

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2019.02.012

基于DCC-GARCH模型的中美股市报酬实证研究

孙永春

(广州南洋理工职业学院 经济管理学院, 广东 从化 510925)

摘要: 运用DCC-GARCH模型探讨中美股市的波动影响效果,以美国道琼斯工业指数和中国上证综合指数为实证对象,研究期间为2009-01-01—2016-06-13,选取两国共同交易日的股价指数,共1708笔日报酬资料。实证结果显示:中国股市受前一期股价报酬为负向统计显著效果,受美国股市前一期股价报酬为正向统计显著效果;中美股市存在长期均衡关系。

关键词: 上证综合指数; 道琼斯工业指数; DCC-GARCH模型; 中国股市; 美国股市

中图分类号: F832.5

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2019)02-0067-08

引文格式: 孙永春. 基于DCC-GARCH模型的中美股市报酬实证研究[J]. 湖南工业大学学报, 2019, 33(2): 67-74.

An Empirical Study on China and US Market Returns Based on DCC-GARCH Model

SUN Yongchun

(College of Economics and Management, Guangzhou Nanyang Polytechnic College, Conghua Guangdong 510925, China)

Abstract: With Dow Jones industrial index in US and China Shanghai composite index in China as the empirical target, an analysis has been made of the fluctuation effects in Chinese and US stock markets by using DCC-GARCH model. With its research period ranging from January 1, 2009 to June 13, 2016, the stock price index of the two countries on the common trading day has been selected, thus obtaining a total of 1708 daily remuneration data. The empirical results show that: China's stock market is negatively affected by the stock price returns significantly at the previous stage, while the US stock market is positively affected by the previous stock price returns; there is a long-term equilibrium relationship between China's stock market and the US stock market.

Keywords: Shanghai composite index; Dow Jones industrial average; DCC-GARCH Model; China stock market; US stock market

1 研究背景

中美是当今世界两个最大的经济实体,随着中国市场不断走向国际化,中美之间的经济关系已越来越密切。然而实体经济之间的贸易往来,势必会影响到股票市场,因为资本市场被称作国民经济的“晴

雨表”。

国际货币基金组织(International Monetary Fund, IMF)前副总裁朱民在2019年对中美股市波动的关联性做了研究,认为中美股市的关联度达到了60%左右。其依据是:2019年年初,美国道指暴跌,下逾千点,随之而来全球股票市场剧烈震荡,上证综

收稿日期: 2018-02-30

作者简介: 孙永春(1984-),女,河南信阳人,广州南洋理工职业学院教师,硕士,主要研究方向为金融,效率与生产率, E-mail: 957545820@qq.com

指也出现大跌。当然也有学者对中美股市关联关系存在质疑的声音。本文拟针对中美两大股票市场是否存在联动性做进一步探讨。

另外,自从1997年亚洲金融风暴以及2008年全球金融危机之后,全球金融和区域金融越来越趋于一体化,一个国家金融、经济的动荡变化,可能影响其他与之联系比较紧密的国家,形成一个区域甚至全球性的金融危机。这种现象引起了相关专家和学者的广泛讨论,在此方面的主要研究如下:

1)中美股市长期无联动性或弱联动性研究。如:张兵等^[1]通过实证得出结论,中国股市与美国股市不存在长期的均衡关系,走势相对独立。龚金国等^[2]从金融自由化、贸易强度、市场传染等理论角度分析了股票市场联动性的内在机制,并进行了实证检验。结果表明,中美股市的联动性还处于相对较低的正相依水平。方建武等^[3]探究了中美股市不存在协整关系的关键原因,指出两指数所代表的经济实体存在的实质性差异为主要因素,并提出相关政策建议与预测。龚朴等^[4]为了揭示次贷危机引发的金融风暴对我国内地股市的冲击大小,基于中美股市的联动性进行了研究。研究表明,次贷危机对内地股市冲击的程度并不高,而且次贷危机爆发后对内地股市的影响呈阶段性变化;结果也显示香港股票市场在危机的传染中扮演着重要的作用,由次贷危机引发的美国股市的剧烈震荡容易通过香港股票市场传导至内地股票市场。谢百三等^[5]剖析了中美两国股市长期来没有出现联动性的原因,并进一步论证了中美股市在未来一段时间没有正的相关关系。韩非等^[6]认为国外发达资本市场之间的联动性引起很多学者与投资者的关注,其研究表明,中国股市与美国股市的相关性很弱。张福等^[7]通过Granger分析指出,中美股市之间没有因果关系,中国股市受到世界经济尤其是美国经济的影响。

2)中美股市溢出效应方面研究。如:陈云^[8]认为中美两国股市之间的信息溢出发生了变化,而金融危机的冲击使这种信息溢出效应更为复杂。通过Granger因果检验,发现中美两国股市之间存在短期信息溢出。王治政等^[9]利用ARCH模型对沪深300指数和道琼斯工业指数2005-04-08—2010-03-22的指数数据进行实证检验,研究表明:第一,中美股票市场都存在明显的集聚效应;第二,中美股票市场都存在明显的风险溢价效应,美国股市的风险补偿高于中国股市;第三,美国股票市场有明显的杠杆效应,然而中国股市杠杆效应不如美国明显;第四,美国股票市场对中国股票市场存在较为显著的单向溢出效

