

# 晋陕蒙地区市域新旧动能转换过程与分异机制

唐宇, 宋永永\*, 薛东前, 马蓓蓓, 王莎, 叶昊

(陕西师范大学地理科学与旅游学院, 西安 710119)

**摘要:**科学认知晋陕蒙地区新旧动能转换格局、过程与机制,是缩小区域发展差距,实现晋陕蒙地区高质量发展的迫切需求。论文在构建区域新旧动能转换理论分析框架的基础上,以推进区域协调高质量发展为导向,从动力、制度、结构和方式4个维度,研究2005—2019年晋陕蒙地区市域新旧动能转换过程与时空分异机制。结果表明:①晋陕蒙地区新旧动能转换水平呈现先波动下降后快速上升的演化趋势,市域间新旧动能转换差距逐渐扩大;②晋陕蒙地区新旧动能转换水平整体较低,在地理空间上呈现以省会城市为核心的“核心—外围”结构,新旧动能转换优势区和领先区以省会城市为核心呈“点状分布”,滞后区和中等区在非省会城市“广泛分布”;③晋陕蒙地区新旧动能转换的空间负相关性明显,表现出“冷点集聚、热点离散”的空间分异特征,市域间新旧动能转换的良性互动机制尚未形成;④晋陕蒙地区新旧动能转换地域分异是多重要素综合作用的结果,人力资本、城市规模和信息化水平是区域新旧动能转换的核心驱动因子。研究认为培育创新人才、增强创新资源集聚与转化能力和加强信息化建设是促进晋陕蒙地区新旧动能转换、推动区域协调高质量发展的关键路径。

**关键词:**新旧动能转换;分异机制;地理探测器;晋陕蒙地区

中国经济发展已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处于新旧动能转换的关键期<sup>[1]</sup>,将原有依靠自然资源、劳动力和资本投资主导的规模扩张模式转型到由人力资本、技术创新驱动的高质量发展模式是中国经济转型发展的迫切需求<sup>[2]</sup>。但新旧动能转换是一个复杂系统过程,受资源禀赋、经济基础、科技创新、政策导向等要素影响,区域新旧动能转换的地域分异特征明显<sup>[3-4]</sup>。因此,科学刻画新旧动能转换的时空分异特征,揭示新旧动能转换的影响机制,不仅关系到区域经济动能系统重构,而且对实现区域协调高质量发展具有重要意义。

国外学者对经济增长动能的研究可以追溯到传统经济增长理论,土地、劳动、资本等要素通常被视为经济增长的动力源泉<sup>[5]</sup>。新经济增长理论则强

调人力资本、技术创新、知识溢出等创新要素对经济增长的驱动作用<sup>[6-7]</sup>。North等<sup>[8]</sup>制度经济学家认为高效的制度是经济发展的根本保障。近年来,企业家精神、信息通信技术等微观要素对区域经济发展的影响机制逐渐得到重视<sup>[9-10]</sup>。国内学者从理论分析和实证研究2个层面,探讨了新旧动能转换的内涵、路径、指标体系和影响因素等内容。在理论分析层面,学者们在辨析新旧动能转换内涵的基础上,根据区域新旧动能转换特征,提出了深化推动新旧动能转换的现实路径,认为新旧动能转换的本质是经济增长动力的转化,基本内涵是培育壮大新动能,改造提升旧动能,推动新技术、新产业、新业态、新模式不断涌现,创见、创新、创业和创造是推进新旧动能转换的主要路径<sup>[11-14]</sup>。此外,培育名牌

收稿日期:2022-07-21;修订日期:2022-09-21。

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)。[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No. 42001251; China Postdoctoral Science Foundation, No. 2021M692003; The Fundamental Research Funds for the Central Universities, No. GK202103139.]

第一作者简介:唐宇(1995—),男,四川成都人,硕士生,研究方向为城市与区域发展。E-mail: tangyu20171014@qq.com

\*通信作者简介:宋永永(1990—),男,甘肃平凉人,博士,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: sy2016@snnu.edu.cn

引用格式:唐宇,宋永永,薛东前,等. 晋陕蒙地区市域新旧动能转换过程与分异机制[J]. 地理科学进展, 2023, 42(2): 287-300. [Tang Yu, Song Yongyong, Xue Dongqian, et al. Process and differentiation mechanism of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region at city scale. Progress in Geography, 2023, 42(2): 287-300.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2023.02.007

产品、融合发展、开放提质和消费升级也是加速新旧动能转换的重要途径<sup>[15-17]</sup>。在实证研究层面,新旧动能转换水平及影响因素是学界关注的重点,已有研究主要从动力转换、体制创新、结构优化、提质增效等维度构建新旧动能转换评价指标体系<sup>[4,18-19]</sup>,如郑江淮等<sup>[20]</sup>基于供给侧、需求侧和结构转换视角,探究了中国新旧动能转换进展;张志元等<sup>[18]</sup>构建了效率、结构、环境三维框架,测算山东省新旧动能转换指数;林攀等<sup>[3]</sup>从增长动力、体制机制、经济结构、发展方式4个维度,研究了中国新旧动能转换空间格局及影响因素,结果表明人力资本、产业结构、对外开放、消费需求等要素是影响区域新旧动能转换的关键因素<sup>[3,13]</sup>。

总体来看,已有研究主要基于经济学视角,研究特定地区或行业的新旧动能转换,鲜有学者从格局—过程—机制的地理学研究范式思考上述问题。此外,现有研究深受行政区划束缚,主要以全国或省域为基本研究单元,所揭示的区域新旧动能转换过程与机制较为宏观,市域等中微观尺度新旧动能转换过程与机制有待深入研究。鉴于此,本文从地理学视角出发,以推动区域协调高质量发展为导向,突破地域行政区划的空间约束,研究2005—2019年晋陕蒙地区市域新旧动能转换的空间格局和演化过程,揭示其新旧动能转换的驱动机制,以期为晋陕蒙地区新旧动能转换的全面协调推进和高质量发展提供理论支撑和科学依据。

## 1 理论框架

本文从增长动力转换、体制机制转轨、经济结构转型和发展方式转变4个维度,构建新旧动能转换“动力+制度+结构+方式”分析框架(图1)。在研究晋陕蒙地区市域新旧动能转换时空分异特征的基础上,从科技创新、政策调控、经济发展、资源集聚等方面揭示晋陕蒙地区新旧动能转换的地域分异机制。

新旧动能转换是涉及动力、制度、结构和方式等维度的系统演化过程<sup>[17]</sup>。其中,增长动力转换是新旧动能转换的核心动力,贯穿于新旧动能转换的各个层面,关键在于科技支撑,根本在于创新驱动<sup>[17]</sup>;体制机制转轨是新旧动能转换的环境基础,为动力转换、结构转型和方式转变提供制度保障,关键在于厘定政府与市场的关系<sup>[21]</sup>;经济结构转型是新旧动能转换的外在表现,是新兴产业培育和传

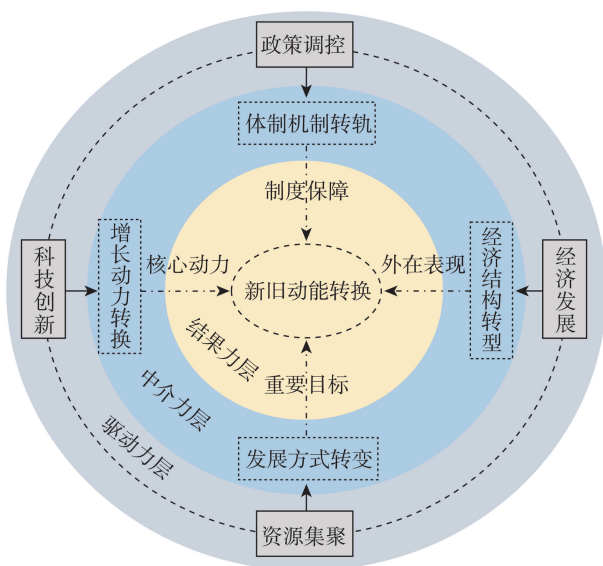


图1 新旧动能转换“动力+制度+结构+方式”分析框架  
Fig.1 An analytical framework of "driving force + institution + structure + mode" for the old-new growth driver conversion

