制度环境、技术复杂度与空间溢出的产业间非均衡性

毛琦梁, 王 菲

[摘要] 制度环境作为约束区际互动的因素对于经济空间关联具有不可忽视的影响。本文系统地构建了空间溢出影响产业演化的路径体系,探索制度环境导致空间溢出产业间非均衡性的作用机制,以剖析制度影响区际经济关联的微观基础。基于中国地级地区4位数制造业的实证研究表明,地区间会通过"水平关联""技术关联"与"投入产出关联"三条路径实现空间溢出,但受到制度环境的调节,较差的制度环境会削弱溢出效应。制度环境通过信任机制影响区际互动,对于不同溢出路径具有差异性的调节作用。技术关联和投入产出关联溢出依赖于企业间的密切互动,显著受到制度环境的调节;水平关联溢出并不一定依赖于企业间互动,受制度环境的调节作用较弱。高技术复杂度产业的发展更加依赖于具有密切技术相关性和投入产出关系的企业间协同机制,因而要求优越的制度环境支持,由此,在制度环境影响下,空间溢出在不同技术复杂度的产业间表现出非均衡性。本文结论暗含"产业促进政策悖论":致力于促进本地发展的政策很可能因为扭曲制度环境反而成为制约发展的因素。中国推进转型发展与区域协同创新需要降低区际经济互动的交易成本,设计和建设规则透明、信息畅通、政策公平的正式制度是重点之一。

[关键词] 制度环境; 空间溢出; 技术复杂度; 产业演化

[中图分类号]F424 [文献标识码]A [文章编号]1006-480X(2020)05-0118-19

一、引言

随着区域一体化的深入,地区经济发展越来越置于复杂的空间关联之中。如何促进空间溢出对于本地经济的积极作用也日益成为政策制定者关注的问题。党的十九大报告指出:"我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期,建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标"。推进产业结构有序演进、提升经济发展质量的关键之一在于以产业演化为基础的产业升级。产业升级伴随着技术的突破和新产品的引入,体现为产业技术复杂度提升的演化过程。培育与发展更高技术复杂度的产业是转变发

[收稿日期] 2019-11-01

[基金项目] 国家自然科学基金青年项目"交通发展与中国制造业企业区位选择演变:空间特征及其微观基础"(批准号71903015)。

[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副教授,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。感谢首都经济贸易大学北京市属高校基本科研业务费专项资金的资助。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

展方式、优化经济结构的重要基础。在理论上,通过区际经济互动实现空间溢出,有助于降低向更高技术复杂度新产品拓展的成本和不确定性,对于推动本地产业演化具有积极作用。因此,深入探索空间溢出对于地区产业演化的影响机制具有重要的现实意义。

经验证据表明,地理邻近有利于地区间知识共享和创新过程(Breschi and Lissoni, 2001),本地产业演化往往会受到邻近地区空间溢出的积极影响。贺灿飞等(2016)、Boschma et al.(2017)分别对中国和美国的研究表明,受益于空间溢出效应,若某地区在特定产业中具有比较优势,那么,其邻近地区未来在相应行业也有很大可能获得比较优势或者成为新兴产业部门。已有研究往往隐含着邻近地区的所有企业都有同等机会获得空间溢出的假设(Denicolai et al.,2010)。但是,中国的证据表明空间溢出具有产业间非均衡性。在邻近地区具有显性比较优势(区位商大于 1)但本地未具备显性比较优势或未发展的产业中,本地更有可能实现较低技术复杂度产业的演化,似乎低技术复杂度产业更容易受益于空间溢出,而且,这种非均衡性还表现出明显的区域差异,相对而言,在中西部地区较为显著,而东部地区不太显著。①

那么,是什么原因导致空间溢出呈现出产业间非均衡性并且表现出区域差异?理论上,空间溢出建构于空间相互作用(Spatial Interaction)的基础之上。主体间的相互作用会受特定制度环境的影响。制度作为确立生产、交换与分配的政治、社会与法律准则,构造了交易活动的激励(North,1990)。因而,制度环境被认为是影响空间溢出的主要因素之一。有研究表明,制度环境是组织学习、人力资本流动和信息传输的重要前因变量(Nahapiet and Ghoshal,1998)。邻近性(Proximity)视角的研究认为,主体间的制度环境差异会约束经济互动而限制空间溢出。制度变量也在一定程度上决定了某地将其他地区资源转化为推进产业发展的能力。优质的制度环境是一种无形资产,对地区经济的扩展发挥了重要作用。中国地区间在所有制结构、合约实施和产权保护等方面存在明显的制度差异是公认的事实,一般而言,东部地区的制度环境要优于中西部地区。因此,有理由思考:中国的空间溢出在不同技术复杂度产业间的非均衡性是否与地区制度环境有关?

已有研究指出,在个体(企业)、产业、区域等不同层次主体之间的空间溢出会受到制度环境的影响(Caragliu and Nijkamp,2016)。早期关于国际间溢出效应的研究表明,制度环境会影响国家在研发溢出中的受益程度,制度质量较高的国家相较于制度质量较低的国家能从国际经济联系中获得更多的研发溢出(Coe et al.,2009)。在区域间空间溢出方面,针对欧美国家的研究证实,制度环境往往会影响交易风险、不确定性和学习成本,因而对空间溢出具有重要的调节作用(Lavigne and Nicet-Chenaf, 2016; Bergé,2017)。就中国而言,毛琦梁和王菲(2018)、He et al.(2019)从产业演化角度的研究表明,制度环境对于空间溢出具有调节作用,拥有更为良好制度环境的地区,其本地产业发展能够更加受益于邻近地区的溢出效应。

尽管如此,若将每个地区视为一个系统,已有研究一般从总体规模角度来评估制度环境对于系统间溢出的影响,缺乏从结构性视角探索制度环境对于系统内部不同类型主体跨系统溢出的差异性影响。这种不足在某种程度上限制了理解制度环境影响空间溢出的微观机制。虽然已有研究基本一致地表明,制度环境影响空间溢出的基础在于制度对于交易成本的调节,较差的制度环境会通过削弱主体间互动而限制溢出效应(Caragliu and Nijkamp,2016)。但是,这种分析忽视了制度的异质性影响。制度环境是影响经济行为的基础性因素,而经济主体具有显著的异质性,其运行建构于不同的行为逻辑之上。理论上,不同经济主体间的互动会受到制度的非均衡性影响,进而形成差异化的互动特征。因而,较差的制度环境对于地区间溢出效应的削弱也可能通过导致溢出在不同经济部

① 详细请参见《中国工业经济》网站(http://www.ciejournal.org)附件。

门间的非均衡性而实现。为此,基于主体异质性的溢出非均衡性研究有助于更全面地认识制度环境影响溢出效应的作用途径与机制,对于制度—经济关系研究也是有益拓展。

本文将以不同技术复杂度的异质性产业主体为对象,基于产业演化视角,探索制度环境导致空间溢出产业间非均衡性的作用机制。至于为何选择从产业技术复杂度的视角来剖析制度环境的影响,主要原因在于技术复杂度与企业间互动需求存在相关性,能够较好地契合研究制度影响经济行为的逻辑需求。不同技术复杂度的产业发展对于企业间互动的需求与深度具有差异性,技术复杂度越高的产业越依赖于技术或投入产出关系较密切的企业间互动机制,而制度是奠定企业间互动关系的重要条件。另外,在现实意义上,推进高技术复杂度产业的培育与发展已成为当今中国经济发展的内在要求。从理论和实证上研究制度环境如何影响空间溢出在不同技术复杂度产业间非均衡性有助于进一步理解制度建设影响经济增长的渠道和微观机制。

本文系统地梳理了制度环境通过调节空间溢出作用于地区产业演化的路径体系,以此建构制度环境影响区际经济关联的微观基础,对于类似问题的研究提供了一个建设性的研究框架。本文基于产业间的“水平关联”“技术关联”与“投入产出关联”建构了影响地区产业演化的三维空间溢出路径。很多研究提出了类似的框架探讨了产业间溢出效应的实现路径(Jaffe,1998;Los,2000;潘文卿等,2011),本文的框架与之基本类似,可能的创新之处在于进一步基于经济主体间互动视角剖析了三条溢出路径的实现基础及其受制度环境影响的差异性,将空间溢出路径与制度环境结合起来,以此建构制度影响地区间经济关联及其区域差异性的微观基础。

二、理论分析与研究假说

空间溢出依赖于企业间互动以实现空间相互作用,制度作为调节交易成本的重要条件,通过信任机制奠定了地区间经济主体互动的基础与模式。空间溢出一般会通过“水平关联”“技术关联”与“投入产出关联”三条路径影响产业演化。不同路径对于企业间互动的需求与深度具有差异性,因此,制度环境对于不同路径空间溢出的调节作用并不一致。纵向维度的供应商和消费者以及具有共性技术需求的经济主体需要密切联系以实现互动与合作,但是水平维度的企业之间可以不要求互动作为学习的条件。技术复杂度越高的产业越依赖于多样化的中间投入产品以及多元化的产业知识需求,其发展更加依赖于技术相关性和投入产出关系较密切的企业间互动机制,因而要求优越的制度环境支持。由此,制度环境会导致空间溢出在不同技术复杂度的产业间表现出非均衡性,制度环境越差,较高技术复杂度的产业在演化中受益于空间溢出的程度相对较弱。

