

# 基于ESDA-GIS的省际边缘区经济空间分异 ——以呼包鄂榆经济区为例

余凤鸣<sup>1</sup>, 张阳生<sup>1</sup>, 周杜辉<sup>2</sup>, 杜忠潮<sup>3</sup>

(1. 西北大学城市与环境学院, 西安 710127; 2. 重庆市规划研究中心规划研究部, 重庆 400011;

3. 咸阳师范学院旅游与环境学院, 咸阳 712000)

**摘 要:**省际边缘区是区域经济空间分异研究中的一个新领域, 本文基于县(区)尺度, 选取衡量经济水平的14个指标, 运用因子分析和ESDA-GIS相结合的方法揭示呼包鄂榆经济区的经济空间分异。分析结果表明: ①数量上呈非均衡发展格局, 趋于强者日趋极化, 弱者日趋边缘化; ②空间分布上呈现东—西递增, 南—北递减的分异趋势; ③全局Moran's  $I$  指数得分为0.3215, 表明区县经济发展有“趋同俱乐部”特征; ④扩散型、极化型、“塌陷”型和“传染”型4类空间关联类型的空间分布呈现一定的中心—外围式等级特征, 但并不显著。进一步研究发现, 经济投入、经济效率、人力资本和经济结构4因子的空间集中程度差异显著。

**关 键 词:**呼包鄂榆经济区; 空间分异; 省际边缘区; ESDA-GIS; 空间关联类型

经济空间分异是区域经济发展不可回避的现实问题, 也是国内外学术界普遍关注热点问题<sup>[1-2]</sup>。考察已有的研究成果, 学术界的研究主要呈现以下趋势: ①区域经济空间分异并不限于经济总量、人均收入水平等单项差异<sup>[3-5]</sup>, 而是体现在经济总量、经济结构等多要素综合作用的集体表征, 由此, 多指标综合评价<sup>[6-8]</sup>正成为区域经济分异研究的主要趋势; ②学者们多采用泰尔指数、基尼系数、变异系数、加权变异系数、综合熵指数等方法<sup>[9-11]</sup>, 但是这些传统方法缺乏空间视角, 难以刻画区域经济的空间相互作用和内在机制, 结合ESDA-GIS等空间异质性探测技术是今后区域经济空间分异研究的重要方向<sup>[12-14]</sup>; ③研究尺度由国家、三大地带、省、市层面转向区县或更小的单元<sup>[15-17]</sup>, 由东部发达地区逐步转向欠发达西部地区<sup>[18-19]</sup>。而关于省际边缘区内部经济空间分异的研究极为少见, 对于那些既是省际边缘区, 又是国家重点开发区的复合型地区则关注更少。

省际边缘区<sup>[20-21]</sup>是指两个及两个以上省级行政区域在交接处所构成的特定的地理空间, 它在地理区位、资源条件、文化背景、产业结构、发展阶段等方面具有明显的同质性。该类区域多见于欠发达

地区, 因属于不同省份、受行政边界的阻隔、边缘区不同发展策略等因素的驱使, 通常导致其空间开发无序、经济差异日趋拉大, 进而严重制约着此类区域经济的统筹发展。国家重点开发区是指国家层面上资源环境承载能力较强、经济和人口集聚条件较好的区域, 是支撑全国经济持续增长的重要增长极, 人口和经济集聚中心。位于省级边缘区的国家重点开发区, 与一般省际边缘区相比, 其要素异质性更强、地位更为特殊, 又承担着国家重大战略任务, 亟待加强相关理论和实践研究。基于此, 本文从欠发达西部地区经济空间分异的研究视角, 以省际边缘区——呼包鄂榆国家重点开发区为案例区, 在ESDA-GIS技术支持下, 揭示其内部经济空间分异及内在驱动机制, 以期对欠发达西部地区空间格局有序开发及区域协调发展提供科学决策依据。

## 1 研究区概况

呼包鄂榆经济区位于全国“两横三纵”城市化战略格局中包昆通道纵轴的北端, 包括内蒙古呼和浩特、包头、鄂尔多斯和陕西省榆林市的部分地区, 总计32个县(区)。2010年呼包鄂榆经济区的

