

2001–2010年安徽省县域经济空间演化

方叶林, 黄震方, 陈文娣, 谢慧玮

(南京师范大学地理科学学院, 南京 210023)

摘 要:选择安徽省2001–2010年县域人均GDP为研究指标,综合运用G指数、经济重心、标准差椭圆以及灰色G(1, 1)模型对县域经济的空间演化进行分析预测,最后结合位序规模原理,对空间差异的机理进行分析。总体上安徽县域经济表现出微弱的空间集聚分布态势,呈现出“南北低中间高”、“西低东高”的空间分布格局。县域经济重心在117.57°~117.6°E, 31.67°~31.76°N之间变动,有向东南方向移动的趋势。标准差椭圆总体上变化幅度不大,基本上以省会经济圈为核心,范围覆盖了皖江城市带大部分地区,县域经济的空间分布呈现出西北—东南格局,并且这种格局有向正北—正南方向转变的趋势。安徽县域经济满足位序规模原理,其发展状况呈低水平分散均衡型。资源禀赋与交通区位、中心城市发展状况、区域政策是导致安徽省县域经济空间差异的主要原因。

关 键 词:县域经济;演化;经济重心;标准差椭圆;安徽省

doi: 10.11820/dlkxjz.2013.05.014

1 引言

经济活动、经济现象的不平衡分布是区域经济的一种常态(靳诚等, 2009),不同区域之间由于自然条件、社会资源、历史文化、政治制度等差异的客观性,决定了区域经济差异的客观性。近年来相关研究由大尺度的国家、东中西三大地带转向中尺度的省级、地市级行政单元,进而转向小尺度的县域单元。在研究方法上,经历了经典统计学方法,如变异系数(仇方道等, 2004; 钟业喜等, 2009)、基尼系数(蔡安宁等, 2011; Ravi等, 1999)、锡尔(Theil)系数(钟业喜等, 2010; 周杰文等, 2011)、加权变异系数(余华等, 2009; 熊薇等, 2011)、小波分析(徐建华等, 2005)等等。这些经典统计方法由于忽视了空间因素在其中的作用,很少考虑空间关联溢出效应,结果会导致估计有偏差或不一致(Anselin et al, 1998);此外空间效应的缺乏,将难以更好地解释地区经济的演化趋势(Koop, 2005)。近年来经典统计方法的局限受到很多学者的重视,ESDA(任家强等, 2010; 王洋等, 2011)、地理加权回归(俞路, 2011)

等方法逐渐应用于区域经济空间演化的分析之中,取得了丰硕的成果。

中国共产党第十六次代表大会首次以党的文件形式提出“县域”这个概念,十六届三中全会又进一步强调“大力发展县域经济”。县域经济不仅是国民经济的重要组成部分,也是国民经济最基本的运行单元,是国家政策最主要、最直接的实践平台。研究县域经济演化对于促进城乡统筹、区域协调、加快国民经济发展等方面有重要的作用。安徽省位于华东地区,2010年共实现GDP12359.33亿元,全国名列第14位,经济总量处于中等水平。2001年以来安徽县域经济的发展存在很大的差异,例如2001年肥西县人均GDP在全省排名第73位,2010年在全省排名上升到第15位,上升了58位;与此相反,2001年明光市人均GDP在全省排名第18位,2010年排名第58位,下降了40位。本研究基于地统计学经典方法,结合空间分析技术,对安徽省县域经济2001–2010年的空间演化进行分析,进一步对2020年县域经济的空间差异进行相关预测分析,最后结合位序规模原理,对空间差异的机理进行分析。

收稿日期:2012-10; 修订日期:2013-02.

基金项目:国家自然科学基金项目(41271149);江苏省普通高校研究生科研创新计划项目(CXZZ13_03);教育部人文社会科学青年基金项目(12YJC790175);江苏省教育厅高校哲学社科基金项目(2012SJB790028)。

作者简介:方叶林(1986-),男,安徽巢湖人,博士研究生,主要研究方向为区域经济与旅游地理。

E-mail: fangyelin2006@126.com

2 数据与方法

2.1 数据来源

本文主要以安徽省 82 个县域(县、县级市、设区市市辖区)的人均 GDP 数据为指标,数据如无特殊说明,均来自《安徽统计年鉴 2002-2011》,对行政区划调整的区域进行相应的合并处理,以保持数据的连续性。

2.2 研究方法

2.2.1 总体演化特征分析方法

本文分别引入变异系数、首位度、赫芬达尔系数(其具体计算方法见靳诚等, 2007)及全局空间自相关方法,从总体上分析 2001-2010 年安徽省县域经济发展状况。变异系数反映县域经济的均衡度,其值越小,说明县域经济越均衡;首位度用来反映县域经济规模分布状况,用人均 GDP 最高的县域除以第二高的县域计算所得;赫芬达尔系数用来反映县域经济的集聚程度,数值越大,说明越集中。

全局空间自相关常用 Moran's I 系数来衡量,在本文中反映了整个研究区域内县域经济空间相关性的整体趋势。当 Moran's I 接近 0 时,不存在空间自相关,空间上呈随机分布;数值越接近 1(-1),观测值在空间上越呈集聚(分散)分布。其计算公式(Getis et al, 1992)为:

$$\begin{aligned} \text{Moran's } I &= \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{s^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \end{aligned} \tag{1}$$

式中: x_i, x_j 表示空间单元 i, j 的属性值; \bar{x} 为序列均值; $s^2 = 1/n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$; n 为空间单元的数目; W_{ij} 为空间权重矩阵,其确定一般采用临近标准和距离标准,本文采用临近标准:即如果 i 区域与 j 区域相邻,其值为 1;否则 $W_{ij}=0$;当 $i=j$ 时, $W_{ij}=0$ 。其显著性检验公式为(吴玉鸣等, 2004):

$$Z(I) = \frac{\text{Moran's } I - E(\text{Moran's } I)}{\sqrt{\text{VAR}(\text{Moran's } I)}} \tag{2}$$

