

金融排斥对经济增长的空间溢出效应

——基于 2000-2014 年的省际数据

沈 丽 刘亚琳

(山东财经大学金融学院,山东 济南 250014)

[摘 要] 利用 2000-2014 年中国省际数据,建立地理距离权重矩阵,通过 Moran 指数法检验区域经济增长空间相关性,继而使用空间回归模型偏微分方法,研究金融排斥对经济增长的空间溢出效应。研究发现:区域经济增长的空间相关性显著,金融排斥对区域内和区域间经济增长的空间溢出效应均为负,对区域内经济增长的空间溢出效应更为显著。因此要积极破解区域金融排斥难题,推动区域金融协调发展,最终实现区域经济协调发展。

[关键词] 金融排斥;经济增长;空间溢出效应

[DOI 编码] 10.13962/j.cnki.37-1486/f.2016.06.011

[中图分类号]F222.1 **[文献标识码]**A **[文章编号]**2095-3410(2016)06-0094-06

一、引言

近年来,中国金融发展水平得到了较大提升,但与此同时,在一些金融发展落后的地区,金融排斥(Financial Exclusion)现象却越来越突出,存在着大量社会群体被排斥在金融发展过程之外的现象。金融排斥又会抑制经济发展,使中国经济和金融发展处于相互抑制的“马太效应(Matthew Effect)”里,造成区域经济发展非平衡^①,也对中国整体经济增长带来严重阻碍,不利于社会经济协调发展。虽然近年来我国也积极采取措施破解金融排斥难题^②,但尚未建立有效、全方位地为社会所有群体提供服务的金融体系,尤其是使大量被排斥在正规金融体系之外的群体得到金融服务的金融体系^③,导致在我国金融排斥仍是一个普遍现象^④,还在严重困扰我国经济的增长,必须引起高度重视。

在中国,不同区域的金融排斥程度并不相同,而且同一区域的金融排斥对区域内经济增长和区域外经济增长的影响程度也存在差异。基于以上背景,研究金融排斥对经济增长的空间溢出效应对破解中

国金融排斥难题,促进区域金融协调发展,最终实现区域经济协调发展有着至关重要的作用。

二、研究综述

英国地理学家 Leyshon & Thrift (1993) 提出金融排斥后^[1],引发了学者们广泛的关注。但是金融排斥的内涵至今仍没有明晰、确切的认识。一些学者认为金融排斥是指某些群体被完全排斥在金融体系之外,无法享受到金融机构提供的金融服务(Carbo 等, 2007; 许圣道和田霖, 2008; 雷汉云, 2015)^{[2][3][4]}。还有一些学者认为金融排斥不是一个绝对的概念,是某些群体相对于其他群体被排斥的状态,因此把金融排斥定义为某些群体缺少足够的途径取得金融服务,或在接触或利用金融服务方面存在困难(Sherman Chan, 2004; 王修华等, 2009; 张艳萍, 2013; 封思贤和王伟, 2014)^{[5][6][7][8]}。本文的研究也是建立在这一定义的基础上的。

在金融排斥程度测量方面, Kempson & Whyley (1999) 提出金融排斥六维评价标准,把六大维度综合起来考察金融排斥程度^[9],得到了国际上的认

[基金项目] 本文是金融产业优化与区域发展管理协同创新中心重点项目“山东省区域金融差异的动态演进及对策研究”(项目编号:14xtzd02)的阶段性成果。

[作者简介] 沈丽(1970-),女,山东莱州人,山东财经大学金融学院教授、博士生导师。主要研究方向:金融理论与政策。

可。国内学者们也普遍以金融排斥六维评价标准为理论框架,构建金融排斥程度评价指标体系(胡宗义等,2012;杨德勇和田园,2013;封思贤和王伟,2014)^{[8][10][11]},但在具体指标的选择上仍存在较大差异。考虑到六维评价标准很难全部进行量化,且各维度之间有重叠,在研究过程中往往把六大维度浓缩合并,使指标选择更符合中国国情。本文也在这一方法的基础上测量区域金融排斥程度。

