

改革开放以来中国区域人口与经济重心 演进态势及其影响因素

梁龙武^{1,2}, 先乐^{1,2}, 陈明星^{1,2}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 中国北京 100101; 2. 中国科学院大学资源与环境学院, 中国北京 100049)

摘要:区域协调发展是中国高质量可持续发展和建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国的必然要求,是新时代中国区域经济发展的重要方向。基于此,文章采用1978—2018年中国省域人口和GDP数据,探究四大区域人口与经济重心演进态势及其影响机制。结果显示:①四大区域人口与经济重心演进态势差异显著。整体上,人口重心东部向西南移动,中部向东北移动,西部向西北移动,东北向西南移动;经济重心东部向西南移动,中部移动方向持续变化,西部和东北均向西南和东北往复移动。②社会经济要素对区域人口密度的影响系数整体较小,工业化水平、交通便利度对人口密度影响相对较大。③工业化水平、市场繁荣度对区域经济增长影响相对较大,城镇化与交通便利度对经济增长影响相对较小,经济增长应遵循多要素累积效应的阶段性规律。

关键词:人口重心;经济重心;重心演进态势;工业化水平;城市化水平;区域协调发展

中图分类号:F119.9 文献标志码:A 文章编号:1000-8462(2022)02-0093-11

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2022.02.011

Evolution Trend and Influencing Factors of Regional Population and Economy Gravity Center in China Since the Reform and Opening-up

LIANG Longwu^{1,2}, XIAN Yue^{1,2}, CHEN Mingxing^{1,2}

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The regional coordinated development is an inevitable requirement for China to maintain high-quality and sustainable development and build a prosperous, strong, democratic, culturally advanced, harmonious and beautiful socialist modernization power. It is also an important direction of China's regional economy development in the new era. Based on this, the paper uses China's provincial population and GDP data from 1978 to 2018 to study the evolution trend of population and economy gravity centers, and their influence mechanism in four regions. The results show that: 1) There are significant differences in population and economy gravity centers among the four regions. On the whole, the population gravity centers moved to the southwest of the eastern region, the northeast of the central region, the northwest of the western region and the southwest of the northeastern region. The economy gravity centers moved to the southwest of the eastern region, the movement direction continued to change in the central region, and moved back and forth to the southwest and northeast of the western and northeastern regions. 2) The influence coefficients of socio-economic factors on population density in different regions were relatively small, while the influences of industrialization level and traffic convenience on population density were relatively large. 3) The industrialization level and market prosperity had the relatively large influence coefficients on economy growth in different regions, while urbanization and transportation convenience had the relatively small influences on economy growth. The economy growth should follow the periodic law of multi-factor cumulative effect.

Keywords: population gravity center; economy gravity center; evolution trend of gravity center; level of industrialization; level of urbanization; coordinated regional development

收稿时间:2021-05-06;修回时间:2021-11-08

基金项目:国家自然科学基金项目(42171204、41822104);中国科学院战略重点研究计划(XDA23100301)

作者简介:梁龙武(1993—),男,江西宜春人,博士研究生,研究方向为城镇化与区域发展。E-mail:lianglw.17s@igsrr.ac.cn

党的十九大以来,中央政府以促进区域协调发展为目标,提出了区域协调发展、美丽中国、乡村振兴、国土空间规划等一系列国家重大战略,更加重视区域发展的均衡性和高质量可持续性。区域协调发展是我国基本实现社会主义现代化和建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国的必然要求,是新时代我国区域经济发展的重要方向,有利于缩小地区绝对差距和继承与改革开放以来我国所取得的伟大成就^[1],能有效解决我国不平衡发展战略^[2]和东部优先发展战略^[3]所产生的区域发展不平衡、不协调问题^[4]。人口与经济是区域可持续发展的关键要素,区域协调发展要实现地区人口与经济空间的优化布局。人口要素作为生产要素直接对经济发展产生作用,经济发展水平也对人口结构具有联动效应^[5]。人口重心和经济重心是衡量区域协调发展水平的重要评价指标^[6],为此,本文基于长时间尺度数据辨析四大区域人口与经济重心的演进态势。

重心模型可以解释社会经济现象空间分布特征、演化规律和探讨区域发展方向与均衡^[7]等问题,常用于探究人口与经济重心演进态势。该模型最早由美国学者沃克尔应用于社会经济学研究^[8]中,沃克尔利用重心模型研究了西部大开发等因素影响下美国人口重心移动与演进态势^[9]。此后,Bellone等进一步优化了经济重心概念,假设研究区域为均质区域,以区域内人口数量质心为区域重心^[10]。国内学者樊杰最早运用重心模型探究中国省域农业工业化发展水平的演化趋势^[11]。在人口与经济重心研究中,研究尺度包括国家^[12]、城市群^[13]、省域^[14]、市域^[15]及流域^[16]等,研究方法主要包括重心模型^[14]、标准差椭圆^[17]、耦合模型^[18]、灰色关联^[19]、地理探测器^[20]等。整体来看,现有研究主要从全国或区域视角辨析人口或经济要素重心演变趋势,较少对比研判多区域人口与经济要素重心演变趋势;主要剖析人口与经济重心时空轨迹,较少进一步解析人口与经济影响因素的区域差异;研究时段以短期为主,较少以改革开放为初始年进行长时间序列分析。

基于此,本文以1978年以来中国省域单元常住人口和GDP作为研究样本,刻画1978—2018年东中西部和东北地区人口重心与经济重心时空演进轨迹,科学辨析四大区域人口与经济重心演化阶段,揭示人口与经济重心不同演化阶段的变化特征,进而运用地理探测器方法探究四大区域人口与

经济空间格局的社会经济关键影响因子,以期为我国四大区域未来中长期高质量可持续发展的分类指导提供借鉴。

1 研究方法

1.1 区域重心模型

重心模型来源于物理学中重心概念,区域空间重心周围各个方向上所受力均保持相对均衡。该模型在辨析要素空间演变规律方面存在显著优势,可通过计量要素重心偏离几何中心的距离与方向,精准研判要素的空间分布规律和演变态势,已成为探讨区域发展过程中要素空间演化的重要分析工具^[21]。作为衡量区域要素空间分布状态的评价指标,区域重心的时序变化反映出区域发展的空间演变轨迹^[22]。人口与经济重心是指区域空间中人口数量和经济水平可维持空间均衡的受力点。本文通过省域尺度下人口与经济重心的空间移动特征研判中国四大区域发展趋势。为了便于直观对比移动特征,进一步指出移动方向和统计出移动距离与速度。

1.1.1 重心坐标求解模型

区域人口或经济重心坐标求解模型的数学表达式为:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n M_i X_i}{\sum_{i=1}^n M_i}, Y = \frac{\sum_{i=1}^n M_i Y_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (1)$$

式中: X 、 Y 分别表示总区域人口或经济重心经度和纬度数值; X_i 、 Y_i 分别表示子区域人口或经济重心经度和纬度数值,即地理重心坐标; i 表示第 i 个研究单元; n 表示研究单元的总个数; M_i 是区域人口或经济权重:当 M_i 表示为子区域人口数量时,获得人口重心坐标,当 M_i 表示为子区域GDP时,获得经济重心坐标。

