

中国产业发展与布局的关联法则

贺灿飞^{1,2}, 朱晟君¹

(1. 北京大学城市与环境学院, 北京 100871;

2. 北京大学—林肯研究院城市发展与土地政策研究中心, 北京 100871)

摘要: 产业地理学研究产业空间分布及其动态演化规律。基于地理邻近性的集聚理论揭示了产业地理不平衡分布的内在机制。演化经济地理学借鉴演化经济学的历史视角, 从历史角度考察经济活动空间分布的渐进演化机制, 认为地理邻近性不是产业地理格局演化的充分必要条件, 以认知邻近性为核心的多维邻近性能够提供更好的解释。本文从认知邻近视角系统地分析了中国区域产业发展与布局动态演化规律, 总结出中国产业发展与布局的“关联法则”, 即一个企业或区域进入(或退出)某项经济活动的概率是该企业或地区拥有的基于相关知识基础的经济活动的函数。本文全面地回顾了关联法则涉及的关键概念, 梳理企业和区域尺度的实证研究成果, 讨论关联法则在中国的适用性及其补充和拓展。本文指出: ①在认知邻近视角下, 基于资源转换和组织学习等理论基础, 关联法则研究了企业或区域发展新产业与现有产业之间的关系。②关联法则不仅适用于中国企业和区域尺度, 还会影响区域经济发展、创新和韧性等。③外部联系、冲击以及内部制度环境等可能会降低区域产业动态对本地产业基础的依赖性。关联法则指出中国区域需培育内生发展模式, 围绕现有区域能力、技术和知识积累发展区域产业和实现区际产业优化布局与分工, 逐步建立相关多样化的产业体系, 增强区域韧性, 支撑国内经济循环。

关键词: 认知邻近; 关联法则; 产业关联; 演化经济地理学; 中国

DOI: 10.11821/dlxb202012010

1 引言

区域产业发展与布局一直是经济地理学的重点研究领域^[1-2]。在新古典主义框架下, 区位理论假设企业以效益最大化为目标, 理性地选择交通成本、资源禀赋和劳动力等传统经济要素富集的区位, 进而影响产业空间布局^[3-6]。到20世纪70年代, 行为地理学批判了理性人假设, 认为企业家受限于信息和能力, 主要根据自身空间感知选择区位, 以满意而非最优为目标^[7]。马克思主义地理学以政治经济学代替新古典经济学, 关注资本主义生产体系对区域发展的影响^[8]。到20世纪90年代, 后福特主义和“柔性生产”等经济现象开始强调企业社会文化嵌入性^[9], 重新引起了学者们对产业区理论的兴趣。随后, 产业地理研究又接连经历了“关系转向”和“制度转向”, 强调社会关系和制度背景对区域产

收稿日期: 2019-11-06; 修订日期: 2020-11-22

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(41731278); 国家杰出青年科学基金项目(41425001); 国家自然科学基金项目(41971154); 国家自然科学基金青年科学基金项目(41701115) [Foundation: Key Program of National Natural Science Foundation of China, No.41731278; The National Science Fund for Distinguished Young Scholars, No.41425001; National Natural Science Foundation of China, No.41971154; Youth Program of National Natural Science Foundation of China, No.41701115]

作者简介: 贺灿飞(1972-), 男, 教授, 博士生导师, 中国地理学会会员(S110005164M), 研究方向为产业地理、跨国公司、环境经济地理。E-mail: hecanfei@urban.pku.edu.cn

业研究的重要性。这些研究汇聚成经济地理学的一个重要发现：区域产业动态演化是区域内部各种经济、社会、文化、制度和政治等因素综合作用的结果^[10]。区域尺度中各种要素集合很重要，区域内要素间的地理邻近也很重要。

学者们逐渐意识到地理邻近难以充分揭示产业地理格局的动态演化，因为其既非知识溢出的充分条件，也非其必要条件；反而产业间认知邻近性对于知识溢出有关键作用。近期，产业地理研究越来越关注演化相关的概念、方法和视角。演化经济地理学将关注焦点从地理邻近转向认知邻近，指出与现有产业基础认知邻近的产业会具有知识溢出优势，更可能成为区域未来发展对象^[11]。因此区域产业演化呈现出一个从现有产业衍生出关联产业的“分叉”过程（Regional Branching）^[12-13]。在此背景下，近年来笔者团队开展了大量的关于中国区域产业动态演化的理论和实证研究。本文基于这些实证研究结果总结出“关联法则”。关联法则的具体内容为一个企业或区域进入（或退出）某项经济活动的概率是该企业或区域拥有基于相关知识基础的经济活动的函数。

关联法则最重要的特点是从关联角度解读区域产业发展与布局动态。地理学的关联视角起源于20世纪哲学领域的建构主义，提倡关注事物之间的广泛关联并研究事物的关联方式和机制^[14]。目前，经济地理学中主要有3个学派包含关联类似的概念：①以Scott和Storper为代表的加利福尼亚学派，从区域尺度出发，认为区域内部的关系资产会影响生产关系^[15]；②曼彻斯特学派则强调了全球—地方联系，将生产关系视为区域内部网络和区域外部联系复杂互动的空间表现^[16]；③德国关系学派从经济行为主体视角出发，提出地方情境、路径依赖和权变性会共同影响区域产业动态^[17]。前两个学派主要基于“关系转向”，着眼于不同地理尺度中基于人流、资本流、知识流、技术流等要素流动建立起的个体与个体之间的关系，并强调这种关系对区域产业活动的影响。本文关注的技术关联则传承于德国演化学派及后续的演化转向，突出基于知识溢出和资源共享等机制产生的产业、技术、产品、市场等方面的关联。这种关联的直接结果是区域产业演化表现出路径依赖的特征，进而符合关联法则。也正因如此，关联法则可以作为预测区域产业动态未来发展方向的基础。

自1978年改革开放以来，中国产业迅速发展，并经历了从内陆扩散到沿海集聚、再向内陆转移的地理格局变化。中国复杂的产业动态为总结和检验关联法则提供了合适案例，而关联法则也为中国产业政策的制定提供了理论基础。当前国际环境中的不确定因素增加，中国将尽快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。关联法则与双循环新格局之间存在紧密联系。一方面，关联法则意味着发展模式的转变，由外生发展主导转向内生发展模式，可以指导中国“加强内循环”的产业布局，在邻近区域间基于一系列知识基础相似但不同的产业区域分工。另一方面，关联法则的补充研究表明外部关联能为区域引入高质量的知识、技术和投资，降低区域路径锁定的概率，为建立“外循环”提供理论支持。因此，基于关联法则的产业政策会更关注区域产业基础和区域资产，发展相关多样化产业体系，推动精明专业化发展，在保障中国经济安全的同时持续拓展经济发展空间。

基于研究团队多年的系统工作，本文从关联法则能否解释中国区域企业和产业动态、解释力程度和特殊性因素等方面展开。本文主要分为理论基础、关键概念、实证研究和政策建议4个部分（图1），从理论角度阐述了关联法则及其作用机制，归纳产业关联、产品关联、投入产出关联和技能关联等概念，并基于本文的理论和实证研究讨论了关联法则在中国的适用性和特殊性，为中国新时代区域产业发展提出建议。基于此，本文意在指出关联法则不仅是对演化经济地理学中相关理论研究的阶段性总结，补充解释

