

空间交互视角下投资者情绪对股价的影响

姜尚伟, 金 秀
(东北大学 工商管理学院, 辽宁 沈阳 110169)

摘 要: 从地理距离和利用消耗系数衡量的经济距离两个方面构建空间权重矩阵反映空间交互作用, 从股票空间交互视角应用空间计量模型研究投资者情绪对股票价格的影响效应. 研究发现, 金融市场股票间存在显著空间交互作用, 且空间交互作用对经济距离的敏感程度高于地理距离. 在解释投资者情绪对股票价格的影响效应方面空间截面回归模型优于传统截面回归模型. 研究结论提醒投资者在对资产进行定价和制定交易决策的过程中, 必须充分认识潜在的空间交互作用.

关 键 词: 空间交互作用; 投资者情绪; 股票价格; 空间权重矩阵; 空间距离

中图分类号: F 830.91 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-3026(2020)01-0143-05

Effect of Investor Sentiment on Stock Prices from the Perspective of Spatial Interaction

JIANG Shang-wei, JIN Xiu
(School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110169, China. Corresponding author: JIANG Shang-wei, E-mail: 1165655639@qq.com)

Abstract: The spatial weight matrix reflecting spatial interaction was constructed from the two aspects of economic distance measured by consumption coefficient and geographic distance to study the effect of investor sentiment on stock prices from the perspective of spatial interaction. The results show that there is significant spatial interaction between stocks in the financial market, and the spatial interaction is more sensitive to economic distance than geographic distance. The spatial cross-sectional regression model is superior to the traditional cross-sectional regression model in explaining the effect of investor sentiment on stock prices. The conclusion reminds investors that in the process of asset pricing and transaction decision-making, it is necessary to fully understand the potential spatial interaction.

Key words: spatial interaction; investor sentiment; stock price; spatial weight matrix; spatial distance

行为金融学的核心问题是理解投资者行为与资产收益之间的关系, 如投资者情绪对截面收益的影响效应^[1]. 然而, 传统的截面回归模型和著名因素不能充分解释截面变量. Steven 等^[2]证明在传统截面回归模型的残差中存在截面空间交互作用.

Bethke 等^[3]认为, 投资者情绪是资产价格波动的特质决定因素, 不仅影响本资产的价格波动, 而且影响其他具有相似性资产的价格波动. 投资者基于安全心理, 多关注距离他们较近或与他们具有较密切关系的股票, 在空间上有选择地进行交流与互动^[4], 使得影响本股票收益的投资者情绪也会影响其他股票的收益, 形成空间股票收益联动^[5]. 因此, 投资者情绪对股票价格的截面影响效应具有空间交互作用. 如果忽视投资者情绪在股票截面空间上的交互影响, 将导致低估市场风险、增加其对资产的定价偏差. 遗憾的是, 在研究投资者情绪对股票价格截面影响问题方面, 国内外现有研究都采用传统截面回归模型进行研究^[1,3], 忽视了空间交互作用这一重要因素, 造成

较大定价偏差。为了弥补此方面的研究不足,本文应用空间计量模型,研究投资者情绪对股票价格的截面影响。

构建反映空间交互作用的空间权重矩阵是此项研究需要突破的难点问题。已有文献多基于国家间的地理距离^[6]和经济距离^[7]构建空间权重矩阵研究国际投资问题。本文也从地理和经济距离两个方面构建空间权重矩阵。独特之处在于,利用企业总部所在省份作为股票的地理特征,利用省会城市之间的地理距离衡量股票间的地理距离;利用企业所属行业作为股票的经济特征,利用行业间的消耗系数衡量股票间的经济距离。

本文在以下几个方面作出贡献。第一,扩展了投资者情绪对资产价格截面影响类文献研究。已有文献采用传统截面回归模型研究投资者情绪对资产价格的影响,本文在此基础上又考虑投资者情绪对股票价格截面影响的空间交互作用,应用空间计量模型进行研究,缩小了定价偏差,为未来资产定价问题研究提供了新视角。第二,在衡量经济距离方面作出贡献。利用行业间的消耗系数衡量股票间的经济距离,反映了股票间的真实技术经济联系,为空间权重矩阵的构建提供一个的衡量指标,使得研究金融市场股票间的空间交互作用成为可能。第三,对金融市场空间交互作用类研究有贡献。以往文献大多考虑空间交互作用研究国际股票指数投资问题^[6-8],本文通过研究金融市场股票间的空间交互作用对此类文献作出贡献。

