

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2018.05.010

# 国际粮价波动与我国粮食供给的动态关系研究<sup>①</sup>

——基于面板 VAR 的实证分析

王颖<sup>1,2</sup>, 肖国安<sup>1</sup>, 龚波<sup>3</sup>

(1.湘潭大学 商学院,湖南 湘潭 411105; 2.湖南科技大学 计算机学院,湖南 湘潭 411201;

3.湖南科技大学 商学院,湖南 湘潭 411201)

**摘要:**对于国际粮价波动的冲击,我国粮食生产呈现出较缓慢的正向响应,粮食进口则表现为从负向响应转为正向响应,并逐渐收敛趋于平稳;国际粮价波动对我国粮食生产的变动具有推动作用,对进口量的变动具有较大贡献;长期来看,我国粮食进口量对生产变动的贡献率较大,而生产对进口量变动的贡献率较小。因此,完善政府宏观调控、深入粮食价格市场化改革、提升粮食增产潜力以及促进粮食产业链协同发展将成为稳定中国粮食供给的政策取向。

**关键词:**PVAR 模型;国际粮价波动;粮食生产;粮食进口

**中图分类号:**F328      **文献标志码:**A      **文章编号:**1672-7835(2018)05-0064-06

国际市场粮食价格急剧波动,可能导致国内外粮食价差增大,加大了国内粮食市场风险。以玉米为例,由于近几年玉米及其替代品的国际进口价格远低于国内玉米批发价,造成国际玉米及其替代品进口量猛增而国产玉米一度滞销库存压力增大。可见,在国际粮食价格频繁波动、国内粮食供给矛盾日益突出的背景下,研究国际粮食价格波动与中国粮食供给之间的互动关系,探讨中国粮食供给的健康持续发展、粮食供给结构不断优化路径具有重要的现实意义。

## 一 国际粮价与我国粮食供给关系的理论分析

新时代背景下,我国粮食市场供给主要包括国内粮食生产、粮食进口以及国内粮食储备等。国际市场粮食价格主要通过三条途径影响我国粮食供给:第一是通过价格传导机制影响国内粮食

价格从而影响生产与进口;第二是通过干扰国内粮食调控政策影响生产与库存;第三是通过影响贸易途径从而影响进口和生产。

### (一) 通过价格传导影响生产与进口

英国古典经济学家约翰·穆勒认为,市场的扩张能使生产加工过程趋于改善,通过进口可推动国内生产过程的创新和改良。随着国内外粮食市场一体化程度加强,国际市场的粮食价格通过信息传递和进出口贸易传导等途径传递至国内,影响国内粮食价格<sup>①</sup>。粮食进口的渗透使得国内更容易通过扩大进口来满足上升的粮食需求,因而国内价格便不易上涨,且会向国际价格靠拢。同时由蛛网理论可知,某些商品的价格和产量是互相影响的。国内粮食的价格波动致使农户种粮收益预期产生变化,并影响了农户生产决策行为,促使农户在生产过程中对生产要素配置及生产技术进行创新和改良,最终影响国内粮食生产。

① 收稿日期:2018-02-17

基金项目:国家社科青年基金项目(13CJY071);湖南省教育厅一般项目(17C0645)

作者简介:王颖(1980-),女,湖南邵阳人,讲师,博士生,主要从事粮食安全方面研究。

①高帆,龚芳:《国际粮食价格是如何影响中国粮食价格的》,《财贸经济》2012年第11期。

## (二) 通过干扰国内调控政策影响生产与库存

各国政府制定农业补贴和价格支持政策的主要目的就是维护国内粮食价格稳定,农户收入不受损<sup>①</sup>,国内粮食生产和库存稳定。而国际粮食价格会因为科技的进步、人口的增长、汇率和石油价格的波动以及各国对外贸易政策等的改变而处于长期周期波动状态,各国政府为了减少该波动的冲击会推出各自相应的对策,比如“绿箱政策”“黄箱政策”和“蓝箱政策”等。中国由于人口众多,对粮食的供给和需求离不开国际市场,国际价格的波动冲击会干扰国内粮食宏观调控政策,导致政策效果受到影响,国内农户和粮食企业也会因受政府政策影响而改变生产决策和收购策略,从而影响国内粮食生产和库存。