应。陈潇等^[10]通过实证论证了美国股市与中国股市之间不存在显著的波动溢出效应。

3)中美股市具有联动性的研究。如:王健^[11]的研究表明,无论短期、中期还是长期,中美股市间均存在不同程度的联动关系,其中短期3个交易日频率下中美股市联动关系最为显著,半个月、一个月以及一年频率下观察到的中美股市联动关系也比较明显。半个月和一个月频率下中美股市间交叉相关系数出现负值下界,表明2个市场间有反向运动的可能性,这增加了市场间的短期投资便利性。通过对一年频率水平分析还得出,中美股市间存在代表某种领先—落后效应的相位差。费兆奇^[12]从因果关系的角度研究了中美股市之间的引导关系和动态特征,并通过设计Granger-F检验考察了股市联动的经济基础和传染现象。研究发现:2007年以后,美国股市对中国股市具有显著的引导关系;并且,美国股市的石油化工、原材料和金融行业对A股市场的相关行业具有独立于市场指数之外的引导关系;美国股市对中国股市的引导关系通常能够被经济基础所解释,但在2008-10—2009-01期间,美国和中国股市之间发生了传染现象。杨雪莱等^[13]通过对动态条件相关多变量广义自回归条件异方差(dynamic conditional correlation-generalized auto-regressive conditional Heteroskedasticity, DCC-GARCH)模型引入宏观经济变量,同时允许股票市场宏观经济因素的响应时变,分析了中美股市联动及危机期间联动增强的原因。研究结果显示,美国冲击的跨国传导和传染是中美股市联动的主要动因,危机期间的净传染是中美股市联动增强的一个原因,但解释力不强,理性传染是危机期间中美股市联动增强的主要原因,在引起理性传染的宏观经济因素中,美国货币政策冲击的结构性突变最为重要。潘文荣等^[14]通过采用相关分析和单位根、协整、Granger因果检验、误差修正模型等方法对中美股市在QFII及QDII制度实施后的联动性进行研究,研究结果表明,中国股市与美国股市之间的联动性正在逐步加强,投资者可以根据双方股市的变化来预测股市的发展趋势。这一结论进一步表明,如何应对危机、保持中国股市的稳定已成为政策制定者迫切需要解决的课题。

4)其他关于中美股市影响方面的研究。如:贺刚等^[15]研究非理性投资者的情绪波动对股票市场收益的影响机理。实证结果显示,中国股市的确存在明显的“创造空间效应”和“弗里德曼效应”,尤其是当股市超额收益处于较低水平时,“弗里德曼效应”较为显著,而“创造空间效应”仅表现为稳定市场

环境下悲观情绪的波动将加剧股市波动；美国股市中则不存在“弗里德曼效应”与“创造空间效应”，美国股市相对于中国股市更为有效和理性。田利辉等^[16]运用 Fama-French 三因素模型，对比检验了中美两国股票组合同期收益率，发现中国股市系统性风险突出，存在着市值规模效应，但账面市值比效应并不显著。顾纪生^[17]立足于中美股市监管制度差异，对 A 股市场的运行尤其是长期低迷成因展开分析，并试图分析 A 股监管缺陷与股市低迷之间的某种关联与传导路径。

综上所述，已有大多数研究停留在 Granger 阶段，并没有进一步做 ARCH 和 GARCH 阶段动态分析，这正是本文研究的意义所在。本文使用 DCC-GARCH 模型探讨股价报酬的波动影响或信息传递的波动影响，研究数据选取 2009-01-01—2016-06-13 共 1 708 笔日线数据为样本，探讨中国股市和美国股市的传递波动影响，研究数据取自中国股市和美国股市共同交易日的的数据。

2 数据源和基本统计量分析

2.1 数据来源

本研究主要探讨中国上证综合股价指数和美国道琼斯工业股价指数报酬联动关系，研究对象为 2009-01-01—2016-06-13 共 1 708 笔日线资料，使用的统计软件是 RATS 的 quantmod 套件，数据源为台湾经济新报社（Taiwan economic journal, TEJ）的数据库系统。主要变量设定如表 1 所示。

表 1 使用变量表

Table 1 Variable table

国别	变量	股票指数名称
美国	DJ	道琼斯工业股价指数
中国	SH	中国上海综合股价指数

2.2 基本统计量分析

2.2.1 变量报酬

研究中以取对数报酬为报酬率的表达方式，其优点在于转换成日报酬率，可以在取对数后能降低极端值的影响程度，且避免因非定态的时间序列所造成的假性回归现象。其报酬率的计算方式如下：

$$R_t = (\log P_t - \log P_{t-1}) \times 100. \quad (1)$$

式中： R_t 为第 t 期时股价报酬率； P_t 为第 t 期时股价指数。

2.2.2 基本统计量描述

基本叙述统计量见表 2。其中， R_{DJ} 为美国道琼斯工业股价指数报酬（US Dow Jones industrial stock index return, RDJ）； R_{SH} 为中国上海综合股价指数报酬（China Shanghai composite stock index return,

