

# 收储制度市场化改革能提升玉米生产效率吗?

——基于玉米主产区247地级市数据实证分析

王海峰<sup>1</sup>,李光泗<sup>1,2</sup>,王金秋<sup>1</sup>

(1.南京财经大学粮食和物资学院,江苏南京,210023;  
2.南京财经大学现代粮食流通与安全协同创新中心,江苏南京,210023)



**摘要** 党的十九大要求,加快推动粮食收储制度改革,保障国家粮食安全。党的二十大进一步指出,全方位夯实粮食安全根基,确保中国人的饭碗牢牢端在自己手里。收储制度市场化改革能否有效激发市场机制作用、提升粮食生产效率,对稳定国内粮食供给、保障国家粮食安全具有重要影响。利用2011—2020年玉米主产区247地级市面板数据,构建DID模型和中介效应模型,基于市场扭曲和市场风险双重视角分析收储制度改革对玉米全要素生产率的影响,并探讨其影响机制。结果表明:(1)收储制度改革对东北三省一区玉米全要素生产率总体呈现正向影响,但是随着改革的深入,全要素生产率增长幅度呈现波动变化;(2)收储制度改革的影响存在较大区域差异性,改革对于内蒙古和黑龙江两地呈现较为明显正向影响,尤其是对该地区第一、第四和第五积温带区域影响最为显著,而对吉林和辽宁两省影响并不明显;(3)收储制度改革通过缓解市场扭曲和加剧市场风险两条路径影响玉米全要素生产率,其中市场扭曲的缓解有助于提升玉米全要素生产率,而市场风险的加剧则减缓了玉米全要素生产率的增长。政府应该关注收储制度改革后玉米生产效率,充分发挥市场机制功能,同时配套抗风险、防波动稳定机制,以确保玉米生产高质量发展,保障国家粮食安全。

**关键词** 收储制度改革; 市场扭曲; 市场风险; 全要素生产率

**中图分类号**:F320.2 **文献标识码**:A **文章编号**:1008-3456(2024)02-0083-11

**DOI编码**:10.13300/j.cnki.hnwkxb.2024.02.008

粮食安全是治国安邦的首要问题,是国家安全的重要基础。习近平总书记深刻指出“保障国家粮食安全是一个永恒的课题,任何时候这根弦都不能放松”。近些年来,为解决国内外粮食价格倒挂、粮食“三高”等突出问题,国家于2016年在东北三省和内蒙古自治区(以下简称“东北三省一区”)将玉米临时收储政策调整为“市场化收购+生产者补贴”新机制。此后,玉米库存规模快速下降、国内外价格倒挂现象得到了较大改善<sup>[1]</sup>。但是随着经济发展,玉米饲料消费和深加工能力提升,需求刚性增长,产需缺口急剧扩大,2021年达到2145万吨<sup>①</sup>。为解决玉米产需缺口问题,其一有效途径为依靠国际市场,事实上,近年来玉米进口量快速攀升,2021年达到2835万吨,同比增长151.02%<sup>②</sup>,创下历史新高。然而随着国际力量对比进入深度调整期,国际经贸格局发生重大变化,保护主义、霸权主义等势力不断抬头,对全球粮食市场、供应链和贸易产生严重冲击<sup>[2]</sup>,将粮食饭碗端在自己手里显得尤为必要。另一重要途径为增加国产玉米有效供给,但收储制度改革的出发点为调整优化农业种植结构,所以依靠扩大种植面积来满足日益增长的消费需求并不可行,故提升玉米生产

收稿日期:2023-01-06

基金项目:国家自然科学基金项目“粮食价格调控与市场反应机制研究:基于农户与粮食企业行为视角”(71673127);服务国家特殊需求博士人才科研专项“玉米收储制度改革与种粮大户生产稳定机制研究——基于收入不确定性视角”(BSZX2021-02)。

① 数据来源于智通财经网<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1721911662154249750&wfr=spider&for=pc>。

② 数据来源于中国海关总署<http://stats.customs.gov.cn/>。

效率进而提高单产水平成为增加供给的必由之路。玉米收储制度改革是供给侧结构性改革在农业领域的重大举措,中央一号文件多次强调推动农业供给侧结构性改革由“量”向“质”转变,实现农业高质量发展,其重要抓手为效率变革,效率变革能够弥补过去高速增长阶段被掩盖的低效率洼地<sup>[3]</sup>。尤其在当前玉米产需缺口急剧扩大,同时面对国际市场冲击和国内资源刚性约束背景下,提升玉米生产效率,推动玉米生产高质量发展显得更为迫切。

在生产效率衡量指标中,全要素生产率(TFP)既能测度除要素驱动外的经济增长源泉<sup>[4]</sup>,又能反映经济高质量发展而被广泛使用<sup>[5]</sup>。从宏观角度来看,TFP即社会将投入要素转换为产出的效率,其两大支柱分别为资源配置效率和微观层面投入产出效率<sup>[6]</sup>。在不存在市场扭曲的完全竞争市场中,资本、劳动力和土地等生产要素按照边际产品价值相等的原则进行配置,要素配置能够实现最优化。但是在现实玉米生产中,政府往往通过收储制度对玉米市场价格进行干预,可能会导致供需市场不平衡,从而形成一定市场扭曲,要素并不能按照效率原则进行配置。另外,收储制度也可能改变市场风险和风险分担机制,导致生产者的投资决策和生产决策发生变化,进而影响微观层面的投入产出效率,两者都能影响到社会加总的全要素生产率。那么,玉米收储制度改革后市场扭曲和市场风险如何变化?两者的变化能否影响玉米TFP?其背后影响机制是什么?如何通过当下及未来的政策引导玉米TFP的提高?对这些问题的剖析与解答,不仅有助于了解玉米生产效率影响因素,促进玉米生产高质量发展,更为深化收储制度改革,保障国家粮食安全提供参考依据。

