

# 时空交互视角下淮海经济区城乡融合发展水平演化

张新林<sup>1</sup>, 仇方道<sup>1</sup>, 朱传耿<sup>2</sup>

(1. 江苏师范大学地理测绘与城乡规划学院, 徐州 221116;

2. 南京体育学院体育发展与规划研究院, 南京 210014)

**摘要:** 以淮海经济区为研究对象, 界定城乡融合内涵, 并构建多维指标体系, 测度城乡融合发展水平, 并探索时空演化特征及驱动机理。(1)在空间集聚方面, 淮海经济区城乡融合发展水平集聚较为明显, 并且集聚性整体呈现增强趋势。(2)在时空联动方面, 具有相对动态的局部空间结构和相对稳定的空间依赖方向, 同时空间格局演化方面具有较强的整合性; 城市自身因素对城乡融合发展水平空间结构的改变影响较大, 受相邻城市城乡融合发展水平的溢出效应的影响较小。(3)要素驱动模式方面, 低分位驱动和高分位驱动城市的城乡融合发展水平变化受经济发展—城镇化驱动, 低分位制约类型城市的城乡融合发展水平变化受城镇就业—政府行为制约, 高分位制约类型城市的城乡融合发展水平变化受产业—政府行为制约。

**关键词:** 城乡融合; 时空跃迁; 分位数回归; 驱动模式; 淮海经济区

改革开放以来, 中国社会经济发生了巨大变化, 中国城市化和工业化也得到快速推进, 但在城乡二元体制下, 中国社会经济长期具有“重城轻乡”的发展倾向, 城市强大的极化效应促使农村大量劳动力、土地和资本等要素流向城市, 而城市对农村的要素输出及扩散效应相对比较微弱, 在这种近乎于单向流动的模式下, 产生了城乡差距扩大、农村发展不充分、城乡环境问题突出等一系列问题<sup>[1,2]</sup>。这些问题导致乡村衰落, 进而对中国的可持续发展形成挑战<sup>[3]</sup>。目前, 乡村衰落已经成为世界普遍现象, 甚至导致墨西哥等国家陷入了“现代化陷阱”<sup>[4]</sup>。城乡融合正是解决这一困局的根本途径, 也是破除城乡二元结构, 构建新型城乡关系, 实现新型城镇化建设的关键举措<sup>[5]</sup>。十九大报告中提出要建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系; 2019年4月15日中共中央、国务院印发的《关于建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系的意见》, 进一步对未来我国城乡融合发展做出规划安排。因此, 科学合理地把握城乡融合的内涵, 探索城乡融合发展演变规律, 因地制宜地寻求城乡融合发展的实现路径, 是发挥地理学的综合优势, 进而服务国家战略的重要需求。

城乡融合最早可以追溯到空想社会主义理论中的城乡发展构想, 是城乡关系演进的体现。城乡关系是社会发展中最基本的关系形态, 马克思将城乡关系划分为城乡对立、城乡加速分离和城乡融合三个阶段<sup>[6]</sup>, 其中, 城乡融合是城乡关系发展的必然趋势。因此, 研究城乡融合, 要首先明晰城乡关系的形成和发展变化, 西方研究形成了“城乡二

收稿日期: 2020-01-08; 修订日期: 2020-04-22

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41671123, 41671122, 41971158); 江苏高校优势学科建设工程项目

作者简介: 张新林 (1989-), 男, 山东泰安人, 博士, 讲师, 主要从事区域发展研究。E-mail: smilezhang89@163.com

通讯作者: 仇方道 (1970-), 男, 江苏丰县人, 博士, 教授, 主要从事经济地理与区域发展研究。

E-mail: qiufangdao@163.com

元结构论”“城市偏向论”“城乡共同发展论”“次级城市发展战略论”等多个理论学说<sup>[7]</sup>。在上述理论的基础上,西方学者以城镇化进程为依托,探索了城乡融合的实践范式。例如, Terry<sup>[8]</sup>构建了在同一个地理范围内城市性行为 and 乡村性行为同时发生的地域概念。目前,国内学者对城乡融合的研究主要集中在以下方面:(1)在理论内涵诠释方面,已有研究认为城乡融合涉及城乡结构、公共服务、基础设施、经济结构和生态环境等诸多方面的融合,并且不在于消除城市和乡村的界限,也不在于均质化或者同化城乡功能或者景观,而是强调城乡互促共进、协同发展,新型城镇化、工业化与农业农村现代化的协调发展<sup>[9,10]</sup>。(2)在城乡融合发展水平测度方面,主要从经济、社会、生活、生态等维度<sup>[11-13]</sup>进行指标体系的构建,借助于主观赋值法、客观赋值法、主客观相结合赋值法等<sup>[12,14]</sup>进行测度。(3)在城乡融合发展水平时空演变方面,已有研究主要借助于空间分析及景观分析等方法,分析城乡融合发展水平的空间形态演变特征<sup>[15,16]</sup>。(4)在机理研究方面,已有研究认为实现城乡融合发展的重要前提是实现资源要素在城乡之间的合理流动<sup>[17]</sup>,促使城乡在社会、经济和生态等空间分布上的不断优化,使资源要素回报在城乡之间趋同,最终实现城乡等值发展<sup>[18]</sup>。乡村振兴等战略<sup>[19]</sup>及发展政策体系,对于形成城乡之间良好的互动格局具有重要推动作用。(5)在推进策略研究方面,一般从制度创新、城乡经济互动、城乡文化信息交流、城乡公共服务与设施均等化、构建和谐共生关系等<sup>[20-23]</sup>视角进行阐述。总体来说,已有研究主要存在以下不足:针对城乡融合的研究主要是从理论分析的视角进行,实证分析相对欠缺;已有研究指标体系缺少动态性的对比指标;缺少针对不同程度城乡融合发展水平演化机理的分析。因此,实证分析城乡融合,构建多维度指标来表征城乡融合发展水平,并分析影响因素对不同城乡融合发展水平的作用机理,有助于丰富城乡融合的研究,并对引导城乡融合发展具有重要的现实意义。此外,地理现象存在复杂的空间和时间关系,时空交互是地理变量分析的本质性问题之一<sup>[24]</sup>,故分析地理现象之间的关系应该考虑时空交互作用。因此,整合空间和时间要素,从时空交互的视角研究空间格局、关系、变迁和驱动机制可以更加清晰地反映城乡融合发展水平的演变规律。

淮海经济区(图1)由苏鲁豫皖四省接壤的20个地级市构成,属于典型的省际边缘经济区,总面积17.8万km<sup>2</sup>、人口1.4亿,分别占全国面积的1.8%和总人口的10%。淮海经济区是典型的资源型城市集中区域,但淮海经济区所属的大部分城市在所属省份较为落后,是中国沿海欠发达区域。作为我国重要的农副产品基地,淮海经济区却面临着突出的城乡矛盾等问题。城乡融合是解决淮海经济区城乡矛盾突出的重要手段,对提升淮海经济区整体经济实力具有重要的意义。

在以上分析的基础上,本文以淮海经济区20个城市为研究对象,尝试构建多维度指标体系来测度城乡融合发展水平;借助于Rey等<sup>[25]</sup>提出的ESTDA框架,克服ESDA仅针对截面数据的不足,综合运用LISA时间路径、LISA时空跃迁等方法研究城乡融合发展水平的时空动态性特征,