1.1.2 重心迁移距离求解模型

区域人口或经济重心移动距离求解模型的数学表达式为:

$$D_{s-k} = C \times \left[(Y_s - Y_k)^2 + (X_s - X_k)^2 \right]^{0.5} \quad (2)$$

式中: D_{s-k} 代表两个不同年份重心移动距离; s 、 k 分别代表两个不同年份; X_s 、 Y_s 分别代表第 s 年区域重心所在地理位置的经度和纬度数值; X_k 、 Y_k 分别代表第 k 年区域重心所在地理位置的经度和纬度数值; C 表示地理坐标与平面投影坐标之间的转换率,一般是常数, $1^\circ \approx 111.111 \text{ km}$ ^[23]; $C \times (X_s - X_k)$ 、 $C \times (Y_s - Y_k)$ 分别代表某类要素的重心从 k 年到 s 年在

经度和纬度上移动的绝对距离^[24]。

1.2 地理探测器

地理探测器最早被用于探寻地理空间分区因素对疾病风险的影响机理^[25]。由于传统统计方法假设较多,而地理探测器模型在应用时没有过多假设条件,可克服统计方法处理变量的局限性,因此被广泛应用于社会经济^[26]和自然环境要素^[27]的影响机理研究。其中,地理探测器的因子探测模块可以识别影响因子对被解释变量的影响度^[28]。

因子探测的核心思想是比较某一环境因素和地理事物的变化在空间上是否具有显著的一致性,若环境因素和地理事物的变化具有一致性,则说明这种环境因素对地理事物的发生和发展具有决定意义^[29]。

$$q = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{i=1}^m n_i \sigma_i^2 \quad (3)$$

式中: q 为社会经济要素对人口密度与经济增强的影响力探测指标; n 为研究单元数量; i 为第 i 个次一级研究单元; n_i 为次一级研究单元数量; m 为次级研究单元个数; σ^2 为人口密度或经济增强的方差; σ_i^2 为次一级人口密度或经济增强的方差。假设 $\sigma_i^2 \neq 0$ 模型成立, q 的取值区间为 $[0, 1]$, $q=0$ 时,表明人口密度或经济增强空间分布不受社会经济要素的驱动, q 值越大表明社会经济要素对人口密度或经济增强的影响越大。

2 影响因素选取与数据来源

2.1 影响因素选取

人口与经济是区域经济社会可持续发展的关键要素,可以反映区域国土空间开发与利用水平的总体特征,通常将两者结合进行研究^[30-31]。在区域经济社会发展系统中,往往一个因素的变化能引发整个系统发生改变,因此,人口与经济重心受到众多经济社会因素的共同影响^[32]。为了探究不同地区人口重心与经济重心的影响机制,同时考虑篇幅

限制,本文选取了七大要素作为自变量,以分析这些要素对不同区域人口密度与经济增强的影响水平的异质性特征。

人口密度与经济增强的影响要素构成的指标体系见表1,具体包括工业化、城镇化、交通、对外开放、市场、科技化、政策等7大维度,分别表示区域发展的内源力、聚合力、可达力、外向力、市场力、创新力、行政力。“七力”交互耦合,齐力影响人口与经济重心时空演化格局。由于我国省域经济社会发展情况具有较大差异,本文采用相对指标来表征各维度要素。

2.2 数据来源及区域划分

本文选择1978年以来我国31个省(自治区、直辖市)(考虑到数据的可得性与连续性,不含香港、澳门、台湾)的GDP和常住人口数量作为基础数据。为消除通货膨胀等因素对计算结果的潜在误差影响,在计算时根据GDP指数对基础数据进行修正,均折算成以1978年为基准的可比价格数据。在区域地理坐标的选取上,本文选择采用各省省会、自治区首府、直辖市的经纬度为该区域的地理坐标。本文中所采用的人口与经济及影响因素数据均来源于国家统计局网站、中国社会经济发展统计数据库及各省、自治区、直辖市的统计年鉴;空间数据则提取自国家基础地理信息系统1:400万数据集(<http://www.ngcc.cn/>)。我国东中西及东北地区发展过程具有各自特色、特点,发展重点有所不同,战略定位也具有较大差异,本文将四大区域分别进行分析,可以解析出各区域人口与经济重心的演变态势及关键影响因子,有助于为四大区域未来可持续发展针对性地制定对策。将中国省域划分为东中西部和东北地区,东部包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部包括山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆;东北包括辽宁、吉林、黑龙江。

表1 中国区域人口与经济重心的七大影响要素

Tab.1 Seven major factors influencing China's regional population and economy gravity centers

维度	具体指标	影响力类别	指标说明	单位
工业化	工业化率	内源力	工业产值占GDP比重 ^[33]	%
城镇化	城镇化率	聚合力	城镇化人口占总人口比重 ^[34]	%
交通	交通便利度	可达力	公路和铁路总长度与国土面积比值 ^[35]	km/km ²
对外开放	对外开放度	外向力	进出口总额占GDP比重 ^[36]	%
市场	市场繁荣度	市场力	社会消费品零售总额占GDP比重 ^[37]	%
科技化	科技化水平	创新力	每万人的专利授权量 ^[38]	件/万人
政策	政策支持度	行政力	财政支出占GDP比重 ^[39]	%

3 结果分析

3.1 中国四大区域人口与经济重心演变特征

3.1.1 人口重心演变特征分析

采用区域重心模型分别对中国东部、中部、西部及东北地区人口重心演进轨迹进行刻画(表2,图1),可知东部人口重心向西南移动,中部人

表2 1978—2018年中国四大区域人口重心移动方向、距离与速度

Tab.2 Moving direction, distance and speed of population gravity center in China's four regions from 1978 to 2018

年份	东部				中部				西部				东北			
	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)
	东西	南北			东西	南北			东西	南北			东西	南北		
1978—1983	西	南	3.86	0.772	东	北	1.08	0.216	东	南	1.48	0.296	西	南	1.91	0.382
1983—1988	西	南	2.53	0.506	西	北	1.18	0.236	东	南	2.83	0.566	西	南	0.86	0.172
1988—1993	西	南	6.08	1.216	东	北	1.24	0.248	西	北	4.08	0.816	东	南	1.25	0.250
1993—1998	西	南	8.82	1.764	东	北	1.21	0.242	西	北	6.19	1.238	东	北	1.22	0.244
1998—2003	西	南	37.02	7.404	西	北	3.04	0.608	西	北	5.50	1.100	东	南	0.38	0.076
2003—2008	西	南	7.52	1.504	东	北	2.46	0.492	西	北	16.99	3.398	西	南	3.42	0.684
2008—2013	西	北	2.71	0.542	西	南	3.55	0.710	西	北	11.59	2.318	西	南	2.27	0.454
2013—2018	西	南	8.44	1.688	东	南	1.45	0.290	西	北	7.16	1.432	西	南	1.32	0.264
1978—2018	西	南	76.98	1.925	东	北	15.21	0.380	西	北	55.82	1.396	西	南	12.63	0.316
人口重心移动特征	显著南移, 移动距离先上升再下降				相对稳定, 先北移再南移, 以2008年为拐点				大幅向西北移动, 且移动距离先上升再下降				向西南移动, 移动距离最小			
人口流动主要影响因素	经济特区政策、民营经济发展热潮、农民工进城就业				家庭联产承包责任制、中部崛起战略、农民工返乡潮				地理区位、成渝城市群政策红利				国企改革、东北振兴战略、创新人才流失			

