

人民币汇率行为 描述与风险管理

RENMINBI HUILIU

XINGWEI MIAOSHU YU FENGXIAN GUANLI

基于微观结构理论与混沌分析的汇率研究

谢赤 孙柏◎著

湖南人民出版社

人民币汇率行为 描述与风险管理

CHINA'S EXCHANGE RATE BEHAVIOR AND RISK MANAGEMENT

基于微观结构理论与实证分析的汇率研究

曹 勇 张 明 著



中国人民大学出版社

RENMINBI HUILIU XINGWEI MIAOSHU YU FENGXIAN GUANLI

人民币汇率行为描述与风险管理

基于微观结构理论与 混沌分析的汇率研究

谢 赤 孙 柏◎著

湖南人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人民币汇率行为描述与风险管理 / 谢赤等著. —长沙:
湖南人民出版社, 2010. 7

ISBN 978 - 7 - 5438 - 6067 - 4

I. 人… II. 谢… III. 人民币 (元) - 汇率 - 研究
IV. F822. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 196851 号

人民币汇率行为描述与风险管理

谢 赤 等著

出 版 人: 李建国

责 任 编 辑: 唐长庚

装 帧 设 计: 陈 新 + 谢俊平

出版、发行: 湖南人民出版社

网 址: <http://www.hnppp.com>

地 址: 长沙市营盘东路 3 号

邮 编: 410005

经 销: 湖南省新华书店

印 刷: 长沙科地印务有限公司

印 次: 2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 890 × 1240 1 / 32

印 张: 31. 5

字 数: 790000

书 号: ISBN 978 - 7 - 5438 - 6067 - 4

总 定 价: 63.00 元 (全 4 册)

营销电话: 0731 - 82226732

(如发现印装质量问题请与承印厂调换)

摘 要

随着经济全球化和金融自由化进程的加快,世界经济在获得更高效率的同时,也不断地受到金融风险和金融危机的威胁。尤其是自20世纪90年代以来,频繁发生的金融危机引起国际社会和理论界对金融安全问题更深层次的关注。汇率作为两种货币的相对价格,是一国经济最重要的变量之一,它在影响宏观经济运行的同时,也对微观经济层面上的资源配置起着重要作用。同时,汇率波动的不确定性还能直接、敏感地反映一国经济波动的程度和金融风险的大小。

自布雷顿森林体系解体后,浮动汇率制度成为世界上主要的汇率制度,汇率波动的频率越来越快、幅度越来越大,汇率风险日益成为金融市场上最主要的风险之一。在目前世界经济形势和国际金融发展趋势下,汇率行为表现出了越来越明显的动态的、非线性特征,这不但为我们正确把握汇率行为的特征提出了更高要求,也为我们认识和解决汇率以及相关宏观经济问题提出了巨大的挑战。因此,如何对汇率行为进行准确描述和有效预测就具有很强的现实意义。本书在系统地研究了不同汇率序列的行为特征和表现形式,揭示了其内在的运行规律,并在对多种汇率进行有效预测的基础上,深入考察了汇率行为与汇率政策之间的关系,并结合实证研究的结果提出了相关建议,以期为汇率政策的安排提出进一步的指导。

本书以汇率行为为研究对象,采取定性分析与定量研究相结

合、规范分析与实证研究相结合的方法，综合分析了汇率水平的长期行为表现和短期波动特征，主要包括：

(1) 总结了汇率理论的发展过程，回顾了包括购买力平价理论、利率平价理论、均衡分析理论、货币理论、汇率目标区理论等经典汇率理论，以及以微观结构理论和汇率的混沌分析理论为代表的现代汇率理论。

(2) 分析了国际主要汇率制度的演变过程中汇率行为的变化与特征。国际汇率制度的演变经历了古典金本位制下的固定汇率制、金本位制下固定汇率制度的危机及崩溃、布雷顿森林体系下的固定汇率制度、国际汇率制度多元化四个阶段，随着当前浮动汇率制度的合法化以及国际汇率制度的多元化，汇率行为表现出了日益复杂的特征。

(3) 对传统的汇率行为理论和计量经济方法进行总结与评述。以购买力平价理论、利率平价理论、汇兑心理理论、国际收支理论为代表的传统汇率理论仅从一般水平上来描述汇率行为；20 世纪 70 年代兴起的以汇率决定的资产市场模型为基础的汇率行为描述理论，随着外汇市场有效性假说受到置疑，其描述与预测能力也受到了广泛的质疑；20 世纪 90 年代后发展起来微观市场结构理论以微观市场主体行为为研究对象，为从微观角度研究汇率行为的影响因素提供了思路，是本书研究的理论基础。