RSH）。

表 2 基本叙述统计量

Table 2 Basic statistics

统计函数	DJ	R_{DJ}	SH	R_{SH}
Mean	13 621.851	-0.041	2 681.038	-0.024
Median	13 117.510	-0.054	2 572.028	-0.068
Maximum	18 312.390	5.706	5 166.350	8.873
Minimum	6 547.050	-6.612	1 863.367	-6.801
Std. Dev.	3 099.027	1.072	579.305	1.628
Skewness	-0.130	0.026	1.269	0.675
Kurtosis	1.833	7.218	5.103	6.933
Jarque-Bera	101.696	1 265.841	772.968	1 229.462
Probability	0.000	0.000	0.000	0.000

表 2 的统计结果中，中国与美国关于股价报酬的统计资料主要包括平均值、标准偏差、最大值、最小值、峰态系数、偏态系数和常态性检定。标准偏差代表市场风险的高低，样本期间市场风险高低顺序为 R_{SH} （1.628）、 R_{DJ} （1.072）。

在衡量 R_{SH} 及 R_{DJ} 风险传递分析风险不对称的偏态系数上，样本期间的 R_{DJ} 和 R_{SH} 呈现非对称的右偏情形。在衡量平坦性的峰态系数上，样本期间统计值分别为 7.218 和 6.933，均大于 3，这代表序列呈现高狭峰现象。

进一步检验所有变数是否符合常态分配的假设，从表 2 所统计的检定量中看出，中国和美国股票市场序列变数在 1% 显著水平下，都拒绝常虚无假设为常态分配，这显示 R_{DJ} 和 R_{SH} 不符合常态分配，这和 R. F. Engle 等^[18-19]提出的看法是一样的。

3 实证结果分析

3.1 单根检定

在配适模型前，必须先确定时间序列数据的稳定性，以避免非定态的时间序列数据对实证结果产生偏误影响。因此，必须先对数据做单根检定，以确定数据是定态还是非定态。本研究采用 ADF 检定，检定结果列于表 3。

表 3 研究变量原始股价与股价报酬的单根检定结果

Table 3 Study the variable ADF result of the original stock price and stock price compensation

检测项	K	ADF		
		无截距与无趋势项	截距项	截距与趋势项
美国道指价格项	0	-1.767*	-0.768	-3.889**
美国道指报酬项	0	-45.315***	-45.374***	-45.364***
中国上证综指价格项	4	-0.834	-1.938	-2.032
中国上证综指报酬项	0	-40.205***	-40.203***	-40.199***

注：1）ADF 表示 Augmented Dickey-Fuller 单根检定法，ADF 检定法为 t 检定量；2）水平项、差分项分别表示变量原始股价及经取自然对数报酬后之 ADF 统计量；3）***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著水平；4）K 为最适落后期数。

由表3可知, 两项股价指数序列的估计值采用原始股价时皆无法拒绝单根存在的虚无假设, 显示数据存在单根且序列呈现随机漫步的现象, 于是利用股价报酬率进行检定。图1为几种变量序列的走势图。