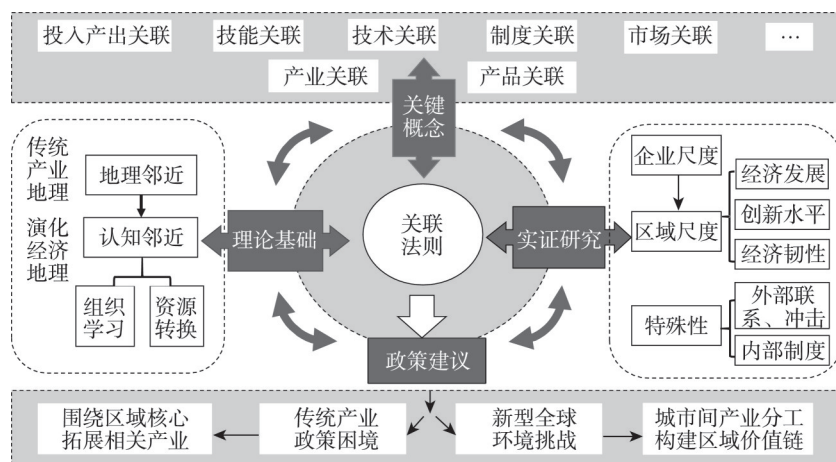


图1 “关联法则”分析框架图

Fig. 1 A research framework of "the principle of relatedness"

了产业地理学中的经济动态规律，还有助于理解中国经济地理格局演化，为中国在新时代背景下的发展指出新方向^[18]。

2 认知邻近与关联法则

地理学第一定律表明任何事物都与其他事物相关，只不过相近事物的关联更紧密^[19]。Boschma^[20]将邻近性划分为认知邻近、组织邻近、社会邻近、制度邻近和地理邻近5个维度，其中地理邻近性（Geographical Proximity）和认知邻近性（Cognitive Proximity）尤为重要。传统产业地理研究关注经济活动在地理距离上的“远近”，认为城市与产业发展能够从地理邻近中获益，而忽视了企业、产业和区域异质性。地理邻近将各种经济活动的参与者和要素集聚在一起，为知识的相互传递提供了基础。但地理邻近既不是知识溢出的充分条件，也不是必要条件。到20世纪90年代，认知邻近对知识溢出和产业学习范围的重要性开始逐渐受到重视。认知隐藏在个人的大脑中或组织的记忆里，内涵丰富却较难测量。认知邻近性代表了异质性个体在知识和能力方面的接近程度^[21]。知识不能在任意产业间自由流动。认知邻近的产业间存在关联和互补的共享能力，能够促进产业间有效交流和互动学习^[22]，对知识溢出的作用可能比地理邻近更重要^[23]。Nooteboom^[24]最先提出了一个结构主义的观点，即人和企业都会根据过去拥有的思维框架，结合自然和社会环境，来感知、解释和评估世界。受认知邻近影响，人的学习是一个在现有知识基础上逐渐累积的过程。企业是人的集合，人们的感知、理解和评估也会影响企业发展方向。而企业的微观动态又会影响区域尺度的产业路径，使得在人、企业和区域等尺度都表现出基于原有知识基础进行衍生的趋势。

在认知邻近性的视角下，演化经济地理学探讨了区域产业发展的路径。演化经济地理学是地理学中的制度经济地理学和经济学中的演化经济学结合衍生的新兴学科^[25]。其从历史视角联系时间与空间要素，综合广义达尔文主义、路径依赖、复杂系统理论和发育理论，建立关于区域产业发展路径及动力机制的新研究框架^[26]，进而揭示了经济系统的渐进演化过程^[27]。在早期，演化经济地理学将新发展路径的形成归因于历史偶然事件或随机事件，后来大量的理论与实证研究发现区域产业发展路径并非由偶然因素和集聚

外部性决定,而是由区域通过产业关联从现有产业基础中分化形成^[28]。基于演化经济地理理论和多年实证研究成果,本文总结了中国产业发展与布局的“关联法则”,指明了未来新产业与区域现有产业之间的关系,其中提及的经济活动相关性概念包含认知邻近在内的多维度关联,进一步拓展了地理学第一定律的内容。

关联法则成立的机制主要包括以下两个方面。一方面,企业资源具有不可分割性和可转换性,企业为了节约成本和降低风险,一般会选择整合现有技术、知识、资产和生产能力等资源,倾向于生产相关产品;创新通常是相似知识或技术的重新组合。后续研究将该理论拓展到区域尺度,发现区域现有产业结构能够反映区域资源和能力,影响区域竞争力^[11]。相关产业对区域资源和能力的需求相似。因此区域已经具备发展与现有产业基础相关的新产业所需的大部分资源和能力,能够显著地增加区域发展新产业的概率,形成区域进入(或退出)某项经济活动与区域现存经济活动之间的关系。同时,区域内地方政府熟悉区域文化、技术和知识积累,了解本地比较优势,经常会出台支持性的相关产业政策激励关联产业发展。

另一方面,关联法则还与组织学习理论有关。认知距离适度的产业间会存在关联、互补和共享的能力,有效地促进知识溢出。企业或产业间的交互学习以认知邻近为前提,具有共同知识基础的企业更容易交流,交易成本低,创新成本低。当两个企业的知识积累相差太远,即认知距离过大,缺乏共同的知识基础,则很难实现有效的知识交流。例如汽车制造业企业和蔬果种植企业即使同处一地,也难以相互交流和学习。即地理邻近不能必然保证知识溢出,认知邻近此时至关重要。同理,认知距离太接近也可能不利于交互式学习和创新。企业会因为认知距离过近而难以交换新的知识技术,甚至可能导致知识和技术“锁定”。因此,企业更容易通过合作和劳动力流动等渠道从外界获取相关产业知识信息,有目的地开发与已有产品相关的新技术。而在区域层面,与区域知识积累认知距离较小的产业更容易与本地产业产生知识交流,促进相关产业进入与发展^[29-30]。这两类机制论证了存在一定认知距离的产业关联是区域或企业发展新产业和淘汰旧产业的重要影响因素,从微观机制上阐明了关联法则成立的原因。

3 关联指标及发展

关联体现在个体之间在技术、管理机制、生产要素和基础设施等方面的相似性^[31]。现有研究中主要存在产业分类、共现关系和资源相似性3种衡量关联指标的方法。其中,共现关系方法在实证研究中最常见。基于国家级出口数据,Hidalgo等^[13]利用“一个国家在出口一种商品的情况下,出口另一种商品的最小条件概率”构建了产品关联指标。该指标的原理在于当两种产品高频率地被同一国家出口时,预期这两类产品在制度、基础设施和生产要素等方面的需求相似。共现关系方法只需要产业层面的生产地理数据,极大地减小了数据限制,推动后续大量演化经济地理学的实证研究^[32]。例如除了国家尺度,后续Boschma等^[27]、Zhu等^[33]和Zhou等^[34]还分别利用省级尺度、城市尺度以及企业尺度的出口数据计算了产品关联。产业关联与产品关联在本质上相同。产品关联针对区域贸易数据,而产业关联关注区域产业生产过程。Howell等^[35]根据中国产业集聚模式,首次将共现方法应用于区域产业生产,通过两类产业同时在同一区域(省或城市级别)具有生产比较优势的条件概率衡量产业关联。

基于共现方法测度的产品或产业关联可能包含了产品或产业间投入—产出、技术、技能、制度等多方面的相似性。由于上述指标无法区分产业(产品)之间相关性的来源^[36],

一些研究尝试分解产业关联的内涵。投入—产出联系是早期研究常采用的方法，也是产业关联的来源之一^[37]。20 世纪 80 年代以前，传统的区域发展理论基于产业间客观存在的相互消耗和提供产品关系，关注以自然资源、土地和廉价劳动力循环积累的发展模式。这是一种基于资源相似性的关联计算方法，预期具有相似资源投入的产业之间的关联性会较强^[38]。Guo 等^[39]就采用投入产出表通过产业在投入结构上的相似程度计算不同产业间的关联。

