

引用格式:唐宇,宋永永,薛东前,等.能源富集区经济韧性演化过程及影响机制:以榆林市为例[J].资源科学,2022,44(7):1331-1343. [Tang Y, Song Y Y, Xue D Q, et al. Evolution process and influence mechanism of economic resilience in energy-rich areas: A case study of Yulin City[J]. Resources Science, 2022, 44(7): 1331-1343.] DOI: 10.18402/resci.2022.07.03

能源富集区经济韧性演化过程及影响机制 ——以榆林市为例

唐宇¹,宋永永¹,薛东前¹,叶昊¹,余娇娇²

(1. 陕西师范大学地理科学与旅游学院, 西安 710119; 2. 四川省丹巴中学, 甘孜 626300)

摘要:科学认知能源富集区经济韧性演化过程与规律,是推动能源富集区经济转型和可持续发展的迫切需求。在演化韧性视角下构建能源富集区产业结构演替与经济韧性响应分析框架,采用区域经济韧性测度和分解模型,从主导产业动态变化、三次产业结构演替和区域经济韧性转化3个方面,研究1990—2019年能源富集区榆林市经济韧性演化过程与机制。结果表明:①榆林市经济韧性演化经历了“重组-开发、开发-维持和维持-释放”3个阶段,区域经济韧性呈前期和后期弱、中期强的倒“U”形曲线;②1990—1999年第一和第三产业竞争力与结构素质是影响榆林市经济韧性的主要原因,经济发展具有较强的路径突破能力,2000—2019年榆林市经济韧性的剧烈波动主要由第二产业竞争力的快速“增强-下降”所引起,经济发展的路径依赖性显著增强;③能源采掘业竞争力波动是榆林市能源化工产业韧性演化的主要动因,能源加工业和化工产业对能源化工产业韧性演化的作用日益增强。研究结果有助于为增强区域经济韧性,探索能源富集区经济转型和可持续发展路径提供科学依据。

关键词:经济韧性;产业结构;偏离-份额法;能源富集区;榆林市

DOI: 10.18402/resci.2022.07.03

1 引言

区域经济韧性是演化经济地理学的核心议题,也是面向可持续性科学研究的前沿领域^[1,2],为揭示经济系统演化过程与机制提供了新的理论框架与研究视角^[3,4]。目前,区域经济韧性研究主要涉及概念界定、韧性测度和影响因素分析等内容。在概念界定方面,区域经济韧性通常是指经济系统遭受冲击时抵御冲击、维持稳定、调整适应和恢复发展的能力^[5],其经历了由均衡韧性到演化韧性的转变,早期的经济韧性研究主要借鉴工程韧性、生态韧性的均衡思维,强调经济系统遭受冲击后恢复原有状态或达到新的均衡状态的能力^[5]。但是,Simmie等^[6]认为这种均衡思维违背了经济运行的现实逻辑,基于经

济系统适应性循环理论,将区域经济韧性演化过程划分为“开发、维持、释放和重组”4个阶段;Martin^[7]从抵抗力、恢复力、调整力和转型力4个维度构建经济韧性理论分析框架,阐述了路径依赖、锁定、创造和更新等内容对区域经济韧性演化的重要性;Boschma^[8]将经济系统创造发展新路径的能力延伸至经济韧性内涵之中,考察了历史、企业、网络、制度等因素对区域发展新路径形成的作用。在实证研究方面,现有研究主要采用核心变量法和综合指标法两种方法,对资源型城市^[9]、老工业基地^[10]、贫困地区^[11]和沿海地区^[12]等特殊区域在短期冲击影响下或长期演化过程中的区域经济韧性进行衡量^[10,13],研究发现产业结构、科技创新、制度演化、战略耦合等

收稿日期:2022-03-22,修订日期:2022-07-04

基金项目:国家自然科学基金青年项目(42001251);中国博士后科学基金面上项目(2021M692003);中央高校基本科研业务费专项资金项目(GK202103139)。

作者简介:唐宇,男,四川成都人,硕士研究生,研究方向为城市与区域发展。E-mail: tangyu20171014@qq.com

通讯作者:宋永永,男,甘肃平凉人,副研究员,研究方向为城市与区域发展、社会-生态系统可持续性。E-mail: songyongyong2010@163.com

因素对区域经济韧性具有显著影响^[14-16],并普遍认为产业结构是影响区域经济韧性的基本要素^[17-19]。能源富集区作为中国重要的能源资源战略保障基地,是国民经济持续发展的重要支撑,但其特殊的经济发展背景和模式,导致区域经济系统日益僵化、产业结构刚性增强,经济发展周期性、结构性和体制性问题突出,经济系统愈加脆弱,区域经济转型面临着较大的挑战和压力^[20-22],科学揭示能源富集区经济韧性演化过程、规律与机制,有效应对区域经济发展中的各种挑战和压力,是推动能源富集区经济转型和可持续发展的关键。目前,国内学者主要研究了制度变迁、产业结构、人口收缩等要素对能源富集区经济韧性的影响机制^[15,23,24],也有学者在测算能源富集区经济韧性的基础上,揭示了能源富集区经济韧性提升的主要障碍因子,拓展了能源富集区经济系统演化研究视角^[9,25],但鲜有学者从主导产业形成、发展、成熟和衰退的动态过程定量揭示区域经济韧性演化规律^[18],同时对能源富集区经济韧性演化的内部机理剖析不足,能源富集区主导产业动态变化、三次产业结构演替和区域经济韧性转化之间的关联传导机制有待揭示。

地处陕甘宁蒙“能源金三角”核心区的榆林市,能源矿产资源富集,是保障国家能源安全的重要战略承载区^[26,27]。该区自1998年获批国家级能源化工基地建设以来,能源重化工产业飞速发展,经济发展的路径依赖性和脆弱性显著增强,路径创造能力日益下降,区域经济转型困难^[28]。近年来,在全球碳减排、经济转型、体制转轨和煤炭市场波动等外部因素冲击下,榆林市经济增速明显放缓,区域经济转型与可持续发展引起了政府和学界的广泛关注^[29-31]。因此,本文将产业生命周期理论和适应性循环理论相整合,构建能源富集区产业结构演替与经济韧性响应分析框架,从主导产业动态变化、三次产业结构演替和区域经济韧性转化3个方面,揭示1990—2019年榆林市经济韧性演化过程与机制,探索能源富集区经济韧性提升的科学路径,以期能为能源富集区经济转型和可持续发展提供理论参考与决策支持。

2 理论基础与分析框架

产业结构演替是区域经济持续发展的动力源

泉,主导产业更替是产业结构演替的核心内容^[32,33],能源富集区产业结构单一,其主导产业动态变化对经济系统演化的影响尤为显著^[34]。能源资源供需结构的阶段性演化和能源经济的转型升级,使得能源区主导产业普遍经历形成、发展、成熟和衰退的周期性变化^[33,35],这种变化直接影响了第二产业的发展进程,并通过“扩张-收缩”“阻碍-促进”等方式影响着第一和第三产业发展,进而作用于区域经济系统演化。

区域经济系统是一个复杂适应性系统,随着经济增长路径形成、发展、稳定、僵化、衰退和更新的动态变化,经济系统的适应能力和适应性不断演化,呈现出“开发、维持、释放和重组”的适应性循环特征,在不同的发展阶段,其潜力、关联度和韧性也存在显著差异^[6,36]。根据经济系统生命周期理论,矿产资源的有限性和不可再生性,必然导致能源富集区经济系统的周期性演化^[37],在不同的发展阶段,经济系统所面临的外部环境、增长动力、生产要素和组织结构等因素具有动态变化性,经济系统对外部扰动的响应方式、程度及结果也呈现明显的阶段性特征^[38],因而能源富集区经济韧性演化具有明显的周期性特征。

