


◎ 邹平 编著

Jimrong Jiliangxue Shiyanshouce

《金融计量学》实验手册

 上海财经大学出版社

《金融计量学》实验手册

邹 平 编著



上海财经大学出版社

目 录

实验一	异方差的检验与修正	(1)
实验二	虚拟变量在金融数据处理中的作用	(10)
实验三	金融数据的平稳性检验实验指导	(16)
实验四	ARDL 模型的运用实验指导	(26)
实验五	ARIMA 模型的概念和构造	(33)
实验六	VAR 模型的概念和构造	(40)
实验七	(G)ARCH 模型在金融数据中的应用	(45)
实验八	联立方程模型在金融数据中的应用	(62)

实验一 异方差的检验与修正

一、实验目的

了解异方差(heteroscedasticity)、Goldfeld-Quandt 检验、Spearman rank correlation 检验、Park 检验、Glejser 检验、Breusch-Pagan 检验、White 检验、加权最小二乘法(weighted least squares, 简记 WLS)、模型对数变换法等基本概念及异方差产生的原因和后果。

掌握异方差的检验与修正方法以及如何运用 Eviews 软件在实证研究中实现相关检验与修正。

二、基本概念

异方差(heteroscedasticity)就是对同方差假设(assumption of homoscedasticity)的违反。经典回归中同方差是指随着样本观察点 X 的变化,线性模型中随机误差项的方差并不改变,保持为常数。

异方差的检验有图示法及解析法,检验异方差的解析方法的共同思想是,由于不同的观察值随机误差项具有不同的方差,因此检验异方差的主要问题是判断随机误差项的方差与解释变量之间的相关性。

异方差的修正方法有加权最小二乘法和模型对数变换法等,其基本思路是变异方差为同方差,或者尽量缓解方差变异的程度。

三、实验内容及要求

内容:根据北京市 1978—1998 年人均储蓄与人均收入的数据资料,若假定 X 为人均收入(元),Y 为人均储蓄(元),通过建立一元线性回归模型分析人均储蓄受人均收入的线性影响,并讨论异方差的检验与修正过程。

要求:(1)深刻理解上述基本概念;

(2)思考:异方差的各种检验方法所适用的情况及如何运用加权最小二乘法(WLS)修正异方差?

•(3)熟练掌握相关 Eviews 操作。

四、实验指导

1. 用 OLS 估计法估计参数

(1) 导入数据

打开 Eviews 软件, 选择“File”菜单中的“New-Workfile”选项, 出现“Workfile Range”对话框, 在“Workfile frequency”框中选择“Annual”, 在“Start date”和“End date”框中分别输入“1978”和“1998”, 如图 1-1 所示。