一些学者还基于非物质联系构建衡量产业间技能和技术关联的指标。技术关联代表产业之间技术要素的相关性^[40]。专利之间引用关系，如 i 类别中的专利引用 j 类别中专利的概率可以代表 i 产业和 j 产业之间的技术关联程度^[41]。由于不同产业的专利拥有量不同，该方法一般仅包含某些专利倾向较高的产业^[42]。而技能关联是指不同产业间人力资本或技能要求的相似性，涉及产业间劳动力流动情况。不同产业需要不同知识和技能的劳动力群体^[43]，所以劳动力在转换工作的过程中，必须考虑新工作的机会成本。当新工作所属产业与原有产业所需的技能相近时，工作转换会减少对人力资本的破坏，产业之间劳动力流动频率较高。与测度技术关联一样，由于资源在不同产业中的重要性不同，技能关联的测量方法也会受到产业特殊性的影响。不过人力资本是各类产业普遍需要的生产要素，预期所受影响会相对较小。

此外，一些研究还尝试构建了其他关联指标，例如制度关联和市场关联。制度关联指企业与当地各类组织机构，如政府部门、司法部门、金融机构、其他企业和社会组织等的关联程度。其能为企业提供资源，保障企业身份和行为的合法性^[44]，影响企业生产或出口的产品范围。目前，制度关联尚未有统一测度方法。有研究利用标准产业分类和共现概率从产业关联中分离出制度关联^[45]。市场关联指标代表了出口市场之间的相似性。为了充分利用已有的出口经验，企业往往会倾向于拓展与母国或已占领市场相似的国家。因此被大量企业同时出口的两个国家之间的相似性会较高。郭琪等^[46]利用两个市场被同一企业同时出口的条件概率构造市场关联指标，衡量了企业出口市场相似程度。该指标有助于预测和指导企业海外市场的扩张模式。

表 1 展示了关联指标及研究进展，包括产品关联、产业关联、投入产出关联、技能关联、技术关联、制度关联和市场关联等。这些关联指标衡量了经济活动之间的相关性，主要区别在于：产业关联和产品关联是利用生产或出口数据表示不同个体层面的关联强度，但是并不涉及个体间关联的来源。而通过专利引用和劳动力流动等情况，技术关联、技能关联和制度关联等则能够解释产品或产业在技术、技能和制度等不同方面的相似程度，进一步揭示了个体间关联的形成原因。

表 1 主要关联指标
Tab. 1 Main indicators of relatedness

关联类型	测度方法	来源文献
产业关联	区域产业共现关系	He 等 ^[47] , Howell 等 ^[35]
产品关联	区域出口产品共现关系	Boschma 等 ^[27] ; Hidalgo 等 ^[13] ; Zhu 等 ^[33]
	企业生产产品共现关系	Neffke 等 ^[12] ; Zhou 等 ^[34]
投入产出关联	投入组合相似系数或投入产出关系	Essletzbichler ^[48] ; Guo 等 ^[39] ; Saviotti 等 ^[49]
技术关联	基于专利间的引用关系	Kogler 等 ^[40] ; Rigby ^[41]
技能关联	劳动力流动	Neffke 等 ^[36] ; Timmermans 等 ^[50]
制度关联	分属不同 SIC 类别的产品共现概率	Karthik 等 ^[45]
市场关联	企业出口市场(国家)共现关系	郭琪等 ^[46]

4 基于中国实证研究的证据

关联法则对企业和区域层面产业动态的解释力是检验关联法则的关键环节。本节归纳了多年来基于关联思想开展的大量实证研究,发现其能够在整体上解释中国区域和企业的演化路径,并影响区域经济、创新和韧性。

4.1 关联法则和产业动态

4.1.1 企业尺度 根据关联法则,一个企业进入(或退出)某项经济活动的概率是该企业存在相关经济活动的函数,这说明了企业的产品演化过程会受到现有产品结构影响。以中国电子设备制造企业为研究对象,郭琪^[51]对比了选择出口的新产品、未被选择出口的潜在产品与企业已出口产品之间的关联程度,其发现相较未被选择的产品,企业选择出口的新产品与企业生产结构的关联程度显著更高,由此可见企业倾向于出口关联程度更高的产品。除了电子设备制造企业外,现有研究还进一步研究了中国整体企业内部知识溢出对企业出口的影响,发现关联产业间的知识溢出是企业产品多样化的动力来源,甚至改变企业多样化方向^[34]。原因在于:一方面相关产品对企业资源和能力的需求相似,企业在转换产品时候所需承担的成本较小;另一方面两类相关产品间存在知识信息溢出,能提供企业发展新的相关产品所需的知识技术。因此与关联法则的预期一致,企业会倾向于发展相关产品,形成路径依赖。

4.1.2 区域尺度 区域尺度研究是验证关联法则成立的关键环节。演化经济地理将区域发展视为一个内生过程,强调区域产业演化的路径依赖特征。根据关联法则,区域发展某项经济活动的概率与区域现有经济活动的关联程度有关。为了证明关联法则适用于区域尺度,贺灿飞等^[32]通过产品空间图展示了中国出口产品的演化路径。产品空间图(图2)可以清晰地显示一个国家各种产品的竞争力状况和优势产品出口演化过程。图3通过比较不同时段的产品空间,发现在中国具有比较优势的出口产品是从产品空间的外围向中心渐进式扩张,即距离已有优势产品越近,边际产品转化为新兴产品的概率越高,符合邻近原则。这说明中国整体出口情况会在一定程度上影响下一阶段出口的新产品。此外,研究还发现在中国的四大区域(东部、中部、西部与东北地区)^[34]、省级区域^[53]和城市^[54-56]等不同尺度中,出口产品演化均会受到产业关联显著影响,即产业在区域中具有比较优势的概率会随着区域内已有相关产业数量的增加而提高。

上述在国家、省份和城市尺度的研究为关联法则的成立提供了实证依据。与企业尺度不同,区域不能自主开展产业活动。企业是引起区域产业变化的动力来源。企业的进

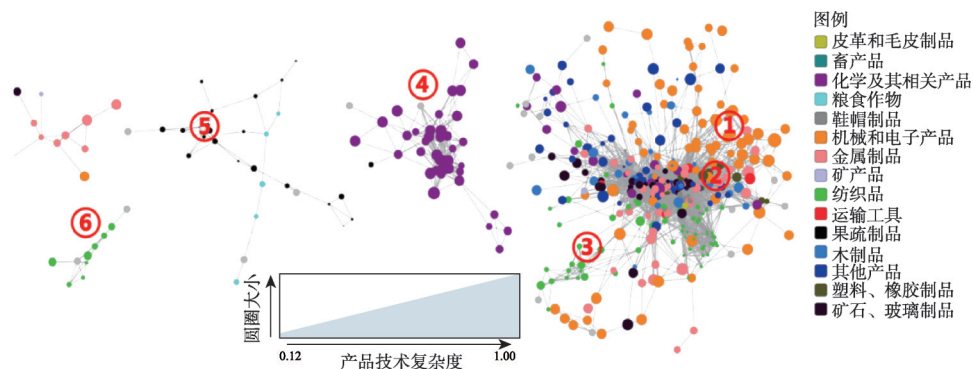


图2 2001—2013年中国出口产品空间^[52]

