

ZHONGGUO QIHUO SHICHANG DE BODONGXING YU FENGXIAN KONGZHI YANJIU

ZHONGGUO QIHUO SHICHANG DE BODONGXING YU FENGXIAN KONGZHI YANJIU

【金融前沿论丛】

中国期货市场的 波动性与风险控制研究

刘庆富 著



上海财经大学出版社

F832.5/65

2007

金融前沿论丛

中国期货市场的波动性 与风险控制研究

刘庆富 著

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国期货市场的波动性与风险控制研究/刘庆富著. —上海:上海财经大学出版社, 2007. 10

(金融前沿论丛)

ISBN 978-7-5642-0051-0/F·0051

I. 中… II. 刘… III. ①期货市场-经济波动-研究-中国②期货市场-风险管理-研究-中国 IV. F832. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 168131 号

☐ 责任编辑 张 健

☐ 封面设计 周卫民

ZHONGGUO QIHUO SHICHANG DE BODONGXING YU FENGXIAN KONGZHI YANJIU
中国期货市场的波动性与风险控制研究

刘庆富 著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海惠顿实业公司印刷部印刷装订

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

890mm×1240mm 1/32 11.625 印张 334 千字

印数: 0 001—1 500 定价: 22.00 元

前 言

经过十多年的发展,我国期货市场的运行状况有了很大改善,具体表现在:期货市场的宏观、微观基础得到了明显改善和加强,价格形成机制得到了初步发挥,期货市场的基本功能和市场运行效率正逐步提高,以及期货市场的内部管理和市场监管愈加规范,等等。虽然如此,我国期货市场相对于发达国家成熟的期货市场而言仍是新兴市场,还存在诸多差距;并且,随着我国金融业的全面开放和我国金融衍生工具(如股指期货等)的陆续推出,期货市场面临的问题必将更加突出而广泛。在这一背景下,探讨和总结我国期货市场的波动性与风险控制的有关经验和方法,对加强和改善我国期货市场的发展现状,推动我国期货市场的正常运营,特别是其他金融衍生工具的发展,无疑具有很大的借鉴价值和现实意义。

本书注重理论研究和实证分析相结合,采用现代计量经济学模型及其分析技术,对当前我国期货市场波动的内在特征、信息传递方式和途经、风险状况,以及防范和控制期货市场的价格操纵行为等进行了系统研究。具体内容包括如下九章:

第1章,应用期货价格收益的正态性、自相关性、条件异方差性、平稳性、随机游走、周日历效应和长期记忆性等检验模型,对我国期货市场的波动性特征进行了分析和总结。

第2章,在对期货市场的交易量、空盘量、价格收益和总体波动等进行分析的基础上,深入探究了期货价格收益与交易量和空盘量之间、期货总体波动与正负收益、交易量和空盘量之间的深层关系,进而揭示我国期货市场的微观结构和信息传递方式。

第3章,通过 Johansen 协整检验、DSEM、含有交易量的引导关

系模型、信息共享模型、双变量的 EGARCH 模型等方法,对我国期货市场与现货市场之间的波动性关系进行了深入分析,定量刻画出我国期货市场与现货市场在价格发现中的贡献度,以进一步揭示我国期货市场与现货市场之间的信息传递方式和市场运行效率。

第 4 章,通过 Johansen 协整检验、Granger 因果检验、信息共享模型、双变量的 EGARCH 模型和信息份额分析等方法,对国内与国际期货市场相关期货品种期货价格之间的波动性关系进行了深入探析,以揭示国内与国际期货市场波动性之间的相互联系,并阐释我国期货市场在国际大宗商品定价中的作用,透析我国期货市场的国际影响力和国际竞争力,并对我国期货市场的运行效率做出综合评价。

第 5 章,详细分析了我国期货市场期货价格、现货价格和基差的波动特征,以及期货市场价格的整体波动特征,并找出我国期货市场的风险成因,为我国期货市场有关风险控制的后继研究奠定基础。

第 6 章,针对我国期货市场波动性加大和存在较强投机性的现实,对我国期货市场的“异常”波动与风险变动情况进行了风险测度,系统给出了一套准确测度我国期货市场风险的方法,并对我国期货市场风险的来源进行了具体分析。

第 7 章,在对“价格操纵行为”进行界定的基础上,对期货市场价格操纵行为的具体表现形式、产生的市场背景和原因等进行了详细解析,同时给出期货市场价格操纵行为的经典案例。