## 一、文献回顾

收储制度改革对于玉米生产的影响一直是学术界关注的重点,结论大致可分为两类,一类观点认为收储制度改革虽历经阵痛,但已经取得显著成效,玉米价格机制得以理顺<sup>[7]</sup>,市场主体活力得到增强,深加工企业经营状况也不断改善<sup>[8]</sup>,国产玉米竞争力有所提高<sup>[9-10]</sup>。另一类观点则认为改革带来许多新问题,导致农民收入显著下降<sup>[11]</sup>,市场结构不适应,卖粮之艰辛重新成为农民的阵痛<sup>[12]</sup>。并且随着改革深入化,农业生产风险不断加剧<sup>[13]</sup>,规模化经营进程放缓<sup>[14]</sup>,问题严重的地方甚至影响到种植业现代化发展<sup>[15]</sup>。

目前文献较多关注收储制度改革对于玉米价格、农民收入和种植规模的影响,而关于玉米生产效率的研究文献并不常见,仅有两篇文献研究收储制度对玉米TFP的影响。廖进球等认为,在临时收储政策实施期间,由于玉米生产中化肥、种子、机械服务等要素过量使用以及农业资源过度消耗,从而抑制了玉米TFP上升<sup>[16]</sup>。当临时收储政策取消后,叶锋等发现生产者主要通过减少化肥、种子等生产要素投入以及调整种植结构,从而促进了玉米TFP的提升<sup>[17]</sup>。但是在现有研究中,学者尚没有注意到市场扭曲和市场风险这两个重要因素的影响。事实上,价格支持政策会导致市场价格扭曲<sup>[18]</sup>,造成农产品的生产过剩<sup>[19-20]</sup>,而随着收储制度市场化改革,农产品价格的扭曲程度总体上在下降,市场信号在农户的种植决策中发挥着越来越重要的作用<sup>[21]</sup>。但是,伴随市场发挥作用的同时,新产生的市场风险对玉米生产的影响也在不断强化<sup>[22]</sup>,两者都对玉米种植产生重要影响,进而可能影响到玉米TFP。

综上所述,许多学者对收储制度改革做了卓有成效的研究,对本文研究具有重要参考价值,然而现有文献也有一些不足之处。一是,目前学界更多关注玉米生产“量”的变化,对于“质”的研究有所不足,更没有关注到收储制度改革引起的市场扭曲和市场风险对于玉米TFP的影响;二是,现有文献所用数据为省级层面数据,研究时间主要聚焦于改革初期,但是省级数据过于宏观不利于详细讨论地区差异性,而且改革初期一些政策效果并未完全显现,可能会影响到研究结果的准确性;三是,现有文献主要分析收储制度改革对于玉米TFP的影响大小,但是对于内在影响机制缺乏深入研究。为弥补现有研究的不足,本文基于市场扭曲和市场风险双重视角,利用2011—2020年玉米主产区247个地级市的面板数据,分析收储制度改革对玉米TFP影响程度及影响机制,以期进一步完善收储制度,提升玉米生产效率,实现玉米生产可持续发展。

## 二、理论分析与研究假说

玉米收储制度主要通过改变农户生产收益和生产风险,影响其生产决策,从而达到调控目的。根据“理性小农”假设,农户为了使生产效益最大化,会在收益和风险之间进行权衡,继而决定资源配置,在风险一定的情形下使收益最大化或者在收益一定的情形下使风险最小化<sup>[23]</sup>。但是在收储政策具体实施过程中,可能会偏离原本目标,造成一定市场扭曲,影响农户资源配置效率。所以以“理性经济人”假设为研究基础,从市场扭曲和市场风险两个角度分析收储制度改革对玉米 TFP 的影响。

### 1. 收储制度改革、市场扭曲与玉米 TFP

在完全竞争市场中,产品价格反映了产品的稀缺程度和价值,但是在价格支持政策干预下,价格机制失灵,产品的价值和稀缺程度并不能由价格有效体现出来,市场可能无法根据价格信号来实现帕累托最优。下面主要从收储制度改革前后两个时间段,分析政策干预造成的市场扭曲变化及其对玉米 TFP 的影响。

在临时收储时期,收储价格保障了农民种植玉米的收益,极大地调动农民种粮积极性,但是这种“托市价格”无疑是脱离了市场的供求关系<sup>[1]</sup>,导致中国玉米产业陷入了“三量齐增”困局,对玉米市场造成强烈扭曲。市场扭曲俨然使玉米生产变为高利润产业,农户为了寻求利润最大化,存在加大生产要素投入以实现快速增产的激励<sup>[16]</sup>,但是过度投入要素,不仅有可能造成边际效用递减,还有可能造成土地面源污染<sup>[24]</sup>,两者都对玉米 TFP 造成不利影响。除此之外,临时收储政策还可能带来玉米与其竞争作物之间的比价关系扭曲,农民更倾向于种植收益较高的玉米,由此可能造成两种局面:第一,农户改变种植结构,扩大玉米种植面积,甚至在冷冻区、易旱区和农牧交错区等玉米非优势产区改种玉米;第二,农户改变种植习惯,长期种植同一农作物,使得耕地得不到应有的休养,导致土壤肥力下降、生态功能退化,自然生产力骤减<sup>[25]</sup>。不管何种局面都有可能对玉米 TFP 造成负向影响。

临时收储政策取消后,国家不再收购玉米,玉米价格随行就市,原本政策干预所致市场扭曲得到一定缓解,市场机制功能得以正常发挥。市场价格导向作用主要从以下两个方面影响玉米 TFP:第一,随着价格回归市场,玉米销售价格出现大幅下降,降幅达到 30%<sup>[11]</sup>,东北地区粮农收益锐减。原本依靠价格支持政策而得以生存的低效率农户可能退出玉米生产,而剩下生产效率相对较高的农户,从而对玉米 TFP 的提高起到一定促进作用;第二,玉米价格回归市场的同时,实行“优质优价”机制,由玉米品质高低产生的市场价差可能改变农户种植习惯,推动以往靠要素投入来增产的生产方式,转变为高质量的集约化生产。除此之外,在收储制度改革后,玉米与其竞争作物大豆的比价关系扭曲也得以缓解。政府把玉米和大豆纳入统一补贴框架,明确规定每亩大豆补贴要严格高于玉米<sup>[26]</sup>,导致在玉米非优势产区,生产者改种大豆代替玉米,以减少玉米价格下降而造成的经济损失,从而可能对玉米 TFP 带来正向影响。基于上述分析,提出以下假说。

