

引用格式:杨贺,刘金平,蔡利平.资源型区域经济空间分异解析——以中原经济区为例[J].资源科学,2016,38(6):1109-1117.
[Yang H, Liu J P, Cai L P. Resource-based economic spatial differentiation in the central plains of China[J]. Resources Science, 2016, 38(6): 1109-1117]. DOI: 10.18402/resci.2016.06.10

资源型区域经济空间分异解析 ——以中原经济区为例

杨 贺¹, 刘金平^{1,2}, 蔡利平³

(1. 中国矿业大学管理学院, 徐州 221116; 2. 中国矿业大学国土资源规划与评价研究所, 徐州 221116;

3. 中国矿业大学环境与测绘学院, 徐州 221116)

摘 要:对于资源型区域而言,矿业开发的特殊性和地区经济发展对资源产业的过度依赖,形成了有别于其它地区的独特资源型经济空间特征。非均衡发展造成区域经济差异越来越明显,其必然导致区域经济空间分异的形成与演变。论文利用最小二乘法和地理加权回归法,对以河南省为主体的中原经济区171个县域的经济增长的各项指标进行回归分析,探寻资源型区域空间结构演变的主导因素,揭示资源型区域的经济增长空间分异驱动力。研究表明:形成中原经济区经济增长空间分异的主要驱动力依次是矿业、农业和交通;矿产资源开发利用促进了以郑州为中心的区域经济核心圈层的形成,主要依靠农业来提升经济总量的豫东地区较为贫困,而交通基础设施建设加强了区域经济空间关联、提升了经济空间集聚速度。最后,给出了资源型区域经济空间结构合理调控的政策建议。

关键词:资源型区域;空间分异;空间集聚;地理加权回归;矿业开发;中原经济区

DOI: 10.18402/resci.2016.06.10

1 引言

区域经济发展有别于城市发展,特别是对于资源型区域而言,矿业开发的特殊性和地区经济发展对资源产业过度依赖,形成有别于其它地区的独特资源型经济体系。区域内矿产资源丰富的城市通过开发优质矿产资源,可以在较短时间内完成资本原始积累过程,加速推进经济发展。而资源贫乏地区只能以农业产业为主,造成经济发展滞后严重。这种资源赋存的差异,造成了区域经济空间差异显著,空间布局分散。

国内外学者对于区域经济增长的空间分异研究主要有以下几个方面:金丽国等运用变异系数法阐释了区域空间自组织行为和要素禀赋的空间非均质性演变特征^[1];Mmbando BP、吴玉鸣及刘金平等运用空间自相关方法评价了区域经济空间集聚的程度及其演变过程^[2-4];Gao X等利用探索性空间数

据分析的方法(ESDA)分析了甘肃省水资源时空变化对区域经济增长的作用^[5];王冠贤等通过主成分分析和聚类分析分析了20世纪90年代珠三角经济区经济发展空间类型,以及区域经济空间分异发展方向^[6]。

总结以往的研究主要集中在两个方面:①研究区域经济发展的空间集聚性和空间差异性,确认区域经济发展存在空间分异特征;②研究区域经济空间分异演变过程,解释区域内部贫富差距加大等现象。这些研究为区域经济空间分异研究奠定了基础,但缺乏对区域经济空间分异现象产生的主导因素和驱动力的量化分析和深入剖析。基于此,本文以区域经济学理论和空间统计方法为基础,将形成区域经济空间格局的影响因素纳入到经济增长分析框架中,从时空分异的角度,选择资源型区域案例,解释资源主导型区域经济发展的空间格局、关

收稿日期:2014-10-17;修订日期:2015-05-15

基金项目:国家自然科学基金项目(71403267);国家博士后基金面上项目(2015M580485);中央高校基本科研业务费专项资金(2013XK01)。

作者简介:杨贺,男,江苏徐州人,讲师,博士,研究方向为区域经济与空间计量。E-mail: yanghe4405@163.com

联性,以及空间分异的驱动力。

2 研究区概况、研究方法与数据来源

2.1 研究区概况

中原经济区是以郑汴洛都市圈为核心、涵盖河南全省及周边部分地市的经济区域,地处中国中心地带,交通便利、资源丰富,在全国发展中具有重要战略地位。2012年11月,国务院正式批复《中原经济区规划》。中原经济区的豫西、晋东南和豫东地区,蕴藏着丰富的矿产资源。20世纪90年代以来,以河南省为主体的中原经济区经济增速稳定,由于矿业开发具有空间局限性,经济增长逐渐向以郑州市为中心城市的空间集聚,豫东地区经济发展整体落后,并且贫富差距逐渐扩大^[7]。由于经济发展的空间集聚效应和惯性作用,要素配置逐步向省会城市周边的发达地市集聚,造成了区域经济发展的空间不合理现象。因此,有必要揭示资源型区域经济空间格局形成的主导因素和驱动力,为区域经济均衡发展提供决策依据。

