

文章编号: 1000-8152(2005)01-0076-05

用弹簧振子理论研究证券价格波动的新范式

赵贞玉¹, 欧阳令南¹, 祝波²

(1. 上海交通大学 安泰管理学院, 上海 200072; 2. 华东师范大学 商学院, 上海 200031)

摘要: 法玛在有效市场假说中根据价格所反映信息的层次将有效市场分为强有效市场、次强有效市场和弱有效市场. 有效市场假说要求市场能对新公布的信息在瞬间作出“理智”、“正确”的反应, 买卖双方的竞价在信息公布的瞬间达到新的均衡. 这无法解释资本市场中经常出现的各波行情, 而且, 目前对弱有效市场的实证研究方法中根本没有考虑新信息对原有价格关系的冲击. 利用控制论原理, 将证券价格在新信息作用下的波动比拟成弹簧振子在受到外力作用下的振动, 给出了研究资本市场定价效率和交易费用的新范式, 简化了对资本市场“过度反应”及“不足反应”的实证研究方法.

关键词: 弹簧振子理论; 有效市场假说; 过度反应; Laplace 变换

中图分类号: F830 **文献标识码:** A

The new theorem of using Spring Oscillator Theory to study capital market

ZHAO Zhen-yu¹, OUYANG Ling-nan¹, ZHU Bo²

(1. Anta Management College, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200072, China;

2. Business College, East China Normal University, Shanghai 200031, China)

Abstract: According to the levels of the information the price reflects, Fama classified the efficient market into three types: weak efficient market, semi-strong efficient market and strong efficient market. The Efficient Market Hypothesis requires the market to take rational and correct responses to the new information immediately; the price of the market reaches the new equilibrium once the new information is released. However, this can not explain the waves of the transaction which often appear in the capital market; furthermore, the current empirical research method for the weak efficient market does not consider the impacts on the existing securities prices of the new information. This paper uses the cybernetical theory to compare the fluctuations of the stock prices under the new information to the oscillations of the spring oscillator under the outside force, thus gives out the new theorem of studying the pricing efficiency and trading fees in the capital market, and also greatly simplifies the empirical study method for “overreaction” and “under-reaction”.

Key words: Spring Oscillator Theory; efficient market hypothesis; overreaction; Laplace transform

1 引言 (Introduction)

开创现代金融理论的奠基之作是 1952 年马柯威茨的《资产选择理论》^[1], 在投资者完全理性 (具备完全的知识和信息、严格按照 M-V 标准选择投资组合) 和市场无摩擦等的假设下, 得出了有效投资组合边界. 托宾在此基础上推导出两基金分离定理. 夏普根据两基金分离定理和资本市场线 (CML) 推导出简约、结构性强的资本资产定价模型 (CAPM). 由于资产选择理论的假设前提本质上隐含了后来由法玛提出的有效市场假说, 因而 CAPM 也是以有效市场假设为前提.

1958 年莫迪格利亚尼和米勒提出 MM 理论^[2]

是对现代金融理论的一个重大贡献. MM 理论核心思想是一价定律: 在无摩擦的统一市场环境下, 未来现金流完全一致的资产组合的价格应该完全一致, 否则将发生套利行为, 其结果是使这些资产组合的价格趋于一致. 在一价定律原理下, 夏普发明了二叉树定价方法^[3]; 布莱克、斯科尔斯在假设标的资产价格满足带漂移率的随机游走的基础上, 利用动态无套利定价技术和自融资原理, 得出了期权定价理论^[4] (OPT). 无套利均衡思想直接导致了 1976 年罗斯的套利定价理论^[5] (APT) 的问世. 套利定价理论很完美, 但该理论的操作性很差, 因为证券未来的现金流很难被准确预期, 更不用说进行现金流的复制了.

