

中国商品期货市场 实证研究

——价格特征、运行效率和投资者行为

刘志新 等著

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国商品期货市场实证研究 刘志新等著 北京 : 中国财政经济出版社 ,

2005.12

陈序华 陈序华 陈序华 陈序华

I ④中... II ④刘... III ④期货市场 ④研究 ④中国 IV ④F507.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 123456 号

中国财政经济出版社出版

地址: 北京海淀区阜成路甲 9 号

电话: 010-68407000

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 9 号 邮政编码: 100048

发行处电话: 010-68407000 财经书店电话: 010-68407000

北京中兴印刷有限公司印刷 各地新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12.5

2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月北京第 1 次印刷

印数: 1-1000 定价: 18.00 元

陈序华 陈序华 陈序华 陈序华

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

目 录

前 言.....	(员)
第一篇 价格特征.....	(员)
第 员章 中国商品期货市场波动率特性及影响因素的实证研究.....	(员)
员员 期货市场波动率概述	(员)
员圆 期货价格波动率的常规定义及度量方法比较	(远)
员猿 中国期货市场价格波动率特性的研究	(员缘)
员源 中国期货市场影响价格波动率因素的研究	(猿怨)
员缘 结论	(源原)
第 圆章 中国商品期货市场便利收益特征及定价的实证研究.....	(源元)
圆员 便利收益研究综述	(源元)
圆圆 中国商品期货便利收益性质分析	(缘猿)
圆猿 中国商品期货便利收益定价研究	(远原)
第二篇 运行效率.....	(愿袁)
第 猿章 我国商品期货市场有效性的实证研究.....	(愿袁)
猿员 期货市场有效性概述	(愿袁)
猿圆 中国商品期货市场有效性的随机游走检验	(怨圆)
猿猿 中国商品期货市场简单有效性检验	(员园缘)
猿源 中国商品期货市场有效性的宏观分析	(员员怨)
第 源章 我国商品期货市场价格发现功能的实证研究.....	(员缘缘)
源员 期货价格发现功能概述	(员缘缘)
源圆 我国商品期货市场价格发现功能实证研究	(员缘缘)
源猿 我国商品期货市场价格发现功能的时间性分析	(员缘缘)
源源 结论	(员缘怨)
第 缘章 我国商品期货市场套保比率及套保效率的实证研究.....	(员圆圆)

远圆	套期保值研究概述	(远圆)
远圆	期现货价格基本统计特征分析	(远圆)
远圆	中国商品期货市场最优套头比的实证研究	(远圆)
远圆	中国商品期货市场套期保值效率的实证研究	(远圆)
远圆	结论	(远圆)
第三篇	投资者行为	(远圆)
第 远章	我国商品期货市场“即日交易者”过度自信的实证研究	(远圆)
远圆	过度自信研究综述	(远圆)
远圆	研究方法	(远圆)
远圆	数据选取及处理	(远圆)
远圆	实证结论	(远圆)
远圆	结论	(远圆)
第 苑章	中国商品期货市场中投资者“处置效应”的实证研究	(远圆)
苑圆	处置效应文献综述	(远圆)
苑圆	研究方法	(远圆)
苑圆	数据来源及计算	(远圆)
苑圆	实证结果	(远圆)
苑圆	结论及建议	(远圆)
参考文献	(远圆)

前 言

期货市场是现代市场经济的重要组成部分，在经济活动中具有发现价格、规避风险和投资管理等功能，在国民经济中发挥着重要的作用。自 1995 年建立以来，中国期货市场的经济功能和作用已经初步发挥，社会各界对期货市场功能的认识不断加深。伴随着经济的全球化和金融市场的国际化，企业将面临更加激烈的国际竞争，经济活动的不确定性将越来越大，特别是农产品、金属等关系国计民生的重要商品的价格波动将进一步加大，市场主体规避风险的愿望将更加强烈。如何防范和规避市场风险成为众多企业必须面对的现实问题，建立和完善我国的市场风险防范体系成为非常紧迫的任务，期货市场已成为整个风险防范体系中非常重要且不可缺少的一部分，进一步发展和完善我国期货市场已成为不争的事实。

近年来，国内学者对期货市场的实证研究一直不曾停歇过。关于期货市场的研究主要包括以下几方面：期货市场的波动率、便利收益和定价、市场有效性、价格发现和套期保值功能及投资者的行为的研究。