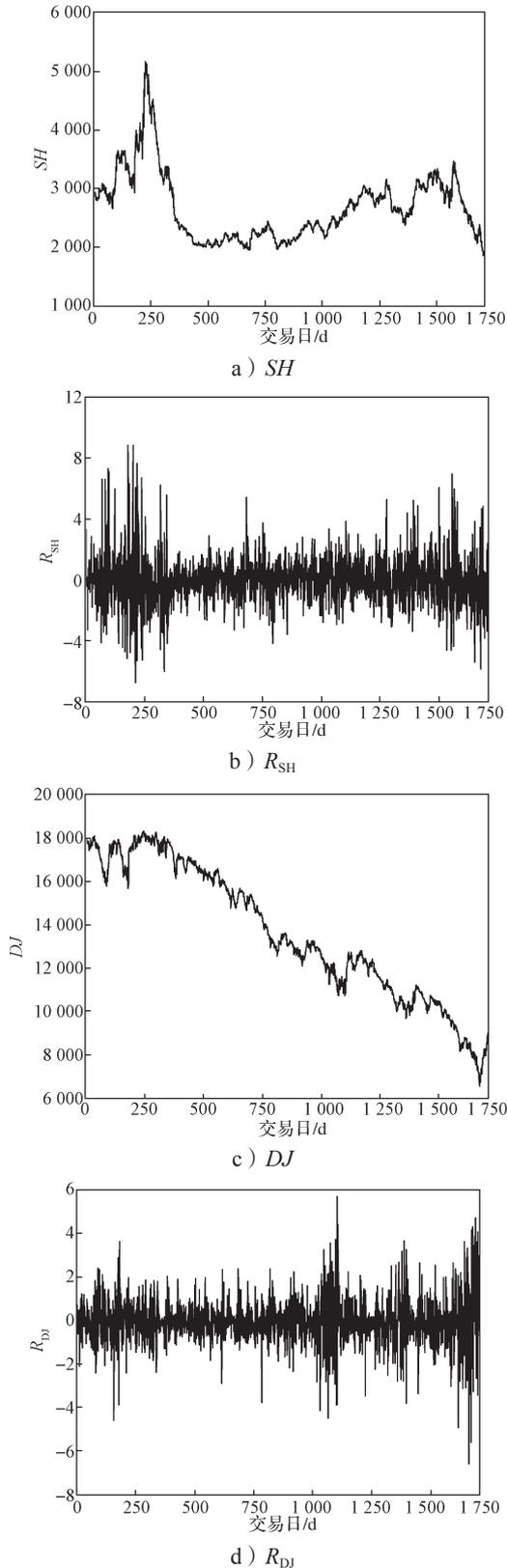


图1 变量序列走势图

Fig. 1 Trend chart of variable sequences

ADF的3种模型检定结果和图1皆显示 R_{SH} 及 R_{DJ} 为稳定时间序列, 故本研究使用报酬率数据进行报酬风险波动关联性研究。

3.2 因果关系检定

本研究采用 C. W. J. Granger^[20] 对因果关系的检定方法, 检验中美股市是否具有因果关系。Granger 因果关系检定的判断是依据 F 统计量, F 统计量如果大于临界值或 P-value 小于 1%、5% 或 10%, 则表示拒绝原始假设没有影响关系, 存在虚无假设, 即两变量的因果关系是显著的, 并可借此判断两变量之间具单向或双向关系。由表4所示检定结果可知, 中国股市对美国股市具有单向显著影响。

表4 Granger 因果关系检定结果

Table 4 Granger causality test results

虚无假设	F-Statistic	Probability
SH does not Granger Cause DJ	21.621 2***	0.000 0
DJ does not Granger Cause SH	0.134 3	0.874 3

注: ***, ** 及 * 分别代表 1%, 5%, 10% 的显著水平。

3.3 共整合检定

一般情况下, 金融市场变量的时间序列皆为非定态, 根据 R. F. Engle 等^[19] 的描述, 若 2 个序列皆为非定态且具有相同单根, 然而其线性组合是定态的, 那么它们具有共整合的关系, 由表4可以发现, 中美股市有可能存在共整合现象。

表5为 S. Johansen^[21] 共整合检定结果。结果显示, 在样本期间, SH 和 DJ 在显著水平为 10% 时, 存在共整合关系。

表5 Johansen 共整合检定结果

Table 5 Johansen cointegration test results

变量	NULL	Trace	Crit 90%	Crit 95%	Crit 99%
DJ	$r \leq 0$	13.927	16.162	18.398	23.148
SH	$r \leq 1$	2.736	2.705	3.841	6.635

变量	NULL	Eigen	Crit 90%	Crit 95%	Crit 99%
DJ	$r \leq 0$	11.191	15.001	17.148	21.747
SH	$r \leq 1$	2.736	2.705	3.841	6.635

注: r 为矩阵的秩 (rank), 在 Johansen 最大似估计检定法中有轨迹测试 (trace test) 和最大特性根检定法 (maximum eigenvalue test) 两种。以此两者检定法决定共整合向量的数目。

3.4 ARCH 效果检定

本研究运用 R. F. Engle^[18] 提出来的 LM (Lagrange multiplier) 检定方法进行检定, 检定统计资料是否有 ARCH 效果。该模型为

$$\hat{\varepsilon}_t^2 = c + \sum_{j=1}^q d_j \hat{\varepsilon}_{t-j}^2 \quad (2)$$

式中: ε 为最小二乘法残差; c 为常数; q 为 ARCH 过程阶数; d_j 为 $t-j$ 期残差系数。

统计量为 $LM = n \times R^2 \sim \chi^2(q)$, 其分配若符合卡方分布 $\chi^2(q)$ 且为显著时即代表其具有 ARCH 效果, 即

可配适 GARCH 模型。

对序列的 ARCH 检定结果如表 6 所示。 R_{SH} 及 R_{DJ} 的日报酬数据皆在 1% 的显著水平下拒绝虚无假设, 表示 R_{SH} 及 R_{DJ} 具有变异数为异质变异数, 所以在模型的配适上可以利用 GARCH 模型。

表 6 研究变数 ARCH 检定结果

Table 6 ARCH effect test results

落后期数	R_{DJ}	R_{SH}
1	19.583***	62.555***
2	57.171***	63.119***
3	51.652***	58.922***
4	42.516***	46.406***
5	42.195***	37.358***
6	36.919***	31.296***
7	33.274***	27.617***
8	32.852***	24.144***
9	31.037***	21.629***
10	28.205***	23.512***

注: ***、** 及 * 分别代表 1%、5%、10% 的显著水平拒绝虚无假设。

3.5 GARCH 估计

以 AR(1)-GARCH(1, 1) 模型为基础, 设定 GARCH 模型对 R_{SH} 及 R_{DJ} 波动传递效果进行分析和探讨。其模型如下:

$$R_{DJ,t} = a_0 + a_1 R_{DJ,t-1} + a_2 R_{SH,t-1} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

$$\varepsilon_t | \Psi_{t-1} \sim N(0, h_t), \quad (4)$$

$$h_t = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2 h_{t-1}. \quad (5)$$

