

长三角地区重点城市的商品住宅价格 波动扩散机理研究

兰 峰, 徐东涛

(西安建筑科技大学管理学院, 陕西 西安 710055)

摘要: 基于住宅价格波动的“波纹效应”理论, 构建空间计量经济模型并选取以上海、南京、杭州为代表的长三角地区 10 个重点城市 2003—2012 年住宅价格的面板数据, 采用 Moran's I 指数检验了样本城市间住宅价格的空间效应, 支持了波纹效应的存在. 并通过空间滞后模型进一步对样本城市间住宅价格扩散机理进行研究. 结果表明, 样本城市间住宅价格存在显著的空间相关性, 且上海、南京、杭州对区域内其他城市住宅价格具有显著影响.

关键词: 空间计量经济; 住宅价格; 空间相关性; 扩散机理

中图分类号: TU-9

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2014)04-0604-05

近年来, 我国商品住宅价格波动现象日趋显著, 在商品住宅价格波动历程中, 我们观察到商品住宅价格波动总是率先产生于社会经济层级发展较高的城市, 继而对外围城市的市场预期产生影响并引发价格波动. 并随着区域化城市集群的逐步形成, 住宅价格在城市间的波动扩散效应持续增强. 这一社会经济现象受到社会各界的广泛关注, 也成为目前学术界的研究热点.

本文通过空间计量经济模型检验城市间商品住宅价格的空间相关性, 并进一步通过逐步回归法研究城市间住宅价格的波动扩散机理, 可以完善商品住宅价格波动扩散理论. 同时揭示长三角城市间商品住宅价格波动扩散的方向及程度, 在现有研究基础上探索长三角城市间商品住宅价格波动扩散的内在规律, 为区域住宅价格波动分析提供参考, 并为长三角区域住宅市场差异化调控政策提供依据.

1 相关理论及研究视角

1.1 理论基础

在区域住宅价格波动扩散效应的研究理论中, “波纹效应” (Ripple Effects) 的研究占有重要位置, “波纹效应”是指住宅价格在区域上的传导有一定的规律性, 某个区域住宅价格的变化会引起其相邻区域的住宅价格发生变化. Lean, Hooi Hooi 和 Smyth, Russell^[1] (2013) 运用单变量和拉格朗日乘数面板单位根测试, 检验了马来西亚 14 个区域的五个不同房价指数之间的波纹效应, 结果显示存在由发达地区向不发达地区的波纹效应. Lee, ChienChiang 和 Chien, MeiSe^[2] (2011) 通过对台湾 1993Q1-2009Q2 住宅价格的平稳性及长期关系进行研究, 结果表明台北、桃园新竹县和台南高雄的住宅价格有向台中的单向因果关系. Balcilar, Mehmet^[3]等 (2013) 通过对南非五大城市 (开普敦、德班、约翰尼斯堡、伊丽莎白港和比勒陀利亚) 1966Q1-2010Q1 住宅价格的波纹效应进行检验, 结果表明存在显著的波纹效应, 且波动源自于开普敦和德班. Cho, S^[4]等 (2012) 研究了诺克斯维尔和田纳西州住宅价格波动的溢出效应, 结果表明闲置土地的重新规划将导致邻近区域房价上涨.

国内学者吴伟巍、郑彦璐等^[5] (2011) 指出住宅价格扩散效应存在广义及狭义两个层面, 广义上是指一个地区/城市的住宅价格波动的传导和扩散机制, 它可以存在于城市之间, 也可以存在于以住宅为代表的房地产市场之间; 狭义上是指两个或多个城市之间的住宅价格波动传导、影响的相互关系. 王松涛、杨赞、刘洪玉^[6] (2008) 借鉴“波纹效应”理论, 分析了我国 5 个主要区域市场住宅价格之间的互动关系, 结果显示区域间住宅价格运行具有稳定的相互制约关系.

温海珍、张之礼、张凌^[7] (2011) 采用空间自相关 Moran'I 指数及空间计量经济学方法, 构建特征价格的空间滞后模型和空间误差模型, 研究了杭州市 317 个小区的微观住宅数据, 结果表明空间计量模型的估计结果优于传统模型. 兰峰、张媛^[8] (2012) 以空间计量经济模型为基础, 选取 1998—2009 年以北京为

收稿日期: 2013-09-12

修改稿日期: 2014-07-26

基金项目: 建设部软科学研究项目 (2008-R5-3); 教育部人文社会科学研究项目 (11XJA790005)

