

中国经济新旧动能演化的空间特征及效应分析^{*}

杜家廷¹, 张旋¹, 顾谦农²

(1. 重庆师范大学 经济与管理学院, 重庆 401331; 2. 鲍尔州立大学 米勒商学院, 美国 印第安纳州 47306)

摘要:【目的】研究中国经济新旧动能的空间演化特征及效应,为加快中国经济新旧动能转换进程,促进中国经济由高速增长向高质量发展提供参考。【方法】运用反距离权重插值法、重心迁移模型、空间杜宾模型等方法对中国经济新旧动能演化的空间特征及效应进行多维分析。【结果】中国经济新旧动能呈东高西低的空间分布格局;地理重心从东部向西南方向迁移,区间差异有逐步收敛趋势;新兴动能比传统动能扩散迁移速度更快;新旧动能各项指标对经济增长均具有正向促进效应,但部分动能指标的促进作用尚不明显。优化中国经济动能,需要发展新兴动能,加快新旧动能转换进程;增强外溢效应,缩小新旧动能区间差异;逆转弱势动能,提升新旧动能整体效应。【结论】从空间结构视角来研究能更好揭示中国经济新旧动能的演化路径及真实效应,从而找到更具针对性的政策措施来促进中国经济新旧动能的顺利转换。

关键词: 经济动能; 熵值法; 空间杜宾模型

中图分类号: [T-9]; F207

文献标志码: A

文章编号: 1672-6693(2021)03-0129-12

习近平总书记在中国共产党第十九次全国代表大会报告中指出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段”。如果将由资源要素投入驱动所带来的经济增长动能称为传统旧动能(后文简称为传统动能),那么由技术创新、制度创新、结构优化所带来的经济增长动能则称为新兴动能。在环境和资源要素约束日益增强的形势下,依赖增大资源要素投入的驱动方式已难以支撑中国经济持续稳定增长,传统动能向新兴动能转换已成为中国经济高质量发展的必由之路。

学术界关于经济增长动能问题的探讨最早可追溯到亚当·斯密的《国富论》。此后,围绕这一命题,传统经济增长理论从劳动、资本和土地等要素投入视角进行了多维分析。Harrod^[1]认为提高劳动、资本和土地等要素投入效率是经济增长的主要动力源泉;Krugman^[2]和 Young^[3]则认为任何时期的经济增长都离不开劳动力、资本、土地等要素的投入。随着经济增长理论的进一步发展,Solow^[4]发现技术进步在经济增长中发挥着关键性作用。Romer^[5]在新经济增长理论中将技术进步内生化的,明确提出技术进步是经济增长的决定性因素。基于动态演化视角,Porter^[6]和 Habtay^[7]的研究发现经济增长方式的转换路径总是由要素驱动向创新驱动转换;Aiyar 等人^[8]的研究结果发现许多中等收入国家的经济增长正面临着要素驱动能力减弱,创新驱动能力不足,新旧动能转换不畅等问题。

对于中国经济增长动能转换问题,樊纲^[9]和朱子云^[10]认为中国未来的经济增长将更加倚重创新引领,创新质量和协调性质量将成为中国经济增长质量提升的重要推动力量;王小鲁等人^[11]的研究发现中国经济增长对劳动数量增长的依赖正被人力资本要素所取代;张杰^[12]认为中国实体经济部门新旧动能转换过程中可能存在新动能规模相对过小和新旧动能转换速度过慢的问题;周荣荣和李佳发现^[13]中国经济增长新旧动能转换面临着需求动能乏力、劳动力和资本要素供给约束、产业结构优化动能不足等问题。基于发展对策设计视角,陈彦斌等人^[14]认为中国应不断推进市场化改革来为经济持续健康发展注入新动能;张车伟等人^[15]认为改造和提升传统产业,培育和壮大新产业是实现经济增长动能转换的关键;辜胜阻和曹冬梅认为^[16]大众创业万众创新有利于培育新动能,进而实现经济增长动能的有效转换;王一鸣^[17]认为要通过科技创新、人力资本投资、产业转型升级、构建全球化生产运营体系等途径来增强经济增长新动能;刘长庚和张磊则认为^[18]制度改革是促进经济增长动能转换的关键。

^{*} 收稿日期:2020-06-01 修回日期:2021-05-04 网络出版时间:2021-05-21 09:34

资助项目:国家社会科学基金(No. 19BJY038);重庆市社会规划项目(No. 2016YBJJ021)

第一作者简介:杜家廷,男,教授,博士,研究方向为空间计量经济学, E-mail:dujiating@126.com

网络出版地址:https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.n.20210519.1719.024.html

国内外这些丰富的研究成果对本文的研究具有重要借鉴意义。但同时应看到,经济增长动能演化常常会受到地理空间因素的影响和约束,可能会具有明显的空间属性。如陶长琪和彭永樟的研究^[19]就发现中国经济增长中的创新驱动效应存在空间蔓延式发展格局。为此,从空间结构视角来进行研究有利于更好地揭示中国经济新旧动能的演化路径及真实效应,从而找到更具针对性的政策措施来促进中国经济新旧动能的顺利转换。

1 研究方法 with 数据选择

1.1 研究方法

1.1.1 新旧动能空间整体格局测度方法 为了揭示中国经济新旧动能的空间整体格局,这里将运用反距离权重插值法(Inverse distance weighting, IDW)来进行研究。根据空间自相关原理,在空间上越靠近的事物或现象会越相似。反距离权重插值法是以插值点与样本点间的距离为权重进行加权平均,样本点离插值点越近,所赋予的权重就越大。通过已知区域的内插值来对未知区域的值进行估算,该方法能在消除地理行政边界影响的前提下更好地揭示中国经济新旧动能的空间整体格局分布。关于该方法的一般表达式为^[20]:

$$Z(S_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z(S_i),$$

其中: $Z(S_0)$ 为 S_0 处的预测值, $Z(S_i)$ 为 S_i 处的观测值, n 为预测点 S_0 周围样本点的数量, λ_i 为各样本点的权重,该值随样本点 S_i 与预测点 S_0 间距离的增加而减少。权重 λ_i 的计算公式为^[21]:

$$\lambda_i = \frac{d_{i0}^{-p}}{\sum_{i=1}^n d_{i0}^{-p}}, \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1.$$