统产业改造并行的复杂过程,主要表现为产业结构调整<sup>[3]</sup>;发展方式转变是新旧动能转换的重要目标,强调经济发展的质量与效率,核心是将原有粗放低效的规模扩张模式转向绿色低碳、集约高效的高质量发展模式<sup>[22]</sup>。此外,新旧动能转换是一个复杂系统过程,受到科技创新、政策调控、经济发展、资源集聚等要素的交互影响,城市作为新旧动能转换的空间载体,在创新能力、政策导向、经济基础等领域有所不同,必然引起城市间增长动力、体制机制、经济结构和发展方式的差异,进而导致区域新旧动能转换的地域分异。因此,科学揭示晋陕蒙地区市域新旧动能转换的时空分异与影响因素,是构建区域新旧动能转换策略、推动区域新旧动能转换协同演进和绿色低碳高质量发展的科学基础。

鉴于此,本文在构建区域新旧动能转换及影响因素分析框架的基础上,研究晋陕蒙地区市域新旧动能转换格局、过程与机制,探索深化区域新旧动能转换的科学路径,可为推动区域新旧动能转换协同发展和缩小区域发展差距提供理论支撑与决策支持,也是地理学面向区域协同高质量发展等国家重大战略需求,彰显和提升学科价值的重要方向。

## 2 研究区、方法与数据

### 2.1 研究区概况

晋陕蒙地区位于中国的农牧过渡地带(97°12′~

126°04'E, 31°42'~53°23'N), 是中国重要的能源基地、畜牧业基地和区域经济发展的重要战略支点, 包括3省(自治区)33个地级市(图2)。根据《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》, 该区域共有21个资源型城市, 占区域城市总数的63.64%。全区总面积154.53万km<sup>2</sup>, 占国土面积的16.01%, 境内山地、高原、盆地等地貌类型交错分布, 气候的地域差异性和过渡性明显。2019年全区总人口10144.80万人, GDP总量60032.40亿元, 人均GDP为59175.54元/人, 三次产业结构比为7.79:43.73:48.48, 区域产业结构单一、发展活力不足、民生问题突出等问题严峻, 区域经济发展不平衡不充分矛盾突出<sup>[23]</sup>。该区域能源资源富集, 能源化工产业密集, 是保障国家能源资源安全的重要承载区, 也是黄河流域生态保护和高质量发展的重点地区<sup>[24-25]</sup>, 在落实区域协同发展战略和支撑高质量发展目标中占有重要地位。

## 2.2 研究方法

### 2.2.1 熵权TOPSIS法

熵值法确定指标权重客观且能有效克服指标间信息重叠, TOPSIS法的核心思想是通过逼近理想解对评价对象进行排序, 具有计算简单、结果合理等优点<sup>[26]</sup>。因而, 本文采用熵权TOPSIS法测度新旧动能转换综合指数, 表征城市新旧动能转换水平。

### 2.2.2 探索性空间数据分析法

探索性空间数据分析法主要用于探测单元空间集聚模式, 通常包括全局空间自相关、局部空间自相关2类。本文利用全局空间自相关Moran's  $I$  指数判定新旧动能转换是否存在空间集聚, 其取值范围为[-1, 1]。Moran's  $I=0$ , 表示呈随机分布; Moran's  $I>0$ , 表示存在空间正相关, 新旧动能转换水平高(低)的区域在空间上集聚分布; Moran's  $I<0$ , 说明存在空间负相关, 新旧动能转换水平的地域分异特征显著。Moran's  $I$  绝对值越大, 空间相关性越强<sup>[27]</sup>, 计算公式如下:

$$\text{Moran's } I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

式中:  $x_i$ 、 $x_j$  分别为第  $i$  和  $j$  市的新旧动能转换指数;  $\bar{x}$  为新旧动能转换指数平均值;  $w_{ij}$  为空间权重;  $n$  为市域单元数。

利用局部Getis-Ord  $G_i^*$  指数探测新旧动能转换

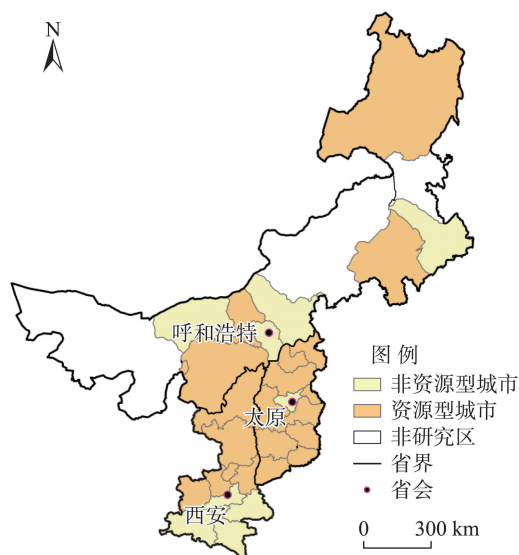


图2 晋陕蒙地区市域区位

Fig.2 Cities of the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region

的冷热点分布。 $G_i^*=0$  说明观测值在区域内呈随机分布;  $G_i^*>0$  表示存在高值空间集聚, 为新旧动能转换热点区;  $G_i^*<0$  表示存在低值空间集聚, 为新旧动能转换冷点区<sup>[27]</sup>。

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} x_i x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j} \quad (i \neq j) \quad (2)$$

$$Z(G_i^*) = \frac{G_i^* - E(G_i^*)}{\sqrt{\text{Var}(G_i^*)}} \quad (3)$$

式中:  $E(G_i^*)$  和  $\text{Var}(G_i^*)$  分别为数学期望值和方差。

### 2.2.3 地理探测器

地理探测器是探测空间分异性及其驱动机制的常用工具, 具有共线性免疫、无需空间连续、强烈揭示因果关系等优点<sup>[28]</sup>。本文运用因子探测模块, 揭示晋陕蒙地区新旧动能转换的关键驱动因子与时空分异机制。

$$q = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n N_i \sigma_i^2 / N \sigma^2}{\sigma^2} \quad (4)$$

式中:  $q$  为新旧动能转换空间分异格局的解释力;  $n$  为影响因素的类型数;  $N_i$ 、 $N$  分别为  $i$  层和全区的样本量;  $\sigma_i^2$ 、 $\sigma^2$  分别为  $i$  层和全区的方差。 $q$  取值范围为[0, 1],  $q$  值越大表示该因素对新旧动能转换时空分异的解释力越强。

## 2.3 指标体系与数据来源

### 2.3.1 指标体系构建

基于新旧动能转换的复杂系统性, 借鉴相关研究<sup>[3,17,19]</sup>, 本文从增长动力转换、体制机制转轨、经济结构转型和发展方式转变4个维度出发, 参考《关于创新管理优化服务 培育壮大经济发展新动能加快



新旧动能接续转换的意见》,结合晋陕蒙地区经济社会发展实际,构建晋陕蒙地区新旧动能转换水平评价指标体系(表1)。从动力维度看,晋陕蒙地区经济发展对资源、资金、劳动等要素具有较强依赖性,科技创新作为贯穿动力、制度、结构和方式等维度的核心要素,是深化发展动能转换的根本驱动力<sup>[19-20]</sup>,主要通过质量变革、效率变革、动力变革等形式推动区域经济发展,加强科技创新是该区域贯彻落实创新驱动发展战略的重要突破口,也是推动区域新旧动能转换的关键所在。因此,本文从创新人才储备、创新投入环境、创新成果产出和创新知识产出4个方面,选择科技从业人员占比等4项指标刻画科技创新动能,反映城市增长动力转换情况。从制度维度看,晋陕蒙地区发展深受国家计划经济体制影响,国有和集体企业比重较大,私营企业规模较小,市场机制发展不健全<sup>[29]</sup>,亟需明确政府与市场的关系,加快推进“放管服”改革,深化财税金融体制改革,破除经济发展的体制机制障碍,释放民营企业活力。故本文从体制锁定、市场机制、税率负担、金融发展4个方面,选择国有和集体单位从业人员占比等4项指标刻画城市体制机制转轨状况。从结构维度看,晋陕蒙地区以能源矿产资源开发为主导,产业结构刚性强度大、经济转型升级缓慢、现代服务业发展滞后等问题严峻<sup>[30]</sup>,亟需推动产业结构

