

贸易开放背景下国内外羊毛市场溢出效应与动态关联的研究

丁存振，肖海峰

(中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083)

摘要：基于2009年1月~2018年12月国内外羊毛市场周度价格数据，通过BEKK-GARCH和DCC-GARCH模型分析了国内外羊毛市场之间的溢出效应和动态关联关系。研究表明：中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场以及新西兰羊毛市场之间存在显著的双向均值溢出效应和双向波动溢出效应，但澳大利亚羊毛市场与新西兰羊毛市场之间不存在均值溢出效应和波动溢出效应；中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场以及新西兰羊毛市场之间具有较强的联动持续性；中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场之间的关联程度较高，中国羊毛市场与新西兰羊毛市场之间的关联程度较低。《中新自贸协定》和《中澳自贸协定》签署后，中国与两国羊毛市场之间的关联程度均未出现显著的变化。

关键词：羊毛市场；羊毛价格；溢出效应；动态关联

[中图分类号] F326.3 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4034 (2019) 03-0001-14

引言

中国是世界羊毛生产大国，2017年羊毛产量高达40.94万吨，居世界第1位。同时，随着经济全球化和贸易自由化的发展，中国逐渐成为世界羊毛产业加工中心，羊毛需求量不断增加，年加工羊毛量在40万吨左右，占世界羊毛加工总量的30%~40%，已成为世界最大的羊毛加工国和消费国（王贝贝，2016）。随着羊毛需求的不断增加，国内羊毛供给已不能满足加工的需求，羊毛进口规模不断扩大。商务部数据显示，2018年中国羊毛进口金额高达32.23亿美元，羊毛进口数量达36.99万吨。在羊毛大量进口弥补国内产需缺口的同时，也给国内羊毛产业带来了

[收稿日期] 2018-04-07

[修改日期] 2019-04-10

[基金项目] 农业农村部和财政部项目“国家绒毛用羊产业技术体系产业经济研究”（CARS-39-22）。

[作者简介] 丁存振（1988~），男，山东聊城人，中国农业大学经济管理学院博士研究生，研究方向：农业经济理论与政策；肖海峰（1964~），男，内蒙古武川人，中国农业大学经济管理学院教授，博士生导师，研究方向：农产品市场与政策。

不小冲击,较高的国际市场依存度,使得国际市场价格的任何变化都会通过进口贸易传导至中国,由此对中国羊毛产业和毛织行业带来重大影响(张雯丽和翟雪玲,2012;王贝贝和肖海峰,2015)。而羊毛产业关乎几千万边疆少数民族和广大农牧民的生产生活,以及千百万从事羊毛流通、加工、制成品销售和出口人员的安置和生活,必须予以重视(王雪娇和肖海峰,2016)。

中国不仅对国外羊毛依赖性较高,而且羊毛进口集中度较高。其中,澳大利亚和新西兰是中国主要的羊毛进口来源国。UN comtrade 数据显示,2018年中国从澳大利亚和新西兰分别进口羊毛16.77万吨和5.20万吨,分别占中国羊毛进口总量的45.34%和14.06%。澳大利亚和新西兰同时也是世界最主要的羊毛出口国,近年来两国羊毛出口量占世界羊毛出口总量的55%以上,由此使得两国羊毛价格在国际羊毛市场价格中居主导地位(周向阳和肖海峰,2012)。更为重要的是,中国在2008年和2015年分别与新西兰和澳大利亚签订了自由贸易协定(Free Trade Agreement),随着自贸协定的签署以及贸易壁垒的逐步减少,中国与两国经贸关系进入新的发展阶段,但与此同时中国羊毛产业可能面临更大的国际市场价格冲击。

在此背景下,作为世界羊毛的生产和贸易大国,中国与国际羊毛市场之间的价格关系如何?中国羊毛市场与国际羊毛市场之间的均值溢出效应和波动溢出效应如何?不同时期,尤其是《中新自贸协定》和《中澳自贸协定》签署后,中国羊毛市场与国际羊毛市场之间的关联程度是否会发生显著变化?回答上述问题对于把握中国羊毛市场与国际羊毛市场的关系,深入了解国际羊毛市场对中国羊毛市场的影响,稳定国内羊毛生产的供给和保障羊毛产业的健康稳定发展具有重要意义。但现有文献缺乏关于贸易开放背景下国内外羊毛市场关系变化的研究,尤其是中新自贸区和中澳自贸区建立背景下国内外羊毛市场关系的相关研究。基于此,笔者从溢出效应和动态关联性两方面对国内外羊毛市场互动机制进行系统分析。具体而言,运用三元BEKK-GARCH模型分析国内外羊毛市场之间的溢出效应,通过DCC-GARCH模型分析国内外羊毛市场之间的动态关联性。

一、文献综述及研究假说

国际羊毛价格与国内羊毛价格之间的影响可以从市场整合和异地套利的角度进行理解(柯善淦等,2017)。首先,市场整合是指如果两个市场(完全竞争的市场结构)之间完全整合,则两个市场上产品价格的差额应该固定等于两个市场之间的运输成本,一个市场上的价格将完全传导至另一个市场(周章跃和万广华,1999);而如果两个市场上的价格不存在联动效应,则这两个市场之间不存在整合关系。以往研究表明,各类农产品的国际价格与国内价格之间存在协整关系,即国内外农产品市场具有长期的整合关系(杨军等,2011;王孝松和谢申祥,2012;肖小勇等,2014)。其次,学者们普遍认为,导致同一种产品不同市场价格之间产生联动效应的内置机制是异地套利。当国内或国际市场上羊毛价格上涨或下跌时,由于价差存在,贸易商会进行相应调运从中获利,迫使另一市场羊毛价格也出现上

