

# 国际大豆价格对国内大豆价格的影响研究

## 1. 实验基本原理:

向量自回归(VAR)是基于数据的统计性质建立模型, VAR 模型把系统中每一个内生变量作为系统中所有内生变量的滞后值的函数来构造模型,从而将单变量自回归模型推广到由多元时间序列变量组成的“向量”自回归模型。VAR 模型是处理多个相关经济指标的分析与预测最容易操作的模型之一,并且在一定的条件下,多元 MA 和 ARMA 模型也可转化成 VAR 模型,因此近年来 VAR 模型受到越来越多的经济工作者的重视。

VAR(p) 模型的数学表达式是:

$$\mathbf{y}_t = \Phi_1 \mathbf{y}_{t-1} + \dots + \Phi_p \mathbf{y}_{t-p} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad t=1, 2, \dots, T$$

其中:  $\mathbf{y}_t$  是  $k$  维内生变量列向量,  $p$  是滞后阶数,  $T$  是样本个数。  $k \times k$  维矩阵  $\Phi_1, \dots, \Phi_p$  是待估计的系数矩阵。  $\boldsymbol{\varepsilon}_t$  是  $k$  维扰动列向量, 它们相互之间可以同期相关, 但不与自己的滞后值相关且不与等式右边的变量相关, 假设  $\Sigma$  是  $\boldsymbol{\varepsilon}$  的协方差矩阵, 是一个  $(k \times k)$  的正定矩阵。

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{kt} \end{pmatrix} = \Phi_1 \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \\ \vdots \\ y_{kt-1} \end{pmatrix} + \dots + \Phi_p \begin{pmatrix} y_{1t-p} \\ y_{2t-p} \\ \vdots \\ y_{kt-p} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{kt} \end{pmatrix}$$

即含有  $k$  个时间序列变量的 VAR(p)模型由  $k$  个方程组成。

本实验中主要有两个变量, 国际大豆价格与国内大豆价格, 即  $\mathbf{y}_t$  是 2 维内生变量列向量, VAR 模型是一个 2 变量的 VAR 模型。

## 2. 实验目的与要求

(1) 了解 VAR 模型的基本原理, 并学会构建 VAR 模型。

(2) 以国际大豆价格对国内大豆价格的影响研究为案例, 熟悉 VAR 模型的操作流程。

(3) 对实际输出结果进行经济学意义的分析。

### 3.实验内容与数据来源

利用 VAR 模型，研究国际大豆价格对国内大豆价格的影响。国际大豆价格用美国 1 号黄豆出口价格（美元/吨）进行衡量。国内大豆价格用集贸市场中等大豆价格（元/公斤）进行衡量。为了保持单位统一，国内大豆价格根据人民币对美元汇率，折算为美元/吨为单位。样本空间为 2000 年 1 月至 2017 年 7 月。

图 4.1 展示了部分数据（为了分析方面，数据中添加了趋势项变量 trend）。

	A	B	C	D
1	time	soybean_h	soybean_f	trend
2	2000年1月	286.2560845	190.74	1
3	2000年2月	294.7607485	197.29	2
4	2000年3月	298.359626	198.16	3
5	2000年4月	310.4127161	201.77	4
6	2000年5月	317.7211061	203.38	5
7	2000年6月	318.9484367	197.7	6
8	2000年7月	320.0753687	184.96	7
9	2000年8月	318.8559834	181.9	8
10	2000年9月	303.1913609	191.13	9
11	2000年10月	298.3632301	181.99	10
12	2000年11月	297.1947713	186.68	11
13	2000年12月	297.2019524	199.15	12
14	2001年1月	298.4136956	191.36	13
15	2001年2月	300.8336354	181.81	14
16	2001年3月	297.1875906	177.77	15
17	2001年4月	295.9973904	168.01	16
18	2001年5月	300.8263664	174.92	17
19	2001年6月	297.205543	182.59	18
20	2001年7月	292.3799973	199	19