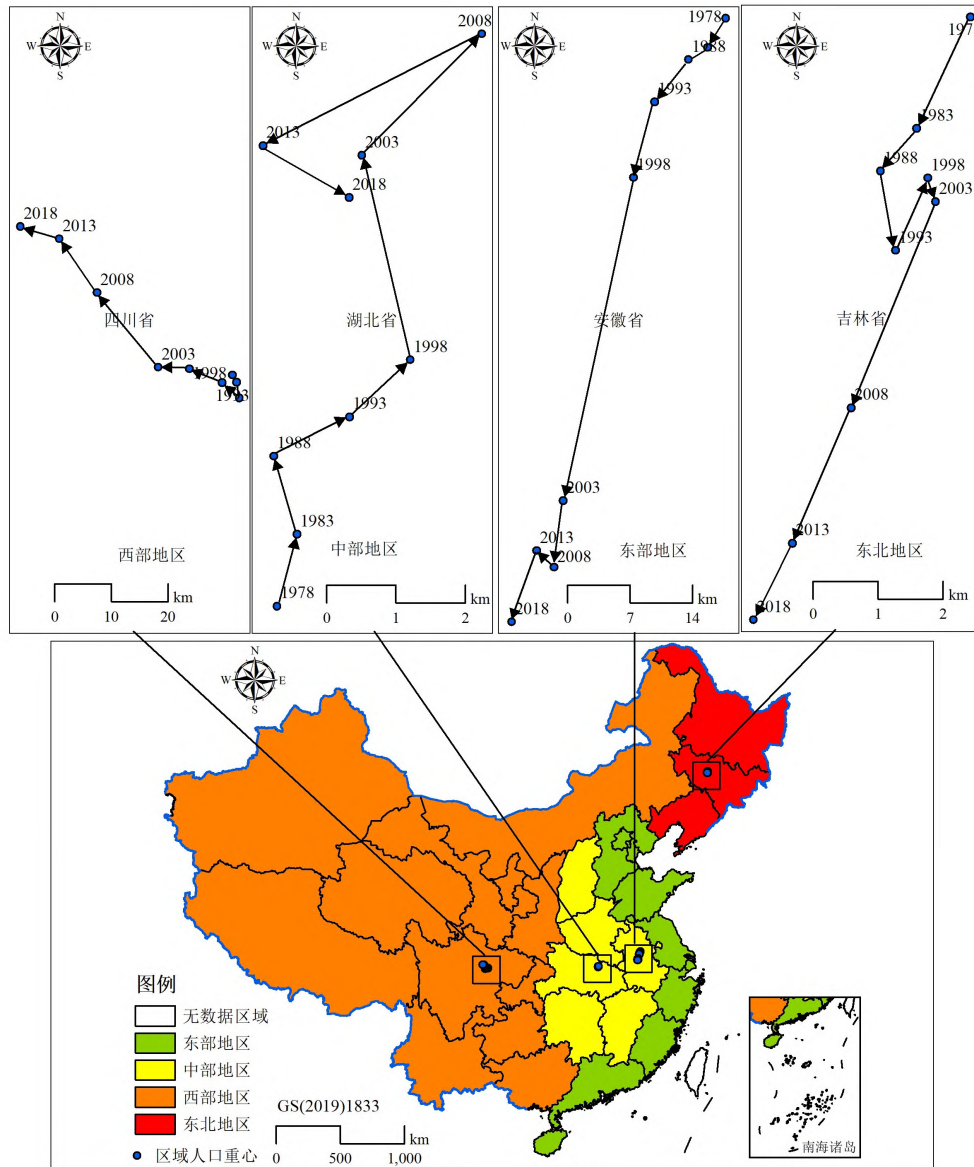


图1 1978—2018年中国四大区域人口重心迁移轨迹

Fig.1 Moving trajectory of the population gravity center in China's four regions from 1978 to 2018

口重心向东北移动, 西部人口重心向西北移动, 东北地区人口重心向西南移动, 移动距离排序为东部 > 西部 > 中部 > 东北。人口向城市群、大城市以及沿海地区等集聚趋势显著, 区域内不平衡问题较为突出。

东部地区人口重心显著南移, 且南移距离先上升再下降, 移动距离最大, 为 76.98 km, 平均移动速度为 1.925 km/年, 呈现向珠三角、长三角等城市群流动态势。1978 年以来, 在东南沿海地区经济特区政策引导下, “百万民工下广东”的民工潮开始显现, 人口重心缓慢南移。1992 年邓小平南方讲话激发了民营经济发展热潮, 中西部人口向珠三角、长三角等城市群涌入, 人口重心显著南移。2000 年国家四部委颁布《关于进一步开展农村劳动力开发就业试点工作的通知》, 要求支持农民工进城就业, 中西部到江浙沪粤等地区务工人员迅速上升, 广东人口数年均增长 18.98%, 促使人口向西南跨越。

中部地区人口重心相对稳定, 呈现“先北移再南移”趋势, 以 2008 年为拐点。移动总距离为 15.21 km, 平均移动速度为 0.380 km/年, 省域人口流动效应较弱, 呈现向东部沿海、城市群流动态势。1978—2008 年皖赣湘地区推广家庭联产承包责任制, 大量农村剩余劳动力流入苏粤等地, 豫晋地区矿产资源丰富, 留住了大量务工人员。2008—2018 年, 在中部崛起战略下, 武汉、长沙、郑州等城市快速崛起; 在金融危机和国家“双创”政策激励下, 农民工兴起“返乡潮”, 人口重心向长江中游城市群回溯。环鄱阳湖城市群、皖江城市带凭借地理邻近优

势, 沿海转移企业加速了劳动力回流, 2013 年后重心向东南小幅偏移。

西部地区人口重心大幅向西北移动, 移动距离先上升再下降, 移动总距离为 55.82 km, 平均移动速度为 1.396 km/年。人口流失空间分布不均衡, 东南多西北少, 呈现向大城市、沿边地区和城市群地区流动态势。1978—2003 年受地理距离等因素影响, 川渝云贵为高流出省份。2003—2013 年新疆由于地理区位优势, 大力发展棉花产业及跨境贸易, 吸引了川豫甘等地大量劳动力, 人口重心向西北显著移动。2016 年国务院发布《长江经济带发展规划纲要》和批复成渝国家级城市群, 成渝地区企业和人口加速集聚。