1. 空间溢出与产业演化

虽然影响产业演化的机制错综复杂,但离不开以知识为依托的产品生产能力的建构。因而,地区产业演化取决于本地的知识学习能力。随着经济复杂度的不断提升,产业组织网络的知识传递对于创新越来越重要,企业间互动成为不断推进产业演化的关键之一。企业网络关系中包括同行业竞争企业、合作企业、专业化供应商、相关产业厂商等,存在正式或非正式方式、纵向或横向等多种维度的互动交流。企业之间通过模仿同构、合作创新、技术扩散等多种形式,有助于扩大创新的发生几率、减少创新投入、降低创新难度。区域是一个开放系统,学习机制会在跨地区范围内实现,地区产业演化也有赖于一定空间范围内企业间联系所形成的空间溢出。

基于知识溢出的视角,Jaffe(1998)将产业间溢出的形成归为知识性溢出、产业关联性溢出与市场性溢出三个路径。知识性溢出一般包括思想传播、技术转移、人才流动等知识要素的扩散。市场性溢出一般通过产品交易实现。通过中间产品的投入产出关联,某产业技术水平的提高会影响上下游

产业的技术改进或质量提升。技术结构类似的企业之间具有较强的动机相互学习,或者合作研发共性技术环节,以此形成产业关联性溢出。地区新产业的发展依赖于技术关联产业提供所需的能力、知识和潜在的企业家 (Boschma et al.,2013)。Pisano and Shih (2009) 提出产业公地(Industrial Commons)概念用以说明由分布于多个产业的知识与资源等要素形成的技术和制造能力集合,产业间技术关联以及相关产业群体共同发展中的溢出效应对于创新具有重要影响, 产业公地的侵蚀很可能会削弱具有类似能力新产业的发展机会。

也有研究将企业间溢出路径从水平和垂直角度进行划分:水平溢出发生于同行业内企业之间,垂直溢出通过前后向关联渠道产生作用(毛其淋和许家云,2016)。另外,根据主体间互动形式的不同,空间溢出会通过以下途径实现:①企业间学习与模仿产品、技术与管理经验;②人才在产业之间的流动促进知识扩散;③知识可以物化于产品之中,通过贸易或投资渠道会实现溢出;④企业间合作研发有助于信息共享、促进相互学习。总体来看,学习与模仿机制主要发生于同行业企业之间,更多导致了行业内水平溢出;人力资本流动机制是多种产业间溢出的重要实现方式;投资与贸易机制更多发生于具有投入产出联系的企业之间,更多导致了垂直溢出或者市场性溢出;合作研发机制往往发生在具有类似技术结构的行业之间,因为具有共性的技术需求,很可能会主动相互学习或者进行联合研发活动,产生技术关联性溢出。

总结不同角度的分析,空间溢出主要通过“水平关联”“技术关联”与“投入产出关联”三条主要路径实现,本地产业演化通常受到其他地区多条路径的共同作用。①水平关联溢出指同行业企业之间的知识溢出效应。企业往往会通过“非自愿扩散”“学习与模仿”“人才要素流动”等方式获取同行业企业的相关知识。②技术关联溢出是指技术相关性产业提供的技术和制造能力集合带来的溢出效应,这种相关产业群体共同发展可以促进具有类似能力的新产业获取发展机会。③投入产出关联溢出是指企业间沿着产业链在前后向关联机制作用下实现先进技术与管理经验的转移与扩散,进而产生垂直溢出。为此,本文提出:

假说 1:地区间会通过“水平关联”“技术关联”与“投入产出关联”三条路径实现空间溢出,进而影响地区产业演化。

2. 制度环境与空间溢出路径

空间溢出依赖于以企业间互动为基础的空间相互作用。但企业间互动是一种市场关系而非一体化经营,面临着互动中的机会主义问题。制度环境通过调节交易成本和不确定性奠定企业间互动格局的基础(Trippl,2010)。优质的制度环境可以提升行为的可预期性,降低交易成本对企业间合作的威胁。企业跨地区互动面对着陌生环境带来的不确定性挑战。在制度环境较好的地区,企业行为的可预见性较高,机会主义行为较少,故而区外企业较为愿意与当地企业形成关联。制度环境对于企业间互动的影响很大程度上可以归因于信任机制。信任是重要的社会资本,对企业间互动有重要影响(葛鹏等,2016)。信任通过降低交易成本促进双方合作(刘凤委等,2009)。制度环境很大程度上影响了一个地区可被信任的程度,也即与该地区进行互动可能面临的交易成本。虽然信任的构建可以基于亲情或友情等社会关系,但更多来自制度惩罚的威慑力(即制度信任)。中国的证据表明,地区信任环境主要受市场化程度等制度发育情况的影响(张维迎和柯荣住,2002)。

包括企业间互动在内的广义交易行为是一个多元主体参与的开放复杂系统,其中,信任奠定了协调、合作与互动的基础,因而,制度环境也将影响地区间可能的交易模式。Olson(2000)认为,尽管初级市场交易到处可见,复杂交易却往往只活跃于制度环境较好的国家。不同空间溢出路径对于企业间互动的需求与深度具有差异性,因此,制度环境对于不同路径空间溢出的调节作用也会存在不

同。处于纵向维度生产链的供应商和消费者以及具有共性技术需求的经济主体需要彼此联系才能实现互动与合作,但是水平维度的企业之间却并非如此。同行业企业间的学习在某种程度上与互动程度的关系不强,较为容易、近距离地观察到其他企业的生产活动也许就可以促成学习的实现(Malmberg and Maskell,2010)。

从投入产出关联溢出路径看,中间品的生产或多或少涉及专用性投资,合约的不完备性导致供应商可能在事后面临被"敲竹杠"的风险(毛其淋和许家云,2016)。在制度环境较好的地区,这类风险相对较低。因此,相比于制度环境较差的地区,制度环境优良地区的买方企业更容易与中间品供应商实现合作,本地企业可以较为容易地从区外企业获得更多种类和较高质量的中间投入品;类似地,区外企业也更愿意向位于制度环境优良的地区企业购买中间品。此外,由于和制度环境优良的地区企业合作的机会主义风险较小,区外企业也更可能会对当地企业在有关生产方面展开技术或管理模式等方面的交流与互动,这有利于进一步提升当地企业的能力。

从产业技术关联溢出路径看,企业往往会采用委托研究或联合研究等合作形式,这些方式均需要企业事先做出一定的可被视为专用性资产的初始投入。这意味着企业需要某些治理机制来确保合作对象会按要求完成合作任务,以此降低风险。然而,研发活动具有很强的不确定性,完善的治理机制往往很难构建,而且运行成本通常也非常高昂。由此,这也为机会主义行为提供了空间。产业间技术关联或投入产出关联通常涉及复杂的企业间合作问题。比如,如何加强双方合作行为的一致性,如何降低谈判和协商过程中的交易成本,如何缓解合作与竞争往往共存的矛盾关系等。这些合作问题非常依赖于正式制度明确规定各方的责任与权利空间以及相应的监督和惩罚机制。如此既是为了确保双方按照约定更大限度地实现资源互补或协同发展,同时也是为了减少合作方的机会主义行为,降低合作风险。

从水平关联溢出路径看,空间溢出依赖于劳动力、信息等要素流动实现隐性知识的扩散或转移,市场化程度较低或者地方保护主义等制度环境缺陷可能限制地区间的要素流动,从而不利于企业获取积极的空间溢出。不过,产业间水平关联并非需要企业间密切联系,因为这种关联可以不要求任何企业间信任作为学习的先决条件(Malmberg and Maskell,2010)。同行业间的水平溢出经常表现为单向的知识扩散。这种外部性收益可能来自非自觉地扩散、传播、转移技术等途径(Kokko,2000)。地区也会主动学习邻近区域的先进技术与管理经验(邵朝对和苏丹妮,2017),或者通过对先进地区的模仿同构促进产业升级。诸如主动学习、非自觉扩散、模仿同构等水平知识溢出路径不一定依赖于企业合作,由此,对于优良制度环境的要求也相对较低。本文提出:

假说 2:制度环境通过信任机制影响空间溢出,地区产业演化中所能获取的空间溢出效应受到本地制度环境的调节作用,制度环境越优良,越有利于获取空间正外部性。

假说 3:制度环境对于技术关联和投入产出关联溢出具有显著的调节作用;水平关联溢出的实现并非需要企业间密切联系,制度环境的调节作用相对较弱。

3. 制度环境、技术复杂度与产业演化

企业间合作过程受到交易成本的威胁,而且产品属性越是复杂,受外部风险和不确定性威胁的可能性越大。Hobday(1996)提出复杂产品系统(Complex Product Systems)概念,认为复杂产品集成大量专用子系统和元件,具有工程及信息密集的特征。复杂产品本质上是涉及数个组件间相互作用的产品(Ethiraj,2007)。通常,较高技术复杂度产品的生产一般需要更加多元化的企业间合作,需要依托大型组织协作开发完成;低复杂度产品一般只通过小规模生产组织即可完成(Hidalgo and Hausman,2009)。从三种企业间关联路径看,产品技术复杂度高的产业往往涉及较多种类的中间投