涨或下跌。从传递途径上看,国内外产品价格可以通过贸易和期货两个途径进行传递(罗峰和牛宝俊,2009;彭佳颖等,2016),由于羊毛并不是期货产品,而且进口羊毛主要是用作生产原料或是消费品,因此国际市场的价格波动主要以贸易路径进行传导(张巨勇和于秉圭,1999;丁守海,2009)。

我国是羊毛进口大国,对国际市场的依赖程度较高,国内羊毛市场与国际羊毛市场整合程度较高。当国际市场上羊毛价格上涨或下跌时,国际羊毛价格通过贸易渠道将会带动国内羊毛价格的上涨或下跌;相反,当中国羊毛市场出现价格波动时也会传递至国际羊毛市场。刘慧和徐冉(2010)运用协整检验方法和误差校正模型对中澳羊毛市场现货价格传导关系进行分析,指出中澳羊毛现货价格之间存在协整关系,中澳羊毛价格互相引导;王贝贝和肖海峰(2015)同样利用 Johansen 协整检验和格兰杰因果关系检验等方法分析了中国与澳大利亚、新西兰和南非羊毛价格之间的关系,结果表明4国羊毛市场价格之间存在协整关系。除此之外,两市场之间的价格传导一方面是市场间价格引导关系,即一阶矩上的均值溢出效应,另一方面是波动溢出效应,即二阶矩上的溢出效应(肖小勇等,2014)。由于羊毛的供求及价格信息能够在各国市场之间快速流动(王贝贝,2015),因此,理论上国内羊毛市场与国际羊毛市场之间不仅存在均值溢出效应,而且存在波动溢出效应。

基于以上分析,提出如下假说:

H1:国内羊毛市场与国际羊毛市场之间存在双向均值溢出效应和波动溢出效应。

伴随着区域经济一体化及双边贸易的良性发展,中国分别于2008年和2015年与新西兰、澳大利亚正式签署了《中国-新西兰自由贸易协定》和《中国-澳大利亚自由贸易协定》。新西兰和澳大利亚均是羊毛生产和出口大国,中国在与两国的贸易中,羊毛均是最重要的贸易商品之一(耿仲钟和肖海峰,2017)。根据中澳自贸协定内容,在WTO关税配额(28.7万吨)基础上,澳大利亚将从中国获得3万吨(净重)的羊毛专属出口国别配额,配额内澳大利亚羊毛进口关税为零,配额外适用最惠国税率,自协议生效的2016年起到2024年,该国别配额量将以每年5%的比率增至4.43万吨(净重),同时享受零关税优惠政策(周向阳和肖海峰,2012)。与此同时,根据中新自贸协定规定,自2009年起,中国将在现有全球羊毛和毛条关税配额总量以外,为自新西兰进口羊毛和毛条专设一定量的羊毛和毛条国别配额,国别配额内享受零关税待遇(王贝贝,2016)。随着这些贸易协议的签订,进口关税将逐渐降低,贸易壁垒会逐步减少,羊毛进口的价格也因此更低(周向阳和肖海峰,2012;孙致陆和肖海峰,2013)。在此背景下,自贸协定签署后国内羊毛市场与两国羊毛市场之间的关联性预期也会逐渐紧密。

基于以上分析,提出如下假说:

H2:自贸协定的签署使得国内羊毛市场与国际羊毛市场的关联性更强。

二、模型构建与数据来源

(一) 三元 BEKK-GARCH 模型

Engle 和 Kroner (1995) 提出了多元 BEKK-GARCH 模型, 主要用于检验市场之间的波动溢出效应。该模型有三大优势, 一是可以保证协方差矩阵的正定性; 二是估计的参数较少 (黄飞雪等, 2012; 高群等, 2016); 三是该模型能够较好地保留残差序列间的方差-协方差矩阵所包含的信息, 可以有效地反映各市场之间的波动溢出效应。因此, 笔者通过三元 BEKK-GARCH 模型分析国内外羊毛市场之间的波动溢出效应。三元 BEKK-GARCH 模型的均值 VAR 方程为:

$$\begin{pmatrix} P_{1,t} \\ P_{2,t} \\ P_{3,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \end{pmatrix} + \sum_{j=1}^k \begin{pmatrix} \beta_{11,j} \beta_{12,j} \beta_{13,j} \\ \beta_{21,j} \beta_{22,j} \beta_{23,j} \\ \beta_{31,j} \beta_{32,j} \beta_{33,j} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_{1,t-j} \\ P_{2,t-j} \\ P_{3,t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \end{pmatrix} | I_{t-1} \sim N(O, H_t)$$

式 (1) 中, $P_{i,t}$ ($i=1, 2, 3$) 分别代表中国羊毛价格、澳大利亚羊毛价格和新西兰羊毛价格; μ_i ($i=1, 2, 3$) 为常数项; k 表示模型滞后阶数; $\beta_{i,j}$ 分别表示中国羊毛价格对自身和另外市场价格的影响, $\beta_{2i,j}$ 分别表示澳大利亚羊毛价格对自身和另外市场价格的影响, $\beta_{3i,j}$ 分别表示新西兰羊毛价格对自身和另外市场价格的影响, $\beta_{1i,j}$ 、 $\beta_{2i,j}$ 和 $\beta_{3i,j}$ 均反映市场价格之间的均值溢出效应; $\varepsilon_{i,t}$ ($i=1, 2, 3$) 服从正态分布, 是变量的条件残差, 其条件方差-协方差矩阵 H_t 可以表示为:

$$H_t = C' C + A' (\varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1}) A + B' H_{t-1} B \quad (2)$$