东北地区人口重心向西南移动, 移动距离最小, 为 12.63 km, 平均移动速度为 0.316 km/年。人口空间差异显著, 呈现向沿海地区、港口城市迁移态势。1978 年以来, 随着国企改革, 下岗工人数量剧增, 人口从北向南梯次移动趋势加强。1995—2000 年吉林、黑龙江净流动率分别为 -1.01‰ 和 -1.43‰, 辽宁为净流入省, 有 46.3% 来自吉黑^[40]。2003—2013 年为东北振兴战略关键期, 辽宁重点解决失业率问题, 集聚大量东北下岗工人, 人口重心南移。2013 年后资本密集型产业岗位需求较少, 创新型人才大量流失, 人口重心南移趋势减缓。

3.1.2 经济重心演变特征分析

本文采用区域重心模型分别对中国东部、中部、西部及东北地区经济重心演进轨迹进行了刻画(表 3, 图 2), 可知东部经济重心向西南移动, 中部、

表 3 1978—2018 年中国四大区域经济重心移动方向、距离与速度

Tab.3 Moving direction, distance and speed of economy gravity centers in China's four regions from 1978 to 2018

年份	东部				中部				西部				东北			
	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)	移动方向		移动距离 (km)	移动速度 (km/年)
	东西	南北			东西	南北			东西	南北			东西	南北		
1978—1983	西	南	33.71	6.742	东	北	12.44	2.488	西	南	7.88	1.576	西	南	2.63	0.526
1983—1988	西	南	61.02	12.204	东	南	9.28	1.856	东	北	14.89	2.978	西	南	30.99	6.198
1988—1993	西	南	75.20	15.040	西	北	5.50	1.100	西	南	48.59	9.718	东	南	9.63	1.926
1993—1998	东	南	55.35	11.070	东	北	4.24	0.848	东	北	2.89	0.578	东	北	29.93	5.986
1998—2003	西	南	4.54	0.908	西	北	9.50	1.900	东	北	54.12	10.824	东	南	8.71	1.742
2003—2008	西	北	16.43	3.286	西	北	7.64	1.528	东	北	83.14	16.628	西	南	15.72	3.144
2008—2013	东	北	11.10	2.220	东	南	25.79	5.158	东	南	14.17	2.834	西	南	19.27	3.854
2013—2018	东	南	32.57	6.514	东	南	8.59	1.718	西	南	74.34	14.868	西	南	30.59	6.118
1978—2018	西	南	289.92	7.248	东	南	82.98	2.075	东	南	300.02	7.501	西	南	147.47	3.687
经济重心移动特征	向沿海地区, 大城市、城市群集聚				向交通沿线区、城市群、大城市集聚				向工业核心区, 交通沿线区集聚				向沿海地区、港口城市集聚			
经济增长主要影响因素	经济特区、高新技术产业开发区、浦东新区、北京奥运会、创新驱动				工业经济、能源价格、投资紧缩政策、中小民营经济、资源枯竭				工业基础、重点煤炭基地、西部大开发战略、产能过剩、“一带一路”				老工业基地、国企改革、东北振兴战略			

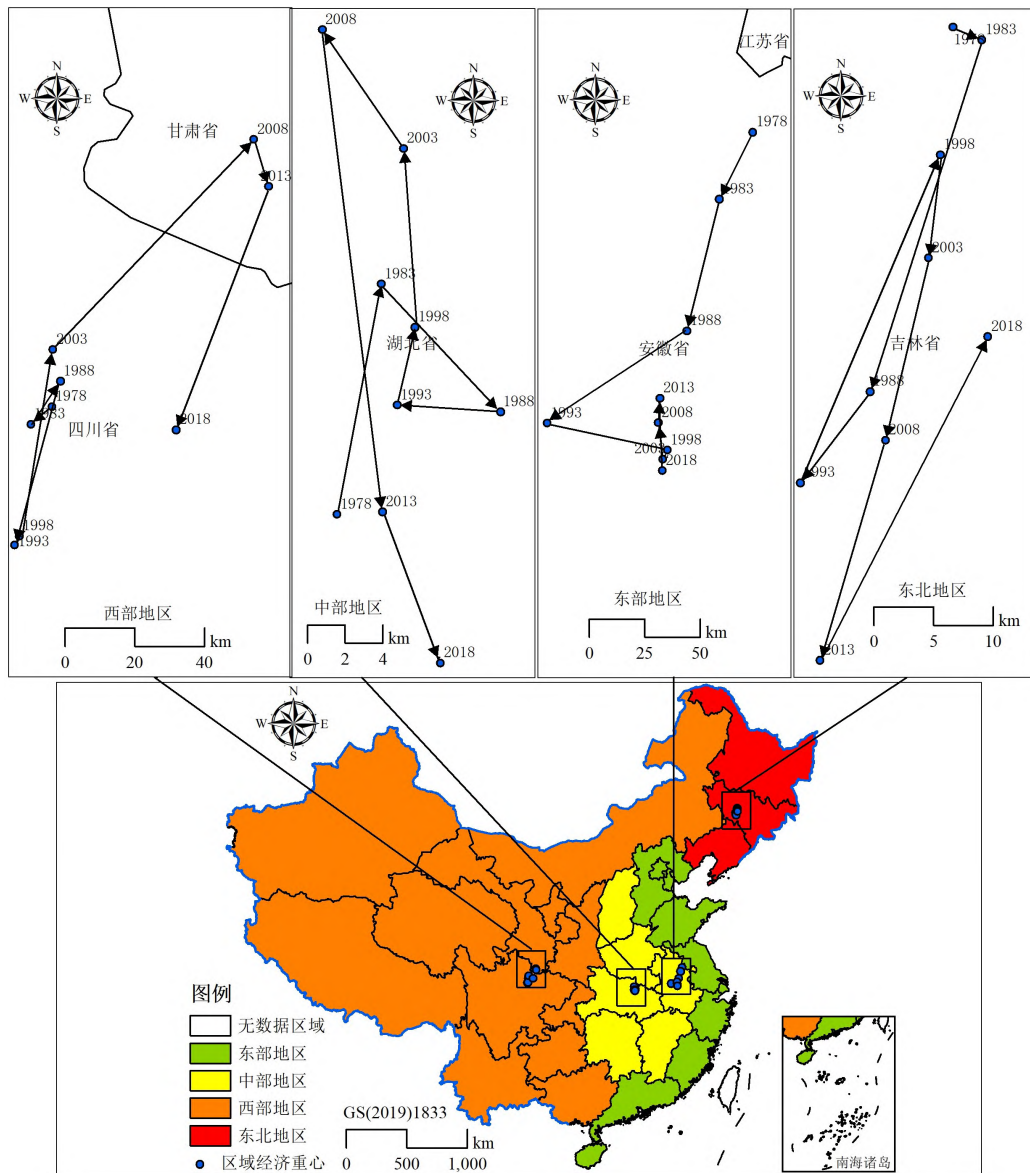


图2 1978—2018年中国四大区域经济重心迁移轨迹

Fig.2 Moving trajectory of the economy gravity centers in China's four regions from 1978 to 2018

西部和东北地区经济重心整体都向东南移动,移动距离排序为西部>东部>东北>中部。经济向城市群、大城市、沿海地区、交通密集区以及工业核心区等集聚趋势显著,区域内协调发展现象逐渐显现。