20世纪60年代法玛提出了有效市场假说^[6](EMH)。他根据证券价格所反映信息层次的不同,将有效市场分为3类:弱有效市场、次强有效市场和强有效市场。他认为,在弱有效市场中,证券价格反映了所有历史市场信息,在此市场中,技术分析失效,不能给投资者带来超额收益;在次强有效市场中,证券价格反映了所有公开的信息,在此市场中,技术分析和基本分析都不能获得超额收益;在强有效市场中,证券价格反映了所有相关信息,在此市场中,即使是内幕人员也无法获得超额收益。有效市场的这种分类方法隐含了一个重要的假设前提:市场是如此有效,以至于任何新发生的信息事件,都能在瞬间传播到市场的各个角落,并且市场在一瞬间就能对该信息做出理性、“正确”的反应,使证券价格在信息事件发生的瞬间就达到新的均衡。这个假设在现实的资本市场中是根本不存在的,因为信息的传播和市场对信息的反应都要有个过程。由此引发了下列问题:1)有效市场理论无法解释资本市场中的一些现象,诸如“周内效应”、“季节效应”、“小公司效应”、“低市盈率效应”等;2)有效市场理论认为在弱有效市场中,证券价格满足鞅过程,无法解释现实资本市场中所谓的各波行情,也不能解释新信息事件发生后资本市场处于调整期时证券价格波动所具有的明显趋势;3)更重要的是在对弱有效市场进行序列相关性检验中,目前根本就没有考虑到新信息事件的发生对原有价格规律的冲击,也没有考虑到信息事件公布后证券价格将在一段时间内呈现系统性的变化趋势,这从根本上说是荒谬的。因为除非新信息已完全被市场所预期或市场根本不相信该信息的真实性,否则该信息通过改变市场的预期而造成该证券价格新一轮的调整。而调整期的证券价格波动规律必然与信息公布前的波动规律不完全相同,采用同一个模型对信息公布前后的证券价格进行检验会出现结构性错误。利用序列相关性检验弱有效市场时采用的价格样本不应包括信息公布后的调整期,也不应利用同一个模型对跨信息的价格数据进行检验。在进行跨信息的证券价格序列相关性检验时,我们可以采用各信息间隔期处于平稳状态的价格样本,通过在各信息公布前后添加虚拟变量以反映新信息所包含的价值量的方法来加以改进。

1987年华尔街上“黑色的星期一”使学者们对有效市场理论提出了质疑,他们纷纷寻求用其他理论方法来作为研究资本市场的新的范式,于是复杂性理论进入了他们的视野。他们认为,股市每日的收

益率明显不满足正态分布,呈现瘦腰胖尾型,比较接近“稳定的帕累托”分布。股市孕育复杂性,呈现出“确定的随机性”特点。他们主张采用分形统计学研究资本市场中的复杂现象^[7]。

有效市场理论与理性预期紧密相连,而市场的风险偏好在不断发生变化,所以导致理性预期破产,不能很好地解释市场中广泛存在的对信息事件的“过度反应”等问题。学者们另辟蹊径,努力从投资者心理角度对这些现象做出解释,行为金融学应运而生。行为金融虽然能解释一些金融现象,但由于其建立在对投资者心理分析基础上的,很难证实或证伪。

为更好地解释资本市场中存在的种种有效市场不能解释的现象,本文提出的弹簧振子理论是对有效市场理论的改进,能更合理地解释资本市场现象,将处于信息公布后调整期的证券价格与平稳波动期证券价格有机联系在一起,直观地解释了“过度反应”或“不足反应”现象并简化了其实证方法。

2 弹簧振子理论的提出 (Origin of Spring Oscillator Theory)

2.1 弹簧振子理论思想 (Ideology of Spring Oscillator Theory)

弹簧振子理论的思路是,证券价格波动就像弹簧振子运动一样,弹簧振子在受到外力作用的情况下,由于弹簧本身的弹力和弹簧振子与支撑面的摩擦力,弹簧振子围绕其均衡位置作有规律的运动,最终达到新的均衡;同样,在受到新信息所包含价值的冲击下,证券价格受资本市场对该证券定价效率(相当于弹簧的倔强系数)和交易成本的作用下,将围绕其市场价值发生规律性的波动。

2.2 基本假设 (Basic hypothesis)

基于上述思想,假设:

- 1) 证券价格围绕其市场价值波动,并向市场价值回归;
- 2) 证券价格向其市场价值回归的“力度”与价格偏离市场价值的大小成正比例;
- 3) 价格运动是有惯性的,其大小与证券的流通盘成正比例;
- 4) 允许市场存在“摩擦”,其摩擦系数就是交易费用系数。