式 (2) 中, C 为三维下三角矩阵, A 和 B 分别为三维 ARCH 型和 GARCH 型系数矩阵。各部分矩阵形式为:

$$H_t = \begin{pmatrix} h_{11,t} & h_{12,t} & h_{13,t} \\ h_{21,t} & h_{22,t} & h_{23,t} \\ h_{31,t} & h_{32,t} & h_{33,t} \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} c_{11} & 0 & 0 \\ c_{21} & c_{22} & 0 \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix};$$

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix}$$

其中, h_{ii} ($i=1, 2, 3$) 表示各市场价格的条件方差; h_{ij} ($i \neq j$) 表示市场价格之间的条件协方差; 对角元素 a_{ii} 和 b_{ii} 表示市场自身 ARCH 型和 GARCH 型波动溢出效应; a_{ij} ($i \neq j$) 表示 i 市场价格对 j 市场价格的 ARCH 型波动溢出效应; b_{ij} ($i \neq j$) 表示 i 市场对 j 市场的 GARCH 型波动溢出效应, 如果 $a_{ij} = b_{ij} = 0$, 则 i 市场价格的条件残差不受 j 市场价格前期绝对残差和波动的影响, 即不存在 i 市场对 j

市场波动溢出效应,如果 a_{ij} 和 b_{ij} 二者至少有一个不为 0,则说明存在 i 市场对 j 市场的波动溢出效应。因此,考察 i 市场对 j 市场是否存在波动溢出效应即考察 a_{ij} 和 b_{ij} 是否显著异于 0。同理,考察 j 市场对 i 市场是否存在波动溢出效应,即考察 a_{ji} 和 b_{ji} 是否显著异于 0。而考察两市场之间是否存在波动溢出效应,即考察 a_{ij} 、 b_{ij} 、 a_{ji} 和 b_{ji} 是否为 0,如果四者任意一个异于 0,则说明两市场之间存在波动溢出效应。

模型参数估计可通过极大似然估计实现,假定 ε_t 服从正态分布,对数似然函数估计形式为:

$$L(\theta) = -\frac{NT}{2} \log 2\pi - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (\log |H_t| + \varepsilon_{t-1} H_{t-1}^{-1} \varepsilon_{t-1}) \quad (3)$$

式 (3) 中, θ 为所有待估参数, T 为观测样本数量; N 为序列数量。

(二) DCC-GARCH 模型

DCC-GARCH 模型是由 Engle (2000) 提出的,模型形式为:

$$P_t = CX_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

式 (4) 中, $P_t = (P_{1t} P_{2t} P_{3t})$, C 为 $2 \times k$ 维矩阵, X_t 是解释变量,为 $k \times 1$ 维向量,可能含有 P_t 的滞后项, ε_t 满足式 (5):

$$\varepsilon_t = H_t^{\frac{1}{2}} V_t \quad (5)$$

式 (5) 中, V_t 代表满足均值是零、方差是定值,并且独立同分布的 $k \times 1$ 维列向量; $H_t^{\frac{1}{2}}$ 为满足时变条件的协方差矩阵 H_t 的 Cholesky 因子,满足式 (6):

$$H_t = D_t^{\frac{1}{2}} R_t D_t^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

式 (6) 中, D_t 代表条件方差的对角矩阵,此矩阵为 $m \times t$ 维,在对角线上的 $\sigma_{i,t}^2$ 都服从一个单变量 GARCH 模型的方差方程,如式 (7):

$$\sigma_{i,t}^2 = s_i + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_j \varphi_{i,t-j}^2 + \sum_{j=1}^{q_i} \beta_j \sigma_{i,t-j}^2 \quad (7)$$

在应用的过程中,一般将式 (7) 简化为 GARCH (1, 1) 模型。式 (6) 中 R_t 为时变相关系数的矩阵,可以用式 (8) 表示:

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-\frac{1}{2}} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-\frac{1}{2}} \quad (8)$$

式 (8) 中的 Q_t 可用式 (9) 表示:

$$Q_t = (1 - \lambda_1 - \lambda_2) R + \lambda_1 \varepsilon_{t-1}^* \varepsilon_{t-1}^{*T} + \lambda_2 Q_{t-1} \quad (9)$$

式 (9) 中, ε_{t-1}^* 为一个 m 维的标准化残差列向量 $D_{t-1}^{-\frac{1}{2}}$; λ_1 和 λ_2 均代表非负参数,二者满足: $0 \leq \lambda_1 + \lambda_2 < 1$ 。