式 (3) ~ (5) 中: $R_{DJ,t}$ 为道琼斯工业股价报酬; $R_{SH,t-1}$ 为落后一期上证综合股价报酬; $R_{DJ,t-1}$ 为落后一期道琼斯工业股价报酬; Ψ_{t-1} 为 $t-1$ 期所收集的可用信息集合; h_t 为股价报酬在 t 期的条件异质变异数; ε_t 为股价报酬的残差; a_0 、 a_1 、 a_2 、 β_0 、 β_1 、 β_2 均为待估计参数。

在均数方程式中, 认为美国股票市场的报酬会受到自身前一期报酬率以及前一期中国股票市场变动所影响。其估计结果如表 7 所示。

表 7 R_{DJ} 与 R_{SH} 报酬 AR(1)-GARCH(1, 1) 模型估计

Table 7 R_{DJ} and R_{SH} reward of AR(1)-GARCH(1, 1) model

统计量	估计系数	T 值	P-Value
a_0	-0.019	-0.579	0.562
a_1	0.008	0.286	0.775
a_2	-0.006	-0.188	0.851
β_0	0.036	3.834***	0.000
β_1	0.073	9.038***	0.000
β_2	0.916	99.619***	0.000
$\beta_1 + \beta_2$	0.989		
$LB(10)$	13.601		0.192
$LB(20)$	18.521		0.553
$LB^2(10)$	12.842		0.233
$LB^2(20)$	20.819		0.408

注: 1) $LB(n)$ 及 $LB^2(n)$ 分别表示标准残差及残差平方的自我相关检定; 2) *、**、*** 分别表示在 10%、5% 与 1% 之显著水平。

由表 7 中得知, $\beta_1 + \beta_2 < 1$ 符合变异数时间过程为定态的条件, 且 Ljung-Box 的 R_{SH} 及 R_{DJ} 序列 ($LB(10)$ 、 $LB(20)$) 与报酬平方序列 ($LB^2(10)$ 、 $LB^2(20)$) 的 Q 统计量, 在 1%、5%、10% 的显著水平下, 都无法拒绝虚无假设, 不具统计显著性, 表示残差不具一阶相关 (报酬序列相关) 与二阶相关 (报酬平方序列相关), 即残差为白噪声, 因此该模型的配适是合适的。

美国道琼斯工业股价报酬 $R_{DJ,t}$ 对后一期股价报酬 $R_{DJ,t-1}$ 的影响为正向显著效果, 而对中国上证综合股价指数波动影响为负向效果, 但统计上不显著。另外, 股票市场报酬的波动会受到前期未预期变动与前期报酬波动的影响。

3.6 双变量 DCC-GARCH 实证结果

采用双变量 DCC-GARCH 计量模型, 对中美两大股票市场股价报酬的联动关系进行研究。

3.6.1 双变量 DCC-GARCH 模型

AR(1)-GARCH(1, 1) 过程已足够捕捉股票等金融变量的异质变异数特征^[22], 但无法进一步解释 2 个金融市场间可能有波动传递的现象。本研究依照 R. Engle^[23] 及 D. Lien 等^[24] 所提出的 DCC-GARCH 模型分析 R_{SH} 与 R_{DJ} 之间的关联性。其动态条件相关的双变量 GARCH 模型可建构如下:

$$R_{SH,t} = C_{10} + C_{11} R_{SH,t-1} + C_{12} R_{DJ,t-1} + \varepsilon_{SH,t}, \quad (6)$$

$$R_{DJ,t} = C_{20} + C_{21} R_{DJ,t-1} + \varepsilon_{DJ,t}, \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} h_{SH,t} \\ h_{DJ,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & d_{12} \\ 0 & \alpha_{21} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{SH,t-1}^2 \\ \varepsilon_{DJ,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11} & f_{12} \\ 0 & \beta_{21} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{SH,t-1} \\ h_{DJ,t-1} \end{bmatrix}, \quad (8)$$

$$\begin{cases} \rho_{DJSH,t} = \frac{\exp(q_t)}{\exp(q_t) + 1}, \\ q_t = b_0 + b_1 \rho_{DJSH,t-1} + b_2 \frac{\varepsilon_{SH,t-1} \varepsilon_{DJ,t-1}}{\sqrt{h_{SH,t-1} h_{DJ,t-1}}}. \end{cases} \quad (9)$$

式 (6) ~ (9) 中: $R_{SH,t}$ 和 $R_{DJ,t}$ 分别为 t 期的上证综合指数股价报酬和道琼斯工业指数股价报酬; $\varepsilon_{SH,t}$ 和 $\varepsilon_{DJ,t}$ 为残差; $h_{SH,t}$ 和 $h_{DJ,t}$ 为条件异质变异数; $\rho_{DJSH,t}$ 为 R_{SH} 与 R_{DJ} 非条件变异下均数方程式的残差的相关系数; q_t 为变量; C_{10} 、 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{20} 、 C_{21} 、 α_{10} 、 α_{11} 、 β_{11} 、 β_{21} 、 d_{12} 、 f_{12} 、 α_{20} 、 α_{21} 、 β_{21} 、 b_0 、 b_1 、 b_2 为待估计参数。

