

政府投资基金融资网络特征： 城市分布、网络关系与社区发现

靳志伟¹ 周代数²¹

(1. 中国财政科学研究院, 北京 100036;

2. 中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

【摘要】：近年来，我国政府投资基金呈现井喷式发展态势，基金数量和总体规模在风险投资市场中占据较大比重。运用爬虫技术获取政府投资基金大样本微观数据，并用复杂网络法从市级层面考察我国政府投资基金资本集聚情况。研究发现：我国政府投资基金在融资网络层面呈现显著“极点效应”，北京、深圳、上海、苏州等城市为主要集聚区，西部、东北地区未能形成集聚；政府投资基金具有显著“邻近效应”，本地机构更愿意参与本地基金的设立，省域内城市形成明显的族群结构。此外，深圳、苏州政府投资基金相比于北京、上海等城市更具有市场属性。据此，提出如下建议：我国政府投资基金应加强对社会资本的引导，更加注重市场导向；适当降低中西部和东北地区政府投资基金杠杆率，通过政府投资基金吸引东部优势产业向中西部地区转移，进而促进当地政府投资基金落地和资本集聚，并助推区域产业升级与创新发展。

【关键词】：政府投资基金 融资网络 城市分布 网络关系 社区发现

【中图分类号】：F830.59 **【文献标识码】：**A **【文章编号】：**1001-7348(2022)05-0040-10

0 引言

我国政府投资基金从创业投资、引导基金、产业基金等逐步发展而来，是我国风险投资的重要组成部分，在聚集社会资本、克服风险资本市场失灵、支持创新创业、引导科技型企业发展等方面发挥着重要作用。2005年，《创业投资企业管理暂行办法》第二十二条首次明确提出“国家与地方政府可以设立创业投资引导基金，通过参股和提供融资担保等方式扶持创业投资企业设立与发展”。2007年6月，财政部联合科技部面向科技型企业设立首支国家级产业投资基金。此后，政府投资基金进入快速增长期，相关政策管理体系逐步完善，对政府投资基金募、投、管、退等环节的管理日趋规范。其中，2015年11月财政部出台的《政府投资基金暂行管理办法》规定政府投资基金设立模式、运作方法、风险控制导向、预算管理与资产管理方式。在此基础上，2015年2月财政部出台的《关于财政资金注资政府投资基金支持产业发展的指导意见》，进一步将政府投资基金投资领域明确为“战略性新兴产业、先进制造业领域、创业创新领域”。2016年12月，国家发改委出台的《政府出资产业投资基金管理暂行办法》对政府投资基金募集、登记、管理、信用建设等进行了规范。相关管理办法与实施意见的相继出台使得政府投资基金设立与

¹**作者简介：**靳志伟(1984-),男,山西孝义人,中国财政科学研究院博士研究生、工程师,研究方向为财政投融资与产业基金;周代数(1985-),男,湖北黄冈人,博士,中国科学技术发展战略研究院副研究员,研究方向为金融科技与创新政策。

基金项目：国家自然科学基金应急管理项目(71843007);中关村科技园区管理委员会“十四五”规划项目(20200501A)

运行有法可依、有章可循。

截至 2020 年底，我国政府投资基金目标规模达 11.53 万亿元，已到位募资规模 5.65 万亿元，2020 年新设立政府投资基金共 102 支，基金目标规模达 5164.24 亿元，已到位规模 3940.84 亿元。政府投资基金已成为我国风险资本市场的中坚力量。2014-2017 年，我国政府投资基金呈现井喷式发展，如图 1 所示。2018 年 4 月，央行、银保监会、证监会、外汇局联合发布《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》（简称“资管新规”），旨在规范金融机构资产管理业务、统一资产管理产品监管标准。由于此前银行理财资金、保险资金、信托计划、券商资产管理计划等联合财政资金共同发起政府投资基金成为常态，因此“资管新规”的出台使得政府投资基金面临“期限错配、多层嵌套、差额补足”等多重限制，政府投资基金逐步进入调整期，基金实际到位规模远低于基金目标规模。政府投资基金一方面面临募资难题，另一方面基金募集越发向核心城市和区域聚集，政府投资基金融资网络结构成为学界、业界关注重点。由于地理空间距离影响政府投资基金设立、募资和投资等，因此本文从空间集聚、地理邻近、投资网络等视角研究政府投资基金特点。