收稿日期: 2011-10; 修订日期: 2012-02。

基金项目: 陕西省重点学科建设专项资金项目(060103)。

作者简介: 余凤鸣(1987-), 女, 汉, 宜昌人, 硕士研究生, 主要从事区域经济与区域规划研究。

E-mail: yufengming\_520@sina.com

土地总面积 17.5 万 km<sup>2</sup>, 人口 951.2 万, 该地区是中国首个全国性国土空间开发规划——《全国主体功能区规划》中确定的 18 个国家重点开发区域之一, 是全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地, 是北方地区重要的冶金和装备制造业基地。该区域虽然资源基础、经济结构、交通区位等方面具有很大的共同性, 但由于行政区划分割、发展政策等条件的差异和历史原因, 其内部经济发展存在着显著的差距。2010 年, 人均 GDP 最高的鄂尔多斯市伊金霍洛旗(241033.75 元)与最低的横山县(17357.14 元)相差近 13 倍, 经济极化现象日益显著。鉴于此, 本文以呼包鄂榆经济区为案例研究区, 探讨欠发达西部地区省际边缘区区域空间分异及驱动机制。

## 2 数据来源、研究方法及其计算结果

### 2.1 指标选取与数据来源

本文以县(区)域为研究单元, 结合县(区)域经济发展的相关指标及数据的可获得性, 选用人均 GDP、人均财政收入、人均财政支出、人均固定资产投资、地均 GDP、第一产业增加值占 GDP 比重、第二产业增加值占 GDP 比重、农业人口比、在岗职工平均工资、每万人的医院床位数、每万人拥有的中等学校在校学生人数、人均社会消费品零售总额、人均城乡居民储蓄余额、农民人均纯收入等 14 项指标对呼包鄂榆经济区的经济发展进行探讨。基础数据主要来源于《中国县(市)社会经济统计年鉴 2010》、《内蒙古统计年鉴 2010》以及《陕西统计年鉴 2010》, 数据的可信性和完整性好; 图件数据以国家基础地理信息系统全国 1:400 万数据库为基准。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 因子分析

因子分析作为一种常见的多元统计分析方法, 可以从众多可观测的“变量”中, 概括和推论少数不可观测的“潜变量”, 其目的在于用少量的因子去概括和解释大量的观测事实, 并建立最简洁、基本的概念系统, 以揭示事物之间的本质联系<sup>[19]</sup>。

#### 2.2.2 ESDA—GIS 分析

ESDA—GIS 技术以空间关联性测度为核心, 旨在描述显示对象的空间分布, 发现奇异观测值, 揭示空间联系、簇聚以及其他异质性的空间模式。全局趋势分析也是 ESDA—GIS 常用的技术手段。

除此之外, 空间自相关分析是 ESDA 方法中集中运用最为广泛的方法之一, 分为全局自相关和局部自相关两种<sup>[6,22]</sup>。

(1) 全局趋势分析。通常, 一个表面主要两部分组成: 确定的全局趋势和随机的短程变异。空间趋势反映了空间物体在空间区域上变化的主体特征, 它主要揭示了空间物体的总体规律, 而忽视局部变异<sup>[19]</sup>。

(2) 全局空间自相关。全局空间自相关主要探索属性数据值在整个区域的空间分布特征, 通过对 Global Moran's  $I$  的全局自相关统计量的估计, 分析区域总体的空间关联度和空间差异程度<sup>[23]</sup>:

$$I(d) = \frac{\sum_i \sum_{j \neq i} W_{ij} (x_i - \bar{x})}{s^2 \sum_i \sum_{j \neq i} W_{ij}} \quad (1)$$

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 \quad (2)$$

式中:  $I(d)$  表示整个研究区域内空间相关性的总体趋势;  $x_i$  表示在  $i$  处的属性值(此处为各区县的综合得分);  $\bar{x}$  表示算术平均值;  $s^2$  表示方差;  $W_{ij}$  是空间权重值, 这里采用邻接矩阵。邻接矩阵定义一个二元对称空间权重矩阵  $W_{ij}$  来表达  $n$  个位置的空间邻接关系, 当  $i$  和  $j$  邻接时, 空间权重矩阵的元素  $W_{ij} = 1$ , 否则  $W_{ij} = 0$ 。Moran's  $I$  取值一般在  $[-1, 1]$  之间,  $I > 0$  表示正相关, 其值越趋近于 1, 表示经济发展水平相同的研究单元空间集聚性越显著;  $I < 0$  表示负相关, 越趋近于 -1, 表示区域与周边区域经济发展水平的趋异性越显著;  $I = 0$  表示各区域单元相互独立, 空间不相关, 呈随机分布。根据 Moran's  $I$  值将区域划分为 4 种不同类型, 其中, 低高型(LH)和高低型(HL)的区域经济发展差异较大, 处于高大型(HH)和低低型(LL)的区域经济发展差异较小。