(4) 分析了汇率描述与预测的传统计量经济方法的不足以及协整分析方法的产生背景。由于在实际经济运行中大多数的经济变量都是非平稳的，因此以解释变量的平稳性为前提的传统计量经济模型会产生“伪回归”现象。协整分析方法就是为完整的解决“伪回归”问题而产生的一种全新的技术分析方法，这种方法同时避免了差分方法对序列中所包含的长期信息的损失。

(5) 从系统均衡状态、平稳过程、单整过程、误差校正模型的建立、协整关系的估计与检验等方面阐述了本文采用的协整分

析方法。进而以货币主义汇率理论及其模型为基础,分别用E-G两步法和Johansen极大似然法对美、日两国汇率与货币供应量、利率以及国内生产总值序列进行了协整分析。研究发现传统的货币主义汇率模型在新的经济发展状况下已经不再适用,货币市场上存在汇率超调的现象,而日本的货币政策也已经处于流动性陷阱状态;与此同时,美国的经济对日本有着巨大的影响,这一点与美国一直是日本的最大贸易伙伴国和最大的顺差国等因素相关。

(6) 以协整分析为基础,比较分析了各种模型的预测能力。研究发现,一般的协整模型在对汇率进行预测时效果不是很理想,有的甚至存在着较大的误差,也没有超过随机游走模型的。这反映出汇率波动与其他宏观经济变量之间存在着更为复杂的非线性关系。为此,通过引入人工神经网络技术对汇率波动与其他经济变量间的非线性关系进行逼近,结果表明模型预测误差明显降低,且超过了随机游走模型的预测效果。说明在汇率的行为描述的基础上进行较为准确的预测,必须充分考虑汇率行为中的非线性因素。

(7) 运用近年来发展迅速的微观结构理论,并结合适当的宏观经济因素,运用协整分析方法研究了时间序列之间的长期线性均衡关系及其短期的误差调整模型,揭示了各经济变量之间的内在关系和运行规律。对R2000-2交易系统中主要货币资产以及国内人民币实际有效汇率的研究发现:一是协整模型在考虑了订单流和本、外国利率变量的因素之后,误差校正模型能较好地解释汇率波动行为。二是一国的汇率受本币资产订单流的影响程度最大,同时一国外汇多少会受周边外汇市场的影响。三是证实了微观结构理论强调的订单流能传达关于市场清算价格的私有信息从而影响整个外汇市场汇率的变化。四是人民币实际有效汇率、外汇储备、交易量之间存在长期稳定的协整关系,误差修正模型

描述了人民币实际有效汇率的短期动态行为，其中外汇储备对实际有效汇率有显著的长期和短期影响，这也说明央行对货币市场的宏观调控能力，且目前中国外汇市场还不完全符合供需自由的市场调节机制。

(8) 基于微观市场结构理论，分析讨论了信息异质模型，并实证研究了信息异质环境下的汇率行为。结果表明，外汇交易市场上存在信息异质现象主要以信息冲击的形式反应在订单流的变化上。当市场中有少部分人有了优先信息或者是私人信息，此时市场存在异质现象，而这少部分人会利用手中的信息对外汇变化进行预期并产生交易行为，进而影响汇率波动行为。

(9) 分别采用外汇自身订单流的分析，组合漂移模型以及外汇市场间订单流相互影响模型，对汇率波动行为进行分析与预测。研究发现改进后的订单流组合漂移模型能更好地描述中短期汇率的变动，这就能解释汇率决定理论失真的难题。即在非有效的外汇市场上来自知情交易者订单指令流和做市商的买卖差价这两个关键的微观金融指标才是传递和反映私人信息的重要唯一工具。阐述了外汇自身订单流以及其他市场订单流对一国汇率波动的解释作用。

(10) 运用 R/S 分析方法研究了人民币汇率的趋势持久性、循环周期等混沌特征，结果表明人民币兑美元汇率行为具有趋势增强性、长期记忆特性等非线性动力系统的特征，反映出中央银行干预外汇市场、影响汇率的行为并不能长期改变汇率，只能影响短期汇率。

(11) 利用相空间重构技术，采用 C-C 算法在高维空间中恢复决定人民币汇率系统的吸引子，以研究其动力学性质，并分别采用 G-P 算法和小数据量算法计算出汇率数据的相关维和最大 Lyapunov 指数。计算结果表明人民币汇率系统是一个弱混沌系统，因此需要从混沌非线性的视角来研究短期汇率行为。