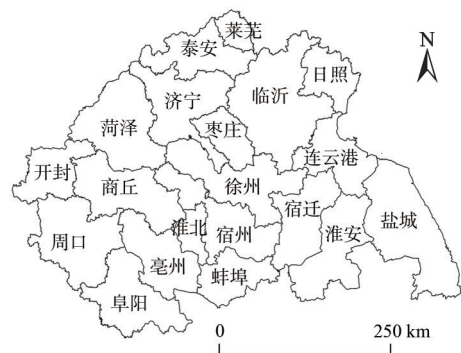


图1 淮海经济区

Fig. 1 Huaihai Economic Zone

并尝试将时空跃迁和分位数回归模型进行嵌套，探索城乡融合发展水平时空跃迁要素驱动模式，为不同城乡融合发展水平的提升提供更加精确的依据。

## 1 研究方法 with 数据来源

### 1.1 内涵界定及指标选取

借鉴以往研究<sup>[26-28]</sup>，本文认为城乡融合是在社会经济结构转换、城乡空间结构再组织的过程中，在维持城市和乡村各自特色的基础上，通过体制机制创新，破除城乡在空间、社会、经济等方面的二元对立关系，推动城乡之间要素的合理流动和优化组合，实现城乡发展要素回报趋同，促进城乡之间社会、经济、空间等多方面的融合，逐步形成城乡之间城乡互补、协同发展、共同繁荣的新型城乡关系。

城乡融合是城乡关系发展的高级阶段，既是目标，也是状态，更是过程。因此，构建反映城乡融合指标体系时，需要对“城乡差别”的对比指标、“城乡互动”的动力类指标等<sup>[12]</sup>有所考虑。基于此，本文从城乡经济融合、城乡社会融合和城乡空间融合三个维度设计出包括16个指标在内的城乡融合发展指标体系（表1）。

表1 淮海经济区城乡融合指标体系

Table 1 The indicator system of urban-rural integrated development

指标维度	指标	指标计算或说明	指标属性
城乡经济融合	产业产值对比	第一产业增加值/第二三产业增加值	-
	产业同步发展水平	第一产业增加值指数/第二三产业增加值指数平均值	-
	非农与农业就业比例	非农产业就业人数/农业就业人数	+
	农业财政支出比例	农业财政支出占总财政支出的比例	+
	城乡人均收入比	城镇人均可支配收入/乡村可支配收入	-
	粮食地均产量	粮食作物地均产量/所在地区平均水平	+
	农业现代化水平	农业机械总动力/耕地面积	+
城乡社会融合	城乡人均收支结构差异	城镇总支出占收入比例与农村总支出占收入比例的比值	-
	城乡恩格尔系数比	城镇恩格尔系数/乡村恩格尔系数	+
	城乡人均消费比	城镇人均消费/乡村人均消费	-
	城乡医疗保障	城乡每万人拥有医疗机构个数	+
	基础教育保障	城乡每万人拥有中小学个数	+
	城乡人均用电量	城乡每万人拥有医疗机构个数	+
城乡空间融合	公路密度	公路总里程/土地总面积	+
	城市空间扩张	建成区面积/土地总面积	+
	互联网入户率	城乡互联网入户数/城乡总户数	+

### 1.2 熵值法

本文借助于熵值法对淮海经济区的城乡融合发展水平进行测度，设有  $n$  个城市和  $m$  个指标， $X_{ij}$  为第  $i$  城市的第  $j$  个指标，在计算之前，需对数据进行标准化处理，为避免标准化的数据无法直接使用，向右平移标准化后的数据<sup>[29]</sup>。熵值法使用较多，本文只做简单表述，计算方法如下<sup>[30]</sup>：计算  $i$  城市的  $j$  指标比例  $p_{ij}=X_{ij}/\sum X_{ij}$ ；计算  $j$  指标的信息熵  $e_j=-1/\ln(n)\sum p_{ij}\ln(p_{ij})$ ；计算  $j$  指标的差异系数  $g_j=1-e_j$ ；计算  $j$  指标的权重  $w_j=g_j/\sum g_j$ ；第  $i$  城市的城乡融合发展水平为  $F_i=\sum w_j p_{ij}$ 。

### 1.3 LISA 时间路径

LISA 时间路径是 LISA 马尔科夫转移矩阵的一种连续性表达, 是对 Moran's  $I$  散点图中不同空间单元坐标转移的连续性表达<sup>[31]</sup>, 可以用来解释地理现象在区域内的时空协同变化以及局部空间差异, 并能够对时空动态性进行分析<sup>[32]</sup>。根据其几何特征, 可分解为路径长度、和弯曲度。其中, 相对长度可以反映局部空间结构的动态性特征; 弯曲度可以发硬局部空间结构波动性特征。LISA 坐标在不同年份的移动路径可以表示为  $[(y_{i,1}, yL_{i,1}), (y_{i,2}, yL_{i,2}), \dots, (y_{i,t}, yL_{i,t})]$ , 其中  $L_{i,t}$  为城市  $i$  在第  $t$  年的城乡融合发展水平的标准化值,  $yL_{i,t}$  为城市  $i$  在  $t$  年的空间滞后项<sup>[25]</sup>。

$$d = \frac{N \sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})} \quad (1)$$

$$f = \frac{\sum_{t=1}^{T-1} d(L_{i,t}, L_{i,t+1})}{d(L_{i,t}, L_{i,t+1})} \quad (2)$$

式中:  $d$  为时间路径长度, 其值越大, 表示局部空间结构的动态性越强烈;  $f$  为路径弯曲度, 其值越大, 表示 LISA 时间路径越弯曲, 局部空间结构的波动性越曲折;  $N$  为城市数量 (个);  $T$  为时间间隔 (年);  $d(L_{i,t}, L_{i,t+1})$  是城市  $i$  在  $t$  和  $t+1$  年的移动距离。

### 1.4 时空跃迁

时空跃迁可以进一步揭示不同的局部空间中, 相邻城市之间空间关系的变化情况<sup>[33-35]</sup>。在 LISA 时间路径的基础上, Rey 结合 Moran's  $I$  散点图中不同单元的局部空间类型的转移情况, 提出时空跃迁, 并分为四类, 如表 2 所示。

表 2 LISA 时空跃迁类型  
Table 2 LISA space-time transition type

类型	跃迁特征
类型 I (仅城市本身发生跃迁)	$HH_t \rightarrow LH_{t+1}, HL_t \rightarrow LL_{t+1}, LH_t \rightarrow HH_{t+1}, LL_t \rightarrow HL_{t+1}$
类型 II (仅城市的相邻城市发生跃迁)	$HH_t \rightarrow HL_{t+1}, HL_t \rightarrow HH_{t+1}, LH_t \rightarrow LL_{t+1}, LL_t \rightarrow LH_{t+1}$
类型 III (城市本身及其相邻城市均发生跃迁)	$HH_t \rightarrow LL_{t+1}, HL_t \rightarrow LH_{t+1}, LL_t \rightarrow HH_{t+1}, LH_t \rightarrow HL_{t+1}$
类型 IV (城市本身与相邻城市均保持稳定)	$HH_t \rightarrow HH_{t+1}, HL_t \rightarrow HL_{t+1}, LH_t \rightarrow LH_{t+1}, LL_t \rightarrow LL_{t+1}$