H<sub>1</sub>: 收储制度改革后市场机制功能得以发挥,从而缓解市场扭曲,可能提升玉米 TFP。

### 2. 收储制度改革、市场风险与玉米 TFP

收储制度改革后,生产者面临的市场风险与风险分担机制均发生重大变化,由此可能使其投资决策和生产决策发生改变,从而影响到玉米 TFP。生产者面临市场风险中以市场价格波动和销售渠道变化为主,但两者最终反映为收入波动,所以下面主要从收入波动角度加以分析。

临时收储政策取消后,国家不再收购玉米,玉米价格回归市场。一方面由于临时收储政策的“价格保护伞”消失,玉米市场价格波动幅度增大,另一方面由于国有粮食企业不再承担粮食“包销”功能,销售渠道和销售量均具有较大不确定性,由此使得玉米生产收入也发生较大波动。在国家配套生产者补贴后,可能会对市场价格波动产生一定抑制作用,但要弱于临时收储政策,因为生产者补贴主要弥补玉米价格下降造成的损失,而临时收储政策却在玉米价格上升或下降时均能发挥作用。总体而言,完全由市场调节的生产收入波动远远大于政策干预下的波动。另外,由于政府托市效应消失,国家不再具备风险分担功能,所有市场风险完全由生产者独自承担,其面临的市场风险大大加剧。

在市场风险加剧情况下,生产者可能改变其投资决策和生产决策。具体来看,在投资方面,由于价格波动幅度增大和销售渠道不稳定的双重风险加剧玉米生产弱质性,不仅可能增加玉米生产的信贷风险,使生产者更加难以获取用于改善玉米生产条件的资金,还可能使其在生产过程中减少新技术的使用和新机械的采购,从而可能阻碍新技术的溢出和扩散<sup>[27]</sup>。在生产方面,理性生产者会在农业生产和非农就业之间进行抉择,选择从事收益较高而且收入相对稳定的行业。收储制度改革后,由于玉米生产收益下降,收入波动幅度变大,可能使得部分原本从事玉米生产农户选择非农就业。而目前中国已经越过刘易斯拐点,农民非农就业导致农业种植方面劳动力紧缺<sup>[28]</sup>,进而可能对玉米生产中合理的人工投入造成不利影响。另外,市场风险加剧还可能不利于土地流转市场发展,受风险影响较大的规模经营农户,更是通过直接退租而大幅减少种植面积<sup>[29]</sup>,甚至出现“毁约弃耕”“种植大户跑路”等现象<sup>[30]</sup>,从而阻碍规模经营,不利于改善由于土地碎片化导致的生产效率低下状况。基于上述分析,提出以下假说。

H<sub>2</sub>: 收储制度市场化改革加剧玉米市场风险,可能改变农户决策,进而引起玉米 TFP 下降。

### 三、模型设置、变量选取和数据来源

#### 1. 模型设置

(1) 双重差分模型。国家选择在东北三省一区实施玉米收储制度改革构成了一项准自然实验,可以采用双重差分模型来识别收储制度改革与玉米 TFP 之间的因果关系。具体而言,将东北三省一区的 48 个地级市作为实验组,将全国玉米主产区其他 199 个地级市作为对照组。借鉴谢先雄等的做法<sup>[31]</sup>,同时控制住时间固定效应和空间固定效应,构建双向固定效应双重差分模型,具体模型如下:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1(treat_i \times post_t) + \sum_{j=1}^n b_j control_{it} + \mu_t + \nu_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$Y_{it}$  为  $i$  地级市第  $t$  年的玉米 TFP;  $treat_i$  为政策虚拟变量,若受收储制度改革影响区域,则  $treat_i = 1$ ,未受影响区域,则  $treat_i = 0$ ;  $post_t$  为政策改变的时间虚拟变量,2016—2020 年为收储制度改革以后年份,赋值为 1,即  $post_t = 1$ ;其余年份  $post_t = 0$ ;  $control_{it}$  为其他控制变量;  $\mu_t$  为时间固定效应;  $\nu_i$  为空间固定效应;  $\epsilon_{it}$  为随机扰动项。

(2) 动态效应模型。为了进一步分析收储制度改革对于玉米 TFP 的影响,同时检验制度改革前实验组和对照组的共同趋势,构造动态 DID 模型。参考 Li 等的做法<sup>[32]</sup>,在式(1)基础上,采用事件分析法构建动态 DID 模型,具体如下:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^K F_k(treat_i \times post_{t-k}) + \sum_{m=0}^M L_m(treat_i \times post_{t+m}) + \sum_{j=1}^n b_j control_{it} + \mu_t + \nu_i + \epsilon_{it} \quad (2)$$

式(2)中  $treat_i \times post_{t-k}$  表示收储制度改革第  $k$  ( $k = 1, \dots, K$ ) 期的前置项,以 2015 年为对照组,可以检验实验组和控制组在收储制度改革之前是否有相同趋势,如果有相同趋势,那么系数  $F_k$  应该与 0 没有显著差异;  $treat_i \times post_{t+m}$  表示收储制度改革第  $m$  ( $k = 1, \dots, M$ ) 期的滞后项,  $L_m$  表示收储制度改革对于玉米 TFP 的影响,其他变量与式(1)相同。

(3) 中介效应模型。为了研究收储制度改革对于玉米 TFP 的内在影响机制,借鉴温忠麟等的做法<sup>[33]</sup>,构建本文中中介效应模型,具体如下:

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1(treat_i \times post_t) + \sum_{j=1}^n b_j control_{it} + \mu_t + \nu_i + \epsilon_{it} \quad (3)$$

$$Y_{it} = \gamma_0 + \gamma_1(treat_i \times post_t) + \gamma_2 M_{it} + \sum_{j=1}^n b_j control_{it} + \mu_t + \nu_i + \epsilon_{it} \quad (4)$$

式(3)和式(4)中,  $M_{it}$  为中介变量,其他变量与式(1)相同。江艇等认为,在使用中介效应模型时,由于没有考虑中介变量  $M_{it}$  可能存在的内生性问题,而造成估计偏误,最终使得这一结果只能被视为相关性证据<sup>[34]</sup>。所以本文参照杜运苏等的做法<sup>[35]</sup>,以省级层面市场扭曲指数和收入波动数据作为