作者简介: 兰峰 (1969-), 男, 博士研究生, 教授, 主要从事城市建设与房地产投资、房地产经济学等方面研究. E-mail: lfhh2000@126.com

中心的8个城市的面板数据,对城市间商品住宅价格的空间依赖性进行检验,结果表明样本城市间住宅价格存在显著的空间相关性。

1.2 研究视角

本文基于“波纹效应”理论从时空维度对商品住宅价格波动扩散机理进行研究,主要通过建立空间计量经济模型检验样本城市住宅价格的空间相关性,并进而通过逐步回归研究样本城市住宅价格波动扩散的方向及程度。

2 住宅价格空间计量经济模型构建

2.1 住宅价格空间效应检验方法

在空间数据分析中,无论采用何种经济计量模型,首先需对变量间是否存在空间效应进行检验。本文采用 Moran's I 指数检验样本城市间的商品住宅价格空间相关性。Moran's I 检验的原假设为 OLS 估计残差间不存在空间相关性,备择假设为 OLS 估计残差间存在空间相关性,这种空间相关性可能是空间滞后相关,也可能是空间误差相关,或二者兼有。Moran's $I \in [-1, 1]$, $|I|$ 越大表示相关性越高,若 $I > 0$,则邻近区域住宅价格为空间正相关,表示邻近区域的住宅价格具有相似性;若 $I < 0$,则各区域数据为空间负相关,表示邻近区域的住宅价格不具有相似性;若 I 近似为 0,则各区域住宅价格随机独立分布^[6]。

Moran's I 统计量的表达式为

$$I = \frac{e'We}{e'e}$$

其中: $e = y - X\hat{\beta}$ 为线性回归模型, $y = X\beta + \varepsilon$ 的 OLS 估计残差,且 $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$; W 为行标准化的空间权重矩阵,当模型误差服从正态独立同分布时,空间相关性检验 Moran's I 统计量渐进服从期望为 $E(I)$ 及方差为 $Var(I)$ 的正态分布,标准化的 Moran's I 统计量为

$$\frac{I - E(I)}{\sqrt{Var(I)}} \sim N(0,1)$$

其中期望 $E(I) = tr(MW) / (N - K)$, 方差 $Var(I)$ 的表达式为

$$Var(I) = \frac{tr(MWMW') + tr[(MW)^2] + [tr(MW)]^2}{(N - K)(N - K + 2)} - [E(I)]^2$$

其中: 矩阵 $M = I_N - X(X'X)^{-1}X'$; I_N 是 N 阶单位矩阵; N 为样本量; K 为自变量 X 的列数; $tr(\cdot)$ 表示矩阵的迹。

2.2 空间计量经济模型构建

空间计量经济模型主要包括空间滞后模型 (spatial autoregressive, SAR) 和空间误差模型 (spatial error model, SEM)。若 Moran's I 检验是显著的,即区域间住宅价格存在空间效应,应建立包含空间关系的特征价格模型。进而根据空间自相关和空间异质性哪个占主导,来确定采用空间之后模型还是空间误差模型。

空间滞后模型 (SAR) 表达式为

$$y = \lambda Wy + X\beta + \varepsilon \quad (1)$$

其中: λ 为空间自回归系数; W 为空间权重矩阵; Wy 为周边因变量的加权平均,视为空间滞后因变量; X 为解释变量的观测矩阵; β 为自变量影响系数; ε 为随机扰动项。

空间误差模型 (SEM) 表达式为

$$y = X\beta + \mu, \quad \mu = \rho W\mu + \varepsilon \quad (2)$$

其中: ρ 为空间误差自相关系数; μ 为随机误差项向量; $W\mu$ 为空间误差滞后项; $\varepsilon \sim N(0, \delta^2 I)$; $|\rho|$ 值越大,误差项对住宅价格的空间影响就越大。

结合以上空间计量经济模型建立区域间商品住宅价格波动扩散模型,由住宅价格的空间滞后模型 (1) 可得

$$P_0 = \alpha + \lambda W P_0 + \beta_1 P_1 + \beta_2 P_2 + \cdots + \beta_9 P_9 + \varepsilon \quad (3)$$

由住宅价格的空间误差模型 (2) 可得

$$P_0 = \alpha + \beta_1 P_1 + \beta_2 P_2 + \cdots + \beta_9 P_9 + \rho W\mu + \varepsilon \quad (4)$$

