丁存振，徐宣国．国内外粮价波动溢出效应及其影响因素研究［J］．山西农业大学学报（社会科学版），2022，21（5）：13-23.
DING Cunzhen，XU Xuanguo. On spillover effect of domestic and foreign grain price fluctuation and its influencing factors［J］. Journal of Shanxi Agricultural University（Social Science Edition），2022，21（5）：13-23.
DOI：10.13842/j.cnki.issn1671-816X.2022.05.002

国内外粮价波动溢出效应及其影响因素研究

丁存振，徐宣国
（山东农业大学 经济管理学院，山东 泰安 271010）

摘 要：为探究国内外粮价波动溢出效应及其影响因素，采用前沿的时变溢出指数方法，将小麦、玉米、大米和大豆等四种粮食产品纳入统一分析框架，从多个维度考察国内外粮价波动溢出关系，并量化分析影响国内外粮价波动溢出的主要因素。结果表明，我国粮食市场是国际粮价波动溢出的净接受方，国际粮价波动对国内粮价波动的平均溢出效应为22.11%，显著高于国内粮价波动对国际粮价波动溢出的7.84%；国内各品种粮食价格受到国际粮价波动的直接溢出效应较大，间接溢出效应较小，其中，大豆受到国际粮价波动的溢出效应最大，高达38.64%，其次为玉米，小麦和大米受到溢出效应较小，但各粮食品种均是国际粮价波动溢出的净接受方；粮食进出口、国际粮食供需基本面及价格支持政策是影响国内外粮价波动溢出的关键因素。

关键词：粮价波动；溢出效应；时变溢出指数；影响因素
中图分类号：F742 **文献标识码：**A 文章编号：1671-816X（2022）05-0013-11

一、问题的提出

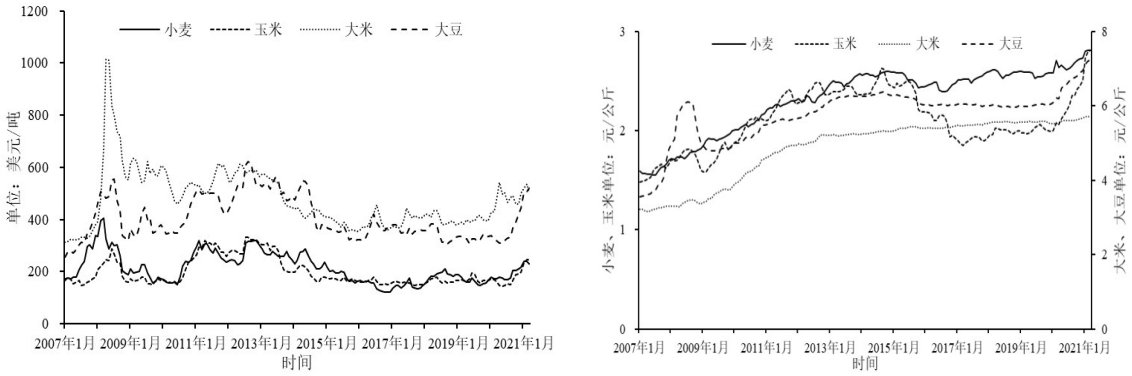
衡量一国粮食供应能力的高低，不仅要关注粮食供应总量与结构变化状况，而且要看其所供应粮食的价格是否稳定，能否使全社会粮食供需形成相对稳定与合理的价格预期，因此，粮食价格考量着一国粮食安全战略[1]。自2019年12月新冠肺炎疫情暴发以来，国际粮食价格快速上升，如图1a所示，均达到2015年以来高位水平，全球粮食危机风险骤然上升。与此同时，中国粮食价格波动与国际粮食价格波动表现出高度一致性，中国小麦、玉米、大米和大豆价格均达到历史新高。粮食是国计民生的基础，国内外粮价同步大幅快速上涨引起各界广泛关注。

那么，新时期国内粮价波动与国际粮价波动之间溢出关系如何？国际粮价波动对国内粮价波动的贡献如何？国内外粮价波动溢出的驱动因素是什么？厘清这些问题对于深入认识新形势下国内外粮食价格波动溢出关系、降低国际粮价波动影响、化解粮食市场风险及保障国家粮食安全战略实施都具有重要的理论和现实意义。鉴于此，本研究将小麦、玉米、大米和大豆等四种粮食产品纳入统一分析框架，采用时变溢出指数方法从整体溢出、品种与市场间溢出和品种间溢出三个维度考察国内外粮价波动溢出关系，全面分析国内外粮价波动溢出方向、溢出程度及其时变特征，并进一步量化分析不同因素对国内外粮价波动溢出的影响，阐释其具体影响机理，深化对国内外粮价波动溢出的理解，以期为我国防范国际粮食市场冲击及优化粮食对外贸易发展战略提供启示。

二、文献综述与理论分析

国内外粮价波动溢出是指国内与国际粮食价格波动相互之间的影响，属于横向或空间价格波动传导，即穿越司法管辖边界时的传导[2]。通常通过两种机制解释国内外粮价波动溢出：贸易传

收稿日期：2022-02-18 **修回日期：**2022-03-17
基金项目：国家自然科学基金项目“共享经济视角下农业科技园区多主体价值共创机制研究”（72073084）
作者简介：丁存振，研究方向：农产品市场与政策。



(a) (b)

图 1 国内外粮食价格走势

递机制和信息传递机制[3]。贸易传递机制指国内或国际粮食市场价格的上涨或者下跌通过进出口贸易渠道传递至另一市场，进而引起该市场粮食价格波动[4-5]。其内置机制是异地套利，即一个市场粮食价格变化会引发贸易商异地套利行为，贸易商通过进出口渠道从价格较低市场运输至价格较高市场，直到套利收益为零，从而导致调出市场供给下降、价格上升，调入市场供给上升、价格下降[6]。有学者指出，我国粮价波动产生的主要原因是贸易因素，贸易规模越大的粮食品种，国内外价格波动传递效应越大[7-9]。