(12) 在人民币汇率序列混沌性判别的基础上,分别采用了4种典型的混沌时间序列预测方法进行预测实证研究,包括基于Lyapunov指数的混沌时间序列预测方法、基于Volterra级数的自适应预测方法、基于径向基函数的神经网络预测方法以及基于SVR模型的预测方法,结果表明SVR预测模型能提供相对最优的预测结果。其原因主要在于SVR预测模型既考虑了汇率时间序列的混沌性,又考虑了相空间相点的非线性关系,因此其预测效果相对更优。

综上所述,本书基于发展在前沿的外汇微观市场结构理论和混沌分析方法深入研究当今汇率行为的特征和表现形式,揭示其内在的运行规律,并进一步进行汇率预测。这项研究不仅有利于国家据此做出与汇率有关的宏观经济政策,及时对汇率进行适当的调整以保持汇率和国民经济发展的稳定性。同时,在进行与外汇有关的经济活动时就可以提前采取相关措施减少汇率风险,以保持本国与世界上其他经济体之间和谐稳定的经济与金融关系。

插图索引

图 2.1	汇率制度分布图	46
图 2.2	汇率形成的两种解释	56
图 2.3	外汇市场的交易结构	57
图 2.4	私有信息作用下的资产供给曲线	60
图 3.1	BP 网络模型结构	105
图 3.2	误差校正模型拟合图	112
图 4.1	交易日交易程序	120
图 4.2	误差校正模型拟合图	126
图 4.3	误差校正模型拟合图 (多边市场)	130
图 4.4	协整模型拟合 (实际有效汇率)	135
图 4.5	误差校正模型拟合	136
图 4.6	小波神经网络模型图	138
图 5.1	u 与 b 在信息异质模型中对汇率的冲击	154
图 5.2	u 与 b 在普通信息模型中对汇率的冲击	155
图 5.3	货币供给量与外汇的 R^2 关系	155
图 5.4	信息估计的波动图	158
图 5.5	德国马克/美元汇率及订单流波动	167
图 5.6	一阶差分后的样本时间序列波动图	167
图 5.7	数据对模型 5.35 的拟合情况	170
图 6.1	支持向量机网络结构	180
图 6.2	SVR 预测模型逻辑框图	181

图 6.3	人民币兑美元汇率时间序列的时间窗口	187
图 6.4	人民币兑美元汇率的 R/S 分析	189
图 6.5	相关维的估算图	190
图 6.6	最大 Lyapunov 指数计算结果图	191
图 6.7	归一化后汇率时间序列趋势图	194
图 6.8	不同嵌入维对预测效果的影响	198

附表索引

表 3.1	各变量序列单位根检验结果 (ADF 和 PP)	108
表 3.2	序列组 ($s, m, m^*, r, r^*, y, y^*$) 静态回归 结果	109
表 3.3	误差校正模型的变量与参数	111
表 3.4	Johansen 极大似然估计结果	112
表 3.5	Johansen 极大似然法估计的协整向量矩阵	113
表 3.6	各模型对日元汇率的预测结果	114
表 3.7	各模型预测误差计算结果	115
表 4.1	3 个汇率序列单位根检验结果	123
表 4.2	3 个订单流序列单位根检验结果	123
表 4.3	2 组利率序列单位根检验结果	123
表 4.4	Johansen 极大似然估计结果 (单一市场) ...	125
表 4.5	Johansen 极大似然估计结果 (订单流)	127
表 4.6	Johansen 极大似然估计结果 (实时汇率)	127
表 4.7	Johansen 极大似然法估计的协整向量矩阵 (订单 流)	127
表 4.8	Johansen 极大似然法估计的协整向量矩阵 (实时 汇率)	128
表 4.9	Johansen 极大似然估计结果 (多边市场),	128
表 4.10	Johansen 极大似然法估计的协整向量矩阵 (多边 市场)	129

表 4.11	各变量的 ADF 检验结果	132
表 4.12	变量的 Granger 因果关系检验结果	133
表 4.13	Johansen 极大似然估计结果	134
表 4.14	各模型对人民币实际有效汇率的预测结果	139
表 4.15	各模型预测误差计算结果	139
表 5.1	信息异质模型参数估计值	157
表 5.2	实际汇率序列的 ADF 及 PP 检验结果	161
表 5.3	实际汇率对数一阶差分序列的 ADF 及 PP 检验 结果	161
表 5.4	9 国外汇订单流实证结果	163
表 5.5	一国货币与 9 国外汇市场订单流关系	164
表 5.6	Granger 检验结果	168
表 5.7	样本期内模型 (5.52) 估计结果	168
表 5.8	误差校正后的市场间组合漂移模型的变量与参数	169
表 5.9	样本外预测误差结果比较	171
表 6.1	相空间重构参数分析	187
表 6.2	人民币兑美元汇率收益率描述性统计及正态分布 检验	188
表 6.3	不同嵌入维下的最大 Lyapunov 指数	191
表 6.4	不同参数组的预测性能	197
表 6.5	不同预测模型的性能比较	199
表 6.6	显著性检验结果	201

