

# 农业现代化研究

## NONGYE XIANDAIHUA YANJIU

(双月刊)

第 38 卷第 4 期 (总第 221 期)

2017 年 7 月

### 目 次

解决中国粮食安全问题,重“量”更要重“质”——“粮食安全”专刊 .....	王育花,童成立 (I)
新常态下中国粮食供求平衡新思路 .....	曾福生,周静 (553)
我国粮食生产力的空间差距分解及影响因素分析——基于单要素生产力视角 .....	洪名勇,吴昭洋,何玉凤,王珊 (561)
中国粮食生产成本上升原因探究——基于稻谷、小麦、玉米的实证分析 .....	王善高,田旭 (571)
三大粮食功能区社会经济发展水平评价及其差异分析——基于粮食主产区利益补偿视角 .....	孙晶晶,赵凯,牛影影 (581)
国际粮价波动特征及其随机冲击效应研究——以大米价格为例 .....	杨万江,刘琦 (589)
粮农能对价格做出正确响应吗?——基于参照点效应的视角 .....	赵玉,张玉,严武 (597)
原油价格与粮食价格的传导效应研究——基于滚动协整分析法 .....	徐媛媛,严哲人,王传美,章胜勇 (605)
农户对粮食生产补贴政策认知与规模变动反应研究——基于黑龙江省种粮农户的调查 .....	张慧琴,吕杰 (614)
销售渠道和收储设施对销售价格的影响——以安徽省种粮大户为例 .....	张士云,郑晓晓,万伟刚 (623)
对国家油菜籽临时收储政策的几点思考——效果、问题及其取消后的影响 .....	冷博峰,李谷成,冯中朝 (632)
低地平原-水稻耕作系统水稻单产时空变化及收敛性分析 .....	李晓云,刘念,曾琳琳,黄玛兰 (640)
化肥施用强度对中国粮食单产的影响分析——基于省级面板数据的分位数回归 .....	朱满德,李辛一,徐雪高 (649)
我国粮食主产区化肥施用量增长的驱动因素分解 .....	王珊珊,张广胜,李秋丹,李颖 (658)
江苏主要粮食生产中化肥过量施用评价及影响因素研究 .....	郑微微,何在中,徐雪高 (666)
农地流转中“去粮化”行为对国家粮食安全的影响及治理对策 .....	刘丹,巩前文 (673)
轮作休耕对我国粮食安全的影响及对策 .....	寻舸,宋彦科,程星月 (681)
耕地细碎化对耕地利用效率的影响——基于不同经营规模农户的实证分析 .....	许玉光,杨钢桥,文高辉 (688)
种植户“粮改豆”意愿及影响因素的实证分析——基于黑龙江和内蒙古两地微观样本 .....	王颜齐,孟杰,毕欣宁 (696)
湖北省农户家庭粮食经营及供给能力动态跟踪 .....	王亚运,蔡银莺 (705)
我国农户大麦生产技术效率及其影响因素分析——基于 12 个省份大麦种植户的调查数据 .....	贾小玲,孙致陆,李先德 (713)
种质创新、灌溉与玉米稳产研究——兼论中国玉米生产“靠天吃饭”的局面是否有所改观 .....	王全忠,薛超,周宏 (720)
东北地区水田分布格局的时空变化分析 .....	杜国明,春香,于凤荣,张燕,赵雅倩,关桐桐 (728)
※ ※ ※	
CNKI 推出《中国高被引图书年报》 .....	(672)

DOI : 10.13872/j.1000-0275.2017.0055

赵玉, 张玉, 严武. 粮农能对价格做出正确响应吗? ——基于参照点效应的视角 [J]. 农业现代化研究, 2017, 38(4): 597-604.  
Zhao Y, Zhang Y, Yan W. Can grain farmers correctly respond to prices? From an anchoring effect perspective[J]. Research of Agricultural Modernization, 2017, 38(4): 597-604.



## 粮农能对价格做出正确响应吗? ——基于参照点效应的视角

赵玉<sup>1,2</sup>, 张玉<sup>1</sup>, 严武<sup>2</sup>

(1. 东华理工大学经济与管理学院, 江西南昌 330013; 2. 江西财经大学金融管理国际研究院, 江西南昌 330013)

**摘要:** 研究粮农对价格信号的种植行为响应, 对于解决粮食安全问题具有重要的现实意义。在前景理论框架下, 分析了粮农对市场价格种植决策响应机制。利用面板门限模型和 2002 年至 2015 年全国各省区粮食生产数据资料, 检验了粮食价格的参照点效应对粮农种植行为的影响。研究发现, 粮农种植行为具有参照点依赖的特征, 即粮农对亏损和盈利的判断是相对于价格参照点而言的。参数估计结果显示, 当粮农将市场状态编辑为盈利前景时, 粮农对价格信号反应不足, 且是风险厌恶的; 当粮农将市场状态编辑为亏损前景时, 粮农对价格信号反应过度, 对风险和成本的反应不足。相较于市场的盈利前景, 粮农对市场亏损前景下的谷物和油料价格更敏感。研究启示在于, 政策制定者应重视粮农市场预期及其种植行为的心理决策机制, 结合粮农的价格参照点设计更灵活的粮食政策。

**关键词:** 粮食生产; 种植行为; 价格预期; 参照点效应; 面板门限模型

**中图分类号:** F326.1; F202      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-0275 (2017) 04-0597-08

### Can grain farmers correctly respond to prices? From an anchoring effect perspective

ZHAO Yu<sup>1,2</sup>, ZHANG Yu<sup>1</sup>, YAN Wu<sup>2</sup>

(1. College of Economics & Management, East China University of Technology, Nanchang, Jiangxi 330013, China; 2 International Institute for Financial Studies, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang, Jiangxi 330013, China)

**Abstract :** The study on the response of grain farmers to price signals has a great practical significance to solve the food security problem. Based on a panel data of grain farmers' planting behaviors from some main grain production provinces or autonomous regions in China from 2002 to 2015 and applying the prospect theory and the threshold panel data model, this paper analyzed the mechanism of grain farmers' planting response to market price. Results show that planting decision-making of grain farmers depends on the reference point, in that the judgment on loss and profit of grain farmers is relative to the price reference point. Parameter estimation results reveal that farmers are risk averse in market returns. However, the behaviors of grain farmers are not significantly affected by market risks from the perspective of market loss. Compared with market returns, grain farmers are more sensitive to the price of food and oil from the perspective of market loss. In summary, this paper suggests that policy makers should pay attention to grain farmers' market expectations and the psychological decision-making mechanism of their planting behaviors, and then make some flexible grain price policies combined with the reference point of grain farmers.