国内外粮价波动还可以通过信息来传递，信息传递的内在机制是市场预期机制。市场主体通过广播、报纸及互联网等途径，可以获取其他粮食市场价格的信息，价格变化信息影响其市场预期，市场预期变化会改变市场主体的生产和消费行为，导致市场供求发生变化，最终使得市场价格发生变化，因此，即使在非贸易条件下，仍可以通过信息流动实现国内外市场价格波动传递[10-11]。由于粮食是期货市场重要的交易品种，信息传递还可以通过期货渠道实现，当一国粮食价格发生波动时，价格信息会快速地在国际期货市场进行传递，进而通过影响市场预期对其他国家粮食期货价格产生影响，最后通过期货市场驱动粮食现货市场价格变化[12-13]。

贸易传递机制和信息传递机制主要对粮食产品国内外价格波动直接传递进行了解释，但由于粮食产品之间的替代效应，不同粮食产品国内外价格之间同样存在间接传递关系[14]。如国际玉米价格对国内小麦价格的影响，一方面可以直接影响国内小麦市场价格，另一方面，国际玉米价格通过贸易途径或者信息传递影响国内玉米价格，由于玉米和小麦之间替代关系，国际玉米价格通过影响国内玉米价格间接影响国内小麦价格，如图 2 所示，其他品种溢出关系类似。由于粮食产品之间的替代关系，即使贸易量较低的粮食品种，受替代品贸易的影响，导致其受到其他粮价波动的影响加大。因此，忽略了产品之间的替代关系，可能会低估国际粮价对国内粮价的影响。

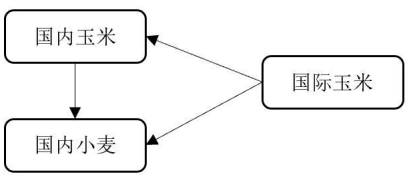


图 2 国内外粮价波动传递路径

除粮食进出口数量及信息传递状况之外，国内外粮价波动溢出还受到国内粮价支持政策和供求基本面等因素的重要影响。价格支持政策是影响粮食价格的最重要因素之一[15]，粮食价格对价格政策因素反应最为灵敏，国内部分学者重点分析了价格支持政策对中国与国际粮价间波动溢出的影响。研究发现，由于中国在不同时期针对不同的粮食实施了不同的价格支持政策，不同价格支持政策对粮价波动溢出的影响存在差异[2]，最低收购价政策和临时收储政策的“托市效应”降低了国际粮食价格对国内粮食价格的影响力[16]，由此造成国内外市场分割[17]，目标价格政策则更多地反映了市场力量的影响，其对粮价波动溢出的影响较小[18]。另外，国内外粮价波动溢出还会由于具有相同或相似产业结构或市场特征而受到

供求基本面的影响[19]。由于国内外粮食市场供求基本面相互关联，在受到外部因素（如自然灾害、重大突发疫情及经济危机等）共同冲击时，国内外粮价波动一致性上升导致国内外粮价波动溢出效应增强。

综上可以看出，以往学者针对国内外粮价波动溢出进行了卓有成效的研究，这为本研究奠定了较好的基础。但以往学者主要针对同一粮食品种国内外价格波动传递进行了分析，忽略了产品之间的替代关系，可能会低估国际粮价对国内粮价的影响。除此之外，以往研究虽对国内外粮价波动机理进行了探讨，但缺乏必要的量化分析，针对粮价波动溢出背后关键驱动因素缺乏深入探讨。本研究将小麦、玉米、大米和大豆纳入统一分析框架，采用前沿的时变溢出指数方法多维度考察国内外粮价波动溢出关系，并进一步量化分析影响国内外粮价波动溢出的关键因素，为防范外部粮食市场冲击提供理论依据和现实参考。

三、模型构建与数据来源

（一）模型构建

时变溢出指数将Diebold和Yilmaz[20-21]提出的溢出指数计算方法与时变参数向量自回归（TVP－VAR）模型相结合测算时变的波动溢出效应。该方法可以解决滚动窗口回归带来的样本选择性偏误和无法捕捉结构性突变等问题，对于分析溢出效应的时变特征具有明显的优越性。本研究通过构建时变的总体溢出指数、方向性溢出指数和净溢出指数，系统地分析国内外粮价波动溢出效应及其时变特征。

对于N维变量的TVP－VAR模型，其各个参数均为时变参数，因此，任意时刻的列向量x_t可以表示为一个独特的移动平均过程：$x_t=\sum_{i=1}^{\infty}A_i\varepsilon_{t-i}$，其中，$A_i$为NN阶系数矩阵，$A_0$为单位矩阵，当i>0时，服从递推公式：$A_i=\phi_1A_{i-1}+\phi_2A_{i-2}+\cdots+\phi_pA_{i-p}$；当i<0时，$A_i=0$。

根据广义预测误差方差分解方法，i市场粮食价格x_i的H期预测误差方差中由j市场粮食市场价格x_j影响所解释的比例为d_{ij}^H，即：

$$d_{ij}^H=\frac{\sigma_{jj}^{-1}\sum_{h=0}^{H-1}(e_i'A_h\sum e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1}(e_i'A_h\sum A_h'e_i)} \tag{1}$$

式中：$\sum$、σ_{jj}、e_i分别为预测误差向量ε的协方差矩阵、第j个方程预测误差的标准差以及第i个元素为1，其余元素为0的列向量。通过广义方差分解对冲击进行分解，方差分解表中每行的元素之和不等于1，即$\sum_{i=1}^{N}d_{ij}^H\neq1$。为了更好地计算溢出指数值，对$d_{ij}^H$进行标准化处理，可以得到：

$$\tilde{d}_{ij}^H=d_{ij}^H\Big/\sum_{j=1}^{N}d_{ij}^H \tag{2}$$

$\tilde{d}_{ij}^H$为粮食市场j对粮食市场i的价格波动溢出系数。通过分解可以得到，$\sum_{j=1}^{N}\tilde{d}_{ij}^H=1$和$\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{d}_{ij}^H=N$。通过构建总溢出指数$C^g(H)$来反映国内外粮食市场波动溢出整体水平。总溢出指数（Total spillovers index）可用下式表示：

$$C^H=\frac{\sum_{\substack{i,j=1\\i\neq j}}^{N}\tilde{d}_{ij}^H}{\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{d}_{ij}^H}\cdot100=\frac{\sum_{\substack{i,j=1\\i\neq j}}^{N}\tilde{d}_{ij}^H}{N}\cdot100 \tag{3}$$