3.6.2 双变量 DCC-GARCH 模型实证结果

表 8 所示为 R_{SH} - R_{DJ} 的 DCC-GARCH(1, 1) 模型估计。由表 8 的结果可看出: 均数方程式估计结果显示, 中国上证综合股价报酬对其前一期报酬为负向统计显著效果影响, 对美国前一期报酬为正向统计显著效果影响; 依据变异数方程式 (8) 中的估计结果看出 $\alpha_{11} + \beta_{11} < 1$, 模型满足平稳的条件; α_{11} 、 β_{11} 、 d_{12} 为

正向统计显著效果,表示中国上证综合股价报酬未来的波动会受到前一期未预期变动($\varepsilon_{SH,t-1}^2$)和前期波动($h_{SH,t-1}$)以及美股前期未预期变动($\varepsilon_{DJ,t-1}^2$)的正向影响。 f_{12} 为负向统计显著效果,表示中国股票市场未来的波动会受到美股道琼斯工业指数报酬前期波动($h_{DJ,t-1}$)的负向影响。Ljung-Box的 R_{SH} 和 R_{DJ} 序列($LB(10)$ 、 $LB(20)$)与股价报酬平方序列($LB^2(10)$ 、 $LB^2(20)$)的 Q 统计量,在1%、5%、10%的显著水平下,显示时间序列资料统计没有显著性,故均无法拒绝虚无假设,这表示残差为白噪音,所以DCC-GARCH模型的建立可能是没有偏误的。

表8 $R_{SH}-R_{DJ}$ 的DCC-GARCH(1,1)模型估计Table 8 $R_{SH}-R_{DJ}$ DCC-GARCH(1,1) model

统计量	$R_{DJ}-R_{SH}$		
	估计系数	T值	P值
C_{10}	-0.093 7	-4.176 0***	0.000 0
C_{11}	-0.076 4	-2.596 4***	0.009 4
C_{12}	0.084 8	5.533 0***	0.000 0
C_{20}	-0.018 2	-0.543 1	0.587 0
C_{21}	0.003 3	0.124 5	0.900 9
α_{10}	0.044 7	7.356 1***	0.000 0
α_{11}	0.145 3	8.550 4***	0.000 0
β_{11}	0.814 8	56.124 0***	0.000 0
d_{12}	0.008 3	2.794 5***	0.005 2
f_{12}	-0.005 3	-1.790 8*	0.073 3
α_{20}	0.032 0	3.903 0***	0.000 1
α_{21}	0.060 7	7.494 4***	0.000 0
β_{21}	0.925 9	101.275 8***	0.000 0
b_0	-2.660 7	-16.492 4***	0.000 0
b_1	4.901 5	20.292 1***	0.000 0
b_2	-0.255 8	-3.433 6***	0.000 6
$LB(10)-r_1$	3.936 3		0.950 2
$LB(20)-r_1$	16.409 3		0.690 9
$LB^2(10)-r_1$	5.815 8		0.830 5
$LB^2(20)-r_1$	13.441 1		0.857 7
$LB(10)-r_2$	12.368 2		0.261 2
$LB(20)-r_2$	18.346 6		0.564 6
$LB^2(10)-r_2$	9.636 9		0.472 9
$LB^2(20)-r_2$	13.857 3		0.837 7

注:1) $LB(n)$ 及 $LB^2(n)$ 分别表示标准残差及残差平方的自我相关检定; r_1 和 r_2 表示残差;2)*、**、***分别表示在10%、5%与1%之显著水平。

4 结论

本研究采用双变量DCC-GARCH(1,1)模型,对2009-01-01—2016-06-13期间中国股票市场对美国股票市场股价报酬敏感度分析。通过实证结果显示,得出以下结论。

1)在样本期间,由ADF单根检定可知,中国上海综合股价指数及美国道琼斯工业股价指数在原始

股价皆无法拒绝单根存在的虚无假设,显示数据存在单根且序列呈现随机漫步现象。通过对中国和美国股价指数的检验,发现二者存在一个共整合关系,且二者可能存在长期均衡的关系。美股对中国股市存在着Granger单向因果关系,显示美国股市的股票市场报酬会影响中国股市在10%的显著水平下具有单向显著的影响。

2)中国和美国股票市场的日报酬资料皆有ARCH效果,表示数据序列具有异质变异数。通过GARCH模型对数据序列进行分析,发现美国股票市场报酬受本国前一期股票市场报酬为正向效果,及前一期中国股票市场报酬为负向效果,但统计上都不显著,股票市场报酬的波动会受到前一期未预期变动与前一期报酬波动的影响。