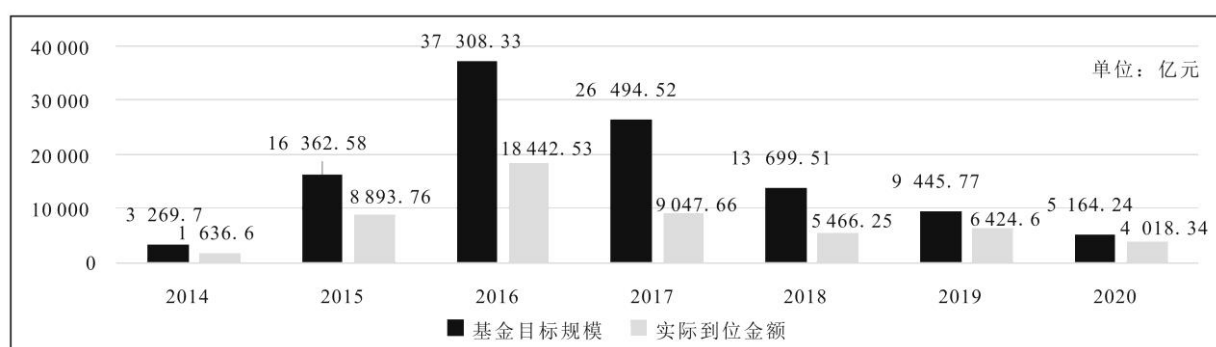


图 1 2014-2020 年中国政府投资基金设立情况

数据来源：私募通

1 理论假设：风险资本网络邻近效应

相关研究发现，风险投资具有空间集聚特征^[1,2]，英国大伦敦地区集中了全英 70% 的风险投资机构总部^[3]，美国风险投资主要分布在纽约、硅谷等金融和高科技产业集聚地^[4]。中国风险资本在城市间和行业间分布不均衡现象突出^[5]，风险投资核心节点集中在上海、北京、深圳等地区^[6,7,8,9,10]。

在风险投资市场上，地理与网络空间距离影响信息获取的便利性和及时性，地理和网络空间距离增加均会增加交易成本，加大委托人对代理人、投资人对项目的监督难度，影响风险投资应对信息不对称及处理道德风险的能力。如图 2 所示，相比于外围城市，核心城市对资本、人才、技术等要素更具有“虹吸效应”，核心城市资本溢出效应能够惠及外围城市发展。这两种效应叠加呈现为资本集聚邻近效应。

从邻近效应作用机制看，风险资本集聚地往往具备专门创新优势和多样化知识基础^[11,12,13]，可以减少风险投资活动交易成本^[14,15,16]。资本空间集聚有助于创投机构沟通交流，及时、有效分享信息^[17,18]，便于提高项目甄别能力，减少项目管理成本^[19,20,21]；也便于风险资本家利用关系网络提供增值服务^[22,23]，降低投后监督成本^[24,25]，提高项目退出率^[26,27]。

从邻近效应影响因子看，影响风险投资区域集聚的指标和因素包括政府政策、创新资源、产业环境、科技、金融、人力资本水平、社会中介服务体系等^[28,29]。区域金融市场资源越丰富，越容易吸引风险投资，人力资本丰富区域也会成为风险投资机构的

理想投资区域^[30, 31]。

由于政府投资基金数据难以获取，因此关于政府投资基金在地理邻近特征方面的研究较少。了解政府投资基金来源，有助于破解政府投资基金面临的募资难、投资难等现实问题。本文使用爬虫技术获取政府投资基金大样本微观数据，并利用复杂网络模型，从市级层面考察我国政府投资基金融资地理邻近特征，对政府投资基金融资现状及存在问题进行研究。

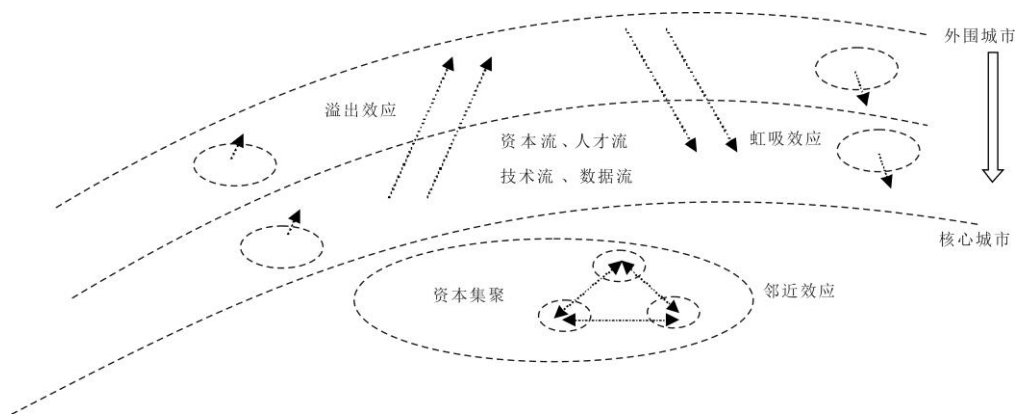


图 2 资本网络向核心城市集聚的邻近效应

2 我国政府投资基金融资网络城市分布与社区发现

2.1 研究方法 with 工具

本文运用复杂网络模型展开实证分析。复杂网络是指具有自组织、自相似、吸引子、小世界、无标度部分或全部性质的网络^[32]。复杂网络是抽象的复杂系统，其中节点对应复杂系统中的一个个体。边代表复杂网络中节点与节点间的关系，反映不同个体之间的联系。边的权重表示联系紧密程度，边的方向表示不同个体之间的单向或双向连接，其中两个端点重合为一个节点的边称为“自环”，关联同一对节点的两条边或两条以上的边称为多重边^[33, 34]。

为研究各城市政府投资基金分布是否均匀以及是否有部分城市构成往来密切的族群结构，本文对复杂网络特征进行研究。

(1) 网络无标度特性。

复杂网络模型将符合幂律分布的复杂网络称为无标度网络。节点度数分布符合幂率分布是指网络中少数节点拥有大量连接，而大部分节点只有很少连接。

(2) 网络中心度。

节点度是指节点邻接边的数量。在构建政府投资基金融资网络时，本文用“度”表示节点投入投出频次。度中心性有两种表示方法：绝对中心度和相对中心度，后者是前者的归一化或标准化形式。