Fig. 2 China's export product space during 2001-2013

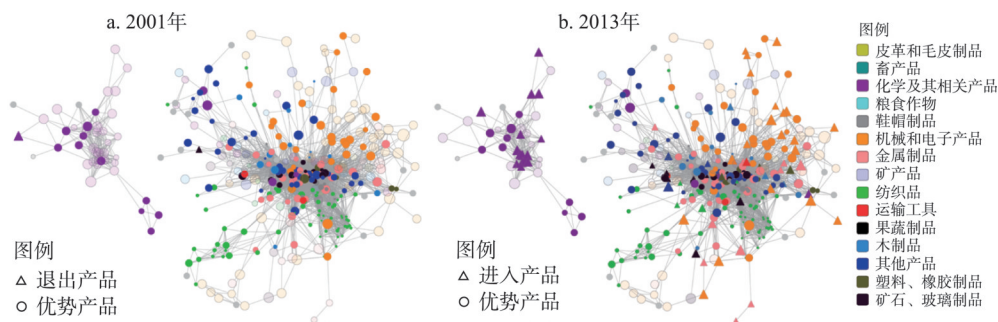
图3 2001年和2013年中国出口产品空间^[52]

Fig. 3 China's export product space in 2001 and 2013

入、退出、增长和衰退会影响区域层面的产业活动。要了解区域产业动态的微观机制，就需要分析企业动态与区域产业关联间的关系。关联法则不仅适用于企业或区域单一尺度，也会在区域和企业跨尺度间发挥作用，企业内部知识积累和外部的知识溢出都会影响企业拓展产品。因此，企业与本地产业结构之间的关联会通过知识溢出影响企业绩效，而与区域产业结构联系紧密的企业在本地知识溢出中受益更大，增长也更快^[33]。中国整体企业出口情况也证明了这一点。研究发现企业选择出口的新产品既与企业现有出口产品有关，也与企业所处区域的出口产业结构相关^[34]，即企业更容易发展与城市现有出口产品相关性更高的产品^[29]。大量的企业行为会影响区域产业发展，并最终形成区域尺度的产业路径依赖模式。

4.2 关联法则与区域发展

基于关联法则，中国各个区域在整体上都会倾向于形成相关多样化的产业结构。不同但相关产业之间更容易产生沟通联系和知识溢出，因此区域产业相关多样化又与区域经济增长、创新和韧性等现象相关。

4.2.1 区域经济发展 相关多样化的区域产业结构有助于区域整体经济发展。在微观尺度中，产业关联会显著提高企业生产率^[35]。这是因为相关产业的企业在能力上有重叠且不存在直接竞争关系，可能导致知识信息重组，产生知识溢出，进而提升企业绩效^[20]，引起区域尺度的经济增长^[56]。不过受企业特征影响，不同企业从知识溢出中的收益并不均等。产业关联可能会在提高企业生产率的同时，扩大区域内企业之间的生产率差异。据刘鑫等^[57]的研究，区域产业相关多样化促进了中国城市的增长，其效应存在空间和产业异质性。产业关联会促使中国东部产业迅速发展，但对中部地区产业的影响并不显著，甚至反向影响西部地区产业。相较劳动密集型和资本密集型产业，产业关联对技术密集型产业的增长率影响更大。

4.2.2 区域创新 创新是区域可持续经济增长的根本驱动力。中国的创新空间格局并不均衡，沿海城市比内陆城市创新能力更强。创新能力可能与区域产业结构和产业关联有关。当前已有文献关注本地化经济和城市化经济对区域创新精神的作用^[58]。关联法则将城市化经济分解为来自相关产业和不相关产业两类，细化了集聚研究中知识溢出的来源^[59]。Guo等^[39]利用中国工业企业数据库，发现区域相关多样化的产业结构能够显著促进中国城市创新。一方面，相关产业之间的知识溢出使得企业家们更容易找到新的技术或市场；另一方面，企业专注于相关产业可以减少不确定性，降低风险。总之，区域相关多样化的产业结构有利于新创意和知识资源溢出，刺激企业之间的技术追赶和产品升级，提高区域创新能力。

4.2.3 区域韧性 除了经济发展与创新,区域韧性也逐渐成为了学者们关注的话题。韧性是经济主体抵抗危机、从危机中恢复、自我更新并重新定位的能力^[60]。经济全球化进程加速了全球范围内经济危机的传播,2008年的金融危机使中国出口总额大幅回落,严重影响了中国的出口贸易。在这一背景下,区域产业韧性对防范新的外部冲击和促使经济平稳发展均十分重要。贺灿飞等^[61]发现由于组合效应存在,相关多样化的产业结构为外部冲击提供了更密集的传导渠道,使其通过相关产业扩散,提高了直接或间接影响区域产业动态的概率,对区域经济韧性造成负面影响。因此在短期内,相关多样化程度较高的区域内,一种产业的衰退会大范围地波及其他产业,放大外部冲击的影响,损害区域发展。不过在长期内,区域相关多样化的产业结构也可能提高区域产品恢复力,并且促进区域产品结构的升级进程。

5 基于中国研究的拓展与补充

虽然企业和区域层面的实证研究基本都支持了关联法则,另一些实证研究证实中国部分区域或时期的产业动态特征具有特殊性,可以进一步拓展和补充关联法则^[33]。关联仅会影响区域产业动态,而不能完全决定区域产业发展。区域产业动态是一个涉及内生与外生力量、多元主体参与、知识与非知识互动和制度变革的多主体、多要素和跨尺度的过程。关联法则主要基于内生的区域产业基础,忽视了区域外要素以及区域内多元主体的作用。在中国,改革开放政策使其与外部区域形成联系并面临着外部多样化的冲击,不完全的市场经济体制增强了地方政府对区域发展的影响。例如,由于劳动力价格和资源条件等比较优势,一些全球性产业将生产地转移至中国,形成了中国与其他国家之间资源要素和知识技术的传递渠道。作为贸易大国,中国频繁遭遇特保措施、反倾销、技术和环保等各种形式的政策限制。受区域内部财政分权制度背景的影响,中国各级政府具有发展经济的积极性和能动性,可能为区域引入新产业,创造新的发展路径^[62]。这些来自区域内、外的要素会严重影响区域产业动态,补充并进一步拓展关联法则对中国产业动态的解释。

区域外要素影响区域产业动态。随着技术水平提升,区域间社交网络、子公司网络和交通网络等联系方式逐渐出现^[63-64]。外部联系是区域获取外部要素的渠道,能够弱化本地要素对区域发展的限制,促进区域引入与现有产业基础无关的新产品、新技术和新产业^[65]。研究发现中国高速铁路建设可能会减少出行时间和运输成本,增强区域间经济互动,扩大本地知识库范围,突破原有的区域产业路径^[66-67]。除交通运输外,贸易也可以作为区域沟通的渠道。伴随着经济全球化,对外贸易成为中国区域普遍的对外关联形式。Mao等^[68]发现随着对外贸易在更大地理空间范围中转移要素,区域海外市场的产品组合也会影响本地出口结构。这说明在中国,除了内部知识溢出,区域还可以通过对外贸易从外部引入新的知识技术,发展新产业。此外,区域外部冲击也能直接干预区域产业发展方向。中国产品出口经受着频繁的贸易摩擦、贸易保护壁垒和反倾销的冲击。例如,在2008年金融危机的影响下,中国的国际市场需求直线下滑,传统出口优势产业受到较大冲击。2011年美国 and 欧盟对中国光伏产业实施的反补贴和反倾销(“双反”)贸易保护政策,抑制了中国光伏贸易增长,改变了中国光伏出口格局和贸易演化路径^[69-70]。因此区域外部联系渠道和外部冲击均可能会改变中国区域出口演化路径,补充关联法则对区域产业动态的解释。

区域内部企业和产业以外的其他主体也可能影响区域产业动态。制度是一种特殊的区域要素禀赋,是区域能力的重要组成部分^[71]。研究发现,中国政府可以通过制度和政

策引导区域产业发展,创造新的区域产业发展路径^[72]。随着分权化进程,中国各级地方政府逐渐拥有了更多自治权,能够直接和间接地干预区域经济发展^[73]。产业政策的变化对企业行为产生影响,甚至可以促使区域突破原有的路径依赖模式。例如政府为企业创新提供补助,降低企业创新过程的成本风险,或是改善区域环境,降低进入新产业的成本和门槛。中国实证研究发现地方政府在人力资本、基础设施和研发投资等方面提供了各种配套设施和服务,促使区域偏离原有的产业发展路径^[34]。区域的多样制度环境可以弱化区域和企业对本地产业基础的依赖。