现有文献主要是采用正向指标从区域视角分析金融发展对经济增长的影响,分析金融排斥对经济增长影响的较为少见。就研究方法而言,现有文献更多使用空间计量研究金融发展对经济增长的空间溢出效应(方先明等,2010;李林等,2011;李红和王彦晓,2014)^{[12][13][14]}。但现有研究大多没有考虑金融发展变量的空间滞后项,有的学者尽管将金融发展变量的空间滞后项纳入了模型,但是在经济增长变量的空间滞后项系数不等于零的情况下,便运用金融发展变量的空间滞后项系数解释金融发展对经济增长的空间溢出效应,这是存在很大问题的。为此,本文使用 LeSage & Pace(2009)提出的空间回归模型偏微分方法^[15],当经济增长变量空间滞后项系数不是零的时候,将经济增长变量对金融发展变量的总体空间溢出效应分解成区域内和区域间溢出效应(刘华军和杨骞,2014)^[16]。

在已有研究的前提下,结合中国省际数据,构建空间地理距离权重矩阵,使用 Moran 指数法对经济增长的空间相关性进行检验,继而运用空间回归模型偏微分方法,分解金融排斥对经济增长的空间溢出效应。

三、模型、指标和数据

(一)模型设计

空间计量经济学表示近乎全部的空间属性都有着空间自相关性(Anselin,1988)^[17],所以要先验明空间相关性是否存在于被解释变量之中,若是,继续构建空间计量模型加以估测。

1.空间相关性检验模型设计

采用 Moran 指数法分析被解释变量的全局空间相关性。如式(1):

$$\text{Moran's } I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (\bar{x}_i - \bar{x}) (\bar{x}_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}}$$

$$= \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (\bar{x}_i - \bar{x}) (\bar{x}_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (\bar{x}_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

式中,空间单元个数用 n 表示,空间权重矩阵元素用 w_{ij} 表示,第 i 个空间单元的属性值用 x_i 表示。全局 Moran's I 指数标准化后得到统计量 Z , Z 服从标准正态分布,可检验 n 个空间单元的某一经济属性是否有着空间自相关关系。当 Z 显著为正时,表示该经济属性在空间分布上有着显著的正向自相关关系。

2.空间回归模型偏微分方法模型设计

首先构建如下空间杜宾模型:

$$y = \alpha \mathbf{u}_n + \rho \mathbf{W}y + \beta \mathbf{X} + \theta \mathbf{W}\mathbf{X} + \varepsilon \quad (2)$$

式(2)中,被解释变量 y 代表经济增长,解释变量 \mathbf{X} 代表金融排斥,还加入了其他控制变量。 α 是常数项, \mathbf{u}_n 是 $N \times 1$ 阶单位矩阵, N 是省份个数, ε 是误差项。最后, \mathbf{W} 为空间权重矩阵, $\mathbf{W}y$ 和 $\mathbf{W}\mathbf{X}$ 分别为 y 和 \mathbf{X} 的空间滞后项。然后将模型改写为:

$$(\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})y = \alpha \mathbf{u}_n + \beta \mathbf{X} + \theta \mathbf{W}\mathbf{X} + \varepsilon \quad (3)$$

$$y = \sum_{r=1}^k S_r(\mathbf{W})x_r + V(\mathbf{W})\mathbf{u}_n\alpha + V(\mathbf{W})\varepsilon$$

$$S_r(\mathbf{W}) = V(\mathbf{W})(\mathbf{I}_n\beta_r + \mathbf{W}\theta_r), V(\mathbf{W}) = (\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})^{-1} = \mathbf{I}_n + \rho \mathbf{W} + \rho^2 \mathbf{W}^2 + \rho^3 \mathbf{W}^3 + \dots$$

\mathbf{I}_n 是 n 阶单位矩阵; k 是解释变量总数, x_r 是第 r 个解释变量, $r=1,2,\dots,k$, β_r 是第 r 个解释变量的回归系数, θ_r 是第 r 个解释变量滞后项的回归系数。某个地区 $i(i=1,2,\dots,n)$ 的 y_i 可以表示为式(4):

$$y_i = \sum_{r=1}^k [S_r(\mathbf{W})_{i1}x_{1r} + S_r(\mathbf{W})_{i2}x_{2r} + \dots + S_r(\mathbf{W})_{inr}x_{nr}] + V(\mathbf{W})_{i1}\alpha + V(\mathbf{W})_{i2}\varepsilon \quad (4)$$

然后用 y_i 分别对其他区域 j 第 r 个解释变量 x_{jr} 和本区域内第 r 个解释变量 x_{ir} 求偏导:

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{jr}} = S_r(\mathbf{W})_{ij}$$

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{ir}} = S_r(\mathbf{W})_{ii} \quad (5)$$

