现出上升趋势,当农户非农收入10万~12万元达到最大值,但当农户非农收入12万~16万元时则呈现出下降趋势,规模效率(SE)变化则相对平稳。这说明对于所调查区域,农户非农收入的增加在一定程度上对粮食生产技术效率是有正向促进作用的,当增加到一定程度时,会转利为弊。

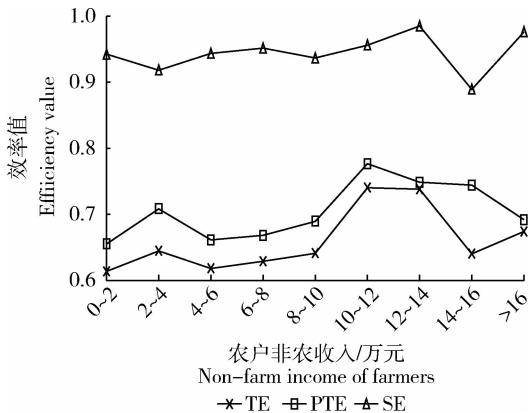


图3 农户非农收入与粮食生产技术效率的关系

Fig. 3 The relationship between non-farm income of farmers and technical efficiency of grain production

### 5.3 定量影响分析

首先对各变量进行多重共线性检验,结果显示各自变量之间不存在共线性。文章以粮食生产综合技术效率值(TE)、粮食生产纯技术效率值(PTE)和粮食生产规模效率值(SE)为因变量,各城镇化指标为自变量,采取Tobit模型进行回归分析,具体计量回归结果如下表所示:

#### 5.3.1 人口城镇化的定量影响分析

家庭劳动力转移人数( $x_1$ )对各因变量都正向显著,对各因变量的影响差异度为:TE>PTE>SE,这说明在受访区域劳动力转移有助于粮食生产绩效

提升。根据相关研究,在粮食主产区还存在一定数量的剩余劳动力,人均劳动效率较低,劳动生产边际效率还有较大提升空间,促进农村劳动力转移在一定程度上可以缓解农业生产劳动力的过密投入<sup>[18]</sup>。户主文化程度系数( $x_2$ )则对各因变量不显著,这说明户主的文化水平对粮食生产绩效没有显著影响。

#### 5.3.2 土地城镇化的定量影响分析

人均耕地面积系数( $x_3$ )在1%水平上对TE和PTE正向高显著,这说明人均耕地面积的扩大有助于粮食生产技术效率的提升,在经济欠发达地区,由于收入普遍偏低,以及缺乏基本社会保障,农民对土地的依赖程度较高,往往将其视为提供养老、就业和医疗等项目的最低生活保障,农民拥有的耕地越多,对粮食生产就越重视,粮食生产效率相对也更高<sup>[19]</sup>;是否愿意把部分农田非粮化系数( $x_4$ )对TE和PTE在5%水平上负显著,相关学者研究显示如果农民在耕地处理上具有“非粮化”倾向,在土地经营管理上则较为粗放,因此土地利用效率较低<sup>[20]</sup>,从而不利于粮食生产技术效率的提升。

#### 5.3.3 经济城镇化的定量影响分析

家庭非农收入占总收入比系数( $x_6$ )对TE和PTE在10%水平上正向显著,这说明家庭非农收入占家庭总收入比越高,农户粮食生产技术效率值越大,由于农村正规金融供给的不足,信贷缺失,而农村非正规金融的交易圈子较小、资金来源不稳定,因此非农收入可以为农户从事粮食生产提供一定的资金来源,缓解粮食生产资金短缺,对粮食生产绩效具有促进作用<sup>[21]</sup>。非农收入的增加意味着粮食生产机会成本的提高,因此会激励粮食生产者更加有效的合理配置粮食生产要素禀赋,积极提高自身粮食生产技能<sup>[16]</sup>。

#### 5.3.4 控制变量的定量影响分析

田间是否有水利灌溉设施系数( $x_8$ )对因变量在10%水平上正显著,这说明水利灌溉设施建设对粮食生产技术效率的提升具有促进作用,在湖北、河南等调查区域,容易遭受洪涝干旱等自然灾害,农田水利等设施建设可以减少自然灾害所带来的产出损失;粮食受灾面积系数( $x_9$ )在1%水平上对TE和PTE负显著,这说明农业自然灾害不利于粮食生产绩效提升,这也印证了某些学者的观点<sup>[21]</sup>;区域赋值系数( $x_{10}$ )对TE和PTE分别在1%和10%水平上负显著,这说明和湖北省相比,河南省农户的粮食生产技术效率要更高。