依据国务院批复《中原经济区规划》^[8],确定中原经济区核心范围:河南的18个市,山西的晋城、长治、运城,山东的菏泽以及安徽的亳州等23个城市。

2.2 模型设定

区域经济增长和空间格局的形成与演变,由历史经济空间体系发展而来,形成一个时空结构系

统。它受到资源禀赋条件,要素投入、配置和效率、空间区位和政策制定等多重因素的共同作用^[9]。同一时点不同经济空间集聚水平的首要影响因素存在差异,同一城市不同时刻的首要影响因素也不同。

本文将区域经济空间发展因素分成两个方面:首先是资源禀赋条件、要素投入与配置及利用效率,其中要素投入包括资本和劳动力投入,要素配置包括城镇化水平和工业化水平;其次是区域发展政策、区位条件和信息化水平。

基于柯布道格拉斯生产函数,并在空间经济学理论、经济增长理论以及空间统计方法的指导下^[10],提出中原经济区经济发展的生产函数,通过对数运算得到区域经济增长的多元计量模型如下:

$$\ln RJGDP = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln AGRI + \beta_4 \ln RES + \beta_5 \ln H + \beta_6 \ln GE + \beta_7 \ln INDUS + \beta_8 \ln URBAN + \beta_9 \ln DPOP + \beta_{10} \ln TRAFFIC + \beta_{11} \ln TELE + \varepsilon \quad (1)$$

式中变量的解释说明如表1所示。

2.3 数据来源与处理

本文采用SpaceStat 3.6,GeoDA 1.6.2和ArcGIS 10.1等空间分析和空间统计软件,对模型中交通通达指标的距离和面积等空间数据进行处理和分析。研究中涉及的空间单元共171个县域。构建中

表1 模型变量

Table 1 Model variables

	变量	变量含义	说明
被解释变量	<i>RJGDP</i>	人均地区生产总值/(元/人)	此指标常用来衡量地区经济发展水平
解释变量	<i>K</i>	资本/元	固定资产投资 ^[11]
	<i>L</i>	劳动力/万人	年末单位从业人员数
	<i>AGRI</i>	农业发展水平/(t/人)	人均粮食产量(县域农业水平)
	<i>RES</i>	矿业发展水平/%	矿业产值占工业产值比重
	<i>H</i>	人力资本/(人/万人)	每万人专业技术人员数之和
	<i>GE</i>	政府支出/%	地方财政支出占GDP比重
	<i>INDUS</i>	工业化水平/%	工业产值占GDP比重
	<i>URBAN</i>	城市化水平/%	非农人口占比 ^[12]
	<i>DPOP</i>	人口密度/(人/km ²)	人口的聚集程度决定市场份额的大小 ^[13]
	<i>TRAFFIC</i>	交通通达水平/(km/km ²)	选取公路和铁路密度进行综合评价
	<i>TELE</i>	信息通讯水平/(户/万人)	通讯用户数占比
系数	β	弹性系数	解释变量的弹性系数
	ε	残差	冗余量

2016年6月

原经济区空间分析数据库:一类是地理信息数据,包括区域、县域的点图层和面图层,铁路、高速公路、国道、一般道路图层;另一类是反映空间单元的经济、社会等统计数据。数据来源于国家基础地理信息中心^[14]和《中国县域统计年鉴》(2001年,2011年)^[15,16]等。