图 4.1 部分数据

### 4.实验操作指导

第一步：把 excel 中的数据导入（或复制粘贴）STATA 软件。

第二步：打开 STATA 软件的 Do-file Editor。

第三步：分别输入下列命令，然后执行命令。

```
tsset trend
```

```
/* tsset: Declare data to be time-series data */
```

```
gen lnsoybean_h=ln(soybean_h)
```

```
gen lnsoybean_f=ln(soybean_f)
```

```

/* 为了减少异方差，对国内外大豆价格数据做对数处理 */

gen dlnsoybean_h=d.lnsoybean_h
gen dlnsoybean_f=d.lnsoybean_f
/* 对取对数后的国内外大豆价格数据做一阶差分处理 */

dfuller lnsoybean_h
dfuller lnsoybean_f
dfuller dlnsoybean_h
dfuller dlnsoybean_f
/* dfuller: Augmented Dickey-Fuller unit-root test */

varsoc dlnsoybean_h dlnsoybean_f, maxlag(6)
/* varsoc: Obtain lag-order selection statistics for VARs and VECMs */

var dlnsoybean_h dlnsoybean_f, lag(1/6)
/* var: Vector autoregressive models */

varstable,graph
/* varstable: Check the stability condition of VAR or SVAR estimates */

irf create irfsoybean, set(soybean) replace
/* irf create: Obtain IRFs, dynamic-multiplier functions, and FEVDs*/

irf graph irf, impulse(dlnsoybean_f) response(dlnsoybean_h)
irf graph irf, impulse(dlnsoybean_h) response(dlnsoybean_h)
/* irf graph -- Graphs of IRFs, dynamic-multiplier functions, and FEVDs */

irf table fevd , impulse(dlnsoybean_f) response(dlnsoybean_h) noci
irf table fevd , impulse(dlnsoybean_h) response(dlnsoybean_h) noci