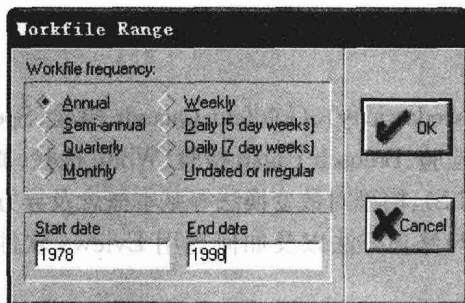


图 1-1 建立新文件

然后单击“OK”, 弹出如下窗口(见图 1-2)。

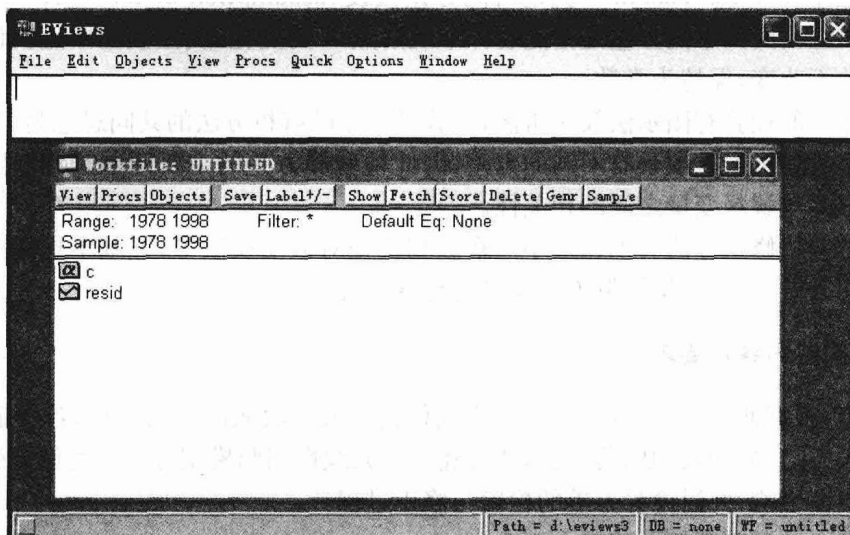


图 1-2 建立新文件

选择“File”菜单中的“Import-Read Text-Lotus-Excel”选项, 找到要导入的名为 EX3. 2. xls 的 Excel 文档, 单击“打开”出现“Excel Spreadsheet Import”对话框并在其中输入“x”和“y”, 如图 1-3 所示。

再单击“OK”完成数据导入。

(2) 回归数据估计方程

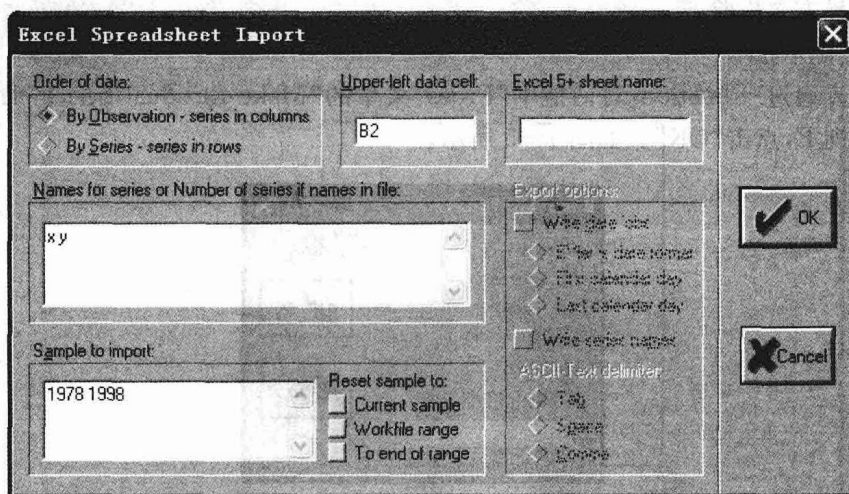


图 1-3 导入数据

设模型为 $Y = \beta_1 + \beta_2 X + \mu$, 在 Eviews 命令窗口中输入“LS Y C X”并回车, 得到如下结果, 见图 1-4。

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2185.998	339.9020	-6.431262	0.0000
X	1.684158	0.062166	27.09150	0.0000

R-squared	0.974766	Mean dependent var	4533.238
Adjusted R-squared	0.973438	S.D. dependent var	6535.103
S.E. of regression	1065.086	Akaike info criterion	16.86989
Sum squared resid	21553736	Schwarz criterion	16.96937
Log likelihood	-175.1339	F-statistic	733.9495
Durbin-Watson stat	0.293421	Prob(F-statistic)	0.000000