入品,生产的完成需要与很多企业确立合作关系。产业技术复杂度越高,其发展所需知识更为多元化,往往需要置身于更多样性的产业网络中以获取丰富的产业间知识溢出。因此,不同技术复杂度产业的发展对于企业间互动的需求与深度存在差异性。技术复杂度越高的产业越需求扩展匿名交易进行广泛的社会经济联系,以获取协作网络扩展的好处。高技术复杂度产业对于多样化企业互动与合作的依赖往往也导致机会主义和信息不对称风险上升,由此导致这类产业面临违约风险的概率与成本也更高,即合作面对的交易成本较高。因而,高技术复杂度产业对制度保障的依赖度更高。此外,技术复杂度较高的产业中往往涉及更多的专用性资产,这种投资面临着违约或被交易方"敲竹杠"的风险,因此资产专用性高的产业也是机会主义比较严重的行业,具有较高的制度依赖度。

复杂产业的发展依赖优质的制度环境,要求更好的信任机制对于企业间复杂互动的支持。如果缺乏较好的制度安排提升相互间的信任水平(或降低交易成本),较高技术复杂度产业的发展可能面临欠缺必要的企业合作网络的风险。对于技术更为复杂的产业而言,企业更需要与外部利益相关者建立合作渠道以实现密切且隐性的信息传输,这对于维持企业竞争优势非常必要。一般地,技术更为复杂的产业面对更广维度的市场参与主体,组织网络内的分工协作更为多样化而且更为频繁。这使得企业与外部利益相关者建立问题的联合解决机制非常关键,该机制有利于企业及时获取有关问题的反馈,从而促进企业学习和创新的效率。不过,这往往要求企业与外部利益相关者之间能够建立良好的信任机制,使得企业的市场关系具有更高的嵌入性(李雪灵等,2018)。

综上所述,不同空间溢出路径在不同技术复杂度产业发展中的重要性表现出非均衡性。复杂技术领域往往依赖于多元主体共同解决问题的协同机制,因而往往会根植于更紧密的企业关联之中,成功的产业演化依赖于密切的空间网络组织关系,空间溢出似乎至关重要。技术复杂度越高的产业,其发展更加依赖于技术相关性和投入产出关系较密切的企业间互动机制,更为受益于技术关联、投入产出关联路径的溢出,因而要求优越的制度环境支持。但制度环境对于两者具有较强的调节效应,使得不同技术复杂度产业演化中受空间溢出的影响呈现出非均衡性。本文提出:

假说 4:空间溢出在不同技术复杂度产业间具有非均衡性。高技术复杂度产业的发展更加依赖于技术关联和投入产出关联路径的溢出效应,而在水平关联溢出方面的差异并不显著。

假说 5:技术复杂产业的演化依赖于优质的制度环境对于技术关联与投入产出关联溢出的支持,由此制度环境影响下空间溢出效应在不同技术复杂度的产业间表现出非均衡性。

三、研究设计与数据说明

本文选取行政边界相接的邻近地区作为研究范围。当然,空间溢出不仅会来源于邻近地区,远距离地区也可能成为溢出源头。不过,本文旨在探索空间溢出在产业间的非均衡性,并非分析溢出的空间范围。空间溢出具有距离衰减特征,在其他条件相同的情况下,邻近地区间实现空间溢出的可能性最大。选择邻近地区的策略可以更好地控制其他因素对于空间溢出的影响。邻近地区间在自然条件、区位等方面较为同质,而且,邻近地区间交流基本以公路交通为主,可以较好地控制交通条件对于空间溢出的影响。本文设计了两阶段的实证策略:①检验制度环境影响下空间溢出在不同技术复杂度产业间的非均衡性特征;②检验本地制度环境对于不同溢出路径的影响,并基于信任视角,通过构建中介效应模型实证检验制度环境影响空间溢出产业间非均衡性的作用机制。

1. 制度环境影响空间溢出产业间非均衡性的实证策略

本文借鉴 Boschma et al.(2017)关于邻近地区间空间溢出影响产业演化的思路:若本地产业演化受邻近地区空间溢出的影响,那么,一个地区在某产业上具备更高的比较优势,其邻近地区未来

在相同产业上会具有更大可能性实现比较优势的提升。在此基础上，本文融入产业技术复杂度与制度环境变量，构建实证模型(1)—(3)。其中，模型(1)检验了不同技术复杂度产业演化受益于邻近地区空间溢出的非均衡性，模型(2)检验制度环境对于空间溢出调节效应的基准结果，模型(3)进一步在前两者的基础上通过估计制度环境对于空间溢出产业间非均衡性的调节效应，以实证检验空间溢出在不同技术复杂度产业间非均衡性与制度环境之间的关系。

$$J_{i,c,T}=\alpha_1 den_{i,c,t_0}+\alpha_2 io_{i,c,t_0}+\beta_1 neighbor_{i_N,c,t_0}+\beta_2 neighbor_{i_N,c,t_0}\times pci_c+\beta_3 pci_c+\delta_k\sum_k X_k+\varepsilon_{i,c} \quad (1)$$

$$J_{i,c,T}=\alpha_1 den_{i,c,t_0}+\alpha_2 io_{i,c,t_0}+\beta_1 neighbor_{i_N,c,t_0}+\beta_2 neighbor_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_3 inst_i+\delta_k\sum_k X_k+\varepsilon_{i,c} \quad (2)$$

$$J_{i,c,T}=\alpha_1 den_{i,c,t_0}+\alpha_2 io_{i,c,t_0}+\beta_1 neighbor_{i_N,c,t_0}\times inst_i\times pci_c+\beta_2 neighbor_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_3 neighbor_{i_N,c,t_0}\times pci_c+$$
$$\beta_4 inst_i\times pci_c+\beta_5 neighbor_{i_N,c,t_0}+\beta_6 inst_i+\beta_7 pci_c+\delta_k\sum_k X_k+\varepsilon_{i,c} \quad (3)$$

其中，$J_{i,c,T}$表示 T 时期内地区 i 的产业演化状况。den_{i,c,t_0}表示 i 地区 c 产业在初期 t_0所具备的生产能力禀赋，用以说明本地产业技术基础对于产业演化的影响。基于集聚经济视角，产业基础还体现在投入产出状况，为此，在模型中加入了投入产出关联变量(io_{i,c,t_0})。$neighbor_{i_N,c,t_0}$表示地区 i 的邻近地区 i_N的产业 c 在初期 t_0的显性比较优势，以地区 i 所有邻近地区中 c 产业的最大区位商来表示。区位商的大小与地区总体制造业规模有关，两地间某产业区位商的具体数值差异未必能真正反映产业优势程度差异。为此，作为一种稳健性检验，本文采用邻近地区最大区位商是否达到比较优势门槛值的二值变量，若相应的区位商大于 1，则认定达到比较优势门槛值，设定为 1，否则为0。pci_c为产业 c 的技术复杂度。X_k为影响产业演化的其他变量。

(1)产业演化状况。本文从比较优势变化角度来衡量产业演化动态。比较优势的测度可以基于“事后法”从产业结构展开，其中，区位商是常用指标之一。区位商的大小可以较为直观地体现地区产业的市场竞争力，从而很好地体现比较优势理论的内涵。一般而言，若某地区某产业的区位商大于 1，可以认定为该地区具有显性比较优势的行业。本文通过区位商衡量的比较优势是否发生晋级来测度产业演化。$J_{i,c,T}$表示为 i 地区 c 产业在 T 时期内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。考察期为 2003—2009 年，若 2003 年区位商小于 0.1 的产业在 2009 年大于 1，则认定该产业实现了比较优势晋级。

(2)产业生产能力禀赋(技术关联)。Hidalgo et al.(2007)提出“产品密度”概念评测目标产业与该地区产业结构的技术接近程度，综合反映目标产业的潜在生产能力，值越大则说明该产业与地区原有产业之间技术关联性越强，实现产业演化的可能性越高，反之则反。计算方法见式(4)，其中，$x_{i,c,t}$表示 i 地区 c 产业是否具有显性比较优势，若区位商大于 1，则为 1，否则为 0。$\phi_{c,k}$表示产业 c 与 k 的技术邻近度，通过两两产业在一个地区同时具有显性比较优势的条件概率度量，计算方法见式(5)，RCA_c表示产业 c 是否具有显性比较优势(区位商大于 1 则为 1，否则为 0)。

$$den_{i,c,t}=\frac{\sum_k x_{i,c,t}\phi_{c,k}}{\sum_k \phi_{c,k}} \quad (4)$$

$$\phi_{c,k}=\min\{P(RCA_c|RCA_k),P(RCA_k|RCA_c)\} \quad (5)$$

(3)投入产出关联。根据 Dumais et al.(2002)的研究，设定投入关联变量($input$)和产出关联

(*output*)两个变量,计算方法见式(6)。其中,$I_{c,k}$表示产业 c 的单位总投入中来自产业 k 的比重;$O_{c,k}$为产业 c 单位总产出中用于产业 k 消费的比重;$E_{i,k}$为 i 地区 k 产业的总产值,E_k为全国 k 产业的总产出。因此,$input_{i,c}$可以说明地区 i 产业 c 发展所具有的本地投入支持,$output_{i,c}$则表示本地产出需求。不过后续分析发现,这两个变量相关性非常高,为此将其加总为一个变量——投入产出关联变量($io_{i,c}$)。

$$input_{i,c}=\sum_{c\neq k} I_{c,k}\frac{E_{i,k}}{E_k},output_{i,c}=\sum_{c\neq k} O_{c,k}\frac{E_{i,k}}{E_k},io_{i,c}=input_{i,c}+output_{i,c} \quad (6)$$