(3) 局部空间自相关。为进一步揭示局部区域单元在相邻空间的自相关性, 采用 Local Moran's  $I$  指标来测度区域单元  $i$  与  $j$  之间空间要素的异质性, 计算公式为<sup>[21]</sup>:

$$I_i = Z_i \sum_{j \neq i} W_{ij} Z_j \quad (3)$$

式中:  $Z_i$ 、 $Z_j$  为区域  $i$  和  $j$  的考察变量的标准化形式, 表示各区域考察变量与均值的偏差程度;  $W_{ij}$  为空间权重矩阵;  $\sum_j W_{ij} Z_j$  为相邻区域的考察变量偏差的加权平均值。

2.2.3 偏差分析

样本总体标准偏差反映某一样本总体相对于该样本总体平均值离散程度,其计算公式如下<sup>[19]</sup>:

$$F = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$
 (4)

式中:  $F$  为样本总体标准偏差;  $x$  为某一样本总体平均值;  $n$  为该样本数量。

2.3 计算结果

2.3.1 因子分析结果

由 SPSS 17.0 计算出 KMO 值为 0.728, 适合进行因子分析。由于前 4 个公共因子的累积方差贡献率达到了 82.494%, 基本包含了所有的变量信息, 故提取前 4 个公共因子(表 1)。对提取的第一主成分  $F_1$  命名为经济投入因子、第二主成分  $F_2$  命名为经济效率因子、第三主成分  $F_3$  命名为人力资本因子、第四主成分  $F_4$  命名为经济结构因子, 并以方差贡献率作为权数计算出各区县经济实力综合得分。在此基础上, 以总体均值的 0.5、1、1.5 倍为分界点, 划分为低水平、中低水平、中高水平、高水平 4 类(图 1)。

2.3.2 全局趋势分析结果

利用 ArcGIS 9.3 的全局趋势分析工具, 把呼包鄂榆经济区县域经济实力综合得分作为高度属性值(即  $Z$  值)转换成三维透视图, 并旋转合理的透视角度以揭示呼包鄂榆经济区县域综合发展水平空

间分异的总体格局特征及其趋势, 其中  $X$ 、 $Y$  分别代表正南和正东方向(图 2)。

2.3.3 全局自相关分析结果

为探索呼包鄂榆经济区的空间分布特征, 以综

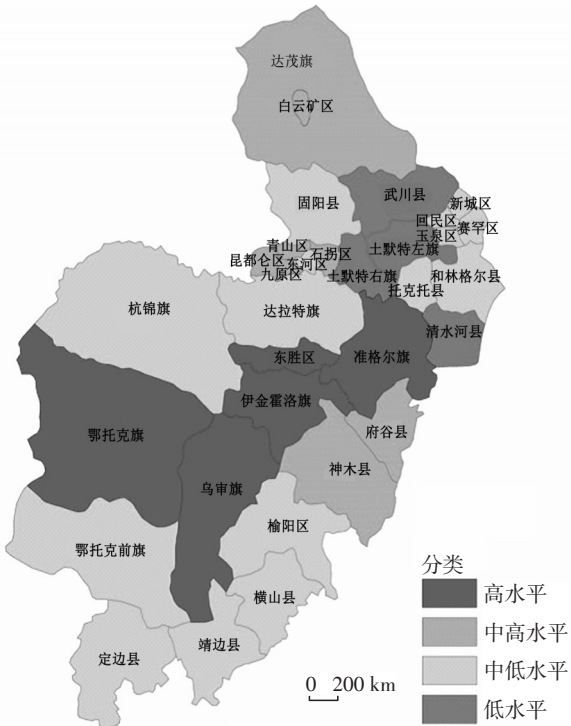


图1 呼包鄂榆经济区区县经济实力得分空间分布图  
Fig.1 The classification of county-level economic power in Hohhot-Baotou-Ordos-Yulin Economic Zone