Path = d:\eviews3 DB = none WP = untitled

图 1-4 Eviews 回归结果

2. 异方差检验

(1) 图示法

首先通过“Equation”对话框中“Procs”菜单的“Make Residual Series”命令生成残差序列 E, 点击“OK”。如图 1-5 所示。

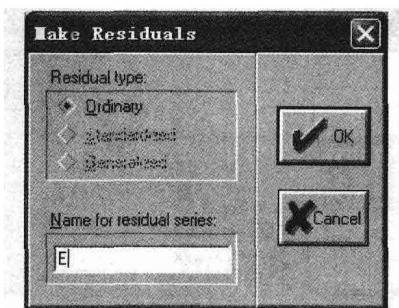


图 1-5 生成残差序列

然后在“Quick”菜单中选“Graph”选项,再在弹出的对话框中输入“X E²”,并单击“OK”即可得到图 1-6 所示结果。

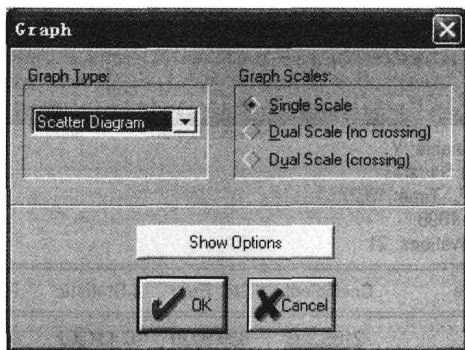


图 1-6 残差序列图示法

再在“Graph Type”框中选择散点图(Scatter Diagram),并单击“OK”即可得到图 1-7 所示结果。

(2) Goldfeld-Quandt 检验

首先将时间定义为 1978—1985,方法如下:在“Workfile”对话框中选择“Procs”菜单的“sample”选项,弹出如下窗口并把期间改为“1978 1985”。如图 1-8 所示。

再在 Eviews 命令区输入命令“LS Y C X”回车得到图 1-9 结果。

即用 OLS 方法可求得下列结果:

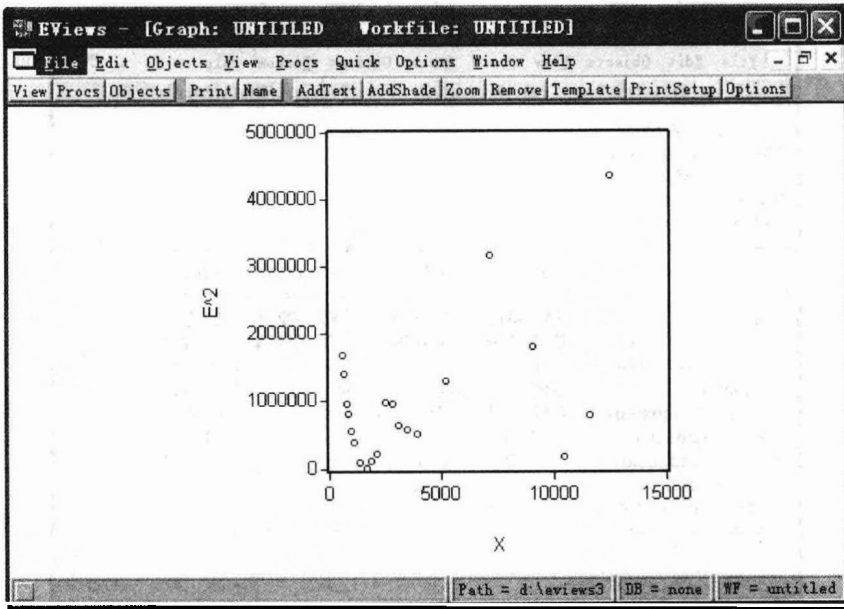


图 1-7 残差序列的散点图

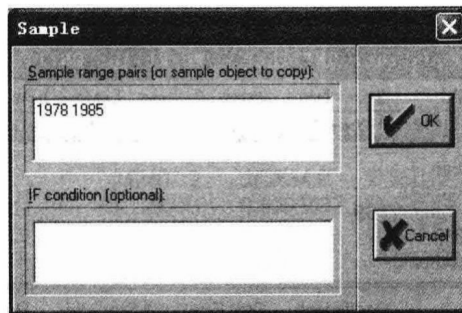


图 1-8 样本范围的设定

$$Y = -145.4415 + 0.3971X \quad (1978-1995)$$

$$(-8.7302) \quad (25.4269)$$

$$R^2 = 0.9908 \quad \sum e_1^2 = 1372.202$$

其次用相同的方法将时间定义为 1991-1998, 回归得到如下结果, 如图 1-10 所示:

$$\text{即: } Y = -4602.365 + 1.9525X \quad (1991-1998)$$

$$(-5.0660) \quad (18.4094)$$

$$R^2 = 0.9826 \quad \sum e_2^2 = 5811189$$

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 02/09/07 Time: 22:19
Sample: 1978 1985
Included observations: 8

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-145.4415	16.65952	-8.730234	0.0001
X	0.397119	0.015618	25.42693	0.0000

R-squared	0.990805	Mean dependent var	255.7500
Adjusted R-squared	0.989273	S.D. dependent var	146.0105
S.E. of regression	15.12284	Akaike info criterion	8.482607
Sum squared resid	1372.202	Schwarz criterion	8.502468
Log likelihood	-31.93043	F-statistic	646.5287
Durbin-Watson stat	1.335534	Prob(F-statistic)	0.000000