(4)产业技术复杂度。技术复杂度用来衡量产品生产需求的技术难度(或技术含量),依据是产品生产所需要的技能或知识。目前,较为普遍采用 Hidalgo and Hausmann(2009)的迭代映射法,利用国家出口产品种类数量与该产品在全球所有国家出口情况的普遍性程度的加权来测度。该方法的基本思想为:如果一个产品仅能被少数的国家出口,则该产业所需生产能力较为稀缺。

(5)制度环境。中国具有转型经济体的特征,地区之间的正式制度差异主要表现为市场化改革程度的不一致(樊纲等,2011)。其中,改革程度主要体现在政府与市场关系方面。基于地区竞争需要,中国地方政府经常会付诸于行政干预(黄玖立和周璇,2018)。因此,从政府对于经济的干预程度可以较好地测度地区制度环境。在中国,市场化程度和地方保护主义是两个最为重要的影响区际经济关系的制度因素(党兴华和弓志刚,2013)。市场化程度反映市场在资源配置中的作用程度,会显著影响跨区域合作行为。偏离竞争会导致资源错配,政府干预行为往往是导致偏离竞争的主要推手之一(韩剑和郑秋玲,2014)。地方保护主义会设置贸易障碍,不利于加强区际联系(黄赜琳和王敬云,2006)。地方政府会干预涉及外地主体的商业纠纷和司法判决,会破坏契约制度环境,导致区外企业与本地的经济关系构建中面临很大的制度成本(龙小宁和王俊,2014)。

对于企业的偏差性税收或利用补贴方式进行扶持是政府干预经济的主要方式。补贴和税收抵免的行业分散度越低,综合税率扭曲程度越高,地区营商环境受政府干预的程度就越强。为此,本文利用综合税率扭曲程度来测度地区制度环境。根据江艇等(2018)的方法:①通过"(税收-补贴)/销售收入"计算地区的企业综合税率;②通过"(行业总税收-行业总补贴)/行业总销售收入"计算地区的产业综合税率,并得到企业综合税率与所在地区对应产业综合税率的比值;③计算该比值的地区—产业标准差,并按各个产业销售收入占地区总销售收入的比重进行加权。

本文选择了其他变量进行稳健性检验。目前,普遍采用樊纲等(2011)提出的市场化指数反映中国市场化改革特征,而且其中一个分项指数为政府与市场关系,也可以成为政府干预经济的参照指标。需要说明的是,本文基于地级地区展开研究,但市场化指数是省级尺度。不过,中国现行政治体制下,相较于省级地区之间,省区内部的制度差异相对较小。本文还利用资本市场扭曲来测度制度环境。参考盛仕斌和徐海(1999)的方法,该指标利用地区要素边际产出与要素市场价格的比值来衡量。另外,制度环境与产业演化程度之间可能存在相关性,本地区产业演化会推动地区制度环境的改善。为此,本文选择了 1984 年(可获得数据的最早年份)地区国有企业占工业总产值的比重来测度制度环境。正值改革初期,地区制度环境更多属于为提升经济活力的主动改革,而非产业活动推动的结果,此时,非公有制经济的发展可以成为度量干预程度的较好指标。

特别说明的是,为了消除不同制度环境指标之间的量纲差异,也为了在定量化解释时具有可比较性,本文对所有制度环境代理变量的原始数据进行了标准化,使其最小值为 0,最大值为 1。另外,在模型中加入邻近地区制度变量(*inst_nb*)控制溢出来源地特征对于空间溢出的影响。

(6)其他变量[①]。①地区间产业经济嵌入程度。邻近地区初期的产业比较优势也会受到与本地之间的经济关联程度的影响,为此,本文加入了地区间产业结构相似度(*cor_structure*)、投入产出嵌入程度(*cor_io*)与技术嵌入程度(*cor_tech*)三个变量予以控制。②本地产业优势的提升也可能由地区间产业转移导致,为此控制了地区间潜在产业转移变量(*transfer*)。③地区间的便捷交流可以促进空间溢出,为此,在模型中加入了交通可达性变量(*accessibility*)以衡量国内交通便利程度。国际贸易也会通过多种渠道影响本地产业发展,为此,在模型中加入了国际可达性变量(*port*),利用本地到最近港口的交通通行时间距离来表示。模型还控制了市场潜力(*mp*)。④地方政府往往会通过产业政策影响产业发展,为此,在模型中控制了政策变量(*policy*),属于"十一五"与"十二五"规划中的政策导向产业,则设定为1,否则为0。⑤模型中加入地级地区虚拟变量(*prefecture*)与四位数产业门类虚拟变量(*sector*)以控制地区差异和产业差异。

2. 制度环境影响空间溢出作用机制的实证策略

本文在模型(2)的基础将邻近地区产业变量扩展为三个路径的空间溢出变量,建构模型(7)检验制度环境对于不同路径的调节效应,以此探索制度环境导致空间溢出在不同技术复杂度产业间非均衡性的影响路径。同时,基于信任视角,通过构建"有中介的调节效应模型"实证检验制度环境是否通过影响信任水平调节水平关联、技术关联、投入产出关联这三个路径的空间溢出,以此剖析制度环境影响空间溢出在不同技术复杂度产业间非均衡性的作用机制。

步骤一(S1):构建模型(7)考察制度环境对于空间溢出的影响路径,检验制度环境与三个空间溢出变量交互项的回归系数β_{11}、β_{12}、β_{13}是否显著,然后进行步骤二(S2)与步骤三(S3)。

$$S1:\ J_{i,c,T}=\alpha_{11}den_{i,c,t_0}+\alpha_{12}io_{i,c,t_0}+\beta_{11}ss_hor_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_{12}ss_tech_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_{13}ss_io_{i_N,c,t_0}\times inst_i+$$
$$\beta_{14}ss_hor_{i_N,c,t_0}+\beta_{15}ss_tech_{i_N,c,t_0}+\beta_{16}ss_io_{i_N,c,t_0}+\beta_{17}inst_i+\delta_k\sum_k X_k+\varepsilon_{i,c} \quad (7)$$

步骤二(S2):构建模型(8),在步骤一的基础上进一步考察中介变量信任(*trust*)与空间溢出的制度环境调节交互项的关系,检验回归系数β_{21}、β_{22}、β_{23}是否显著。

$$S2:\ trust_{i,i_N}=\alpha_{21}den_{i,c,t_0}+\alpha_{22}io_{i,c,t_0}+\beta_{21}ss_hor_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_{22}ss_tech_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_{23}ss_io_{i_N,c,t_0}\times inst_i+$$
$$\beta_{24}ss_hor_{i_N,c,t_0}+\beta_{25}ss_tech_{i_N,c,t_0}+\beta_{26}ss_io_{i_N,c,t_0}+\beta_{27}inst_i+\delta_k\sum_k X_k+\varepsilon_{i,c} \quad (8)$$

步骤三(S3):构建模型(9),用以揭示中介变量与空间溢出的制度环境调节作用可能存在的中介效应,对应于信任机制,检验回归系数γ_{31}是否显著。

$$S3:\ J_{i,c,T}=\alpha_{31}den_{i,c,t_0}+\alpha_{32}io_{i,c,t_0}+\beta_{31}ss_hor_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_{32}ss_tech_{i_N,c,t_0}\times inst_i+\beta_{33}ss_io_{i_N,c,t_0}\times inst_i+$$
$$\beta_{34}ss_hor_{i_N,c,t_0}+\beta_{35}ss_tech_{i_N,c,t_0}+\beta_{36}ss_io_{i_N,c,t_0}+\beta_{37}inst_i+\gamma_{31}trust_{i,i_N}+\delta_k\sum_k X_k+\varepsilon_{i,c} \quad (9)$$

其中,$trust_{i,i_N}$表示地区i的邻近地区i_N对于本地的信任评价。$ss_hor_{i_N,c,t_0}$表示水平关联溢出,用以衡量来自邻近地区同行业间的知识溢出效应;$ss_tech_{i_N,c,t_0}$表示来自邻近地区围绕行业i的技术相关性禀赋,以衡量支持行业c发展的技术关联溢出;$ss_io_{i_N,c,t_0}$表示来自邻近地区围绕行业c的上下游产业链禀赋,以衡量支持行业c发展的投入产出关联溢出。三类溢出变量共同定义了地区之间在产

① 地区间产业经济嵌入程度、潜在产业转移、交通可达性、市场潜力等变量的构造方法参见《中国工业经济》网站(http://www.ciejournal.org)附件。

业演化方面潜在溢出路径。其中，水平关联溢出利用产业创新指数表示；投入产出关联计算方法如前文所述；技术关联的计算方法如式(10)所示，其中，$\phi_{c,k}$、$E_{i,k}$、E_k的含义与前文一致。

$$ss_tech_{i,c}=\sum_{c\neq k}\phi_{c,k}\frac{E_{i,k}}{E_k} \tag{10}$$

如果空间溢出的制度环境调节交互项影响中介变量(*trust*)，中介变量影响地区产业演化(*J*)，说明调节效应通过中介变量影响地区产业演化。综合模型(7)与模型(8)，如果β_{21}与γ_{31}、β_{22}与γ_{31}、β_{23}与γ_{31}三组估计系数中至少有一个不显著，说明该系数对应的空间溢出中不存在明显的信任中介机制；如果每组中的两个系数都显著，意味着空间溢出中的制度环境壁垒至少有一部分是通过信任机制实现的。若模型(9)中的估计系数(β_{31}、β_{32}、β_{33})不显著，则表明该系数对应的空间溢出中存在完全中介效应，即制度环境对于空间溢出的限制完全通过影响地区间信任实现；反之，则表明存在部分中介效应，即制度环境壁垒部分通过信任机制实现，此外还存在其他影响路径。