第 8 章,根据识辨价格操纵行为的基本原理及其识辨过程,以检测我国大豆期货交易的价格操纵为例,借助金融计量分析方法和行为金融理论,运用计算机技术对我国期货市场的价格波动和价格操纵行为进行了理论和实证研究,系统构建了识别价格操纵行为的基本模型。

第 9 章,依据前文对我国期货市场发生价格操纵行为的背景和原因分析,为防范期货市场价格操纵行为的发生,系统构建了防范和控制价格操纵行为的监控体系,并具体给出防范价格操纵行为的对策和建议。

本书的成果得到了国家自然科学基金项目“我国期货市场价格

波动特征及过度投机行为研究”(编号为 10371025)和“基于信息联结市场上的价格发现:理论与实证研究”(编号为 70573044)的资助,作者在此表示感谢。此外,作者衷心感谢华仁海教授、仲伟俊教授和张金清教授的精心指导和帮助。

书中如有不当之处,恳请各位读者批评、指正。

刘庆富

2007 年 6 月

目 录

前言	1
1 中国期货市场价格波动的基本统计特征	1
1.1 引言	1
1.2 期货价格收益的基本统计量及正态性检验	5
1.3 期货价格收益的自相关检验	12
1.4 期货价格收益的条件异方差检验	16
1.5 期货价格及期货价格收益的平稳性检验	22
1.6 期货价格收益的随机游走检验	26
1.7 期货价格收益及波动方差的周日历效应研究	29
1.8 期货价格收益及波动方差的长记忆性研究	36
1.9 小结	51
2 中国期货市场的量价波动性关系	53
2.1 引言	53
2.2 期货交易量、空盘量、价格收益和总体波动的统计分析	54
2.3 期货价格收益与交易量和空盘量之间的关系	61
2.4 期货市场总体波动与正负收益、交易量和空盘量之间的关系	68
2.5 小结	73
3 中国期货市场与现货市场之间的波动性关系	75
3.1 引言	75
3.2 期货市场与现货市场之间的协整关系	77

3.3	期货市场与现货市场之间的引导关系	85
3.4	期货市场与现货市场之间的波动溢出效应	104
3.5	小结	119
4	国内与国际期货市场之间的波动性关系	122
4.1	引言	122
4.2	国内与国际期货市场之间的关联性	126
4.3	国内与国际期货市场之间的波动溢出效应	138
4.4	国内与国际期货市场之间的定价功能	149
4.5	小结	160
5	中国期货市场的价格波动行为特征与风险成因	162
5.1	引言	162
5.2	期货市场期货价格波动的统计特征	163
5.3	现货价格与期货价格的波动性特征	176
5.4	期货市场的风险成因	183
5.5	小结	188
6	中国期货市场的风险测度	190
6.1	引言	190
6.2	VaR 简介	194
6.3	RVaR-GARCH 模型族的构建	203
6.4	实证结果与分析	206
6.5	中国期货市场风险变动趋势及原因	215
6.6	小结	227
7	中国期货市场价格操纵行为分析	228
7.1	引言	228
7.2	期货市场“价格操纵”的界定	229
7.3	期货市场价格操纵行为的主要表现形式	233

7.4 中国期货市场价格操纵行为产生的背景及原因	238
7.5 案例分析	245
7.6 小结	253
8 期货市场价格操纵行为的动态识辨方法	255
8.1 引言	255
8.2 价格操纵行为动态识辨方法的基本原理及其过程	256
8.3 期货市场价格操纵行为的动态识辨方法	259
8.4 期货市场价格操纵行为识辨方法的比较	299
8.5 小结	301
9 中国期货市场价格操纵监控体系的构建及对策建议	303
9.1 引言	303
9.2 期货市场价格操纵监控体系的构建	303
9.3 防范期货市场价格操纵行为的对策建议	313
9.4 小结	325
附 录	327
1. 符号、变量、缩略词等专用术语注释表	327
2. 期货市场价格操纵行为的识别程序	328
3. 我国期货市场的交易合约	337
参考文献	341