调整,有序淘汰落后产能,做大做强传统优势产业,加快发展现代服务业,扩展产业发展新路径,构建多元绿色现代产业体系。故本文采用产业结构高级化、产业结构合理化、传统产业改造、新业态发展4项指标反映城市经济结构转型进展。从方式维度看,晋陕蒙地区高投入、高耗能、高排放、低效益的粗放型经济发展特征明显,节能、减排、增效是其转型发展的重要目标<sup>[31]</sup>。因而选取能源生产率、污染物排放、劳动生产率、资本生产率4项指标衡量经济发展方式转变程度。

2.3.2 影响因素

新旧动能转换为何呈现明显的空间分异性?需要深入挖掘影响新旧动能转换及其空间演化的因素,探究新旧动能转换时空分异特征及其影响机制。为此,本文在遵循评价指标不再纳入影响因素分析原则的基础上,借鉴相关研究<sup>[3,13,32]</sup>,选取人力资本( $X_1$ )、信息化水平( $X_2$ )、环境规制( $X_3$ )、对外开放水平( $X_4$ )、经济发展水平( $X_5$ )、消费能力( $X_6$ )和城市规模( $X_7$ )7项指标分析晋陕蒙地区市域新旧动能转换时空分异的影响因素与形成机制(表2)。

(1) 人力资本。人力资本对新旧动能转换的影响主要表现为创新驱动和结构转型。创新驱动是新旧动能转换的关键,而创新驱动作用的发挥主要取决于人力资本积累,人才资源作为科技创新的主

表1 晋陕蒙地区新旧动能转换水平评价指标体系  
Tab.1 Evaluation indicator system of the level of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region

目标层	准则层	指标层	指标衡量方式	性质
新旧动能转换水平	增长动力转换	创新人才储备	科技从业人员/从业人员总数	+
		创新投入环境	科学技术支出/政府财政支出	+
		创新成果产出	专利申请授权数	+
		创新知识产出	科技论文检索数	+
	体制机制转轨	体制锁定	国有和集体单位从业人员占比	-
		市场机制	政府财政支出/GDP	-
		税率负担	规模以上工业企业税收/利润总额	-
		金融发展	金融机构存贷款余额/GDP	+
	经济结构转型	产业结构高级化	产业结构高级化指数(第三产业与第二产业之比)	+
		产业结构合理化	1减去泰尔指数	+
		传统产业改造	规模以上工业企业利润率	+
		新业态发展	信息传输、计算机服务和软件业从业人员占比	+
	发展方式转变	能源生产率	单位GDP能耗	-
		污染物排放	单位GDP三废排放	-
		劳动生产率	GDP/全社会从业人员	+
		资本生产率	GDP/资本存量	+



表2 晋陕蒙地区新旧动能转换地域分异的影响因素

Tab.2 Influencing factors of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region

变量代码	探测因素	具体指标	含义
$X_1$	人力资本	普通高校在校学生数(万人)	反映城市人才素质情况
$X_2$	信息化水平	人均邮电业务总量(元)	衡量城市信息技术发展
$X_3$	环境规制	城市三废排放强度/研究区三废排放强度	反映区域环境规制强度
$X_4$	对外开放水平	实际利用外资额/GDP(%)	反映区域经济的外部性
$X_5$	经济发展水平	人均GDP(元)	表征区域经济发展状况
$X_6$	消费能力	人均社会消费品零售总额(元)	反映区域消费需求状况
$X_7$	城市规模	市辖区常住人口(万人)	衡量城市人口集聚规模

体,是新旧动能转换的智慧核心<sup>[29]</sup>;结构转型是新旧动能转换的外在表现,人力资本积累主要通过科技进步、创新增强、效率提升等途径推动经济结构转型。

(2) 信息化水平。信息技术是深化动能转换的技术基础,拓展了经济发展新空间。随着大数据、云计算、物联网等新技术的发展与运用,数字经济快速发展,成为新旧动能转换的重要动力,在数字经济时代,新动能培育和传统动能改造都需要以信息技术为支撑<sup>[12]</sup>。

(3) 环境规制。环境规制主要通过经济结构转型和发展方式转变的形式推动新旧动能转换<sup>[32]</sup>。一方面,环境规制对工业发展提出了新要求,为传统产业改造和新兴产业培育创造了契机;另一方面,环境规制推动经济发展方式由粗放低效型向集约高效型转变。

(4) 对外开放水平。城市经济系统具有开放性,它通过与外界的物质能量交换影响城市新旧动能转换,对外开放为引进知识、技术、人才等创新要素创造了重要契机,为化解产能过剩问题扩展了新空间,是城市新旧动能转换的外部推力<sup>[21]</sup>。

(5) 经济发展水平。经济发展是新旧动能转换的经济基础,为科技创新、产业转型和方式转变提供资金支持,通常经济发展水平越高的地区,科技创新能力、产业转型能力和经济发展效率越强。

(6) 消费能力。消费能力增强必然带动消费需求增加和消费结构调整,进而推动产业结构转型升级,主要表现为高品质、个性化、多样化的消费需求增加以及文化娱乐、医疗健康、教育培训等服务行业的发展<sup>[17]</sup>。

(7) 城市规模。城市规模主要通过集聚作用和催化作用推动新旧动能转换。城市规模越大,集聚创新要素的能力越强,新旧动能转换速率越快;催

化作用是指城市对新旧动能转换所需的资源起着类似催化媒介的作用,城市规模越大,资源催化能力越强,新旧动能转换效率越高<sup>[33]</sup>。

2.3.3 数据来源

本文社会经济数据来源于2006—2020年《中国城市统计年鉴》《山西统计年鉴》《陕西统计年鉴》《内蒙古统计年鉴》以及各市统计年鉴,个别年份缺失数据由插值法补齐;科技论文检索数据来源于中国期刊全文数据库(CNKI),借鉴何舜辉等<sup>[34]</sup>的思路,对区域内各城市2005—2019年的科技论文发表数据进行检索;行政区划矢量数据来源于国家基础地理信息中心(<http://www.ngcc.cn/ngcc/>)1:400万数据库。

3 结果分析

3.1 新旧动能转换时序变化特征

2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换水平呈现先波动下降后加速上升的演化趋势,资源型城市与非资源型城市之间的新旧动能转换差异逐渐扩大(图3)。整体来看,晋陕蒙地区新旧动能转换水平在波动中显著增强,年均增长1.217%,大致可划分为3个阶段。① 2005—2010年为波动下降期。区域新旧动能转换指数呈波动下降趋势,由0.098下降到0.089,年均下降1.887%,表明区域经济发展对传统动能的依赖性日渐增强,主要原因是该时期中国正处于工业化扩张期,晋陕蒙地区作为国家重要能源重化工基地,是中国工业化推进的重要能源供给区,区域能化产业比重持续增加,“三高一低(高投入、高耗能、高排放、低效益)”的粗放型发展特征明显。② 2011—2015年为稳步回升期。区域新旧动能转换指数平稳回升,由0.092增长至0.101,年均增长2.534%,意味着区域经济发展新动能逐渐

