

# 基于 VAR 模型的活猪价格波动传导效应研究

张晓东, 张宇, 宋继华, 王欣兰 (佳木斯大学经济与管理学院, 黑龙江佳木斯 154002)

**摘要** 利用 2009 年 1 月—2017 年 12 月的月度数据, 建立了 VAR(2) 模型, 分析了活猪存栏量、仔猪价格、能繁母猪量、玉米价格、豆粕价格对活猪价格传导效应。结果表明: 存栏量、能繁母猪量、仔猪价格与活猪价格存在双向的 Granger 因果关系, 活猪价格是玉米价格单向 Granger 原因, 豆粕价格与活猪价格不存在 Granger 因果关系; 脉冲响应分析表明, 对活猪价格波动冲击较大的因素有活猪价格自身、豆粕价格、活猪存栏量; 方差分解结果表明, 生猪价格波动贡献率由大到小的顺序是活猪自身价格、豆粕价格、活猪存栏量、仔猪价格、玉米价格和能繁母猪量波动。基于实证分析结果, 提出几点政策建议。

**关键词** VAR 模型; 活猪; 价格波动; 传导效应

中图分类号 S-9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)15-0208-04

## Research on Conducting Effect of Live Pig Price Fluctuation Based on VAR Model

ZHANG Xiao-dong, ZHANG Yu, SONG Ji-hua et al (College of Economics and Management, Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154002)

**Abstract** An VAR(2) model is established, based on the monthly statistical data from Jan. 2009 to Dec. 2017, to analyze the conductive effect of the stock quantity of hogs, the price of piglets, the quantity of breeding sows, the price of corn and the price of soybean on hogs price fluctuation. The results showed that there is a two-way Granger causality between hogs price and the factors of stock quantity, breeding sows and price of piglets; the price of hogs is the one-way Granger cause of corn price; and there is no Granger causality between the price of soybean meal and the price of hogs. The analysis of impulse response shows that the factors that contribute greater impulse are the price of hogs itself, the price of soybean and the stock quantity of hogs. The result of variance decomposition gives the descending order of contribution rate towards hogs price: the price of hogs itself, the price of soybean, the stock quantity of hogs, the price of piglets, the price of corn and the quantity fluctuation of breeding sows. Finally some political suggestions are put forward based on the results of empirical analysis.

**Key words** VAR model; Hogs; Price fluctuation; Conductive effect

我国养猪业自 20 世纪 80 年代中期市场化改革后, 活猪价格开始大幅度波动。2010 年 4 月—2011 年 11 月出现一次价格大涨, 涨幅高达 107%, 其后出现多次波动。2015 年 3 月—2016 年 5 月, 又出现一次价格的大涨, 涨幅高达 66.67%。活猪价格的大起大落不仅会影响生猪养殖者收入, 还影响到其他农产品价格的平稳。

关于猪价的研究在波动周期<sup>[1-2]</sup>、波动原因<sup>[3-5]</sup>等方面取得了很有价值的研究成果, 对该研究有重要的启示, 但也存在一定的缺陷。他们在分析的养猪业价格波动时多采用猪肉价格为研究对象, 在影响因素的选取上, 多以玉米价格、仔猪价格为主, 活猪存栏量、能繁母量多采用统计年鉴的年底存栏量数据, 不能直接反映养猪业的波动规律, 把豆粕价格作为影响因素较少, 将活猪价格、玉米价格、豆粕价格、仔猪价格、活猪存栏量、能繁母量作为一个整体系统来考虑则更少。笔者采用系统的思维, 采用权威网站发布的月度数据, 运用 VAR 模型实证分析活猪价格的波动原因, 分析影响因素的传导作用, 为我国政府部门推进农业供给侧结构性改革, 稳定生猪生产提供一定的参考。

## 1 变量选取、数据来源与研究方法

**1.1 变量选取与数据来源** 养猪业一个生产周期至少需要 1 年, 在生产过程中活猪的存栏量直接决定了活猪的供给量, 而活猪供给量取决于能繁母猪的数量。因此, 从活猪自身生产系统考虑, 选取活猪存栏量、能繁母猪量作为影响变量, 分

别用 NPIG、SOW 表示。养猪业生产成本中, 玉米、豆粕在饲料成本中所占比重较高, 仔猪的成本也是养猪业生产成本的构成部分。因此, 从养猪业生产成本考虑, 选取玉米价格、豆粕价格和仔猪价格作为影响变量, 分别用 CORN、BEAN、PIGLET 表示。活猪价格作为被解释变量, 用 HOG 表示。