**Key words :** grain production; planting behaviors; price expectations; anchoring effect; panel threshold model

随着“十三五”期间粮食供给侧改革政策文件的密集出台, 深入推进粮食供给侧结构性改革已成为各级政府的重点工作。目前, 粮食产业面临着产量高、库存量高、进口量高的“三高叠加”的严峻形势和结构性隐患。粮食供给侧结构性改革显得必

要而迫切。推动粮食供给侧的改革, 需要充分认识市场规律并发挥市场作用。2016 年中央一号文件提出, 按照“市场定价、价补分离”的原则, 发挥市场在粮食价格形成中的决定性作用, 引导农业生产结构的调整优化。2017 年中央一号文件再次提出,

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(71503038); 中国博士后科学基金项目(2015M570564); 中国博士后科学基金特别资助项目(2016T90602)。

**作者简介:** 赵玉(1982-), 男, 河北辛集人, 博士, 副教授, 主要从事价格理论、风险管理等研究, E-mail: zyzyonly@ecit.edu.cn。

**收稿日期:** 2017-04-08; **接受日期:** 2017-05-26

**Foundation item:** National Natural Science Foundation of China (71503038); China Postdoctoral Science Foundation Funded Project (2015M570564, 2016T90602).

**Corresponding author:** ZHAO Yu, zyzyonly@ecit.edu.cn.

**Received** 8 April, 2017; **Accepted** 26 May, 2017

推进农业供给侧结构性改革,要在确保国家粮食安全的基础上,紧紧围绕市场需求变化,增加农民收入,保障有效供给,提高农业供给质量。在调整和优化粮食种植结构的背景下,如何发挥市场在资源配置中的决定作用是粮食供给侧改革中面临的重大现实问题。分析粮农对价格信号的行为响应是破题的关键。

粮农总是在价格变化的环境下做出生产决策。这种价格变化的环境是由气候和病虫害引发,而缺乏弹性的需求和供给进一步加强了粮食价格的波动。除了这些传统的因素外,与能源、金融之间日益紧密的联系也会降低粮食市场的稳定性。现代农户会对市场刺激做出反应,如农户在价格波动下往往根据预期价格做出最优的种植决策<sup>[1]</sup>。价格对单个农户种植结构的微观影响主要表现为异质性风险偏好下个体价格预期及其种植行为响应,而价格对农业种植结构的宏观影响主要表现为平均风险偏好下群体价格预期及其种植行为响应。Coyle 等<sup>[2]</sup>和 Hausman<sup>[3]</sup>使用上一个收割期到种植期的价格作为预期价格的代理变量,并使用全球产量响应模型估计了作物种植面积和预期价格之间的关系,研究表明粮农会根据预期价格调整其种植行为。粮农能够根据粮食、油料等作物的价格预期相应增减种植面积,也能够决定灌溉面积的大小和化肥用量的多少<sup>[4]</sup>。但这种反应有时是过度的,在农作物当年价格较高的情况下,部分农户会在第二年跟风种植<sup>[5]</sup>,即对价格信号的过度反应导致了从众效应。

在对 15564 名加拿大农户抽样调查后, Mattos 和 Fryza<sup>[6]</sup>发现农户在销售小麦时存在“出赢保亏”的心理认知偏差。农产品生产周期过长使得农户处于价格波动的不确定环境中,这就突显出了对农户心理预期研究的重要性。在农产品生产周期中,行为主体的行为响应会受到框架效应和锚定效应的影响<sup>[7]</sup>,他们表现出来的损失厌恶、因时而异效应、羊群效应和框架效应等认知偏差影响了粮食市场的稳定<sup>[8]</sup>。Bocqueho 等<sup>[9]</sup>分别在期望效用和预期理论框架下,研究了法国农户在不确定性环境下的经营行为,研究结果表明,农户对损失的敏感度是对收益敏感度的两倍,农户倾向于高估小概率事件而低估大概率事件,从而表现出了过激的或保守的生产行为。

大量研究表明农户是理性的,表现为他们有追求收益最大化的意愿。但是,受限于外部环境的不确定性和认知水平,农户的理性总是有限的或者说农户的理性是过程理性。当农产品价格波动时,农

户在市场上一方面表现出了“经济人”的趋利、避害行为,另一方面表现出了“社会人”的从众、锚定、处置等效应。由于存在锚定效应,农户对下一期价格的预期,会受到上一期价格的影响<sup>[10]</sup>。他们在面对收益时,甚至是风险偏好的<sup>[11]</sup>。由农户异质性市场预期引起的异质性行为是导致生产偏离均衡的根本原因,根据预期理论研究农户生产行为,有助于设计更合适的农业政策、农产品订单或农业保险合同<sup>[9]</sup>。总之,由于价格包含了丰富的信息,在分析农户的种植行为时,有必要将价格变量加入模型中。但多数文献将行为视作价格的线性函数,这既和行为经济学中的前景理论相悖,也不能很好的刻画现实生活中农户的“社会人”特征,因此,相关的研究框架有待拓展。粮食价格中是否存在影响农户种植决策的心理参照点?心理参照点是如何影响粮农种植行为的?如何根据农户的“社会人”特征改进现有政策促进粮食种植业的可持续发展?以上问题都是值得深入研究的。

## 1 概念框架

### 1.1 市场风险与粮食生产

现有实证研究分别围绕 Nerlovian 的局部校正模型和利润最大化模型两个理论框架讨论价格对粮农种植决策或行为的影响。由供给理论衍生出来的局部校正模型同时分析了价格预期对产出或供给水平和调整速度的影响。基于生产者行为理论的利润最大化模型,除了考虑农产品自身的价格外,还考虑了种植替代品的价格和要素的价格。除此之外近期的文献试图把两个框架整合在一起,将替代品价格预期、要素价格和市场风险加入到计量模型中,研究种植决策变量对这些变量的动态响应<sup>[12]</sup>。

传统的经济理论认为农户是追求利润最大的“理性人”且他们是风险中性的。然而,现有文献中农户对不同农作物市场价格等因素的反应,揭示了农户不是风险中性的<sup>[13]</sup>。在研究农户种植行为时,比起“效率型农民”假说和“追求利润型”农民假说,“有条件的利润最大化”假说更符合粮农生产的现实状况。这里的“有条件”既包含成本约束也包含风险约束。

假设一个非风险中性的粮农,需要做出生产决策,其中决策变量为耕地资源的配置,决策目标为利润(效用)最大化。不确定性是农业生产的典型特征<sup>[14]</sup>,在不确定的市场环境下,农户决定种植何种作物以及种植多少,并在种植过程中决定投入多少化肥等生产要素。这些决策变量会受到价格变量