地级市数据的工具变量,从而解决中介变量可能存在的内生性问题。具体来看,以收入波动为例,其取决于价格波动和销售渠道变化,一般来说全省玉米价格波动和销售渠道变化与省内某一地级市价格波动及销售渠道变化有关,符合工具变量与内生解释变量相关要求。然而,全省玉米价格波动和销售渠道变化并不能直接影响某地级市的玉米生产决策,因为农户一般就近销售玉米,所以受本地价格波动和销售渠道变化影响更大,这又符合工具变量外生性要求。

## 2. 变量选取及数据来源

(1)变量选取。被解释变量:本文被解释变量为全国玉米主产区247地级市2011—2020年的玉米TFP,具体通过采用DEA—Malmquist方法测度玉米TFP变化,然后通过计算累计增长指数,从而得出各年TFP指标。在测度TFP变化时的产出和投入项选择参照朱满德等做法<sup>[36]</sup>,产出项为玉米单位面积产量,投入项主要为每亩种子、化肥、机械和用工等,其中机械和化肥投入采用地级市数据,但是种子和人工投入由于缺少地级市数据,所以借鉴贺超飞等的做法<sup>[37]</sup>,采用省级层面数据作为地级市数据的替代指标。

中介变量:本文主要选取市场扭曲和市场风险两个中介变量,其中市场扭曲主要参考朱喜等、周杨等的做法<sup>[38-39]</sup>,首先使用Tranglog—SFA估计投入产出弹性,然后利用投入产出弹性除以玉米市场价格得出玉米市场扭曲指数。在市场风险方面主要选取生产者的收入波动加以度量,首先利用玉米集市价格乘以玉米产量代表玉米种植收入,然后借鉴方福平等的做法<sup>[40]</sup>,采用HP滤波法测算出各地级市玉米种植收入年度波动数据。

控制变量:参考以往文献,本文主要从经济发展水平、农村劳动力资源、农业资源禀赋等方面选择影响玉米TFP的控制变量。一般来说,地方经济发展水平影响农民对于农业生产的依赖程度,从而改变农户对于玉米生产的重视程度,选取人均GDP作为衡量各地区经济发展程度指标。农村劳动力资源主要从劳动力转移程度和受教育程度两方面考虑,本文借助于童馨乐等的做法<sup>[41]</sup>,使用地级市农业从业人员数占乡村从业人员数的比重来衡量农村劳动力转移程度,使用农村人口非文盲率作为受教育程度衡量指标。

另外,玉米生产效率还可能受到地区农业资源禀赋的影响<sup>[36]</sup>,主要包括农业机械总动力、玉米种植面积和农业产值占比。一般来说机械化程度越高,越能提高玉米生产效率。玉米种植面积则反映了种植规模,适度的规模经营能够促进TFP的提升。农业产值占比反映了当地产业结构层次,产业结构升级意味着工业化程度更高,可能引起玉米加工产品供给和需求扩大<sup>[16]</sup>,本文使用地级市农业总产值占农林牧渔总产值的比重加以衡量。除此之外,农业生产受灾程度通过降低玉米单产而导致TFP的下降,本文用受灾率来衡量。最后,玉米生产效率还有可能受到其他替代作物竞争的影响,在东北三省一区其主要替代作物为大豆,所以引入大豆种植面积以便于控制其他作物对于玉米TFP的影响。

(2)数据来源和统计分析。本文选取全国玉米主产区247个地级市2011—2020年的面板数据进行研究,数据来源于各省市统计年鉴、历年《全国农产品成本收益资料汇编》和布瑞克数据库,部分年份缺失的数据采用插值法补齐。对于人均GDP和玉米市场价格分别基于地区生产总值指数和种植业产品价格指数以2011年为基期进行平减。各变量的描述性统计分析如表1所示。

表1 主要变量描述统计分析 N=2470

变量	平均值	标准差	最小值	最大值
玉米TFP	0.975	0.283	0.496	2.087
treat×post	0.097	0.296	0	1
人均GDP/万元	4.875	3.071	0.617	23.614
劳动力转移/%	54.487	18.062	2.846	98.378
农村劳动力受教育程度/%	92.105	3.390	82.247	97.891
农业机械动力/万千瓦	244.324	5369.435	0.586	26405.800
玉米种植面积/万公顷	15.758	19.360	0.031	144.541
农业产值占/%	54.003	12.304	13.319	89.544
受灾率/%	22.547	15.128	1.646	84.108
大豆种植面积/万公顷	4.373	24.148	0	81.351
市场扭曲	0.664	0.087	0.506	0.993
收入波动	0.128	39.787	-361.813	413.593

## 四、实证结果与分析

### 1. 收储制度改革对玉米 TFP 的影响

为了估计收储制度改革对于东北三省一区玉米 TFP 的影响,本部分利用模型(1)进行分析,回归结果如表 2 所示。表 2 中模型 1 未加入任何控制变量,模型 2 在模型 1 的基础上加入控制变量。可以发现,核心解释变量“ $treat \times post$ ”系数都显著为正,说明收储制度改革确实引起东北三省一区玉米 TFP 的上升。就边际效应而言,在控制其他影响因素以后,发现收储制度改革使得东北三省一区玉米 TFP 平均上升 9.1%。模型 1~2 所得结果均在 10% 以上的置信水平上显著,初步说明统计结果的稳健性。

为了进一步发现改革后东北三省一区玉米 TFP 在不同年份的变化差异,根据模型(2)进行动态效应估计,结果如表 2 模型 3 所示。可以发现,收储制度改革后五年中玉米 TFP 全部显著增加,但是增长幅度变化不一。首先,在 2016 和 2017 年 TFP 出现较为快速上升,并且 2017 年上升幅度超过 2016 年。这可能因为相较于 2016 年而言,在 2017 年市场扭曲不仅得到进一步缓解,而且由于发放补贴导致市场风险也有所减弱,所以使得 TFP 更为快速增长。其次,在 2018 年 TFP 增长幅度有所放缓,这可能因为 2018 年玉米价格大幅上涨,东北三省一区玉米种植面积出现反弹,相对于 2017 年而言增长了 56.93 万公顷,其中主要增长地区为黑龙江省齐齐哈尔、伊春、绥化、黑河等处于第三和第四积温带的玉米非优势产区。这说明在玉米非优势产区出现玉米复种现象,从而影响玉米 TFP 的上升。最后,在 2020 年玉米 TFP 增长幅度出现大幅下降,这可能因为 2020 年新冠疫情暴发,多数企业复工时间延期,市场购销基本停滞,市场风险进一步加剧,从而可能影响玉米种植积极性,以至减缓 TFP 的增长。