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 研究动机	5
1.3 研究问题与相关理论	6
1.3.1 汇率行为描述	6
1.3.2 汇率预测	9
1.3.3 微观市场结构理论	11
1.3.4 混沌理论	14
1.4 研究路线与结构安排	17
1.4.1 技术路线	17
1.4.2 结构安排	18
第2章 汇率行为研究的理论基础与方法	21
2.1 现代汇率理论与汇率制度	21
2.1.1 汇率理论	22
2.1.2 汇率制度及其分类	38
2.2 协整理论与技术	48
2.2.1 传统计量经济方法的不足与协整技术的产生	48
2.2.2 协整理论的基本概念	50

2.2.3	误差校正模型	53
2.3	汇率决定的微观结构理论	54
2.3.1	外汇市场的交易机制	57
2.3.2	私有信息	59
2.3.3	汇率预期及订单流	61
2.4	混沌与相空间重构理论	64
2.4.1	混沌的含义	65
2.4.2	混沌时间序列的判别	68
2.4.3	相空间重构理论	73
2.4.4	相空间重构的参数估计	75
2.5	中国汇率行为研究现状评述	80
2.5.1	传统理论应用	80
2.5.2	现代汇率理论应用	84
第3章	基于协整分析的汇率行为研究	86
3.1	协整关系的估计与检验方法	86
3.1.1	单位根检验方法	87
3.1.2	协整关系的估计方法	93
3.1.3	协整关系的检验方法	98
3.2	基于协整技术的预测方法	100
3.2.1	协整系统的性质	100
3.2.2	预测思路与预测误差	102
3.2.3	非线性误差校正模型	104
3.3	汇率行为的协整分析与预测结果	107
3.3.1	样本的选取与处理	107
3.3.2	变量的单位根检验	108
3.3.3	汇率与其他宏观经济变量的协整分析	109
3.3.4	协整模型预测结果分析及其比较	114

第4章 基于协整与市场微观结构的汇率行为研究	119
4.1 外汇市场交易的资产组合变动	119
4.2 基于 R2000-2 交易系统的实证研究	122
4.2.1 样本数据的选取	122
4.2.2 变量单位根检验	122
4.2.3 汇率与微观和宏观经济变量的协整分析	124
4.3 基于国内外汇市场的实证研究	131
4.3.1 样本数据的选取	132
4.3.2 变量单位根检验	132
4.3.3 变量 Granger 因果关系检验	133
4.3.4 变量协整关系估计	134
4.4 非线性误差校正模型	136
4.5 协整模型预测结果分析与比较	138
第5章 信息异质环境中基于订单流的汇率行为研究	140
5.1 模型介绍与构建	140
5.1.1 随机游走模型	140
5.1.2 信息异质模型	141
5.1.3 组合漂移模型	147
5.1.4 市场间订单流相互影响模型	150
5.2 信息异质环境下的汇率行为描述	153
5.2.1 信息冲击对外汇市场异质环境的影响	153
5.2.2 信息估计结果的分析	156
5.3 实证研究结果及其分析	158
5.3.1 样本的选取与处理	158
5.3.2 变量的单位根检验	159
5.3.3 基于订单流变化对汇率波动的分析	162
5.3.4 外汇市场间订单流变化对一国汇率的影响	163

5.3.5	组合漂移模型的应用	165
5.3.6	改进后的组合漂移模型的应用	169
第6章	基于混沌分析的汇率行为研究	173
6.1	汇率行为特征的混沌分析方法	173
6.1.1	R/S 分析方法	173
6.1.2	相关维分析方法	175
6.1.3	Lyapunov 指数分析方法	176
6.2	混沌时间序列预测方法	176
6.2.1	基于 Lyapunov 指数的混沌时间序列预测方法	177
6.2.2	基于 Volterra 级数的自适应预测方法	177
6.2.3	基于径向基函数的神经网络预测方法	178
6.2.4	基于支持向量机网络的预测方法	179
6.3	汇率时序混沌特征的实证研究	185
6.3.1	数据选取及处理	185
6.3.2	汇率序列相空间重构参数估计	186
6.3.3	人民币兑美元汇率的混沌特征分析	188
6.4	人民币汇率序列的预测效果分析	194
6.4.1	样本数据预处理	194
6.4.2	预测效果评价指标	195
6.4.3	预测实证结果分析	197
6.4.4	模型预测性能的显著性检验	200
结 论		202
参考文献		212