

# 资本市场对外开放过程中的预期效应、 套利效应与政策效应 ——基于沪港通事件的分析

方 艳<sup>1</sup>, 贺学会<sup>1</sup>, 吴文彬<sup>2</sup>

(1. 上海对外经贸大学 金融管理学院, 上海 201620; 2. 上海财经大学 金融学院, 上海 200433)

**摘 要:** 作为我国资本市场对外开放的又一里程碑, 沪港通的成功开启不仅对沪港两市的联动性产生了深远影响, 还给我 国资本市场带来了一系列连锁的市场效应。文章利用复杂网络中的MST与PMFG算法检验分析了沪港通所带来的这一系列效应, 并采用了事件分析法和Placebo检验法验证分析结论的稳健性。研究表明: (1) 在沪港通宣告前和开通后, 市场内的关联度明显大于市场间的关联度, 两地市场存在一定的分离, 而在公示期市场内的关联度明显小于市场间的关联度, 市场在一定程度上出现融合。(2) 在公示期间两地资本市场的关联程度增加, 市场表现出了显著的预期效应。(3) 开通后两地市场关联度在短期内呈现增加趋势或维持在较高水平, 市场呈现出了一定的短期套利效应; 在内地单方面政策的影响下, 两地市场关联度降低, 市场展现出了相应的政策效应。该结论将对资本市场中投资者的理性投资具有一定的启发和指导意义。

**关键词:** 沪港通; 预期效应; 套利效应; 政策效应; 复杂网络; 拓扑结构特征

**中图分类号:** C829.21, F830.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-0150(2018)04-0093-18

## 一、引 言

2014年4月10日, 中国证监会和香港证监会发布联合公告批准上交所和港交所开展沪港股票市场交易互联互通机制试点(简称“沪港通”)。同年11月17日, 沪港通正式开通。这是我国金融市场的一次深度改革, 对提高内地股票市场有效性、加强两地金融市场交流与合作、推进我国资本市场国际化都具有极其重要的现实意义。然而, 作为中国资本市场对外开放史上的里程碑事件, 沪港通的推出及运行是否真正促进中国内地与香港资本市场的双向开放和健康发展、实现两地资本市场的双赢(即沪港通是否真正达到其预期效果), 是备受各界关注的话题。

沪港通开通后, 两地证券市场已实现资本双向流动。截至2016年2月29日, 沪通股月平均买

收稿日期: 2017-11-27

**基金项目:** 国家自然科学基金资助项目“基于贝叶斯-Copula的高维离散变量相依性研究”(11501355); 上海市教育委员会科研创新项目“基于Copula的高维离散变量相依性的统计分析”(15ZZ090); 国家社科基金重大项目(15ZDA058); 教育部人文社会科学研究项目规划基金项目(15YJA790039); 中国博士后科学基金第59批面上资助。

**作者简介:** 方 艳(1975—), 女, 安徽黄山人, 上海对外经贸大学金融管理学院副教授;  
贺学会(1971—), 男, 安徽安庆人, 上海对外经贸大学金融管理学院教授;  
吴文彬(1995—), 男, 上海人, 上海财经大学金融学院研究生。

入成交金额为506亿元港币,港通股月平均买入成交金额为319亿元人民币<sup>①</sup>。沪港通的开通在某种程度上推动了中国资本市场的市场化进程。然而按照预期,沪港通的开通不仅将显著地促进两地股市间的关联程度,还将有效减少A股与H股间的价差(即A-H价差应不断减少,并在价差减少至一定程度后出现同涨同跌的趋势)。而现实中A股和H股的价差不仅依然存在<sup>②</sup>,甚至在某些时段还呈现扩大的趋势(见图1)。为此我们是否能简单地认为沪港通实际上并未提升两地市场间的关联程度?或者说,是否存一些其他方面的因素,导致沪港通未能充分发挥其应有的市场效应?沪港通对资本市场国际化的推动作用又如何得以从这些因素中分离出来呢?这些都是非常重要的理论和实践问题,并值得深入探讨。



图1 交叉上市A-H股价比时序图

注:图中两条黑实线从左往右分别代表沪港通宣告时间(2014年4月10日)和开通时间(2014年11月17日),数据来源为国泰安数据库。

为了研究上述问题,本文首先将沪港通发展历程分为宣告前、公示期和开通后三个阶段;然后借助复杂网络理论对各阶段构造相应的网络拓扑特征,分析各阶段沪港股市的关联度的变化状况;最后验证沪港通新政给我国资本市场所带来的一系列市场效应。

总之,本文是对沪港通市场效应的重新解读,并试图在以下几方面对这一领域的研究有所贡献:第一,透过A-H股价差变动的表象,分阶段讨论其变动趋势,并将变动趋势与股票市场的单边政策(即市场关联度中的一个市场受政策影响而另一个市场完全不受政策影响)相结合,深入研究沪港通的市场效应;第二,本文将政策冲击与市场效应的断点进行耦合,从而凸显政策对市场波动的影响,这对于我们理解政策的作用机理及其合理性、有效性均有一定的帮助。本文的研究创新在于:(1)相对于已有文献通过宏观指标(上证指数和恒生指数)分析市场间的相关性,本文则是从微观层面(交叉上市的A-H股)探讨市场间及市场内部的相关性;(2)借助网络拓扑特征描述沪港两地股市间的时变关联度,剖析沪港通所带来的一系列市场效应;(3)考察沪市股票市场单边政策冲击,从而探究沪港通的真实效应。本文的结构安排如下:第二部分为文献综述;第三部分给出本文的理论基础与研究假设;第四部分为模型设定及估计方

①来自国泰安数据库统计。

②本文借助A股和H股价格比来刻画价差,如果没有价差,则比值恒为1,否则,A-H股存在价差。

法;第五部为实证分析;第六部分为结论及建议。

## 二、文献综述

政策环境的变动是金融市场中的重要研究主题。国外许多学者对政策的市场效应早已进行了大量的实证研究,如Fama等(1969)、Blanchard(1981)、Hardouvelis(1987)和Andritzky等(2007)等。这些研究均表明政策会向市场传递信号,其颁布及实施对市场存在显著的影响作用。国内对此问题的研究起步较晚,代表性参考文献有:易纲和王召(2002)、乔桂明和詹宇波(2002)、胡金焱(2003)和雷光勇等(2015)等。因此,沪港通作为一种“新政”,其颁布及实施不可避免地带来相应的市场效应;相应地,新政实施进程中也会受到来自沪港两地各自政策或者说单边政策的影响。中国开通沪港通的实验为我们进行这一研究提供了一个难得的机遇;并且2014年下半年以来,中国大陆对股票市场的单边干预政策又为我们研究这种市场效应的变迁提供了一个观察窗口。

事实上,自从1993年我国发行第一只H股(即青岛啤酒)以来,国内外众多学者就开始研究A-H股市场交叉上市的市场效应(李大伟等,2003;董秀良和曹凤岐,2009;郭彦峰等,2010;陆静和周媛,2015)。而沪港通在其实施短短不到两年的时间里,国内外学者同样从理论方面和实证角度对沪港通的市场效应进行大量研究。譬如,严佳佳等(2015)运用事件研究法对“沪港通”的公告效应进行实证分析,研究结果表明沪港通增进了市场的有效性;Chan和Kwok(2016)借助VECM模型就沪港通的实施对交叉上市A-H股价差均衡水平进行研究,结果发现新政的实施确实加强了A股和H股间的联动性;Kot和Tam(2016)分析新兴市场中双重挂牌股票价格的一些市场信息(如流动性、同步性等);方艳等(2016)利用t-Copula-aDCC-GARCH模型探讨沪港通是否促进了我国资本市场的国际化进程;徐晓光(2017)研究资本市场开放是否强化跨境资本市场间的联系。

我们可以发现上述文献大多基于沪港股票市场指数的关联度分析来研究沪港通的市场效应,即从市场整体情况直观地分析沪港通的影响。其优点在于分析过程简单、直观,缺点在于:(1)受其他因素影响较大,无法过滤非沪通股或港通股股价变化带来的影响,从而对结果造成偏差;(2)缺乏对沪港通政策的市场效应进行系统整体规律的研究。为弥补这些缺陷,本文将借助基于微观信息的复杂网络模型实证分析沪港通政策的市场效应。

