

文章编号: 1005-0523(2004)04-0146-04

# 股票市场有效性分析的系统动力学模型

杨晓燕

(江西财经大学 信息管理学院, 江西 南昌 330013)

**摘要:**应用系统动力学理论,确立了股票市场有效性分析的系统边界,构建了股票市场的模拟系统流程图,并结合系统动力学建模工具 Vensim 软件,建立了股票市场有效性分析模型,为分析中国股票市场的有效性发展趋势提供参考。

**关键词:**系统动力学;市场有效性;超常收益;信息

**中图分类号:**PV941.3

**文献标识码:**A

## 1 引言

尤金·法玛(Eugene Fama, 1965)和哈里·罗伯茨(Harry Roberts, 1967)提出的有效市场假说(EMH)的内容为:①信息公开与完全,有关证券市场的信息对所有投资者都是均等的;②资产的现有价格能够充分反应所有有关信息。上述假设中的“信息”是一个核心概念,根据评判市场上不同的信息对价格的影响程度及其反映证券市场效率的程度不同,将信息分成历史信息、公开信息和所有信息,从而定义了3种不同效率的市场:弱型有效、半强型有效、强型有效。如果资本市场上的证券价格充分反映其历史价格信息,则根据用过去价格变动的规律来预测未来价格走势的技术分析不能获得超额收益,则该资本市场达到了“弱型有效”。由于股票价格的历史信息最容易获得,所以弱型有效是资本市场的最低有效程度。如果证券价格充分反映了所有公开可用的信息,则投资者不可能通过财务报表、股利政策等基本分析获得超额收益,则资本市场满足半强型有效。如果证券价格充分反映了所有公开和内幕的信息,即使那些获得内幕信息的投资者也不能凭此而获得超常利润,则该资本市场是强型有效的。强型有效市场是资本市场的最高程度。

股票市场有效性的提出是基于一种线性思维,认为相对于每一个作用,都有一个相应的反作用,即市场是静态、均衡的。在这种线性思维下,假定价格行为是独立的,收益分布是正态的,这一点在对弱型有效市场的随机游走检验中尤为明显。实际上,股票市场是一个复杂的系统,受许多因素的影响,如经济、政治环境,公司价值,投资者心理等,价格行为可能是非线性独立的。采用一般的线性方法如回归模型(AR)、滤波,自回归移动平均模型(AR-MA)等,以及在此基础上发展起来的各种技术分析,其前提是把股票市场作为一个线性系统,无法描述股票市场的复杂多变性,因此需要视股票市场为一个的非线性动力学系统。

系统动力学(System Dynamics, 简称SD)是由美国麻省理工学院的Forrester教授于20世纪50年代提出的系统仿真方法,其解决问题的独特性在于:基于因果关系和结构决定行为的观点,从系统内部的微观结构入手进行建模,同时借助计算机仿真技术来研究系统结构功能与动态行为的内在关系,从而找出解决问题的对策。系统动力学方法的应用领域已涉及社会、经济、企管、生态环境等。其基本思想是充分认识系统中的反馈与延迟,前者确定系统中的因果反馈的逻辑结构,后者描述系统中因果反馈的时间效应,然后按照一定的规则建立系统的因

收稿日期:2003-12-18

作者简介:杨晓燕(1973-),女,内蒙古赤峰市人,研究方向:数量经济学。

果关系图,并进一步完成系统动力学流图,最终由计算机求出模型的数值解.

## 2 模型的建立

### 2.1 确定系统边界

上市公司和投资者(包括机构投资者和散户投资者)是股票市场中的两大主体,三者关系如图1.上市公司的业绩、融资额及其规范性影响到股票市场的运行,股市行情也会影响公司的再融资(为简单起见,本文只讨论上市公司的再融资即二级市场融资,一级市场暂不讨论);股市中的收益率与投资者收益相互影响;此外,考虑到信息对投资者的影响是最重要的(包括上市公司的信息披露及其它政策、政治、经济等信息),会直接影响投资者对公司的投资及投资者自身的收益.因此,系统的边界为:股票市场,公司,相关信息,投资者.