### 2. 稳健性检验

(1)平行趋势检验。运用双重差分法检验收储制度改革影响的前提是平行趋势假设,即在收储制度改革以前,实验组和对对照组之间的 TFP 应该满足共同趋势假设。本文以选择 2015 年为基期,基于模型(2)回归。结果如图 1 所示,可以发现前面四年对应的系数全部未显著区别于 0,说明在收储制度改革之前,实验组和对对照组的 TFP 具备共同趋势,使用 DID 模型可以较好地分析收储制度改革对于东北三省一区玉米 TFP 的影响。

(2)安慰剂检验。为了确保前文所得结论是由于收储制度改革所致,而不是其他不可观测未知因素偶尔导致,还需要进行安慰剂检验。本文借助 Chetty 等的做法<sup>[42]</sup>,在 247 个城市中随机抽取 48 个城市作为实验组,其余城市作为对照组,一共抽样 500 次,分别代入模型(1)进行回归,结果变量的  $t$  值分布图如图 2 所示,可以发现,绝大多数抽样的估计系数的  $t$  值绝对值都在 2 以内,即估计系数未显著区别于 0,这说明随机化收储政策改革没有

表 2 收储制度改革对玉米 TFP 影响

N=2470				
变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
$treat \times post$	0.030*	0.091**		0.064**
	(0.016)	(0.034)		(0.033)
$treat \times year_{2016}$			0.090***	
			(0.029)	
$treat \times year_{2017}$			0.108***	
			(0.037)	
$treat \times year_{2018}$			0.085**	
			(0.038)	
$treat \times year_{2019}$			0.106***	
			(0.029)	
$treat \times year_{2020}$			0.048**	
			(0.023)	
控制变量	否	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
Constant	0.920***	1.448***	0.847***	1.471***
	(0.010)	(0.370)	(0.123)	(0.376)

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著,括号中为聚类标准误,下同。

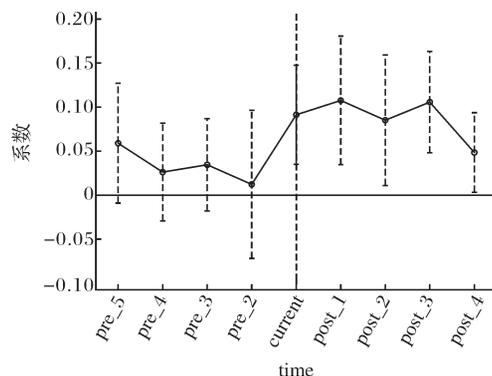


图 1 平行趋势检验

显著效果,所以前文所述结论可以通过安慰剂检验。

(3)控制其他政策可能影响。玉米在东北三省一区的主要竞争作物为大豆,在玉米收储政策改革阶段,大豆的价格支持政策也在不断调整,因此玉米收储政策的改革效果可能会受到大豆价格支持政策的干扰,从而导致模型或高或低的估计玉米收储政策改革的效果。虽然在前面回归分析的控制变量中,已经控制大豆种植面积,但是为了进一步更为准确控制大豆价格支持政策的干扰,所以借鉴石大千等的方法<sup>[43]</sup>,在模型

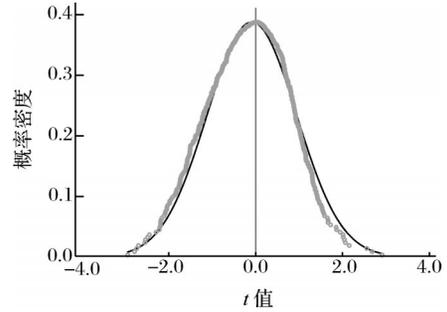


图2 安慰剂检验  $t$  值分布图

1中加入大豆政策虚拟变量。回归结果如表2模型4所示,可以发现在控制住大豆价格支持政策影响以后,回归系数依然显著,说明本文研究结论的稳健性,但是回归系数与基准回归相比有所下降,说明大豆价格支持政策确实影响到玉米收储政策改革影响的效果,导致其可能被高估。

### 3. 区域异质性分析

(1)省份异质性。前文已经分析收储制度改革对于整个东北三省一区玉米  $TFP$  的影响,但是政策改革效果在不同省份之间是否存在差异性有待进一步研究。下面考察东北各省区玉米  $TFP$  在收储制度改革后变化的差异性,具体参考王新刚等的做法<sup>[26]</sup>,分别以东北三省一区的地级市为实验组,以其余非改革区域的地级市为控制组,利用模型2进行回归分析。具体结果如表3所示,可以发现收储制度改革对于各省区玉米  $TFP$  影响各异。其中,改革对于内蒙古和黑龙江地区玉米  $TFP$  影响较为明显,对于辽宁和吉林两省份的影响大部分时间并不显著。具体来看,内蒙古地区的  $TFP$  在改革后五年内的表现为全部显著上升,黑龙江在2016年和2019年表现为显著上升。这可能因为内蒙古和黑龙江同处于纬度较高区域,而高纬度区域中玉米非优势产区相

表3 收储制度改革对于玉米  $TFP$  影响省际差异

变量	内蒙古	辽宁	吉林	黑龙江
$treat \times year_{2016}$	0.096* (0.050)	0.158** (0.056)	-0.007 (0.024)	0.085** (0.040)
$treat \times year_{2017}$	0.039** (0.009)	-0.014 (0.027)	0.017 (0.023)	0.044 (0.042)
$treat \times year_{2018}$	0.149*** (0.052)	0.163 (0.099)	-0.003 (0.032)	-0.001 (0.028)
$treat \times year_{2019}$	0.189*** (0.066)	0.115** (0.033)	-0.049 (0.031)	0.122*** (0.027)
$treat \times year_{2020}$	0.121*** (0.027)	0.054 (0.059)	0.093*** (0.021)	-0.059** (0.023)
控制变量	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
Constant	0.716*** (0.102)	0.655*** (0.107)	0.632*** (0.105)	0.745*** (0.105)
观测值	2110	2130	2080	2120