其中: P_0 、 P_1 、 \cdots 、 P_9 分别为长三角地区 10 个重点城市住宅价格。

3 实证研究

3.1 研究样本选取

长期以来,以上海、南京、杭州为核心的长三角地区一直是我国住宅市场关注的热点区域,其区域城市具有经济总量高、发展速度快以及城市发展层级较高等特点,同时区域城市间资金流、信息流发达,区域住宅市场间联动性较强。因此,本文以长三角地区为研究对象,并选取该地区经济状况较好、住宅市场发展完善的10个重点城市为研究样本,分别为:上海、南京、杭州、苏州、无锡、宁波、常州、扬州、南通、温州。同时,在本文的研究样本选取的前提下假设该样本为独立的住宅市场,该样本内城市住宅价格不受样本以外城市的影响。

3.2 变量选取及数据来源

本文选取样本城市2003—2012年的年度商品住宅成交均价所组成的面板数据为研究变量,数据来源于各城市的统计年鉴、房地产市场年度报告、房地产信息网以及中国统计年鉴,部分数据通过国家统计局数据库公布的全国70个大中城市房地产价格指数求得。

3.3 空间权重矩阵的建立

空间权重矩阵一直以来是空间计量分析的重点和难点,相关学者对空间权重矩阵进行了大量研究,任英华、游万海^[9](2012)利用Component-wise Boosting(CWB)方法,在空间滞后模型框架下把空间权重矩阵选择问题转化为变量选择问题,然后利用CWB方法进行变量选择,并通过实证研究验证了CWB方法选取空间权重矩阵的适用性。鉴于本文研究的长三角地区10个重点城市在空间地理维度不相邻,我们运用各城市经纬度坐标对城市间相对距离进行量化,根据Moran's I指数最大化原则定义空间权重矩阵,并对空间权重矩阵进行标准化,得到空间权重矩阵结果如下

$$W = \begin{pmatrix} 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.167 \\ 0.000 & 0.000 & 0.500 & 0.000 & 0.500 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 \\ 0.000 & 0.143 & 0.000 & 0.143 & 0.143 & 1.143 & 0.143 & 0.143 & 0.143 & 0.000 \\ 0.000 & 0.000 & 0.167 & 0.000 & 0.000 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.167 \\ 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.000 \\ 0.200 & 0.000 & 0.200 & 0.200 & 0.000 & 0.000 & 0.200 & 0.000 & 0.000 & 0.200 \\ 0.143 & 0.000 & 0.143 & 0.143 & 0.143 & 0.143 & 0.000 & 0.143 & 0.143 & 0.000 \\ 0.167 & 0.000 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.000 & 0.167 & 0.000 & 0.167 & 0.000 \\ 0.167 & 0.000 & 0.167 & 0.167 & 0.167 & 0.000 & 0.167 & 0.167 & 0.000 & 0.000 \\ 0.333 & 0.000 & 0.000 & 0.333 & 0.000 & 0.333 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 \end{pmatrix}$$

3.4 空间效应检验

本文采用全局空间自相关指数Moran's I检验长三角地区10个重点城市商品住宅价格在区域层面是否存在空间效应,根据相关指标的范围对区域间住宅价格是否存在空间效应进行判断。通过Matlab 7.0对数据进行处理,运行结果见表1。

以上检验结果表明,Moran's I检验拒绝原假设犯错的概率为0.000 2,即应拒绝原假设 H_0 :住宅价格不存在空间效应,则2003—2012年期间长三角地区10个重点城市之间商品住宅价格存在显著的正向空间相关性,且空间相关系数为0.388 4。同时Moran's I指数的正态统计量Z值2.263 9大于正态分布函数在0.05水平下的临界值1.96,表明长三角地区住宅价格在空间分布上具有显著的正向相关性,即存在波纹效应。

3.5 空间计量经济模型的选择

本文主要通过LM-lag和LM-error指标对SAR模型和SEM模型进行优选,检验结果见表2。

以上检验结果表明,LM-lag、Robust LM-lag和Robust LM-error在1%水平下均显著,而LM-error未能通过10%水平的显著性检验,因此,采用空间滞后模型较合适。

3.6 空间滞后模型的参数估计

为了使模型达到更好的回归效果,对空间滞后模型的参数用SPSS 20.0进行估计,估计时我们采用所有自变量全部进入的方式,并将未通过检验的自变量逐个剔除。首先,我们将上海住宅价格作为因变量y,

表1 商品住宅价格的Moran's I指数

nobs	Moran's I	E(I)
100	0.388 4	0.196 2
Var(I)	Z	P值
0.007 2	2.263 9	0.000 2

表2 LM检验结果

指标	统计量	P值
LM-lag	29.046 0	0.000 0
Robust LM-lag	100	0.000 0
LM-error	2.489 8	0.114 6
Robust LM-error	73.444 0	0.000 0

上海周边因变量的加权平均 W_y 、温州、杭州、南京、宁波、苏州、无锡、南通、常州、扬州的住宅价格为自变量, 各自变量城市依次用 wz 、 hz 、 nj 、 nb 、 sz 、 wx 、 nt 、 cz 、 yz 表示. 鉴于篇幅有限, 本文不显示未通过检验的变量剔除过程, 只显示最终通过检验的结果, 见表 3.