绝对中心度公式为：

$$C_d(v_i) = d_i \quad (1)$$

其中, C_d 表示节点度中心性, v_i 表示节点, d_i 表示节点 v_i 的度。在无向图中, d_i 表示节点 v_i 邻接边的数量。在有向图中, 节点度中心性值可利用入度、出度或者将二者结合衡量。在政府投资基金融资网络中, 每个城市节点入度等于机构入股(伙)本地基金的频次总和; 每个城市节点出度等于本地机构入股(伙)基金的频次总和。边的权重表示一个城市入股(伙)另一个城市的投资基金频次, 即多重边数量。本地机构入股(伙)本地基金形成“自环”, 因此入度、出度都包含本地机构入股(伙)本地基金的频次。

相对中心度公式为:

$$C_d^{norm}(v_i) = \frac{d_i}{n-1} \quad (2)$$

其中, n 代表节点数, 使用最大可能度数进行归一化处理。

$$C_d^{norm}(v_i) = \frac{d_i}{\max_j d_j} \quad (3)$$

(3) 社区发现。

复杂网络学科领域大量实证研究发现很多网络存在聚簇效应, 即存在明显的聚集规律, 网络节点之间形成一定的族群结构。本文用模块度衡量社区划分, 划分后的网络模块度值越大, 说明社区划分效果越好。

模块度公式为:

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{i,j} \left[A_{i,j} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j), \text{取值范围为} \left[-\frac{1}{2}, 1 \right) \quad (4)$$

$$\text{其中, } m = \frac{1}{2m} \sum_{i,j} A_{i,j}, k_i = \sum_j A_{i,j} \quad (5)$$

式(5)中, m 表示网络中所有边的权重, 用于归一化处理; $A_{i,j}$ 是邻接矩阵, $A_{i,j}$ 表示节点 i 与节点 j 之间边的权重; k_i 表示与节点 i 相连接的边的权重; c_i 表示节点 i 被分配到的社区; $\delta(c_i, c_j)$ 用于判断节点 i 和节点 j 是否被划分到同一社区, 如果是则返回 1, 否则返回 0。模块度是度量社区划分优劣的重要标准, 划分后的网络模块度值越大, 说明社区划分效果越好。直观来讲, 将连接比较稠密的点划分在同一个社区, 模块度值就会变大, 最终模块度最大的划分就是最优社区划分。社区划分算法较多, 包括分裂方法、聚合方法等。此外, 凝聚子群也是典型的社会网络子结构分析法, 有助于简化复杂的整体社会网络结构, 找到蕴含在网络中的子结构关系。凝聚子群分析法包括关系互惠性及子群内部成员间关系频次(点度数)等。本文主要采用软件内置 Fast Unfolding 算法, 它是基于模块度对社区划分的一种迭代算法, 通过不断划分社区, 使划分后的整个网络模块度不断增大。

本文研究工具包括: ①网络爬虫: 网络爬虫是自动提取网页的程序, 由于研究数据较多且无完整数据库, 本研究通过爬虫系统获取政府投资基金相关信息; ②Python networkx: 本文采用 NetworkX 包构建城市关系网络, 统计相关节点网络特性, 用于创建、操作和研究复杂网络结构、动力学和功能, 然后生成可用 Gephi 绘图的 gexf 文件; ③社会网络分析工具 Gephi: 社会网络分析工具能够分析网络中存在哪些子结构(Sub-structure), 相关算法能够分析网络整体结构由哪些子结构(如 n -派系、 n -宗派、

k-丛等)组成^[35, 36, 37, 38]。本文基于 Gephi 实现各种网络复杂系统与动态分层图的交互可视化, 筛选分析属于聚类分析的延伸性功能, 在聚类分析的基础上, 选择符合需要的节点和连线以得到核心网络。

2.2 数据来源与处理

当前, 政府投资基金主流数据库主要有清科集团私募通、投中集团投中数据、赛迪顾问数据、中国风险投资研究院风险投资年鉴、中国科学技术发展战略研究院中国创业投资发展报告等, 但是各数据库数据口径和统计范围不一致^[39, 40]。原因在于: 政府投资基金内涵较广, 实践中包括创业投资引导基金、产业基金、并购基金、PPP、国企改革基金等多个领域, 造成对政府投资基金属性的界定因立场、诉求、方法不同而不同, 从而导致统计口径和统计数据不一致; 同时, 政府投资基金设立主体层级过多, 信息披露不及时、不全面。此外, 统计监测工作不到位, 相关信息登记未及时对外公布。

为获取较为全面的基金信息, 避免单一数据库数据不足或数据失误影响模型分析结果, 鉴于政府投资基金存续期一般为 5~7 年, 因此本文综合多个数据库 2014-2020 年设立的政府投资基金名单, 同时整合中央结算公司发布的《关于政府出资产业投资基金信用信息登记情况的公示》, 通过合并名单并剔除重复名单获取较为完整的政府投资基金基本名单。

本文采用如图 3 所示的数据处理方式, 综合多个数据库后共获得 1489 家政府投资基金相关信息, 包括设立时间、注册资本、各股东(合伙人)信息、各股东(合伙人)股份比例及认缴金额、基金对外投资信息等。在获取基本名单后, 在企查查(<https://www.qcc.com>, 全国企业信用查询系统官方备案企业征信机构之一)等公开工具中搜索“基金名称”, 进一步获取详细的股东或合伙人信息, 从中提取股东及合伙人、基金所处地级市后, 构建城市关系网络模型。