的影响。均值-方差效用函数常被用于分析农户的风险决策行为<sup>[2,5,15]</sup>，在确定性等价原则下，市场风险条件下的粮农种植决策等价地转换为期望效用最大化问题。该模型由利润的一阶矩和二阶矩构成，形式如下，

$$\begin{aligned} EU(\Pi) &= E\Pi(p, w, l, z) - 0.5\gamma\sigma_{\Pi}^2 \\ &= \Pi(p^e, w, l, z) - 0.5\gamma\sigma_{\Pi}^2 \end{aligned} \quad (1)$$

式中： $\gamma$ 用以测量农户的风险偏好程度。 $\gamma > 0$ 表示风险偏好， $\gamma < 0$ 表示风险厌恶， $\gamma = 0$ 表示风险中性。风险厌恶表明粮食的边际生产成本低于粮食的销售价格<sup>[15]</sup>。 $p$ 表示作物收获时的价格，在模型中为随机变量， $p^e$ 表示价格预期。粮农做决策时，他所面临的要素价格 $w$ 的信息是已知的，因此将其视为确定性变量。 $l$ 为各种作物的种植面积向量。 $z$ 为控制变量。在耕地总面积的约束下，由期望效用函数最大化时的一阶条件得到耕地的决策行为方程<sup>[5]</sup>：

$$l_i^* = l_i^*(p^e, w, \Omega_p, z) \quad (2)$$

式中： $\Omega_p$ 表示粮食价格和替代作物价格的协方差矩阵，常被用在均值-方差函数中刻画市场风险。

## 1.2 前景理论下的行为决策

Kahneman 和 Tversky<sup>[16]</sup>在批判 Von Neumann—Morgenstem 的期望效用理论上，提出了包含“确定性效应、孤立效应和反射效应”的前景理论。期望效用理论使用了收益和损失客观期望值（平均数）的概念，而前景理论（又被翻译为期望理论）则使用了收益和损失主观期望（即前景）的概念。前景理论更好的解释了人们在不确定或风险环境下的决策行为。该理论中的确定性效应是指人们常常低估概率结果，这会导致人们在面对确定性收益时表现出风险厌恶情绪，而当选择中包含确定性损失时表现出冒险精神。前景理论中所谓收益或损失并非一个绝对值，而是基于某一个参照水平的相对值。人们的心理决策活动可以分为编辑和评估两个阶段，在编辑阶段中，由于有限理性，人们会更关注效用的相对变化值，在评价之初往往会形成一个主观参考评价基准，即心理参照点<sup>[17]</sup>。

参照点是前景理论的核心概念，它由价值函数中的价值中性点给出。在决策过程的第一个阶段，决策者将大于参照点的收益编辑为盈利前景，而低于参照点的收益编辑为亏损前景；在决策过程的第二个阶段，决策者依据价值函数和权重函数对盈利前景或亏损前景做出评估。根据决策的两个阶段可知，人们的前期经验与参照点相结合会对其随后的风险偏好产生影响。人们对损失和收益的敏感程度不同，即损失带来的痛苦要远大于获得带来的快乐。

因此，在决策过程的评估阶段，人们对同样大小的损失和收益，总是给前者赋以更大的权重。这一来源于行为经济学实验的论断由前景理论 S 型价值函数来刻画<sup>[16]</sup>。大量的实验和调查数据表明，多数人的决策行为与前景理论相吻合。

若粮农的种植决策行为遵循前景理论，则在粮农的价格预期 $p^e$ 中一定存在一个参照点 $p_0$ 。当 $p^e \leq p_0$ 时，粮农将该状况编辑为损失；当 $p^e > p_0$ 时，粮农将该状况编辑为收益。因此，决策行为的方程也会发生变化：

$$l_i^* = \begin{cases} l_{1i}^*(p^e, w, \Omega_p, z), & p^e \leq p_0 \\ l_{2i}^*(p^e, w, \Omega_p, z), & p^e > p_0 \end{cases} \quad (3)$$

基于前景理论中的参照点效应，本文提出了如下待验证的命题：

①粮农不是风险中性的，市场风险会影响到粮农的种植行为。

②粮农的种植行为具有参照点依赖的特征，即粮农对损失和收益的判断是相对于参照点而言的。

③面对收益时，粮农是风险厌恶的，面对损失时，粮农是风险偏好的。

④相较于收益，粮农对损失更敏感。

## 2 方法和数据

### 2.1 计量模型

在均值-方差的决策分析框架下，Haile 等<sup>[1]</sup>给出了式(2)的计量方程：

$$l = \alpha + \sum_{j=1}^N \beta_j p_j^e + \sum_{j=1}^N \sum_{k \geq j}^N \gamma_{jk} \Omega_{jk} + \theta Z + \varepsilon \quad (4)$$

式中： $l$ 表示粮食种植面积， $p_j^e$ 表示粮农对第 $j$ 种作物的价格预期， $\Omega_{jk}$ 表示第 $j$ 和第 $k$ 种作物价格的协方差， $Z$ 为控制变量，主要包括化肥等要素的价格， $\varepsilon$ 表示残差项。参数 $\alpha$ 表示截距项， $\beta_j$ 表示第 $j$ 种作物的价格预期对种植决策的边际效应， $\gamma_{jk}$ 表示第 $j$ 和第 $k$ 种作物价格的价格协方差对种植决策的边际效应， $\theta$ 表示控制变量的边际效应， $N$ 表示作物的种类。

在前景理论框架下将式(4)改进为如下形式：

$$l_{it} = \begin{cases} \alpha_{1t} + \tau_{1t} + \sum_{j=1}^N \beta_{1,j} p_{j,it}^e + \sum_{j=1}^N \sum_{k \geq j}^N \gamma_{1,jk} \Omega_{jk,it} + \\ \theta_1 Z_{it} + \varepsilon_{1,it}, & p_{1,it}^e \leq p_0 \\ \alpha_{2t} + \tau_{2t} + \sum_{j=1}^N \beta_{2,j} p_{j,it}^e + \sum_{j=1}^N \sum_{k \geq j}^N \gamma_{2,jk} \Omega_{jk,it} + \\ \theta_2 Z_{it} + \varepsilon_{2,it}, & p_{1,it}^e > p_0 \end{cases} \quad (5)$$

