

中国沿海地区产业演化路径依赖及突破 对区域经济韧性的影响

李博^{1,2}, 曲艺^{1,2}

(1. 教育部人文社科重点研究基地 辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 大连 116029;
2. 辽宁省“海洋经济高质量发展”高校协同创新中心, 大连 116029)

摘要: 区域产业演化路径依赖和路径突破是探讨演化经济地理学视角下区域经济韧性的关键。本文以中国沿海地区为研究对象, 基于面板数据对2002—2017年区域经济韧性、产业演化路径依赖和路径突破进行测度并分析其时空分布特征, 利用一步系统GMM估计, 揭示了影响中国沿海地区区域经济韧性的主要因素。研究发现: ① 金融危机初期, 中国沿海各地区经济韧性差距缩小, 但随后出现较明显分异: 上海和广东呈“U”型分布; 福建、广西和海南不断提高并维持在较高水平; 江苏和浙江的在金融危机时期和新常态初期出现两次下降, 随后较快回升; 环渤海地区则大多为负值。② 中国沿海各地区产业演化路径依赖度普遍高于路径突破度, 且整体呈现出波动下降和上升的趋势, 以路径依赖为主的产业演化逐渐向路径突破方向转变。③ 金融危机冲击下各地区新兴产业的数量明显减少, 新兴产业在钢铁及其制品的进入优势迅速下降, 转而集中出现在化工、机械制造等产业。④ 产业演化路径依赖和路径突破对提高区域经济韧性都有显著的促进作用, 且路径突破对经济韧性提升的作用更为突出。

关键词: 产业演化; 路径依赖; 路径突破; 区域经济韧性; 中国沿海地区

DOI: 10.11821/dlxb202304004

1 引言

经济全球化的不断发展使区域经济系统面临着越来越多的冲击和扰动, 从而使更多学者把目光投向区域经济韧性的研究^[1-3]。产业结构是影响区域经济韧性的要素^[4-6], 区域产业结构演化是产业结构研究的主要内容, 大量学者通过对区域新兴产业的分析来考察其产业演化路径依赖与路径突破的特征^[7-12]。沿海地区是中国产业活动高度集聚与发达的地区^[13], 产业门类较为齐全, 经济基础较好^[14], 随着改革开放的不断深化, 沿海地区产业结构持续优化升级, 率先开始了经济转型的进程^[15], 其产业演化路径既有普遍的演化规律特点, 也有根植于中国国情的个性。中国产业发展具有梯度转移的特征, 只有明确沿海地区产业演化路径的现状和特点, 以及它们对区域经济韧性的作用机制, 才能更好地发挥沿海对内陆的引领和带动作用, 为其发展提供物质支撑和宝贵经验。此外, 作为中国对外开放的前沿, 沿海地区吸引了大量外商投资, 对外贸易活跃, 也更容易受到外部冲击和扰动的影响。因此, 以中国沿海地区为研究对象, 探讨较发达地区产业结构演化路径依赖和路径突破对区域经济韧性影响具有典型意义。

收稿日期: 2021-11-24; 修订日期: 2022-12-11

基金项目: 国家自然科学基金项目(41976207, 42076222) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41976207, No.42076222]

作者简介: 李博(1983-), 女, 吉林长春人, 教授, 博导, 主要从事区域发展与海洋经济地理研究。E-mail: libo_ok@126.com

区域经济韧性是区域研究的热点和前沿领域之一^[16-18],韧性理论及其应用经过工程韧性—生态韧性—演化韧性的发展日趋完善^[19-20]。“韧性”最初应用于工程领域,关注系统的单一平衡或者静态平衡。1973年Holling将韧性引入生态学提出“生态韧性”的概念,认为其区别于“工程韧性”,具有多重平衡的特点^[2, 21]。自Reggiani首次从韧性视角探讨空间经济系统的演化后^[22],Martin等进一步提出“演化韧性”是影响区域经济发展的各种要素通过不断调整使区域经济实现持续增长的能力,涵盖抵抗、恢复、重新定位和更新4个维度^[5, 23-24]。演化韧性是系统在应对急性冲击或慢性燃烧时表现出来的不断改变、适应和转型的能力和过程^[18]。这一定义被普遍接受,运用演化经济地理学的相关理论和概念对区域经济韧性进行研究成为主流^[25-26]。

路径依赖是演化经济地理学方法的重要基础^[23, 27],也是理解区域韧性的关键^[4]。“路径依赖”(Path Dependence)一词源于古生物学^[28],后被广泛应用于历史学、政治学、经济学等学科,由于不同学科的理解不同,目前仍未形成统一的定义。David于1985年首次将路径依赖概念引入经济学^[29],路径依赖作为演化经济地理学的基本特征之一,引起了学者的关注。从路径依赖理论来看,先后涌现出技术“锁定”、动态报酬递增、制度滞后等观点,并就其研究对象、来源、性质和普遍性等问题展开了讨论^[30-32]。Martin把路径依赖内涵的关键特征归纳为“非遍历性”,即路径依赖的过程或系统是其自身历史演化的结果,具有一定的历史惯性^[11, 27]。路径突破与路径依赖是相对应的概念,强调新路径的形成与地方历史发展路径并无密切联系,其概念随着路径依赖理论的完善也不断发展。演化经济地理学在关注区域产业演化的路径依赖与路径突破的基础上对区域新兴产业及其产业演化路径进行了大量研究^[33-35],按照技术关联度的大小将区域新兴产业划分为路径依赖型和路径突破型^[36-39]。

当地发展历史对区域韧性的作用在文献中逐渐得到重视^[40],Boschma等学者就产业演化路径与区域经济韧性的作用机制展开了讨论,指出区域经济韧性的概念一直与摆脱路径依赖、实现路径突破密切相关,受到区域经济发展转型的影响,认为已有的经济结构和条件既可能成为区域发展的限制,也能为其提供机会,我们需要构建一个新的体系去重新认识韧性框架下路径依赖与路径突破的作用^[4]。由于缺乏定量衡量产业演化路径依赖程度的手段,已有的研究产业演化路径对经济韧性影响的文献相对较少且几乎都是基于相关理论的描述性和探索性分析^[4, 40-41]。可见,从实证角度出发,基于区域新兴产业探讨产业演化路径依赖与路径突破对区域经济韧性的影响,对加深产业演化路径和区域经济韧性的认识与理解有重要意义。

关于产业演化路径依赖与路径突破对区域经济韧性的影响机制,学术界主要有3种观点:①当地原有的资源、技术、基础设施和人才等条件使路径依赖对区域韧性的提高而言利弊并存,且利大于弊。新兴产业或新技术往往是在原有的基础上演化而来的,它们之间形成的“相互路径依赖”可以促进产业间的联系,加快知识溢出,提高投资效率,有助于区域经济韧性的提高。②更多的学者强调路径依赖对于区域经济韧性的消极影响,认为韧性意味着要摆脱当地的历史,发展全新的增长路径从而避免路径依赖。因为产业间过于紧密的联系会导致区域经济结构僵化,陷入“锁定”,限制了多样化的过程,削弱了区域经济系统的适应能力,进而对区域经济韧性产生负向作用。③在本地创新、外部条件等因素的作用下,一些区域出现了新兴产业和新技术,它们与原有产业和技术的关联度很低,有助于区域从“锁定”状态“解锁”,实现路径突破^[7, 17],这些区域经济系统在遭受冲击或扰动时表现出更强的适应能力。因此,“解锁”能力能够一定程度地反映区域经济韧性的高低。

国内已有研究大多从三次产业结构^[25, 42-43]、相关多样化和非相关多样化^[14, 44]、多样化和专业化^[45-46]等角度分析区域在位产业的产业结构对区域经济韧性影响, 而从新产业角度研究产业演化路径依赖与路径突破对经济韧性影响的文献屈指可数。沿海地区是中国产业发展相对成熟的地区, 2020年以占全国不足14%的国土面积, 创造了全国53%的GDP, 其产业演化路径具有典型性和代表性。基于此, 本文重点研究产业演化路径依赖和路径突破与区域经济韧性的联系, 通过对上述指标的测度, 深入分析其时空分布特征, 并运用一步系统GMM估计探讨了产业演化路径依赖和路径突破对区域经济韧性的作用, 为提高较发达地区区域经济韧性, 增强其应对冲击并实现经济持续增长的能力提供了参考和依据, 对发挥沿海地区在中国其他地区的引领和指导作用 also 具有重要意义。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

