

熊文,周莉.中国天使投资的圈层结构与空间溢出分析[J].地理科学,2017,37(8):1186-1193.[Xiong Wen, Zhou Li. Circle Structure and Spatial Spillover of China Angel Investment. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(8): 1186-1193.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2017.08.008

中国天使投资的圈层结构与空间溢出分析

熊文,周莉

(北京工商大学经济学院, 北京 100048)

摘要:天使投资作为一种有风险的特殊投资行为,有特定的产生土壤和特殊的传播扩散过程。利用知识溢出理论构建一个天使投资行为的空间溢出模型,用以分析中国天使投资行为的扩散与相互影响作用机理。通过实证分析发现中国天使投资行为存在一种空间扩散的过程,形成溢出圈层结构,并衍生了北京、长江三角洲两大核心溢出圈,以及依托于长江三角洲这两大核心圈的多个次级溢出圈。这些溢出圈对中国天使投资起到了核心驱动的作用,从两大核心溢出圈内部良性的、积极的溢出互动,到对次生溢出圈的积极影响,进而促进各地天使投资良性发展。

关键词:天使投资;空间溢出;图层结构

中图分类号:F830.59

文献标识码:A

文章编号:1000-0690(2017)08-1186-08

引言

天使投资源自于美国,在20世纪初的纽约,那些为百老汇创作演出提供高风险投资的富有资助者常被称为天使投资人^[1]。20世纪80年代,新罕布什尔大学的风险投资研究中心最早在学术方面开始正式运用“天使”来描述这种特定的投资人及投资方^[2]。所谓的天使投资是对初创企业进行权益资本投资的行为,大多来源于个人或者机构自有资金,具有金额较小、期限偏早、决策快、模式灵活等特点。在创业投资市场上,种子期的天使投资(AI)与早期投资的创投基金(VC),成熟期及后期投资的私募股权基金(PE),而后的投资银行、收购基金(Buy-Out),以及最后证券与并购(M&A)市场的最后等多阶段共同构成了完整的产业链体系^[3]。

国外学者对天使投资进行了系统的研究,从研究维度可以概括为天使投资人(包括其定义^[4]、抽样方法^[5]、分类^[6]及特征^[7]等)、天使投资活动或行为(包括其规模^[8]、机会评价标准^[9]、过程模型^[10]、增值服务^[11]、回报率^[12]及驱动因素^[13]等)和促进天使投资发展的主要政策措施^[14]3个方面。

国内学者也展开了积极探索,以引进与学习

为主,包括对国内现状的分析^[15]、对国外发展的介绍与借鉴^[16]、对国外研究的评述^[17]、对国内行为或运作模式的探讨^[18]以及对策研究^[19]等等。

本文发现这些研究都没有引入空间的因素,然而,天使投资在欧美的发展、壮大,并进一步向亚洲、向中国的扩展,这本身就是一个空间扩散过程。而对于空间、区域的研究涉及广泛丰富,如文化^[20]、资源^[21]、环境^[22]、人口^[23]等等,便于借鉴到天使投资领域。事实上,如果将天使投资看作一种知识,这扩散过程是知识溢出的结果,有明显的空间特质。20世纪90年代,Grossman和Helpman^[24]就对溢出的空间特质做了研究,认为一国或地区的知识溢出会带动他国家或地区的经济发展。因此,本文将分析天使投资在中国的发展状况及特征,然后根据知识溢出理论,构建天使投资行为区域溢出模型,对其空间扩散过程进行定量分析,为天使投资发展政策制定提供参考与决策支持。

1 中国天使投资的空间演进

根据国家发展改革委备案数据库,本文对2000年以来的中国天使投资(即种子期投资)总额及省份数目进行了整理(图1)(不包括港澳台地

收稿日期:2016-09-01;**修订日期:**2016-12-02

基金项目:北京市社会科学基金项目(16YJC040)、北京市教委社科计划一般项目(SQSM201710011004)资助。[Foundation: Beijing Social Science Foundation, China (16YJC040), Social Science Foundation of Beijing Municipal Education Committee, China (SQSM201710011004).]

作者简介:熊文(1981-),男,四川达州人,讲师,博士,主要研究方向为区域科学。E-mail: hsiongwell@foxmail.com

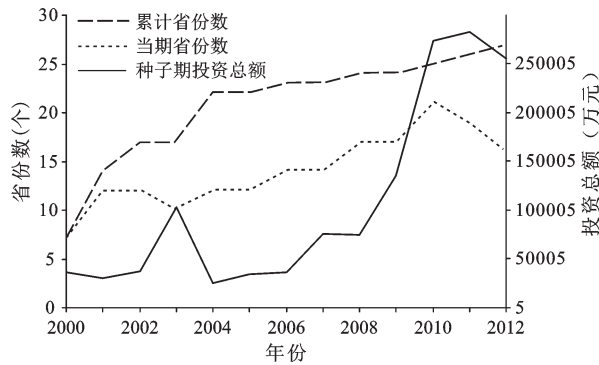


图1 2000~2012年中国天使投资规模及省份分布特征

Fig.1 Scale and provincial distribution of China angel investment in 2000-2012

区)。可以看到,在2006年以前,中国天使投资总体规模较低且不稳定,结合具体数据,除了上海、江苏及广东三地,其他地区包括北京都存在没有天使投资的时段,表明投资者处于试探阶段。2006年之后,中国天使投资进入发展春天,出现几何级数增长,许多地区呈现出稳定发展局面。