产业结构演替引起的区域竞争力变化是能源富集区经济韧性演化的主导力量,伴随着经济系统周期性演化,在外部剧烈冲击和内部“慢性燃烧”的交互影响下,能源富集区主导产业形成、发展、成熟和衰退的动态演化,深刻影响着区域三次产业结构演替,进而推动区域经济韧性转化(图1)。

①能源化工产业形成期。在能源资源开发初期,区域经济基础较为薄弱,资金、技术、劳动力等生产要素不断向能源采掘业和加工业汇聚,经济系统的资源、组织、结构得以改造重组,第二产业竞争力不断增强,此时,第二产业的扩张对第一和第三产业发展具有抑制作用,区域经济韧性缓慢增长。

②能源化工产业发展期。随着能源资源的大规模开发,能源型经济快速发展,能源及相关产业不断集聚,产业专业化程度逐渐增强,能源型经济积累资源的潜力和系统要素间的内部联系明显增加,能源产业竞争力飞跃式上升,促进第二产业竞争力增强,并带动第一和第三产业发展,推动区域经济韧性显著增强。③

2022年7月

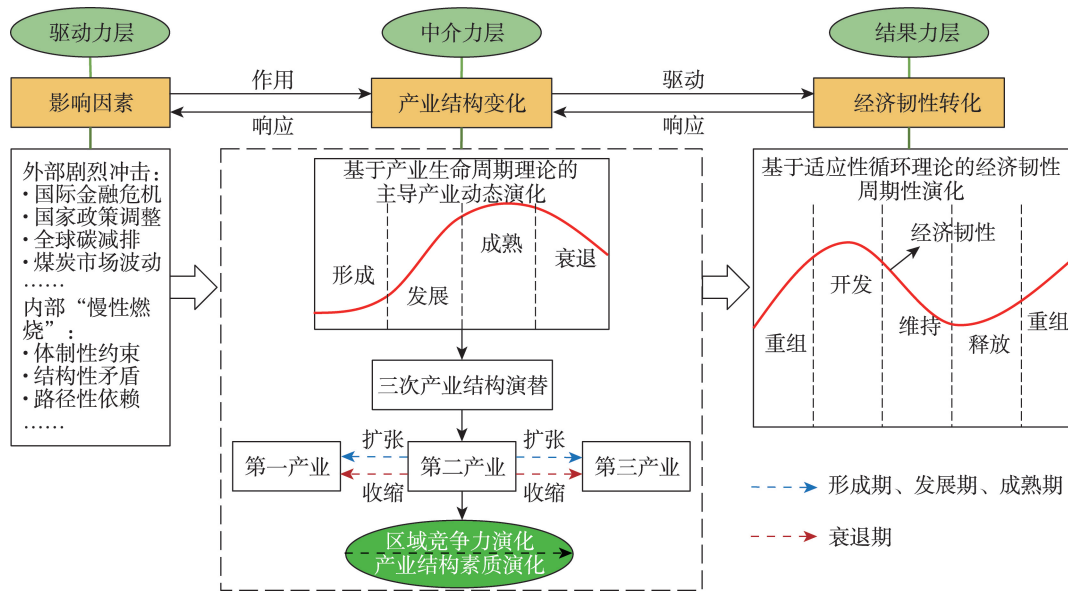


图1 能源富集区产业结构演替与经济韧性响应分析框架

Figure 1 Framework of analysis of industrial structure evolution and economic resilience response in energy-rich areas

能源化工产业成熟期。随着能源型经济的持续发展,能源产业积累资源的潜力达到顶峰,产业间联系高度紧密,经济发展的路径依赖性和路径锁定性显现,经济发展将长期维持能源产业的主导地位,从而阻碍新兴产业发展,僵化的产业结构使得区域竞争力普遍下降,区域经济韧性明显减弱。④能源化工产业衰退期。在外界不确定性因素的作用下,僵化的经济系统遭受剧烈冲击,区域旧的生产模式和制度形式逐渐瓦解,能源产业积累的资本逐步释放,第二产业收缩成为第一和第三产业扩张的主要动因,经济系统锁定与释放并存,区域竞争力明显下降,能源采掘业结构素质问题日益凸显,能源产业高端化发展和非能化产业潜能释放成为能源富集区经济韧性提升的关键。

3 研究方法与数据来源

3.1 研究方法

3.1.1 区域经济韧性测度模型

经济周期模型法作为区域经济韧性测度的主流方法,能较好地刻画区域经济韧性长期演化规律,同时将宏观经济周期波动作为区域经济发展共同面临的外部扰动,避免了特定冲击影响下的区域经济韧性之间缺乏可比性^[10,14]。能源富集区作为中国重要能源基地,其经济周期演化既有市场经济影

响下的一般性规律,又有能源经济主导下的特殊性规律,为此,需要综合考虑国家宏观经济周期波动和能源富集区经济周期演化的特殊规律,科学划分能源富集区经济发展的扩张期与收缩期。首先,根据全国GDP增速变化特征,采用“谷-谷”法^[39]将1990—2019年的经济发展周期划分为5个阶段:1990—1992年的经济飞速发展期(I阶段)、1993—1999年市场经济体制改革和亚洲金融危机冲击下的经济衰退期(II阶段)、2000—2007年的经济平稳发展期(III阶段)、2008—2011年全球金融危机冲击下的经济衰退期(IV阶段)、2012—2019年经济发展新常态下的经济结构调整期(V阶段)^[19,40],结合榆林市经济周期演化特征可知,1993—1999年榆林市经济增速呈上升趋势,将II阶段识别为能源经济发展影响下的经济扩张期更符合实际,因而,I、II、III阶段为经济扩张期,IV和V阶段为经济收缩期。其次,从抵抗力和恢复力两个维度对区域经济韧性进行衡量,其中,抵抗力(*Resis*)表示收缩期的经济韧性能力,恢复力(*Recov*)表示扩张期的经济韧性能力,需要注意的是:本文中下一阶段的抵抗力(恢复力)都是以上一阶段的谷值(峰值)为起始年份测量的结果(I阶段以1990年为起始年份),否则,测量的结果只能反映区域经济增速的快慢,难以衡量

不同时期内区域经济的韧性能力^[14],计算公式如下:

$$(\Delta E_r^{t+k})^P = E_r^t \times G^{t+k} \quad (1)$$

$$Resis_r = \frac{(\Delta E_r^c)^R - (\Delta E_r^c)^P}{|(\Delta E_r^c)^P|} \quad (2)$$

$$Recov_r = \frac{(\Delta E_r^e)^R - (\Delta E_r^e)^P}{|(\Delta E_r^e)^P|} \quad (3)$$

式中: P 和 R 分别为预期状况和实际状况; t 和 k 分别为起始年份和扩张期(收缩期)内的年份时长; $(\Delta E_r^{t+k})^P$ 表示 r 市在 $[t, t+k]$ 时段内预期的经济或产业产出变化量; E_r^t 表示 r 市在起始年份 t 的经济或产业产出规模; G^{t+k} 表示 $[t, t+k]$ 时段内的全国经济或产业增长率; $(\Delta E_r^c)^R$ 和 $(\Delta E_r^e)^R$ 分别为 r 市在收缩期 c 与扩张期 e 时段内实际的经济或产业产出变化量; $(\Delta E_r^c)^P$ 和 $(\Delta E_r^e)^P$ 分别为 r 市在收缩期 c 与扩张期 e 时段内预期的经济或产业产出变化量。