2.3 弹簧振子理论模型 (Mathematics model of Spring Oscillator Theory)

根据上述的假设,建立弹簧振子理论下证券价格波动的理论模型^[8]为

$$fh(t) - mkp(t) - mr \frac{dp(t)}{dt} = m \frac{d^2p(t)}{dt^2} + \epsilon_t. \quad (1)$$

其中 f 为新公布的信息所包含的价值量, $h(t)$ 为单位阶跃函数, k 为资本市场的倔强系数(反映资本市场对该证券的定价效率), r 为市场摩擦系数(反映交易成本), m 为流通盘的大小(价格惯性指标), $p(t)$ 为 t 时证券价格, ϵ_t 为 t 时证券价格的随机误差.

式(1)是个二阶微分方程,对其作如下变换:

$$p_1(t) = p(t), \quad p_2(t) = \frac{dp_1(t)}{dt}.$$

得到下面微分方程组:

$$\begin{cases} \frac{dp_1(t)}{dt} = p_2(t), \\ \frac{dp_2(t)}{dt} = \frac{1}{m}fh(t) - kp_1(t) - rp_2(t) - \frac{\epsilon_t}{m}. \end{cases} \quad (2)$$

暂时不考虑误差项,将式(2)改写成矩阵形式:

$$\begin{bmatrix} \frac{dp_1(t)}{dt} \\ \frac{dp_2(t)}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -k & -r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_1(t) \\ p_2(t) \end{bmatrix} + f \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{m} \end{bmatrix} h(t). \quad (3)$$

令

$$P = \begin{bmatrix} \frac{dp_1(t)}{dt} \\ \frac{dp_2(t)}{dt} \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -k & -r \end{bmatrix}, \\ B = \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{m} \end{bmatrix}, \quad u = fh(t),$$

将式(3)写为

$$\frac{dP}{dt} = AP + Bu. \quad (4)$$

这就是弹簧振子理论下资本市场定价系统的状态方程.

对式(4)进行 Laplace 变换,得

$$(sE - A)P(s) = P(0) + Bu(s), \quad (5)$$

其中 E 为单位阵.

从式(5)可以求出

$$P(s) = (sE - A)^{-1}P(0) + (sE - A)^{-1}Bu(s). \quad (6)$$

由于阶跃函数 $h(t)$ 的 Laplace 变换是 $\frac{1}{s}$, 因此

$u(s) = \frac{f}{s}$, 将 A, B 的数值代入得

$$P(s) = \left\{ \begin{bmatrix} s & 0 \\ 0 & s \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -k & -r \end{bmatrix} \right\}^{-1} P(0) + f \left\{ \begin{bmatrix} s & 0 \\ 0 & s \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -k & -r \end{bmatrix} \right\}^{-1} \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{m} \end{bmatrix} \frac{f}{s}. \quad (7)$$

为简便起见,设信息事件刚公布时股价处于均衡点,其初始价格 $P(0) = 0$ (这样,实际上下面计算的 $p_1(t)$ 表示的是该信息对证券价格变动量的影响),则

$$P(s) = f \begin{bmatrix} p_1(s) \\ p_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s & -1 \\ k & s+r \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{m} \end{bmatrix} \frac{f}{s} = \frac{f/m}{s^3 + rs^2 + ks} \begin{bmatrix} 1 \\ s \end{bmatrix}, \quad (8)$$

解得

$$p_1(s) = \frac{f/m}{s^3 + rs^2 + ks}, \quad p_2(s) = \frac{f/m}{s^2 + rs + k}. \quad (9)$$

情况 1 当 $\sqrt{r^2 - 4k} \neq 0$ 时,设

$$p_1(s) = \frac{a}{s} + \frac{b}{s - \frac{-r - \sqrt{r^2 - 4k}}{2}} + \frac{b}{s - \frac{-r + \sqrt{r^2 - 4k}}{2}}, \quad (10)$$