2.2.2 局部演化特征分析方法

为研究安徽省县域经济的局域空间关联模式

和分异特征,分别引入 Getis-Ord G_i^* 指数、经济重心和标准差椭圆对其进行分析。

Getis-Ord G_i^* 统计指数法由 Getis 和 Ord(1992)提出,用于进行空间局部相关性分析,其计算公式为(刘湘南等, 2005):

$$G_i(d) = \sum_{j=1}^n W_{ij}(d) x_j / \sum_{j=1}^n x_j \tag{3}$$

当 $i \neq j$ 时, Getis 和 Ord 定义的 $G_i(d)$ 的标准形式为:

$$Z[G_i(d)] = \frac{G_i(d) - E[G_i(d)]}{\sqrt{\text{VAR}[G_i(d)]}} \tag{4}$$

式中: $E[G_i(d)]$ 和 $\text{VAR}[G_i(d)]$ 分别为数学期望和变异值; $W_{ij}(d)$ 为空间权重矩阵,采用临近标准确定,其他字母含义如前文所述。如果 $Z[G_i(d)]$ 为正且显著,表明 i 位置周围值较高,属于高值空间集聚(热点区),若 $Z[G_i(d)]$ 为负且显著,表明 i 位置周围值较低,属于低值空间集聚(冷点区)。

重心的概念最初来源于物理学,指物体内部各个点所受重力产生合力的作用点(许月卿等, 2005),可看作是空间分布的平均中心,近年来广泛运用于社会经济领域。假设一个大区域由 n 个小区域构成, $m_i(x_i, y_i)$ 为第 i 个小区域的中心坐标, u_i 为小区域的某种属性值, $M(x_j, y_j)$ 为大区域第 j 年的重心坐标,则重心计算公式为(赵媛等, 2012):

$$M_i(x_i, y_i) = \left[\frac{\sum_{i=1}^n u_i x_i}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{\sum_{i=1}^n u_i y_i}{\sum_{i=1}^n u_i} \right] \tag{5}$$

标准差椭圆主要由 3 要素构成:转角 θ 、沿主轴(长轴)的标准差与沿辅轴(短轴)的标准差,椭圆的长轴为空间分布最多的方向,短轴为空间分布最少的方向。标准差椭圆可以反映安徽县域经济的空间分布,识别其中心的位置变化和移动方向等趋势。运用 ArcGIS9.3 相关模块,可对 2001-2010 年安徽省县域经济的标准差椭圆各参数进行计算。

2.2.3 空间格局预测方法

本文以 2001-2010 年安徽省县域人均 GDP 为基础,引入灰色预测模型 $G(1, 1)$ (刘思峰等, 2010)方法预测安徽省县域经济的未来发展态势。2020 年安徽省各县人均 GDP 的周期响应函数为:

$$x^{(1)}_{\text{砀山}} = (3324.44 + 20123.95)e^{0.12k} - 20123.95 \tag{6}$$

$$x^{(1)}_{\text{萧县}} = (2718.87 + 16221.29)e^{0.14k} - 16221.29 \tag{7}$$

$$x^{(1)}_{\text{淮北市辖区}} = (9257.46 + 8159.21)e^{0.22k} - 8159.21 \tag{8}$$

.....

$$x_{\text{休宁}}^{(1)}=(4478.10+29248.72)e^{0.14k}-29248.72 \quad (9)$$

式中: k 表示时间, $x_{\text{砀山}}^{(1)}$ 、 $x_{\text{萧县}}^{(1)}$ 、 $x_{\text{淮北市辖区}}^{(1)}$ $x_{\text{休宁}}^{(1)}$ 分别代表安徽省各县域的周期响应函数。若用 $x^{(0)}(k)$ 表示预测值,通过周期响应函数可将预测值还原,最终得到预测值, $x^{(0)}(k)$ 的计算公式如下:

$$x^{(0)}(k)=x^{(1)}(k+1)-x^{(1)}(k) \quad (10)$$

2.2.4 位序规模分析方法

安徽省各县域经济一直处在不断的变化之中,通过对位序进行分析,有助于对规模分布变化的分析。为分析各县域经济位序与规模之间是否存在一定的联系,本文借鉴城市位序规模分布理论(肖磊等, 2011),设 P 为县域人均 GDP, R 为位序, K 为理想的首位县域规模数, q 为常数,则:

$$P=KR^{-q} \quad (11)$$

为对历史数据进行回归,对上式进行变形,两边同时取以 10 为底的对数,方程可变为:

$$\lg P=\lg K-q\times\lg R \quad (12)$$

利用 2001-2010 年的数据,对上式进行回归分析,转化为罗特卡模式方程,即可求出常数 K, q 。

3 演化特征分析

3.1 总体演化特征

从表 1 可以看出:安徽省县域经济变异系数总体上有所上升,反映 2001-2010 年间发展的不平衡性程度加强;首位度在波动中下降,显示人均 GDP 最高的县域相对优势降低;赫芬达尔系数总体呈上升趋势,表明县域经济的集聚程度加强; *Moran's I* 总体上升,除 2001 年之外,所有年份数值均为正,表现出微弱的空间集聚态势。

上述 4 个指标的计算结果从总体上反映了安徽省县域经济的发展状况。为进一步分析局部空间演化特征,下文结合 G 指数、经济重心及标准差椭圆作深入分析。

3.2 局部空间演化特征

3.2.1 G 指数分析

计算各个县域的 G 指数,利用 ArcGIS9.3 软件进一步对数据进行可视化处理,用自然断裂点法将数值由低到高划分为 5 类,分别为:冷点地区、次冷地区、温点地区、次热地区、热点地区(图 1)。

