

京津冀地区经济韧性与产业结构演变的耦合关联

张学波^{1,2}, 付文硕¹, 马海涛³

(1. 曲阜师范大学地理与旅游学院, 日照 276826; 2. 曲阜师范大学黄河生态研究院, 曲阜 273165;

3. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 区域经济韧性与其产业结构状况密切相关, 二者的演变是否存在时空关联性以及如何关联需要进一步探究。基于企业和产业的微、中观视角, 利用京津冀地区多年份经济增长和企业状态数据, 检验了地区经济韧性与产业结构演变的关联性, 筛选了影响地区经济韧性的主要产业, 剖析了经济韧性与产业结构演变的耦合关联机理。结果表明: ① 京津冀地区经济高速增长阶段与缓慢增长阶段交替出现, 经济韧性呈现波动增强的态势; 北京、天津和石家庄等城市中心区表现出较高的经济韧性, 空间上呈现中心—外围结构。② 地区经济韧性与产业结构演变空间关联显著, 在较为发达的北京、天津等地区高经济韧性—高产业结构多样化关联集聚较为明显; 时间序列上, 二者表现出显著的双向因果关系和演变的一致性。③ 京津冀地区产业结构逐步改善, 相比产业结构效应, 区域竞争力效应对经济韧性的贡献较大; 第一产业、消费性服务业和社会性服务业对地区经济抵抗力韧性的提升发挥了关键作用; 消费性服务业和社会性服务业的发展有利于地区经济恢复力韧性的提升。④ 地区产业结构的演替驱动了发展路径的演化以及经济韧性的分异; 京津冀地区经济韧性与产业结构演变的时空耦合关联以时间尺度为主, 空间上并未导致地区空间结构的根本性重构, 中心—外围结构仍较为显著。

关键词: 区域经济韧性; 偏离—份额分析; 产业结构效应; 区域竞争力效应; 耦合关联; 京津冀

DOI: 10.11821/dlxb202310002

1 引言

全球化背景下, 区域经济发展越发暴露于易发和频发的可能性外部冲击之下, 经济韧性成为探讨区域应对外部冲击并通过适应调整实现可持续发展的重要视角^[1-2]。学者们对区域经济系统如何应对外部冲击从抵抗力、恢复力、适应力等方面进行了研究^[3], 但对区域经济韧性演变的驱动力及内部机理还尚未廓清^[4]。依据广义达尔主义、路径依赖理论、复杂系统理论等相关理论, 学者们普遍认为区域过去的发展路径影响其现在和未来的经济韧性^[5-6], 并与发展路径演进、产业结构演变及其内外部战略耦合密切相关^[7]。探究区域经济韧性与产业结构演变的过程与机理具有重要的理论和现实意义。

区域经济韧性通常与其发展路径及其所处的阶段密切相关。经济韧性强调区域应对外部冲击和干扰并确保经济可持续发展的能力^[1], 表征为应对外部冲击的能力, 而这一能力又受制于自身发展路径的演化^[5-6]。在区域发展路径中表现为“适应力”和“适应性”,

收稿日期: 2022-09-04; 修订日期: 2023-04-28

基金项目: 国家自然科学基金项目(42071150); 山东省泰山学者青年专家计划(tsqn202306183) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.42071150; Taishan Scholars Youth Expert Support Plan of Shandong Province, No.tsqn202306183]

作者简介: 张学波(1982-), 男, 山东冠县人, 博士, 教授, 博士生导师, 中国地理学会会员(S110013548M), 研究方向为城市与区域发展。E-mail: xuebozhang@126.com

前者体现在区域经济系统对原有增长路径的突破,后者则强调区域经济系统维持原有的发展路径^[7-8]。另外,区域经济韧性一方面表现为经济增长指标的变化,另一方面与产业结构存在内在关联。一般来说,适应力较强的区域受系统的约束较弱,具有产业多样化及创新发展路径的潜力,会进一步增强区域经济韧性^[9]。适应性较强的区域经济韧性高,产业报酬递增效应产生积极的路径依赖,但随着时间的推移,积极的路径依赖可能转化为消极的路径锁定^[10],资源型老工业区的发展通常处于消极的路径锁定中,经济韧性较低^[11]。由此,地区经济韧性与发展路径可由其产业结构及其特征进行表征,产业结构演变是区域发展路径嬗变的体现,也伴随着或推动了区域经济韧性的演变。

产业结构对区域经济韧性的影响正逐步得到学界的关注,产业专业化、多样化以及基于产业结构的网络分析是研究区域经济韧性影响因素的重要维度^[12]。产业专业化方面,对资源型城市以及专业化城市的研究表明,产业专业化水平较高的区域受到外部冲击时,会迅速扩散至整个区域,区域应对外部冲击的抵抗力和恢复力较差,稳健性较低,韧性水平低^[9,13]。产业多样化方面,一般地相关产业多样化能够提升地区应对外部冲击的转换能力和调整能力,地区经济韧性较强^[14-16];但也有研究表明过度的相关多样化的产业结构会形成产业冗余,降低产业转换效率,不利于区域经济韧性的提高^[15,17-18]。同时,区域产业结构是演进的,区域经济韧性会随之发生变化,产业结构演替既是区域经济韧性演变的动力也是其重要体现^[12,19-20]。由此,产业结构对区域经济韧性的影响仍存在争议,其效应方向的临界性及不同产业组分的影响力仍有待探究。其次,产业结构对经济韧性的影响存在地区差异以及区域内部的异质性,需置于特定的语境和背景中进行探究。

区域发展路径和产业结构演变是解析区域经济韧性形成机理的重要视角。区域经济增长实际上是产业不断出现和消亡的过程,产业结构不仅影响区域产业结构的演变路径,还会影响区域未来的发展路径^[21]。既有研究基于特定行业和产业分析了产业结构对区域经济韧性的影响。以企业为研究对象,借助技术关联性、复杂度等指标揭示了区域产业结构演变路径并预测未来发展趋势^[22];以特定产业为例,发现其异质性、开放性与动态性以及龙头企业的影响力对区域经济韧性的提高具有正向作用,并影响区域经济增长路径^[4];以更为宏观的三次产业结构视角研究发现,区域产业结构和区域产业竞争力影响区域经济韧性水平^[23]。前人研究对认识产业结构演变对区域经济韧性的影响具有重要意义,然而一定程度上割裂了从企业到行业再到产业的尺度联系。从微观个体企业进入与退出的动态变化到中观尺度细分行业再到宏观产业结构变化的视角开展研究,不仅有利于廓清区域发展路径,而且能够呈现产业结构与区域经济韧性演变的耦合关联过程,进而认识不同阶段影响区域经济韧性的主要产业及经济韧性形成的内在机理。

京津冀地区适于开展经济韧性与产业结构演变的关联研究,并具有理论和现实意义。①北京、天津是中国北方乃至全国重要的对外联系的战略门户^[24],京津冀地区在参与国际分工与合作的过程中,势必受到经济危机、贸易摩擦等事件的影响,触发并形成地区经济韧性。其次,京津冀地区为典型的中心—外围结构,各地区不仅经济发展水平和产业结构差异较大^[25],而且部分地区处于“慢性燃烧”的状态,路径依赖限制了发展路径的突破^[26],有必要开展适应性经济韧性的研究。②1949年以来,国家对京津冀地区生产力布局进行过多次统一规划和部署,地区内部形成了密切的经济社会联系^[27]和复杂的产业协作网络^[28],各地区经济韧性与产业结构联系紧密。③诸如1998年亚洲金融危机、2000年中国加入世界贸易组织(WTO)、2008年全球金融危机以及2014年以后陆续实施的非首都功能疏解和京津冀协同发展等事件,进一步密切了京津冀地区的整体性和协同性^[29],为地区经济韧性与产业结构演变的关联研究提供了理论和现实基础。

因此,本文以京津冀地区为案例地开展区域经济韧性与产业结构的耦合关联研究具有典型的适宜性、理论和现实意义。本文以县域行政单元和企业为基本研究对象,在测度地区经济周期经济韧性水平和产业结构状态特征的基础上,回答区域经济韧性与产业结构是否存在时空关联;并从区域产业结构和区域竞争力两个维度定量分析不同行业产业对区域经济韧性作用的方向和大小,从产业构成的视角揭示区域经济韧性与产业结构演变耦合关联的机理。

2 方法与数据

2.1 研究框架

区域经济韧性是指地区在环境、市场、竞争等因素的冲击下,通过必要的经济结构、社会组织及体制的适应性变革,恢复冲击前的发展路径,或转入一个能够更加全面有效利用自然、人文和环境资源的新路径的能力^[1]。区域经济韧性具有两个特征:① 区域经济韧性是一个过程且是演化的。从应对外部冲击到自身调整 and 适应,区域经济韧性可解构为抵抗力、恢复力、调整力和适应力等维度^[6]。在区域经济韧性演变的不断阶段,其经济增长的态势会表现出不同的特征,在抵抗外部冲击后,通过恢复、调整以及自身结构性变化从而具有较好的适应性,地区经济会表现为增长的态势。② 区域经济韧性可以由经济发展显性指标以及潜在的结构性变化进行表征。显性的指标可以体现为经济增速的变化,虽然长期来看,区域经济增长是普遍的趋势,但在韧性演化过程中,韧性水平及各阶段可以体现为 GDP 增速的变化及特征^[3, 20]。产业结构是认识区域经济韧性演化过程中潜在结构性变化中的重要维度,企业及其形成的行业和产业在区域内的异质性、动态性影响地方产业生命周期的演化^[4, 21],进而形成区域经济应对冲击的抵抗力和恢复力。由此,藉由经济增速的变化廓清区域经济韧性水平,进而通过产业结构的变化探讨其成因是认识区域经济韧性形成机理的有效逻辑。

企业作为区域经济活动的微观主体,其退出、进入与生长的动态变化构成了中观尺度的行业、产业以及宏观经济运行的结果^[30-31]。由众多企业构成的行业及产业是区域宏观经济运行的中观载体,能够有效反映区域经济结构的状况,其组合形态进而可以反映区域产业结构演变的路径。以企业为基本单位,将产业结构对区域经济增长的影响进行分解可以认识区域经济韧性以及产业结构与区域经济韧性的关系。区域经济增长可分为分享增长和转移增长,分享增长是指地区按区域总体增长率所得到的增长量,而转移增长可分为产业结构的结构性和差异性偏离增长,分别对应产业结构效应和区域竞争力效应,这是阐释产业结构对区域经济韧性影响的两个维度^[32]。借鉴相关研究^[33],使用偏离一份额分析实现产业结构效应和区域竞争力效应的定量化,体现产业结构对区域发展路径及状态的影响。由此,区域发展路径及状态即是其经济韧性的体现,依此逻辑,区域经济韧性可表征为区域产业结构效应和产业竞争力效应。