对于中国天使投资省份数目情况,当期数表示各年出现天使投资的省份数目,累计数反映截至某年天使投资出现的省份累计数目。2006年以前,当期数在10个上下徘徊,之后则稳步上升,显示天使投资初期不稳定试探及后期多点开花的特征。从累计数看,2000~2004年,天使投资快速从7个扩散到22个省份,结合期间仅有10个左右当期数,天使投资在各地存在试探性投资特点;2005~2012年,累积数仅由22增加到27个,表明试探结束,开始存在选择性。

天使投资在各地的早期试探性及后期选择性投资,是否存在某种空间特征呢?为此,本文选

择了北京、上海两个重要地区作为中心地,然后以两地的公路距离为标准,按累进方法扩大统计范围,观察随距离范围扩大天使投资额的变化情况(图2)。无论哪里为中心,都呈现出多级台地似的空间累进特征。也即是说,随着空间距离范围扩大,天使投资额会进入一种增长、静止不增长、又增长的交替循环过程,从而形成3级为主的多级台地似的空间累进特征。2000~2012年都存在这种多级台地特征,存在程度差异,时间越后规模越大。这种空间累进可能反映某种以一中心向周边空间扩散的过程;而多级台地则可能预示着多中心的特质。

综合总体规模、区域及空间累进特征,中国天使投资发展可能存在着一个由多中心向全国空间逐层扩散过程。初期,天使投资由个别地区快速向各地试探发展,寻找适合天使投资发展的重点区域;然后在重点区域培育式发展;接着,当重点区域发展到一定规模将会出现对附近区域的良性辐射式影响作用;最终引发全国范围内的迅速发展。

2 模型构建

根据前面对中国天使投资发展的描述性统计,本文发现可能存在多中心空间逐层扩散过程。为此需要包含空间要素的知识溢出模型支撑,Canils等^[25]便提供了这种可能。他们构建了一个基于知识缺口和牛顿型空间衰减(幂函数型距离阻抗)的知识溢出模型。王铮等^[26]则发现知识溢出的空间衰减服从威尔逊(Wilson)模式(指数函数型距离阻抗)。李山等^[27]根据邓悦、王铮等^[28]构建了旅游区之间的溢出作用模型,将知识溢出的模型

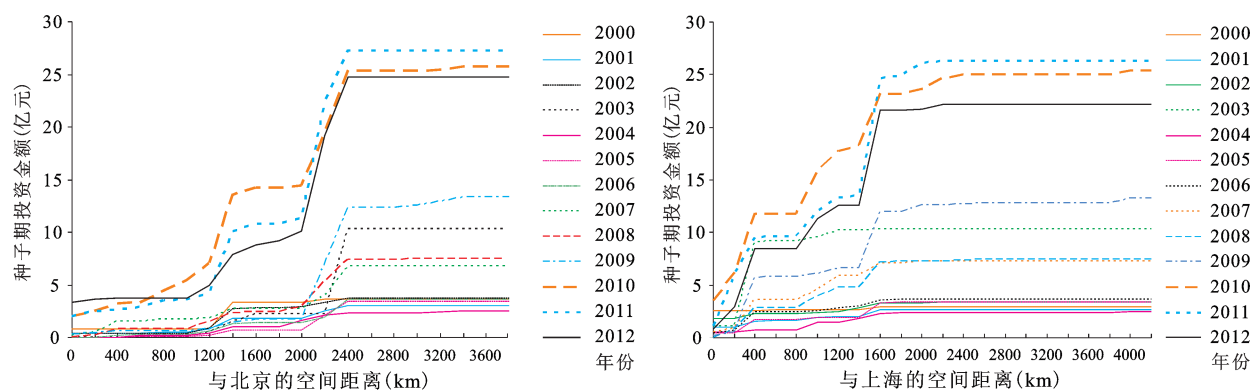


图2 2000~2012年中国天使投资额空间累进情况

Fig.2 Spatial accumulating status of China angel investment in 2000-2012

方法应用到旅游溢出中。熊文等^[29]则进一步将此模式运用到大规模传染病的预测中。参照这些模型,本文根据天使投资特点,构造天使投资空间溢出模型,具体如下:

$$S_{ij} = \delta_j \times e^{\left\{ -(1/\delta_j) \times G_{ij}^2 + \delta_j \times H_{ij} - \beta \times r_{ij} \right\}} \quad (1)$$