对中原经济区的经济增长的各项指标进行全局回归分析得出,资本、矿业、工业化、城市化对区域经济增长促进作用显著,政府支出为负相关,其它因素作用不显著^[17]。全局的区域空间回归分析克服了普通二乘回归模型对空间关联性的缺失,但是全局回归分析的问题在于,对于区域整体进行均质回归,每个影响因素的回归系数相同,无法体现空间异质性。然而,中原经济区存在经济空间差异,经济发展的影响因素显著性不同。为了更准确地揭示中原经济区经济发展空间异质性及其动力机制,本文选用 Luc.Anselin 的局部空间自相关指数 (Local Moran's I) 判断空间集聚状态^[5],运用地理加权回归 GWR (Geographically Weighted Regression) 模型模拟区域经济发展的空间关联关系。此方法进行空间关联模型的设定时,关键在于选择合适的空间关联带宽,有效降低误差并提高空间估计函数的拟合度,以满足对拟合度的无偏估计假设^[18]。

(1)空间权重矩阵设定。用地理加权回归方法解释空间分异过程和结构,其核心思想是选取适当的空间权重矩阵^[19]。为了体现出空间距离对于影响程度的差异,并结合实际应用,本文选取截尾型双平方函数体现距离的加权特征和对尾噪声的消除^[20],将那些对回归参数估计影响微乎其微的数据点截去不予计算,公式如下:

$$w_{ij} = \begin{cases} [1 - (d_{ij}/b)^2]^2 & (d_{ij} \leq b) \\ 0 & (d_{ij} > b) \end{cases} \quad (2)$$

式中 w_{ij} 为空间权重; d_{ij} 为数据点与回归点的距离; b 为带宽。

(2)空间关联带宽的优化。由于区域内县域单元大小不等,边界形状不同,分布疏密不一,如果按照整个区域统一的截尾型双平方函数进行加权和尾噪声消除,那么相邻回归数据容量大小不同,会造成回归结果中参数估计方差很大,影响回归效果。为了消除这种误差,本文选择适合空间差异性的自适应权函数,它可以根据县域单元疏密配置不同的带宽阈值,提高空间回归拟合优度。

(3)空间分异回归的 GWR 统计推断。运用地理加权回归 (GWR) 和全局最小二乘回归 (OLS) 方法对上面设定的多元计量模型进行回归,得到赤池信息量准则 (AIC) 值 AIC_{OLS} 和 AIC_{GWR} 。若 AIC_{OLS} 与 AIC_{GWR} 差值大于 3,则说明地理加权回归方法更适合解释空间分异过程,区域存在全局空间分异和局部空间关联;否则, AIC_{OLS} 与 AIC_{GWR} 差值小于 3,则说明 OLS 模型更适合解释区域过程,且区域空间关联性和分异性不显著,可以忽略^[21]。

3 结果及分析

3.1 回归方法结果对比

根据上面的模型设定和方法,分别运用 GWR 和 OLS 方法对中原经济区县域经济增长计量模型进行回归。GWR 回归选择截尾型双平方高斯空间权函数,带宽为空间距离自适应方法,要素范围设置为 20。通过空间分析软件 ArcGIS 和 SpaceStat 运算,得出的比对结果见表 2。

通过两种方法的回归结果比较发现: $(AIC_{OLS} - AIC_{GWR}) > 3$,说明地理加权回归模型更好地解释了中原经济区经济空间结构,优于普通全局回归模型。由于中原经济区存在经济空间关联关系,从拟合优度 R^2 的各项指标值也充分说明了这一点,无论是 2000 年还是 2010 年,地理加权回归的拟合优度值都要更高一些。

3.2 区域经济空间结构演变的影响因素分析

通过空间自相关分析,在 $p < 0.05$ 水平下,将区

表 2 最小二乘法与地理加权方法回归结果对比

Table 2 Comparison of regression results between OLS and GWR

	OLS			GWR		
	R^2	调整的 R^2	AIC	平均 R^2	调整的平均 R^2	AIC
2000 年	0.831	0.819	-8.611	0.911	0.861	-27.710
2010 年	0.842	0.833	-6.303	0.862	0.850	-47.938

域经济空间集聚状态划分为4种状态:高-高(HH)经济空间集聚是指发达县域聚集在一起;低-高(LH)经济空间集聚是指自身落后而周边县域发达;低-低(LL)经济空间集聚是指落后县域聚集在一起;高-低(HL)经济空间集聚是指自身发达而周边县域落后。2000年和2010年中原经济区经济空间集聚状态(LISA)分布如图1所示。