式(5)为带面板门限的农户种植行为响应方程， $l_{it}$

表示第  $i$  个地区的粮农在第  $t$  年的粮食种植面积。 $p_{1, it}^e$  表示粮食价格预期,  $p_0$  为粮食价格预期的心理参照点。 $\alpha_{1i}$  和  $\alpha_{2i}$  为非价格因素导致的粮食播种面积在不同省份之间的差异, 这些非价格因素包括不同省份的资源禀赋、耕作制度和农业政策。以上非价格因素在省区之间存在显著的差异, 预计参数  $\alpha_{1i}$  和  $\alpha_{2i}$  是显著的。 $\tau_{1t}$  和  $\tau_{2t}$  为非价格因素导致的粮食播种面积在不同年份之间的差异, 这些非价格因素包括随时间变化可能出现的农业技术进步、效率改进和气候变化等。与产量相比, 种植面积在播种后不会受到天气、虫害、技术等因素的影响, 更适合用以衡量农户的种植行为<sup>[18]</sup>, 因此, 预计参数  $\tau_{1t}$  和  $\tau_{2t}$  是不显著的。 $\theta$  为化肥等要素价格前的系数。由于要素价格越高, 种植粮食的收益就越低, 粮农会减少种植面积, 因此, 预计  $\theta$  为负值。 $\gamma$  为市场风险前的系数。若命题①成立, 则模型(5)中至少有一个  $\gamma$  是统计显著的; 若命题②成立, 则门限变量  $p_0$  是统计显著的。若命题③成立, 则当  $p_{1, it}^e > p_0$  时, 粮食市场风险前的  $\gamma$  系数显著小于 0, 替代作物市场风险前的  $\gamma$  系数显著大于 0; 当  $p_{1, it}^e \leq p_0$  时, 粮食市场风险前的  $\gamma$  系数显著大于 0, 替代作物市场风险前的  $\gamma$  系数显著小于 0。 $\beta$  为粮食价格预期和替代作物价格预期前的系数。若命题④成立, 则  $p_{1, it}^e > p_0$  状态下的  $\beta$  系数绝对值小于  $p_{1, it}^e \leq p_0$  状态下的  $\beta$  系数绝对值。

## 2.2 变量设置和数据来源

本研究中所涉及的谷物是指传统的稻谷、小麦和玉米三大主粮。谷物的主要替代作物为油料作物。化肥为粮食种植业的重要生产资料。为了避免引入过多的变量所带来的共线性问题, 将油料价格作为替代作物价格的代理变量, 将化肥价格作为生产要素价格的代理变量。农产品价格主要包括国际价格、消费者价格、批发市场价格、期货价格和生产者价格。选择不同的价格用以实证分析, 估计得到的模型参数会存在一定差异。粮食的生产者价格是粮农出售粮食所使用的价格, 也是粮食其他流通环节价格的基础。粮农种植决策直接受到生产者价格的影响。因此, 本文中的谷物价格和油料价格均使用了生产者价格。谷物种植面积、生产者价格指数和化肥价格指数的相关数据来源于 2003 年至 2016 年的《中国统计年鉴》和《中国农村统计年鉴》。粮农根据价格预期而不是实际农产品价格做出种植决策。虽然价格预期无法直接获取, 但根据预期理论, 可以假设粮农当期的价格预期等于上期的实际价格<sup>[19, 20]</sup>。由于本研究使用的年鉴数据是国家统计机关调研数

据的平均值, 因此, 数据和模型刻画的是一般意义上的“农户”。虽然这些数据中遗漏了农户个体决策行为的异质性, 但所得出的结论更具一般性。

市场风险既包括可能的损失也包括潜在的收益。价格的方差和协方差仅刻画了风险的大小, 却不能对收益和损失两种风险状态加以区分, 因而并不是市场风险的最佳代理变量。前景理论认为, 决策者自身的损益状态是影响风险决策的重要因素。因此, 在前景理论框架下, 本文采取了与 Haile 等<sup>[1, 21]</sup> 不同的风险计量方式: 使用既包含价格波动大小又包含价格波动方向的当期价格与上一期价格之差来刻画粮农所面临的市场风险。当期价格高于上一期价格时对应着客观的收益状态, 粮农会获得收益, 当期价格低于上一期价格时对应着客观的损失状态, 粮农会遭受损失。

## 2.3 模型估计过程

将除价格因素外的农业技术、粮食需求变化、资源禀赋、耕作制度和农业政策等变量的影响作为不可观测成分加以估计, 而这些不可观测变量大多与农产品价格存在关联<sup>[5]</sup>。根据 Mundlak<sup>[22]</sup> 的研究, 当不可观测成分与解释变量相关时, 在估计不可观测成分时, 应采用固定效应模型。因此, 将模型(5)视为同时带个体固定效应和时点固定效应的面板门限模型。

在冗余的固定效应检验结果中, Cross-section F 和 Cross-section Chi-square 统计量的值分别为 1 173.013 和 1 545.675, 对应的概率均为小概率, 因此, 排除模型为混合面板模型的可能, 采用固定效应模型来估计参数。分别估计个体固定效应、时点固定效应、个体和时点固定效应的面板模型, 并对比估计结果(表 1)。由表 1 的估计结果可知, 个体固定效应模型参数与理论预期相吻合, 且拟合优度相对较高。时间固定效应模型参数均不显著, 拟合优度最低, 而个体时间固定效应模型的部分参数与理论预期并不吻合, 且拟合优度相对个体固定效应而言, 提升并不明显。另外, 当截面个体数大于时点数时, 伍德里奇建议采用个体固定效应模型。因此, 本文选择个体固定效应模型作为研究粮农种植行为的基准模型。对于个体数  $N$  较大, 时期数  $T$  较小的短面板, Hansen<sup>[23]</sup> 给出了面板门限模型的估计步骤和检验方法:

1) 对所有变量做离差变换, 消除个体固定效应(变化的截距项)。

2) 使用两步法估计模型参数和门限值, 首先用普通最小二乘法得到参数向量估计值  $B_0$ 、残差向

量  $e_0$  及残差平方和  $S_0$ 。然后将门限变量的值由小到大排序，去掉最大和最小的 5% 门限变量值以消除极值的影响，在相应的区间内对门限变量进行格点搜索，对每一个格点重新计算参数的估计值、残差向量及残差平方和，选出最小的残差平方和对应的门限值  $p_0$ 、参数向量  $B_1$ 、残差向量  $e_1$ 、残差平方和  $S_1$ 。

3) 做假设检验。其中原假设为门限值不存在。在原假设成立的约束条件下，残差平方和为  $S_0$ ，非约束条件下的残差平方和为  $S_1$ ，根据 Hansen 提出的似然比检验统计量  $LR=N*(T-1)*[(S_0-S_1)/S_1]$ ，计算 LR 的统计值，其中  $N$  为个体数， $T$  为时期数。

4) LR 分布不再渐进的服从标准的卡方分布，采用自举法推导统计量的临界值。

5) 当得出门限值显著的结论后，继续检验是否存在第二个或更多的门限值。采用迭代和格点搜索数值计算方法得到门限值，相关统计量的估计参考了 Bai 和 Perron<sup>[24, 25]</sup>。