### 1.5 分位数回归模型

分位数回归能够对不同分位数下的解释变量与被解释变量的线性关系进行估计。分位数回归模型不需要具备很强的分布假设, 由于通过对残差绝对值进行加权平均后作为最小化目标函数, 因此, 极端值不易对估计结果产生影响, 具有较强的稳健性<sup>[36]</sup>。分位数回归的结果可以与不同类型的时空跃迁进行深度嵌套, 嵌套结果能够较好地揭示时空跃迁的作用机制。

假设随机变量  $Y$  的概率分布为:

$$F(y) = \text{Prob}(Y < y) \quad (3)$$

$Y$  的  $\tau$  分位数定义为满足  $F(y)$  的最小  $y$  值, 即:

$$q(\tau) = \inf \{y: F(y) \geq \tau\}, 0 < \tau < 1 \quad (4)$$

$F(y)$  的  $\tau$  分位数  $q(\tau)$  可以由最小化关于  $\zeta$  的目标函数得到, 即:

$$\begin{aligned}
 q(\tau) &= \operatorname{argmin}_{\zeta} \left\{ \tau \int_{y>\tau} |y-\zeta| dF(y) + (1-\tau) \int_{y>\tau} |y-\zeta| dF(y) \right\} \\
 &= \operatorname{argmin}_{\zeta} \left\{ \int \rho_{\tau}(y-\zeta) dF(y) \right\}
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

式中： $\operatorname{argmin}_{\zeta}\{\}$ 函数表示取函数最小值时 $\zeta$ 的取值。

### 1.6 数据来源

本文研究对象为淮海经济区20个地级市（2019年1月，国务院批复同意撤销地级莱芜市，将其所辖区域划归济南市管辖，由于研究期限到2017年，因此仍把莱芜市看作地级市）。主要数据来源于《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》，江苏、山东、安徽、河南四省统计年鉴及各地市统计年鉴。

## 2 结果分析

### 2.1 城乡融合发展水平演变特征

选取研究期首末年份的淮海经济区城乡融合发展水平的空间分布进行分析（图2），采用自然断点法将城乡融合发展水平划分为三个梯度。2005年，呈现出中间高两边低的空间分布特征，莱芜、泰安、徐州等7个城市的城乡融合发展水平较高，排在第一梯度；其中，莱芜市的城乡融合发展水平最高，主要由于莱芜市工业化程度较高，农村工业化、农业产业化比较突出，在工业反哺农业、城市支出农村方面积极探索，特别是在2008年成为山东省统筹城乡改革试点城市，在缩小城乡居民收入等方面取得了较为突出的成就；周口、淮北等9个城市排在第二梯度；宿州、盐城、阜阳和亳州城乡融合发展水平较低，排在第三梯度，其中亳州的城乡融合发展水平最低。2017年，仍然呈现出中间高两边低的空间分布特征，蚌埠、徐州、济宁等6个城市的城乡融合发展水平较高，成为新的第一梯队；蚌埠市城乡融合发展水平最高，在2005—2017年间，蚌埠市新型工业化和农业产业化迅速发展，注重以家庭农场为重点的新型农业经营体和服务农业生产的社会化服务组织的培育，促进了农村劳动力本地就业，缩小了城乡差距，同时努力缩小城乡在医疗、教育等方面的差距，因此，成为城乡融合发展水平最高的城市；周口、淮安等10个城市位于第二梯队；开封等4个城市城乡融合发展水平最低，位于第三梯

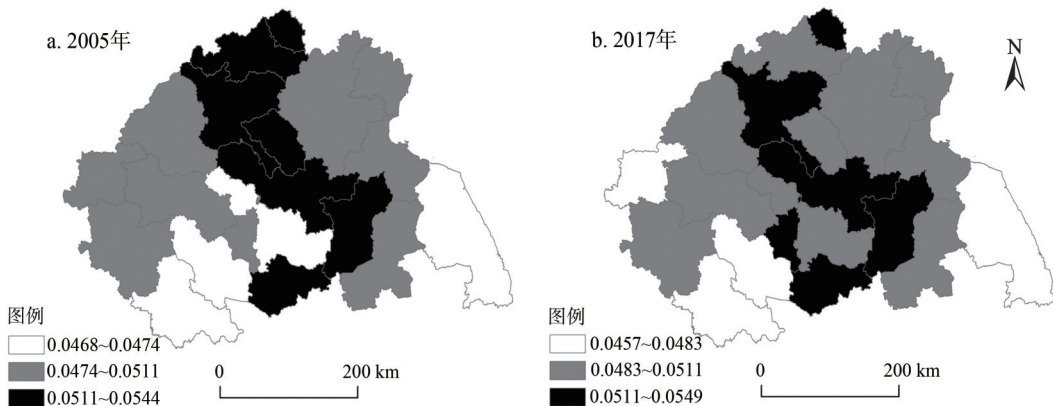


图2 淮海经济区城乡融合发展水平空间分布

Fig. 2 Spatial distribution of urban-rural integration development in Huaihai Economic Zone

队,其中亳州仍然为城乡融合发展水平最低的城市。图2、表3显示淮海经济区的城乡融合发展水平的集聚较为明显,表明淮海经济区城乡融合发展水平具有正向的空间相关性,且总体上呈增强趋势,但近年来集聚性有所下降。

表3 2005—2017年淮海经济区城乡融合发展水平的全局 Moran's  $I$  指数

Table 3 The global Moran's  $I$  of urban-rural integration development in Huaihai Economic Zone over 2005-2017

年份	Moran's $I$	Z	年份	Moran's $I$	Z
2005	0.198	1.691*	2012	0.283	2.271**
2006	0.332	2.518**	2013	0.204	1.739*
2007	0.496	3.654***	2014	0.266	2.121**
2008	0.380	2.929***	2015	0.250	1.961**
2009	0.251	2.016**	2016	0.267	2.120**
2010	0.196	1.685*	2017	0.223	1.834*
2011	0.327	2.557**			

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示统计量在10%、5%、1%水平显著,下同。

## 2.2 城乡融合发展水平的时空联动特征

### 2.2.1 LISA 时间路径几何特征

LISA 时间路径移动的相对长度(图3)整体上呈现出中部凹陷外围高的空间特征,表明淮海经济区中部城市城乡融合发展水平变化幅度较小,具有比较稳定的局部空间结构,而外围城市城乡融合发展水平变动幅度较大,具有动态的局部空间结构。从城市来看,徐州、商丘、淮北等位于淮海经济区中部的城市 LISA 时间路径移动较短;莱芜、泰安等位于四周的城市 LISA 时间路径移动较长。移动路径长度大于 1.182 的城市有 14 个,小于 1.182 的城市有 6 个。其中蚌埠的时间路径移动大于 2,是移动路径最长的城市;徐州、商丘和阜阳的时间路径移动的相对长度小于 1,是移动幅度较小的城市。整体上,淮海经济区城乡融合发展水平变动幅度较小,具有相对动态的局部空间结构。