式中, S_{ij} 为 j 区域接受的 i 区域溢出; G_{ij} 表示 i, j 两地之间的天使投资规模等级缺口, 本文认为同一层面的投资者更容易结识并交流投资经验, 因此其前为负号, 表明两区域间规模等级差异越大(即缺口越大), 共同分享投资经验的可能性就越小, 不利于溢出作用的发生; H_{ij} 表示 i, j 两地之间的天使投资行业类型差异缺口, 本文认为 B 地区更有积极性向 A 地区学习其地没有的某行业天使投资经验, 因此其前为正号, 表明两地间的投资行业类型差异越大(即缺口越大), 互补效应就越强, 互相之间进行天使投资经验交流的可能性就越大, 利于两地间溢出; r_{ij} 表示 i, j 两地之间的空间距离缺口, 前面为负号, 表明知识溢出将随距离增加而衰减; δ_j 是与 j 地学习能力有关的参数, 其能力越强, 交流所获得知识就更多, 并在减缓规模等级缺口的削弱作用、放大类型差异缺口的强化作用及整体上提高 j 地接受能力等 3 方面发挥作用; β 是空间相互作用阻尼参数。

式(1)发现, 溢出值总是为正, 它由两部分构成, 一部分为自身的学习, 由 δ_j 表示; 一部分来自其他地区加诸的影响, 这种影响可正可负, 本文定义为天使投资的溢出指数。

$$I_{ij} = -(G_{ij}/\delta_j)^2 + \delta_j \times H_{ij} - \beta \times r_{ij} \quad (2)$$

溢出指数 I_{ij} 受规模缺口、行业缺口及距离缺口 3 方面影响, 其大小反映两区域间的相互溢出情况, 是一个不对称的双向过程。当 $i=j$ 时, 也即是讨论该地区对自身进行“溢出”的情况, 此时其规模等级缺口、类型差异缺口及空间距离缺口都为 0, 其溢出指数也就为 0, 于是 $S_{ij} = \delta_j$, 此时其对自身的溢出, 就是该区域自身的学习能力 δ_j 。由此发现, 区域 i 对区域 j 的溢出作用, 就是区域 i 通过区域 j 的学习过程, 加诸于区域 j 的投资影响力或带动力。当溢出指数 $I_{ij} = 0$ 时, 有 $S_{ij} = \delta_j$, 区域 i 对区域 j 溢出处于临界区; 当溢出指数 $I_{ij} < 0$ (或 $I_{ij} > 0$) 时, 有 $S_{ij} < \delta_j$ (或 $S_{ij} > \delta_j$), 区域 i 对区域 j 自身学习能力 δ_j 有衰减效应(或增长效应)。

3 变量与参数

3.1 变量定义

根据式(1、2), 本文进一步对相关变量进行具体的可计算化定义为天使投资规模等级缺口 G_{ij} , 反映 i 地区相对于 j 地区天使投资的发展水平与规模等级的差异情况, 定义如下,

$$G_{ij} = \left| \ln(l_i/l_j) \right| \quad (3)$$

其中, l_i 、 l_j 分别表示 i 、 j 地区种子期的投入总金额。

天使投资行业缺口 H_{ij} 反映 i 地区相对于 j 地区天使投资的行业差异情况, 定义如下:

$$H_{ij} = \ln[k_{ij}(q)], \text{ 而}$$

$$k_{ij}(q) = \begin{cases} 1, & q=0 \\ 2, & 0 < q \leq 5 \\ 3, & 5 < q \leq 10 \\ 4, & 10 < q \leq 15 \\ 5, & 15 < q \leq 20 \\ 6, & 20 < q \end{cases} \quad (4)$$

式中, $k_{ij}(q)$ 指 i 地区相对于 j 地区天使投资的行业差异标量, q 为 i 地区进行了而 j 地区未进行的风险投资行业数目, 反映 j 地区没有却能向 i 地区学习天使投资经验的相关行业数目。本文假设天使投资人对其他地区相关风险投资行为的学习, 敏感于行业差异达到 5 个的变化。在国家发展改革委备案数据中, 包括软件产业等 23 个行业, 故本文中以 5 为标准划分 6 个区间进行分析。

r_{ij} 为 i, j 两地之间的广义距离, 一般情况下可以用交通距离或球面距离表示, 本文采用省会之间的交通距离计算。 β 为空间相互作用阻尼参数, 由于天使投资并没有丰富的旅游域现实参考, 无法获取诸如北京天使投资人的主要投资区域选择等相关依据, 而此参数虽可能影响溢出值绝对大小, 但不影响本文重点考察的相对大小及圈层的划分, 故借鉴王铮等^[30]对于旅游圈的研究, 取值为 0.004 46。

学习能力参数 δ_j 反映了 j 地区自身的学习能力。王铮、马翠芳等^[26]用人均 GDP 来衡量区域的知识水平和学习能力, 李山^[31]进一步发现作为促使旅游区提升学习能力的重要动力的出游率与人均 GDP 之间存在显著的幂函数关系。本文也认为经济越发达, 其投资者也就越多越活跃, 对于天使投资相关投资经验的交流非常有益, 于是定义与天使投资相关的学习能力也同当地人均 GDP 存在某

