

地区比较优势演化的空间关联:知识扩散的作用与证据

毛琦梁, 王 菲

[摘要] 知识是现代经济发展的重要源泉,科学地认识知识扩散及其影响地区比较优势演化的空间作用机制是有效推进区域创新与协同发展的重要基础。本文基于 2003—2009 年中国地级地区四位数制造业数据,实证研究了地区比较优势演化的空间关联及其内在的知识扩散作用机制。结果表明,中国地区比较优势演化存在显著的空间关联,邻近地区间比较优势相似性程度更高,而且邻近地区间具有更大可能在对方已有显性比较优势的行业中发展获得比较优势。知识扩散空间衰减使得邻近地区间具有知识流动的优势,通过“成功产业示范效应”作用途径,知识扩散更易发生于具有较强竞争力的产业中,促进本地发展邻近地区的优势产业,进而引致邻近地区间比较优势的趋同演化。其中,这种知识扩散作用下的空间关联会受到区域壁垒和主体知识利用能力的调节。本文结论为理解区域发展格局演化打开了新的视角。知识扩散的空间局限性使得区域创新发展具有明显的地方化特征。初始产业发展格局奠定了地区间获取知识能力差异性的空间基础,会导致地区间发展路径的不均衡。本文为中国推进创新型国家建设提供了有益的政策启示,创新政策需要致力于促进地区间集体学习机制的构建,重点关注地区间知识扩散效应的实现机制。另外,本文也为捕捉知识扩散证据提供了一种新的直观机制,地区比较优势演化的空间关联可以作为揭示知识扩散及其距离衰减效应的显示性证据。

[关键词] 知识扩散; 比较优势; 空间关联; 产业演化

[中图分类号]F207 **[文献标识码]**A **[文章编号]**I006-480X(2018)11-0136-19

一、引言

知识在现代经济发展中的重要性日益增强,当今区域经济发展也越来越依赖紧密的空间关联,地区获取知识的机会和潜力成为非常重要的影响因素。目前,空间溢出对于区域经济增长的影响已被普遍证实(潘文卿,2012),其重要性也得到了较为普遍的认可。技术、管理经验在内的各种知识有意识或无意识的流动与扩散会使接受方受益(Griliches,1998)。由此,一个地区的经济发展不仅依赖于本地的知识积累与创新,同时,知识扩散也成为促进地区创新发展的潜在技术机会窗口之一。目

[收稿日期] 2018-06-18

[基金项目] 国家自然科学基金青年项目“基于集聚力与扩散力博弈的我国产业转移响应机制研究”(批准号41501132)。

[作者简介] 毛琦梁,首都经济贸易大学城市经济与公共管理学院、城市群系统演化与可持续发展的决策模拟研究北京市重点实验室讲师,理学博士;王菲,北京信息科技大学经济管理学院讲师,理学博士。通讯作者:毛琦梁,电子邮箱:chris13@yeah.net。感谢匿名专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

前,中国实施创新驱动战略,力图推进创新型国家建设,日益重视知识对于经济发展的作用。为此,科学地认识知识扩散及其对于地区比较优势演化的影响,有助于深入理解创新要素的区际流动,能够为有效推进区域协同创新并促进创新发展提供重要的政策依据。

比较优势演化的本质在于产业发展,表现为产业演化或新产业^①的萌芽与发展。近年来,学界逐渐关注知识是否会发生空间扩散,以及由此对于地区比较优势演化或产业发展的影响及其作用机制。众多理论与经验证据表明,区域并非孤立与封闭,而是会与其他地区特别是邻近地区产生复杂的空间关联。Boschma et al.(2017)对美国区域经济的研究发现,邻近地区间产业发展明显受到相互影响,地区比较优势表现出协同演化的空间关联特征。贺灿飞等(2016)、Gao et al.(2017)分别基于地级与省级行政区的经验研究表明类似结论在中国也成立。在理论上,通过区域贸易以及研究者、技术人才、富有经验的管理者流动等多种方式,促进科学、技术、管理等方面知识的扩散(Tripli, 2013),使得地区间实现对先进技术与管理经验的学习,导致产业演化路径的空间关联。区域经济一体化的深入进一步强化了地区间集体学习机制,促进成功的产业发展路径在地区之间的传播。

但是,目前多数关于地区比较优势演化或产业发展的研究立足于本地视角,假设地区生产能力及其相关的知识难以复制和跨区域流动(Boschma et al., 2017)。这种视角忽视了地区间知识扩散是产业发展的动力来源。基于地区间相互独立的假设,地区发展将仅取决于本地知识创新能力。从演化经济学观点看,本地知识演化表现出路径依赖特征(Neffke et al., 2011)。本地产业基础决定了比较优势演化的程度、方向与路径。不过,众多证据表明,区域联系有助于打破本地产业发展的路径锁定(Moodysson, 2008)。具有更多机会与外界产生联系的地区能够更加便利地获取知识要素,产业发展受本地知识禀赋的影响可能较小。如Chen and Hall(2011)研究发现,高速铁路沿线城镇的知识密集型产业发展明显快于非沿线城镇。毛琦梁和王菲(2017)对于中国的研究表明,可达性的提升有助于弱化产业升级对于本地能力的依赖。

知识是产业发展的重要源泉,那么,地区间知识扩散作为区域联系的重要渠道能否成为改变地区产业发展环境的重要因素,并进而影响比较优势演化过程及其空间格局?有关于此的研究目前还较为欠缺。不考虑地区间知识扩散,很大程度上忽视了地区比较优势乃至经济空间组织演化的重要动力源泉,同时也可能忽略重要的空间关联效应以及相应的经济空间演化规律。将知识扩散与产业发展纳入统一的分析框架,有助于更全面地揭示地区比较优势演化一般空间格局的重要特征。因此,本文以中国为研究对象,通过分析地级地区产业发展的动态过程,致力于探讨下列问题:地区比较优势演化是否具有空间关联?知识扩散如何作用于地区比较优势演化及其空间关联格局?

本文可能的贡献在于:基于知识扩散视角探索地区比较优势演化的空间关联有助于拓展对于区域发展格局演化的理解。目前,中国广大地区面临产业转型与升级,产业创新日益受到重视。知识获取能力的差异可能导致地区间不均衡的发展路径。基于知识视角探索地区比较优势演化规律成为理解区域发展机制的重要基础。随着中国市场化改革的深入,地区间劳动力流动性显著增强;同时,中国快速的交通发展显著提高了地区间可达性。人口、产品与资本等多种形式的要素流动有助于知识扩散,可能促进地区间空间关联,并深刻地影响到中国的区域发展格局。另外,本文还具有一定研究方法意义,可以为识别地区间知识扩散证据提供一种新的直观模式。目前,追踪国家内部地区间的知识扩散缺乏有效数据的支持,定量测度成为一个难点。本文结论表明,地区间是否共享知识的问题可以转化为地区间是否拥有相似的比较优势结构,地区比较优势变化可以用来显示知

^① 在区域产业发展的相关文献中,新产业的界定是针对特定地区的新兴产业,而非产业目录中所没有的新兴产业,因为研究都是在既定的产业目录或国民经济行业分类标准下进行的。

识扩散及其距离衰减效应。

本文接下来安排如下:第二部分论述知识扩散与地区比较优势演化的空间关联机制,构建理论基础以及将要检验的假说;第三部分描述地区比较优势演化的空间关联特征;第四部分实证检验知识扩散对于地区比较优势演化空间关联的作用机制;第五部分为主要结论与政策含义。

二、理论基础和研究假说

地区比较优势演化受知识扩散影响的基本作用机制如图1所示:地区间知识扩散的发生机制依赖于空间基础,知识扩散具有显著的空间距离衰减特征,由此,邻近地区间具有知识流动的天然优势。但是,知识扩散并不均衡地发生于所有产业中,通过“成功产业示范效应”的作用途径,本地更有可能学习或吸收邻近地区优势产业的相关知识,从而导致邻近地区间表现出比较优势趋同演化的空间关联特征。其中,这种空间作用机制还受到邻近地区间扩散渠道与扩散接受方特性的调节。区域壁垒是扩散渠道的阻滞因素,其提升会弱化地区间的知识扩散;地区或产业主体对于知识的利用能力是影响知识扩散接受方实际吸收知识的重要特性,其提升会促进知识扩散对于本地比较优势演化的作用,进而影响地区比较优势演化的空间关联。

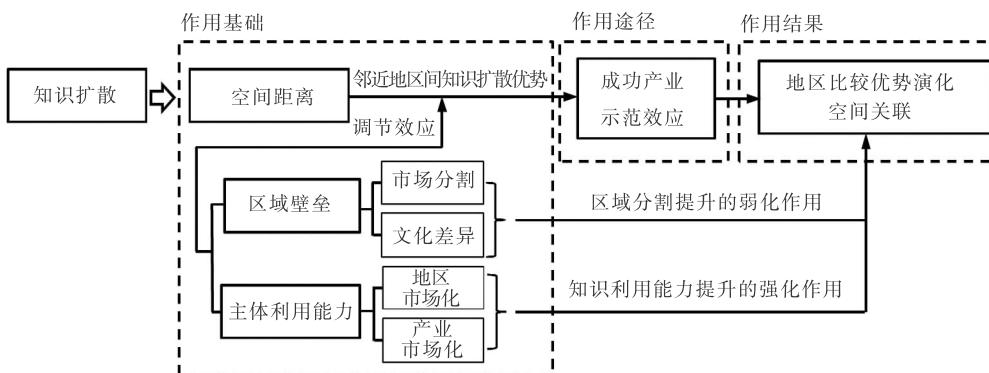


图1 地区比较优势演化中知识扩散作用机制的理论分析框架

1. 知识扩散影响地区比较优势演化的空间作用机制

知识扩散^①的实质在于知识的流动。根据主体之间互动、交流形式的不同,知识可以通过不同途径发生溢出(陈傲等,2011)。总结而言,知识扩散以及广义上的知识流动主要通过以下几种作用机制实现:①学习与模仿机制。主体间可以通过对产品、技术、管理经验的模仿和学习获取知识。②人力资本流动机制。人力资本是知识的重要载体,人才流动与相互交流是促进知识扩散的重要途径,尤其针对难以编码的缄默知识(Tacit Knowledge)(Almeida and Kogut, 1999)。③投资与贸易机制。知识可以物化于商品或资本品之中,通过投资、贸易以及产业关联渠道实现知识扩散(Liu, 2008)。④合作研发机制。主体间进行合作研发有助于信息共享、促进相互模仿与学习(Bathelt et al., 2004)。