中国沿海地区包括辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、台湾、广东、香港、澳门、广西和海南。由于香港、澳门和台湾的数据存在缺失, 暂未列入本文研究范围。出口数据来源于联合国商品贸易数据库 (UN Comtrade Database)、国研网对外贸易数据库和中国海关数据库, 考虑到数据的可获取性和完整性, 整理得到2002—2017年世界各国和中国沿海地区HS4位编码产品层面的数据。HS分类以经济部门、原材料属性和加工程度为依据, 对于解释中国出口产业的发展情况具有同等效力。GDP、人均GDP、第三产业比重、规模以上工业企业数、城镇登记失业率、财政支出、地区专利申请数、R&D人员全时当量等数据来源于国家统计局、《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》和沿海各省市统计年鉴。

2.2 研究方法

2.2.1 区域经济韧性 根据Martin等提出的区域经济韧性计算方法^[5, 47], 以某一时间段全国的经济运行情况为基准, 用区域生产总值实际的变化量与预期的变化量计算, 得到不同区域在该时段的经济运行情况差异, 反映每个区域在遭受冲击或未遭受冲击时表现出的经济韧性。公式为:

$$(\Delta E_r^{t+T})^{expected} = g_N^{t+T} (E_r^t) \quad (1)$$

$$RES_{r,t} = \frac{\Delta E_r - \Delta E_r^{expected}}{|\Delta E_r^{expected}|} \quad (2)$$

式中: $(\Delta E_r^{t+T})^{expected}$ 表示某区域 r 在 $t+T$ 年预期的GDP变化量; g_N^{t+T} 表示全国GDP的增长率; (E_r^t) 表示该区域在 t 年的GDP; $RES_{r,t}$ 为某区域 r 在 t 到 $t+T$ 年的经济韧性; ΔE_r 表示该区域在 $t+T$ 年实际的GDP变化量, 本文 $T=4$ 。

经济韧性为正值表示与全国的经济运行情况相比, 该地区的表现更为出色; 而韧性为负值则表示该地区的经济运行状况较全国平均水平更差, 数值越小相差越大。2001年12月中国正式加入世界贸易组织 (WTO) 后, 对外贸易“井喷式”增长, 带动了中国, 特别是沿海地区的发展。经历上一阶段的经济快速扩张后, 受全球金融危机的影响, 全国经济增速开始进入收缩期。期间, 全国GDP指数在国家政策的作用下出现了短暂的回升, 但总体仍保持下降趋势。2012年以来中国经济发展步入新常态, 区域经济结构调整成为发展主流。本文以2002—2017年中国沿海各地区每 t 年到 $t+T$ 年的经济运行情况为基础, 为更准确地分析不同冲击和扰动下区域经济韧性的特点, 同时重点关注到金融危机和新常态下经济转型的大背景, 结合经济发展的实际情况和国家相关政策进行了分析。

2.2.2 路径依赖度与路径突破度 考察区域产业演化路径特征的一般思路是计算新产业和原有产业的技术关联度^[48]。目前应用最广泛的测度产业间技术关联度的方法是由Hidalgo提出的,通过计算两产品在同一国家同时作为具有显性比较优势的产品出口的条件概率得到产业间的关联度^[10]。该方法的优势在于摆脱了投入产出数据在统计口径和获取途径等方面的限制,在全球生产网络不断发展和完善的背景下,通过计算各世界出口国家的相关数据,可以更客观地反映产业之间关联程度的普遍规律,而其局限性在于无法直接判断新产业的演化路径类型。因此,Coniglio在Hidalgo等的研究基础上进一步提出了利用出口数据定量识别新产业路径依赖与路径突破的方法^[49]。具体步骤如下:

① 确定新产业,即该产业的显性比较优势指数(RCA)在 t 时 <0.5 ,且在 $t+T$ 时 >1 。

② 建立全世界出口国家任意一对产业间的 $M \times M$ 关联度矩阵,计算技术关联度。对于国家 c 的产业 i ,在 t 时的 $RCA < 1$,则记为0,否则记为1:

$$x_{it} = \begin{cases} 1 & RCA_{it} \geq 1 \\ 0 & RCA_{it} < 1 \end{cases} \quad (3)$$

根据矩阵,计算任意一对产业 i 和产业 j 的技术关联度:

$$\varphi_{ij} = \min[P(x_i|x_j), P(x_j|x_i)] \quad (4)$$

③ 用 $B_{r,t}$ 表示区域 r 在 t 时具有显性比较优势的产业集合,然后定义 $D_{i,r}$,一个 $M \times R$ 的矩阵,用于衡量每个区域在 $t+T$ 时的新产业 $N_{r,t+T}$ 和原有优势产业之间的相关性,公式为:

$$D_{i,r} = \begin{cases} d_{i,r}(\varphi_{ij}) = \max(\varphi_{ij}), & (i \in N_{r,t+T}, j \in B_{r,t}) \\ \text{no value} & \end{cases} \quad (5)$$

式中:使用代表了技术关联度绝对维度的最大值,因为它可能在探索产业多样化的路径依赖方面发挥更好的作用。

④ 构建基于反事实的最大关联度分布函数。采用蒙特卡罗方法,对每个区域 r ,从 t 时不具有比较优势的产业集合中,随机抽取数量等于 N_r 的新产业并计算其最大技术关联度的平均值,重复2000次得到反事实的技术关联度平均值分布函数。

⑤ 对每个新产业的演化路径进行识别,判断其是否属于路径依赖或路径突破型新产业。对于实际新产业的最大技术关联度,如果落在反事实的最大关联度平均值分布的前5%置信区间内,则认为它是路径突破的;如果落在反事实分布95%以上的置信区间内,则认为它是路径依赖的。否则,认为该产业属于随机型新产业。

根据李伟等关于区域产业演化路径依赖度与突破度的定义^[36],产业演化路径依赖度(PD)和路径突破度(PC)分别是指某区域在 t 到 $t+T$ 年间产生的新产业中路径依赖型和路径突破型新产业所占的比重,公式分别为:

$$PD = N_{r,pd} / N_r \quad (6)$$

$$PC = N_{r,pc} / N_r \quad (7)$$

式中: N_r 是区域 r 在 t 到 $t+T$ 年的新产业的总数; $N_{r,pd}$ 和 $N_{r,pc}$ 分别是该区域同一时间段内路径依赖型和路径突破型新产业的数量。

2.2.3 产业多样化指数 利用Duranton提出的熵值法计算产业多样化指数^[50]是目前学术界认可度较高的方法之一,由于本文的产业演化分析基于HS编码产品的出口情况,因此采用地区各产业产品的出口值代替从业人数进行计算。公式为:

$$VAR = \sum_{i=1}^k p_i \ln(1/p_i) \quad (8)$$

式中: VAR 表示产业多样化的熵指数,熵指数越大,地区产业多样化程度越高; k 是经济系统中出口产业的数量; p_i 是该地区某产品出口额占总出口额的比重。

2.2.4 模型设定与变量 产业多样化被认为是可能对区域经济韧性产生影响的重要因素之一,用基于熵值法的产业多样化指数表示地区的产业多样化程度。由于计算产业演化路径依赖度与路径突破度所采用的海关出口数据只涵盖了有形产品,并没有统计服务贸易出口情况,因此选取第三产业比重来控制三次产业结构对区域经济韧性的影响。一般认为,经济发展水平更高的地区往往具有更强的区域经济韧性:在经济收缩期能保持自身发展的相对稳定,在经济扩张期则可以实现更快的经济增长,经济发展水平用人均GDP来表征。用规模以上工业企业中非国有的占比表示市场化水平,用地区专利申请数在全国的占比和R&D人员全时当量表示地区创新和科研水平。固定资产投资是促进经济发展的重要手段,固定资产投资率反映了固定资产投资对经济增长的贡献,人均固定资产反映了地区固定资产投资水平。城镇登记失业率在调查失业率数据缺失时也可以从侧面反映实际就业状况的变化趋势,充分就业对经济系统的稳定运行具有积极意义。考虑到上一期的经济运行情况会对当期的经济运行产生影响,所以将经济韧性滞后一期作为解释变量之一。