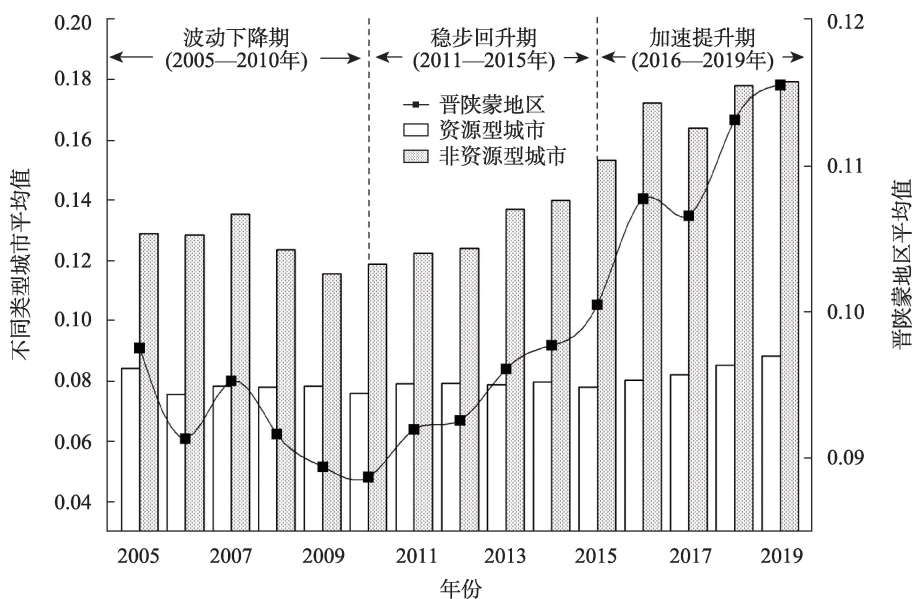


图3 2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换水平变化

Fig.3 Changes of the level of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region during 2005–2019

壮大,这可能与该地区传统产业发展乏力、经济结构转型升级和战略性新兴产业快速发展等因素密切相关。③ 2016—2019年为加速提升期。区域新旧动能转换指数加速上升,达到了0.116,年均增长3.548%,说明区域新旧动能转换加速推进,新动能对经济发展的影响显著增强,这主要得益于供给侧结构性改革、创新驱动发展战略、新发展理念和高质量发展策略等国家和地方政策的贯彻落实。

从不同类型城市新旧动能转换差异看,资源型城市与非资源型城市的新旧动能转换水平都呈现上升趋势,但增速差异明显,新旧动能转换差距日益扩大。资源型城市新旧动能转换水平总体较低,由2005年的0.084增长至2019年的0.088,年均增长0.334%,明显低于区域平均水平,表明加速推进资源型城市新旧动能转换是引领晋陕蒙地区创新发展的重要突破口。非资源型城市新旧动能转换水平整体较高,与晋陕蒙地区新旧动能转换的整体趋势一致,新旧动能转换指数由2005年的0.129增长至2019年的0.180,年均增长2.394%,明显高于区域平均水平。非资源型城市新旧动能转换速率远高于资源型城市,主要原因在于资源型城市经济发展高度依赖能源资源,新旧动能转换受到产业结构单一、路径依赖性强、经济转型缓慢等问题约束,同时该区域资源型城市以成长型和成熟型为主,能源资源开发带来的经济红利明显,经济发展动能转

换的内生动力不足;非资源型城市尽管传统增长动能难以支撑经济持续发展,但该类城市积极利用现代生产技术加快产业结构转型升级,培育经济增长新动能,重构经济动能系统,因而城市新旧动能转换速度较快。

从晋陕蒙地区新旧动能转换水平变异系数看,区域新旧动能转换差距日益扩大(图4)。变异系数由2005年的0.567上升到2019年的1.108,年均增长4.897%,表明研究区市域新旧动能转换差距逐渐扩大。其中,2005—2012年新旧动能转换变异系数相对稳定,区域新旧动能转换差距总体较小,2013—2016年新旧动能转换变异系数快速上升,区域新旧动能转换差距明显扩大,2017—2019年新旧动能转换变异系数有所下降,但整体差距仍然较大,缩小新旧动能转换地域差异的任务严峻。变异系数上升的主要原因在于2013—2019年正处于新旧动能转换关键期,受差异化的政府决策、经济基础、创新能力等因素影响,市域间新旧动能转换速率分异明显。其中,资源型城市的变异系数较低,变化幅度较小,伴随着工业化推进,变异系数逐渐增加;随着经济结构调整优化,变异系数有所缩小,市域新旧动能转换差距先扩大后缩小。非资源型城市的变异系数较高,增幅较为明显,市域新旧动能转换差距日益扩大,主要原因在于西安、太原、呼和浩特等省会城市的新旧动能转换条件优越,新旧

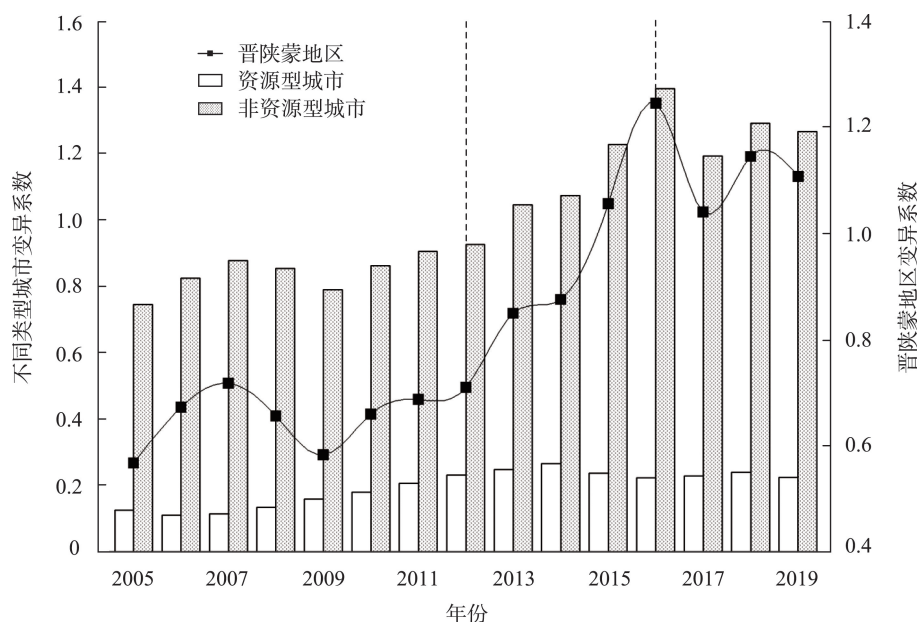


图4 2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换差异变化

Fig.4 Changes in the difference of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region during 2005–2019

动能转换速率快,省会城市与非省会城市间的新旧动能转换差距不断增大且日益强化,说明需要注意省会城市的虹吸效应,缩小省会与非省会城市间的新旧动能转换差异。

### 3.2 新旧动能转换空间演变特征

#### 3.2.1 新旧动能转换空间分异格局

为揭示晋陕蒙地区新旧动能转换的空间分异特征及演化规律,本文借助 ArcGIS 10.2 软件中的自然间断点法,将新旧动能转换水平划分为滞后区( $<0.075$ )、中等区( $0.075\sim0.120$ )、优势区( $0.121\sim0.165$ )和领先区( $>0.165$ ) 4 种类型(图5)。

晋陕蒙地区新旧动能转换水平整体偏低,在地理空间上呈现以省级行政中心为核心的“核心—外

围”结构。新旧动能转换优势区和领先区的数量较少,以省会城市为核心呈“点状分布”,新旧动能转换滞后区和中等区的数量较多,是区域新旧动能转换的主体,在非省会城市“广泛分布”。2005年新旧动能转换优势区和领先区的数量较少,主要分布在西安、太原、呼和浩特等省会城市,中等区和滞后区分别有21个、6个,其中,中等区主要集聚在山西和陕西,滞后区主要分布在内蒙古。2010年新旧动能转换水平明显下降,优势区和领先区较为稳定,中等区下降为10个,在晋陕蒙三省接壤区形成中等区集聚格局,滞后区增长至17个,广泛分布于晋陕蒙三省区。2015年新旧动能转换的空间格局相对稳定,主要表现为山西境内滞后区规模的持续扩大和