表 3 模型参数回归结果
Tab.3 Model parameters regression results

模型	非标准化系数		标准系数		<i>t</i>	Sig.	<i>B</i> 的 95.0%置信区间	
	<i>B</i>	标准误差	试用版				下限	上限
1 (常量)	-4 644.699	722.107			-6.432	0.001	-6 500.933	-2 788.465
W_y	-0.083	0.040	-0.036		-2.081	0.092	-0.185	0.019
hz	0.978	0.137	0.524		7.131	0.001	0.626	1.331
nj	1.200	0.078	0.679		15.451	0.000	1.000	1.400
nt	-0.732	0.274	-0.208		-2.671	0.044	-1.437	-0.027

以上回归结果表明, 以上海住宅为因变量时, 通过检验的自变量有 W_y 、 hz 、 nj 、 nt , 表明杭州、南京、南通对上海住宅价格的影响较显著, 且杭州、南京通过了 1%水平检验, 南通通过了 5%水平检验. 根据检验结果, 最终确定影响上海住宅价格的函数为

$$P_{sh} = -4644.699 - 0.083P_{sh} + 0.978P_{hz} + 1.200P_{nj} - 0.732P_{nt}$$
 (5)

其中: P_{sh} 、 P_{hz} 、 P_{nj} 、 P_{nt} 依次为上海、杭州、南京、南通的住宅价格.

根据同样的方法, 再分别选取温州、杭州、南京、宁波、苏州、无锡、南通、常州、扬州为因变量, 其余所有城市为自变量进行回归. 具体回归过程将不再赘述, 根据回归结果, 函数中的回归系数可以看作自变量对因变量的影响程度, 即城市间商品住宅价格波动影响程度, 并根据以上结果做出长三角 10 个重点城市间商品住宅价格波动扩散示意图见图 1. 其中箭头方向表示住宅价格波动的影响方向, 箭头上的数字表示影响程度, 且正数表示城市间住宅价格存在正向影响, 负数表示负向影响.

4 模型计量结论与分析

(1) 空间效应检验的解释. 本文采用 Moran's I 指数验证了长三角地区 10 个重点城市间商品住宅价格存在显著的正向空间效应.

(2) 模型参数回归结果的解释. 本文通过检验建立了空间滞后模型并对模型参数进行回归, 结果显示作为区域核心城市的南京和杭州对区域内其他城市住宅价格影响较大, 其中杭州对其他 7 个城市有影响, 南京对其他 4 个城市有影响, 而上海仅对宁波和南京有影响, 且对南京的影响系数为 0.826. 因此, 上海很可能通过南京对其他城市产生间接影响.

(3) 从回归结果来看, 上海、南京和杭州之间的住宅价格关联度较高, 同时由于它们自身的经济总量较高且对周边城市的辐射范围及影响程度较大, 这也是长三角经济圈形成的重要因素.

综合以上分析结论, 在长三角地区住宅价格波动过程中, 上海、南京和杭州起到了重要的推动作用, 对区域其他城市住宅价格产生较大影响. 同时, 长三角城市群在空间维度上相对集中, 城市间经济关联度较高, 使得区域城市间住宅价格相互影响关系密切. 因此, 在长三角地区的住宅价格调控工作中, 应该着重监控对区域影响较大的城市, 从源头控制住宅价格过快上涨, 引导住宅市场健康稳定发展.