3.1.2 区域经济韧性分解模型

为深入揭示宏观经济韧性和能源化工产业韧性演化的内部机制,本文借鉴 Martin 等^[14]的研究思路,采用偏离-份额法对宏观经济韧性和能源化工产业韧性进行分解,计算公式如下:

$$E_r^{t+k} = \sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k}) + \sum_i E_{ir}^t (g_{iN}^{t+k} - g_N^{t+k}) + \sum_i E_{ir}^t (g_{ir}^{t+k} - g_{iN}^{t+k}) \quad (4)$$

式中: E_r^{t+k} 是 r 市在 $[t, t+k]$ 时段内的宏观经济或能源化工产业产出的实际变化量; E_{ir}^t 为 r 市 i 产业在 t 年的经济产出规模; g_N^{t+k} 是 $[t, t+k]$ 时段内的全国所有产业或能源化工产业的经济产出增长率; g_{iN}^{t+k} 是 $[t, t+k]$ 时段内全国 i 产业的经济产出增长率; g_{ir}^{t+k} 是 $[t, t+k]$ 时段内 r 市 i 产业的经济产出增长率; $\sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k})$ 、 $\sum_i E_{ir}^t (g_{iN}^{t+k} - g_N^{t+k})$ 、 $\sum_i E_{ir}^t (g_{ir}^{t+k} - g_{iN}^{t+k})$ 分别为 r 市的成长份额分量、产业结构分量和竞争力分量。

将公式(4)中的 $\sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k})$ 移动到等式左边,

并除以 $|\sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k})|$ 得到公式(5):

$$\frac{E_r^{t+k} - \sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k})}{|\sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k})|} = \frac{\sum_i E_{ir}^t (g_{iN}^{t+k} - g_N^{t+k})}{|\sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k})|} + \frac{\sum_i E_{ir}^t (g_{ir}^{t+k} - g_{iN}^{t+k})}{|\sum_i (E_{ir}^t g_N^{t+k})|} \quad (5)$$

式(5)左边为宏观经济韧性或能源化工产业韧性值,式(5)右边分别为产业结构分量和区域竞争力分量除以预期变化量的绝对值,因而可以将宏观经济韧性和能源化工产业韧性分解为产业结构分量(Ind)和区域竞争力分量(Com)两部分。 Ind 为正(负),说明区域产业结构素质较好(较差),促进(抑制)了区域产业发展; Com 为正(负),说明与全国平均水平相比,区域产业具有竞争优(劣)势^[10]。

3.2 数据来源

为完整刻画榆林市能源化工产业生命周期演化规律,本文以 1990—2019 年为研究时段,数据来源于 1991—2020 年的《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》和《榆林统计年鉴》。由于榆林市有色金属采选业、非金属采选业等能源产业规模较小,暂不考虑其对能源化工产业的影响,重点揭示主导产业动态变化对能源富集区经济韧性演化的影响。在综合考虑数据可获取性、行业分类变化和榆林市主导产业比重特征等实际情况的基础上,对部分行业进行合并与简化处理^①,并将煤炭采选业、油气开采业、石油加工及炼焦业、化工产业、电热产业 5 大主导产业的数据进行汇总得到能源化工产业数据。

4 结果与分析

4.1 基于三次产业结构演替的榆林市宏观经济韧性演化

4.1.1 经济韧性演化特征

(1) 总体阶段特征 1990—2019 年榆林市宏观经济韧性呈倒“U”形曲线特征,区域经济韧性具有较强的波动性,呈现“弱-强-弱”的演化趋势,这主要由区域竞争力的快速“增强-下降”变化所引起

① 将煤炭开采和洗选业简称煤炭采选业,将石油和天然气开采业简称油气开采业,将石油加工、炼焦业合并为石油加工及炼焦业,将化学原料及化学制品制造业简称化工产业,将电力、热力生产和供应业简称电热产业。

2022年7月

(图2)。

1990—2007年榆林市的区域竞争力快速上升,区域经济韧性持续增强。I阶段的扩张期,榆林市经济发展滞后,工业基础薄弱,经济增长缓慢,区域经济韧性较弱;II阶段的扩张期,受石油、天然气等资源开采与加工的影响,榆林市能源化工产业开始兴起,重工业发展推动区域经济加速发展,区域经济韧性逐渐增强;III阶段的扩张期,在全国能源重

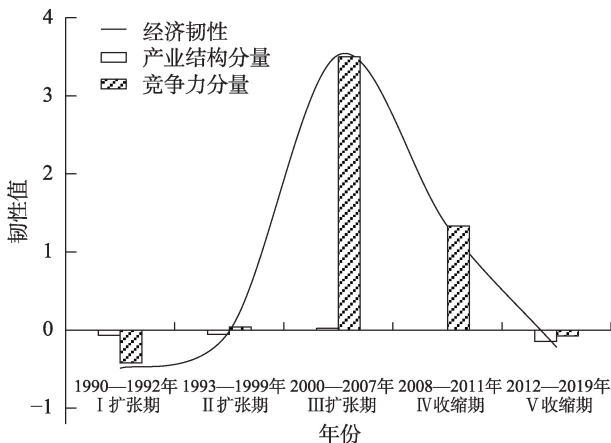


图2 1990—2019年榆林市经济韧性演化及分解

Figure 2 Evolution and decomposition of economic resilience in Yulin City, 1990-2019

工业化发展战略和榆林市国家级能源化工基地建设的推动下,能源化工产业积累资源的潜力显著增强,资源型经济表现出极强的扩张力,区域经济实现跨越式发展,经济韧性达到峰值(3.52)。

2008—2019年榆林市的区域竞争力迅速下降,区域经济韧性逐渐减弱。IV阶段的收缩期,在国际金融危机冲击下,区域经济呈现较强的抵抗力,随着能源化工产业的持续发展,产业间联系日益密切,经济发展的路径依赖性增强,经济发展模式逐渐僵化,区域经济韧性开始下降;V阶段的收缩期,在经济发展新常态和全国煤炭行业不景气背景下,榆林市面临着政策调控、结构调整、动能转化和市场波动等因素的影响,传统产业发展乏力,新兴产业尚未兴起,导致区域经济发展失速,区域经济韧性持续下降。