其中: d_{i0} 为预测点 S_0 与各样本点 S_i 间的距离。 p 为指数值,在计算预测点的值时,样本点所占权重大小受参数 p 的影响。随着样本点与预测点间距离的增加,它对预测点影响的权重按指数规律减少,权重值的总和为1。根据刘光孟等人^[21]的研究结论:数据点密度越大,反距离权重插值法的插值效果越好。本研究共有31个样本点,数据点充足,搜索半径较大,精度较高,适合运用反距离权重插值法来进行分析。

1.1.2 新旧动能区域均衡水平测度方法 为了揭示中国经济新旧动能的区域均衡水平,这里分别采用区位基尼系数和首位度指数来对其进行测度。其中区位基尼系数是从形态学范式来研究空间分布结构的常用方法,常用来度量收入不平等及生产的地理集中度。这里引用该系数来测度中国经济新旧动能的区域分布均衡水平,具体计算公式为^[22]:

$$G = \frac{T}{2S(n-1)}.$$

其中: G 为经济动能的区位基尼系数, n 为省份数量, S 为经济动能值, T 为各省份间动能值之差的绝对值之和。区位基尼系数 G 的取值范围在0~1之间。当 G 越接近于0,意味着经济动能的区位分布越分散;当 G 越接近于1,意味着经济动能的区位分布越集中。

首位度指数是用首位区域的经济动能值与所有区域的经济动能总值之比,或者用一定数量区域间的经济动能值之比来对经济动能的区域均衡水平进行测度,包括2区域指数、4区域指数和11区域指数。具体计算公式如下:

$$S_2 = \frac{P_1}{P_2},$$

$$S_4 = \frac{P_1}{P_2 + P_3 + P_4},$$

$$S_{11} = \frac{2P_1}{P_2 + P_3 + \dots + P_{11}}.$$

其中: $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{11}$ 为从大到小排序后的区域经济动能值。这里将采用2区域指数来测度中国经济新旧动能的首位度。其中 S_2 为首位度指数, P_1 为动能值最大的省份, P_2 为动能值处于第二位的省份。通常认为首位度小于2时结构正常,集中度适当;首位度大于2时结构失衡,存在过度集中现象。

1.1.3 新旧动能重心迁移路径测度方法 这里借鉴经济重心模型来构建中国经济新旧动能的重心模型,设 i 为省域, t 为年份,各省域省会城市的地理坐标为 $Q_i(x_i, y_i)$,则经济动能的重心坐标 $P_i(x_t, y_t)$ 为:

$$x_t=\frac{\sum(E_{it}\times x_{it})}{\sum E_{it}},y_t=\frac{\sum(E_{it}\times y_{it})}{\sum E_{it}}。$$

为了测度经济动能重心的移动方向,设第 m,n 年的经济动能地理重心分别为 $P_m(x_m,y_m),P_n(x_n,y_n)$,其中 m 作为起点,经济动能地理重心移动方向为 θ_{n-m} 。则当 $m\leq l\leq n$ 时,经济动能重心移动方向为 $\theta_{l-m}=\arctan\left(\frac{y_l-y_m}{x_l-x_m}\right),\theta_{l-m}\in[-\pi,\pi]$ 。当 $n=m+1$ 时,相邻年份重心移动方向为: $\theta_{l-m}=\arctan\left(\frac{y_{m+1}-y_m}{x_{m+1}-x_m}\right)。$

设正东方向为 0° ,逆时针旋转为正,顺时针旋转为负。当 $\theta_i\in(0^\circ,90^\circ)$ 时,重心向东北方向偏移;当 $\theta_i\in(90^\circ,180^\circ)$ 时,重心向西北方向偏移;当 $\theta_i\in(-180^\circ,-90^\circ)$ 时,重心向西南方向偏移;当 $\theta_i\in(-90^\circ,0^\circ)$ 时,重心向东南方向偏移。当 $\theta_i=0^\circ$ 或 $\pm 180^\circ$ 时,重心向正东或正西方向偏移;当 $\theta_i=\pm 90^\circ$ 时,重心向正北或正南方向偏移。

设第 m 到第 n 年经济动能重心移动的空间距离为 d_{n-m} ,单位为 km,则当 $m\leq l\leq n$ 时经济动能重心移动距离为 $d_{n-m}=c\times\sqrt{(x_n-x_m)^2+(y_n-y_m)^2}$, c 为地球表面坐标单位转化为平面距离的系数,一般设为常数 111.111。当 $n=m+1$ 时,即相邻年份经济动能的重心移动距离为:

$$d_{l-m}=c\times\sqrt{(x_{m+1}-x_m)^2+(y_{m+1}-y_m)^2}。$$

1.2 指标设计与数据选取

1.2.1 指标设计 促进经济增长的动能因素复杂多样,为了准确测度中国经济增长动能值,这里将用传统动能和新兴动能两个一级指标来构建经济动能评价指标体系。其中传统动能主要从需求侧动能、供给侧动能两个维度来测量,需求侧动能由投资、消费、进出口等 3 个指标构成,供给侧动能由资本、劳动力两个指标构成,具体如表 1 所示。新兴动能从技术创新动能、制度创新动能、结构优化动能等 3 个维度来进行测度,其中技术创新动能由高技术产业发展、技术研发水平、高素质人才培养等 3 个指标构成,制度创新动能由企业产权制度、资源配置制度两个指标构成,结构优化动能由产业结构优化和区域结构优化两个指标构成,具体如表 2 所示。

表 1 传统动能评价指标构成表
Tab.1 Indicators of traditional economy drivers

一级指标	二级指标	三级指标	指标构成
传统动能	需求侧动能	投资	存贷款余额/GDP
		消费	最终消费率
		进出口	进出口总额/GDP
	供给侧动能	资本	资本形成率
		劳动力	从业人员数/总人数

表 2 新兴动能评价指标构成表
Tab.2 Indicators of new economy drivers

一级指标	二级指标	三级指标	指标构成
新兴动能	技术创新动能	高技术产业发展	高技术产业主营业务收入/工业总产值
		技术研发水平	研发经费投入强度
		高素质人才培养	大专以上学历人口占比
	制度创新动能	企业产权制度	国有控股工业销售值/工业总产值
		资源配置制度	(GDP-地方财政收入)/GDP
	结构优化动能	产业结构优化	第三产业占比/第二产业占比
		区域结构优化	城镇人口数/总人口数

1.2.2 权重设置与数据选取 考虑到经济动能指标的多层次性及指标量纲的显著差异性,这里采用熵值法来进行测算。指标数据来源于《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国高技术统计年鉴》及各省市统计年鉴,少数个别缺失数据采用插值法和平滑法进行了补充。数据样本的选取期间为 2006—2017 年。空间分析所需矢量数据来源于国家 1:4 000 000 基础地理信息数据库。