但是,地区间知识流动表现出空间衰减特征(Keller, 2002)。知识扩散发生机制依赖于空间基础,随着空间距离的增加,多种作用机制将发生明显衰变:①空间距离增加会降低信息传播的数量

^① 与知识扩散语意相近的还有知识溢出、知识转移等类似概念,文献中三者经常被交叉使用,知识溢出是指知识无意识的传播,知识转移是有意识的交流,知识扩散则包括有意识的知识转移和无意识的知识溢出,三者的共性是知识流动(李青,2007)。

和质量,影响主体获取外部信息的机会(Eriksson, 2011)。②空间距离增加会阻碍人员流动,弱化人力资本对于知识扩散的作用。③对于知识的学习效果非常依赖于面对面交流机制,学习效率会随着主体间空间距离增加而减弱(LeSage and Fischer, 2012)。④空间距离增加会提高主体间在诸如交通、监管等方面的成本,增加跨地区协作的难度。虽然交通与通讯技术的发展使得有些知识扩散几乎没有空间距离限制,理论上能够使地区更加便利地获取知识,有助于促进学习机制。但是,现代通信技术是对于面对面交流的补充而非替代,获取缄默知识的最佳途径仍然是面对面接触,空间上更接近的主体间更频繁地借助现代通讯技术进行联系,展现“信息悖论”——尽管远距离的交流成本极大下降,但是空间邻近性却变得更有价值,经济主体反而更加寻求空间上靠近(格莱泽,2012)。

通过投资与贸易关联机制,知识扩散并不排除在较大空间内传播的可能性。目前,交通的快速发展使得投资与贸易的空间范围显著扩大,通过该机制实现知识扩散似乎不会受到空间距离增加的明显影响。企业或地区经济发展受益于交通发展,可以在更大空间范围内实现配置资源。事实上,企业获得原材料或投入品的平均距离也确实在不断提高(Alcácer and Chung, 2015)。基于此,根植于物化产品的知识能够以更低的成本实现空间扩散。但是,能够通过产品进行传播的知识往往是显性或可编码知识(Codified Knowledge),缄默知识非常依赖于面对面交流,很难植入产品进行传播,其扩散具有空间局限性。因而,邻近地区间具有实现缄默知识流动的优势。

知识扩散的空间距离衰减使得地区获取外部知识的学习机制具有明显的空间局限性,进而在较大程度上影响地区比较优势演化。知识传播严重依赖于面对面的人际交流,并受高度地方化的搜索成本和理解障碍限制(Howells, 2002)。知识也往往固化于地区的创新环境、人际网络与社会文化中,较难脱离其原有空间(Bresch and Lissoni, 2001)。因此,企业之间在近距离的互动当中,隐含经验类知识(Tacit Knowledge)才能较为准确地传递(王缉慈,2001)。由于知识扩散受地理空间因素制约,那么生产函数和比较优势也将系统地根据空间位置而变化,并影响地区间分工格局变化,知识扩散空间范围的深度和广度将给动态比较优势提供重要信息(梁琦,2004)。由此,知识扩散的空间局限性使得地区比较优势演化表现出受到邻近地区更显著影响的空间关联特征。

由于邻近地区间具有知识扩散的天然优势,在静态视角上,邻近地区间具有更大的可能在类似产业部门中实现合作或协同发展,从而表现出更为相似的比较优势结构;在动态视角上,邻近地区间比较优势会呈现出趋同的演化特征。一个地区可能会通过非自觉地扩散、传播、转移技术等途径对周边地区带来外部性收益(Kokko, 2000)。地区也会主动学习邻近区域的先进技术与管理经验,推动自身技术进步(邵朝对和苏丹妮,2017)。一般而言,具有更强竞争力的产业往往也具有更为先进的技术与管理经验等知识,往往也更具学习价值。因此,无论通过“非自觉扩散”还是“主动学习”,知识扩散更可能发生在具有较强竞争力的“成功”产业之中。基于此,本地更有知识扩散的优势条件去发展邻近地区已有竞争力的产业,从而导致地区比较优势趋同演化的空间相关性。本文将这种知识扩散影响地区比较优势演化的重要作用机制总结为邻近地区的“成功产业示范效应”。

另外,“成功产业示范效应”出现的重要基础还在于邻近地区间在自然资源、社会环境、文化习俗等诸多影响产业发展因素方面具有较强同质性。这种同质性能够传递一种“区位信号”:对于和邻近地区较为相似的本地区而言,邻近地区的成功产业在本地获得成功的可能性也比较大。从知识扩散接受地区的角度来看,这种区位信号会引致本地区学习的“产业自选择效应”:本地在主观上更加积极主动地学习和模仿邻近地区优势产业的发展。从知识扩散发生的可能性分布而言,邻近地区“成功产业示范效应”导致知识扩散并不会均等地发生于邻近地区间的所有产业中,而是会更大程度地发生于双方已有较强竞争力的优势产业中,由此导致地区比较优势演化呈现出邻近地区间趋

同的空间关联特征。综上所述,本文提出:

假说 1:基于知识扩散的空间衰减效应,地区比较优势演化具有空间关联特征。

具体而言,在静态视角上,邻近地区间在类似产业部门中更有可能同时具有比较优势,即邻近地区间比较优势结构的相似性程度更高;在动态视角上,若某地区在某产业中具有较大的比较优势,那么,其邻近地区未来在相应产业中发展获得比较优势的可能性就较大。其中,基于“成功产业示范效应”,邻近地区间在优势产业中的知识扩散效应更强,促使本地区更倾向也更具有优势条件发展邻近地区已有竞争力的产业,从而导致地区间比较优势趋同演化的空间关联。

2. 知识扩散空间作用机制的调节效应

知识扩散还受到邻近地区间扩散渠道与扩散接受方特性的调节,并不会均衡地发生于所有空间邻近的地区之间。其中,地区间的区域壁垒会显著影响知识扩散渠道的畅通性,地区以及相关产业等经济主体对于区外来源知识的利用能力(或吸收能力)的差异也会显著影响知识扩散效应。因此,影响知识扩散的众多因素也会使其对于地区比较优势演化的影响具有差异性。实际上,对此的观察也可以从侧面印证地区比较优势演化中的知识扩散作用。

(1)区域壁垒的调节效应。地区间知识扩散的机会和潜力与地区间多种维度的距离或邻近性密切相关。除了空间距离之外,经济事物之间的联系往往依赖于基于某一类共同或类似基准的组织邻近,诸如制度邻近、社会邻近等在空间溢出中也发挥了重要作用(Paci et al.,2014)。在中国,制度性市场分割是长期普遍存在的问题。在现行体制下,地方政府基于竞争需求,往往会实行地方保护主义等管制措施,限制要素与产品的自由流动,阻碍地区间交流,从而不利于知识扩散。另外,文化差异也是造成区域壁垒的重要原因。在社会环境、风俗习惯等方面具有相似文化背景的地区之间更能够实现缄默知识的交流与传播。文化对人的行为以及基于人行为的地区间作用方式与程度产生不可忽视的影响。文化是决定人际信任程度的重要因素。相互信任是一种重要的社会资本,对经济发展具有显著影响(Knack and Keefer,1997)。异质性文化属性的人群之间在风俗习惯、行为规范和道德准则等方面具有很多差异,建立相互信任的难度更大。文化差异所造成的非正式制度冲突和不信任都会增加经济交往中的交易成本(高翔和龙小宁,2016)。文化差异可能导致区域壁垒,从而降低地区间的交流程度,阻碍知识空间扩散(林建浩和赵子乐,2017)。中国区域间文化差异较大,成为造成区域壁垒的潜在重要原因。基于此,在假说 1 的基础上提出:

假说 2:区域壁垒会弱化知识扩散对于地区比较优势演化空间关联的作用,其中,地区间市场分割与文化差异是重要影响因素。具体而言,地区间知识扩散会受到市场分割与文化差异的区域壁垒阻碍,市场分割或文化差异更强的地区之间比较优势演化空间关联程度会更弱。

(2)主体利用知识能力的调节效应。只有当接受主体能够利用知识,知识外部性才能够发挥作用。利用(或吸收)能力表现为经济主体对外部资源的实际利用程度,是一个地区主动使其邻近区域产生的空间外部性转化为本地区增长动力的能力(魏守华等,2017)。这种能力与经济主体的特性息息相关。主动或更有激励去获取知识的地区,其产业发展更容易受到知识扩散的影响。对于中国而言,市场化是影响经济主体特性的重要因素。市场化程度的提高可以促进扩散知识的接受(蒋殿春和张宇,2008)。市场化程度的提高意味着政府干预减少,资源配置依据市场规则进行优化,新知识和新技术可以进行合理定价,企业有激励进行技术模仿和吸收(孙早等,2014)。诸如地方保护主义等影响市场化的行为通过改变市场竞争或本地垄断程度,可能弱化受保护企业竞争新知识的激励。在中国的实践中,溢出接受地市场化程度的提高对 R&D 溢出的促进作用尤为明显(孙早等,2014)。另外,在中国经济转型过程中,多种所有制企业共存是典型现象,其中,不同企业的市场化程度存在