中原经济区经济空间结构演变表现为:从2000年到2010年,区域中心集聚效应显著,高-高经济空间集聚状态县域范围向西北方向扩张;在豫东地区,受到与落后县域为邻的不利影响,低-低经济空

间集聚状态县域范围由零散分布转变为大面积集聚;另外,高-低和低-高经济空间集聚状态县域的个数减少。中原经济区经济发展空间集聚效应明显,中心-外围圈层结构较清晰,处于工业化初期向中期过渡阶段。

通过地理加权回归分析得出,中原经济区不同经济空间集聚状态各影响因素弹性系数平均值(表3)和各经济空间集聚状态县域经济增长促进因素(表4)。其中,2010年区域高-高(HH)经济空间集聚县域形成最主要的三个因素依次是矿业开发、城市化建设和资本投入,矿业开发利用依然是首要因

表3 研究区不同经济空间集聚状态影响因素的弹性系数值

影响因素	2000年				2010年			
	HH	LH	LL	HL	HH	LH	LL	HL
常数项	-1.88	3.97	5.82	4.01	8.71	5.01	4.72	10.97
资本	0.32	0.15	0.21	0.20	0.41	0.39	0.25	0.21
劳动力	0.10	0.04	0.11	0.31	-0.20	-0.19	0.10	-0.09
矿业发展水平	0.89	-0.20	-0.69	-0.29	0.83	-0.15	-0.49	-0.15
农业发展水平	0.15	-0.22	-0.30	-0.20	0.11	-0.04	0.31	-0.31
人力资本	0.49	0.20	0.06	0.12	-0.59	0.22	-0.09	-0.20
工业化水平	0.77	0.40	0.57	0.40	0.08	0.50	0.49	0.04
城市化水平	0.23	0.13	0.30	0.23	0.51	0.40	0.17	0.37
政府支出	-0.37	-0.49	-0.49	-0.38	-0.48	-0.38	-0.38	-0.93
人口密度	-0.20	-0.09	-0.11	0.11	-0.11	0.13	0.11	-0.23
交通	0.40	0.31	-0.13	0.26	0.28	0.29	0.20	0.34
信息通讯	0.00	0.51	0.16	0.18	-0.12	-0.05	-0.11	0.11

表4 研究区各经济空间集聚状态县域经济增长促进因素

经济空间集聚状态	2000年		2010年	
	县域增长促进因素		县域增长促进因素	
高-高(HH)	矿业发展水平(0.89)	资本(0.32)	矿业发展水平(0.84)	农业发展水平(0.11)
	工业化水平(0.77)	城市化水平(0.23)	城市化水平(0.51)	工业化水平(0.08)
	人力资本(0.49)	农业发展水平(0.15)	资本(0.41)	
	交通(0.40)	劳动力(0.08)	交通(0.28)	
低-高(LH)	信息通讯(0.49)	资本(0.15)	工业化水平(0.50)	人力资本(0.22)
	工业化水平(0.40)	城市化水平(0.13)	城市化水平(0.40)	人口密度(0.13)
	交通(0.31)	劳动力(0.04)	资本(0.39)	
	人力资本(0.20)		交通(0.29)	
低-低(LL)	工业化水平(0.57)	劳动力(0.11)	工业化水平(0.49)	城市化水平(0.17)
	城市化水平(0.30)	人力资本(0.06)	农业发展水平(0.31)	人口密度(0.11)
	资本(0.21)		资本(0.25)	劳动力(0.10)
	信息通讯(0.16)		交通(0.20)	
高-低(HL)	工业化水平(0.40)	资本(0.20)	城市化水平(0.37)	工业化水平(0.04)
	劳动力(0.31)	信息通讯(0.18)	交通(0.34)	
	交通(0.26)	人力资本(0.12)	资本(0.21)	
	城市化水平(0.23)	人口密度(0.11)	信息通讯(0.11)	