由待定系数法,解方程(9),得

$$a = \frac{f}{mk}, \quad b = \frac{f}{2mk} \left(-1 + \frac{r\sqrt{r^2 - 4k}}{r^2 - 4k} \right), \\ c = \frac{f}{2mk} \left(-1 - \frac{r\sqrt{r^2 - 4k}}{r^2 - 4k} \right). \quad (11)$$

由式(10)和(11),根据 Laplace 反变换,证券价格变动量的波动方程为

$$p_1(t) = \frac{f}{mk} - \left(\frac{f}{2mk} - \frac{fr\sqrt{r^2 - 4k}}{2mk(r^2 - 4k)} e^{-\frac{r + \sqrt{r^2 - 4k}}{2}t} - \left(\frac{f}{2mk} + \frac{fr\sqrt{r^2 - 4k}}{2mk(r^2 - 4k)} \right) e^{-\frac{r - \sqrt{r^2 - 4k}}{2}t} \right). \quad (12)$$

情况 2 当 $\sqrt{r^2 - 4k} = 0$, 则设式(9)中

$$p_1(s) = \frac{a}{s} + \frac{b}{s + \frac{r}{2}} + \frac{c}{(s + \frac{r}{2})^2}. \quad (13)$$

利用待定系数法,解方程(13)得

$$a = \frac{f}{mk}, \quad b = -\frac{f}{mk}, \quad c = \frac{f}{m} \left(1 - \frac{r}{2k} \right). \quad (14)$$

根据式(13)和(14),由 Laplace 反变换,得证券

价格变化量的波动方程为

$$p(t) = \frac{f}{mk} - \frac{f}{mk} e^{-\frac{r}{2}t} + \frac{f}{m} (1 - \frac{r}{2k}) t e^{-\frac{r}{2}t}. \quad (15)$$

从上述分析不难看出:

1) 若 $r^2 - 4k > 0, r + \sqrt{r^2 - 4k} > 0, r - \sqrt{r^2 - 4k} > 0$, 即 $r > 0, k > 0, r^2 - 4k > 0$ 时, 证券价格变动量波动将主要由 $r - \sqrt{r^2 - 4k}$ 决定, 最终该信息对证券价格的影响为 $\frac{f}{mk}$ (相当于弹簧被外力拉伸或压缩的长度), 证券价格变动量呈现过阻尼单调衰减运动, 可以认为此时证券价格对信息反应不足;

2) 若 $r^2 - 4k > 0, r + \sqrt{r^2 - 4k} > 0, r - \sqrt{r^2 - 4k} < 0$ 或 $r^2 - 4k > 0, r + \sqrt{r^2 - 4k} < 0, r - \sqrt{r^2 - 4k} < 0$, 即 $k < 0$ 时 (此时是极端状况, 即价格会朝市场价值的反方向运动, 相当于弹簧反向的弹力), 证券价格变动量将发散, 证券价格波动幅度越来越大, 此时证券价格极不稳定. 证券价格的波动形态主要由 $|r + \sqrt{r^2 - 4k}|, |r - \sqrt{r^2 - 4k}|$ 中的较小者决定. 这种状况理论上存在, 在实际经济生活中极少见;

3) 若 $r^2 - 4k < 0$ 时, 由欧拉公式 $e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$, 式(12)可写为

$$p(t) = \frac{f}{mk} - \frac{f}{mk} e^{-\frac{r}{2}t} \left[\cos\left(\frac{\sqrt{4k - r^2}}{2}t\right) + \frac{r\sqrt{4k - r^2}}{4k - r^2} \sin\left(\frac{\sqrt{4k - r^2}}{2}t\right) \right]. \quad (16)$$

在(16)式中, 令

$$A = \sqrt{1 + \left(\frac{r\sqrt{4k - r^2}}{4k - r^2}\right)^2} = \frac{2\sqrt{k(4k - r^2)}}{4k - r^2},$$

$$\theta = \text{arcctg}\left(\frac{r\sqrt{4k - r^2}}{4k - r^2}\right),$$

得价格波动方程为

$$p(t) = \frac{f}{mk} - e^{-\frac{r}{2}t} \frac{f}{mk} A \sin\left(\frac{\sqrt{4k - r^2}}{2}t + \theta\right). \quad (17)$$