差异。国有企业由于体制原因,创新激励不足,其对于获取知识扩散的激励相对较差。相比而言,非国有企业对要素价格的反应更加敏感,具有更强的激励采用新技术,对于获取知识扩散的主动性相对更强。经验证据也表明,中国民营企业是创新溢出的最大吸收方,国有企业较难以获取其他企业创新投入的外部性(吴友和刘乃全,2016)。基于此,在假说1的基础上提出:

假说3:知识扩散对于地区比较优势演化空间关联作用受到地区或产业主体的知识利用能力的调节,其中,地区与产业的市场化程度与之紧密相关。具体而言,不同市场化程度的地区与产业对于搜寻知识具有动力差异,导致知识扩散效应及其作用下的地区比较优势演化存在不同程度的空间关联,市场化程度较低的地区与产业,其比较优势演化的空间关联程度会更弱。

三、地区比较优势演化的空间关联特征

1. 地区比较优势的测度

一般地,描述地区比较优势有两种方法:①“事前法”,从资源禀赋角度反映地区潜在的比较优势;②“事后法”,从产业结构或贸易结构观察(蔡昉和王德文,2002)。基于贸易理论,由于各地区在自然资源、资本、人力资源、技术等禀赋方面具有差异性,为尽可能实现资源配置优化,客观上需要遵循比较优势原则来配置资源。因此,各地区将根据自身要素禀赋来选择最适宜的产业部门,形成差异性的产业结构。根据李嘉图模型,地区间分工或贸易模式是生产率差异的反映,地区在相对生产率更高的产业中表现出比较优势,并专业化于这类产业。在该框架下,地区比较优势演化是地区间分工或贸易格局变化的反映,具体表现为地区相应产业市场份额的变化。另外,产品空间理论(Product Space)认为产品是一国或地区知识和能力的载体,综合地反映了经济体的要素禀赋信息以及产品生产所需的组织方式、社会制度等在内的全部生产条件集合(Hidalgo et al., 2007)。因此,基于“事后法”从产业比较优势角度可以较好地度量地区比较优势。目前,有关地区或国家等地域性比较优势的测度往往都基于“事后法”。测度地区比较优势的常用指标之一是产业区位商。国家计委投资研究所与中国人民大学区域所课题组(2001)的研究详细论述了利用产业区位商测度地区比较优势的合理性与优势:①区位商可以很好地体现比较优势理论的内涵。区位商显示了地区间各行业的相互贸易格局,反映出各行业的贸易竞争力,而竞争力强的产业必然也是该地区相对生产率更高的部门。②利用区位商有利于克服中国地区间贸易数据的缺失问题,同时还可以进行年际比较,显示地区比较优势的变化。

本文基于“事后法”利用制造业区位商^①测度地区比较优势。从制造业角度测度地区比较优势具有一定局限性,尤其未能反映现代经济中服务业地位不断增强的客观事实。随着经济发展,地区产业结构向高级化阶段演进,服务业占比会不断提高,制造业占比会下降。但经验证据表明,与此同时,制造业会逐渐向技术复杂度更高的部门演进(Hidalgo and Hausmann,2009)。制造业比较优势演化与服务业比重提升存在共同趋势。因此,制造业比较优势演化在一定程度上可以反映包括服务业在内的地区整体比较优势的变化。此外,制造业产业结构升级依赖于要素结构升级(苏杭等,2017),制造业比较优势的变化也可以较好地反映基于“事前法”测度的地区比较优势。另外值得说明的是,本文的重点是探索知识扩散对于地区比较优势演化的作用,制造业比较优势演化是地区比较优势演化的重要内容之一,基于制造业视角也可以达成本文的研究目的。

2. 地区比较优势的静态空间格局

前文论述表明,在静态视角上,知识扩散空间距离衰减使得不同空间距离地区间在比较优势相

^① 区位商的计算方法比较成熟,具体计算方法详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。

似性方面会表现出差异性,邻近地区间的比较优势相似程度更高。本文对于邻近地区的设定从相邻地区与近距离地区两个角度展开:①相邻地区,指行政边界相接的毗邻地区;②近距离地区,选定地区首府城市间空间距离^①不大于3小时的地区。中国地级地区的面积很不均衡,一般地,东部的地级地区面积较小,地区间距离较近,很可能存在虽然并不相邻但是距离较近的情况,两地间的交流也可能十分密切;西部很多地级地区面积很大,很可能存在虽然相邻但中心城市距离很远的情况,两地的交流未必高于某些不相邻但距离较近的地区。基于知识扩散距离衰减的特征,相邻地区间与近距离地区间知识扩散程度应该较为类似。

本文测算了不同空间邻近关系的地区间比较优势的相似性^②,并利用非参数核密度函数进行了描述性分析。图2显示,相邻地区间概率分布相对于所有地区间而言在整体上向右偏移,由此说明,相邻地区间比较优势的相似度更高。图3描述了2003年与2009年所有地区间和近距离地区间比较优势相似性的概率分布,结果与前者基本一致。由此表明地区间比较优势呈现出与空间距离相关的静态格局。空间邻近地区往往在很多方面趋于同质化,这些地区间比较优势相似不仅仅因为知识扩散空间距离衰减单方面的原因。因此,本文构建了实证模型,更为严谨地评估了空间邻近对地区间比较优势相似性的影响。结果显示^③,在控制地区间资源、区位、经济、社会、制度、文化等多方面的差异后,邻近地区之间仍旧表现出更为相似的比较优势结构。

3. 地区比较优势演化的动态空间关联特征

(1) 实证策略与模型设定。本文对新兴比较优势产业的定义参考 Boschma et al.(2017)对美国地区产业演化的研究,结合本文的考察时期(2003—2009年),若某产业初期(2003年)的区位商小于0.1、期末(2009年)的区位商大于1,则认定该产业发生了比较优势晋级,成为地区的新兴比较优势产业。为了更加严谨地表现地区比较优势演化的空间关联,并验证本文假说1,设定如下实证策略:动态视角上,某地区在某个产业上具备更高的比较优势,那么,其邻近地区未来在该产业上就越有可能提高比较优势。基于此,构建实证模型(1)。

$$J_{i,c,T} = \alpha \ln(LQ_{i_N,c,t_0}) + \beta_k \sum_k X_k + \varepsilon \quad (1)$$

其中, $J_{i,c,T}$ 表示为*i*地区*c*产业在*T*时期内(2003—2009年)是否发生比较优势晋级的二值变量,若发生晋级,则设定为1,否则为0。 LQ_{i_N,c,t_0} 是核心解释变量,表示为*i*地区的邻近地区*i_N*产业*c*在初始时期*t₀*的显性比较优势,以*i*地区所有邻近地区中在*c*产业上最大区位商的值来表示, $\ln(LQ_{i_N,c,t_0})$ 为该值的对数值。考虑到区位商可能等于0,所以在原始数值上增加0.05,使得取对数具有意义。在检验中,还更改了核心变量的表示形式,若邻近地区最大区位商大于1,则设定为1,否则为0,也即用于说明邻近地区在某产业上是否具有显性比较优势对于目标地区产业发展的潜在影响。

地区产业发展还会受很多因素的影响,有必要控制其他重要变量(X_k)。基于产品空间理论,地区产业比较优势演化与其生产结构紧密相联,地区间当前产业结构的不同会导致未来演化路径的差异性(张其仔,2008)。因此,借鉴 Hidalgo et al.(2007)提出的产品密度(density)测度本地生产能力禀赋,该值越大则表明该产业与地区原有优势产业关联性越强,未来实现比较优势晋级的可能性

^① 空间距离使用基于公路交通网路的最短旅行时间距离表示,具体测算方法见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。经测算,2003—2009年多数相邻地级地区间的最短旅行时间距离在2.0—3.5小时之间,为了分析便利,选择3.0小时的时间距离作为近距离地区的划分标准。

^② 计算方法较为简单,具体计算方法详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。

^③ 结果详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。

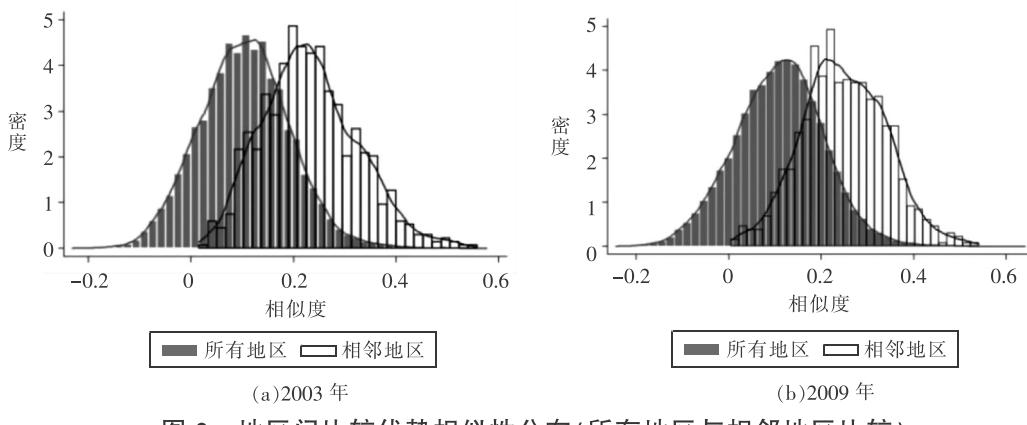


图2 地区间比较优势相似性分布(所有地区与相邻地区比较)