2016年6月

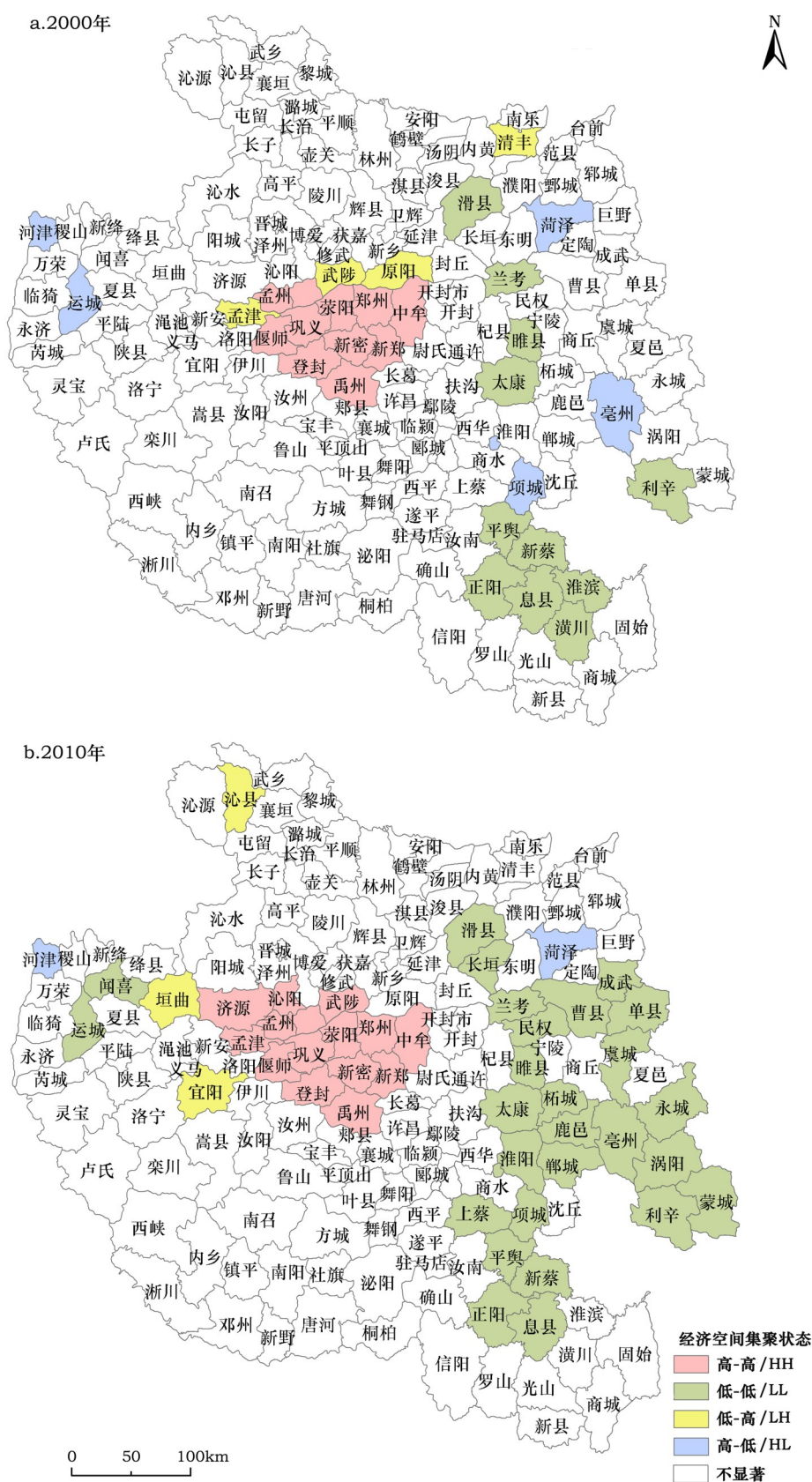
图1 2000年和2010年中研究区经济空间集聚状态分布($p < 0.05$)

Figure 1 Distribution for economic spatial agglomeration state in Central Plains in study area in 2000, 2010

素,这充分说明了矿产资源开发利用促使资源型县域实现资本原始积累,经济迅速崛起,如济源市和沁阳市;低-低(LL)经济空间集聚县域形成最主要的因素是工业和农业,其主要分布在豫东地区、菏泽市以及亳州市,这些地区矿产资源贫乏,但地处平原,农业发展优势显著,农业以及农业加工业是县域经济重要增长点,所以农业发展水平反映了LL区域的现状;低-高(LH)经济空间集聚县域形成最主要的因素是工业化水平,其次是资本、交通,城市化水平对其也有促进作用;高-低(HL)经济空间集聚县域形成最主要的三个因素依次是城市化建设、交通和资本,主要集中在地级城市的市辖区,城市化水平和发达地交通网络可作为经济发展重要标志。