### 3 结果与分析

#### 3.1 参数估计结果

为了使估计结果具有直观的经济意义，对种植面积、谷物价格预期、油料价格预期和化肥价格四个变量取对数之后再估计参数。谷物价格预期、油料价格预期、化肥价格、谷物市场风险、油料市场风险和价格协方差六个自变量的方差膨胀因子分别为 2.639、2.606、1.313、2.917、2.924 和 1.336。方差膨胀因子小于 5，说明自变量之间的多重共线性并不严重。

为了验证经典文献中的传统面板数据模型将得出何种结论，并作为面板门限模型估计的参照对象，本文首先使用样本数据得出个体固定效应、时点固定效应、个体和时点固定效应模型的估计结果（见表 1），然后，在选择合适的效应，进一步估计面板门限模型。

表 1 农户种植行为的固定效应方程估计结果

Table 1 Estimation results of farmers' planting behaviors of the fixed effect model

变量	个体固定效应			时点固定效应			个体和时点固定效应		
	系数	t 值	概率	系数	t 值	概率	系数	t 值	概率
常数项	7.405 7	13.187 8	0.000 0	-7.002 6	-0.609 4	0.542 7	6.725 9	5.613 6	0.000 0
谷物价格预期	0.638 1	5.548 3	0.000 0	3.063 1	1.564 9	0.118 6	0.633 5	3.158 9	0.001 7
油料价格预期	-0.360 9	-5.169 5	0.000 0	0.340 7	0.410 2	0.681 9	-0.340 1	-4.007 9	0.000 1
化肥价格	-0.193 3	-2.977 6	0.003 1	-0.236 9	-0.153 8	0.877 9	-0.064 0	-0.404 7	0.686 0
谷物市场风险	-0.002 3	-3.013 4	0.002 8	-0.013 8	-1.048 6	0.295 1	-0.001 8	-1.341 5	0.180 8
油料市场风险	0.001 6	4.023 7	0.000 1	-0.002 6	-0.584 9	0.559 0	0.001 0	2.324 7	0.020 8
价格协方差	0.000 0	-0.874 7	0.382 4	0.000 2	0.796 2	0.426 5	0.000 0	0.384 7	0.700 8
$R^2$	0.989 7			0.015 4			0.991 5		
F 值 (概率)	952.032 0 (0.000 0)			0.276 8 (0.998 8)			796.145 9 (0.000 0)		

在个体固定效应模型的基础上，首先对数据做离差变换，然后根据 Hansen<sup>[23]</sup>、Bai 和 Perron<sup>[24]</sup> 给出的计算和检验步骤，在 Matlab2010 上估计了谷物种植行为响应的面板门限方程，估计结果见表 (2)。无门限回归结果是经过离差变换剔除了个体固定效应后的估计结果，因此不含截距项。其参数和固定效应估计结果几乎一致 (表 2)。

将谷物价格预期设置为门限变量，经过搜索和迭代，得到门限值为 -0.069 5，原假设 1 为不存在门限效应时，LR 值为 27.003 0，由自举法推导出其概率为 0.063 3。因此，拒绝原假设 1，认为至少存在 1 个门限。在该检验的基础上，提出原假设 2，即模型有且仅有 1 个门限，对应的 LR 值为 24.526 2，由自举法推导出其概率为 0.433 3。因此，接受原假设 2，认为模型仅存在 1 个门限。表 2 中报告了门限模型的估计结果， $R^2$  对应的 F 值表明尽管当门限

值大于 -0.069 5 时，模型的拟合优度为 0.115 2，但该拟合优度是显著的，即拟合得到的方程是有意义的。表 2 中另外两个方程的拟合优度也是显著的。DW 值表明门限模型的残差项不存在自相关性。由观测值个数可知，粮农在多数情况下保持了一个较高的价格预期水平。

参数估计结果表明，当谷物价格预期小于等于门限值时，粮农表现出了有限理性的一面：谷物价格预期增加 1%，谷物播种面积约增长 1.37%，油料作物价格预期增加 1%，谷物播种面积约下降 1.17%；此时，化肥价格的变化对谷物播种面积的影响不显著，客观的市场风险对谷物的种植面积影响也不显著。这表明当粮农将市场状态编辑为亏损时，其种植行为主要受到产品价格预期的影响，而对生产成本和风险并不敏感。当谷物价格预期大于门限值时，粮农表现出了理性的一面：谷物价格预期增加 1%，

表 2 离差变换后的农户种植行为响应方程估计结果  
Table 2 Estimation results of farmers' planting response behaviors of the differencing model

变量	无门限回归结果			谷物价格预期 $\leq$ 门限			谷物价格预期 $>$ 门限		
	系数	t 值	概率	系数	t 值	概率	系数	t 值	概率
谷物价格预期	0.638 7	5.785 7	0.000 0	1.368 7	3.601 7	0.000 9	0.406 8	3.333 5	0.001 0
油料价格预期	-0.361 7	-5.397 4	0.000 0	-1.165 7	-2.779 6	0.008 3	-0.279 3	-4.444 0	0.000 0
化肥价格	-0.193 0	-3.096 5	0.002 1	-0.053 3	-0.106 5	0.915 7	-0.172 7	-2.975 8	0.003 2
谷物市场风险	-0.002 3	-3.143 6	0.001 8	-0.003 2	-1.123 1	0.268 3	-0.002 1	-2.609 2	0.009 6
油料市场风险	0.001 6	4.198 4	0.000 0	0.003 2	0.945 3	0.350 3	0.001 5	4.061 4	0.000 1
价格协方差	0.000 0	-0.910 0	0.363 5	-0.000 1	-0.823 3	0.415 4	0.000 0	-1.223 7	0.222 1
观测值个数	338			45			293		
门限值 ( 概率 )	-			-0.069 5 (0.063 3)			-0.069 5 (0.063 3)		
R <sup>2</sup>	0.151 5			0.339			0.115 2		
F 值 ( 概率 )	9.850 0 (0.000 0)			3.248 1 (0.011 2)			6.206 1 (0.000 0)		
DW 值	1.529 7			1.659 8			1.631 4		

谷物播种面积约增长 0.41%，油料作物价格预期增加 1%，谷物播种面积约下降 0.28%；化肥价格上涨 1%，谷物播种面积约减少 0.17%；谷物市场风险增加，谷物播种面积将会减少，种植替代品油料作物的市场风险增加，谷物播种面积会增加，这说明当粮农将市场状态编辑为收益时，他仍然是风险厌恶的。对比两种状态下的参数，由价格预期弹性值的变化可知，相较于收益，粮农对损失更敏感，即损失状态下，粮农对价格信号的反应更强烈。

### 3.2 模型稳定性检验

表 3 报告了离差变换后的谷物种植行为响应方程稳定性检验结果。通过对方程残差项面板单位根的检验可知，无门限变量的种植行为响应方程和带门限变量的种植行为响应方程都是稳定的，但带门限变量的种植行为响应方程稳定性更好。检验结果在 1% 的显著水平下拒绝了“存在共同单位根”和“存在个体单位根”的原假设。基于门限方程 (5) 所估计出来的参数得到的结论是可靠的。