基于动态面板数据,模型设定为:

$$RES_{r,\tau} = \alpha_0 + \alpha_1 RES_{r,\tau-1} + \alpha_2 PD_{r,\tau} + \alpha_3 PC_{r,\tau} + \beta Z_{r,t} + v_r + \mu_\tau + \varepsilon_{r,\tau} \quad (9)$$

式中: r 为地区; τ 为时间段,即从 t 到 $t+T$ 年; α 和 β 为待估计参数; $RES_{r,\tau}$ 是地区 r 在时间段 τ 的经济韧性; $RES_{r,\tau-1}$ 是经济韧性滞后项,核心解释变量 $PD_{r,\tau}$ 和 $PC_{r,\tau}$ 是路径依赖度和路径突破度; $Z_{r,t}$ 是一系列控制变量; v_r 和 μ_τ 分别为地区和时间效应; $\varepsilon_{r,\tau}$ 为残差项。

考虑到模型设定中区域经济韧性与产业演化路径可能存在双向因果关系,即经济韧性可能也会对产业演化路径产生影响,以及遗漏变量偏差,本文对由此可能产生的内生性问题及解决方法进行讨论。王宇等基于文献研究系统整理了内生性问题产生的原因及其修正方法,其中,针对双向因果和遗漏变量导致的内生性问题,不同学者都采用了工具变量法、固定效应模型、纳入滞后变量、GMM估计和纳入尽可能多的对自变量和因变量都产生影响的控制变量等方法进行修正^[51]。文章综合分析了内生性问题来源及修正方法原理后指出,固定效应模型有助于修正遗漏变量偏差,但用于解决双向因果引起的内生性问题缺乏合理性,一般起到辅助作用。工具变量法是借助外部工具变量把具有内生性问题的解释变量拆分成内生和外生两个部分,但在实际操作中,科学而有效的工具变量往往难以获得。GMM估计不仅可以使用前定变量和内生变量的滞后项作为工具变量,也可以用严格外生的变量作为工具变量,在解决动态面板的内生性问题时十分常见。

但由于本文研究范围为中国沿海11个省(直辖市),属于小样本,因此对于估计方法的选择需要特别谨慎。相关学者研究得出,在小样本中使用两步GMM估计会导致其近似渐进分布不可靠,而使用一步系统GMM估计的结果经证明是相对有效可靠的^[52-53]。此外,张志强也指出,在小样本情况下可以使用偏差修正的LSDVC法或偏差修正的固定效应(BCFE)进行参数估计^[54],但LSDVC法要求所有解释变量严格外生,因此不符合本文模型设定。BCFE法适用于小样本动态面板数据^[55],能解决截面自相关问题,但在 T 没有远小于 N 的场景下也不适用。

综上,本文通过纳入滞后变量和更多的控制变量,分别采用固定效应模型、BCFE估计和一步系统GMM估计进行回归并进行对比分析。各变量的描述性统计见表1。为了保证数据的平稳性,克服异方差影响,将部分指标取其对数。为避免出现伪回归,需要对数据进行平稳性检验,本文所有变量均通过了面板数据单位根检验。通过Hausman检验,发现本文模型的 P 值小于0.01,因此可以采用固定效应模型。

表1 变量描述性统计
Tab. 1 Descriptive statistics of variables

	变量	具体指标	符号	形式	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
因变量	区域经济韧性	经济韧性指数	RES		132	-0.050	0.180	-0.680	0.320
自变量	路径依赖	路径依赖度	PD		132	0.590	0.110	0.210	0.850
	路径突破	路径突破度	PC		132	0.400	0.110	0.120	0.790
控制变量	产业多样化	产业多样化指数	VAR	ln	132	1.540	0.150	0.920	1.700
	三次产业结构	第三产业比重	TIS	ln	132	-0.860	0.130	-1.150	-0.450
	经济发展水平	人均GDP	EDL	ln	132	10.210	0.640	8.620	11.480
	市场化水平	规模以上工业企业非国有占比	ML	ln	132	-0.130	0.160	-0.890	-0.010
	创新能力	专利申请数占全国比重	PPA	ln	132	-3.460	1.420	-6.990	-1.400
		R&D人员全时当量	RDP	ln	132	8.490	1.000	5.310	10.270
	固定资产投资	人均固定资产投资	PFAI	ln	132	9.500	0.790	7.350	11.080
		固定资产投资占GDP比重	FAIR	ln	132	-0.690	0.370	-1.430	0.270
	就业情况	城镇登记失业率	UR	ln	132	-3.300	0.170	-3.730	-2.730

3 结果分析

3.1 区域经济韧性特征

通过计算中国沿海地区2002—2017年的区域经济韧性（图1），发现2007—2008年金融危机发生初期，各地区的经济韧性值大多维持在-0.2~0.1之间，紧接着由于区域间发展特点对经济运行状况产生的不同影响，经济韧性出现了较明显的分异。从长期来看，中国沿海大多地区的经济韧性都维持或恢复到在全国平均水平之上，但也有部分地区经济韧性出现明显的下降趋势且远低于全国平均水平。

上海和广东作为中国对外开放的重要窗口以及经济发展前沿地区，经济韧性变化趋势有较为一致的表现：遭受金融危机的冲击后持续走低，并在2008—2012年前后达到最低值，相当长的一段时间内都为负值，直到2012—2016年经济韧性才高于全国平均水

