



大宗商品

价格波动与风险分析

DAZONG SHANGPIN

JIAGE BODONG YU FENGXIAN FENXI

吴振信 王书平◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

大宗商品

价格波动与风险分析

DAZONG SHANGPIN

JIAGE BODONG YU FENGXIAN FENXI

吴振信 王书平◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

内容提要

本书分别利用变化协调相关性检验、ARIMA-GARCH 函数、IS-LM-BP-O 模型、小波分析、人工神经网络和 Copula 连接函数等数量经济方法,研究了心理因素和重大突发事件对国际油价波动的影响,油价波动与经济增长和货币政策之间的关系,以及铜铝期货价格波动的特征、趋势预测和风险度量,供决策者、管理者和感兴趣的学者参考。

责任编辑:宋 云

图书在版编目(CIP)数据

大宗商品价格波动与风险分析/吴振信,王书平著. —北京:
知识产权出版社,2012.10

ISBN 978-7-5130-1488-5

I. ①大… II. ①吴… ②王… III. ①商品价格—物
价波动—风险分析 IV. ①F714.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 207255 号

大宗商品价格波动与风险分析

吴振信 王书平 著

出版发行: 知识产权出版社

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

网 址: <http://www.ipph.cn>

发行电话: 010-82000893 82000860 转 8101

责编电话: 010-82000860 转 8388

印 刷: 知识产权出版社电子制印中心

开 本: 787mm×1092mm 1/16

版 次: 2012 年 10 月第 1 版

字 数: 308 千字

邮 编: 100088

邮 箱: bjb@cnipr.com

传 真: 010-82000860 转 8386

责编邮箱: songyun@cnipr.com

经 销: 新华书店及相关销售网点

印 张: 15.5

印 次: 2012 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 46.00 元

ISBN 978-7-5130-1488-5/F·552(4343)

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

前 言

大宗商品(Bulk Stock)是指可进入流通领域,但非零售环节,具有商品属性,被广泛用于工农业生产与消费的大批量买卖的物质商品。大宗商品包括三大类,即能源商品(包括原油、取暖油、无铅普通汽油、天然气、煤炭等)、基础原材料(包括有色金属、铁矿石、丙烷和天然橡胶等)和农副产品(包括玉米、大豆、小麦、稻谷、燕麦、大麦、黑麦、猪腩、活猪、活牛、小牛、大豆粉、大豆油、可可、咖啡、棉花、羊毛、糖、橙汁和菜籽油等)。

改革开放以来,特别是进入 21 世纪以来,随着国民经济的强劲发展,我国对大宗商品的需求迅猛增加,是多种大宗商品的主要进口大国。统计资料显示,2011 年,我国进口原油 2.5378 亿吨,同比增长 6%,共花费 1966.6447 亿美元,对外依存度达到 56.5%;进口铁矿石 6.86 亿吨,同比增长 10.9%,对外依存度虽然连续两年下降,仍超过 60%;进口大豆超过 5000 万吨,占世界大豆商品量的 60%,对外依存度高达 79%。“中国需求”常常被当做国际大宗商品价格暴涨的借口。

由于大宗商品具有同质化、可交易等特点,是商品期货市场上金融投资的主要对象。随着我国市场经济体制建设的不断深入,大宗商品期货市场发展迅猛,交易空前活跃。根据美国期货业协会(FIA)对全球 79 家衍生品交易所的统计,2010 年,中国商品期货市场共成交期货合约 15.21 亿张,约占全球商品期货与期权成交总量的 50.95%。上海期货交易所、郑州商品交易所和大连商品交易所在全球商品期货和期权交易所中分别位居第 2、第 3、第 4 位。在全球排名前 20 位的商品期货与期权合约中,我国期货市场的合约品种有 11 个,其中,郑州商品交易所的白糖、上海期货交易所的螺纹钢排在前两位,国内三大商品期货交易所的天然橡胶、锌、豆粕、豆油、棉花合约依次排名第 4、第 5、第 6、第 8、第 9 位。期货市场已经成为我国市场经济的重要组成部分。

近年来,美国次贷危机、欧元区主权债务危机等国际金融危机的爆发和不断蔓延,引发了全球经济动荡,使国际大宗商品价格出现剧烈波动。例如,英国北海布伦特轻质原油期货价格在 2008 年 7 月 11 日创下 147.27 美元/桶的历史最高纪录;之后几个月,受美国次贷危机引发的全球经济衰退影响,石油价格走势又急转直下到 2009 年 2 月 12 日的 34.03 美元/桶;此后,国际油价震荡回升到 100 美元/桶以上。国际大宗商品价格的上涨和波动,一方面大大增加了我国的进口支出,导致企业生产成本上升,诱发输入型通货膨胀;另一方面也对我国的能源和原材料供应乃至经济安全提出了严峻挑战。

多年来,北方工业大学应用经济学学科始终把大宗商品问题研究作为一个重

点领域,大部分研究生学位论文选题也是围绕着这一主题展开的,包括大宗商品定价和风险分析,大宗商品国际贸易和投融资,大宗商品产业政策和市场规制等,并取得了多项研究成果,本书是对近几年部分研究成果的一个总结。