东部地区经济重心移动总距离为289.92 km,平均移动速度为7.248 km/年,呈现向沿海地区,大城市、城市群集聚态势。移动过程可划分为4个阶段。第一阶段(1978—1993年):受经济特区和高新技术产业开发区政策影响,经济重心向西南移动。1978年我国设立深圳、海南经济特区后,粤闽等东南沿海省份跨越式发展,1991年国家确立的4个国家高新技术产业开发区有2个分别位于深圳、海

南,沿海地区迎来新一轮改革高潮。第二阶段(1993—2003年):受上海浦东新区开发影响,经济重心向东南跳跃。1993年浦东新区正式设立,经济增速达到30%,带领长三角城市群实现经济高速增长。第三阶段(2003—2013年):受奥运会产业链刺激,重心向北移动。以奥运会为契机,国家对京津冀地区加大投入,其中河北社会固定资产投资从2003年2 477亿元增至2013年17 107亿元。第四阶段(2013—2018年):受高技术产业驱动,经济重心再次南移。2013年以来中国互联网、AI等高新技术产业快速崛起,珠三角、长三角创新驱动趋势显著。

中部地区经济重心最稳定,移动总距离为

82.98 km, 平均移动速度为 2.075 km/年, 经济呈现向交通沿线区、城市群、大城市集聚态势。1978—1983 和 1988—2008 年总体向北移动, 1983—1988 和 2008—2018 年向东南移动。1978—1983 年豫鄂工业经济复苏, 加速经济增长, 但赣湘地区仍以农业经济为主, 经济增速缓慢。1983—1988 年山西煤炭产业受国家能源价格管控, 经济价值流失严重, 年均流失 72 亿元以上^[41], 经济重心向东南小幅移动 9.28 km。1988—1993 年受我国紧缩政策影响, 投资规模减小, 安徽经济增长近乎停滞, 导致经济重心回移。1993—2008 年, 河南凭借铁路运输便利, 加速发展县域乡镇企业, 中小民营经济快速增长, 尤其是 2003 年后, 在中部崛起、粮食核心区战略引领下, 中原城市群经济发展迅速。2008 年国际金融危机、资源枯竭及环保政策等因素导致山西煤炭产业经济出现断崖式下跌, 导致经济重心持续向南大幅移动。

西部地区重心迁移距离最大, 移动总距离为 300.02 km, 平均移动速度为 7.501 km/年, 呈现向工业核心区、交通沿线区集聚态势, 经济重心演变可分为向西南移动阶段(1978—1993 和 2008—2018 年)和向东北移动阶段(1993—2008 年)。1988—1993 年, 四川省凭借“三线时期”重点建设工业基础, 经济在西部领先, 拉动经济重心向西南移动。1993—2008 年, 陕蒙地区依托丰厚的资源禀赋优势, 设立陕北等多个国家重点煤炭基地, 经济增长遥遥领先, 拉动经济重心向东北跨越 83.14 km。2008—2013 年国家西部大开发战略实施后, 川渝固定资产投资规模持续增长, 经济增速均超过 10%, 电子信息等新兴产业加速发展, 经济重心向东南移动 14.17 km。2013 年后, 蒙甘等资源型省份出现产能过剩和国企投资缩减, 经济增速下跌, 且成渝地处西部交通战略核心区, 充分发挥西部大开发、“一带一路”、长江经济带等政策红利, 促使经济重心再次大幅向西南移动 74.34 km。

东北地区重心整体向南部移动, 移动总距离为 147.47 km, 平均移动速度为 3.687 km/年, 呈现向沿海地区、港口城市集聚态势, 1978—1993 和 1998—2013 年向西南移动, 1993—1998 和 2013—2018 年向东北移动。1983—1993 年辽宁加快工业化进程, 第二产业占比逐年上升, 激发了经济活力, 促使经济重心持续向西南跨越。1993—1998 年, 辽宁受市场经济影响, 大量国有企业亏损倒闭, 为三省最多, 经济重心向东北跨越 29.93 km。2003—2013 年为东北振兴关键期, 辽宁作为投资主体, 国企亏损有所下降, 拉动经济重心向西南跨越。2014 年, 由于数据统计问题, 辽宁省 GDP 出现断崖式下降, 经济增速为 -1.3%, 导致经济重心显著向东北移动 30.59 km。

3.2 中国人口密度与经济增长影响因素分析

3.2.1 中国人口密度影响因素分析

中国不同区域人口密度的影响因素排序有所不同, 且影响系数整体较低, 工业化水平、交通便利度均位列前三(表 4, 图 3)。社会经济要素对人口密度影响整体较小, 主要是因为自然环境、地理区位要素奠定了人口分布的基本格局^[42-43]。政策支持度对人口流动影响排在最后, 说明改革开放以来, 市场对人口流动作用大于政策。

东部地区人口密度影响因素前三为城镇化水平、交通便利度、工业化水平。东部是中国城镇化主体区, 主导了中国人口向大城市集聚趋势, 其人口集聚的核心动力是城镇化, 影响系数为 0.388。交通可达性是人口流动的载体, 作为中国城镇化主体区, 东部地区交通基础设施建设较好, 对人口集聚影响显著。改革开放初期东部地区以劳动密集型产业为主, 吸纳大量劳动力, 导致工业化水平对人口密度影响较大。

中西部地区人口密度影响因素前三均为交通便利度、工业化水平、对外开放度。改革开放以来, 中西部加速交通基础设施建设, 由于农村地区发展

表 4 1978—2018 年中国四大区域人口集聚的主导因素探测表

Tab.4 Dominant factors of population agglomeration in China's four regions from 1978 to 2018

作用力	影响因素	东部地区			中部地区			西部地区			东北地区		
		q 值	p 值	q 排序	q 值	p 值	q 排序	q 值	p 值	q 排序	q 值	p 值	q 排序
内源力	工业化水平	0.168	0.000	3	0.243	0.000	2	0.234	0.000	2	0.339	0.000	4
外向力	对外开放度	0.159	0.000	5	0.155	0.001	3	0.178	0.000	3	0.464	0.000	2
可达力	交通便利度	0.211	0.000	2	0.287	0.000	1	0.521	0.000	1	0.488	0.000	1
聚合力	城镇化水平	0.388	0.000	1	0.087	0.069	7	0.113	0.003	6	0.364	0.000	3
市场力	市场繁荣度	0.163	0.000	4	0.142	0.000	4	0.133	0.000	5	0.308	0.000	5
行政力	政策支持度	0.099	0.000	7	0.120	0.002	6	0.096	0.004	7	0.084	0.068	7
创新力	科技化水平	0.112	0.000	6	0.128	0.001	5	0.156	0.000	4	0.223	0.065	6