该研究选取 2009 年 1 月—2017 年 12 月月度数据, 共 108 个样本, 活猪存栏量、能繁母猪量数据来源农业部畜牧司公布数据, 玉米价格、豆粕价格和仔猪价格数据来源于中国畜牧信息网。为消除时间序列里的异方差现象, 使变量的趋势线性化, 将变量取自然对数。活猪价格、活猪存栏量、能繁母猪量、玉米价格、豆粕价格和仔猪价格分别记为 lnHOG、lnNPIG、lnSOW、lnCORN、lnBEAN、lnPIGLET。

**1.2 研究方法** 该研究建立 VAR 模型对活猪价格波动传导效应进行研究。VAR(向量自回归模型)模型是包含多个方程的非结构化模型, 即变量之间的关系不是以经济理论来为基础的。其建模思想是把每个外所有生变量作为内生变量滞后值的函数来构造模型, 其本质上是考察多个变量之间的动态互动关系<sup>[6-8]</sup>。VAR 模型一般表达式为:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

式中,  $Y$  表示内生变量矢量;  $A$  表示相应的系数矩阵;  $p$  表示内生变量滞后的阶数;  $\varepsilon$  表示残差。

## 2 结果与分析

**2.1 数据平稳性检验** 在回归分析之前, 为避免非平稳时间序列产生的伪回归, 需对数据进行平稳性检验。该研究采用常见的 ADF 检验, 结果见表 1。在 0.05 的显著性水平条件下, lnHOG、lnNPIG、lnSOW、lnCORN、lnBEAN、lnPIGLET 都是非平稳的。

**基金项目** 佳木斯大学基础研究(社科类)国家社科基金培育项目(2016JDGP09)。

**作者简介** 张晓东(1973—), 男, 黑龙江佳木斯人, 副教授, 从事农业经济研究。

**收稿日期** 2018-03-19

表 1 取对数后数据的 ADF 单位根检验结果

Table 1 ADF unit root test result after taking logarithm data

变量 Variable	ADF 统计量 ADF statistics	P 值 P value	结论 Conclusion
lnHOG	-2.255	0.453	非平稳
lnNPIG	-1.443	0.842	非平稳
lnSOW	-1.747	0.726	非平稳
lnCORN	-1.368	0.864	非平稳
lnBEAN	-1.700	0.743	非平稳
lnPIGLET	-1.696	0.745	非平稳

**2.2 协整关系检验** 为进一步检验变量间是否存在长期稳定的关系,该研究采用 Johansen 协整检验,检验变量间的协整关系,检验结果见表 2。迹检验结果显示,拒绝原假设“存在至多一个协整关系”,即变量存在 2 个协整关系,说明这几个变量间存在协整关系,可以通过取对数序列建立 VAR

模型。

表 2 迹检验结果

Table 2 Trace test results

原假设 Null hypothesis	特征值 Eigenvalues	迹统计量 Trace statistics	5% 临界值 5% threshold	P 值 P value
没有 Zero	0.439	131.00	95.75	0.000
至少 1 个 At least 1	0.385	80.78	69.82	0.005
至少 2 个 At least 2	0.219	38.55	47.86	0.279

**2.3 VAR 模型分析** VAR 模型的不同滞后期会导致模型估计结果的显著不同,滞后期的选择依据根据 AIC 或 SC 值最小原则来确定。AIC 和 SC 值均是在滞后 2 期为最小,确定出滞后阶数为 VAR(2)模型。VAR(2)模型参数结果见表 3。