本书对我国商品期货市场上大宗期货品种的波动率、运行效率和投资者行为进行了实证研究。全书共分为三部分，第一部分研究价格特征，运用谱分析及蒙特卡罗等方法对我国商品期货市场的波动率、便利收益和定价进行了实证分析；第二部分研究运行效率，通过运用随机游走、鄢原月和套保比率等模型对我国商品期货市场的有效性、价格发现和套期保值功能进行了研究；第三部分研究投资者行为，运用数理统计等技术对我国商品期货投资者的行为偏差和认知偏差进行了分析。

通过以上对中国期货市场系统的实证研究，全面揭示我国期货市场的运行规律和价格及投资者行为特征，为客观认识我国期货市场发展的特殊规律，为

投资者制定相关投资策略，为促进我国金融投资理论的进一步发展，为管理层制定有关政策，提供依据。

本书的研究成果获得以下基金项目资助：教育部新世纪优秀人才支持计划（项目编号：11071000）、国家自然科学基金项目（项目编号：70671000）、国家自然科学基金项目（项目编号：70671000）。在此，对提供基金项目资助的各有关管理部门表示感谢。

书中的不妥之处，欢迎各位读者批评指正。

作者

2007年 6月

第一篇 价格特征

第1章 中国商品期货市场波动率特性 及影响因素的实证研究

傅曼莉 李晓梅 刘志新

1.1 期货市场波动率概述

1.1.1 期货市场价格波动率相关论述

波动率是衡量某一时间段内金融产品价格变动程度的数值。就某种程度而言，波动是衡量市场变动速度的数值。一般而言，期货市场波动率衡量的是期货价格收益的变动速度，即期货价格收益波动率，在以下的研究中，简称期货价格波动率。一方面，由于期货价格是期货市场的基础，期货市场套期保值和价格发现功能的发挥依赖于期货波动的有效性，因此，通过对期货市场价格波动特征的研究，可以全方位的解释我国期货市场的微观结构和内在特征，了解期货市场的运行效率；另一方面，对期货市场价格波动特征的研究又是研究其他问题的基础，如投资组合、资本资产定价和金融衍生产品定价等无不是建立在对价格波动特征详尽而细致的研究基础之上。如果期货市场的基本统计特征，如期货价格是否服从随机游走分布，期货价格收益是否服从正态分布等这些最基本的问题都不清楚，就不可能对期货市场上其他问题进行更深入、系统的研究。

因此，选择我国期货市场价格波动率作为研究对象，通过对我国期货市场价格行为的深入探索，全面系统的研究我国期货市场的价格波动特征，这对解释我国期货市场的内在特征和运行效率，提高我国期货市场的理论研究水平，推进我国期货市场的规范化建设具有重要的理论意义和现实意义。同时，研究成果可以为管理层在完善我国期货市场的管理制度和制定下一步发展规划提供

决策参考。

1.1.2 国内外研究现状

(1) 国外研究综述

对于价格波动率，国外学者在理论方面作了大量深入地研究，如下所述：

①波动率度量方法研究。

Ying^[1]的研究中用相邻交易日结算价差额的绝对值作分子，前一日的结算价为分母来计算波动率。这种方法只是对波动率的粗略计算。

Rutledge^[2]则使用了当日价格数据对波动率进行测算，即选用每天的最高价、最低价和均价，主要关注一天之内的价格波动，考虑的更细致。

Garcia et al.^[3]首先提出了 ADJR (Adjusted Price Range Volatility) 即调整后的价格波动率来控制隔夜价格的跳动。

Becketti 和 Sellon^[4]测量了一定时间间隔内的价格跳动频率，进而提出了跳跃波动率 (Jumps or Jump-volatility) 概念，该种测量方法可以捕获偶然的剧烈的价格跳动，可以跟我国市场的重大信息发布等事件对价格造成的影响相联系。

Arjun, Sanjay 和 Frank^[5]在研究中引用了上述四种测量波动率的方法，并对数据作了必要的处理：将相应的期货每月或每周价格取平均值，对到期效应加以考虑，这些方法适合于任何期限的期货合约。

Eric, J. Michael 和 Barry^[6]用 T 交易日的最高和最低价来表示价格的波动，也是关注一天之内的价格波动，但该方法中的系数是否对于我国市场合适，有待检验。