种幂函数关系,设定如下:

$$\delta_j = (C_j)^a \quad (5)$$

式中, C_j 为 j 地区的经济发展水平,用人均GDP来衡量, a 为幂指数。

3.2 参数估计

根据式(2)及式(5), δ_j 、 a 可分别表示为:

$$\delta_j = [I_{ij} + (G_{ij}/\delta_j)^2 + \beta \times r_{ij}] / H_{ij} \quad (6)$$

$$a = \ln(\delta_j) / \ln(C_j) \quad (7)$$

上文已经知道知识溢出可能存在高影响、低影响及临界区3种区域。而临界区的确定对于求解至关重要。Bottazzi^[32]发现研发活动存在明显的本地化特征,知识溢出发生不会超过300 km。而李山^[31]及李山、王铮等^[27]则从中国旅游业角度将区域溢出限定为600 km。由于交通成本在旅游中的重要影响,对于游客600 km这种距离限制是适用的,但对于投资者特别是天使投资人,交通成本较于投资本身就很微小,这种界限便不适用了。

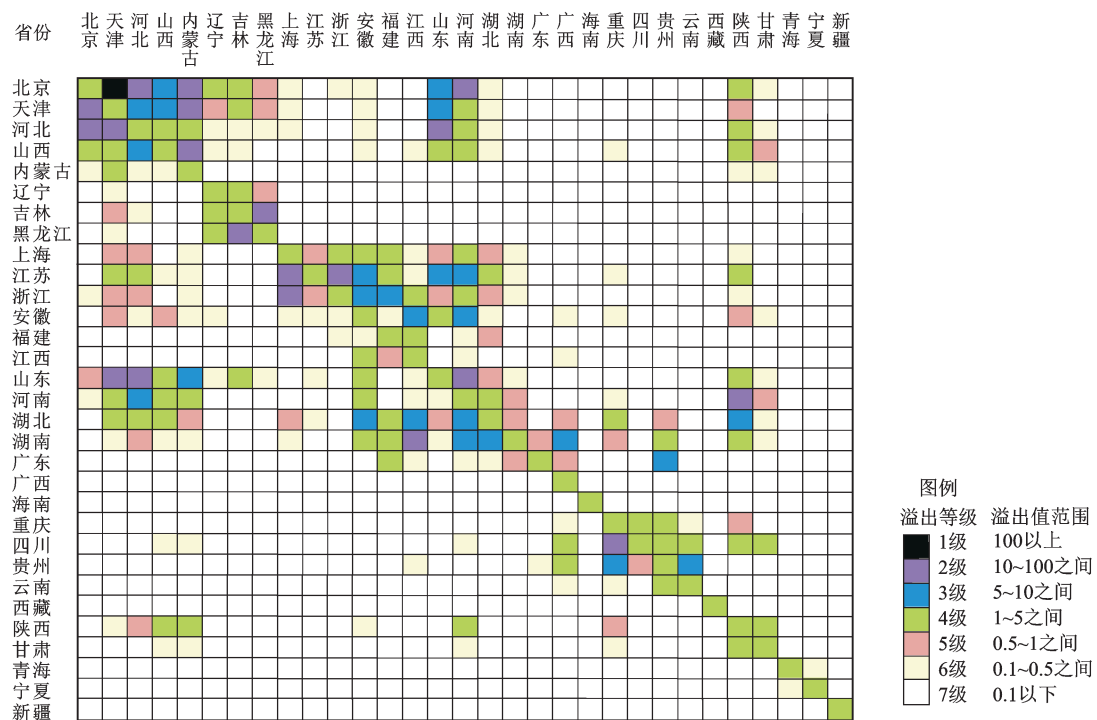
为此,本文假设天使投资人在国内进行投资存在一个平均容忍距离。在这种距离范围内,对于投资人来说会是更易于控制或者说乐于开展投资活动,远离这个距离投资行为的可能性就会衰

减。本文计算了中国各省会间的平均距离1 825 km,介于中国各省市面积存在巨大差异,且东部地区省份密度大,平均容忍距离可能会较1 825 km要短。进一步,本文计算了北京与各省市的平均距离为1 539 km,鉴于北京作为首都的中心作用,这可能会更接近于平均容忍距离。

因此,本文认为,对于天使投资行为来说,当距离为1 500 km时,知识溢出可能处于临界水平。也就是说,当两地间距离 $r_{ij} = 1 500$ km时(取 $\beta = 0.00 446$),即使两地规模等级相同(即 $l_i = l_j$, 而 $G_{ij} = \ln 1 = 0$),类型差异达到最大[即 $k_{ij}(q) = 6$, 而 $H_{ij} = \ln 6 \approx 1.791 8$],学习能力达到最强,它们之间的溢出也不会存在增效或衰减作用,即溢出指数 $I_{ij} = 0$ 。将上述数值代入式(6),计算可得 $\delta_j \approx 3.733 8$;将2012年中国大陆人均GDP(即 C_j)最高的上海数据代入式(7),可计算获得学习能力幂指数 $a = 0.188 8$ 。