本书的内容包括两大部分,第一部分包括前四章内容,主要研究的是石油价格波动的影响因素、油价波动对我国经济的影响及应对策略;第二部分由后四章组成,研究的内容涉及铜铝期货价格波动规律、价格走势预测和风险度量。

影响石油价格波动的因素很多,有市场因素,如石油可供开采量、战略和商业储备量、OPEC 国家石油产量等,也有非市场因素,如战争、气候、石油工人罢工等。在这些影响因素中,投资者心理因素不可忽视。近年来,国际石油的供给和需求没有发生太大的变动,而油价却表现为大起大落,投资者心理因素在其中发挥着推波助澜的作用。在第一章,我们就代表性启发式心理、过度自信心理、锚定心理、羊群行为心理四种投资者心理因素对国际石油价格波动的影响进行了分析。首先,用变化协调相关性检验、灰色关联度检验等方法检验了投资者心理因素在石油期货市场中的存在性。其次,构建了数理模型并模拟分析了其短期影响。最后,利用演化博弈方法把短期模型长期化,分析投资者心理因素的长期影响。

一般来说,市场因素只决定石油价格的长期趋势,而油价的短期波动则主要是由非市场因素引起的。第二章延续了第一章的研究思路,通过构建 ARIMA - GARCH 分阶段干预模型和 ARIMA - GARCH 传递函数模型,实证分析了石油工人罢工和墨西哥湾飓风等社会性和自然性重大突发事件对国际油价的影响,并就应对重大突发事件对油价的影响,提出了政策建议。

油价的波动之所以受到决策者和研究者的关注,主要是因为它会引起企业生产成本的变动,并最终导致物价水平和整体宏观经济的波动。近些年的大量研究还表明,油价的波动对经济的影响是非对称的,即油价的上涨会抑制经济增长,但油价的下跌不一定能起到刺激经济增长的作用。进一步,油价的涨跌即便能抑制或刺激经济增长,其影响程度也是不同的。第三章在分析油价对经济影响传导机制的基础上,采用非对称 - 净描述法 (Asymmetric - Net specification),实证研究了油价波动对我国经济的非对称影响。

国际油价波动与中央银行的货币政策之间存在一定的内在联系。一方面,如果国际油价大幅上涨,会使石油净进口国发生输入型通货膨胀,而中央银行为抑制通货膨胀可能会被迫采取紧缩性货币政策。另一方面,如果中央银行实施扩张性的货币政策,则会拉动经济增长,经济的增长会刺激石油需求增加,推动油价上涨。在第四章,我们以中国、美国和日本三个主要石油进口国和消费国为研究对象,构造了包括利率和油价的净出口函数,扩展了传统的 IS - LM - BP 模型,探讨了油价波动与货币政策的相互关系。

接下来的四章内容转向了铜铝期货价格波动规律和风险度量分析。在第五章,我们利用 ARFIMA - FIEGARCH 模型等分析工具,研究了沪铜和沪铝期货价

格的长期记忆性。第六章在影响因素分析的基础上,利用小波分解和小波变换研究了沪铜价格波动的周期性,并基于小波一时间序列组合模型对期铜价格走势进行了预测。近年来,人工神经网络(ANN)被广泛应用于经济预测中,这类预测模型具有传统预测方法不可比拟的许多优点。在第七章,我们基于 GLAR 和 ANN 的非线性集成预测方法,进行了沪铜价格预测,并就不同模型的预测结果进行了比较分析。

风险管理的核心是如何度量和控制风险,而正确地选择和运用风险度量工具是风险管理中最重要的一环。由于 Copula 连接函数能更有效地捕捉金融资产之间的相关信息,在金融市场之间的尾部相关性分析和投资组合的 VaR 计算上具有独特的优势,近几年不断地被国内外学者应用到金融风险度量领域中。在第八章,我们采用 Copula 函数,以美国、日本、澳大利亚、德国为代表,就次贷危机后国际股票市场相关性和投资组合 VaR 进行了研究。

本书的内容凝结着北方工业大学应用经济学学科许多教师和研究生的心血,包括刘喜波教授、姜延书教授和郑春梅副教授等。其中,刘喜波参与了第八章的研究,姜延书参与了第六章的研究,郑春梅参与了第一章的研究。应用经济学学科近两年毕业的多名研究生也分别承担了部分研究工作,他们是:邝雄、金玉静、林泽波、辛月、王振伟、薛冰、余頔、徐小飞等。这些活泼可爱、朝气蓬勃、好学上进的孩子或在知名学府继续深造,或在该领域的研究、管理岗位上奉献着青春年华,他们的进步和成功,远比本书的出版带给作者的快乐多得多。