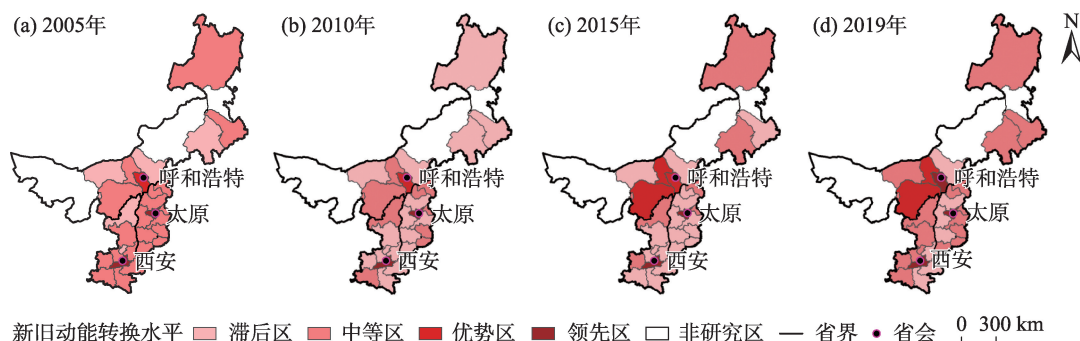


图5 2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换水平空间分布

Fig.5 Spatial distribution of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region during 2005–2019



内蒙古境内中等区、优势区的局部增多,此外,晋陕蒙三省接壤区集聚等级进一步强化,形成了优势区集聚格局。2019年新旧动能转换水平显著增强,呼和浩特由优势区转化为领先区,中等区增长至18个,滞后区减少为7个,形成了“两翼高、中间低”的空间格局,新旧动能转换滞后区主要分布在吕梁山地和秦巴山区。值得注意的是,西安、太原、呼和浩特等省会城市新旧动能转化水平普遍较高,长期处于新旧动能转换优势区和领先区,主要原因在于晋陕蒙地区经济发展普遍滞后,省会城市作为全省的经济、政治和文化中心,对知识、技术、人才等创新要素具有较强的集聚与催化作用,在科技创新、营商环境、发展效率等方面长期处于领先地位。此外,包头、鄂尔多斯等资源型城市从2015年以后新旧动能转换水平快速提升,成为新旧动能转换优势区,这与该地区资源型经济发展积累的充足资本和科技进步等因素紧密相关。

3.2.2 新旧动能转换空间相关性分析

为探究新旧动能转换水平的空间关联性,利用ArcGIS 10.2软件计算2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换水平的全局Moran's *I*指数(表3)。

由表3可知,2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换水平的全局Moran's *I*指数均小于0,且大部分至少通过了0.1的显著性水平检验,说明区域新

旧动能转换水平存在一定的空间负相关性,空间离散特征明显,市域间新旧动能转换的良性互动机制尚未形成。需要指出的是,虽然2005、2006和2016年的Moran's *I*指数未通过显著性检验,但并不能表明它们与邻近地区无关,可能存在局部空间相关性,或正负空间相关性相互抵消,从而导致Moran's *I*指数统计上不显著<sup>[35]</sup>。从全局Moran's *I*指数变化看,2005—2019年,Moran's *I*指数(绝对值)呈现“低—高一低”的演化态势,说明晋陕蒙地区新旧动能转换水平的空间离散性先扩大后缩小,2010年Moran's *I*指数(绝对值)达到峰值(0.108850),新旧动能转换水平的空间离散特征最为显著,随后新旧动能转换水平的空间离散性逐渐减弱,表明区域新旧动能转换的非良性现象逐步改善,但仍有较大提升空间,缩小市域新旧动能转换差距、推进区域新旧动能转换协同发展是当前亟需解决的关键问题。

为深入揭示新旧动能转换水平的局部关联特征,利用Getis-Ord *G*<sub>i</sub><sup>\*</sup>指数探测新旧动能转换水平的局部集聚特征,并采用Jenks分类法将其划分为冷点区、次冷点区、次热点区和热点区4类(图6)。

晋陕蒙地区新旧动能转换水平呈现“冷点集聚、热点离散”的空间分异特征,冷点区和次冷点区主要集聚在非省会城市,热点区和次热点区离散分布于西安、太原、呼和浩特等省会城市。冷点区和

表3 2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换水平 Moran's *I* 指数  
Tab.3 Moran's *I* index of the level of old-new growth driver conversion  
in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region during 2005–2019

年份	全局Moran's <i>I</i>	Z值	<i>P</i> 值	空间格局
2005	-0.080618	-1.338557	0.180715	随机
2006	-0.086895	-1.525041	0.127249	随机
2007	-0.100534	-1.895820	0.057984 <sup>*</sup>	离散
2008	-0.107903	-2.127306	0.033395 <sup>**</sup>	离散
2009	-0.104415	-2.010368	0.044392 <sup>**</sup>	离散
2010	-0.108850	-2.158591	0.030882 <sup>**</sup>	离散
2011	-0.106525	-2.076705	0.037829 <sup>**</sup>	离散
2012	-0.105231	-2.042012	0.041150 <sup>**</sup>	离散
2013	-0.104596	-2.080392	0.037490 <sup>**</sup>	离散
2014	-0.105112	-2.072878	0.038184 <sup>**</sup>	离散
2015	-0.092511	-1.828097	0.067535 <sup>*</sup>	离散
2016	-0.081419	-1.556417	0.119609	随机
2017	-0.092618	-1.825193	0.067972 <sup>*</sup>	离散
2018	-0.087163	-1.670733	0.094774 <sup>*</sup>	离散
2019	-0.087361	-1.669501	0.095018 <sup>*</sup>	离散

注:\*\*、\*分别表示通过0.05、0.1的显著性水平检验。下同。

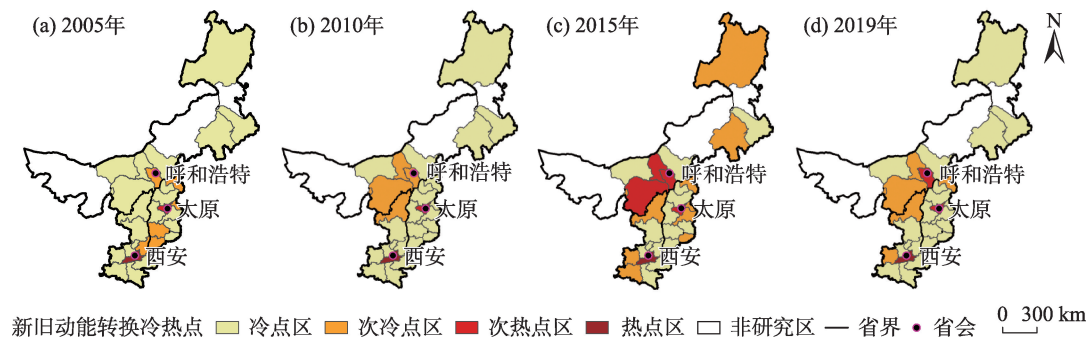


图6 2005—2019年晋陕蒙地区新旧动能转换水平冷热点分布

Fig.6 Cold spot and hotspot distribution of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region during 2005-2019

次冷点区规模较大,是冷热点区转换的主要类型,呈现明显的空间集聚特征,其中,冷点区的数量最多,除2015年急剧减少以外,总体规模较为稳定,在空间上集中分布;次冷点区的数量次之,除2015年快速增加以外,整体规模较为稳定,空间集聚重心由南向北转移,在呼包鄂榆城市群周围形成了稳定的次冷点区集聚核心。热点区和次热点区规模较小,空间离散特征明显。长期以来,西安、太原2市分别为热点区和次热点区,2015年呼和浩特由次冷点区转化为次热点区,呈现以省会城市为核心的热点区“点状分散”特征。

3.3 新旧动能转换地域分异的影响机制

根据式(4)计算各因素对晋陕蒙地区新旧动能转换的作用强度(表4)。结果表明,晋陕蒙地区新旧动能转换受到科技支撑、政策调控、经济发展和资源集聚等多重因素影响,不同影响因素对新旧动能转换空间格局形成及演化的影响程度存在明显差异,其中,人力资本、城市规模和信息化水平是影响晋陕蒙地区新旧动能转换的核心要素,说明培育创