Grammatikos 和 Saunders^[7]、Garman 和 Klass^[8]，选取选择每日的最高价、最低价、开盘价和收盘价，此方法将交易时间和非交易时间加以考虑，同时考虑当天和隔天价格的波动。

Schwert^[9]和 Jones et al.^[10]采用回归的方法，其中考虑了滞后项、虚拟变量，估计出残差后将其绝对值 $|e|$ 作为波动率估计量。

②拟合价格波动特性的相关模型介绍。自 Mandelbrot^[11]最先发现金融产品价格波动有异方差和非正态分布的特性之后，Fama (1965)、Engle (1982) 等诸多学者对股票市场、外汇市场、期货市场和债券市场价格变量的异方差性进行了研究，多数研究结果表明大多数金融产品价格序列存在异方差性并提出了不同的异方差模型。在这些模型中，最著名的是 Engle^[12]的自回归条件异方差模型 (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity; ARCH)，它因能较好地刻画价格波动的群集性而得到广泛应用，并在应用中发展为很多改进模

型。

Bollerslev^[13] 提出广义自回归条件异方差模型 (GARCH);

Engle 和 Ng (1993)、Zakoian (1990)、Glosten 和 Runkle (1993) 分别独立的提出了有偏广义自回归条件异方差模型 (Asymmetric GARCH);

Nelson (1991) 提出指数广义自回归条件异方差模型 (EGARCH);

Engle 和 Lilien 等 (1987) 提出矩广义自回归条件异方差模型 (GARCH in Mean);

以上模型总称 ARCH 模型族, 是目前应用最为广泛的拟合价格波动的模型。

此后, Schwert (1989) 提出了一个由收益方程和波动方程组合而成的模型, 该模型被 Bessen binder 和 Seguin (1993)、Raguathan 和 Peker (1997) 在分析美国和澳大利亚期货交易时所采用。

③期货市场波动率相关实证研究。国外文献中, 与期货市场波动率相关的实证研究很多, 如 Eric, J. Michael 和 Barry (1997) 的研究揭示了一周之内波动率的 U 型模式和总交易量的倒 U 型模式, 另外, 当将投机大户的交易量分离出来后, 交易量和波动率之间的关系变得更明显。

Hung-Gay 和 Gary^[14] 运用 VAR 方法验证了五家外汇期货市场从 1977 年到 1994 年每天的收益波动、交易量和市场深度之间的动态关系。该文采用 100 天向后移动平均法描绘交易量、市场深度的时间序列, 发现虽然历史的收益波动序列对交易量有预测性, 但在没有短期出售的约束下, 交易量和收益波动之间并没有必然的正相关关系。

Hung-Gay 和 Gary^[15] 发现市场深度对收益波动的影响依赖于交易量的大小, 也就是说, 尽管在任何市场条件下交易量对波动的影响都很大, 但当交易量较大时, 市场深度对收益波动有较强的影响; 并进一步将收益波动分为交易时间段和非交易时间段内, 得出交易量较低时非交易时间段的波动率超过了交易时间段的波动率的结论, 这表明在交易量较低的情况下, 非交易时间段内信息对波动率的影响大于交易时间段内信息的影响。

Yulia V. Veld-Merkoulova^[16] 研究了价格限制对期货市场价格波动率的影响。

Kam C. Chana, Hung-Gay Fungb, Wai K. Leung^[17] 研究了期货市场交易量、持仓量和大规模交易者的参与程度 (extent of large-volume traders' participation) 对波动率的影响。

(2) 国内研究综述

国内学者基于国外的理论研究, 针对我国具体情况作了大量的实证研究,

在现有的国内文献中，对期货价格波动率的研究主要分为以下两个方面：

①期货价格波动的特性研究。胡畏^[18]以中国期货市场的实际数据，对Samualson提出的关于期货价格波动率到期效应（maturity effects）的假设进行实证分析，发现当排除成交量的影响后，在中国期货市场中，确实有部分品种存在到期效应。

张荣、周家全和刘海军^[19]依据郑州商品交易所绿豆期货（CZCE）的历史数据，利用时间序列分布分析的隐周期理论，对绿豆期货01D价格波动建立数学模型进行模拟，从中寻找价格波动的周期。