1 数据、样本和空间距离

样本期间为 2012-01-01~2018-12-31,原始样本包括在上海证券交易所上市的所有 A 股企业。自 Wind 数据库获取在样本期间内所有样本企业的总部信息和行业信息。为了保证在有效样本中包含的企业具有可用数据和有效交易,根据以下标准进行筛选:

- 1) 企业总部位于中国 31 个省份中(排除港、澳、台地区);
 - 2) 样本期间内企业总部位置未发生改变;
 - 3) 在 Wind 数据库中企业有可用数据;
 - 4) 样本期间内企业的平均股价不低于 1 元。
- 共获得 846 家有效企业样本。参照 Anand 等^[9]利用企业所在省份作为对应股票的地理特征,利用省会城市之间的地理距离衡量股票间的地理距离。本文创造性地利用企业所属行业作为股票的经济特征,利用行业间的消耗系数衡量股

票间的经济距离。地理距离数据来自中国统计年鉴数据库,消耗系数是基于 2012 年 42 部门投入产出表计算得来。参照 Paas 等^[10]定义 i 股票与 j

股票之间的空间距离权重为 $\omega_{ij} = \begin{cases} 1/d^2, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$,其中 d 为股票间欧式距离。另外,参照 Parent 等^[11]构建包含地理距离和经济距离的空间嵌套矩阵,反映金融市场空间交互作用的复杂性和综合性。

自 Wind 数据库收集样本股票在样本期间的日交易量作为投资者情绪的代理变量^[1];收集日收盘价,依据 $R_{i,t} = \ln(P_{i,t}) - \ln(P_{i,t-1})$ 计算股票日收益,其中 $R_{i,t}$ 为 i 股票第 t 天的收益率, $P_{i,t}$ 为 i 股票第 t 天的收盘价, $P_{i,t-1}$ 为 i 股票第 $t-1$ 天的收盘价。

2 模型构建

Cliff 等^[12]提出空间自回归模型:

$$\begin{cases} Y = \gamma WY + X\beta + \varepsilon, \\ \varepsilon = \lambda W\varepsilon + \mu. \end{cases} \quad (1)$$

其中: Y 为被解释变量矩阵; X 为解释变量矩阵; W 为空间权重矩阵; ε 为包含空间交互作用的误差项矩阵; μ 为排除空间交互作用后的误差项矩阵; β 为解释变量对被解释变量的影响系数向量; γ, λ 分别为被解释变量空间滞后项和误差空间滞后项的响应参数。

Bethke 等^[3]认为投资者情绪是资产价格波动的特质决定因素,不仅影响本资产的价格波动,而且会影响其他具有相似性资产的价格波动。因此,投资者情绪对资产价格的截面影响效应具有空间交互作用。借鉴式(1)的思想构建投资者情绪对股价影响的空间截面回归模型:

$$\begin{cases} R_{i,t} = \alpha R_{i,t-1} + \beta S_{i,t} + \gamma \sum_j \omega_{ij} R_{j,t} + \varepsilon_{i,t}, \\ \varepsilon_{i,t} = \lambda \sum_j \omega_{ij} \varepsilon_{j,t} + \mu_{i,t}. \end{cases} \quad (2)$$

其中: $R_{i,t}$ 为 i 股票在 t 时间的收益; $R_{i,t-1}$ 为 i 股票在 $t-1$ 时间的收益; $R_{j,t}$ 为 j 股票在 t 时间的收益; $S_{i,t}$ 为 i 股票在 t 时间的投资者情绪; ω_{ij} 为 i 股票与 j 股票之间的空间距离权重; γ 和 λ 分别为股票收益空间滞后项和误差空间滞后项的回归系数; $\varepsilon_{i,t}$ 为 i 股票收益作为被解释变量时的误差项; $\varepsilon_{j,t}$ 为 j 股票收益作为被解释变量时的误差项。当 $\gamma \neq 0, \lambda = 0$ 时,式(2)为空间滞后模型(SLM),表示一支股票的因变量不仅会受到自身解释变量的

影响,还会受到其他股票因变量的影响;当 $\gamma = 0$, $\lambda \neq 0$ 时,式(2)为空间误差模型(SEM),表示一支股票的因变量不仅会受到自身解释变量的影响,还会受其他股票因变量和解释变量的影响;当 $\gamma = 0, \lambda = 0$ 时,式(2)为传统截面回归模型.在实证分析中,需要根据 LM(lag) 和 LM(error) 统计检验来选择模型. Anselin^[14] 提出以下原则:如果 LM(lag) 拒绝零假设,并且 LM(error) 没有拒绝零假设,利用空间滞后模型进行空间依赖性检验;如果 LM(lag) 没有拒绝零假设,并且 LM(error) 拒绝零假设,利用空间误差模型进行空间依赖性检验.