复杂网络的研究可追溯到18世纪欧拉开创的图论。随后在20世纪60年代,Erdős和Rényi开创了复杂网络理论的系统性研究。自此,越来越多的学者将自然界和人类社会中很多含有大量信息的复杂事物体系抽象成各种复杂网络来进行研究。近年来,复杂网络理论也逐渐被引入经济领域和金融领域的研究中,尤其是股票或债券的研究中。譬如,Allen和Gale(2000)运用网络分析研究金融结构和金融风险,研究结果表明风险传染依赖于银行间市场的关联结构;Nier等(2007)采用网络方法构建金融网络,分析金融系统网络结构对于传染可能性的影响;Hausmann和Hidalgo(2011)用网络结构分析取代传统方法来分析经济产出;Matesanz和Ortega(2015)基于金融联系构建了动态的欧洲公共债务网络,分析研究欧债危机的传染效应;等等。国内对复杂网络模型在金融产品中的应用也存在相应的理论和实证研究,譬如,黄玮强等(2008)通过研究股票关联网络的拓扑性质和聚类结构,揭示市场内股票价格波动传导的过程;黄玮强等(2014)从复杂网络的视角出发,研究我国股票市场内股票间的信息溢出关系及其影响因素、个股信息溢出能力分布及其影响因素;张来军等(2014)基于复杂网络理论分析深沪300指数收益率“成交量”市盈率的网络结构。

### 三、研究假设

随着沪港通政策的出台,其互联互通机制可视为是对沪港两地资本双向流动限制的消除,因而,在一定程度上沪港通的开通将有利于促进中国资本的市场化。在沪港通宣告前,由于2007年的“港股直通车”政策被无限期推迟,两地市场资本流动仍存在限制,内地投资者只能投资A股市场,而香港与海外投资者只能投资H股市场,两地市场处于明显的相互隔离状态。随着沪港通政策的宣告,相对于宣告前,宣告后(即公示期间)两地投资者信息流传递的强度加强,对同质股票的未來期望趋于一致,从而导致两地证券市场关联度上升(即预期效应)。为此,本文提出第一个假设:

假设1(预期效应):在公示期内,两地市场关联度提升,沪港通存在预期效应。

一般来说,A股市场投资者多为个人投资者,尽管市值较大,但其成熟程度相对低于香港市场。沪港通开通后,沪、港两市资本流动限制得以放开,香港与海外投资者可以利用该资本流动进行更便捷的套利行为,从而引起套利均衡(即套利效应)。因此随着资本双向流动的放开,短期内<sup>①</sup>沪港通的预期效应将进一步上升,同一公司交叉上市的A股与H股之间价差将显著降低,本文将该现象称为短期套利效应。另外,从收益率的角度考虑,这种短期套利效应则表现为相对于宣告前市场关联度在开通后短期内增强或维持在一个较高的水平。为此,本文提出第二个假设:

假设2(套利效应假说):沪港通开通后,两地市场关联度在短期内呈现增加趋势或维持在较高水平,沪港通存在短期套利效应。

在放开沪港股票市场的资本双向流动后,长期来说沪港通的预期效应将持续存在,A股与H股之间价差持续稳定在合理区间<sup>②</sup>,并出现同涨同跌的现象(即长期套利效应)。同样,从收益率的方面分析,这种长期套利效应主要体现在其将有效促进两地股市的关联度。然而,由于沪市单边股票市场政策的存在,这将使两地投资者对其原本认为开通沪港通后两地市场股票预期收益、流动性趋同的预期不复存在,市场关联度不再持续提升。根据肖亚红(2007)的研究,香港证券市场的政府规制立足于高度自由的市场经济体制,而内地证券市场的政府规制则是建立在转型经济体制之上,仍受到计划经济时期的影响。此外,由于港币实行联系汇率制度,而人民币实行的是参考一篮子货币进行调节、有管理的浮动汇率制度,在两种体系下政府规章制度存在差异,进而导致市场联动性存在下跌趋势。为此,本文认为内地单方面实施的政策(即“单边政策”)可能是影响沪港通开通后两地市场关联度的主要原因。为此,本文提出第三个假设:

假设3(政策效应):在沪市单方面政策冲击下,沪港通的长期套利效应受到抑制,两地市场关联度降低,即沪港通存在政策效应。

### 四、模型设定及估计方法

本文将采用股票关联网模型及网络拓扑特征来分析沪港通从宣告前到公示期再到开通后所经历的一系列市场效应。

#### (一)股票关联网构建

在股票关联网中,网络节点代表单只股票,节点间的连边表示在特定时期内相应股票的

<sup>①</sup>鉴于市场受诸多因素影响,故文中的“短期内”定义为沪港通正式开通后30个交易日内。

<sup>②</sup>由于沪港股市间仅开放资本的流动,并未开放股权的流动,故两地股票市场的流动性、市场结构、交易成本等因素造成的价差并不会完全消失,但在出现套利效益的情况下A-H股的价差应维持在一个合理区间。

关联度,连边的权重表示具体的相关性大小,因此所构建的股票关联网络为无向加权网络(张来军等,2014)。股票关联网络构建主要包含3个步骤:首先,计算股票价格波动相关系数矩阵;其次,将相关系数矩阵转化为距离矩阵;最后,在距离矩阵基础上运用最小生成树(Minimum Spanning Tree, MST)和平面最大过滤图(Planar Maximally Filtered Graph, PMFG)法构建最终的股票关联网络。

假设股票关联网络中包含  $N$  只股票,各股票价格观测的时间区间为  $[t, t+\Delta t]$  (单位:日)。则第  $i$  只股票在时间  $t$  的日对数收益率可定义为:

$$r_{i,t} = \ln P_{i,t} - \ln P_{i,t-1} \quad (1)$$

其中,  $P_{i,t}$  为第  $i$  只股票在时间  $t$  的日收盘价。任意两只股票  $i$  与  $j$  日对数收益率的相关系数  $\rho_{ij}$  为:

$$\rho_{ij} = \frac{E[r_i r_j] - E[r_i] E[r_j]}{\sqrt{(E[r_i^2] - E[r_i]^2)(E[r_j^2] - E[r_j]^2)}} \quad (2)$$

其中,  $E[\cdot]$  为数学期望,  $\rho_{ij} \in [-1, 1]$ 。  $\rho_{ij}=0$  表明两只股票收益率之间无任何关联。样本中相关系数  $\hat{\rho}_{ij}$  的估计值见附录A。相应地,  $N$  只股票间的相关系数矩阵  $C_{N \times N}$  为:

$$C_{N \times N} = \begin{cases} c_{ij} = \rho_{ij} & i \neq j \\ c_{ij} = 1 & i = j \end{cases} \quad (3)$$

其中,  $c_{ij}$  为相关系数矩阵第  $i$  行第  $j$  列的元素,且矩阵  $C_{N \times N}$  为对称阵。

一般来说,相关系数一般不满足度量空间的约束条件。参考张来军等(2014),本文将相关系数  $\rho_{ij}$  转换为对应的度量距离  $d(i, j)$ , 其定义为:

$$d(i, j) = \sqrt{2(1 - \rho_{ij})} \quad (4)$$

其中,  $d(i, j) \in [0, 2]$ , 且满足:(1)正定性:  $d(i, j) \geq 0$ , 当且仅当  $i=j$  时,  $d(i, j)=0$ ; (2)对称性:  $d(i, j)=d(j, i)$ ; (3)三角不等式:  $d(i, j) \leq d(i, k) + d(k, j)$ , 其中,  $k$  为不同于  $i$  和  $j$  的另外一只股票。通过公式(4),相关系数矩阵  $C_{N \times N}$  将被转化为距离矩阵  $D_{N \times N} = [D_{ij}]_{N \times N}$ , 其中,  $D_{ij} = d(i, j)$ 。