姬广坡、杨俊虹^[20]对中国目前三个主要期货品种进行实证研究，发现期货价格收益序列存在自回归条件异方差效应（ARCH效应）。

唐衍伟，陈刚和张晨宏^[21]通过对中国三大期货市场的铜、黄豆和小麦三种主要期货品种收益率的分布与价格收益波动率的实证分析，论证了波动率序列存在ARCH效应，并运用GARCH模型对这三种期货品种进行了拟合分析和统计检验，论证了中国期货市场尚未达到弱式有效，市场风险较大。

张帆^{[22][23]}研究了中国大连商品交易所大豆期货连续合约1994—2003年收益时间序列，并以该序列2003年第一个样本数据为分界点，建立了两个子序列，分别进行了统计分析，发现两个子序列分布均是非正态的，具有尖峰厚尾的特征，同时反映记忆效应；并进一步以一系列GARCH模型，对中国大豆期货的两个收益序列的波动性进行分析，比较了二者的异同。

②影响价格收益波动的因素研究。杨峰^[24]研究了海南商品交易所天然胶品种的价格波动性和交易量、未平仓合约、风险利润的关系。基于Schwert（1990）、Bessembinder、Seguin（1992，1993）提出的模型，将交易量、未平仓合约和风险利润分为预期的和非预期两部分，分别讨论了预期部分和非预期部分对价格波动性的影响，同时还考察了价格波动性与交易量的非对称关系。结果表明：期货价格波动性正相关于交易量，非预期交易量对价格波动性的影响是预期交易量的0.8倍；期货价格的波动性负相关于未平仓合约，非预期未平仓合约是预期未平仓合约对价格波动性影响的3.2倍；期货价格的波动性正相关于风险利润，非预期风险利润对价格波动性的影响不显著的。

华仁海、仲伟俊^[25]以上海期货交易所金属铜为例，利用GARCH（1，1）模型，讨论期货价格与交易量之间的相互关系，得出价格波动与交易量之间正相关的结论，并发现期货价格波动的持续性。

华仁海、仲伟俊^[26]以上海期货交易所的铜、铝，大连商品交易所大豆为代表，用EGARCH模型研究了期货价格收益、交易量、波动性之间的动态关系，揭示出我国期货市场的内在特征。实证结果显示，期货收益波动方差对期

货收益无直接影响；铜和大豆的交易量对收益波动有很强的解释作用，而铝的交易量对收益波动无直接影响。

周志明、唐元虎和施丽华^[27]采用三个回归模型，对沪铜和铝价格收益波动与交易量和持仓量关系进行了实证研究并得出结论：交易量与收益波动存在显著的正相关关系，持仓量与收益波动存在显著的负相关关系；未预期交易量对收益率波动产生的影响要远远大于预期交易量所产生的影响，同时未预期交易量本身的正、负振动对收益率波动的影响也是不对称的。

华仁海、仲伟俊^[28]运用 *GARCH* 模型对我国期货市场上较为活跃的期货品种铜、铝、大豆、橡胶和小麦的期货价格波动与成交量和空盘量之间的动态关系进行实证研究，结果显示：不同品种间的当期（滞后期）空盘量和成交量对波动影响的显著性各不相同。

刘庆富、仲伟俊和梅姝娥^[29]使用沪铜、铝、橡胶，连豆，郑麦的日交易数据，借鉴 Bessem binder (1992) 的思想和方法将空盘量分解为可预期和不可预期两部分，研究空盘量的变动对期货价格收益波动性的影响；结果表明：空盘量对期货价格收益的波动性具有负向影响，即总体而言，空盘量的增加对期货价格收益波动性的影响小于空盘量的减少对期货价格收益波动性的影响；且不可预期空盘量对期货价格收益的影响比可预期空盘量对价格收益的影响大许多。

叶舟、李忠民和叶楠^[30]运用 *EGARCH* (1, 1) 模型来研究期铜和期铝的日交易量与收益波动的关系，结果表明：同期交易量与收益率波动正相关，将交易量分为预期与非预期两部分后发现非预期部分对收益率的波动有更大的影响；交易量的引入并没有消除波动的 *ARCH* 效应；中国期货市场杠杆效应不明显；铜期货市场的运行有效率，而铝品种却缺乏效率。

1.1.3 本书结构及主要研究内容

从上述国内外研究综述中可以看出，虽然对期货价格波动率的研究很多，但现有文献中基本没有对期货价格波动率进行全面系统的介绍。因此，本书将借助最新的金融计量分析方法，对中国期货市场波动率进行全方位的实证研究。本书的结构及主要研究内容如下：