3.3 区域经济空间分异的驱动力分析

由区域内不同经济空间集聚状态形成的驱动因素,通过对影响因素弹性系数进行归一化处理,再运用变异系数(CV)法进行测算,得到的CV值大小与影响因素的驱动强弱成正比,中原经济区经济空间分异的影响因素CV值见表5。

2000年,区域经济空间分异形成的主导因素依次是矿业发展水平、农业发展水平、人口密度和劳动力等;到2010年,主导因素依次是农业发展水平、矿业发展水平、交通和信息通讯等。由此看出,就中原经济区而言,矿业开发是区域经济空间分异的首要驱动力,矿产资源开发利用可以促使县域经济在较短时间内完成快速资本积累过程,推动地区经济增长,形成了以资源型县域为主的高-高(HH)经济空间集聚状态区域,如巩义、新密、济源、新郑、禹州等县市;相反,对于矿产资源贫乏的县域,只有以农业或非资源型工业发展为主,经济发展缓速,从而形成了以豫东平原地区为主的低-低(LL)经济空间集聚区域。因此,矿产资源开发是中原经济区高-高(HH)经济空间集聚状态形成的驱动力,农业

发展是低-低(LL)经济空间集聚状态形成的驱动力,随着时间推移和区域经济空间结构演变,交通基础设施建设也变得尤为重要。对比综合分析,中原经济区经济增长的空间分异驱动力是矿业发展水平、农业发展水平和交通。

4 结论与政策建议

4.1 结论

研究基于空间经济学理论,融入空间自相关效应和空间矩阵方法,构建了资源型经济增长计量模型,以中原经济区为例,对2000年和2010年的资源型区域经济空间演变过程和空间结构形成的影响因素进行了分析,在此基础上对区域经济空间分异的驱动力进行了测算。主要结论如下:

(1)资源型经济空间分异形成与演变是一个多因素综合作用的结果,区域县域经济增长存在空间关联性和较强的溢出效应,呈现中心-外围的圈层结构,区域处于工业化初期向中期过渡阶段。

(2)资源型经济空间分异形成的主要驱动力依次是矿业(18.78)、农业(13.43)和交通(7.79),且不同经济空间集聚状态县域经济增长主导因素不同,矿产资源开发促使高-高(HH)经济空间集聚状态的形成,农业发展带动了低-低(LL)经济空间集聚状态的形成,交通基础设施建设加速了经济空间集聚速度,丰富的资源储备和矿产开发利用推进了空间核心区域的形成。

(3)对于资源型区域经济而言,矿业开发对区域经济空间格局具有不可替代重要作用。考虑到资源枯竭和产能过剩给区域发展带来的弊端,应适当放缓资源开采力度,加强资源利用效率和有效供给,避免产业结构趋同,保证资源型区域经济可持续发展。

4.2 政策建议

中原经济区作为一个以矿业经济为主导的资

表5 2000年和2010年研究区经济空间分异的驱动力分值

Table 5 CV of regional economic spatial differentiation in study area in 2000 and 2010

变异系数	矿业	农业	交通	人口密度	信息通讯	劳动力	人力资本	资本	政府支出	工业化	城市化
CV ₂₀₀₀	11.70	4.08	2.38	3.95	1.58	2.97	1.94	1.31	1.38	0.76	1.02
CV ₂₀₁₀	7.08	9.35	5.41	1.59	4.85	1.96	3.12	0.84	0.78	1.89	1.06
综合	18.78	13.43	7.79	5.54	6.43	4.93	5.06	2.15	2.16	2.65	2.08

2016年6月

源型区域,其经济发展必须加强矿产资源集约利用,遵循可持续发展模式。从矿业开发周期性等行业特点出发,需要对以矿业经济为主导的中原经济区进行合理规划,主要有以下三点建议:

(1)以郑州和洛阳为中心的资源富集和高-高经济空间集聚地区,其矿业经济发展成熟,应该在稳固核心地位基础上,提高资源利用效率,减少交通运输成本,防止资源枯竭带来经济衰退的恶果。加强与山西资源型城市长治和晋城的联系,加速矿业产业转型和信息服务业等高附加值产业,体现区域中心型城市的辐射带动作用,推进区域经济发展进程和优化区域经济空间结构。

