

成渝经济区经济空间结构的 ESDA分析

康庄¹,刘智²

(1. 国家开发银行四川省分行,四川成都 610041;2. 成都印钞有限公司,四川成都 610041)

摘要:区域经济空间结构是经济活动的空间表现形式,反映了经济活动的区位特点以及在地域空间中的相互关系。文章应用ESDA技术,对重庆直辖以来(1997-2011),四川省成都市、广安市等15个市和重庆市渝中区、万州区等31个区县的经济空间结构进行了实证分析,以揭示成渝经济区空间格局特征和空间格局的演变进程,以期成渝经济区区域规划的编制提供决策依据。实证结果表明成渝经济区经济空间结构存在明显问题,优化经济空间结构、加强区域协调发展的道路还很长。

关键词:成渝经济区;区域规划;经济空间结构;空间相关性;ESDA

中图分类号:F061.5

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2013)03-0008-05

区域经济空间结构是经济活动的空间表现形式,通过分析一定区域范围内经济要素的分布形式和相对区位关系来反映经济活动的区位特点以及在地域空间中的相互关系^[1]。当然,区域经济空间结构是在一定规律下不断演变的,特别是在区域经济处于转型时,经济空间结构模式的适时调整将影响区域经济的稳定增长和持续发展,以及该区域在经济一体化中的地位和作用^[2]。

成渝经济区位于沿长江国土开发主轴与西部地带大动脉交汇的节点,区位优势极其明显,是中国重要的人口、城镇、产业聚集区,是引领西部地区加快发展、提升内陆开放水平、增强国家综合实力的重要支撑,在中国经济社会发展中具有重要的战略地位。本文应用ESDA技术,对成渝经济区的经济空间结构进行了实证分析,以揭示成渝经济区空间格局特征和空间格局的演变进程,以期成渝经济区区域规划的编制提供决策依据。

一、文献综述

自重庆直辖以来,对成渝地区经济空间结构的研究越来越多。李忆春、黄炳康^[3]通过分析成渝两地城镇体系规模等级结构,认为成渝经济区内的城市总体规模水平较低,并且小城镇规模偏小,城市等级规模不平衡,建议通过选择若干增长极重点发展的方式来重点建设成渝轴线。李忆春、吴敏^[4]通过测算成渝经济区主要城市之间的空间相互作用强度,进一步分析论证了经济区内主要城市所存在的一体化关系、依存关系、互补关系、互促关系,并提出了主要城市协调发展的思路。戴宾^[5]认为成渝经济区的主要经济活动是沿三条陆地城市轴线集聚和扩散的,并以此提出一江三线城市的空间结构布局思路。何跃、曾智洪^[6]研究

收稿日期:2012-06-26

作者简介:康庄(1981-),男,四川仪陇县,供职于国家开发银行四川省分行经济师,主要从事区域
经济规划研究。

致谢:作者于2010年11月13日参加国家开发银行和清华大学共同举办的“规划理论研讨会”,对专家学者关于本文提出的宝贵意见,作者表示衷心的感谢。

了成都和重庆双城效应的负面影响及其成因,并提出了运用“哑铃共同体”模式解决双城效应的思路。林凌、刘世庆^[7]提出把成渝经济区划分为重庆、成都、川南三个城市群、川东北经济区和三峡生态经济区,共五个次区域。各次区域之间实行功能分工和密切协作,从而优化区域空间布局、促进区域协调发展。杜鹃、戴宾^[8]应用双核模式理论分析了成渝双核的形成,指出成渝两市是一种典型的双核结构模式,而双核结构模式的经济特征决定了双核城市的竞争性,并通过对成渝双核竞合关系历史与现状的分析,指出成渝双核的发展应在竞争中求合作,在合作中开展良性竞争。莫申国、田代贵^[9]利用区域空间结构理论、点轴系统理论等,借助地理信息系统空间分析方法,对成渝经济区区域统筹发展空间结构进行定性分析,提出了成渝经济区的核心范围和辐射范围“两极三轴”空间发展战略格局。丁湘城、何波^[10]运用增长极理论,把成渝经济区作为一个整体,在对该区域的工业化发展阶段判断的基础上,分析成渝区域合作存在的主要问题,并提出了相应的发展策略和对策建议。