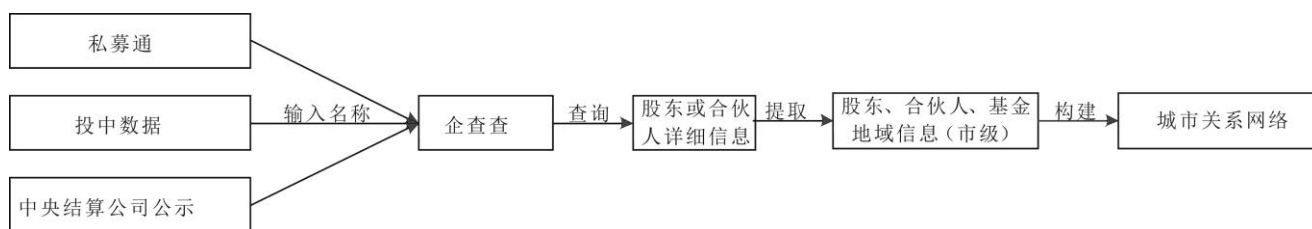


图 3 数据处理方式

2.3 描述性统计分析

政府投资基金融资网络节点度数符合幂率分布, 说明该网络具有显著无标度特性和异质性特征。各城市连接状况(度数)不均匀分布显著, 即网络中少数城市存在较多连接, 而大多数节点只有少量连接, 如图 4 所示。这表明, 网络中少数城市在融资网络中非常活跃, 无论是对外出资参与基金设立还是吸引外部资金来本地设立基金都比较常见, 而大多数节点则不同。

2.4 研究结果

(1) 政府投资基金城市分布特征。

结果显示, 政府投资基金覆盖城市数量从 2014 年的 78 个增长到 2020 年的 286 个, 基金总数从 2014 年的 130 支增长至 2020 年的 1489 支。出(入)度从 2014 年的 717 增长到 2014-2020 年的 7219。相关数据显示, 政府投资基金网络辐射能力逐步增强, 城市间合作出资参与政府投资基金愈发普遍。值得注意的是, 自环频次(本地机构入股(伙)本地基金)从 2014 年的 361 增长至 2020 年的 3996, 显示出政府投资基金出资人仍然主要来源于本地机构。

从投入地即基金设立地看，自 2014 年起，政府投资基金融资城市网络呈现显著集聚性特征。其中，北京、深圳、苏州、南京、成都、南通、上海等在吸引资金入股(伙)政府投资基金方面频次较高，且入度长期位列前十。其它入度排名长期靠前的城市也基本都是省会城市、计划单列市或省域经济发达城市。2014 年，入度前 10 个城市吸引了 63.3%的机构参与设立本地基金，虽然其它城市政府基金不断发展，但到 2019 年前 10 个城市仍然吸引了 40.5%的机构参与设立本地基金。除北京、上海、重庆、天津等直辖市及深圳外，各省会城市入度占其它所有城市入度的 38.7%，说明机构更愿意参与在省会城市设立的政府投资基金。