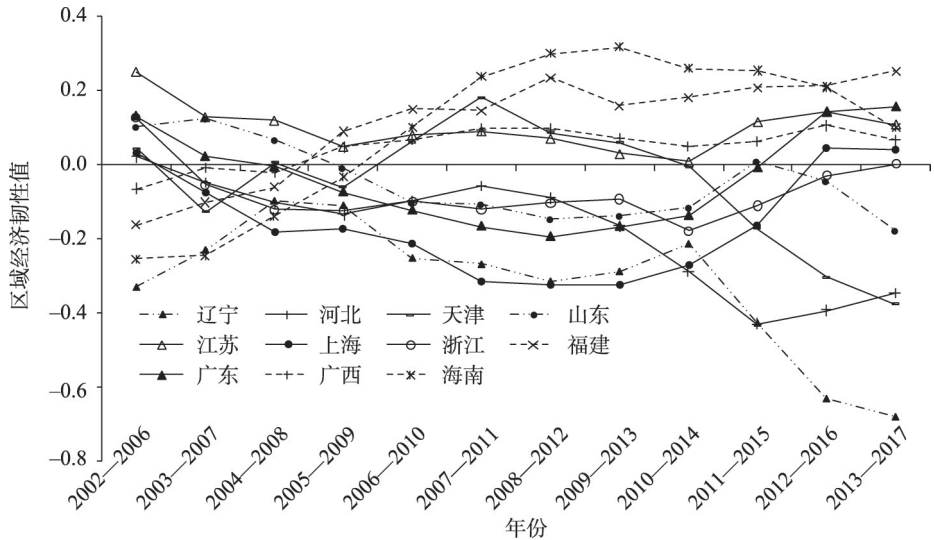


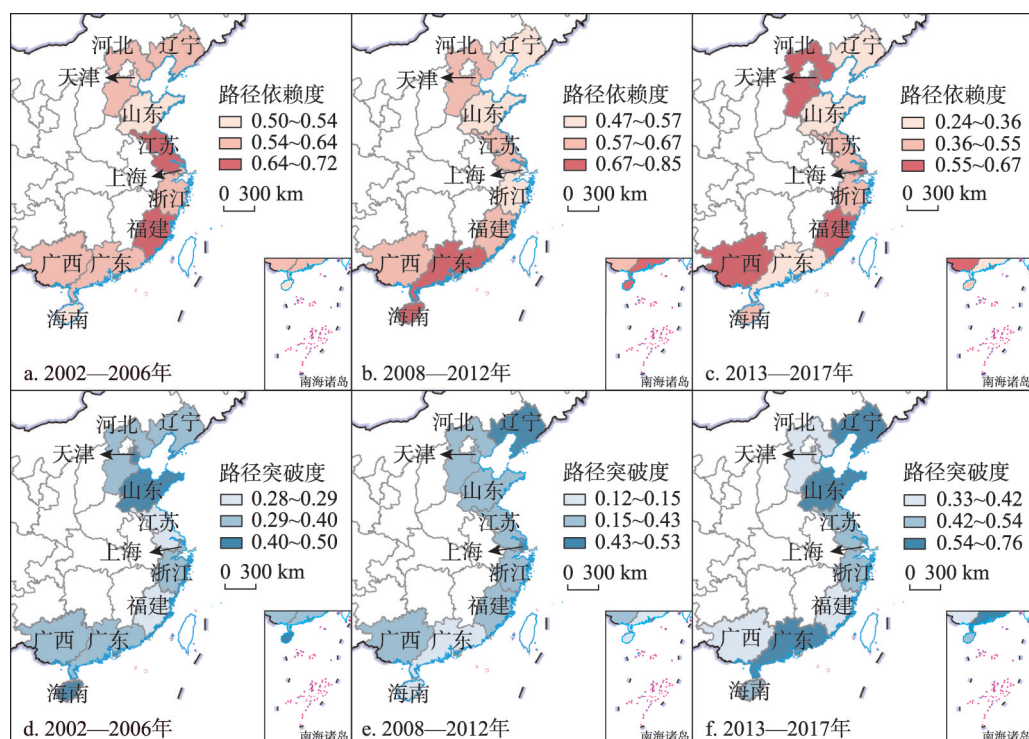
图1 2002—2017年中国沿海地区区域经济韧性
Fig. 1 The regional economic resilience of China's coastal areas, 2002-2017

平。特别是上海作为中国的金融中心,在沿海地区中遭受的冲击最大,2008—2012年经济韧性达到历年最低(-0.324)。在金融危机和新常态下经济发展减速提质等多重压力叠加下,上海和广东受到长时间和较深程度的影响,经济韧性曲线呈“U”型分布。福建、广西和海南的经济韧性不断提高,并较长时间保持在全国平均水平之上。长期以来海南和广西的经济总量在沿海地区中处于较低水平,总体发展落后于其他省市,但随着经济增长速度相对加快,经济韧性得到普遍提升。江苏和浙江在金融危机前保持了较快的发展速度,然而在金融危机和新常态初期新挑战的冲击下,区域经济韧性出现两次下降趋势,在2014年后才逐步回升。尽管两省区域经济韧性的变化趋势十分相似,但与浙江的经济韧性在较长时间内都为负值不同,江苏的经济运行情况始终优于全国平均水平。

从空间差异角度分析,长三角沿海地区和泛珠三角沿海地区内部的经济韧性均存在较大的差异,并没有一致的表现,而以发展传统工业为主的环渤海地区则呈现出波动下降的特征,整体的经济运行状况差于全国平均水平。其中,辽宁的经济韧性在研究期内一直为负数,2013—2017年仅为-0.679,主要是由于长期以来产业发展和转型等问题日益突出导致经济增速放缓,同时也与其GDP“注水”和“挤水”的现象有关。

3.2 产业演化路径特征

根据定义,产业演化路径依赖度与突破度存在较大幅度上此消彼长的关系。图2展示了中国沿海地区产业演化路径依赖度与路径突破度^①,可以看出两者整体分别呈现出波动下降和波动上升的态势。各地区的产业演化处于动态变化过程中,从更大范围的时空格局演变来看,环渤海、长三角和泛珠三角的沿海地区内部并不存在一致的表现。



注:基于自然资源部标准地图服务网站审图号为GS(2020)4630号标准地图制作,底图边界无修改。

图2 2002—2017年中国沿海地区产业演化路径依赖度与路径突破度

Fig. 2 Path-dependence and path-creation of China's coastal areas, 2002-2017

① 除起止年份外,考虑到2008年全球金融危机的影响,增加2008—2012年作为中间观测年份。

研究发现,大多地区从2002—2006年到2008—2012年依赖度的变化趋势与其经济韧性变化保持一致,而同期依赖度较高的地区经济韧性也相对较高,表明在应对金融危机带来的冲击时,路径依赖型新产业的发展对维持区域经济的相对稳定具有积极意义。而对比从2008—2012年到2013—2017年产业演化路径与经济韧性变化的关系,与路径依赖或路径突破变化趋势相似的地区数量相当,则表明金融危机发生较长时间后,以供给侧结构性改革为主基调的新常态时期,在地区差异和不同经济背景的共同作用下,产业演化路径依赖与路径突破都对区域经济韧性产生了重要影响。

对个别表现特殊的省份进一步分析,发现3个时段山东的路径依赖度均在沿海地区的中下水平,路径突破度较高,作为人口人才大省,山东高校数量自2002年的75所增加到2013年的140所,并且十分重视科技研发投入。与此同时,辽宁的依赖度也逐步下降且突破度逐步上升,尽管在经济转型和培育发展新动能方面做出了大量努力并取得一定成果,但面对来自多方面的压力,辽宁的经济仍持续下行,区域经济韧性表现不尽人意。此外,广西的产业演化路径突破度在较长时间内都保持在中高水平,直到2011—2015年以后大幅度降低至沿海地区的平均水平之下,其前期和中期的重要发展动力来源之一是承接东部产业转移,包括大量被政策、地理区位等优势吸引但与原有产业结构相关性不大的路径突破型新产业,新的产业结构逐渐形成后进入的产业,出现依赖度上升和突破度下降的特征。2008—2012年广东和海南的路径依赖度出现大幅上涨,这些地区的外向型经济占有重要地位,在低迷的经济环境下,外商投资和外贸订单更倾向于流入已有的优势产业,新进入产业数量较少。但两者同期的经济韧性形成强烈反差,相比于成功依靠固定资产投资拉动经济发展的海南,以对外贸易为经济发展主要驱动力的广东产业发展受影响的范围更广、程度更深。

综合来看,在研究时段内中国沿海地区产业演化路径依赖度普遍高于路径突破度,表明沿海地区产业结构演化以路径依赖为主,但其优势逐渐减弱,路径突破越来越成为产业演化的新方向。

为更直观考察在不同时间内中国沿海各地区新产业的发展情况,本文绘制了2002年、2008年和2013年新进入产品2位HS编码的散点气泡图(图3)。根据《商品名称及编码协调制度》(Harmonized Commodity Description and Coding System),2位的HS编码分为98章。可以看出,2002—2006年新产品数量较多,主要集中分布在第72、73章钢铁及其制品,第76章钼及其制品和第84、85章的机械器具类产品、电机和电气设备。到2008—2012年,几乎所有地区新产品的数量都有不同程度的减少,河北、天津、山东和广西在第84章同比保持稍高的进入率,此外,广西在第85章的也有较多新产品进入。2013—2017年大多地区的新产品数量有所增加,产业演化的步伐再度加快。广西新产品数量的增加尤为迅速,多达11章有超过5个产品进入,涵盖纸制品、陶瓷制品、机械器具和电气设备等,经过前期发展初步形成了一定的产业基础,新进入的产业与原有产业关系密切,路径依赖度高于突破度。另外,20章之前农副产品的的新产品进入数量在3个年份都较少;第28、29章的无机、有机化学品的的新产品数量在2002年和2013年都有较为明显的优势,在2008年也有微弱的聚集。随着钢铁行业去产能等任务的不断深入开展,钢铁及其制品的新产品进入数量大量减少,进而转向发展化学工业、机械制造等技术含量更高的资金密集型产业。