表3 Tobit 回归结果  
Table 3 Regression results of tobit

城镇化具体指标 Specific indicators of urbanization	模型一 TE 为因变量 Model 1 TE is the dependent variable	模型二 PTE 为因变量 Model 2 PTE is the dependent variable	模型三 SE 为因变量 Model 3 PTE is the dependent variable
家庭劳动力转移人数 $x_1$ Number of family labor transfer $x_1$	0.017*** (2.723)	0.013* (1.780)	0.008** (2.478)
户主受教育年限 $x_2$ Years of education for head of household $x_2$	0.001(0.292)	0.001(0.391)	-0.001(0.270)
人均耕地面积 $x_3$ Per capita arable land $x_3$	0.015*** (3.753)	0.014*** (3.316)	0.002(1.250)
是否愿意把部分农田非粮化 $x_4$ Whether it is willing to make the part of the farmland non-grain $x_4$	-0.047** (-2.060)	-0.058** (-2.175)	0.012(1.104)
家庭非农收入 $x_5$ Non-farm income of family $x_5$	0.007(0.487)	0.010(0.559)	-0.004(-0.533)
家庭非农收入占总收入比 $x_6$ Ratio of non farm income to total income $x_6$	0.001* (1.757)	0.001* (1.740)	$-0.375 \times 10^{-4}$ (-0.647)
近年来在种粮技术方面是否有改进 $x_7$ Whether there has been improvements in grain technology in recent years $x_7$	-0.003(-0.179)	-0.001(-0.050)	$-0.397 \times 10^{-4}$ (-0.005)
田间是否有排洪沟、水渠等水利灌溉设施 $x_8$ Whether there are drainage ditch, water canal and other irrigation facilities $x_8$	0.032* (1.904)	0.021(1.083)	0.010(1.240)
粮食受灾面积 $x_9$ Disaster area of grain $x_9$	-0.005*** (-5.450)	-0.006*** (-5.415)	0.001(1.197)
区域赋值 $x_{10}$ Region assignment $x_{10}$	-0.032* (-1.775)	-0.081*** (-3.874)	0.046*** (5.273)
常数项(c) Constant term(c)	0.616*** (18.641)	0.680*** (17.627)	0.926*** (57.189)

注:TE表示粮食生产技术效率,PTE表示粮食生产纯技术效率,SE表示粮食生产规模效率,括号内值为Z统计量,\*、\*\*、\*\*\*分别表示系数在10%、5%和1%水平上显著。

Note:TE indicates the technical efficiency of grain production,PTE is the pure technical efficiency of grain production,SE is the scale efficiency of grain production,the value in the parentheses is Z statistic,\* , \*\* and \*\*\* respectively indicate significant differences at 10% ,5% and 1% level.

## 6 结论和政策建议

本研究基于湖北和河南两省477份粮食生产调查问卷数据,在对城镇化和粮食生产技术效率体系

构建的基础上,运用数据包络分析方法测算了农户粮食生产技术效率,并进一步运用Tobit模型分析了城镇化各指标对粮食生产技术效率的影响,具体结论和政策建议如下:

## 6.1 研究结论

1) 样本农户粮食生产综合技术效率(TE)、纯技术效率(PTE)和规模效率(SE)的平均值分别为0.635、0.680和0.942,这说明在现有粮食生产条件下,粮食生产综合技术效率和纯技术效率分别还有37%和32%的提升空间,规模效率的提升空间则较小。

2) 人口和经济城镇化对粮食生产技术效率具有正向促进作用。受访区域外出转移劳动力数量增加有利于农业劳动生产率的提高和粮食生产技术效率的提升;家庭非农收入占家庭总收入的比值越大,农户生产投入的资本实力越强,其粮食生产技术效率水平越高。

3) 土地城镇化则对粮食生产技术效率具有负向阻碍作用。人均耕地面积增加有利于粮食生产技术效率提升,而农田“非粮化”程度则相反。

4) 农田水利灌溉设施建设有利于粮食生产技术效率的提升,粮食受灾面积的增加则会阻碍其提升。在河南、湖北等传统农业区,农田水利设施老化,制约了粮食生产的发展。

## 6.2 政策建议

1) 强化粮食生产的技术投入和支撑,着力进行粮食生产先进技术的培训、实施和推广。针对农户劳动力转移、土地经营规模小而分散的特点,转变传统的粮食生产方式,实施“藏粮于技”战略,推进粮食生产的技术进步和技术效率提高。