Path = d:\eviews3 DB = none WF = untitled

图 1-9 1978—1995 年数据的回归结果

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 02/09/07 Time: 22:29
Sample: 1991 1998
Included observations: 8

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4602.367	908.4882	-5.065962	0.0023
X	1.952519	0.106061	18.40942	0.0000

R-squared	0.982604	Mean dependent var	10847.12
Adjusted R-squared	0.979705	S.D. dependent var	6908.102
S.E. of regression	984.1400	Akaike info criterion	16.83373
Sum squared resid	5811189.	Schwarz criterion	16.85359
Log likelihood	-65.33492	F-statistic	338.9068
Durbin-Watson stat	0.837367	Prob(F-statistic)	0.000002

Path = d:\eviews3 DB = none WF = untitled

图 1-10 1991—1998 年数据的回归结果

求 F 统计量: $F = \frac{\sum e_2^2}{\sum e_1^2} = 4334.9370$, 查 F 分布表, 给定显著性水平 $\alpha = 0.05$, 得临界值 $F_{0.05}(6, 6) = 4.28$, 比较 $F = 4334.9370 > F_{0.05}(6, 6) = 4.28$ 则拒绝 $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, 表明随机误差项显著存在异方差。

(3) ARCH 检验

在“Equation EQ01”窗口的“View”菜单中选择—“Residual Tests”—“ARCH LM Test”选项, 然后在弹出的对话框中选择滞后阶数为 3 阶, 即可得到图 1-11。

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	242407.2	372654.8	0.650487	0.5259
RESID^2(-1)	1.229916	0.329833	3.728905	0.0022
RESID^2(-2)	-1.408992	0.378753	-3.720081	0.0023
RESID^2(-3)	1.018754	0.327542	3.110302	0.0077

R-squared	0.565902	Mean dependent var	971588.3
Adjusted R-squared	0.472881	S.D. dependent var	1130306.
S.E. of regression	820635.6	Akaike info criterion	30.26668
Sum squared resid	9.43E+12	Schwarz criterion	30.46454
Log likelihood	-268.4001	F-statistic	6.083602
Durbin-Watson stat	2.125335	Prob(F-statistic)	0.007182

Path = d:\eviews3 DB = none WF = untitled

图 1-11 ARCH 检验结果

从中可知 $Obs * R^2 = 10.186$, P 值为 0.017, 表明模型随机误差项存在异方差性。

3. 异方差的修正

(1) WLS 估计法

选择“Equation”对话框中“Estimate”菜单的“Option”选项,填入权重 $X^{-0.5}$ 即可得到图 1-12。

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1378.962	220.3181	-6.258959	0.0000
X	1.481876	0.083896	17.66326	0.0000

Weighted Statistics			
R-squared	0.909336	Mean dependent var	2384.938
Adjusted R-squared	0.904564	S.D. dependent var	2695.511
S.E. of regression	832.7163	Akaike info criterion	16.37766
Sum squared resid	13174913	Schwarz criterion	16.47713
Log likelihood	-169.9654	F-statistic	311.9908
Durbin-Watson stat	0.165765	Prob(F-statistic)	0.000000

Unweighted Statistics			
R-squared	0.960704	Mean dependent var	4533.238
Adjusted R-squared	0.958636	S.D. dependent var	6535.103
S.E. of regression	1329.123	Sum squared resid	33564815
Durbin-Watson stat	0.237190		

图 1-12 WLS 估计结果

(2) 对数变换法

在“Equation”窗口中“Estimate”菜单的对话框直接输入“LOG(Y)C LOG(X)”,再单击“OK”后,就可以得到线性模型对数变换后的结果如图 1-13 所示。

比较上述两种修正方法,对数变换后的结果在拟合优度和系数显著性都要好于加权最小二乘法得到的结果,这说明人均收入与人均储蓄的关系更接近于对数关系。

Dependent Variable: LOG(Y)
 Method: Least Squares
 Date: 02/12/07 Time: 14:23
 Sample: 1978 1998
 Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.839136	0.237565	-28.78845	0.0000
LOG(X)	1.787149	0.030033	59.50680	0.0000