最后,在本书的写作过程中,作者参阅了许多学者发表的研究成果,这些高水平的研究成果是本书写作的基础,由于篇幅所限,不再一一列举。本书的出版得到了北京市教委学科建设与研究生教育专项基金(PXM2010_014212_093659)、北京市属市管高等学校人才强校基金(PHR20110869)和北方工业大学出版基金的大力支持,知识产权出版社宋云编辑为本书的出版付出了很多心血。作者在此一并表示感谢。

目 录

第一章 投资者心理因素对国际石油价格波动的影响研究	1
第一节 引 言	1
第二节 石油期货市场代表性启发式心理和过度反应的实证检验	5
第三节 过度自信心理对石油期货短期和长期价格的影响分析	11
第四节 锚定心理对石油期货短期和长期价格的影响分析	21
第五节 过度自信、锚定心理及羊群行为的一个综合的模型	35
第六节 研究结论	42
第二章 重大突发事件对国际油价波动的影响研究	46
第一节 引 言	46
第二节 石油工人罢工对国际油价的影响分析	50
第三节 墨西哥湾飓风对国际油价的影响分析	58
第三章 国际油价波动对我国经济非对称性影响研究	69
第一节 引 言	69
第二节 相关理论与模型	72
第三节 变量选取与模型构建	76
第四节 实证分析	78
第五节 研究结论	87
第四章 油价波动与货币政策关系研究	92
第一节 引 言	92
第二节 净出口函数模型构建及实证检验	96
第三节 IS - LM - BP 模型的扩展	102
第四节 IS - LM - BP - O 模型	108

第五节 研究结论	115
第五章 我国铜铝期货价格波动的长期记忆性研究	120
第一节 引 言	120
第二节 长期记忆性相关模型	124
第三节 模型构建与实证分析	127
第四节 研究结论	140
第六章 基于小波理论的期铜价格周期波动研究	144
第一节 引 言	144
第二节 期铜市场及期铜价格影响因素分析	151
第三节 期铜价格波动周期性分析	160
第四节 基于小波—时间序列组合模型的期铜价格预测	172
第五节 研究结论	178
第七章 基于 GLAR 和 ANN 的期铜价格非线性集成预测	183
第一节 引 言	183
第二节 影响沪铜价格因素的实证检验	187
第三节 沪铜价格序列分解及各分量的因素分析	190
第四节 沪铜价格预测模型的构建和实证分析	197
第五节 研究结论	203
第八章 基于 Copula 理论的金融风险度量研究	206
第一节 引 言	206
第二节 Copula 的理论基础	211
第三节 次贷危机后国际股票市场相关性变动的 Copula 分析	215
第四节 基于 Copula 理论的投资组合 VaR 度量研究	219
第五节 研究结论	235

第一章 投资者心理因素对国际石油价格波动的影响研究

石油是一种不可再生的重要经济和战略资源，作为现代经济运行的“血液”，在现代工业化大生产中发挥着极其重要的作用。石油价格波动会引起相关产业生产成本的变化，进而影响世界经济的稳定发展。到目前为止，历史上发生的三次石油危机都在不同程度上引发了世界性的经济危机。所以，对石油价格的形成机制及其变化规律的研究显得尤为重要。

影响石油价格的因素很多，有市场因素，如石油可供开采量、战略和商业储备量、OPEC 国家石油产量等，也有非市场因素，如战争、气候、石油工人罢工等。在这些影响因素中，投资者心理因素不可忽视。近年来，国际石油的供给和需求没有太大的波动，而油价却表现为大起大落，投资者心理因素在其中发挥着推波助澜的作用。因此，研究心理因素对于掌握石油价格的波动规律和控制风险具有十分重要的理论和现实意义。

在本章，我们将就代表性启发式心理、过度自信心理、锚定心理、羊群行为心理四种投资者心理因素对国际石油价格波动的影响进行分析。其中，对于代表性启发式心理，首先利用变化协调相关性检验、灰色关联度检验等方法检验其在石油期货市场中的存在性。如果存在这种心理，则尝试建立这种心理因素影响石油期货市场的数理模型并对其进行分析。对于过度自信心理，采用 t 检验的事件分析法来检验其在石油期货市场的存在性。对于过度自信心理和锚定心理，先结合心理因素的特征和正态性假定，推导出短期模型，再进行模拟分析，然后利用演化博弈方法把短期模型长期化。最后，结合羊群行为心理，依据前面建立的数理模型，尝试建立一个综合模型，来分析这些心理因素对石油期货价格的综合影响。

第一节 引言

（一）问题的提出

在石油市场中，期货市场居于主导地位，对于石油价格的形成具有价格发现功能。与此同时，期货市场又是心理因素最直接发挥作用的场所。分析投资者心理因素对石油期货市场的影响，有助于认清期货交易活动的本质，从而能更深入地理解市场运行的有效性，并对其负面影响进行控制和防范。