表 3 种植行为响应方程的稳定性检验结果  
Table 3 Stationary test results of farmers' planting behavior response model

原假设	统计量	无门限变量的单位根检验		带门限变量的单位根检验	
		统计值	概率	统计值	概率
存在共同单位根	Levin, Lin & Chu t	-7.307 8	0.000 0	-9.403 6	0.000 0
存在个体单位根	ADF - Fisher Chi-square	139.141 0	0.000 0	160.912 0	0.000 0
存在个体单位根	PP - Fisher Chi-square	181.037 0	0.000 0	169.920 0	0.000 0

无论是传统的面板模型还是面板门限模型，都不支持农户是风险中性的，即市场风险会影响农户的种植行为。在收益相同的情况下，农户更倾向于将耕地配置到风险低的作物上。根据统计结果，模型中存在一个门限值。这表明粮农价格预期中存在一个价格参照点，该参照点在主观上将市场状态划分为收益和损失，进而影响粮农的种植行为，即粮农的种植行为具有参照点依赖的特征，粮农对损失和收益的判断是相对于参照点而言的。由此可知，粮农的决策既受到客观风险的约束，又受到主观风险的影响。

## 4 主要结论

第一，纳入参照点的决策行为分析框架可以更合理地分析不确定性环境下农户的生产行为。粮价

参照点是在诸如价格支持、粮食收储、生产资料补贴等支农惠农政策环境中形成的。这一参照点导致了粮农对粮食市场产生估测偏见，使得粮农有时无法对价格做出正确响应。其主要表现之一为盈利和亏损前景下决策行为的非对称响应——对价格信号的反应不足或反应过度。长期的政策干预使得粮农对粮食市场产生过度乐观的情绪，以至于当粮食价格预期低于价格参照点时，由于相信政府会补贴生产资料、托市收购，粮农会对生产成本和价格风险反应不足。

第二，评估粮农群体预期的参照点，能够将粮农价格预期区分为盈利前景和亏损前景。经过离差变换后的参照点为 -0.069 5。这一参照点对应的谷物生产者价格指数 ( 环比，下同 ) 为 98.8。当上一年度生产者价格指数高于 98.8 时，粮农会将该行

情编辑为盈利前景，当上一年生产者价格指数低于98.8时，粮农会将该行情编辑为亏损前景。一旦粮农对未来行情做出盈利和亏损的判断，其生产行为决策将相应发生调整。如何根据粮农价格预期的参照点制定更合适的粮食政策，以提高政策的效率和幸福含量是值得政策制定者思考的问题。

第三，在盈利前景下，粮农对价格预期的响应较为保守，这导致粮食种植面积是缺乏价格弹性的。此时，粮农表现出了“落袋为安”的风险厌恶心理。粮食价格风险越高，粮食种植面积越小，而替代作物价格风险越低，粮农会减少粮食种植面积转而种植替代作物。在亏损前景下，粮农对价格预期的响应较为激进。这导致粮食种植面积是富有价格弹性的。此时，粮农并未表现出对价格风险的排斥心理，并且对成本信号的响应也是不充分的。盈利前景下的样本数量为293个，而亏损前景下的样本数为45个。由此可知，粮农大多数情况下是在盈利前景下做出种植决策的。

## 5 启示和展望

在前景理论的概念框架下，利用面板门限模型和2002至2015年全国各省区粮食生产数据资料，分析了粮农对价格信号的种植行为响应这一重要现实问题。重点回答了“粮食价格中是否存在影响农户种植决策的心理参照点？心理参照点是如何影响粮农种植行为的？”两个科学问题。研究发现参照点效应影响了粮农对种粮收益和损失的判断，并进一步影响了粮农种植行为。

研究的启示在于，政策制定者应重视粮农市场预期和其种植行为的心理决策机制，结合粮农的价格参照点设计粮食政策。一方面，提高粮食政策的灵活性，在不同的预期状态下实施不同的支持政策。当粮农价格预期低于参照点时，应稳定粮食、油料作物等农产品的价格，此时减少化肥等生产资料的补贴并不会减少粮食种植面积；当粮农价格预期高于参照点时，应加强粮油等农产品市场风险的管理，避免化肥等生产资料价格大幅上涨对粮食生产带来的负面冲击。另一方面，应做好粮食等农产品的市场信息采集和发布工作，及时向农户传递有效的市场信息，帮助其形成正确的价格预期，减少粮农对市场的误判。同时，还应重视粮食期货市场对信息资源的配置，做好期货市场和粮食生产环节的衔接，发挥衍生品在粮食价格发现中的引导作用，为粮农提供合理的价格参照点。

本研究采用宏观数据检验和分析了价格参照点

的存在性及其对粮农种植行为的影响。未来还需要通过经济学实验和微观调查数据研究参照点产生的原因和机理。粮食宏观调控机制在发挥重要作用的同时，逐步暴露出诸如市场的作用不断弱化、调控政策的保障力和执行力出现下降趋势以及政策调整滞后于市场化形势的发展等问题<sup>[26]</sup>。充分运用行为经济学原理，发掘农户在决策时的心理特点与影响因素，在更符合现实农民心理和行为规律的情景下制定政策目标和激励政策，可以增强政策激励的准确性和有效性<sup>[27]</sup>。粮价参照点并非固定不变的。它本质上是粮农的一种信念，由行为主体的认知能力决定，与其历史经验有关，并受到外部信息的影响。这种信念最终导致粮食供给价格弹性和交叉弹性都发生了变化，破坏了粮食市场的均衡。随着行为经济学和认知心理学的发展以及相关研究方法的不断成熟，农民经济学和农业经济学的相关研究需要更加关注农户资源配置决策偏差产生的心理原因和心理过程。

### 参考文献：

- [1] Haile M G, Kalkuhl M, Braun J V. Inter-and intra-seasonal crop acreage response to international food prices and implications of volatility[J]. *Agricultural Economics*, 2014, 45(6): 693-710.
- [2] Coyle B T, Wei R, Rude J. Dynamic econometric models of Manitoba crop production and hypothetical production impacts for CAIS[R]. CATPRN Working Paper 2008-06. Department of Agribusiness and Agricultural Economics, University of Manitoba, Manitoba, 2008.
- [3] Hausman C. Biofuels and land use change: sugarcane and soybean acreage response in Brazil[J]. *Environmental and Resource Economics*, 2012, 51(2): 163-187.
- [4] 田文勇, 张会焜, 黄超, 等. 农户种植结构调整行为的影响因素研究——基于贵州省的实证[J]. *中国农业资源与区划*, 2016, 37(4): 147-153.  
Tian W Y, Zhang H P, Huang C, et al. Study on the factors influencing farmers planting structure adjustment behavior: An empirical analysis based on Guizhou Province[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2016, 37(4): 147-153.
- [5] 赵玉, 严武. 市场风险、价格预期与农户种植行为响应——基于粮食主产区的实证[J]. *农业现代化研究*, 2016, 37(1): 50-56.  
Zhao Y, Yan W. Farmers' planting responses to market risks and price expectations: An empirical analysis of major grain producing areas[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2016, 37(1): 50-56.
- [6] Mattos F L, Fryza S A. Do farmers exhibit disposition effect? Evidence from grain markets[J]. *Managerial Finance*, 2014, 40(5): 487-505.
- [7] Lee S, Park H S. Effects of message framing and anchoring on reaching public consensus on the Korea-U.S. FTA issue[J]. *Communication Research*, 2013, 40(2): 176-192.