2) 健全农村劳动力转移的就业服务体系,稳定并扩大农民工外出规模。完善转移劳动力的住宅、社保和子女教育等设施建设,加快外出农民工市民化进程。同时要加快中小型城镇培育和建设步伐,以便为农民提供更多的非农就业岗位,增加农民非农收入,以便增加其资本实力,强化农业生产技术投入。

3) 严把土地审批关,控制土地城镇化发展速度,积极实施“藏粮于地”策略。坚持耕地保护制度和严守耕地红线,确保耕地占补的数量和质量平衡,并积极加强农田整理和规划,积极推进高标准农田建设,为粮食生产规模化经营和机械化现代作业创造良好的条件和环境,促进粮食生产发展。

4) 加大对农田水利设施建设的投入力度,逐步建立起多层次、多渠道、多元化的新型农田水利投资机制。改善农田灌溉条件,此外还要加大对中低产田的改造,使更多的农田成为高标准农田,从而让

“藏粮于地”落到实处。同时要加强对农业自然灾害的监测和防治,减少因自然灾害而造成的粮食生产损失。

## 参考文献 References

- [1] 许高峰,王运博. 城镇化进程中中国粮食安全问题研究[J]. 中国青年政治学院学报, 2013(5): 120-127  
Xu G F, Wang Y B. Research on the grain security in China in the process of urbanization [J]. *Journal of China Youth College for Political Sciences*, 2013(5): 120-127 (in Chinese)
- [2] 陆根尧,符翔云,朱省娥. 基于典型相关分析的产业集群与城市化互动发展研究:以浙江省为例[J]. 中国软科学, 2011(12): 101-109  
Lu G Y, Fu X Y, Zhu S E. Research on relevance between industrial cluster and urbanization based on canonical analysis [J]. *China Soft Science Magazine*, 2011(12): 101-109 (in Chinese)
- [3] 郭剑雄. 农业发展:三部门分析框架[M]. 北京:中国社会科学出版社, 2008  
Guo J X. *Agricultural Development: Analysis Framework of The Three Sector* [M]. Beijing: China Social Science Press, 2008 (in Chinese)
- [4] Berry D. Effects of urbanization on agricultural activities[J]. *Growth and Change*, 1978(3): 2-8
- [5] 顾朝林,于涛方,李玉鸣. 中国城市化格局. 过程. 机理[M]. 北京:科学出版社, 2008  
Gu C L, Yu T F, Li Y M. *The Pattern, Process and Mechanism of Urbanization in China* [M]. Beijing: Science Press, 2008 (in Chinese)
- [6] 陈耘,李辛. 农业低效率,集约化成才及城镇化问题[J]. 农业技术经济, 2003(4): 22-24  
Chen Y, Li X. Agricultural inefficiency, intensive talent and urbanization [J]. *Journal of Agritechnical Economics*, 2003(4): 22-24 (in Chinese)
- [7] 石慧,孟令杰,王怀明. 中国农业生产率的地区差距及波动性研究:基于随机前沿生产函数的分析[J]. 经济科学, 2008(3): 20-33  
Shi H, Meng L J, Wang H M. Study on regional disparity and volatility of agricultural productivity in China: An analysis based on stochastic frontier production function [J]. *Economic Science*, 2008(3): 20-33 (in Chinese)
- [8] 刘海英,谢建政. 政府补贴、农户收入和城镇化对粮食生产效率的影响[J]. 江西师范大学学报:自然科学版, 2016, 40(1): 22-26, 32  
Liu H Y, Xie J Z. The effect of government subsidies, rural incomes and urbanization proceeding on the grain productivity [J]. *Journal of Jiangxi Normal University: Natural Science Edition*, 2016, 40(1): 22-26, 32 (in Chinese)
- [9] 宋元梁,胡晗,宋光阳. 农业技术效率改进与城镇化关系的实证