3.3 产业演化路径依赖与路径突破对区域经济韧性影响

表2分别是固定效应、偏差修正的固定效应和一步系统GMM的估计结果,根据前文关于估计方法的讨论,固定效应和偏差修正的固定效应的结果因存在较明显缺陷,仅作

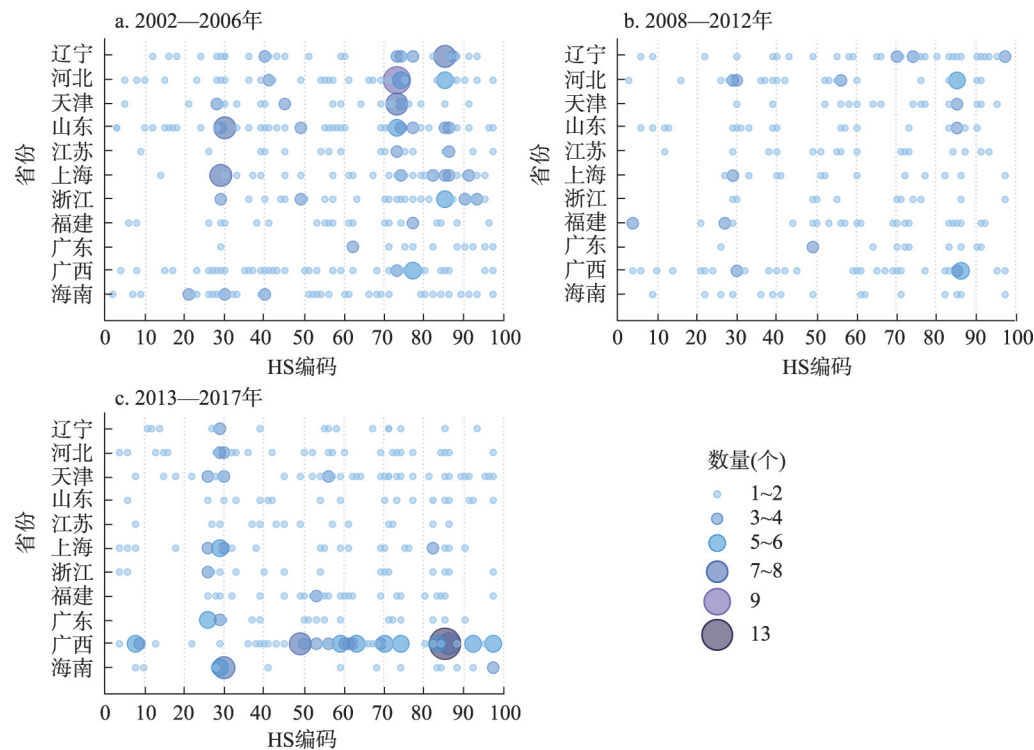


图3 2002—2017年中国沿海地区新产品分布
Fig. 3 Distribution of new products in China's coastal areas, 2002-2017

表2 回归分析结果
Tab. 2 Regression analysis results

变量	模型1 固定效应(FE)	模型2 偏差修正的固定效应(BCFE)	模型3 一步系统GMM
<i>L.RES</i>	0.774*** (10.32)	1.001*** (7.58)	0.721*** (9.33)
<i>PD</i>	0.508** (2.30)	0.706** (2.09)	0.959** (1.98)
<i>PC</i>	0.585** (2.37)	0.811** (2.29)	1.027** (2.12)
<i>VAR</i>	0.048 (0.30)	-0.054 (-0.16)	0.347* (1.97)
<i>TIS</i>	-0.575** (-2.57)	-0.832** (-2.24)	-0.266 (-1.43)
<i>EDL</i>	0.876 (1.05)	0.275 (0.25)	2.057** (2.10)
<i>ML</i>	0.222 (0.88)	0.077 (0.21)	-0.285 (-1.66)
<i>PPA</i>	0.098** (3.12)	0.129** (2.51)	-0.063*** (-2.72)
<i>RDP</i>	0.126** (2.71)	0.158** (2.16)	-0.051 (-1.24)
<i>PFAI</i>	-1.155 (-1.43)	-0.606 (-0.55)	-1.994** (-2.10)
<i>FAIR</i>	0.921 (1.17)	0.360 (0.33)	1.847* (1.86)
<i>UR</i>	0.090 (0.88)	0.155 (0.88)	-0.326** (-2.01)
样本数	121	121	121
<i>R</i> ²	0.801		
AB test for AR(2)			0.403
Sargan test			0.118

注：***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平下显著；括号内为*t*值。

为进一步系统GMM结果的参考,起辅助作用。模型1至模型3的结果表明,核心变量路径依赖和路径突破都在5%的水平上显著,回归系数均大于0,且路径突破对于经济韧性提高的促进作用更加明显。

根据模型3,路径依赖(*PD*)在5%的水平下显著为正,表明产业演化路径依赖对区域经济韧性的提高起到积极作用。在其他条件相同的情况下,路径依赖每增加1%,则区域经济韧性增加0.959%。区域经济韧性受到当地产业发展历程的影响,且有相关实证研究表明,新产业更倾向于在与当地产业相关的产业中产生,由此发展新的增长路径。区域内与现有产业结构相匹配的制度政策、基础设施、生产性服务业、熟练劳动力和组织机构等有利于技术关联性更强的新产业进入与发展,路径依赖型新产业与原有产业之间形成紧密的相互联系,有利于节约成本、促进技术交流和知识溢出,对区域经济韧性的提高起到积极作用。尽管不能否认路径依赖对于区域经济韧性的消极影响,过于紧密的联系会使区域经济结构陷入“锁定”,缺少适应和创新的能力,沉没成本也会让一个区域迈向新增长路径的步伐更加艰难。尤其是在遭受一些特定类型的产业危机(如石油、钢铁危机等)时,更容易造成大范围的衰退,并且更难摆脱危机带来的影响。但就目前中国沿海地区产业演化路径依赖对区域经济韧性的影响来看,路径依赖可能带来的负向作用远不及其产生的积极影响。

而产业演化路径突破(*PC*)在同样的显著性水平下每提升1%,可以拉动区域经济韧性提升1.027%。路径突破型新产业与原有产业之间的技术关联度较低,在遭受内外部冲击和扰动时,能够有效分散负面影响,起到缓冲器的作用。并且随着突破型新产业的发展,与之配套的设施和服务也逐步完善,为区域经济增长提供了新的动力。此外,路径突破型的新产业和新技术也有助于区域“解锁”,打破由于长期自我强化的路径依赖而僵化的政治、经济和社会关系,使区域经济系统表现出更强的适应能力,提高区域经济韧性。从长远来看,产业演化的路径突破对于区域经济结构调整、要素重新组合也有重要意义。值得注意的是,与当地产业无关的新产业的进入门槛更高,它们需要在劳动力的技能培训、组织咨询等方面付出更多的代价,与其他产业更加松散的联系也让这些新产业更有可能失败和破产。基于路径依赖产生的相关多样性保证了区域在相关领域内的适应性,而产业演化路径突破表现出来的不相关多样性则拓展了已有知识和技能领域的适应能力。这两种情形都有助于提高区域经济韧性,而如何权衡路径依赖与路径突破的关系是未来需要关注的问题。

关于控制变量,模型3中,产业多样化(*VAR*)和经济发展水平(*EDL*)对区域经济韧性都有正向效应。产业多样化增加1%,则会使经济韧性增加0.347%,产业多样的地区可以分散外来风险,利用知识和技术的溢出效应,克服由于专业化发展导致的产业结构单一,为区域在冲击和慢性燃烧中适应、改变和转型提供了更多可能性,对区域经济韧性产生积极影响。而经济发展水平每提升1%,将使区域经济韧性提升2.057%,即区域经济发展水平越高则区域经济韧性越高。这与前人研究的结论一致,表明区域产业多样化发展和经济发展水平的提高对经济韧性具有十分积极的作用。地区专利申请数占全国比重(*PPA*)通过了显著性检验且回归系数为负,但影响作用很小,即专利申请占比的增加会轻微削弱区域经济韧性。这与一般认知不符,结合实际情况分析,其原因可能在于:发明专利占比小,根据《中国科技统计年鉴》,沿海地区专利申请中发明专利的占比在2002年和2017年仅分别为14.9%和32.0%,而同期国外的占比分别达到85.9%和84.1%;专利转化率低,大量科研投入所产出的专利并没有完成转化、实现收益。固定资产投资占GDP比重表示固定资产投资拉动经济增长的能力,其回归系数在10%的水平下