不过已有研究表明上述方法构建的关联网络包含冗余连边,因此需要运用一定的“过滤”算法剔除冗余连边,保留能真正反映股票间价格波动关联信息的有效连边(黄玮强等,2014),即构建有效的股票关联网络。常见“过滤”算法包括以下三种:(1)阈值法:根据相关系数矩阵(或距离矩阵)的特征设定阈值,保留关联度大于(小于)阈值的边;(2)最小生成树(Minimum Spanning Tree, MST):借助Kruskal算法按关联度大小得到树状拓扑结构图;(3)平面最大过滤图(Panel Maximally Filtered Graph, PMFG):在最小生成树的基础上,引入新信息过滤方法(即平面最大过滤图方法),从而在树状结构的基础上得到由三、四点构成环的拓扑图。

由于阈值法在信息处理上存在一定的主观性,这使得其网络的构建具有一定的随意性,故本文将采用MST与PMFG两种方法构建股票关联网络。而MST和PMFG最基本的区别在于:对于  $N \times N$  维相关系数矩阵, MST算法构建的股票关联网络仅拥有  $N-1$  条边,而PMFG算法构建的股票关联网络拥有  $3(N-2)$  条边。

## (二)网络拓扑结构特征

常见的网络基本的拓扑特征有平均最短路径长度、加权聚类系数和阈值等。

### 1. 平均最短路径长度

股票关联网络是个无向加权网络,两点间的距离越小表示相应两只股票的价格波动关联度越高。对于任意两个节点  $i$  和  $j$ , 网络中的连接路径可能不止一条。而在这些连接路径中采用

距离最短的路径长度定义两节点的最短路径长度, 记为 $d_{min}(i, j)$ , 其中 $d(i, j)$ 的定义如公式(4)所示。所有节点对应的最短路径长度平均值称为网络平均最短路径长度 $L$ , 计算公式如下:

$$L = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i \neq j} d_{min}(i, j) \quad (5)$$

其中,  $N$ 为网络节点数。因此, 网络的平均最短路径长度从整体上刻画了市场中股票间的价格波动关联紧密程度。一般来说, 平均最短路径长度 $L$ 越小, 网络的连通程度越强, 市场中股票间的价格波动关联越紧密。为了避免 $\lim d(i, j) \rightarrow \infty$ , Latora和Marchiori (2001)认为两节点之间距离与它们之间信息传播的效率成反比, 并提出网络全局效率(Global Efficiency, GE), 其表达式为:

$$GE = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i \neq j} \frac{1}{d_{min}(i, j)} \quad (6)$$

其中,  $GE$ 衡量信息并行传播时系统的效率。

## 2. 加权聚类系数

在无向网络中, 将任意节点 $i$ 的度 $k_i$ 定义为与节点 $i$ 直接相连的其他节点的数量(或者说是节点 $i$ 的邻居节点的个数)。节点的度越高, 其重要性越强, 聚集性越高。在股票关联网络中, 一个度为 $k_i$ 的节点 $i$ 的聚类系数 $C_i$ 的定义为:

$$C_i = \frac{E_i}{k_i(k_i+1)/2} \quad (7)$$

其中,  $E_i$ 是节点 $i$ 的 $k_i$ 个邻点之间实际边数,  $k_i(k_i+1)/2$ 为这些邻居节点之间最多存在的边数。如果节点 $i$ 只有一个邻节点或者没有邻节点(即 $k_i=0$ 或 $k_i=1$ ), 那么 $C_i=0$ 。

在无权网络中, 假设其邻接矩阵表示 $A = (a_{ij})_{N \times N}$ , 则节点邻居 $i$ 节点之间的连边数 $E_i$ 为:

$$E_i = \frac{1}{2} \sum_{j,k} a_{ij} a_{jk} a_{ki} \quad (8)$$

其中,  $a_{ij}$ 为1表明点 $i$ 与点 $j$ 相连, 否则为0。在公式(8)中, 当且仅当 $a_{ij} a_{jk} a_{ki} = 1$ 时, 节点 $i, j$ 和 $k$ 构成一个三角形。由此可知, MST的聚类系数恒为零, 而PMFG的聚类系数非恒零。需要注意的是, 由公式(7)所得的聚类系数是基于无权无向网络。由于本文构建的股票关联网络是加权无向网络, 根据Barrat等(2004)和Opsahl和Panzarasa(2009), 节点 $i$ 的加权聚类系数 $\tilde{C}_i$ 可被定义为:

$$\tilde{C}_i = \frac{1}{k_i(k_i-1)} \sum_{j,k} (\hat{w}_{ij} \hat{w}_{jk} \hat{w}_{ki})^{1/3} a_{ij} a_{jk} a_{ki} \quad (9)$$

其中,  $w_{ij} = 1/d_{ij}$ ,  $\hat{w}_{ij} = w_{ij} / \max_{k,l} (w_{kl})$ , 即对权重进行归一化处理。由此可知, 距离 $d_{ij}$ 越小, 权重 $w_{ij}$ 越大, 加权聚类系数 $\tilde{C}_i$ 越大。

## 3. 阈值

阈值 $\alpha$ 是系统发生突变的状态控制参量数值, 又称为临界值。在股票关联网络中, 阈值为两只股票存在相互作用关系的临界值。通过相关系数矩阵的概率分布定义的网络阈值为 $\alpha_0$ , 当 $|\alpha - \alpha_0|$ 值越大时, 网络越不稳定; 反之, 则网络越稳定。

# 五、实证分析

## (一) 样本范围和数据来源

本文的股票样本包含沪港通标的股中的上证180指数成分股、恒生指数成分股及两地交叉上市的A股和H股。鉴于数据的可得性和可比性, 本文研究时段为2013-01-01至2016-02-26共

740个交易日( $T=740$ )。由于某些股票在停牌前后,其股价异常波动会对市场关联度的计算造成影响,为此本文剔除连续停牌90个交易日的股票。故样本股票最终数目为257只( $n=257$ ),其中,165只沪通股和92只港通股。为了消除汇率波动对股价波动带来的影响,所有股票价格均以人民币为单位。数据源于CSMAR数据库。

## (二) 股票关联网络图

为了对市场中股票间的总体状况获取基本的认识和判断,本文利用MST与PMFG算法分别对宣告前、公示期和开通后三个阶段构建股票关联网络,并借助开源软件Gephi画出相应的股票指标结构拓扑图,从而微观地展示各只股票指标间的关联度。分析结果如图2所示。

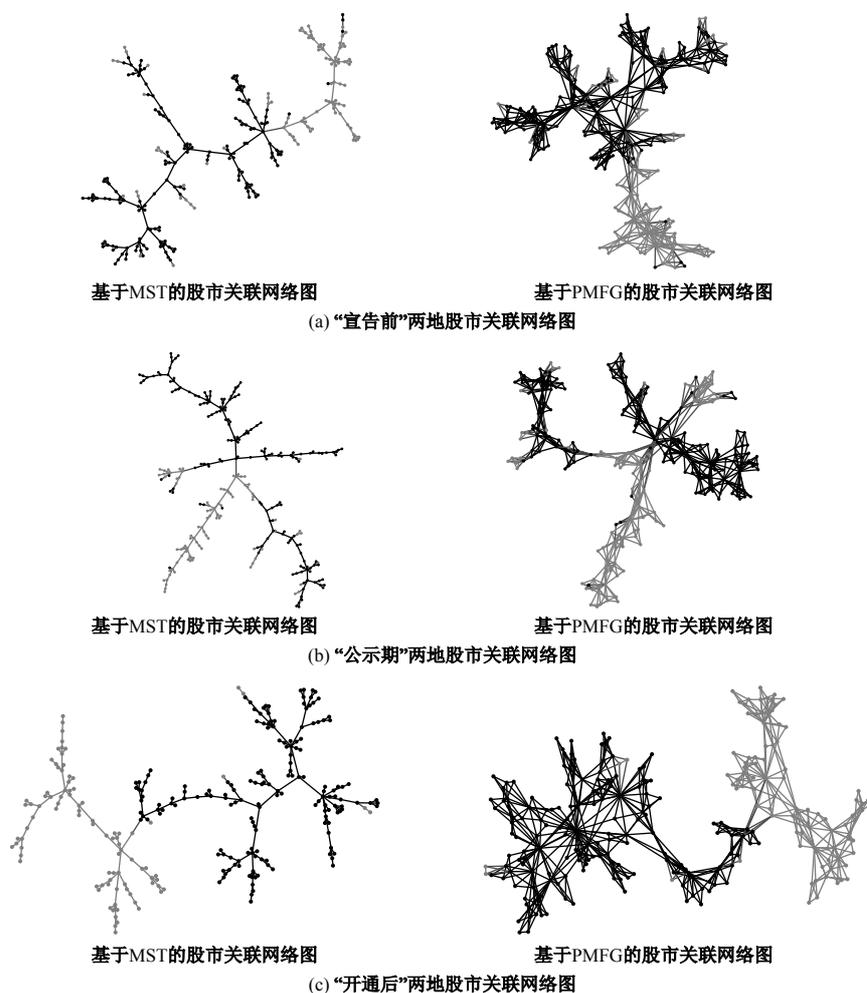


图2 沪、港股市关联网络图

注:2014年4月9日前为宣告前;2014年4月10日至11月17日为公示期;2014年11月18日后为开通后。深色点表示沪通股,浅色点表示港通股,两点间连线的长度代表两只股票间的关联程度。