其中, $S_r(\mathbf{W})_{ij}$ 和 $S_r(\mathbf{W})_{ii}$ 分别表示区域 j 和区域 i 的第 r 个解释变量影响区域 i 被解释变量的大小。根据式(5)可以发现,若 $j \neq i$, y_i 对 x_{jr} 的偏导数一般也不为 0,而且 y_i 对 x_{ir} 的偏导数一般也不等于 β_r ,

所以某区域解释变量的变化会同时影响本区域和其他区域的被解释变量。

(二)指标与数据

把中国省际数据当作研究尺度,由于个别数据无法得到,不考虑西藏和港、澳、台地区,所以全部样本是 30 个省份,时间间隔是 2000–2014 年。为了去除多重共线性,在回归中把所有数据取自然对数。

由于各省人口数量不同,为增加可比性,经济增长采用各省历年人均实际地区生产总值(PG)表示,并把 2000=100 作为基数,进行消胀处理。

在六大维度浓缩合并的条件下测量历年各省的金融排斥程度。其中,地理排斥是指某些群体因距离金融机构较远遭受排斥的现象,可通过人均储蓄余额来表示;评估排斥和条件排斥二者均可理解为某些群体因不符合评估条件而被排斥在某些金融服务之外,因此可合并成一指标,用人均贷款余额来表示;营销排斥表明一些群体未列入金融机构的营销范围中,可用存贷比来衡量;自我排斥表明某些群体因自身问题无法享受金融服务,往往是受到地区教育水平影响的结果,可用文盲率来衡量。关于价格排斥,中国金融产品和服务的价格往往不能构成金融需求方的排斥,以小额贷款公司为例,它的利息通常为一般金融机构的数倍,其快速发展情况表明消费者对金融服务的需求受价格影响不大,因此排除了价格排斥。所以,最终选择了各地区人均储蓄余额、人均贷款余额、存贷比和文盲率四个指标进行各省金融排斥程度的测量。在对四大指标进行复合的过程中,首先运用极差法,对各指标进行标准化处理,然后采用变异系数法处理标准化数据,再在对每个指标变异系数做归一化处理的基础上计算出每个指标的权重,最后根据权重得出历年各省金融排斥综合得分(FE),以此来作为金融排斥的代理变量。

为控制其他变量对经济增长的影响,选取政府支出(Fin)、对外贸易依存度(DT)、投资(Inv)作为控制变量。其中,政府支出表示成地区财政支出占地区 GDP 的比重,对外贸易依存度表示成地区进出口总额(根据历年汇率,将以美元计价换算成以人民币计价)占地区 GDP 的比重,投资表示成地区全社会固定资产投资占地区 GDP 的比重。没有过多

考虑其他控制变量,可以防止因控制变量过多而导致的多重共线性。

四、实证分析

设置空间地理距离权重矩阵进行空间计量,测量两两省会城市之间的球面距离可得到地理距离。

(一)空间相关性检验分析

在地理距离权重矩阵下,采用 Moran’s I 指数验证中国历年区域经济增长全局空间相关性,表 1 为检验结果。

表 1 经济增长(PG)的 Moran’s I 指数			
年份	I	Z	p
2000	0.325	4.253	0.000
2001	0.312	4.101	0.000
2002	0.334	4.322	0.000
2003	0.347	4.432	0.000
2004	0.358	4.531	0.000
2005	0.370	4.621	0.000
2006	0.377	4.665	0.000
2007	0.380	4.676	0.000
2008	0.384	4.684	0.000
2009	0.388	4.689	0.000
2010	0.385	4.625	0.000
2011	0.381	4.559	0.000
2012	0.376	4.495	0.000
2013	0.369	4.407	0.000
2014	0.362	4.329	0.000

从表 1 中可以看出,首先,Z 在地理距离权重下是正数,且通过 1%的显著性水平检验,表示我国区域经济增长有明显的正向自相关关系。进而绘制经济增长的 Moran 散点图,更深一层地研究这些省份经济增长空间分布差异(由于篇幅限制,只给出 2000 年和 2014 年的分布),如图 1 所示。

其中,第一象限和第三象限分别表示高经济增长地区被高经济增长的其他区域所环绕和低经济增长地区被低经济增长的其他区域所环绕,表明经济增长在地理空间分布中存有正的自相关性;第二象限和第四象限分别代表低经济增长地区被高经济增长的其他区域环绕和高经济增长地区被低经济增长的其他区域环绕,表明经济增长在地理空间分布中存有负的自相关性。由图 1 中可看出,地理距离权重模式下,多数省份都在第一、三象限,少数省份位于第二、四象限,更深一层地说明中国区域经济增长存在空间依赖性和空间异质性。