新人才、增强创新资源集聚与转化能力和加强信息化建设是深化区域新旧动能转换的关键路径。

人力资本和城市规模对晋陕蒙地区新旧动能转换的影响强度长期高于其他指标,是区域新旧动能转换的核心驱动因子,主要原因在于该区域经济发展较为滞后,创新资源十分有限,资源集聚与催化能力偏弱,在人力资本丰富和资源集聚与转化能力较强的地区,城市创新驱动能力较强,对新旧动能转化的影响最为显著,进而深刻影响着区域新旧动能转换的空间格局。对外开放水平对区域新旧动能转换的解释力增速最快,是驱动区域新旧动能转换的重要因素,对晋陕蒙地区新旧动能转换空间格局形成与演化具有较强影响,主要原因在于对外开放为区域新旧动能转换提供了资金、技术和人才支撑,为深化发展动能转换扩展了新空间。信息化水平对区域新旧动能转换的解释力较大且明显增强,表明信息技术是区域新旧动能转换空间格局形成和演化的核心驱动因子,原因在于信息技术作为数字经济发展的主要支撑,在培育壮大新动能和改

表4 晋陕蒙地区新旧动能转换地域分异的驱动因子

Tab.4 Driving factors of regional differentiation of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region

驱动因素	晋陕蒙地区				资源型城市				非资源型城市			
	2005年	2010年	2015年	2019年	2005年	2010年	2015年	2019年	2005年	2010年	2015年	2019年
$X_1$	0.963**	0.942**	0.963**	0.967**	0.094	0.265	0.479	0.209	0.969**	0.979**	0.993**	0.999**
$X_2$	0.493**	0.779**	0.568**	0.714**	0.073	0.152	0.491**	0.136	0.619	0.796	0.690	0.691
$X_3$	0.103	0.189	0.319	0.293	0.236	0.657	0.373	0.406	0.453	0.340	0.351	0.932*
$X_4$	0.190	0.486	0.457	0.906**	0.047	0.335	0.307	0.173	0.517	0.851	0.986**	0.930*
$X_5$	0.229	0.180	0.272	0.288	0.248	0.714	0.847*	0.700	0.409	0.264	0.393	0.691
$X_6$	0.405	0.492**	0.419**	0.464**	0.224	0.779	0.865**	0.711*	0.814	0.797	0.690	0.993**
$X_7$	0.959**	0.866**	0.971**	0.969**	0.278	0.200	0.220	0.225	0.978**	0.975**	0.981**	0.999**

造提升旧动能中发挥着重要作用。此外,环境规制对区域新旧动能转换的解释力增速较快,说明环境规制政策为改善晋陕蒙地区科技创新不足、产业结构单一和经济发展粗放等弊端提供了制度保障,对区域新旧动能转换具有一定促进作用,但环境规制并未通过显著性检验,说明其对区域新旧动能转换的影响并不显著,这可能与晋陕蒙地区能源资源保障基地的战略地位有关。

从城市类型看,资源型城市与非资源型城市新旧动能转换的影响因素差异显著。经济发展水平和消费能力对资源型城市新旧动能转换的影响较大且显著增强,说明良好的经济基础是资源型城市新旧动能转换的重要支撑,为区域经济结构调整和发展方式转变提供了资本支持,消费需求则是重构资源型城市经济动能系统的重要抓手;环境规制对资源型城市新旧动能转换的影响较大且呈增强态势,说明环境规制制度对资源型城市经济转型发展具有较强的促进作用,但环境规制未通过显著性检验,说明其对资源型城市新旧动能转换的影响并不显著,这可能与资源型城市“倚能倚重”的经济发展模式有关。人力资本和城市规模对非资源型城市新旧动能转换的影响长期维持在较高水平,说明人力资源积累和创新要素的集聚与转化是影响非资

源型城市新旧动能转换的主要因素;环境规制和消费能力等因素对非资源型城市新旧动能转换的作用呈现先减弱后增强的演化趋势,这说明供给侧结构性改革等政策实施后,环境规制和消费能力成为非资源型城市新旧动能转换空间格局形成与演化的关键驱动因子。此外,对外开放对非资源型城市新旧动能转换的影响持续增长,这意味着对外开放政策对该区域新旧动能转换的驱动作用日益增强。

总体而言,各探测因素对新旧动能转换的影响具有时空异质性,新旧动能转换地域分异格局是科技进步、政策制度、经济发展和资源集聚等因素长期交互影响的结果(图7)。人力资本和信息技术是推动晋陕蒙地区新旧动能转换的技术支撑,培育人力资本和加强信息化建设可以推动经济发展质量变革、效率变革和动力变革,进而深刻影响区域新旧动能转换空间格局。政府政策历来是晋陕蒙地区新旧动能转换的重要驱动力,伴随着能源大开发、环境规制、碳减排等政策的相继实施,不同类型城市间新旧动能转换的方向、程度和结果存在显著差异,进而影响着区域新旧动能转换时空分异格局。经济基础和消费需求为区域产业结构调整提供了资金支撑和需求导向,经济发展水平和消费能

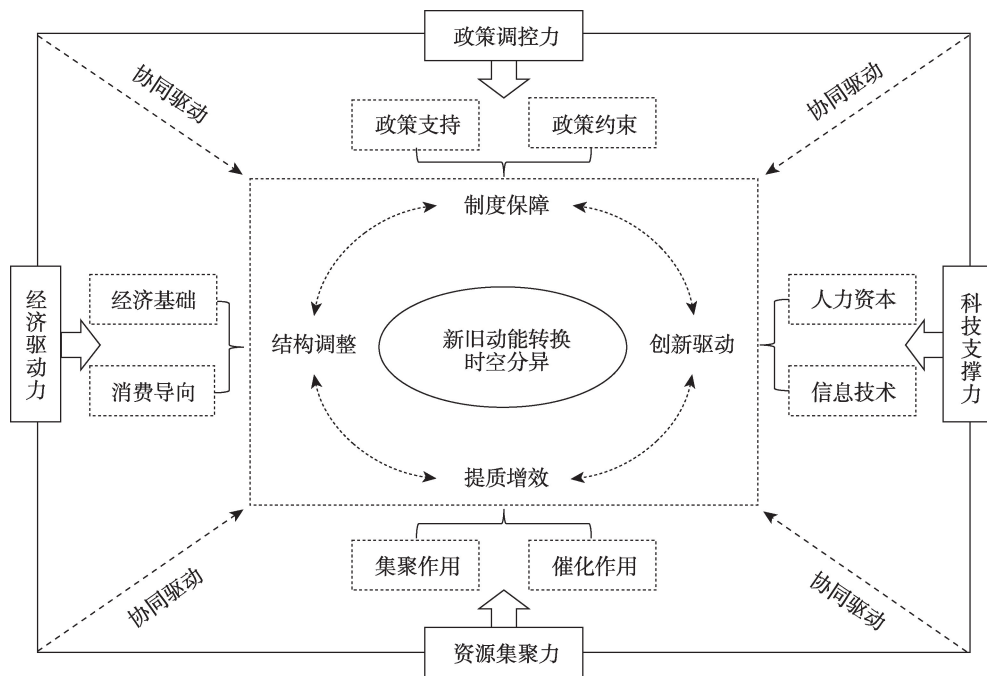


图7 晋陕蒙地区新旧动能转换时空分异格局形成机理

Fig.7 Formation mechanism of the spatiotemporal pattern of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region



力的地域差异,影响着区域新旧动能转换的空间分异。城市规模影响着创新资源的集聚与转化,是晋陕蒙地区新旧动能转换空间格局形成与演化的核心驱动因子,在快速城镇化背景下,城市人口的集聚与扩散,必然引起知识、技术、信息等创新要素的空间转移,人口集聚在推动西安、太原、呼和浩特等省会城市创新能力增强、产业结构优化和经济发展提质增效的同时,必然导致人口流失地区新旧动能转换进程放缓,进而强化新旧动能转换的地域分异。

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

本文在构建新旧动能转换及影响因素分析框架的基础上,采用熵权TOPSIS法、探索性空间数据分析法和地理探测器等方法,研究2005—2019年晋陕蒙地区市域新旧动能转换过程与地域分异机制。主要得出以下结论:

(1) 晋陕蒙地区新旧动能转换水平呈现先波动下降后加速上升的演化态势,市域间新旧动能转换差距逐渐扩大。研究期内区域新旧动能转换水平总体上升,新旧动能转换加速推进,区域差距日益显著,其中,资源型城市新旧动能转换水平整体较低、增幅较小,新旧动能转换差距呈现先扩大后缩小的趋势,非资源型城市新旧动能转换水平总体较高、增幅明显,区域差异日益扩大。