1 中国期货市场价格波动的基本统计特征

1.1 引言

自 1990 年我国期货市场创办以来,对我国期货市场价格波动基本统计特征的理论研究一直比较缺乏,一些较为基本的问题,如期货价格是否服从正态分布或随机游走过程,是否具有自相关性、条件异方差性和平稳性,是否具有周日效应和长期记忆性等问题还不十分清楚。这些问题的解决是研究期货市场其他问题的基础。并且,通过对期货价格波动特征的研究,不仅可以了解市场内部的微观结构,还可以揭示市场的内在特征和市场运行效率,等等。因此,对期货价格波动特征的研究是期货市场研究中一项基础性工作,具有非常重要的意义。为此,本章将主要研究期货价格波动的正态性、自相关性、条件异方差性、平稳性、随机游走、周日历效应、长期记忆性特征。

我国期货市场被批准上市的期货品种主要有上海期货交易所的铜、铝、橡胶、燃料油和锌,大连商品交易所的大豆、豆粕、豆油和玉米,郑州商品交易所的小麦、绿豆、棉花、菜籽油、白砂糖和 PTA。考虑到我国期货市场在开办初期期货交易投机过度,期货价格信息严重失真,早期的现货价格数据无法获得及近年来交易合约的活跃程度等,本文研究的期货品种主要以国内三家期货交易所的铜、铝、橡胶、大豆和小麦期货合约为代表。

本部分研究所选择的期货合约主要包括连续合约 CU1、CU4、AL1、AL2、SO1、SO4、RU1、RU2、WT1、WT2。另外,为比较单个期货合约和连续期货合约统计特征上的差异,同时选取 1998 年 1 月、

2000年5月、2002年9月各品种的期货合约作为代表,进行对比研究,即:铜的期货合约 CU9801、CU0005、CU0209,铝的期货合约 AL9801、AL0005、AL0209,大豆的期货合约 SO9801、SO0005、SO0209,橡胶的期货合约 RU9801、RU0005、RU0209,小麦的期货合约 WT9801、WT0005、WT0209。

由于每个期货合约都将在一定时间到期,期货合约的时间跨度是有限的,任一交割月份的期货合约在合约到期以后,该合约将不复存在,因此,期货价格具有不连续的特点。另外,在同一交易日,同时有若干个不同交割月份的期货合约在进行交易,因此,同一期货品种在同一交易日会同时有若干个不同交割月份的期货数据存在。为研究需要,克服期货价格不连续的缺点,必须产生连续的期货价格序列,对每一个期货品种,按照以下方法分别构造两个不同的连续期货合约。第一个连续期货合约按如下方式产生:即选取最近期月份的期货合约作为代表,在最近期期货合约进入交割月后,选取下一个最近期期货合约,这样就得到一个连续的期货合约序列,利用连续期货合约序列每个交易日的交易数据(如开盘价、最高价、最低价、收盘价、成交量、空盘量等)就可以产生一个连续的期货数据序列。这里以铜和大豆为例,说明连续合约的产生过程。对铜来说,每年有从1月到12月的12个期货合约,因此,在1997年1月,选取1997年2月份交割的期货合约作为代表,而到1997年2月,则选取1997年3月份交割的期货合约作为代表,以此类推;对大豆来说,由于每年有1月、3月、5月、7月、9月、11月交割的共6个期货合约,因此,在1997年1月和2月,选取1997年3月份交割的期货合约作为代表,而到1997年3月和4月,选取1997年5月份交割的期货合约作为代表,以此类推。这里需要说明的是:对橡胶连续合约,由于2002年4月交割的合约在2002年3月份以及2002年6月份交割的合约在2002年5月份的交易数据太少,因此橡胶连续合约在2002年3月份的期货数据选用2002年5月份交割合约的数据,在2002年5月份的期货数据选用2002年7月份交割合约的数据。这样选取数据的优点在于可以产生一个连续期货数据,并且由于距离最后交易日

比较接近,期货价格与现货价格也应该比较接近,同时还可以克服交割月交易量较小,数据不稳定的缺点。将由此产生的铜、铝、橡胶、大豆、小麦的连续期货合约分别记为 CU1、AL1、RU1、SO1 和 WT1。

