

深沪证券市场股价波动的浑沌度及其调控方法^①

⑦

53-57

宋学峰, 顾世清

(中国矿业大学工商管理学院, 徐州 221008)

F832.5

摘要:本文利用浑沌经济学的理论和方法,对我国深沪证券市场1992—1997年间的股票价格波动的浑沌度进行了测算和分析,并提出了相应的降低浑沌度的调控方法。论文主要包含国内外利用浑沌方法研究股市的现状、本文所利用的浑沌度理论与方法简介、深沪股价波动浑沌度的测算与分析、深沪股价波动浑沌度的调控措施等内容。

关键词:股票价格;浑沌度;调控方法 股价波动, 证券市场,

分类号:F22 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-9807(2000)01-0053-05

0 引言

我国证券市场于90年代初期建立以来,虽然仅有近十年的历史,却已先后出现了四次大的股价暴涨暴跌,引起了社会的巨大反响,因此,正确认识我国股价波动的浑沌规律对于我国政府对证券市场加强宏观调控和管理,引导股民进行正确投资,使股价指数真正成为经济发展的晴雨表,保障我国证券市场的健康持续发展等方面具有重要意义。

本文利用浑沌经济学的理论和方法,对我国深沪证券市场1992—1997年间的股票价格波动的浑沌度进行了测算和分析,提出了相应的降低浑沌度的调控方法。

1 国内外利用浑沌方法研究股市的概况

自80年代初期,美国经济学家Stutzer^[1]和Day^[2]最先将新兴的浑沌(chaos)理论和方法用于分析宏观经济中的非规则增长和经济增长中显现

的浑沌等问题,之后不久,国外经济学家们便开始运用浑沌理论,研究和探讨包括财政、金融在内的经济和管理方面的各种问题,特别是有关证券市场股价指数、汇率变化方面的研究格外引人注目。文[3,4]和研究了汇率波动和外汇期货市场中的浑沌问题,文[5~8]则分别研究了欧洲股票市场,股票回报率和英国证券市场FTSE-100指数等方面的浑沌问题。目前,国外的有关研究详细情况如表1所示。我国运用现代浑沌理论研究证券市场中的股价波动问题是从1991年才开始的。文[9]研究了伦敦外汇市场英镑对美元的汇率变动,求出了汇价吸引子的维数;文[10]研究了S&P500指数存在混沌吸引子的证据;文[11]从理论上探讨了通过计算混沌吸引子分数维和R/S分析研究股票价格变动规律的可能性。几年来,我们也对浑沌经济理论和方法进行了较系统的理论研究和初步的应用研究^[20~28],提出了“浑沌度”的概念^[25],找到了一种适合于用经济时间序列确定浑沌产生条件和范围的“区间分析法”^[27]。为进一步研究探讨复杂的经济和管理系统中浑沌产生的机理奠定了理论基础。

① 收稿日期:1999-04-13;修订日期:1999-09-27。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(79570079),且受江苏省“青蓝工程”和“333”工程资助。

作者简介:宋学峰(1963-),男(汉族),山东青岛人,博士,中国矿业大学工商管理学院教授。

表1 国外研究简况表

作者	研究的问题	样本容量	方法与手段	主要结果
Abhyankar, A. (1994)	FTSE-100 指数	N=60 000	L. E. 方法	非线性且有低维混沌
Eleridge 和 Coleman (1993)	FTSE-100 指数	N=1 000	① 关联维数 ② L. E. 方法	有混沌现象
Vaidyanathan 和 Krehbid(1992)	标准普尔 500 家指数 (S&P500)	N=1 500	关联维数法	非线性且有低维混沌 (d=6)
Brock, Hesieh 和 Le Baron(1991)	CRSP 指数和 S&P500 指数	N=2 150 (日数据)	① BDS 方法 ② 关联维数	有非线性; 非正常性
Frank 和 Stengos (1989)	① 黄金价格 ② 白银价格	① N=2 900 ② N=3 100	① 关联维数 ② Kolmogorov 熵	① 维数在 6~7 之间 ② 低维混沌
Mayfield 和 Mizrach (1989)	S&P500	N=20 088	关联维数	低维混沌 (d=3.5 到 4)
Brockett, Hinich 和 Patterson (1988)	10 种普通美国股票	N=400	L. E. 方法	非线性, 弱混沌