显著为正,表明主要依靠投资拉动经济增长的模式对经济韧性的提高具有积极意义,特别在应对冲击时能起到重要作用,比如2008年金融危机背景下的“四万亿计划”对稳定经济发展取得了一定成效。但是,人均固定资产投资表征的固定资产投资水平对经济韧性影响的结果截然相反,作为经济发展基础较好的沿海地区,依旧采取加大投资而不是扩大需求来促进经济增长的方式造成了产能过剩等潜在问题的不断累积,反而降低了区域经济韧性。另外,城镇登记失业率(UR)的上升也会造成经济韧性的降低。

3.4 稳健性检验

为进一步确保回归结果的稳健性,本文通过以下两个方面进行检验:① 替换变量。非国有经济的发展和政府与市场的关系都是衡量市场化水平的重要指标,能从不同的角度反映一个地区市场化的特征。 GDP 与财政支出的比值体现了在经济发展中政府作用的强弱,可以从侧面体现在政府调控下的市场化水平,政府主导作用的减弱有利于市场更充分发展,因而用 GDP 与财政支出的比值代替规模以上工业非国有占比表征市场化水平。② 选取长三角核心城市^①2002—2016年市级层面数据,使用地理探测器的因子探测检验产业演化路径依赖与路径突破是否对区域经济韧性产生了影响。受数据获取限制,对部分具体指标也进行了替换:用 GDP 与财政支出的比值表示市场化水平,用科研综合技术服务业从业人员数表示创新能力。地理探测器不受多重共线性影响,可以有效避免双向因果的内生性问题^[56],可以测度各变量对经济韧性的解释力。

表3的模型4至模型6汇报了替换变量后固定效应、偏差修正的固定效应和一步系统GMM的估计结果。其中,核心解释变量路径依赖和路径突破的系数和显著性差异不大,控制变量中经济发展水平、人均固定资产投资、固定资产投资占 GDP 比重和就业情况的作用方向和显著性也没有发生根本性变化。所以,“产业演化路径依赖和路径突破对提高区域经济韧性都有显著的促进作用,且路径突破的作用更为突出”这一结论是稳健

表3 稳健性检验结果
Tab. 3 Results of robustness test

变量	模型4 固定效应(FE)	模型5 偏差修正的固定效应(BCFE)	模型6 一步系统GMM	模型7 因子探测
$L.RES$	0.810*** (12.31)	1.031*** (7.65)	0.657*** (5.72)	
PD	0.439** (2.24)	0.664* (1.88)	1.030* (1.95)	0.044*
PC	0.506** (0.221)	0.765** (0.378)	1.055** (1.98)	0.071***
VAR	0.060 (-0.38)	-0.164 (-0.50)	0.313 (1.15)	0.085*
TIS	-0.585** (-2.29)	-0.796** (-2.05)	-0.423 (-1.38)	0.056*
EDL	0.417 (0.49)	0.009 (0.01)	3.168** (2.32)	0.122***
ML	0.027 (0.14)	0.124 (0.52)	-0.260 (-1.06)	0.132***
PPA	0.103** (2.87)	0.140*** (2.67)	-0.022 (-0.32)	0.124***
RDP	0.157*** (3.22)	0.183** (2.26)	-0.108 (-1.18)	
$PFAI$	-0.0266 (-0.14)	-0.382 (-0.30)	-3.131** (-2.28)	0.101***
$FAIR$	-0.750 (-0.89)	0.192 (0.15)	2.895** (2.11)	0.182***
UR	0.557 (0.65)	0.150 (0.82)	-0.366* (-1.77)	0.148***
样本数	121	121	121	176
R^2	0.798			
AB test for AR(2)			0.336	
Sargan test			0.295	

注: “*”, “**”, “***”分别表示在1%、5%、10%水平下显著;括号内为 t 值,模型7的数值为 q 值。

① 长三角核心城市包括上海、南京、无锡、常州、苏州、南通、扬州、镇江、台州、杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山和台州。

的。模型7因子探测结果表明，路径依赖与路径突破对经济韧性都有显著的解释力，且路径突破的解释力更强，所以，产业演化路径依赖和路径突破会影响经济韧性的结论在市级层面也是稳健的。此外，因子探测结果中控制变量均有不同程度的解释力，也证明了本文控制变量选择的合理性。

4 结论和讨论

针对2002—2017年间中国沿海地区经济运行情况所表现出来的区域经济韧性，本文重点研究了产业结构演化路径依赖和路径突破与区域经济韧性的关系，通过对区域经济韧性、路径突破和路径依赖进行测度，探讨了上述指标的时空分布特征，并利用基于动态面板数据的一步系统GMM估计分析了区域经济韧性的主要影响因素，加深了对中国沿海地区经济韧性的认识，为较发达地区区域经济韧性的研究提供了理论和实证支撑。本文得出以下主要结论：

① 受经济、社会和环境等区域差异以及不同类型冲击的影响，中国沿海地区经济韧性的表现各不相同。上海和广东的经济韧性在金融危机与新旧动能转换等多重压力下，呈“U”型分布；福建、广西和海南的经济韧性不断提高并能持续保持在全国平均水平之上；江苏和浙江的经济韧性在金融危机时期和新常态初期分别出现两次下降，而后较快回升，其中，江苏的韧性值始终为正，浙江则普遍为负；环渤海沿海各地区的经济韧性大多时间内均小于0，经济发展速度低于全国平均水平。② 2002—2017年中国沿海地区整体产业演化路径依赖度处于波动下降的态势，而突破度则相应地出现波动上升，且各地区路径依赖度普遍高于路径突破度，说明目前中国沿海地区产业结构演化以路径依赖为主，但其优势逐渐减弱，路径突破越来越成为产业演化的主要方向。从新产业的数量和类型来看，金融危机冲击下各地区新产品的数量明显减少，而随着以钢铁产业为主的去产能等任务的贯彻落实，新产业在钢铁及其制品的进入优势迅速下降，转而集中出现在化工、机械制造等高技术含量的资金密集型产业。③ 产业演化路径依赖和路径突破对区域经济韧性的影响是趋同的，即都存在显著正向效应，其中，路径突破对于区域经济韧性的影响比路径依赖更为突出。此外，区域经济发展水平、人均固定资产投资、固定资产投资占GDP比重和就业情况也是影响经济韧性的重要因素。

我们不仅要承认历史的重要性，更要把产业的演化路径作为分析区域经济发展的关键切入点。本文研究结果与Boschma提出的适应性 with 适应能力，即路径依赖与路径突破的产业演化过程，均可作为提升区域韧性的重要途径^[4]，以及Martin把路径依赖与过度限制地区发展的锁定效应区分开的观点一致^[27]，认为路径依赖和路径突破都可以提高区域在应对冲击和缓慢燃烧时表现出来的经济韧性，部分学者过分地强调路径突破的积极意义而否认路径依赖对区域发展的贡献存在一定的误导性。与此同时，研究结果也证实了辩证地看待不同演化路径，特别是路径依赖的重要性。路径突破对于提高经济韧性有显著的效果，但也要承担更大的风险并付出更高的代价。虽然路径依赖对经济韧性的提高效果不如路径突破，可能存在“锁定”的倾向，但已有的设施、技术和组织机构等基础条件也为相关产业的产生和发展提供了机会。因此，科学地认识产业路径依赖与路径突破对区域经济韧性的影响，为决策者制定产业发展规划提供了参考。

对比以往关于区域经济韧性的研究成果，本文在理论与实证上具有一定的意义：① 区域产业演化路径依赖和路径突破被认为是探讨演化经济地理学视角下区域经济韧性的关键，但已有研究大多仅停留在理论探索的初步阶段，本文在简要梳理相关理论的基础