表 3 VAR(2)模型参数结果

Table 3 VAR(2) model parameter results

变量 Variable	lnHOG	lnNPIG	lnPIGLET	lnSOW	lnCORN	lnBEAN
lnHOG(-1)	1.630	-0.003	0.032	0.003	-0.001	0.003
lnHOG(-2)	-0.901	0.002	-0.035	-0.002	-0.003	-0.011
lnNPIG(-1)	9.611	0.822	-0.939	-0.195	-0.217	-0.038
lnNPIG(-2)	-10.918	-0.062	-0.172	0.272	0.169	0.042
lnPIGLET(-1)	-2.170	0.100	1.245	0.024	0.041	0.005
lnPIGLET(-2)	3.811	-0.081	-0.252	-0.018	-0.010	0.073
lnSOW(-1)	-3.644	-0.045	0.484	0.736	-0.071	0.069
lnSOW(-2)	4.902	0.242	0.284	0.262	0.197	0.065
lnCORN(-1)	-2.189	0.041	0.041	-0.008	1.345	-0.091
lnCORN(-2)	3.489	-0.043	0.101	-0.028	-0.373	0.105
lnBEAN(-1)	-7.463	0.174	-0.341	0.173	-0.075	1.255
lnBEAN(-2)	4.679	-0.208	0.116	-0.197	0.025	-0.406
C	4.703	0.904	5.679	-0.803	-0.514	-1.140
R <sup>2</sup>	0.956	0.964	0.979	0.979	0.987	0.961

**2.4 VAR(2)模型稳定性检验** 对于滞后长度为 2 的 VAR(2)模型而言,AR 特征多项式有 10 个复数根,2 个实数根。检验结果见图 1。AR 特征多项式的根的倒数小于 1,既 AR 特征多项式复数根和实数根都位于单位圆内,由此可以得出 VAR(2)模型是稳定的。

**2.5 Granger 因果关系检验** 为判断活猪价格波动与其影响因素之间是否存在因果关系,以及它们的影响方向,故运用 Granger 因果关系检验进行分析。由于取对数后的数据均为非平稳,因此,采用 H-P 滤波,分解出其波动项,采用 ADF 检验进行检验,波动项数据均平稳。Granger 因果关系检验结果见表 4。

由表 4 可知,在 0.05 显著水平下,存栏量与活猪价格存在双向的 Granger 因果关系,即存栏量的波动会引起豆粕价格的波动,活猪价格的波动也会引起存栏量的波动;活猪价格与能繁母猪量存在双向的 Granger 因果关系,即能繁母猪量的波动会引起活猪价格的波动,活猪价格的波动也会引起能繁母猪量的波动;活猪价格与仔猪价格存在双向的 Granger 因果关系,即仔猪价格的波动会引起活猪价格的波动,活