2001 年冷点地区主要有:临泉、界首、太和、涡阳、利辛、宿州市辖区、阜阳市辖区、阜南、颍上、霍邱、寿县、舒城、六安市辖区、太湖等 14 个地区; 2010 年冷点地区主要有:临泉、界首、太和、涡阳、利辛、宿州市辖区、阜阳市辖区、阜南、霍邱等 10 个地区。2001 年热点地区主要有:肥东、和县、马鞍山市辖区、当涂 4 个地区, 2010 年热点地区主要有:长丰、肥东、合肥市辖区、枞阳、铜陵市辖区、铜陵县、和县、马鞍山辖区、当涂、芜湖市辖区、芜湖县等 11 个地区。总体上安徽县域经济呈现出“南北低中间高”、“西低东高”的空间分布格局。

通过分析发现:① 总体上热点地区县域个数较少,温点地区县域个数较多。2001 年热点县域占总数的将近 4.9%,温点县域占总数的将近 35.4%; 2010 年热点县域占总数的将近 13.4%,温点县域占总数的将近 28.0%。② 总体上冷点地区分布在皖西北地区,热点地区分布在皖中及中部偏东地区。2010 年与 2001 年相比,冷点地区有所减少,热点地区有所增加,冷点县域个数由 2001 年的 17.1%下降到 2010 年的 12.2%;热点县域由 2001 年的 4.9%上升到 2010 年的 13.4%,反映安徽省县域经济得到了一定程度的发展。③ 从三大区域来看,总体上皖北县域经济发展变化幅度不大,皖中、皖南变化幅度较大,皖江城市带内的省会经济圈及马芜铜经济圈逐渐发展成为安徽省县域经济的增长核心。

3.2.2 经济重心移动轨迹

各年份县域经济重心坐标计算结果如表 2 所示。从县域经济重心的分布来看,各时期的重心在 117.569°~117.598°E, 31.672°~31.760°N 之间变动,大致位于安徽省中部稍偏东地区,即肥东县与居巢

表 1 2001-2010 年安徽省县域经济总体演化特征

Tab. 1 The total evolution characteristics of county economy

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
变异系数	0.830	0.499	0.537	0.560	0.627	0.651	0.654	0.652	0.648	0.905
首位度	1.152	1.011	1.048	1.116	1.160	1.000	1.049	1.110	1.110	1.026
赫芬达尔系数	0.011	0.005	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.007	0.007	0.013
<i>Moran's I</i>	-0.020	0.140	0.150	0.120	0.090	0.110	0.120	0.150	0.190	0.090

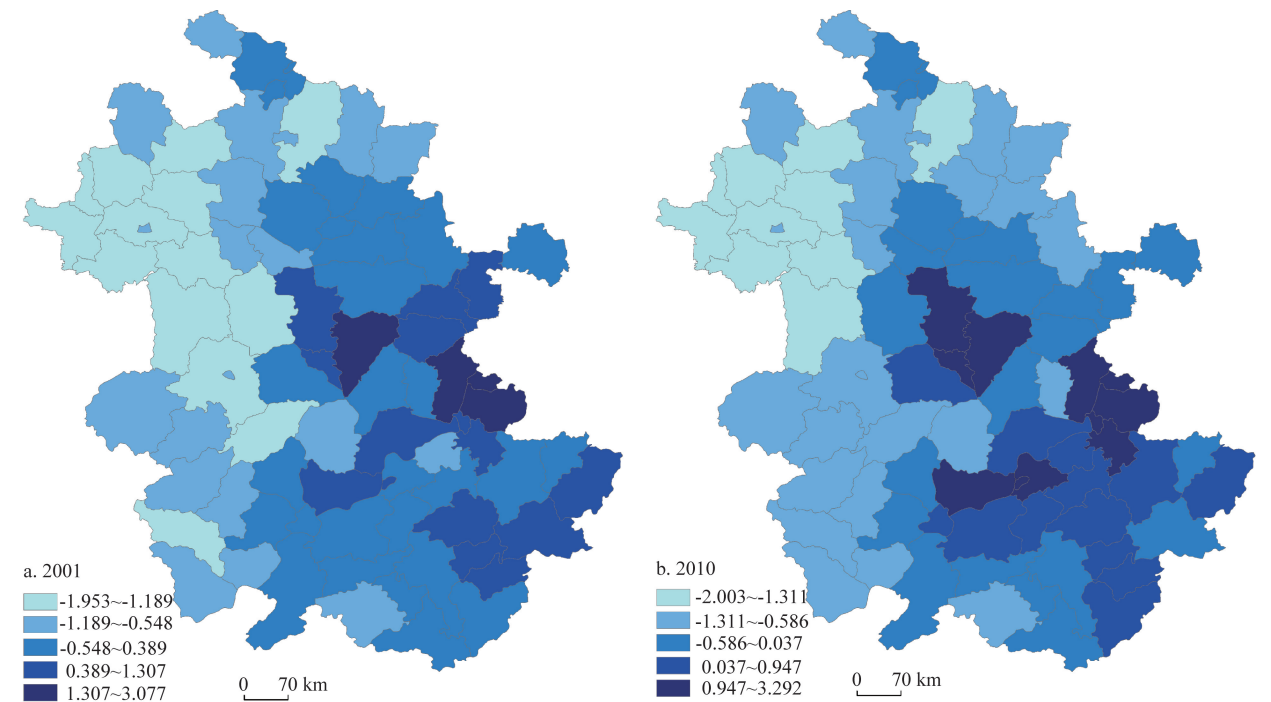


图1 2001、2010年安徽省县域经济G指数空间分布
Fig. 1 Distribution of Getis-Ord G in Anhui Province in 2001 and 2010

表2 2001–2010年安徽省经济重心变动

Tab. 2 Shift of economic gravity centre of Anhui Province during 2001–2010

年份	2001	2002	2003	2004	2005
中心坐标	117.585°E, 31.760°N	117.569°E, 31.740°N	117.588°E, 31.702°N	117.590°E, 31.713°N	117.575°E, 31.702°N
移动方向	西南	东南	北偏东	西南	东南
移动距离/km	2.692	4.597	1.239	1.875	3.145
年份	2006	2007	2008	2009	2010
中心坐标	117.588°E, 31.676°N	117.589°E, 31.680°N	117.590°E, 31.678°N	117.586°E, 31.672°E	117.598°E, 31.687°E
移动方向	北偏东	南偏东	西南	东北	
移动距离/km	0.455	0.242	0.767	1.694	