心理因素复杂多样，如何在复杂多样的心理因素中选取可供研究的对象是首要问题。为此，我们依据以下三个原则来选取心理因素：（1）概念明确，即这

种心理因素必须是被行为金融学家普遍承认的,而且其作用机理是能够被阐述清楚的;(2)具有代表性,即这种心理因素必须是金融市场中相对比较重要的,并且和石油期货市场具有很大的相关性;(3)影响一致性,即这种心理因素对市场的影响必须具有一定的共同的方向性,如果这种心理因素在个体之间存在相互抵消的作用,最终不能体现在市场价格变化上,则没有选取的必要。基于这三条原则,我们选定了四种心理:代表性启发式心理、过度自信心理、锚定心理、羊群行为心理作为研究对象。

(二) 文献综述

很多学者从不同角度对石油及其期货市场进行了研究,其中以研究石油市场供求关系及其价格波动规律的居多,也有部分学者对石油期货市场中投资者的行为进行了研究,但从投资者心理因素的角度去阐述其影响石油期货市场的文献则有限。

在关于投资者行为因素影响石油期货价格的研究中,绝大部分文献是从实证的角度,利用价格、交易量、持仓量等变量分析不同类型的交易者交易行为与市场变化的关系。Moosa 和 Al - Loughani (1995) 把期货交易者分为套利者和投机者两大类,引入了投机者的理性预期假设,对套利因素和投机因素分别对石油期货价格形成的影响程度进行了实证分析。Dale 和 Zyren (1996) 分析了石油期货市场中非商品交易者头寸变化和价格变化的关系,指出非商品交易者可能会在市场之间转换投资并融入“热钱”资金流中,他们不是决定市场价格的主要力量,只是跟随市场的价格趋势而变化。Ederington 和 Lee (2002) 把燃料油期货市场中的交易者分成十一种类型,并从持有头寸方向、持有合约的期限、持有头寸的时间、持有头寸的大小等角度研究了这些交易者的不同交易行为。Sanders, Boris 和 Manfredo (2004) 用 Granger 因果检验方法检验了能源市场上非商业交易者和商业交易者持有头寸和价格收益率之间的正反向关系,并在此基础上进一步检验了这些变量之间的引导关系。Haigh, Hranaiova 和 Overdahl (2005) 通过检验原油和天然气期货市场大投机交易商和其他交易商的头寸之间的关系及大投机交易商头寸和期货价格的关系,解析了期货市场中各种交易者的交易行为。Weiner (2006) 评估了投机者羊群行为对国际石油期货价格的影响程度,并利用参数和非参方法对投机者的羊群行为进行了实证分析,结果表明:在石油期货市场中,非商业交易者的羊群行为表现不明显,而在部分投机者和商业基金经理中存在着明显的羊群行为。Ciner (2006) 以 LMSW 模型为基础,通过研究交易量和价格运动的关系,检验了套期保值动机和投机动机在能源市场中的重要性,得出了套期保值交易动机强于投机动机的结论。Haigh 和 Harris 等 (2007) 分析了石油期货市场中各种交易者在不同期限的交易行为,并指出商品交易商的交易行为是期货和现货价格收敛的重要影响因素。杜伟 (2007) 利用 Granger 因果检验和 ADL 模型对油价和交易者的头寸关系进行了检验,得出了非商业交易者和商业交易者

的交易策略,并验证了非商业交易商是在投机,商业交易商是在对冲的一般看法。

近年来,行为金融学被广泛应用于研究投资者心理因素和期货市场关系。行为金融学是心理学、决策理论、经济学和金融学相结合的一门新兴经济学分支,旨在解释与金融市场中实际观察到的或是文献中论述的与传统金融理论相违背的异常现象。自20世纪70年代由Kahneman和Tversky奠定了理论基础后,行为金融学得到了快速的发展,但由于是一门新兴学科,行为金融学的发展还不成熟,学者们基本都是对某一或某些具体的心理现象进行探讨,所论述的许多心理因素有重合或混淆之处,并没有清晰的分类体系,而且整个学科缺乏系统的研究框架,所以,应该说行为金融学的研究目前还比较“混乱”。目前,行为金融学的研究主要集中在认知偏差心理、群体行为心理和非有效市场研究方面,研究范围主要是在股票市场,对于期货市场研究的文献极其有限。关于投资者心理因素影响期货市场的行为金融学研究,主要集中在以下三方面。