## (三) 通过贸易途径影响粮食进口与生产

在不考虑国内外粮食贸易政策限制影响的情况下,当国际某种粮食价格上涨或下跌时,将会影响国内该种粮食的进口量,从而影响国内粮食供给。大卫·李嘉图的比较优势理论认为,一个国家参与国际贸易的基础在于生产技术及相对生产成本的差别。每个国家对其本国具有“相对优势”的产品应集中生产,并通过出口获利,而对其国内具有“相对劣势”的产品应采取进口。中国虽是一个农业大国,但由于人口众多,农业资源匮乏,农业科技水平相对落后,中国粮食生产不具有比较优势。因此,中国加入 WTO 时,为争取对国内具有比较优势的制造业等的保护支持,放弃了对具有比较劣势的农业的保护,导致近年来由于粮食市场的扩大开放,在国际市场粮食低成本高效率的冲击下,国外具有比较优势的粮食品种得以大量涌入中国粮食市场,粮食进口量增多。而后快速增长的粮食进口量逐渐替代国内产量占领中国粮食市场,从而引起农业内部产业结构的调整,粮食生产要素的配置也随之改变。当生产要素从某一品种粮食生产部门流转至另一品种粮食生产部门时,粮食生产结构也将发生相应改变;当

生产要素从粮食生产部门向其他农产品生产部门流动时,国内缺乏比较优势的粮食品种生产出现萎缩,粮食生产将受到严重影响<sup>②</sup>。

## 二 实证分析

### (一) 模型及估计方法

本文以粮食品种为横截面单位建立面板数据,选取小麦、大米、玉米和大豆四类粮食作物构建面板向量自回归模型(PVAR)。其中,为消除异方差,分别用 IY、IIM 和 IPR 表示自然对数的我国粮食产量、粮食进口量和国际粮价。面板 VAR 模型(PVAR)不仅继承了 VAR 模型和面板数据模型的优点,并引入了个体效应及视点效应来反映个体的差异性及其不同截面受到的冲击。PVAR 模型一般形式为:

$$y_{it} = \alpha_0 + e_i + f_t + \sum_{p=1}^p \beta y_{i,t-p} + \varepsilon_{i,t}, t = 1, 2, \dots, T; i = 1, \dots, N \quad (1)$$

其中,  $y_{it} = (IY_{i,t}, IIM_{i,t}, IPR_{i,t})$ , 为内生变量粮食产量 IY, 粮食进口量 IIM 和国际粮价 IPR 三者构成的向量,  $i$  代表四个粮食品种;  $t$  代表时间;  $e_i$  是四维的粮食品种个体效应向量;  $f_t$  代表二维时间效应向量;  $\varepsilon_{i,t}$  代表扰动项。面板向量自回归模型(PVAR)参数估计和假设检验的详细技术细节可参阅 Shaun (2010)<sup>③</sup>和苏桂芳(2012)<sup>④</sup>,根据 Love (2006)<sup>⑤</sup>修改了 PVAR 模型估计程序,采用 STATA 进行了结果分析。

### (二) 变量与数据来源

本文选用 1994-2016 年间我国粮食产量、进口量和国际粮食价格三大变量,本文的国际粮食价格指数是指联合国粮农组织的国际谷物价格指数。以小麦、大米、玉米和大豆这 4 类主要粮食品种作为研究样本,相关数据来源于国家统计局、国家发改委统计资料和联合国粮农组织数据库等。

### (三) 实证检验及结果分析

#### 1. 面板单位根检验和协整检验

在对各变量做了标准化处理后,为避免出现

①速水佑次郎,神门善久:《农业经济论(新版)》,中国农业出版社 2003 年版,第 253 页。

②张越杰,王军:《推进粮食产业供给侧结构性改革的难点与对策》,《经济纵横》2017 年第 2 期。

③Roache, Shaun K. "What Explains the Rise in Food Price Volatility?" *IMF Working Papers*, 2010, Vol.10:1-29.

④苏桂芳,王祥,陈昌楠:《中国粮食价格低频波动影响因素研究:基于面板 VAR 模型》,《农业技术经济》2012 年第 10 期。

⑤Love I, Zicchino L. "Financial Development and Dynamic Investment Behavior: Evidence from Panel VAR" *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 2006, 46(2): 190-120.