4 实证分析

根据天使投资空间溢出模型,对2012年中国天使投资在各地区之间的溢出与扩散情况展开研究,发现中国天使投资发展存在着明显的圈层结构(图3)。



矩阵中每一个方格都代表一种溢出水平,如第1行第2列中的方格为黑色,表示北京对天津的溢出达到一级水平

图3 中国各地天使投资相互溢出矩阵

Fig.3 Mutual spillover matrix of China angel investment

研究中种子期金额、风险投资行业类型数据源自国家发展改革委备案数据库;人均GDP数据源自《中国统计年鉴》(2013)^[3];各地距离采用省会城市之间的公路距离,数据源自中国信息服务网整理获得。

从图3中可以直观地发现,天使投资在中国形成了区域集群式的相互溢出地带,这里定义为溢出圈。本文规定一个区域内各个省市之间的相互溢出都需要达到一定水平(即溢出等级达到4级)才能构成溢出圈。根据溢出圈标准,中国天使投资已基本形成分别北京、长江三角洲、东北、西南、西北等5个溢出圈,其中北京、长江三角洲为核心溢出圈,东北、西南为次级溢出圈,西北为弱溢出圈。

4.1 核心溢出圈

北京溢出圈以北京、天津为核心,包括北京、天津、河北、山西、内蒙古、山东、河南等7省市成员,是中国最大的溢出圈。其溢出圈内部有强烈的相互溢出效应,有很多的溢出都达到了3级甚至2级水平,特别是北京对天津的溢出还达到了国内最高的一级水平,溢出值超过100。北京是该溢出圈的核心,其对圈内其他六省市的溢出都达到了3级水平,其中还有3个2级、1个1级。该溢出圈对各地有广泛且不乏深度的影响力,有11个省市接受该圈溢出,其中辽宁、吉林、安徽、湖北、陕西等地都有接受到达4级的溢出影响,河南对陕西的影响甚至达到2级水平。该圈也广泛接受各地溢出,有14个省市对该圈进行溢出,其中上海、江苏、浙江、安徽、湖北、陕西等地达到4级。该圈不仅内部有良性溢出互动,也与全国各地形成较好的交互溢出,在推动中国天使投资发展中发挥着广泛而重要影响。

长江三角洲溢出圈是中国天使投资发展最快的区域,包括江苏、浙江及上海三地。此溢出圈内部相互溢出不均衡,上海是最大的受溢出方,江苏则是最大的输出方,浙江居中。3个地区都存在对圈外地区的非均衡溢出,体现其在国内天使投资发展的引领地位。三地对圈外地区溢出强烈,对安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、河北、陕西及天津等地有较大的溢出,有许多达到4级甚至3级溢出水平;同时也对北京、山西、内蒙古、湖南、重庆等地也有微弱溢出联系,影响力广泛。但是三地都很少接受外部溢入,且基本处于6级的较弱水平。

4.2 次级溢出圈

次级溢出圈是相对于核心溢出圈而言,指该圈内部有一定或较好的溢出互动,但对外影响较弱,更多的是受其他地区的溢出影响。主要有东北、西南及西北3个次级溢出圈。

东北溢出圈包括黑龙江、吉林及辽宁等东北三省。该圈对圈外影响力小,仅对天津、河北有较小溢出;主要接受北京圈影响,包括北京、天津、河北及山西等地的溢出,特别是北京、天津对其溢出较大,溢出等级均达到4~5级。

西南溢出圈包括四川、重庆、云南及贵州等西南四省。该圈对外溢出涉及山西、内蒙古、江西、河南、广东、广西、陕西及甘肃等地,但影响力微弱,溢出等级多数在6级,主要靠四川向外输出影响力;主要靠重庆、贵州接收圈外溢出,且影响也较弱。

西北溢出圈较弱,主要包括陕西、甘肃两地。两地相互存在溢出,并达到溢出圈的基本条件;然而不稳定,其外部对两地的溢出高于两者之间的溢出。陕西广泛接受北京圈、长江三角洲圈、西南圈、湖南、湖北等区域溢出,特别是河南、湖北对其溢出分别达到了2、3级水平;甘肃吸收力则较弱,主要接受北京圈、西南圈、安徽、湖南、湖北等区域溢出。两地都向外发挥类似零星影响;陕西溢出较大,对北京圈、西南圈、安徽等区域产生溢出;甘肃较小,对北京圈、西南圈产生微弱溢出。

4.3 其他区域

除几个溢出圈外,中国其他地区虽未能形成或者说未达到溢出圈条件,但其溢出及受溢出都存有各自的特点。

广东是规模最大的地区之一,但却是天使投资孤独的行者,其对全国各地溢出作用很小,未能发挥应有的引领作用,只对福建、湖南、广西及贵州等地有较小影响,仅福建达4级,贵州达3级;且很少接受其他地区的溢出影响,仅湖南、贵州对其有微弱溢出,分别为5、6级水平。