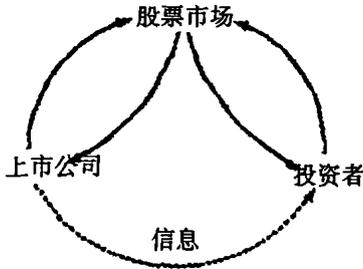


图1 股票市场系统关系图

### 2.2 因果关系图的建立

在股票市场中,对市场状况最直接的反映就是股票的价格及其变动,股票收益率基于股票价格来计算,股价影响投资者的决策.股票收益率直接影响投资者获利预期,从而影响投资者的决策,如果投资者对股票的获利预期高,则该股票价格上升.由于信息不对称,机构和散户投资者信息的获取能力不同;同时,投资主体对信息的反应与其所处环境、个人禀赋、他人的反应等密切相关,因而对信息的反应速度不同,影响股票交易的程度也不一样.

上市公司的主要目的是融资,其盈利能力及该股票的收益率影响了公司的融资能力,进而影响了其在二级市场的再融资及公司的股票价格.由于投资者的决策依赖于信息,对待信息有一个积累、判断、延迟、集中反应甚至是过度反应的特点,此外还有从众心理、赶潮流等等,因此信息是影响投资者决策的最主要因素,在本文中考虑了信息强度对股价波动的影响.几种因素的因果关系图见图2.

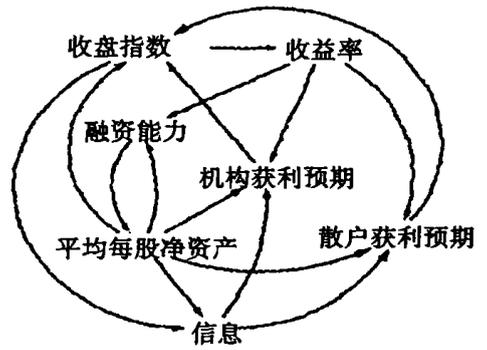


图2 股市因果关系图

### 2.3 股票市场的系统动力学描述

投资者在股市上投资的目的是为了获得收益,股价波动产生收益.中国股市是个“政策市”、“消息市”,而信息是造成股价波动的最主要因素.信息包括公司的私有及公开信息,还包括各种系统信息,如政策政治、经济等信息,即信息可分为公司信息和系统信息.由于机构投资者和散户投资者获得信息的速度、数量及对信息的反应速度不同,在股市上采取行动的时间及方式也不同,从而对股价影响的程度不同.上市公司在二级市场上的目的是为了再融资,主要受公司的融资能力及股价波动的影响.

经过初步分析,系统的构成元素之间的模拟图可以描述如图3.这里确定股票收益、上市公司获利能力(平均每股净资产)、机构投资者获利预期、散户投资者获利预期、信息量(信息价值量)为流位变量,股价波动、平均每股资产增长率、机构获利调整、散户获利调整、信息产生和信息获取作为流率.

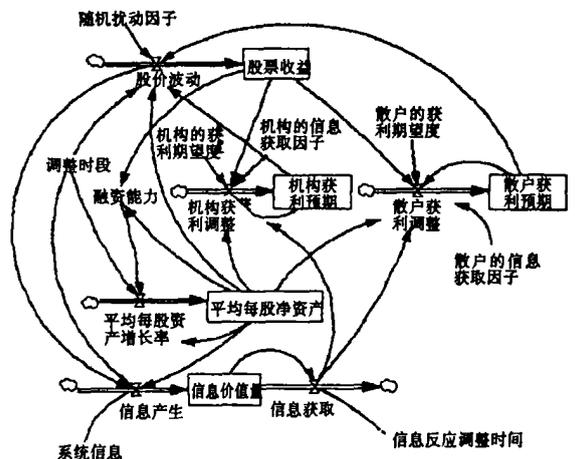


图3 模拟系统流程图

在有效市场上,信息将随时、随机地流入市场,多、空双方会迅速地对信息做出反应.由于市场有充分的宽度、深度和弹性,无人可以左右证券价格.