2 中国经济新旧动能演化的空间特征分析

2.1 中国经济新旧动能空间总体格局分析

基于所考察数据样本横跨中国“十一五”、“十二五”和“十三五”等 3 个不同时期,为揭示不同时期中国经济新旧动能的空间分布特征和演化过程,这里选取 2006,2010,2015,2017 年共 4 个不同时期的端点年份数据作为空间格局演变分析的时间截面样本,采用反距离空间权重插值法对中国经济传统动能和新兴动能的空间分布格局进行分析。插值时按自然间断点法将经济动能值划分为 9 个等级,并将前 3 个等级的区域称为高值区,中间 3 个等级的区域称为中值区,后 3 个等级的区域称为低值区。

从空间权重插值结果看,中国经济传统动能在 4 个时间节点均呈现出明显的东高西低空间分布格局且以东部高值区为中心向中西部等外围中低值区圈层式扩散递减。其中高值区主要位于东部省份,中部省份主要位于中值和低值区,西部和东北地区主要位于低值区。这种分布格局应该与早期中国率先发展东部沿海地区,各种传统经济要素集中向该地区汇聚等因素相关。具体来看,传统动能高值区所包含省份非常稳定,4 个节点年份均包含广东、江苏、浙江、山东、北京、上海等 6 个省市,西部地区没有省份进入高值区,中部地区仅河南于 2015 年进入高值区。中值区所包含省份数量有逐渐增加趋势,2006 年中值区省份数量为 5 个,占中国省份数量的 16.129%。至 2017 年增加到 8 个,占比上升到 25.806%。低值区所包含省份数量最多,占比最大。2006 年共有 20 个省份处于低值区,占比为 64.516%,远远超过高值区和中值区的省份数。截至 2017 年,虽有 3 个省份成功上升到中值区,但低值区省份数量占比仍为 54.839%,具体如表 3 所示。这说明中国经济传统动能存在一定程度的固化效应,空间扩散速度较慢。这是因为传统动能发展主要依赖资源要素的增量投入来驱动。在环境资源约束日益增强,传统动能高值区空间集聚效应大于溢出效应的条件下,传统动能低值区很难获得足够的资源要素来促进自身发展。从演化速度来看,相比 2006 年,2017 年有 15 个省份的传统动能所处位次获得提升,5 个省份所处位次不变,11 个省份所处位次下降。其中甘肃和新疆的传统动能位次提升最大,辽宁和山西的这一指标下降最多(图 1)。

表 3 传统动能空间分布格局演变表

Tab.3 The evolution of spatial patterns of traditional economy drivers

区域	2006 年	2010 年	2015 年	2017 年
高值区	东部 广东、江苏、浙江 山东、北京、上海	广东、江苏、浙江、 山东、上海、北京	广东、江苏、山东、上海、 北京、浙江、福建	广东、江苏、山东、 上海、北京、浙江
	中部	河南		
	西部			
中值区	东部	辽宁、福建	辽宁、福建、河北	天津、辽宁、河北
	中部	河南、湖北	河南、安徽、湖北	安徽、湖北
	西部	四川	四川	四川
低值区	东部	天津、河北、海南	天津、海南	海南
	中部	湖南、安徽、江西、 山西、吉林、黑龙江	湖南、江西、 吉林、黑龙江、山西	湖南、江西、 山西、吉林、黑龙江
	西部	广西、陕西、 云南、重庆、内蒙古、 甘肃、贵州、青海、 宁夏、新疆、西藏	重庆、广西 陕西、内蒙古、云南、 甘肃、贵州、宁夏、 新疆、青海、西藏	重庆、内蒙古、 陕西、云南、广西、 贵州、甘肃、西藏、 新疆、宁夏、青海

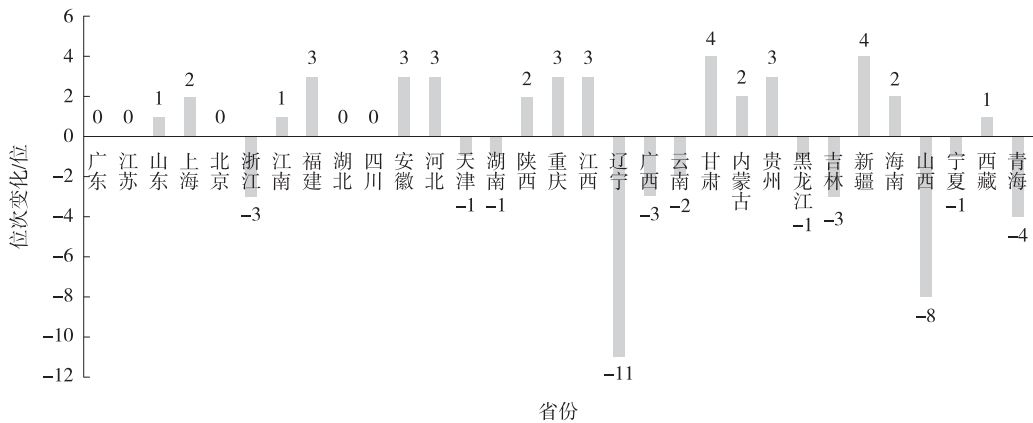


图 1 传统动能位次演化图

Fig. 1 The evolution of traditional economy drivers' rank

从新兴动能的空间权重插值结果来看,它在 4 个时间节点的空间分布整体格局与传统动能基本一致,仍呈东高西低且以东部高值区为中心向中西部等外围中低值区圈层式扩散递减趋势。但相比传统动能,新兴动能的增长趋势更加明显,演化速度更快。从高值区来看,2006 年仅有北京、上海、天津、江苏、广东等 5 个省市,到 2017 年增加到 9 个省市,数量增加了近 1 倍。值得注意的是,2006 年处于低值区的重庆和处于中值区的福建分别于 2015 年和 2017 年上升到高值区。同时,新兴动能由低值区上升到中值区的省市数量也非常多。2006 年处于中值区的省市数量仅有 7 个,到 2015 年增长到 14 个,数量增长了 1 倍。低值区省市数量 2006 年最多有 19 个,2017 年则迅速减少到的 10 个,减少了约 50%,具体如表 4 所示。其中原因或许是因为相比以资源要素投入为主要特征的传统动能来说,以技术创新、制度创新和结构优化为主要特征的新兴动能更有利于中低值区省市吸收,即原有中低值区省市在发展新兴动能方面具有很强的后发优势。从演化速度来看,相比 2006 年,2017 年有 15 个省份的新兴动能所处位次获得提升,占比达到 48.387%;4 个省份所处位次不变,12 个省份所处位次下降。其中河南、湖南、重庆的位次提升最快,分别提升了 11 位、10 位、6 位;黑龙江、辽宁、陕西的位次下降最多,分别下降了 13 位、12 位、12 位,具体如图 2 所示。在下降位次最多的 3 个省份中,东北地区占了两个,这应该与东北地区经济结构在长期偏重、老工业高度聚集、历史负担沉重等因素制约下,高技术产业发展不足、企业产权制度改革缓慢、产业结构调整滞后等原因有关。