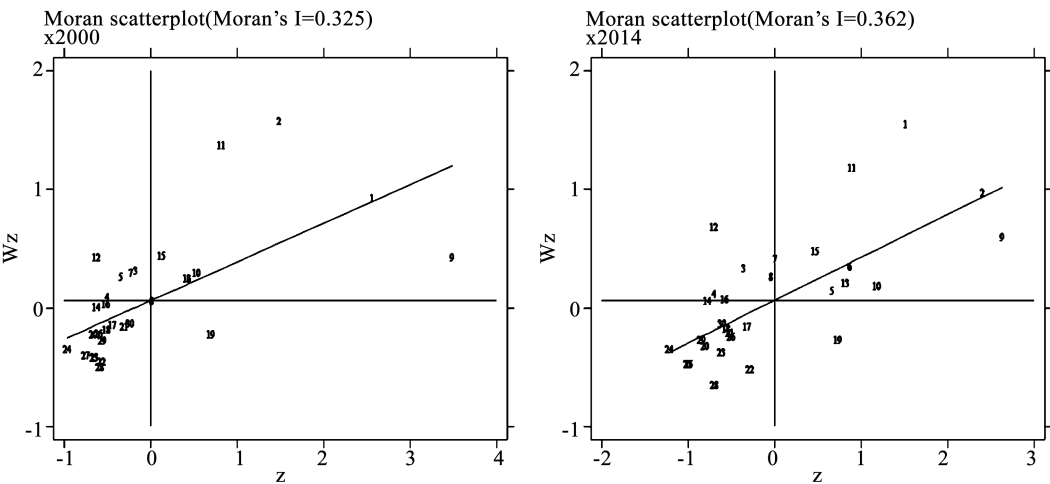


图 1 2000 年(左)和 2014 年(右)中国区域经济
增长的 Moran 散点图

(二)空间回归模型偏微分方法分析

空间计量模型一般由空间滞后模型(SLM)、空间
误差模型(SEM)和空间杜宾模型(SDM)构成,这里采

用最大似然估计方法,分别对地理距离权重下三种模
型的固定效应(FE)与随机效应(RE)进行回归。表 2
是地理距离权重下这些空间模型的具体估计结果。

表 2 空间计量模型估计结果

模型	SLM		SEM		SDM	
	FE	RE	FE	RE	FE	RE
Cons	—	-0.160 *	—	-0.036	—	0.872 ***
ρ 或 λ	0.862 ***	0.864 ***	0.973 ***	0.972 ***	0.712 ***	0.704 ***
FE	-0.530 ***	-0.507 ***	-0.419 ***	-0.456 ***	-0.531 ***	-0.522 ***
Fin	-0.073 **	-0.081 **	-0.193 ***	-0.218 ***	-0.171 ***	-0.191 ***
DT	-0.017	-0.012	-0.031 * *	-0.019	-0.013	-0.004
Inv	0.238 ***	0.241 ***	0.220 ***	0.214 ***	0.227 ***	0.233 ***
WFE	—	—	—	—	0.249 **	0.136
WFin	—	—	—	—	0.479 ***	0.509 ***
WDT	—	—	—	—	0.101 ***	0.101 ***
WInv	—	—	—	—	0.027	0.018
AIC	-1147.699	-931.732	-1112.675	-894.021	-1225.435	-1005.105
Log likelihood	579.850	473.866	562.337	455.011	622.718	514.553
R-square	0.668	0.679	0.317	0.326	0.684	0.719
SDM-SLM	—	—	—	—	78.95 ***	80.08 ***
SDM-SEM	—	—	—	—	42.95 ***	43.63 ***

注: *、* *、* * * 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平。

为保证分解的准确性,需使用恰当方式展开模
型选择。首先,对比三个模型中固定效应与随机效
应的 AIC 值,可以看出固定效应的 AIC 值较小,具
有显著优势。因此,每种空间模型下,选取 AIC 值
较小的固定效应模型。然后,将每个模型固定效应
的 Log likelihood 和 R² 值进行比较,SDM 的两个检
验值都是最高的,表明 SDM 的拟合优度最高。最后,
检验 SDM 能否转化为 SLM 与 SEM,检验结果显著
拒绝了 SDM 转化为 SLM 与 SEM 的假设。因此,选
择 SDM 的固定效应模型作为最终解释模型。