对铜、大豆来说,由于交易量较大、交易较活跃的期货合约往往是距离当前月之后(不包括当前月)的第 4 个期货合约,故对铜和大豆,第二个连续期货合约选取距离当前月之后的第 4 个期货合约作为代表,在最近期期货合约进入交割月后,选取下一个距离当前月之后的第 4 个期货合约,这样就得到一个连续的期货合约序列。而对铝、小麦、橡胶来说,交易量较大、交易较活跃的期货合约往往是距离当前月之后(不包括当前月)的第 2 个期货合约,因此,对铝、小麦和橡胶,第二个连续期货合约选取距离当前月之后的第 2 个期货合约作为代表,在最近期期货合约进入交割月后,选取下一个距离当前月之后的第 2 个期货合约。同样以铜和大豆为例,说明第二个连续合约的产生过程,假设现在的时间是 1997 年 1 月,对铜来说,距离当前月的第 4 个合约是 1997 年 5 月份交割的期货合约,而到 1997 年 2 月,距离当前月的第 4 个合约是 1997 年 6 月份交割的期货合约,因此在 1997 年 1 月选取 1997 年 5 月份交割的期货合约作为代表,而到 1997 年 2 月选取 1997 年 6 月份交割的期货合约作为代表,以此类推。对大豆来说,假设现在的时间是 1997 年 1 月或 2 月,距离当前月的第 4 个合约是 1997 年 9 月份交割的期货合约,而到 1997 年 3 月或 4 月,则距离当前月的第 4 个合约是 1997 年 11 月份交割的期货合约,因此在 1997 年 1 月和 2 月选取 1997 年 9 月份交割的期货合约作为代表,而到 1997 年 3 月和 4 月选取 1997 年 11 月份交割的期货合约作为代表,以此类推。我们将按照以上原则产生的铜、铝、橡胶、大豆、小麦的连续期货合约分别记为 CU4、AL2、RU2、SO4 和 WT2,这样产生的连续期货合约优点在于期货交易相对较活跃,期货价格、交易量、空盘量具有较好的代表性。

对于现货市场,笔者选用了上海有色金属网的铝和铜,海南橡胶中心批发市场的橡胶,国家粮油信息中心的大豆以及郑州粮食批发市场小麦的每个交易日的现货收盘价格作为现货价格的代表。由于

现货交易相对较为活跃,且进行现货交易的质量标准与期货合约的质量标准一致,因此产生的现货价格具有较好的代表性。

为研究方便,将某期货合约在第个交易日的开盘价、最高价、最低价、收盘价、交易量、空盘量分别记为 O_t , H_t , L_t , F_t , Vol_t 和 $OpIn_t$ 。另外,在某些情况下需要指定某交割月份期货合约的收盘价格,这时用 $F_{t,T}$ 表示交割日为 T 时的期货合约在 t 时的收盘价格。定义期货价格收益 R_t 为: $R_t = 100 \times \ln(F_t/F_{t-1})$ (严格地说应该是期货价格变动的百分比,因为期货市场采用保证金制度)。对于连续期货合约,在两个不同月份的期货合约联结处期货价格、交易量、空盘量可能会出现跳跃值,因此在由两个不同月份的期货合约联结处计算期货价格收益、交易量变动和空盘量变动时,仍采用同一个交割月份的期货数据进行计算。举例来说,对铜的连续合约 CU1,在计算 1998 年 9 月 1 日的期货价格收益时,所用的期货价格是 1998 年 10 月交割的期货合约在 1998 年 9 月 1 日和 1998 年 8 月 31 日的收盘价格。

在期货价格收益的正态性、自相关性、条件异方差性、平稳性、随机游走、周日历效应、长期记忆性研究的时间跨度为:铜、铝、大豆从 1997 年 1 月 2 日至 2002 年 12 月 31 日,橡胶、小麦从 1998 年 1 月 2 日至 2002 年 12 月 31 日;而期货价格的总体波动特征以及期货市场价格和期货价格的波动性特征的时间跨度为:铜和铝的时间跨度是从 1997 年 1 月 2 日至 2004 年 12 月 31 日,橡胶的时间跨度为 2000 年 10 月 18 日到 2004 年 7 月 19 日,大豆的时间跨度为 1997 年 1 月 2 日到 2004 年 6 月 7 日,小麦的时间跨度为 1998 年 1 月 5 日到 2004 年 12 月 31 日。而研究所使用的数据为铜、铝、橡胶、大豆和小麦的每一个期货合约的日交易数据,包括包括开盘价、最高价、最低价、收盘价、交易量和空盘量,数据来源于三家期货交易所以及世华分析软件,其时间跨度为:铜、大豆从 1996 年 7 月至 2002 年 12 月,铝从 1996 年 9 月至 2002 年 12 月,橡胶、小麦从 1997 年 9 月至 2002 年 12 月;所有合约包括:铜从 CU9701 至 CU0304,铝从 AL9701 至 AL0302,大豆从 SO9701 至 SO0301,橡胶从 RU9801 至 RU0303,小