区域产业结构效应和产业竞争力效应能够分析细分产业对区域发展路径演化的影响,即对区域经济韧性的贡献^[23]。产业结构效应是各产业增长率与区域整体增长率的差值,可将区域产业分为结构良好的正偏离产业以及亟需调整的负偏离产业。区域竞争力效应反映区域某产业高于区域其他产业竞争优势的程度,并依次可将区域产业分为具有区域竞争优势的扩张型产业与处于竞争劣势的收缩型产业^[37, 39]。当地区产业处于由正偏离产业和区域竞争力较强的扩张型产业构成的组合结构时,区域经济韧性较强;相反,由负偏离产业和区域竞争劣势的收缩型产业形成的组合不利于经济韧性的提升^[32-33]。由

此, 本文基于企业营业状态数据, 实现区域经济韧性与产业结构演变的关联, 从产业视角揭示地区在外部冲击下经济发展不同时期所表现的韧性水平差异, 进而探究细分产业对区域经济韧性演化的影响 (图1)。

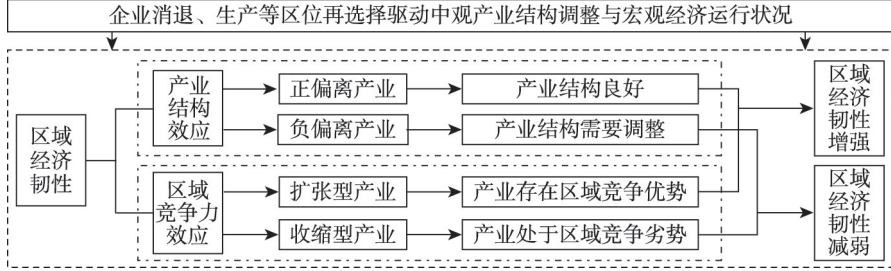


图1 区域经济韧性的产业结构影响分解研究框架

Fig. 1 Methodology framework for the decomposition of industrial structure impacts on the regional economic resilience

2.2 研究方法

2.2.1 经济周期模型法 经济周期模型法是获得学界共识且常用的测度经济韧性的方法^[34-35]。该方法基于地区经济增速的变动划定经济增长阶段, 确定经济高速增长阶段与缓慢增长阶段, 之后通过测定某一核心变量对外部冲击的反应程度, 表征地区经济韧性的强度和水平。其中, “抵抗 (Resis)” 和 “恢复 (Recov)” 分别体现高速增长阶段和缓慢增长阶段的经济韧性。既有研究使用就业率、失业率、GDP 总量等指标。考虑到数据的可获取性和准确性, 且通常来说 GDP 增长率对外部冲击的反应更为敏感, 本文使用实际 GDP 增长率指标。计算式为:

$$\left(\Delta G_u^{t+k}\right)^{\text{期望}} = g_N^{t+k} G_u^t \quad (1)$$

$$Resis_u = \frac{\left(\Delta G_u^{\text{缓慢增长阶段}}\right)^{\text{实际}} - \left(\Delta G_u^{\text{缓慢增长阶段}}\right)^{\text{期望}}}{\left|\left(\Delta G_u^{\text{缓慢增长阶段}}\right)^{\text{期望}}\right|} \quad (2)$$

$$Recov_u = \frac{\left(\Delta G_u^{\text{高速增长阶段}}\right)^{\text{实际}} - \left(\Delta G_u^{\text{高速增长阶段}}\right)^{\text{期望}}}{\left|\left(\Delta G_u^{\text{高速增长阶段}}\right)^{\text{期望}}\right|} \quad (3)$$

式中: t 表示阶段初始时间; $t+k$ 表示阶段结束时间; u 表示不同地区; g_N^{t+k} 表示经济缓慢增长阶段或高速增长阶段内全国 GDP 增长率; G_u^t 表示某地区阶段初始时间 t 的产出; $Resis_u$ 为正值表示某地区抵抗能力优于全国水平, 即韧性较强; 为负值表示其抵抗能力弱于全国水平, 韧性较弱。 $Recov_u$ 与 $Resis_u$ 同理。

2.2.2 产业结构多样化指数 多样化的产业结构有利于分散风险, 增强区域经济韧性, 在研究区域经济韧性中常将产业结构多样化指数作为重要指标。借鉴相关研究^[36], 采用熵测度的方法计算多样化指数 (VAR) 来表征, 指标值越大相对多样化程度越高。计算式为:

$$VAR = \sum_{i=1}^n p_i \ln(1/p_i) \quad (4)$$

式中: n 指产业的种类; p_i 为地区某产业企业统计量所占比重。

2.2.3 格兰杰因果检验法 格兰杰因果检验用来判定两个时间序列变量间是否存在因果关系和变化的一致性。当前, 区域经济韧性与产业结构演变间存在关联性仅局限于理论和经验推理, 二者间的因果关系及其方向尚有待使用科学的方法进行检验。本文借助格兰杰因果检验方法判定二者间在统计学上是否具有因果关系, 亦即二者在时间尺度上演变

的一致性和关联性,也是分析二者协同演变机理的前提和基础。为保证统计学意义,在进行格兰杰检验之前要确保时间序列具有平稳性,需先进行单位根检验。本文运用ADF检验,若ADF检验统计量小于临界值,即可拒绝原假设,从而确保时间序列具有平稳性。在进行格兰杰因果关系检验时,假设存在 X 与 Y 两个变量,如果对 X 的过去使用后预测出来的 Y 比不使用 X 的过去预测出来的结果更理想,那么即可判定 X 是 Y 的格兰杰原因。 X 为反映产业结构变动的Lilien指数, Y 为区域经济韧性。借鉴既有相关研究^[19, 37],使用修正后Lilien指数表征产业结构变动的速度,具体计算式为:

$$Lilien_{it} = \sqrt{\sum_i (e'_{is}/e'_i) (\Delta \log e'_{is} - \Delta \log e'_i)^2} \quad (5)$$

式中: t 为经济增长阶段; e_{is} 是产业 s 在地区 i 的企业统计量; e_i 是地区 i 所有行业产业中企业统计量。

2.2.4 偏离—份额分析法 Lilien指数仅能表明产业结构与区域经济韧性在时序变化上的一致性,不能从根本上证明区域产业结构与经济韧性的因果关联。偏离—份额分析可有效对经济韧性进行产业结构上的分解,并阐明产业结构与区域经济韧性的因果关联。偏离—份额分析法通常以其所在的更大区域为参照系,从份额分量、产业结构偏离分量和竞争力偏离分量3个方面解释自身经济总量在某一个时期的变动,进而评价区域产业结构的优势和自身竞争力的强弱^[32-33]。具体计算式为:

$$\Delta E_r^{t+k} = \sum_i (g_N^{t+k} E_{ir}^t) + \sum_i (g_{iN}^{t+k} - g_N^{t+k}) E_{ir}^t + \sum_i (g_{ir}^{t+k} - g_{iN}^{t+k}) E_{ir}^t \quad (6)$$

(a) (b) (c)

式中: g_N^{t+k} 表示在经济缓慢增长或高速增长阶段间,整个区域产业变动的比重; g_{iN}^{t+k} 表示在整个区域 i 行业的变化率; g_{ir}^{t+k} 表示在 r 地区 i 行业的变化率。(a)是份额分量,反映区域产业按照所在大区的增长率所产生的变化分量;(b)是指产业结构偏离分量,反映某地产业结构对衰退的抵抗和从衰退中恢复的能力;(c)是竞争力偏离分量,反映区域内除产业结构以外的因素对经济发展的影响。

借鉴此方法在区域经济韧性测度中的应用^[23, 35],将区域经济韧性分解为产业结构与区域竞争力分量,实现区域经济韧性水平与产业结构的结合。原偏离—份额分析公式作如下分解,将计算式(6)两边同时减去份额分量,得到计算式(7):

$$\Delta E_r^{t+k} - \sum_i (g_N^{t+k} E_{ir}^t) = \sum_i (g_{iN}^{t+k} - g_N^{t+k}) E_{ir}^t + \sum_i (g_{ir}^{t+k} - g_{iN}^{t+k}) E_{ir}^t \quad (7)$$

将计算式(7)两边同时除以 $|\sum_i (g_N^{t+k} E_{ir}^t)|$,得到式(8):

$$\frac{\Delta E_r^{t+k} - \sum_i (g_N^{t+k} E_{ir}^t)}{|\sum_i (g_N^{t+k} E_{ir}^t)|} = \frac{\sum_i (g_{iN}^{t+k} - g_N^{t+k}) E_{ir}^t}{|\sum_i (g_N^{t+k} E_{ir}^t)|} + \frac{\sum_i (g_{ir}^{t+k} - g_{iN}^{t+k}) E_{ir}^t}{|\sum_i (g_N^{t+k} E_{ir}^t)|} \quad (8)$$

(x) (y) (z)

式中:计算式(x)与韧性测度计算式一致,计算式(y)为区域产业结构贡献效应,计算式(z)为区域竞争力贡献效应。 $g_{iN}^{t+k} - g_N^{t+k}$ 反映区域的产业结构是否合理,若其值为正值,表示产业结构良好,若其值为负则相反; $g_{ir}^{t+k} - g_{iN}^{t+k}$ 反映区域产业相较于所在大区的优势,若其值为正,则代表竞争力优于所在大区该产业平均水平,为区域的扩张型产业,反之则为收缩型产业。

2.3 数据来源

本文以北京、天津、河北的市县级行政区为研究对象,鉴于行政区划调整及数据的

可获取性, 部分建成区做适当调整, 得到 199 个基本研究单元。在进行多年份多地区的 GDP 比较分析时, GDP 实际增长率具有科学意义, 因此使用的 GDP 增长率为实际增长率, 来源于《中国统计年鉴》、各省市和地市统计年鉴以及官方公布的社会经济统计公报等资料。地区经济发展路径演变及产业结构演替是一个较为缓慢的过程, 为保证研究的科学性, 结合企业数据的可获得性, 本文选择中国加入 WTO 后的 2002—2019 年为研究时段, 包括 1998 年亚洲金融危机和 2008 年全球金融危机两个事件及其经济复苏期。