区(原巢湖市辖区)交界处(2011年行政区划调整后的合肥市境内)。从重心的移动轨迹来看,总体上经济重心向南偏东方向移动,10年移动距离为8.219 km,其中2001-2005年向南偏西移动了6.525 km,2006-2010年向东南移动了1.548 km。重心南北偏移的距离大于东西方向的距离,2006-2010年偏移速度小于2001-2005年。

3.2.3 标准差椭圆

2001-2010年安徽省县域经济的标准差椭圆各参数计算结果如表3所示,其空间分布态势见图2。

从图2可以看出,各年份的标准差椭圆均以该年份的重心为中心,位于安徽省中部偏东地区。10年内标准差椭圆总体上变化幅度不大,基本上以合

肥省会经济圈为核心,范围基本上覆盖了皖江城市带地区,东至来安、滁州、全椒、和县、马鞍山、当涂,西接霍邱、六安市辖区、霍山、舒城、桐城,南连石台、黟县、黄山市辖区、绩溪、宁国,北抵蒙城、怀远、宿州市辖区、固镇、五河,基本上覆盖了安徽省县域经济最发达的地区。结合G指数分布状况,发现县域经济热点区基本位于标准差椭圆内部。

从转角 θ 的变化范围来看,由2001年的153.219°缩小到2010年的152.369°,表明总体上县域经济的空间分布呈现出西北—东南格局,并且这种格局有向正北—正南方向转变的趋势。其中2001-2005年转角 θ 从153.219°缩小至151.847°,西北—东南格局出现弱化,2006-2010年转角 θ 从

表3 2001-2010年安徽省县域经济标准差椭圆参数变化
Tab. 3 Standard deviational ellipses of Anhui Province during 2001-2010

年份	2001	2002	2003	2004	2005
转角 $\theta/^{\circ}$	153.219	152.252	151.901	152.090	151.847
沿y轴的标准差/km	1.078	1.126	1.121	1.114	1.097
沿x轴的标准差/km	1.796	1.852	1.831	1.832	1.821
年份	2006	2007	2008	2009	2010
转角 $\theta/^{\circ}$	151.370	150.897	150.876	150.539	152.369
沿y轴的标准差/km	1.088	1.089	1.085	1.075	1.047
沿x轴的标准差/km	1.804	1.788	1.780	1.762	1.715

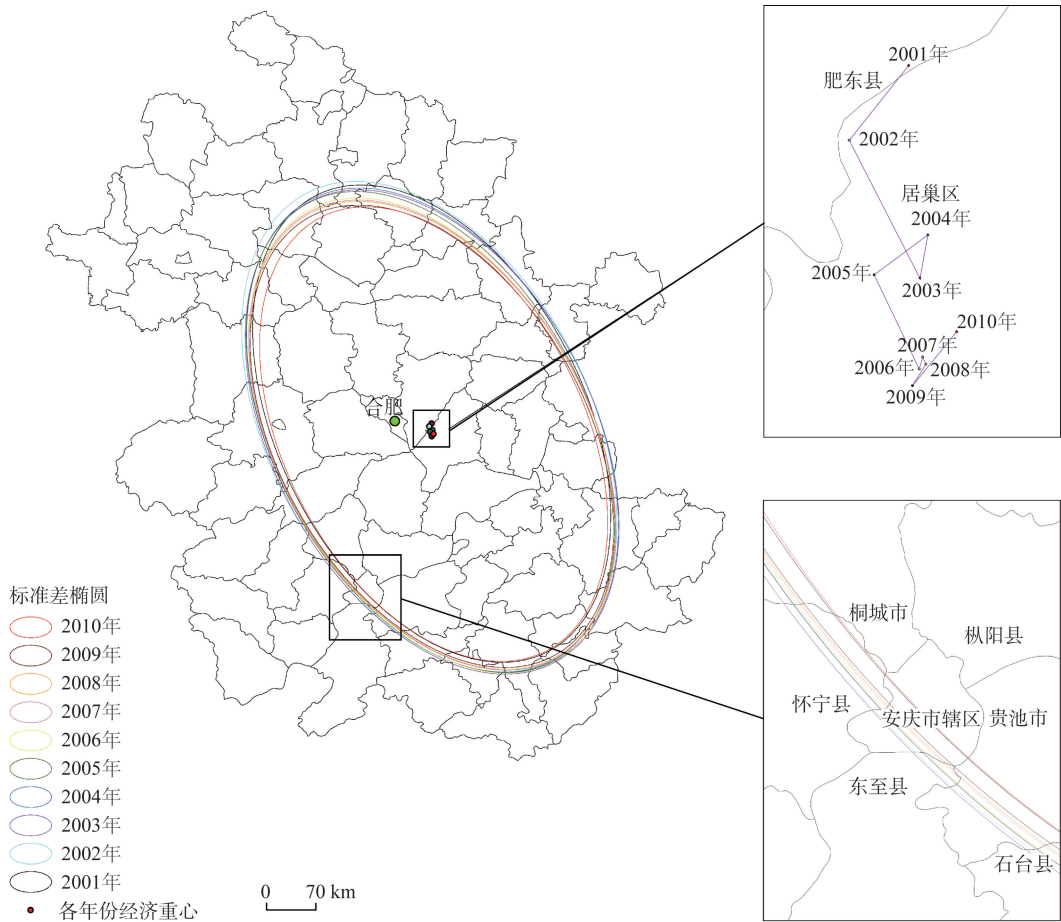


图2 2001-2010年安徽省经济重心及标准差椭圆分布

Fig. 2 Distribution of economic gravity centre and standard deviational ellipses of Anhui Province during 2001-2010