麦从 WT9801 至 WT0303。

1.2 期货价格收益的基本统计量 及正态性检验

对期货价格收益序列 $R_t = 100 \times \ln(F_t/F_{t-1})$, 定义其偏度 S 和峰度 K 分别为:

$$S = \frac{E[(R_t - \mu)^3]}{\sigma^3} \quad (1.1)$$

$$K = \frac{E[(R_t - \mu)^4]}{\sigma^4} \quad (1.2)$$

其中, μ 为收益均值, σ 为收益标准差。正态分布对应的峰度和偏度分别为 3 和 0。Jarque-Bera 正态检验统计量为 JB :

$$JB = \frac{T}{6} \left[S^2 + \frac{1}{4}(K-3)^2 \right] \quad (1.3)$$

在期货价格收益序列 R_t 服从正态分布的假设下, JB 服从自由度为 2 的 χ^2 分布, 其中 T 为样本容量的个数。

表 1.1 给出了铜期货价格收益序列的基本统计量, 图 1.1 和图 1.2 分别给出了连续合约 CU1 的期货价格和期货价格收益的变动

表 1.1 铜期货价格收益的基本统计特征

	CU9801	CU0005	CU0209	CU1	CU4
样本数	131	139	139	1 464	1 464
均值	-0.001 4	0.000 07	-0.000 5	-0.000 5	-0.000 5
标准差	0.009 9	0.008 0	0.006 6	0.008 0	0.009 1
偏度	0.111	-0.550 6	-0.952 1	-0.082 6	0.130 7
峰度	5.085 2	4.893 2	6.172 0	5.081 9	4.520 2
JB 正态检验值	23.820 5 [0]	27.610 3 [0]	79.170 1 [0]	264.383 3 [0]	144.041 0 [0]

注: 方括号内的数值为概率值。

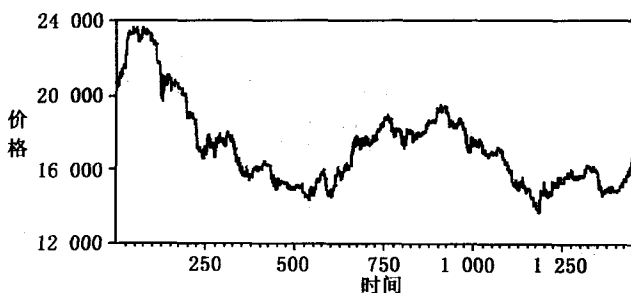


图 1.1 铜连续合约 CU1 期货价格序列

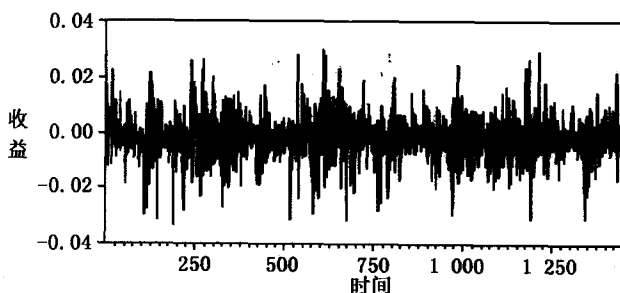


图 1.2 铜连续合约 CU1 期货价格收益序列

情况。从基本统计结果可以看出,在研究的时间跨度内,连续合约 CU1 期货价格的波动幅度较大,最低为13 640元/吨,最高为23 690元/吨,但每天的期货价格收益波动幅度较小;另外,对不同交割月份的期货合约,期货价格收益序列偏度的方向不太一样,但数值较小,可以认为期货价格收益的分布是大致对称的;从峰度的数据可以看出,铜的期货价格收益呈明显的尖峰特征,JB 正态检验的结果也证实了期货价格收益不服从正态分布。

表 1.2 给出了铝期货价格收益序列的基本统计量,图 1.3 和图 1.4 分别给出了连续合约 AL1 的期货价格和期货价格收益的波动情况。从基本统计结果可以看出,连续合约 AL1 的期货价格波动范围界于12 610~16 980元/吨之间,价格变动幅度较大,但期货价格