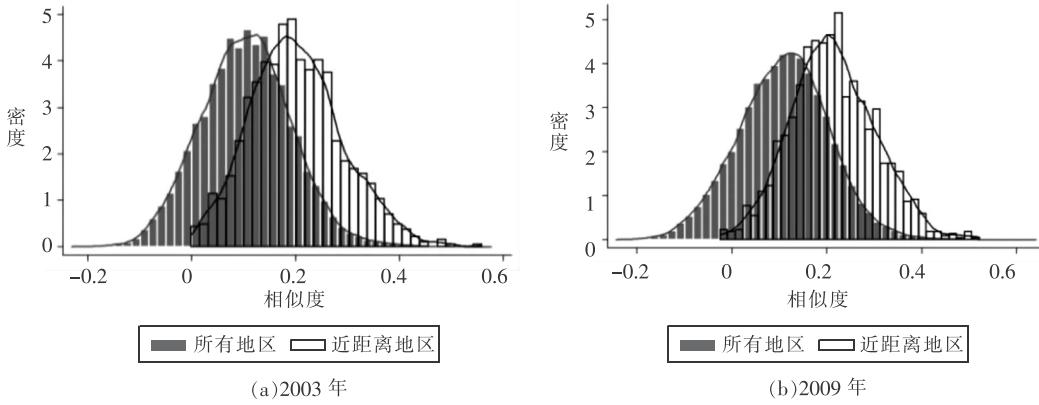


图3 地区间比较优势相似性分布(所有地区与近距离地区比较)

越高。地区间进行知识交流的程度是影响区域经济发展的重要因素。主体之间便捷地交流与协作可以促进空间溢出，更容易发生跳跃性产业升级。为此，在模型中加入了交通可达性变量(*accessibility*)，以衡量一个地区的交通便利程度。此外，国际贸易会对产业的生产率提升、技术进步等方面产生不可忽视的影响。进口地区可以通过中间产品投入产出效应或者以较低成本学习和模仿先进技术。但是，外来生产要素流入本地原本具有比较优势的产业也很可能锁定本地产业发展路径。基于数据可得性，本文控制了地区进口额(*import*)与外商直接投资总额(*FDI*)两个因素。另外，产业规模(*output*)、产业比重(*share*)以及利润水平(*profit*)等也有可能影响本地对于特定产业发展的愿景判断与持续培育的动力，因而，对此也予以控制。

中国地区间知识扩散还可能受到地区间市场分割、文化差异等区域壁垒的限制。为此，在模型中加入省级行政区划与文化差异变量。借鉴已有研究，使用方言距离作为文化差异的代理变量(刘毓芸等，2017)。如果两个地级地区属于同一省区，则设定 *province*=1，否则为0；若两个地区方言距离小于1，相当于至少属于同一方言区，则认定两地文化同质，设定 *culture*=1，否则为文化异质，设定 *culture*=0。此外，产业政策会成为中国工业地理独特演化轨迹的重要因素(吴意云和朱希伟，2015)。因此，在模型中引入政策变量(*policy*)控制产业支持力度等政策因素对特定产业的影响。另外，在回归模型中加入省份虚拟变量(*subregion*)以控制区域差异，加入二位数产业门类虚拟变量(*sector*)以控制产业差异。最终，实证模型如式(2)所示^①。

^① 变量的进一步说明与统计描述可参见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。

$$J_{i,c,T} = \alpha_1 \ln(LQ_{i_n,c,t_0}) + \alpha_2 \ln(LQ_{i_n,c,t_0}) \times culture_{i,i_n} + \alpha_3 \ln(LQ_{i_n,c,t_0}) \times province_{i,i_n} + \alpha_4 culture_{i,i_n} + \alpha_5 province_{i,i_n} + \beta_k \sum_k X_k + \varepsilon \quad (2)$$

(2)实证结果分析。模型(2)的分析结果如表1所示。其中,Panel A第(1)、(2)列报告了基于相邻地区的估计结果。从第(1)列看,相邻地区区位商连续变量对数(lnLQ)的估计系数在1%的水平上显著为正,说明邻近地区在某产业上的比较优势越高,就越可能促进本地区相应产业的发展。从经济意义上而言,在考虑行政、文化等区域壁垒对于空间溢出效应影响的情况下,针对某个产业而言,若两个地区处于不同省级行政区且又为不同文化区,某地区的相邻地区区位商比另一个地区的相邻地区区位商高1%,该地区能够获得晋级的几率值是另一个地区的1.112倍($[\exp(0.106)]$)。若两个地区既属于同一省级行政区又属于同一文化区,那么相邻地区的影响将会明显提高。对于某个产业而言,一个地区的相邻地区区位商比另一个地区的相邻地区区位商高1%,该地区能够获得晋级的几率值是另一个地区的1.25倍($[\exp(0.106+0.072+0.043)]$)。从第(2)列看,相邻地区是否具有比较优势二值变量(lnLQ)的估计系数在1%的水平上显著为正,说明如果相邻地区在某产业已经具备了比较优势,则本地区相应产业发展获得比较优势的可能性更大。不过在该结果中并未发现显著的行政与文化分割。就经济意义而言,在不考虑行政、文化等区域分割因素的情况下,若一个地区其相邻地区已经具备比较优势,相对于相邻地区不具有比较优势的其他地区而言,该地区产业能够晋级的几率值是另一个地区的1.57倍($[\exp(0.452)]$)。

基于稳健性的考虑,本文进行了三种方式的检验:①改变邻近地区范围。如果地区比较优势演化具有邻近地区间趋同的空间关联特征,那么,可以预期基于地理距离选择与相邻地区间相似距离的地区组进行分析,所得结果应该基本一致。为此,选择了近距离地区组进行了实证检验,估计结果(表1第(3)、(4)列)与以相邻地区为样本的结果类似。②反事实推断。本文将每个地区的真实邻近地区用随机选择的同等数目地区替代,构造出虚拟的邻近地区组,若能发现虚拟组中不存在比较优势趋同的动态关联,可进一步强化结果的稳健性。反事实推断结果显示(表1中Panel B),虚拟邻近地区间不存在比较优势变化的动态关联。③设定不同比较优势晋级条件的检验。^①一方面,2003—2009年并非很长的时期,一个产业从培养、成长到具有比较优势往往需要较长时间,因此,产业比较优势晋级的基准条件可能设定过于严格,导致过多屏蔽了发生实质性增长的产业。也许很多产业已经有了大幅度发展,但由于未达到区位商为1的门限而被归于未晋级产业。为此,放松晋级条件,将初期(2003年)区位商小于0.5、期末(2009年)大于1的产业设定为晋级产业。另外,产业晋级条件有可能设定过于宽松,当考察期末区位商大于1认定为晋级,有可能将很多偶然性晋级的产业纳入进来。由于宏观经济波动、地方政府招商引资等多种因素都有可能使得地方特定产业出现偶然性的高增长,特别是对于总体经济规模相对小的地区而言。此时,区位商大于1并非地方产业经济自然演化的结果。为此,有必要严格设定晋级认定条件,设定初期(2003年)区位商小于0.1且2007—2009年连续三年区位商大于1的产业符合成功晋级情况,如此较大程度上去除偶然性晋级产业。最终,基于放松和严格晋级条件的估计结果也与基准结果基本一致。

四、知识扩散作用机制检验

1. 实证策略与模型构建

本文提出假说1表述了邻近地区的“成功产业示范效应”是知识扩散影响地区比较优势演化的机制,在此,本文发展了一种策略予以实证检验(见式(3))。区位商的大小反映了地区产业在全

^① 详细结果可参见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。

表1 地区比较优势演化空间关联的估计结果

	Panel A: 实际组				Panel B: 虚拟组			
	核心变量为相邻地区 产业最大区位商		核心变量为近距离地区 中产业最大区位商		核心变量为虚拟相邻 地区产业最大区位商		核心变量为虚拟近距离 地区中产业最大区位商	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	连续变量	二值变量	连续变量	二值变量	连续变量	二值变量	连续变量	二值变量
ln density	1.2344*** (0.0738)	1.2453*** (0.0744)	1.2281*** (0.0752)	1.2378*** (0.0751)	1.2788*** (0.0750)	1.2787*** (0.0751)	1.2786*** (0.0751)	1.2772*** (0.0751)
ln LQ	0.1055*** (0.0103)	0.4515*** (0.0432)	0.1244*** (0.0096)	0.4380*** (0.0408)	0.0030 (0.0092)	0.0444 (0.0405)	0.0052 (0.0086)	-0.0058 (0.0405)
ln LQ×province	0.0721*** (0.0226)	0.1063 (0.0670)	0.0800*** (0.0209)	0.2613*** (0.0736)	-0.0010 (0.0157)	-0.0127 (0.0704)	0.0091 (0.0151)	0.0443 (0.0705)
province	-0.0197 (0.0378)	-0.0302 (0.0556)	-0.0055 (0.0473)	-0.0747 (0.0692)	-0.0105 (0.0398)	-0.0048 (0.0497)	-0.0256 (0.0397)	-0.0495 (0.0497)
ln LQ×culture	0.0426 (0.0247)	0.1463* (0.0730)	-0.0416 (0.0259)	-0.0916 (0.0892)	-0.0046 (0.0173)	-0.0728 (0.0775)	-0.0434*** (0.0150)	-0.1534** (0.0730)
culture	0.208*** (0.0514)	0.1377* (0.0662)	0.1959*** (0.0553)	0.2474*** (0.0856)	-0.0329 (0.0421)	-0.0002 (0.0548)	-0.0453 (0.0443)	0.0488 (0.0499)
N	105841	105841	105841	105841	105841	105841	105841	105841
Pseudo R ²	0.0988	0.0982	0.0995	0.0987	0.0896	0.0896	0.0898	0.0897

注:***、**、* 分别表示在 1%、5% 及 10% 水平上显著。本结果采用 logit 模型进行检验,并采用了地区层面的聚类标准误,在括号中显示。为节约篇幅,表中仅显示了核心变量的估计结果。

国的相对竞争力,因此可以作为具有成功示范效应的产业信号。为此,通过引入地区 i 邻近地区 i_N 产业 c 的知识禀赋与该产业区位商的交互项 $\ln(LQ_{i_N, c, t_0}) \times \ln(inn_{i, i_{N,T}})$, 表示成功产业示范效应下知识扩散对于地区间比较优势趋同演化空间关联的影响。若该交互项系数显著为正,则表明邻近地区更高竞争力的产业知识扩散对于本地产业演化的促进作用更强。

$$J_{i,c,T} = \alpha_1 \ln(LQ_{i_N, c, t_0}) + \alpha_2 \ln(LQ_{i_N, c, t_0}) \times \ln(inn_{i, i_{N,T}}) + \alpha_3 \ln(inn_{i, i_{N,T}}) + \beta_k \sum_k X_k + \varepsilon \quad (3)$$