(2)适应性循环特征 榆林市经济韧性演化具有明显周期性,经历了适应性循环理论^[7,10]中的“重组-开发、开发-维持和维持-释放”3个阶段(图3)。

1990—1999年为重组-开发期,榆林市积累的资源得以重新利用,工业系统由轻工业主导向重工业主导转化,区域经济韧性逐渐增强。随着能源大

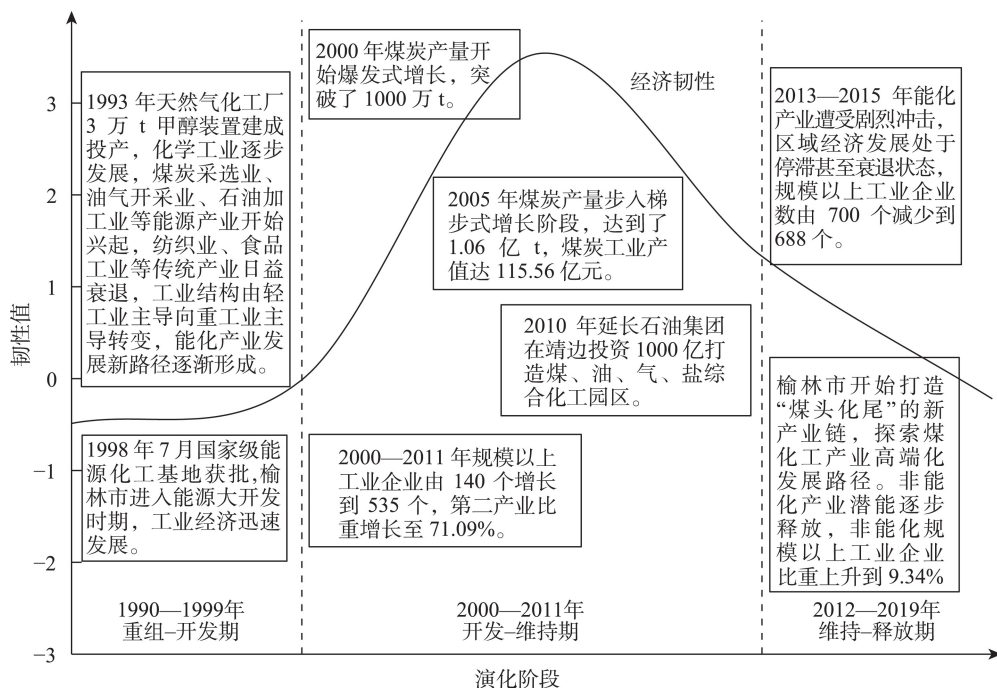


图3 基于适应性循环理论的榆林市经济韧性演化特征

Figure 3 Evolution characteristics of economic resilience in Yulin City based on adaptive cycle theory

开发序幕拉开,纺织业、食品加工业等传统产业逐渐衰落,油气开采业、化工产业和电热产业等能源化工产业逐渐兴起,能源化工产业在工业系统中的比重由19.04%增长到75.82%,第二产业比重由25.39%上升到46.63%,区域三次产业结构由“三一二”模式向“二三一”模式转变,重工业发展路径逐渐形成。

2000—2011年为开发-维持期,能源矿产资源的大规模开发,推动了榆林市经济发展和资本积累,也导致区域经济各组成部分之间的联系增加,经济发展对能源资源的依赖性显著增强,区域经济韧性先上升后下降。榆林市能源化工行业的快速崛起,为区域经济增长注入强劲动力,能源化工产业总产值由25.99亿元增长至2437.22亿元,工业系统内部能源化工产业比重达到95.32%,第二产业比重增长至71.09%，“倚能倚重”的重工业发展模式不断强化,区域经济逐渐陷入消极的路径锁定状态,经济系统日趋僵化。

2012—2019年为维持-释放期,受煤炭价格下滑、经济转型等外部冲击影响,僵化的经济系统剧烈波动,能源化工产业积累的资源逐渐释放,但是榆林市路径依赖性强,路径突破能力弱,区域经济韧性仍然较弱。随着中国经济发展步入新常态,榆林市围绕“煤化工产业高端化发展、释放非能化企业发展潜能和打造千亿新材料产业集群”的转型目标,推动经济转型升级和产业结构优化,第二产业比重下降至65.04%,第三产业比重增长至28.90%,但工业系统内部能源化工产业比重长期高于90%,非能化企业活力亟需进一步释放。

总体来看,在重组-开发期,榆林市经济系统呈现极强的路径突破能力,能源重化工产业发展新路径快速形成。在开发-维持和维持-释放期,榆林市经济系统具有较强的路径依赖性和路径锁定性,能源经济在区域经济发展中长期占据主导地位,经济发展将长期维持现有发展模式,区域经济转型缓慢且艰难。

4.1.2 三次产业结构演替特征

榆林市三次产业结构演替具有较强的波动性,这主要由第二产业的快速“扩张-收缩”所引起。1990—2019年榆林市第一产业演化趋势和全国第

一产业变化趋势相似,第二和第三产业结构演替方向与全国二三产业结构演进态势截然相反(图4)。

研究期内,榆林市和全国第一产业比重都呈下降趋势,受重工业快速扩张的影响,榆林市第一产业表现出更强的收缩性,1992—1999年第一产业比重呈断崖式下滑,随后榆林市第一产业比重长期低于全国平均水平。在二三产业结构演替过程中,全国呈现第三产业比重上升和第二产业比重下滑的产业结构高级化趋势。1990—2011年全国二三产业结构基本稳定,第二产业长期占据主导地位,2011年后产业结构调整速度加快,第三产业迅速超过第二产业成为推动经济发展的主要动力。榆林市则呈第二产业比重上升和第三产业比重下降的重工业化趋势。1990—1992年第二产业比重较小且增长缓慢,1993—2011年第二产业加速发展,第二产业比重由27.14%增长到71.09%,2012—2019年第二产业比重有所回落。1990—1999年第三产业比重相对平稳,受第二产业快速“扩张-收缩”的影响,2000—2011年第三产业比重显著下降,2012—2019年第三产业比重逐步回升,Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段榆林市第三产业比重都低于全国平均水平且差距不断扩大。

4.1.3 三次产业结构演替对经济韧性的影响

为深入揭示三次产业结构演替对区域经济韧性演化的影响机制,将三次产业结构演化规律与区域经济韧性的三次产业分解结果相整合发现(图4

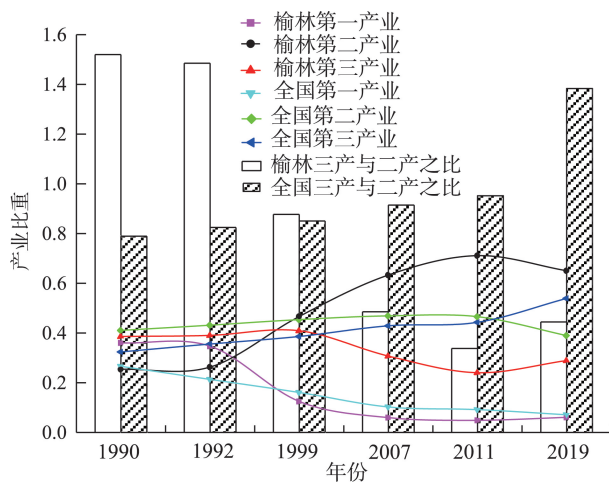


图4 1990—2019年全国和榆林市三次产业结构演化

Figure 4 Evolution of the structure of the three industries in China and in Yulin City, 1990-2019

2022年7月

和表1),影响榆林市经济韧性的主导因素具有动态演变特征,区域竞争力和产业结构素质在不同时期内对经济韧性的影响程度不同,Ⅰ阶段区域竞争力不足是榆林市经济韧性偏弱的主要原因;Ⅱ、Ⅴ阶段产业结构素质较差是制约区域经济韧性的主要因素;Ⅲ、Ⅳ阶段区域竞争力提升是榆林市经济韧性增强的核心动力。工业化的演进是影响区域经济韧性演化的关键因素,第二产业竞争力波动变化决定着榆林市经济韧性周期性演化,1990—1999年工业化推进对第一产业发展具有明显的阻碍作用,随着第二产业比重和竞争力增强,第一产业比重和竞争力显著下降,区域经济韧性整体较为稳定;2000—2019年三次产业联系日益紧密,工业发展对农业的反哺作用逐渐增强,对服务业的带动作用日益显著,第二产业比重的“扩张与收缩”影响着第一和第三产业比重的“下降与增长”,第二产业竞争力的波动变化推动着第一和第三产业竞争力的趋同演化,区域经济韧性呈现先强后弱的演化态势。