同时，还可以计算方向性溢出指数（Directional spillovers index），测度特定粮食市场i与其它粮食市场之间的价格波动溢出关系。

$$C_{\cdot i}^H=\frac{\sum_{\substack{j=1\\j\neq i}}^{N}\tilde{d}_{ji}^H}{\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{d}_{ij}^H}\cdot100=\frac{\sum_{\substack{j=1\\j\neq i}}^{N}\tilde{d}_{ji}^H}{N}\cdot100 \tag{4}$$

$$C_{i\cdot}^H=\frac{\sum_{\substack{j=1\\j\neq i}}^{N}\tilde{d}_{ij}^H}{\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{d}_{ij}^H}\cdot100=\frac{\sum_{\substack{j=1\\j\neq i}}^{N}\tilde{d}_{ij}^H}{N}\cdot100 \tag{5}$$

其中，$C_{\cdot\leftarrow i}^H$表示粮食市场i对其他粮食市场的价格波动溢出效应，$C_{i\leftarrow\cdot}^H$表示其他粮食市场对粮食市场i的价格波动溢出效应，$C_{\cdot\leftarrow i}^H$与$C_{i\leftarrow\cdot}^H$的差值称为净溢出指数。

$$C_i^H=C_{\cdot i}^H-C_{i\cdot}^H \tag{6}$$

净溢出指数（Net spillovers index）反映了粮食市场i的价格波动净溢出效应，即粮食市场i对其他粮食市场的价格波动溢出效应扣除其接受其他粮食市场价格波动溢出效应后的效应。

（二）数据来源

本研究选择小麦、玉米、大米和大豆四大粮食作物作为研究对象，国内粮食市场价格数据来源于历年《中国农产品价格调查年鉴》及国家统计局网站，国际粮食市场价格数据来源于国际货币基金组织数据库。数据样本期为2007年1月－2021年3月，在获取基础数据后，将所有价格序

列换算为以人民币计价序列，并计算国内外粮价收益率，反映粮食市场价格波动情况[2]。并对各序列进行平稳性检验，结果表明各序列均为平稳序列，可用于模型估计。

从描述性统计结果来看①，国内市场各品种粮食市场价格收益率的标准差均较小，国际市场各品种粮食市场价格收益率的标准差较大，表明与国际市场相比，样本期内国内各品种粮食市场价格波动程度较小。从相互之间的简单相关系数来看，如表1所示，国内各品种粮食市场价格之间相关系数较大，与国际市场各品种粮食市场价格相关系数较小，表明国内各品种粮食市场与国际粮食市场相关性较小。

表1 国内外粮价相关系数

	国内小麦	国内玉米	国内大米	国内大豆	国际小麦	国际玉米	国际大米	国际大豆
国内小麦	1.00	0.38	0.65	0.43	0.02	0.08	0.14	0.11
国内玉米	0.38	1.00	0.46	0.45	0.01	0.05	0.14	0.18
国内大米	0.65	0.46	1.00	0.44	0.08	0.13	0.11	0.20
国内大豆	0.43	0.45	0.44	1.00	0.11	0.22	0.40	0.25
国际小麦	0.02	0.01	0.08	0.11	1.00	0.54	−0.08	0.50
国际玉米	0.08	0.05	0.13	0.22	0.54	1.00	0.13	0.65
国际大米	0.14	0.14	0.11	0.40	−0.08	0.13	1.00	0.03
国际大豆	0.11	0.18	0.20	0.25	0.50	0.65	0.03	1.00

四、实证分析

（一）国内外粮价波动溢出效应分析

1. 整体层面溢出

表2为通过时变溢出指数计算的样本期内国内外粮价波动整体溢出效应情况，表中主对角线元素表示自身滞后效应对当期的影响，非对角线元素衡量了国内外粮食市场价格波动交互的有向溢出效应，列数据代表该市场对其他市场的定向溢出效应，行数据代表该市场受到其他市场的定向溢出效应。从表2中可以看出，国内外粮价波动总溢出指数为14.98%，表明国内外粮价波动溢出水平相对较低，国内外粮食市场融合程度不高。从其变化趋势来看（如图3所示），受四种粮食产品共同作用，2007年以来国内外粮价波动总溢出指数整体呈波动下降又波动上升再波动下降的趋势。从国内外粮价波动溢出指数来看，国际粮食市场价格波动的溢入指数为7.84%，即国内粮食市场价格波动对国际粮食市场价格波动的贡献为7.84%，表明国内粮食市场价格对国际粮食市场价格波动的影响较小。而国内粮食市场价格波动的溢入指标为22.11%，表明国际粮食市场价格对国内粮食市场价格波动的影响较大。从净溢出指数来看，国际粮食市场价格波动对国内粮食市场价格波动的净溢出指数为14.27%，表明国际粮食市场对国内粮食市场价格存在正向净影响，我国粮食市场是国际粮价波动的净接受方。

表2 国内外粮价波动整体溢出效应

	国际粮食市场	国内粮食市场	FROM
国际粮食市场	92.16	7.84	7.84
国内粮食市场	22.11	77.89	22.11
TO	22.11	7.84	TSI
NET	14.27	−14.27	14.98