151.370°扩大到152.369°,西北—东南的空间分布格局得到加强。

从主轴方向上看,主半轴标准差由2001年的1.078 km下降到2010年的1.047 km,表明县域经济在主要方向上出现极化。其中2001-2005年主半轴标准差由1.078 km扩大到1.097 km,表明该时段县域经济在主要方向上出现分散;2006-2010年主半轴标准差由1.088 km下降到1.047 km,表明该时段

县域经济在主要方向上出现极化现象。从辅轴方向上看,辅半轴标准差由2001年的1.796 km下降到2010年的1.715 km,表明县域经济在东北—西南方向上出现极化。其中2001-2005年辅半轴标准差由1.796 km上升到1.821 km,表明县域经济该时段在东北—西南方向上出现分散;2006-2010年辅半轴标准差由1.804 km下降到1.715 km,表明县域经济该时段在东北—西南方向上出现极化。

3.3 空间格局预测

利用周期响应函数可以计算得到2020年安徽省各县人均GDP的数值,将数据导入ArcGIS9.3,可进一步进行空间特征及变化趋势分析。

2020年县域经济的Moran's I指数为0.190 ($Z_{Score}=3.320$),相比2001-2010年,各县域整体空间关联加强。从G指数来看,与2010年相比冷点地区个数增多,除传统的西北部外,东北、西南及南部个别地区也发展成为冷点区;热点地区仍然位于省会经济圈周边,主要有长丰、合肥市辖区、肥东以及当涂。与2010年相比,热点地区数量相对减少,冷点地区数量相对增加,县域经济空间极化现象进一步加强。

从标准差椭圆各项指标来看,2020年主半轴标准差为0.935 km,辅半轴为1.528 km,较2010年分别减少0.112 km、0.187 km,表明县域经济发达地区更加趋于集中。转角 θ 为150.213°,较2010年减少2.156°,总体上安徽省县域经济仍然呈现出西北—东南格局。

从重心坐标来看,2020年县域经济重心为(117.631°E, 31.671°N),重心位于合肥市境内,并且进一步向东南方向偏移,偏移距离为3.598 km,2011-2020年间偏移速度为0.360 km/年,小于2001-2010年间。

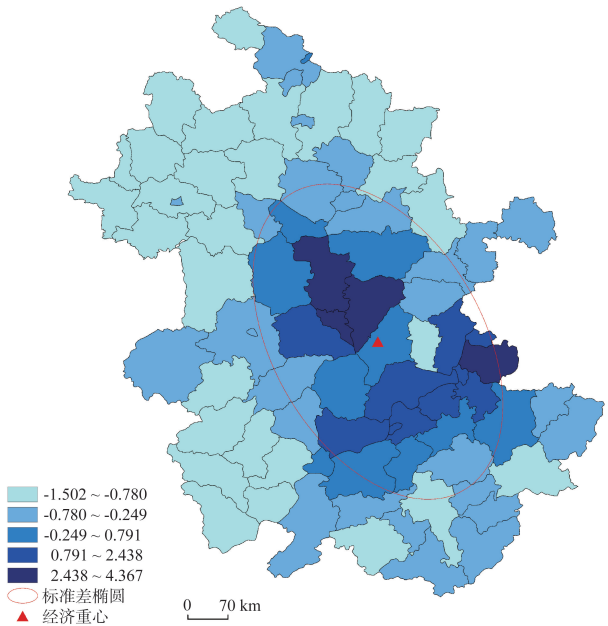


图3 2020年安徽省县域经济空间格局
Fig. 3 Spatial pattern of county economy in Anhui Province in 2020

4 位序规模体系分析

2001-2010年间,安徽省县域经济总体空间格局并未发生根本性变化,为进一步分析原因,本文从县域经济的位序规模变化角度进行解析。

4.1 位序变化及其分类

对比安徽各县域年人均GDP排名的变化,可将所有县域的发展状况分为4类。

(1) 平稳发展型

该类型为位序不发生变化或者变化较小的地区。主要有:宿州市辖区、临泉、蚌埠市辖区、阜南、颍上、寿县、合肥市辖区、马鞍市辖区、庐江、桐城、潜山、铜陵市辖区、宁国市、安庆市辖区、黄山市辖区、黟县等地区。

(2) 波动发展型

该类型位序呈现上下波动,但始终不离开一条波动轴。主要有:萧县、濉溪、涡阳、泗县、太和、固镇、利辛、五河、怀远、天长、淮南市辖区、霍邱、和县、含山、舒城、霍山、广德、青阳、怀宁、太湖、旌德、绩溪、祁门、歙县、休宁等地区。

(3) 加速发展型

该类型位序呈上升趋势,县域经济加速发展,相对速度较快。主要包括:凤台、长丰、肥东、肥西、当涂、无为、芜湖、郎溪、繁昌、岳西、南陵、铜陵、枞阳、宿松、石台等地区。

(4) 减速发展型

该类型位序呈下降趋势,县域经济发展速度相对缓慢。主要包括:砀山、亳州市辖区、灵璧、界首、蒙城、明光、凤阳、来安、定远、全椒、六安市辖区、巢湖市辖区、宣州、泾县等地区。

4.2 位序规模体系构建

利用公式(12)计算得到的2001-2010年间安徽省县域经济的位序规模回归结果如表4所示。

各年份回归方程的 R^2 均大于0.9,说明方程较好地拟合了原始数据,安徽省各县域经济发展状况满足位序规模理论。根据 q 值的大小,整体县域经济类型可划分为首位型($q \geq 1.2$)、集中型($0.85 < q < 1.2$)和分散均衡型($q \leq 0.85$)。各年份 q 值都小于0.85,可知安徽省县域发展水平呈分散均衡性。

2001年以来,安徽省县域经济发展水平总体上呈分散均衡性,经济发达的县域位序变化程度较小,少数位序迅速上升的县域基本在省会合肥以及马鞍山、铜陵周围,这使得县域经济的发展重心及

表4 2001-2010年安徽省县域经济位序规模分析结果

Tab. 4 Analysis results of rank-size about county economy in Anhui Province during 2001-2010