安徽、湖北两地都广泛的吸收各地溢出,包括北京圈、长江三角洲圈,以及安徽、福建、江西、湖南、湖北等中部地区;并向外产生更广泛溢出,除了北京圈、长江三角洲圈以及安徽、福建、江西、湖南、湖北等中部地区外,还对西南溢出圈、广西、陕西、甘肃等区域溢出。两地有类似于区域桥梁的作用。

湖南有类似于湖北的广泛向外溢出作用,其对江西的溢出甚至达到了2级水平;但其接受外地溢出相对湖北少,主要受到江浙沪、湖北、广东溢出,北京圈的山东、河南对其有溢出影响。

福建、江西两地主要接受江浙沪圈、安徽、湖南、湖北的溢出;北京圈对福建没有影响,对江西影响微弱;两地之间相互也发生一定程度的溢出,但未能形成稳定溢出圈,其相互影响还不如湖南、湖北、安徽对江西的影响,不如浙江对福建的影响。两地对其他地区的影响较小,且范围较窄;福建仅对浙江、安徽、江西、河南、湖北产生有限的溢出;江西则只对安徽、福建、河南、广西存有限影响。

广西主要接受湖南及西南溢出圈的影响,并受广东、湖北、安徽、江西的较弱溢出;对其他地区无溢出能力。

海南、西藏、新疆、青海、宁夏基本都不接受溢出,也不对外产生溢出。其中,青海与宁夏之间存在相互影响,但却是非常微弱的,溢出仅0.2。

5 结论与讨论

本文在构建天使投资空间溢出模型基础上,利用国家发展改革委备案数据库,对中国天使投资在各地区之间的溢出影响力进行测算,并发现中国天使投资发展存在明显的溢出与扩散的圈层结构,得到如下主要结论与建议:

1) 中国天使投资已形成了北京圈与长江三角洲圈两大核心溢出圈,对中国天使投资的发展发挥着极其重要的作用。北京圈不仅在圈内形成了良性的溢出互动,也与全国各地形成了较好的交互溢出,在推动中国天使投资发展中发挥着广泛而重要的影响。长江三角洲溢出圈是中国天使投资发展最快的区域,呈现出主要向外进行强烈溢出的非均衡特点,对中国天使投资的发展有很强的推动作用。

因此,作为中国天使投资发展的双引擎,必须进一步强调优化两大核心圈内部的良性溢出互动,从而产生对全国的强力带动作用。对于北京圈,由于本身已形成中心、核心、外围3层综合互动结构,进一步推动北京的领头作用是关键。对于长江三角洲圈,由于内部溢出互动的非均衡性,江浙沪三地之间的良性互动溢出还有很大的发展空间,需着力推动。

2) 中国天使投资还形成了东北、西南两个较

稳定的次级溢出圈,及西北弱溢出圈。次级溢出圈内部有较好的溢出互动,对外影响较弱,更多的是受其他地区的溢出影响。要加强这些次级圈与外部的联系,通过吸收外部溢出促进区域内天使投资发展。

3) 中部区域内部联系复杂,有潜质但还未能形成溢出圈,与北京圈、长江三角洲长江三角洲圈、西南圈及广东等地有广泛联系,是中国天使投资发展的纽带性功能区域。因此,进一步推动中部区域的内部联系互动,形成稳定圈层结构,将更有利于天使投资在各圈层之间的传播、扩散。

4) 广东是中国天使投资发展规模最大几个地区之一,但影响力有限,也几乎不受外部影响。因此,需挖掘广东与中部区域的联系,通过中部区域的纽带效应,发挥其应有的带动作用。

5) 广西、海南、西藏、新疆均是中国天使投资发展的落后地区,与外界联系较弱,特别是海南、西藏、新疆与外地几乎无联系。

参考文献(References):

- [1] 杰拉尔德·A·本杰明, 乔尔·B·马古利斯. 天使融资[M]. 朱立元, 等译. 北京: 经济科学出版社, 2002. [Gerald A Benjamin, Joel B Margulis. Angel Financing. Translated by Zhu Liyuan et al. Beijing: Economic Science Press, 2002.]
- [2] 于林. 中国天使投资发展现状与对策研究[J]. 改革与战略, 2012, 28(10):66-68. [Yu Lin. Study on the Present Situation and Countermeasures of Angel Investment in China. Refomation & Strategy, 2012, 28(10):66-68]
- [3] 陈强, 鲍竹. 中国天使投资发展现状与政策建议[J]. 科技管理研究, 2016, (8):21-25. [Chen Qiang, Bao Zhu. Policy Suggestions on Development of Angel Investment in China. Science and Technology Management Research, 2016, (8):21-25.]
- [4] Szerb L, Rappai G, Makra Z et al. Informal Investment in Transition Economies: Individual Characteristics and Clusters[J]. Small Business Economics, 2007, 28(2-3):257-271.
- [5] Richard T Harrison, Colin M Mason. Sampling and data collection in business angel research[J]. Venture Capital, 2008, 10(10):305-308.
- [6] Robinson M J, Cottrell T J. Investment Patterns of Informal Investors in the Alberta Private Equity Market[J]. Journal of Small Business Management, 2007, 45(1):47-67.
- [7] Luis E Pereiro. Tango and Cash: Entrepreneurial Finance and Venture Capital in Argentina[J]. Venture Capital, 2001, 3(4): 291-308.
- [8] Reynolds P D, W D Bygrave, E Autio et al. Global Entrepreneurship Monitor 2002 Executive Report[M]. London: Babson

