

# 中国股票市场波动和宏观经济波动关系的实证分析\*

赵振全 张昺宇

(吉林大学数量研究中心、商学院)

摘要：股票市场发展和宏观经济发展之间存在各种联系，本文通过多元回归和 VAR 模型来研究两者波动之间的关系。结果表明股票市场波动和宏观经济波动之间存在着一定的关系，但是这种相互关系还很弱，这可能是由于影响股票市场的因素太多，我国的股票市场受政策或重大事件的影响比较大。

关键词：股票市场波动；宏观经济波动；GARCH；VAR

## 一、引言

波动是股票市场的常态特征。在引起股票市场波动的众多因素中，既有市场参与主体的行为活动带来的市场内部风险因素，也有对市场产生影响的外部风险因素。本文研究的是股票市场波动和宏观经济波动之间的相互关系。该项研究的意义在于在了解了股票市场波动和宏观经济波动之间的关系基础之上，首先，可能通过控制宏观经济中的某些因素来达到对股票市场波动的控制，即对股票市场风险的控制；第二，可能通过分析股票市场波动或宏观经济波动来预测宏观经济波动或股票市场波动；第三，有些研究表明宏观经济波动和宏观经济增长率之间，股票市场波动和股票市场收益率之间存在着一定关系，这样就有可能通过对股票市场波动或者宏观经济波动的分析来了解宏观经济增长和股票市场的收益情况。

国外学者对此作了一定的研究，早在 1973 年 Officer 对股票市场的波动进行研究，并将波动归结为宏观经济变量的波动；William Schwert(1989)在美国标准普尔指数日收益的基础上估计了月度波动序列，用 12 阶自回归方法估计了选取的反映宏观经济变量的波动序列，然后用 VAR 模型对两者之间的关系进行检验，他认为，宏观经济波动对证券市场波动的预测能力非常的弱，相反，证券市场波动对宏观经济波动的预测能力相对较强。Liljebloom 和 Stenius(1997)用滞后 12 阶的移动平均法和 GARCH 模型对芬兰股票市场的波动和宏观经济变量波动进行研究以后发现，证券市场波动中的 1/6~2/3 部分与宏观经济波动有关；David Morelli(2002)用 GARCH 模型对英国证券市场作了研究后发现，宏观经济的波动对股票市场的波动有预测作用，但是宏观经济波动解释股票市场的波动的能力很弱。Shinobu Nakagawa 和 Naoto Osawa(2000)对日本、美国和英国的金融市场和宏观经济数据分析后认为，金融市场波动可以解释宏观经济的波动；日本股票市场波动能够预测工业生产总值的波动；英国债券市场的波动可以预测消费价格指数的波动，反之，消费价格指数也可以预测债券市场的波动；美国的债券市场波动和消费价格指数也能相互预测。

国内学者汤光华(1999)对我国股票市场波动和宏观经济波动之间的关系作了分析，他从经济周期、货币供应量、利率、通货膨胀四个方面考察了股价波动和宏观经济波动之间的关系，指出两者之间的关系并非一一对应，既有确定性的一面，也有不确定性的一面。

## 二、理论基础和指标选择

首先我们分析一下股票价格的现值模型，这对我们分析两者之间的关系是有利的。

$$P_t = \sum_{k=1}^{\infty} D_{t+k} / (1 + R_{t+1})(1 + R_{t+2}) \cdots (1 + R_{t+k})$$

其中  $D_{t+k}$  是  $t+k$  时期的资本利得加上股利； $1/(1 + R_{t+1}) \cdots (1 + R_{t+k})$  是在  $t-1$  期的信息已知的情况下

\* 本文得到 01 年国家自然科学基金项目(70173043)、教育部 00 年重大项目(2000ZDXM790010)、教育部 02 年重点项目(02JAZ790005)资助

$t+k$  期的折现率。可以将现值公式变形为

$$\Delta P_t = \sum_{k=1}^{\infty} (\Delta D_{t+k} - D_{t+k} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\Delta R_{t+i}}{1+R_{t+i}}) / \prod_{i=1}^k (1+R_{t+i})$$

这样  $t$  期股票价格的变动依赖于资本利得的变动和折现率的变动。股利的变动  $\Delta D_{t+k}$  取决于公司的经营状况和宏观经济情况；折现率  $\Delta R_{t+i}$  也就是社会的平均收益率，也取决于宏观经济状况。这样我们可以认为，一旦宏观经济的未来不确定性发生了变化就会引起股票收益波动的变化。如果宏观经济变量能够提供关于未来现金流或者未来折现率的信息，那么这些变量将有助于解释股票市场的波动。