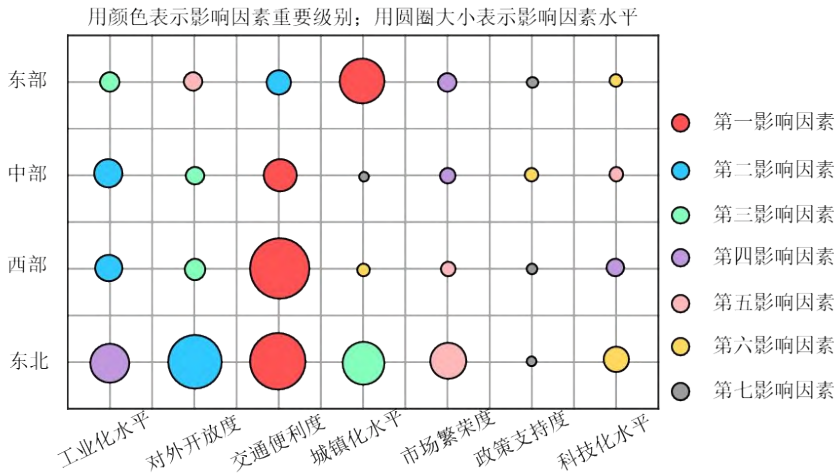


图3 中国四大区域人口密度影响因素排序

Fig.3 Ranking of factors affecting population density in China's four regions

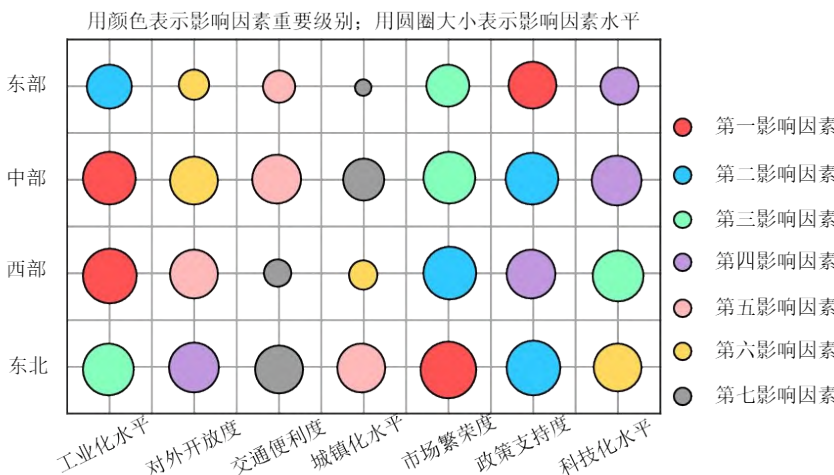


图4 中国四大区域经济增长影响因素排序

Fig.4 Ranking of factors affecting economy growth in China's four regions

机遇较少,农民集聚到交通条件较好的城市地区就业,尤其是西部地区,交通便利度对人口密度影响远高于其他要素。中西部工业基础较弱,且主要集中在资源丰富、交通便利的城市群地区,在提升就业率的同时,加速了人口集聚。中西部由于地势复杂与交通落后,离港口较远,且与西部边疆接壤的国家基本上经济欠发达,对外开放度较低,但在国

家支持下,部分地区凭借地理区位优势、政策扶持以及劳动力丰富等优势加速发展对外贸易,提升了局部地区人口密度。

东北地区人口密度影响因素前三为交通便利度、对外开放度、城镇化水平。交通便利度对人口密度影响最大,为0.488,东北地区曾是中国重要的工业基地,21世纪以来东北老工业基地产业结构转型优化,交通建设对工业发展尤为重要,其提升就业率的同时也促进了人口集聚。东北对外贸易主要集中在辽宁大连这一港口城市,创造了大量就业机会,显著影响人口集聚。东北地区快速城镇化促进人口加速集聚,城市地区人口密度持续增长。

3.2.2 中国经济增长影响因素分析

中国不同区域经济增长的影响因素排序有所不同,且影响系数整体较高。工业化水平、市场繁荣度均位列前三(表5,图4),城镇化与交通便利度对经济增长影响相对较小,且政策调控效应较强,说明经济增长主要受市场影响,城市经济增长应遵循多要素累积效应的阶段性规律,避免盲目城镇化现象^[41]。

东部地区经济增长影响因素前三为:政策支持度、工业化水平、市场繁荣度,影响系数均高于0.70。政策支持度对经济增长影响最大,为0.823,改革开放以来,中国实施“梯度推移论”非均衡发展战略,东部优先发展,获得了国家诸多财政支出,经济得以腾飞。工业化对经济增长影响其次,为

表5 1978—2018年中国四大区域经济增长的主导因素探测表

Tab.5 Dominant factors of economy growth in China's four regions from 1978 to 2018

作用力	影响因素	东部地区			中部地区			西部地区			东北地区		
		q值	p值	q排序	q值	p值	q排序	q值	p值	q排序	q值	p值	q排序
内源力	工业化水平	0.769	0.000	2	0.911	0.000	1	0.940	0.000	1	0.887	0.000	3
外向力	对外开放度	0.534	0.000	6	0.831	0.000	6	0.839	0.000	5	0.856	0.000	4
可达力	交通便利度	0.559	0.000	5	0.854	0.000	5	0.466	0.001	7	0.816	0.000	7
聚合力	城镇化水平	0.278	0.001	7	0.722	0.000	7	0.497	0.000	6	0.844	0.000	5
市场力	市场繁荣度	0.733	0.000	3	0.888	0.000	3	0.906	0.000	2	0.981	0.000	1
行政力	政策支持度	0.823	0.000	1	0.908	0.000	2	0.843	0.000	4	0.943	0.000	2
创新力	科技化水平	0.648	0.000	4	0.863	0.000	4	0.876	0.000	3	0.832	0.000	6

0.769,沿海工业地带是中国经济最发达地带,显著促进经济增长。东部具有沿海区位优势,市场繁荣度和需求度较高,集聚了大量商贸交易,经济效应明显。

中部地区经济增长影响因素前三为:工业化水平、政策支持度、市场繁荣度,影响系数均高于0.88。工业化对经济增长影响最大,为0.911,在国家东部优先发展和西部大开发战略下,中部经济发展相对滞后,出现了“中部塌陷”现象,工业化明显滞后,工业增长方式较为粗放,新型工业化对中部崛起尤为重要。政策支持度显著提升中部经济水平,21世纪以来,中部崛起迎来一系列国家政策红利,加速推进经济一体化进程。中部地区中小企业快速发展,扩散效应显著,打造出强大的市场优势,激发了经济活力。

西部地区经济增长影响因素前三为:工业化水平、市场繁荣度、科技化水平,影响系数均高于0.85。工业化对经济增长影响最大,为0.940,西部地区具有资源禀赋和劳动力两大优势,但工业产业结构落后,已成为制约经济发展的全局性问题。西部市场“马太效应”突出,贫困地区市场发展落后,社会消费品零售额增长缓慢,严重影响经济发展。西部科技发展主要集聚在成渝陕地区,极化效应明显,成为影响经济增长的关键要素。

东北地区经济增长影响因素前三为:市场繁荣度、政策支持度、工业化水平,影响系数均高于0.88。东北地区市场体制机制问题突出,国企竞争力不足,民企发展空间狭小,制约区域经济增长,影响系数为0.981。政策支持度显著影响经济增长,改革开放以来,东北老工业基地国有企业效率低下,但刚性支出较大,主要依靠国家财政转移支付。工业化对经济增长具有重要支撑效应,东北是我国最大的重工业基地,对经济增长影响较大。