各地区各年份产业情况由企业数据汇总获得, 企业数据来自于天眼查网站。查询获取 2002—2019 年研究区企业的注册地址、注册资本、成立时间、营业状态、经营范围等信息数据, 共计 25074 条。整理得到京津冀各地区各行业企业退出、进入的数据库, 以反映不同经济韧性阶段地区产业结构的演变。产业分类方面, 以中国发布实施的第四版《国民经济行业分类》为依据, 将行业门类适当合并为三次产业。参照美国经济学家布朗宁对服务业的分类方法及应用^[19, 37], 将第三次产业分为生产性服务业、流通性服务业、消费性服务业、社会性服务业。其中, 生产性服务业是指主要为生产经营主体提供服务的行业, 流通性服务业为商品和信息流通提供服务, 消费性服务业为个体消费者提供服务业, 社会性服务业为群体提供公共性服务。最终形成本文的行业产业分类 (表 1)。

表 1 行业产业分类
Tab. 1 The industry classification employed in the present study

产业类别	包含的行业
第一产业	种植业、林业、畜牧业、渔业
第二产业	采矿业、制造业、电力燃气及水的生产和供应业、建筑业
第三产业	生产性服务业: 金融业、房地产业、租赁和商务服务业 流通性服务业: 交通运输仓储及邮政业、信息传输计算机服务和软件业、批发和零售业 消费性服务业: 住宿餐饮业、居民服务和其他服务业、文化体育和娱乐业 社会性服务业: 科学研究技术服务和资质勘探业、水利环境和公共设施管理业、教育、卫生社会保障和社会福利业、公共管理和社会组织、国际组织

3 地区经济韧性与产业结构演变的时空关联

3.1 地区经济增长阶段的划分

划定地区经济增长阶段是计算地区经济韧性并分析经济发展路径的基础, 进而探究经济韧性与产业结构演变的耦合关联。借鉴相关研究, 以全国 GDP 增长率曲线为背景和参照系^[32], 使用在经济韧性研究得到广泛认可的经济周期模型法中的“峰—峰”法^[30, 38], 综合考虑经济冲击及国家战略划定京津冀地区经济增长阶段。

研究时段京津冀地区经济增长可分为 3 个经济高速增长阶段和 3 个缓慢增长阶段, 依次为: 2002—2007 年的经济高速增长阶段, 2007—2009 年经济缓慢增长阶段、2009—2011 年经济高速增长阶段、2011—2015 年经济缓慢增长阶段、2015—2017 年经济高速增长阶段、2017—2019 年经济缓慢增长阶段 (图 2)。总体来看, 以上各阶段体现了京津冀地区经济发展外部环境的变化: 2002—2007 年中国加入 WTO 后经济增速呈快速上升趋势; 而后受 2008 年全球金融危机的影响经济增速明显下降, 直至 2010 年国家出台“四万亿”政策, 经济增速才出现了短暂的回升; 2011 年以后, 经济发展进入“新常态”, 国家推动京津冀地区产业结构调整, 经济增速又呈现下降的趋势; 经过几年的调整, 2015 年后地区经济增速逐步回升; 2017 年以来, 美国等西方国家加大对中国的技术封锁, 引发贸易摩擦, 中国及地区经济增长又出现下降的态势。因此, 本文基于以上 6 个经济增长阶段分析区域经济韧性与产业结构的关联性符合中国及地区经济增长的现实背景。

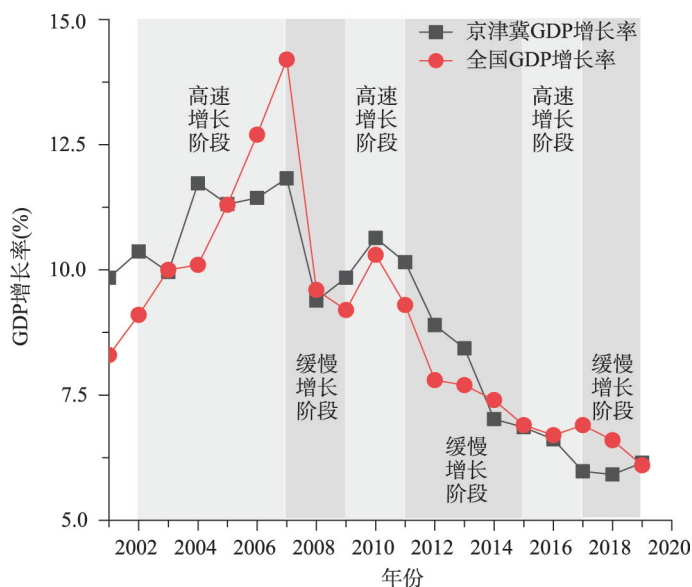


图2 2002—2019年中国及京津冀地区GDP增长曲线及阶段

Fig. 2 GDP growth curves and various stages in China and Beijing-Tianjin-Hebei region from 2002 to 2019

3.2 地区经济韧性的空间格局及演变

运用经济周期模型方法测度各阶段各地区经济韧性水平, 基于 ArcGIS 自然断裂点法并参考相邻阶段地区 GDP 增长率的增减幅度将研究单元经济韧性由高到低依次划分为高韧性、较高韧性、较低韧性和低韧性等 4 种类型 (图 3)。

2002—2007 年经济高速增长阶段。该阶段是 1998 年亚洲金融危机以及中国加入 WTO 以后的经济恢复和高速增长阶段。结果显示 (图 3a), 京津冀地区整体恢复力较弱, 经济韧性水平较低。高韧性地区主要有: 天津和石家庄市城区、河北宽城等地区; 较高韧性地区包括北京西城区、天津部分市区、河北唐山、邯郸、承德、沧州等城市市区、河北滦平; 经济韧性较低的地区范围大, 除北京和天津外围市区以及河北石家庄、秦皇岛、廊坊、邢台等城市市区少数地区外, 其他大部分地区恢复力弱, 韧性水平低。总体上, 产业结构综合实力强且相对单一的地区经济恢复速度较快, 经济韧性较强。

2007—2009 年经济缓慢增长阶段。受全球金融危机的影响, 京津冀大部分地区在冲击下表现为抵抗乏力。高韧性地区主要有天津市城区、北京顺义、天津宁河、河北怀安; 较高韧性地区包括天津其他地区、北京平谷和通州以及河北张家口、保定等少数地区; 较低韧性和低韧性区域分布较广, 大部分位于北京、天津、石家庄外围以及河北中南部地区 (图 3b)。结合产业结构分析发现, 产业构成外向性强的地区受到外部冲击明显, 而其他地区由于受到的冲击小, 表现出较强的抵抗力。

2009—2011 年经济高速增长阶段。其背景是中国推出“四万亿”经济刺激计划, 以保持经济增长。与前一个阶段相比, 京津冀 55.80% 的地区恢复力指数增长, 经济韧性水平上升。高韧性和较高韧性区域主要分布在天津、唐山、承德、张家口、秦皇岛、邯郸等地区; 较低韧性和低韧性区域集中分布在保定、张家口等河北中西部和延庆、怀柔等北京北部地区 (图 3c)。分析发现, 产业基础好、竞争力强或产业结构相对单一的地区经济恢复较快, 表现出较好的恢复力。

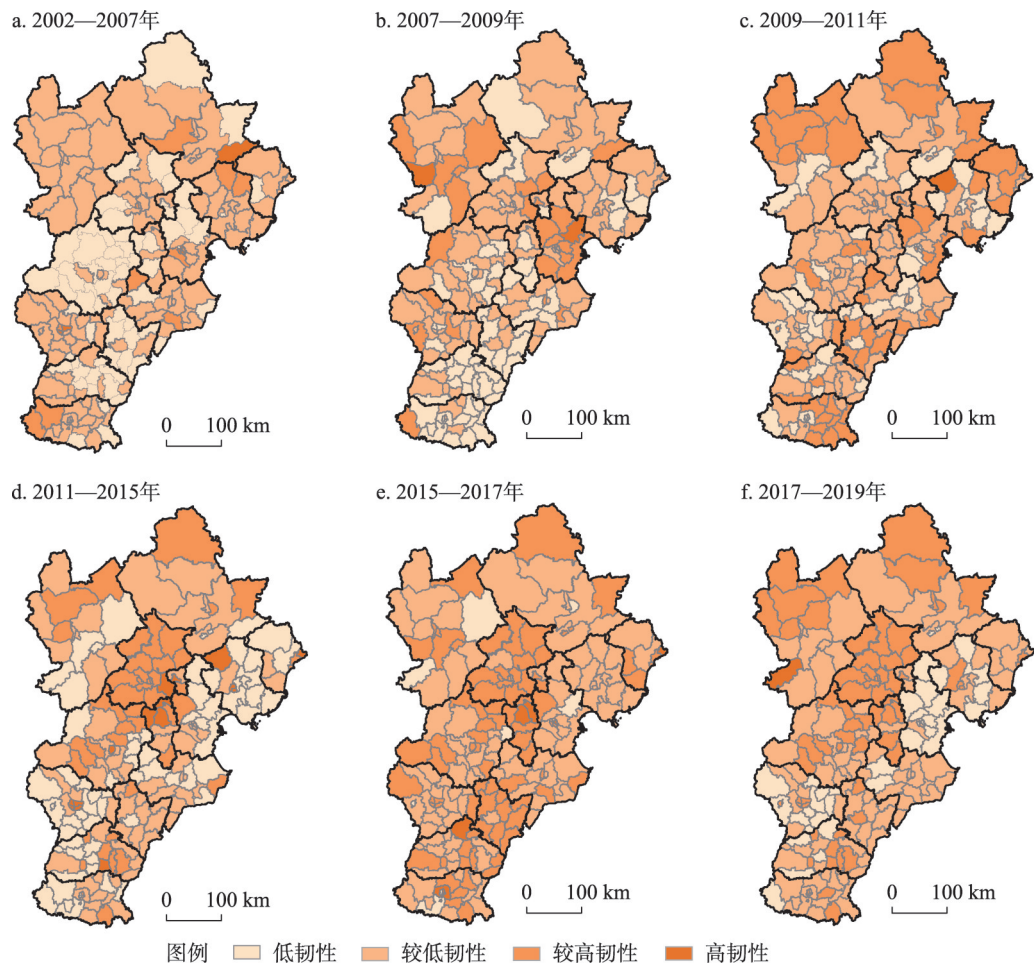


图3 2002—2019年京津冀地区各经济增长阶段经济韧性空间格局

Fig. 3 Spatial pattern of regional economic resilience in the Beijing-Tianjin-Hebei region at various economic growth stages from 2002 to 2019