2. 品种与市场间溢出

表3为我国各粮食品种与国际粮食市场间价格波动溢出关系，表3中的直接溢出为各品种粮食市场价格与国际粮食市场价格相互之间的直接溢出效应；间接溢出指由于不同粮食品种之间关联性，其他品种粮食市场价格受到溢出之后间接对该品种的溢出，如小麦市场价格受到国际粮食市场价格的间接溢出为国际粮食市场首先对国内玉米、大米、大豆市场价格产生溢出效应，由于小麦与三者之间关联性，继而间接对小麦市场价格产生溢出效应；综合溢出为直接溢出与间接溢出之和。

首先，从表3中FROM值可以看出，国内各

① 限于篇幅，描述性统计结果未在正文列出，如有需要可向作者索取。



图3 国内外粮价波动总溢出指数走势

品种粮食市场价格受到国际粮食市场价格的直接溢出效应较大，间接溢出效应较小，表明国内各品种粮食市场价格受到国际粮食市场价格的影响以直接影响为主。同时可以看出，间接溢出效应虽小，但加大了国际粮价对国内粮价的溢出效应，如果不考虑间接溢出，确实会低估国际粮价对国内粮价的溢出效应，尤其是针对小麦和大米两大口粮而言，在考虑间接溢出效应后，溢入指数从15%左右上升至21%左右。其次，从综合溢出FROM值和TO值比较来看，国内各品种粮食市场价格对国际粮食市场价格波动溢出指数均小于溢入指数，且净溢入指数为负，表明国内各品种粮食价格对国际粮食市场价格的影响小于其受到的影响，各粮食品种均是国际粮食价格波动的净接受方。最后，从不同品种粮食市场价格与国际粮食市场价格溢出关系比较来看，我国大豆市场价格受国际粮食市场价格波动溢出效应最大，综合溢入指数高达38.64%，净溢入指数高达－18.19%，表明大豆是受到国际粮食市场价格影响最大的粮食品种；其次是玉米，综合溢入指数为27.98%，净溢入指数为－21.11%，表明玉米市场价格受到国际粮食市场价格波动的影响也较大；小麦和大米受到国际粮食市场价格波动的影响相对较小，综合溢入指数分别为21.06%和22.44%，净溢入指数在－16%左右。

表3 不同品种粮食与国际粮食市场间价格波动溢出关系

	直接溢出			间接溢出			综合溢出		
	FROM	TO	NET	FROM	TO	NET	FROM	TO	NET
小麦	15.32	3.40	－11.92	5.74	1.13	－4.62	21.06	4.53	－16.54
玉米	21.81	5.27	－16.54	6.17	1.60	－4.57	27.98	6.87	－21.11
大米	15.15	5.04	－10.11	7.29	1.57	－5.72	22.44	6.61	－15.83
大豆	36.16	17.65	－18.51	2.48	2.81	0.32	38.64	20.46	－18.19

从国内各品种粮食市场与国际粮食市场间价格波动溢出动态关系来看，如图4所示，各品种粮食市场价格样本期内受到国际粮食市场价格的影响均小于各品种粮食市场价格对国际粮食市场价格的影响，净溢出效应均为负。具体来看，样本期内小麦和大米两大口粮市场价格受到国际粮食市场价格波动溢出效应均呈波动下降又波动上升再波动下降的趋势。2007年初开始国际粮食市场价格大幅上涨引发全球粮食危机，带动国内小麦及大米市场价格快速上涨，但自2008年5月开始国际粮价开始回落，粮食危机逐渐缓解，国内小麦和大米市场受到国际粮价的影响也开始下降。之后，随着粮食市场化程度不断提高，小麦和大米受到国际粮食市场价格波动溢出效应有所上升，但2017年下半年之后随着中美贸易摩擦升级及新冠肺炎疫情暴发，小麦和大米受到国际粮食市场价格的影响呈下降趋势。针对玉米而言，样本期内玉米价格受到国际粮食价格影响呈波动

上升后波动下降趋势，2008年粮食危机和2009年金融危机期间玉米价格受到国际粮食市场价格影响较大，之后总体保持较为稳定。大豆受到国际粮食市场价格影响可以划分为两个阶段。2007年至2014年为低影响阶段，此阶段我国针对大豆出台了临时收储政策。该政策的实施有效抵御了国际粮食市场价格波动的冲击。但2014年开始国家取消大豆临时收储政策改为目标价格政策，在脱离了临时收储政策价格托底之后，由于目标价格政策的托市效应较小，导致国际粮食市场价格对大豆价格的影响在2014年开始上升，之后一直保持在较高水平。