参考文献 References

[1] LEAN Hooihooi, SMYTH Russell. Regional house prices and the ripple effect in Malaysia[J]. Urban Studies(Sage Publication, Ltd), 2013, 50(5):895-922.
[2] LEE Chienchiang, CHIEN Meise. Empirical modeling of regional house prices and the ripple effect[J]. Urban Studies(Sage

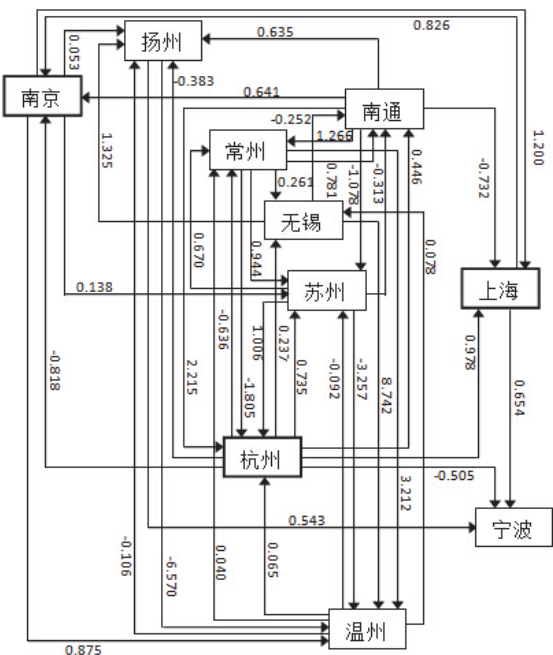


图 1 长三角地区 10 个重点城市住宅价格扩散路径图
Fig.1 Housing prices diffusion path graph of ten major cities at Yangtze river delta region

- Publication, Ltd), 2011, 48(10):2029-2047.
- [3] BALCILAR Mehmet, BEYENE Abebe, GUPTA Rangan, et al. 'Ripple' effects in South African house prices[J]. Urban Studies(Sage Publications, Ltd), 2012, 50(5): 876-894.
- [4] CHO S, KIM J, ROBERTS R, et al. Neighborhood spillover effects between rezoning and housing price[J]. Annals of Regional Science, 2012, 48(1):301-319.
- [5] 吴伟巍, 郑彦璐, 李启明, 等. 区域城市间住宅价格波动溢出效应的内涵分析[J]. 城市发展研究, 2011(10):69-73.
WU Weiwei, ZHENG Yanlu, LI Qiming, et al. The connotation of regional urban housing price volatility spillover effect between analysis[J]. Urban development research, 2011(10):69-73.
- [6] 王松涛, 杨赞, 刘洪玉. 我国区域市场城市房价互动关系的实证研究[J]. 财经问题研究, 2008(6):122-129.
WANG Songtao, YANG Zan, LIU Hongyu. Regional markets in our country urban property prices: an empirical study of interactive relationship[J]. Studies of finance and economics, 2008(6):122-129.
- [7] 温海珍, 张之礼, 张凌. 基于空间计量模型的住宅价格空间效应实证分析:以杭州市为例[J]. 系统工程理论与实践, 2011(9):1661-1667.
WEN Haizhen, ZHANG Zhili, ZHANG Ling. Based on spatial econometric model of housing price spatial effect empirical analysis:such as Hangzhou[J]. Systems Engineering Theory and Practice, 2011(9):1661-1667.
- [8] 兰峰, 张媛. 商品住宅价格上涨的空间自回归模型及其实证[J]. 统计与决策, 2012(13):94-97.
LAN Feng, ZHANG Yuan. Commodity residential house prices spatial autoregressive model and empirical[J]. Statistics and decision, 2012(13):94-97.
- [9] 任英华, 游万海. 一种新的空间权重矩阵选择方法[J]. 统计研究, 2012(6):99-105.
REN Yinghua, YOU Wanhai. A new method of spatial weight matrix selection[J]. Statistical study, 2012(6):99-105.

Study on diffusion mechanism of the commodity residential building's price in the major cities at the Yangtze River delta regions

LAN Feng¹, XU Dongtao²

(School of Management, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055,China)

Abstract: Based on fluctuations in the price of housing "ripple effect" theory, the spatial econometric model was built. The housing prices panel data between 2003 and 2012 of such major cities in the Yangtze river delta like Shanghai, Nanjing, Hangzhou were also selected to test the spatial effect using Moran's I index, provide support for the presence of "ripple effect". A further study is carried out on the diffusion mechanism of the price of commodity residential housing. Results show that the price of housing between cities is relevant and Shanghai, Nanjing, Hangzhou obviously have influence on other cities in this respect.

Key words: spatial econometric; residential property prices; spatial correlation; diffusion mechanism

(本文编辑 桂智刚)

中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊 收录证书

西安建筑科技大学学报. 自然科学版

依据文献计量学的理论和方法, 通过定量与定性相结合的综合评审,
贵刊被收录为中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊, 特颁发此证书。

证书编号: CSCD2013C-0746

有效期: 2013 年-2014 年

发证日期: 2013 年 7 月

查询网址: www.sciencechina.ac.cn

中国科学院文献情报中心
中国科学引文数据库