表 4 新兴动能空间分布格局演变表

Tab. 4 The evolution of spatial patterns of new economy drivers

区域		2006 年	2010 年	2015 年	2017 年
高值区	东部	北京、上海、天津、 江苏、广东	北京、上海、江苏、浙江 天津、广东	北京、上海、广东、天津 江苏、浙江	北京、广东、上海、江苏、 天津、浙江、福建、山东
	中部				
	西部			重庆	重庆
中值区	东部	浙江、福建、辽宁、山东	福建、辽宁、山东	福建、山东、辽宁、河北	河北
	中部	湖北	江西	湖北、江西、安徽、湖南、 河南、山西、吉林	江西、湖南、河南、山西、 湖北、安徽、吉林
	西部	陕西、四川	四川、重庆	四川、陕西、内蒙古	四川、内蒙古
低值区	东部	河北、海南	海南、河北	海南	辽宁、海南
	中部	江西、吉林、黑龙江、山西、 湖南、安徽、河南	湖北、吉林、湖南、黑龙江、 山西、安徽、河南	黑龙江	黑龙江
	西部	重庆、内蒙古、宁夏、青海、 广西、贵州、甘肃、 新疆、西藏、云南	陕西、内蒙古、宁夏、广西、 青海、贵州、云南 新疆、甘肃、西藏	广西、宁夏、青海、贵州、 甘肃、云南、西藏、新疆	陕西、青海、宁夏、贵州、 广西、甘肃、新疆、云南、 西藏

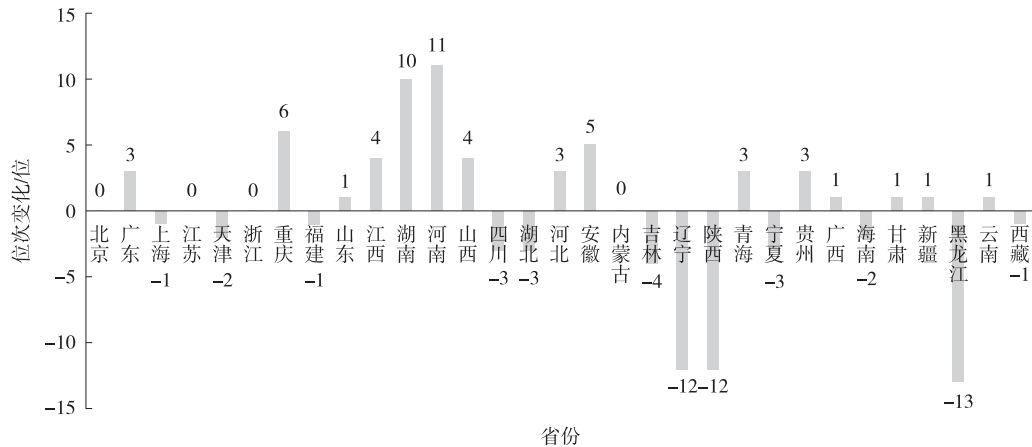


图 2 新兴动能位次演化图

Fig. 2 The evolution of new economy drivers' rank

2.2 中国经济新旧动能空间分布均衡性分析

运用区位基尼系数对中国经济新旧动能进行测度,结果如图 3 和图 4 所示。从图中可见,中国经济传统动能和新兴动能的区位基尼系数在考察期间均呈持续下降趋势,说明中国经济新旧动能的区域差异具有逐步收敛趋势。其中传统动能区位基尼系数值从 2006 年的 0.176 下降到 2017 年的 0.124,下降幅度为 29.546%。新兴动能区位基尼系数值从 2006 年的 0.154 下降到 2017 年的 0.106,下降了 31.169%,相比传统动能区位基尼系数下降幅度更大。这在一定程度上证明新兴动能比传统动能具有更强的空间溢出效应,那些在传统动能资源要素获取领域处于竞争劣势的中西部地区更多地通过技术创新、制度创新和结构优化等新兴动能领域方面的后发优势来缩小与东部地区的经济发展差异。此外,新兴动能和传统动能的区位基尼系数的绝对值均较小,说明考察期间中国经济新旧动能的空间分布差异处于合理范围之内。

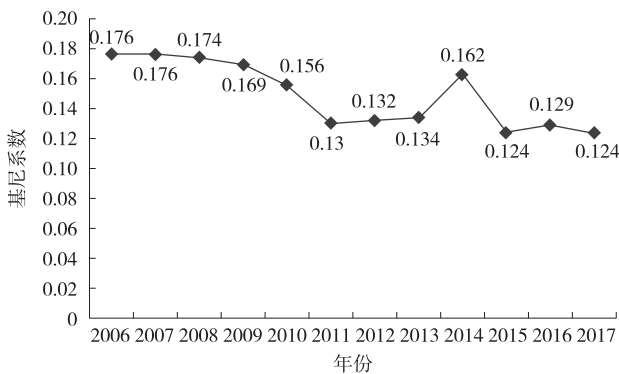


图 3 传统动能基尼系数

Fig. 3 Gini coefficient of traditional economy drivers

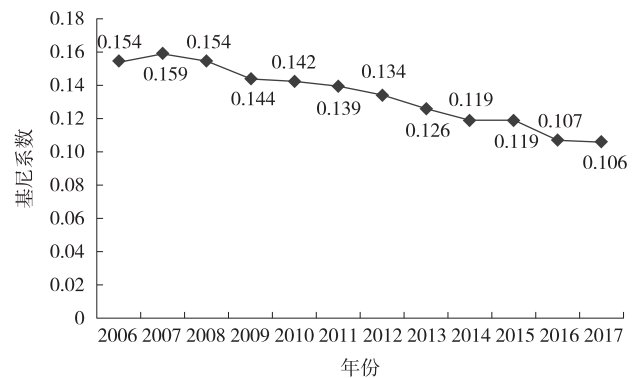


图 4 新兴动能基尼系数

Fig. 4 Gini coefficient of new economy drivers

运用首位度指数对中国经济新旧动能进行测度,结果如图 5 和图 6 所示。从图中可见,中国经济传统动能和新兴动能的首位度指数下降趋势明显。其中传统动能首位度指数值从 2006 年的 1.201 下降到 2017 年的 1.015,下降幅度为 15.487%。新兴动能首位度指数值由 2006 年的 1.246 下降到 2017 年的 0.106,下降了 13.724%。这说明中国经济新旧动能首位省份与次位省份的差距正在不断缩小,区域均衡性水平正在不断得到提升。同时,考察期间中国经济传统动能和新兴动能的首位度指数均小于 2,说明中国首位省份的经济动能分布结构正常。