LISA 时间路径的弯曲度(图3)呈现出中间低两侧高的空间分布格局,表明中间区域的城市城乡融合发展水平的变化具有相对稳定的空间依赖方向,表明中间区域城市及

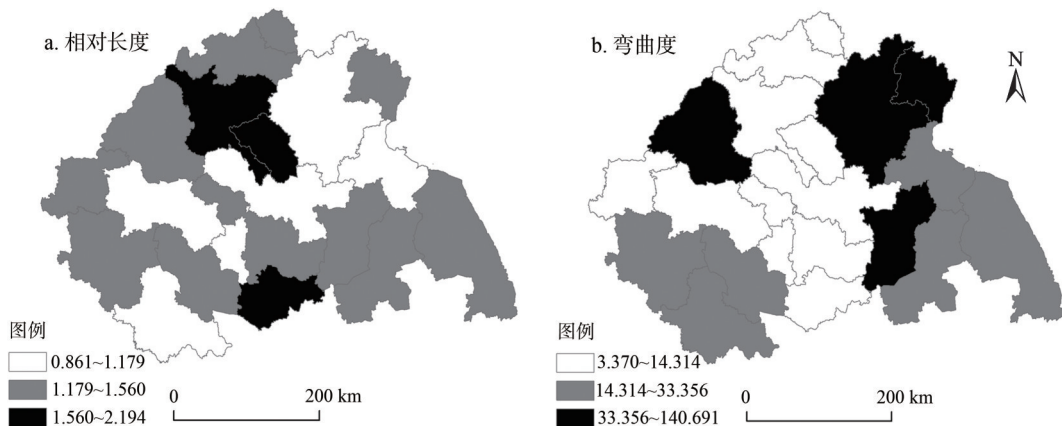


图3 LISA 时间路径的几何特征

Fig. 3 The spatial distribution of geometrical characteristic of LISA time path

其相邻城市的城乡融合发展水平变化相对比较稳定；两侧城市的城乡融合发展水平变化的局部空间依赖方向变动性较强，表明这些城市受相邻城市城乡融合发展水平的影响较大。LISA时间路径弯曲度较大的城市有宿迁、菏泽、日照和临沂4个城市，位于第一梯队，表明这些城市及其相邻城市在城乡融合发展过程中具有较强的波动性特征。盐城、淮安等6个城市位于第二梯队。弯曲度较小的城市包括蚌埠、枣庄等10个城市，位于第三梯队，其中淮北的LISA时间路径弯曲度最小，表明淮北在空间依赖方向上具有最大的稳定性。总体上来看，位于第三梯队的城市数量最多，占淮海经济区城市总量的50%，因此，整体上看，淮海经济区城乡融合发展的空间依赖效应较弱。

### 2.2.2 LISA时间路径的移动方向

通过对淮海经济区20个城市2005—2016年Moran's  $I$ 散点图位置的变化来计算各个城市LISA坐标点的移动方向。如果一个城市移动方向位于 $0\sim 90^\circ$ 之间，则此城市与其相邻城市的城乡融合发展水平呈现出正向协同增长；位于 $90\sim 180^\circ$ 之间，则此城市城乡融合发展水平呈现低增长趋势，而相邻城市呈现高增长趋势；位于 $180\sim 270^\circ$ 之间，则此城市与其相邻城市的城乡融合发展水平呈现出负向协同增长；位于 $270\sim 360^\circ$ 之间，则此城市城乡融合发展水平呈现出高增长趋势，而相邻城市呈现出低增长趋势<sup>[37]</sup>。计算结果如表4所示，城乡融合发展水平协同增长的城市共有11个，占淮海经济区城市总量的55%，表明淮海经济区城乡融合发展水平在空间格局演化方面具有一定的整合性，其中正向和负向协同增长的城市数量分别有5个和6个，表明淮海经济区城乡融合发展水平的负向整合性略高于正向整合性。

表4 LISA时间路径移动方向

Table 4 The mobile trajectory of LISA time path

移动方向/ $^\circ$	城市
0~90	枣庄、蚌埠、济宁、淮北、宿州
90~180	徐州、临沂、泰安、宿迁、开封
180~270	连云港、周口、阜阳、日照、商丘、亳州
270~360	莱芜、淮安、盐城、菏泽

### 2.2.3 LISA时空跃迁

利用时空跃迁分析方法来分析淮海经济区城市融合发展水平的局部空间关联类型的转移特征，得到Local Moran's  $I$ 转移概率矩阵（表5）。所有对角线上的数值要大于非对角线上的数值，说明淮海经济区城乡融合发展水平的类型更趋向于保持不变，不同类别之间的转移较少。在非对角线上， $LH_t \rightarrow HH_{t+1}$ 上的转移概率最大，达到了0.350；其余各种类型转移的概率及城市数量较少，表明了淮海经济区城乡融合发展水平的空间集聚性具有相对较高的路径锁定特征。

通过对空间离散程度计算可知，淮海经济区城乡融合发展水平为IV型时空跃迁的城市占70.8%，表明城乡融合发展水平的局部空间联动性较弱，空间集聚性存在相对较高

表5 2005—2017年Local Moran's  $I$ 转移概率矩阵

Table 5 Local Moran's  $I$  transition probability matrix over 2005-2017

$t/t+1$	数量/个	$HH_{t+1}$	$HH_{t+1}$	$LH_{t+1}$	$LL_{t+1}$	类型	数量/个	比例/%
$HH_t$	109	0.752	0.064	0.119	0.064	I	43	16.5
$HH_t$	39	0.179	0.615	0.000	0.205	II	24	9.2
$LH_t$	40	0.350	0.025	0.625	0.125	III	14	5.4
$LL_t$	72	0.083	0.111	0.069	0.736	IV	184	70.8

的路径锁定特征；I、II、III时空跃迁类型的比例分别为16.5%、9.2%和5.4%。从跃迁类型的比例来看，淮海经济区的大部分城市的城乡融合发展水平受相邻城市城乡融合发展水平的溢出效应的影响较小，城市自身因素对城乡融合发展水平空间结构的改变影响较大。

## 2.3 城乡融合发展水平要素驱动模式

### 2.3.1 驱动因素分位数回归

本文选取经济发展、产业结构高级度、城市化、城镇就业率及政府行为作为自变量，构建分位数回归模型。其中经济发展采用人均GDP来表示；产业结构高级度反映了产业结构从低度水准到高度水准的过程，产业结构高级化能够促进劳动力要素在产业部门之间的流动，计算方法见江洪等<sup>[38]</sup>的研究；城市化采用城镇人口所占比例表示；城镇就业率采用城镇就业人口占总人口比例表示；政府行为采用地方财政支出占GDP的比例来表示。借助于Eviews 6.0软件进行计算，计算结果如表6所示。

表6 分位数回归与OLS回归结果

Table 6 Results of quantile regression and OLS regression

分位数/OLS回归	截距项	经济发展	产业结构高级度	城镇化	城镇就业率	政府行为
OLS	22.864***	0.020***	-0.041	0.040***	-5.358***	-0.016**
0.1	33.289***	0.024**	0.039	0.033	-8.028***	-0.014
0.25	23.519***	0.033***	-0.079	0.048***	-5.756***	-0.025**
0.5	8.077	0.044***	-0.145**	0.029**	-2.551**	-0.019*
0.75	-0.611	0.036***	-0.186***	0.026*	-0.495	-0.028*
0.9	-0.712	0.025**	-0.190***	0.042**	-0.471	-0.026*