其中, $\ln(inn_{i, c, T})$ 表示地区 i 邻近地区 i_N 产业 c 在 T 时期的潜在知识禀赋,若该变量系数显著为正,可以认为本地产业发展受到邻近地区知识扩散的积极作用。该变量利用产业创新指数的对数表示,数据来自于复旦大学产业发展研究中心的《中国城市和产业创新力报告 2017》。该指数基于国家知识产权局的专利数据和国家工商局的新注册企业数据,通过加权方法构造得出,能够较为客观地反映中国地级地区四位数制造业的知识创造能力。知识的定量测度是一大难题,传统上,研究者一般通过知识产出测度。具体地,通常使用授权专利、论文、新产品产值等代表知识产出。但是,这些方法忽视了被正式记录之外的知识。创新主体可能将知识产出以著作权、商标权等其他形式持有,甚至并不公开,将知识保留为商业秘密,这些形式的知识产出数据可得性很差。不过,这部分知识可以在一定程度上通过创新主体的企业经营活动予以捕捉。一般而言,某行业知识创新程度越高,该行业的企业经营活动也会越活跃。如 Porter(2000) 关于区位、集群与创新的研究表明,产业集群有助于新知识的产生,这种新知识往往体现于新企业的建立、衍生等行业现象。因此,产业创新指数构建中使用新成立企业注册资本总额来衡量可被记录以外的其他形式知识产出具有较好的合理性。

2. 实证结果分析

为了说明知识扩散对于地区比较优势演化空间关联的影响,对模型(3)进行回归分析,结果如

表 2 所示。其中,Panel A 与 Panel B 分别显示了以相邻地区和以近距离地区为分析范围的估计结果。基于相邻地区为分析范围的结果看,列(1)显示,邻近地区产业知识禀赋对数($\ln inn$)的系数显著为正,表明知识扩散是影响地区产业发展的重要因素。从经济意义上而言,相邻地区产业知识禀赋的估计系数为 0.017,这意味着相邻地区知识禀赋增加 1%,本地区相应产业晋级获得比较优势相对于不晋级的比数将提高 1.7%,或者本地区的相邻地区区位商比另一个地区的相邻地区知识禀赋高 1%,本地区相应产业能够晋级的几率值是另一个地区的 1.017 倍($[\exp(0.017)]$)。

进一步从纳入邻近地区成功产业示范效应来看,如 Panel A 第(2)列结果显示,相邻地区区位商最大值对数($\ln LQ$)估计系数显著为正,而且,该变量与相邻地区产业知识禀赋交互项($\ln LQ \times \ln inn$)估计系数也是显著为正,由此说明邻近地区具有更高区位商的产业知识扩散效应对于本地相应产业比较优势晋级的促进作用越大,即在更具竞争力的产业中,知识扩散对于本地产业演化的促进作用越强。区位商作为产业竞争力的地区信号,更高区位商的产业展现出了更为成功的发展结果,有关这类产业的知识会更容易实现地区间流动。而且,其他地区会更有意愿对这些成功产业进行学习,以获取先进技术与经验,推动本地的产业发展。从经济意义来看,相邻地区区位商最大值对数与相邻地区产业知识禀赋交互项估计系数为 0.007,这意味着相邻地区某产业区位商增加 1%,那么本地区相应产业通过获得邻近地区知识扩散效应而导致比较优势晋级相对于不晋级的比数将提高 0.7%;或者,若某地区的相邻地区某一产业区位商相比于另一地区的相邻地区相同产业高 1%,该地区这一产业比较优势晋级所能获得的知识扩散效应的几率值是另一个地区该产业的 1.007 倍($[\exp(0.007)]$)。进一步从相邻地区区位商最大值二元值的估计结果来看(Panel A 第(3)列),相邻地区区位商最大值二元值的估计系数也是显著为正,系数值为 0.028,从经济意义上看,若某地区的相邻地区某一产业具有显性比较优势,相比于该产业不具有显性比较优势的情况,该地区相同产业能够实现比较优势晋级相对于不晋级的比数要提高 2.8%。从另外角度来看,相比于相邻地区相同产业并非具有全国意义上相对竞争力的另一地区而言,该地区通过知识扩散效应实现产业比较优势晋级的几率值是另一个地区该产业的 1.028 倍($[\exp(0.028)]$)。

综上所述,知识扩散空间衰减效应使得邻近地区间更具有分享知识的优势,从而成为促进本地产业发展的重要源泉。邻近地区“成功产业示范效应”是知识扩散影响邻近地区间比较优势趋同演化的重要作用机制。在具有较强竞争力的产业中往往会更容易实现或者更大程度上产生知识扩散效应,使得本地在知识获得方面更有利发展邻近地区已有竞争力的产业。从另一个意义上讲,这也会促进本地区更有激励去发展邻近地区已经“成功”的产业,从而导致地区间比较优势趋同演化的空间关联。实际上,邻近地区间往往在很多方面也会趋于同质化,由此具备发展类似产业的基础条件。这种同质性成为地区间作用的区位信号——本地区也可能成功发展邻近地区的优势产业,由此引致邻近地区间知识扩散中的产业自选择效应——邻近地区间更容易将对方具有竞争力的“成功”产业作为学习对象。基于此,邻近地区间共享知识的天然优势在更大程度上出现于双方的优势产业中,从而促使双方比较优势演化呈现趋同的空间关联特征。

另外,本文还基于不同范围的地区样本进行了分析,选择了近距离地区组对模型(3)进行了实证检验,结果如表 2 中 Panel B 所示。其中,结果与以相邻地区为样本的结果基本类似。不过,如第(6)列结果显示,相邻地区区位商最大值二元值与相邻地区产业知识禀赋交互项($\ln LQ \times \ln inn$)估计系数并不显著。可能的原因在于,以地区间交通时间距离 3 小时以内的近距离地区为分析范围,对于中国东部很多地区而言,因为地级地区范围相对较小,其邻近地区范围具有很大可能已经超越相邻地区而涉及很多并不相邻的地区。一方面,这有可能导致很多地区相应产业的最大区位商都大于

表2 知识扩散影响地区比较优势演化空间关联的估计结果

	Panel A: 相邻地区			Panel B: 近距离地区		
		lnLQ 为相邻地区 地区最大值	lnLQ 为相邻地区 最大值二元值		lnLQ 为相邻地区 最大值	lnLQ 为相邻地区 最大值二元值
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lndensity	1.2991*** (0.0754)	1.2635*** (0.0736)	1.2745*** (0.0740)	1.2851*** (0.0783)	1.2345*** (0.0792)	1.2424*** (0.0787)
lninn	0.0167*** (0.0048)	0.0155*** (0.0047)	0.0323*** (0.0069)	0.0102** (0.0049)	0.0100** (0.0050)	0.0179*** (0.0062)
lnLQ		0.0640*** (0.0207)	0.2881*** (0.0884)		0.0999*** (0.0212)	0.4339*** (0.0826)
lnLQ×lninn		0.0067*** (0.0019)	0.0279*** (0.0083)		0.0045** (0.0020)	0.0110 (0.0078)
lnaccessibility	-0.5192 (0.5319)	0.2160 (0.4923)	0.1004 (0.5015)	-0.8540* (0.4884)	-0.7092 (0.4924)	-0.7316 (0.4905)
lnimport	-0.0363* (0.0220)	-0.0414* (0.0213)	-0.0408* (0.0215)	-0.0339 (0.0211)	-0.0272 (0.0209)	-0.0289 (0.0209)
lnFDI	-0.0147 (0.0277)	-0.0101 (0.0269)	-0.0102 (0.0271)	-0.0093 (0.0263)	-0.0016 (0.0268)	-0.0028 (0.0265)
policy	0.3171*** (0.0572)	0.2587*** (0.0575)	0.2715*** (0.0575)	0.2939*** (0.0575)	0.2303*** (0.0577)	0.2463*** (0.0578)
lnoutput	-0.3227*** (0.0773)	-0.3226*** (0.0771)	-0.3229*** (0.0776)	-0.3467*** (0.0778)	-0.3472*** (0.0774)	-0.3454*** (0.0778)
lnshare	0.3197*** (0.1018)	0.3019*** (0.1010)	0.3003*** (0.1007)	0.3724*** (0.1031)	0.3487*** (0.1028)	0.3477*** (0.1027)
lnprofit	0.0506 (0.0459)	0.0516 (0.0454)	0.0515 (0.0456)	0.0407 (0.0428)	0.0380 (0.0422)	0.0401 (0.0426)
sector	YES	YES	YES	YES	YES	YES
subregion	YES	YES	YES	YES	YES	YES
_cons	3.6938* (1.7277)	1.3589 (1.6321)	1.5299 (1.6636)	4.8927** (1.6300)	4.0271* (1.6400)	3.9071* (1.6447)
N	95583	95583	95583	93428	93428	93428
Pseudo R ²	0.0870	0.0950	0.0947	0.0861	0.0951	0.0939

注:***、**、* 分别表示在 1%、5% 及 10% 水平上显著。本结果采用 logit 模型进行检验,并采用了地区层面的聚类标准误,在括号中显示。

1,若以 1 作为是否具备显性比较优势的门限值可能掩盖了不同地区之间的产业发展差异;另一方面,由于邻近地区范围扩大,有可能导致很多地区的潜在最大区位商地区是同一个,但实际上不同地区最大的潜在知识扩散来源地是并不相同的,由此导致对实证检验结果的影响。