2.3 中国经济新旧动能空间重心迁移路径分析

根据重心迁移模型对中国经济传统动能和新兴动能的重心迁移路径进行考察,具体结果见表 5 和表 6。从传统动能重心迁移路径可知,2006—2017 年间其地理重心坐标迁移路径相对较为复杂,经历了“东北→西北→西南→西北→东南→东北→西南→东南”的往复演化过程,范围介于东经 $113^{\circ}91'$ ~ $114^{\circ}96'$ 和北纬 $32^{\circ}61'$ ~ $33^{\circ}20'$ 之间。相比 2006 年,传统动能地理重心迁移方向为自东向西南移动。其中原因应该与中西部地区在国家系列

区域规划及众多政策支持下,积极承接东部地区转移出来的传统产业等因素有关。与此同时,2006—2014 年间传统动能重心有由南向北迁移的趋势,这或许是中国实施多年的东北老工业基地振兴战略取得一定实效的体现。从移动速度上看,2006—2017 年间传统动能重心移动经历了从慢到快再逐渐减慢的过程,但移动速度整体变化不大。其中,2006—2010 年的移动速度相对较慢,年均迁移距离为 19.088 km;2010—2015 年移动速度变快,年均迁移距离为 47.455 km;2015—2017 年移动速度再度转慢,年均迁移距离为 14.928 km。

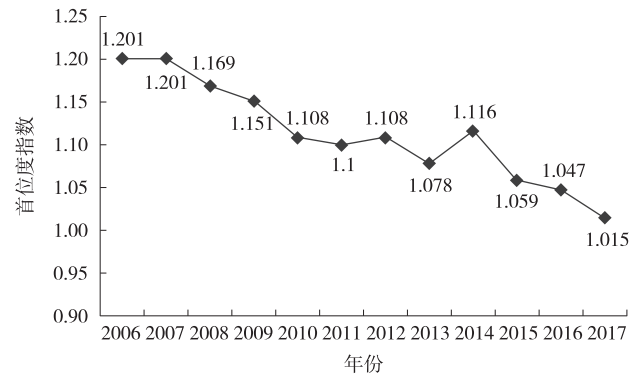


图 5 传统动能首位度指数

Fig. 5 Primacy index of traditional economy drivers

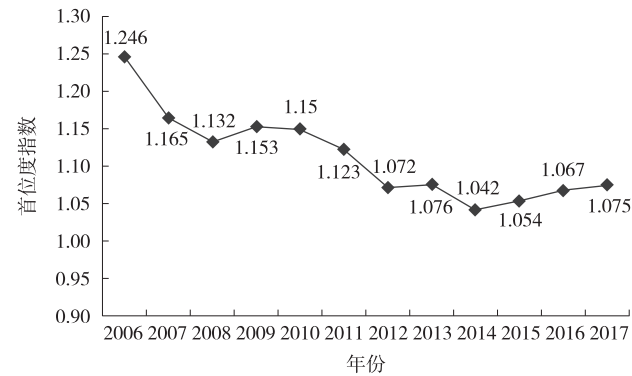


图 6 新兴动能首位度指数

Fig. 6 Primacy index of new economy drivers

表 5 传统动能重心迁移路径
Tab. 5 The shift of the center of old economy drivers

年份	空间位置(经度、纬度)	移动距离/km		移动方向	
		相比上一年	相比 2006 年	东西向	南北向
2006	东经 114°68′、北纬 32°75′				
2007	东经 114°96′、北纬 32°83′	32.356	32.356	东	南
2008	东经 114°94′、北纬 32°89′	3.143	34.783	西	北
2009	东经 114°84′、北纬 32°91′	15.713	35.832	西	北
2010	东经 114°68′、北纬 32°79′	25.142	31.427	西	南
2011	东经 114°16′、北纬 33°07′	81.710	47.245	西	北
2012	东经 114°10′、北纬 33°16′	9.428	55.165	西	北
2013	东经 114°13′、北纬 32°86′	4.714	33.426	东	南
2014	东经 114°47′、北纬 33°20′	53.426	58.889	东	北
2015	东经 113°91′、北纬 32°78′	87.995	31.289	西	北
2016	东经 113°95′、北纬 32°71′	6.285	31.427	东	南
2017	东经 114°10′、北纬 32°61′	23.570	34.783	东	南

从新兴动能重心迁移路径来看,2006—2017 年间新兴动能地理重心坐标迁移经历了“东南→西北→东南→西南→东北→西南→西北”的路径演化。总体方向仍是自东向西南移动,范围介于东经 113°14′~113°80′和北纬 33°20′~33°84′之间。相比 2006 年,新兴动能地理重心向西南方向共移动了 82.679 km,其中东西移动最大距离为 73.333 km,南北移动最大距离为 71.111 km。具体来看,新兴动能重心移动轨迹可分为两个阶段。第一阶段是由北向南移动阶段(2006—2011 年),相比 2006 年移动距离为 63.877 km。这或许是因为南方沿海省市作为对外开放的前沿地区接收新技术和新制度的速度更快,产业结构优化步伐更早的缘故。第二阶段是由东向西移动阶段(2012—2017 年),移动距离为 68.889 km。这应该是东部地区新兴动能成长起来后,逐渐向中西部等动能发展滞后地区发挥空间溢出效应的原因所致。从移动速度上看,2006—2017 年间新兴动能重心迁移速度并无明显规律性,其中 2007 和 2016 年移动速度较快,相较上年移动距离分别为 39.409 km 和 36.141 km。