(1) 投资者认知偏差与期货市场的研究

认知偏差是指人们在不确定性条件下,由于自身的因素产生的对真实情况认知的非理性偏差,包括锚定偏差、代表性偏差、过度自信、损失厌恶、后悔厌恶等心理特征。Coval和Shumway(2005)对CBOT期货市场的代表性偏差、自我归因、赌场资金效应和损失效用的认知偏差心理进行了实证分析,得出结论认为,期货市场存在损失厌恶心理,并由此进一步实证分析了损失效用心理对期货市场造成的影响。Mattos, Garcia和Pennings(2008)从微观角度出发,利用农产品期货市场12个有代表性交易者的微观交易数据,检验出半数交易者存在赌徒资金效应心理,另半数交易者则存在损失厌恶心理。Locke和Mann(2000)对芝加哥期货市场专业期货交易者的处置效应进行了检验,证实处置效应行为存在,从而从侧面表明期货交易者存在损失厌恶心理。对于失望厌恶心理,Lien(2001)建立了包含失望厌恶心理的套期保值者的最优交易策略模型,以此分析了具有失望厌恶心理的套期保值者在期货市场的交易行为。Lien和Wang(2003)模拟了包含失望厌恶心理的商品期货市场的均衡,阐明了商品交易者和投机者的失望厌恶心理与均衡价格、交易量和现货价格波动的相关关系。此外,其他的研究有Stein(1985)考虑了投机者的预测误差的因素,通过模型解释了业余投机者和专业投机商预测误差的情况对期货价格造成的影响。Simon和Wiggins(2001)对投资者情绪和期货市场的关系进行了研究,检验了几个情绪指标对S&P 500股指期货的预测能力。

国内也有一些文献对期货市场的认知偏差进行了实证,吕东辉、杨印生等(2004)对大连大豆期货市场的锚定启发式偏差和框架依赖的认知偏差进行了实证分析。姜丕臻(2005)以期货经纪公司作为期货交易机构投资者主体进行了研究,得出了这类主体存在锚定启发式偏差的结论。刘志新和薛云燕(2007)对我

国商品期货市场即日交易者的过度自信心理进行了检验,得出我国商品期货市场投机气氛浓重,存在过度自信心理的结论。

(2) 投资者行为与期货市场的相关研究

投资者行为是由心理驱动的,和心理因素相关性很大。在这方面,除了上面叙述的对石油期货市场投资者行为研究的文献外,对其他期货市场投资者行为研究的文献有,Irwin 和 Yoshimaru (1999) 对期货交易管理行为会增加期货价格波动性的问题进行了实证。Wang (2003) 把交易者分为套期保值者和投机者,实证分析了价格收益率、交易者头寸变化、情绪指标变化和信息变量之间的关系,对 15 个期货市场的两类交易者的行为策略进行了分析,并得出了投机者表现优于套期保值者,套期保值者对短期价格有偏离作用与传统观点不一样的结论。Shen, Szakmary 和 Sharma (2004) 研究了动量交易策略在期货市场中的收益情况,发现动量交易在短期具有高回报性,纯趋势跟随策略总体而言要优于动量交易策略。在大多数期货市场,商品交易者总体上采用反趋势策略,而非商品交易者采用跟随趋势的策略。Ruey (2006) 研究了美国 and 我国香港股指期货市场的套期保值者和投机者的交易行为,对市场的波动性和交易者的交易行为进行了 Granger 因果分析。Gurrib (2007) 使用 GARCH、PARCH 方法,检验了美国 29 个期货市场套期保值者和投机者交易波动性与消息波动的关系,指出在大多数市场期货交易波动对冲击的反应随着时间逐渐减弱。Duke 和 Clack (2007) 使用遗传算法作为投机者的行为规则,对期货市场进行了演化模拟,以此检验“对冲压力”是否有利于投机者的收益,结果显示对冲压力并不能增加投机者的收益。

在国内,马良华和吴琼 (2005) 利用 CH 方法对我国 6 个品种的期货市场的羊群行为进行了实证检验,认为我国期货市场并不存在明显的羊群行为。罗孝玲和彭青 (2007) 利用我国大豆期货合约的价格和前 20 位期货经纪公司的总持仓量进行协整检验和因果关系检验,并进一步对这个市场的羊群行为进行了检验,得出了与马良华和吴琼的文章不同的存在羊群行为的结论。

(3) 心理因素与期货市场有效性的研究

关于期货市场有效性的研究,以用计量方法进行实证的文献居多,从心理因素去解释期货市场有效性的文献较少。行为金融学研究市场有效性主要是从套利有限的角度,从市场对信息的反应状况的角度去分析的,Chen (1998) 对期货市场的过度反应进行了研究,使用收盘价和第二天开盘价的不同作为过度反应的代理变量,从实证中没有找到支持过度反应假设的依据,从而认为市场总体而言在应对信息时是相对有效的。Poteshman (2000) 研究了期权市场交易者对信息的反应情况,指出交易者对日常信息存在短期的反应不足,而对典型相似的日常信息存在长期的过度反应。Wang 和 Yu (2004) 研究了美国 24 个期货市场的反转交易策略的收益性,实证研究反转交易策略收益与交易量变化和利率变化的关系,证实存在反转交易策略收益,从而指出期货市场是过度反应的,并且过去的

价格和交易活动包含未来市场变动的有用信息。

周志明和唐云虎(2006)通过事件分析法检验了中国商品期货市场对重大信息的过度反应现象,结果表明我国商品期货市场对重大利好或利空消息不存在过度反应现象。蒋舒和吴冲锋(2007)从过度反应的角度对中国期货市场5个主力品种进行了实证研究,结果表明,中国期货市场并没有出现系统性的价格对于信息的过度反应,国际市场价格波动对于国内市场价格变动的影响明显弱于国内市场自身的波动,从而指出从过度反应和国内外市场关联的角度来看,中国期货市场是有效的。