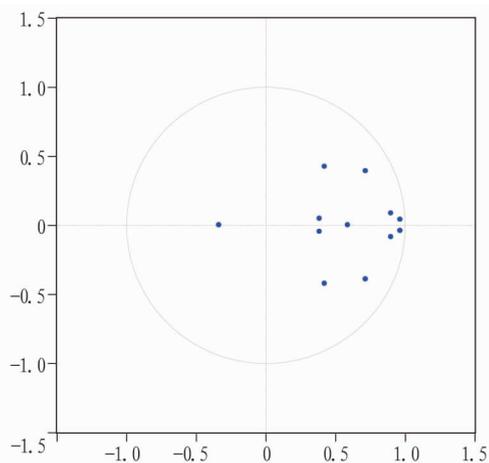


图 1 VAR(2)模型 AR 特征多项式根单位圆

Fig. 1 VAR(2) model AR characteristic polynomial root unit circle

猪价格的波动也会引起仔猪价格的波动;活猪价格仅是玉米价格的单向的 Granger 因果关系,即活猪价格的波动会引起

玉米价格的波动,玉米价格的波动不会引起活猪价格的波动;豆粕价格与活猪价格不存在 Granger 因果关系,即豆粕价

格的波动不会引起活猪价格的波动,活猪价格的波动也不会引起豆粕价格的波动。

表4 Granger 因果关系检验结果  
Table 4 Granger causality test results

序号 No.	原假设 Null hypothesis	滞后期 Lag period	F 统计量 F statistics	P 值 P value	结论 Conclusion
1	lnNPIG 不是 lnHOG 的 Granger 原因	10	3.70	0.001	拒绝
2	lnHOG 不是 lnNPIG 的 Granger 原因	9	2.16	0.037	拒绝
3	lnHOG 不是 lnSOW 的 Granger 原因	4	2.50	0.049	拒绝
4	lnSOW 不是 lnHOG 的 Granger 原因	4	4.20	0.004	拒绝
5	lnHOG 不是 lnPIGLET 的 Granger 原因	10	3.69	0.001	拒绝
6	lnPIGLET 不是 lnHOG 的 Granger 原因	10	3.67	0.001	拒绝
7	lnHOG 不是 lnCORN 的 Granger 原因	1	7.00	0.010	拒绝
8	lnCORN 不是 lnHOG 的 Granger 原因	1 ~ 10		>0.05	接受
9	lnHOG 不是 lnBEAN 的 Granger 原因	1 ~ 10		>0.05	接受
10	lnBEAN 不是 lnHOG 的 Granger 原因	1 ~ 10		>0.05	接受

由上分析得出,活猪存栏量、能繁母猪量、仔猪价格是活猪价格的重要因素,活猪存栏量、能繁母猪量、仔猪价格与活猪价格构成一个长期相互影响动态的系统。豆粕价格、玉米价格并不是活猪价格的重要影响因素,原因是我国玉米的生产量过剩,其用途也非常广泛,养猪业消耗的玉米仅是玉米产量的一小部分,豆粕是大豆产品的副产品,养猪业消耗

掉的豆粕也只是产量的一部分。

**2.6 脉冲响应分析** 该研究使用脉冲响应函数分析活猪存栏量(lnNPIG)、仔猪价格(lnPIGLET)、能繁母猪量(lnSOW)、玉米价格(lnCORN)、豆粕价格(lnBEAN)对活猪价格(lnHOG)的动态影响过程,结果见图2。