基于此,可通过 m 个相关的回报序列,使用时变相关系数来说明不同市场之间的动态关联。时变相关系数的计算公式如式 (10):

$$\rho_{ij,t} = \frac{h_{ij,t}}{\sqrt{h_{ij,t} h_{jj,t}}} \quad (10)$$

式 (10) 中, $h_{ij,t}$ 为矩阵 H_t 的非对角元素,而 $h_{ij,t}$ 和 $h_{jj,t}$ 为 H_t 的对角元素。

(三) 数据来源

考虑到国际市场地位以及与我国的贸易强度,笔者主要选择澳大利亚羊毛市场价格和新西兰羊毛市场价格代表国际羊毛市场价格。由于当前国际羊毛市场交易主要以“以质论价、价格透明”的拍卖为主,且拍卖价格能较为真实地反映羊毛市场的价格变化。因此,选取两国羊毛拍卖市场价格作为国际羊毛市场价格。借鉴以往研究(刘慧和徐冉,2010;王贝贝和肖海峰,2015),澳大利亚羊毛价格选取澳大利亚羊毛交易所东部市场综合指数(ACP)、新西兰羊毛价格选取新西兰羊毛拍卖市场细支杂交毛价格指数(NCP),中国羊毛价格选取中国南京羊毛市场报价综合指数(CCP)。国内和国际羊毛市场价格数据均来自南京羊毛市场网站和中国羊毛信息网,样本的时间范围为2009年1月~2018年12月。另外,考虑到各国数据的差异,对获取的数据进行如下的处理:首先,针对由于不同法定节假日等因素导致的数据缺失问题,通过简单算术平均进行补齐;其次,针对数据单位不一致的问题,通过汇率进行汇率换算,统一换算为元/公斤;最后,为消除异方差影响,对所有序列进行取对数处理。

三、实证分析

(一) 样本数据描述性统计

表1为中国、澳大利亚和新西兰羊毛市场价格序列的描述性统计结果。首先,从标准差来看,新西兰羊毛价格的标准差最大,其次是澳大利亚,中国羊毛价格标准差相对较小,表明国内羊毛价格的波动幅度与其他两国相比相对较小;其次,从偏度和峰度上看,3个序列的偏度均小于0,峰度均大于3,且各市场价格的JB统计量均在1%的水平下显著,说明这3个序列都显著不同于正态分布,表现出较为典型的尖峰厚尾特征。因此在模型估计的过程中,主要采用t分布来反映此特征。

表1 国内外羊毛市场价格描述性统计结果

变量	均值	标准差	偏度	峰度	JB统计量
CCP	4.248 5	0.183 1	-1.192 6	3.795 5	102.475 1***
ACP	4.134 7	0.214 5	-0.349 0	4.133 3	28.713 8***
NCP	3.213 2	0.237 7	-0.947 5	3.457 4	61.599 6***

注:“***”表示在1%的水平下显著。

(二) 数据平稳性检验

为避免使用非平稳序列进行模型估计出现伪回归的问题,在模型估计之前,先对中国、澳大利亚和新西兰羊毛市场价格序列进行ADF平稳性检验。从表2可知,3个市场的价格序列均在5%的水平下接受单位根假设,说明各序列均为非平稳序列,一阶差分后,各序列均为平稳序列。

表2 ADF 平稳性检验

变量	类型	t	5%	P 值	结果
CCP	c, t, 3	-2.6429	-3.4215	0.2615	不平稳
ACP	c, t, 1	-2.5887	-3.4215	0.2858	不平稳
NCP	c, t, 0	-1.0936	-3.4215	0.9276	不平稳
DCCP	0, 0, 2	-7.3869	-1.9471	0.0000	平稳
DACP	0, 0, 0	-15.3388	-1.9471	0.0000	平稳
DNCP	0, 0, 0	-17.4804	-1.9471	0.0000	平稳

注：(c, t, k) 表示检验类型。

(三) ARCH 效应检验

笔者主要采用 GARCH 类模型进行模型估计，在模型估计之前需要确定模型滞后阶数并进行相关检验，主要包括以下 4 个步骤：第一，确定模型最优滞后阶数，根据 LR、FPE、AIC 和 HQ 准则，从表 3 可知，模型最优滞后阶数为 2；第二，进行格兰杰 (Granger) 因果关系检验，通过表 4 可知，中国与澳大利亚羊毛市场价格序列、中国与新西兰羊毛市场价格序列拒绝原假设，即中国与澳大利亚羊毛市场以及中国与新西兰羊毛市场价格之间互为 Granger 因果关系，而澳大利亚和新西兰羊毛市场系列接受原假设，即澳大利亚和新西兰羊毛市场之间不存在 Granger 因果关系；第三，进行 LM 自相关检验，通过表 5 中的 P 值可知，残差序列不存在显著的自相关；第四，进行 ARCH LM 检验，通过表 6 中的 F 统计量可知，国内外羊毛市场价格序列均存在 ARCH 效应，即中国、澳大利亚和新西兰羊毛市场价格波动均有集聚效应，符合 GARCH 类模型建立的条件。

表3 滞后阶数确定

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2 124.324	NA	4.83e-08	-11.170 1	-11.149 3	-11.161 9
1	2 177.053	104.626 6	3.74e-08	-11.426 6	-11.364 3*	-11.401 9
2	2 184.395	14.489 4*	3.67e-08*	-11.444 2*	-11.340 4	-11.403 0*
3	2 188.144	7.360 7	3.68e-08	-11.442 8	-11.297 7	-11.385 2
4	2 188.496	0.686 9	3.75e-08	-11.423 6	-11.237 0	-11.349 6
5	2 190.593	4.073 5	3.79e-08	-11.413 6	-11.185 5	-11.323 1
6	2 192.030	2.775 5	3.84e-08	-11.400 1	-11.130 5	-11.293 1
7	2 193.726	3.258 0	3.88e-08	-11.388 0	-11.076 9	-11.264 6
8	2 194.992	2.418 0	3.94e-08	-11.373 6	-11.021 1	-11.233 7