上述研究成果,对于成渝经济区经济空间结构的研究有一定的借鉴作用,其中一些研究成果得到了相关部门的重视和采纳。但同时也存在不足,就是对成渝经济区经济空间结构的研究大都是理论上的定性分析,尚无学者进行定量分析。本文尝试运用ESDA技术对成渝经济区的空间结构进行实证分析,并通过可视化技术揭示成渝经济区经济空间结构的演变进程。

二、主要研究思路和工具

ESDA(Exploratory Spatial Data Analysis,探索性空间数据分析)是一系列空间数据分析方法和技术的集合,它将空间分布定量化,并加以可视化,通过识别空间数据的异常值来检测现象之间的空间相互作用机制^[11]。ESDA主要是对空间自相关性进行测度,即检测一个变量在不同空间位置上的相关性,而这种相关性分为正相关和负相关:空间正相关表现为相似的观测值倾向于在空间上聚集,空间负相关则表现为相异的观测值倾向于在空间上聚集。同时,测度空间自相关的指标又分为全局指标和局部指标:全局指标用于反映某一要素在整个区域的空间相关程度,而局部指标则用于验证一个局部小区域单元内的空间自相关程度或某一要素与邻近区域单元上同一属性要素的相关程度。通过测算区域的全局空间自相关指标以及比较各个局域空间自相关指标大小和分布状态,就可以识别区域的经济空间结构的差异度以及经济空间结构的分布特征^[12]。

(一)全局空间自相关分析

本文采用Global Moran's I值作为度量指标,分析空间邻近或邻接的区域单元属性值的相似程度。计算公式如下:

$$I_i = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} * \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} [x_i - \bar{x}] [x_j - \bar{x}]}{\sum_{i=1}^n [x_i - \bar{x}]^2} \quad (\forall j \neq i) \quad (1)$$

上式中, n 表示观测单元数目, w_{ij} 表示互为邻居单元之间交互权重值, x_i 表示单元观测值, \bar{x} 表示所有观测值的均值。Moran's I统计量的取值处于1和-1之间,在给定的显著性水平下,若Moran's I值显著为正,表示经济空间结构总体呈现正相关性,说明经济发展水平较低或较高的区域在空间上显著集聚,值越接近于1,总体空间差异越小。若Moran's I值显著为负,则表示经济空间结构总体呈现负相关性,说明区域与其周边地区的经济发展水平具有显著的空间差异,值越趋近于-1,总体空间差异越大。只有当Moran's I值接近期望值E(I)时,观测值之间才相互独立,在空间上随机分布^[13]。对Moran's I值的统计检验可以采用z检验: $z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}}$,Anselin^[14]测算出,当 $|z| > 1.96$ 时可以认为是显著的。

(二)局部空间自相关分析

本文采用Local Moran's I统计量检测每个区域与周边地区之间的局部空间差异和空间关联程度,并结合Moran散点图将局部差异的空间格局可视化,研究其空间分布规律。

对第*i*个区域而言,Local Moran's I统计量的数学形式为:

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (2)$$

上式中, z_i 和 z_j 是区域*i*和*j*上的标准化观测值, w_{ij} 是空间权重,其中 $\sum_j w_{ij} = 1$ 。

Local Moran's I统计量是全局空间自相关统计量全局Moran's I的分解形式,本文对 I_i 的显著性的判断采用Bonferroni标准,即假设总的显著性水平为 α 时,每一个区域的显著性根据 $\frac{\alpha}{n}$ 的原则进行判断,若 I_i 显著大于0,说明区域*i*与周边地区之间的空间差异显著小;若 I_i 显著小于0,说明区域*i*与周边地区之间的空间差异显著大。