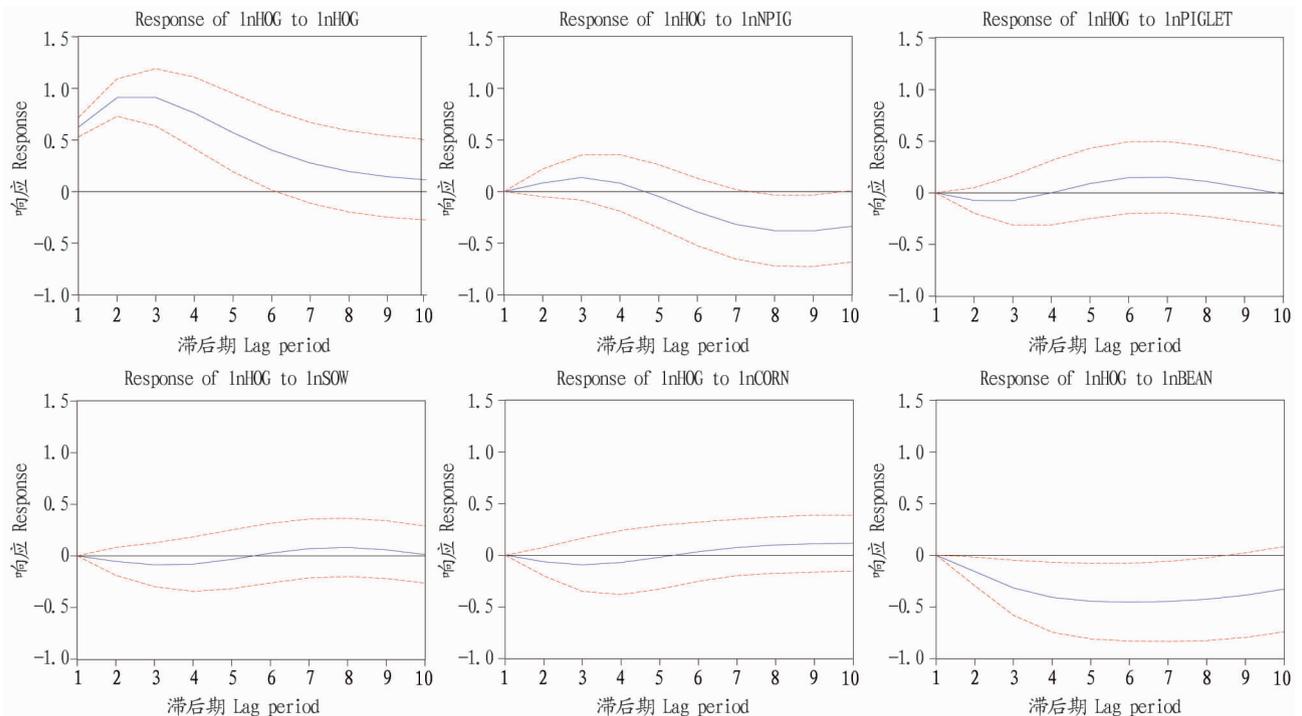


图2 活猪价格波动传导脉冲响应

Fig. 2 lnHOG fluctuation conduction impulse response

由图2可以看出,活猪价格受到一个标准差大小冲击后,活猪价格对自身的冲击有正向影响,在第3期到达最大值,其后迅速减小,第9期后冲击影响趋于平缓,这种效果将持续10个月以上。活猪存栏量对活猪价格在第1~4期有正向影响,第4期以后有负向影响,第7期后冲击趋于平缓。活猪存栏量增加,在4~5个月,出栏数量增加,活猪价格

降低,说明活猪存栏量对猪肉价格的促进作用有一定的滞后性,符合活猪生产规律。仔猪价格对活猪价格的冲击在第1~4期有负向影响,冲击影响较弱,第4期后有正向影响,冲击影响较弱。能繁母猪量对活猪价格的冲击在1~5期有负向影响,第5期后有正向影响,但第1~10期冲击影响均较弱。玉米价格对活猪价格的冲击与能繁母猪量对活猪价格

冲击效果类似。豆粕价格对活猪价格的冲击为负向影响,第 1 期为 0,其后冲击影响变强,在第 4 期后冲击影响趋于平缓,豆粕价格的冲击对活猪价格上涨有一定的影响,且影响是持续的。

**2.7 方差分解** 在 VAR 模型的基础上对 lnHOG 进行方差分解,可以得出:lnHOG 变动主要由自身冲击产生的,当其稳定时贡献率约占 60% 左右,活猪价格波动也是由于自身的供求关系造成的;其次是豆粕价格,当其稳定时贡献率约占 25% 左右;再次是活猪存栏量,当其稳定时贡献率约占 10% 左右,能繁母猪量对活猪价格贡献率最低,仅为 0.6% 左右。对生猪价格波动贡献率由大到小的顺序是活猪自身价格、豆粕价格、活猪存栏量、仔猪价格、玉米价格和能繁母猪量波动。

### 3 结论与建议

**3.1 结论** 利用 2009 年 1 月—2017 年 12 月的月度数据,分析了活猪存栏量、仔猪价格、能繁母猪量、玉米价格、豆粕价格对活猪价格的传导效应,得出如下结论:

(1) 确定出滞后阶数为 VAR(2) 模型,且 VAR(2) 模型是稳定的。

(2) Granger 检验表明:存栏量与活猪价格存在双向 Granger 原因,即存栏量的波动会导致活猪价格的波动,活猪价格的波动也会导致存栏量的波动;活猪价格与能繁母猪量存在双向 Granger 原因,即活猪价格的波动会导致能繁母猪量的波动,能繁母猪量的波动也会导致活猪价格的波动;活猪价格与仔猪价格存在双向 Granger 原因,即活猪价格的波动会导致仔猪价格的波动,仔猪价格也会导致活猪价格的波动;活猪价格是玉米价格单向 Granger 原因,即活猪价格的波动会导致玉米价格的波动,而玉米价格也不会导致活猪价格的波动;豆粕价格与活猪价格不存在 Granger 因果关系,即活猪价格的波动不会导致豆粕价格的波动,豆粕价格也不会导致活猪价格的波动。

(3) 脉冲响应分析表明:对活猪价格波动冲击较大的因素有活猪价格自身、豆粕价格,活猪存栏量。

(4) 方差分解结果表明:生猪价格波动 60% 左右是由其自身波动引起的,25% 左右是由豆粕价格波动引起的,10% 左右是由活猪存栏量波动引起的,5% 左右是由仔猪价格、玉米价格和能繁母猪量波动引起的。