绝大多数的金融学家认为，证券市场的波动应该用股票价格变化的百分比即收益率来刻画 (Schwert,1990)。我们用上海股票市场和深圳股票市场的股票指数来计算两个市场的收益率，然后再进行波动估计。另外，我们还用两个市场的流通市值的变化率来描述市场的波动情况，因为市场的流通市值和股票的价格是密不可分的。

### 三、实证分析

我们采用两种方法来估计证券市场的波动。第一种是最简单的方差法，根据每个月的每日收益率来计算该月的方差值，这样就需要日数据。第二种广义的条件异方差自回归模型(GARCH)，这种方法需要的是月度数据。对于宏观经济波动，由于只有月度数据，所以我们采用 GARCH 模型。在数据的选择上，由于我们要用两种方法对证券市场的波动进行估计，所以指数数据既有日数据又有月数据。第一种波动估计方法采用的是日数据。所有指标的数据长度是从 1995 年 1 月至 2002 年 12 月。由于波动是收益率或增长率的变化，因此我们对这几个指标的数据都进行对数差处理，即每个指标处理后的样本数据都为  $\log(x_t) - \log(x_{t-1})$ ，下面用于估计波动的数据都是经过对数差处理以后的。对于指数数据进行这样的处理是为了获得股票市场日收益率和月收益率的数据，而对于宏观经济指标进行这样处理是为了得到工业生产总产值增长率、货币供给增长率、通货膨胀率和实际商品零售额增长率。另一方面进行这样的处理之后也可以使这些序列变为平稳。

现在我们用第二种方法 ARCH/GARCH 模型对指数收益序列、市值增长率序列以及宏观经济变量的增长率序列进行波动估计。首先，我们根据方程(4)确定这些序列的 ARMA 模型。表 1 给出了证券市场和宏观经济变量增长率序列自回归平均模型的滞后阶数，并且给出 Q(20)和 Q(40)这两个统计量。

表 1 证券市场和宏观经济变量增长率序列 ARMA 模型

指标名称	AR(m)	Ljung-Box Q 统计量	
		Q(20)	Q(40)
上证指数	AR(1)	18.306	37.084
深证成指	AR(1)	18.078	38.511
沪市市值	AR(1)	12.591	35.859
深市市值	AR(1)	12.268	18.457
工业生产总产值	AR(12)	28.708	51.295
货币供给量	AR(6)	21.762	21.918
消费价格指数	AR(6)	17.010	28.712
实际零售商品额	AR(3)	10.677	16.598

表 2 证券市场和宏观经济变量增长率序列 GARCH 模型

指标名称	GARCH(p,q)	LM 检验	Ljung-Box Q 统计量	
			Q(20)	Q(40)
上证指数	GARCH(1,1)	2.365	16.492	34.221
深证成指	GARCH(1,1)	0.005	16.202	37.740
沪市市值	GARCH(1,1)	2.228	13.236	35.882
深市市值	GARCH(1,1)	2.500	16.263	34.029
工业生产总产值	GARCH(2,1)	0.068	23.028	39.841
货币供给量	GARCH(1,1)	0.000007	3.526	13.793
消费价格指数	GARCH(1,1)	0.018	14.233	26.625
实际零售商品额	GARCH(1,1)	0.139	5.266	8.072

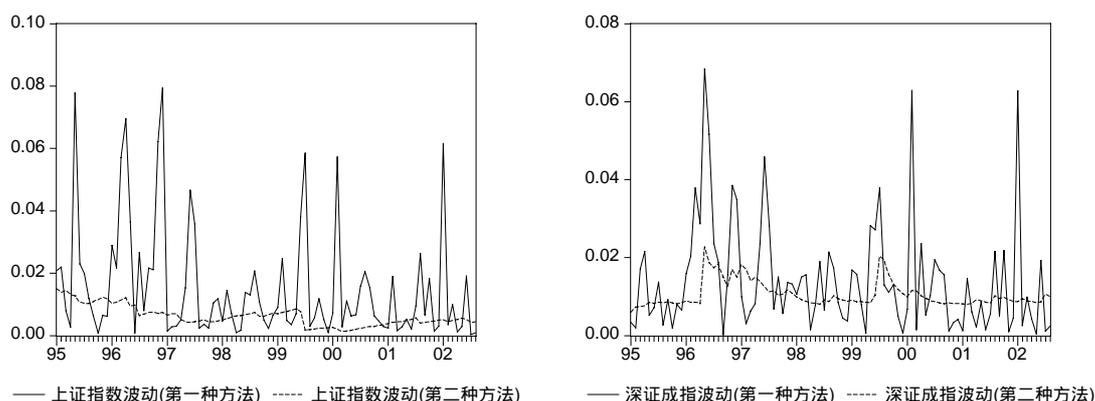
在确定 ARCH 模型第一部分，数据产生部分之后，我们就来确定模型的第二部分。表 2 给出了股票市场和宏观经济变量增长率序列 GARCH 模型的滞后阶数。其中 LM 检验统计量是从一个回归检验计算出来的，该检验的原假设为：至  $q$  阶残差为止，不存在着 ARCH 影响。回归的等式可以写成：