3 检验结果

研究空间交互视角下投资者情绪对股票价格

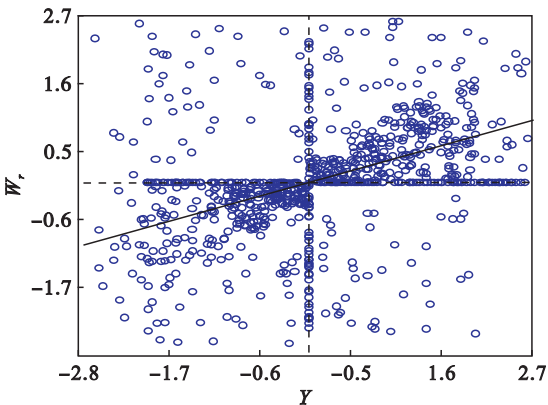


图 1 金融市场股票价格间的全域 Moran 指数及局域 Moran 指数散点图
Fig. 1 Moran scatter plot of stock prices in the financial market

(a)—全域 Moran 指数为 0.331 0,基于地理距离; (b)—全域 Moran 指数为 0.501 8,基于经济距离.

图 1a 显示 Moran 指数在 1% 显著性水平上为 0.331 0 ($Z = 2.958\ 1, p = 0.006\ 0$), 并且 68% (573/846) 的点位于第一、三象限,表明金融市场股票间存在正向地理空间交互作用.图 1b 显示全域 Moran 指数在 1% 显著性水平上为 0.501 8 ($Z = 4.200\ 3, p = 0.000\ 0$), 并且 88% (743/846) 的点位于第一、三象限,表明金融市场股票间存在较强的正向经济空间交互作用,且利用消耗系数衡量经济距离构建空间权重矩阵能有效反映股票间的经济空间交互作用.将图 1a 与图 1b 对比发现,股票间的空间交互作用对经济距离的敏感程度高于地理距离,研究结论与 Fernández - Avilés 等^[7] 一致.因此,有必要利用空间计量模型研究股票价格的截面效应.

3.2 空间计量模型选择

空间计量模型包括空间滞后模型(SLM)和空间误差模型(SEM)两种基本模型,利用 LM 统计检验为式(2)选择合适的空间计量模型.

的截面影响,应按照以下几个步骤进行:首先,利用 Moran 指数检验金融市场中股票价格间的空间交互作用;然后,利用 LM(lag) 和 LM(error) 统计检验为式(2)选择合适的空间计量模型;最后,对式(2)进行估计,研究股票空间交互视角下投资者情绪对股票价格的影响.

3.1 空间相关性检验

空间依赖主要采用空间统计描述法来反映,国内外学者采用 Moran 指数衡量变量之间的空间相关性,它分为全域指标和局域指标,前者用于验证在整个研究区域内某一要素是否存在空间自相关,后者用于分析局部小区域单元上的某种现象或属性值与相邻局部小区域单元上的同一现象或属性值的相关程度.图 1 为局域 Moran 指数散点图及其对应的全域 Moran 指数.

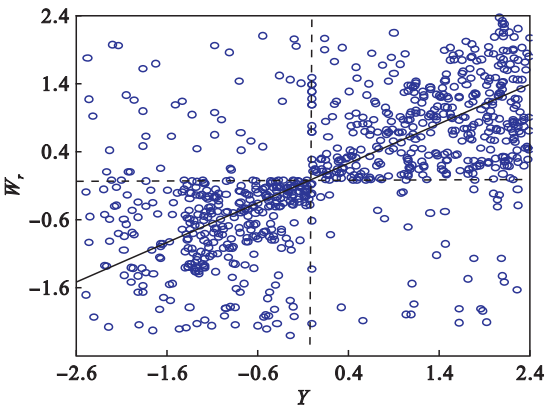


表 1 为式(2)的 LM 检验结果. LM(error) 在 1% 显著性水平上分别为 2.123 9, 1.620 1 和 2.122 2,拒绝零假设.而 LM(lag) 分别为不显著的 1.127 9, 1.407 7 和 1.201 7,接受零假设.综合检验结果,针对式(2),应选择空间误差模型(SEM)进行空间依赖性检验.结果表明一支股票的价格不仅受自身投资者情绪的影响,还受其他股票价格和投资者情绪的影响.说明不止股票价格间