(2) 晋陕蒙地区新旧动能转换水平整体较低,呈现以省会城市为核心的“核心—外围”结构,新旧动能转换优势区和领先区以省会城市为核心呈“点状分布”,新旧动能转换滞后区和中等区在非省会城市“广泛分布”。

(3) 晋陕蒙地区新旧动能转换水平存在一定的空间负相关性,新旧动能转换水平的空间离散特征明显,市域间新旧动能转换的良性互动机制尚未形成。区域新旧动能转换水平呈现“冷点集聚、热点离散”的空间分异特征,冷点区和次冷点区主要集聚在非省会城市,热点区和次热点区离散分布在西安、太原、呼和浩特等省会城市。

(4) 晋陕蒙地区新旧动能转换地域分异是多重因素综合作用的结果。人力资本、城市规模和信息化水平是区域新旧动能转换的核心驱动因子,经济发展水平、消费能力和环境规制对资源型城市新旧

动能转换的影响较大,人力资本、城市规模、对外开放、环境规制和消费能力对非资源型城市新旧动能转换的作用突出。

### 4.2 讨论

(1) 本文从区域经济系统角度,以区域协调高质量发展为导向,从动力、制度、结构和方式4个维度构建区域新旧动能转换分析框架,研究晋陕蒙地区市域新旧动能转换过程与地域分异机制。与同类研究相比<sup>[4,19]</sup>,本文扩展了区域新旧动能转换的分析框架和研究范式,深化了对区域新旧动能转换规律的科学认知,研究结果为重构区域经济动能系统、推进晋陕蒙地区经济协调高质量发展提供了科学依据。

(2) 晋陕蒙地区新旧动能转换水平整体偏低且空间分异显著,市域间新旧动能转换的良性互动机制尚未形成。为此,应加强人力资本积累,增强创新资源集聚与转化能力,提升区域自主创新能力,发挥科技创新对新旧动能转换的核心驱动作用,推动晋陕蒙地区产业结构调整和经济高效发展。同时,在推进新旧动能转换过程中,应警惕省会城市的虹吸效应,合理规划产业布局,深化区域分工合作,推动创新要素合理流动,构建市域间互动合作、互惠互利的良性发展机制,全面协调推进晋陕蒙地区的新旧动能转换和经济社会高质量发展。

(3) 新旧动能转换是涉及动力、制度、结构和方式等维度的系统演化过程,其空间格局的形成与演化受到科技支撑、政策调控、经济发展和资源集聚等要素的综合影响。受研究数据所限,增长动力转换维度关于创新效益领域的长时间序列数据难以完整获取,本文主要从创新人才、创新环境、创新成果和创新知识方面刻画城市创新驱动能力转换状况,同时,借助经济结构转型和发展方式转变维度的部分指标间接反映创新效益,衡量科技进步对经济发展的实际贡献,未来可以通过大数据挖掘等方法扩展创新效益方面的研究数据源和研究时段。此外,新旧动能转换是培育新动力、新动能的过程,也是各种风险、矛盾加速释放的过程,其转换过程充斥着不确定性和跨周期性<sup>[36]</sup>,因此,新旧动能转换与区域经济韧性的耦合过程及机制研究将是未来探究的重要方向。

### 参考文献(References)

[1] 吴梓境,张波,朱琳. 新旧动能转换: 产业升级如何影响

- 土地财政[J]. 财经科学, 2019(4): 94-105. [Wu Zijing, Zhang Bo, Zhu Lin. New and old kinetic energy conversion: The impact of industrial upgrading on land finance. Finance & Economics, 2019(4): 94-105. ]
- [2] 陆大道. 中速增长: 中国经济的可持续发展[J]. 地理科学, 2015, 35(10): 1207-1219. [Lu Dadao. Moderate-speed growth: Sustainable development of China's economy. Scientia Geographica Sinica, 2015, 35(10): 1207-1219. ]
- [3] 林攀, 余斌, 刘杨洋, 等. 中国新旧动能转换的空间分异及影响因素研究[J]. 经济地理, 2021, 41(11): 19-27. [Lin Pan, Yu Bin, Liu Yangyang, et al. Spatial differentiation and affecting factors of old-new growth driver conversion in China. Economic Geography, 2021, 41(11): 19-27. ]
- [4] 李长英, 周荣云, 余淼杰. 中国新旧动能转换的历史演进及区域特征[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(2): 3-23. [Li Changying, Zhou Rongyun, Yu Miaojie. Historical evolution and regional characteristics of the conversion of new and old driving force in China. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2021, 38(2): 3-23. ]
- [5] Harrod R F. An essay in dynamic theory [J]. The Economic Journal, 1939, 49: 14-33.
- [6] Romer P M. Increasing returns and long-run growth [J]. Journal of Political Economy, 1986, 94(5): 1002-1037.
- [7] Lucas R E. On the mechanics of economic development [J]. Journal of Monetary Economics, 1988, 22(1): 3-42.
- [8] North D C. Institutions, institutional change and economic performance [M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.
- [9] Urbano D, Aparicio S, Audretsch D. Twenty-five years of research on institutions, entrepreneurship, and economic growth: What has been learned? [J]. Small Business Economics, 2019, 53(1): 21-49.
- [10] Asongu S A, Odhiambo N M. Foreign direct investment, information technology and economic growth dynamics in Sub-Saharan Africa [J]. Telecommunications Policy, 2020, 44(1): 101838. doi:10.2139/ssrn.3417047.
- [11] 黄少安. 新旧动能转换与山东经济发展[J]. 山东社会科学, 2017(9): 101-108. [Huang Shao'an. Conversion of new and old kinetic energy and Shandong economic development. Shandong Social Sciences, 2017(9): 101-108. ]
- [12] 李晓华. 数字经济新特征与数字经济新动能的形成机制[J]. 改革, 2019(11): 40-51. [Li Xiaohua. New features and the formation mechanism of new growth drivers of digital economy. Reform, 2019(11): 40-51. ]
- [13] 方大春, 裴梦迪. 我国新旧动能转换测度及影响因素研究[J]. 当代经济管理, 2021, 43(1): 26-32. [Fang Dachun, Pei Mengdi. Study on the measurement of new and old driving force conversion and its influencing factors. Contemporary Economic Management, 2021, 43(1): 26-32. ]
- [14] 余东华. 以“创”促“转”: 新常态下如何推动新旧动能转换[J]. 天津社会科学, 2018(1): 105-111. [Yu Donghua. Promoting "transformation" by "creation": How to promote the conversion of new and old kinetic energy under the new normal. Tianjin Social Sciences, 2018(1): 105-111. ]
- [15] 任保平, 苗新宇. “十四五”时期我国经济高质量发展新动能的培育[J]. 经济问题, 2021(2): 1-11, 106. [Ren Baoping, Miao Xinyu. The cultivation of the new economic momentum of China's high-quality development in the "14th Five-year Plan". On Economic Problems, 2021(2): 1-11, 106. ]
- [16] 张文, 张念明. 供给侧结构性改革导向下我国新旧动能转换的路径选择[J]. 东岳论丛, 2017, 38(12): 93-101. [Zhang Wen, Zhang Nianming. The path choice of new and old kinetic energy conversion in China under the guidance of supply-side structural reform. Dongyue Tribune, 2017, 38(12): 93-101. ]
- [17] 盛朝迅. “十四五”时期推进新旧动能转换的思路与策略[J]. 改革, 2020(2): 5-19. [Sheng Chaoxun. Thinking and countermeasures of promoting the conversion of new and old kinetic energy in the 14th Five-year Plan period. Reform, 2020(2): 5-19. ]
- [18] 张志元, 马永凡, 胡兴存. 金融供给侧改革与新旧动能转换的耦合效应研究: 以山东省为例[J]. 东岳论丛, 2018, 39(10): 43-53. [Zhang Zhiyuan, Ma Yongfan, Hu Xingcun. Study on the coupling effect of supply-side reform and the conversion of new and old kinetic energy: Taking Shandong Province as an example. Dongyue Tribune, 2018, 39(10): 43-53. ]
- [19] 盖美, 秦冰, 郑秀霞. 经济增长动能转换与绿色发展耦合协调的时空格局演化分析[J]. 地理研究, 2021, 40(9): 2572-2590. [Gai Mei, Qin Bing, Zheng Xiuxia. The evolution of the spatiotemporal pattern of the coupling and coordination between economic growth kinetic energy conversion and green development. Geographical Research, 2021, 40(9): 2572-2590. ]
- [20] 郑江淮, 宋建, 张玉昌, 等. 中国经济增长新旧动能转换的进展评估[J]. 中国工业经济, 2018(6): 24-42. [Zheng Jianghuai, Song Jian, Zhang Yuchang, et al. The evaluation of conversion of new and old driving force of China's economic growth. China Industrial Economics, 2018(6): 24-42. ]
- [21] 徐君, 李巧辉, 王育红. 供给侧改革驱动资源型城市转