综上所述,目前行为金融学对期货市场的研究虽然已有部分成果,但相对于股票证券市场,仍需进行更深入和更广泛的研究。也可能正是由于目前行为金融对期货市场提供的理论支持尚不成熟,导致了从投资者心理因素角度去研究石油期货价格的研究成果很少。随着人们对期货市场认识的加深,投资者的心理因素会逐渐被重视和探究,关于这方面的研究将是未来深入研究石油期货市场的一个方向。

第二节 石油期货市场代表性启发式心理 和过度反应的实证检验

Tversky 和 Kahneman (1974)通过一系列实验研究,指出人们在不确定性环境下的判断依赖于三种重要的启发式:代表性、可得性以及锚定和调整。代表性启发式心理是指人们在不确定性条件下,通常会简单地用类比的方法去判断,即以 A 与 B 的相似性为依据,通过事件 A 的相关数据和信息评估事件 B。如果石油期货市场中存在这种非理性心理,则人们在某一事件发生时,对石油期货价格的判断会参考以前类似事件发生所引起的石油期货价格变化的情况。为了确定石油期货市场中投资者是否存在这种心理,进而对石油期货价格产生影响,需要对这种心理的存在性做实证检验。对于代表性启发式心理在金融市场中存在性的实证检验,目前还没有成熟的研究思路。为此,我们根据代表性启发式心理的特征,提出了一条新的研究思路:使用变动协调相关性和灰色关联度的方法来检验这种心理。

与代表性启发式心理紧密相联的一个问题是过度反应问题。学者们一般认为代表性启发式心理会导致人们对典型事件反应过度,而锚定启发式心理会导致人们对事件发生反应不足。对于过度反应问题的研究,国内外已经取得了一些成果,如 De Bondt 和 Thaler (1985)利用事件研究法证实了股票市场存在过度反应行为,De Bondt 和 Thaler (1986),Wang 和 Yu (2004)利用反转交易策略研究法进一步证实了这种行为在股票市场和期货市场的存在。在国内,沈艺峰和吴世农(1999)、吴琼(2006)等也利用类似的方法得出了我国的股票市场存在过度反

应的结论。作为高度国际化的石油期货市场,投资者的过度反应对投资行为有重要影响,从而引起油价剧烈波动。那么,石油期货市场是否存在如股票市场中的过度反应现象呢?为此,我们拟运用事件研究法进行实证分析。

按照代表性启发式心理的特征,如果现实中人们在决策时存在这种心理,对于类似事件的发生人们的反应情况应该比较接近,即同类事件的历史会有“惊人的相似”。所以,只要找到类似事件的数据,证明这些事件的数据之间有相似性,就可以说明代表性启发式决策心理的存在。对于检验数据序列之间的相似性,本章尝试采用两种方法:变化协调相关性检验和灰色关联度检验。

变化协调相关性是检验两个随机变量的变化是否协调一致的一种方法。设有 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2) 是 (x, y) 的两个对立样本,若 $(x_1 - x_2)(y_1 - y_2) > 0$,则表明 x 的变化和 y 的变化是协调的,它们都变大或都变小。相反若 $(x_1 - x_2)(y_1 - y_2) < 0$,就是不协调的,即一个变大时另一个就变小。定义变化协调指标:

$$Q = P[(x_1 - x_2)(y_1 - y_2) > 0] - P[(x_1 - x_2)(y_1 - y_2) < 0] \quad (1.1)$$

其中 $P(\cdot)$ 表示随机变量 X 和 Y 的联合概率。指标 Q 反映了变化协调的程度,从而也就度量了它们之间的相关性。在分析实际数据时,由于难以确定随机变量的概率分布,一般用频率来估计概率。

灰色关联度方法的根本思想是根据曲线间相似度来判断因素间的关联程度。此方法的优点是对样本量的大小没有太高要求,分析时也不需要典型的分布规律。判断因素序列灰色关联程度的方法有很多种,如一般关联度、绝对关联度、斜率关联度、T型关联度等,这里根据研究对象的特点采用的是绝对关联度。

关于过度反应的检验主要有两种方法,一种是事件研究法(De Bondt and Thaler, 1985),另一种是反转交易策略研究法(De Bondt and Thaler, 1986; Wang and Yu, 2004)。由于反转交易策略研究法需要一定数量的受同一信息源影响的交易品种,而石油期货市场交易的合约种类不多,不太适合采用反转交易策略研究法,故我们采用事件研究法。事件研究法主要是比较某些事件发生前后价格波动率与整个研究区间价格波动率的大小,如果事件发生前后的价格波动率以相当大的概率高于整个区间价格波动率的均值,则认为市场存在过度反应。

(一) 代表性启发式心理的实证检验

1. 样本选取

本章数据为美国西得克萨斯轻质原油(WTI)期货合约的价格数据,全部数据来源于美国能源署网站^①。事件发生时间参考的是美国能源署网站提供的石油市场大事记(Annual Oil Market Chronology)^②。

代表性启发式心理的实证分析需要选取历史上发生的相似的事件进行比较。

① 网址: <http://www.eia.doe.gov>.