- [8] Timmer C P. Behavioral dimensions of food security[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2012, 109(31): 12315-12320.
- [9] Bocqueho G, Jacquet F, Reynaud A. Expected utility or prospect theory maximisers? Assessing farmers' risk behavior from field-experiment data[J]. European Review of Agricultural Economics, 2014, 41(1): 135-172.
- [10] Holst G S, Hermann D, Musshoff O. Anchoring effects in an experimental auction-Are farmers anchored?[J]. Journal of Economic Psychology, 2014, 48: 106-117.
- [11] Maertens A, Chari A V, Just D R. Why farmers sometimes love risks: Evidence from India[J]. Economic Development and Cultural Change, 2014, 62(2): 239-274.
- [12] Haile M G, Kalkuhl M. Agricultural supply response to international food prices and price volatility: A cross-country panel analysis [J]. Neuron, 2013, 38(3): 487-497.
- [13] Donato R, Carraro A. Modeling acreage, production and yield supply response to domestic price volatility[C]. Fourth Congress, June 11-12, 2015, Ancona, Italy. Italian Association of Agricultural and Applied Economics (AIEAA), 2015.
- [14] Moschini G, Hennessy D A. Chapter 2: Uncertainty, Risk Aversion, and Risk Management for Agricultural Producers[M]. Handbook of Agricultural Economics, Elsevier B.V. 2001.
- [15] Lansink A O. Area allocation under price uncertainty on Dutch arable farms[J]. Journal of Agricultural Economics, 1999, 50(1): 93-105.
- [16] Kahneman D, Tversky A. Prospect theory: An analysis of decision under risk[J]. Econometrica, 1979, 47(2): 263-291.
- [17] 张维康, 曾扬一, 傅新红, 等. 心理参照点、支付意愿与灌溉水价——以四川省 20 县区 567 户农民为例 [J]. 资源科学, 2014, 36(10): 2020-2028.  
Zhang W K, Zeng Y Y, Fu X H, et al. Psychological reference point, willing to pay and irrigation water price: Evidence of 567 farmers from 20 counties in Sichuan[J]. Resources Science, 2014, 36(10): 2020-2028.
- [18] Roberts M J, Schlenker W. World supply and demand of food commodity calories[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2009, 91(5): 1235-1242.
- [19] 王天穷, 于冷. 玉米预期价格对农户玉米种植影响的研究——基于吉、黑两省玉米种植户的调查 [J]. 吉林农业大学学报, 2014(5): 615-622.  
Wang T Q, Yu L. How expected prices of the corn affect farmers' planting decision: Based on the survey of corn farmers in Jilin and Heilongjiang Province[J]. Journal of Jilin Agricultural University, 2014(5): 615-622.
- [20] 雷钦礼. 中国粮食生产的价格作用机制分析 [J]. 统计研究, 2005(3): 24-28.  
Lei Q L. The impacts of price mechanism on China's grain production[J]. Statistical Research, 2005(3): 24-28.
- [21] Haile M G, Kalkuhl M, Braun J V. Worldwide acreage and yield response to international price change and volatility: A dynamic panel data analysis for wheat, rice, corn, and soybeans[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2016, 97(1): 1-19.
- [22] Mundlak, Y. On the pooling of times series and cross section data[J]. Econometrica, 1978, 46(1): 48-50.
- [23] Hansen B E. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference[J]. Journal of Econometrics, 1999, 93(2): 345-368.
- [24] Bai J, Perron P. Estimating and testing linear models with multiple structural changes[J]. Econometrica, 1998, 66(1): 47-78.
- [25] Bai J, Perron P. Critical values for multiple structural change tests[J]. The Econometrics Journal, 2003, 6(1): 72-78.
- [26] 钟钰, 陈博文, 孙林, 等. 泰国大米价格支持政策实践及启示 [J]. 农业经济问题, 2014(10): 103-109, 112.  
Zhong Y, Chen B W, Sun L, et al. The practice of rice price support policy in Thailand and its implications for China[J]. Issues in Agricultural Economy, 2014(10):103-109,112.
- [27] 税尚楠. 运用行为经济学提高农业政策的效率和幸福含量 [J]. 农业经济问题, 2011(6): 4-8.  
Shui S N. Enhance policy efficiency and happiness content in agricultural policy by applying behavior economics[J]. Issues in Agricultural Economy, 2011(6): 4-8.

(责任编辑:王育花)

# RESEARCH OF AGRICULTURAL MODERNIZATION ( Bimonthly )

Vol. 38, No. 4 ( Sum. No. 221 )