Ⅰ阶段榆林市经济基础薄弱,第一和第三产业占据主导地位,第一产业结构素质较差和第三产业竞争力不足导致区域经济韧性较弱。Ⅱ阶段榆林市重工业发展路径逐渐形成,第二产业比重和竞争力明显上升,第一产业比重和竞争力迅速下降,使得第一产业结构素质较差和竞争力不足成为制约区域经济韧性的主要因素。Ⅲ阶段榆林市工业化加速推进,第二产业比重快速上升,第一和第三产业比重明显下降,三次产业结构素质和竞争力都显著增强,第二产业竞争力飞跃式增长是区域经济韧性提升的主要动力。Ⅳ阶段受能源化工产业扩张

的影响,第二产业比重持续增加,第一和第三产业比重不断压缩,使得区域产业结构逐渐僵化,二三产业竞争力快速下降,区域经济韧性明显减弱。Ⅴ阶段榆林市呈现第二产业比重下降和第三产业比重上升的趋势,二三产业竞争力持续下降,进一步引起区域经济韧性下滑,同时第二产业结构素质较差成为区域经济韧性较弱的主要原因。在第二产业竞争优势逐渐丧失和产业结构素质问题日益严峻的束缚下,推动区域产业结构转型升级,实现新老产业平稳有序衔接成为榆林市经济发展的迫切需求。

4.2 基于主导产业结构演替的榆林市能源化工产业韧性演化

4.2.1 能源化工产业韧性演化特征

由图5可知,榆林市能源化工产业韧性整体较强,呈现出“增强-下降-增强”的动态演化特征,这与产业竞争力的波动变化紧密相关。Ⅰ、Ⅱ阶段能源化工产业处于起步阶段,各种生产要素逐渐向能源化工产业集聚,能源化工产业得以发展,产业规模逐步扩大,产业发展新路径迅速形成,产业韧性由0.49上升至2.36;Ⅲ阶段能源化工产业迎来了发展黄金期,产业呈现极强的扩张性,能源及相关产业迅速集聚,产业内部联系不断增强,产业规模和增速显著增加,产业竞争力快速上升,产业韧性跨越式增长到8.86;Ⅳ阶段能源化工产业处于成熟阶段,产业间联系高度紧密,产业发展逐渐陷入消极的路径锁定状态,区域产业结构日益僵化,产业竞争力断崖式下滑,产业韧性急速下降到1.14;Ⅴ阶段受经济转型等外部冲击影响,能源化工产业步入发

表1 1990—2019年榆林市经济韧性的三次产业分解结果

Table 1 Results of the economic resilience decomposition by the three industries in Yulin City, 1990-2019

		1990—1992年(Ⅰ)	1993—1999年(Ⅱ)	2000—2007年(Ⅲ)	2008—2011年(Ⅳ)	2012—2019年(Ⅴ)
第一产业	Ind	-0.23	-0.12	-0.07	-0.01	-0.02
	Com	0.02	-0.20	0.18	0.05	0.03
第二产业	Ind	0.04	0.02	0.02	-0.01	-0.23
	Com	-0.14	0.26	2.46	1.13	-0.03
第三产业	Ind	0.12	0.05	0.07	0.02	0.10
	Com	-0.30	-0.03	0.86	0.15	-0.07
均值	Ind	-0.02	-0.02	0.01	0.00	-0.05
	Com	-0.14	0.01	1.17	0.44	-0.02

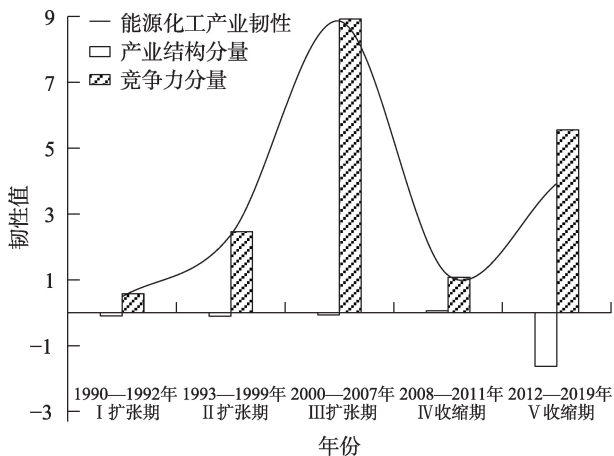


图5 1990—2019年榆林市能源化工产业韧性演化及分解

Figure 5 Evolution and decomposition of energy and chemical industry resilience in Yulin City, 1990-2019

展瓶颈期,全国能源化工产业剧烈波动,产业发展趋于停滞甚至衰退,然而榆林市能源化工产业表现出更强的抵抗力,产业规模持续扩大,产业竞争力显著增强,产业韧性回升到3.93,但产业结构素质问题日益严峻,抑制了能源化工产业的进一步发展。

4.2.2 能源化工产业结构演替特征

榆林市能源化工产业在工业系统中的比重极高,产业发展可划分为两个阶段(图6)。①1990—2007年能源化工产业比重快速提升,由19%增长至96%,年均增长9.97%。②2008—2019年能源化工产业比重略有下降,但是仍然高达91%。

1990—1999年煤炭采选业比重总体较低,产业

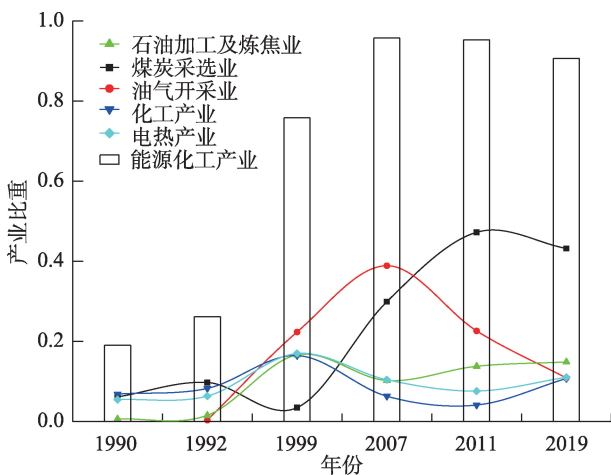


图6 1990—2019年榆林市能源化工产业结构演化

Figure 6 Evolution of energy and chemical industry structures in Yulin City, 1990-2019

比重在波动中略有下降,2000—2011年煤炭采选业比重由2%快速增长到47%,2012—2019年煤炭采选业比重有所回落。油气开采业比重呈先上升后下降的趋势,1992—2007年油气开采业比重持续上升,由0%增长至39%,2008—2019年油气开采业比重由32%下降至11%。石油加工及炼焦业比重呈波动上升趋势,2019年超过油气开采业成为第二主导产业,占比15%。化工产业和电热产业比重的演变趋势高度相似,1990—1999年产业比重不断提升,2000—2011年产业比重明显下滑,2012—2019年产业比重逐渐回升。能源化工产业比重的波动变化反映了主导产业形成、发展、成熟和衰退的动态演化历程,能源化工产业结构内部转换呈现由低端能源采掘业向能源产业高端化发展转化。