表1 主成分载荷矩阵  
Tab.1 Principal component load matrix

变量		第一主成分载荷	第二主成分载荷	第三主成分载荷	第四主成分载荷
人均GDP/(元/人)	$X_1$	0.826	0.336	-0.128	0.253
人均财政收入/(元/人)	$X_2$	0.912	0.218	0.102	0.031
人均财政支出/(元/人)	$X_3$	0.932	-0.098	-0.081	-0.005
人均固定资产投资/(元/人)	$X_4$	0.939	0.155	-0.066	0.064
地均GDP/(万/km <sup>2</sup> )	$X_5$	-0.193	0.840	-0.121	0.089
第一产业产值比重/%	$X_6$	-0.448	-0.665	-0.013	-0.427
第二产业产值比重/%	$X_7$	0.248	-0.179	0.125	0.906
农业人口占总人口比/%	$X_8$	-0.354	-0.784	0.266	0.057
在岗职工平均工资/(元/人)	$X_9$	0.736	0.196	0.254	-0.088
每万人的医院床位数/(床/万人)	$X_{10}$	0.247	0.700	0.318	-0.254
每万人拥有的中等学校	$X_{11}$	0.073	-0.205	0.914	0.104
在校学生人数/(人/万人)					
人均社会消费品零售总额/(元/人)	$X_{12}$	0.197	0.841	0.104	-0.278
人均城乡居民储蓄余额/(元/人)	$X_{13}$	0.486	0.537	0.471	0.081
农民人均纯收入/(元/人)	$X_{14}$	0.326	0.742	-0.376	0.045



合得分为属性值,通过 GeoDA 9.5 计算出全局 Moran's  $I$  以及各个因子的 Moran's  $I$  指数,并绘制出散点图(图3)。散点图的4个象限:右上为HH型(高高),指自身与周边县域经济综合发展水平均较高,区域经济发展差异小;左下方为LL型(低低),表明自身与周边经济水平均较低且经济空间差异小;右下方为HL型,表明自身发展水平高但周边县域经济发展水平低;左上方为LH型,是指自身发展水平低而周边区域发展水平高,空间差异显著。散点图中各象限所对应县域见表2。

2.3.4 局域自相关分析结果

为进一步考察呼包鄂榆经济区各区县在空间上的相互关联类型,根据区县与其相邻区县的关系,即  $Z_i$  和  $\sum_j W_{ij}Z_j$  取值的正负,将各区县划分为以下4种类型:

(1)  $Z_i > 0, \sum_j W_{ij}Z_j > 0$ ,表示区县自身与相邻区县经济水平均较高,二者呈正相关关联,具有“近朱者赤”的特点,称之为扩散型。

(2)  $Z_i > 0, \sum_j W_{ij}Z_j < 0$ ,表示区县自身经济水平较高,而相邻区县经济水平较低,二者负相关关联性显著,呈现中心高而四周低的经济空间格局,称之为极化型。

(3)  $Z_i < 0, \sum_j W_{ij}Z_j > 0$ ,表示各区县自身经济水平较低,而相邻区县经济水平较高,空间上呈现中心低而四周高的负相关关联特征,称为“塌陷型”。

(4)  $Z_i < 0, \sum_j W_{ij}Z_j < 0$ ,表示区域自身经济水平较低,二者呈显著正相关关联,空间上具有“近墨者黑”的正相关关联特征,可称为“传染型”。

2.3.5 偏差分析结果

为进一步揭示呼包鄂榆经济区各区县经济综合实力水平及空间关联类型内在数量特征,对其最大值、最小值、均值、偏差等进行统计(表3、4)。

3 经济空间分异特征分析

3.1 呼包鄂榆经济区总体分异分析

(1) 在区县数量分布上,2009年塌陷型(11)>扩散型(10)>传染型(8)>极化型(3),综合实力指数最高的是鄂尔多斯东胜区,为1.8397(远高于平均发展水平),得分最低的是清水河县(-0.6310),两者相差为2.4707,这表明呼包鄂榆经济区区县经济发育并不健全,大部分区县经济类型为塌陷型和扩散型,极化型区县相对较少,且区内存在显著差异;在组内均值上,扩散型(0.74)>极化型(0.35)>传染型(-0.04)>坍塌型(-0.23),而呼包鄂榆经济区总体均值为0.18,扩散型和塌陷型的均值差高达0.97,塌陷型均值低于传染型(表4),表明呼包鄂榆经济区经济空间类型呈现两极分化的格局,弱者日趋边缘