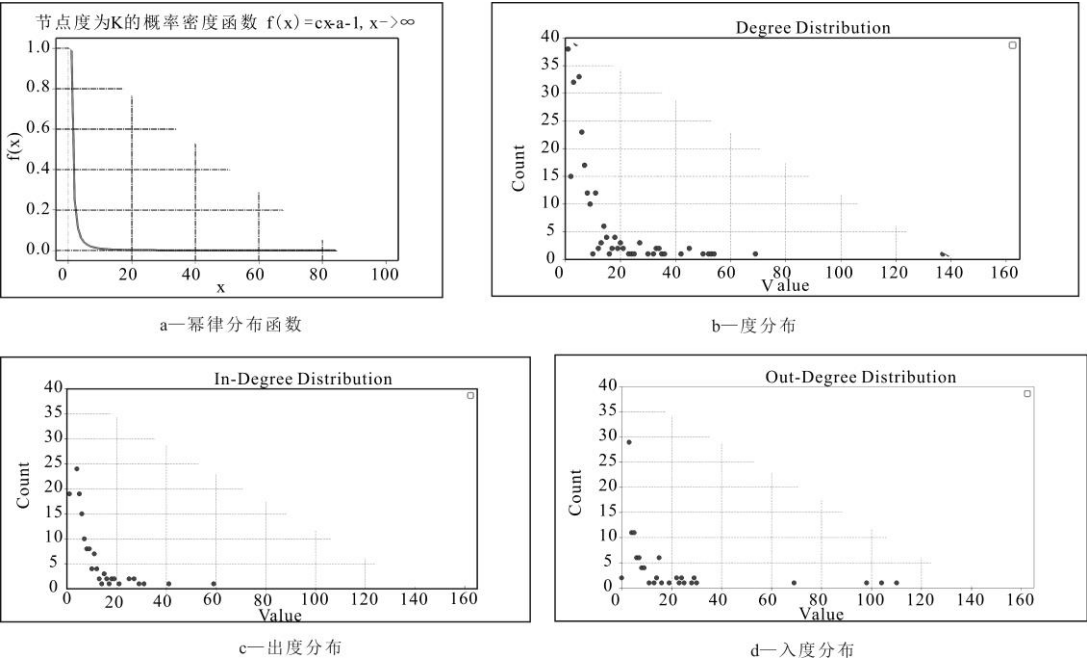


图 4 2014-2020 年政府投资基金融资网络度分布

注：图中使用的概率密度函数为 $f(x) = x^{-2}$ ；纵坐标表示节点数，横坐标表示度数；纵坐标表示节点数

表 1 政府投资基金融资网络节点及边数

时间段(年)	城市总数	出(入)度	平均度数	基金总数	自环频次	自环占比(%)
2014	78	717	9.19	130	361	50.35
2014-2015	153	2192	14.33	412	1110	50.64
2014-2016	239	4586	19.19	894	2351	51.26
2014-2017	257	5715	22.24	1171	3022	52.87
2014-2018	270	6411	23.74	1318	3462	54.00
2014-2019	284	7176	25.27	1478	3964	55.24
2014-2020	286	7219	25.24	1489	3996	55.35

注：“自环”的含义是本地机构入股(伙)本地基金

从投出地即出资入股(伙)政府投资基金看,北京、深圳、上海、苏州、广州、南京、合肥、杭州等是主要资本供给地。出度前 10 名城市 2014 年占总度数的比例为 44.77%,到 2019 年占比仍达 39.91%。除北京、上海、重庆、天津等直辖市及深圳外,各省会城市出度占其它所有城市出度的 45.71%,说明省会城市机构在参与政府投资基金设立方面更加积极。

(2) 政府投资基金融资网络变化趋势。

在建立政府融资网络数据文件后,采用 Gephi 生成如图 5 所示的政府投资基金网络结构图。点大小表示入度大小,边粗细表示两个节点间的连接频次,边的颜色与目标节点颜色相同。节点越大表示该城市设立政府投资基金的频次越高,边越粗表示城市之间投资频次越高、关系越紧密,与某城市节点颜色相同的边表示投资是从外地投向该城市。其中,部委统一设为中央节点,北京仅统计注册地在本地的其它机构;另外,部分个人也直接出资参与政府投资基金,将其统归为私人节点。从 2014-2020 年设立的 1489 家政府投资基金数据看,全国 65%地级市均设有基金,80%的城市有机构入股(伙)政府投资基金。但是,从 2014 年以后,本地机构参与本地基金的比例一直在 50%以上,且呈逐年上升趋势,说明本地机构更愿意参与本地基金设立,具有显著地理邻近特征。此外,图 5 还显示,与北京、上海相比,深圳和苏州有较多私人直接参与设立政府投资基金(与深圳、苏州连接最粗的边即为私人节点),从侧面说明深圳和苏州政府投资基金运作更加市场化。

对比图 6 和图 7 发现,随着时间推移,城市间网络关系愈发复杂,东西部、南北间往来日渐紧密。截至 2014 年底,政府投资基金集中在东部地区,京津冀、长三角、珠三角间往来密切,基本形成 3 个极点。此外,主要集中在中部省会城市周边地区,尤其是湖北。核心城市同地理邻近区域合作较多,2020 年政府投资基金覆盖全国内地所有省份,地理邻近区域合作更加频繁,跨省份远距离合作(包括东西部合作、南北间合作)得以加强。此外,中西部地区也开始形成集聚,并且同东部京津冀、长三角、珠三角之间有密切互动;在每个省内,省会同周边城市之间的合作往来显著增加。