4.2.3 主导产业结构演替对产业韧性的影响

为深入揭示5大主导产业动态演替对能源化工产业韧性的影响机制,本文将5大主导产业结构演化特征和能源化工产业韧性分解结果进行整合(图6和表2),发现主导产业演替主要通过产业竞争力波动的形式影响榆林市能源化工产业韧性演化。能源采掘业发展是影响能源化工产业韧性演化的主要原因,能源采掘业竞争力波动是能源化工产业韧性演化的决定性因素,随着能源采掘业比重“快速增长—缓慢增长—逐渐下降”的波动变化,其区域竞争力呈现“增强—下降—增强”的演化趋势,产业结构素质问题日益严峻,能源采掘业对能源化工产业韧性的影响逐渐减弱。能源加工业和化工产业的比重变化受能源采掘业“扩张—收缩”演化和产业自身发展的共同影响,随着能源化工产业的转型发展,能源加工业和化工产业比重逐渐上升,其竞争力和产业结构素质平稳上升,对能源化工产业韧性的影响逐渐增强。

I阶段能源化工产业比重整体较低,煤炭采选业比重相对较高,产业竞争力较强,是影响能源化工产业韧性的主要因素。II阶段能源化工产业比重增长至76%,其中,煤炭采选业比重明显下降,产业结构素质和竞争力都处于劣势,对能源化工产业韧性的影响明显减弱,油气开采业快速发展,产业比重和竞争力显著增强,是推动能源化工产业韧性提升的主要动力。III阶段能源采掘业快速发展,产

2022年7月

表2 1990—2019年榆林市能源化工产业韧性的5大主导产业分解结果

Table 2 Results of resilience decomposition of energy and chemical industries in Yulin City by the five leading industries, 1990-2019

		1990—1992年(Ⅰ)	1993—1999年(Ⅱ)	2000—2007年(Ⅲ)	2008—2011年(Ⅳ)	2012—2019年(Ⅴ)
煤炭采选业	<i>Ind</i>	-0.04	-0.18	0.01	0.29	-1.20
	<i>Com</i>	0.42	-0.21	3.07	0.62	2.93
油气开采业	<i>Ind</i>	—	0.00	-0.12	-0.20	-0.72
	<i>Com</i>	—	1.12	3.85	0.15	0.33
石油加工及炼焦业	<i>Ind</i>	0.03	-0.01	0.03	0.00	0.16
	<i>Com</i>	0.09	0.77	0.78	0.24	0.63
化工产业	<i>Ind</i>	-0.16	-0.04	-0.02	0.01	-0.01
	<i>Com</i>	0.18	0.40	0.42	0.00	1.02
电热产业	<i>Ind</i>	0.09	0.12	0.03	-0.03	0.14
	<i>Com</i>	-0.11	0.38	0.79	0.07	0.64
均值	<i>Ind</i>	-0.02	-0.02	-0.01	0.01	-0.33
	<i>Com</i>	0.12	0.49	1.78	0.22	1.11

业规模和竞争力明显增加,使得能源化工产业韧性显著提升,煤炭采选业和油气开采业比重达到69%,二者竞争力之和高达6.92,对能源化工产业韧性的贡献度为78.1%。Ⅳ阶段煤炭采选业规模持续扩大,化工产业和电热产业比重不断压缩,导致区域经济发展模式僵化,产业结构矛盾突出,5大主导产业竞争力普遍下降,能源化工产业韧性冲高回落。Ⅴ阶段受到经济结构调整等外界冲击影响,能源采掘业积累的资源逐渐释放,为能源化工产业结构调整创造了重要契机,化工产业和电热产业加速发展,产业规模明显扩大,产业竞争优势显著增强,使得能源化工产业韧性逐渐上升,此外,煤炭采选业和油气开采业比重逐渐下降,区域竞争优势明显增强,产业结构素质显著下降,说明榆林市能源采掘业的路径锁定效应较强,能源采掘业转型速度慢于全国平均水平,能源采掘业结构素质较差是制约能源化工产业韧性提升的主要障碍。

5 结论与政策建议

5.1 结论

通过构建能源富集区产业结构演替与经济韧性响应分析框架,运用区域经济韧性测度和分解模型,从主导产业动态变化、三次产业结构演替和区域经济韧性转化3个方面,研究1990—2019年榆林市经济韧性演化过程及驱动机制。主要结论如下:

(1)榆林市经济韧性演化呈现出明显的阶段性、波动性和周期性特征,区域经济韧性演化经历

了适应性循环理论中的“重组-开发、开发-维持和维持-释放”3个阶段,区域经济韧性呈现前期和后期弱、中期强的倒“U”形曲线特征,这主要由第二产业竞争力的波动变化所引起。

(2)榆林市经济韧性演化的主导因素具有动态变化性,区域竞争力和产业结构素质在不同时期对经济韧性的影响程度不同。1990—1999年第一和第三产业竞争力及产业结构素质是影响区域经济韧性的主要因素,经济发展具有较强的路径突破能力,2000—2019年区域经济韧性的剧烈波动主要由第二产业竞争力的快速“增强-下降”所致,经济发展的路径依赖性显著增强。

(3)榆林市能源化工产业具有较强的产业韧性,呈现出“增强-下降-增强”的演化特征,这主要由能源采掘业竞争力的波动变化所引起。1990—2019年榆林市能源采掘业竞争力呈现“增强-下降-增强”的变化趋势,其产业结构素质问题日益严峻。随着能源采掘业的转型发展,能源加工业和化工产业竞争力与结构素质加速上升,对能源化工产业韧性演化的作用明显增强。

5.2 政策建议

能源富集区经济系统演化是在能源大开发、经济发展新常态等外部因素冲击下进行的,实现能源富集区经济转型和可持续发展的关键在于增强区域经济韧性,构建具有弹性的经济系统^[2,3]。为此,可以从以下方面增强榆林市经济韧性:

(1)增强区域经济发展的稳定性。受能化产业发展的阶段性影响,榆林市经济韧性演化呈现较强的波动性,未来要重视能化产业与非能化产业间的协同发展,在能化产业高端化发展的基础上,促进非能化产业高端化,防止经济发展失速,推动区域经济稳定发展。

(2)加速经济系统改造重组。榆林市经济韧性演化正处于维持-释放期,在推进高质量发展、实现“双碳”目标背景下,区域资源整合和能源经济积累的资本加速释放,可以此为契机,加强知识、技术、人才等要素投入,增强区域创新能力,打破原有路径依赖,培育壮大新兴产业,促进经济系统的资源、组织和结构改造重组。

(3)推动能化产业绿色低碳转型。长期以来以能源采掘业为主、“倚能倚重”的经济发展模式,导致榆林市经济发展的路径依赖性增强,产业结构素质问题严峻,亟需通过加强科技创新、延长能源产业链、提高能源利用效率和淘汰落后产能等途径推动煤化工产业高端化、多元化和低碳化发展,实现能化产业转型升级。

(4)释放非能化产业发展活力。榆林市能化产业仍然具有较强的产业韧性,非能化产业发展滞后是制约区域经济韧性提升的关键因素,应当以区域清洁能源、能化产业和资金优势为依托,大力培育新能源、新材料和装备制造等战略性新兴产业,同时整合区域特色资源,促进文旅产业、物流产业等现代服务业发展^[31]。榆林市经济韧性演化的教训在于:传统产业素质差、新兴产业成长缓慢,因而能源富集区经济发展应该以科技创新为引领,以区域经济发展实际为基础,聚焦传统产业改造和新兴产业培育,实现新老产业有序衔接,推动区域经济平稳运行。