表 1 空间计量模型选择检验			
Table 1 Testing for spatial econometric model selection			
统计检验	地理距离 权重矩阵	经济距离 权重矩阵	嵌套矩阵
LM(error)	2.123 9*** (0.001 2)	1.620 1*** (0.000 9)	2.122 2*** (0.000 0)
LM(lag)	1.127 9 (0.122 3)	1.407 7 (0.201 1)	1.201 7 (0.302 0)

注:括号中数据为 p 值;*, ** 和 *** 分别表示在 10%, 5% 和 1% 水平上显著;运算使用 Matlab jplv7 空间计量工具包.

存在空间交互作用,投资者情绪对股价的截面影响也存在空间交互作用.因此,有必要利用空间误差模型研究投资者情绪对股票价格的截面影响.

3.3 投资者情绪对股价截面影响估计

选择合适的空间计量模型后,对考虑空间交互作用的空间截面回归模型(2)进行估计,同时与没有考虑空间交互作用的传统截面回归模型进行对比.

表 2 为利用传统截面回归模型和空间截面回归模型关于投资者情绪对股票价格截面影响效应的估计结果.根据表 2 可以得出:

1) 空间截面回归模型中,在地理距离空间权重矩阵、经济距离空间权重矩阵和嵌套矩阵条件下, β 分别为显著的 0.304 2,0.315 8 和 0.331 5;而传统截面回归模型中, β 为显著的 0.281 1,表明投资者情绪对股票价格的截面影响具有空间交互作用,考虑空间交互作用的模型在解释投资者情绪对股票价格的截面影响方面表现更优,突出了在截面资产定价过程中考虑空间交互作用的重要性.

2) 经济距离权重矩阵下, λ 为 0.329 6,地理距离权重矩阵下, λ 为 0.280 4,表明股票间空间交互作用对经济距离的敏感程度高于地理距离.经济距离权重矩阵下, β 为 0.315 8,地理距离权重矩阵下, β 为 0.304 2,表明投资者情绪对股价截面影响的空间交互作用对经济距离敏感程度也高于地理距离.经济距离权重矩阵下,模型的 R^2 和 $\ln L$ 值高于地理距离权重下的值,表明在解释投资者情绪对股票价格的截面影响效应方面,基于经济距离空间权重矩阵的空间截面回归模型优于基于地理距离空间权重矩阵的空间截面回归模型.其潜在原因可能是现代信息技术的发展打破了地理距离的壁垒^[15],而经济单元之间存在不同程度的真实技术经济联系^[16].

3) 嵌套矩阵下, β 和 λ 在 3 组空间截面回归估计结果中最大,表明同时包含地理距离和经济距离的嵌套矩阵能最好地刻画股票间的空间交互作用,基于嵌套矩阵的空间截面回归模型能最大限度地解释投资者情绪对股票价格的截面影响,证明了股票空间交互作用的复杂性和综合性.

表 2 投资者情绪对股价影响的空间截面回归估计
Table 2 Spatial panel model estimation of the effect of investor sentiment on stock prices

变量系数	传统截面回归模型	空间截面回归模型(SEM)		
		地理距离空间权重矩阵	经济距离空间权重矩阵	地理和经济距离嵌套矩阵
α	0.233 9*** (4.048 8)	0.103 4*** (4.279 9)	0.094 7*** (6.120 9)	0.089 3*** (5.025 8)
β	0.281 1*** (13.572 9)	0.304 2*** (14.396 8)	0.315 8*** (15.191 2)	0.331 5*** (17.1254)
λ	—	0.280 4*** (5.365 3)	0.329 6*** (7.462 4)	0.349 2*** (8.396 6)
R^2	0.416 7	0.423 1	0.429 7	0.435 9
$\ln L$	640.603 1	926.354 2	1 000.130 8	1 111.290 0

注:括号中数据是 t 值;*,**和***分别表示在 10%,5%和 1% 水平上显著;运算使用 Matlab jpliv7 空间计量工具包.

3.4 稳健性检验——组合

为了排除股票间其他共同因素对本文结果的影响,参照 Li 等^[17]按照地区和行业分别构建投资组合,研究股票组合间的空间交互作用及投资者情绪对组合收益的截面影响.研究步骤如下.

首先,按照股票所属省份将股票分为 31 个省份组,按照股票所属行业将股票分为 42 个行业组;

然后,依据价值权重法分别计算组合收益和投资者情绪值;

最后,以组合-组合的方式研究空间交互视角下投资者情绪对股票价格的截面影响.