R-squared	0.994663	Mean dependent var	7.195082
Adjusted R-squared	0.994382	S.D. dependent var	1.746173
S.E. of regression	0.130880	Akaike info criterion	-1.138677
Sum squared resid	0.325463	Schwarz criterion	-1.039199
Log likelihood	13.95611	F-statistic	3541.059
Durbin-Watson stat	0.642916	Prob(F-statistic)	0.000000

Path = d:\eviews3 DB = none WF = untitled

图 1-13 对数变换估计结果

实验二 虚拟变量在金融数据处理中的作用

一、实验目的

了解虚拟变量、方差分析模型、协方差分析模型、虚拟变量陷阱、季节调整、分段线性回归、级差截距、级差斜率系数、周内效应等基本概念及虚拟变量的引入原则、虚拟变量模型中参数的意思。

掌握虚拟变量模型在回归分析中的应用,及如何在 Eviews 中实现相应的操作。

二、基本概念

由于其不能直接度量,为研究方便,可构造一个变量,令其取值为 1 或为 0,取值为 0 时表示某一性质出现(不出现),取值为 1 时表示某性质不出现(出现),该变量即为虚拟变量(dummy variables),也称指标变量(indicator variables)、二值变量(binary variables)、定性变量(qualitative variables)和二分变量(dichotomous variables),通常我们记为 D。一般的,在虚拟变量的设置中,基础类型、否定类型取值为“0”,称为基底(base)类、基准(benchmark)类或参考(reference)类;而比较类型、肯定类型取值“1”。

许多按月度或季度数据表示的金融时间序列,常呈现出季节变化的规律性,如公司销售额、通货膨胀率、节假日储蓄额等。在研究中,有时需要消除季节性因素的影响,即需要进行季节调整(seasonal adjustment),利用虚拟变量进行季节调整是较为简单的一种。另外,在金融理论中,常常会出现一种情况:当某影响因素越过某一临界值,或时间过了某一临界点之后,因变量对影响因素的变化率将发生变化,在图形中就表现为斜率不同的两段连续折线,利用虚拟变量模型进行分段线性回归可有效地解决在分界点处两边因变量取值不相等,与理论图形不一致这个问题。

三、实验内容及要求

内容:我们利用上海股票市场上证指数 1997 年 1 月 1 日到 2004 年 12 月 31 日的日收盘价数据,共 1926 个观测值,通过建立虚拟变量模型来检验实行涨跌停板制度后的上海股票市场是否存在周内效应。

要求:(1)深刻理解上述基本概念;

(2)思考:虚拟变量模型的各种不同运用情形,及虚拟变量法与邹式检验的异同;

(3)熟练掌握相关 Eviews 操作;

(4)根据教材(表 4-4)即我国 1994 年第一季度至 2004 年第四季度的零售物价指数(以上年同期为 100)数据,请利用虚拟变量模型进行季节调整(如果需要)。

四、实验指导

1. 简单理论回顾

根据 Fama 的有效市场理论,在有效市场中,由于股票价格能够及时地反映所有的信息,因此股价将会呈现出随机波动的特征。并且在有效市场中,由于投资者能够随时获取所需要的信息,因此将不存在套利的机会,股票的价格将反映价值。按照有效市场理论,一周内每天的收益率将是随机波动、没有规律的。

自从 Fama1965 年提出有效市场概念以来,各国学者分别利用各国的证券市场数据对其进行了实证检验,结果发现许多与有效市场理论相背离的现象,周内效应就是其中之一。

在我国,许多学者也利用上海股票市场、深圳股票市场的数据对周内效应进行了检验,检验结果大多表明存在周内效应。下面我们将利用虚拟变量模型对这一现象进行实证检验。

2. 实证检验

(1)数据说明

我们利用的是上海股票市场上证指数 1997 年 1 月 1 日到 2004 年 12 月 31 日的日收盘价数据,共 1926 个观测值。之所以采用 1997 年来的日数据,是因为 1996 年 12 月 16 日股票市场实施了涨跌停板制度,而上证指数也具有广泛的代表性。收益率的计算我们采用的是连续收益率法,计算公式如下:

$R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1}$,其中 P_t 为 t 时期的收盘价, P_{t-1} 为 $t-1$ 时期的收盘价。