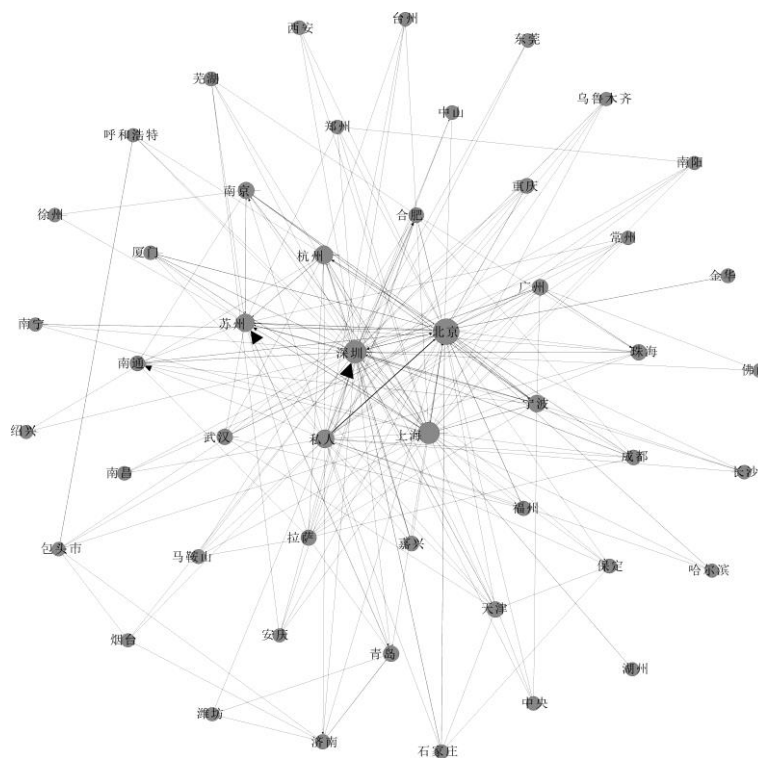


图 5 2014-2020 年政府投资基金融资网络关系

资料来源：作者使用 Gephi0.9 作图

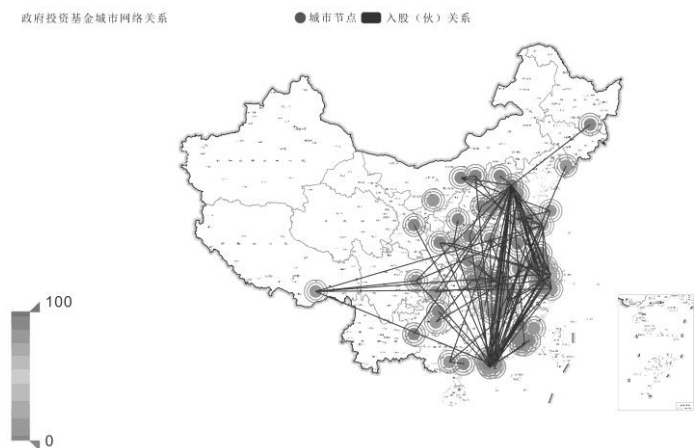


图 6 截至 2014 年底设立的政府投资基金融资城市网络分布

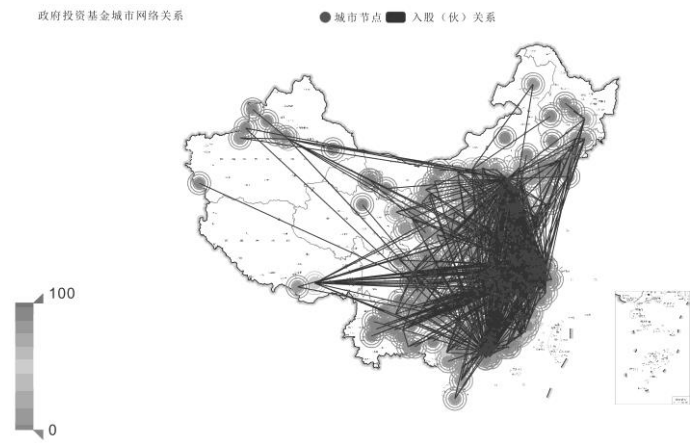


图 7 2014-2020 年设立的政府投资基金融资城市网络分布

注：图 6、图 7 中边不带权重，仅表示有关联关系

(3) 政府投资基金融资网络社区发现。

本文以搜集到的 2014-2019 年政府投资基金融资网络数据为基础，使用 Gephi 模块化算法(即上述 Fast unfolding 算法)计算网络模块度，结果如表 2 所示。从社区发现结果看，政府投资基金融资网络社区有 15 个，最多的社区有 110 多个节点，较多社区节点数集中在 10~20 之间。可以发现，政府投资基金融资网络族群结构明显。从表 3 可见，社区 1 和社区 2 节点分布范围较广，但是具有不同特点：社区 1 节点分布在全国各地，且包含较多省会城市，因为关键节点是核心城市北京、上海等直辖市，与各地往来联系广泛；社区 3~社区 8 基本都是以省域内城市为主，且覆盖邻省一些城市；而社区 2 虽然包含深圳、苏州等核心城市，但其节点主要覆盖华东区域，包括山东、江苏、安徽等省份城市。可以发现，社区 1 与社区 2 存在明显差异。同时，深圳和苏州有较多私人直接参与政府投资基金设立，说明深圳和苏州政府投资基金运作更加市场化。北京、上海所在社区节点遍布全国，可能是因为这两座城市对全国其它地区的政策支持较多；而深圳、苏州具有较多的市场性特征，因此更容易吸引私人资本入驻，也更关注与东部产业发达地区的往来。

表 2 2014-2019 年政府投资基金融资网络模块度计算结果

参数设置: Randomize:Off;Use edge weights:On;Resolution:1.0		
计算结果	Modularity	0.277
	Modularity with resolution	0.277
	Number of Communities	15

表 3 2014-2019 年政府投资基金融资网络模块度的社区发现

编号	节点城市	节点数
社区 1	北京、上海、杭州、武汉、重庆、福州、呼和浩特、西宁、南宁等	116
社区 2	深圳、苏州、宁波、成都、南京、厦门、青岛、合肥、南昌等	64
社区 3	济南、济宁、烟台、潍坊、滨州等	22
社区 4	郑州、南阳、新乡、焦作等	19
社区 5	贵阳、长沙、黔西南、六盘水、铜仁等	16
社区 6	广州、佛山、珠海、江门、湛江等	14
社区 7	西安、咸阳、延安、宝鸡、铜川、榆林等	12
社区 8	石家庄、保定、唐山、张家口、邢台、衡水等	10

3 结语

3.1 研究结论

本文基于爬虫等技术获取政府投资基金大样本微观数据,运用复杂网络法从市级层面考察我国政府投资基金分布情况,构建政府投资基金融资地理网络模型,从而得出如下结论:第一,政府投资基金融资城市网络具有显著空间集聚性特征。总体来看,京津冀、长三角、珠三角往来密切,是 3 个极点。无论是吸引资金设立政府投资基金,还是出资入股(伙)政府投资基金,北京、深圳、上海、苏州等核心城市及省会城市都是主要集聚区。从出度和入度看,整体而言,2014-2020 年 3 个区域点出入度均值呈大幅上升趋势,表明核心城市政府投资基金网络辐射能力、虹吸凝聚能力均在逐步强化。其中,出度值域区间有进一步扩大倾向,说明核心城市节点辐射范围继续增强,我国政府投资基金愈发不协调,城市间资本合作极化现象明显。第二,政府投资基金具有显著地理邻近性特征,本地机构更愿意参与本地基金设立,省域内城市具有明显的族群结构;第三,随着政府投资基金发展,当前全国所有省份及大部分地级市均设有政府投资基金,地理邻近区域之间的合作更加频繁,省会城市与省域内周边城市合作密切,同时近年来东西部、南北间跨省份远距离合作得到加强。第四,深圳、苏州相比北京、上海有更强的市场性。