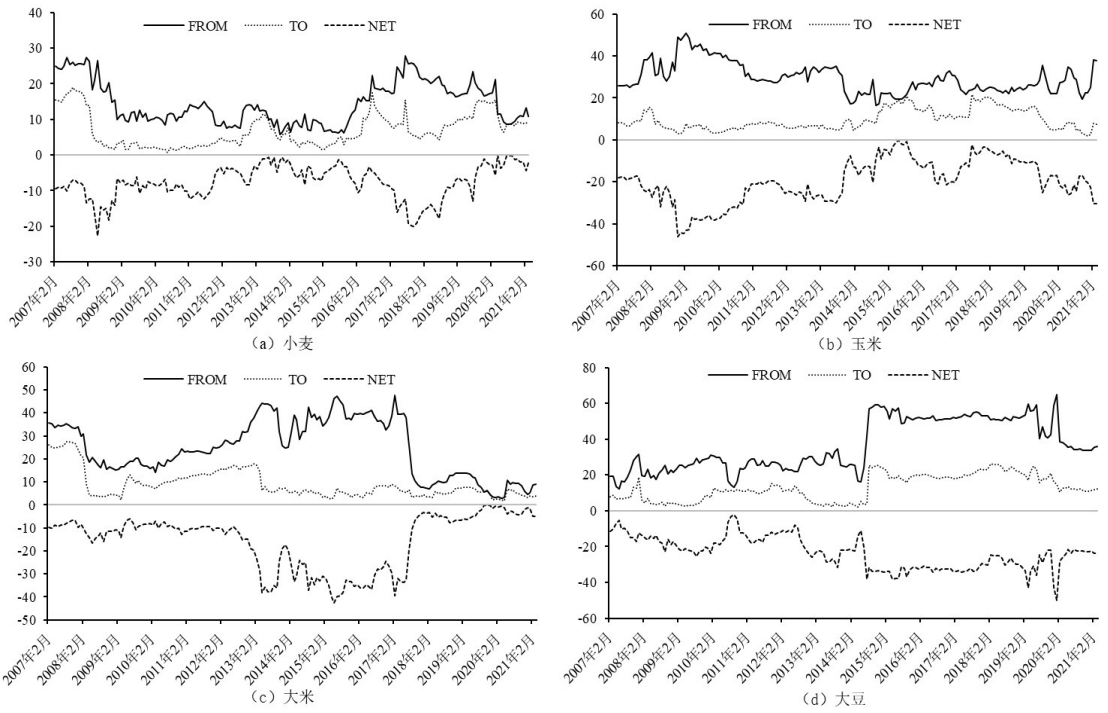


图4 品种与市场间价格波动溢出效应动态变化趋势

3. 品种间溢出

表4给出了国内外各品种粮食市场价格间溢出关系。总体来看，各品种粮食国内市场价格对国际市场价格的波动溢出效应小于其受到国际市场价格的波动溢出效应，净溢出指数均为负，表明我国各品种粮食在国际市场均没有定价权，以价格波动净溢入为主。具体分品种来看，国内小麦市场价格受到国际小麦市场价格波动溢出效应最大，受到国际小麦市场价格波动净溢入效应也最大，其他品种粮食国际市场价格对国内小麦市场价格的溢出效应较小。国内玉米市场价格受到国际大豆市场价格的溢出效应最大，且受到国际大豆市场价格净溢入效应最大，表明国内玉米市场价格受国际大豆市场价格影响最大，主要是由于我国粮食品种中大豆的市场化程度较高且进口数量最大，大豆与玉米替代关系较强，价格关联性较高，国际大豆市场价格通过对国内大豆市场价格的影响间接对国内玉米市场价格产生较大影响。同样，国际大豆市场价格对国内大米市场价格的溢出效应最大，表明国内大米市场价格受到国际大豆市场价格的影响最大。国内大豆市场价格受到国际大豆市场价格的溢出效应为12.27%，而国内大豆市场价格对国际大豆市场价格溢出效应仅为1.18%，净溢入效应高达11.09%，表明我国大豆市场势力较小，在国际大豆市场上影响力较小，被动接受国际大豆市场价格的影响。

为进一步探究同一品种粮食国内外价格溢出关系动态变化，绘制各品种粮食国际市场价格对国内市场价格净溢出效应变化趋势图，如图5所示。从图5可见，针对小麦而言，可以划分为两个阶段：一是2007－2012年高溢入阶段，主要是由于该时期国际小麦市场价格大幅波动带动国内小麦市场价格动荡，导致国际小麦市场价格对国内小麦市场价格溢出效应较高；二是2013年之后

表4 各品种粮食国内外价格波动溢出关系

	FROM国际				TO国际				NET国际			
	小麦	玉米	大米	大豆	小麦	玉米	大米	大豆	小麦	玉米	大米	大豆
国内小麦	5.88	2.44	3.37	3.63	1.28	0.48	0.56	1.08	−4.6	−2.01	−1.88	−1.29
国内玉米	2.99	4.26	4.72	9.84	0.43	1.15	1.65	2.04	−2.56	−3.11	−3.07	−7.8
国内大米	1.93	4.55	1.93	6.74	1.49	1.41	1.26	0.88	−0.44	−3.14	−0.67	−5.86
国内大豆	6.61	6.52	11.85	12.27	2.34	2.28	10.76	1.18	−4.27	−4.24	−1.09	−11.09

的波动起伏阶段，2013年之后国际小麦市场价格一直保持较为稳定，对国内小麦市场价格的溢出效应也较小，但新冠肺炎疫情发生后，国际小麦市场价格快速攀升带动国内小麦市场价格上涨，对国内小麦市场溢出效应也有所上升。针对玉米而言，国际玉米市场价格对国内玉米市场价格净溢出效应呈波动上升又波动下降再波动上升的趋势，2007－2008年粮食危机期间国际玉米市场价格快速攀升带动国内玉米市场价格快速上涨，国际玉米市场价格对国内玉米市场价格溢出效应也逐渐上升，但2008年10月国家针对玉米开始实施临时收储政策，受临时收储政策影响，国际玉米市场价格对国内玉米市场价格传导受阻，溢出效应逐渐下降，一直持续至2016年国家取消玉米临时收储政策改为“市场化收购＋补贴”政策；随着临时收储政策的取消，玉米市场化程度不断上升，国内外玉米市场联动性增强，国际玉米市场价格对国内玉米市场价格的溢出效应也逐步上升。针对大米而言，其受到国际大米市场价格溢出效应变化趋势与小麦类似，分别为2007－2012年的高溢出阶段和2013年之后的低溢出阶段，在新冠疫情发生后溢出效应有所上升。针对大豆而言，国际大豆市场价格对国内大豆市场价格的溢出效应呈波动上升趋势，主要是由于我国大豆进口数量不断上升造成。我国大豆进口数量从2007年的3081万吨上升至2020年的10 033万吨，年均增长率9.5%，进口作为国际粮价波动输入的重要渠道，随着大豆进口数量的不断增加，国际大豆市场价格对国内大豆市场价格的影响也不断上升。

4. 粮价波动溢出网络

为明晰国内外粮食市场间价格波动溢出路径，本研究依据算数平均法则，将各品种间价格波动溢出指数的平均值作为阈值水平，大于等于平均值取值为1，小于平均值则取值为0，由此构