$$e_t^2 = \beta_0 + \beta_1 e_{t-1}^2 + \beta_2 e_{t-2}^2 + \dots + \beta_q e_{t-q}^2 + v_t$$

统计量的值就是该回归模型的 F 统计量。

根据经验表明，GARCH(1,1)能够符合大多数经济金融时间序列\*，所以在最初我们都用 GARCH(1,1)去估计，如果检验结果不理想，我们逐渐增加 GARCH 项的滞后阶数，也就是 GARCH(p,q)中的 p，直到检验效果理想为止。在得到各个增长率序列的 GARCH 模型以后，我们就可以计算出各个序列的波动序列。通过两种方法我们得到了两组证券市场指数波动的序列，图 1 和图 2 分别是上证指数和深证成指。

从图中我们可以看到，不论对于上证指数还是深证成指来说，用第一种方法计算出来的波动要



大于根据第二种方法计算的波动值，也更加剧烈，但是大体的波动趋势还是差不多的。另外从图中看出，用第一种方法计算的两个市场的波动存在着明显的异方差性，这也从一方面暗示我们对于证券市场波动的估计，GARCH 模型可能更适合一些。

在估计出证券市场波动和宏观经济指标波动序列之后，我们对两者之间的关系进行分析。首先采用多元回归来分析指数波动以及市值波动与宏观经济波动之间当期的关系，其中宏观经济的四个变量作为自变量，指数和市值分别作为因变量。对于指数波动来说，由于采用了两种方法，每个市场就有两个回归模型。

$$(1) \quad \begin{matrix} Shindex1 = 0.042 - 0.703ip - 0.227m2 - 501.61cpi - 0.002retailsales \\ (1.981) \quad (-0.700) \quad (-0.911) \quad (-0.980) \quad (-0.113) \end{matrix}$$

$$R^2=0.031$$

$$(2) \quad \begin{matrix} Shindex = 0.012 - 0.036ip - 0.068m2 - 119.190cpi - 0.0002retailsales \\ (5.251)^* \quad (0.344) \quad (-2.632)^* \quad (-2.253)^* \quad (-0.077) \end{matrix}$$

$$R^2=0.139$$

$$(3) \quad \begin{matrix} Szindex1 = 0.042 - 0.386ip - 0.155m2 - 613.48cpi + 0.002retailsales \\ (2.475)^* \quad (-0.487) \quad (-0.785) \quad (-1.516) \quad (0.122) \end{matrix}$$

$$R^2=0.042$$

$$(4) \quad \begin{matrix} Szindex = 0.023 - 0.127ip - 0.052m2 - 294.34cpi - 0.002retailsales \\ (5.851)^* \quad (-0.672) \quad (-1.098) \quad (-3.054)^* \quad (-0.546) \end{matrix}$$

$$R^2=0.139$$

\* 请参见 Bollerslev(1987)和 Akgiray(1989)

其中  $Shindex1$  和  $Szindex1$  分别表示用第一种方法估计出来得上证指数波动和深证成指的波动序列，而  $Shindex$  和  $Szindex$  分别表示用 GARCH 模型估计出来的两个指数的波动序列  $ip, m2, cpi$  和  $retailsales$  分别表示各自宏观经济变量的波动序列（以下相同）。\*表示 10% 的显著性水平。从上述的四个方程中可以看出，宏观经济各个变量的波动对证券市场指数的波动的影响很小。除了货币供给量( $m2$ )和消费价格指数( $cpi$ )的波动在用 GARCH 模型估计出来的上证指数的回归方程中显著以及消费价格指数( $cpi$ )的波动在用 GARCH 模型估计出来的上证指数的回归方程中显著以外，其余的宏观经济变量波动都不显著。