从表 4 中可以看出,每个模型被解释变量的空
间滞后项系数 ρ 或 λ 都是正值,因此直接使用回
归系数来解释各变量的经济意义是有问题的。要使用
空间回归模型偏微分方法,把金融排斥以及各控制
变量对经济增长的空间溢出效应加以分解,得到区
域内和区域间溢出效应。分解结果见表 3。

先来看金融排斥的空间溢出效应。首先,金融
排斥对区域经济增长的内部溢出效应为-0.553,并
在 1% 的显著性水平下显著。这表明,金融排斥对
本区域经济增长有明显的负向影响。其次,金融排

表 3 空间溢出效应分解		
效应	变量	W
区域内溢出效应	FE	-0.553 ***
	Fin	-0.096 **
	DT	0.006
	Inv	0.264 ***
区域间溢出效应	FE	-0.339
	Fin	1.186 ***
	DT	0.303 ***
	Inv	0.610 ***
总体溢出效应	FE	-0.892 **
	Fin	1.090 ***
	DT	0.309 ***
	Inv	0.874 ***

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平。

斥对区域内经济增长的溢出效应为-0.339 但并不显著,且小于相对应的区域内溢出效应。表明金融排斥不仅直接给本区域经济增长带来不利影响,还会通过空间溢出效应给相邻区域经济增长带来不利影响,并且对区域外的负向影响小于对本地区的负向影响。最后,金融排斥对区域经济增长的总体溢出效应为-0.892 且在 5% 的显著性水平下显著,表明金融排斥会严重阻碍区域经济增长。

再来看控制变量的空间溢出效应。第一,政府支出对本区域经济增长的溢出效应为负,与区域间的方向相反,并且负向溢出效应远小于正向溢出效应,使得总体空间溢出效应是正向的。本区域溢出效应为负,说明一个地区政府支出对本区域经济增长产生抑制作用(Aschauer, 1989)^[18],政府支出对私人投资带来“挤出效应”,政府过度干预反而抑制了本区域经济增长;区域外溢出效应显著为正,可解释为当地政府干预太多,造成大量生产要素转而流向别的地区,为那些地区经济增长注入了新鲜血液。第二,对外贸易依存度对本地区经济增长的溢出效应为正但并不显著,对区域外经济增长的溢出效应在 1% 的显著性水平下为正,而且区域外溢出效应远大于区域内,使其总体效应在 1% 的显著性水平下为正。表明对外贸易依存度的提高对本地区的经济发展具有一定的作用,而且对外开放所引进的先进技术和带来的就业机会会通过空间渠道传递到其他地区,促进了其他区域的经济增长。第三,投资在地理距离权重下的回归系数无论是在区域内或在区域外都显著为正,而且投资的区域外溢出效应大于

区域内溢出效应,说明投资在拉动区域经济增长的过程中占据举足轻重的地位,且对区域外经济增长的促进作用更为明显。

五、结论与建议

运用 2000-2014 年中国 30 个省的数据,运用空间计量,研究金融排斥对经济增长的空间溢出效应。研究发现:地理距离权重下,第一,中国区域经济增长均存在显著空间相关性;第二,金融排斥对经济增长的区域内、区域间与总体溢出效应均显著为负,而且金融排斥的区域间溢出效应大于区域内溢出效应;第三,在其他控制变量中,政府支出、对外贸易依存度和投资对经济增长均存在较为显著的空间溢出效应。

针对中国金融排斥的情况,为了破解金融排斥难题,促进区域金融与经济协调发展,特提出如下建议:第一,完善金融服务体系,激励金融机构增加金融供给。金融机构应积极研发成本低、复制简易、推广便捷的产品。第二,切实转变政府职能,合理干预地方金融业。地方政府应加大对本地区的金融支持力度,同时不能过度干预地方金融业,过度干预势必加深金融排斥,阻碍区域经济发展。第三,建立普惠金融体系,避免区域金融发展差距过大。政府应积极引导金融资源在各地区之间合理流动,避免出现地区之间资源恶性争夺的现象,适当将金融政策支持向中西部倾斜,缩小地区金融发展差异,最终实现区域金融与经济协调发展。

【注】

①Leyshon A., Thrift N. Inside \ Outside: Geographies of Financial Inclusion and Exclusion in Britain[R]. Working Paper, Nottingham University, 1997.