从图2可以明显发现在宣告前与开通后代表沪通股与港通股呈现出分块模式,沪市和港市各自市场内的关联度明显大于两市场间的关联度;而在公示期分块现象不显著,市场间的关联度加大,市场呈现出相互融合现象。因而,沪港通在一定程度上存在预期效应。相对于MST形成

的网络关联图, PMFG能够提取的信息更多, 形成的网络结构更为复杂。故本文将基于PMFG算法构建的股市关联网络的拓扑特征作为主要分析对象。针对股票关联网络图, 本文给出其相应的基本网络特征, 主要包括平均加权度、网络直径和平均最短路径长度等(见表1)。其中, 平均加权度是根据边权重加权计算的节点度, 而网络直径指网络中任意两节点之间的最大距离。

表1 大样本股票关联网络的基本网络特征

基本网络特征	MST			PMFG		
	宣告前	公示期	开通后	宣告前	公示期	开通后
平均加权度	2.44	2.31	2.86	6.57	5.98	8.01
网络直径	25	32	30	11	14	14
平均最短路径长度	11.17	12.77	12.53	4.91	5.84	5.99

表1说明不论是PMFG还是MST, 其平均加权度在公示期有所减少, 这可能是由于个股对市场的影响有所弱化, 即体现了两地股市的市场化。另外, 基于MST的股票关联网络图可以发现, 公示期时, 网络直径和平均路径长度的值都为最大, 这也反映了在公示期两市的市场化有所提升。

### (三) 网络拓扑特征分析

由于同一性质金融资产价格变动的差异能充分刻画市场关联程度, 故本文将从样本中选取交叉上市的配对股票建立相应的股票关联网络。配对股票样本为两地交叉上市的A股和H股, 共63对A-H股股票对, 所有股票价格均以人民币为单位。本文拟采用滚动窗口法(rolling window)取样, 滚动窗口长度为3个月, 滚动步长为1个月( $\tau=1$ )。为了避免股票停牌前后股价异常波动对关联度造成影响, 在配对股票样本中, 本文同样剔除连续停牌15个交易日的股票。通过对2013-01-01至2016-02-26的日数据进行滚动窗口取样, 本文最终得到36组为期3个月的股票月收益率序列。文章分别对每一组序列构建股票关联网络, 计算其所对应的沪港股市关联程度、A-H股加权聚类系数以及A-H股关联度阈值差三个网络特征, 相应地构建三个时间序列数据, 剖析各序列所蕴含的市场信息。

#### 1. 沪港股市关联程度

一般来说, 沪、港股市的关联度可定义为沪港两地交叉上市公司股票间的关联度。基于网络全局效率式(6)的基础上,  $t$ 时刻沪港两地股市关联程度 $R_t$ 可定义为:

$$R_t = \frac{1}{N} \sum_i \frac{1}{d_{A_i H_i, t}} \quad (10)$$

其中,  $N$ 为沪港两地交叉上市公司的数量,  $d_{A_i H_i, t}$ 为 $t$ 时刻第 $i$ 家公司A股与H股相对应的加权网络距离。同一交叉上市的A股与H股日收益率关联度越高, 则沪港两地股市关联程度 $R_t$ 越大。需要注意的是, 由于本文仅研究沪港股市之间的关联度而不考虑其正负向, 故本文将股票间的关联程度定义为其绝对相关系数(张来军等, 2014)。沪港股市关联程度的时序图如图3中(a)所示。

在公示期沪港股市的关联度持续增加, 且在正式开通时达到最高。这表明当沪港通宣告开通后, 两地投资者更加关注对方市场, 这导致信息流的加速传递, 从而形成对同一公司交叉上市股票的一致预期, 进而验证了预期效应的存在。不过值得注意的是2014年10月左右沪港股市关联程度突然出现骤减, 究其原因不难发现: 香港爆发非法“占中”运动导致两地投资者担忧沪港通会被推迟甚至被取消, 从而破坏了对交叉上市股票预期的一致性, 进而导致股市关联性下

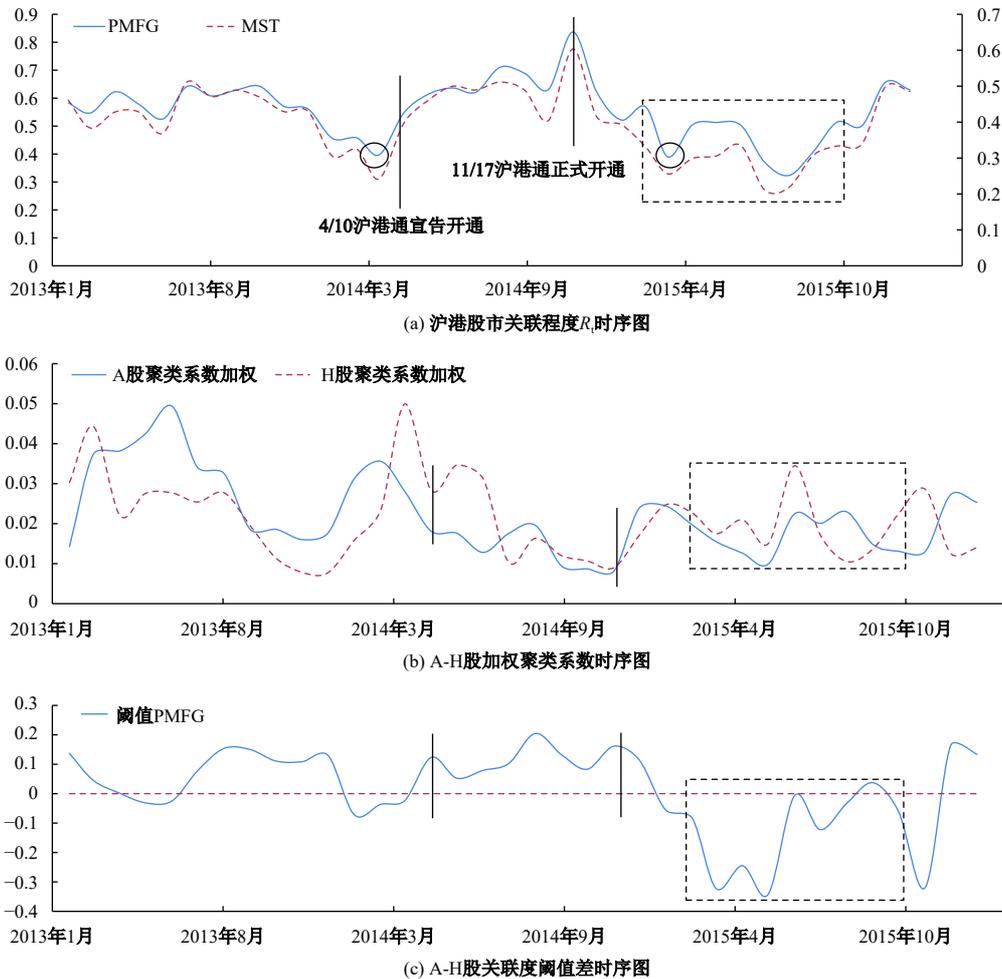


图3 沪港股市关联程度 $R$ 、A-H股加权聚类系数以及A-H股关联度阈值差的时序图

注:图(a)中三个圆圈分别为2013年、2014年及2015年3月,即每年全国政协会议和全国人大会议召开的时间;两条黑实线从左往右分别代表沪港通宣告时间(2014年4月10日)和开通时间(2014年11月17日);虚线框为2015年2月至10月,即从2015年央行首次降息至其最后一次降息的时间。