2011—2015年经济缓慢增长阶段。世界经济复苏乏力，中国着力调整经济结构，经济发展进入新常态。在此背景下，京津冀大部分地区表现为较差的抵抗力，仅22.60%的地区经济韧性水平增强。总体来看，除北京和石家庄表现出较好的经济韧性外，其他大部分地区经济韧性水平较低。高韧性区域主要分布在河北石家庄、廊坊、唐山；较高韧性区域包括北京、承德和张家口、邢台等部分地区；低韧性区域包括天津以及河北东部、西部和中南部的大部分地区（图3d）。这一阶段的经济韧性更多地体现为国家经济“新常态”下的经济结构调整能力，以传统产业为主、产业结构相对单一的地区受到的影响较大，表现为调整力和适应力不高的低经济韧性。

2015—2017年经济高速增长阶段。该阶段，京津冀64.32%的地区经济韧性水平提升，44.22%的地区为高韧性类型，整体经济韧性增长显著。高韧性区域主要分布在张家口、廊坊、邢台、邯郸的部分地区；北京及其周边的石家庄、廊坊、保定等地区形成较高韧性集中区域；较低韧性地区和低韧性地区分布在从中部高韧性集中区向南到邢台、邯郸部分市区的周围及东西两侧（图3e）。综合来看，经济基础较好、产业结构高级化的地区调整力和适应力较强，能够较快地实现转型发展，表现出较好的适应性经济韧性。

2017—2019年经济缓慢增长阶段。受西方国家技术封锁和贸易摩擦的影响,京津冀地区经济增长再次进入缓慢增长阶段。相比前一阶段,仅有33.70%的地区经济韧性增强,京津冀地区整体上经济抵抗力不强,韧性水平较低。除北京表现出较强的抵抗力韧性外,天津和河北的大部分地区经济韧性不高(图3f)。此外,较低韧性和低韧性的地区数量增加,范围扩大,区域集中分布在天津市以及石家庄市。总体来看,除了北京由于综合实力较强具备较好的抵抗力和恢复力外,其他大部分表现为较低的经济韧性。

总结来看:研究时段内,在外部冲击及国家和地区经济政策的影响下,京津冀地区经济增长、经济韧性以及地区的产业结构状况呈现出较好的一致性;经济高速增长阶段与缓慢增长阶段交替出现,高速增长阶段恢复力提升的地区数量多于缓慢增长阶段抵抗力增强的地区数量,总体经济韧性呈波动上升的趋势。随着京津冀协同发展战略的推进,产业转移有序进行^[39],京津冀地区经济增长和经济韧性的协同性进一步加强。但京津冀地区的人口经济主要集中在北京、天津等中心城市,而中心城市周围缺乏相应的产业基础,对产业的吸引力不足^[40],使得高经济韧性地区也较为稳定地分布在北京、天津、石家庄市区及其周边地区构成的核心地区,京津冀地区经济增长以及经济韧性依然呈现较为典型的中心—外围结构。此外,经济高速增长阶段和缓慢增长阶段受影响的地区存在显著差异,各地区在抵御经济冲击并做出适应性调整的能力亦存在较大差异;高速增长阶段经济水平较高的北京和天津城市中心区外围地区以及河北大部分地区表现出较好的恢复力,并能够在冲击后积极做出适应性调整;而缓慢增长阶段经济水平较低的外围地区抵抗力也较差,北京、天津及石家庄市区经济韧性较高。

3.3 地区经济韧性与产业结构的空间关联

京津冀地区经济韧性空间格局演变分析表明,地区经济韧性呈现显著的空间异质性和中心—外围的空间结构特征。这一特征本质上与各地区产业结构、经济水平、交通网络等要素状况密切相关。由此有必要验证京津冀地区经济韧性与产业结构的空间关联性。鉴于产业结构多样化对经济韧性具有显著影响得到学界普遍共识,本文运用GeoDa双变量空间自相关方法,对地区经济韧性与产业多样化指数进行双变量局域空间自相关分析。

结果显示,在 $p < 0.05$ 的显著性水平之下,2002—2007年经济高速增长阶段、2007—2009年经济缓慢增长阶段、2009—2011年经济高速增长阶段、2011—2015年经济缓慢增长阶段、2015—2017年经济高速增长阶段、2017—2019年经济缓慢增长阶段等6个经济增长阶段的Z统计值的绝对值分别为3.719、5.9771、1.902、5.110、1.962、1.599,对应的Moran's I 估计值分别为0.121、0.200、-0.058、0.170、0.060、-0.531,说明2002—2017年间地区经济韧性与产业结构多样化的空间关联集聚性显著;2009—2011年经济高速增长阶段,经济韧性与产业结构多样化的空间关联分散特征显著。总体来看,京津冀地区经济韧性与产业结构在空间上呈现长时间序列下的空间自相关关系。

京津冀地区经济韧性与产业结构多样化的集聚强度呈现先增强后减弱的趋势,经济较为发达的北京、天津等地区,高经济韧性—高产业结构多样化关联的集聚较为显著。图4显示,2002—2009年京津冀地区经济韧性与产业结构多样化的集聚强度逐渐增强,其中高经济韧性—高产业多样化的区域在天津及其周围地区逐渐集聚,其他类型的集聚主要分布在河北南部。2009—2015年天津高经济韧性—高产业多样化集聚现象逐渐减弱,北京及其周边地区集聚效应逐渐增强,其他类型以低经济韧性—低产业多样化集聚类型为主,主要分布在河北西部和东北部等省际边缘地区。从2015年起,产业多样化指数与区域经济韧性的集聚关系逐渐减弱,北京及其周边地区的高经济韧性—高产业多样化集聚现象逐渐减弱,到2019年在河北周边地区出现较为明显的低经济韧性—低产业集聚。

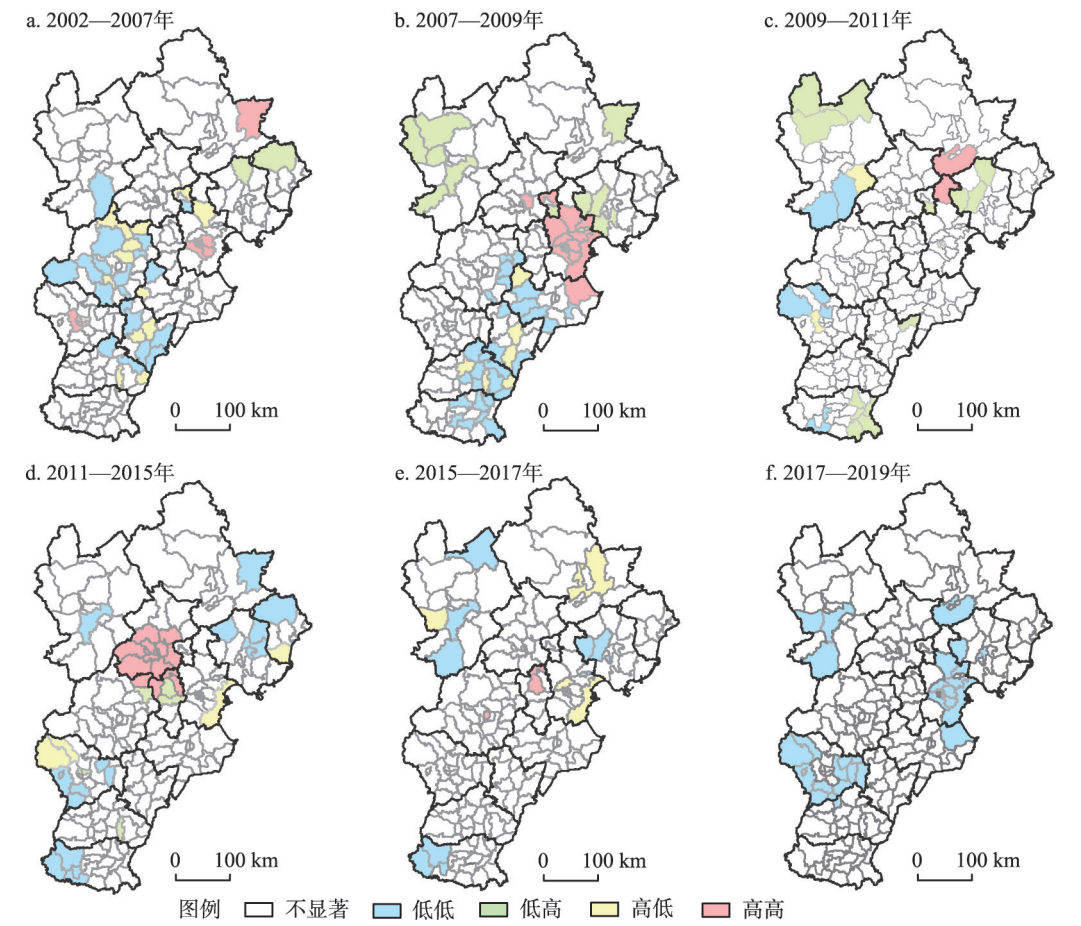


图4 2002—2019年京津冀地区各阶段经济韧性与产业多样化指数双变量局域空间自相关LISA集聚图

Fig. 4 LISA agglomeration pattern of local spatial autocorrelation between regional economic resilience and the industrial diversification index in the Beijing-Tianjin-Hebei region at various stages from 2002 to 2019

4 地区经济韧性与产业结构的演变关联及效应分解

4.1 地区经济韧性与产业结构演变的关联性验证

前文使用双变量空间自相关方法验证了地区经济韧性与产业结构的空间关联，然而地区经济韧性与产业结构均处于不断演变的状态，那么在地区发展路径演化过程中，即在长时段尺度，京津冀地区经济韧性与产业结构变动是否存在关联性？对研究时段各地区的经济韧性数值和Lilien指数进行格兰杰因果检验。