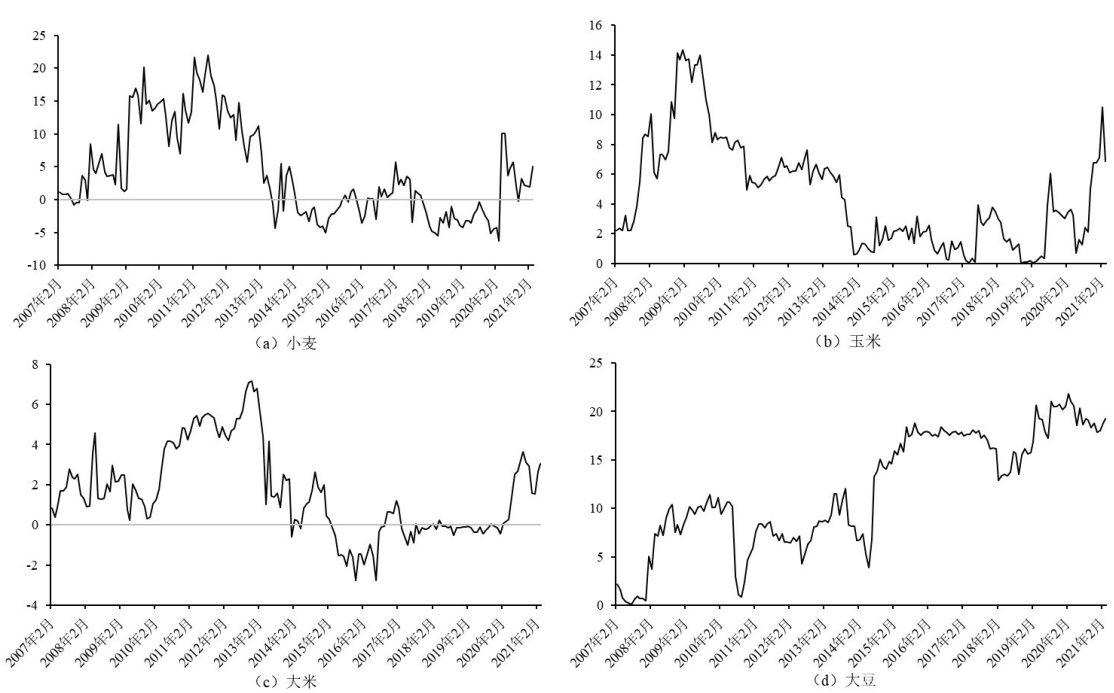


图5 品种间价格波动溢出

建有向溢出网络，并通过Net Draw绘制溢出网络图，如图6a所示。从图6a可见，国内外各品种粮食市场价格溢出形成了完整的网络，网络中不存在孤立点，每个品种粮食市场均与不同数量粮食市场存在价格波动溢出关系。由此表明，国内外粮食市场“牵一发而动全身”，任何一个品种粮食市场价格波动均会通过不同的路径对其他品种粮食市场价格产生影响。为进一步捕捉到核心骨干溢出网络，参考以往学者思路构建顶层溢出网络（简称TOP1网络）分析其骨干结构[①]，如图6b所示。从TOP1网络可以看出，国内小麦和大米市场相对较为独立，两者相互之间存在较强的溢出关系，但与国内其他品种粮食市场及国际粮食市场间联系较弱。国内大豆市场与国际粮食市场间关系较为紧密，在接受国际大豆市场价格溢出的同时对国内玉米市场价格产生较强溢出效应。而且，国内大豆市场会通过国际大豆市场与国际玉米及小麦市场产生联系，国际玉米、小麦和大豆任何一个市场价格变动均会传递至国内大豆市场，而且不仅影响国内大豆市场价格，还会间接影响国内玉米市场价格。

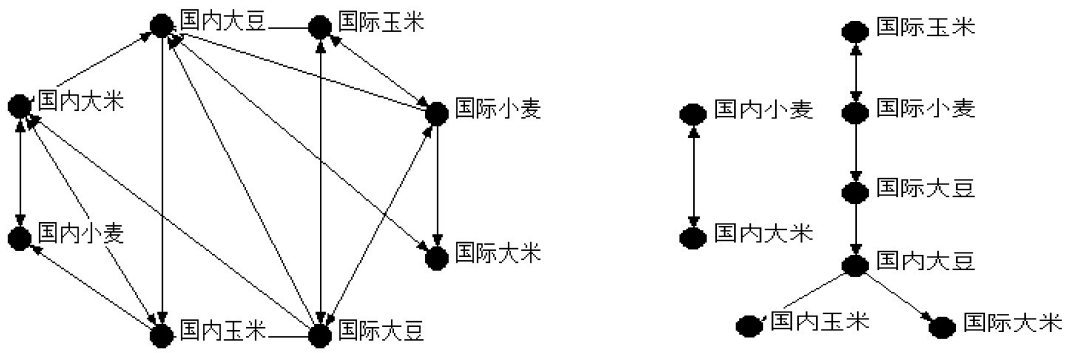


图6 粮价波动溢出网络及骨干网络

（二）国内外粮价波动溢出的影响因素分析

通过前文理论分析及溢出关系分析可以看出，国内外粮食市场间存在显著的溢出关系，但不同品种粮食市场价格溢出效应存在差异，为进一步探究影响国内外粮价波动溢出的关键因素，基于前文时变溢出指数测度结果分析不同因素对国内外粮价波动溢出的影响。基于前文理论分析，本研究设定如下模型：

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 imp + \beta_2 exp + \beta_3 fun + \beta_4 tem + \beta_5 tar + \varepsilon \quad (7)$$

其中，Y_i（i=1，2）表示各品种粮食市场价格波动溢入效应和溢出效应，由于解释变量为年度数据，将其算数平均转换为年度数据；β_0为常数项，ε为误差项。解释变量包括：各品种粮食进口（imp）和出口（exp），以我国各品种粮食每年进口和出口数量表示，数据来源于联合国商品贸易统计（UN Comtrade）数据库；国际粮食供需基本面（fun），用国际粮食库存消费比表示，该指标变动可以反映国际粮食市场供需基本情况，且国际机构也多通过该指标反映国际粮食供需状况，该指标越大表示国际粮食供需宽松，越小表示国际粮食供需偏紧，数据来源于美国农业部（USDA）数据库；政策变量方面，由于小麦和稻谷在样本期内一直实施了最低收购价政策，本研究政策变量主要针对玉米和大豆，设置临时收储政策变量（tem）和目标价格政策变量（tar），在实施年份取值1，其他时间取值为0。