3. 稳健性检验^①

(1)改变知识禀赋测度。产业知识禀赋的定量测度是一个难题,基准模型中对于知识禀赋的测度不可避免存在一些不足,为此,有必要用其他测度方式进行检验。针对知识生产过程的性质,本文分别从知识生产的投入和产出两方面设定新测度方式。在知识投入方面,使用企业研发投入作为指标,产业创新指数更多地表现了知识的产出状况。实际上,研发投入是知识禀赋的重要基础,能够较好地体现知识产出的潜在可能。在知识产出方面,以企业新产品产值作为指标,相对于产业创新指

① 详细结果见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。

数而言,该指标更能从实际市场表现方面体现知识的产出效果。改变知识禀赋测度后,基于企业研发投入与新产品产值的估计结果都与基准模型一致,邻近地区具有更高区位商的产业研发与创新对于本地产业比较优势晋级的促进作用越大。该结果印证了本文主要结论的稳健性。

(2)改变晋级条件。如前文所述,基准条件下产业比较优势晋级的认定可能过于严格或者存在偶然性晋级情况。为此,如前文设定方式,从放松条件与严格条件两方面对知识扩散进行了实证检验。基于放松晋级条件的估计结果与基准条件一致。基于严格晋级条件的估计结果显示,相邻地区知识禀赋变量不显著,但是知识禀赋与区位商交互项显著为正;以近距离地区为分析范围的结果中邻近地区知识禀赋变量以及知识禀赋与区位商交互项均不具有显著性。相对而言,在严格比较优势晋级条件设定下,产业晋级难度更大。根据演化经济理论,地区新产业的产生与发展在很大程度上取决于原有的产业基础。邻近地区的知识扩散只是作为地区获取发展条件的一部分原因,对于产业比较优势的提升可能不会起到主导性的作用。

(3)改变知识扩散来源区域选择。本文仅选择最大区位商的邻近地区作为知识扩散来源地,可能存在以下情况导致结果偏差。一个地区一般存在多个邻近地区,而这些地区可能在某些产业上的区位商类似,基于历史、偶然事件等多种原因,一个地区可能受区位商最大地区的实际影响并不强,而受到次大区位商或更小区位商地区的影响反而很强。另外,相比于邻近地区中只有孤立地区在某产业中具有显性比较优势的情形,多数邻近地区在某产业上具有较大比较优势可能会使本地在相应产业发展方面获得更好的知识区位优势,本地产业演化受到的知识扩散效应可能更强。为此,本文对知识扩散来源区域进行了扩展,采用空间加权的方式将所有邻近地区都作为知识来源地进行实证检验。实证模型如式(4)所示,其中,W为空间加权项(空间关系矩阵),邻近地区间空间关系赋值为1,使用了两种方式表示:①相邻权重,若两地相邻,则设定为1,否则为0;②近距离权重,若两地间交通时间距离在3小时以内,则设定为1,否则为0。如此设定下 $W \times \ln LQ$ 就是所有地区产业显性比较优势的加权影响,也反映了本地所处的总体知识区位条件。

$$J_{i,c,T} = \alpha_1 W \times \ln(LQ_{i_n,c,t_0}) + \alpha_2 \ln(inn_{i,i_{n,T}}) + \alpha_3 W \times \ln(LQ_{i_n,c,t_0}) \times \ln(inn_{i,i_{n,T}}) + \beta_k \sum_k X_k + \varepsilon \quad (4)$$

改变知识扩散来源区域选择后,在基准条件和放松晋级条件下,识别“成功产业示范效应”的结果显示,产业创新指数与区位商空间加权值交互项的估计系数显著为正,表明更好的知识区位条件对于本地产业比较优势晋级的促进作用更大。在严格晋级条件下,这种效应并不显著,其中的原因可能在于,严格比较优势晋级条件设定下,产业晋级难度更大,周边地区的知识扩散效应未能成为本地产业发展的主要推动力量。总体而言,改变知识扩散来源区域选择后,本文的主要结论并未发生实质性的改变。

(4)反事实推断。既然知识扩散空间衰减导致地区比较优势演化空间关联,那么,非邻近地区间应该不会存在这种效应。为此,本文设定了一个反事实推断,通过随机方式选择了目标地区作为本地的邻近地区,构造了虚拟邻近地区组。如果使用虚拟邻近地区组进行估计后,虚拟邻近地区产业知识禀赋的系数仍然显著为正,并且产业知识禀赋与该地区产业区位商交互项估计系数也显著为正,那么,说明知识扩散并不表现出显著的空间衰减,地区可能接受来自广域空间范围内具有产业竞争力的地区的知识扩散。由此说明前文所述的地区比较优势演化空间关联并不来自于知识扩散效应。最终实证检验结果表明,虚拟邻近地区组并不会对目标地区产生知识扩散并导致基于知识扩散作用的比较优势演化空间关联。该反事实推断从侧面进一步验证了本文结论的稳健性。

4. 异质性分析与知识扩散作用机制的调节效应

为了进一步验证地区比较优势演化空间关联中的知识扩散作用机制以及其中的调节效应,本

文进行了区域与产业异质性分析,对不同区域与产业成功实现晋级的非条件概率^①进行了测算。从分区域的情况看,无论是相邻地区还是近距离地区,若一个地区的邻近地区在某产业具备的比较优势越大,则该地区相应产业晋级获得比较优势的概率也越大;分产业的情况也是类似,在考察的绝大多数产业中,邻近地区相应产业比较优势越高,实现晋级的概率也越大。尽管如此,不同区域与产业比较优势演化空间关联具有异质性。

重点从区域异质性来看,通过比较沿长江流域由东向西的东部沿海、长江中游与大西南地区可以发现,区位更靠近东部的区域比较优势演化的空间关联程度更大;另外,通过比较南北毗邻的东部沿海与北部沿海地区来看,东部沿海地区的产业晋级概率更高。以上对比说明这些区域内部的知识扩散程度可能存在差异。其中可能的原因在于市场化程度影响知识扩散。东部地区市场化程度较高,市场分割的阻碍较小。长三角是东部沿海地区的主要部分,京津冀是北部沿海地区的主要部分。一个被普遍认同的事实为,长三角相对于京津冀而言,市场在经济发展中的主导作用更强。由此可以推测,市场分割程度较低的区域内部更容易实现知识扩散;相反,市场分割更强的区域内,地区间知识扩散更容易受到阻滞。另外,通过比较大西南地区与其他地区的异质性来看,大西南地区比较优势演化空间关联程度相对较低,这可能与区域内方言多样性有关,大西南地区方言种类繁多,地区间文化差异相对较强,由此导致区域内部的知识扩散更为困难。

为了对研究假说2与假说3进行实证检验,在模型(3)的基础上构建了模型(5)。其中, D 代表影响知识扩散渠道或溢出接受地特征的变量,其中,分别用地区间市场分割(*province*,设定同前文)、文化差异(*culture*,设定同前文)表示影响地区间知识扩散渠道的区域壁垒;分别用溢出接受地的市场化程度(*market*)和产业的国有化程度(*own*)表示接受地知识利用能力差异和接受地产业的市场化程度。若地区市场化程度大于中位数,设定 $market=1$,否则为0;若产业国有控股比重大于中位数,设定 $own=1$,否则为0。在模型(5)纳入了知识扩散渠道或溢出接受地特征与邻近地区知识禀赋变量交互项($\ln inn \times D$),考察知识扩散渠道与溢出接受地特征对知识扩散效应的影响;同时,纳入该交互项与邻近地区产业区位商交互项($\ln LQ \times \ln inn \times D$),考察知识扩散渠道与溢出接受地特征对地区比较优势演化空间关联中成功产业示范效应的影响。

$$\begin{aligned} J_{i,c,T} = & \alpha_1 \ln(LQ_{i_v,c,t_0}) + \alpha_2 \ln(LQ_{i_v,c,t_0}) \times \ln(inn_{i,i_{v,T}}) \times D + \alpha_3 \ln(LQ_{i_v,c,t_0}) \times \ln(inn_{i,i_{v,T}}) + \\ & \alpha_4 \ln(LQ_{i_v,c,t_0}) \times D + \alpha_5 \ln(inn_{i,i_{v,T}}) \times D + \alpha_6 \ln(inn_{i,i_{v,T}}) + \alpha_7 D + \beta_k \sum_k X_k + \varepsilon \end{aligned} \quad (5)$$

模型(5)的估计结果表明(见表3),基于相邻地区的估计结果与理论预期一致。 $\ln inn \times province$ 与 $\ln LQ \times \ln inn \times province$ 的估计系数显著为正, $\ln inn \times culture$ 与 $\ln LQ \times \ln inn \times culture$ 的估计系数也显著为正,由此表明,相对而言,区域壁垒越小,要素流动的自由度更高,知识扩散效应就会越强,进而邻近地区成功产业示范效应越强,从而致使地区比较优势演化的空间关联程度越高。另外, $\ln inn \times market$ 的估计系数显著为正,表明市场化程度越高的地区企业更有激励吸收新知识以增强自身的竞争力,由此也意味着市场化程度越高的地区对于扩散知识的吸收或利用能力也越高,知识扩散对产业发展的作用更强。地区市场化程度与邻近地区成功产业示范效应交互项($\ln LQ \times \ln inn \times market$)的估计系数显著为正,说明市场化程度高的地区会更容易获得来自周边地区优势产业的知识扩散,从而促进邻近地区间比较优势演化的趋同。 $\ln inn \times own$ 的估计系数显著为负,表明国有比重更低的产业,其发展更加受益于地区间知识扩散。产业国有控股程度与邻近地区成功产业示范效应交互项($\ln LQ \times \ln inn \times own$)的估计系数也是显著为负,由此说明,相对于国有控股程度较低的产业,国有控股

^① 本地的邻近地区不同区位商的情况下比较优势晋级的产业数量占潜在晋级可能的产业数量的比重结果详见《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)公开附件。