- College Ewin Marion Kauffman Foundation & London Business School, 2002.
- [9] Lisa Feeney, George H, Haines J R et al. Riding. Private investors' investment criteria: Insights from qualitative data[J]. *Venture Capital*, 2010, 1(2):121-145.
- [10] George H Haines Jr, Judith J Madill, Allan L Riding. Informal investment in Canada: Financing small business growth[J]. *Canadian council for small business and entrepreneurship*, 2003, 16(3-4):13-40.
- [11] Diamanto Politis. Business angels and value added: What do we know and where do we go?[J]. *Venture Capital*, 2008, 10(2): 127-147.
- [12] Mason C M, Harrison R T. Is it worth it? The rates of return from informal venture capital investments[J]. *Journal of Business Venturing*, 2002, 17(3):211-236.
- [13] Scheela W, Isidro E S. Private Equity Investing in the Philippines: Business Angels vs. Venture Capitalists[J]. *Journal of Private Equity*, 2008, 11(2):90-99.
- [14] Rudy Aernoudt, Amparo San José, Juan Roure. Executive forum: Public support for the business angel market in Europe —A critical review[J]. *Venture Capital*, 2007, 9(1):71-84.
- [15] 张维, 邱勇, 熊熊. 天使投资在中国的发展环境研究[J]. *科技管理研究*, 2007, 27(6):56-58.[Zhang Wei, Qiu Yong, Xiong Xiong. Development Environment of Angel Investment in China. *Science and Technology Management Research*, 2007, 27(6):56-58.]
- [16] 毛雅娟, 林腾, 余庆. 澳洲天使投资对我国创新企业融资的启示[J]. *开发研究*, 2012,(2):104-107.[Mao Yajuan, Lin Teng, Yu Qing. The Inspiration of Angel Investment in Australia to the Financing of Innovative Enterprises in China. *Research on development*, 2012,(2):104-107.]
- [17] 史建梁. 天使投资人的投资行为研究:一个理论综述[J]. *经济与管理研究*, 2011,(8):50-55.[Shi Jianliang. A Theoretical Review on the Investment Behaviors of Angel Investors. *Research on Economics and Management*, 2011,(8):50-55.]
- [18] 王雅静, 熊熊, 王会良. 天使投资的特点及其相关机制研究[J]. *内蒙古农业大学学报(社会科学版)*, 2007, 9(6):88-90. [Wang Yajing, Xiong Xiong, Wang Huiliang. Characteristics and mechanism of Angel Investment. *Journal of Inner Mongolia Agricultural University(Social Science Edition)*, 2007, 9(6): 88-90.]
- [19] 刘昱洋. 提高天使投资成功率的措施研究[J]. *金融理论与实践*, 2012,(9):107-111.[Liu Yuyang. Measures to Improve the Success Rate of Angel Investment. *Financial Theory & Practice*, 2012,(9):107-111.]
- [20] 杨槿, 陈雯, 袁丰. 苏州老城区文化产业空间格局演化及其机理分析[J]. *地理科学*, 2015, 35(12):1551-1559.[Yang Jin, Chen Wen, Yuan Feng. Spatial Pattern Evolution of Cultural Industries and Its Mechanism of the Old Urban District of Suzhou City. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(12):1551-1559.]
- [21] 王宜强, 赵媛. 中国煤炭资源流源、汇地空间格局演变与内部空间差异研究[J]. *地理科学*, 2014(10):1153-1160.[Wang Yiqiang, Zhao Yuan. Spatial Pattern Evolution and Inner Differences of Source-sink Regions of China's Coal Resources Flow. *Scientia Geographica Sinica*, 2014(10):1153-1160.]
- [22] 李雪铭, 晋培育. 中国城市人居环境质量特征与时空差异分析[J]. *地理科学*, 2012, 32(5):521-529.[Li Xueming, Jin Peiyu. Characteristics and Spatial-temporal Differences of Urban Human Settlement Environment in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(5):521-529.]
- [23] 林李月, 朱宇. 流动人口城市间流动的时空结构特征及其性别差异:基于福建省的实证研究[J]. *地理科学*, 2015, 35(6): 725-732.[Lin Liyue, Zhu Yu. The Space-time Paths of the Migrants' Mobility Across Cities and Their Gender Difference: Based on A Survey in Fujian Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(6):725-732.]
- [24] Grossman G M, E Helpman. Innovation and Growth in the Global Economy[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
- [25] Caniels M C J, Verspagen B. Barriers to knowledge spillovers and regional convergence in an evolutionary model[J]. *Journal of Evolutionary Economics*, 2001, 11(3):307-329.
- [26] 王铮, 马翠芳, 王莹, 等. 区域间知识溢出的空间认识[J]. *地理学报*, 2003, 58(5):773-780.[Wang Zheng, Ma Cuifang, Wang Ying et al. A Geographical Investigation into Knowledge Spillovers between Regions. *Acta Geographica Sinica*, 2003, 58(5): 773-780.]
- [27] 李山, 王铮. 旅游业区域溢出的可计算模型及案例[J]. *旅游学刊*, 2009, 24(7):18-26.[Li Shan, Wang Zheng. Computable Models on Regional Spillovers of Tourism Industry: A Case Study of Yangtze River Delta. *Tourism Tribune*, 2009, 24(7): 18-26.]
- [28] 邓悦, 王铮, 李山. 结合 GIS 的旅游区空间规划可计算模型研究[C]//王铮. 城市与区域管理分析的地计算研究——城市·旅游业·可持续发展. 北京:科学出版社, 2004.[Deng Yue, Wang Zheng, Li Shan. Computable Models of Spatial Planning of Tourism Area Based on GIS//Wang Zheng. *Computable Model on Urban and Regional Management: Urban, Tourism Industry and Sustainable Development*. Beijing: Science Press, 2004.]
- [29] 熊文, 宋劲松, 周清杰. 大规模传染病应急管理模型构建[J/OL]. *中国公共卫生*, <http://www.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20160719.0920.010.html>, 2016-07-19.[Xiong Wen, Song Jinsong Zhou Qingjie. Establishment of Emergency Management Model for Infectious Disease Pandemic. *Chinese Journal of Public Health*, <http://www.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20160719.0920.010.html>, 2016-07-19.]
- [30] 王铮, 蒋铁红, 王瑛, 等. 旅游域模型及其结合 GIS 的应用[J]. *旅游学刊*, 2002, 17(2):57-62.[Wang Zheng, Jiang Yihong, Wang Ying et al. Tourism Area Model and the Applications Based on GIS. *Tourism Tribune*, 2002, 17(2):57-62.]
- [31] 李山. 旅游圈形成的基本理论及其地理计算研究[D]. 上海:华东师范大学, 2006.[Li Shan. The basic Theories and Geo-computation Researches on Destination Circle. Shanghai: East Chi-