经济韧性是经济地理学和区域经济学的热点研究领域。本文主要通过主导产业动态演化和三次产业结构演替来探究长期韧性语境下的能源富集区经济系统演化过程与驱动机制。受资料所限,微观尺度经济韧性演化的空间差异与演化机理等问题尚未提及。能源富集区既是国家能源安全的保障区,也是经济社会问题与生态环境问题的集中区,未来应聚焦能源富集区经济社会转型与生态环

境保护问题,研究能源富集区经济韧性演化时空过程,揭示经济结构优化、社会福利保障、资源环境约束等因素对区域经济韧性演化的作用机制,模拟不同冲击下区域经济韧性演化的地域分异与空间效应,探究能源富集区经济韧性演化的增强机制与实现路径。

参考文献(References):

- [1] 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[J]. 地理研究, 2021, 40(12): 3272-3286. [Hu X H, Dong K, Yang Y. An analytical framework on regional economic resilience from the perspective of evolutionary strategic coupling[J]. Geographical Research, 2021, 40(12): 3272-3286.]
- [2] Elmqvist T, Andersson E, Frantzeskaki N, et al. Sustainability and resilience for transformation in the urban century[J]. Nature Sustainability, 2019, 2(4): 267-273.
- [3] 李连刚,张平宇,程钰,等. 黄河流域经济韧性时空演变与影响因素研究[J]. 地理科学, 2022, 42(4): 557-567. [Li L G, Zhang P Y, Cheng Y, et al. Spatio-temporal evolution and influencing factors of economic resilience in the Yellow River basin[J]. Scientia Geographica Sinica, 2022, 42(4): 557-567.]
- [4] 李连刚,张平宇,王成新,等. 区域经济韧性视角下老工业基地经济转型过程:以辽宁省为例[J]. 地理科学, 2021, 41(10): 1742-1750. [Li L G, Zhang P Y, Wang C X, et al. Economic transformation process of old industrial bases from the perspective of regional economic resilience: A case study of Liaoning Province[J]. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(10): 1742-1750.]
- [5] Reggiani A, de Graaff T, Nijkamp P. Resilience: An evolutionary approach to spatial economic systems[J]. Networks and Spatial Economics, 2002, 2(2): 211-229.
- [6] Simmie J, Martin R. The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach[J]. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2010, 3(1): 27-43.
- [7] Martin R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks[J]. Journal of Economic Geography, 2012, 12(1): 1-32.
- [8] Boschma R. Towards an evolutionary perspective on regional resilience[J]. Regional Studies, 2014, 49(5): 733-751.
- [9] 唐宇,宋永永,薛东前,等. 资源型城市经济韧性时空演变与障碍因素:以山西省为例[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(5): 53-61. [Tang Y, Song Y Y, Xue D Q, et al. Spatio-temporal evolution and obstacle factors of economic resilience of resource-based cities: A case study of Shanxi Province[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2022, 36(5): 53-61.]
- [10] 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[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 771-783.

2022年7月

- [Guan H M, Zhang P Y, Liu W X, et al. A comparative analysis of the economic transition process of China's old industrial cities based on evolutionary resilience theory[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 771-783.]
- [11] 丁建军, 王璋, 柳艳红, 等. 中国连片特困区经济韧性测度及影响因素分析[J]. *地理科学进展*, 2020, 39(6): 924-937. [Ding J J, Wang Z, Liu Y H, et al. Measurement of economic resilience of contiguous poverty-stricken areas in China and influencing factor analysis[J]. *Progress in Geography*, 2020, 39(6): 924-937.]
- [12] 李睿倩, 徐成磊, 李永富, 等. 国外海岸带韧性研究进展及其对中国的启示[J]. *资源科学*, 2022, 44(2): 232-246. [Li R Q, Xu C L, Li Y F, et al. Progress of international research on coastal resilience and implications for China[J]. *Resources Science*, 2022, 44(2): 232-246.]
- [13] 宗会明, 张嘉敏, 刘绘敏. COVID-19疫情冲击下的中国对外贸易韧性格局及影响因素[J]. *地理研究*, 2021, 40(12): 3349-3363. [Zong H M, Zhang J M, Liu H M. Spatial pattern and influencing factors of China's foreign trade resilience under the COVID-19 pandemic[J]. *Geographical Research*, 2021, 40(12): 3349-3363.]
- [14] Martin R, Sunley P, Gardiner B, et al. How regions react to recessions: Resilience and the role of economic structure[J]. *Regional Studies*, 2016, 50(4): 561-585.
- [15] 胡晓辉, 张文忠. 制度演化与区域经济弹性: 两个资源枯竭型城市的比较[J]. *地理研究*, 2018, 37(7): 1308-1319. [Hu X H, Zhang W Z. Institutional evolution and regional economic resilience: A comparison of two resource-exhausted cities in China[J]. *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1308-1319.]
- [16] 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[J]. *地理研究*, 2021, 40(12): 3382-3398. [Liu Y, Ji J H, Xu T T, et al. The impact of strategic coupling on regional economic resilience under globalization: A case study of Guangdong Province[J]. *Geographical Research*, 2021, 40(12): 3382-3398.]
- [17] 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[J]. *经济地理*, 2017, 37(10): 1-9. [Sun J W, Sun X Y. Research progress of regional economic resilience and exploration of its application in China[J]. *Economic Geography*, 2017, 37(10): 1-9.]
- [18] 陈作任, 李郇. 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[J]. *人文地理*, 2018, 33(4): 113-120. [Chen Z R, Li X. 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[J]. *Human Geography*, 2018, 33(4): 113-120.]
- [19] 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[J]. *地理研究*, 2021, 40(6): 1732-1748. [Peng R X, Liu T, Cao G Z. Spatial pattern of urban economic resilience in eastern coastal China and industrial explanation[J]. *Geographical Research*, 2021, 40(6): 1732-1748.]
- [20] 严太华, 胡尧. 基于资源脱钩视角的资源型城市分类[J]. *资源科学*, 2019, 41(12): 2172-2181. [Yan T H, Hu Y. Classification of resource-based cities from the perspective of resource decoupling[J]. *Resources Science*, 2019, 41(12): 2172-2181.]
- [21] 李博, 张文忠, 余建辉, 等. 能源富集区区域经济发展水平空间格局演变: 基于晋陕蒙甘宁地区[J]. *自然资源学报*, 2020, 35(3): 668-682. [Li B, Zhang W Z, Yu J H, et al. Spatial pattern evolution of municipal economic development in energy-rich areas: A case study of Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia-Gansu-Ningxia Region[J]. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(3): 668-682.]
- [22] 胡博伟, 周亮, 王中辉, 等. 干旱区资源型城市绿色经济效率时空分异特征[J]. *资源科学*, 2020, 42(2): 383-393. [Hu B W, Zhou L, Wang Z H, et al. Spatiotemporal differentiation of green economic efficiency of resource-based cities in arid area[J]. *Resources Science*, 2020, 42(2): 383-393.]
- [23] Tan J T, Hu X H, Hassink R, et al. Industrial structure or agency: What affects regional economic resilience? Evidence from resource-based cities in China[J]. *Cities*, 2020, 106: 102906.
- [24] Xie M K, Feng Z X, Li C G, et al. How does population shrinkage affect economic resilience? A case study of resource-based cities in Northeast China[J]. *Sustainability*, 2022, 14(6): 1-22.
- [25] 董丽晶, 苏飞, 温玉卿, 等. 阜新市收缩城市经济系统弹性演变趋势与障碍因素分析[J]. *地理科学*, 2020, 40(7): 1142-1149. [Dong L J, Su F, Wen Y Q, et al. Obstacle factors and evolution of urban economic resilience of Fuxin shrinking city and its obstacle factors[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(7): 1142-1149.]
- [26] 宋永永, 薛东前, 代兰海, 等. 陕北能源开发区县域社会剥夺的空间差异与形成机制[J]. *地理与地理信息科学*, 2019, 35(1): 109-117. [Song Y Y, Xue D Q, Dai L H, et al. Spatial pattern and formation mechanism of social deprivation at county-level in energy-development area of Northern Shaanxi Province[J]. *Geography and Geo-information Science*, 2019, 35(1): 109-117.]
- [27] 文琦, 焦旭娇, 李佳. 能源富集区内部经济发展时空演进格局特征: 以陕西省榆林市为例[J]. *资源科学*, 2014, 36(7): 1392-1401. [Wen Q, Jiao X J, Li J. Internal temporal-spatial structure characteristics and regional economic development in a resource-rich area: A case study of Yulin city in Shaanxi[J]. *Resources Science*, 2014, 36(7): 1392-1401.]
- [28] 苗长虹, 胡志强, 耿凤娟, 等. 中国资源型城市经济演化特征与影响因素: 路径依赖、脆弱性和路径创造的作用[J]. *地理研究*, 2018, 37(7): 1268-1281. [Miao C H, Hu Z Q, Geng F J, et al. Characteristics of economic evolution and the influencing factors of resource-dependent cities in China: The role of path depen-