- 研究:以中西部六省为例[J]. 统计与信息论坛, 2012(11):53-59
- Song Y L, Hu H, Song G Y. Empirical research on the relationship between agricultural technical efficiency improvement and urbanization: A case of the six central and west provinces of China[J]. *Statistics & Information Forum*, 2012(11):53-59 (in Chinese)
- [10] 赵丽平. 我国城镇化对粮食生产技术效率的影响研究[D]. 武汉:华中农业大学, 2016
- Zhao L P. Research on the impact of urbanization on the technical efficiency of grain production in China[D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2016 (in Chinese)
- [11] 张培刚. 农业与工业化[M]. 武汉:华中科技大学出版社, 2002
- Zhang P G. *Agriculture and Industrialization* [M]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology Press, 2002 (in Chinese)
- [12] 马林静, 欧阳金琼, 王雅鹏. 农村劳动力资源变迁对粮食生产效率影响研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2014(9):103-109
- Ma L J, Ouyang J Q, Wang Y P. The Influence of evolvement of rural labor resources on grain production efficiency [J]. *China Population • Resources and Environment*, 2014(9):103-109 (in Chinese)
- [13] 程名望, 黄甜甜, 刘雅娟. 农村劳动力外流对粮食生产的影响: 来自中国的证据[J]. 中国农村观察, 2015(6):111-117
- Cheng M W, Huang T T, Liu Y J. The influence of rural labor outflow on food production: from the evidence of China [J]. *China Rural Survey*, 2015(6):111-117 (in Chinese)
- [14] 姜长云. 关于我国粮食安全的若干思考[J]. 农业经济问题, 2005(2):44-48
- Jiang C Y. To coordinate the relations between food security and income growth of the farmers [J]. *Issues In Agricultural Economy*, 2005(2):44-48 (in Chinese)
- [15] 黄祖辉, 王建英, 陈志钢. 非农就业、土地流转与土地细碎化对稻农技术效率的影响[J]. 中国农村经济, 2014(11):4-16
- Huang Z H, Wang J Y, Chen Z G. Effect of Non-agricultural employment, land circulation and land fragmentation on the technical efficiency of rice farmers [J]. *Chinese Rural Economy*, 2014(11):4-16 (in Chinese)
- [16] 王成军, 费喜敏, 吕晓瑶. 农业职业非农化对小麦生产中耕地利用效率的影响[J]. 贵州大学学报:社会科学版, 2016, 34(5):30-36
- Wang C J, Fei X M, Lv X Y. Effects of agricultural non farming on the utilization efficiency of cultivated land in wheat production [J]. *Journal of Guizhou University: Social Science Edition*, 2016, 34(5):30-36 (in Chinese)
- [17] Greene W H. On the asymptotic bias of the ordinary least squares estimator of the tobit model [J]. *Econometrica*, 1984(49):505-513
- [18] 王跃梅, 姚先国, 周明海. 农村劳动力外流、区域差异与粮食生产[J]. 管理世界, 2013(11):67-76
- Wang Y M, Yao X G, Zhou M H. Rural labor outflow, regional differences and grain production [J]. *Management World*, 2013(11):67-76 (in Chinese)
- [19] 丰雷, 蒋研, 叶剑平, 朱可亮. 中国农村土地调整制度变迁中的农户态度: 基于1999—2010年17省份调查的实证分析[J]. 管理世界, 2013(7):44-58
- Feng L, Jiang Y, Ye J P, Zhu K L. The attitude of farmers in the change of rural land adjustment system in China: Based on the empirical analysis of 17 provinces in the 1999—2010 year [J]. *Manages World*, 2013(7):44-58 (in Chinese)
- [20] 刘洪彬, 王秋兵, 边振兴, 于国峰, 孙雁. 农户土地利用行为特征及影响因素研究: 基于沈阳市苏家屯区238户农户的调查研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(10):111-117
- Liu H B, Wang Q B, Bian Z X, Yu G F, Sun Yan. Studying the characteristics and its influencing factors of land-use behavior of farmers in the process of industrialization and urbanization: A case study in Sujiatun District of Shenyang City, Liaoning Province [J]. *China Population • Resources and Environment*, 2012, 22(10):111-117 (in Chinese)
- [21] Wouterse F. Migration and technical efficiency in cereal production: evidence from Burkina Faso [J]. *Agricultural Economics*, 2010, 41(5):385-395
- [22] 冯颖, 姚顺波, 郭亚军. 基于面板数据的有效灌溉对中国粮食单产的影响[J]. 资源科学, 2012, 34(9):1734-1740
- Feng Y, Yao S B, Guo Y J. Unit area crop yield response to effective irrigation in China based on a panel data model [J]. *Resources Science*, 2012, 34(9):1734-1740 (in Chinese)

责任编辑: 王岩