② 网址: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/AOMC/Overview.html>.

为了消除实证结果的偶然性因素,我们选取了在石油市场历史上发生次数频繁的 OPEC 会议作为一类相似事件进行分析,共选取了 2000 ~ 2006 年间的 12 次 OPEC 会议。按照会议决策结果的不同分为两类:一类为决策增产会议,有 7 个,会议时间分别为 2000 年 3 月 28 日、6 月 21 日和 9 月 10 日,2002 年 12 月 12 日,2004 年 6 月 3 日,2005 年 3 月 16 日和 6 月 15 日;另一类为决策减产会议,有 5 个,会议时间分别为 2001 年 1 月 17 日和 12 月 28 日,2004 年 2 月 11 日,2006 年 10 月 19 日和 12 月 14 日。另外,考虑到 OPEC 会议并非典型事件,有可能难以体现人们的代表性启发式心理,所以又选取了海湾战争 (1991. 1. 17 ~ 1991. 2. 28) 和伊拉克战争 (2003. 3. 21 ~ 2003. 5. 1) 作为一类相似事件进行分析,原因在于这两次战争都是美国对伊拉克采取的军事行动,且战争的时间长度正好大体相等,具有一定程度的相似性和典型性。

2. OPEC 会议代表性启发式心理检验

我们采用如下变动协调相关性检验方法:

设有两个时间序列 $\{x_i | i = 1, 2, \dots, n\}$ 和 $\{y_i | i = 1, 2, \dots, n\}$, 定义:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & x_i > x_j \\ 0, & x_i = x_j, i, j = 1, 2, \dots, n \\ -1, & x_i < x_j \end{cases} \quad b_{ij} = \begin{cases} 1, & y_i > y_j \\ 0, & y_i = y_j, i, j = 1, 2, \dots, n \\ -1, & y_i < y_j \end{cases} \quad (1.2)$$

然后计算:

$$S = \sum_{j \neq i}^n \sum_{i=1}^n a_{ij} b_{ij} \quad (1.3)$$

S 的值正是 $a_{ij} b_{ij} = 1$ 的个数减去 $a_{ij} b_{ij} = -1$ 的个数,也就是 $x_i - x_j$ 与 $y_i - y_j$ 同号的个数减去不同号的个数。最后计算:

$$Q = \frac{S}{n(n-1)/2} = \frac{\sum_{j \neq i}^n \sum_{i=1}^n a_{ij} b_{ij}}{n(n-1)/2} \quad (1.4)$$

作为 $Q = P[(x_1 - x_2)(y_1 - y_2) > 0] - P[(x_1 - x_2)(y_1 - y_2) < 0]$ 的样本估计值。易见 Q 的值在 $[-1, 1]$ 之间, Q 值越大,说明两个时间序列的协调变动越具有一致性, Q 值越小,则说明两个序列的协调变化越具有反向性; Q 值大于 0,说明两个时间序列的变动一致性大于反向性, Q 值小于 0,说明序列的变动反向性大于一致性。

同时,为了分析代表性启发式心理短期是否比长期表现得更为明显,我们选取每个会议开会前 5 天到后 4 天共 10 天的价格数据作为事件发生期间的长期价格走势,开会前 2 天到后 2 天共 5 天的数据作为短期的价格走势,分别计算这两个不同时间段的变动协调相关程度,再对它们进行比较分析。对长期和短期的同类事件的序列之间进行两两的变动协调相关性检验(分别算出这些序列之间的 Q 值),再取这些 Q 值的平均值作为在这个时间长度的同类事件协调变动一致性程度的度量,其结果如表 1.1 和表 1.2 所示。

表 1.1 决策增产 OPEC 会议协调变动相关性检验

Q 值	长期	短期	Q 值	长期	短期
1&2 序列	0.29	0	3&4 序列	0.22	-0.2
1&3 序列	-0.29	0.2	3&5 序列	-0.2	0.2
1&4 序列	-0.53	-0.6	3&6 序列	-0.16	-0.2
1&5 序列	0.82	1	3&7 序列	0.29	0
1&6 序列	-0.2	-0.6	4&5 序列	-0.49	-0.6
1&7 序列	-0.47	-0.4	4&6 序列	0.37	0.6
2&3 序列	-0.47	-0.8	4&7 序列	0.76	0.8
2&4 序列	-0.4	0	5&6 序列	-0.29	-0.6
2&5 序列	0.38	0	5&7 序列	-0.64	-0.4
2&6 序列	-0.11	0	6&7 序列	0.29	0.4
2&7 序列	-0.38	0.2	Q 值平均值	-0.058	-0.048

注：1~7 序列分别表示时间为 2000 年 3 月 28 日、6 月 21 日和 9 月 10 日，2002 年 12 月 12 日，2004 年 6 月 3 日，2005 年 3 月 16 日和 6 月 15 日的 OPEC 会议所对应的油价序列。