3. 数据说明

本文以中国大陆地级地区为研究对象，将四个直辖市也视作地级地区，考虑到社会经济的特殊性以及地级地区面积普遍较大，未将新疆、西藏、内蒙古、宁夏、青海、西藏 6 个省级行政区纳入分析范围。本文选择除武器制造业等国防工业之外的四位数制造业部门为分析单元，产业数据来源于中国工业企业数据库。为了消除行业分类变动的影响，本文选取使用《国民经济行业分类》(GB/T4754—2002)的企业数据，研究时段定为 2003—2009 年。产业技术复杂度数据来自 http://atlas.cid.harvard.edu，根据 SITC rev.2 与中国国民经济行业分类标准进行转换，并对原始数据进行了标准化。产业创新指数来自《中国城市和产业创新力报告 2017》。信任数据来源于 2000 年“中国企业家调查系统”。其他数据来自相应年份的《中国区域经济统计年鉴》①。

四、制度环境与空间溢出的非均衡性特征

1. 技术复杂度与空间溢出的产业间非均衡性

为了严谨地证明空间溢出效应在不同技术复杂度产业间的非均衡性，本文利用模型(1)进行了实证检验，结果如表 1 所示。其中，在以本地产业比较优势是否发生晋级为产业演化代理变量的实证分析中，第(1)列显示了以邻近地区相应产业最大区位商连续变量为核心解释变量的估计结果，在该结果中邻近地区产业比较优势变量(*neighbor*)的估计系数显著为正，说明邻近地区在某产业上的比较优势越大，就越有利于本地区相应产业的发展；第(2)列显示了以邻近地区相应产业最大区位商是否具有显性比较优势(区位商是否达到 1)的二值变量为核心解释变量的估计结果，对第(1)列结果进行了印证，邻近地区最大区位商二值变量的估计系数也显著为正，说明如果邻近地区在某产业已经具备了显性比较优势，则本地区相应产业在未来发展成为具有相对比较优势的可能性更强。以上结果共同表明，地区产业演化受到空间溢出的影响。

为了重点关注地区间的这种空间溢出效应是否在不同技术复杂度的产业间呈现出非均衡性，在模型中引入产业技术复杂度(*pci*)与邻近地区最大区位商(*neighbor*)连续变量或二值变量的交互项(*neighbor*×*pci*)。在以邻近地区最大区位商连续变量为核心解释变量的结果中(第(1)列)，该交互项估计系数在 10%的水平上显著为负，系数绝对值约为 0.04，这在经济学意义上意味着，若产业的技术复杂度降低 1 个单位，那么，本地该产业通过获得邻近地区空间溢出效应而成功实现比较优势

① 主要变量的统计描述参见《中国工业经济》网站(http://www.ciejournal.org)附件。

表 1　　技术复杂度与空间溢出产业间非均衡性的回归分析结果

	比较优势晋级		新增产业		新建企业数量	
	(1) 连续变量	(2) 二值变量	(3) 连续变量	(4) 二值变量	(5) 连续变量	(6) 二值变量
den	24.9208***	24.5838***	27.8501***	27.6297***	0.5763**	−0.9749***
	(2.3951)	(2.3954)	(1.7435)	(1.7442)	(0.2799)	(0.2746)
io	3.4588***	3.4186***	3.3924***	3.3611***	5.3142***	4.8199***
	(0.2064)	(0.2067)	(0.1635)	(0.1637)	(0.0925)	(0.0895)
neighbor	0.0579***	0.6196***	0.0688***	0.6987***	0.0150***	1.5147***
	(0.0125)	(0.1090)	(0.0100)	(0.0808)	(0.0016)	(0.0596)
neighbor×pci	−0.0367*	−0.3922**	−0.0563***	−0.5849***	−0.0136***	−0.7963***
	(0.0210)	(0.1771)	(0.0165)	(0.1296)	(0.0029)	(0.0983)
pci	−277.5775**	−246.7623**	−437.8747***	−409.9791***	−1.0264***	−0.5549***
	(124.4315)	(124.6963)	(93.5438)	(93.6484)	(0.0976)	(0.1121)
_cons	85.0170	77.1900	127.3574	121.3802	−0.7003***	−1.9316***
	(92.4070)	(92.4222)	(90.8644)	(90.9268)	(0.2164)	(0.2149)
N	103538	103538	102040	102040	138212	138212
pseudo R^2	0.1532	0.1544	0.2976	0.2986	0.1382	0.1549

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%及 10%水平上显著,括号中为标准误。未列示部分控制变量的估计结果。以下各表同。

晋级的概率将达到不能实现晋级概率的 1.04 倍([exp(0.04)]);从另外的角度看,若产业的技术复杂度降低 1 个单位,该产业比较优势晋级受到空间溢出积极作用的几率值可以增加 1.04 倍,换言之,产业演化过程中受益于邻近地区的溢出效应将提高 1.04 倍。

在以邻近地区最大区位商二值变量为核心解释变量的结果中(第(2)列),相应交叉项(*neighbor×pci*)估计系数在 5%的水平上显著为负,这意味着在地区产业演化过程中,技术更为复杂的产业受到邻近地区溢出效应的积极作用相对更弱。从经济学意义上而言,邻近地区区位商二值变量与产业技术复杂度交互项的估计系数绝对值约为 0.39,这意味着在邻近地区考察产业具有显性比较优势的情况下,若产业的技术复杂度降低 1 个单位,该产业比较优势晋级受到空间溢出积极作用的几率值可以增加 1.39 倍,即产业演化受益于邻近地区的溢出效应将提高 1.39 倍。为进行稳健性分析,本文选择了另外两种方式测度产业演化:①是否成为本地的新增产业。比如,某些产业可能是本地的新增产业,本地在考察期初某产业区位商为 0,而考察期末区位商已经大于 0 但仍然小于 1,虽然未达到实现比较优势晋级成为本地的相对优势产业,但也成为了本地的新兴产业,可以视为产业演化的内容。②产业演化的基础在于企业的建立,为此,从新建企业数量角度测度产业演化具有直观的效果。基于以上两方面的估计结果分别如表 1 中第(3)、(4)列与第(5)、(6)列所示。该结果与利用比较优势晋级作为被解释变量的结果基本一致。

2. 制度环境对于空间溢出非均衡性的影响

为了进一步分析制度环境如何导致空间溢出在不同技术复杂度产业间的非均衡性,本文通过模型(2)实证检验了制度环境对于产业演化中空间溢出的调节效应,结果如表 2 所示,其中第(1)—(5)列分别为使用不同制度环境代理变量的估计结果。以税率扭曲为制度环境代理变量的结果看(第(1)列),相邻地区区位商的估计系数显著为正,该变量与本地制度环境交互项(*neighbor×inst*)的

估计系数显著为负,由此说明本地税率扭曲程度越高,邻近地区产业通过空间溢出对于本地相应产业演化的促进作用越弱。从经济意义看,邻近地区区位商与本地制度变量交互项的估计系数为-0.05,这意味着在邻近地区具有同等产业比较优势的情况下,若某地区相比于另一地区其税率扭曲程度提高 1 个单位,该地区这一产业演化所能获得的空间溢出效应的几率值相较于另一个地区约降低 1.05 倍([exp(0.05)])。

为了增加结论的稳健性,利用其他制度环境代理变量进行了实证检验。其他诸如以资本市场扭曲、市场化程度、政府与市场关系以及改革开放初期国有企业比重等四个不同制度环境代理变量的估计结果与之类似,除以政府与市场关系为制度代理变量的估计结果中(第(4)列),邻近地区区位商与本地制度环境变量交互项的估计系数绝对值相对较小(-0.04)外,另外三个制度环境代理变量的估计结果中,邻近地区区位商与本地制度环境变量交互项的估计系数绝对值均大约为 0.05 至 0.06 左右,与税率扭曲为制度环境代理变量的结果基本一致。这也从一定程度上表明了制度环境影响空间溢出的结论较为稳健。

为了证明空间溢出在不同技术复杂度产业间的非均衡性与制度环境有关,在模型(3)中加入了产业技术复杂度与邻近地区区位商交互项与本地制度环境变量的交互项(*neighbor×inst×pci*),估计结果如表 3 所示,其中,第(1)—(5)列为分别使用了不同制度环境代理变量的结果。除使用市场化指数为制度代理变量的估计结果中,*neighbor×inst×pci* 交互项的估计系数不具有显著性之外,使用其他制度代理变量的交互项的估计系数都是显著为负,该结果在总体上表明,制度环境对于空间溢出的调节作用在技术复杂度更高的产业中更为显著。在其他条件固定的情况下,相较于制度环境较好的地区,在制度环境越差地区,高技术复杂度的产业演化受益于空间溢出的程度越低,换言之,制度环境对于空间溢出在不同技术复杂度产业间非均衡性具有调节作用,相对而言,制度环境越差的地区,这种产业间非均衡性越显著。