表 6 新兴动能重心迁移路径

Tab. 6 The shift of the center of new economy drivers

年份	空间位置(经度、纬度)	移动距离/km		移动方向	
		相比上一年	相比 2006 年	东西向	南北向
2006	东经 113°63′、北纬 33°84′				
2007	东经 113°76′、北纬 33°51′	39.409	39.409	东	南
2008	东经 113°80′、北纬 33°43′	6.285	49.316	东	南
2009	东经 113°70′、北纬 33°61′	15.713	26.713	西	北
2010	东经 113°69′、北纬 33°54′	1.571	33.993	西	南
2011	东经 113°76′、北纬 33°28′	10.999	63.877	东	南
2012	东经 113°67′、北纬 33°23′	14.142	67.923	西	南
2013	东经 113°52′、北纬 33°25′	23.570	66.685	西	北
2014	东经 113°39′、北纬 33°24′	20.428	71.802	西	南
2015	东经 113°41′、北纬 33°31′	3.143	63.761	东	北
2016	东经 113°18′、北纬 33°20′	36.141	86.930	西	南
2017	东经 113°14′、北纬 33°28′	6.285	82.679	西	北

3 中国经济新旧动能演化效应分析

3.1 模型选择与构建

在构建实证检验模型之前,首先需要运用拉格朗日(LM)检验判断,应选用普通面板计量模型还是空间面板计量模型。LM 检验结果显示,无论 Moran's I_Spatial error,LM_Spatial error,Robust_LM_Spatial error 指数还是 LM_Spatial lag,Robust_LM_Spatial lag 指数均在 1%水平上具有统计学意义,说明应选用空间面板计量模型。其次,运用空间 Hausman 检验来判断应选择固定效应还是随机效应模型。结果显示空间 Hausman 检验指数在 1%水平上具有统计学意义,说明这里选择固定效应空间面板计量模型更合适。

再次,运用 LR,Wald 检验对空间面板滞后模型、空间面板误差模型和空间面板杜宾模型进行检验,结果显示 LR_spatial_lag,LR_spatial_error,Wald_spatial_error 指数均在 1%统计学意义的水平上拒绝原假设,支持选用空间面板杜宾模型,但 Wald_spatial_lag 指数不具有统计学意义。根据胡新民^[23]的研究结论,当 LR 和 Wald 的检验结果出现背离时,基于现有统计量的构造思想和原理无法从理论上对这两个统计量的优劣进行判断。为此,这里结合空间面板杜宾模型和空间面板滞后模型的空间相关系数 ρ 、判定系数 R^2 和 Log-likelihood 等多个指标来进行综合判断,结果证明采用空间面板杜宾模型更为合适。具体检验结果如表 7 所示。

以各省市 GDP 的自然对数 $\ln V_{GDP_{i,t}}$ 为依赖变量,以需求侧动能 V_{NEED} 、供给侧动能 V_{SPLY} 、技术创新动能 V_{TECH} 、制度创新动能 V_{RULE} 、结构优化动能 V_{STRU} 的自然对数为独立变量设置空间面板杜宾模型如下:

$$\begin{aligned} \ln V_{GDP_{i,t}} = & \delta_0 + \rho W \ln V_{GDP_{i,t}} + \beta_1 \ln V_{NEED_{i,t}} + \beta_2 \ln V_{SPLY_{i,t}} + \beta_3 \ln V_{TECH_{i,t}} + \beta_4 \ln V_{RULE_{i,t}} + \\ & \beta_5 \ln V_{STRU_{i,t}} + \theta_1 W \ln V_{NEED_{i,t}} + \theta_2 W \ln V_{SPLY_{i,t}} + \theta_3 W \ln V_{TECH_{i,t}} + \theta_4 W \ln V_{RULE_{i,t}} + \\ & \theta_5 W \ln V_{STRU_{i,t}} + \alpha_i + \mu_t + \epsilon_{i,t}, \end{aligned}$$

其中: δ_0 为截距项; ρ 为空间相关系数; W 为空间权重,这里采用的是空间距离权重; β_i 为各解释变量的估计系数; α_i 为空间特质效应; μ_t 为时期特质效应; $\epsilon_{i,t}$ 为随机误差项,且有 $\epsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma_{i,t}^2 I_n)$ 。

3.2 检验结果分析

运用时空双固定的空间面板杜宾模型进行实证检验,结果如表 8 所示。从表 8 可见,空间相关系数 ρ 在 5%水平上具有统计学意义,说明中国经济增长存在明显的空间效应。在此情形下,Lesage 和 Pace 的研究结论^[24]证

实独立变量水平项系数对依赖变量的解释并不可靠,空间交互项系数具有更高可信度。从表 8 中独立变量的空间交互项系数估计结果来看,2006—2017 年间传统动能和新兴动能的各项指数对经济增长均具有正向促进作用。从统计学水平上看,传统动能中的供给侧动能、新兴动能中的技术创新动能、结构优化动能至少在 5%水平上具有统计学意义。其中供给侧动能每增加 1%,中国经济将增长 0.980%,技术创新动能每增加 1%,中国经济将增长 0.713%;结构优化动能每增加 1%,中国经济将增长 1.338%。

表 7 空间面板模型设定检验
Tab.7 Spatial panel model results

检验指数	指数值及显著度	检验指数	指数值及显著度
Moran's I_Spatial error	7.959*** (0.000)	空间 Hausman test	62.250*** (0.000)
LM_Spatial error	54.633*** (0.000)	LR_spatial_lag	28.490*** (0.000)
Robust_LM_Spatial error	6.319*** (0.012)	LR_spatial_error	25.480*** (0.000)
LM_Spatial lag	82.528*** (0.000)	Wald_spatial_lag	1.480 (0.831)
Robust_LM_Spatial lag	34.214*** (0.000)	Wald_spatial_error	26.370*** (0.000)

注:***表示变量在 1%水平上具有统计学意义;括号内数据为 t 统计值,下同

表 8 空间面板杜宾模型估计结果
Tab.8 Estimates of spatial panel Durbin measurement model

指标	指标估计值				
	水平项系数	空间交互项系数	直接效应	间接效应	总效应
lnV _{NEED}	2.586*** (0.151)	0.963 (0.649)	2.585*** (0.153)	0.203 (0.454)	2.788*** (0.499)
lnV _{SPLY}	0.237** (0.100)	0.980*** (0.308 4)	0.208** (0.099)	0.739*** (0.273)	0.947*** (0.279)
lnV _{TECH}	0.065 5 (0.078)	0.713*** (0.219)	0.055 (0.075)	0.557*** (0.173)	0.613*** (0.185)
lnV _{RULE}	3.489*** (0.556)	1.331 (2.078)	3.467*** (0.544)	0.370 (1.545)	3.838** (1.679)
lnV _{STRU}	0.923*** (0.158)	1.338** (0.613)	0.895*** (0.156)	0.884* (0.499)	1.779*** (0.492)
ρ			-0.276** (0.130)		
R ²			0.581		
Log-likelihood			628.561		