此时证券价格变动量波动呈现正弦函数, $r < 0$ (交易成本为负值, 现实经济生活中极为罕见) 则表示振幅越来越大, 可以认为证券价格呈现负阻尼加剧振荡; $r > 0$ 时, 证券价格波动幅度越来越小, 证券价格呈现欠阻尼振荡衰减运动. 波动周期皆为 $T =$

$$\frac{2\pi}{\frac{\sqrt{4k - r^2}}{2}} = \frac{4\pi}{\sqrt{4k - r^2}}, \text{ 此时证券价格对信息反应}$$

“过度”;

4) 若 $r = 0, k > 0$ (表示没有交易摩擦), 则

$p(t) = \frac{f}{mk} - \frac{f}{mk} \cos\sqrt{k}t$, 此时证券价格变动量波动呈现等幅振荡, 周期为 $2\pi\sqrt{1/k}$, 与无摩擦的弹簧振子的振动周期一致 (此时 $2\pi\sqrt{1/k}$ 相当于弹簧振子振动周期 $2\pi\sqrt{m/k}$, 因为价格是平均数的概念).

由上面的推导不难看出, 决定证券价格变动量波动形态的是 $(r^2 - 4k)$, 定义 $\Delta = r^2 - 4k$ 为判定因子.

A) 当 $\Delta > 0$, 则证券价格对信息反应不足;

B) 当 $\Delta < 0$, 则证券价格对信息反应过度, 价格变动量呈三角函数图形;

C) 当 $\Delta = 0$, 证券价格变动量呈现过度反应.

同时看到, 证券价格是否会出现“过度反应”或“不足反应”, 与交易成本 (市场摩擦) 和定价效率有关, 而与信息所包含的价值量及流通盘的大小无关. 换句话说, 信息公布后证券价格的波动形态只与市场属性有关, 与信息“冲击力”大小和证券流通盘大小无关.

2.4 不同分析结果下的投资策略选择 (Choice of investment strategy)

为获取超额收益, 在不同的分析结果下, 投资者可采用不同的投资策略, 以期获得超额收益:

1) 若得到证券价格波动是过阻尼单调衰减, 则说明该证券对该信息反应不足, 此时通过迅速介入 (利好消息) 或退出 (利空消息) 可以获得超额收益;

2) 若得到证券价格波动是欠阻尼振荡衰减, 则说明该证券对该信息过度反应, 这时应在适当时机获利了结 (利好消息) 或拔档子 (利空消息) 可以获得超额收益;

3) 若证券价格变动量呈现等幅振荡, 则在适当的时候获利了结或拔档子都能获得超额收益;

3 弹簧振子理论价值 (Value of Spring Oscillator Theory)

1) 对处于调整期和平稳状态下的证券价格波动性进行了统一表述. 该理论在信息事件发生后证券价格的调整期及随后的平稳状态下 (市场已经充分消化了信息事件的影响) 都是适用的, 因而将在平稳状态下对弱有效市场的序列相关性检验与在新信息公布后调整期的事件研究有机结合起来, 能统一反映在这两种情况下的证券价格波动. 值得注意的是, 每个信息事件对证券价格冲击的力度都不同, 而且不同时期资本市场对同一个证券的定价效率也不同 (因为证券在不同时期受到的关注程度不同, 越受

关注,定价效率越高,反之则相反.),所以就每个信息事件而言,其公布后造成证券价格波动的情況都是不同的,这就像对于同一个弹簧振子,在不同的外力的作用下,弹簧振子的运动方式也不同;同样,同一个信息事件,对不同的证券的影响也是不同的,这就像用同样的外力作用于不同的弹簧振子,其振动方程不一样是同样的道理.

2) 通过该理论模型,我们能轻易判断资本市场对何种证券的定价效率高,对何种证券的定价效率低.定价效率高的证券肯定是被市场密切关注的,定价效率低的股票则是没有被市场充分关注的股票.通过考察各证券在不同时期的 k 值,可以判断各证券在不同时期的定价效率. k 越大,定价效率越高.

3) 同样的道理,通过考察不同时期资本市场对各种证券的定价效率,来判断市场定价效率的走势,甚至得出市场定价效率的数学表达式.