注：“*”表示最优滞后期。

表4 Granger 因果关系检验结果

原假设	滞后期	F-Statistic	Prob.	结论
DCCP 不是 DACP 的 Granger 原因	2	22.5373	0.0000	拒绝
DACP 不是 DCCP 的 Granger 原因	2	4.5641	0.0110	拒绝
DCCP 不是 DNCP 的 Granger 原因	2	3.1770	0.0428	拒绝
DNCP 不是 DCCP 的 Granger 原因	2	6.7774	0.0013	拒绝
DACP 不是 DNCP 的 Granger 原因	2	0.8380	0.4334	接受
DNCP 不是 DACP 的 Granger 原因	2	1.4211	0.2427	接受

表5 VAR 残差序列相关 LM 检验结果

滞后阶数	1	5	10	12
LM-Stat	5.1060	2.3256	6.6736	4.8673
P 值	0.2766	0.6761	0.1542	0.3012

表6 国内外羊毛市场价格 ARCH 效应检验结果

变量	F 统计量	P 值	Obs×R-squared	P 值
DCCP	66.3174	0.0000	56.8665	0.0000
DACP	5.4104	0.0205	5.3632	0.0206
DNCP	7.2289	0.0000	7.2489	0.0000

(四) 溢出效应分析

表7和表8为BEKK-GARCH模型的估计结果和溢出效应检验结果。

(1) 从均值方程参数上可以看出(见表7),中国羊毛市场价格受澳大利亚羊毛市场价格和新西兰羊毛市场价格的显著影响,但从系数比较上来看,中国羊毛市场价格受澳大利亚羊毛市场价格的影响更大,这说明澳大利亚羊毛市场对中国羊毛市场的价格引导作用更强;澳大利亚羊毛市场价格仅受自身滞后价格和中国羊毛市场价格的影响,不受新西兰羊毛市场价格的影响;新西兰羊毛市场价格同样仅受自身滞后价格和中国羊毛市场价格的影响。而且从Wald检验结果上可以看出,中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场以及新西兰羊毛市场之间存在显著的双向均值溢出效应,但澳大利亚羊毛市场与新西兰羊毛市场之间不存在均值溢出效应(见表8)。

(2) 从波动溢出效应参数来看(见表7), a_{12} 、 a_{21} 、 b_{11} 和 b_{21} 均在1%的水平下显著,说明中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场之间存在显著的双向波动溢出效应; a_{13} 、 a_{31} 、 b_{13} 和 b_{31} 均在5%的水平下显著,说明中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场之间存在显著的双向波动溢出效应; a_{23} 、 a_{32} 、 b_{23} 和 b_{32} 均不显著,说明澳大利亚羊毛市场与新西兰羊毛市场之间存在显著的双向波动溢出效应。Wald检验结果也进一步验证了中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场以及新西兰羊毛市场之间存在显著的双向波动溢出效应,但澳大利亚羊毛市场与新西兰羊毛市场之间不存在波动溢出效应(见表8)。

表7 模型估计结果

均值方程					
参数	估计值	参数	估计值	参数	估计值
$\beta_{11,1}$	0.3706 ^{***} (5.57)	$\beta_{21,1}$	0.3615 ^{**} (2.15)	$\beta_{31,1}$	0.2857 [*] (1.77)
$\beta_{11,2}$	-0.0305 (-0.61)	$\beta_{21,2}$	-0.2293 [*] (-1.74)	$\beta_{31,2}$	-0.0973 (-0.62)
$\beta_{12,1}$	0.1424 ^{***} (7.43)	$\beta_{22,1}$	0.1225 [*] (1.67)	$\beta_{32,1}$	0.0221 (0.30)
$\beta_{12,2}$	0.0465 ^{**} (2.13)	$\beta_{22,2}$	0.0972 (1.35)	$\beta_{32,2}$	0.0461 (0.63)
$\beta_{13,1}$	0.0066 (0.40)	$\beta_{23,1}$	0.0881 (1.60)	$\beta_{33,1}$	0.1208 [*] (1.75)
$\beta_{13,2}$	0.0367 ^{**} (2.41)	$\beta_{23,2}$	0.0160 (0.31)	$\beta_{33,2}$	0.0108 (0.18)
方差方程					
参数	估计值	参数	估计值	参数	估计值
a_{11}	0.5238 ^{***} (5.65)	b_{11}	0.7017 ^{***} (7.14)	c_{11}	0.0013 ^{**} (2.14)
a_{12}	0.8247 ^{***} (3.44)	b_{12}	0.2450 ^{***} (4.65)	c_{21}	0.1260 ^{***} (4.91)
a_{13}	0.5049 ^{**} (-3.13)	b_{13}	0.5022 ^{**} (2.43)	c_{22}	-0.0051 (-1.37)
a_{21}	0.0387 ^{***} (-3.06)	b_{21}	0.2024 ^{***} (2.78)	c_{31}	0.1350 ^{**} (2.29)
a_{22}	0.2787 ^{**} (-2.28)	b_{22}	0.5219 ^{***} (2.87)	c_{32}	0.0172 ^{***} (2.99)
a_{23}	0.0324 (0.62)	b_{23}	-0.0122 (-0.76)	c_{33}	0.0029 (0.14)
a_{31}	-0.0228 ^{**} (-2.09)	b_{31}	-0.1431 ^{**} (-3.59)	$b_{11} \times b_{22}$	0.3662 ^{***} (5.87)
a_{32}	0.0896 (1.26)	b_{32}	-0.0862 (-0.43)	$b_{11} \times b_{33}$	0.3605 ^{***} (3.56)
a_{33}	0.2645 ^{**} (2.33)	b_{33}	0.5137 [*] (1.70)	$B_{22} \times b_{33}$	0.2681 ^{**} (2.40)