Moran散点图则直观地描绘了各个地区局部空间相关性的类型及其空间分布。在Moran散点图中,地理单元被划分为High-High(HH)、Low-Low(LL)、Low-High(LH)和High-Low(HL)四种类型。右上象限(HH)表示区域自身和周边地区的经济水平均较高,二者的空间差异程度较小;左上象限(LH)表示区域自身经济水平较低,周边地区较高,二者的空间差异程度较大;左下象限(LL)表示区域自身和周边地区的经济水平均较低,二者的空间差异程度较小;右下象限(HL)表示区域自身经济水平较高,周边地区较低,二者的空间差异程度较大。高(H)和低(L)是相对于区域总体的平均水平(算术

平均值)而言。在给定的显著性水平下,若 I_i 大于 0 而 z_i 大于 0,则区域 i 位于 HH 象限;若 I_i 大于 0 且 z_i 小于 0,则区域 i 位于 LL 象限;若 I_i 小于 0 而 z_i 大于 0,则区域 i 位于 HL 象限;若 I_i 小于 0 且 z_i 小于 0,则区域 i 位于 LH 象限^[15]。

(三)空间权重矩阵

使用 ESDA 还需要通过设定空间权重矩阵来确定地区之间相互作用的关系模型。一般而言,空间权重矩阵的设定主要依据地理特征,如地区边界、距离等,这样可以保证空间权重矩阵的外生性。基于川渝两省市自然地理相似的特征^①,本文在分析中采用了基于 Rook 规则的简单二分相邻矩阵。

三、实证结果及分析

(一)研究的区域和数据选取

根据《成渝经济区区域规划》(征求意见稿),本文研究的成渝经济区范围为四川省成都市、广安市等 15 个市和重庆市渝中区、万州区等 31 个区县。将各区县行政区域作为一个独立的研究单元,共选取 140 个空间单元。所用地图源自国家基础地理信息系统(NFGIS)中的全国县域行政区划地图,并经 ARCGIS 软件处理编辑为成渝经济区县域地图。为了更好地揭示成渝经济区经济空间结构的演变过程,本文选取了 1997—2011 年各空间单元的人均 GDP,以 1997 年为基期,进行可比价格换算。数据来源于 1998—2012 年《四川统计年鉴》和《重庆统计年鉴》。

(二)成渝经济区全局空间相关性分析

通过 Geoda 软件测算成渝经济区 1997—2011 年人均 GDP 的 Moran's I 值(表 1,图 1),并进行 z 检验,均通过显著性检验。

表 1 成渝经济区 1997—2011 年人均 GDP 的 Moran's I 值

年份	Moran's I	Std	P-value	z 值
1997	0.440 0	0.054 5	0.001	8.205 505
1998	0.432 4	0.056 7	0.001	7.753 086
1999	0.442 2	0.053 5	0.001	8.400 000
2000	0.413 7	0.055 3	0.001	7.611 212
2001	0.442 0	0.056 7	0.001	7.922 399
2002	0.452 3	0.056 1	0.001	8.190 731
2003	0.440 9	0.053 7	0.001	8.344 507
2004	0.433 3	0.054 8	0.001	8.038 321
2005	0.460 0	0.055 7	0.001	8.387 792
2006	0.458 0	0.054 1	0.001	8.598 891
2007	0.453 9	0.055 8	0.001	8.263 441
2008	0.395 6	0.054 3	0.001	7.418 048
2009	0.412 5	0.054 1	0.001	7.420 583
2010	0.433 1	0.053 6	0.001	8.128 421
2011	0.455 6	0.055 8	0.001	8.486 793

注:Moran's I 值在所有年份的期望值均为 $E(I) = -0.007 2$;假设检验使用 999 次重复排列方法。

成渝经济区 1997—2011 年人均 GDP 的 Moran's I 值全部为正,表明成渝经济区经济发展一直具有明

显的空间聚集特征,即存在发达地区与发达地区相邻近,落后地区与落后地区相邻近。同时,从图 1 中也可看出,成渝经济区经济发展的空间相关性存在一种箱体振荡的形态,极大值(0.46)与极小值(0.395 6)两者之间相差 0.064 4。值得注意的是,2008 年 Moran's I 值突然降到最低,可能是因为“5·12”汶川大地震导致四川经济发展受挫,使得成渝经济区的经济联系变弱所造成的。如果剔除这一突发自然灾害因素,成渝经济区经济发展的空间相关性表现出窄幅振荡的趋势,表明自重庆直辖以来,成渝经济区的县域间的总体空间差异没有明显的变化。