- na Normal University, 2006.]
- [32] Bottazzi L, Peri G. Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data[J]. *European Economic Review*, 2002, 47(4):687-710.
- [33] 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社, 2013. [National Bureau of Statistics of China. *China Statistical Yearbook-2013*. Beijing: China Statistics Press, 2013.]

Circle Structure and Spatial Spillover of China Angel Investment

Xiong Wen, Zhou Li

(*School of Economics, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China*)

Abstract: Angel investment is a particular investing behavior with risks, which has its own generating soil and diffusion process. This article constructs a space spillover model for China angel investment behavior by using knowledge spillover theory, to analyze diffusion and interplay of China angel investment. It is discovered by empirical analysis that angel investment behavior has a space diffusion process and a multi-level spillover circle structure is formed. There are two core spillover circles in China, Beijing and the Yangtze River Delta; they are dual-engine for development of China angel investment. Beijing Circle is the biggest spillover ring, and a 3-level comprehensive interaction structure with Beijing as its center, Beijing, Tianjin and Hebei as the core region, and Shanxi, Inner Mongolia, Henan as the peripheral region. Extensive interaction spillovers are formed between Beijing and other areas of the country, which play extensive and important roles in promoting China angel investing. Spillover circle of Yangtze River delta is the fastest developing region for China angel investment; they are mainly outwards strong one-way spillover, which have strong promotion to China angel investment. There are mainly three subprime spillover circles in China: Northeast China, Southwest China and Northwest China, subprime spillover circles rely on core spillover circle and are affected by core circle. Northeast and Southwest spillover rings are relatively steady, while Northwest spillover circle is weak. There are better spillover interactions with subprime spillover circle, but its external influence is weak, and it is more influenced by spillover of other area. Internal relations of central region are extremely complex, there are potentials but spillover circles are not formed. It has extensive correlation with each region of the country and plays a linking role in the development of China angel investment. Guangdong is one of the several regions with largest development scale of China angel investment, but it develops individually, thus its influence is limited. Other region of the country is less developed areas for development of angel investment, they have weak correlations with the outside world. So, core promoting effect of two core spillover circle, as well as the pivotal role of the central region should be played positively, to promote development of subprime spillover circle and driven the development of other areas of the country layer by layer, leading the benign development of angel investment in areas of the whole country.

Key words: angel investment; spatial spillovers; circle structure