注：“*”“**”“***”分别表示在10%、5%和1%的水平下显著。

(3) 从联动持续性来看，矩阵B主对角线上的元素代表了市场波动溢出效应持续时间的长短， $b_{ii} \times b_{jj}$ 反映市场间波动持续效应。从表7可以看出，中国羊毛市场与澳大利亚以及新西兰羊毛市场之间波动持续效应系数相对较大，分别为0.3662和0.3605，而澳大利亚羊毛市场和新西兰羊毛市场之间波动持续效应系数相对较小，为0.2681，这表明中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场以及新西兰羊毛市场之间的联动持续效应较强，而澳大利亚羊毛市场与新西兰羊毛市场之间的联动持续效应不强。

(五) 动态关联分析

通过计算中国、澳大利亚和新西兰羊毛市场之间的动态相关系数可以看出，国内外羊毛市场之间整体呈正相关。具体来看，样本期内3国市场之间动态相关系数

表8 各羊毛市场之间的溢出效应检验

原假设	Wald 值	结论	原假设	Wald 值	结论
DCCP 对 DACP 不存在均值溢出效应	5.033 1 *	拒绝	DCCP 对 DACP 不存在波动溢出效应	21.981 2 ***	拒绝
DACP 对 DCCP 不存在均值溢出效应	47.519 5 ***	拒绝	DACP 对 DCCP 不存在波动溢出效应	12.091 6 ***	拒绝
DCCP 和 DACP 间不存在均值溢出效应	54.227 7 ***	拒绝	DCCP 和 DACP 间不存在波动溢出效应	28.199 0 ***	拒绝
DCCP 对 DNCP 不存在均值溢出效应	7.716 8 **	拒绝	DCCP 对 DNCP 不存在波动溢出效应	10.011 4 ***	拒绝
DNCP 对 DCCP 不存在均值溢出效应	5.132 4 *	拒绝	DNCP 对 DCCP 不存在波动溢出效应	7.647 0 ***	拒绝
DCCP 和 DNCP 间不存在均值溢出效应	6.873 5 **	拒绝	DCCP 和 DNCP 间不存在波动溢出效应	10.561 2 ***	拒绝
DACP 对 DNCP 不存在均值溢出效应	3.012 8	接受	DACP 对 DNCP 不存在波动溢出效应	2.012 8	接受
DNCP 对 DACP 不存在均值溢出效应	2.617 7	接受	DNCP 对 DACP 不存在波动溢出效应	1.048 5	接受
DACP 和 DNCP 间不存在均值溢出效应	2.467 1	接受	DACP 和 DNCP 间不存在波动溢出效应	2.097 0	接受

注：“*”“**”“***”分别表示在10%、5%和1%的水平下显著。

均值分别为0.5011、0.3135和0.3598（见表9），其中，中国与澳大利亚羊毛市场之间关联性最高，其次是澳大利亚和新西兰羊毛市场之间的关联性，而中国与新西兰羊毛市场之间的关联性较小。从标准差来看，中国与澳大利亚羊毛市场之间的相关系数离散程度同样较高。

表9 动态相关系数的描述性统计

相关系数	均值	最大值	最小值	标准差
中国与澳大利亚	0.501 1	0.812 6	0.124 4	0.123 8
中国与新西兰	0.313 5	0.538 3	0.059 6	0.078 6
澳大利亚与新西兰	0.359 8	0.700 9	0.121 4	0.088 9

图1给出了国内外羊毛市场之间的动态相关关系走势，从中可以看出，国内外羊毛市场之间的关联性具有明显的时变特征。其中，中国与澳大利亚羊毛市场之间的相关系数总体较为稳定，2015年《中澳自贸协定》签署后，两国羊毛市场之间的关联程度并未呈现出明显的上升趋势（见图1（a））；中国与新西兰羊毛市场之间的相关系数总体同样较为稳定，说明大多数时期两市场之间的关联程度较为稳定，自2009年以来两国羊毛市场之间的关联程度也未呈现明显上升趋势，由此也反映了《中新自贸协定》签署实施后，中国与新西兰两国羊毛市场之间的关联程度未出现显著上升^①（见图1（b））；澳大利亚与新西兰羊毛市场之间的关联程度

^①《中新自贸协定》于2008年4月签订，并于当年10月实施，但根据协定，针对新西兰的羊毛关税配额自2009年开始逐年增加，因此从2009年以来关联性变化可以反映自贸协定的实际影响。