此时证券价格有如下特点:①价格围绕价值波动,若投资者正确估计证券价值,此时买卖双方的意见一致,价格将呈窄幅波动.②价格对新信息的反应是及时的,一个新的信息一旦公布,投资者会立即据此修改对证券价值的估计,新的估计几乎瞬时地反映在证券价格上,价格围绕新价值波动,直到又一个新信息出现.③价格反应几乎是无偏差的.如果一些投资者错误估计了信息对价值的影响,导致价格反应过度,另一些投资者将会迅速意识到这点,导致价格回到均衡状态,围绕价值波动.在有效市场假设下,信息能及时、公平地分布于投资者中,投资者根据同等信息做出理性的决策,股价及时做出相应的调整.因此,投资者不能根据新信息获得超额收益.

### 3 模拟运算结果

为了说明股市的有效性,本文以日为调整时间,即考察前日的股价波动、投资者预期、公司获利能力对当日股票收益的影响.由于信息很难度量,但对投资者来说,信息是有价值的,因此对信息的量的处理引用信息价值量的概念,单位设为元.各流位变量的单位均为元.主要流率变量方程如下:

1) 股价波动=随机扰动因子\*(机构获利预期\*W1+散户获利预期\*W2+平均每股净资产\*W3)/调整时段(其中Wi为各影响因素的权重);

2) 机构(散户)投资者获利预期=股票收益\*W4+平均每股净资产\*W5+机构(散户)获利预期\*W6)\*机构(散户)的获利期望度+信息获取\*机构(散户)的信息获取因子;

3) 平均每股资产增长率=(融资能力\*W7+平均每股净资产\*W8)/调整时段;

4) 信息产生=(平均每股净资产\*W9+系统信息)/调整时段+股价波动\*W10.

本模型中影响股价波动进而影响股票收益的因素有:机构及散户投资者获利预期以及公司的获利能力(平均每股净资产).其中散户与机构投资者对股价波动的影响程度不同,股票收益也不同.图4为机构和散户投资者获利预期对股价波动的影响程度不同时(将二者对股价波动的影响赋予不同的权重)产生的股票收益曲线.

由图4可知,在两种情况下,股票收益都会随着时间变化围绕着零股票收益波动幅度越来越大,即投资者可以获得超常收益,说明我国股票市场尚处

于弱有效型.此外,机构投资者属于理性的长期投资者,对股票的获利预期与股票的内在价值偏差不大,因此当机构投资者获利预期对股价波动的影响更大时,股票收益的波动相对较小;而散户投资者大多属于投机者,他们对价格变化及其他信息均比较敏感,甚至会做出过度反应,因而散户投资者获利预期对股价波动的影响更大时,股票收益的波动也相应较大.同时,由于机构与散户对股市反应不同(机构投资者“买跌卖涨”,散户投资者“买涨卖跌”),因而不会出现股价只涨不跌或只跌不涨的情形,而是围绕股票内在价值上下波动,从而使股票收益也围绕零收益波动.

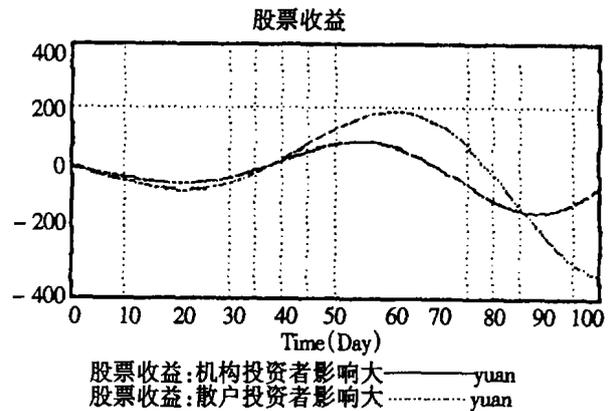


图4 模拟预算结果

在研究股票市场有效性时,主要是研究历史信息是否对股票收益产生影响,从而使投资者获得超常收益.本文试图研究股价波动对信息,进而对投资者产生的影响.