①第一部分为期货市场波动率概述，说明了选题的背景、目的和意义，并对国内外期货市场价格波动率的研究进行全面的回顾。

②第二部分介绍了期货价格波动率的常规定义，并对价格波动率的主要度量方法进行了比较研究。

③第三部分对中国期货市场上期货价格波动率的各个特性进行了检验，包

括自回归条件异方差效应、长记忆性和周日历效应。

④第四部分研究了期货价格波动率的影响因素，实证研究了交易活动变量——成交量和持仓量对中国期货市场波动率的影响。

⑤最后一部分对本书的主要研究结果进行了总结，并对中国期货市场的发展提出了进一步的建议。

1.2 期货价格波动率的常规定义及度量方法比较

1.2.1 波动率的常规定义

波动率是标的资产投资回报率的变化程度的度量，它是以复利计算的标的资产投资回报率的标准差，一般以一年为单位。由于资产的结算价格通常最可靠，价格波动率一般都是考虑结算价格之间的变动。

1.2.2 期货波动率的主要度量方法

(1) 波动率度量的动因

一般而言，波动率度量的动因有两种。一是给定实际收益率观测集合，如何计算已经产生的实际波动率。此时重点是对波动率的事后 (Ex-post) 度量。二是进行决策经常需要预测未来的收益率波动，此时重点是事前 (Ex-ante) 的预期波动率。

(2) 不同情况下波动率的度量

①结算价格可靠情况下。以复利计的资产价格收益率为 $X_i = \ln\left(\frac{P_i}{P_{i-1}}\right)$ ，其中 i 为期数， P_i 为第 i 期的资产结算价格。则波动率 σ 定义为：

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1) \quad (1.1)$$

②结算价格不可靠情况下。当不能取得可靠的结算价格，可以通过极端值方法计算价格波动率，运用期间的最高价与最低价：

$$X_i = 0.601 \ln\left(\frac{H_i}{L_i}\right) \quad (1.2)$$

其中， H_i 为期间 i 内最高价； L_i 为期间 i 内最低价。其余计算步骤与 (1) 相同。

(3) 期货波动率的来源及主要度量方法

①期货波动率的来源。期货波动率的来源有如下几种途径：宏观经济因素对基础市场的影响；特定的事件对基础市场的影响；投资者心理状态或预期的变化；现货市场价格形成机制制约；信息披露与传导体制不完善；期货市场结构缺陷。

②期货波动率主要度量方法。

A. Ying 方法。在 Ying (1966) 的研究中用了相邻交易日结算价差额的绝对值作分子，前一日的结算价为分母来计算波动率。这种方法只是对波动率进行了粗略计算：

$$\text{Interday price volatility} = |P_t - P_{t-1}| / P_{t-1} \quad (1.3)$$

B. DPR 法。Rutledge (1979) 则使用了当日价格波动率，即选用每天的最高价、最低价和平均价，比前一种方法考虑的更细致，主要关注一天之内的价格波动。

$$\text{Intraday price volatility} = (P_t^H - P_t^L) / 0.5 (P_t^H + P_t^L) \quad (1.4)$$

C. ADPR 法。Garcia et al. (1986) 首先提出了 ADJR (Adjusted price range volatility) 即调整后的价格波动率来控制隔夜价格的跳动。方法如下：

a. 先计算日内价格波动范围 Daily Price Range (DPR)，

$$DPR_t = P_t^H - P_t^L, P_t^H, P_t^L \text{ 分别表示一天的最高价和最低价}$$

b. 对日内波动率进行调整计算 Adjusted Daily Price Range (ADPR)，ADPR 能更好的解释价格的隔夜波动。具体算式如下：

$$ADPR = \begin{cases} DPR_t + (P_t^L - P_{t-1}^C), & P_t^L > P_{t-1}^C \\ DPR_t + (P_t^H - P_{t-1}^C), & P_t^H < P_{t-1}^C \\ DPR_t, & \text{其他} \end{cases} \quad (1.5)$$

c. 用 b 中结果除以当天最高价和最低价的平均数，即得到调整后价格波动率。

D. 跳跃波动率。Becketti 和 Sellon (1989) 测量一定时间间隔内的价格跳动频率，而提出了跳跃波动率 (jumps or jump-volatility)。可以捕获偶然的剧烈的价格跳动，可以和我国市场的重大信息发布等事件对价格的影响相联系。具体方法如下：