- 型的机制分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(10): 53-60. [Xu Jun, Li Qiaohui, Wang Yuhong. Integrated mechanism of resource-based cities transformation driven by the supply reform. *China Population, Resources and Environment*, 2016, 26(10): 53-60. ]
- [22] 王学义, 熊升银. 中国经济发展方式转变综合评价及时空演化特征研究[J]. 地理科学, 2020, 40(2): 220-228. [Wang Xueyi, Xiong Shengyin. Characteristics of comprehensive evaluation of time and space in the transformation of China's economic development mode. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(2): 220-228. ]
- [23] 金凤君. 黄河流域生态保护与高质量发展的协调推进策略[J]. 改革, 2019(11): 33-39. [Jin Fengjun. Coordinated promotion strategy of ecological protection and high-quality development in the Yellow River Basin. *Reform*, 2019(11): 33-39. ]
- [24] 李博, 张文忠, 余建辉, 等. 能源富集区市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 Bo, Zhang Wenzhong, Yu Jianhui, et al. Spatial pattern evolution of municipal economic development in energy-rich areas: A case study of Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia-Gansu-Ningxia region. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(3): 668-682. ]
- [25] 刘秀丽, 王昕, 郭丕斌, 等. 黄河流域煤炭富集区煤炭水足迹演变及驱动效应研究[J]. 地理科学, 2022, 42(2): 293-302. [Liu Xiuli, Wang Xin, Guo Pibin, et al. Evolution and driving effect of coal-water footprint in coal rich areas of the Yellow River Basin. *Scientia Geographica Sinica*, 2022, 42(2): 293-302. ]
- [26] 杜挺, 谢贤健, 梁海艳, 等. 基于熵权TOPSIS和GIS的重庆市县域经济综合评价及空间分析[J]. 经济地理, 2014, 34(6): 40-47. [Du Ting, Xie Xianjian, Liang Haiyan, et al. County economy comprehensive evaluation and spatial analysis in Chongqing city based on entropy weight-TOPSIS and GIS. *Economic Geography*, 2014, 34(6): 40-47. ]
- [27] 孟德友, 李小建, 陆玉麒, 等. 长江三角洲地区城市经济发展水平空间格局演变[J]. 经济地理, 2014, 34(2): 50-57. [Meng Deyou, Li Xiaojian, Lu Yuqi, et al. Evolution of spatial pattern of urban economic development in Yangtze River Delta. *Economic Geography*, 2014, 34(2): 50-57. ]
- [28] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116-134. [Wang Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: Principle and prospective. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 116-134. ]
- [29] 李虹. 中西部和东部地区资源型城市转型与发展新动能的培育[J]. 改革, 2017(8): 99-103. [Li Hong. Cultivation of new momentum for the transformation and development of resource-based cities in the central and western regions and eastern regions. *Reform*, 2017(8): 99-103. ]
- [30] 崔丹, 卜晓燕, 徐祯, 等. 中国资源型城市高质量发展综合评估及影响机理[J]. 地理学报, 2021, 76(10): 2489-2503. [Cui Dan, Bu Xiaoyan, Xu Zhen, et al. Comprehensive evaluation and impact mechanism of high-quality development of China's resource-based cities. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(10): 2489-2503. ]
- [31] 张文忠, 王岱, 余建辉. 资源型城市接续替代产业发展路径与模式研究[J]. 中国科学院院刊, 2011, 26(2): 134-141. [Zhang Wenzhong, Wang Dai, Yu Jianhui. Study on the development path and pattern of substituted industry in resource-based cities. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2011, 26(2): 134-141. ]
- [32] 宋德勇, 许奥林. 环境规制对城市新动能水平的影响研究[J]. 工业技术经济, 2022, 41(2): 41-51. [Song Deyong, Xu Aolin. Study on the influence of environmental regulation to the cities' neo-dynamic level. *Journal of Industrial Technological Economics*, 2022, 41(2): 41-51. ]
- [33] 杨晴青, 陈佳, 李伯华, 等. 长江中游城市群城市人居环境演变及驱动力研究[J]. 地理科学, 2018, 38(2): 195-205. [Yang Qingqing, Chen Jia, Li Bohua, et al. Evolution and driving force detection of urban human settlement environment at urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(2): 195-205. ]
- [34] 何舜辉, 杜德斌, 焦美琪, 等. 中国地级以上城市创新能力的时空格局演变及影响因素分析[J]. 地理科学, 2017, 37(7): 1014-1022. [He Shunhui, Du Debin, Jiao Meiqi, et al. Spatial-temporal characteristics of urban innovation capability and impact factors analysis in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(7): 1014-1022. ]
- [35] 方叶林, 苏雪晴, 黄震方, 等. 城市韧性对旅游经济的空间溢出效应研究: 以长三角城市群为例[J]. 地理科学进展, 2022, 41(2): 214-223. [Fang Yelin, Su Xueqing, Huang Zhenfang, et al. Spatial spillover effect of urban resilience on tourism economy: A case study of the Yangtze River Delta urban agglomeration. *Progress in Geography*, 2022, 41(2): 214-223. ]
- [36] 王小广. 新旧动能转换: 挑战与应对[J]. 人民论坛, 2015(35): 16-18. [Wang Xiaoguang. Conversion of new and old kinetic energy: Challenges and countermeasures. *People's Tribune*, 2015(35): 16-18. ]



## Process and differentiation mechanism of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region at city scale

TANG Yu, SONG Yongyong\*, XUE Dongqian, MA Beibei, WANG Sha, YE Hao

(School of Geography and Tourism, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China)

**Abstract:** Scientifically identifying the pattern, process, and mechanism of the old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region is an urgent requirement for narrowing the regional development gap and achieving high-quality development in the region. On the basis of constructing a theoretical framework for regional old-new growth driver conversion and with the aim of promoting regional coordinated high-quality development, this study examined the process of old-new growth driver conversion and the spatiotemporal differentiation mechanism in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region at the city scale in 2005–2019 from the four dimensions of driving force, institution, structure, and mode. The results show that: 1) The level of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region showed a trend of first fluctuating and decreasing and then rising rapidly, and the gap of old-new growth driver conversion between cities is gradually widening. 2) The overall level of old-new growth driver conversion in the region is low, showing a core-periphery structure spatially, with the provincial capital cities as the cores. The advantageous and leading areas showed a dotted distribution pattern with provincial capital cities as the cores, and the lagged and medium-level areas are widely distributed in non-provincial capital cities. 3) The negative spatial correlation of old-new growth driver conversion in the region is obvious, showing the spatial differentiation characteristics of cold spot agglomeration and hotspot dispersion, and a health interaction mechanism of old-new growth driver conversion between cities has not yet been formed. 4) The geographical differentiation of old-new growth driver conversion in the Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region is the result of the comprehensive action of multiple elements, and human capital, urban scale, and the level of informatization are the core driving factors. This study indicates that cultivating innovation talents, enhancing the ability of agglomeration and transformation of innovation resources, and strengthening informatization development are the key paths to promoting the old-new growth driver conversion and coordinated and high-quality development in the region.

**Keywords:** old-new growth driver conversion; differentiation mechanism; geographical detector; Shanxi-Shaanxi-Inner Mongolia region