综上,纳入对外部联系和冲击以及内部制度政策背景等因素,有助于完善关联法则对中国区域产业动态的解释。由此发现区域不仅可以通过产业关联发展新产业,还能突破已有的生产能力和技术基础实现产业飞跃式发展。当落后区域发展关联度较低的新兴产业时,其实现跃迁式发展和“弯道超车”的概率增加。这为中国等发展中国家摆脱现有发展路径、赶超发达国家提供了理论上的支持。

6 关联法则的产业政策启示

6.1 传统政策困境和外部环境挑战

传统产业政策关注地理邻近性,侧重于培育产业集群或延长产业链。产业集群能够通过企业间的知识传播、劳动力市场匹配和企业上下游联系,降低企业交易费用,提高企业生产率,进而提升区域竞争力^[74]。基于此,国务院出台了诸如《关于加速国家高新技术产业开发区发展的若干意见》等文件,试图通过建立工业园区刺激地方企业集聚^[75]。虽然20世纪90年代以来,中国涌现了大量不同类型的产业园区^[76],但是部分产业园区存在严重的“集而不群”问题,即产业园区集中了大量企业,不过企业之间的关联性较弱,并不存在真正的集聚效应^[77]。此外,为追求政治晋升和经济利益,地方政府往往会照搬中央政府的主导产业政策或推进地方产业沿“价值链”的升级进程^[78]。中国政府颁布的“十大产业振兴计划”,明确了区域未来发展的主导产业。沿价值链的产业升级战略是指企业通过技术进步和市场联系,提高竞争力,发展高附加值经济活动,在全球价值链中顺着价值阶梯逐步提升的过程。这些政策的问题在于忽略了区域可能不具备发展高附加值主导产业所需的资本、劳动力、技术、知识储备和基础设施等要素的情况,容易造成区域产业结构同质化、产业与区域基础脱节和产能过剩等^[79]。由此可见,仅关注地理邻近的产业发展策略,会相对忽视本地产业发展的基础和优势,难以有效地创造和扩散知识技术以及切实地推动区域产业升级^[80]。

中国自1978年改革开放以来一直采用依托国际市场的外生型经济增长模式,且在开放市场环境和积极政策引导下,取得了举世瞩目的经济成就^[81]。为加快融入全球经济圈体系,中国政府通过自由贸易试验区等政策,促进高级要素资源的全球化流动,实现从边境开放向境内体制性开放过渡,推动产业结构由低级向高级转变^[82]。但近年来全球经济环境发生了巨大的变化。伴随进出口贸易快速增长,中国的出口产品也在遭受贸易伙伴国日益严重的贸易保护与贸易限制。2016年以来,美国以美中货物贸易巨额逆差为由,采取了一系列针对中国的行动,挑起了中美之间的贸易战争,战略性压制了中国的高新技术产业。到2020年,受到新型冠状病毒肺炎疫情影响,中国的进出口贸易额减少,对全球价值链的依赖程度也在下降。面对逐渐恶化的全球经济环境,中国产业的发展理念与模式亟待重大调整。未来中国的产业政策需要逐步从以出口为主导的外生增长模式向以消费为主导的内生增长模式转变,更加重视区域内知识溢出对产业发展的影响,培养区域抵御外部冲击的能力,增强产业结构稳定性。

6.2 基于关联法则的产业政策

基于关联法则制定的产业政策可以弥补传统产业政策的不足,适应外部环境变化,充分考虑地方发展条件和区域间协同发展等问题,为未来中国及各区域产业的中长期发展提供结构性思路。在传统产业政策方面,产业园区政策的主要问题是虽然形成了空间集聚,却难以实现有效的知识溢出。而主导产业以及价值链升级策略则会使部分区域盲目发展与本地基础脱节的“新兴产业”,造成产业发展困难、效率低下和产业同构等问题。为解决以上问题,基于关联法则,区域首先需要明确核心竞争力,围绕核心能力、资源、技术和知识积累向外衍生,逐步拓展相关产业,形成存在认知邻近的多元化相关产业集聚^[83]。未来计划发展的新产业与区域现有优势产业的关联度越高,对资源、环境和技术等需要越相似,也就越接近区域核心竞争力。因此,与区域优势产业和核心竞争力关联程度达到一定阈值的新产业可以作为区域未来产业升级的潜在方向。关联法则的理论逻辑有助于政府分析区域核心竞争力,吸引和发展与本地产业结构密切相关的新产业,而非盲目地引入某些“高大上”的新兴产业或推动企业沿价值链向高端环节升级。

为应对恶化的新国际经济环境,中国政府提出“以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”的发展目标,在坚持国际“外循环”的基础上,强化国家“内循环”。关联法则强调内生力量,预期会对中国未来区域发展规划更加重要。基于关联法则,不同制造业在技术、知识和资源等方面的关联程度不同,关联紧密的产业预期在区域协作方面具有更大优势。因此,产业政策可以根据知识结构和知识密度,规划各城市在产业链中的具体生产环节^[84-85]。不同城市之间应该基于产业关联发展知识本底相似的产业,形成突出多元、相关和互补的创新型地域产业综合体体系,并通过高铁和航空等网络连通城市群,扩大产业联系和知识溢出的地理范围^[86]。这一方面促进不同城市之间高端知识、技术和劳动力等要素有效流动,实现知识溢出、相互学习乃至良性竞争。另一方面,城市可以基于相似知识结构在不同产业间转产,提高城市群抵抗外部冲击的韧性。当然,强化“内循环”并非抛弃“外循环”。关联法则的拓展研究表明外部联系能够降低区域过于依赖本地要素而陷入路径锁定的概率,形成区域间资源要素和知识技术的流通渠道。“外循环”是连接中国与国际的重要纽带,能够为中国引入外部高质量的知识、技术和投资。因此,未来中国的核心城市群仍然需要积极融入全球价值链,获取高端知识和技术,参与全球竞争。在地区尺度,鼓励由中国主导构建跨国地区价值链,如与东亚、东南亚、中亚地区等结成贸易和生产联系,缓冲全球价值链震荡带来的潜在冲击,并充分带动核心城市群之外其他区域的发展。

7 总结与讨论

不同于传统集聚研究关注地理邻近性,演化经济地理学强调认知邻近会影响产业间知识溢出,使区域产业演化具有“路径依赖”特征。基于演化经济地理理论与大量实证研究,本文提出了认识企业和区域动态规律的关联法则,并从理论基础、关键概念、实证研究和政策建议4个方面展开分析。关联法则具体是指一个企业或区域进入(或退出)某项经济活动的概率是该企业或区域存在相关经济活动的函数。这实际上是在构建未来产业动态与现有产业基础间的关系。在理论基础方面,基于资源转换和组织学习理论,高相关性产业间的转换成本低、容易模仿学习,因此区域和企业会倾向于在现有产业基础上发展相关产业。关联法则的核心概念是经济活动的“相关性”,包括技术、管理机制、生产要素和基础设施等方面的相似性。根据不同的数据,现有研究发展了产品关联、产业关联、投入产出关联、技能关联、技术关联、制度关联和市场关联等关联指

标。此外,中国研究不仅证实关联法则适用于企业和区域尺度,会影响区域经济发展、创新水平和经济韧性,还发现对外联系、外生冲击和政策制度等因素会影响关联法则对区域产业动态的解释力。