由本文研究结论可知,作为近年来各级政府支持产业发展、助力创新驱动的一项重要政策工具,单从基金募资角度看,政府

投资基金对社会资本的引导功能主要集中于本地及城市圈“核心-外围”等邻近节点。同时，政府投资基金融资网络不平衡，主要体现在东西部、南北方之间的不平衡，政府投资基金设立地、出资机构所在地都集中在东、中部区域，西、北部地区未能形成有效集聚。

3.2 政策启示

(1)在资本来源方面，受制于地方高负债和减税降费的要求，当前政府投资基金中的财政出资略显乏力，应着力扩大政府投资基金资本来源，形成多元化出资结构。在一般公共预算、政府性基金预算、国有资本经营预算等各类政府性资金的基础上，鼓励国有企业、上市公司、银行、保险、资产管理公司、信托公司、大中型民营企业等投资主体出资参与设立政府投资基金。积极引导社保基金、养老基金、主权财富基金、家族信托资金、慈善捐赠资金等资本参与政府投资基金。

(2)在杠杆比例方面，为推动地方政府投资基金发展，不应盲目限制财政资金在政府投资基金中的出资比例，不同地区不应“一刀切”，一味追求财政资金放大倍数不利于政府投资基金的设立。各地应根据本地实际适度放开政府出资比例限制并适当降低中西部和东北地区政府投资基金杠杆率(财政资金的放大倍数，社会资本出资/财政出资)。

(3)在基金设立方面，各级政府应统筹考虑政策引导目标、财政承受能力等因素，科学设立政府投资基金，加强中央与地方协作统筹，形成财政出资合力。对于未能形成集聚的地区，在设立政府投资基金时应该从更高行政层面统筹基金出资工作，根据产业发展实际需求设立创投投资引导母基金，遴选具备募集能力和管理经验的市场化投资机构设立子基金，集中区域优质资源吸引社会资本参与。

(4)在基金收益补偿方面，应该加大政府投资基金中社会资本方风险补偿力度，在未能形成资本集聚的地区出台更多优惠政策，吸引社会资本参与设立政府投资基金，政府出资不应以利益最大化为目标，而应以社会价值和政策价值为引导，进一步优化社会资本风险补偿和收益让渡机制，使社会资本获得良好收益，从而增加本地政府投资基金融资时的吸引力。

(5)在产业引导方面：①将政府投资基金作为招商引资、招才引智的抓手之一，通过基金引导产业集聚，引导社会资本增加投入，扶持重大关键技术产业化，有效缓解高新技术产业融资约束问题，推动区域产业结构调整，加快形成“基金+产业”共生共促发展格局；②积极对外宣传本地优势产业，改善本地营商环境，降低信息不对称，吸引外部资本支持本地产业发展；③通过政府投资基金吸引东部优势产业向中西部转移，加快当地政府投资基金落地和资本集聚，并助推区域产业升级和创新发展；④积极发展交通、新基建等基础设施建设，与外部形成超越地理距离的联系网络，减轻地理距离给资本集聚带来的不利影响。

3.3 不足与展望

本文存在如下不足：①在讨论政府投资基金极点效应和邻近效应时，未深入讨论空间相关性和空间异质性的影响，对于政府投资基金是否具有空间溢出效应及溢出机制未进行深入分析，未来将重点对其进行研究；②对于如何优化政府投资基金区域布局，引导风险资本流向，更好地发挥政府投资基金支持创新驱动和区域产业经济发展作用机制的探讨不足，未来将对其进行深入研究。

参考文献：

[1]FLORIDA R L,KENNEY M.Venture capital,high technology and regional development[J].Regional Studies,1988,22(1):33-48.

[2]CHEN K,MARCHIONI M,et al.Spatial clustering of venture capital-financed biotechnology firms in the

US[J]. Industrial Geographer, 2008, 5 (2): 19-38.

[3] MARTIN R, BERNDT C, KTAGGE B, et al. Spatial proximity effects and regional equity gaps in the venture capital market: evidence from Germany and the United Kingdom[J]. Environment and Planning A, 2005, 37 (7): 1207-1231.

[4] CHEN H, GOMPERS P, KOVNER A, et al. Buy local? the geography of venture capital[J]. Journal of Urban Economics, 2010, 67 (1): 90-102.

[5] 段了了, 孙伟增, 郑思齐. 中国风险投资活动的城市与行业扩散机制[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2019, 95 (8): 655-662.

[6] 王谦, 王迎春. 风险投资的区域集聚与投资的地理亲近性研究——基于英、德两国风险投资的分析[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2005, 19 (4): 67-71.

[7] 汪明峰, 魏也华, 邱娟. 中国风险投资活动的空间集聚与城市网络[J]. 财经研究, 2014, 40 (4): 117-131.