4 结论与讨论

4.1 研究结论

本文采用1978—2018年我国省域人口和GDP数据作为研究样本,从多区域视角辨析改革开放以来不同区域人口与经济重心时空演进轨迹,探究人口密度与经济增长空间格局的影响机制。

①我国人口与经济重心呈现波动变化规律,向城市群、大城市及沿海地区等集聚态势显著,区域不平衡问题较为严重。从人口重心移动来看,东部显著南移,移动距离最大;中部相对稳定,呈现先北

移再南移趋势,且以2008年作为拐点;西部大幅向西北移动,人口流失空间分布不均衡,东南多西北少;东北向西南移动,人口空间差异显著,且从南向北梯次递减趋势增强。从经济重心移动来看,东部分为向西南移动,向东南跳跃,向北迁移和再次南移阶段;中部最稳定,分为总体向北转移(1978—1983年,1988—2008年)和向东南移动阶段(1983—1988年,2008—2018年);西部移动距离最大,分为向西南移动(1978—1993年,2008—2018年)和向东北移动阶段(1993—2008年);东北整体向南部移动,分为向西南移动(1978—1993年,1998—2013年)和向东北移动阶段(1993—1998年,2013—2018年)。

②我国不同区域人口密度和经济增长的影响因素排序差异较大。工业化水平、交通便利度均位列中国不同区域人口密度的影响因素前三,工业化水平、市场繁荣度均位列中国不同区域经济增长的影响因素前三。社会经济要素对人口密度的影响系数整体较低,主要是因为自然环境、地理区位要素奠定了人口分布的基本格局。城镇化与交通便利度对经济增长影响均较小,经济增长主要受市场影响,且政策调控效应显著。

4.2 讨论与思考

①东部人口和经济重心均向西南移动,主要因为东南沿海发展优势显著。东南沿海是贸易核心区,在国家经济特区政策支持下,中小型企业蓬勃发展促进了经济增长和外地人口集聚。国务院2019年新增山东、江苏、河北等自贸区,有助于促进东部人口与经济的协调发展。中部人口重心向东北移动,经济重心整体向东南移动,主要因为中部人口外流数量仍然较多,尤其是南部省份,外出务工人员经济收益显著增长,山西省资源型城市虽然提供了大量就业机会,但近年来煤炭产业经济呈现断崖式下降。中部崛起要强化人口规模优势,加速人口回流速度,积极承接东部产业,发展集约型经济。西部人口重心向西北移动,经济重心整体向东北移动,主要因为西部人口流失问题较为严重,东南省份尤其严峻。成渝城市群固定资产和电子信息等产业显著促进了区域经济增长,新疆依托地理区位和跨境贸易优势集聚了大量人口,但经济效益较低。东北人口重心向西南移动,经济重心整体向东南移动,主要因为辽宁是东北对外开放的前沿地带,港口城市的区位和交通优势具有较强的人口集聚效应和经济虹吸效应。东北振兴亟需留住高技

术人才,提升中小城镇就业岗位与发展机会,激发企业创新驱动活力,为民营中小企业提供更多发展空间。

②中国不同区域经济重心移动距离都远高于人口重心,说明中国区域经济增长的空间分布差异变化幅度要大于人口密度,经济增长是影响人口分布格局的重要因素,而人口集聚又为经济增长提供动力。人口重心移动距离排序为东部>西部>中部>东北,东部人口空间格局变化幅度最大,人口空间差异最显著;经济重心移动距离排序为西部>东部>东北>中部,西部经济空间格局变化幅度最大,经济空间差异最显著。各区域人口与经济呈现向城市群、大城市以及沿海地区集聚态势。中国正在经历人类历史上前所未有的快速城市化进程^[45],城市群又是中国新型城镇化主体区,集聚了大量人口,支撑着区域经济增长。但城市群内部不均衡问题也愈加严重,中心城市和中小城市之间亟需有机融合,实现经济共同可持续爬升^[46]。大城市需要主动联合中小城市分工合作,协同成群发展,外迁城市部分职能和提升经济辐射效应。沿海城市率先对外开放是我国改革开放初期确定的发展战略,在国家经济特区等政策支持下,沿海地区借助区位优势,加速发展对外贸易和吸引外商直接投资,人口密度与经济实力都显著提升。但随着发展的深入,存在沿海与内陆发展绝对差异上升等问题,亟需加强沿海城市对内陆城市的带动效应。

③中国不同区域人口密度和经济增长的影响因素排序有所不同,不同区域内部的协调发展要根据地区人文与自然要素特征、发展阶段与模式,重点优化人口与经济增长的关键影响因素,打造新时代区域联合爬升发展路径。工业化水平、交通便利度均位列人口密度影响因素的前三,人口格局的优化需要侧重工业化发展和交通基础设施建设,以工业集聚人口,以交通串联城市。工业化水平、市场繁荣度均位列经济增长影响因素的前三,经济实力的提升需要以工业发展和市场调控为主,工业发展带动经济增长,市场调控激发经济活力。社会经济要素对人口密度的影响整体较小,但对经济增长的影响整体较高,主要是因为自然环境、地理区位要素奠定了人口分布的基本格局。经济增长的可塑性则较强,区域协调发展应优先提升地方经济实力,并切实改善人居环境和居民福祉,进而优化人口分布格局。政策支持度对人口流动影响排在最后,说明改革开放以来,市场对人口流动的作用大

于政府,人口格局优化应以市场调控为主,政策干预为辅。城镇化与交通便利度对经济增长影响均较小,经济增长应遵循多要素累积效应的阶段性规律,以人为本,切实提升居民福祉水平。

参考文献:

- [1] Chen M, Liu W, Lu D. Challenges and the way forward in China's new-type urbanization[J]. *Land Use Policy*, 2016, 55: 334 - 339.
- [2] Fan C C. Uneven development and beyond: regional development theory in post-Mao China[J]. *International Journal of Urban and Regional Research*, 1997, 21(4): 620 - 639.
- [3] Bao S, Chang G H, Sachs J D, et al. Geographic factors and China's regional development under market reforms, 1978-1998[J]. *China Economic Review*, 2002, 13(1): 89 - 111.
- [4] 陈明星,孙威,黄金川,等. 传承和发扬人文与经济地理学前辈的精神和知识体系——人文与经济地理学青年论坛综述[J]. *地理学报*, 2018, 73(4): 784 - 787.
- [5] Adam Smith. *The Wealth of Nations* [M]. New York: Bantam Classics, 2003.
- [6] Quah D. The global economy's shifting centre of gravity [J]. *Global Policy*, 2011, 2(1): 3 - 9.
- [7] Grether J M, Mathys N A. Is the world's economic center of gravity already in Asia? [J]. *SSRN Electronic Journal*, 2008, 42(1): 47 - 50.
- [8] Amos O M. Unbalanced regional growth and regional income inequality in the later stage of development [J]. *Regional Science and Urban Economics*, 1988(4): 549 - 566.
- [9] Walker F. *Statistical atlas of the United States based on the results of the ninth census 1870 with contributions from many eminent men of science and several departments of the government* [M]. New York: New York Press, 1874.
- [10] Bellone F, Cunningham R. All roads lead to center laxton [J]. *Journal of Economic Integration*, 1993, 13(3): 47 - 52.
- [11] 樊杰, W·陶普曼. 中国农村工业化的经济分析及省际发展水平差异[J]. *地理学报*, 1996(5): 389 - 407.
- [12] Jean Marie Grether, Mathys N A. Is the world's economic centre of gravity already in Asia? [J]. *Area*, 2010, 42(1): 47 - 50.
- [13] Wang S, Li M, Luo W, et al. Analysis of mobile track of the population and social economic gravity center in Shandong peninsula urban agglomeration based on GIS [C]//2011 International Conference on Remote Sensing, Environment and Transportation Engineering. IEEE, 2011: 993 - 997.
- [14] Hu L, Jiang C Y, Li Z B, et al. Evolution path analysis of economic gravity center and air pollutants gravity center in Shaanxi Province [J]. *Advanced Materials Research*, 2011, 361-363: 1359 - 1363.
- [15] Wu Y H. Evolvement and comparative analysis of population gravity center and economic gravity center in Qinhuangdao City based on GIS [C]//Advanced Materials Research. Trans Tech Publications Ltd, 2014, 955: 3819 - 3823.
- [16] Wang Y, Chen Y, Li Z. Evolvement characteristics of population and economic gravity centers in Tarim River Basin, Uygur