上,以中国沿海地区为例,通过定量方法进一步分析产业演化路径依赖与路径突破对区域经济韧性的影响,弥补了实证研究上的不足。② 利用出口数据计算两产业间的关联度,进而得出中国沿海地区产业演化路径依赖度和路径突破度,摆脱了传统投入产出数据的限制,在经济全球化的背景下可以更客观地反映产业关联和区域产业演化的规律。③ 证实了区域经济发展水平对区域经济韧性的影响是显著且正向的。此外,总结本文的研究还可以得到以下启示:由于路径依赖型和路径突破型新产业在进入门槛、知识溢出等方面具有不同的特征,要在保证路径依赖型新产业充分发展的同时,积极引导路径突破型新产业的进入与扩展,进而使地区经济系统在产业演化过程中变得更有韧性。

本文也存在不足:演化韧性和路径依赖理论的研究仍处于起步阶段,在概念、研究方法等方面尚未形成统一的观点,理论支撑仍有欠缺;制度、文化、社会关系等可能对区域经济韧性产生影响的因素由于缺乏科学合理的量化手段并没有纳入本文模型中。随着获取数据的渠道和手段的增加,未来的研究可以从更全面、准确和客观的角度进行区域经济韧性测度及其影响因素分析。同时,本文研究主要对象是在经济周期内进入的新产业,而经济结构演替涵盖了新产业进入与旧产业退出的过程,未来的研究可以结合产业进入与退出的特征进行分析,更全面地揭示区域产业演化对于经济韧性的影响。

关联数据信息: 本文关联实体数据集已在《全球变化数据仓储电子杂志(中英文)》出版,获取地址:<https://doi.org/10.3974/geodb.2023.03.09.V1>。

参考文献(References)

- [1] Han Zenglin, Zhu Wenchao, Li Bo. Research hotspots of regional resilience and the visualization of research frontiers. *Tropical Geography*, 2021, 41(1): 206-215. [韩增林, 朱文超, 李博. 区域弹性研究热点与前沿的可视化. *热带地理*, 2021, 41(1): 206-215.]
- [2] Li Tongyue. New progress in study on resilient cities. *Urban Planning International*, 2017, 32(5): 15-25. [李彤玥. 韧性城市研究新进展. *国际城市规划*, 2017, 32(5): 15-25.]
- [3] Zhao Ruidong, Fang Chuanglin, Liu Haimeng. Progress and prospect of urban resilience research. *Progress in Geography*, 2020, 39(10): 1717-1731. [赵瑞东, 方创琳, 刘海猛. 城市韧性研究进展与展望. *地理科学进展*, 2020, 39(10): 1717-1731.]
- [4] Boschma R. Towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Regional Studies*, 2015, 49(5): 733-751.
- [5] Martin R, Sunley P, Gardiner B, et al. How regions react to recessions: Resilience and the role of economic structure. *Regional Studies*, 2016, 50(4): 561-585.
- [6] Martin R, Sunley P. On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(1): 1-42. DOI: 10.1093/jeg/lbu015.
- [7] 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.]
- [8] 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.]
- [9] Li Wei, He Canfei. Regional new industrial development paths: A literature review and future development. *Regional Economic Review*, 2020(6): 12-24. [李伟, 贺灿飞. 区域新产业发展路径: 研究述评与展望. *区域经济评论*, 2020(6): 12-24.]
- [10] Hidalgo C A, Klinger B, Barabási A L, et al. The product space conditions the development of nations. *Science*, 2007, 317(5837): 482-487.
- [11] Martin R, Sunley P. Path dependence and regional economic evolution. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(4): 395-437.
- [12] Boschma R, Iammarino S. Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic Geography*, 2009, 85(3): 289-311.
- [13] Ma Li. Green industrial transformation path of Chinese coastal areas based on coupling types of industrial development with environment. *Geographical Research*, 2018, 37(8): 1587-1598. [马丽. 基于产业环境耦合类型的沿海地区产业绿

- 色转型路径研究. 地理研究, 2018, 37(8): 1587-1598.]
- [14] Peng Rongxi, Liu Tao, Cao Guangzhong. Spatial pattern of urban economic resilience in eastern coastal China and industrial explanation. *Geographical Research*, 2021, 40(6): 1732-1748. [彭荣熙, 刘涛, 曹广忠. 中国东部沿海地区城市经济韧性的空间差异及其产业结构解释. 地理研究, 2021, 40(6): 1732-1748.]
- [15] Sun Jiuwen, Jiang Zhi. Paths of high-quality development in China's coastal areas. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(2): 277-294. [孙久文, 蒋治. 中国沿海地区高质量发展的路径. 地理学报, 2021, 76(2): 277-294.]
- [16] Guan Haoming, Yang Qingshan, Hao Feilong, et al. Economic resilience characteristics of Shenyang city based on a perspective of industry-enterprise-space. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(2): 415-427. [关皓明, 杨青山, 浩飞龙, 等. 基于“产业—企业—空间”的沈阳市经济韧性特征. 地理学报, 2021, 76(2): 415-427.]
- [17] Li Liangang, Zhang Pingyu, Tan Juntao, et al. Review on the evolution of resilience concept and research progress on regional economic resilience. *Human Geography*, 2019, 34(2): 1-7, 151. [李连刚, 张平宇, 谭俊涛, 等. 韧性概念演变与区域经济韧性研究进展. 人文地理, 2019, 34(2): 1-7, 151.]
- [18] Sun Jiuwen, Sun Xiangyu. Research progress of regional economic resilience and exploration of its application in China. *Economic Geography*, 2017, 37(10): 1-9. [孙久文, 孙翔宇. 区域经济韧性研究进展和在中国应用的探索. 经济地理, 2017, 37(10): 1-9.]
- [19] Chen Mengyuan. An international literature review of regional economic resilience: Theories and practices based on the evolutionary perspective. *Progress in Geography*, 2017, 36(11): 1435-1444. [陈梦远. 国际区域经济韧性研究进展: 基于演化论的理论分析框架介绍. 地理科学进展, 2017, 36(11): 1435-1444.]
- [20] Shao Yiwen, Xu Jiang. Understanding urban resilience: A conceptual analysis based on integrated international literature review. *Urban Planning International*, 2015, 30(2): 48-54. [邵亦文, 徐江. 城市韧性: 基于国际文献综述的概念解析. 国际城市规划, 2015, 30(2): 48-54.]
- [21] Schulze P C. *Engineering Resilience Versus Ecological Eesilience*. Washington DC: National Academy Press, 1996: 31-44.
- [22] Reggiani A, Graaff T D, Nijkamp P. Resilience: An evolutionary approach to spatial economic systems. *Networks and Spatial Economics*, 2002, 2(2): 211-229.
- [23] Boschma R, Martin R. Constructing an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2007, 7(5): 537-548.
- [24] Martin R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 2012, 12(1): 1-32. DOI: 10.1093/jeg/lbr019.
- [25] Li Liangang, Zhang Pingyu, Tan Juntao, et al. A regional economic resilience approach to the economic revitalization process in Liaoning old industrial base, China. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(1): 116-124. [李连刚, 张平宇, 谭俊涛, 等. 区域经济弹性视角下辽宁老工业基地经济振兴过程分析. 地理科学, 2019, 39(1): 116-124.]
- [26] Hu Xiaohui. Review and future prospect of regional economic elasticity research. *Foreign Economics & Management*, 2012, 34(8): 64-72. [胡晓辉. 区域经济弹性研究述评及未来展望. 外国经济与管理, 2012, 34(8): 64-72.]
- [27] Martin R. Roepke lecture in economic geography-Rethinking regional path dependence: Beyond lock-in to evolution. *Economic Geography*, 2010, 86(1): 927-933.
- [28] Gould S J, Eldredge N. Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. *Models in paleobiology*, 1972, 1972: 82-115.
- [29] David P A. Clio and the economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 1985, 75(2): 332-337.
- [30] North D C. *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. New York: Cambridge University Press, 1990.
- [31] David P A. Path dependence: A foundational concept for historical social science. *Cliometrica*, 2007, 1(2): 91-114.
- [32] Cao Xuanwei, Xi Youmin, Chen Xuelian. A summary of path dependence research. *Comparative Economic & Social Systems*, 2008(3): 185-191. [曹瑄玮, 席酉民, 陈雪莲. 路径依赖研究综述. 经济社会体制比较, 2008(3): 185-191.]
- [33] Boschma R A, Frenken K. Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(3): 273-302.
- [34] Boschma R, Capone G. Relatedness and diversification in the European Union (EU-27) and European Neighbourhood Policy countries. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 2016, 34(4): 617-637.
- [35] Boschma R, Coenen L, Frenken K, et al. Towards a theory of regional diversification. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 2016.
- [36] Li Wei, He Canfei. New industries and urban economic growth: Perspective from evolutionary economic geography.