伪回归,运用 Stata13 软件先对变量 IPR、IIM 和 IY 进行面板单位根检验以判别其稳定性。本文采用 LLC、IPS 和 ADF-Fisher 三种面板数据单位根检验方法,检验结果见表 1,除变量 IPR 外,IIM 和 IY 在 LLC 和 ADF-Fisher 检验中均不能拒绝含有单位根的原假设,所以认为它们为非平稳序列,而它们的一阶差分序列  $\Delta IPR$ 、 $\Delta IIM$  和  $\Delta IY$  均通过了平稳性检验,因此这三个变量均是一阶单整 I(1)。

表 1 面板单位根检验

变量	LLC 统计量	IPS 统计量	ADF-Fisher 统计量
IPR	-1.559 2* (0.059 5)	-3.232 4*** (0.000 6)	-2.585 8*** (0.004 9)
IIM	-0.434 0 (0.332 1)	-2.192 1** (0.014 2)	0.042 7 (0.517 0)
IY	-0.443 9 (0.328 6)	-2.119 6** (0.017 0)	0.643 6 (0.740 1)
$\Delta IPR$	-4.680 2*** (0.000 0)	-5.173 3*** (0.000 0)	-5.802 *** (0.000 0)
$\Delta IIM$	-2.093 4** (0.018 2)	-5.720 7*** (0.000 0)	-3.621 8*** (0.000 1)
$\Delta IY$	-3.953 4*** (0.000 0)	-5.691 3*** (0.000 0)	-5.656 8*** (0.000 0)

注:\*\*\*、\*\*和\* 分别表示统计值在 1%、5%、10%水平下拒绝存在单位根的原假设。

由于变量 IY、IIM 和 IPR 一阶单整,需进行协整检验,确定变量间是否存在长期协整关系。本文采用组统计量和面板统计量两种检验方法来检验变量之间的协整关系,检验结果如表 2 所示。由表 2 可以看出,4 个统计量 Gt、Ga、Pt 和 Pa 认为在 5% 的显著性水平下,P 值不显著,即变量 IY、IIM 和 IPR 间不存在长期协整关系。

表 4 PVAR 模型的 GMM 估计结果

解释变量	被解释变量					
	h_IPR		h_IIM		h_IY	
	b_GMM	t_GMM	b_GMM	t_GMM	b_GMM	t_GMM
L. h_IPR	0.779 3	4.875 8***	0.404 9	1.853 1*	0.051 1	1.790 5*
L. h_IIM	0.054 6	1.303 4	0.872 0	8.276 7***	0.015 3	1.883 9*
L. h_IY	-0.840 6	-1.614 6	-2.016 4	-1.226 2	0.808 9	5.758 8***

注:b\_GMM 表示 GMM 估计系数,t\_GMM 表示估计系数的 T 检验值,h\_ 表示已经过 Helmert 转换的变量。\*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%、1% 的显著水平下显著。

### 3. 脉冲响应分析

脉冲响应分析的主要目的是为了进一步探究

表 2 各变量的面板协整检验

检验标准	统计量	Z 值	P 值
Gt	-0.646	1.405	0.920
Ga	-0.335	2.007	0.978
Pt	-1.297	0.434	0.668
Pa	-0.264	0.912	0.819

### 2. PVAR 模型估计

为了进行 PVAR 模型的估计,本文先通过 AIC、HQIC 和 BIC 消息准则来选择统计量值最小的阶数作为 PVAR 模型的最优滞后阶数。由表 43 知,通过变量 IY、IIM 和 IPR 建立 PVAR 模型的最优滞后阶数为 1。

表 3 PVAR 最优滞后阶数选择

lag	AIC	HQIC	BIC
1	-34.769*	-66.429*	-114.672*
2	-27.691	-51.436	-87.618
3	-25.409	-41.239	-65.361
4	-13.341	-21.256	-33.317