如果用本文所选的宏观经济变量作为整个宏观经济的代表，那么从四个回归方程的决定系数  $R^2$  可以知道，宏观经济波动对证券市场指数波动的解释能力是非常小的。根据第一种证券市场指数波动估计的方法，宏观经济波动只能解释上证指数波动的 3.1%、深证成指波动的 4.2%。而根据 GARCH 方法，对两个指数波动的解释程度都为 13.9%。

虽然经济波动对证券市场波动的解释能力很弱，但是我们可以从上述 4 个回归方程式中大致看到宏观经济变量波动和证券市场指数波动之间的正反关系。从上面 4 个回归方程很明显可以看到，除了第 3 个方程中零售商品额系数的符号是正的以外，其余的方程中宏观经济变量回归系数的符号都为负。也就是说，可以认为本文讨论的四个宏观经济变量：工业生产总产值、货币供应量、消费价格指数和零售商品额的波动和证券市场指数的波动朝相反方向变化。

接下去我们看一下证券市场市值波动和宏观经济波动之间的关系。

$$(1) \quad Shvalue = 0.012 - 0.060ip - 0.061m2 - 139.589cpi + 0.0007retailsales$$

$$(4.332)^* \quad (0.448) \quad (-1.830)^* \quad (-2.058)^* \quad (-0.281)$$

$$R^2=0.096$$

$$(2) \quad Szvalue = 0.025 - 0.158ip - 0.263m2 - 125.681cpi - 0.0008retailsales$$

$$(2.652)^* \quad (-0.361) \quad (-2.418)^* \quad (-0.563) \quad (-0.102)$$

$$R^2=0.079$$

其中  $Shvalue$  和  $Szvalue$  分别表示上海股票市场市值波动和深圳股票市场的市值波动；\*表示 10% 的显著性水平。和指数波动一样，从这 2 个回归方程来看，宏观经济波动对证券市场市值波动的影响也很小。虽然货币供应量波动在两个回归方程中都显著不为 0，消费价格指数波动在对上海股票市场波动的回归中显著不为 0，但是假设 4 个宏观经济指标代表整个宏观经济，那么宏观经济对上海市场市值波动的解释能力仅为 9.6%，对深圳市场市值波动的解释能力仅为 7.9%。这个结果和国外学者得到的结果相一致。他们通过对其他国家的实证分析得到宏观经济波动对证券市场波动的解释能力是相当弱的。Schwert(1989)对美国的研究结果表明宏观经济波动的解释能力为 2.2% 和 5% 之间；David Morelli(2002)对英国的研究结果为宏观经济波动的解释能力为 4.4%，而且在他所选的宏观经济变量之中，没有一个显著不为 0；只有 Liljebloom 和 Stenius(1997)对芬兰的研究结果有点不同，他们得出的宏观经济波动对证券市场波动的解释能力在 1/6 和 2/3 之间。为什么普遍来说宏观经济波动对证券市场波动的解释能力这么弱？主要的原因是决定证券市场波动的因素各种各样，既有经济的又有非经济的虽然经济因素一般来说是主要的，但在某个特定的时期，其经济作用力是否大于非经济作用力还需要具体分析。即使是经济因素的作用，但由于经济因素的多样性和复杂性，有时可能会使整体宏观经济的波动和证券市场的波动背道而驰。因而仅仅靠经济因素来解释证券市场波动是远远不够的。

接下去，我们不再将各个宏观经济变量作为整体而是分析本文中所选各个宏观经济指标波动和证券市场指数及市值波动之间的关系。而且这种关系不是同期之间的关系，而是前期和当前期之间的关系，也可以称作为预测关系。这就用到了 VAR 模型。证券市场方面有四个变量，分别是上证

指数波动、深证成指波动、上证市场市值波动和深证市场市值波动。而宏观经济方面也同样有四个变量为：工业生产总产值波动、货币供应量波动、消费价格指数波动和零售商品额波动。每一次我们都从两个方面各选一个变量组成一个二元的 VAR 模型，这样就有 16 个 VAR 模型了。我们根据方程 (14)，将这 16 个二元的 VAR 模型表示为：

$$V_{S_{jt}} = c + \sum_{i=1}^{12} \phi_i V_{S_{jt-i}} + \sum_{i=1}^{12} \theta_i V_{E_{jt-i}} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$V_{E_{jt}} = c + \sum_{i=1}^{12} \phi_i V_{E_{jt-i}} + \sum_{i=1}^{12} \theta_i V_{S_{jt-i}} + \varepsilon_t \quad (2)$$