- Urban Development Studies, 2020, 27(6): 51-61, 173. [李伟, 贺灿飞. 城市新产业与城市经济增长: 演化经济地理学视角. 城市发展研究, 2020, 27(6): 51-61, 173.]
- [37] Li Wei, He Canfei. Regional industrial diversification of China: Based on technological relatedness and complexity. *Progress in Geography*, 2021, 40(4): 620-634. [李伟, 贺灿飞. 中国区域产业演化路径: 基于技术关联性与技术复杂性的研究. 地理科学进展, 2021, 40(4): 620-634.]
- [38] 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.]
- [39] 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.]
- [40] Tsiapa M, Kallioras D, Tzeremes N G. The role of path-dependence in the resilience of EU regions. *European Planning Studies*, 2018, 26(6): 1099-1120.
- [41] Hill E W, Wial H, Wolman H. Exploring regional economic resilience. Institute of Urban and Regional Development, 2008: 1-21.
- [42] Guan Haoming, Zhang Pingyu, Liu Wenxin, et al. A comparative analysis of the economic transition process of China's old industrial cities based on evolutionary resilience theory. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 771-783. [关皓明, 张平宇, 刘文新, 等. 基于演化弹性理论的中国老工业城市经济转型过程比较. 地理学报, 2018, 73(4): 771-783.]
- [43] Li Liangang, Zhang Pingyu, Guan Haoming, et al. Analysis of the regional economic resilience characteristics based on Shift-Share method in Liaoning old industrial base. *Geographical Research*, 2019, 38(7): 1807-1819. [李连刚, 张平宇, 关皓明, 等. 基于 Shift-Share 的辽宁老工业基地区域经济弹性特征分析. 地理研究, 2019, 38(7): 1807-1819.]
- [44] Du Zhiwei, Jin Lixia, Liu Qihua. Industrial diversity, innovation, and economic resilience: Empirical analysis of the Pearl River Delta in the post-financial crisis era. *Tropical Geography*, 2019, 39(2): 170-179. [杜志威, 金利霞, 刘秋华. 产业多样化、创新与经济韧性: 基于后危机时期珠三角的实证. 热带地理, 2019, 39(2): 170-179.]
- [45] Hu Zhiqiang, Miao Changhong, Xiong Xuelei, et al. Influence of industrial agglomeration on the industrial resilience of the Yellow River Basin. *Scientia Geographica Sinica*, 2021, 41(5): 824-831. [胡志强, 苗长虹, 熊雪蕾, 等. 产业集聚对黄河流域工业韧性的影响研究. 地理科学, 2021, 41(5): 824-831.]
- [46] Lin Geng, Xu Xin, Yang Fan. Specialization, variety and economic resilience of specialized towns in Foshan. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(9): 1493-1504. [林耿, 徐昕, 杨帆. 佛山市产业专业化、多样化与经济韧性的关系研究. 地理科学, 2020, 40(9): 1493-1504.]
- [47] Liu Yi, Ji Jiehan, Zhang Yifan, et al. Economic resilience and spatial divergence in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area in China. *Geographical Research*, 2020, 39(9): 2029-2043. [刘逸, 纪捷韩, 张一帆, 等. 粤港澳大湾区经济韧性的特征与空间差异研究. 地理研究, 2020, 39(9): 2029-2043.]
- [48] 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.]
- [49] Coniglio N D, Lagravinese R, Vurchio D, et al. The pattern of structural change: Testing the product space framework. *Industrial and Corporate Change*, 2018, 27(4): 763-785.
- [50] Duranton G, Puga D. Diversity and specialisation in cities: Why, where and when does it matter? *SSRN Electronic Journal*, 1999. DOI: 10.2139/ssrn.180868.
- [51] Wang Yu, Li Haiyang. Dealing with endogeneity issues in management research: A review and solutions. *Quarterly Journal of Management*, 2017, 2(3): 20-47, 170-171. [王宇, 李海洋. 管理学研究中的内生性问题及修正方法. 管理学季刊, 2017, 2(3): 20-47, 170-171.]
- [52] Windmeijer F. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. *Journal of Econometrics*, 2005, 126(1): 25-51.
- [53] Hong Li, Yin Kang. Inflection point of inverted U-curve for urbanization and the urban-rural inequality in China: An empirical analysis based on provincial panel data. *Statistics & Information Forum*, 2015, 30(9): 12-21. [洪丽, 尹康. 中国城镇化与城乡收入差距的“倒U型”拐点测度: 基于东、中、西部地区省际面板数据的实证研究. 统计与信息论坛, 2015, 30(9): 12-21.]
- [54] Zhang Zhiqiang. A comparative study on dynamic panel parameter estimation. *Statistical Research*, 2017, 34(9): 108-119. [张志强. 动态面板模型参数估计方法的比较研究. 统计研究, 2017, 34(9): 108-119.]
- [55] De Vos I, Everaert G, Ruysen I. Bootstrap-based bias correction and inference for dynamic panels with fixed effects.

The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata, 2015, 15(4): 986-1018.

- [56] Xin Long, Sun Hui, Wang Hui, et al. Research on the spatial-temporal differentiation and driving force of green economic efficiency based on the geographic detector model. *China Population, Resources and Environment*, 2020, 30 (9): 128-138. [辛龙, 孙慧, 王慧, 等. 基于地理探测器的绿色经济效率时空分异及驱动力研究. *中国人口·资源与环境*, 2020, 30(9): 128-138.]

Influence of industrial evolution path dependence and path creation on regional economic resilience: Taking the coastal areas of China as an example

LI Bo^{1,2}, QU Yi^{1,2}

(1. Key Research Base of Humanities and Social Sciences of the Ministry Education, Center for Studies of Marine Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

2. University Collaborative Innovation Center of Marine Economy High-Quality Development of Liaoning Province, Dalian 116029, Liaoning, China)

Abstract: Regional industrial evolution path dependence and path creation are the key to investigate regional economic resilience from the perspective of evolutionary economic geography. Exploring the impact of industrial evolutionary path dependence and path creation on regional economic resilience based on regional new industries from an empirical perspective can improve the understanding of industrial evolutionary path and regional economic resilience. Taking the coastal areas of China as an example, we measure and analyze its spatio-temporal distribution characteristics based on a panel data from 2002 to 2017. This paper explores the main affecting factors of regional economic resilience in China's coastal areas by using one-step system GMM. Results show that: (1) The gaps in regional economic resilience in China's coastal areas has narrowed in the early financial crisis, but then presented obvious differentiation. Shanghai and Guangdong showed a U-shaped distribution; Fujian, Guangxi and Hainan continued to improve and maintain a high level; Jiangsu and Zhejiang saw two declines and then recovered quickly during the financial crisis and the early stage of the new normal; the Bohai Rim is mostly negative. (2) The path dependency in China's coastal areas is generally higher than path creativity. The overall industrial evolution path dependency and path creativity showed a fluctuating trend of decline and rise respectively, and path creation gradually became the main direction of industrial evolution. (3) The number of new industries in each region decreased significantly under the impact of the financial crisis. The advantages of new industries in steel and its products declined rapidly, and then concentrated in chemical industry, machinery manufacturing and other industries. (4) Dialectically looking at different evolutionary paths is of great significance to regional resilience. Both path dependence and path creation of industrial evolution have a positive influence on regional economic resilience, and the influence of path creation is more prominent. In addition, economic development level, per fixed assets investment and ratio of fixed asset investment to GDP affect economic resilience at the same time.

Keywords: industrial evolution; path dependence; path creation; regional economic resilience; coastal areas of China