在选择最优滞后阶数的基础上,利用 GMM 估计拟合出 PVAR 模型参数,在此之前,先通过前向均值差分(Helmert 转换)对面板数据中的固定效应做了消除处理。PVAR 估计结果见表 4。从表 4 的 GMM 估计结果可以看出:(1)粮食进口量 IIM 作为被解释变量时,滞后一期的 IPR 对 IIM 基本具有显著影响;粮食生产量 IY 作为被解释变量时,滞后一期的 IPR 和 IIM 对 IY 都具有显著影响,表明我国粮食的市场供给变化受国际市场粮食价格的波动影响比较明显。(2)国际粮价 IPR 作为被解释变量时,滞后一期的我国粮食进口量和粮食产量对国际粮价均不存在显著影响。

国际粮价波动与中国粮食供给量之间的动态冲击过程。本文将冲击响应期设为 6 期,利用国际粮

食价格、我国粮食进口量以及我国粮食生产量对数建立的 PVAR 模型,进行蒙特卡洛模拟 500 次所得到的脉冲响应结果如图 1 所示。

图 1 中第一行第二列的图反映了我国粮食产量 IY 对国际粮食价格 IPR 的冲击影响。我国粮食产量对来自国外粮食价格的冲击表现出较为缓慢的正向响应,这种影响逐渐上升,在第二期时达到最高点,响应程度为 0.03,而后逐渐下降一段时间又缓慢上升并趋于平稳。这说明国际粮食价格的提高对我国粮食生产具有一定程度的正向影响。

从粮食进口 IIM 对粮食生产 IY 的脉冲响应图(第一行,第三列)和国际粮食价格 IPR 对粮食进口 IIM 的脉冲响应图(第三行,第二列)可看出,面对粮食进口量的一个正交化新息冲击,我国粮食生产当期受到的影响为 0,滞后一期后呈现缓慢上升的正向变动,在第三期时达到最高点,响应程度为 0.02,而后迅速下降并逐渐收敛,说明粮

食进口量的增加刺激了生产,但从六期累积效应来看,总体上粮食进口对国内粮食生产具有较小程度的正向作用。国际粮食价格的冲击对国内粮食进口的影响当期即为负向影响,响应程度为 -0.11,滞后第一期转为正向影响并逐渐上升,这种响应在达到最高点后开始下降并逐渐恢复平衡。所以,依照国际粮食价格波动—>我国粮食进口—>我国粮食生产的传导路径,国际粮食价格对我国粮食进口所产生的正向作用最终会转变为对粮食生产的正向作用,从而促进粮食生产。

由图 1 中第三行第一列的子图可知,我国粮食进口 IIM 对来自粮食生产 IY 的冲击有着较为强烈的响应,该响应程度在当期即达到最高值,约为 0.21,随后迅速下降,至第一期时趋近于 0,并在第二期开始缓慢上升并趋于平稳。这在一定程度上反映了国内粮食的生产冲击对粮食进口的波动具有正向影响。