选择具有代表性的五个分位点划分城乡融合水平，并进行估计，分位点分别为：0.1、0.25、0.5、0.75和0.9。经济发展水平在各个分位点对淮海经济区城乡融合发展水平均起促进作用，在0.1~0.5分位阶段（0.1~0.5），经济发展水平的提高对城乡融合发展水平的作用逐渐加强，而在0.5~0.9分位阶段，经济发展水平的作用逐渐减弱。产业结构高级度在0.5~0.9分位阶段，对城乡融合发展水平提升具有抑制作用，并且抑制强度逐渐增加。城镇化水平在0.25~0.9分位阶段能够促进城乡融合发展水平的提升。城镇就业率在0.1~0.5分位抑制城乡融合发展水平的发展，抑制强度逐渐降低。政府行为在0.25~0.9分位数上呈现出负效应。

### 2.3.2 时空跃迁与分位数回归的嵌套

分位数回归模型可以较好地解释不同影响因素对城乡融合发展水平的时空跃迁的影响，不同响应阶段的影响因素的分位数与时空跃迁类型之间具有很强的嵌套性，根据分位数回归模型，可以将分位值划分为两种类型：低分位（0.1~0.5）和高分位（0.5~0.9）。依据不同分位点驱动因素的系数的正负可以划分为四种类型：低分位驱动、低分位制约、高分位驱动和高分位制约（表7、图4）。

低分位制约能够解释 $LH_t \rightarrow LH_{t+1}$ 、 $LH_t \rightarrow LL_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow LL_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow LH_{t+1}$ 类型的时空跃迁机制，此类型在低分位阶段自身状态保持不变，即城乡融合发展水平保持在较低水平。同向制约类型包括 $LH_t \rightarrow LL_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow LL_{t+1}$ 两种跃迁类型，表示临近城市城乡融合发展受阻，城乡融合发展水平降低或者维持低水平，这两种类型包括连云港、盐城等5个城市。反向发展类型包括 $LH_t \rightarrow LH_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow LH_{t+1}$ ，即临近城市城乡融合发展水平发生跃



表7 时空跃迁与分位数回归的嵌套结果

Table 7 Nested result of space-time transition and quantile regression

响应类型	对应解释跃迁类型	驱动类型	跃迁的城市
低分位制约	自身状态不变	同向制约 ( $LH_t \rightarrow LL_{t+1}$ , $LL_t \rightarrow LL_{t+1}$ )	连云港、盐城、临沂、日照、淮北
		反向发展 ( $LH_t \rightarrow LH_{t+1}$ , $LL_t \rightarrow LH_{t+1}$ )	枣庄、蚌埠、阜阳、宿州
低分位驱动	自低向高状态跃迁	同向发展 ( $LH_t \rightarrow HH_{t+1}$ , $LL_t \rightarrow HH_{t+1}$ )	无
		反向发展 ( $LH_t \rightarrow HL_{t+1}$ , $LL_t \rightarrow HL_{t+1}$ )	淮安
高分位制约	自身状态不变	同向制约 ( $HL_t \rightarrow LL_{t+1}$ , $HH_t \rightarrow LL_{t+1}$ )	无
		反向发展 ( $HL_t \rightarrow LH_{t+1}$ , $HH_t \rightarrow LH_{t+1}$ )	开封
高分位驱动	自身状态不变	同向发展 ( $HL_t \rightarrow HH_{t+1}$ , $HH_t \rightarrow HH_{t+1}$ )	徐州、济宁、泰安、莱芜、商丘、菏泽
		反向发展 ( $HL_t \rightarrow HL_{t+1}$ , $HH_t \rightarrow HL_{t+1}$ )	周口、亳州、宿迁

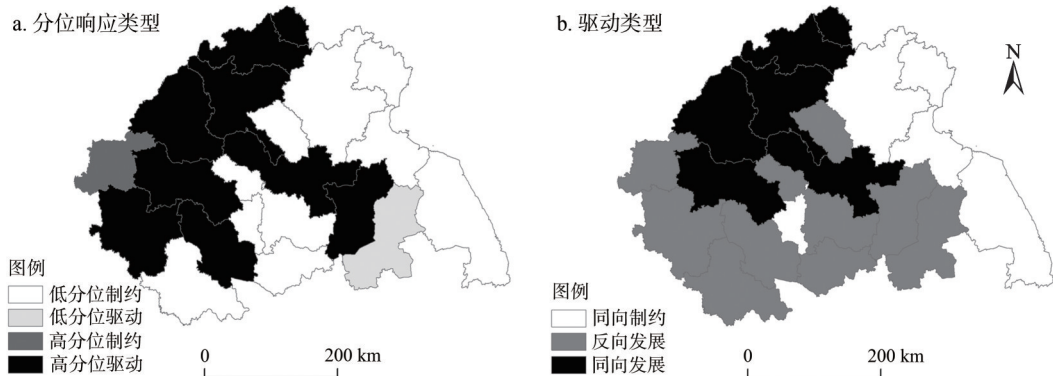


图4 淮海经济区分位数响应类型及发展方向空间格局

Fig. 4 Spatial pattern of response type of quantile regression and development direction

迁或维持较高水平，枣庄、蚌埠等4个城市属于此类型。

低分位驱动能够解释  $LH_t \rightarrow HL_{t+1}$ 、 $LH_t \rightarrow HH_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow HL_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow HH_{t+1}$  类型的时空跃迁机制，此类型在低分位阶段使自身单元由低向高发生跃迁，即城市自身城乡融合发展水平提升。同向发展包括  $LH_t \rightarrow HH_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow HH_{t+1}$  类型，临近城市城乡融合发展水平提升或者保持较高水平，研究区域中，并没有城市属于此种类型。反向发展包括  $LH_t \rightarrow HL_{t+1}$ 、 $LL_t \rightarrow HL_{t+1}$  两种类型，邻近城市的城乡融合发展水平降低或者维持较低水平，宣城市属于此种类型。

高分位制约能够解释  $HL_t \rightarrow HL_{t+1}$ 、 $HL_t \rightarrow HH_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow HL_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow HH_{t+1}$  类型，此类型城市的城乡融合发展水平在高分位段上发展受阻，城乡融合发展水平由高向低跃迁。 $HL_t \rightarrow LL_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow LL_{t+1}$  属于同向制约，表示临近城市城乡融合发展水平受到抑制； $HL_t \rightarrow LH_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow LH_{t+1}$  属于反向发展，表示邻近城市城乡融合发展水平提升。在高分位制约相应类型中，只有开封属于此类型。

高分位驱动能够解释  $HL_t \rightarrow HH_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow HH_{t+1}$ 、 $HL_t \rightarrow HL_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow HL_{t+1}$ ，此种类型表示在高分位阶段，城市本身城乡融合能够保持较高水平。其中  $HL_t \rightarrow HH_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow HH_{t+1}$  为同向发展，表示临近城市城乡融合发展水平提升或者保持较高水平，徐州、济宁等6个城市属于此种类型。 $HL_t \rightarrow HL_{t+1}$ 、 $HH_t \rightarrow HL_{t+1}$  属于反向发展，表示临近城市城乡融合发展