对更为广泛。在收储制度改革后,由于临储政策扭曲激励消失,使得处于非优势产区农户广泛调整种植结构,从而使得两地区的玉米  $TFP$  出现较为明显提升。在回归结果中,有一个重要现象是黑龙江省在2018年和2020年的玉米  $TFP$  出现下降,这与前文收储制度改革影响的动态效应分析相一致。说明在2018年黑龙江省玉米非优势产区出现的玉米种植面积反弹现象,确实对于玉米  $TFP$  造成一定负向影响。

(2)积温带异质性。通过上述分析,发现收储制度改革对于各省区玉米  $TFP$  的影响存在较大差异性,对内蒙古和黑龙江两地产生较为明显影响。黑龙江和内蒙古处于东北三省一区的高纬度区域,由于热量资源是影响农业生产的重要气象因素,因此农作物种植区域一般随积温带分布,研究发现积温带差异能够影响价格支持政策效果发挥<sup>[44]</sup>。那么,收储制度改革对于不同积温带玉米  $TFP$  的影响是否也存在差异?因此以积温带划分为依据,将黑龙江和内蒙古两地划分为6个部分,具体如表4所示,研究收储制度改革影响在不同积温带区域的差异。

由表5的结果可以发现在第一、第四和第五积温带区域玉米  $TFP$  出现显著提升,而在其他区域大部分时间并没有出现显著改变。结合玉米种植面积变化来看,第一积温带与第四、第五积温带玉米  $TFP$  上升的内在原因并不一样。具体来看,在第一积温带,改革以后玉米种植面积并没有出现显

表4 积温带划分

划分依据	黑龙江	内蒙古
第一积温带(2700℃以上)	大庆	呼和浩特、包头、通辽、赤峰、鄂尔多斯、巴彦淖尔、乌海、阿拉善盟
第二积温带(2500~2700℃)	双鸭山、佳木斯、七台河	锡林郭勒盟、乌兰察布
第三积温带(2300~2500℃)	齐齐哈尔、哈尔滨、 鸡西、牡丹江	
第四积温带(2100~2300℃)	鹤岗、伊春、绥化、黑河	
第五积温带(1900~2100℃)		呼伦贝尔、兴安盟
第六积温带(1900℃以下)	大兴安岭	

注:积温带划分标准来自黑龙江省农作物品种积温区划图和内蒙古自治区政府网。

著下降,说明此区域 *TFP* 的上升并非依靠种植面积的调整,可能因为改革后实施的优质优价机制,使得该区域生产者依靠集约型生产提高玉米 *TFP*。而在第四和第五积温带区域,改革后玉米种植面积出现显著下降,并且该区域大部分地方属于农牧交错区及冷凉区域,是玉米非优势产区<sup>[41]</sup>,说明该地区玉米 *TFP* 的上升可能主要依靠种植结构调整。当然,不管集约型生产还是种植结构调整,都与改革后市场机制功能的正常发挥和市场扭曲的缓解息息相关。

表5 收储制度改革对于玉米 *TFP* 影响积温带差异

变量	第一	第二	第三	第四	第五	第六
<i>treat</i> × <i>year</i> <sub>2016</sub>	0.020 (0.031)	0.180* (0.087)	0.065 (0.051)	0.168** (0.078)	0.056** (0.023)	-0.010 (0.023)
<i>treat</i> × <i>year</i> <sub>2017</sub>	0.032*** (0.006)	0.031 (0.022)	-0.003 (0.044)	0.148* (0.087)	0.114*** (0.034)	-0.041 (0.027)
<i>treat</i> × <i>year</i> <sub>2018</sub>	0.092** (0.035)	0.153 (0.111)	-0.003 (0.037)	-0.002 (0.032)	0.087** (0.030)	-0.025 (0.026)
<i>treat</i> × <i>year</i> <sub>2019</sub>	0.119** (0.040)	0.286** (0.127)	0.124*** (0.029)	0.152*** (0.041)	0.090** (0.031)	0.004 (0.021)
<i>treat</i> × <i>year</i> <sub>2020</sub>	0.091** (0.034)	0.058 (0.055)	0.078** (0.028)	-0.063* (0.027)	0.053 (0.067)	-0.056** (0.018)
控制变量	是	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
Constant	0.752*** (0.106)	0.851*** (0.123)	0.731*** (0.104)	0.730*** (0.105)	0.730*** (0.104)	0.732*** (0.105)
观测值	2080	2040	2030	2030	2010	2000

#### 4. 影响机制分析

前文基本厘清收储制度改革对东北三省一区玉米 *TFP* 的影响以及区域差异。但是收储制度改革究竟通过何种路径影响 *TFP*,有待进一步发掘。为此,本部分基于模型3和4,开展影响机制分析,回归结果如表6所示。

首先,从工具变量的有效性来看,Anderson *LM* 统计量都在1%统计水平上显著,并且Cragg—Donald Wald *F* 统计量均大于10%显著性水平上的临界值,说明本文所选取工具变量是强工具变量,从而拒绝不可识别和弱识别的可能性。

然后,对中介效应模型分为三个阶段进行检验:第一阶段,首先检验收储制度改革对于东北三省一区玉米 *TFP* 之间的关系,根据前文表2所示,他们之间显著相关。然后检验收储制度改革对市场扭曲指数和收入波动的影响,根据表6第1列和第3列,发现收储制度改革显著负向影响市场扭曲指数,显著正向影响收入波动。接着检验市场扭曲和收入波动与玉米 *TFP* 之间的关系,根据表6第2列

和第4列,发现两者都显著负向影响玉米 *TFP*,说明市场扭曲和收入波动都降低玉米 *TFP*。由于所有系数都呈现显著影响关系,所以直接进入第三阶段。

第三阶段,根据表6第1~2列,发现市场扭曲模型中 $\beta_1 \times \gamma_2$ 与 $\gamma_1$ 符号都为负号,并且 $\gamma_1$ 系数显著,说明市场扭曲对于玉米 *TFP*表现为部分中介效应。可以发现收储制度改革通过缓解市场扭曲而间接增加玉米 *TFP*,由此验证假说H<sub>1</sub>。根据表6第3~4列,发现生产者补贴模型中 $\beta_1 \times \gamma_2$ 的符号为负号,而 $\gamma_1$ 符号为正号,并且 $\gamma_1$ 系数显著,说明收入波动对于玉米 *TFP*呈现为遮掩效应。即由于改革后农户从事玉米生产的收入波动幅度增加,使得玉米 *TFP*原本可以上升9.9%,而实际表现为仅上升9.1%,说明生产者收入波动缓解了玉米 *TFP*的上升,由此验证假说H<sub>2</sub>。