表 1.2

铝期货价格收益的基本统计特征

	AL9801	AL0005	AL0209	AL1	AL2
样本数	87	103	130	1 411	1 418
均值	-0.000 6	0.000 02	-0.000 2	-7.96E-05	-0.000 2
标准差	0.006 7	0.005 5	0.002 9	0.005 9	0.006 7
偏度	-0.170 2	-0.120 3	-1.291 8	-0.153 8	-0.012 8
峰度	5.702 1	3.893 3	9.040 8	6.710 9	5.962 6
JB 正态检验值	26.831 1 [0]	3.631 8 [0.16]	233.782 0 [0]	816.041 6 [0]	518.020 4 [0]

注:方括号内的数值为概率值。

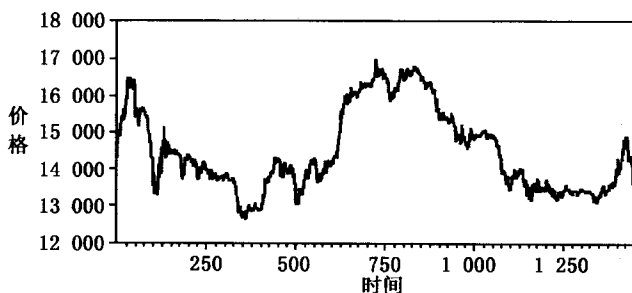


图 1.3 铝连续合约 AL1 期货价格序列

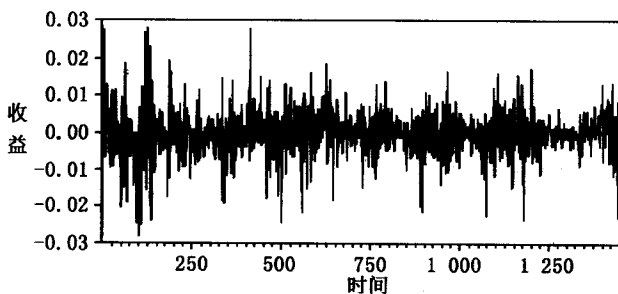


图 1.4 铝连续合约 AL1 期货价格收益序列

的日收益波动幅度较小;另外,对不同交割月份的期货合约,期货价格收益序列均为左偏,除 AL0209 的偏度稍大外,其余均较小,说明期货价格收益的分布是大致对称的;从峰度的数据可以看出,除 AL0005 合约的期货价格收益近似服从正态分布外,其余合约的期货价格收益均呈明显的尖峰特征,不服从正态分布。

表 1.3 给出了橡胶期货价格收益序列的基本统计量,图 1.5 和图 1.6 分别给出连续合约 RU1 的期货价格和期货价格收益的变动情况。从基本统计结果可以看出,连续合约 RU1 期货价格波动的范围最高为 10 960 元/吨,最低为 6 010 元/吨,在所研究的不同交割月份的期货合约中,期货价格收益均为左偏,但总体而言,偏度较小,可

表 1.3 橡胶期货价格收益的基本统计特征

	RU9801	RU0005	RU0209	RU1	RU2
样本数	39	131	91	1 159	1 179
均值	-0.001 4	-0.000 5	0.002 7	0.000 3	0.000 2
标准差	0.021 2	0.010 9	0.0159	0.011 7	0.011 3
偏度	-0.362 2	-0.012 7	-0.272 5	-0.212 2	-0.074 1
峰度	4.511 7	4.254 0	2.562 3	5.863 2	5.872 9
JB 正态检验值	4.550 4 [0.10]	8.580 9 [0.01]	1.841 0 [0.40]	403.132 0 [0]	406.401 4 [0]

注:方括号内的数值为概率值。

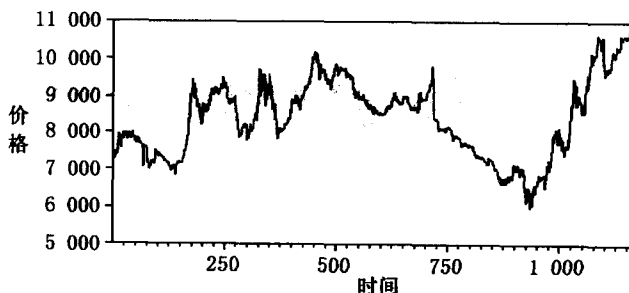


图 1.5 橡胶连续合约 RU01 期货价格序列