(2)数据导入

打开 Eviews 软件,选择“File”菜单中的“New-Workfile”选项,出现“Workfile Range”对话框,在“Workfile frequency”框中选择“Undated or irregular”,在“Start observation”和“End observation”框中分别输入“1”和“1926”,单击“OK”,出现一个新的工作文件。

然后选择“File”菜单中的“Import-Read Text-Lotus-Excel”选项,找到要导入的名为 EX4. 3. xls 的 Excel 文档,单击“打开”出现“Excel Spreadsheet Import”对话框并在其中输入“D1”“D2”“D4”“D5”和“R”,如图 2-1 所示。

再单击“OK”完成数据导入。

(3)数据统计特征描述

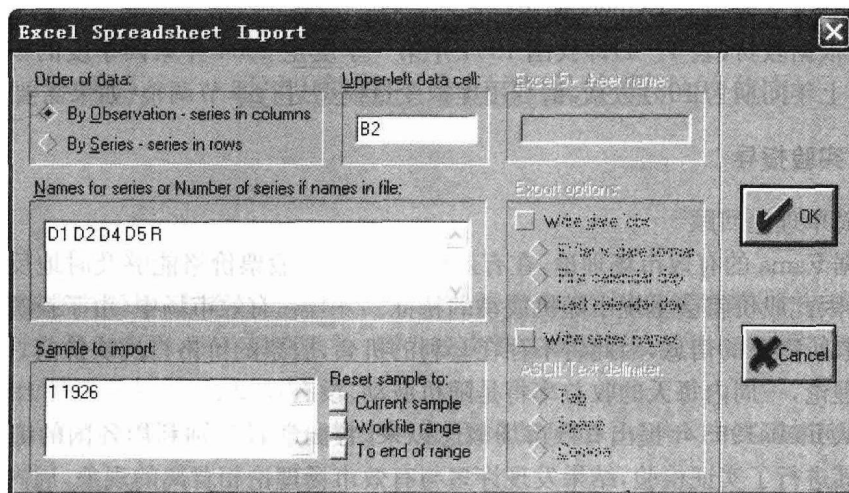


图 2-1 数据导入

下面分别描述上证指数 1997. 1. 1—2004. 12. 31 日收益率(R)的统计特征以及日收益率按时间排列的序列图,具体操作如下:

首先双击“r”序列,出现如图 2-2 所示的窗口。

R	
Last updated: 02/12/07 - 20:36	
1	-0.005679
2	-0.000474
3	-0.003627
4	-0.001039
5	-0.003714
6	0.001805
7	-0.019188
8	0.025091
9	-0.000227
10	-0.011716
11	-0.011195
12	-0.006132
13	0.004191
14	

图 2-2 序列 R 的统计数据

其次选择“Series: R”窗口的“View”菜单中的“Descriptive-Statistic-histogram and stats”选项,可以得到日收益率(R)的统计特征图,如图 2-3 所示。

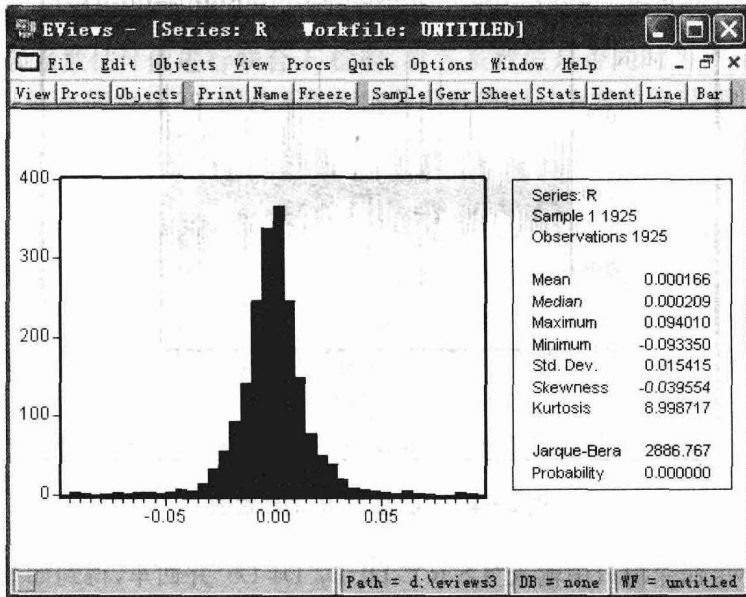


图 2-3 日收益率(R)的统计特征图

即(表 2-1)