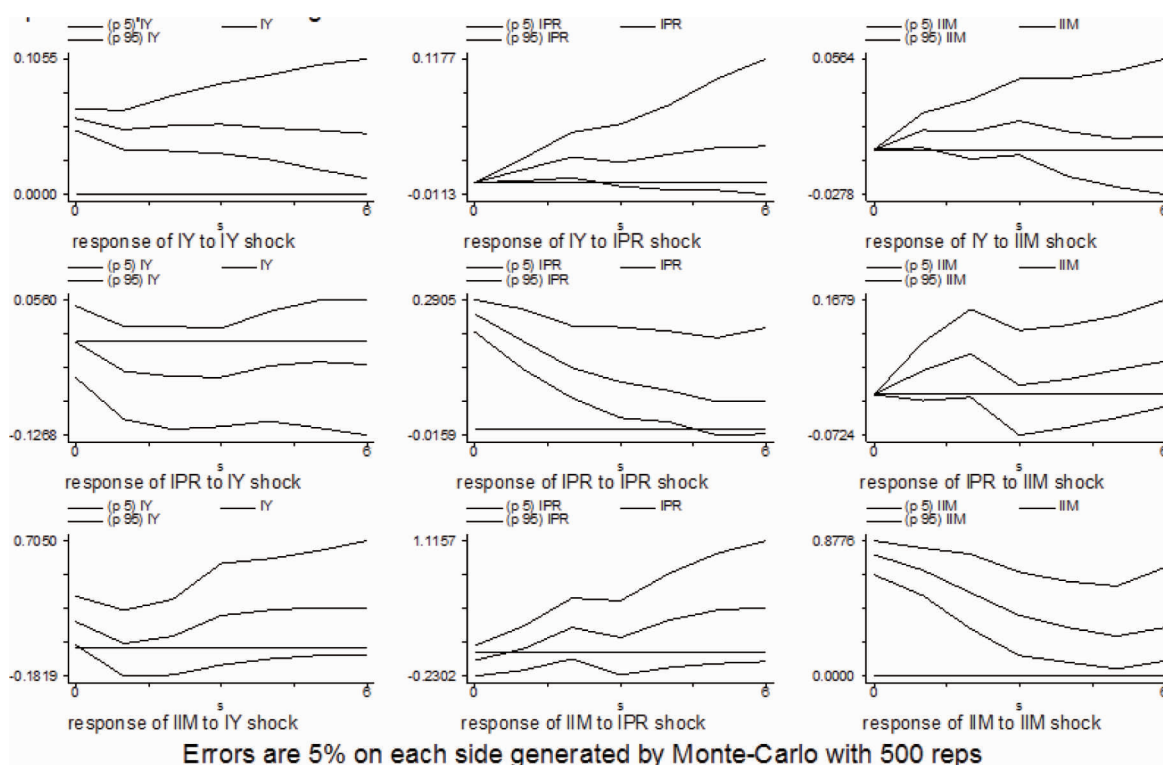


图 1 脉冲响应图

#### 4. 方差分解分析

为了更精确地分析国际粮食价格、我国粮食生产和粮食进口之间的相互影响程度,可以通过方差分解方法来解析结构冲击对每个变量波动的

贡献度,方差分解结果如表 5 所示。由该表可知,对我国粮食生产 IY 的方差分解结果表明我国粮食生产的变动主要是受自身冲击的影响,在第二期达到 81.41%,之后有随时间下降的趋势,且下

降幅度较大,到第10期就只有25.16%。来自国际粮食价格波动IPR的冲击对我国粮食生产的贡献率在第2期仅为0.51%,此后也是缓慢上升,在第10期小幅上升至9.19%。因此,国际粮食价格波动对于我国粮食生产的变动有较低的贡献率。这说明国际粮食价格的变动对我国粮食生产的变动具有推动作用,但不起决定性作用。在第2期我国粮食进口量IIM对我国粮食生产的影响占18.8%,而在第6期这种影响程度已经上升到了53.78%,说明长期来看,在考虑国际粮食价格波动路径下,我国粮食进口量对我国粮食生产的变动具有较大的贡献率。我国粮食生产变动的53.78%可由粮食进口量的变动来解释。

我国粮食进口量的方差分解结果表明由其自身解释的比例较高。国际粮食价格波动对进口量变动的冲击影响开始并不明显,第2期仅为1.01%,至第6期为8.49%,而到第10期这种影响程度小幅上升到13.42%。这表明长期来看,我国粮食进口量变动的13.42%可由国际粮食价格的波动来解释。我国粮食生产对粮食进口量变动的解释能力一直较小,从第2期时对其方差的贡献率仅为0.18%,到第6期时仍仅为0.43%,第10期为0.31%,说明我国粮食生产对粮食进口量的变动贡献率非常小。

表5 不同预测期各变量的方差分解

变量	时期	IPR	IIM	IY
IPR	2	0.973 8	0.018 7	0.007 5
IIM	2	0.010 1	0.988 1	0.001 8
IY	2	0.005 1	0.180 8	0.814 1
IPR	6	0.860 1	0.101 0	0.038 9
IIM	6	0.084 9	0.910 8	0.004 3
IY	6	0.035 9	0.537 8	0.426 3
IPR	10	0.821 6	0.130 2	0.048 3
IIM	10	0.134 2	0.862 6	0.003 1
IY	10	0.091 9	0.656 6	0.251 6