利用空间截面回归模型(2)对组合-组合的投资者情绪与收益进行回归.结果表明股票组合

收益间存在空间交互作用,投资者情绪对股票组合收益的截面影响也存在空间交互作用,在解释投资者情绪对股票组合收益的影响效应方面空间截面回归模型优于传统截面回归模型.其结论与股票-股票回归法得出的结论一致.

4 结 论

1) 从地理距离和利用消耗系数衡量的经济距离两方面构建空间权重矩阵能有效反映股票间的空间交互作用.

2) 股票价格间存在空间交互作用,投资者情绪对股票价格的截面影响也存在空间交互作用,在解释投资者情绪对股票价格的影响效应方面,

空间截面回归模型优于传统截面回归模型。

3) 投资者情绪对股票价格截面影响的空间交互作用对经济距离敏感程度高于地理距离,在解释投资者情绪对股票价格的影响效应方面,基于经济距离空间权重矩阵的空间截面回归模型优于基于地理距离空间权重矩阵的空间截面回归模型。

4) 投资者情绪对股票价格截面影响的空间交互作用具有复杂性和综合性,在解释投资者情绪对股票价格的截面影响效应方面,基于嵌套空间权重矩阵的空间截面回归模型表现最优。

参考文献：

[1] Baker M, Wurgler J. Comovement and predictability relationships between bonds and the cross-section of stocks [J]. *Review of Asset Pricing Studies*, 2012, 7 (2) : 57 – 87.

[2] Steven K, Xianhua P, Haowen Z. Asset pricing with spatial interaction [J]. *Management Science*, 2017, 64 (5) : 1 – 19.

[3] Bethke S, Gehde-Trapp M, Kempf A. Investor sentiment, flight-to-quality, and corporate bond comovement [J]. *Journal of Banking and Finance*, 2017, 82 (3) : 112 – 132.

[4] Banerjee A. A simple model of herd behavior [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1992, 107 (3) : 797 – 817.

[5] Nicolas D, Cyrille D, Cem E, et al. Measuring sovereign risk spillovers and assessing the role of transmission channels: a spatial econometric approach [J]. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 2018, 87 (2) : 21 – 45.

[6] Ertur C, Musolesi A. Weak and strong cross-sectional dependence: a panel data analysis of international technology diffusion [J]. *Journal of Applied Econometrics*, 2017, 32 (3) : 477 – 503.

[7] Fernández-Avilés G, Jose-María M, Alexei G O. Spatial modeling of stock market comovement [J]. *Finance Research Letters*, 2012, 9 (4) : 202 – 212.

[8] 莫国莉, 张卫国, 刘芳. 空间相关会影响股指的国际投资决策吗? [J]. *预测*, 2018, 37 (3) : 42 – 48.
(Mo Guo-li, Zhang Wei-guo, Liu Fang . Does spatial correlation affect the international investment decision-making for stock indices? [J]. *Forecasting*, 2018, 37 (3) : 42 – 48.)

[9] Anand A, Gatchev V A, Madureira L, et al. Geographic proximity and price discovery: evidence from NASDAQ [J]. *Journal of Financial Markets*, 2011, 14 (2) : 193 – 226.

[10] Paas T, Schlitte F. Regional income inequality and convergence processes in the EU-25 [J]. *Science Regional*, 2008 (7) : 29 – 49.

[11] Parent O, Lesage J P. A spatial dynamic panel model with random effects applied to commuting times [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2010, 44 (5) : 633 – 645.

[12] Cliff A D, Ord J K. Spatial processes: models and applications [M]. London: Pion Limited, 1981.

[13] Viviana F. Spatial linkage in international financial markets [J]. *Quantitative Finance*, 2011, 11 (2) : 237 – 245.

[14] Anselin L. Spatial econometrics: methods and models [M]. London: Kluwer Academic Publishers, 1988.

[15] Singh J. Collaborative networks as determinants of knowledge diffusion pattern [J]. *Management Science*, 2005, 51 (5) : 756 – 770.

[16] Gorea D, Radev D. The Euro area sovereign debt crisis: can contagion spread from the periphery to the core? [J]. *International Review of Economics & Finance*, 2014, 30 (3) : 78 – 100.

[17] Li M S, Zhao X. Neighborhood effect on stock price comovement [J]. *North American Journal of Economics and Finance*, 2016, 35 (1) : 1 – 22.