表5为回归分析结果，从进出口变量来看，粮食进口对小麦、玉米、大豆三者国际粮食市场价格波动溢入效应的影响显著为正，表明粮食进口数量越大，国际粮价波动输入程度越高，这与理论分析一致，粮食进口是粮价波动传递的主要途径之一，随着粮食进口数量的增加，国际粮价对我国粮价影响也有所上升。进口对大米国际粮

① 即对某一个节点只保留对其溢出效应最大的节点之间的连线。

食市场价格波动溢入效应影响不显著，可能原因是我国大米进口数量较少，进口渠道在国际粮价波动输入中发挥作用较小，导致进口变量系数不显著。出口对四个品种粮食市场价格对外溢出效应的影响均显著为正，表明出口数量越大，粮价波动对外输出越高。

从库存消费比变量来看，该变量对小麦、玉米、大米三者国际粮食市场价格波动输入具有显著的负向影响，而对三者市场价格波动对外溢出具有显著的正向影响，表明国际粮食市场供需基本面对小麦、玉米和大米三者价格波动溢出具有显著影响。当库存消费比上升，此时国际粮食市场供需宽松，小麦、玉米和大米三者国际粮食市场价格波动溢入水平下降，而对外溢出效应上升；当库存消费比下降，此时国际粮食市场供需偏紧，三者国际粮价波动溢入水平上升，而对外溢出效应下降。库存消费比对大豆价格与国际粮价之间溢出关系影响不显著，其可能原因是我国作为全球最大的大豆进口国，大豆进口量占全球大豆出口量的比重接近60%，国际供需基本面无论如何变化，我国大豆价格均受到国际价格的较大影响，且主要是通过进出口渠道传递，导致该变量影响不显著。

从政策变量来看，临时收储政策对玉米和大豆国际粮价波动溢入产生了显著的负向影响，表明临时收储政策作为“托市政策”可以在一定程度上削弱国际粮价对国内粮价的溢出效应，降低国际粮食价格对国内粮价的影响，这与以往的研究结论一致[2]。目标价格政策对国内外粮价波动溢出影响不显著，主要是由于不同于临时收储政策，目标价格政策作为补贴性政策，其对粮食市场的干预程度较低，市场价格主要通过市场供需决定，因此其对国内外粮价波动溢出没有显著影响。

五、结论与政策建议

本研究采用前沿的时变溢出指数方法，将小麦、玉米、大米和大豆等四种粮食产品纳入统一分析框架，从整体溢出、品种与市场间溢出和品种间溢出三个维度考察国内外粮价波动溢出关系，并量化分析不同因素对国内外粮价波动溢出的影响。结果表明，从整体溢出来看，国内外粮价波动溢出水平相对较低，国内外粮食市场融合程度不高；国内粮食市场价格波动对国际粮食市场价格波动的溢出程度较小，而国际粮食市场价格波动对国内粮食市场价格波动的溢出程度较高，我国粮食市场是国际粮价波动的净接受方。从品种与市场间溢出来看，国内各品种粮食市场价格受到国际粮食市场价格的直接溢出效应较大，间接溢出效应较小，各品种粮食均是国际粮食价格波动的净接受方。从品种间溢出来看，我国各品种粮食在国际市场均没有定价权，市场势力较小，以价格波动净溢入为主，且国内各品种粮食市场价格主要受国际大豆市场价格波动溢出

表5 国内外粮价波动溢出影响因素回归结果

变量	小麦		玉米		大米		大豆	
	FROM	TO	FROM	TO	FROM	TO	FROM	TO
进口	0.010**	−0.001	3.799**	0.666	0.002	−0.049***	0.004*	0.003*
	(0.004)	(0.007)	(1.518)	(0.767)	(0.031)	(0.011)	(0.002)	(0.001)
出口	0.716***	0.732***	−1.433	1.267*	0.092**	−0.043***	−0.231**	0.117*
	(0.141)	(0.224)	(1.248)	(0.630)	(0.034)	(0.012)	(0.083)	(0.063)
库存消费比	−0.507*	1.547**	−22.904**	17.994***	−1.300*	0.772*	0.179	0.484
	(0.263)	(0.580)	(9.131)	(4.610)	(0.638)	(0.267)	(0.686)	(0.543)
临时收储政策	—	—	−2.435***	1.020	—	—	−7.996**	−5.256*
			(0.882)	(3.555)			(3.051)	(2.411)
目标价格政策	—	—	—	—	—	—	2.166	0.362
							(3.778)	(2.986)
常数项	−9.540	−20.501	110.791***	−48.044***	55.993***	0.888	16.199	4.604
	(7.845)	(12.472)	(28.642)	(14.461)	(11.798)	(4.274)	(15.712)	(12.418)
调整后 R^2	0.656	0.489	0.460	0.681	0.786	0.703	0.898	0.742

注：括号内为标准误，“***”、“**”和“*”分别表示1%、5%和10%的显著性水平

为主。从影响因素来看，粮食进口数量越大国际粮价波动输入程度越高，出口越高粮价对外溢出程度越高；国际粮食市场供需越紧，国际粮价对国内粮价影响程度越高；临时收储政策的实施可以有效降低国际粮食价格对国内粮价的影响，目标价格政策对国内外粮价波动溢出没有显著影响。