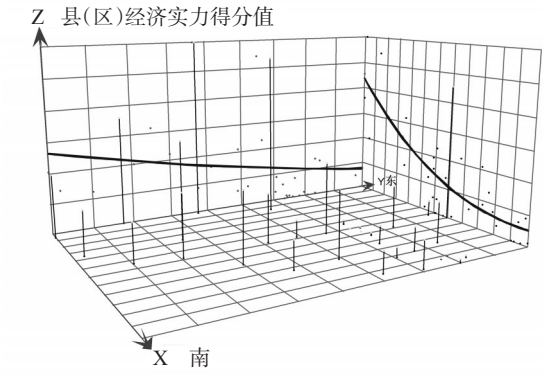


图2 呼包鄂榆经济区县(区)经济实力得分全局趋势图  
Fig.2 The overall trends of county-level economic power score in Hohhot-Baotou-Ordos-Yulin Economic Zone

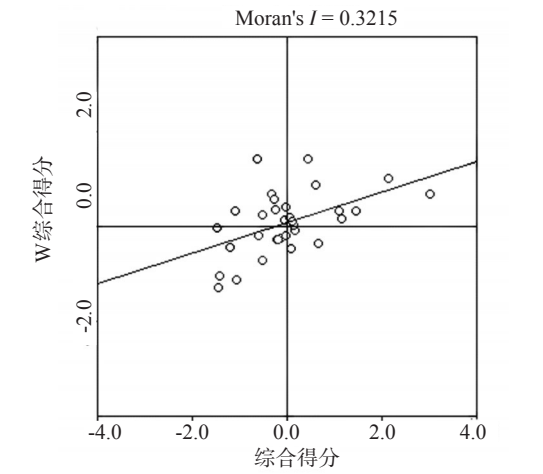


图3 呼包鄂榆经济区区县经济实力得分 Moran's  $I$  散点图  
Fig.3 The Moran's  $I$  scatters of county-level economic power score in Hohhot-Baotou-Ordos-Yulin Economic Zone

表2 呼包鄂榆经济区县域经济分析指标 Moran 散点图对应县域表  
Tab.2 Moran's  $I$  and its Z value of intra-county economies in Hohhot-Baotou-Ordos-Yulin Economic Zone

HH型	HL型	LH型	LL型
东胜区、伊金霍洛旗、准格尔旗、鄂托克旗、乌审旗、神木县、府谷县、九原区、白云矿区、昆都仑区	石拐区、青山区、达拉旗	回民区、定边县、玉泉区、新城区、托克托县、赛罕区、和林格尔县、土默特右旗、土默特左旗、武川县、清水河县	鄂托克前旗、横山县、东河区、榆阳区、达拉特旗、杭锦旗、固阳县



中高水平区县,占研究区域总量的31.25%,数量上仅次于塌陷型区域,组内均值为0.74,约为总体均值的4.2倍,组内偏差为0.51,高于其他各组的组内偏差,东胜区的综合得分最高,为1.8,昆仑区的综合得分最低,为0.21,不及最高值的1/9,表明该扩散型区域虽然经济发展水平远远高于总体均值水平,但是组内各区域经济发展水平不均衡,各区县之间存在显著的组内分异。地理分布上,扩散型区域多呈板块状分布,其中鄂托克旗、乌审旗、伊金霍洛旗、准格尔旗、东胜区、神木县、府谷县、以及白云鄂博矿区8个区域构成一个典型的板块,且多临近鄂尔多斯市布局,有显著的高值聚集特征。鄂尔多斯市所辖的9个区县中,有7个扩散型区县,成为扩散型区域最为显著的集聚区。作为呼包鄂榆经济区最为重要的区域,在国家战略及重大交通基础设施建设的促动下,该区域有望在未来成为促进呼包鄂榆经济区社会经济发展的重要板块。与此同时,该板块相邻的北部地区和南部地区多是传染型区域,东北部地区则多是塌陷型区域,表明该扩散型区域对外虽有一定程度的扩散效应,但是强度不大,远未发展成型(图4)。