(2)对于远离核心区域的较发达资源型县域,从长远角度看不具备资源产业大规模的条件,应以资源高效集约利用为主线,向矿业服务业逐渐转型,并加强本地基础城市建设,如商丘的永城市和洛阳的栾川县。

(3)对于以矿业产业为主导的地级城市,应借助现有优势条件和基础上,由单一的资源采掘业向精深加工转型,由粗放式资源开采转向高效资源供给方式,提升城市可持续发展水平,加强与核心区域交流与合作,努力发展成为次级中心城市,这类城市有平顶山市和焦作市。

致谢:衷心感谢审稿专家为本文提出了宝贵的修改意见。

参考文献(References):

- [1] 金丽国. 区域主体与空间经济自组织[M]. 上海:上海人民出版社, 2007. [Jin L G. Regional Principal and Spatial Economic Self-Organization[M]. Shanghai: Shanghai People Press, 2007.]
- [2] Mmbando B P, Kamugisha M L, Lusingu J P, et al. Spatial variation and socio-economic determinants of Plasmodium falciparum infection in northeastern Tanzania[J]. *Malaria J*, 2011, 10(8): 145-156.
- [3] 吴玉鸣. 县域经济增长集聚与差异:空间计量经济实证分析[J]. 世界经济文汇, 2007, (2): 37-57. [Wu Y M. Agglomeration and difference of county economic growth: an empirical analysis of spatial econometrics[J]. *World Economic Papers*, 2007, (2): 37-57.]
- [4] 杨贺, 刘金平. 中原经济区县域经济空间相关性分析[J]. 经济经纬, 2012, (1): 32-36. [Yang H, Liu J P. Analysis of the economic spatial correlation at county level in central plain economic zone [J]. *Economic Survey*, 2012, (1): 32-36.]
- [5] Gao X, Yu T F. The temporal-spatial variation of water resources constraint on urbanization in the northwestern China: Examples from the Gansu section of west Longhai-Lanxin economic zone[J]. *Environ Earth Sci*, 2014, 71(9): 4029-4037.
- [6] 王冠贤, 魏清泉, 蔡小波. 20世纪90年代珠三角经济区空间分异的特征分析[J]. 经济地理, 2003, (1): 18-22. [Wang G X, Wei Q Q, Cai X B. The character analyse of pearl river delta's spatial differentiation in 1990'S[J]. *Economic Geography*, 2003, (1): 18-22.]
- [7] 薛宝琪. 中原经济区经济空间格局演化分析[J]. 经济地理, 2013, 33(1): 15-20. [Xue B Q. Analysis of spatial pattern evolution of economy in central plains economic region[J]. *Economic Geography*, 2013, 33(1): 15-20.]
- [8] 新华网. 中原经济区规划[EB/OL]. (2012-12-03)[2014-10-06]. http://www.ha.xinhuanet.com/zyjjq/2012-12/03/c_113888318.htm. [Xinhua Net. Central Plains Economic Zone Planning[EB/OL]. (2012-12-03)[2014-10-06]. http://www.ha.xinhuanet.com/zyjjq/2012-12/03/c_113888318.htm.]
- [9] 孙俊, 潘玉君, 和瑞芳, 等. 地理学第一定律之争及其对地理学理论建设的启示[J]. 地理研究, 2012, 31(10): 1749-1763. [Sun J, Pan Y J, He R F, et al. The enlightenment of geographical theories construction from the first law of geography and its debates[J]. *Geographical Research*, 2012, 31(10): 1749-1763.]
- [10] Fujita M, Krugman P. The new economic geography: Past, present and the future[J]. *Regional Science*, 2004, 83(1): 139-164.
- [11] 中国统计信息网. 国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2011-07-01)[2015-1-30]. <http://www.tjcn.org/help/17848.html>. [Chinese Statistics Web Links. Statistical Bulletin of the National Economic and Social Development[EB/OL]. (2011-07-01)[2015-1-30]. <http://www.tjcn.org/help/17848.html>.]
- [12] 林毅夫, 刘明兴. 中国的经济增长收敛与收入分配[J]. 世界经济, 2003, (8): 3-14. [Lin Y F, Liu M X. Growth convergence and income distribution in China[J]. *The Journal of World Economy*, 2003, (8): 3-14.]
- [13] 陈玉宇, 黄国华. 中国地区增长不平衡与所有制改革[J]. 经济科学, 2006, (1): 5-19. [Chen Y Y, Huang G H. Regional growth imbalance and ownership reform in China[J]. *Economic Science*, 2006, (1): 5-19.]
- [14] 国家测绘地理信息局. 基础地图-中国县级政区图(2003年)[EB/OL]. (2011-02-01)[2013-11-15]. <http://www.webmap.cn/gismap/1107.htm>. [National Bureau of Surveying and Mapping Geographic. Basic Map-County Administrative Area Map in China (2003) [EB/OL]. (2011-02-01)[2013-11-15]. <http://www.webmap.cn/gismap/1107.htm>.]