年份	回归方程	R ²
2001	$P=36982.82R^{0.627}$	0.970
2002	$P=19275.25R^{0.453}$	0.915
2003	$P=22961.49R^{0.477}$	0.903
2004	$P=28641.78R^{0.481}$	0.910
2005	$P=34753.62R^{0.495}$	0.943
2006	$P=43251.38R^{0.513}$	0.937
2007	$P=52117.47R^{0.515}$	0.935
2008	$P=66988.46R^{0.535}$	0.934
2009	$P=78523.56R^{0.550}$	0.930
2010	$P=157398.30R^{0.673}$	0.946

标准差椭圆始终以皖江城市带为中心。西北及西南地区大部分县域的位序规模变动较小,这些地区可能将逐渐沦为县域经济的发展“洼地”。

5 空间演化机理

2001-2010年间安徽省县域经济空间演化所反映出的上述特征,主要受到以下因素的影响。

5.1 资源禀赋与交通区位

资源禀赋是区域经济发展的基础,安徽省总面积约13.96 km²,约占全国总面积的1.45%,居华东第3位,全国第22位;安徽坐拥淮河、长江、新安江,形成皖北、江淮、江南三大地带。皖北煤矿资源丰富,江淮之间工业发达,皖南是徽商的发源地,同时旅游业较发达。总体上安徽省三大板块资源禀赋丰富,与皖北、皖南相比,皖江城市带地区交通区位优势突出,使得资源优势能够较快的转化为经济优势,促进当地经济的发展。

5.2 中心城市发展状况

区域经济的发展需要大城市之间的联动发展,通过前文位序规模体系的分析发现,安徽县域发展水平属于低水平均衡,缺少区域特大城市的联动发展。长期以来,安徽经济的发展一直存在中心城市带动力不强的缺陷,安庆、徽州为古代安徽的政治经济重心,近代安徽经济发展中心为芜湖和安庆;新中国成立后,出于战略考虑,将合肥作为安徽省省会。20世纪80年代,安徽省提出“三区一中心”的区域经济战略布局,安徽经济发展的重点主要分布在皖江经济区、两淮经济区以及皖南旅游区,省

会合肥仅被定位成科教中心,与其他省会城市相比,经济优势并不突出。

5.3 发展政策

20世纪90年代,在浦东新区开发之初,安徽就提出了“开发皖江,呼应浦东”;90年代中后期,“两点一线”区域发展战略加大了区域经济发展的不平衡格局;2005年安徽省提出“东向发展,加速融入长三角经济圈,是安徽崛起的主轴线”以及“中心城市带动战略”;2010年国务院正式批准了《皖江城市带承接产业转移示范区规划》,确立了“一轴双核两翼”的产业布局。从20世纪90年代以来,安徽省发布的重大经济政策基本上以皖江城市带为中心,区域政策的倾斜,使得该地区逐渐成为安徽县域经济的增长极,但相对忽视了皖西北等地区的政策支持,使得这些地区逐渐沦为后发地区。

2011年安徽省市级行政区划进行了相关调整,三市分“巢”的最终结果使得合肥、马鞍山、芜湖受益颇大。合肥位于皖中,一边是南京,另一边是武汉,最开始由一些小县城组合而成,与周边省会城市相比,“合”而不“肥”;马鞍山与芜湖为安徽传统的经济强县,区位优势突出,但区划面积相对较小。这3个地区为皖江城市带内最主要的增长极,包括省会经济圈以及马芜铜经济圈,行政区划的调整有利于增强省会城市竞争力,同时有利于突出区域中心城市之间的联动发展。

6 结论与讨论

6.1 结论

本文选取安徽省各县2001-2010年人均GDP面板数据,综合运用多种数学方法,结合空间分析技术对安徽省县域经济的空间演化特征进行分析预测,在此基础上得出相应的结论。

(1) 2001-2020年安徽省县域经济总体呈微弱集聚态势。总体上县域经济的热点地区个数较少,温点地区个数较多,冷点地区分布在皖西北地区,热点地区分布在皖中及中部偏东地区,G(1,1)模型预测分析基本验证了该结论。安徽县域经济呈现出“南北低中间高”、“西低东高”的空间分布格局。

(2) 县域经济重心在117.569°~117.598°E,31.672°~31.760°N之间变动,大致位于行政区域调整后的合肥市境内,经济重心有向南偏东方向移动的趋势。10年内标准差椭圆总体上变化幅度不大,

基本上以合肥省会经济圈为核心,范围覆盖了皖江城市带大部分地区,县域经济的空间分布呈现出西北—东南格局,并且这种格局有向正北—正南方向转变的趋势。

(3) 安徽省县域经济满足位序规模原理,县域经济发展状况呈分散均衡性,缺少区域特大型的县域,经济发达的县域位序变化程度较小,少数位序迅速上升的县域基本在省会合肥以及马鞍山、铜陵周围。

(4) 通过分析发现,安徽省经济中心位于皖江城市带地区,这里分布着合肥、芜湖、马鞍山、铜陵等传统经济发达地区。未来应积极抓住《皖江城市带承接产业转移示范区规划》的机遇,进一步加快皖江城市带地区,特别是省会经济圈以及马—芜—铜经济圈的联动发展,同时需重视皖西北等经济后发地区的发展,实现县域经济的高水平均衡。

6.2 讨论

本文目前获得的结果基本符合安徽县域经济发展的客观状况,多指标、长时间、小区域是今后继续研究的方向。但文中只选取2001-2010年人均GDP作为经济指标,较为单一;引入其他指标,并对其他年份进行分析时,得出的结果是否会有所差异,有待进一步探讨。

参考文献(References)

Anselin L, Griffith D A. 1998. Do spatial effects really matter in regression analysis? *Papers in Regional Science*, 65 (1): 11-34.

Cai A N, Zhuang L, Liang J S. 2011. Analysis of regional economic inequality in Jiangsu Province by decomposition of Gini. *Economic Geography*, 31(12): 1995-2000. [蔡安宁, 庄立, 梁进社. 2011. 江苏省区域经济差异测度分析: 基于基尼系数分解. *经济地理*, 31(12): 1995-2000.]