P_t 为期货合约当天的收盘价，则第 t 日期货合约的收益率为 $(P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}$ ； R_L 为一个指定时间间隔内按顺序排列的每日收益率的第一个四分位点， R_U 为第三个四分位点。 $R_Q = (R_U - R_L)$ 为 R_U 和 R_L 的中间距。跳跃波动率就是在此时间间隔内，期货合约的每日收益率小于 $(R_L - 1.5R_Q)$ 或者大于 $(R_U + 1.5R_Q)$ 的频率。如果跳跃波动率较大，则说明这一时间间隔内的

收益率出现了较大的波动幅度。

a. 计算期货合约每天收益率： P_t 为期货合约当天的收盘价，则第 T 日期货合约的收益率为 $(P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}$ ；

b. 将一年内的收益率按升序排列，取此数列的第一个四分位点 R_L 和第三个四分位点 R_U 。

c. 以一周为时间间隔，测算每周的收益率在 $(R_L - 1.5R_Q)$ 和 $(R_U + 1.5R_Q)$ 之外的概率。例如，在一周 5 个收益率数据中，有 2 个数据超出了此范围，则该段时间内的跳跃波动率为 0.4。

E. G. K. 法。Garmen, Klass (1980) 引入了三种计算价格波动率的方法——V0 方法、V2 方法和 V4 方法，选取选择每日的最高价、最低价、开盘价和收盘价，此方法将交易时间和非交易时间加以考虑，同时考虑当天和隔天价格的波动，各种价格均为取对数后的价格。其中 C_0 为前期收盘价， C_1 为当期收盘价， $u = H_t - O_t$ 、 $d = L_t - O_t$ 、 $c = C_t - O_t$ 。三种方法的具体表达式如下所示：

V0 方法：

$$\hat{\sigma}_0^2 \equiv (C_1 - C_0)^2 \quad (1.6)$$

V2 方法：

$$\hat{\sigma}_2^2 \equiv \frac{(H_1 - L_1)^2}{4 (\ln 2)} = \frac{(u - d)^2}{4 (\ln 2)} \quad (1.7)$$

V4 方法：

$$\hat{\sigma}_4^2 \equiv 0.511 (u - d)^2 - 0.019 \{c (u + d) - 2ud\} - 0.383c^2 \quad (1.8)$$

F. ARCH 方法。Schwert (1990) 和 Jones et al. (1994)，采用回归的方法，其中考虑了滞后项、虚拟变量，估计出残差后将其绝对值 $|\varepsilon_{it}|$ 作为波动率估计量。

$$R_{it} = \sum_{k=1}^5 \alpha_{ik} D_{kt} + \sum_{j=1}^{15} b_j R_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (1.9)$$

$$|\varepsilon_{it}| = \alpha_i + \alpha_m M_t + \beta_{1i} V_{it} + \beta_{2i} D_{it} + \sum_{j=1}^{15} \rho_{ij} |\varepsilon_{i,t-j}| + \eta_{it} \quad (1.10)$$

Hung-Gay 和 Gary (2001) 进一步将收益波动分为交易时间段和非交易时间段内 trading-hour $[\log (P_c, t/P_o, t)]$ 、non-trading hour $[\log (P_o, t/P_c, t-1)]$ 和 close-close $[\log (P_c, t/P_c, t-1)]$ ，这种方法对信息影响加以考虑。

G. 其他方法。Eric, J. Michael 和 Barry (1997) 用 T 交易日的最高和最低价来表示价格的波动，也是关注一天之内的价格波动，但该方法中的系数是

否对于我国市场合适，有待检验。

$$\sigma_{HL,t} = 0.601 \ln \left(\frac{H_i}{L_i} \right) \quad (1.11)$$

Arjun, Sanjay 和 Frank (1998) 在研究中引用了上述几种测量波动率的方法，并对数据作了必要的处理：将相应的期货价格每月或每周做平均，对到期效应加以考虑，这些方法适合于任何期限的期货合约。

1.2.3 波动率测算方法比较

在波动率的多种测算方法中，为验证何种方法对期货价格收益波动率的刻画更为准确，本书使用具体的数据对不同的测算方法进行了比较研究。

(1) 数据选取

本章的实证研究选取的是沪铜、连豆和郑麦的 2005 年周交易数据。计算跳跃波动率时，选取的是大豆 2003 年的日交易数据和周交易数据。

数据选取方法为：对铜、大豆来说，由于成交量和持仓量相对较大、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，选取距离当前月之后的第 4 个期货合约作为连续期货合约的代表，在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 个期货合约作为代表，这样就得到一个连续期货合约序列。