(2) 极化型区域。该类型区域数量最少,仅包括青山区、石拐区以及达茂旗3个中高水平区县,占研究区域的9.38%,组内均值为0.350,约为总体均值的2倍,组内偏差为0.14,为各组最低值。经济综合实力得分最高的是石拐区,为0.54,最低的是达茂旗,为0.23,最高与最低相差2.34倍,与扩散型区县相比,该组内由于数量偏少,经济实力差异不明显。在地理分布上,这类区县主要出现在包头市,极化型区县扮演着“大马拉小车”的角色,在其周围的区县经济发展水平都较低,主要是传染型区县和塌陷型区县。当前这些发展较快的极化型区县呈现出较强的极化效应,主要通过极化效应吸引外围地区的相关要素,强化其增长优势。

(3) 塌陷型区域。此类区域包括定边县、回民区、玉泉区、赛罕区、新城区、托克托县、和林格尔县7个中低水平区县,以及土默特左旗、土默特右旗、清水河县、武川县4个低水平区县,占研究区域总量的34.38%,是数量最多的。该组的组内均值为-0.235,组内偏差为0.30,仅次于扩散型区域,表明存在一定的组内差异。在这11个区域中,得分最高的是回民区,为0.17,最低的是清水河县,为-0.63,极差相差0.80,组内分异比较显著,呈现强

者偏强,弱者偏弱的分布特征。在地理分布上(图4),这些区县中除了定边县,都集中分布在该经济区的东北部,空间形态上表现为“组团式集聚区”,具有明显的低值聚集特征,与周边区县相比,这些区县经济发展水平较低,这种空间格局特点表明呼包鄂榆经济区各区县的分化组合已经达到一定程度,空间正相关性比较明显。在地理区位上,这些区县多位于经济区的边缘区,地域面积狭小,距离高水平区县距离较远,受高水平区县的辐射带动小,成为经济区的“盲区”,经济发展水平较低。

(4) 传染型区域。结合图4可知,该类区县总共有8个,包括鄂托克前旗、靖边县、横山县、榆阳区、杭锦旗、达拉特旗、东河区和固阳县,占研究区域总量的25%。这8个区县全都是中低水平区县,该组的组内均值为-0.04,仅相当于总体均值的1/5,组内偏差为0.18,在这8个区县中,得分最高的是鄂托克前旗,为0.17,得分最低的是固阳县,为-0.42,表明该类型区域相对均衡发展,有低值集聚的内在趋势。在地理分布上,其主要分布在陕北以及呼包鄂榆经济区的西北部,在扩散型区县两翼形成低水平“传染型”区县显著集聚区。在空间形态上,呈现分散块状分布,与其他类型区县相比,这类区县财政收入水平普遍较低,公共投入不足,经济发展水平相对滞后。

4 经济空间分异原因及对策

影响呼包鄂榆经济区经济空间分异的原因是多方面的,通过对影响区县经济实力水平的4个因子进行分析发现(表5),经济效率的Moran's I指数最高,达到了0.5586,经济投入次之,为0.327,人力资本再次之,为0.2536,经济结构最低,仅为0.1501,这可能与该地区特殊的区域属性有关。呼包鄂榆经济区能源资源丰富,是中国重要的能源接续地。近年来无论是国家战略还是各省市对其的经济投入较大,但多集中在能源产业领域,造成了经济结构单一,以能源产业为核心的产业产出效率

表5 各因子的全局空间自相关系数

Tab.3 The global Moran's I of the four factors

名称	经济投入 因子	人力资本 因子	经济效率 因子	经济结构 因子
Moran's I	0.3270	0.2536	0.5586	0.1501



较高,对区域经济发展的贡献较大。与此同时,人力资本对其经济的发展也起到了一定的促进作用。由于该地区处于省际边缘区,行政上隶属于不同的省区,在投资政策、技术、人才等要素不均衡流动驱动下,加之自身区域资源的差异性,是造成这一经济空间分异的重要原因。除此之外,居民的文化素质,思想观念等也对其产生了一定的影响。依照现有的发展格局及态势,势必会造成发达地域对于欠发达地域资金、资源、人才的强力剥夺,催生“马太效应”,这无疑不利于该区域整体经济水平的发展和提高。因此,为促进呼包鄂榆经济区整体的协调发展,提出以下4点建议:

(1) 培育区域增长极。适度的经济差异和有效的空间开发模式对区域宏观经济发展具有积极意义。通常市辖区是区域经济发展基础较好,环境承载能力较强,适宜于人口集聚及高强度开发的区域。由此,呼包鄂榆经济区应着力打造4个增长极,通过增长极带动区域整体发展。就现状而言,陕北的府谷、神木等虽是扩散型区域,但毕竟扩散能力有限,且不宜于高强度的人口集聚,未来该区域应积极培育以榆阳区为核心的陕北增长极;呼和浩特地区多属于塌陷型区域,经济发展相对滞后,该区域应积极培育以呼和浩特市辖区为核心的呼市增长极,加强人口和产业集聚;包头市和鄂尔多斯市市辖区多属于扩散型区域,具有一定的扩散效应,这些区域以继续加强以市辖区为增长极的基础设施建设,改善区内及区外交通条件,引导人口向市辖区集聚。

(2) 协调各区域之间的产业分工与合作。统筹区域产业分工与合作是实现区域协调可持续发展的基本前提。就现状而言,呼包鄂榆经济区的产业分工与合作并不紧密,如呼市的首府城市功能较弱,陕北榆阳区的中心性地位不牢等,亟待改善。未来呼和浩特、包头、鄂尔多斯、榆林4个地区的产业发展要依据国家对呼包鄂榆经济区的功能定位,依托自身的资源优势,统筹能源产业的优化布局,促进各自产业互补和产业延伸,积极推进特色优势产业升级,实现区域内产业的错位发展,达到增强辐射带动能力的目的。

(3) 加快推进区域产业结构转换。未来区域经济的竞争力不仅仅体现在经济总量的竞争,更多是经济质量的竞争。提升产业结构转换能力是体现经济质量的重要方面,这对能源型区域尤为关键。

呼包鄂榆经济区的能源资源丰富,产业也多以能源产业为主,现状的产业效率虽然相对较高,但是产业结构相对较弱,产业结构的升级转换能力普遍较弱,未来一旦资源枯竭,产业又缺失后续发展能力,后果将不堪设想。该区域应积极探索当前的产业发展趋势,扶持战略性产业,以工业园区为支撑,引导产业结构升级转换,以增长区域产业的可持续发展能力。

(4) 加强区域经济的跨行政区合作。呼包鄂榆经济区作为省际边缘区和国家重点开发区,其经济的发展有赖于内蒙古自治区和陕西省加强合作和交流,冲破妨碍呼包鄂榆经济区发展的行政区划限制,革除影响其发展的体制弊端,对4类区域进行分类指导,加快建设4个主要增长极,推进资源富集区发展政策的制定和实施,落实环境保护政策,推行差异化的区县发展战略,以实现有序、协调、共荣开发的新格局。

## 参考文献

- [1] 欧向军, 沈正平, 朱传耿. 江苏省区域经济差异演变的空间分析. 经济地理, 2007, 27(1): 78-83.
- [2] 魏后凯. 现代区域经济学. 北京: 经济管理出版社, 2006: 407.
- [3] 仇方道, 朱传耿, 孔令平, 等. 江苏省县域经济差异及时空特征分析. 经济地理, 2004, 24(4): 468-472.
- [4] 马晓熠, 裴韬. 基于探索性空间数据分析方法的北京市区域经济差异. 地理科学进展, 2010, 29(12): 1555-1561.
- [5] 靳诚, 陆玉麒. 基于县域单元的江苏省经济空间格局演化. 地理学报, 2009, 64(6): 713-724.
- [6] 马晓冬, 马荣华, 徐建刚. 基于ESDA-GIS的城镇群体空间结构. 地理学报, 2004, 59(6): 1048-1057.
- [7] 桑秋, 张平宇, 高晓娜, 等. 辽中城市群区县综合发展水平差异的时空特征分析. 地理科学, 2008, 28(2): 150-155.
- [8] 孙姗姗, 朱传耿, 李志江, 等. 淮海经济区经济发展差异研究. 地理学报, 2009, 64(8): 923-933.
- [9] 赵建新. 论区域经济差距的衡量指标与测度方法. 经济地理, 1998, 18(3): 63-67.
- [10] 刘兆德, 谢红彬, 范宇. 20世纪90年代江苏省经济发展及空间差异研究. 经济地理, 2003, 23(1): 23-27.
- [11] 鲁凤, 徐建华. 基于二阶段嵌套锡尔系数分解方法的中国区域经济差异研究. 地理科学, 2005, 25(4): 401-407.
- [12] 麻永建, 徐建刚. 基于ESDA的河南省区域经济差异的时空演变研究. 软科学, 2006, 20(5): 51-54.
- [13] 曾庆泳, 陈忠暖. 基于GIS空间分析法的广东省经济发