```

/\*irf table : Tables of IRFs, dynamic-multiplier functions, and FEVDs\*/

第四步：并对实际输出结果进行经济学意义的分析。

ADF 检验如下：

```
. dfuller lnsoybean_h
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs   =       210

           Test              Interpolated Dickey-Fuller
           Statistic         1% Critical   5% Critical   10% Critical
           -----         Value         Value         Value
Z(t)      -1.678            -3.473        -2.883        -2.573

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4426

. dfuller lnsoybean_f
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs   =       210

           Test              Interpolated Dickey-Fuller
           Statistic         1% Critical   5% Critical   10% Critical
           -----         Value         Value         Value
Z(t)      -1.594            -3.473        -2.883        -2.573

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4866

. dfuller dlnsoybean_h
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs   =       209

           Test              Interpolated Dickey-Fuller
           Statistic         1% Critical   5% Critical   10% Critical
           -----         Value         Value         Value
Z(t)      -7.628            -3.474        -2.883        -2.573

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. dfuller dlnsoybean_f
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs   =       209

           Test              Interpolated Dickey-Fuller
           Statistic         1% Critical   5% Critical   10% Critical
           -----         Value         Value         Value
Z(t)     -11.452            -3.474        -2.883        -2.573

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

VAR 模型最优滞后期选择如下：

. varsoc dlnsoybean\_h dlnsoybean\_f ,maxlag(6)

Selection-order criteria

Sample: 8 - 211 Number of obs = 204

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	767.888				1.9e-06	-7.50871	-7.49555	-7.47618
1	819.758	103.74	4	0.000	1.2e-06	-7.97802	-7.93854	-7.88043
2	832.471	25.425	4	0.000	1.1e-06	-8.06344	-7.99764*	-7.90078*
3	838.441	11.94	4	0.018	1.1e-06	-8.08275	-7.99064	-7.85504
4	841.256	5.6305	4	0.228	1.1e-06	-8.07114	-7.9527	-7.77836
5	849.783	17.053	4	0.002	1.0e-06	-8.11551	-7.97076	-7.75768
6	855.239	10.912*	4	0.028	1.0e-06*	-8.12979*	-7.95872	-7.70689

Endogenous: dlnsoybean\_h dlnsoybean\_f

Exogenous: \_cons

VAR 模型估计结果如下:

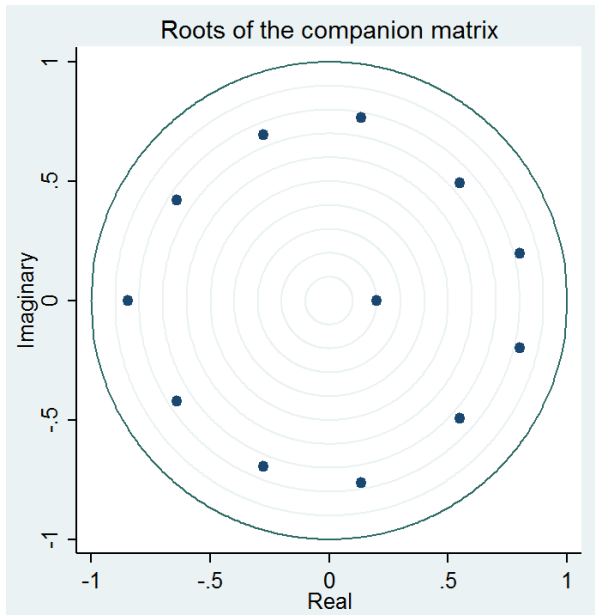
Vector autoregression

Sample: 8 - 211 No. of obs = 204  
 Log likelihood = 855.2386 AIC = -8.129791  
 FPE = 1.01e-06 HQIC = -7.958721  
 Det(Sigma\_ml) = 7.83e-07 SBIC = -7.706893

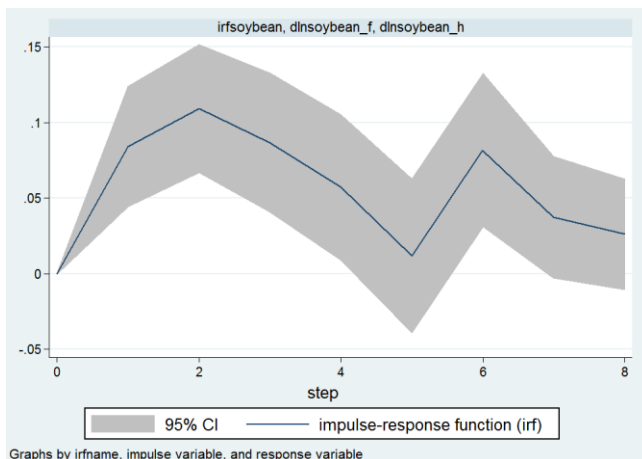
Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
dlnsoybean_h	13	.016517	0.5013	205.0948	0.0000
dlnsoybean_f	13	.057914	0.1761	43.61075	0.0000

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dlnsoybean_h						
dlnsoybean_h						
L1.	.2893242	.0691317	4.19	0.000	.1538286	.4248197
L2.	.1337158	.0712634	1.88	0.061	-.0059578	.2733895
L3.	.1149188	.0723809	1.59	0.112	-.0269451	.2567827
L4.	.1248881	.0712343	1.75	0.080	-.0147285	.2645048
L5.	-.1058923	.0699067	-1.51	0.130	-.242907	.0311224
L6.	-.0284929	.0659536	-0.43	0.666	-.1577596	.1007739
dlnsoybean_f						
L1.	.08408	.0201889	4.16	0.000	.0445106	.1236494
L2.	.0677645	.0205908	3.29	0.001	.0274072	.1081218
L3.	.0185952	.0211182	0.88	0.379	-.0227957	.0599861
L4.	-.0000843	.0213031	-0.00	0.997	-.0418376	.0416691
L5.	-.0340777	.0213353	-1.60	0.110	-.0758942	.0077388
L6.	.0665379	.0208295	3.19	0.001	.0257127	.1073631
_cons	.0017738	.0011789	1.50	0.132	-.0005368	.0040844
dlnsoybean_f						
dlnsoybean_h						
L1.	.0700429	.2424028	0.29	0.773	-.4050578	.5451436
L2.	.7275463	.2498774	2.91	0.004	.2377956	1.217297
L3.	.093935	.2537958	0.37	0.711	-.4034956	.5913655
L4.	.0775428	.2497754	0.31	0.756	-.412008	.5670936
L5.	-.9757384	.2451205	-3.98	0.000	-1.456166	-.495311

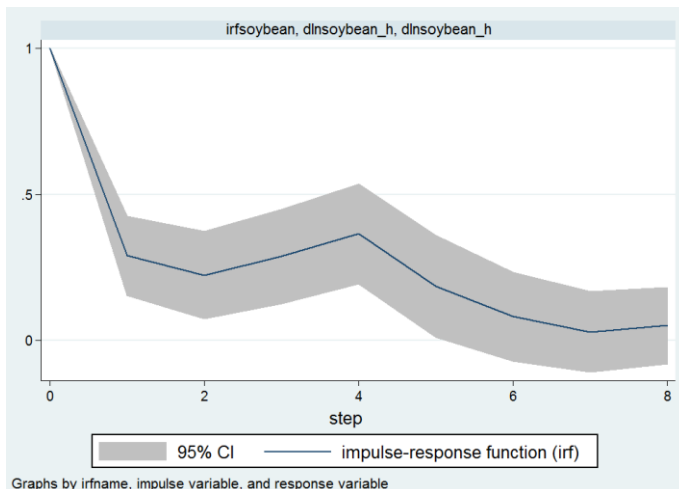
稳定性结果如下:



脉冲响应函数:



Graphs by irfname, impulse variable, and response variable



Graphs by irfname, impulse variable, and response variable

方差分解:

```
. irf table fevd , impulse(dlnsoybean_f) response(dlnsoybean_h) noci
```

Results from irfsoybean

step	(1) fevd
0	0
1	0
2	.070856
3	.160273
4	.196129
5	.196653
6	.193534
7	.225164
8	.231501

(1) irfname = irfsoybean, impulse = dlnsoybean\_f, and response = dlnsoybean\_h

```
. irf table fevd , impulse(dlnsoybean_h) response(dlnsoybean_h) noci
```

Results from irfsoybean

step	(1) fevd
0	0
1	1
2	.929144
3	.839727
4	.803871
5	.803347
6	.806466
7	.774836
8	.768499

(1) irfname = irfsoybean, impulse = dlnsoybean\_h, and response = dlnsoybean\_h