波动起伏相对较大,自2015年下半年以来两国羊毛市场之间的关联程度呈波动下降的趋势(见图1(c))。

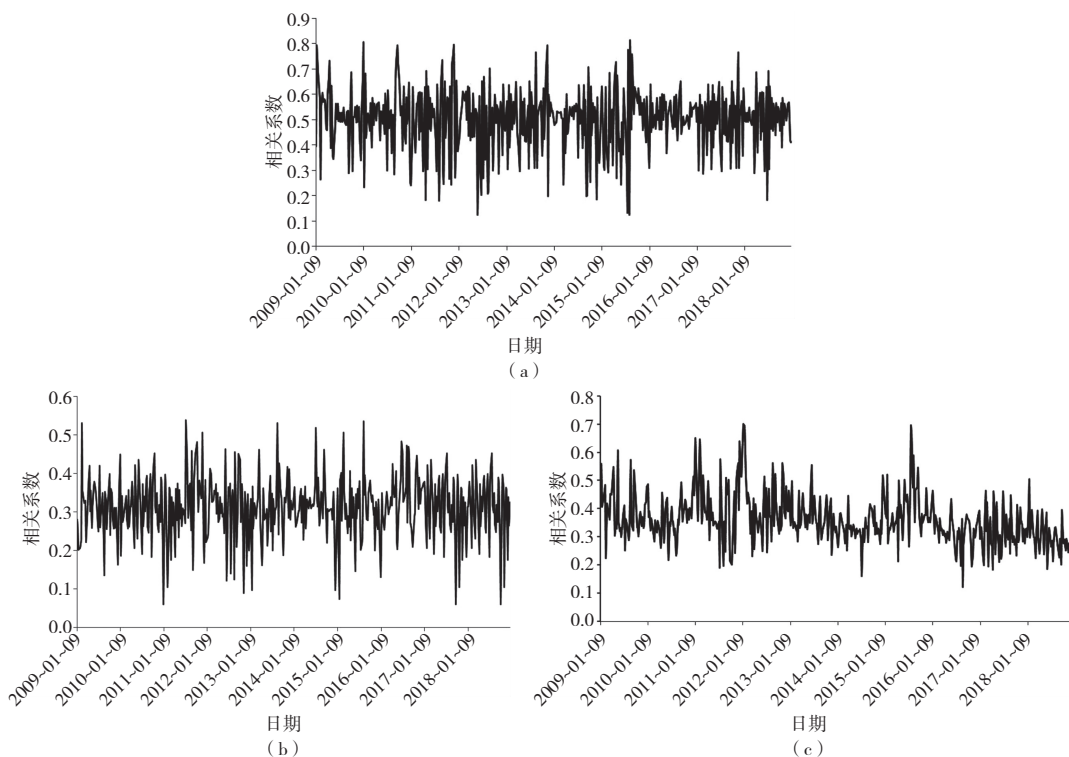


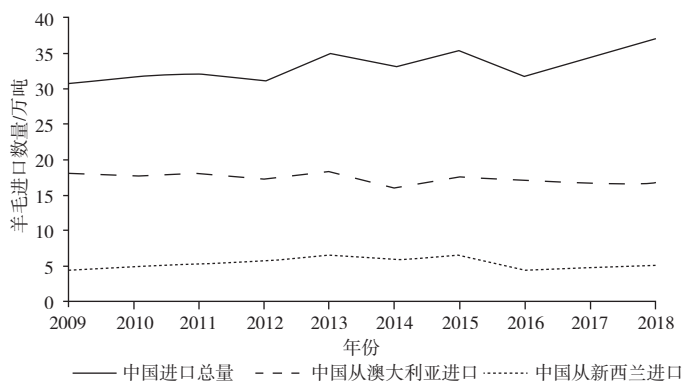
图1 动态相关系数图

(六) 实证结果分析

通过上述实证结果的简要概述可知,中国羊毛市场与澳大利亚和新西兰羊毛市场之间均存在显著的双向均值溢出效应和双向波动溢出效应,说明中国与两国羊毛市场之间的价格不仅存在互为引导的关系,而且价格波动也较容易传递;中国与澳大利亚羊毛市场的关联程度较高,而与新西兰羊毛市场的关联程度较低。由于两国是中国最重要的羊毛进口来源国,当两国羊毛市场价格出现波动时会通过贸易途径较容易传递至中国羊毛市场。相反,当中国羊毛市场出现价格波动时也会传递至两国羊毛市场,因此,证实了本文研究假说H1。而中国羊毛市场与澳大利亚和新西兰羊毛市场关联程度差异的主要原因是澳大利亚是中国最大的羊毛进口来源国,一方面,近年来澳大利亚出口中国的羊毛数量占澳大利亚羊毛出口总量的80%左右;另一方面,中国从澳大利亚进口的羊毛数量占中国羊毛进口总量的50%左右,而中国从新西兰进口羊毛数量占中国羊毛进口总量的15%左右。相对而言,中国与澳大利亚羊毛市场的关联程度较高,而与新西兰羊毛市场的关联程度相对较低。

值得关注的是,《中新自贸协定》和《中澳自贸协定》签署后,中国与两国羊毛市场的关联程度未呈现显著的变化,并未证实本文研究假说H2。其主要原因是:虽然

自贸协定规定了羊毛进口配额数量，进口配额数量也逐年增加，但中国自新西兰、澳大利亚进口羊毛数量未出现大幅度上涨且进口数量均未超出配额数量。因此，《中新自贸协定》和《中澳自贸协定》的签署并未引起国家之间羊毛市场关联程度的显著变化。



资料来源：wind 数据库。

图2 中国羊毛进口数量的变化趋势

四、结论与政策建议

(一) 结论

本文基于2009年1月~2018年12月国内外羊毛市场周度价格数据，通过BEKK-GARCH模型和DCC-GARCH模型分析了国内外羊毛市场之间的溢出效应和动态关联性。所得结论如下：中国、澳大利亚和新西兰羊毛市场价格波动均有集聚效应，中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场以及新西兰羊毛市场之间存在显著的双向均值溢出效应和双向波动溢出效应，但澳大利亚羊毛市场与新西兰羊毛市场之间不存在均值溢出效应和波动溢出效应；中国羊毛市场与澳大利亚羊毛市场以及新西兰羊毛市场的联动持续性较强，而澳大利亚羊毛市场与新西兰羊毛市场之间的联动持续性不强；国内外羊毛市场之间的关联性具有明显的时变特征，且国家之间存在明显差异。中国与澳大利亚羊毛市场之间的关联性最高，中国与新西兰羊毛市场之间的关联性较小，中国与澳大利亚和新西兰羊毛市场之间的关联程度总体较为稳定。在《中新自贸协定》和《中澳自贸协定》签署后，中国与两国羊毛市场的关联程度也未出现显著的变化。