京津冀地区经济韧性与产业结构存在演变的关联性和一致性。令反映产业结构变动的Lilien指数与区域经济韧性分别为 X 、 Y ，ADF检验结果表明（表2），区域经济韧性与反映产业结构变动的Lilien指数均通过了1%的显著性水平检验，二者数据具有平稳性。建立VAR模型，发现其滞后四阶的结果为最优，因此以其滞后四阶的结果进行格兰杰因果检验，结果表明二者具有双向因果关系（表3），说明京津冀地区经济韧性与产业结构在长时间序列的变化上具有一致性。

4.2 地区经济韧性与产业结构演变关联的偏离效应分析

验证了京津冀地区经济韧性与产业结构的空间关联及时序关联，进而使用偏离一份

表2 单位根检验结果

Tab. 2 The achieved results by the unit root test

变量	ADF统计量	1%临界值	5%临界值	10%临界值	P值	结论
lnX	-22.533	-3.430	-2.860	-2.570	0.001	平稳
lnY	-27.076	-3.430	-2.860	-2.570	0.001	平稳

表3 格兰杰因果检验结果

Tab. 3 The achieved results by the Granger causality test

原假设	滞后期	观察数	F值	P值	结论
lnX不是lnY的格兰杰原因	4	1194	36.271	0.001	拒绝
lnY不是lnX的格兰杰原因	4	1194	27.182	0.001	拒绝

额分析回答在地区发展路径演化即经济韧性与产业结构关联演变过程中，各产业发挥的作用。

基于研究时段企业信息数据库，运用偏离一份额分析方法，从偏离效应和联合效应两个方面进行剖析。将区域经济韧性与产业结构进行定量关联，并进一步从产业结构效应与区域竞争力效应两个方面分析细分产业对京津冀地区发展路径演化的影响。结果表明，与产业结构效应相比，绝大多数地区受区域竞争力效应的影响更大（图5）。

根据产业结构效应可将全区产业分为产业结构良好的正偏离产业与产业结构亟需调整的负偏离产业的假设，研究时段内，京津冀地区产业结构对区域经济韧性的作用有增强趋势。具体来看（图6）：首先，第一产业与消费性服务业在长时段内表现为正偏离产业，其中第一产业对区域产业结构的正向促进作用呈减弱趋势，消费性服务业的正向作用逐步凸显；其次，第二产业与生产性服务业在长时段内表现为负偏离产业，并且生产性服务业对产业结构升级的阻碍作用呈波动减弱的态势，而第二产业的阻碍作用呈明显减弱的趋势；最后，流通性服务业与社会性服务业对区域产业结构的作用表现为小范围的波动变化，表现不稳定。由此，各产业对地区经济韧性的影响不仅在趋势上存在差异，且在经济增长的不同阶段其发挥的作用也不同。

基于区域竞争力效应可将全区产业分为处于区域竞争优势与劣势的扩张型产业、收缩型产业，结果显示（图7）：2002—2019年京津冀地区第一产业为扩张型产业的区域比重在减小，说明第一产业对区域经济韧性的贡献呈逐步下降的态势；第二产业、流通性服务业、消费性服务业为扩张型产业的区域比重波动较小，未有明显增加或减少趋势，说明京津冀地区经济韧性的变化受这3种产业的区域竞争力效应的影响较小；而以生产性服务业、社会性服务业为扩张型产业的区域比重呈现大幅增加的

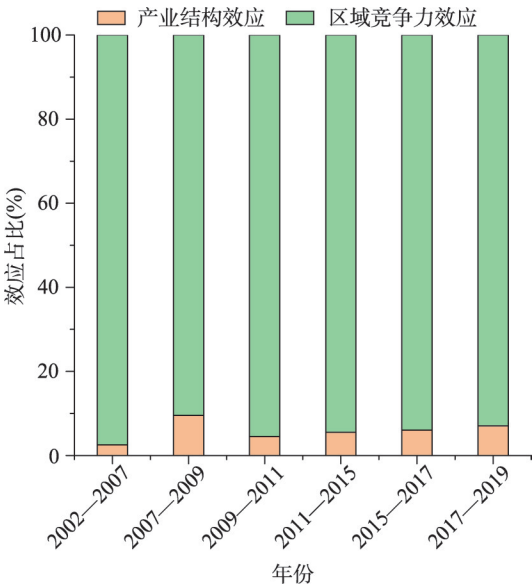


图5 2002—2019年京津冀产业结构效应和区域竞争力效应的地区数量占比

Fig. 5 Quantity proportion of the understudied region at industrial structure effect and competitiveness effect from 2002 to 2019

的地区经济韧性的提高依赖于这两类产业区域竞争力效应的提高。

4.3 地区经济韧性与产业结构演变关联的联合效应分析

区域经济韧性的提高依赖于产业结构与区域竞争力的双重作用。对区域经济韧性与产业结构演变关联进行联合分析,可有效识别区域产业结构演变对区域经济增长的影响。对京津冀地区经济韧性进行偏离—份额分解(图8、图9)并分阶段进行剖析。

2002—2007年经济高速增长阶段。从产业结构效应来看,此阶段的正偏离产业为第一产业、流通性服务业、消费性服务业。随着地区经济韧性的增强,流通性服务业和消费性服务业对区域经济韧性的贡献在增强,第一产业的贡献在减弱。区域竞争力效应方面,生产性服务业和社会性服务业表现为区域竞争优势,促进了区域经济韧性的提升。因此,此阶段生产性服务业和社会性服务业有利于区域经济韧性的增强。

2007—2009年经济缓慢增长阶段。从偏离效应来看,此阶段的正偏离产业未发生变化,且产业结构效应对经济韧性的影响最为明显。具体来看,流通性服务业偏离效应份额较小,对区域经济韧性的影响较低;第一产业和消费性产业对区域经济韧性的影响较为显著,且起到积极的作用。区域竞争力效应方面,消费性服务业、社会性服务业的区域竞争优势较为显著,有利于区域经济韧性的增强。综上,此阶段产业结构效应的增强伴随着消费性服务业的发展,并提升了区域经济韧性。

2009—2011年经济高速增长阶段。区域竞争力效应对经济韧性的作用较强。具体来看,产业结构效应方面,正偏离产业为第一产业和流通性服务业。其中,流通性服务业对区域经济韧性的产业结构优化的作用显著。区域竞争力效应上,第一产业、生产性服务业以及社会性产业的区域竞争优势明显,其中生产性服务业对区域经济韧性的增强作用最为显著。由此,在此阶段流通性服务业和生产性服务业促进了区域经济韧性的提升。

2011—2015年经济缓慢增长阶段。产业结构效应对区域经济韧性的作用有增长趋势,但仍以竞争力效应为主。具体来看,产业结构效应上,正偏离产业为第一产业和消

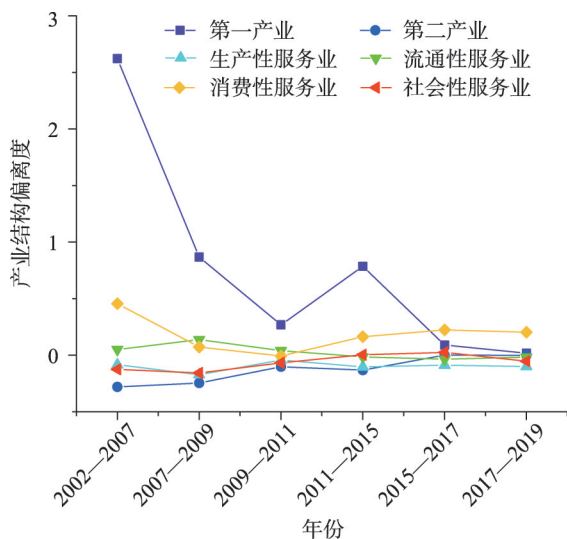


图6 2002—2019年京津冀产业结构偏离度

Fig. 6 Industrial structure deviation in the Beijing-Tianjin-Hebei region from 2002 to 2019

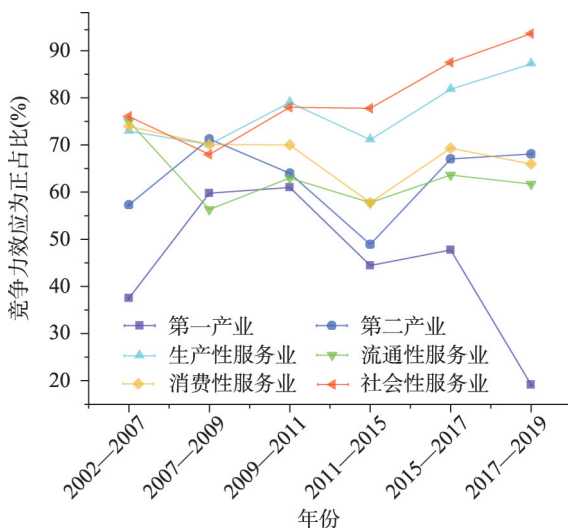


图7 2002—2019年京津冀各产业正向区域竞争力效应的区域占比

Fig. 7 Quantity proportion of the understudied regions in which industries exerts positive regional competitiveness effect in the Beijing-Tianjin-Hebei region from 2002 to 2019

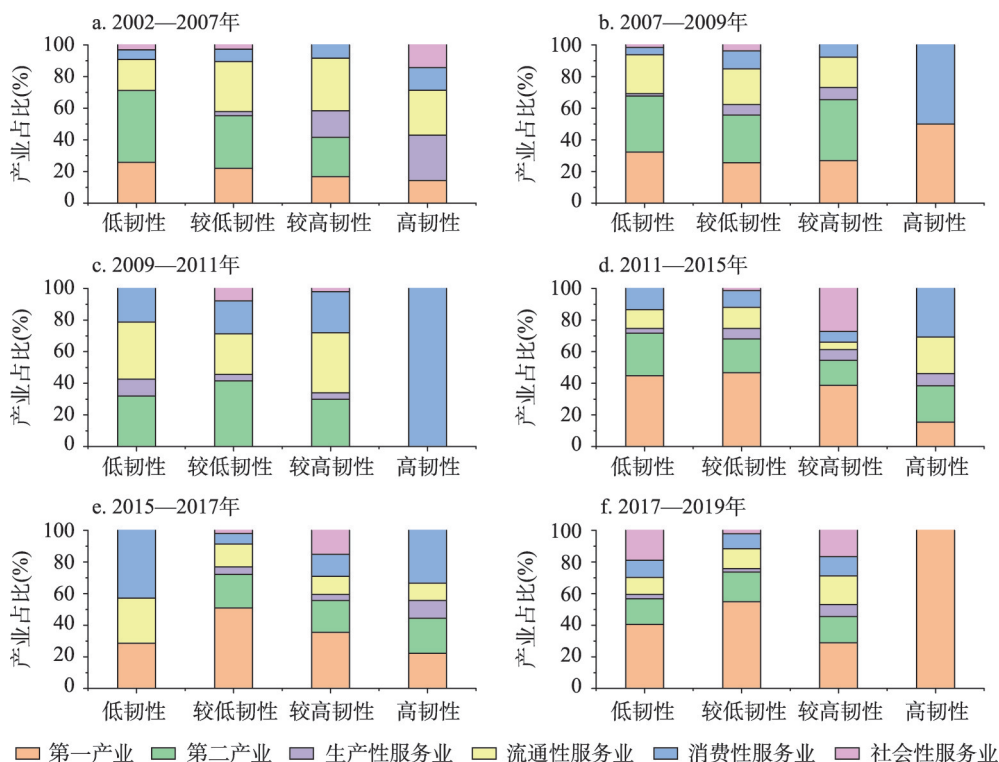


图8 2002—2019年京津冀各阶段不同韧性类型地区结构偏离效应影响最大产业的占比

Fig. 8 The proportion of the industries affected substantially by the structural deviation effect in various resilience types of the Beijing-Tianjin-Hebei region at different stages from 2002 to 2019