降。随后由于政府确认不会因“占中”事件而取消沪港通,两地股市的关联度又得以恢复。而在沪港通正式开通后的30个交易日内,沪港两地股票市场仍高度关联。这极可能说明一些大的国际投资者和投资机构在资金流通限制正式放开后操纵A股里的大市值股票来带动H股,实现短期内的套利,从而保持短期强联动性。这一现象验证了本文的假设2,即短期套利效应的存在。

在图3中圆圈标识这一时点沪港股市关联程度均明显落入局部最小值。究其原因可以发现:由于A股市场通常存在“两会效应”,该效应会自动引发A股市场股价波动,从而导致两地股市关联度下降。另外,自2015年2月起,A股市场出现大量利好消息:(1)央行于3月1日、5月11日、6月28日、8月26日、10月24日进行多次降息,而于2月5日、4月20日、6月28日进行多次降准;(2)自4月13日起A股市场全面放开“一人一户”限制;(3)《人民日报》和新华社分别于3月30日和4月8日发表文章评论中国股市,论述本轮股市上涨的必然性;(4)6月29日《基本养老保险基

金投资管理办法》公开征求意见,8月17日养老金正式入市。由于这一连串的利好消息,A股市场在2015年上半年经济下行期间仍出现逆势上涨。但是,在6月中旬到9月中旬爆发“股灾”的情况下,A股市场出现大幅下跌。与之相反的是,港股市场由于其具有的独特性,因而未受政策干预或受政府干预较少,故股市未出现大幅波动的现象。由于图3中(a)的虚线框处A股投资者不断受到单边股票市场政策的激励,这与H股投资者的预期不相符,故此时沪港股市关联程度显著下降。总之,内地一些政策的实施使得两地股市关联程度处于较低水平,即单边政策冲击减弱了两地市场关联度,这验证了本文假设3。

沪港股市关联程度时序图从视觉上验证了沪港通所带来的一系列市场效应。为了进一步验证上述结论的正确性和可靠性,本文还从统计学上借助参数t检验和非参数Wilcoxon秩和检验来验证各市场效应,所有检验的原假设均表明沪港通市场效应不存在。另外,本文还将内地股票中的单边政策因素从开通后的整个时间段中剥离出来,以便考察沪港通的政策效应。为此,我们又将开通后分为开通后的30个交易日、内地单边政策实施阶段(2015年2月至10月)以及未受政策影响阶段三个子区间。

基于沪港股市关联度的市场效应的检验结果(见表2)表明,对于t检验,所有的市场效应在1%的显著水平上都是统计显著的。相应地,Wilcoxon秩和检验在10%的水平上都是显著的。单边政策影响效应的检验显著,表明单边政策会降低市场间的联动性。而在剔除了内地单边政策影响效应后(短期与长期套利效应检验),不管是从长期角度还是从短期范围我们明显地可以发现沪港通的开通促进了两地资本市场间的联系(p值为0.05),实现了两地资本市场的互联互通,从而体现了其开通的真正目的和意义。统计检验的结果与图3中的(a)的结论相吻合,这验证了沪港通政策市场效应的真实性。因此基于沪港股市的关联度,本文所提出的预期效应、套利效应和政策效应均显著存在。

表2 基于t检验和Wilcoxon秩和检验方法的市场效应检验结果

市场效应检验方法		预期效应	短期套利效应	单边政策影响效应	长期套利效应	
		$\mu_1 < \mu_2$	$\mu_1 < \mu_3$	$\mu_2 > \mu_4$	$\mu_1 < \mu_5$	
1	基于沪港股市关联程度的市场效应检验	t 检验	0.005***	0.008***	0.000 1***	0.05**
	Wilcoxon 秩检验	0.011**	0.075 <sup>c</sup>	0.000 1***	0.03***	
2	基于A股加权聚类系数的市场效应检验	t 检验	0.025**	0.063*	0.12	0.10
		Wilcoxon 秩检验	0.054*	0.083*	0.27	0.25
3	基于关联度阈值差的市场效应检验	t 检验	0.001***	0.084*	0.000 1***	0.05**
		Wilcoxon 秩检验	0.002***	0.075*	0.000 04***	0.05**

注:检验原假设均表明沪港通市场效应不存在;参数 $\mu$ 在参数检验中表示均值,而在非参数检验中其代表中位数;数据为检验所对应的p值。\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。下标1至5分别代表宣告前、公示期、开通后的30个交易日、内地单边政策实施阶段(2015年2月至10月)以及开通后未受政策影响5个时间阶段。

## 2. A-H股加权聚类系数

在分析A-H股加权聚类系数时,本文分别定义A股平均加权聚类系数与H股平均加权聚类系数。譬如,在A股的平均加权聚类系数中,本文计算的邻居节点仅为A股,即衡量A股市场各股票之间的聚类程度,从而判断A股在股票关联网络中的模块化程度。所谓的模块化程度,指的是单个市场内股票之间的相关程度,如A股历史上出现过的“千股涨停”和“千股跌停”,在这段时期A股市场处于高度模块化程度。简而言之,A股平均加权聚类系数越小,A股市场的模块

化程度越小,即A股市场的市场化程度越大。根据公式(9), $t$ 时刻平均加权聚类系数 $\tilde{C}_t$ 可定义为:

$$\tilde{C}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \tilde{C}_{i,t} \quad (11)$$

其中, $N=63, t=1, \dots, 36$ 。

图3中的(b)给出了A-H股平均加权聚类系数的时序图。在公示期A股和H股加权聚类系数均出现下降,这在一定程度上表明了沪港通促使股票市场的内部融合、降低各市场的模块化程度。2015年上半年,A股市场的单边政策冲击并未增加A-H股加权聚类系数,这说明尽管沪市单边市场政策不会将两个已处于融合状态的市场再度模块化,但是在某种程度上抑制了资本市场的进一步融合。港股作为一个已经开放的市场,沪港通政策对其市场化的影响程度远不及沪股。

基于A股加权聚类系数的统计检验(见表2)表明沪港通的宣布显著地促进了A股市场的融合( $p=0.025$ )。跟宣告前相比,沪港通实施后A股市场仍处于显著的市场融合状态( $p=0.063$ )。此外,在没有内地单边政策的影响下,沪港通的开通从某种意义上促进了两地资本市场的融合。尽管它对市场融合的效果并不是非常显著( $p$ 值为0.27),但是它的确在量的方面加剧了两地市场的融合程度。与公示期相比,沪港通开通后A股市场的单边政策潜在地加剧了A股市场的模块化( $p=0.12$ )。

### 3. A-H股关联度阈值差

为了更深入地揭示两地股票的关联情况,本文最后采用阈值差 $D_t$ (即同一公司交叉上市A股、H股的平均关联度与网络阈值的差)对关联度再次进行分析,其计算公式为:

$$D_t = \frac{1}{N} \sum_i \rho_{A_i H_i, t} - \alpha_t \quad (12)$$

其中, $N$ 为沪港两地交叉上市公司的数量,即 $N=63$ ;  $\rho_{A_i H_i, t}$ 为 $t$ 时刻第 $i$ 家公司A股与H股的关联度,计算公式见公式(2);  $\alpha_t$ 为 $t$ 时刻的阈值。本文的阈值 $\alpha_t$ 定义为 $t$ 时刻股票关联网络所对应的相关系数矩阵 $C_{N \times N}$ 中的最小值。阈值差 $D_t$ 越大,网络关联程度越强。A-H股关联度的阈值差大于零,意味着交叉上市股票的平均关联度大于形成网络的最小关联度,表明了交叉上市的A-H股间存在关联,反之亦然。