水平受到抑制，周口等3个城市属于此种类型。

### 2.3.3 要素驱动模式

将城乡融合发展水平时空跃迁类型与分位数回归模型进行嵌套，对淮海经济区城乡融合发展水平的时空动态性演变机理进行分析，建立经济发展—城镇化驱动、城镇就业—政府行为制约、产业—政府行为制约三种城市城乡融合时空跃迁的驱动/制约模式，如图5所示。

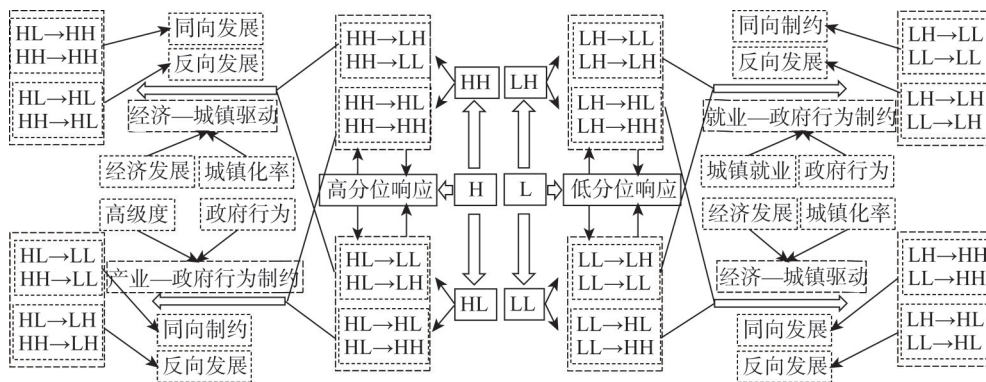


图5 淮海经济区城乡融合发展水平时空跃迁要素驱动模式

Fig. 5 The driving mechanism of space-time transition in Huaihai Economic Zone

经济发展—城镇化驱动模式。经济发展和城镇化是促进城乡融合的主要影响因素，低分位驱动和高分位驱动类型均属于此种模式。对于低分位驱动类型，整体上，城镇化是促进城乡融合发展水平提升的最显著因素，影响系数在0.029~0.043之间，而经济发展对城乡融合发展水平提升的影响逐渐加强。根据前文分析，只有淮安属于低分位驱动类型，数量远少于低分位制约类型，表明城乡融合发展水平处于相对较低阶段，通过城镇化和经济发展来提升城乡融合发展水平的瓶颈相对较高，不容易冲破。此外，淮安与相邻城市的城乡融合发展水平的发展方向相反，城乡融合发展水平的发展差距逐渐扩大。对于高分位驱动类型，整体上，经济发展逐渐成为影响城乡融合发展水平的最主要因素，然而影响程度逐渐降低，但其影响仍然高于低分位驱动类型，相对于低分位驱动类型，城镇化对城乡融合发展水平的影响相对偏低，共有徐州等9个城市属于此种类型。其中，徐州、济宁等6个城市呈现出明显的同向发展趋势，自身城乡融合发展水平提升的同时，能够带动周边城市城乡融合发展水平的提升，涓滴效应显著；而周口、亳州、宿迁则为反向发展城市，自身城乡融合发展水平的提升，而相邻城市的城乡融合提升受阻，差距逐渐拉大。

城镇就业—政府行为制约模式。城镇就业和政府行为是阻碍城乡融合的主要因素，低分位制约类型属于此种制约模式。在此种模式下，城镇就业率的影响最为显著，表明城镇就业率的上升对于吸引乡村人员进城就业具有推动作用，从而对乡村发展具有一定的阻碍作用<sup>[1]</sup>。政府行为对低分位制约城市的城乡融合具有副作用。连云港等5个城市呈现出同向制约，与其相邻的城市同样没有从制约要素的困境中需求突破。枣庄等4个城市呈现出反向发展，相邻城市的城乡融合发展水平相对较好。

产业—政府行为制约模式。产业结构高级度及政府行为是制约城乡融合发展水平提升的主要因素，高分位制约类型的城市属于此种模式。政府行为对此类型城市城乡融合

发展的制约最为显著。产业结构高级度对此类型城市的城乡融合发展水平呈现出负效应，并且影响逐渐增强。仅有开封市属于此类型，并呈现出反向发展的趋势。

总体上，淮海经济区城乡融合发展水平的时空跃迁驱动模式中同向发展布局在淮海经济区的西北部，反向发展位于西南部，而同向制约位于东部沿海城市。其中，在低分位阶段，城乡融合发展水平受要素制约的城市比较多，受要素驱动的城市比较少；在高分位阶段，城乡融合发展水平受要素驱动的城市比较多，受要素制约的城市比较少。

### 3 结论与讨论

本文尝试构建多维度指标体系，对淮海经济区城乡融合发展水平进行测度，并对时空演化特征及影响因素进行解析，得到以下结论：

(1) 淮海经济区城市之间城乡融合发展水平的差异性相对较小，呈现出先增长后波动性下降的趋势；淮海经济区城乡融合发展水平呈现出中间高两边低的空间分布特征，并且具有正向的空间相关性，在空间上具有一定的集聚性。

(2) LISA 时间路径移动的相对长度整体上呈现出中部凹陷四周高的空间特征，徐州、商丘、淮北等位于淮海经济区中部的城市具有比较稳定的局部空间依赖关系；总体来看，淮海经济区城乡融合发展水平具有更加动态局部空间结构的城市更多。LISA 时间路径的弯曲度呈现出中间低两侧高的空间分布格局，位于第三梯队的城市数量最多，占淮海经济区城市总量的 50%，淮海经济区的城乡融合发展水平局部空间结构的波动性相对较小。淮海经济区城乡融合发展水平在空间格局演化方面具有较强的整合性。大部分城市的城乡融合发展水平受相邻城市城乡融合发展水平的溢出效应的影响较小，城市自身因素对城乡融合发展水平空间结构的改变影响较大。

(3) 淮海经济区城乡融合发展水平时空跃迁的驱动模式可以分为三类，分别为经济发展—城镇化驱动、城镇就业—政府行为制约、产业—政府行为制约模式，在各个模式中，同向发展布局在淮海经济区的西北部，反向发展位于西南部，而同向制约位于东部沿海城市。其中，在低分位阶段，城乡融合发展水平受要素制约的城市比较多，受要素驱动的城市比较少；在高分位阶段，城乡融合发展水平受要素驱动的城市比较多，受要素制约的城市比较少。