而对小麦来说，成交量和持仓量相对较大、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，对小麦选取距离当前月之后的第 2 个期货合约作为连续期货合约的代表，在最近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 个期货合约作为代表。

(2) 各种方法对于三种品种的价格波动情况比较

①Ying 方法测算波动率结果。Ying 方法只是笼统的计算波动率，计算出来的波动率实际是期货的日价格绝对收益率。

从图 1.1 中可以看出，连豆的波动幅度最大，频率也是三者中最高的。相比而言，郑麦的波动频率最小，波动幅度也较为缓和。从沪铜的波动图中可直观看出，与大豆和小麦相比，铜的波动率的周期性最强。

对三个品种的波动率进行比较可知：小麦的价格波动幅度最小；铜和大豆的波动都处于一个幅度，只是大豆的波动频率更大。

②DPR 法测算波动率结果。由于 DPR 法考虑了每天的最高价、最低价和均价，比前一种方法考虑的更细致，主要关注一天之内的价格波动。

从图 1.2 可看出，用 DPR 法计算出来的期货价格波动率的波动幅度均较为平缓，初步显示的期货价格波动的集群性；铜的波动仍表现出一定的周期

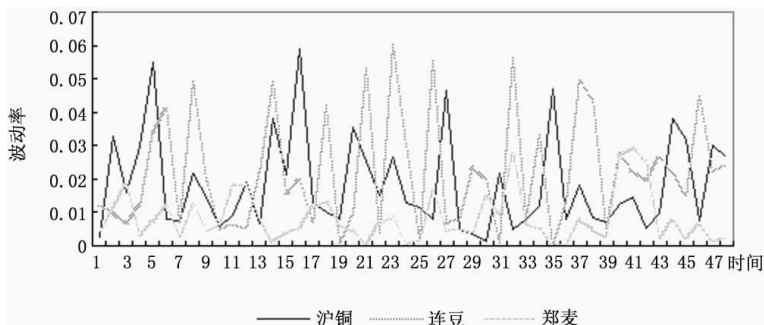


图 1.1 Ying 方法下三品种周价格波动率的比较

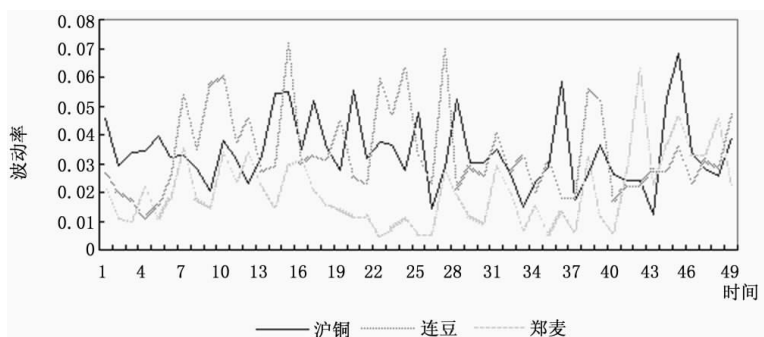


图 1.2 DPR 法下三品种周价格波动率的比较

性；与 Ying 方法的测算结果相比，大豆的波幅并没有在 Ying 方法下的波幅明显；小麦的波动率在年中一直较小，在年底却呈现出较大的波幅。

对三个品种进行对比分析可知，小麦的波动幅度最小；铜和大豆的波幅相当；同期观察，各期货品种的波动并无相关性。

③ADPR 法测算波动率结果。调整后的波动率考虑了隔夜价格的跳动，对价格波动率的描述更为精确。

从图 1.3 可以看出：价格的波动已明显表现出集群性；铜的波动前半年大，后半年小；而大豆的波动刚好相反，呈现出前半年小后半年大的趋势；小麦的波动较为平缓，只是在年底出现了较大的波动，这与前述两种方法观测到的结果一致。

对比分析可知，铜表现出的波动集群性最大，在铜的一次较大波动后，紧接的是大豆的较大波动，小麦的波动似乎与前两种商品的波动关系不大。

④跳跃波动率测算波动率结果。由于数据的原因，在此用 2003 年日数据和周数据计算大豆的跳跃波动率。所得波动图如图 1.4 所示。