图3中的(c)表明:(1)在公示期,A-H股关联度阈值差均明显大于零,这意味着交叉上市A-H股在该期间普遍存在相互关联;(2)在A股市场受单边政策冲击期间,A-H股关联度阈值差均小于零,表明交叉上市A-H股的关联度受单边政策干预而削弱。

另外,不论是 $t$ 检验还是Wilcoxon秩和检验,所有基于关联度阈值差的市场效应检验结果在10%的置信水平上都统计显著(见表2)。如果没有内地单边政策的影响,沪港通将从本质上推进两地市场的联系( $p$ 值为0.05)。然而,在内地单边政策影响下,沪港通市场效应将被弱化且效果很显著( $p$ 值为0.000 1)。该分析又一次验证了沪港通的市场效应及单边政策所带来的市场抑制效应。

### (四)稳健性检验

在政策效应分析中,结论的稳健性至关重要。为此我们对上述结论的稳健性逐一进行检验。

#### 1. 预期效应稳健性检验

一般来说,若预期效应存在,则国内投资者对于同一信息的预期应与国外投资者相同。为此本文以沪股通中市值最大的航空板块股票中国国航作为考察对象。由于原油价格的上涨会

导致航行成本增加,进而引起航空板块股票的价格下跌。故本文选用Brent原油价格作为外界信息冲击,借助格兰杰因果检验来分析其对中国国航的影响。数据源于美国能源情报学会(EIA)<sup>①</sup>,分析结果如表3所示。

表3 中国国航与原油价格间格兰杰因果检验结果

滞后阶数	宣告前	公示期	滞后阶数	宣告前	公示期
1	2.99	3.30	11	0.65	1.41
2	2.16	3.41***	12	0.90	2.06***
3	1.43	2.26	13	0.99	2.03***
4	1.07	1.70	14	0.94	2.16***
5	1.06	1.34	15	0.83	2.00***
6	0.85	1.28	16	0.92	1.92***
7	0.79	1.16	17	0.86	1.75***
8	0.87	1.69	18	0.81	1.74***
9	0.77	1.69	19	0.99	1.55
10	0.67	1.48	20	0.99	1.34

注:检验原油价格不是中国国航股价的格兰杰原因。表内数据为F统计量,\*\*\*表示在5%水平上显著。

从表3可以看出,在沪港通宣告前,Brent原油不是中国国航的格兰杰原因。然而,在公示期,由于国内投资者受预期效应影响,与国外投资者存在一致预期,因此,Brent原油价格(尤其是滞后阶数较大时,譬如12、13等)是显著引起中国国航价格变化的原因。故沪港通政策的预期效应是稳健存在的。

## 2. 短期套利效应稳健性检验

为了验证短期套利效应结论的稳健性,本文采用事件研究方法。事件研究法主要用于考察反事实状态(即该事件不发生的状况)与真实状况下股票收益率是否显著不同,以探究特定事件对公司市场价值的影响。本文借助市场模型来估计反事实状态下沪港通股票的收益率。时间*t*股票*i*的超额收益率(Abnormal Returns,  $AR_{i,t}$ )为:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - \tilde{R}_{i,t} \quad (13)$$

其中, $R_{i,t}$ 和 $\tilde{R}_{i,t}$ 分别表示真实收益率和反事实收益率。根据市场模型,反事实收益率的计算公式为:

$$\tilde{R}_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (14)$$

其中, $R_{m,t}$ 为*t*时刻市场指数收益率<sup>②</sup>,估计得到 $E[\varepsilon_{i,t}] = 0$ ,  $\text{var}(\varepsilon_{i,t}) = \sigma^2$ 。

在事件窗口期 $[T_m, T_n]$ ,事件作用于股票累计平均超额收益率(Cumulative Average Abnormal Returns,  $\overline{CAR}_{[T_m, T_n]}$ )的表达式为:

$$\overline{CAR}_{[T_m, T_n]} = \sum_{t=T_m}^{T_n} \overline{AR}_t \quad (15)$$

其中, $\overline{AR}_t$ 为*t*时刻平均超额收益率(Average Abnormal Returns),即 $\overline{AR}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{i,t}$ , $N$ 为研究窗口期内总股票数。本文将通过对累计平均超额收益率的统计显著性检验来证实沪港通的短期套利效应,而采用的统计方法为*t*检验法。

①价格已作美元兑人民币的汇率调整。

②模型估计的时间段为沪港通宣告日(2014年4月10日)至事件窗口期前一交易日(2014年10月17日),共124个交易日。

③沪、港两市分别采用上证综指和恒生综指作为市场指数的代表。

我们选取沪港通正式推出前后20个交易日作为事件窗口期,即 $[-20,20]$ <sup>①</sup>。不同事件窗口期沪港两市的累计平均超额收益率的统计检验如表4所示。

表4 交叉上市A-H股累计平均超额收益率 $\overline{CAR}_{[T_m, T_n]}$ 统计检验结果

事件窗口时段	Panel A: 沪市			Panel B: 港市		
	均值(%)	t值	p值	均值(%)	t值	p值
$[-20,0]$	2.59	1.91	0.06*	4.50	3.04	0.003***
$[-15,0]$	1.42	1.38	0.17	6.07	4.76	0.001***
$[-10,0]$	3.65	2.73	0.008***	6.26	4.32	0.001***
$[-5,0]$	-0.63	-1.04	0.30	3.22	4.76	0.001***
$[0,5]$	0.96	1.68	0.097*	0.96	1.47	0.146
$[0,10]$	2.58	2.68	0.009***	1.11	0.99	0.323
$[0,15]$	0.24	0.17	0.868	3.19	1.75	0.085*
$[0,20]$	3.46	2.43	0.018**	4.53	2.45	0.017**

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著;“0”表示事件发生日。

根据表4可知,无论是A股还是H股且不管是事件发生前还是事件发生后,沪港两市的 $\overline{CAR}_{[T_m, T_n]}$ 几乎都大于零,且大部分是统计显著的。这表明沪港通确实存在短期套利利益,与上文的结论相符。尽管沪市在 $[-5,0]$ 这个事件窗口出现负的累计平均超额收益率,但是该负值的数值较小且统计不显著。在事件发生后,港市的累计平均超额收益率不仅其数值是平稳递增的,且其显著性也逐渐提高;对于沪市,除了事件发生后15天,从事件发生前5天到后20天,其累计平均超额收益率稳步增加(从-0.63提升到3.46)。事件窗 $[0,15]$ 的 $\overline{CAR}$ 由前一事件窗 $[0,10]$ 的2.58跌至0.24,究其原因不难发现,在事件发生第10天(即2014年12月1日)时股市又进入一个新的月份。新月份的调整可能使得累计平均超额收益率出现暂时的减少,而随后又随时间增加而提升。因此,事件研究法的结论再度证明了沪港通的短期套利效应。

### 3. 政策效应稳健性检验

为了验证沪港通的市场政策抑制效应的稳健性,本文借助时间序列分析中最常见的分析方法——AR(Autoregressive)模型,对其进行稳健性检验。由于沪港两地股市关联程度 $R_t$ (见公式(10))更能真实、全面地刻画两地市场联动性,故本文将以其作为稳健性检验的分析对象。序列平稳性检验(ADF检验)表明关联程度 $R_t$ 不存在单位根( $p=0.073$ ),即序列满足平稳性。此外,序列 $R_t$ 的偏自相关系数(PACF)表明该序列服从AR(1)过程。因此,序列 $R_t$ 的最终模型为AR(1)。

鉴于沪港两地股票相关性受到在岸和离岸人民币汇率差、两地市场的利率差等因素影响,故本文将月平均在岸和离岸即期汇率的汇率差和1月期SHIBOR与HIBOR的利率差作为控制变量加入模型。控制变量的AR(1)模型可表示为:

$$R_t = \alpha + \beta_0 \times R_{t-1} + \beta_1 \times d_t^1 + \beta_2 \times d_t^2 + \beta_3 \times s_t^{ex} + \beta_4 \times s_t^r + \varepsilon_t, \quad (16)$$