这恰恰印证了李忆春、黄炳康^[3],饶光明^[16]以及何跃、曾智洪^[6]等对成渝经济区存在城市总体规模水平较低,总体水平参差不齐;城镇间联系松散,沿线小规模城镇数量较多等特点和成渝双城效应的负面影响等问题的论断。下面的局部空间相关性分析将进一步对此给出答案。

(三)成渝经济区局部空间相关性分析

2007 年 4 月,四川省和重庆市共同签署了《关于推进川渝合作共建成渝经济区的协议》,首次确定了“成渝经济区”的地理范围,标志着川渝将携手打破行政藩篱,联手打造中国第四增长极——成渝经济区。因此,本文选取 1997 年、2007 年和 2011 年作为观测时点,分别计算县域人均 GDP 的 Local Moran's I 值及其显著性,并将结果表现在 Moran 散点图(图 2、图 3、图 4)和散点地图上(图 5、图 6、图 7)。

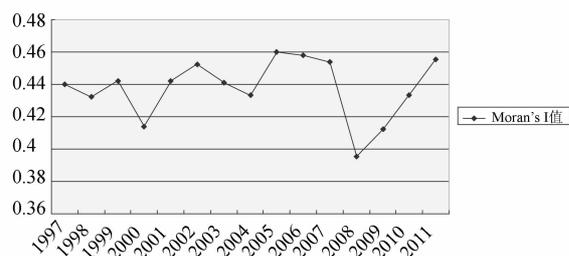


图 1 成渝经济区 1997—2011 年人均 GDP 的 Moran's I 值

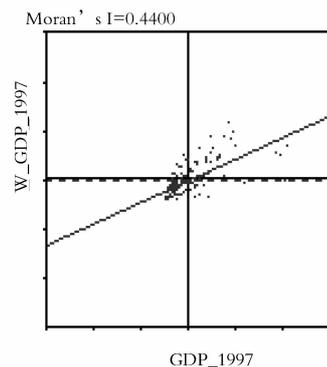


图 2 1997 年成渝经济区县域人均 GDP 的 Moran 散点图

①引用四川日报 2009 年 6 月 16 日《成渝经济区建设的“椭圆理论”——与省委政研室副主任李后强博士谈成渝经济区建设》中的论断。

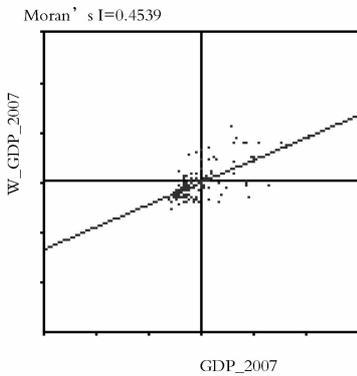


图3 2007年成渝经济区县域人均GDP的Moran散点图

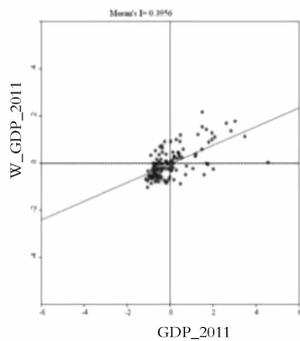


图4 2011年成渝经济区县域人均GDP的Moran散点图

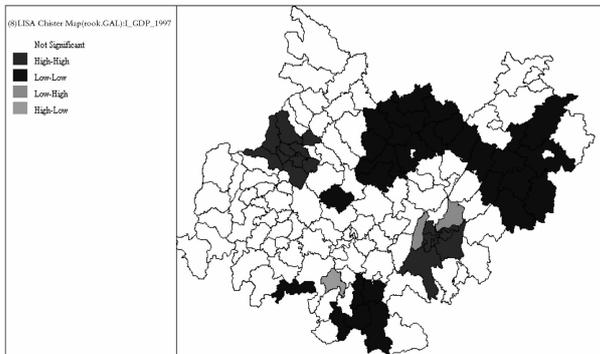


图5 1997年成渝经济区县域人均GDP的Moran散点图

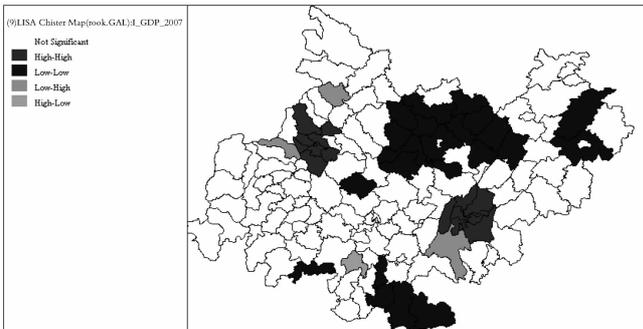