4) 通过考察不同时期的 r 值,能够判断交易成本的变动趋势,也为监管当局制定政策提供依据. r 越大,交易成本(市场摩擦)越大,反之则相反.

5) 弹簧振子理论能够对“过度反应”或“不足反应”进行新的定义,使“过度反应”、“不足反应”更易为投资者所理解.

一般对“过度反应”的定义是:证券价格超涨后在反向调节中超跌,或在超跌后在反向调整中的超涨.但目前对过度反应的实证却有点不可理解或过于复杂,他们是先构造赢家组合,然后通过考察该组合在后来的调整中是否超跌来判断市场有无“过度反应”.

目前通过构造赢家组合对“过度反应”进行实证的方法得到了一些在有效市场理论框架中不能理解的结论.由于构成赢家组合的各种证券对同一信息事件的反应形态不同,市场对这些证券的定价效率和关注程度也都不同,将这些具有不同证券价格波动形态的证券组合在一起进行讨论没有任何理论依据.

这些现象在弹簧振子理论中都将迎刃而解.在弹簧振子理论中,通过分析信息公布后的证券价格,就能得出其价格变动量呈现何种波动形态,进而能轻易判断证券对信息的反应是“过度反应”还是“不足反应”.我们认为,所谓的“过度反应”或“不足反应”应是具体的某种证券对新信息的反应是否过度或不足,而不是现在所说的整个市场是否存在“过度反应”或“不足反应”.

6) 根据弹簧振子理论,我们能用实证的方法来估计一条信息所包含的市场价值量.这在以前的定

价模型中是不可想像的.我们甚至能通过控制一些变量(比如流通盘的大小)来达到公司目标——股东财富最大化!

7) 有效市场理论认为,在没有新信息的情况下,证券价格将呈现“随机游走”状态,无法解释资本市场突然“崩盘”或“井喷”现象(如1987年华尔街黑色星期一以及我国1999年5月19日“井喷”).随后发展起来的复杂性理论也不能就突然“崩盘”或“井喷”给出让人信服的解释.在弹簧振子理论框架内,我们认为在通常状态下,在没有新信息公布时,各证券有涨有跌,而且比例相当,股市呈现平稳状态,但如果绝大多数证券的价格恰好在某一时间点按同方向波动时(相当于弹簧振子的共振),资本市场就会突然“崩盘”或“井喷”.因而在弹簧振子理论框架内,“井喷”或“崩盘”是可以预测的.

参考文献(References):

- [1] MARKOWITZ H M. Portfolio selection [J]. *Journal of Finance*, 1952, 7(1): 77 - 91.
- [2] MODIGLIANI F, MILLER M. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment [J]. *American Economic Review*, 1958, 48(3): 261 - 297.
- [3] SHARPE W F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk [J]. *Journal of Finance*, 1964, 19(1): 425 - 442.
- [4] FAMA E F, EUGENE F. Efficient capital market: A review of theory and empirical work [J]. *Journal of Finance*, 1970, 25(2): 383 - 417.
- [5] BLACK F, SCHOLES M S. The pricing of options and corporate liabilities [J]. *Journal of Political Economy*, 1973, 81(3): 637 - 654.
- [6] ROSS S A. The arbitrage theory of capital asset pricing [J]. *Journal of Economic Theory*, 1976, 13(3): 341 - 360.
- [7] ENGLE R E. Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation [J]. *Econometrica*, 1982, 50(1): 987 - 1007.
- [8] 张金水, 经济控制论[M]. 北京: 1999, 63 - 65.
(ZHANG Jinshui. *Econometric Cybernetics* [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 1999, 63 - 65.)

作者简介:

赵贞玉 (1973—), 男, 上海交通大学安泰管理学院博士研究生, 上海大学讲师, 主要研究方向为证券投资学、公司财务等, E-mail: zhyzhao610@sohu.com;

欧阳令南 (1943—), 男, 上海交通大学安泰管理学院教授, 博士生导师, 主要研究方向为跨国公司财务, E-mail: ouyangln@sh163.net;

祝波 (1971—), 男, 华东师范大学商学院博士生, 上海大学讲师, 主要研究方向为国际企业管理、公司重组与购并, E-mail: zhubo1@citiz.net.