依据以上结论，得到以下政策启示：(1) 经济发展和城镇化水平对处于不同阶段的城乡融合发展水平均起到提升作用。在经济发展新常态下，树立高质量发展意识，努力提高经济发展水平，努力推进新型城镇化发展，对于淮海经济区城乡融合发展水平提升具有重要的作用。(2) 产业结构高级度对高分位城乡融合发展水平提升起到了抑制作用，对于城乡融合发展水平较高的城市，在产业结构方面，需谨防产业结构在高级化过程中偏离所造成的“就业破坏”，加强对农民技能培训，注重提升农业内生发展力，可有效缓解产业结构所带来的负向效应。(3) 政府行为对各个分位城乡融合发展水平的提升具有负向效应。在城乡二元结构下，由于政府财政支出更加偏向城市而会减缓城乡融合进程<sup>[39]</sup>。因此，一方面，发挥政府在城乡融合方面的正向效应；另一方面，政府建立规范化及约束性体制，规范政府行为。(4) 城镇就业率对低分位城乡融合发展水平的影响为负效应，表明在城乡融合发展的较低水平阶段，淮海经济区城镇就业机会及收入对农民具有较大的吸引力，造成农村劳动力大量进城，进而影响到乡村衰落等<sup>[40]</sup>现象。因

此,需通过财政等政策促进农业生产和提高农民收入,拓宽农民收入来源。除上述分析外,作为跨省际经济区,淮海经济区城乡融合水平的提升仍然需要加大彼此的合作,也需要国家及各省制定相关策略进行协调。

### 参考文献(References):

- [1] 刘彦随,严轶,王艳飞.新时期中国城乡发展的主要问题与转型对策.经济地理,2016,36(7): 1-8. [LIU Y S, YAN B, WANG Y F. Urban-rural development problems and transformation countermeasures in the new period in China. *Economic Geography*, 2016, 36(7): 1-8.]
- [2] 谭雪兰,于思远,欧阳巧玲,等.快速城市化区域农村空心化测度与影响因素研究:以长株潭地区为例.地理研究,2017,36(4): 684-694. [TAN X L, YU S Y, OUYANG Q L, et al. Assessment and influencing factors of rural hollowing in the rapid urbanization region: A case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan Urban Agglomeration. *Geographical Research*, 2017, 36(4): 684-694.]
- [3] 何仁伟.城乡融合与乡村振兴:理论探讨、机理阐释与实现路径.地理研究,2018,37(11): 2127-2140. [HE R W. Urban-rural integration and rural revitalization: Theory, mechanism and implementation. *Geographical Research*, 2018, 37(11): 2127-2140.]
- [4] 黄少安.改革开放40年中国农村发展战略的阶段性演变及其理论总结.经济研究,2018,53(12): 4-19. [HUANG S A. The evolution of China's rural development strategy and its theoretical basis over the past 40 years. *Economic Research Journal*, 2018, 53(12): 4-19.]
- [5] 张英男,龙花楼,马厉,等.城乡关系研究进展及其对乡村振兴的启示.地理研究,2019,38(3): 578-594. [ZHANG Y N, LONG H L, MA L, et al. Research progress of urban-rural relations and its implications for rural revitalization. *Geographical Research*, 2019, 38(3): 578-594.]
- [6] 薛晴,霍有光.城乡一体化的理论渊源及其嬗变轨迹考察.经济地理,2010,30(11): 1779-1784. [XU Q, HUO Y G. The origin and evolution path survey of the urban and rural integration. *Economic Geography*, 2010, 30(11): 1779-1784.]
- [7] LIU Y, LU S, CHEN Y. Spatio-temporal change of urban-rural equalized development patterns in China and its driving factors. *Journal of Rural Studies*, 2013, 32(32): 320-330.
- [8] TERRY M. *The Emergence of Desakota Regions in Asia*. Honolulu: University of Hawaii Press, 1991.
- [9] DAI H, SUN T, ZHANG K, et al. Research on rural nonpoint source pollution in the process of urban-rural integration in the economically-developed area in China based on the improved STIRPAT model. *Sustainability*, 2015, 7(1): 782-793.
- [10] 周佳宁,秦富仓,刘佳,等.多维视域下中国城乡融合水平测度、时空演变与影响机制.中国人口·资源与环境,2019,29(9): 166-176. [ZHOU J N, QIN F C, LIU J, et al. Measurement, spatial-temporal evolution and influencing mechanism of urban-rural integration level in China from a multidimensional perspective. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(9): 166-176.]
- [11] 曾雯,张小林,李智.乡村振兴视角下县域尺度城乡融合发展评价研究.池州学院学报,2018,32(3): 1-5. [ZENG W, ZHANG X L, LI Z. A study of urban and rural integration in county territory from the perspective of rural revitalization. *Journal of Chizhou University*, 2018, 32(3): 1-5.]
- [12] WU X, CUI P. A study of the time-space evolution characteristics of urban-rural integration development in a mountainous area based on ESDA-GIS: The case of the Qinling-Daba Mountains in China. *Sustainability*, 2016, 8(11): 1085.
- [13] 高波,孔令池.中国城乡融合发展的经济增长效应分析.农业技术经济,2019,(8): 4-16. [GAO B, KONG L C. An analysis on the economic growth effect of the integration of urban and rural development in China. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2019, (8): 4-16.]
- [14] 漆莉莉.中部地区城乡融合度的综合评价与分析.江西财经大学学报,2007,(4): 10-13. [QI L L. Comprehensive evaluation and analysis of urban-rural integration degree in Central China. *Journal of Jiangxi University of Finance and Economics*, 2007, (4): 10-13.]
- [15] 吴燕,李红波.大都市城乡融合区空间演进及内在关联性测度:基于武汉市夜间灯光数据.地理科学进展,2020,39(1): 13-23. [WU Y, LI H B. Spatial change and correlations of desakota regions in a metropolitan area using NPP/VIIRS nighttime light data: A case study of Wuhan city. *Progress in Geography*, 2020, 39(1): 13-23.]
- [16] 车冰清,陆玉麒,王毅.江苏省城乡空间融合的形态演化研究.长江流域资源与环境,2017,26(7): 1022-1031. [CHE B Q, LU Y Q, WANG Y. Research on spatial form evolution of urban and rural integration development in Jiangsu prov-