关联法则理论可以应用于城市、区域和国家产业发展规划等领域。传统产业政策常忽视地方发展条件和区域间的协同合作,容易造成产业发展脱节和区域产业同构等问题。关联法则关注区域内生力量,强调本地产业基础作用,有助于区域明确核心竞争力,发展与本地产业结构相关的新产业,指导区域间的有效分工,增强区域内和跨区域的知识溢出。在国际经济环境恶化的情况下,关联法则理论还能与“国内国际双循环”的新发展格局相结合。一方面,其可以充分发挥国内各区域的比较优势,强化区域间知识溢出与协作,建立相关多样化产业结构,推动国内经济循环。另一方面,关联法则的补充研究可以作为坚持国际循环的理论支持。因此,关联法则理论可以指导中国产业政策制定,弥补传统产业政策不足,使中国产业发展更适应新的外部环境。

未来研究仍需不断深化和拓展关联法则。这不仅需要在不同国家、尺度和制度背景的案例研究中检验关联法则的适用性,还应关注区域或企业发展不相关经济活动的行为。关联法则对不同区域产业动态的解释力存在差异。一些区域可能会突破现在产业基础、发展不相关产业。而产业不相关多样化意味着更多元的能力基础,有利于通过组合效应降低对系统性冲击的敏感性^[87],或从不同角度组合想法,引起破坏性创新^[88],对区域发展具有独特作用。后续研究可以分析区域类型特征、总结影响因素,补充和拓展关联法则,为发展中国家或落后区域的突破性发展带来希望。

关联的思想与方法也可以应用于更多层面,测度不同个体间的关联并挖掘关联形成机制。产业与产品关联属于个体层面的关联,不能明确关联的真正来源。不同维度的关联指标不仅有助于逐渐打开产品或产业关联的“黑箱”,深化对产品或产业关联成因的理解,还可以从不同角度解释企业行为或产业动态。例如不同产业所属企业被同一投资机构所投资的概率可以衡量产业在融资方面的相似性,构建资本关联,指导机构投资以及企业的融资方向。中国渐进的制度改革和丰富的社会资本使得企业与当地各类组织机构会存在各类正式或非正式的关联^[89]。制度关联指企业与当地各类组织机构的关联程度,能为企业提供资源,影响企业生产或出口的产品范围。此外,随着交通通讯技术发展以及自由贸易兴起,中国对外开放程度加深,增加了企业海外市场拓展对中国经济发展和出口升级的重要性。市场关联指标代表出口市场之间的相似性,涵盖了影响出口市场多元化的可观察和不可观察因素,有助于更准确地预测和指导企业海外市场的扩张方向^[90]。总之,未来研究可以在更多维度上拓展关联法则的思想。

参考文献(References)

- [1] He C, Pan F, Chen T. Research progress of industrial geography in China. *Journal of Geographical Sciences*, 2016, 26(8): 1057-1066.
- [2] Shi Jin, He Canfei. Research progress in spatial dynamics of firms. *Progress in Geography*, 2014, 33(10): 1342-1353. [史进, 贺灿飞. 企业空间动态研究进展. *地理科学进展*, 2014, 33(10): 1342-1353.]
- [3] Galarraga J. The determinants of industrial location in Spain, 1856-1929. *Explorations in Economic History*, 2012, 49(2): 255-275.
- [4] Nyström K. An industry disaggregated analysis of the determinants of regional entry and exit. *The Annals of Regional Science*, 2007, 41(4): 877-896.
- [5] Armington C, Acs Z. The determinants of regional variation in new firm formation. *Regional Studies*, 2002, 36(1): 33-45.
- [6] Simon H. *Models of Man: Social and Rational*. New York: John Wiley & Sons, 1957: 25-37.
- [7] Pred A. *Behavior and Location: Foundations for a Geographic and Dynamic Location Theory (Part 1)*. Sweden: Gleerup, 1967: 23-36.

- [8] Harvey D. Spaces of Neoliberalization: Towards a Theory of Uneven Geographical Development. Heidelberg: Franz Steiner Verlag, 2005: 7-55.
- [9] Granovetter M. Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, 1985, 91(3): 481-510.
- [10] Massey D. Spatial Divisions of Labour. Social Structures and the Geography of Production. London: Macmillan, 1984: 12-64.
- [11] Martin R, Sunley P. Path dependence and regional economic evolution. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(4): 395-437.
- [12] Neffke F, Henning M, Boschma R. How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. *Economic Geography*, 2011, 87(3): 237-265.
- [13] Hidalgo C, Winger B, Barabási A, et al. The product space conditions the development of nations. *Science*, 2007, 317 (5837): 482-487.
- [14] Cresswell T. *Geographic Thought: A Critical Introduction*. UK: John Wiley & Sons, 2013: 218-238.
- [15] Storper, M. The resurgence of regional economics, ten years later. *European Urban and Regional Studies*, 1995, 2: 191-221.
- [16] Henderson J, Dicken P, Hess M, et al. Global production networks and the analysis of economic development. *Review of International Political Economy*, 2002, 9(3): 436-464.
- [17] Harald B, Glückler J. Toward a relational economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2003, 3(2): 117-144.
- [18] Guo Qi, He Canfei. Progress of research on technological relatedness in the perspective of evolutionary economic geography. *Progress in Geography*, 2018, 37(2): 229-238. [郭琪, 贺灿飞. 演化经济地理视角下的技术关联研究进展. *地理科学进展*, 2018, 37(2): 229-238.]
- [19] Tobler W. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 1970, 46: 234-240.
- [20] Boschma R. Proximity and innovation: A critical assessment. *Regional Studies*, 2005, 39(1): 61-74.
- [21] Boschma R, Martin R. *Handbook of Evolutionary Economic Geography*. UK: Edward Elgar Publishing, 2010: 3-43.
- [22] Frenken K, Boschma R. A theoretical framework for evolutionary economic geography: Industrial dynamics and urban growth as a branching process. *Journal of Economic Geography*, 2007, 7(5): 635-649.
- [23] Caragliu A, De Dominicis L, De Groot H. Both Marshall and Jacobs were right! *Economic Geography*, 2016, 92(1): 87-111.
- [24] Nooteboom B. Innovation and inter-firm linkages: New implications for policy. *Research Policy*, 1999, 28(8): 793-805.
- [25] Boschma R, Frenken K. Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(3): 273-302.
- [26] Liu Zhigao, Cui Yuechun, Li Min. Evolutionary economic geography: The new paradigm is or "old wine in new bottles"? Review of Evolutionary Economics and Economics of Innovation, 2009(1): 59-69. [刘志高, 崔岳春, 李敏. 演化经济地理学: 新范式还是“新瓶装旧酒”? 演化与创新经济学评论, 2009(1): 59-69.]
- [27] Boschma R, Minodo A, Navarro M. The emergence of new industries at the regional level in Spain: A proximity approach based on product relatedness. *Economic Geography*, 2013, 89(1): 29-51.
- [28] He Canfei, Li Wei. Evolutionary economic geography and regional development. *Regional Economic Review*, 2020(1): 39-54. [贺灿飞, 李伟. 演化经济地理学与区域发展. *区域经济评论*, 2020(1): 39-54.]
- [29] He Canfei, Hu Xuqian, Luo Qian. Impact of export spillovers on the entry of new firms into the export market. *Progress in Geography*, 2019, 38(5): 731-744. [贺灿飞, 胡绪千, 罗芊. 全球—地方出口溢出效应对新企业进入出口市场的影响. *地理科学进展*, 2019, 38(5): 731-744.]
- [30] Boschma R, Frenken K. The emerging empirics of evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2011, 11(2): 295-307.
- [31] Boschma R, Iammarino S. Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic Geography*, 2009, 85 (3): 289-311.
- [32] He Canfei, Dong Yao, Zhou Yi. Evolution of export product space in China: Path-dependent or path-breaking? *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(6): 970-983. [贺灿飞, 董瑶, 周沂. 中国对外贸易产品空间路径演化. *地理学报*, 2016, 71(6): 970-983.]
- [33] Zhu S, He C, Zhou Y. How to jump further and catch up? Path-breaking in an uneven industry space. *Journal of Economic Geography*, 2017, 17(3): 521-545.
- [34] Zhou Y, Zhu S, He C. Learning from yourself or learning from neighbours: Knowledge spillovers, institutional context and firm upgrading. *Regional Studies*, 2019, 53(10): 1397-1409.
- [35] Howell A, He C, Yang R, et al. Technological relatedness and asymmetrical firm productivity gains under market reforms in China. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2016, 9(3): 499-515.
- [36] Neffke F, Henning M. Skill relatedness and firm diversification. *Strategic Management Journal*, 2013, 34(3): 297-316.