Getis A, Ord J K. 1992. The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis*, 24(3): 189-240.

Jin C, Xu J, Lu Y Q. 2007. Study on disparity of tourism scale for cities in Yangtze-Delta and construction for the system of rank-size distribution. *Economic Geography*, 27 (4): 676-680. [靳诚, 徐菁, 陆玉麒. 2007. 长三角城市旅游规模差异及其位序体系的构建. *经济地理*, 27(4): 676-680.]

Jin C, Lu Y Q. 2009. Evolvment of spatial pattern of economy in Jiangsu Province at county level. *Acta Geographica Sinica*, 64(6): 713-724. [靳诚, 陆玉麒. 2009. 基于县

域单元的江苏省经济空间格局演化. *地理学报*, 64(6): 713-724.]

Koop J. 2005. Technology spillover, agglomeration, and regional economic development. *Journal of Planning Literature*, 20(2): 99-115.

Liu S F, Dang Y G, Fang Z G, et al. 2010. Grey system theory and its application. Beijing, China: Science Press: 146-166. [刘思峰, 党耀国, 方志耕, 等. 2010. 灰色系统理论及其应用. 北京: 科学出版社: 146-166.]

Liu X N, Huang F, Wang P, et al. 2005. Principles and methods of GIS spatial analysis. Beijing, China: Science Press: 190-193. [刘湘南, 黄方, 王平, 等. 2005. GIS空间分析原理与方法. 北京: 科学出版社: 190-193.]

Qiu F D, Zhu C G, Kong L P, et al. 2004. Study on the development and temporal-spatial structure of regional economic development in Jiangsu Province. *Economic Geography*, 24(4): 468-472. [仇方道, 朱传耿, 孔令平, 等. 2004. 江苏省县域经济差异及其时空特征分析. *经济地理*, 24(4): 468-472.]

Ravi K, Zhang X B. 1999. Which regional inequality? The evolution of rural-urban and inland-coastal inequality in China from 1983 to 1995. *Journal of Comparative Economics*, 27(4): 686-701.

Ren J Q, Dong L Y, Wang J K, et al. 2010. Study on spatial variability of intra-county economies in Liaoning Province based on spatial statistical analysis. *Economic Geography*, 30(9): 1435-1439. [任家强, 董琳瑛, 汪景宽, 等. 2010. 基于空间统计分析的辽宁省县域经济空间差异研究. *经济地理*, 30(9): 1435-1439.]

Wang Y, Xiu C L. 2011. The spatial-temporal evolution of regional economic pattern at prefecture level in China: 1990-2008. *Progress in Geography*, 30(8): 1037-1046. [王洋, 修春亮. 2011. 1990-2008年中国区域经济格局时空演变. *地理科学进展*, 30(8): 1037-1046.]

Wu Y M, Xu J H. 2004. A spatial analysis on China's regional economic growth clustering. *Scientia Geographica Sinica*, 24(6): 654-659. [吴玉鸣, 徐建华. 2004. 中国区域经济增长集聚的空间统计分析. *地理科学*, 24(6): 654-659.]

Xiao L, Huang J C, Sun G Y. 2011. Temporal-spatial characteristics of evolution of the urban system in Jingjinji metropolitan region. *Progress in Geography*, 30(2): 215-223. [肖磊, 黄金川, 孙贵艳. 2011. 京津冀都市圈城镇体系演化时空特征. *地理科学进展*, 30(2): 215-223.]

Xiong W, Xu Y L, Wang Y Y. 2011. Temporal-spatial change of the county-level economic disparities in Jiangsu Province. *Progress in Geography*, 30(2): 224-230. [熊薇, 徐逸

- 伦, 王迎英. 2011. 江苏省县域经济差异时空演变. 地理科学进展, 30(2): 224-230.]
- Xu J H, Lu F, Su F L, et al. 2005. Spatial and temporal scale analysis on the regional economic disparities in China. *Geographical Research*, 24(1): 57-68. [徐建华, 鲁凤, 苏方林, 等. 2005. 中国区域经济差异的时空尺度分析. 地理研究, 24(1): 57-68.]
- Xu Y Q, Li S C. 2005. Dynamic evolvement of the population and the social economy gravity centre in China. *Human Geography*, 20(1): 117-120. [许月卿, 李双成. 2005. 我国人口与社会经济重心的动态演变. 人文地理, 20(1): 117-120.]
- Yu H, Zhang X L, Huang F F, et al. 2009. Analysis on urbanity development differentiations of county areas in Jiangsu Province based on BP network. *Human Geography*, 24(4): 38-42. [余华, 张小林, 黄飞飞, 等. 2009. 江苏省县域城市性发展差异的BP神经网络测定. 人文地理, 24(4): 38-42.]
- Yu L. 2011. Exploring the leading factors of economic growth in the Yangtze River Delta based on geographical weighted regression model. *Journal of Industrial Technological Economics*, (8): 27-32. [俞路. 2011. 基于GWR模型的长三角区域经济增长主导因素研究. 工业技术经济, (8): 27-32.]
- Zhao Y, Yang Z Y, Hao L S, et al. 2012. The evolution of spatial displacement pattern of China's crude oil flow source-sink system. *Acta Geographica Sinica*, 67(4): 455-466. [赵媛, 杨足膺, 郝丽莎, 等. 2012. 中国石油资源流动源—汇系统空间格局特征. 地理学报, 67(4): 455-466.]
- Zhong Y X, Lu Y Q. 2009. Regional economic disparities based on different landforms in Jiangxi Province. *Areal Research and Development*, 28(6): 13-16. [钟业喜, 陆玉麒. 2009. 基于不同地貌单元的江西省区域经济差异研究. 地域研究与开发, 28(6): 13-16.]
- Zhong Y X, Lu Y Q. 2010. County-level economic disparities in the red-triangle economic zone. *Economic Geography*, 30(4): 568-573. [钟业喜, 陆玉麒. 2010. 红三角经济圈县域经济差异研究. 经济地理, 30(4): 568-573.]
- Zhou J W, Zhang L. 2011. Spatial scale effects of the regional economic disparities in the central China area. *Geography and Geo-information Science*, 27(1): 49-52. [周杰文, 张璐. 2011. 中部地区经济差异的空间尺度效应分析. 地理与地理信息科学, 27(1): 49-52.]