注: (1)L. E. 为 Lyapunov 指数;

(2)BDS 是 Brock, Dechert 和 Scheinkman 于 1987 年提出的统计方法的简称。

总的来看,目前国内外关于证券价格波动研究的方法主要有两大类,一是传统的统计学方法^[13~19],另一类就是上述的混沌等非线性理论和方法,后者是前者的发展和补充,由于它能揭示一些传统方法无法解释的“巨涨巨落”现象的本质和有序与无序的关系,因此,用第 2 类方法研究证券市场价格波动规律已成为发展趋势,但是,就目前国内外用这种方法研究的情况来看,主要存在以下几个方面的问题:①多限于利用实际问题寻找混沌存在的证据,而缺乏对产生混沌的实际原因和条件的深入探索和研究;②对混沌的机理缺乏深入的研究,如:混沌的经济意义是什么?是否所有的混沌系统的复杂程度都一样?如何对混沌系统进行宏观管理?等问题的研究不够。

2 混沌度理论与方法简介^[20,22,26]

定义 1 混沌度就是混沌系统所具有的不规则程度和复杂程度,不规则程度主要指系统非周期程度和有序程度;复杂程度主要是指系统的积累效应程度或初值敏感程度以及在几何结构上的分维程度。

可以采用混沌系统的 Liapunov 指数、分数维

和极差来定量刻画经济系统的混沌度,具体的定义如下。

定义 2 设 (f, I) 为一混沌经济系统, $\sigma_i, i = 1, 2, \dots, n$ 为其 Liapunov 指数, m 为该系统几何结构的分数维, d 为极差,即 $d = \max f(x) - \min f(x)$, 则向量

$$\beta = (\sigma, m, d)$$

称为该系统的混沌度向量,简称混沌度,其中 $\sigma = \max \{\sigma_i\}$ 。

混沌度向量 β 可以作为对经济系统混沌度的一个综合度量,不同的混沌经济系统可能会有不同的向量 β 。

有了上述混沌度向量的概念以后,就可以比较不同的混沌系统的复杂和不规则程度,更重要的是,用这些量可以对混沌经济系统进行预警分析,这对宏观经济调控或微观经济管理都具有十分重要的意义,另外,这也有可能成为混沌经济理论走向实用的重要途径之一。

3 深沪股价波动混沌度的测算与分析

根据 1992.2.6 — 1997.12.3 深圳和上海证

券市场股票价格波动的具体数据, 计算出浑沌度如表 1—3 所示。

表 1 按日数据测算的浑沌度

	样本区间	σ	m	d
深圳证券市场	1992.8.26— 1997.12.3	0.023 3	2.205 4	0.845 5
上海证券交易所	1992.8.26— 1997.12.3	0.024 7	2.454 8	0.782 7

表 2 深圳证券市场浑沌度的动态变化

	$N = 1 \sim 700$	$N = 300 \sim 1\,000$	$N = 600 \sim 1\,300$
σ	0.035 6	0.003 8	0.018 5
m	2.594	2.844	2.247
d	0.707	0.662	0.845

表 3 上海证券交易所浑沌度的动态变化

	$N = 1 \sim 700$	$N = 300 \sim 1\,000$	$N = 600 \sim 1\,281$
σ	0.018 3	0.024 1	0.027 6
m	2.539	2.413	2.355
d	0.783	0.677	0.656

从以上计算结果可得出结论如下:

- (1) 深沪证券市场都存在浑沌现象;
- (2) 从 1992 年 8 月至 1997 年底这一阶段, 深沪两地证券市场的浑沌度呈下降趋势;
- (3) 上证指数的浑沌度略高于深证指数的浑沌度;

4 深沪股价波动浑沌度的调控措施

为了减小我国证券市场股票价格波动的浑沌度, 根据以上的定量分析, 可以考虑从以下几个方面入手:

(1) 政府不要直接介入市场操作, 宏观政策性调控要由直接转向间接, 充分发挥市场机制的自我调节作用。因为, 政府过度干预(指: 发布一些旨在托市、救市或影响股市发展的政策消息, 不符合市场工作规范的行政干预, 以及其它一些非市场行为) 会增加市场不确定因素, 引起系统外的“扰动”, 从而提高浑沌度。事实上, 如表 4 所示, 我国证券市场大的波动与政府的过度干预有较明显的相关性。