表 2　　制度环境对于空间溢出调节效应的估计结果

	(1) 税率扭曲	(2) 资本市场扭曲	(3) 市场化指数	(4) 政府与市场关系	(5) 国有企业比重
neighbor	0.0612***	0.0648***	0.0492***	0.0549***	0.0534***
	(0.0123)	(0.0100)	(0.0077)	(0.0082)	(0.0074)
neighbor×inst	-0.0500**	-0.0522***	-0.0619**	-0.0373**	-0.0595***
	(0.0242)	(0.0171)	(0.0275)	(0.0150)	(0.0200)
inst	-9.6459	1074.3842	-275.3321**	644.8692	-338.8043**
	(9.2496)	(1023.7794)	(124.8373)	(595.3579)	(154.3257)
N	103538	103122	103538	103538	86090
pseudo R^2	0.1532	0.1530	0.1404	0.1533	0.1405

表 3　　制度环境对于空间溢出产业非均衡性调节效应的估计结果

	(1) 税率扭曲	(2) 资本市场扭曲	(3) 市场化指数	(4) 政府与市场关系	(5) 国有企业比重
neighbor×inst×pci	-0.0652**	-0.0812***	-0.0088	-0.0494*	-0.0794**
	(0.0329)	(0.0293)	(0.0263)	(0.0256)	(0.0334)
N	103538	103122	103538	103538	86090
pseudo R^2	0.1553	0.1553	0.1550	0.1544	0.1413

五、制度环境的作用机制

1. 制度环境影响空间溢出的路径

本文进一步以产业比较优势晋级为产业演化代理变量,通过模型(7)实证检验了制度环境对于不同路径空间溢出的调节效应,据此分析制度环境导致空间溢出产业间非均衡性的原因。结果如表4所示,其中,第(1)列为不考虑制度环境影响的结果,第(2)—(6)列为采用不同制度环境变量的估计结果。具体地,第(1)列中反映三种溢出路径的变量均显著为正,这表明邻近地区会通过"水平关联""技术关联"与"投入产出关联"三种溢出路径促进本地产业演化。第(2)列结果显示,以税率扭曲为表征的制度环境变量与技术关联溢出以及与投入产出关联溢出的交互项(分别以 *ss_tech×inst*、*ss_io×inst* 表示)的估计系数都显著为负,这表明基于"技术关联"或"投入产出关联"路径的空间溢出受到本地制度环境的调节作用,本地税率扭曲程度越大,本地产业演化受到来自技术关联或投入产出关联溢出的积极作用就越弱;税率扭曲为表征的制度环境变量与同行业水平关联溢出的交互项(*ss_hor×inst*)估计系数为负,但是并不具有显著性,这表明来自同行业"水平关联"路径的溢出效应受到本地制度环境的限制性作用不明显。

在利用其他制度环境代理变量的实证结果中,第(3)列显示,以资本市场扭曲为制度环境代理变量的估计结果与第(2)列的结果类似。第(4)列显示了以市场化指数为制度环境代理变量的估计结果,与基准结果略有不同的是,除了市场化指数与"技术关联"的交互项估计系数显著为负之外,市场化指数分别与"投入产出关联""水平关联"的交互项的估计系数也为负,但不具显著性。第(5)列显示了以政府与市场关系指数为制度代理变量的估计结果,与基准结果有所不同的是,除了与"投入产出关联"的交互项估计系数显著为负之外,该指数分别与"技术关联""水平关联"的交互项的估计系数也为负,但不具显著性。第(6)列显示,以改革开放初期地区国有企业产值比重为制度变量的估计结果与基准结果基本一致。总结而言,"技术关联"与"投入产出关联"两种空间溢出路径更容易受到本地制度环境的调节作用。本地制度环境越差,本地产业演化受益于邻近地区的"技术关联"与"投入产出关联"两条路径的溢出效应就越弱,反之,则越强。相对而言,水平关联溢出受本地制度环境的调节作用较弱,即同行业知识溢出对于本地产业演化的积极作用受制度环境的限制不明显。

不同技术复杂度的产业演化对于来自不同路径空间溢出的依赖程度具有差异性。通常,异质性产业往往会因为技术复杂程度的不同而对生产组织网络的要求有所不同。事实上,产业技术复杂度与投入产出关联的行业集中度之间的呈现正相关关系①,总体上,产业的技术复杂度越高,与其具有投入产出关系的行业分布越分散,换言之,该产业嵌入在更复杂的上下游企业网络之中。产业技术复杂度与本地产业多样化程度之间呈现相关关系②,本地产业多样化程度越高,产业技术复杂度也相应越高。而且,产业技术复杂度与本地邻近区域产业多样化程度之间也呈现相关关系,邻近区域产业多样化程度越高,本地产业技术复杂度也相应越高。二者共同说明,技术复杂度较高的产业往往会生存于产业多样性程度较高的区位。一般地,产品复杂度高的行业往往涉及较多的中间投入种类,生产过程中需要与更多的供应商展开合作;而且,高技术复杂度产业的发展往往需要嵌入到具

① 产业技术复杂度与投入产出关联行业集中度的相关关系参见《中国工业经济》网站(http://www.ciejournal.org)附件。

② 产业技术复杂度与本地(或邻近地区)产业多样化程度的相关关系参见《中国工业经济》网站(http://www.ciejournal.org)附件。

表 4　　制度环境影响空间溢出路径的回归分析结果

	(1) 无制度环境	(2) 税率扭曲	(3) 资本市场扭曲	(4) 市场化指数	(5) 政府与市场关系	(6) 国有企业比重
ss_tech	1.0963***	3.2372***	6.8926***	2.0224***	1.5469**	2.0929***
	(0.4251)	(1.1254)	(1.5957)	(0.7819)	(0.7868)	(0.7274)
ss_io	0.7609***	1.2844***	1.8732***	1.1918***	1.7650***	1.7699***
	(0.1575)	(0.2238)	(0.3628)	(0.3048)	(0.3280)	(0.2896)
ss_hor	0.0401**	0.0740***	0.0303	0.0966**	0.0585*	0.0783**
	(0.0171)	(0.0255)	(0.0435)	(0.0399)	(0.0355)	(0.0304)
inst		−8.0363	−0.4913	553.3150	615.3467	−343.2351**
		(9.3104)	(1.5512)	(518.6034)	(598.7045)	(154.4076)
ss_tech×inst		−4.7183**	−7.8470***	−2.2069*	−1.0486	−3.6268*
		(2.2255)	(2.6737)	(1.2904)	(1.2301)	(1.9469)
ss_io×inst		−2.3192***	−1.9985***	−0.8302	−1.8719***	−2.7760***
		(0.7095)	(0.6243)	(0.5409)	(0.5437)	(0.7337)
ss_hor×inst		−0.1818	0.0198	−0.0963	−3.7798	−0.1296
		(0.1114)	(0.0783)	(0.0647)	(6.4072)	(0.0903)
N	98439	98439	83857	98439	98439	83005
pseudo R^2	0.1507	0.1511	0.1170	0.1510	0.1510	0.1392

有更多技术相关企业构成的产业网络之中，以此获取更多元化的产业间知识溢出。

综上所述，可以为制度环境如何导致空间溢出在不同技术复杂度产业间的非均衡性找到一个可能的解释：技术关联与投入产出关联两种空间溢出路径更容易受到制度环境的调节作用，制度环境越差，来自这两种路径的溢出效应越弱；而水平关联溢出路径相对而言受制度环境的调节作用较弱。进一步从各路径空间溢出对于不同技术复杂度产业演化的意义而言，技术关联溢出与投入产出关联溢出对于较高技术复杂度产业演化的重要性更强，相对而言，水平关联溢出的重要性在不同技术复杂度产业间的差异性不太明显。高技术复杂度产业的发展更加受益于具有技术相关性和密切投入产出关系的企业间互动与合作，但是，制度环境对于技术关联与投入产出关联溢出具有显著的调节作用，进而使得空间溢出在不同技术复杂度的产业间表现出非均衡性。

2. 制度环境影响空间溢出的信任中介效应

为了进一步分析制度环境为何会对空间溢出具有调节作用以及这种作用在不同溢出路径中的差异性，即进一步深入探索制度环境导致空间溢出产业间非均衡性的作用机制。本文通过构建如模型(7)—(9)表示的“有中介的调节效应模型”进行了实证检验，结果如表 5 所示。具体而言，以税率扭曲为制度环境代理变量的基准结果看，与前文一样，基于技术关联与投入产出关联溢出与制度环境交互项(分别为 *ss_tech×inst* 与 *ss_io×inst*)的估计系数在 S1 中显著为负，水平关联溢出与制度环境交互项(*ss_hor×inst*)的估计系数在 S1 中不显著，这说明制度环境对于技术关联与投入产出关联溢出的影响机制可能与地区间信任程度有关，制度环境对于水平关联溢出的影响与地区间信任不存在明显的中介效应。在以信任变量(*trust*)为被解释变量的 S2 中，技术关联或投入产出关联溢出分别与制度环境变量的交互项对信任变量的回归系数也具有显著性，而水平关联溢出与制度环境变量交互项的估计系数不显著；在 S3 中，信任变量的系数显著为负，同时，技术关联或投入产出关联溢出变量分别与制度环境交互项的估计系数也显著为负。在其他制度环境代理变量的估计结果