Spatial evolution of county economy in Anhui Province during 2001–2010

FANG Yelin, HUANG Zhenfang, CHEN Wendi, XIE Huiwei

(College of Geographic Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

Abstract: By selecting per capita GDP of every county in Anhui Province from 2001 to 2010, comprehensively using the methods of G index, economic gravity centre, standard deviational ellipses and $G(1, 1)$ prediction model, this article analyzes and forecasts the evolution of county economy, and, combined with the rank-size principle, analyzes the mechanism of spatial differences. Generally speaking, the county economy of Anhui Province presents a weak clustering distribution trend and shows a spatial pattern of "low in the north and south but high in the middle" and "low in the west but high in the east". The scope of economic gravity centre is $117.569^{\circ}\sim 117.598^{\circ}\text{E}$, $31.672^{\circ}\sim 31.760^{\circ}\text{N}$, and has the trend moving to the southeast. The change of standard deviational ellipses is very small; basically the core is capital economic circle, covering the most areas of Wanjiang City Belt. The spatial distribution of county economy presents a "northwest-southeast" pattern, and has the trend changing to "north-south" pattern. The county economy meets the rank-size principle and performs a low-level decentralized equilibrium pattern. Regional resources endowments and location, the development of central cities, and policies are the main reasons that cause the spatial differences.

Key words: county economy; evolution; economic gravity centre; standard deviational ellipse; Anhui Province

林超地理博物馆多语种网络共享战略在 CODATA 发展中国家任务组 哥伦比亚研讨会上达成共识

2013年2月6-8日,国际科学技术数据委员会发展中国家任务组(CODATA PASTD)协同CODATA 德国国家委员会、哥伦比亚国立大学地理系、哥伦比亚国际环境大会组织、国际制图协会地理信息系统与可持续发展工作组、早期预警与风险管理委员会、国际数字地球协会,于哥伦比亚首都波哥大举行了主题为“通过知识共享促进可持续发展环境、信息与通信技术”的跨学科国际会议 CEGeoIC2013 Bogota Conference(International Interdisciplinary CODATA Conference on Environmental Information and Communication Achieving Sustainability Goals through Knowledge Sharing),共有来自德国、美国、俄罗斯、西班牙、瑞士、加拿大、澳大利亚等发达国家,巴西、墨西哥、厄瓜多尔、哥伦比亚、秘鲁、加纳、智利、中国等发展中国家的 50 余位专家参加会议。

会议主席由 CODATA 德国国家委员会主席、CODATA 发展中国家任务组共同主席 Horst Kremers 先生担任。哥伦比亚议会环境委员会主席、国家环境计划主任 Margarita Marino de Botero 先生, CODATA 发展中国家任务组创始人之一(2002)、中国科学院地理科学与资源研究所刘闯研究员、国际制图协会副主席、巴西里约大学 Paulo Menezes 教授、世界数据系统区域中心主任、俄罗斯州立大学地理系 Vladimir S. Tikunov 教授担任会议领导小组成员。CODATA 发展中国家任务组信息系统与案例分组主席、中国科学院遥感与数字地球研究所重大项目办公室主任周翔博士出席了会议。

会议讨论了发展中国家开展知识共享、促进可持续发展等相关议题,还特别研讨了在环境科学、信息与通信技术交叉领域促进知识共享的有关政策、技术,以及在拉丁美洲地区的典型应用案例。会议除主要以英语作为工作语言之外,还举办了3场以西班牙语为工作语言的专题研讨会。会议得到世界著名地理信息系统软件公司 ESRI 在哥伦比亚的代理公司(Procálculo PROSIS S. A. Bogota)的赞助,ESRI 总裁 Jack Dangermond 先生为会议的召开特别致信表示祝贺。

刘闯研究员在会上介绍了林超地理博物馆(网络版)建设的宗旨和进展,并以海地地震(2001)为例,阐述了博物馆全球变化与减灾展厅建设的基本思路和方法论。与会专家一致认为,以数字化地理博物馆的方式实施知识网络共享,是在通过环境、信息、通信等多领域、跨学科知识共享带给全社会福祉的有效途径。地理博物馆信息资源不仅对于科学研究有帮助,而且对全社会的科学普及意义深远,特别是对社会经济和科学教育比较落后的发展中国家尤为重要。专家们认为,在林超地理博物馆中文版的基础上,信息资源多语种网络共享应该成为 CODATA 发展中国家任务组的下阶段战略。会议期间,领导小组讨论了 CODATA 发展中国家任务组 2013-2014 年工作计划实施,并特别研究了会议提出的重要建议,就进一步开展合作的有关事宜,包括俄罗斯与哥伦比亚交换学者和学生、林超地理博物馆西班牙语镜像点等议题进行了深入讨论。

林超地理博物馆(网络版)是国际地理联合会(IGU)、国际科学技术数据委员会(CODATA)和中国地理学会主办,中国科学院地理科学与资源研究所、遥感与数字地球研究所、北京大学、中山大学、北京师范大学、香港中文大学、揭阳市人民政府、北京国遥信息技术有限公司等单位协办,以原北京大学林超教授的名字命名的公益性、数字化世界地理博物馆(<http://www.geomuseum.cn>)。在本次会议上达成的“林超地理博物馆信息资源多语种网络共享战略”的共识,将在 CODATA 发展中国家任务组今后的合作实践中予以实施,并将在世界多元文化的交流中对进一步促进地理科学知识在发展中国家的传播起到积极作用。

(刘闯, Kremers H, 周翔, Bonilla G P E 供稿)