上证指数日收益率统计特征描述

均值	0.000166	中位数	0.000209
最大值	0.094010	最小值	-0.093350
标准差	0.015415	偏度	-0.039554
峰度	8.998717	Jarque-Bera 值	2886.767

再选择“Series: R”窗口的“View”菜单中的“Line Graph”选项,可得到日收益率线性图,如图 2-4 所示。

(4) 回归数据估计方程

我们建立如下的虚拟变量模型:

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_{1t} + \alpha_2 D_{2t} + \alpha_3 D_{4t} + \alpha_4 D_{5t} + \varepsilon_t$$

其中, R_t 表示 t 时刻的收益率, 虚拟变量 D_i ($i=1, 2, 4, 5$) 的取值在每周的第 i 天(一周五天)取值为 1, 其余时刻取值为 0。从模型可以看到, α_0 表示的是周三的平均收益, 而 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ 分别表示的是星期一、星期二、星期四、星期五与星期三平均收益的差异。若差异是显著的, 则可以表明上海股票市场存在周内效应。

使用 Eviews3.1 软件对上述模型进行 OLS 回归, 具体操作如下:

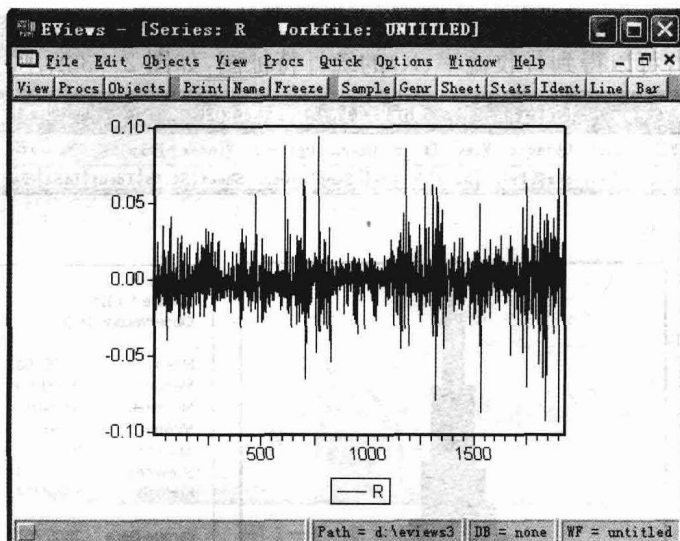


图 2-4 日收益率(R)的线性图

在 Eviews 命令窗口中输入“LS R C D1 D2 D4 D5”并回车,得到如图 2-5 所示结果。

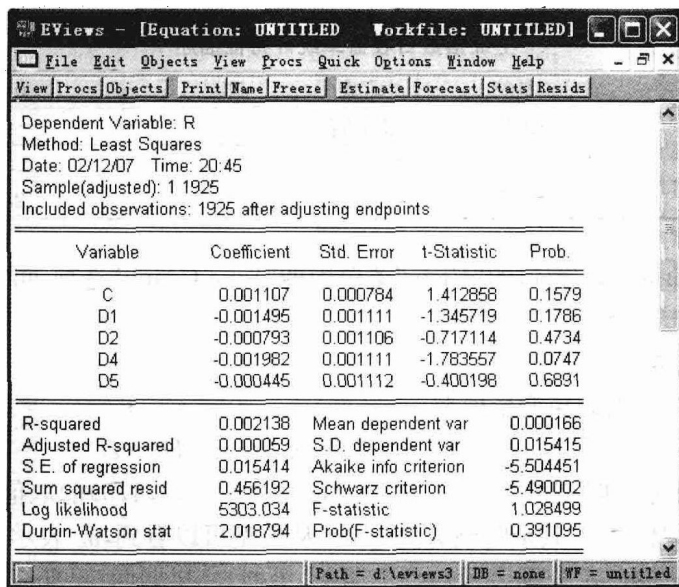


图 2-5 虚拟变量模型回归结果