表 5　　制度环境影响空间溢出的中介效应估计结果

	税率扭曲			资本市场扭曲		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3
ss_tech	3.2372***	−1.2266***	2.9712***	6.8926***	−0.2960***	4.0647***
	(1.1254)	(0.0261)	(1.1297)	(1.5957)	(0.0186)	(1.0198)
ss_io	1.2844***	0.1076***	1.3139***	1.8732***	0.2546***	1.5058***
	(0.2238)	(0.0065)	(0.2239)	(0.3628)	(0.0117)	(0.3439)
ss_hor	0.0740***	−0.0009	0.0753***	0.0303	−0.0087***	0.0331
	(0.0255)	(0.0012)	(0.0255)	(0.0435)	(0.0022)	(0.0433)
inst	−8.0363	−0.4122***	−8.4859	−0.4913	0.1321***	0.1909
	(9.3104)	(0.0173)	(9.3123)	(1.5512)	(0.0115)	(0.1973)
ss_tech×inst	−4.7183**	1.3514***	−4.5016**	−7.8470***	−0.5059***	−4.3680***
	(2.2255)	(0.0521)	(2.2250)	(2.6737)	(0.0328)	(1.5845)
ss_io×inst	−2.3192***	0.2095***	−2.2913***	−1.9985***	−0.1932***	−1.6286***
	(0.7095)	(0.0150)	(0.7090)	(0.6243)	(0.0196)	(0.5890)
ss_hor×inst	−0.1818	−0.0065	−0.1859*	0.0198	0.0097**	−0.0236
	(0.1114)	(0.0049)	(0.1115)	(0.0783)	(0.0039)	(0.0775)
trust			−0.3730**			−0.2875**
			(0.1499)			(0.1188)
	市场化指数			政府与市场关系		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3
ss_tech	2.0224***	−0.1064***	1.9366**	1.5469**	−0.5029***	1.3650*
	(0.7819)	(0.0087)	(0.7823)	(0.7868)	(0.0127)	(0.7904)
ss_io	1.1918***	0.0703***	1.1863***	1.7650***	−0.1647***	1.7451***
	(0.3048)	(0.0049)	(0.3048)	(0.3280)	(0.0073)	(0.3279)
ss_hor	0.0966**	−0.0058***	0.0962**	0.0585*	0.0010	0.0591*
	(0.0399)	(0.0011)	(0.0399)	(0.0355)	(0.0012)	(0.0354)
inst	553.3150	0.3724***	576.0162	615.3467	−0.1164***	613.1148
	(518.6034)	(0.0057)	(518.6913)	(598.7045)	(0.0077)	(598.6720)
ss_tech×inst	−2.2069*	−0.3153***	−2.1822*	−1.0486	0.2464***	−0.8697
	(1.2904)	(0.0166)	(1.2898)	(1.2301)	(0.0217)	(1.2315)
ss_io×inst	−0.8302	−0.2185***	−0.8503	−1.8719***	0.4562***	−1.7837***
	(0.5409)	(0.0093)	(0.5411)	(0.5437)	(0.0126)	(0.5443)
ss_hor×inst	−0.0963	0.0103***	−0.0954	−3.7798	−0.0419	−3.7922
	(0.0647)	(0.0017)	(0.0646)	(6.4072)	(0.2329)	(6.3931)
trust			−0.8464***			−0.4990**
			(0.2834)			(0.2082)

中,以政府与市场关系为代理变量的结果与基准分析类似。有所不同的是,在以资本市场扭曲以及市场化指数为代理变量的 S2 结果中,三种溢出路径与制度环境变量交互项对信任变量的回归系数都具有显著性,其他结果与基准分析类似。尽管如此,这并不改变基准结果所反映的结论。

以上结果表明技术关联与投入产出关联路径的空间溢出中存在部分信任中介效应,换言之,这意味着制度环境对于影响产业演化的技术关联溢出与投入产出关联溢出的调节作用部分是通过信任机制实现的。对于制度环境较差的地区而言,其他地区与其进行经济互动中会面临相对较大的不

确定性或更高的交易成本,这在另一个角度反映为其他地区对于该地区具有较大的不信任程度。反之,对于制度环境较优的地区而言,其他地区与其进行经济互动中会面临相对较小的不确定性或更低的交易成本,这实质上反映为其他地区对于该地区具有较大的信任程度。地区间信任程度的差异性最终导致了制度环境对于空间溢出程度的调节作用。总体上,制度环境是通过影响两地间的信任机制导致空间溢出在产业间的非均衡性。

一般而言,技术复杂度越高的产业越需要扩展匿名交易进行广泛的社会经济联系,以获取更大维度以及深度的企业间互动带来的红利。不过,企业间关联网络的拓展与深化会增加信息不对称问题,导致复杂产业面临较高的机会主义风险。因此,这类产业对于降低不确定性或交易成本的制度安排具有很高的依赖度。相对而言,不同地区的同行业企业间可以通过模仿同构、主动学习、非自觉扩散等实现水平知识溢出,而这些路径不一定依赖于企业间的密切互动,由此,对于制度环境的要求也相对较低。综上所述,制度环境通过影响地区间信任水平显著调节了产业“技术关联”和“投入产出关联”路径的空间溢出;水平关联溢出并非需要依赖较为复杂与密切的企业间关系,对于正式制度环境保障下的信任机制的依赖程度相对较弱。

六、结论与建议

地区间会通过“水平关联”“技术关联”“投入产出关联”三条路径的空间溢出促进地区产业演化。制度通过信任机制影响了区际互动模式,并成为调节空间溢出的重要变量。不同空间溢出路径对于企业间互动的需求与深度具有差异性,处于纵向维度生产链或者具有共性技术需求的经济主体需要互动与合作才能实现有效联系,但是水平维度企业间的学习在某种程度上不必依赖于企业间互动。因此,制度环境对于不同路径空间溢出的调节作用存在差异。较差的制度环境会显著限制来自技术和投入产出关联路径的空间溢出,而制度环境对于水平关联溢出的调节作用不明显。高技术复杂度产业往往置身于技术相关性和投入产出关系密切的企业网络中,因而要求优质的制度环境支持。基于此,在制度环境影响下,空间溢出在不同技术复杂度的产业间表现出非均衡性。

本文研究结果表明,较差的制度环境较难支持地区间在复杂技术领域的互动与合作。这不仅会阻碍高技术复杂度产业在更大空间范围内的萌芽与发展,而且会进一步限制所有地区的产业共同演化进程,对于中国整体的产业升级与经济发展质量提升将产生不可忽视的制约作用。随着经济发展的复杂性不断提高,基于地区间协作的经济空间组织网络对于创新至关重要。复杂技术领域的产业演化依赖于以空间经济网络为基础的区域集体学习。集体学习机制依赖于信任的建立以形成密切的互动关联,其构建与顺利运行必须依赖于嵌入到地方尺度的优质制度环境保障。本文的结论暗含着一个“产业促进政策悖论”。为了推进产业升级,地方政府具有激励制定导向性产业政策。通常,政府会针对不同产业实施非均衡的限制型或鼓励型政策措施,这实质上是政府对地区经济的干预,极有可能扭曲资源的市场化配置并损害制度环境。如此,不利于企业间互动环境的改善,会弱化本地受到其他地区空间溢出的积极影响,有可能限制较高技术复杂度产业的发展,以致制约本地产业升级。最终,致力于促进本地发展的政策很可能成为制约发展的因素。

寻找持续推进经济发展的动力源泉以实现向更高技术复杂度的产业升级对于现阶段的中国至关重要。中国在实施诸如创新驱动发展战略、提升经济发展质量等相关政策时,除了要积极促进或激励各地区加强创新投入之外,如何更好地利用空间溢出以推进区域协同创新也非常值得重视。要充分认识制度环境对于经济发展的基础性作用,新一轮经济发展应该注重释放制度红利。制度环境改善是推进国家一体化的重要力量,有助于促进空间溢出,从某种意义上而言,改善制度环境能够

成为促进地区产业升级内生过程的重要推动力，是现阶段经济结构转型与经济质量提升的重要源泉。总体上,设计和建设规则透明、信息畅通、政策公平的市场制度刻不容缓,这有助于以提升地区营商环境、降低区际经济互动的交易成本,通过在微观基础上激励企业遵循市场逻辑实现经营活动的跨区域扩展,以此推进区域协同创新格局。具体政策措施表现为以下方面。

(1)理顺政府和市场关系,塑造良好的营商环境。构建良好的政商关系是改善营商环境的内在要求，有助于缓解地方政策不确定性给企业跨地区经营的不利影响。其中的重点之一是“简政放权”,深入推进市场化改革,消除地方保护主义,减少政府对市场经济的行政干预,营造“市场化”“法治化”的制度环境。另外,可以通过建立公正、清晰的“权力清单”明确政府的角色,提升政府管理透明度,以此降低区外企业与本地经济互动中的制度成本。

(2)完善司法制度建设,加强企业网络的契约保障。保证契约执行的有效性和公正性可以有力地塑造制度型信任。与时俱进地推进法律法规的完善以匹配复杂度日益提升的经济发展环境以及构建行之有效的司法体系,是提供稳定制度环境的重要保障,也是促进市场交易机制形成并逐步深入到复杂交易活动领域的重要条件。由此,可以保障企业扩展互动与合作的企业网络以开展协同创新,不断向复杂技术产业领域拓展,从而奠定地区产业升级的微观基础。

(3)加强重视契约精神的文化软环境建设,积极构建诚信社会体系。除了重视政商关系、司法制度等正式制度环境的改善之外,还需重视内涵为观念、习俗、道德准则等文化内容的非正式制度因素。作为正式制度的重要补充或替代,非正式制度同样对企业互动与履约行为具有基础性的作用。除了加强教育与文化宣传之外,还可以通过鼓励社会组织建设,提升社会关系在加强社会契约意识中的作用,以此多维度构建诚信社会体系,促进复杂技术领域的交易扩展。

由于数据原因,本文主要基于政府与市场关系测度了制度环境。但是,制度的内涵非常丰富,简单地考虑某方面可能忽视多样性制度环境带来的异质性影响。另外,本文也仅考虑了正式制度,但是以文化为内涵的非正式制度常常会作为不完善的正式制度的补充，对于经济发展有着不可忽视的影响。此外,囿于数据可得性,本文对于溢出路径的测度主要以侧面反映为主,未来可以从地区间专利引用、投资关系、劳动力流动、产品贸易等方面进行更为直接的测度。

〔参考文献〕

〔1〕党兴华,弓志刚. 多维邻近性对跨区域技术创新合作的影响——基于中国共同专利数据的实证分析[J]. 科学学研究，2013,(10):1590–1600.