如图5所示,当股价波动不同时,信息价值量也随之发生变化.股价波动较大时,信息的价值量会相应变小.原因可能有:①在弱型有效市场上,市场上存在公开信息和“内幕信息”.极少数人控制着“内幕信息”,大部分人只能获得公开信息.如果掌握内幕信息的人不能参加交易,投资者只能根据公开信息预测股价,做出投资决策.股价波动越大,股市有效性越差,信息披露及传递机制越差,投资者能获得的公开信息越少.②除了信息的公开程度不同,投资者对公开信息的理解和判断还存在着专业和非专业的区别.一般投资者对公开信息的理解比较浅,很难对公开信息的价值做出全面、正确和理性的判断.当股价波动较大时,投资者可能会对公开信息的判断出现较大差异,在一定程度上减少了信息的价值量.③机构与个人投资者之间信息不对称,机构投资者与发行人相互联系,垄断信息,甚至向市场提供虚假信息,使股价暴涨暴跌.此时,平均

信息量也会减少。④股票价格对信息存在过度反应,即股价波动会超过信息本身的程度,从而出现

股价波动越大,信息量反而减少的现象。

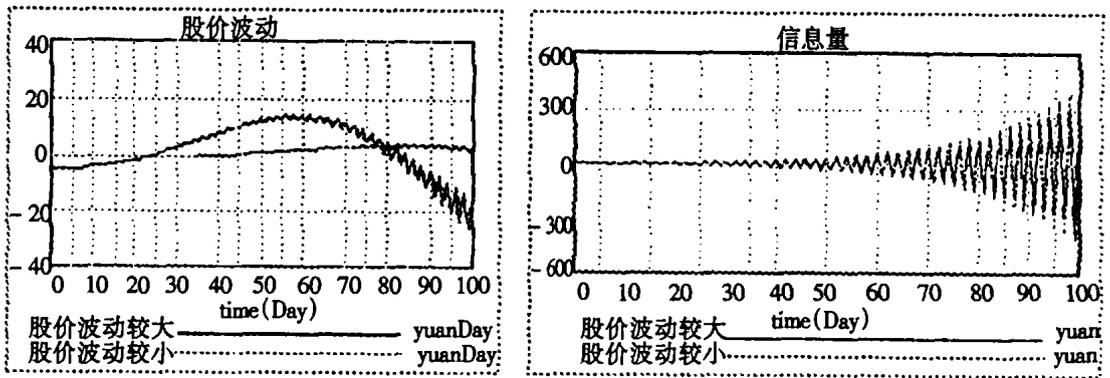


图5 股价波动对信息量的影响

从图5中可知,信息的价值围绕零价值上下波动.原因是股市的大部分投资者,尤其是散户投资者对公开信息的判断是非专业的,因而会出现错误判断;我国股票市场机制还很不完善,市场上存在许多虚假信息,从而会使信息的价值为负。

各个环节所出现的问题.公开信息披露制度是建立有效资本市场的基础,也是资本市场有效性得以不断提高的起点。

## 4 结论

造成股票市场不具备半强型有效的原因很多,最主要的原因是信息披露不充分,即信息没有及时、有效地传达给投资者,使得一部分投资者可以通过对技术分析获得超常收益.要提高股票市场的有效性,根本问题就是要解决股票价格形成过程中,在信息披露、信息传输、信息解读以及信息反馈

## 参考文献:

- [1] Eugene F. Fama, Efficient capital market [J]. Journal of Finance, 1991, (5): 1575—1617.
- [2] 贾仁安:系统动力学教程[M],江西人民出版社,1992.
- [3] 叶中行等: Hurst 指数在股票市场有效性分析中的应用 [J]. 系统工程, 2001, (5): 21—24.
- [4] 郑伟:非线性视角下股票市场相对有效性的思考[J]. 财经研究, 2001, (12): 10—17.
- [5] 史永东,等.中国股市有效性动态变化的实证研究[J]. 系统工程理论与实践, 2002, (12): 88—92.

# System Dynamics Model for Analysis of Efficiency Evolution in Stock Market

YANG Xiao-yan

(School of Information Management, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China)

**Abstract:** This paper applies system dynamics theory, establishes the system boundary of efficiency analysis in stock market and constructs simulation system flow chart. We establish the model for analyzing efficiency in stock market by using VENSIM, offer a method to analyze efficiency tendency in stock market.

**Key words:** system dynamics; efficiency market hypothesis; exceeding yield; information