较高的产业较不容易获得来自周边地区相应优势产业的知识扩散,由此,在这类产业中,地区比较优势演化趋同的空间关联较弱。值得指出的是,在基于近距离地区的分析中,很多核心变量并不显著,可能的原因在于,使用3小时交通时间距离选择分析地区会扩大邻近地区范围,很有可能导致很多地区的潜在最大知识溢出来源于同一地区,这与事实会存在差异。最终,区域与产业异质性分析表明,知识扩散影响地区比较优势演化的空间作用机制受到地区间扩散渠道与扩散接受方特性的调节效应,这也从侧面佐证了知识扩散是促进地区间比较优势趋同演化的重要机制。

5. 地区比较优势演化与知识扩散测度的新模式

有关知识扩散的研究通常利用专利、R&D、子公司区位等形式代表知识流动(Bahar et al.,2014)。但是,包括中国在内的很多国家缺乏这类有效数据支持地区间知识扩散的测度。为此,本文的研究结论对于发展一种测度地区间知识扩散证据的新方法具有重要意义。根据李嘉图贸易理论,一国或地区只会专业化于具有相对比较优势的产品。由此,地区间是否共享共同知识的问题可以转化为地区间是否拥有相似的比较优势结构。若两地区比较优势结构趋同,则表明两者间共同知识的增强,由此也显示出两者间知识扩散的发生。本文的研究结果对此也给予了经验证据支持:地区比较优势演化具有空间关联特征,邻近地区与非邻近地区之间的比较优势结构及其演化具有差异性。具体而

表3 地区比较优势演化空间关联中知识扩散作用机制的调节效应估计结果

Panel A: 市场分割					Panel B: 文化差异				
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(6)	(7)	(8)
	相邻地区		近距离地区			相邻地区		近距离地区	
	最大值	二元值	最大值	二元值		最大值	二元值	最大值	二元值
lnLQ	0.0438*	0.2318**	0.0780***	0.335***	lnLQ	0.0430**	0.2135**	0.0899***	0.3895***
	(0.0228)	(0.0954)	(0.0233)	(0.0908)		(0.0217)	(0.0916)	(0.0222)	(0.0860)
lninn×	0.119***	0.247***	0.0851***	0.331***	lninn×culture	0.1390***	0.3320***	0.0362	0.1650
province	(0.0200)	(0.0596)	(0.0172)	(0.0694)		(0.0229)	(0.0687)	(0.0218)	(0.0874)
lnLQ×lninn×	0.0063***	0.0237***	0.0074***	0.0380***	lnLQ×lninn×	0.0077***	0.0300***	0.00490**	0.0230***
province	(0.0018)	(0.0074)	(0.0016)	(0.0066)	culture	(0.0019)	(0.0078)	(0.0019)	(0.0075)
Pseudo R ²	0.0955	0.0961	0.0964	0.0958	Pseudo R ²	0.0970	0.0965	0.0957	0.0948
Panel C: 地区市场化程度					Panel D: 产业国有控股程度				
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(6)	(7)	(8)
	相邻地区		近距离地区			相邻地区		近距离地区	
	最大值	二元值	最大值	二元值		最大值	二元值	最大值	二元值
lnLQ	0.0331	0.1325	0.0878**	0.4096***	lnLQ	0.0744***	0.3176***	0.1103***	0.4627***
	(0.0317)	(0.1202)	(0.0288)	(0.1190)		(0.0208)	(0.0909)	(0.0224)	(0.0862)
lninn×market	0.0094***	0.0417***	0.0063*	0.0167	lninn×own	0.0064***	0.0268**	0.0034	0.0070
	(0.0027)	(0.0108)	(0.0026)	(0.0102)		(0.0018)	(0.0085)	(0.0021)	(0.0080)
lnLQ×lninn×	0.0067*	0.0337**	0.0042	0.0131	lnLQ×lninn×	-0.0062***	-0.0063***	-0.0041***	-0.0046**
market	(0.0039)	(0.0168)	(0.0041)	(0.0157)	own	(0.0022)	(0.0022)	(0.0020)	(0.0019)
Pseudo R ²	0.0952	0.0939	0.0952	0.0939	Pseudo R ²	0.0983	0.0979	0.0981	0.0970

注:***、**、* 分别表示在 1%、5% 及 10% 水平上显著。本结果采用 logit 模型进行检验,并采用了地区层面的聚类标准误,在括号中显示。表中仅显示了核心变量的估计结果。

言,在静态视角上,邻近地区间在相似产业部门上更有可能同时具有比较优势,产业结构更可能趋同;在动态视角上,邻近地区间在产业结构演化路径方面更可能呈现出协同特征。而且,本文结论表明,以上空间关联特征的重要作用机制在于知识扩散的空间距离衰减。因此,地区的比较优势及其变化实际上可以成为知识扩散现象及其空间距离衰减效应的显示性证据,而且,这种方法具有更加直观的机制。

五、结论与启示

知识扩散作为区域发展的重要源泉,使得地区比较优势演化基于知识要素形成紧密关联,进而成为中国推进创新型国家建设的重要空间基础。本文基于中国地级地区的经验研究表明,地区比较优势演化存在明显的空间关联。在静态视角上,邻近地区间比较优势结构的相似性程度更高;在动态视角上,若某地区在某产业中具有较大的比较优势,那么,其邻近地区未来在相应行业发展中也具有很大可能获得比较优势。相对而言,邻近地区间在比较优势演化中更可能呈现出空间协同特征。知识扩散的空间距离衰减是导致这种空间关联的重要机制。邻近地区间更具有通过知识扩散实现知识分享的优势。在成功产业示范效应下,知识扩散中表现出产业自选择效应,一个地区往往会上更加主动学习或者接受来自邻近地区中具有较强竞争力产业的知识扩散,由此促进本地发展邻近地区已有竞争力的产业,进而导致地区间比较优势趋同演化。其中,这种空间关联受到区域壁垒和主体知识利用能力的调节。地区间市场分割与文化差异壁垒会阻碍知识扩散,市场分割或文化差异更强的地区间比较优势演化空间关联程度会更弱;不同市场化程度的地区与产业利用知识能力具有差异性,市场化程度较弱的地区与产业,其比较优势演化的空间关联程度会更弱。

本文基于知识扩散视角对于地区比较优势演化空间关联的探索表明,地区间协同创新机制对于区域经济发展至关重要。通过有效的区际互动,充分利用知识扩散效应是产业发展中的重要动力来源。基于此,本文的一个重要理论意义在于为理解中国区域发展格局演化打开了新的视角。知识成为现代经济发展的关键因素使得获取知识成为地区产业发展的主要技术窗口。知识扩散的空间衰减特征使得有效的知识流动会局限在空间邻近的小范围区域内,市场化限制、文化差异等多种因素又进一步成为知识扩散的壁垒,进而导致区域创新发展表现出明显的地方化特征。如此,初始的地区产业基础差异以及产业空间分布格局会导致地区间获取知识能力的差异,并可能进一步促使区域间发展路径的不均衡,甚至扩大先进与欠发达地区间的发展差距。此外,本文还具有一定的研究方法意义。通过地区比较优势演化可以揭示知识扩散的显示性证据,成为捕捉地区间知识扩散的一种新的直观机制,从而在一定程度上克服国家内部地区间缺乏必要数据刻画知识流动的难题。

本文结论对于中国未来的区域发展具有重要的政策启示。中国在实施创新驱动发展战略及相关政策时,除了要加强区域的创新投入之外,如何利用创新的空间溢出也非常值得重视。对于地区产业升级亦是如此,加强区际互动以提升知识扩散的促进作用是重要举措。为此,推进创新、促进产业升级等政策需要重点关注知识要素在区域间的溢出效应及其实现机制。总体上,需要着力推进地区间集体学习机制的构建。政策措施应该致力于塑造促进知识扩散的管理体制与基础设施,以及破除影响地区间集体学习机制构建的限制性因素,实现地区间知识扩散渠道的畅通,并提升经济主体利用与吸收知识的能力。

具体而言:①政府应重点致力于推进地区间交流机制与基础设施的建设,尽可能在更大程度上促进知识扩散效应。其中,推进交通基础设施建设是重点举措之一,力图持续促进时空压缩,降低企业交易成本,以更好地吸引外部要素,增加地区发展机会。此外,需要通过加强科技、金融体系建设

等途径,完善区域间要素流动机制,扩大知识扩散的空间半径,充分发挥要素流动的知识扩散效应。②积极推进区域行政管理体制改革与创新,促进地区间协同发展。目前的行政区划体制不利于各种要素跨区流通,业已成为影响区域协同发展的重要制约因素之一。未来应进行适度改革,推进区域尺度的事务治理方式,努力推进城市群与大都市圈建设成为促进地区间集体学习机制的重要地域管理基础。城市群等区域规划与管理应该突破行政区的限制,区域范围的设定需综合考虑各地区的空间、技术和文化差异以及知识扩散的时空范围;在区域管理中,可以将部分地方政府职能或权力让渡给区域性管理组织,以促进城市群结构优化,更好地发挥空间溢出效应,促进内部各地区协同发展。另外,还需积极推进大都市圈建设与相应的行政管理体制改革,都市圈规划应该着力超越行政管辖思维,充分发挥大城市地区在产业创新、技术发展等知识产出方面的引领性作用,通过密切大都市与邻近地区的互动关系,推进中心—外围互动学习机制发展。③破除影响地区间集体学习机制构建的限制性因素。需要持续推进区域一体化,重视破除地区间分割因素对于国际交流的影响。其中,要进一步深入市场化改革,破除地区间行政壁垒对于要素流动的限制;同时,降低地方保护等非市场化力量对搜寻与利用知识的限制。另外,还需深入推进经济发展中的制度化、法治化,降低异质性文化地区间的隐性交易成本,以此减弱文化差异引致的不信任对地区间交流的不利影响;同时,要注重文化软实力建设以增强各地区居民之间的文化认同感,提升国家统一市场的凝聚力。④基于知识扩散空间距离衰减会促使区域发展继续形成非均衡演化格局的特征事实,中国推进创新发展的过程中应该力图避免为了促进区域经济均衡而违背创新效率的资源空间配置。