其中,  $d_t^1 = \begin{cases} 1, & \text{公示期} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$ ,  $d_t^2 = \begin{cases} 1, & \text{2015年2月至10月} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$ ,  $s_t^{ex}$ 为在岸和离岸即期汇率的汇率差,  $s_t^r$ 为1月期SHIBOR与HIBOR间的利率差。一般来说,只有较大的价差才会对市场间的关联程度造成一定影响,故本文用价差的绝对值取代模型(16)中单纯的价差,即:

$$R_t = \alpha + \beta_0 \times R_{t-1} + \beta_1 \times d_t^1 + \beta_2 \times d_t^2 + \beta_5 \times abs(s_t^{ex}) + \beta_6 \times abs(s_t^r) + \varepsilon_t \quad (17)$$

①-20对应的是2014年10月20日,而20对应的是2014年12月15日。

其中,  $abs(\cdot)$  表示绝对值。回归结果如表5所示。

表5 AR(1) 回归结果

变量	估计系数	
	模型(B.1)	模型(B.2)
$R_{i,t-1}$	0.424(0.129)***	0.413(0.134)***
$d_t^1$	0.087(0.030)***	0.080(0.033)**
$d_t^2$	-0.098(0.037)**	-0.099(0.041)**
$s_t^{ex}$	-0.373(1.184)	
$s_t^r$	-0.012(0.012)	
$abs(s_t^{ex})$		-0.017(0.844)
$abs(s_t^r)$		-0.008(0.011)
$\alpha$	0.333(0.081)***	0.341(0.085)***
$\bar{R}^2$	0.559	0.543
DW	2.076	1.988 922
F	9.618***	9.068***

注: 括号中为回归系数的标准误, \*\*\*, \*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

由表5可知, 在控制沪港两地汇率价差与利率价差的情况下: (1)  $d_t^1$  的估计系数显著为正, 说明在公示期内沪港两地股市关联程度存在显著的正向效益, 这进一步验证了沪港通的预期效应; (2)  $d_t^2$  的估计系数显著为负, 说明2015年2月至10月沪港两地股市关联程度存在显著的负向效应, 表现出显著的单边市场政策抑制效应。另外, 不管是汇率价差还是利率价差本身或其绝对值对市场相关性的影响都不统计显著。因而, 沪港通的单边市场政策抑制效应是稳健性的。

通过上述一系列稳健性检验, 我们可以发现沪港通事件不可避免地带来了一系列市场效应。然而, 为了再次加深上述结论的说服力和可信度, 更好地探究沪港通开通与市场效应之间的因果关系, 本文还采用了Placebo方法对从宣告前到公示期再到开通后间的一系列市场效应进行稳健性检验。不难发现Placebo方法得到的结果与本文已有的结论相一致, 限于篇幅不再赘述(详见附录B)。

## 六、结论和建议

在考虑沪市单边政策冲击的基础上, 本文研究了沪港通政策的预期效应、套利效应和政策效应。针对63家交叉上市的A-H股2013年1月至2016年2月的日收益率, 基于滚动窗口本文构建了相应的股票关联网, 计算对应的沪港股市关联程度、A-H股加权聚类系数以及A-H股关联度阈值差, 并验证了本文所提出的假设。本文的结论是: (1) 沪港通的实施加强了沪港两地市场的关联度, 产生了显著的预期效应; (2) 沪港通的短期套利效应是真实存在的; (3) 从长期来说, 沪港股市的关联度有所减弱, 其长期套利效应将受内地政策干预而被显著抑制。

通过分析可以发现尽管沪港通增加了沪港股市的关联度, 但是其市场效应仍会受单边市场政策冲击的抑制作用。未来任何互联互通机制的实施都将在某种程度上促进我国资本市场国际化, 但是也不可过分期期待它们一定会推动市场的关联度程度。这是因为资本市场国际化并非一蹴而就, 且各市场并不会因为某些新政的推行而立刻一体化。另外, 市场预期不同、资金成本差异、流动性不同和风险偏好不同等因素同样会削弱市场间的联动性。而且过多的政策干预更会弱化资本市场间的内在联动机制, 导致市场的发展背离了联通机制开通的初衷, 即未能

真正促进股票市场国际化。

总而言之,沪港通是中国资本市场对外开放的有益探索,尽管在初期存在一些需要不断调整和完善的地方,但这并不能掩盖其所带来的积极作用。随着沪港通的不断发展,如果我们要使其充分发挥对股票市场国际化的作用,那么我们不仅要规范市场运行、发挥市场在资源配置中的决定性作用,还应适当减少政府对股市的干预行为。这样才能使市场运行更规范、更符合长远发展的需要,进一步促进我国资本市场的健康发展。

#### 主要参考文献:

- [1] 董秀良,曹凤岐. 交叉上市、股价反应与投资者预期——基于H股回归A股的经验研究[J]. 财贸经济, 2009, (8).
- [2] 方艳,贺学会,刘凌,等. “沪港通”实现了我国资本市场国际化的初衷吗? ——基于多重结构断点和t-Copula-aDCC-GARCH模型的实证分析[J]. 国际金融研究, 2016, (11).
- [3] 郭彦峰,黄登仕,魏宇,等. A+H交叉上市股票间信息传递的不对称性研究[J]. 中国管理科学, 2010, (3).
- [4] 胡金焱. 中国股票市场宏观政策效应的实证研究[J]. 经济学动态, 2003, (6).
- [5] 黄玮强,庄新田,姚爽. 中国股票关联网络拓扑性质与聚类结构分析[J]. 管理科学, 2008, (3).
- [6] 黄玮强,庄新田,姚爽. 我国股票关联网络的动态演化研究[J]. 系统工程学报, 2014, (2).
- [7] 雷光勇,王文忠,刘茉. 政治不确定性、股利政策调整与市场效应[J]. 会计研究, 2015, (4).
- [8] 李大伟,朱志军,陈金贤. A股H股收益率和波动率研究[J]. 财贸经济, 2003, (12).
- [9] 陆静,周媛. 投资者情绪对股价的影响——基于AH股交叉上市股票的实证分析[J]. 中国管理科学, 2015, (11).
- [10] 乔桂明,詹宇波. 我国股市中政府与投资者的行为博弈分析[J]. 财经研究, 2002, (12).
- [11] 肖亚红. 内地与香港证券市场政府规制模式的比较分析[J]. 湖南商学院学报, 2007, (2).
- [12] 徐晓光,廖文欣,郑尊信. 沪港通背景下行业间波动溢出效应及形成机理[J]. 数量经济技术经济研究, 2017, (3).
- [13] 严佳佳,郭玮,黄文彬. “沪港通”公告效应比较研究[J]. 经济学动态, 2015, (12).
- [14] 易纲,王召. 货币政策与金融资产价格[J]. 经济研究, 2002, (3).
- [15] 余静文,王春超. 政治环境与经济发展——以海峡两岸关系的演进为例[J]. 南方经济, 2011, (4).
- [16] 张来军,杨治辉,路飞飞. 基于复杂网络理论的股票指标关联性实证分析[J]. 中国管理科学, 2014, (12).
- [17] Allen F, Gale D. Financial contagion[J]. Journal of Political Economy, 2000, 108(1): 1-33.
- [18] Andritzky J R, Bannister G J, Tamirisa N T. The impact of macroeconomic announcements on emerging market bonds[J]. Emerging Markets Review, 2007, 8(1): 20-37.
- [19] Barrat A, Barthélemy M, Pastor-Satorras R, et al. The architecture of complex weighted networks[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004, 101(11): 3747-3752.
- [20] Blanchard O J. Output, the stock market, and interest rates[J]. American Economic Review, 1981, 71(1): 132-143.
- [21] Chan M K, Kwok S S. Capital account liberalization and dynamic price discovery: Evidence from Chinese cross-listed stocks[J]. Applied Economics, 2016, 48(6): 517-535.
- [22] Fama E F, Fisher L, Jensen M C, et al. The adjustment of stock prices to new information[J]. International Economic Review, 1969, 10(1): 1-21.
- [23] Hardouvelis G A. Macroeconomic information and stock prices[J]. Journal of Economics and Business, 1987, 39(2): 131-140.
- [24] Hausmann R, Hidalgo C A. The network structure of economic output[J]. Journal of Economic Growth, 2011,

- 16(4): 309–342.
- [25] Kot H W, Tam L H K. Are stock price more informative after dual-listing in emerging markets? Evidence from Hong Kong-listed Chinese companies[J]. Pacific-Basin Finance Journal, 2016, 36: 31–45.
- [26] Latora V, Marchiori M. Efficient behavior of small-world networks[J]. Physical Review Letters, 2001, 87(19): 198701.
- [27] Matesanz D, Ortega G J. Sovereign public debt crisis in Europe: A network analysis[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2015, 436: 756–766.
- [28] Nier E, Yang J, Yorulmazer T, et al. Network models and financial stability[J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 2007, 31(6): 2033–2060.
- [29] Opsahl T, Panzarasa P. Clustering in weighted networks[J]. Social Networks, 2009, 31(2): 155–163.