表6 市场扭曲及收入波动的中介效应检验N=2470

变量	市场扭曲	玉米 <i>TFP</i>	收入波动	玉米 <i>TFP</i>
<i>treat</i> × <i>post</i>	-0.068*** (0.003)	0.073** (0.034)	0.281*** (0.070)	0.099*** (0.034)
市场扭曲		-0.271** (0.090)		
收入波动				-0.026*** (0.008)
控制变量	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
Constant	-0.936** (0.088)	1.193*** (0.401)	1.612*** (1.157)	1.490*** (0.371)
Anderson LM 统计量		55.275***		80.009***
Cragg-Donald Wald F统计量		31.050***		73.271***

## 五、结论与启示

本文以2011—2020年玉米主产区247个地级市为研究样本,以收储制度改革作为一项准自然实验,分析收储制度改革对玉米 *TFP*的影响程度及影响机制。结果表明:第一,收储制度改革使得东北三省一区玉米 *TFP*显著上升9.1%,该结论的稳健性通过平行趋势检验和安慰剂检验。在此基础上通过动态效应估计发现玉米 *TFP*呈现波动上升趋势。第二,收储制度改革的影响呈现较大差异性,对于内蒙古和黑龙江有显著影响。进一步研究发现,两地的第一、第四和第五积温带区域玉米 *TFP*出现显著上升,但是第一积温带主要依靠优质优价政策提升,而第四和第五积温带可能由于种植结构调整所致。第三,新收储政策以市场调节为主,促使玉米价格回归市场,在有效缓解市场扭曲的同时,也显著加剧了市场风险,两者叠加影响使得东北三省一区玉米 *TFP*出现显著上升。

基于上述结论,本文得出如下政策启示:第一,国家应继续坚持收储制度市场化改革,充分发挥市场机制功能,尤其强化优质优价机制,从而进一步改善农户资源配置效率,全面引导农户向集约化生产转型。同时还要注意发挥补贴的多重导向功能,不仅在增加生产者收入方面发挥作用,还应在提升玉米生产效率方面有所建树,例如适当增加在农业技术人员培训以及农业技术创新等方面的补贴。第二,玉米收储制度市场化改革是政府与市场关系的重塑,政府实现了直接干预向间接调控角色的转变,玉米市场风险的主要承担者由政府向市场转变,玉米生产者面临着更多的市场波动风险。因此,政府亟需在政策改革过程中完善配套抗风险、调市场、防波动的稳定机制,控制收储制度改革带来的市场风险,从而减少市场风险对于玉米生产的冲击。第三,在配套相应农业政策时,适当注意地区差异性,因地制宜采取差异化政策。一方面继续鼓励调整种植结构,引导玉米生产不断向优势产区集中,充分发挥优势产区的比较优势,从而推动玉米生产高质量发展。另一方面真正做到“藏粮于地”,在生态功能退化区和农牧交错区开展休耕轮作,探索推广用地养地新模式,以增强玉米潜在的生产能力。

## 参 考 文 献

- [1] 宫斌斌,杨宁,刘帅.玉米生产者补贴政策实施效果及其完善[J].农业经济问题,2021(10):127-138.  
 [2] 朱晶,张瑞华,谢超平.全球农业贸易治理与中国粮食安全[J].农业经济问题,2022(11):4-17.