费性服务业，消费性服务业的正向作用较为显著。区域竞争力方面，消费性服务业、社会性服务业体现出较强的区域竞争优势，且前者强于后者。综上，此阶段区域经济韧性的增强依赖于消费性服务业的正向作用。

2015—2017年经济高速增长阶段。区域产业结构效应的正向作用继续增强。具体来看，产业结构效应方面，第一产业、消费性服务业、社会性服务业为正偏离产业。其中第一产业随区域经济韧性的增强，正向作用逐渐减弱，而消费性服务业的增强作用更为显著。区域竞争力效应方面，社会性服务业和消费性服务业优势突出，其中消费性服务业更有利于区域经济韧性的提升。由此，消费性服务业的发展是此阶段经济增长和经济韧性提升的关键。

2017—2019年经济缓慢增长阶段。从偏离效应来看，此阶段区域产业结构效应的作用在增强，表明京津冀地区产业结构逐步完善。具体来看，产业结构效应方面，第一产业、消费性服务业为正偏离产业，对区域产业结构效应的贡献度较大，且第一产业更有利于区域经济韧性的增强；区域竞争力效应方面，社会性服务业的区域竞争优势更为凸显。因此，此阶段对区域经济韧性提高起到正向作用的产业为第一产业、消费性服务业与社会性服务业。

综上，研究时段内，产业结构效应方面，消费性服务业和第一产业对区域经济抵抗力韧性的增强作用最为显著；相比经济缓慢增长阶段，消费性服务业在经济高速增长阶段对区域经济韧性的正向作用较强，而第一产业在经济缓慢增长阶段是经济增长的基础和保障。区域竞争力效应方面，消费性服务业、社会性服务业在长时段内表现为显著的

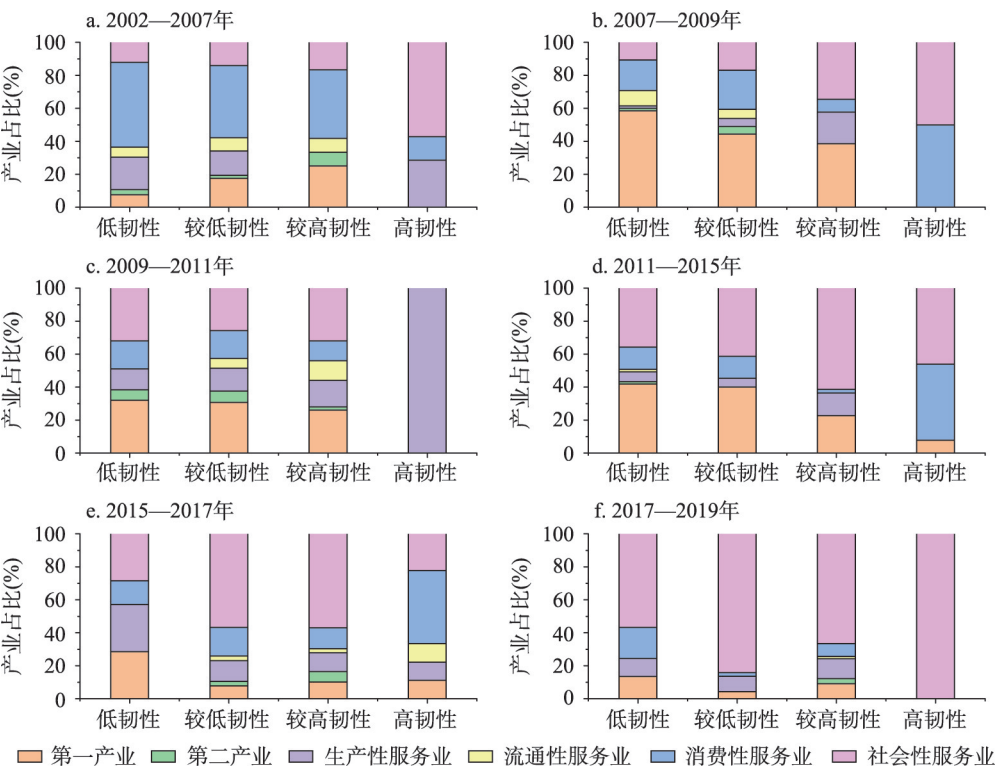


图9 2002—2019年京津冀各阶段不同韧性类型地区扩张型产业的占比

Fig. 9 The proportion of regional expansion industries in various resilience types in the Beijing-Tianjin-Hebei region at different stages from 2002 to 2019

区域竞争优势,在经济缓慢增长阶段社会性服务业的区域竞争优势更为明显,更有利于区域经济恢复力韧性的增强。由此,京津冀地区第一产业、消费性服务业和社会性服务业在提升区域经济韧性上的作用显著,且发挥积极作用的产业发生了从第一产业到消费性服务业再到社会性服务业的演变,体现了地区产业的转型升级。

5 地区经济韧性与产业结构演变的耦合关联机理

结合京津冀地区经济韧性与产业结构演变及耦合关联过程的实证分析,梳理总结了区域经济韧性与产业结构演变耦合关联的内在机理(图10)。已有研究证实,产业演替是区域经济增长和发展路径演变的源动力^[21, 41],在这一过程中实现了区域经济韧性与产业结构演变的耦合关联。在外部冲击对区域施加影响的过程中,区域发展的显性运行路线表现为发展路径上经济缓慢增长阶段和高速增长阶段的变化以及企业的消退、再生和新企业生长导致的产业演替;隐性理论路线有两条,一是由抵抗、恢复、调整、适应等环节构成的经济韧性演化,二是由保护、释放、调整、重组等阶段组成的适应性循环。

时间上的耦合关联方面。当外部冲击发生时,区域首先对其进行抵抗,但经济增长受到抑制,经济发展进入保护阶段,沿着原有发展路径维持低速增长,受到冲击较大的企业行业消退,经济增长主要靠主导产业、基础性行业等产业提供保障,且这些产业向专业化方向发展;之后,区域由抵抗进入恢复时期,经济增长的速度逐步上升,经济发展处于释放阶段并试图突破路径依赖,新的企业行业开始生长,产业多样化发展,产业

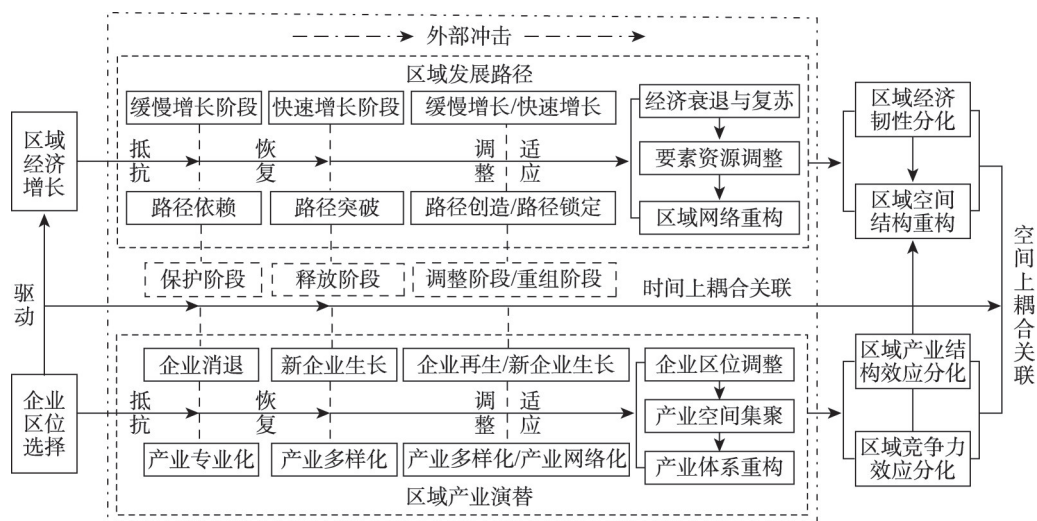


图 10 区域经济韧性与产业结构演变的耦合关联机理

Fig. 10 Mechanism of coupling correlation between the regional economic resilience and industrial structure evolution

结构效应首先在区域韧性中发挥积极作用；之后，区域进入调整和重组阶段，经济韧性表现为调整和适应，经济增长表现为缓慢增长或高速增长，企业实现再生并产生更多的企业行业，产业的多样进一步发展并实现产业网络化，区域发展实现路径创造，或者进入新结构下的路径锁定，由产业竞争力生成的区域竞争力效应推动地区韧性提升。另外，在此过程中，伴随着表现为产业空间集聚和产业体系重构、区域经济衰退与复苏、经济要素资源调整以及区域网络重构的区域发展路径演化。就京津冀地区而言，研究时段内，经济增长表现为由缓慢增长阶段进入高速增长阶段以及二者的交替出现，体现了外部冲击的不利影响以及区域由对冲击的抵抗到恢复发展再到调整适应的过程；冲击发生的初期，企业出现消退，具有基础保障性作用的第一产业和消费性服务业维持经济增长以及应对外部冲击的韧性，之后新的企业行业不断生长，产业多样化逐步上升，对区域经济韧性贡献较大的行业从第一产业、消费性服务业转向生产性服务业和社会性服务业，区域经济韧性分解中的产业结构效应不断提升。