表 4 沪市历年指数波动与政策变动间的关系

时间	峰值	指数	政策变动
1992 年 5 月	高峰	1 429	小平南巡讲话, 放开物价
1992 年 11 月	低谷	380	8 月 10 日后政策趋于保守
1993 年 2 月	高峰	1 538	放开机构入市
1994 年 7 月	低谷	325	高速扩容、整顿金融秩序
1994 年 9 月	高峰	1 052	三不救市政策
1995 年 2 月	低谷	524	恢复扩容、国债为主政策
1996 年 1 月	低谷	550	高速扩容
1996 年 10 月	高峰	1 000	温带发展、适当加快政策、降息

浑沌度与政府的干预度间的关系如图 1 所示。

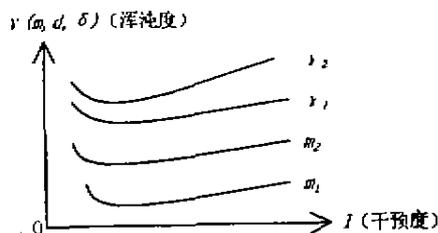


图 1 浑沌度与政府的干预度间的关系示意图

(2) 改革股票交易税制, 抑制超幅涨跌, 降低“极差”, 从而, 降低浑沌度; 譬如:

(i) 超涨时, 奖卖罚买。假定: T_0 为固定税率, T 为税率, P 为交易指数, P_0 为基准指数。作为例子, 设超涨 50% 时, 就认为超涨, 则可规定税率如下:

买进税率为:

$$\begin{cases} T = T_0 + T_0(P - 1.5P_0)/P_0 & (P > 1.5P_0) \\ T = T_0 & (P \leq 1.5P_0) \end{cases}$$

卖出税率为:

$$\begin{cases} T = T_0 - T_0(P - 1.5P_0)/P_0 & (3.5P_0 > P > 1.5P_0) \\ T = T_0 & (P \leq 1.5P_0) \\ T = 0 & (P \geq 3.5P_0) \end{cases}$$

(ii) 超跌时, 奖买罚卖。作为例子, 设超跌 50% 时, 就认为超跌, 则可规定税率如下:

买进税率为:

$$\begin{cases} T = T_0 - T_0(P_0 - 1.5P)/P & (P < 0.5P_0) \\ T = T_0 & (P \geq 0.5P_0) \end{cases}$$

卖出税率为:

$$\begin{cases} T = T_0 + T_0(P_0 - 1.5P)/P & (P < 0.5P_0) \\ T = T_0 & (P \geq 0.5P_0) \end{cases}$$

(3) 稳步扩大市场容量, 增加市场抗“炒作”

能力,从而,增强市场的有序度;

(4) 进一步规范证券市场法规和管理体制,减少政府非经济手段的干预,提高市场抗干扰能力,减少外部“扰动”;

(5) 严格上市企业资格的审定,和中期报表的审核,挤压“泡沫”,减少隐患,提高市场的有序度。

参考文献:

- [1] Michael S. Chaotic dynamics & bifurcation in a macro model[J]. *Journal of Economic Dynamics & Control*, November, 1980,2:353~376
- [2] Day R. The emergence of chaos from classical economic growth[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1983,54:201~213
- [3] Hesieh D. Testing for nonlinear dependence in daily foreign exchange rates[J]. *Journal Business*, 1989,62(3):339~359
- [4] Kodres L E, Papell D H. Nonlinear dynamics in foreign exchange futures market[R]. Working Paper. University of Michigan, 1991
- [5] Philipatos G C, Pilarnu E, Mailliaris A G. Chaotic behavior in stock price of European stock markets, a comparative analysis of major economic regions[R]. Working Paper, University of Tennessee, 1993
- [6] Scheinkman J A, Le Baron B. Nonlinear dynamics and stock returns[J]. *Journal of Business*, 1989,62:311~337
- [7] Eldridge R M, Coleman M P. The British FTSE-100 index: chaotically deterministic or random? [R]. Working Paper, School of Business, Fairfied Univ., 1993
- [8] Abhyankar A, Copeland L S. Nonlinear dynamics in real time equity market indices[R]. Workshop Paper, 1994
- [9] 杨培才等. 经济混沌的一个实例及其可预报性[J]. *数量经济与技术经济研究*, 1992,6
- [10] 王 军, 梁雨谷. 标准普尔 500 家指数(S&P500)的混沌吸引分析[J]. *数量经济与技术经济研究*, 1993,10
- [11] 周 延, 郁 可. 分形几何在股票价格变动研究中的应用[J]. *预测*, 1993,3
- [12] Frank M, Stenges T. Measuring the strangeness of gold and silver rates of return[J]. *Review of Economic Studies*, 1989,56:553~567
- [13] Brock W, Hesieh D, Le Baron. Nonlinear dynamics, chaos and instability; statistical theory and empirical evidence [M]. Cambridge: MIT Press, 1991
- [14] Hesieh D. Chaos and nonlinear dynamics; applications to financial markets[J]. *Journal of Finance*, 1991,47:1145~1189
- [15] Scheinkman J A, Le Baron B. Nonlinear dynamics and stock returns[J]. *Journal of Business*, 1989,62:311~337
- [16] 吕瑞华. 证券市场与景气波动[J]. *数量经济与技术经济研究*, 1994,7:13~16
- [17] 董玉华. 证券价格波动的特点及测量方法[J]. *预测*, 1992,2:54~60
- [18] 颜建设. 股市行情的 Markov 过程分析[J]. *数量经济与技术经济研究*, 1993,5:55~61
- [19] Zeng X, Pielke R A. Extracting Liapunov exponents from short time series of low precision[J]. *Modern Physics Letters*, 1992,6:2
- [20] 宋学锋. 混沌经济系统的定量特征及其计算方法[M]. 复杂系统, 理论、方法、应用, 北京: 科学技术文献出版社, 1994
- [21] 宋学锋. 混沌经济理论在证券市场中的应用研究现状及展望[M]. 系统工程与市场经济, 北京: 科学技术文献出版社, 1996
- [22] 宋学锋. 混沌经济学基础理论研究[J]. *中国矿业大学学报*, 1998,2
- [23] Song Xuefeng. The mathematical mechanism of chaos and its prospects in economic systems[M]. *Advanced in Management Science*, Beijing: International Academic Publishers, 1994
- [24] Song Xuefeng. On the basic theory of chaotic economics and its applications[C]. *Proceedings of International Conference on Management Science and the Economic Development of China*, Hong Kong University of Science and

Technology, Hong Kong, 1996

- [25] Song Xuefeng. The degree of chaos and the evaluation on the behavior of chaotic economic systems[M]. International Symposium on Asia Science & Technology and Development, Changsha; Central South University Press, 1995
- [26] 宋学峰. 混沌经济学理论及其应用研究[M]. 徐州:中国矿业大学出版社, 1996
- [27] Song Xuefeng. The methods of the Chaos degree and chaos border point and their application to Shanghai Stock Market[C]. Proceedings of the 3rd International Conference on Systems Science and Systems Engineering. Beijing: Scientific and Technical Documents Publishing House, 1998.113~117
- [28] Song Xuefeng. Research on the chaotic regular of Shenzhen and Shanghai stock markets[C]. The Proceedings of The 3rd International Conference on Management Science. Springer-Vager Press, 1998

The chaos degree of both Shenzhen and Shanghai stock markets and its controlling methods

SONG Xue-feng, GU Shi-qing

School of Business Administration, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu 221008

Abstract: As a new branch of economics, chaos economics was born at the first of 1980s. It has been rapidly developed since then. R. H. Day, Stutzer, Benhabib, Shafer, Woof, Woodford, Deneekerre, Poliman and others have done a lot of research work in the field of chaos economics. Even so, there are still many open questions about basic theory of chaotic economics. For example, how to find the border point of chaos in the economic data? How to describe the complex degree of chaotic economic systems? And etc. In this paper, we apply the theory of Chaos Economics to Shenzhen and Shanghai stock markets. Firstly, the situation of researching the stock market is reviewed. Secondly, the concept of chaos degree and its computational method are set up. Thirdly, as the application of the chaos degree methods, the chaos degrees of both the Shenzhen and Shanghai stock markets during 1992 to 1997 are calculated and compared. Finally, the methods to control the chaos degree down are put forward.

Keywords: stock price; chaos degree; controlling methods