July, 2017

## CONTENTS

- Research on equilibrium of grain supply and demand under the new normal ..... ZENG Fu-sheng, ZHOU Jing ( 553 )
- Analysis on the decomposition of the spatial disparities and the influencing factors of China's grain productivity: From the perspective of single factor productivity ..... HONG Ming-yong, WU Zhao-yang, HE Yu-feng, WANG Shan ( 561 )
- Causes of the rising grain production cost in China: An empirical analysis of rice, wheat and corn ..... WANG Shan-gao, TIAN Xu ( 571 )
- The evaluation of the social economic development and the gap analysis of the three grain functional areas: From the perspective of benefit compensation in major grain producing areas ..... SUN Jing-jing, ZHAO Kai, NIU Ying-ying ( 581 )
- International grain price volatility and its stochastic impacts: A case study of rice prices ..... YANG Wan-jiang, LIU Qi ( 589 )
- Can grain farmers correctly respond to prices? From an anchoring effect perspective ..... ZHAO Yu, ZHANG Yu, YAN Wu ( 597 )
- Research on the transmission effects of crude oil price on grain price by the rolling cointegration model ..... XU Yuan-yuan, YAN Zhe-ren, WANG Chuan-mei, ZHANG Sheng-yong ( 605 )
- Study on farmers' cognitive reaction and scale change to grain subsidy policy: A case study of grain producers in Heilongjiang Province ..... ZHANG Hui-qin, Lü Jie ( 614 )
- Impacts of grain distribution channels and collection and storage facilities on grain prices: A case study of large grain growers in Anhui Province ..... ZHANG Shi-yun, ZHENG Xiao-xiao, WAN Wei-gang ( 623 )
- Thoughts on the national rapeseed provisional reserve policy: Effects, problems and cancellation impacts ..... LENG Bo-feng, LI Gu-cheng, FENG Zhong-chao ( 632 )
- The analysis of temporal and spatial distribution changes and convergence of rice yield in lowland rice farming system ..... LI Xiao-yun, LIU Nian, Zeng Lin-lin, Huang Ma-lan ( 640 )
- The effects of fertilizer application intensity on grain yields in China: A quantile regression model analysis based on provincial panel data ..... ZHU Man-de, LI Xin-yi, XU Xue-gao ( 649 )
- Driving factor decomposition of fertilizer application growth in China's main grain producing areas ..... WANG Shan-shan, ZHANG Guang-sheng, LI Qiu-dan, LI Ying ( 658 )
- Evaluation of over fertilization in main grain crops in Jiangsu and its influencing factors ..... ZHENG Wei-wei, HE Zai-zhong, XU Xue-gao ( 666 )
- The impact of "de-graining" on national grain security during rural land transfer and some governance suggestions ..... LIU Dan, GONG Qian-wen ( 673 )
- Impacts of the land fallow and crop rotation practice on grain security in China and solutions ..... XUN Ge, SONG Yan-ke, CHENG Xing-yue ( 681 )
- Impacts of arable land fragmentation on land use efficiency: An empirical analysis based on farms of different scales ..... XU Yu-guang, YANG Gang-qiao, WEN Gao-hui ( 688 )
- An empirical analysis on households' willingness and its influencing factors of grain to soybean production conversion: A case study of Heilongjiang and Inner Mongolia ..... WANG Yan-qi, MENG Jie, BI Xin-ning ( 696 )
- Dynamic tracking of household grain production, management, and supply capacity in Hubei Province ..... WANG Ya-yun, CAI Yin-ying ( 705 )
- The technical efficiency and its influencing factors of barley production in China: A case study of a survey data of barley farmers in 12 provinces ..... JIA Xiao-ling, SUN Zhi-lu, LI Xian-de ( 713 )
- Seed breeding innovation, irrigation, and stable corn production in China: Further discussion of changing situation of China's corn production relying on nature ..... WANG Quan-zhong, XUE Chao, ZHOU Hong ( 720 )
- Spatial-temporal patterns of paddy field change in Northeast China ..... DU Guo-ming, CHUN Xiang, YU Feng-rong, ZHANG Yan, ZHAO Ya-qian, GUAN Tong-tong ( 728 )

## 欢迎订阅 2017 年《农业现代化研究》

欢迎订阅 欢迎投稿

《农业现代化研究》是由中国科学院主管、中国科学院亚热带农业生态研究所主办的农业综合性学术刊物，科学出版社出版。其办刊宗旨是探索和研究具有中国特色的农业现代化理论、战略、方针、道路及我国农业现代化进程中的有关科学技术、经济、生态、社会各方面协调发展问题，促进国内外学术交流与合作，为我国农业可持续发展和农业现代化建设服务。它是国内唯一以农业现代化为主题内容，以自然科学为主，兼融人文社会科学为特色的学术性、综合性农业学术期刊。注重以宏观和综合为主，宏观战略与微观技术相结合，综合性与专业性相结合，自然科学与社会科学相结合，理论与实际相结合的原则。主要刊登农业发展战略和农业基础科学及其交叉学科的基础理论研究和应用研究方面的学术论文、科研报告、研究简报等。内容包括农业发展战略、农业可持续发展、区域农业、生态农业、农业生物工程、信息农业、农村生态环境、农业经济、农业产业化、农业系统工程、农业机械化、高新技术应用、资源利用与保护、国外农业等。

《农业现代化研究》从 1992 年起一直被列入全国中文核心期刊，并编入《中国学术期刊（光盘版）》、中国期刊网、万方数据库、中国科学引文数据库、中国科技期刊数据库和 CABI 文摘库、Agrindex 等国际权威检索系统。曾先后被评为中国科学院优秀期刊、湖南省一级期刊和优秀期刊。

《农业现代化研究》为双月刊，逢单月出版。大 16 开国际版本，每册定价 15.00 元。向国内外公开发售，国内邮发代号 42—46，全国各地报刊发行局（所）均可订阅；国外由中国国际图书贸易总公司负责发行，代号：BM6665。主要读者对象：农业院校师生，广大农业科技工作者，各级领导干部和管理人员。

编辑部地址：湖南长沙市芙蓉区远大二路 644 号中国科学院亚热带农业生态研究所，邮编：410125

联系电话：0731-84615231；E-mail: nyxdhyj@isa.ac.cn

网址：<http://nyxdhyj.isa.ac.cn/ch/index.aspx>；微信公众号：nyxdhyj

## 农业现代化研究

（双月刊，1980 年创刊）

第 38 卷第 4 期（总第 221 期）2017 年 7 月

## RESEARCH OF AGRICULTURAL MODERNIZATION

(Bimonthly, started in 1980)

Vol. 38, No. 4 (Sum. No. 221) July, 2017

主 管	中国科学院	Administrated by	Chinese Academy of Sciences
编 辑	《农业现代化研究》编辑部 地址：湖南长沙市芙蓉区远大二路 644 号 邮编：410125 电话：0731-84615231 E-mail: nyxdhyj@isa.ac.cn	Edited by	Editorial Department of Research of Agricultural Modernization
主 办	中国科学院亚热带农业生态研究所	Address	No. 644, Yuanda 2nd Road, Furong District, Changsha City, Hunan, China
主 编	王克林	Postal Code: 410125 Telephone: 0731-84615231	
副 主 编	吴金水	Sponsored by	Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences
出 版	科学出版社 (北京东黄城根北街 16 号, 邮编: 100717)	Chief Editor	WANG Ke-lin
印刷装订	湖南省农业科学院印刷厂	Associate Editor	WU Jin-shui
国内总发行	中国邮政集团公司湖南省报刊发行局	Published by	Science Press(16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China)
国外总发行	中国国际图书贸易总公司 地址: 北京 399 信箱 邮编: 100044	Distributed	China International Book Trading Corporation
订 购 处	全国各地邮政局(所)	Abroad by	(P. O. Box 399, Beijing 100044, China)

ISSN 1000-0275  
CN 43-1132/S

国内邮发代号 42—46  
国外发行代号 BM6665

国内外公开发售  
定价: 15.00 元