3)DCC-GARCH(1,1)的估计与分析进一步显示,中国上证综合指数股价报酬受中国前一期报酬为负向统计显著效果,美国前一期报酬为正向统计显著效果;依据中国上证综合指数股价报酬的变异数方程式估计结果得出, $\alpha_{11}+\beta_{11}$ 的系数和为0.960 1,小于1,模型满足平稳的条件。 α_{11} 、 β_{11} 、 d_{12} 为正向统计显著效果,表示中国股票市场未来的波动受到前一期未预期变动($\varepsilon_{SH,t-1}^2$)、中国上证股价报酬前一期波动($h_{SH,t-1}$)与美股道指前一期未预期变动($\varepsilon_{DJ,t-1}^2$)的正向影响。 f_{12} 为负向统计显著效果,表示中国股票市场未来的波动会受到美股道指报酬前一期波动($h_{DJ,t-1}$)的负向影响。

4)随着中国经济全球化,外部经济对中国的金融稳定性的影响逐步增强,尤其中美股市之间的联动影响,是美国金融经济影响中国金融市场的一个重要原因,而金融的稳定性还可能影响实体经济,那么研究中美股之间的联动性是必要的,这也是以后学者研究的一个重点。同时,保持人民币汇率的稳定性对中国金融经济的影响尤为重要,这也是本研究的下一步研究内容。

参考文献:

- [1] 张兵,范致镇,李心丹.中美股票市场的联动性研究[J].经济研究,2010,45(11):141-151.
ZHANG Bing, FAN Zhizhen, LI Xindan. Comovement Between China and US's Stock Markets[J]. Economic Research Journal, 2010, 45(11): 141-151.
- [2] 龚金国,史代敏.金融自由化、贸易强度与股市联动:来自中美市场的证据[J].国际金融研究,2015(6):85-96.
GONG Jinguo, SHI Daimin. Financial Liberalization,

- Trade Intensity and Stock Market Co-Movement: Evidence from the Stock Markets in China and the US[J]. *Studies of International Finance*, 2015(6): 85-96.
- [3] 方建武, 安宁. 中美股市的联动性分析及预测[J]. *经济问题探索*, 2010(4): 80-86.
FANG Jianwu, AN Ning. Linkage Analysis and Forecasting Within the China and US Stock Markets[J]. *Inquiry into Economic Issues*, 2010(4): 80-86.
- [4] 龚朴, 黄荣兵. 次贷危机对中国股市影响的实证分析: 基于中美股市的联动性分析[J]. *管理评论*, 2009, 21(2): 21-32.
GONG Pu, HUANG Rongbing. Empirical Analysis of Sub-Prime Mortgage Crisis's Impacts on Chinese Stock Market: Based on the Interaction Between Chinese and American Stock Markets[J]. *Management Review*, 2009, 21(2): 21-32.
- [5] 谢百三, 王黎明, 聂倩倩, 等. 中美两国股市不存在长期的联动性[J]. *价格理论与实践*, 2007(3): 66-68.
XIE Baisan, WANG Liming, NIE Qianqian, et al. There Is No Long-Term Linkage Between the Stock Markets of China and the United States[J]. *Price: Theory & Practice*, 2007(3): 66-68.
- [6] 韩非, 肖辉. 中美股市间的联动性分析[J]. *金融研究*, 2005(11): 117-129.
HAN Fei, XIAO Hui. The Co-Movement Between China and USA Stock Markets[J]. *Journal of Finance*, 2005(11): 117-129.
- [7] 张福, 赵华, 赵媛媛. 中美股市协整关系的实证分析[J]. *统计与决策*, 2004(2): 93-94.
ZHANG Fu, ZHAO Hua, ZHAO Yuanyuan. An Empirical Analysis of the Co-Integration Relationship Between Chinese and American Stock Markets[J]. *Statistics and Decision*, 2004(2): 93-94.
- [8] 陈云. 人民币汇率与中美股市之间的信息溢出效应: 基于内生结构突变的实证研究[J]. *经济评论*, 2013(2): 112-120.
CHEN Yun. Information Spillover Effects Between RMB Exchange Rate and Sino-US Stock Markets: An Empirical Study Based on Endogenous Structural Break[J]. *Economic Review*, 2013(2): 112-120.
- [9] 王治政, 吴卫星. 中美股市波动特征比较研究: 基于ARCH类模型的实证分析[J]. *上海金融*, 2012(9): 77-80, 118.
WANG Zhizheng, WU Weixing. The Comparison of Features of the Chinese and US Stock Markets Fluctuations: An Empirical Analysis Based on the ARCH Models[J]. *Shanghai Finance*, 2012(9): 77-80, 118.
- [10] 陈潇, 杨恩. 中美股市杠杆效应与波动溢出效应: 基于GARCH模型的实证分析[J]. *财经科学*, 2011(4): 17-24.
CHEN Xiao, YANG En. The Study of Leverage and Volatility Spillover Effects in Chinese and US Stock Market: An Empirical Analysis Based on GARCH Model[J]. *Finance & Economics*, 2011(4): 17-24.
- [11] 王健. 中美股市联动性: 基于极大重叠离散小波变换的研究[J]. *世界经济文汇*, 2014(2): 72-89.
WANG Jian. The Linkage Between Chinese and American Stock Markets-Based on the Research of Maximal Overlapped Discrete Wavelet Transform[J]. *World Economic Papers*, 2014(2): 72-89.
- [12] 费兆奇. 中美股市联动的经济基础和传染现象[J]. *金融评论*, 2012, 4(5): 70-77.
FEI Zhaoqi. Stock Market Comovement: Economic Fundamentals and Contagion[J]. *Chinese Review of Financial Studies*, 2012, 4(5): 70-77.
- [13] 杨雪莱, 张宏志. 金融危机、宏观经济因素与中美股市联动[J]. *世界经济研究*, 2012(8): 17-21.
YANG Xuelai, ZHANG Hongzhi. Financial Crisis, Macroeconomic Factors and Comovement of China's and US Stock Market[J]. *World Economy Study*, 2012(8): 17-21.
- [14] 潘文荣, 刘纪显. QFII及QDII制度引入后的中美股市联动性研究[J]. *江西财经大学学报*, 2010(1): 5-10.
PAN Wenrong, LIU Jixian. The Study on the Stock Market Co-Movement Between China and America After the Introduction of QFII and QDII[J]. *Journal of Jiangxi University of Finance and Economics*, 2010(1): 5-10.
- [15] 贺刚, 朱淑珍, 顾海峰. 中美股市的“创造空间效应”与“弗里德曼效应”比较分析: 基于投资者情绪波动影响视角[J]. *世界经济研究*, 2017(10): 34-44, 135.
HE Gang, ZHU Shuzhen, GU Haifeng. A Comparative Analysis of “Create Space Effect” and “Friedman Effect” in Sino-US Stock Market[J]. *World Economy Studies*, 2017(10): 34-44, 135.
- [16] 田利辉, 王冠英, 张伟. 三因素模型定价: 中国与美国有何不同?[J]. *国际金融研究*, 2014(7): 37-45.
TIAN Lihui, WANG Guanying, ZHANG Wei. Fama-French Three-Factor Model Pricing: Is China Different from the USA?[J]. *Studies of International Finance*, 2014(7): 37-45.
- [17] 顾纪生, 王员. 基于中美股市监管制度差异的中国股市运行研究[J]. *新金融*, 2013(2): 58-61.
GU Jisheng, WANG Yuan. Research on China's Stock Market Operation Based on the Differences Between China and the US Stock Market Supervision System[J]. *New Finance*, 2013(2): 58-61.
- [18] ENGEL R F. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation[J]. *Econometrica*, 1982, 50(4): 987-1007.
- [19] ENGLE R F, GRANGER C W J. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and