- [15] 国家统计局农村社会经济调查司. 中国县域统计年鉴(2001) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2001. [The National Bureau of Statistics, the Rural Social and Economic Investigation Department of National Bureau of Statistics. China County Statistical Yearbook(2001)[M]. Beijing: China Statistics Press, 2001.]
- [16] 国家统计局农村社会经济调查司. 中国县域统计年鉴(2011) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2011. [The National Bureau of Statistics, the Rural Social and Economic Investigation Department of National Bureau of Statistics. China County Statistical Yearbook (2011) [M]. Beijing: China Statistics Press, 2011.]
- [17] 杨贺, 刘金平. 中原地区经济增长演变及空间依赖性分析[J]. 统计与决策, 2012, (5): 102–105. [Yang H, Liu J P. Analysis on the evolution of economic growth and spatial dependence in the central plains region[J]. *Statistics and Decision*, 2012, (5): 102–105.]
- [18] Guan D J, Gao W J, Fukahori H, et al. Modelling the relationship between economic growth, resource consumption and environment pollution by system dynamics model[J]. *J. Archit. Plan.*, 2010, 75 (647): 165–174.
- [19] Brunsdon C, Fotheringham A S, Charlton M. Geographically Weighted Regression as a Statistical Model[C]. California: Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Western Regional Science Association, 2001.
- [20] Wang K J, Zhang Y, An Y Z, et al. Analyzing the non-stationary space relationship of a city's degree of vegetation and social economic conditions in Shanghai, China using OLS and GWR models[J]. *Remote Sensing and Modeling of Ecosystems for Sustainability X*, 2013, doi:10.1117/12.2023476.
- [21] 梅长林, 张文修. 利用局部加权拟合方法检验线性回归关系[J]. 系统科学与数学, 2002, 22(4): 467–480. [Mei C L, Zhang W X. Testing linear regression relationships via locally-weighted-fitting technique[J]. *Journal of System Science and Mathematical Science*, 2002, 22(4): 467–480.]

Resource-based economic spatial differentiation in the central plains of China

YANG He¹, LIU Jinping^{1,2}, CAI Liping³

(1. School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China;

2. Institute of Land Resources Planning and Evaluation, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China;

3. School of Environment Science and Spatial Informatics, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

Abstract: Resource-based regions have unique spatial characteristics because of mining development and excessive dependence on resource industries in regional economic development. Due to trends in regional economic spatial structure, logical organization and distribution of production cannot be configured in accordance with new resource disposition. Due to unbalanced development, regional economic differences become more apparent. It will inevitably lead to the formation and evolution of regional economic spatial differentiation. Here we analyzed the role of resource endowment, factor input, regional development strategy and policy, geographical location, industrialization, urbanization and information in economic spatial structure formation in the Central Plains Economic Region of China. Using ordinary least squares and geographic weighted regression we looked at county economic growth and influencing factors on spatial structure to determine dominant factors in the Central Plains Economic Region. The driving force of economic growth spatial differentiation is determined by the coefficient of variation method. We found that regional county economic growth has spatial association and strong spillovers. For example, the main driving forces of economic growth spatial differentiation are mining (18.78), agriculture (13.43) and transport (7.79). Mineral resource development and utilization promote formation around Zhengzhou as regional economic core circles. Mainly relying on agriculture to enhance the total economy as east Henan is poor. Transportation infrastructure strengthens the regional economic space and accelerates the pace of economic spatial agglomeration in the Central Plains Economic Region. This study provides scientific guidance when transforming regional economic spatial differentiation.

Key words: resource-based region; spatial differentiation; spatial agglomeration; geographic weighted regression; mining development; central plains