图6 2007年成渝经济区县域人均GDP的Moran散点图

通过比较各年的Moran散点图,可以发现散点分布没有多少变化,而且大多数县域落在HH、LL象限,说明成渝经济区具有明显的空间聚集特征,经济发展的空间相关性呈稳定趋势,符合之前的全局空间相关性分析的结论。

同时,应该注意处于LL象限的区县个数大大多

于处于HH象限的区县个数,这一方面说明成渝经济区城乡二元结构矛盾突出、总体经济发展水平落后,另一方面说明那些原先经济基础薄弱、其周边地区也相对比较落后的县域依然没有摆脱相对滞后的局面。Moran散点地图也显示出南充市、广安市、万州区以及泸州市叙永县、古蔺县等地区相比之下一直处于经济落后状态。

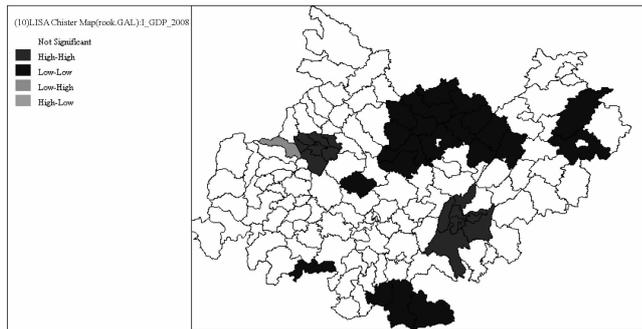


图7 2011年成渝经济区县域人均GDP的Moran散点图

此外,从Moran散点地图还可以发现,成渝经济区的经济发达地区只集中在成都市和重庆市主城区及其近郊地区,而且两地的对外辐射能力不强,引领区域发展的核心作用没有有效发挥。究其原因,可能主要是以下三个:一是行政区划的变化引发经济发展的离心倾向加强。重庆直辖前,四川省把成渝经济带作为其经济社会发展主轴。重庆直辖后,四川省由原来的“两点两线两翼”发展战略改为重点建设“成都平原经济圈”,而重庆则提出“建设渝西经济走廊和都市经济圈”的发展战略。成渝经济区发展轴线变动,导致内江、自贡、永川等城市由中心地区变成省级边缘地区,区位优势弱化,投资大大减少,从而抑制成渝经济区整体的经济发展。二是连接成渝两地的川南城市群具有明显的规模较小、等级相近、综合经济实力较弱的特点,再加之成都及重庆市主城区的极化效应明显,造成资源要素向双核集中,使成渝经济区形成“凹”字形经济格局。三是成渝两地都有各自发展诉求,在城市发展战略规划中都会将自身发展置于最高位考虑,而忽视区域城市的整体发展。成渝两地的竞争更多是一种“零和博弈”,一方得益必然造成一方受损,结果只能两败俱伤,不仅使成渝两地发展滞后,还危及经济区中小城市的健康发展。