- Testing[J]. *Econometrica*, 1987, 55(2): 251-276.
- [20] GRANGER C W J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods[J]. *Econometrica*, 1969, 37(3): 424-438.
- [21] JOHANSEN S. Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models[J]. *Econometrica*, 1991, 59(6): 1551-1580.
- [22] BOLLERSLEV T, CHOU R Y, KRONER K F. ARCH Modeling in Finance a Review of the Theory and Empirical Evidence[J]. *Journal of Econometrics*, 1992, 52(1/2): 5-59.
- [23] ENGLE R. Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate GARCH Models[J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2002, 20(3): 339-350.
- [24] LIEN D, TSE Y K, TSUI A K C. Evaluating the Hedging Performance of the Constant-Correlation GARCH Model[J]. *Applied Financial Economics*, 2002, 12(11): 791-798.

(责任编辑: 申 剑)

(上接第 66 页)

- SUN Fenglin. Study on Nonlinear Modeling and Recursive Method of Partial Least-Squares Regression Method[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2010.
- [9] 孙 雪. 基于 PLS 的城市轨道交通乘客满意度研究 [D]. 北京: 北京交通大学, 2013.
- SUN Xue. Research on Passenger Satisfaction of Urban Rail Transit Based on PLS[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2013.
- [10] 刘丽琴, 李明阳, 王忠微, 等. 城市轨道交通建设资金来源研究 [J]. *都市快轨交通*, 2017, 30(5): 46-50.
- LIU Liqin, LI Mingyang, WANG Zhongwei, et al. Financing Sources for Urban Rail Transit Construction[J]. *Urban Rapid Rail Transit*, 2017, 30(5): 46-50.
- [11] 何 岚, 张培林. 基于功效系数法的交通运输类企业绩效评价 [J]. *物流技术*, 2016, 35(6): 104-106.
- HE Lan, ZHANG Peilin. Performance Evaluation of Transportation Enterprises Based on Effectiveness Factor[J]. *Logistics Technology*, 2016, 35(6): 104-106.
- [12] 陈玉荣, 赵小克. 资本结构、股权结构和企业经营绩效关系研究: 基于我国电力上市公司的实证分析 [J]. *西安石油大学学报 (社会科学版)*, 2017(6): 18-24.
- CHEN Yurong, ZHAO Xiaoke. The Study on the Relationship of Capital Composition and Ownership Structure with Corporate Performance: Based on the Empirical Analysis of Listed Power Companies in China[J]. *Journal of Xi'an Shiyou University(Social Science Edition)*, 2017(6): 18-24.

(责任编辑: 廖友媛)