表 1.2 决策减产 OPEC 会议协调变动相关性检验

Q 值	长期	短期	Q 值	长期	短期
1&2 序列	0.36	0	2&4 序列	0.42	0.4
1&3 序列	0.31	0.4	2&5 序列	0.24	-0.8
1&4 序列	0.04	-0.2	3&4 序列	0.07	0
1&5 序列	0.22	0.2	3&5 序列	0.69	-0.4
2&3 序列	0.33	-0.6	4&5 序列	0.07	-0.6
Q 值平均值	0.275	-0.16			

注：1~5 序列分别表示时间为 2001 年 1 月 17 日和 12 月 28 日，2004 年 2 月 11 日，2006 年 10 月 19 日和 12 月 14 日的 OPEC 会议所对应的油价序列。

由表 1.1 和表 1.2 可以看出，除了决策减产的 OPEC 会议，长期的 Q 值平均值为正，除显示出协调变动的一致性趋向外，其余的 Q 值平均值均为负数，没有表现出协调变动的特征，甚至还表现出轻微的反向变动协调倾向，从而说明人们对相似的 OPEC 会议的价格走势判断并不协调一致。但是，相对来说，人们对负面信息（如减产）比较敏感，从而使其投资行为具有一定的相似性。此外，决策增产的 OPEC 会议短期的 Q 值平均值仅轻微大于长期的 Q 值平均值，而决策减产的 OPEC 会议短期的 Q 值平均值甚至比长期的 Q 值平均值还小很多，所以没有理由认为人们对类似事件短期内的判断会比长期内的判断相似性更大。总而言之，以上数据分析表明代表性启发式心理在 OPEC 会议此类事件中表现并不显著。

3. 战争事件代表性启发式心理检验

由于可用来比较的战争事件不多，这里采用灰色关联度中的绝对关联度法来检验。其基本思想是：根据两个时间序列在对应时段曲线上斜率的接近程度来判

断曲线的相似性，若两条曲线在各时间段上斜率相等或相差较小，则两者的关联系数就大，反之就小。绝对关联度系数如下：

$$r(x_0, x_i) = \frac{1}{n-1} \frac{\sum_{k=1}^{n-1} 1}{1 + |\Delta(x_0(k+1)) - \Delta(x_i(k+1))|} \quad (1.5)$$

其中 $\{x_0\}$, $\{x_i\}$ 为两个时间序列，同时有：

$$\Delta(x_0(k+1)) = x_0(k+1) - x_0(k), k=1, 2, \dots, n-1$$

$$\Delta(x_i(k+1)) = x_i(k+1) - x_i(k), k=1, 2, \dots, n-1$$

灰色关联度法需要确定一个母序列和若干子序列，通过计算各子序列与母序列的关联度大小，来比较子序列与母序列的相似性，关联度越大，表示这个子序列与母序列越相似。我们选取伊拉克战争（2003.3.21～2003.5.1）所对应的油价序列作为母序列，海湾战争（1991.1.17～1991.2.28）所对应的油价序列作为一个子序列，另外选取海湾战争爆发前的两个时间序列和战争结束后的两个时间序列，加上2000年、2001年和2002年与伊拉克战争日期相同（3月21日至5月1日）的三个时间序列，共8个时间序列作为灰色检验的子序列。通过计算绝对关联度，如果海湾战争时期的子序列的关联度值比其他子序列的值都大，则表明伊拉克战争期间的价格变化与海湾战争期间的相似性最大，从而在一定程度上可以认为，人们在面对战争事件时存在代表性启发式心理。各序列的灰色关联度检验结果如表1.3所示。

表 1.3 战争事件的灰色关联度检验

子序列	母序列与各子序列的关联度	关联序
海湾战争（1991.1.17～1991.2.28）	0.559	6
战争前1（1990.12.3～1991.1.16）	0.522	7
战争前2（1990.10.19～1990.12.2）	0.458	8
战争后1（1991.3.1～1991.4.12）	0.568	5
战争后2（1991.4.13～1991.5.24）	0.5859	2
2000年（2000.3.21～2000.5.1）	0.610	1
2001年（2001.3.21～2001.5.1）	0.576	4
2002年（2002.3.21～2002.5.1）	0.5857	3

从表1.3中的关联序可以看出，海湾战争期间和伊拉克战争之间的关联序排在所有子序列靠后的位置，价格变化的相似性甚至还不如其他时期的序列，表明代表性启发式心理在战争事件中体现得也不明显。

（二）过度反应的实证检验

这里采用事件研究法进行过度反应的实证检验，事件的选取以代表性启发式心理检验中的事件为基础，具体为：2000～2006年包括决策不增产和不减产会议在内的36次OPEC会议和2003年的伊拉克战争，分别检验人们在OPEC会议和伊拉克战争期间是否存在过度反应行为。

整个研究区间的日期为2001年1月1日～2006年12月31日，这个区间每