受新冠肺炎疫情、自然灾害冲击及投机炒作等不确定因素影响，国际粮价波动可能进一步加剧，为防范国际粮价冲击，提出以下建议：一是健全监测预测预警体系，强化国际粮价监测和评估。一方面，健全国际粮食市场监测预警体系，针对国际粮食市场异常波动，提早预判、提前预警；另一方面，通过深化与国际行业组织合作，加强国际粮价综合研判，准确把握国际粮食市场价格波动规律，提升国际粮食市场价格分析预测科学性，为防范国际粮价冲击提供支撑。二是坚持并完善粮食价格支持政策，筑好国际粮价冲击“防火墙”。一方面，要继续坚持稻谷和小麦两大口粮作物最低收购价政策框架不动摇，为防范国际粮食市场波动冲击提供坚实的物质基础；另一方面，考虑到国际规则约束，坚持政策性与市场化并重，依据市场形势变化不断完善最低收购价政策，合理调整最低收购价水平，着力增强政策灵活性和弹性，用足用好国际规则允许的政策空间。三是提高粮食市场调控精准性，强化粮食市场预期管理。一方面，不断完善以粮食储备体系和应急机制为基础的粮食宏观调控体系，增加粮食储备规模，针对国内外粮食市场异常情况及时调控，稳定粮食市场预期；另一方面，通过多种方式加强市场沟通，避免市场误读和扰动，合理引导粮食市场预期。

参 考 文 献

[1] 丁存振. 警惕国际粮价冲击 保障国家粮食安全[N]. 农民日报,2021-06-05(003).

[2] 郑燕，丁存振. 国际农产品价格对国内农产品价格动态传递效应研究[J]. 国际贸易问题，2019（8）：47-64.

[3] Kelvin B，Alastair B，et al. Threshold effects in price transmission：The case of brazilian wheat，maize，and soya prices[J]. American Journal of Agricultural Economics，2007，89（2）：308-323.

[4] Durborow S L，Kim，S W，et al. Spatial price dynamics in the US vegetable sector[J]. Agribusiness，2020，36(1)：59-78.

[5] Antonakakis N，Gabauer D. Refined measures of dynamic Connectedness based on TVP-VAR[J]. Journal of Risk and Financial Management，2020，13（4），1-23.

[6] Listorti G，Esposti R. Horizontal price transmission in agricultural markets：fundamental concepts and open empirical issues[J]. Bio-based and Applied Economics，2012，1（1）：81-108.

[7] 张巨勇，于秉圭. 我国农产品国内市场与国际市场价格整合研究[J]. 中国农村经济，1999（9）：28-30，38.

[8] 丁守海. 国际粮价波动对我国粮价的影响分析[J]. 经济科学，2009（2）：60-71.

[9] 李光泗，王莉，谢菁菁，等. 进口快速增长背景下国内外粮食价格波动传递效应实证研究[J]. 农业经济问题，2018（2）：94-103.

[10] Stephens E C，Mabaya E，Cramon-Taubadel S V，et al. Spatial price adjustment with and without trade[J]. Oxford Bulletin of Economics & Statistics，2012，74（3）：453-469.

[11] Hamulczuk M，Makarchuk O，Sica E. Searching for market integration：evidence from Ukrainian and European Union rapeseed markets[J]. Land Use Policy，2019，87（9）：1-11.

[12] 罗锋，牛宝俊. 国际农产品价格波动对国内农产品价格的传递效应——基于VAR模型的实证研究[J]. 国际贸易问题，2009（6）：16-22.

[13] 彭佳颖，谢锐，赖明勇. 国际粮食价格对中国粮食价格的非对称性影响研究[J]. 资源科学，2016，38（5）：847-857.

[14] 高帆，龚芳. 国际粮食价格是如何影响中国粮食价格的[J]. 财贸经济，2012（11）：119-126.

[15] 钱加荣，赵芝俊. 价格支持政策对粮食价格的影响机制及效应分析[J]. 农业技术经济，2019（8）：89-98.

[16] 李玉双. 国际粮价对我国粮价的非对称传递效应：基于NARDL模型的研究[J]. 经济社会体制比较，2017（3）：127-137.

[17] 刘婷，曹宝明. 我国粮食价格政策调控有效性与改革思路[J]. 农村经济，2019（3）：46-54.

[18] 许祥云，何恋恋，高灵利. 农产品政策如何影响国际市场对国内期货市场的价格传递效应——以棉花和豆类产品的收储及补贴政策为例[J]. 世界经济研究，2016（6）：55-68，135.

[19] 刘璐，蒋怡萱，张帮正. 中国与“一带一路”国家农产品价格关联性研究——兼论中美贸易摩擦的影响[J]. 农业经济问题，2021（3）：126-144.

[20] Diebold F X，Yilmaz K. On the network topology of variance decompositions：Measuring the connected-

ness of financial firms[J]. Journal of Econometrics, 2014, 182 (1): 119-134.
[21] Diebold F X, Yilmaz K. Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers[J]. International Journal of Forecasting, 2012, 28 (1): 57-66.

On spillover effect of domestic and foreign grain price fluctuation and its influencing factors

DING Cunzhen, XU Xuanguo
(*College of Economics and Management, Shandong Agricultural University, Tai'an* 271010, *China*)

Abstract: In order to explore the spillover effect of domestic and foreign grain price fluctuations and its influencing factors, this paper adopts time-varying spillover index method to put four grain products, including wheat, corn, rice and soybean, into a unified analysis framework, and studies the spillover relationship between domestic and foreign grain price fluctuations from multiple dimensions. Then it analyzes the main factors affecting the spillover The results show that China's grain market is the net recipient of international grain price volatility spillover, and the average spillover effect of international grain price volatility on domestic grain price volatility is 22.11%, which is significantly higher than that of domestic grain price volatility on international grain price volatility by 7.84%. The direct spillover effect of international grain prices on domestic grain prices is larger, while the indirect spillover effect is smaller. Soybean had the largest comprehensive spillover effect, up to 38.64%, followed by corn, wheat and rice had smaller spillover effect, but all kinds of grain are the net recipients of the spillover effect. Grain import and export, international grain supply and demand fundamentals and price support policies are the key factors affecting the spillover of domestic and international grain price fluctuations.

Keywords: Fluctuation of grain price; Spillover effect; Time varying spillover index; Influencing factor

（编辑：程俐萍）