其中， $V_{S_j}$  表示证券市场的波动，包括指数波动和市值波动。 $V_{E_j}$  表示宏观经济的波动，包括工业生产总产值波动、货币供应量波动、消费价格指数波动和零售商品额的波动。滞后阶数确定为 12，也就是说我们考虑一年前的数据对当年数据的影响。建立了 VAR 模型，如何来检验两个变量之间的关系呢？这里我们采用 Wald 参数检验，检验的原假设为：

$$H_0 : \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_{12} = 0$$

对于方程(1)来说，这个原假设是检验宏观经济各变量的波动对证券市场各变量的波动是否有预测作用。如果原假设成立，则表示没有预测作用。而对于方程(2)来说，这个原假设就是检验证券市场各变量的波动对宏观经济变量的波动是否有预测作用。下面我们就用表格的形式给出检验的结果。

表 9 中国证券市场波动和宏观经济波动 VAR 模型的系数显著性检验

宏观经济波动对证券市场波动的预测能力				
	工业生产总产值	货币供给量	消费价格指数	实际商品零售额
上证指数 1	17.877	7.941	19.700 <sup>*</sup>	17.877
深证成指 1	22.409 <sup>*</sup>	5.423	20.805 <sup>*</sup>	25.866 <sup>*</sup>
上证指数 2	6.068	24.719 <sup>**</sup>	10.131	2.013
深证成指 2	8.040	25.131 <sup>**</sup>	19.716 <sup>*</sup>	2.108
上证市值	4.634	26.000 <sup>**</sup>	8.692	8.692
深证市值	7.606	22.236 <sup>**</sup>	22.236 <sup>**</sup>	1.203
证券市场波动对宏观经济波动的预测能力				
上证指数 1	4.721	10.881	21.401 <sup>*</sup>	4.721
深证成指 1	3.837	6.127	12.887	5.108
上证指数 2	6.395	16.542	12.405	5.008
深证成指 2	5.974	17.487	11.569	2.521
上证市值	7.013	14.988	14.179	14.178
深证市值	4.851	8.775	8.775	1.762

其中上证指数 1(2)、深证成指 1(2)分别表示用第一(二)种方法估计得到的深沪两市指数的波动。表中的数据是 Wald 参数检验的统计量的值。由于在检验的原假设中，我们限制了 12 个系数为 0，所以当原假设成立时，该统计量服从自由度为 12 的  $\chi^2$  分布。根据  $\chi^2$  分布统计量的值，可以计算得到 F 分布的值： $F = \chi^2 / 12$ 。其中，\*表示 10% 的显著性水平，\*\*表示 5% 的显著性水平。

从上表可以看出，总体来说，宏观经济波动对证券市场波动的预测能力要比证券市场波动对宏观经济波动的预测能力要强的多。无论是对第一种方法还是第二种方法所估计的指数波动和市值波动来说，他们每一个波动序列对宏观经济四个变量的波动都没有显著的预测能力。

另一方面，如果我们以第一种方法来估计指数波动的话，那么工业生产总产值、消费价格指数和零售商品额的波动都对上证指数的波动有影响；消费价格指数和零售商品额对深证成指的波动也有影响。但是如果我们用第二种方法(GARCH 模型)来估计指数波动，那么从检验的结果来看，却是货币供应量对深沪两市指数波动存在着影响。由此看来，两种方法估计的指数波动并没有产生一致的效果。就市值波动而言，也只有货币供给量波动对两市市值波动有影响，这样看来，似乎是 GARCH

模型在解释市值波动方面具有更好的解释力。从表 9 可以看出，宏观经济波动对证券市场波动的预测能力要强于证券市场波动对宏观经济波动的预测能力。无论是对第一种方法还是第二种方法所估计的指数波动和市值波动来说，他们每一个波动序列对宏观经济四个变量的波动都没有显著的预测能力。另一方面，如果我们以第一种方法来估计指数波动的话，那么工业生产总产值、消费价格指数和零售商品额的波动都对上证指数的波动有影响；消费价格指数和零售商品额对深证成指的波动也有影响。但是如果我们用第二种方法(GARCH 模型)来估计指数波动，那么从检验的结果来看，却是货币供应量对深沪两市指数波动存在着影响。由此看来，两种方法估计的指数波动并没有产生一致的效果。就市值波动而言，也只有货币供给量波动对两市市值波动有影响，这样看来，似乎是 GARCH