- [37] Song Zengwen. A research on industrial correlation of China's tourism industry: Based on the input-output model. *Tourism Science*, 2007, 21(2): 7-12. [宋增文. 基于投入产出模型的中国旅游业产业关联度研究. *旅游科学*, 2007, 21(2): 7-12.]
- [38] Fan J, Lang L. The measurement of relatedness: An application to corporate diversification. *Journal of Business*, 2000, 73(4): 629-660.
- [39] Guo Q, He C, Li D. Entrepreneurship in China: The role of localisation and urbanisation economies. *Urban Studies*, 2016, 53(12): 2584-2606.
- [40] Kogler D, Rigby D, Tucker I. Mapping knowledge space and technological relatedness in US cities. *European Planning Studies*, 2013, 21(9): 1374-1391.
- [41] Rigby D. Technological relatedness and knowledge space: Entry and exit of US cities from patent classes. *Regional Studies*, 2015, 49(11): 1922-1937.
- [42] Griliches Z. Patent statistics as economic indicators: A survey. *Journal of Economic Literature*, 1990, 28: 1661-1707.
- [43] Neal D. Industry-specific human capital: Evidence from displaced workers. *Journal of Labor Economics*, 1995, 13(4): 653-677.
- [44] Peng M, Lee S, Wang D. What determines the scope of the firm over time? A focus on institutional relatedness. *The Academy of Management Review*, 2005, 30(3): 622-633.
- [45] Karthik D, Basant R. Measuring institutional relatedness. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, 2014 (1): 1-19.
- [46] Guo Qi, Zhu Shengjun. Market similarity and the evolutionary path of China's export market expansion. *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1377-1390. [郭琪, 朱晟君. 市场相似性与中国制造业出口市场的空间演化路径. *地理研究*, 2018, 37(7): 1377-1390.]
- [47] He C, Yan Y, Rigby D. Regional industrial evolution in China. *Papers in Regional Science*, 2018, 97(2): 173-198.
- [48] Essletzbichler J. Relatedness, industrial branching and technological cohesion in US metropolitan areas. *Regional Studies*, 2015, 49(5): 752-766.
- [49] Saviotti P, Nooteboom B. *Technology and Knowledge*. Cheltenham: Edward Elgar, 2000: 93-125.
- [50] Timmermans B, Boschma R. The effect of intra- and inter-regional labour mobility on plant performance in Denmark: The significance of related labour inflows. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 2014, 14(2): 289-311.
- [51] Guo Qi. Study on the diversification of China's manufacturing export and its spatial dynamic evolution [D]. Beijing: Peking University, 2016. [郭琪. 中国制造业出口多样化及其空间动态演化研究[D]. 北京: 北京大学, 2016.]
- [52] Zhou Yi, He Canfei. Evolution of urban export product in China. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(6): 1097-1111. [周沂, 贺灿飞. 中国城市出口产品演化. *地理学报*, 2019, 74(6): 1097-1111.]
- [53] Gao J, Jun B, Pentland A, et al. Collective learning in China's regional economic development. Prepr at arXiv, 2017: 1703.01369. <https://arxiv.org/abs/1703.01369>.
- [54] Guo Q, He C. Production space and regional industrial evolution in China. *GeoJournal*, 2017, 82(2): 379-396.
- [55] He C, Zhu S. *Evolutionary Economic Geography in China*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2019: 77-93.
- [56] Frenken K, Van Oort F, Verburg T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 2007, 41(5): 685-697.
- [57] Liu Xin, He Canfei. Relatedness and urban industrial growth. *Geographical Research*, 2016, 35(4): 717-730. [刘鑫, 贺灿飞. 技术关联与城市产业增长研究. *地理研究*, 2016, 35(4): 717-730.]
- [58] Feldman M. The entrepreneurial event revisited: Firm formation in a regional context. *Industrial and Corporate Change*, 2001, 10(4): 861-891.
- [59] Alonso J A, Víctor M. Product relatedness and economic diversification at the regional level in two emerging economies: Mexico and Brazil. *Regional Studies*, 2019, 53(12): 1710-1722.
- [60] Martin R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 2012, 12(1): 1-32.
- [61] He Canfei, Chen Tao. External demand shocks, related variety and resilience of export. *China Industrial Economics*, 2019(7): 61-80. [贺灿飞, 陈韬. 外部需求冲击、相关多样化与出口韧性. *中国工业经济*, 2019(7): 61-80.]
- [62] He Canfei. Regional industrial development and evolution: Path dependence or path creation? *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1253-1267. [贺灿飞. 区域产业发展演化: 路径依赖还是路径创造? *地理研究*, 2018, 37(7): 1253-1267.]
- [63] Jiao Jingjuan, Wang Jiaoe, Jin Fengjun, et al. Impact of high-speed rail on inter-city network based on the passenger train network in China, 2003-2013. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(2): 265-280. [焦敬娟, 王姣娥, 金凤君, 等. 高速铁路对城市网络结构的影响研究: 基于铁路客运班列分析. *地理学报*, 2016, 71(2): 265-280.]
- [64] Nie Zhengan, Zhong Sufang. Knowledge transfer, network embeddedness and international subcontracting business