- Autonomous Region of Xinjiang, China [J]. *Chinese Geographical Science*, 2013, 23(6): 765 - 772.
- [17] Li L, Yang L, Zhu H, et al. Explorative analysis of Wuhan intra-urban human mobility using social media check-in data [J]. *Plos One*, 2015, 10(8): 1 - 19.
- [18] 高军波, 谢文全, 韩勇, 等. 1990—2013年河南省县域人口、经济和粮食生产重心的迁移轨迹与耦合特征——兼议与社会剥夺的关系 [J]. *地理科学*, 2018, 38(6): 919 - 926.
- [19] 冯云廷, 张永芳. 中原城市群经济重心与产业重心演变特征分析 [J]. *管理学报*, 2018, 31(6): 10 - 20.
- [20] 胡雪瑶, 张子龙, 陈兴鹏, 等. 县域经济发展时空差异和影响因素的地理探测——以甘肃省为例 [J]. *地理研究*, 2019, 38(4): 772 - 783.
- [21] Klein L R. Measurement of a shift in the world's center of economic gravity [J]. *Journal of Policy Modeling*, 2009, 31(4): 489 - 492.
- [22] 叶明确. 1978—2008年中国经济重心迁移的特征与影响因素 [J]. *经济地理*, 2012, 32(4): 12 - 18.
- [23] 涂建军, 刘莉, 张跃, 等. 1996—2015年我国经济重心的时空演变轨迹——基于291个地级市数据 [J]. *经济地理*, 2018, 38(2): 18 - 26.
- [24] 冯宗宪, 黄建山. 1978—2003年中国经济重心与产业重心的动态轨迹及其对比研究 [J]. *经济地理*, 2006, 26(2): 249 - 254, 269.
- [25] Wang J F, Li X H, Christakos G, et al. Geographical detectors-based health risk assessment and its application in the neural tube defects study of the Heshun region, China [J]. *International Journal of Geographical Information Science*, 2010, 24(1): 107 - 127.
- [26] Wang Z, Liang L, Sun Z, et al. Spatiotemporal differentiation and the factors influencing urbanization and ecological environment synergistic effects within the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration [J]. *Journal of Environmental Management*, 2019, 243: 227 - 239.
- [27] Wang Z, Li J, Liang L. Spatio-temporal evolution of ozone pollution and its influencing factors in the Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration [J]. *Environmental Pollution*, 2020, 256(1): 113419.1 - 113419.11.
- [28] Wang J F, Hu Y. Environmental health risk detection with GeogDetector [J]. *Environmental Modelling & Software*, 2012, 33(10): 114 - 115.
- [29] 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.
- [30] 李小云, 杨宇, 刘毅, 等. 1990年以来中国经济重心和人口重心时空轨迹及其耦合趋势研究 [J]. *经济问题探索*, 2017(11): 1 - 9.
- [31] 李国平, 罗心然. 京津冀地区人口与经济协调发展关系研究 [J]. *地理科学进展*, 2017, 36(1): 25 - 33.
- [32] Guan Xingliang, Wei Houkai, Lu Shasha, et al. Mismatch distribution of population and industry in China: Pattern, problems and driving factors [J]. *Applied Geography*, 2018, 97(5): 61 - 74.
- [33] 王振波, 梁龙武, 王旭静. 中国城市群地区PM_{2.5}时空演变格局及其影响因素 [J]. *地理学报*, 2019, 74(12): 2614 - 2630.
- [34] Chen Mingxing, Huang Yongbin, Tang Zhipeng et al. The provincial pattern of the relationship between urbanization and economic development in China [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2014, 24(1): 33 - 45.
- [35] 于婷婷, 宋玉祥, 浩飞龙, 等. 吉林省经济效率差异及空间格局演变 [J]. *地理科学*, 2016, 36(7): 1066 - 1072.
- [36] 纪小美, 付业勤, 陶卓民, 等. 福建省县域经济差异的时空动态与变迁机制 [J]. *经济地理*, 2016, 36(2): 36 - 44.
- [37] 马慧强, 廉倩文, 韩增林, 等. 基本公共服务—城镇化—区域经济耦合协调发展时空演化 [J]. *经济地理*, 2020, 40(5): 19 - 28.
- [38] 崔丹, 李国平, 吴殿廷, 等. 中国创新型人才集聚的时空格局演变与影响机理 [J]. *经济地理*, 2020, 40(9): 1 - 14.
- [39] 吴一凡, 刘彦随, 李裕瑞. 中国人口与土地城镇化时空耦合特征及驱动机制 [J]. *地理学报*, 2018, 73(10): 1865 - 1879.
- [40] 于潇. 建国以来东北地区人口迁移与区域经济发展分析 [J]. *人口学刊*, 2006(3): 29 - 34.
- [41] 王闰平, 陈凯. 资源富集地区经济贫困的成因与对策研究——以山西省为例 [J]. *资源科学*, 2006(4): 158 - 165.
- [42] 孙瑀, 刘建国, 暴婕. 京津冀县域小城镇人口空间分布与格局演化 [J]. *城市发展研究*, 2018, 25(6): 79 - 86.
- [43] 杨强, 李丽, 王运动, 等. 1935—2010年中国人口分布空间格局及其演变特征 [J]. *地理研究*, 2016, 35(8): 1547 - 1560.
- [44] 陈明星. “加速城市化”不应成为中国“十二五”规划的重大战略抉择——与陈玉和教授等商榷 [J]. *中国软科学*, 2011(3): 1 - 9.
- [45] Liang L, Wang Z, Li J. The effect of urbanization on environmental pollution in rapidly developing urban agglomerations [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2019, 237: 117649.
- [46] Fang C, Liang L, Wang Z. Quantitative simulation and verification of upgrade law of sustainable development in Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration [J]. *Science China Earth Sciences*, 2019, 62(12): 1929 - 1947.