②为改善一些区域金融发展落后的现实状况,实现各地区金融、经济全面发展,党的十八届三中全会正式提出“发展普惠金融”,将“普惠金融”概念第一次正式写入党的决议,普惠金融上升为国家战略。为了进一步完善金融市场,使金融更好地为实体经济服务,国家在“十三五”规划中明确指出“发展普惠金融,着力加强对中小微企业、农村特别是贫困地区金融服务”。

③Helms B. Access for All: Building Inclusive Financial System[M]. World Bank Publications, 2006.

④董晓林,徐虹.我国农村金融排斥影响因素的实证分

析——基于县域金融机构网点分布的视角[J].金融研究, 2012,(9):115-126.

参考文献:

[1] Leyshon A., Thrift N. The Restructuring of the UK Financial Services Industry in the 1990s: a Resersal of Fortune? [J]. Journal of Rural Studies, 1993, (9): 223-241.

[2] Carbo S. Gardener E. P. M. Molyneux P. Financial Exclusion in Europe [J]. Public Money & Management, 2007, (2): 21-27.

[3] 许圣道, 田霖. 我国农村地区金融排斥研究[J]. 金融研究, 2008, (07): 195-206.

[4] 雷汉云. 贫困地区居民完全金融排斥影响因素的实证研究[J]. 经济经纬, 2015, (02): 149-154.

[5] Sherman Chan. Financial Exclusion in Australia [A]. The Third Australian Society of Heterodox Economists Conference [C]. University of New South Wales, 2004.

[6] 王修华, 马柯, 王翔. 关于我国金融排斥状况的评价[J]. 理论探索, 2009, (05): 68-72.

[7] 张艳萍. 我国保险排除度空间差异及其影响因素研究[J]. 保险研究, 2013, (02): 69-75.

[8] 封思贤, 王伟. 农村金融排斥对城乡收入差距的影响——基于中国省域面板数据的分析[J]. 统计与信息论坛, 2014, (09): 44-50.

[9] Kempson E., C. Whyley. Kept Out or Opted Out? Understanding and Combating Financial Exclusion [M]. The Policy

Press, 1999.

[10] 胡宗义, 袁亮, 刘亦文. 中国农村金融排斥的省际差异及其影响因素[J]. 山西财经大学学报, 2012, (08): 51-60.

[11] 杨德勇, 田园. 区域差异视角下我国金融排斥的测度与影响因素分析——基于四大经济区域的划分[J]. 北京工商大学学报(社会科学版), 2013, (06): 81-88.

[12] 方光明, 孙爱军, 曹源芳. 基于空间模型的金融支持与经济增长研究——来自中国省域 1998-2008 年的证据[J]. 金融研究, 2010, (10): 68-82.

[13] 李林, 丁艺, 刘志华. 金融集聚对区域经济增长溢出作用的空间计量分析[J]. 金融研究, 2011, (05): 113-123.

[14] 李红, 王彦晓. 金融集聚、空间溢出与城市经济增长——基于中国 286 个城市空间面板杜宾模型的经验研究[J]. 国际金融研究, 2014, (02): 89-96.

[15] LeSage P., Pace R. K. Introduction to Spatial Econometrics [M]. Taylor & Francis Group, LLC, 2009.

[16] 刘华军, 杨骞. 金融深化、空间溢出与经济增长——基于空间回归模型偏微分效应分解方法及中国的实证[J]. 金融经济研究, 2014, (02): 86-95.

[17] L. Anselin. Spatial Econometrics: Methods and Models [M]. Kluwer Academic Publishers, 1988.

[18] D. A. Aschauer. Is Public Expenditure Productive? [J]. Journal of Monetary Economics, 1989, (02): 177-200.

(责任编辑: 刘 军)

Spatial Spillover Effects of Financial Exclusion on Regional Economic Growth ——Based on Provincial Panel Data from 2000 to 2014

SHEN Li, LIU Yalin

(Finance School, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250014, China)

Abstract: Using Chinese provincial panel data from 2000 to 2014, the article builds geographical distance weight matrix, examines the spatial correlation of regional economic growth by Moran index method, and then uses spatial regression model partial derivatives to study spatial spillover effects of financial exclusion on regional economic growth. The results show that spatial correlation plays a significant role in regional economic growth. Financial exclusion has negative spillover effect both on intra-regional and inter-regional economic growth, and has more significant spillover effect on the latter. So we should solve actively regional problems of financial exclusion and promote the coordinated development of regional finance in order to realize the coordinated development of regional economy.

Key Words: Financial exclusion; Economic growth; Spatial spillover effect