- growth. *Economic Geography*, 2010, 30(6): 92-97. [聂正安, 钟素芳. 知识转移、网络嵌入与国际代工企业成长. *经济地理*, 2010, 30(6): 92-97.]
- [65] Bathelt H, Cohendet P. The creation of knowledge: Local building, global accessing and economic development-toward an agenda. *Journal of Economic Geography*, 2014, 14(5): 1-14.
- [66] Zhu S, Wang C, He C. High-speed rail network and changing industrial dynamics in Chinese regions. *International Regional Science Review*, 2019, 42(5/6): 495-518.
- [67] Cheng Y, Loo B, Vickerman R. High-speed rail networks, economic integration and regional specialisation in China and Europe. *Travel Behaviour and Society*, 2015, 2(1): 1-14.
- [68] Mao X, He C. Export expansion and regional diversification: Learning from the changing geography of China's exports. *The Professional Geographer*, 2019, 71(4): 692-702.
- [69] Xia Xinming, He Canfei. Spatial-temporal evolution of China's export-oriented foreign-funded enterprises' products from the perspective of trade protection. *Economic Geography*, 2019, 39(4): 109-117. [夏昕鸣, 贺灿飞. 贸易保护视角下中国出口导向型外资企业产品演化. *经济地理*, 2019, 39(4): 109-117.]
- [70] Li Zhenfa, He Canfei, Li Bin. Regional specialization of China's export products. *Progress in Geography*, 2018, 37(7): 963-975. [李振发, 贺灿飞, 黎斌. 中国出口产品地区专业化. *地理科学进展*, 2018, 37(7): 963-975.]
- [71] Zhu Xiangdong, He Canfei, Zhu Shengjun. How does protectionism change the pattern of the destinations of Chinese photovoltaic export? *Geographical Research*, 2019, 38(11): 2565-2577. [朱向东, 贺灿飞, 朱晟君. 贸易保护如何改变中国光伏出口目的国格局? *地理研究*, 2019, 38(11): 2565-2577.]
- [72] Luo Qian, He Canfei, Guo Qi. Interaction between the spatial dynamics of foreign direct investment and domestic industrial change in Chinese prefecture-level cities. *Progress in Geography*, 2016, 35(11): 1369-1380. [罗芊, 贺灿飞, 郭琪. 基于地级市尺度的中国外资空间动态与本土产业演化. *地理科学进展*, 2016, 35(11): 1369-1380.]
- [73] Jin Lulu, He Canfei, Zhou Yi, et al. Path creation in China's industrial evolution. *Progress in Geography*, 2017, 36(8): 974-985. [金璐璐, 贺灿飞, 周沂, 等. 中国区域产业结构演化的路径突破. *地理科学进展*, 2017, 36(8): 974-985.]
- [74] Zhang Hua, Liang Jinshe. Progress in industrial agglomeration research. *Progress in Geography*, 2007, 26(2): 14-24. [张华, 梁进社. 产业空间集聚及其效应的研究进展. *地理科学进展*, 2007, 26(2): 14-24.]
- [75] Du Luosha, Zhang Dandan, Chen Chi. Government function orientation in the process of industrial park transformation and upgrading. *Macroeconomic Management*, 2019(7): 55-64. [杜罗莎, 张丹丹, 陈驰. 产业园区转型升级过程中的政府职能定位. *宏观经济管理*, 2019(7): 55-64.]
- [76] Zhao Yandong, Zhang Wenxia. Clustering or agglomeration: A reflection on development of local industrial parks. *China Industrial Economics*, 2008(1): 131-138. [赵延东, 张文霞. 集群还是堆积: 对地方工业园区建设的反思. *中国工业经济*, 2008(1): 131-138.]
- [77] Liu Haiyang, Liu Yuhai, Yuan Peng. Productivity advantages in cluster regions: Agglomeration or selection? *China Economic Quarterly*, 2015, 14(3): 1073-1092. [刘海洋, 刘玉海, 袁鹏. 集群地区生产率优势的来源识别: 集聚效应抑或选择效应? *经济学季刊*, 2015, 14(3): 1073-1092.]
- [78] Bao Qun, Tang Shi, Liu Bi. Local competition, similarity of leading industries and overcapacity in China. *World Economy*, 2017(10): 146-171. [包群, 唐诗, 刘碧. 地方竞争、主导产业雷同与国内产能过剩. *世界经济*, 2017(10): 146-171.]
- [79] Chen Zhao, Xiong Ruixiang. Comparative advantage and effect of industrial policy: Evidence from quasi-experiments in export processing zones. *Management World*, 2015(8): 67-80. [陈钊, 熊瑞祥. 比较优势与产业政策效果: 来自出口加工区准实验的证据. *管理世界*, 2015(8): 67-80.]
- [80] Wei Shouhua, Wang Jici, Zhao Yaqin. Industrial cluster: A new theory of regional economic development. *Economic Survey*, 2002(2): 18-21. [魏守华, 王缉慈, 赵雅沁. 产业集群: 新型区域经济发展理论. *经济经纬*, 2002(2): 18-21.]
- [81] Li Shaokai, Li Luyi. Study on the policy effect of free trade zone on industrial structure upgrading: A quasi-natural experiment based on Shanghai Free Trade Zone. *Economic Survey*, 2019(5): 79-86. [黎绍凯, 李露一. 自贸区对产业结构升级的政策效应研究: 基于上海自由贸易试验区的准自然实验. *经济经纬*, 2019(5): 79-86.]
- [82] Pei Changhong. Absorbing foreign direct investment and upgrading industrial structure: Pondering over the target of utilization of foreign capital policy. *China Industrial Economy*, 2006(1): 33-39. [裴长洪. 吸收外商直接投资与产业结构优化升级: “十一五”时期利用外资政策目标的思考. *中国工业经济*, 2006(1): 33-39.]
- [83] McCann P, Ortega-Argilés R. Smart specialization, regional growth and applications to European Union cohesion policy. *Regional Studies*, 2015, 49(8): 1291-1302.
- [84] Pang Xiaomin. The conception of regional integration and related development. *Progress in Geography*, 1997, 16(2): 41-49. [庞效民. 区域一体化的理论概念及其发展. *地理科学进展*, 1997, 16(2): 41-49.]
- [85] Hidalgo C. Discovering East Africa's industrial opportunities. *Papers*, No.1203.0163, 2012.

- [86] Shi Zhengkai, Shao Jun, Pu Zhengning. Effects of quality improvements in transportation infrastructure on total factor productivity growth: Evidence of chinese railway speed acceleration. *World Economy*, 2018(6): 129-153. [施震凯, 邵军, 浦正宁. 交通基础设施改善与生产率增长: 来自铁路大提速的证据. *世界经济*, 2018(6): 129-153.]
- [87] Kemeny T, Storper M. Is specialization good for regional economic development? *Regional Studies*, 2015, 49(6): 1003-1018.
- [88] Miguelez E, Moreno R. Relatedness, external linkages and regional innovation in Europe. *Regional Studies*, 2018, 52(2): 688-701.
- [89] Zhu S, He C, Luo Q. Good neighbors, bad neighbors: Local knowledge spillovers, regional institutions and firm performance in China. *Small Business Economics*, 2019, 52(3): 617-632.
- [90] Guo Q, Zhu S, Boschma R. Networks of export markets and export market diversification. *Industrial and Corporate Change*, 2020. Doi: 10.1093/icc/dtaa031.

The principle of relatedness in China's regional industrial development

HE Canfei^{1,2}, ZHU Shengjun¹

(1. School of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;

2. Peking University-Lincoln Institute Center for Urban Development and Land Policy, Beijing 100871, China)

Abstract: Geographical distribution and agglomeration of industries have been a long lasting concern of economic geographers. Some studies have stressed geographical proximity and industrial agglomeration as the key driving force of uneven distribution of industries. Recently, evolutionary economic geography, based on evolutionary economics, has adopted a dynamic and historic perspective to study the evolution of regional industrial dynamics. It argues that geographical proximity is neither sufficient nor necessary for efficient knowledge spillovers; instead, it calls for more attention to the idea of cognitive proximity as well as its importance in regional industrial dynamics. The idea is that for knowledge spillovers to take place effectively, some kind of cognitive proximity in terms of shared competencies must be in place. Inspired by this, we examine China's regional industrial development through the lens of cognitive proximity, and propose the "principle of relatedness", that is, the probability of a region to enter/exit one specific economic activity is heavily dependent on regional pre-existing economic profile and local knowledge base. This paper first introduces some key, relevant concepts, and then reviews empirical studies that are underpinned by the "principle of relatedness". Furthermore, it discusses the applicability of "principle of relatedness" in the Chinese context. Our main findings are as follows: (1) theories on resource base view and knowledge spillovers both support the existence of the "principle of relatedness"; (2) the "principle of relatedness" enables us to better understand China's regional economic development, innovation and resilience; however, (3) the effectiveness of the "principle of relatedness" may be compromised by external shocks and internal institutions. One policy implication from the "principle of relatedness" as well as our empirical research is that Chinese regions should seek to diversify related industries and enhance related variety of their regional profiles. In doing so, they are able to become more economically resilient and achieve more sustainable economic development.

Keywords: cognitive proximity; principle of relatedness; industrial relatedness; evolutionary economic geography; China