注:***, **, * 分别表示变量在 1%,5%,10%水平上具有统计学意义

为了对独立变量的边际效应作进一步考察,这里同时采用偏微分方法将独立变量的影响按来源分解为直接和间接效应。其中直接效应表示某区域的独立变量对本区域依赖变量的平均影响,间接效应表示某区域周围其

他区域独立变量对该区域依赖变量的平均影响,总效应则是直接效应和间接效应的综合反映。从分解结果表 8 中的直接效应来看,需求侧动能、供给侧动能、制度创新动能、结构优化动能对本省经济增长的影响系数分别为 2.585,0.208,3.467,0.895 且至少在 5%水平上具有统计学意义,说明需求侧动能、供给侧动能、制度创新动能、结构优化动能对本省经济增长具有明显提升作用。技术创新动能对本省经济增长的影响系数为 0.055 但并不明显。从分解结果的间接效应来看,供给侧动能、技术创新动能、结构优化动能的空间溢出效应影响系数分别为 0.557,0.884,0.793 且至少在 10%水平上具有统计学意义,说明供给侧动能、技术创新动能、结构优化动能具有明显的空间溢出效应,各省份供给侧动能、技术创新动能、结构优化动能增长对相邻省份经济增长具有明显正向促进作用。需求侧动能、制度创新动能的空间溢出效应系数分别为 0.203 和 0.370 但并不明显。这或许与考察期间传统需求侧动能促进经济增长的边际效应正在递减有关,也可能与部分地区实施地方保护主义政策导致市场分割,需求侧动能和制度创新动能跨区域空间溢出效应遭弱化有关。从分解结果的总效应来看,需求侧动能、供给侧动能、技术创新动能、制度创新动能、结构优化动能的影响系数分别为 2.788,0.947,0.613,3.838,1.779 且至少在 5%水平上具有统计学意义,说明传统动能和新兴动能从整体空间视角来看对中国经济增长均具有明显正向促进效应。

4 结论与启示

以中国经济新旧动能为研究对象,运用反距离权重插值法对其空间总体格局进行分析,运用空间基尼系数和首位度指数对区域均衡水平进行研究,运用重心迁移模型对其地理重心迁移路径进行探讨,运用空间面板杜宾模型对经济效应进行测度,最终得到以下主要结论:1) 从空间总体格局来看,中国经济传统动能和新兴动能均呈现出明显的东高西低空间格局,且以高值区为中心由东向西进行圈层式扩散。其中传统动能扩散速度相对较慢,新兴动能扩散速度更快。2) 从空间分布均衡性来看,中国经济传统动能和新兴动能的区域差异均处于收敛态势,其中新兴动能收敛速度更快。传统动能和新兴动能首位省份的龙头地位正在逐步减弱,区域均衡性水平正在得到逐步增强。3) 从空间重心迁移路径来看,中国经济传统动能和新兴动能均沿着自东向西南方向轨迹进行移动。新兴动能重心迁移的距离更大,速度更快。4) 从新旧动能演化效应来看,传统动能和新兴动能的各项指标对经济增长均具有正向促进作用,但需求侧动能和制度创新动能的空间交互项系数和间接效应,技术创新动能的直接效应不明显。

基于以上研究结论,本文在中国经济新旧动能优化方面得到以下几点启示:1) 发展新兴动能,加快新旧动能转换进程。借助新兴动能比传统动能拥有更快扩散迁移速度的空间演化特征,从技术创新动能、制度创新动能、结构优化动能等多维视角,大力发展新兴动能,加快新旧动能转换进程。其中东部要利用自身所拥有的资本和人力资源优势,大力培育新兴动能,不仅要持续保持自身新兴动能在国内的领先优势,而且要努力在国际市场上获得更多新兴动能的竞争优势。中西部和东北地区则应充分发挥后发优势,高起点高质量发展新兴动能,促进新旧动能的快速转换。2) 增强外溢效应,缩小新旧动能区间差异。要充分利用新旧动能的圈层式扩散特点,通过产业转移和技术转让等多种途径,积极释放高动能值地区的空间溢出效应,将区域间的新旧动能差异保持在合理范围。要处理好首位动能值区域的空间集聚与辐射效应,在不断夯实首位动能值区域龙头地位的同时,通过不断增强自身空间外溢效应来带动邻近区域的协调发展。3) 逆转弱势动能,提升新旧动能整体效应。针对需求侧动能和制度创新动能的空间交互项和间接效应不明显、技术创新动能的直接效应不明显的问题,要通过提升投资、消费和对外开放水平来增强需求侧动能,通过不断优化企业产权制度和资源配置机制来提升制度创新动能,通过强化高素质人才培养、促进高技术产业发展和增强技术研发投入来提升技术创新动能。同时还要从基础设施建设和市场制度创新方面打破区域间的动能传递障碍,不断提升新旧动能促进经济高质量发展的整体效应。

参考文献:

- [1] HARROD R F. An essay in dynamic theory[J]. *Economic Journal*, 1939, 49(193): 14-33.
- [2] KRUGMAN P. The myth of Asia's miracle[J]. *Foreign Affairs*, 1994, 73(6): 62-78.
- [3] YOUNG A. Gold into base metals: productivity growth in the People's Republic of China during the reform period[J]. *Journal of Political Economy*, 2003, 111(6): 1220-1261.