空间上的耦合关联方面。冲击发生过程中，区域经济增长出现衰退、复苏及其速度和强度上的差异，伴随着企业的消退与生长，经济要素空间结构随之发生变化，为了降低成本提高竞争力，新的产业在空间上集聚并得到强化或调整，区域产业体系实现重构并进而推动区域网络的重构。以上过程表现为，区域产业结构效应和区域竞争力效应的分化及其导致的内部经济韧性水平的分异和区域空间结构的调整或重构。从京津冀地区来看，研究时段内，京津冀地区经济增长和经济韧性并未实现空间重构，但仍体现了经济韧性与产业结构演变的空间耦合关联：首先，区域竞争力效应对经济韧性的贡献大于产业结构效应，这体现了北京、天津、石家庄市等较为发达地区的主要产业整体上对区域经济增长和经济韧性的核心支撑作用；其次，在外部冲击较大和自我调整的缓慢增长阶段，北京、天津、石家庄市等抵抗韧性较强，而在高速增长阶段，中心市区的外围地区恢复韧性较好；在地区经济韧性与产业结构的空间关联方面，高经济韧性—高产业多样化类型的集聚主要分布在北京、天津等地区，自相关强度有减弱趋势，体现了京津冀地区产业和相互作用网络的重构。

区域经济韧性与产业结构关联的实证研究方面,国内主要对长三角和珠三角两个典型地区开展了较多地探讨。研究发现,区域发展路径表现为企业的退出、进入及其导致的产业结构演进,进而与经济韧性形成时空关联。时间关联上,以全球金融危机为代表的外部冲击促使地区不断调整战略耦合形式,不仅推动了产业升级^[42],而且形成了地区经济韧性水平的差异^[7];地区产业构成不断向资本和技术密集型行业演替^[12],创新和非相关多样性成为产业升级的主要方向并影响区域经济韧性的形成^[9, 16],与此同时,地方制度、文化氛围等因素也会起到积极作用^[13]。对比来看,3个地区中,虽然珠三角地区由于对外开发水平更高,在外部冲击下,产业结构调整更为迅速、影响因素更加多元化,但经济韧性与产业结构的时间关联与京津冀地区表现了显著的相似性。空间关联上,珠三角地区不仅产业结构呈现明显的核心—边缘模式^[22],而且经济韧性强度也表现为“中心—外围”结构^[16],长三角地区经济缓慢增长阶段和高速增长阶段的经济韧性的空间格局^[43]呈现了与京津冀地区相似的特征。本文以京津冀地区为例,通过细化缓慢增长阶段和高速增长阶段的经济韧性,分解经济韧性的产业结构效应和区域竞争力效应,从时间和空间两个视角进一步深化了区域经济韧性与产业结构演变耦合关联的机理性认识。

综上,区域经济韧性与产业结构演变的耦合关联是由区域发展路径与区域产业结构的相互作用和协同演替实现的,区域产业结构演替驱动了区域发展路径的演化和地区经济韧性的分化,京津冀地区也体现了这一过程和机理。总体来看,京津冀地区经济韧性与产业结构演变的耦合关联以时间上的耦合关联为主,这在经济增长阶段的演替、地区经济韧性与产业结构的空间自相关以及经济韧性的偏离—份额分解上均得到较好地体现;京津冀地区经济韧性与产业结构的空间耦合并未实现空间结构的根本性重构。

6 结论与讨论

6.1 结论

本文测度了2002—2019年京津冀地区经济韧性,分析了地区经济韧性空间格局演变,检验了区域经济韧性与产业结构演变的时空关联,进而通过偏离—份额分析,将区域经济韧性分解为产业结构效应和区域竞争力效应,探讨了不同产业在区域经济韧性演变过程中的作用,总结了区域经济韧性与产业结构演变的耦合关联机理。主要结论为:

(1) 京津冀地区经济韧性在阶段、类型和空间上发生时空分异。京津冀地区经济韧性总体上呈现波动上升的趋势,并逐步呈现为典型的中心—外围结构;在经济高速增长阶段,经济水平较低的中心城市外围区恢复力韧性较强,经济缓慢增长阶段北京、天津及石家庄市等经济水平较高的城市地区抵抗力韧性较高。

(2) 京津冀地区经济韧性与产业结构在演变过程中表现出显著的时空关联性。空间上,京津冀地区经济韧性与产业结构之间具有显著的空间自相关关系;在经济较为发达的北京、天津等地区,高经济韧性—高产业结构多样化类型的集聚较为显著。长时段内,区域经济韧性与产业结构之间呈现显著的双向因果关系。

(3) 京津冀地区产业结构不断演进,区域竞争力效应对地区经济韧性的作用大于产业结构效应。研究时段内,第一产业与消费性服务业为正偏离产业,生产性服务业和社会性服务业在为扩张型产业。经济高速增长阶段,消费性服务业与社会性服务业对区域经济韧性的提高发挥了较为明显的正向作用;经济缓慢增长阶段,第一产业、消费性服务业、社会性服务业有利于区域经济抵抗力韧性的增强。消费性服务业与社会性服务业的发展有利于增强京津冀地区经济恢复力韧性。

(4) 京津冀地区产业结构演替驱动了发展路径的演化,进而表现为地区经济韧性的分化;地区经济韧性与产业结构演变的耦合关联以时间上的耦合关联为主,空间耦合关联并未导致地区空间结构的根本性重构,中心—外围结构仍较为显著。

6.2 讨论

近年来国外学者重点从理论方法上对经济韧性和路径依赖进行架构^[1-3, 5-6, 34],实证研究则更多地从具体行业的层面探讨产业多样化对区域经济韧性的影响^[14-15, 42]。国内研究起步稍晚,分别从具体地区某一行业的成长^[4, 13, 22]、区域产业结构内部关联^[9, 12, 19]和外部战略耦合^[2, 7]等对经济韧性的影响方面进行实证研究,也有学者从城市生命周期的视角尝试开展“产业—企业—空间”协同的城市经济韧性研究^[30]。相比已有文献,本文在以下方面做了尝试和拓展:① 区别于单个城市或者国家这样偏微观或过于宏观的研究尺度,本文选择具有中心—外围结构的典型地区开展研究,能够对地区经济韧性与产业结构在空间上如何耦合关联以及是否对原有空间结构带来影响这一问题做出回应;② 区别于以往仅围绕某一行业或者不区分行业的研究,回答了地区在外部冲击下的不同阶段,哪些行业有利于区域经济韧性的提升;③ 将经济韧性适应性循环理论、路径依赖理论与京津冀地区经济韧性与产业结构演变耦合关联过程相结合,既对理论进行了实证,又运用理论阐释了耦合关联的内在机理。

本文具有现实意义。北京、天津及石家庄等地区经济韧性较强,在国家构建新发展格局和国内国际双循环的背景下,应进一步推进京津冀协同发展战略,通过产业网络化和区域联系网络化促进地区经济韧性的网络化、一体化。其次,在经济增长的高速增长阶段和缓慢增长阶段,不同经济水平地区的抵抗力和恢复力表现出明显差异,缓慢增长阶段经济水平较高的中心地区抵抗力更强,高速增长阶段经济水平较低的外围地区恢复力较好,要基于发展水平和阶段的判识,对不同类型地区选择相应产业并完善产业结构,提升地区经济韧性。作为本文研究的延伸,以下问题仍有待进一步探讨。产业分类与本研究的结论密切相关,本文对第二产业的划分还不够细致,一定程度上影响了本文的实际应用价值。其次,本文仅探讨了产业结构对区域经济韧性的影响,制度、文化等其他难以量化的因素以及地区间相互作用等方面不可忽略,这些因素与产业结构如何耦合并影响地区经济韧性仍有待探讨。此外,在空间结构和一体化水平上,京津冀地区与长三角、粤港澳大湾区等中国其他重要区域存在一定差异,这些地区经济韧性与产业结构关联演变机理上的差异有必要深入探究。

参考文献(References)

- [1] Simmie J, Martin R. The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2010, 3(1): 27-43.
- [2] Hu Xiaohui, Dong Ke, Yang Yu. An analytical framework on regional economic resilience from the perspective of evolutionary strategic coupling. *Geographical Research*, 2021, 40(12): 3272-3286. [胡晓辉, 董柯, 杨宇. 战略耦合演化视角下的区域经济韧性分析框架. *地理研究*, 2021, 40(12): 3272-3286.]
- [3] 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.]
- [4] Wang Chen, Guo Yiqiong. Resilience and resistance of local industry to economic crisis: A case study of China's IT industry. *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1297-1307. [王琛, 郭一琼. 地方产业抵御经济危机的弹性影响因素: 以电子信息产业为例. *地理研究*, 2018, 37(7): 1297-1307.]
- [5] Boschma R. Towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Regional Studies*, 2015, 49(5): 733-751.
- [6] Martin R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 2012, 12(1): 1-32. DOI: 10.1093/jeg/lbr019.
- [7] Liu Yi, Ji Jichan, Xu Tingting, et al. The impact of strategic coupling on regional economic resilience under