- [3] 尹朝静. 中国农业经济增长质量的区域差异及动态演进[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2020, 19(5): 1-14.
- [4] SOLOW R M. Technical change and the aggregate production function[J]. The review of economics and statistics, 1957(3): 312-320.
- [5] 刘思明, 张世瑾, 朱惠东. 国家创新驱动力度及其经济高质量发展效应研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(4): 3-23.
- [6] 尹恒, 张子尧. 产品市场扭曲与资源配置效率: 异质性企业加成率视角[J]. 经济研究, 2021, 56(11): 119-137.
- [7] 郑适, 崔梦醒. 玉米“市场化收购”加“补贴”新机制的改革成效研究[J]. 价格理论与实践, 2017(5): 11-13, 92.
- [8] 刘慧, 薛凤蕊, 周向阳, 等. 玉米收储制度改革对东北主产区农户种植结构调整意愿的影响——基于吉林省359个农户的调查数据[J]. 中国农业大学学报, 2018, 23(11): 187-195.
- [9] 顾莉丽, 郭庆海, 高璐. 我国玉米临储政策改革的效应及优化研究——对吉林省的个案调查[J]. 经济纵横, 2018(4): 106-112.
- [10] 李孝忠, 吕建兴. 基于贸易管控、价格支持下的中国区域间玉米价格效应研究[J]. 农业技术经济, 2020(6): 4-16.
- [11] 蔡海龙, 马英辉, 关佳晨. 价补分离后东北地区玉米市场形势及对策[J]. 经济纵横, 2017(6): 88-94.
- [12] 顾莉丽, 郭庆海. 玉米政策制度改革及其效应分析[J]. 农业经济问题, 2017, 38(7): 72-79.
- [13] 阮荣平, 刘爽, 刘力, 等. 玉米收储制度改革对家庭农场经营决策的影响——基于全国1942家家庭农场两期跟踪调查数据[J]. 中国农村观察, 2020(4): 109-128.
- [14] 李娟娟, 黎涵, 沈淘淘. 玉米收储制度改革后出现的新问题与解决对策[J]. 经济纵横, 2018(4): 113-118.
- [15] 张磊, 李冬艳. 玉米收储政策改革带来的新问题及其应对——以吉林省为例[J]. 中州学刊, 2017(7): 38-43.
- [16] 廖进球, 黄青青. 价格支持政策与粮食可持续发展能力: 基于玉米临时收储政策的自然实验[J]. 改革, 2019(4): 115-125.
- [17] 叶锋, 李谷成, 李欠男. 收储制度改革能否推动玉米高质量发展? ——基于全要素生产率的分析[J]. 商业研究, 2022(2): 56-66.
- [18] OTSUKA K, HAYAMI Y. Goals and consequences of rice policy in Japan[J]. American journal of agricultural economics, 1985, 67(3): 529-538.
- [19] COLEMAN W D. Paradigm shifts and policy networks: cumulative change in agriculture[J]. Journal of public policy, 1996, 16(3): 273-301.
- [20] ASSOCIATED PRESS PERSPECTIVES. The CAP in perspective: from market intervention to policy innovation[R]. New York: Associated Press, 2011.
- [21] OECD. Agricultural policy monitoring and evaluation[M]. Paris: Organization for economic co-operation and development publishing, 2017.
- [22] 阮荣平, 刘爽, 郑风田. 新一轮收储制度改革导致玉米减产了吗: 基于DID模型的分析[J]. 中国农村经济, 2020(1): 86-107.
- [23] MARKOWITZ H. Portfolio selection[J]. The journal of finance, 1952, 7(1): 77-91.
- [24] 葛继红, 周曙东. 要素市场扭曲是否激发了农业面源污染——以化肥为例[J]. 农业经济问题, 2012, 33(3): 92-98, 112.
- [25] 倪学志, 于晓媛. 耕地轮作、农业种植结构与我国持久粮食安全[J]. 经济问题探索, 2018(7): 78-88.
- [26] 王新刚, 司伟. 大豆补贴政策改革实现大豆扩种了吗? ——基于大豆主产区124个地级市的实证[J]. 中国农村经济, 2021(12): 44-65.
- [27] 谭智心, 谢东东. 党的十八大以来农业支持保护政策改革: 成就、经验与完善建议[J]. 农村金融研究, 2023(3): 47-54.
- [28] 盖庆恩, 朱喜, 史清华. 劳动力转移对中国农业生产的影响[J]. 经济学(季刊), 2014, 13(3): 1147-1170.
- [29] 丁永潮, 施海波, 吕开宇. 玉米收储制度改革的农户政策响应研究——基于规模异质性的视角[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(3): 22-27.
- [30] 蔡颖萍, 杜志雄. 玉米临时收储政策调整对家庭农场土地流转租金的影响分析[J]. 中国农村观察, 2020(3): 114-129.
- [31] 谢先雄, 赵敏娟, 蔡瑜, 等. 农地休耕如何影响农户收入? ——基于西北休耕试点区1240个农户面板数据的实证[J]. 中国农村经济, 2020(11): 62-78.
- [32] LI P, LU Y, WANG J. Does flattening government improve economic performance? Evidence from China[J]. Journal of development economics, 2016, 123(7): 18-37.
- [33] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- [34] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120.
- [35] 杜运苏, 姬雯云, 余泳泽. 内外销耦合协调对企业价值链升级的影响[J]. 财贸经济, 2023, 44(3): 117-133.
- [36] 朱满德, 李辛一, 程国强. 综合性收入补贴对中国玉米全要素生产率的影响分析——基于省级面板数据的DEA-Tobit两阶段法[J]. 中国农村经济, 2015(11): 4-14, 53.
- [37] 贺超飞, 于冷. 临时收储政策改为目标价格制度促进大豆扩种了吗? ——基于双重差分方法的分析[J]. 中国农村经济, 2018(9): 29-46.
- [38] 朱喜, 史清华, 盖庆恩. 要素配置扭曲与农业全要素生产率[J]. 经济研究, 2011, 46(5): 86-98.
- [39] 周杨, 邵喜武. 价格支持政策对大豆全要素生产率的影响机制分析[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2021(2): 101-110, 180.
- [40] 方福平, 王磊, 廖西元. 中国水稻生产波动及其成因分析[J]. 农业技术经济, 2005(6): 74-80.
- [41] 童馨乐, 胡迪, 杨向阳. 粮食最低收购价政策效应评估——以小麦为例[J]. 农业经济问题, 2019(9): 85-95.

- [42] CHETTY R, LOONEY A, KROFT K. Salience and taxation: theory and evidence[J]. American economic review, 2009, 99(4): 1145-1177.
- [43] 石大千, 丁海, 卫平, 等. 智慧城市建设能否降低环境污染[J]. 中国工业经济, 2018(6): 117-135.
- [44] 陈海江, 司伟, 王新刚. 粮豆轮作补贴: 标准测算及差异化补偿——基于不同积温带下农户受偿意愿的视角[J]. 农业技术经济, 2019(6): 17-28.

## Can the Market-oriented Reform of the Grain Purchase and Storage System Improve Corn Production Efficiency?

—An Empirical Analysis Based on 247 Prefecture-level Cities in Main Corn-producing Areas

WANG Haifeng, LI Guangsi, WANG Jingqiu

**Abstract** The 19th National Congress of the Communist Party of China called for accelerating the grain purchasing and storage system reform to ensure national food security. The 20th National Congress of the Communist Party of China further emphasized the foundation of food security should be strengthened in all aspects to maintain the self-reliance in food supply. Whether the market-oriented reform of purchasing and storage system can stimulate the role of market mechanisms and improve the efficiency of grain production has an essential influence on stabilizing the domestic grain supply and ensuring national food security. Therefore, this paper uses the panel data of 247 cities in major corn-producing areas from 2011 to 2020, constructs DID model and intermediary effect model and analyzes the impact of the reform of the acquisition and storage system on the total factor productivity of corn. The results show that: 1) The reform of purchasing and storage system has a positive impact on corn TFP in Northeast China, but with the deepening of the reform, the growth rate of TFP fluctuates. 2) Further research demonstrates that there are significant regional differences in the impact of the system reform of purchasing and storage. The reform has apparent positive effects on Inner Mongolia and Heilongjiang province, especially on the first, fourth and fifth accumulated temperature zones, while the impact on Jilin and Liaoning provinces is not obvious. 3) The reform of purchasing and storage system affects corn TFP through alleviation of market distortion and the aggravation of market risk. The alleviation of market distortion helps to improve TFP, while the aggravation of market risk reduces the growth of corn TFP. The government should pay attention to the TFP of corn after reform, give full play to the market function, and implement supporting mechanisms to reduce risks and stabilize fluctuations to ensure the high-quality development of maize production and safeguard national food security.

**Key words** reform of grain purchasing and storage system; market distortion; market risk; total factor productivity

(责任编辑:王 薇)