模型所估计出来的指数波动序列更和市值波动序列一致。

这样的检验结果与我们一般观念相违背。前面我们说过，证券市场是宏观经济的“晴雨表”，是公认的宏观经济信号系统。好多国家将证券市场作为景气指数的先行指标，比如在美国，有商务部确定的 12 个先行指标中就有标准普尔综合指数。这一做法的理论依据很简单：凡能遇见更好的工商业机会和更高收益的股票交易这回去购买股票，引起股价上涨；到经济活动低落和利润下降时，交易者将会抛售股票，引起股价下跌。这就意味着证券市场波动对宏观经济波动应该有一定的预测能力，而我们的实证结果却恰恰相反。这主要是由于我国的证券市场还不成熟，还不规范，投资者的投资意识也不成熟。我国股市的波动受政策的影响最大，依旧表现为一定的“政策市”；股市极不稳定，经常出现“井喷式”的暴涨和连续暴跌或长期阴跌，表明我国股市存在相当大的投机性；“庄家”是影响股市波动的重要因素，他们对股票价格的“垄断”市场推动股市的大幅波动。这些都导致了我国的证券市场不能正确、客观的提前反映宏观经济的真实情况。

从 1992 年至 2001 年，上海股票市场的 58 次异常波动中由政策性因素引起的波动共有 29 次，占总次数的 50%，若把扩容也视为政策因素，那么由政策因素引起的市场异常波动达到 38 次，占 65.5% (史代敏，2002)。股票市场大部分大的波动都有一项与之相对应的政策或者重大事件 (吕继红和赵振全，1999；马向前和任若思，2002)。为了进一步分析政策因素对证券市场波动的影响，史代敏 (2002) 还采用了虚拟变量法对波动和政策因素进行回归分析，结果表明政策因素的回归系数都为正并且 T 统计量值都显著，而且对市场的影响幅度非常大。

#### 四、结论

通过上面 3 部分的实证分析，我们得到以下几个结论：

1. 从对指数波动估计两种方法的结果来看，指数收益率并不服从正态分布，序列呈现尖峰、肥尾、有偏的特征。并且存在异方差的特征。所以用 GARCH 模型更适合于证券市场波动的描述。

2. 如果把证券市场的指数波动和市值波动合起来作为一个整体，那么证券市场波动和宏观经济波动之间的同期相互关系要相对的强于上述两个指标单独和宏观经济波动之间的相互关系。但是无论是整体还是个体，证券市场波动和宏观经济波动的同期相互关系并不是很明显，这主要是由于我国决定证券市场波动的非经济因素太多。

3. 宏观经济波动对证券市场波动的预测作用要强于证券市场波动对宏观经济波动的预测作用。这与我们通常所说的证券市场是宏观经济的“晴雨表”，是景气指数的现行指标相矛盾。

4. 本文所进行的相关性研究在某种程度上属于定性分析，因为我们没有给出证券市场波动和宏观经济波动之间的确定模型。这是我们以后值得进一步研究的问题，只有解决了这个问题，才能对两者之间的关系作更精确的分析，也为我们今后的预测工作带来方便。

参考文献：

- [1] 汤光华，对股价波动与宏观经济变动的观察与思考[J]，《河北经贸大学学报》，1999 第 1 期
- [2] 史代敏，股票市场波动的政策影响效应[J]，《管理世界》，2002 第 8 期
- [5] Bollerslev, T. 1986 “Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity”[J], *Journal of Econometrics*, 31, 307-327
- [6] David Morelli 2002 “The relationship between conditional stock market volatility and conditional macroeconomic volatility Empirical evidence based on UK data”[J], *International Review of Financial Analysis*, 11, 101-110
- [7] Eva, L., Marianne, S. 1997 “Macroeconomic volatility and stock market volatility: empirical evidence on Finnish data”[J], *Applied Financial Economics*, 7, 419-426
- [8] G. William Schwert 1989 “Why does stock market volatility change over time?”[J], *The Journal of Finance*, Vol XLIV, No.5
- [9] Ross Levine, Sara Zervos, “Stock Markets, Banks, and Economic Growth”, *American Economic Review*, 1998 Vol.88, 537~58

(发表于《数量经济技术经济研究》2003 年 6 期)