四、结论

基于上述实证分析结果,有如下主要结论:一是成渝经济区具有明显的空间聚集特征,经济发展的空间相关性呈稳定趋势。二是成渝经济区的经济发达地区只集中在成都市和重庆市主城区及其近郊地区,经济落后地区主要集中在南充市、广安市、万州区以及泸州市叙永县、古蔺县等地。三是成都市和重庆主城区的极化效应明显大于扩散效应,两地对外辐射能力不强,引领区域发展的核心作用没有有效发挥。这反映出成渝经济区经济空间结构存在明

显问题,优化经济空间结构、加强区域协调发展的道路还很长。

参考文献:

- [1] 蒲英霞,葛莹,马荣华,等.基于ESDA的区域经济空间差异分析——以江苏省为例[J].地理研究,2005(6):25-32.
- [2] 吴玉鸣.中国省域经济增长趋同的空间计量分析[J].数量经济技术经济研究,2006(12):10-24.
- [3] 李忆春,黄炳康.成渝地区城镇体系结构研究[J].经济地理,1999(19):17-22.
- [4] 李忆春,吴敏.成渝产业带主要城市空间关系研究[J].地理科学,2000(5):36-42.
- [5] 戴宾.成渝经济区与成渝城市群、成内渝经济带[J].重庆工商大学学报:西部经济论坛,2005(6):45-50.
- [6] 何跃,曾智宏.成渝双城效应及“哑铃共同体”模式探析[J].高等建筑教育,2005(3):21-26.
- [7] 林凌,刘世庆.成渝经济区发展战略思考[J].西南金融,2006(1):1-5.
- [8] 杜鹃,戴宾.双核结构模式与成渝双核城市[J].重庆工商大学学报:西部经济论坛,2006(4):30-36.
- [9] 莫中国,田代贵.成渝经济区区域空间结构分析[J].资源开发与市场,2009(5):41-49.
- [10] 丁湘城,何波.成渝经济区区域发展的若干问题探讨[J].理论与改革,2008(6):34-41.
- [11] 武剑,杨爱婷.基于ESDA和CSDA的京津冀区域空间结构实证分析[J].中国软科学,2010(3):24-28.
- [12] 李丁,李平安,王鹏.基于ESDA的甘肃省县域经济空间差异分析[J].干旱区资源与环境,2009(12):12-29.
- [13] 兰富钧.成渝经济区经济空间结构研究[D].成都:四川大学,2007.
- [14] ANSELIN. Spatial econometrics: Methods and models[M]. Dordrecht:Kluwer Academic Publishers,2000:410-419.
- [15] 梁洁鸣.基于ESDA的广东省区域R&D活动空间差异分析[J].技术经济,2010(8):32-43.
- [16] 饶光明.成渝筑邕城市经济走廊共建面临的六大难题[J].重庆工商大学学报:西部经济论坛,2005(3):60-65.

An Analysis of Spatial Economic Structure in Chengdu-Chongqing Economic Zone Based on ESDA

KANG Zhuang¹, LIU Zhi²

(1. Sichuan Branch of China Development Bank, Chengdu 610041, P. R. China;

2. Chengdu Banknote Printing Co., Ltd., Chengdu 610041, P. R. China)

Abstract: Spatial economic structure is the relationship and distribution forms of economic elements in certain geographical area, it is a form of economic activity in areas, it reflects the regional characteristics of the economic activity and the relationship between geographical areas. In this paper, Exploratory Spatial Data Analysis(ESDA) is adopted to analyze the spatial economic structure since Chongqing became municipality (1997-2011), the objective includes 15 cities, such as Chengdu, Guang'an and other 31 counties, such as Yuzhong District of Chongqing, Wanzhou District etc, to reveal the characteristics of spatial pattern of Chengdu-Chongqing Economic Zone and evolutionary process of spatial pattern, and to provide the supporting of the establishment of Chengdu-Chongqing Economic Zone regional planning for decision making. The results show there are serious deficiency in spatial economic structure of Chengdu-Chongqing Economic Zone, optimizing the spatial economic structure and strengthening the coordinated development of regional have a long way to go.

Key words: Chengdu-Chongqing Economic Zone; spatial economic structure; ESDA; spatial autocorrelation; regional planning

(责任编辑 傅旭东)