- globalization: A case study of Guangdong province. *Geographical Research*, 2021, 40(12): 3382-3398. [刘逸, 纪捷韩, 许汀汀, 等. 战略耦合对区域经济韧性的影响研究: 以广东省为例. *地理研究*, 2021, 40(12): 3382-3398.]
- [8] Hu X H, Hassink R. Exploring adaptation and adaptability in uneven economic resilience: A tale of two Chinese mining regions. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2017, 10(3): 527-541.
- [9] 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.]
- [10] Yin Yimei, Liu Zhigao, Liu Weidong. Path-dependence and its implication for regional development. *Geographical Research*, 2012, 31(5): 782-791. [尹贻梅, 刘志高, 刘卫东. 路径依赖理论及其地方经济发展隐喻. *地理研究*, 2012, 31(5): 782-791.]
- [11] 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.]
- [12] Wang Pengfei, Li Hongbo. Mechanism of regional economic resilience from the perspective of industrial structure relevance: Taking Jiangsu province as an example. *Progress in Geography*, 2022, 41(2): 224-238. [王鹏飞, 李红波. 基于产业结构关联视角的区域经济韧性作用机理研究: 以江苏省为例. *地理科学进展*, 2022, 41(2): 224-238.]
- [13] Chen Zuoren, Li Xun. Path dependence and path creation of industrial evolution about towns from the perspective of economic resilience: Based on the comparative analysis about Zhangmutou and Changping in Dongguan. *Human Geography*, 2018, 33(4): 113-120. [陈作任, 李邠. 经济韧性视角下城镇产业演化的路径依赖与路径创造: 基于东莞市樟木头、常平镇的对比分析. *人文地理*, 2018, 33(4): 113-120.]
- [14] Frenken K, Van Oort F, Verburg T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 2007, 41(5): 685-697.
- [15] Boschma R, Capone G. Institutions and diversification: Related versus unrelated diversification in a varieties of capitalism framework. *Research Policy*, 2015, 44(10): 1902-1914.
- [16] Du Zhiwei, Jin Lixia, Liu Qiuhua. 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.]
- [17] Hu Shuguang. Regional economic resilience: A new idea to support the variety of industrial structures. *Regional Economic Review*, 2019(1): 143-149. [胡树光. 区域经济韧性: 支持产业结构多样性的新思想. *区域经济评论*, 2019(1): 143-149.]
- [18] Xu Yuan, Zhang Linling. The economic resilience of Chinese cities and its origin: From the perspective of diversification of industrial structure. *Finance & Trade Economics*, 2019, 40(7): 110-126. [徐圆, 张林玲. 中国城市的经济韧性及由来: 产业结构多样化视角. *财贸经济*, 2019, 40(7): 110-126.]
- [19] 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.]
- [20] Zhou Kan, Liu Baoyin, Fan Jie. Economic resilience and recovery efficiency in the severely affected area of Ms 8.0 Wenchuan earthquake. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(10): 2078-2091. [周侃, 刘宝印, 樊杰. 汶川 Ms 8.0 地震极重灾区的经济韧性测度及恢复效率. *地理学报*, 2019, 74(10): 2078-2091.]
- [21] 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.]
- [22] Huang Yifei, Zhou Suhong. Characteristics and path of industrial spatial evolution in Pearl River Delta based on enterprise dynamics. *Tropical Geography*, 2022, 42(5): 727-739. [黄怡菲, 周素红. 基于企业动态的珠三角产业空间演化特征与路径. *热带地理*, 2022, 42(5): 727-739.]
- [23] 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.]
- [24] Fan Jie, Lian Yanan, Zhao Hao. Review of the research progress in Beijing-Tianjin-Hebei region since 1980. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(6): 1299-1319. [樊杰, 廉亚楠, 赵浩. 1980 年以来京津冀区域研究进展评论. *地理学报*, 2022, 77(6): 1299-1319.]
- [25] Zhang Xuebo, Yu Wei, Zhang Yali, et al. Spatio-temporal differentiation and its influencing factors of regional economic growth in Beijing-Tianjin-Hebei region. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(10): 1985-2000. [张学波, 于伟, 张亚利,

- 等. 京津冀地区经济增长的时空分异与影响因素. 地理学报, 2018, 73(10): 1985-2000.]
- [26] Yang Kaizhong, Fan Bokai. The innovative geographical foundation of the relative decline of economic growth in Beijing-Tianjin-Hebei region. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(6): 1320-1338. [杨开忠, 范博凯. 京津冀地区经济增长相对衰落创新地理基础. 地理学报, 2022, 77(6): 1320-1338.]
- [27] Liu Hao, Ma Lin, Li Guoping. Pattern evolution and its contributory factor of cold spots and hot spots of economic development in Beijing-Tianjin-Hebei region. *Geographical Research*, 2017, 36(1): 97-108. [刘浩, 马琳, 李国平. 京津冀地区经济发展冷热点格局演化及其影响因素. 地理研究, 2017, 36(1): 97-108.]
- [28] Li Jian, Li Pengfei, Yuan Qingmin. Analysis on the synergistic development of industrial sectors in Beijing, Tianjin and Hebei based on multi-level coupling coordination model. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2018, 32(9): 1-7. [李健, 李鹏飞, 苑清敏. 基于多层次耦合协调模型的京津冀工业产业协同发展分析. 干旱区资源与环境, 2018, 32(9): 1-7.]
- [29] Fang Chuanglin. Theoretical foundation and patterns of coordinated development of the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration. *Progress in Geography*, 2017, 36(1): 15-24. [方创琳. 京津冀城市群协同发展的理论基础与规律性分析. 地理科学进展, 2017, 36(1): 15-24.]
- [30] 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.]
- [31] Li Yunxiong, Ren Yonghuan, He Canfei. Interdependencies in the dynamics of regional firm entry and exit in China. *Progress in Geography*, 2016, 35(3): 349-357. [李蕴雄, 任永欢, 贺灿飞. 中国的地区企业进入与退出关联研究. 地理科学进展, 2016, 35(3): 349-357.]
- [32] Yang Shu. Review of shift-share analysis. *Economic Geography*, 2021, 41(12): 55-62. [杨书. 偏离—份额分析法研究进展. 经济地理, 2021, 41(12): 55-62.]
- [33] Yang Kaizhong, Su Yue, Gu Yun. Causes of economic rise and fall in the Yellow River Basin after 2000: Based on the shift-share analysis method. *Economic Geography*, 2021, 41(1): 10-20. [杨开忠, 苏悦, 顾芸. 新世纪以来黄河流域经济兴衰的原因初探: 基于偏离—份额分析法. 经济地理, 2021, 41(1): 10-20.]
- [34] 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.
- [35] Laubscher P. The business cycle resilience of the western cape economy: A regional analysis of the 2009 recession and subsequent recovery. *Studies in Economics and Econometrics*, 2017, 41(3): 1-24. DOI: 10.1080/10800379.2017.12097316.
- [36] Duranton G, Puga D. Diversity and specialisation in cities: Why, where and when does it matter? *Urban Studies*, 2000, 37(3): 533-555.
- [37] Stamer M. Strukturwandel und Wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland, den USA und Japan. Aachen: Shaker Verlag, 1999.
- [38] Sensier M, Artis M. The resilience of employment in Wales: Through recession and into recovery. *Regional Studies*, 2016, 50(4): 586-599.
- [39] Li Guoping, Zhu Ting. Achievements, problems and path selection of Beijing-Tianjin-Hebei coordinated development. *Tianjin Social Sciences*, 2022, 13(5): 83-88. [李国平, 朱婷. 京津冀协同发展的成效、问题与路径选择. 天津社会科学, 2022, 13(5): 83-88.]
- [40] Sun Hu, Qiao Biao. Study on problems in Beijing, Tianjin and Hebei coordinated industrial development and recommendations. *China Soft Science*, 2015(7): 68-74. [孙虎, 乔标. 京津冀产业协同发展的问题与建议. 中国软科学, 2015(7): 68-74.]
- [41] Zhu Shengjun, Jin Wenwan, Hu Xiaohui. The regional industrial dynamics from the perspective of relatedness. *Geographical Research*, 2020, 39(5): 1045-1055. [朱晟君, 金文纨, 胡晓辉. 关联视角下的区域产业动态研究进展与反思. 地理研究, 2020, 39(5): 1045-1055.]
- [42] Liu Yi, Zhang Yifan, Huang Kaixuan, et al. Measuring impact of strategic coupling towards the patterns of industrial upgrading in the Pearl River Delta. *Geographical Research*, 2022, 41(4): 1107-1121. [刘逸, 张一帆, 黄凯旋, 等. 战略耦合影响下珠三角产业升级模式及测度. 地理研究, 2022, 41(4): 1107-1121.]
- [43] Du Wenxuan, Shi Yijun, Xu Lihua, et al. Multidimensional measurements and analysis of urban economic resilience under the disturbance of economic risks: A case study of the Yangtze River Delta, China. *Progress in Geography*, 2022, 41(6): 956-971. [杜文萱, 施益军, 徐丽华, 等. 风险扰动下的城市经济韧性多维测度与分析: 以长三角地区为例. 地理科学进展, 2022, 41(6): 956-971.]

Coupling correlation between economic resilience and industrial structure evolution in the Beijing-Tianjin-Hebei region

ZHANG Xuebo^{1,2}, FU Wenshuo¹, MA Haitao³

(1. School of Geography and Tourism, Qufu Normal University, Rizhao 276826, Shandong, China;

2. Institute of Yellow River Ecology, Qufu Normal University, Qufu 273165, Shandong, China;

3. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: Regional economic resilience is closely related to the state of the regional industrial structure. During the process of the region undergoing and recovering from external shocks, whether and how the spatio-temporal correlation between economic resilience and the evolution of the established industrial structure should be further explored. The micro and mesoscopic views of enterprises and industries, multi-year economic growth data, and enterprise status in the counties of the Beijing-Tianjin-Hebei region were employed to measure regional economic resilience at the county level and divide its economic development stages. In addition, a spatio-temporal correlation between regional economic resilience and industrial structure was appropriately tested, and the main industries affecting regional economic resilience were distinguished. Finally, the coupling mechanism of regional economic resilience and industrial structure evolution was analyzed. The major findings are as follows: (1) The periods of rapid and slow economic growth occur alternately in the study region, and the economic resilience shows a fluctuating growth trend. Meanwhile, central urban areas such as Beijing, Tianjin, and Shijiazhuang exhibited high economic resilience, and a typical center-periphery structure gradually took shape. (2) There was a significant spatial correlation between regional economic resilience and industrial structure. In economically developed regions, such as Beijing and Tianjin, the agglomeration of high economic resilience and high industrial structure was evident. There was a two-way causal correlation and consistency in time-series changes. (3) The industrial structure in the Beijing-Tianjin-Hebei region had gradually improved. Compared to the effect of industrial structure, the effect of competitiveness contributed more to economic resilience. Primary industries as well as those pertinent to consumer services and social services have played a pivotal role in improving regional resisting economic resilience. Besides, the development of consumer services and social services leads to the strengthening of the region's recovering economic resilience. (4) The evolution of the industrial structure achieved the evolution of the development path, which was revealed in the distinction of economic resilience at the county level. In addition, the coupling correlation between regional economic resilience and the evolution of industrial structure in the study region was mainly revealed in the time scale, which had not yet led to the fundamental restructuring of the regional spatial structure, and the center-periphery structure is still relatively significant.

Keywords: regional economic resilience; shift-share analysis; industrial structure effect; regional competitiveness effect; coupling correlation; the Beijing-Tianjin-Hebei region