[8] 徐宜青, 潘峰华, 江小雨, 等. 北京市风险投资的空间分布与合作网络研究[J]. 地理科学进展, 2016, 35 (3): 358-367.

[9] 李婷婷. 风险投资集聚与城市创新能力实证研究[J]. 金融理论探索, 2017, 33 (1): 10-16.

[10] 王亮, 李子联, 靳振忠. 风险投资空间选择: 重产业还是重资本[J]. 当代财经, 2020, 41 (12): 50-62.

[11] 王晓红, 张少鹏, 张奔. 风险投资集聚与高技术产业创新——产学知识流动的中介作用和关系导向的调节作用[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2020, 40 (6): 22-32.

[12] 金永红, 汪巍, 奚玉芹. 风险投资网络与区域创新能力研究[J]. 软科学, 2020, 34 (11): 33-39.

[13] MATTHEW A ZOOK. Taking risks in regions: the geographical anatomy of europe's emerging venture capital market[J]. Journal of Economic Geography, 2002 (2): 151-177.

[14] KORTUM S, LERNER J. Assessing the contribution of venture capital to innovation[J]. Rand Journal of Economics, 2000 (4): 674-692.

[15] SHACHMUROVE Y. Geography and industry meets venture capital[J]. PIER Working Paper Archive, 2007 (4): 1-34.

[16] SMITH F D F, JR. Venture capital formation, investment, and regional industrialization[J]. Annals of the Association of American Geographers, 2015, 83 (3): 434-451.

[17] BERNARD GUILHON, SANDRA MONTCHAUD. The dynamics of venture capital industry[J]. International Journal of Technology Management, 2006, 34 (1): 146-160.

[18] LANGE LAND O. Financing innovation: the role of Norwegian venture capitalists in financing knowledge-intensive enterprises[J]. European Planning Studies, 2007, 15 (9): 1143-1161.

-
- [19]SUBHASH K B.Geography of venture capital financing:a global perspective[J].Journal of Wealth Management, 2007, 9 (4):13-28.
- [20]F WRAY.Rethinking the venture capital industry:relational geographies and impacts of venture capitalists in two UK regions[J].Journal of Economic Geography, 2011, 12(1):297-319.
- [21]GREEN M, MCNAUGHTON R. Interurban variation in venture capital investment characteristics[J].Urban Studies, 1989, 26(2):199-213.
- [22]ZHANG JUN.The spatial dynamics of globalizing venture capital in China[J].Environment & Planning A, 2011, 43(7):1562-1580.
- [23]GRIFFITH T L, YAM P J, SUBRAMANIAM S.Silicon valley's 'one-hour' distance rule and managing return on location[J].Venture Capital, 2007, 9(2):85-106.
- [24]LAI K.Differentiated markets:Shanghai, Beijing and Hong Kong in China's financial centre network[J].Urban Studies, 2011, 49(6):1275-1296.
- [25]JAEESKELAEINEN M, MAULA M.Do networks of financial intermediaries help reduce local bias?evidence from cross-border venture capital exits[J].Journal of Business Venturing, 2014, 29(5):704-721.
- [26]CUMMING D, DAI N. Local bias in venture capital investments[J].Journal of Empirical Finance, 2010, 17(3):362-380.
- [27]龙玉, 李曜. 风险投资应该舍近求远吗——基于我国风险投资区域退出率的实证研究[J]. 财贸经济, 2016, 35(37):145.
- [28]崔毅. 风险投资区域集聚支持环境综合评价及差异分析[J]. 科技管理研究, 2011, 31(2):70-73.
- [29]张玉华. 中国风险投资地域集聚现象及其驱动因素分析——基于空间面板数据模型的实证研究[J]. 上海师范大学学报(哲学社会科学版), 2014, 57(6):51-59.
- [30]张晓晖, 尹海英. 中国创业投资的区域分布及其影响因素[J]. 社会科学战线, 2012, 35(8):63-69.
- [31]张海燕, 袁新敏, 沈玉芳. 风险投资空间行为研究动态与展望[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(11):151-155.
- [32]汪小帆, 李翔, 陈关荣. 复杂网络理论及其应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [33]乔少杰, 郭俊, 韩楠, 等. 大规模复杂网络社区并行发现算法[J]. 计算机学报, 2017, 40(3):687-700.
- [34]何大韧, 刘宗华, 汪秉宏. 复杂系统与复杂网络[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [35]CLAUSET A, NEWMAN M E J, MOORE C.Finding community structure in very large networks[J].Physical Review E, 2004, 70(6):066111.

[36]BLONDEL V D,GUILLAUME J L,LAMBIOTTE R,et al.Fast unfolding of communities in large networks[J].Journal of Statistical Mechanics Theory & Experiment,2008,2008(10):P10008.

[37]邓君,马晓君,毕强.社会网络分析工具 Ucinet 和 Gephi 的比较研究[J].情报理论与实践,2014,37(8):133-138.

[38]约翰·斯科特.社会网络分析法[M].重庆:重庆大学出版社,2007.

[39]何杰,彭兴庭.政府引导基金运行中存在的三大矛盾五大风险[N].证券时报,2017-08-11(A10).

[40]胡志坚,张晓原,贾敬敦,等.中国创业风险投资发展报告[M].北京:科学技术文献出版社,2020.