(二) 政策建议

(1) 中国作为全球最大的羊毛进口国，中国羊毛市场与国际羊毛市场之间的联动性较强，国际市场波动容易引起国内市场波动。为降低国际市场冲击，稳定国内羊毛产业发展，中国应加大对国际市场羊毛的监测力度，建立羊毛进口信息预警体系，紧密跟踪国际羊毛市场供给变化、价格波动和市场结构变化，尤其是与中国建立自贸区协定的新西兰和澳大利亚羊毛市场的变化，密切关注国别配额使用情况。(2) 在稳定澳大利亚和新西兰羊毛进口的基础上，实施多元化进口策略，拓

宽羊毛进口渠道,缓解对澳大利亚和新西兰羊毛进口的依赖性,防止两个市场波动带来的冲击。(3)中国应加大对国内羊毛产业的扶持力度,完善羊毛产业政策支持体系。一方面,加大对细毛羊的养殖扶持力度,不断提高羊毛质量,增加羊毛产量,扩大国内市场份额,增强国内羊毛的竞争力;另一方面,通过鼓励国内加工企业使用国内羊毛,对直接采购国内羊毛的企业实施生产奖励政策,保证国内自给占比,避免国际羊毛市场大幅度波动对国内产业造成较大影响,实现羊毛及其相关产业的健康稳定发展。

[参考文献]

- [1] 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.
- [2] 高群, 柯杨敏. 国内外食糖市场整合与价格间溢出效应研究——基于VEC-BEKK-GARCH(1,1)模型的实证[J]. 统计与信息论坛, 2016(3): 28-33.
- [3] 耿仲钟, 肖海峰. 中国—新西兰自由贸易区建立前后两国羊毛贸易特征的比较研究[J]. 世界农业, 2017(2): 115-121.
- [4] 黄飞雪, 寇玲, 杨德礼. 金融危机前后中英美股票市场间波动溢出效应比较[J]. 数理统计与管理, 2012(4): 751-760.
- [5] 柯善淦, 卢新海, 葛堃, 等. 基于海外耕地投资的国内国际粮食价格联动效应分析[J]. 中国农村经济, 2017(12): 65-80.
- [6] 刘慧, 徐冉. 中澳羊毛市场现货价格传导关系的实证研究[J]. 农业技术经济, 2010(6): 37-43.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 孙致陆, 肖海峰. 中国羊毛生产布局变迁及其影响因素研究——基于省级面板数据的分析[J]. 经济问题探索, 2013(4): 74-79.
- [10] 王贝贝, 肖海峰. 贸易开放下中国与国际羊毛市场价格关系[J]. 武汉纺织大学学报, 2015, 28(5): 1-5.
- [11] 王贝贝. 中国绒毛用羊产业经济研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [12] 王孝松, 谢申祥. 国际农产品价格如何影响了中国农产品价格? [J]. 经济研, 2012, 47(3): 141-153.
- [13] 王雪娇, 肖海峰. 我国羊毛产业发展战略研究[J]. 武汉纺织大学学报, 2016, 29(5): 14-18.
- [14] 肖小勇, 李崇光, 李剑. 国际粮食价格对中国粮食价格的溢出效应分析[J]. 中国农村经济, 2014(2): 42-55.
- [15] 杨军, 黄季焜, 仇焕广, 等. 国外农产品价格变化对国内价格的影响[J]. 中国金融, 2011(22): 62-63.
- [16] 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.
- [17] 张雯丽, 翟雪玲. 进出口贸易对我国羊毛产业发展的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2012, 48(10): 23-26.
- [18] 周向阳, 肖海峰. 中澳自由贸易区建立对中国羊毛产业的影响分析[J]. 中国农村经济, 2012(3): 35-43.
- [19] 周章跃, 万广华. 论市场整合研究方法——兼评喻闻、黄季《从大米市场整合程度看我国粮食市场改革》一文[J]. 经济研究, 1999(3): 75-81.
- [20] ENGLE R F, KRONER K F. Multivariate simultaneous generalized arch [J]. Economic Theory, 1995(11): 122-150.
- [21] ENGLE R F. Dynamic conditional correlation—a simple class of multivariate GARCH models [J]. Ssm Electronic Journal, 2000, 20(3): 339-350.

(责任编辑 范红波)

Research on Spillover Effect and Dynamic Correlation between Domestic and Foreign Wool Markets under the Background of Trade Opening

DING Cunzhen, XIAO Haifeng

(College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083)

Abstract: This paper analyzes the spillover effect and dynamic relationship between domestic and foreign wool markets through BEKK-GARCH model and DCC-GARCH model based on the weekly data from January 2009 to December 2018. The results show a significant two-way mean spillover effect and two-way volatility spillover effect between Chinese wool market and Australian wool market, as well as between Chinese wool market and New Zealand wool market. However, there is no mean spillover effect and volatility spillover effect between Australian wool market and New Zealand wool market. Chinese wool market has a strong continuity correlation with Australian wool market and New Zealand wool market. The degree of correlation between Chinese wool market and Australian wool market is higher, and the degree of correlation between China wool market and New Zealand wool market is lower. It does not show any significant changes in the correlation degree between Chinese wool market and the two countries' wool markets after the establishment of the China-New Zealand Free Trade Area and the China-Australia Free Trade Area.

Keywords: Wool Market; Wool Price; Spillover Effect; Dynamic Correlation