- [4] SOLOW R M. Technical change and the aggregate production function[J]. The Review of Economics and Statistics, 1957, 39(3): 312-320.
- [5] ROMER P M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(5): 71-102.
- [6] PORTER M E. Clusters and the new economics of competition[J]. Harvard Business Review, 1998, 76(6): 77-90.
- [7] HABTAY S R. A firm-level analysis on the relative difference between technology-driven and market-driven disruptive business model innovations[J]. Creativity and Innovation Management, 2012, 21(3): 290-303.
- [8] AIYAR S, ROMAIN A D, DAMIEN P, et al. Growth slowdowns and the middle-income trap[EB/OL]. (2013-03-20)[2021-05-04]. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Growth-Slowdowns-and-the-Middle-Income-Trap-40411>.
- [9] 樊纲. 中国经济波动与长期发展[J]. 开放导报, 2018(2): 43-49.
- FAN G. China's economic fluctuation and long-term development[J]. China Opening Journal, 2018(2): 43-49.
- [10] 朱子云. 中国经济增长质量的变动趋势与提升动能分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(5): 23-43.
- ZHU Z Y. An analysis of the changing trend and upgrading momentum of China's economic growth quality[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2019, 36(5): 23-43.
- [11] 王小鲁, 樊纲. 中国经济增长方式转换和增长可持续性[J]. 经济研究, 2009, 5(1): 4-16.
- WANG X L, FAN G. Transformation of China's economic growth mode and its sustainability[J]. Economic Research Journal, 2009, 5(1): 4-16.
- [12] 张杰. 中国经济新旧动能转换中的新问题和对策[J]. 河北学刊, 2019, 39(5): 159-169.
- ZHANG J. New problems and countermeasures in the transformation of new and old driving forces of China's economy[J]. Hebei Academic Journal, 2019, 39(5): 159-169.
- [13] 周荣荣, 李佳. 全要素生产率提升与中国经济增长新动能成长[J]. 现代经济探讨, 2019, 456(9): 17-24.
- ZHOU R R, LI J. The improvement of TFP and the growth of new driving force of China's economic growth[J]. Modern Economic Research, 2019, 456(9): 17-24.
- [14] 陈彦斌, 刘哲希. 经济增长动力演进与“十三五”增速估算[J]. 改革, 2016, 272(10): 106-117.
- CHEN Y B, LIU Z X. The evolution of economic growth power and the estimation of “13th Five Year Plan” growth rate[J]. Reform, 2016, 272(10): 106-117.
- [15] 张车伟, 赵文, 王博雅. 经济转型背景下中国经济增长的新动能分析[J]. 北京工商大学学报(社会科学版), 2019, 34(3): 117-126.
- ZHANG C W, ZHAO W, WANG B Y. An analysis of the new driving forces of China's economic growth in the context of economic transformation[J]. Journal of Beijing Technology and Business University (Social Sciences), 2019, 34(3): 117-126.
- [16] 辜胜阻, 曹冬梅. “双创”培育新动能实现经济转型的战略思考[J]. 软科学, 2017, 31(12): 1-4.
- GU S Z, CAO D M. Strategic thinking of “Mass Entrepreneurship and Innovation” to cultivate new driving force and realize economic transformation[J]. Soft Science, 2017, 31(12): 1-4.
- [17] 王一鸣. 中国经济新一轮动力转换与路径选择[J]. 管理世界, 2017(2): 1-14.
- WANG Y M. A new round of power transformation and path selection of China's economy[J]. Management World, 2017(2): 1-14.
- [18] 刘长庚, 张磊. 中国经济增长的动力: 研究新进展和转换路径[J]. 财经科学, 2017(1): 123-132.
- LIU C G, ZHANG L. The driving force of China's economic growth: new research progress and transformation path[J]. Finance & Economics, 2017(1): 123-132.
- [19] 陶长琪, 彭永樟. 从要素驱动到创新驱动: 制度质量视角下的经济增长动力转换与路径选择[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(7): 3-21.
- TAO C Q, PENG Y Z. From factor driven to innovation driven: transformation and path choice of economic growth power from the perspective of institutional quality[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2018, 35(7): 3-21.
- [20] 郭庆宾, 张中华. 长江中游城市群要素集聚能力的时空演变[J]. 地理学报, 2017, 72(10): 1746-1761.
- GUO Q B, ZHANG Z H. Spatial-temporal evolution of factors aggregating ability in urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze river[J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(10): 1746-1761.
- [21] 刘光孟, 汪云甲, 王允. 反距离权重插值因子对插值误差影响分析[J]. 中国科技论文在线, 2010, 5(11): 879-884.
- LIU G M, WANG Y J, WANG Y. Impact of inverse distance weighted interpolation factors on interpolation error[J]. China Sciencepaper Online, 2010, 5(11): 879-884.
- [22] 李金铭, 张文忠, 孙铁山, 等. 中国城市群集聚特征与经济绩效[J]. 地理学报, 2014, 69(4): 474-484.

- LI J M, ZHANG W Z, SUN T S, et al. Characteristics of clustering and economic performance of urban agglomerations in China [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(4): 474-484.
- [23] 胡新民. 论 Wald, LR 和的 LM 检验不一致时的选择依据[J]. *数量经济技术经济研究*, 2010, 27(5): 153-160.
- HU X M. The choice when the LM Test of Wald, LR and is inconsisten [J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2010, 27(5): 153-160.
- [24] LESAGE J, PACE R K. *Introduction to spatial econometrics* [M]. New York: Chapman and Hall, 2009.

Spatial Characters and Impacts Analysis of the Evolution on New and Old Drivers of China's Economy

DU Jiating¹, ZHANG Xuan¹, GU Qiannong²

(1. College of Economics and Management, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China;

2. Miller College of Business, Ball State University, Indiana 47306, USA)

Abstract: [Purposes] Recognize the spatial characteristics and impacts of the evolution on new and old drivers of China's economy, speed up the transition from old to new drivers, promote the development of China's economy from high-speed growth to high-quality. [Methods] Adopting Inverse Distance Weighted Interpolation, Gravity Center Migration Model, and Spatial Durbin Measurement Model among other methods, it conducts a multidimensional analysis of the spatial characters and studies their impacts on the evolution of China's economy drivers. [Findings] The economy drivers are high in eastern China and low in western China; the geographical center of economic drivers moves from east to southwest, the difference between new and old drivers tends to converge gradually among regions; the diffusion and shift of new drivers are much faster than those of old drivers; and all indicators of new and old drivers have positive effects on China's economic growth, but some of them are insignificant. So the essential way to optimize China's economic drivers is to develop new drivers and speed up the transition from old drivers to new ones, enhance the spillover effects and narrow the gap between old and new drivers among regions, and strengthen economy drivers and improve the overall efficiency of them. [Conclusions] From the perspective of spatial structure, the path and impacts of the evolution on new and old drivers of China's economy will be revealed better, and more targeted policy and measures will be used to promote the transition of China's economy from old to new drivers smoothly.

Keywords: economy drivers; Entropy Method; Spatial Durbin Measurement Model

(责任编辑 许 甲)