[参考文献]

- [1][美]爱德华·格莱泽. 城市的胜利[M]. 刘润泉译. 上海:社会科学出版社, 2012.
- [2]蔡昉, 王德文. 比较优势差异、变化及其对地区差距的影响[J]. 中国社会科学, 2002,(5):41–54.
- [3]陈傲, 柳卸林, 程鹏. 空间知识溢出影响因素的作用机制[J]. 科学学研究, 2011,(6):883–889.
- [4]高翔, 龙小宁. 省级行政区划造成的影响文化分割会影响区域经济吗[J]. 经济学(季刊), 2016,(1):647–674.
- [5]国家计委投资研究所, 中国人民大学区域所课题组. 我国地区比较优势研究[J]. 管理世界, 2001,(2):45–55.
- [6]贺灿飞, 任永欢, 李蕴雄. 产品结构演化的跨界效应研究——基于中国地级市出口产品的实证分析[J]. 地理科学, 2016,(11):1605–1613.
- [7]蒋殿春, 张宇. 经济转型与外商直接投资技术溢出效应[J]. 经济研究, 2008,(7):26–38.
- [8]李青. 知识溢出:对研究脉络的基本回顾[J]. 数量经济技术经济研究, 2007,(6):153–160.
- [9]梁琦. 知识溢出的空间局限性与集聚[J]. 科学学研究, 2004,(1):76–81.
- [10]林建浩, 赵子乐. 均衡发展的隐形壁垒:方言、制度与技术扩散[J]. 经济研究, 2017,(9):182–197.
- [11]刘毓芸, 戴天仕, 徐现祥. 汉语方言、市场分割与资源错配[J]. 经济学(季刊), 2017,(4):1583–1600.
- [12]毛琦梁, 王菲. 比较优势、可达性与产业升级路径——基于中国地区产品空间的实证分析[J]. 经济科学, 2017,(1):48–62.
- [13]潘文卿. 中国的区域关联与经济增长的空间溢出效应[J]. 经济研究, 2012,(1):54–65.
- [14]邵朝对, 苏丹妮. 全球价值链生产率效应的空间溢出[J]. 中国工业经济, 2017,(4):94–114.
- [15]苏杭, 郑磊, 牟逸飞. 要素禀赋与中国制造业产业升级——基于 WIOD 和中国工业企业数据库的分析[J]. 管理世界, 2017,(4):70–79.
- [16]孙早, 刘李华, 孙亚政. 市场化程度、地方保护主义与 R&D 的溢出效应——来自中国工业的经验证据[J]. 管理世界, 2014,(8):78–89.
- [17]王缉慈. 创新的空间:企业集群与区域发展[M]. 北京:北京大学出版社, 2001.
- [18]魏守华, 顾佳佳, 姜悦. 知识溢出、吸收能力与经济绩效的研究述评[J]. 现代经济探讨, 2017,(9):123–132.
- [19]吴意云, 朱希伟. 中国为何过早进入再分散:产业政策与经济地理[J]. 世界经济, 2015,(2):140–166.

- [20]吴友,刘乃全. 不同所有制企业创新的空间溢出效应[J]. 经济管理, 2016,(11):45–59.
- [21]张其仔. 比较优势的演化与中国产业升级路径的选择[J]. 中国工业经济, 2008,(9):58–68.
- [22]Alcácer, J., and W. Chung. Location Strategies for Agglomeration Economies[J]. Strategic Management Journal, 2015,35(12):1749–1761.
- [23]Almeida, P., and B. Kogut. Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks[J]. Management Science, 1999,(45):905–916.
- [24]Bahar, D., R. Hausmann, and C. Hidalgo. Neighbors and the Evolution of the Comparative Advantage of Nations: Evidence of International Knowledge Diffusion [J]. Journal of International Economics, 2014,92(1):111–123.
- [25]Bathelt, H., A. Malmberg, and P. Maskell. Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation[J]. Progress in Human Geography, 2004,(28):31–56.
- [26]Boschma, R., V. Martín, and A. Minondo. Neighbour Regions as the Source of New Industries [J]. Papers in Regional Science, 2017,96(2):227–245.
- [27]Breschi, S., and F. Lissoni. Localised Knowledge Spillovers vs. Innovative Milieux: Knowledge “Tacitness” Reconsidered[J]. Papers in Regional Science, 2001,80(3):255–273.
- [28]Chen, C. L., and P. Hall. The Impacts of High-speed Trains on British Economic Geography: a Study of the UK’s Intercity 125/225 and its Effects[J]. Journal of Transport Geography, 2011,19(4):689–704.
- [29]Eriksson, R. H. Localized Spillovers and Knowledge Flows: How Does Proximity Influence the Performance of Plants[J]. Economic Geography, 2011,(87):127–152.
- [30]Gao, J., B. Jun, A. Pentland, T. Zhou, and C. A. Hidalgo. Collective Learning in China’s Regional Economic Development [R]. Papers in Evolutionary Economic Geography, Utrecht University, Department of Human Geography and Spatial Planning, Group Economic Geography, 2017.
- [31]Griliches, Z. The Search for R&D Spillovers[J]. Scandinavian Journal of Economics, 1998,94(94):29–47.
- [32]Hidalgo, C. A., and R. Hausmann. The Building Blocks of Economic Complexity [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2009,106(26):10570–10575.
- [33]Hidalgo, C. A., B. Klinger, A. L. Barabási, and R. Hausmann. The Product Space Conditions the Development of Nations[J]. Science, 2007,317(5837):482–487.
- [34]Howells, J. Tacit Knowledge, Innovation and Economic Geography [J]. Urban Studies, 2002,39 (5–6): 871–884.
- [35]Keller, W. Geographic Localization of International Technology Diffusion[J]. American Economic Review, 2002, 92(1):120–142.
- [36]Knack, S., and P. Keefer. Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-country Investigation[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1997,112(4):1251–1288.
- [37]Kokko, A. Technology, Market Characteristics, and Spillovers [J]. Journal of Development Economics, 2000,43 (2):279–293.
- [38]LeSage, J. P., and M. Fischer. Estimates of the Impact of Static and Dynamic Knowledge Spillovers on Regional Factor Productivity[J]. International Regional Science Review, 2012,(35):103–127.
- [39]Liu, Z. Foreign Direct Investment and Technology Spillovers: Theory and Evidence [J]. Journal of Development Economics, 2008,(85):176–193.
- [40]Moodysson, J. Principles and Practices of Knowledge Creation: On the Organization of “Buzz” and “Pipelines” in Life Science Communities[J]. Economic Geography, 2008,84(4):449–469.
- [41]Neffke, F., M. Henning, and R. Boschma. How Do Regions Diversify Over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions[J]. Economic Geography, 2011,87(3):237–265.

- [42]Paci, R., E. Marrocu, and S. Usai. The Complementary Effects of Proximity Dimensions on Knowledge Spillovers[J]. *Spatial Economic Analysis*, 2014,9(1):9–30.
- [43]Porter, M. E. Location, Clusters, and Company Strategy [A]. Clark, G., M. Feldman, and M. Gertler. *Oxford Handbook of Economic Geography*[C]. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- [44]Trippel, M. Scientific Mobility and Knowledge Transfer at the Interregional and Intraregional Level [J]. *Regional Studies*, 2013,47(10):1653–1667.

Spatial Correlation in Evolution of Regional Comparative Advantages: Evidence on the Impact of Knowledge Diffusion

MAO Qi-liang^{1,2}, WANG Fei³

- (1. School of Urban Economics and Public Administration of CUEB, Beijing 100070, China;
2. Beijing Key Laboratory of Megaregions Sustainable Development Simulation, Beijing 100070, China;
3. School of Economics and Management BISTU, Beijing 100192, China)

Abstract: Knowledge is the important source of modern economic development. It is an important basis for effectively promoting regional innovation synergy and innovative development by exploring knowledge diffusion and its impact on the evolution of regional comparative advantages. Based on the empirical study of 4-digit manufacturing industries in China's prefectures from 2003 to 2009, this paper explores the spatial correlation in evolution of regional comparative advantages and its mechanism where knowledge diffusion as the driving force. It finds out that the evolution of regional comparative advantages has been characterized by strong spatial correlation across Chinese regions. From a static perspective, the similarity of comparative advantages among neighboring areas is even higher. In a dynamic perspective, if a certain area has a larger comparative advantage in a given industry, the greater the possibility of developing revealed comparative advantage in the neighboring areas in the future. The spatial attenuation of knowledge diffusion has played an important role leading to this spatial correlation, which makes the neighboring areas more advantageous to sharing knowledge. Besides, under the demonstration effect of successful industry, the region will be more active in accepting the knowledge diffusion of more competitive industries in other regions as well as developing more competitive industries in the neighboring areas, thus promoting the convergence of evolution of comparative advantages between neighboring regions. Besides, the impact of knowledge diffusion on spatial correlation in evolution of regional comparative advantages is also regulated by regional barriers and subject's ability to utilize knowledge. This study finds out a new perspective for understanding the evolution of China's regional development. The spatial limitation of knowledge diffusion leads to localization of regional innovative development. The initial spatial pattern of industrial development leads to the difference of knowledge acquisition ability among regions, and leads to the unbalanced development path among regions. Innovation policy needs to promote the construction of regional collective learning mechanism. Besides, the results also provide a new mechanism for capturing the evidence of inter-regional knowledge diffusion. The spatial correlation in evolution of regional comparative advantages can be used as a revealing evidence for knowledge diffusion as well as spatial attenuation effect of knowledge diffusion.

Key Words: knowledge diffusion; comparative advantages; spatial correlation; industrial evolution

JEL Classification: R11 R12 R58

[责任编辑:姚鹏]