**3.2 政策建议** 结合前文分析,提出以下几点政策建议:

(1) 存栏量波动与活猪价格波动互为因果关系,活猪价格波动与能繁母猪量波动互为因果关系,活猪价格波动与仔猪价格波动存互为因果关系,活猪价格波动仅是玉米价格波动的原因。由此可以看出,活猪价格波动与活猪存栏量、仔猪价格、能繁母猪量波动是一个动态的系统,所以应该建立一个生猪价格波动的中长期动态监测系统,在动态监测中,应当把活猪存栏量、仔猪价格、能繁母猪量作为监测重点,及时发布准确信息,合理引导生产和流通,促使活猪价格平稳运行。

(2) 活猪价格的波动会引起玉米价格的波动,这是由于我国的养猪业规模化程度还偏低,到 2016 年我国规模化养殖为 50% 左右,还存在大量的散养户,散养户在活猪价格上涨时,大量囤积玉米,引起了玉米价格的波动。因此要积极推进农业供给侧结构性改革,发展规模高效养猪业,实行规模化、现代化和集约化养猪,稳定生猪生产。

(3) 虽然玉米是养猪业的主要饲料,但玉米价格波动不会引起活猪价格的波动。这主要是由于我国的玉米产量大,养猪业消耗掉的玉米仅是我国玉米产量的一部分,另外我国养猪业主要分布在四川、河南、湖南、江西、福建、山东等几个主要省份,而玉米主产区分布在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、山西、河北等几个省份,二者的分布区域不一致,养猪业不能充分消化玉米的产量。因此,要优化全国生猪养殖区域布局,引导产能向玉米主产区以及环境容量大的地区转移。

### 参考文献

- [1] 陈蓉. 我国生猪生产波动周期分析[J]. 农业技术经济, 2009(3): 77-86.
- [2] 岳冬冬, 王征兵. 我国生猪生产波动周期研究[J]. 农业技术经济, 2010(10): 18-25.
- [3] 徐万刚. 当前我国新一轮猪价波动的成因与对策分析[J]. 天府新论, 2011(6): 74-79.
- [4] 吴英. 基于蛛网理论的我国近 10 年生猪价格波动分析[J]. 广东农业科学, 2011(3): 106-108.
- [5] 宁筱凉, 乔娟. 中国生猪价格波动的影响与成因探究[J]. 中国畜牧业, 2010(2): 52-56.
- [6] 张晓东, 王超群, 王宁, 等. 基于 VAR 模型的生猪价格波动的实证研究[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(8): 2475-2477, 2480.
- [7] 黄海峰, 嵇炳缤, 任亮, 等. 农产品价格对 CPI 传导效应研究: 以水稻、生猪、棉花价格为例[J]. 价格理论与实践, 2016(12): 94-97.
- [8] 吴振信, 薛冰, 王书平. 基于 VAR 模型的油价波动对我国经济影响分析[J]. 中国管理科学, 2011, 19(1): 21-28.

(上接第 168 页)

### 参考文献

- [1] 严金明. 国土开发利用的生态文明战略[J]. 中国国情国力, 2013(4): 10-11.
- [2] 鄢文聚, 宇振荣. 土地整治加强生态景观建设理论、方法和技术应用对策[J]. 中国土地科学, 2011, 25(6): 4-9.
- [3] 陈百明, 谷晓坤, 张正峰, 等. 土地生态化整治与景观设计[J]. 中国土地科学, 2011, 25(6): 10-14.
- [4] 刘文平, 宇振荣, 鄢文聚, 等. 土地整治过程中农田防护林的生态景观

- 设计[J]. 农业工程学报, 2012, 28(18): 233-240.
- [5] 李红举, 林坚, 阎红梅. 基于农田景观安全格局的土地整理项目规划[J]. 农业工程学报, 2009, 25(5): 217-222.
- [6] 张勇, 包婷婷. 安徽省池州市农村土地整治与美好乡村建设耦合联动研究[J]. 国土资源情报, 2014(4): 41-46.
- [7] 鲍海君, 徐保根. 生态导向的土地整治区空间优化与规划设计模式: 以嘉兴市七星镇为例[J]. 经济地理, 2009, 29(11): 1903-1906.
- [8] 鄢文聚, 宇振荣. 中国农村土地整治生态景观建设策略[J]. 科技传播, 2011, 27(12): 1-6.