### 三 结论及政策建议

#### (一) 结论

第一,我国粮食生产对于国际粮价和粮食进口量的冲击均表现出较缓慢的正向响应,而我国

粮食进口对于国际粮价的冲击呈现出由较强负向响应向正向响应转变并最终趋于平稳的状态,对于来自粮食生产的冲击则呈现出由当期较强的正向响应迅速下降的状态。

第二,国际粮食价格的变动对我国粮食生产的变动具有推动作用,但不起决定性作用;长期来看,我国粮食进口量对生产的变动具有较大的影响。我国粮食生产对粮食进口量的变动贡献率非常小,但国际粮价波动对我国粮食进口量的变动长期具有较大的影响。我国粮食生产和进口量并不能显著影响国际粮食价格的变动。

#### (二) 政策建议

第一,持续增强粮食综合生产能力,推进粮食产业链的协同发展。面对国际市场严峻形势,持续增强本国粮食综合生产能力,并非一味地增产粮食,而应向粮食消费侧看齐,在保证口粮完全能自给的基础上,重点增强供给侧方较薄弱的粮食品种的生产能力,比如大豆的自给能力。加强“三农”队伍建设,激励教育程度较好的青年劳动力留在乡村振兴农业生产,并强化农业生产物质装备以及粮食科技支撑,通过科技创新推进粮食优质品种的研发,从而提升粮食增产的潜力。另外,为降低国际市场粮食价格波动造成中国粮食供给总量过剩的影响,应从生产侧、传播侧、监管侧等供给侧主体进行结构性改革<sup>①</sup>,推动粮食产业链的协同发展,加快整合产业环节,促进粮食产业科研、生产、仓储、物流、加工和贸易一体化发展<sup>②</sup>。

第二,构建现代农业产业体系,继续推动粮食价格市场化机制改革。自2004年以来,由于对中国粮食的定价一直是政府在发挥主要作用,这种“政策市”虽然在一定程度上增加了国内粮食产量,提高了农民种粮收益,却导致了价格严重扭曲。而导入市场竞争机制,让价格回归市场,让市场对粮食定价发挥决定性作用,有利于提升我国粮食国际市场竞争力。

第三,巩固和完善农村基本经营制度,完善政府宏观调控机制。导入市场价格竞争机制并非意味着政府完全放弃对市场的调控干预,在国际市场粮食价格的长期波动背景下,中国农业补贴政

<sup>①</sup>邓义,陈哲,邢慧茹,段凌峰:《供给侧改革下提高中国居民粮食产品消费质量的实证研究——基于全国27个省市区粮食产品消费行为的调研》,《消费经济》2018年第1期。

<sup>②</sup>曾黎君,喻姗姗,刘平洋:《食品价格与CPI作用机制探讨》,《企业经济》2016年第10期。

策问题日益凸显,新形势下完善政府宏观调控,保障农户种粮收益,确保粮食供给中的生产和进口结构平衡,应着力于实施农业保险制度,增加农业“绿箱”补贴政策,同时应以促进乡村振兴建设、保护生态环境及改善农村社会保障体系为目的对

农户实施直接补贴措施。完善政府宏观调控还应继续以强农惠农为根本出发点,重点培养新型职业农民、农业职业经理人等带动农村新兴产业发展。

## Dynamic Relations Between International Grain Price Fluctuation and China's Grain Supply: An Empirical Analysis Based on Panel VAR

WANG Ying<sup>1,2</sup>, XIAO Guo-an<sup>1</sup> & GONG Bo<sup>3</sup>

(1. School of Business, Xiangtan University, Xiangtan 411105, China;

2. School of Computer Science and Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China;

3. School of Business, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

**Abstract:** China's grain production has a slow and positive response to the impact of international grain price fluctuations, while China's grain imports show a negative response first, then change to a positive one, and gradually converge, and eventually tend to a stable state. The fluctuation of international grain prices has a positive effect on the change of grain production in China and contributes greatly to the change of import volume. From the long-term trend, the contribution rate of China's grain imports to production changes is relatively large, while the contribution rate of production to import volume changes is relatively small. Therefore, the policy orientation of stabilizing China's grain supply will improve the macro-control of the governments, deepen the reform of the market for grain prices, enhance the potential for increasing grain production and promote the coordinated development of the grain industry chain.

**Key words:** PVAR model; international grain price fluctuation; grain production; grain imports

(责任校对 曾祥炎,王小飞)