〔2〕樊纲,王小鲁,朱恒鹏. 中国市场化指数：各地区市场化相对进程2011年报告[M]. 北京：经济科学出版社，2011.

〔3〕韩剑,郑秋玲. 政府干预如何导致地区资源错配——基于行业内和行业间错配的分解[J]. 中国工业经济，2014,(11):69–81.

〔4〕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.

〔5〕黄玖立,周璇. 定制化与地方保护主义:经验证据及对自贸区建设的启示[J]. 管理世界，2018,(12):56–66.

〔6〕葛鹏,魏婧恬,王健. 诚信环境、制度依赖度与产业的比较优势[J]. 财经研究，2016,(9):99–109.

〔7〕黄赜琳,王敬云. 地方保护与市场分割:来自中国的经验数据[J]. 中国工业经济，2006,(2):60–67.

〔8〕江艇,孙鲲鹏,聂辉华. 城市级别、全要素生产率和资源错配[J]. 管理世界，2018,(3):38–50.

〔9〕李雪灵,蔡莉,龙玉洁,申佳,张玲. 制度环境对企业关系构建的影响:基于中国转型情境的实证研究[J]. 南开管理评论，2018,(5):41–50.

〔10〕刘凤委,李琳,薛云奎. 信任、交易成本与商业信用模式[J]. 经济研究，2009,(8):60–72.

〔11〕龙小宁,王俊. 中国司法地方保护主义:基于知识产权案例的研究[J]. 中国经济问题，2014,(3):3–18.

〔12〕毛琦梁,王菲. 地区比较优势演化的空间关联:知识扩散的作用与证据[J]. 中国工业经济, 2018,(11):136-154.
〔13〕毛其淋,许家云. 跨国公司进入与中国本土企业成本加成——基于水平溢出与产业关联的实证研究[J]. 管理世界, 2016,(9):12-32.
〔14〕潘文卿,李子奈,刘强. 中国产业间的技术溢出效应: 基于 35 个工业部门的经验研究[J]. 经济研究, 2011,(7):18-29.
〔15〕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.
〔16〕盛仕斌,徐海. 要素价格扭曲的就业效应研究[J]. 经济研究, 1999,(5):68-74.
〔17〕张维迎,柯荣住. 信任及其解释:来自中国的跨省调查分析[J]. 经济研究, 2002,(10):59-70.
〔18〕Bergé, L. R. Network Proximity in the Geography of Research Collaboration [J]. Papers in Regional Science, 2017,96(4):785-815.
〔19〕Boschma, R., A. Minondo, and M. Navarro. The Emergence of New Industries at the Regional Level in Spain: A Proximity Approach based on Product Relatedness[J]. Economic Geography, 2013,89(1):29-51.
〔20〕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.
〔21〕Breschi, S., and F. Lissoni. Localised Knowledge Spillovers vs. Innovative Milieux: Knowledge "Tacitness" Reconsidered[J]. Papers in Regional Science, 2001,80(3):255-273.
〔22〕Caragliu, A., and P. Nijkamp. Space and Knowledge Spillovers in European Regions: The Impact of Different Forms of Proximity on Spatial Knowledge Diffusion [J]. Journal of Economic Geography, 2016,16(3):749-774.
〔23〕Coe, D. T., E. Helpman, and A. W. Hoffmaister. International R&D Spillovers and Institutions [J]. European Economic Review, 2009,53(7):723-741.
〔24〕Denicolai, S., A. Zucchella, and G. Cioccarelli. Reputation, Trust and Relational Centrality in Local Networks: An Evolutionary Geography Perspective [A]. Boschma, R., and R. Martin. The Handbook of Evolutionary Economic Geography[C]. Cheltenham: Edward Elgar, 2010.
〔25〕Dumais, G., G. Ellison, and E. L. Glaeser. Geographic Concentration as a Dynamic Process [J]. Review of Economics & Statistics, 2002,84(2):193-204.
〔26〕Ethiraj, S. K. Allocation of Inventive Effort in Complex Product Systems [J]. Strategic Management Journal, 2007,28(6):563-584.
〔27〕He, C., S. Zhu, X. Hu, and Y. Li. Proximity Matters: Inter-regional Knowledge Spillovers and Regional Industrial Diversification in China[J]. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 2019,110(2):173-190.
〔28〕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.
〔29〕Hidalgo, C. A., and R. Hausmann. The Building Blocks of Economic Complexity [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2009,106(26):10570-10575.
〔30〕Hobday, M. Complex System vs. Mass Production Industries: A New Innovation Research Agenda [R]. Paper Prepared for CENTRIM/SPRU/OU Project on Complex Product Systems, 1996.
〔31〕Jaffe, A. B. The Importance of Spillovers in the Policy Mission of the Advanced Technology Program [J]. Journal of Technology Transfer, 1998,23(2):11-19.
〔32〕Kokko, A. Technology, Market Characteristics, and Spillovers [J]. Journal of Development Economics, 2000,43(2):279-293.
〔33〕Lavigne, S., and D. Nicet-Chenaf. Out of Sight, Out of Mind: When Proximities Matter for Mutual Fund Flows[J]. Economic Geography, 2016,92(3):322-344.
〔34〕Los, B. The Empirical Performance of a New Inter-industry Technology Spillover Measure[A]. Saviotti, P., and B. Nooteboom. Technology and Knowledge [C]. Cheltenham: Edward Elgar, 2000.

〔35〕Malmberg, A., and P. Maskell. An Evolutionary Approach to Localized Learning and Spatial Clustering [A]. Boschma, R., and R. Martin. The Handbook of Evolutionary Economic Geography [C]. Cheltenham: Edward Elgar, 2010.

〔36〕Nahapiet, J., and S. Ghoshal. Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage [J]. Academy of Management Review, 1998,23(2):242-266.

〔37〕North, D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

〔38〕Olson, M. Power and Prosperity: Outgrowing Communist and Capitalist Dictatorships [M]. New York: Basic Books, 2000.

〔39〕Pisano, G. P., and W. C. Shih. Restoring American Competitiveness [J]. Harvard Business Review, 2009, 35(7):1-13.

〔40〕Trippl, M. Developing Cross-border Regional Innovation Systems: Key Factors and Challenges [J]. Tijdschrift Voor Economische en Sociale Geografie, 2010,101(2):150-160.

Institutional Environment, Technical Sophistication and Asymmetric Spatial Spillovers across Industries

MAO Qi-liang[1], WANG Fei[2]

(1. School of Urban Economics and Public Administration CUEB, Beijing 100070, China;
2. School of Economics and Management BISTU, Beijing 100192, China)

Abstract: Institutional environment has remarkable influence on the spatial economic relationship. This paper, constructs a framework of spatial spillovers affecting industrial evolution, and aims to explore the mechanism of institutional environment determines asymmetric spatial spillovers across industries. Based on the empirical study of 4 digit manufacturing industries in China's prefectures, it is found that spatial spillovers can be realized through horizontal linkage, technological linkage and input-output linkage. Institutional environment influences interregional interaction through trust mechanism, which leads to varying regulatory effects on different spillover paths. Due to strongly dependence on enterprise interaction and cooperation, spillovers from technological and input-output linkages would be significantly regulated by institutional environment. However, there would be weaker institutional regulatory effect due to relatively simple relationship between enterprises involved in horizontal spillovers. The more complex the industrial technology is, the more dependent the industry development is on the learning mechanism between enterprises with close technological or input-output relationship, which requires the support of a better institutional environment. As a result, institutional environment will lead to asymmetric spatial spillovers among industries with different technical sophistication. This paper implies the paradox of industrial policy. Policies devoted to promoting local development are likely to become constraints on development due to distorting institutional environment. In China, in order to promote transformation development and regional collaborative innovation, it is necessary to design and build a formal system with transparent rules to reduce transaction cost of interregional interaction.

Key Words: institutional environment; spatial spillovers; technical sophistication; industrial evolution

JEL Classification: R11 R12 R58

〔责任编辑:许明〕