- 展区域差异. 经济地理, 2007, 27(4): 558-561.
- [14] 蒲英霞, 马荣华, 葛莹. 基于ESDA的区域经济空间差异分析. 地理研究, 2005, 24(6): 965-97.
- [15] 李小建, 乔家君. 20世纪90年代中国县际经济差异的空间分析. 地理学报, 2001, 56(2): 136-145.
- [16] 罗仁福, 李小建, 覃成林. 中国省际经济趋同的定量分析. 地理科学进展, 2002, 21(1): 73-80.
- [17] 罗君, 白永平, 张学斌. 兰渝铁路辐射带经济空间差异研究. 地理科学, 2011, 31(5): 557-562
- [18] 管卫华, 赵媛, 林振山. 改革开放以来江苏省区域空间结构变化. 地理研究, 2004, 23(4): 541-550.
- [19] 周杜辉, 李同升, 哈斯巴根, 等. 陕西省县域综合发展水平空间分异及机理. 地理科学进展, 2011, 30(2): 205-214.
- [20] 韩玉刚, 焦华富, 李俊峰. 改革开放以来中国省际边缘区研究历程及展望. 地域研究与开发, 2011, 30(2): 1-6.
- [21] 仇方道, 佟连军, 朱传耿, 等. 省际边缘区经济发展差异时空格局及驱动机制: 以淮海经济区为例. 地理研究, 2009, 28(2): 451-463.
- [22] Anselin L. Interactive techniques and exploratory spatial data analysis//Longley P A, Goodchild M F, Maguire D J, et al. Geographical Information Systems, Principles, Technical Issues, Management Issues and Applications. 出版城市: John Wiley & Sons, Inc, 1999: 253-266.
- [23] 孟斌, 王劲峰, 张文忠, 等. 基于空间分析方法的中国区域差异研究. 地理科学, 2005, 25(4): 394-400.

## Analyzing Provincial Border-Regional Economic Disparities Based on ESDA and GIS: A Case Study of Hohhot-Baotou-Ordos-Yulin Economic Zone

YU Fengming<sup>1</sup>, ZHANG Yangsheng<sup>1</sup>, ZHOU Duhui<sup>2</sup>, DU Zhongchao<sup>3</sup>,

(1.College of Urban and Environment, Northwest University, Xi'an 710127, China;

2. Planning Research Department, Chongqing Planning Research Center, Chongqing 400011, China;

3. College of Tour and Resources Environment, Xianyang Normal University, Xianyang 712000, China)

**Abstract:** Provincial border-regions are a new research field of economic divergence. This paper used counties as the basic study unit and analyzed the spatial differences of 14 economic indexes by using factor analysis methods and ESDA-GIS to reveal the spatial characteristics of economic differences in Hohhot-Baotou-Ordos-Yulin Economic Zone. The following conclusions can be drawn as follows. (1) A non-balanced development pattern of quantity has been presented, which indicates that the strong ones take the trend of polarization, and the weak ones become weaker. (2) The regional spatial structure presents that the county-level economic power increases from east to west and decreases from south to north. (3) County-level economic strength scores of Global Moran's I is 0.3215, presenting a strong characteristic of "convergence clubs". (4) Diffuse pattern, polarization pattern, "sinking" pattern and "infection" pattern present a core-periphery sphere structure; but it is not an obvious one. It is found that four factors including economic investment, economic benefits, human resources and economic structure are quite distinct from each other in terms of spatial concentration.

**Key words:** Hohhot-Baotou-Ordos-Yulin Economic Zone; spatial disparities; provincial border-regions; ESDA-GIS; spatial interaction types

本文引用格式:

余凤鸣, 张阳生, 周杜辉, 等. 基于ESDA—GIS的省际边缘区经济空间分异. 地理科学进展, 2012, 31(8): 997-1004.