### 附录A: 相关系数 $\rho_{ij}$ 估计值的计算

样本中, 相关系数 $\hat{\rho}_{ij}$ 的估计值为:

$$\hat{\rho}_{ij} = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{it} r_{jt} - \left( \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{it} \right) \left( \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{jt} \right)}{\sqrt{\left\{ \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{it}^2 - \left( \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{it} \right)^2 \right\} \left\{ \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{jt}^2 - \left( \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{jt} \right)^2 \right\}}} \quad (\text{A.1})$$

根据公式(A.1), 我们可以发现, 该相关系数首先是一个无向的系数; 其次, 该系数是一个静态指标, 即不随时间变化而变化。

### 附录B: 基于Placebo检验方法的沪港通市场效应的稳健性检验

沪港通实施后资本市场呈现出的一系列效应到底是历史发展必然还是一种偶然现象呢? 为此, 本文采用Placebo检验法(余静文和王春超, 2011)对其分析结论又一次进行稳健性检验。该检验思想是对样本期间内除沪港两市的其他市场联动性进行类似分析, 如果其分析结论与本文相一致, 则表明上述分析的一系列市场效应只是一个偶然; 否则, 我们可以认为这一系列的市场效应则是由沪港通政策实施所导致的。由于港市和深市间的市场关系与沪港两市间的市场关系表现出极大的相似性, 因此, 在Placebo法检验中, 本文选取港市和深市间的市场联动性作为处置组。具体来说, 本文选取恒生指数的成分股与深证100指数作为Placebo组, 其中深证100指数中选取2013年1月1日前纳入、2016年12月31日后未剔除的成分股, 共46只; 恒生指数中同样选取2013年1月1日前纳入、2016年12月31日后未剔除的成分股, 共42只。同样, 所有数据均以人民币为单位。根据公式(10), 2013年1月1日到2016年12月31日间沪港股市与深港股市关联程度的时序图如图B.1所示。

从图B.1中可以发现, 相对于沪港股市, 深港股市关联程度无论是在沪港通宣告前、公示期还是开通后并未发生明显的突变。为了进一步从统计角度分析深港股市关联程度是否受沪港通事件的影响, 参考公式(17), 我们对深港股市关联程度进行回归分析, 回归结果如表B.1所示。

从表B.1中我们可以发现: (1)  $d_1^1$  的估计系数并不显著, 说明在沪港通公示期内深港两地股市关联程度并不存在沪港通的预期效应; (2)  $d_1^2$  的估计系数同样不显著, 说明2015年2月至10月的单边市场政策并不存在, 实际联系的深港两地股市不会对两地的关联程度产生负向效应。由于深港股市和沪港股市在样本期间的特征具有一定的相似性, 而深港股市和沪港股市的关联度无论在沪港通宣告前、公示期还是开通后并没有表现出一致的变化趋势, 因此, 可以认为沪港通的实施给市场带来了一系列效应, 如预期效应、套利效应和单边市场政策抑制效应等。

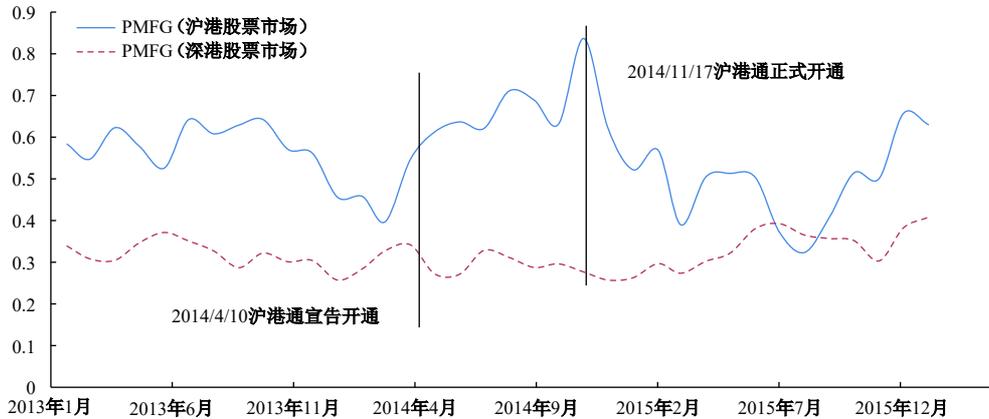


图 B.1 沪港股市与深港股市关联程度对照时序图

表 B.1 回归估计结果

变量	估计系数
$R_{s,t}$	0.569(0.158)***
$d_t^1$	-0.009(0.014)
$d_t^2$	0.017(0.018)
$abs(s_t^{ex})$	-0.045(0.037)
$abs(s_t)$	0.001(0.005)
$\alpha$	0.130(0.049)**
$\bar{R}^2$	0.371
DW	1.91
F	5.014***

注：括号中为回归系数的标准误，\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

总之，Placebo检验法的检验结果再次表明沪港通政策的实施真正打开了对外投资者进入中国内地股市的大门，其所带来的市场效应是显著存在的。

## Expected Effects, Arbitrage Effects and Policy Effects in the Capital Market: An Analysis Based on the Shanghai-Hong Kong Stock Connect Program

Fang Yan<sup>1</sup>, He Xuehui<sup>1</sup>, Wu Wenbin<sup>2</sup>

(1. School of Finance and Management, Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai 201620, China; 2. School of Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

**Summary:** The Shanghai-Hong Kong Stock Connect (SHSC) program, which was launched on November 17th, 2014, is a cross-boundary investment channel that connects the Shanghai Stock Exchange and the Hong Kong Stock Exchange. Under the program, investors in each market are able to trade shares on the other market using their local brokers and clearing

houses. With the introduction of the SHSC Policy, its interconnection mechanism can be regarded as the elimination of the two-way flow restriction between Shanghai and Hong Kong capital. Therefore, to a certain extent, the implementation of SHSC will effectively strengthen the marketization of Chinese capital. In order to investigate whether the launch of SHSC has truly promoted the two-way opening up between Mainland China and Hong Kong, this paper is trying to verify the series of market effects brought by SHSC. We firstly divides the development of SHSC into three stages: before, during and after the announcement, and then we construct the corresponding network topology characteristics for each stage based on the complex network theory and analyze the changes in the correlation degree of Shanghai-Hong Kong stock market. Specifically, based on both Shanghai Stock Exchange 180 Index and Hang Seng Index constituent stocks, and their cross-listed A-shares and H-shares (2013-01 to 2016-02), by using MST and PMFG algorithms, this paper studies the overall implied stock market information and explores the effects caused by SHSC. The results show that: (1) Before the announcement of SHSC and after the launch of SHSC, the dependence existing inside each market is larger than the one between two markets, and A-shares and H-shares are separated to each other; while during the public announcement, they are indeed showing some mixing. (2) During the announcement of SHSC, the dependence between Shanghai and Hong Kong stock markets is strengthened, and significant expected market effects are demonstrated. (3) After the launch of SHSC, the market dependence increases and remains at a high level in the short run, and there implies a short-term arbitrage effect, while the policy from the Mainland decreases the dependence between the two markets. The conclusions will have a certain inspiration for the rational investment of investors. In addition, the robust tests such as event analyses and placebo tests again verify the reliability of our results. Although there are some areas need to be constantly adjusted and improved in the early stages, this cannot conceal the positive effects it has brought.

**Key words:** Shanghai-Hong Kong Stock Connect; expected effects; arbitrage effects; policy effects; complex networks; topological structure characteristics

(责任编辑: 王西民)