- dence, vulnerability and path creation[J]. *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1268–1281.]
- [29] Chen J, Yang X J, Yin S, et al. The vulnerability evolution and simulation of social-ecological systems in a semi-arid area: A case study of Yulin City, China[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2018, 28(2): 152–174.
- [30] 宋永永, 薛东前, 代兰海, 等. 陕北能源开发区产业转型升级特征及其经济效应[J]. *浙江大学学报(理学版)*, 2019, 46(1): 121–130. [Song Y Y, Xue D Q, Dai L H, et al. Characteristics and economic effects of industrial structure transformation and upgrade in energy exploitation area of northern Shaanxi Province[J]. *Journal of Zhejiang University (Science Edition)*, 2019, 46(1): 121–130.]
- [31] 文琦, 侯凯元, 郑殿元, 等. 成长型资源城市产业转型能力评价与优化路径: 以榆林市为例[J]. *地理科学*, 2022, 42(4): 682–691. [Wen Q, Hou K Y, Zheng D Y, et al. Evaluation of industrial transformation capability and optimization path of growing resource-based cities: A case study of Yulin, China[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2022, 42(4): 682–691.]
- [32] 赵磊, 唐承财. 产业结构变迁、旅游业与经济增长: 来自中国的经验证据[J]. *资源科学*, 2017, 39(10): 1918–1929. [Zhao L, Tang C C. China's tourism industry, industrial structure and economic growth[J]. *Resources Science*, 2017, 39(10): 1918–1929.]
- [33] 李国平, 玄兆辉. 抚顺主导产业演替与城市经济发展及对其它煤炭城市的启示[J]. *地理科学*, 2005, 25(3): 3281–3287. [Li G P, Xuan Z H. Affection of leading industries evolution on economy development in Fushun and enlightenment to the other coal-dependent cities in China[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2005, 25(3): 3281–3287.]
- [34] 郑紫颜, 仇方道, 张春丽, 等. 再生性资源型城市功能转型异质性及其工业结构解析[J]. *资源科学*, 2020, 42(3): 570–582. [Zheng Z Y, Qiu F D, Zhang C L, et al. Heterogeneity of functional transformation of renewable resource-based cities in China and analysis of their industrial structure[J]. *Resources Science*, 2020, 42(3): 570–582.]
- [35] 曾刚, 陆琳忆, 何金廖. 生态创新对资源型城市产业结构与工业绿色效率的影响[J]. *资源科学*, 2021, 43(1): 94–103. [Zeng G, Lu L Y, He J L. Impact of ecological innovation on the economic transformation of resource-based cities[J]. *Resources Science*, 2021, 43(1): 94–103.]
- [36] 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[J]. *人文地理*, 2019, 34(2): 1–7. [Li L G, Zhang P Y, Tan J T, et al. Review on the evolution of resilience concept and research progress on regional economic resilience[J]. *Human Geography*, 2019, 34(2): 1–7.]
- [37] 卢硕, 张文忠, 余建辉, 等. 资源型城市演化阶段识别及其发展特征[J]. *地理学报*, 2020, 75(10): 2180–2191. [Lu S, Zhang W Z, Yu J H, et al. The identification of spatial evolution stage of resource-based cities and its development characteristics[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(10): 2180–2191.]
- [38] 李玉恒, 阎佳玉, 刘彦随. 基于乡村弹性的乡村振兴理论认知与路径研究[J]. *地理学报*, 2019, 74(10): 2001–2010. [Li Y H, Yan J Y, Liu Y S. The cognition and path analysis of rural revitalization theory based on rural resilience[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(10): 2001–2010.]
- [39] 马海英, 王立勇. 我国第三产业周期稳定效应与就业吸纳效应研究[J]. *中国软科学*, 2009, (7): 144–150. [Ma H Y, Wang L Y. Research on effects of cycle stability and employment absorption of China's tertiary industry[J]. *China Soft Science*, 2009, (7): 144–150.]
- [40] 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[J]. *地理学报*, 2021, 76(2): 415–427. [Guan H M, Yang Q S, Hao F L, et al. Economic resilience characteristics of Shenyang City based on a perspective of industry-enterprise-space[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(2): 415–427.]

Evolution process and influence mechanism of economic resilience in energy-rich areas: A case study of Yulin City

TANG Yu¹, SONG Yongyong¹, XUE Dongqian¹, YE Hao¹, YU Jiaojiao²

(1. School of Geography and Tourism, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China;

2. Danba High School of Sichuan Province, Ganzi 626300, China)

Abstract: Scientifically understanding the evolution process and pattern of change of the economic resilience in energy-rich areas is urgently needed in order to promote economic transformation and sustainable development of these areas. From the perspective of evolutionary resilience, this study constructed a framework of analysis of industrial structure succession and economic resilience response of energy-rich areas, and used the measurement and decomposition model of regional economic resilience to examine the evolution process and mechanism of economic resilience in the energy-rich Yulin City from 1990 to 2019 from three aspects: dynamic changes of leading industries, succession of tertiary industrial structure, and transformation of regional economic resilience. The results show that: (1) The evolution of economic resilience in Yulin City has experienced three stages: restructure-development, development-maintenance, and maintenance-release. The regional economic resilience showed an inverted U-shape of weak in the early and late stages and strong in the middle stage. (2) From 1990 to 1999, the competitiveness and structural quality of the primary and tertiary industries were the main reasons affecting the economic resilience of Yulin City, and the economic development had a strong path breaking-through ability. From 2000 to 2019, the drastic fluctuation of economic resilience in Yulin City was mainly caused by the rapid strengthening and decline of the competitiveness of the secondary industry, and the path dependence of economic development was significantly enhanced. (3) The fluctuation of the competitiveness of the energy mining industry was the main driving force for the resilience evolution of the energy and chemical industries in Yulin City. The energy processing industry and chemical industry played an increasingly important role in the resilience evolution of the energy and chemical industries. The research results can help governments to enhance the resilience of regional economies and provide a scientific basis for exploring the path of economic transformation and sustainable development in energy-rich areas.

Key words: economic resilience; industrial structure; shift-share method; energy-rich areas; Yulin City