- ince. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2017, 26(7): 1022-1031.]
- [17] LI Y. Urban-rural interaction patterns and dynamic land use: Implications for urban-rural integration in China. *Regional Environmental Change*, 2012, 12(4): 803-812.
- [18] LIU Y, SCHEN C, LI Y. Differentiation regularity of urban-rural equalized development at prefecture-level city in China. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(9): 1075-1088.
- [19] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. *地理学报*, 2018, 73(4): 637-650. [LIU Y S. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the New Era in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 637-650.]
- [20] 刘春芳, 张志英. 从城乡一体化到城乡融合: 新型城乡关系的思考. *地理科学*, 2018, 38(10): 1624-1633. [LIU C F, ZHANG Z Y. From town-country integration to urban-rural integration: New thinking on the relationship between urban and rural areas. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(10): 1624-1633.]
- [21] 陈婉馨. 乡村振兴与城乡融合机制创新研究. *人民论坛*, 2018, (3): 72-76. [CHEN W X. Research on the mechanism innovation of rural revitalization and urban-rural integration. *People's Tribune*, 2018, (3): 72-76.]
- [22] QIAN H, WONG C. Master planning under urban-rural integration: The case of Nanjing, China. *Urban Policy and Research*, 2012, 30(4): 403-421.
- [23] 唐志强. 城乡融合视野下农村转移人口质量与转移地区生态环境承载力耦合研究. *农业经济*, 2019, (4): 70-72. [TANG Z Q. Study on the coupling between the quality of rural population and the carrying capacity of ecological environment in rural areas under the perspective of urban-rural integration. *Agricultural Economy*, 2019, (4): 70-72.]
- [24] 梅志雄, 徐颂军, 欧阳军. 珠三角县域城市潜力的时空关联结构演变. *地理学报*, 2014, 69(4): 497-509. [MEI Z X, XU S J, OUYANG J. Evolution of spatio-temporal association structure of urban potential at county level in the Pearl River Delta. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(4): 497-509.]
- [25] REY S J, YE X. *Comparative Spatial Dynamics of Regional Systems*. Berlin: Springer, 2010.
- [26] 杨志恒. 城乡融合发展的理论溯源、内涵与机制分析. *地理与地理信息科学*, 2019, 35(4): 111-116. [YANG Z H. Theory, connotation and mechanism of urban-rural integration development. *Geography and Geo-Information Science*, 2019, 35(4): 111-116.]
- [27] 陈丹, 张越. 乡村振兴战略下城乡融合的逻辑、关键与路径. *宏观经济管理*, 2019, (1): 57-64. [CHEN D, ZHANG Y. The logic, key and path of urban-rural integration under the strategy of rural vitalization. *Macroeconomic Management*, 2019, (1): 57-64.]
- [28] 李爱民. 我国城乡融合发展的进程、问题与路径. *宏观经济管理*, 2019, (2): 35-42. [LI A M. The progress, problems and path of China's integrated urban-rural development. *Macroeconomic Management*, 2019, (2): 35-42.]
- [29] 田成诗, 李金. 大型城市紧凑度与能源效率的关系研究. *自然资源学报*, 2018, 33(10): 1781-1795. [TIAN C S, LI J. A study on the relationship between compactness and energy efficiency in large cities. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(10): 1781-1795.]
- [30] 张国俊, 王珏晗, 庄大昌. 广州市产业生态化时空演变特征及驱动因素. *地理研究*, 2018, 37(6): 1070-1086. [ZHANG G J, WANG Y H, ZHUANG D C. The characteristics and driving forces of spatial and temporal evolution of industrial ecology in Guangzhou. *Geographical Research*, 2018, 37(6): 1070-1086.]
- [31] YE X, REY S. A framework for exploratory space-time analysis of economic data. *The Annals of Regional Science*, 2013, 50(1): 315-339.
- [32] 张子昂, 黄震方, 曹芳东, 等. 浙江省县域入境旅游时空跃迁特征及驱动机制. *地理研究*, 2016, 35(6): 1177-1192. [ZHANG Z A, HUANG Z F, CAO F D, et al. The space-time transition characteristics and its driving mechanism of county-scale inbound tourism in Zhejiang province. *Geographical Research*, 2016, 35(6): 1177-1192.]
- [33] 毕斗斗, 王凯, 王龙杰, 等. 长三角城市群产业生态效率及其时空跃迁特征. *经济地理*, 2018, 38(1): 166-173. [BI D D, WANG K, WANG L J, et al. Research on industrial eco-efficiency and spatio-temporal transition characteristics of the Yangtze River Delta. *Economic Geography*, 2018, 38(1): 166-173.]
- [34] ZHANG X, ZHAO Y, WANG C, et al. Decoupling effect and sectoral attribution analysis of industrial energy-related carbon emissions in Xinjiang, China. *Ecological Indicators*, 2019, 97: 1-9.
- [35] 张新林, 仇方道, 王长建, 等. 长三角城市群工业生态效率空间溢出效应及其影响因素. *长江流域资源与环境*, 2019, 28(8): 1791-1801. [ZHANG X L, QIU F D, WANG C J, et al. Spatial spillover effects and driving factors of industrial eco-efficiency in Yangtze River Delta Urban Agglomerations. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2019, 28(8): 1791-1801.]

- [36] 王少剑, 黄永源. 中国城市碳排放强度的空间溢出效应及驱动因素. 地理学报, 2019, 74(6): 1131-1148. [WANG S J, HUANG Y Y. Spatial spillover effect and driving forces of carbon emission intensity at city level in China. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(6): 1131-1148.]
- [37] 郭永锐, 张捷, 卢韶婧, 等. 中国入境旅游经济空间格局的时空动态性. 地理科学, 2014, 34(11): 1299-1304. [GUO Y R, ZHANG J, LU S J, et al. Spatio-temporal change of the inbound tourism economic development in China. Scientia Geographica Sinica, 2014, 34(11): 1299-1304.]
- [38] 江洪, 赵宝福. 碳排放约束下能源效率与产业结构解构、空间分布及耦合分析. 资源科学, 2015, 37(1): 152-162. [JIANG H, ZHAO B F. Deconstruction, spatial patterns and coupling between energy efficiency and industrial structure in China. Resources Science, 2015, 37(1): 152-162.]
- [39] 陈坤秋, 龙花楼. 中国土地市场对城乡融合发展的影响. 自然资源学报, 2019, 34(2): 221-235. [CHEN K Q, LONG H L. Impacts of land market on urban-rural integrated development in China. Journal of Natural Resources, 2019, 34(2): 221-235.]
- [40] 陈涛, 陈池波. 人口外流背景下县域城镇化与农村人口空心化耦合评价研究. 农业经济问题, 2017, 38(4): 58-66. [CHEN T, CHEN C B. Analysis on coupling between county level urbanization and rural population hollowing under the background of escaping migration. Issues in Agricultural Economy, 2017, 38(4): 58-66.]

## Evolution of urban-rural integration in Huaihai Economic Zone from the perspective of spatio-temporal interaction

ZHANG Xin-lin<sup>1</sup>, QIU Fang-dao<sup>1</sup>, ZHU Chuan-geng<sup>2</sup>

(1. School of Geography, Geomatics and Planning, Jiangsu Normal University, Xuzhou 221116, Jiangsu, China;

2. Sports Development and Planning Academy, Nanjing Sport Institute, Nanjing 210014, China)

**Abstract:** Rural-urban integration is an inevitable trend of the development of rural-urban relations. Studies on urban-rural integration are the requirement for giving play to the comprehensive advantages of geography in order to serve the national strategy. This paper took Huaihai Economic Zone as the research object, constructed multi-dimensional index system, and measured the level of urban-rural integration. The characteristics of spatio-temporal evolution and its driving mechanism were also discussed. Some conclusions were drawn as follows. The difference of urban-rural integration level among cities in Huaihai Economic Zone was relatively small. The level of urban and rural integration showed the characteristics of agglomeration in space. For most cities, local spatial structure of urban-rural integration was more dynamic, and its fluctuation was relatively small. Spatial pattern evolution showed the characteristics of strong integration. Factors of the city itself had more influence on the change of spatial structure of urban-rural integration. It was less affected by the spillover effect of the level of urban-rural integration in neighboring cities. The change of urban-rural integration in the cities was driven by economic development and urbanization. The change of urban-rural integration in the cities, which was at low level, was restrained by urban employment and government action. The change of urban-rural integration in the cities, which was at high level, was restrained by industry and government action. Finally, different countermeasures and suggestions were put forward for different types of cities.

**Keywords:** urban-rural integration; space-time transition; quantile regression; driving pattern; Huaihai Economic Zone