

新疆县域经济空间格局演化特征

王 静^{1,2}, 张小雷¹, 杜宏茹¹

(1. 中国科学院新疆生态与地理研究所, 乌鲁木齐 830011; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘 要:通过ESDA空间分析,研究1985年以来新疆县域经济格局在空间上的变化及其特征。结果表明:1985年以来新疆县域经济发展水平表现出较弱的空间自相关性,但集聚作用总体不断增强。热点区的空间结构主要集中在以奎一克一乌为核心的圈形结构,2000年以后热点区显著增加,不断向北疆中部、东疆以及南疆东北部集聚;南疆西南部处于经济发展的冷点区,有不断向东延伸至阿克苏地区的趋势。新疆县域经济增长的空间格局表现为更多的不稳定性和异质性,集聚水平较低,集聚态势总体有所减弱;经济增长热点区的切换较为频繁,地理集中不明显,有从北疆中部向东疆哈密地区、南疆西南部喀什地区转移的趋势;经济增长冷点区主要集中在南疆阿克苏地区和田地区西部,县级尺度的经济与增长的区域差异呈现相反的演变趋势。从经济发展的时空特征上看,多峰值是新疆经济空间格局演化的显著特征;经济空间格局的自组织性较强,但有减弱的趋势;空间格局演变中的随机成分较低,而由结构化分异引起的空间差异十分显著,东南—西北方向经济发展的空间差异较小,东北方向经济发展的异质性则十分明显,空间差异较大。

关 键 词:区域经济;空间格局演化;空间关联;空间变差函数;新疆

1 引言

经济和人口空间的集聚与扩散深刻影响着区域空间结构的变化^[1-2],区域发展的理论和实践表明:区域发展过程中存在的集聚(回波)和扩散(涓滴)效应,能扩大或减小区域空间差异,区域经济差异是经济和社会活动中的焦点,已经成为区域发展中的热点问题^[3-5]。由于县域经济在我国政府决策、宏观调控中起到重要作用,国内外学者对区域差异的研究尺度也不断由全国、三大地带、省域的宏观尺度向县、乡等微观尺度过渡,研究尺度不同,结论也大不相同^[6-7]。目前研究区域经济差异、空间格局的方法主要有:基尼系数、Theil指数、GE系数、沃尔森指数、崔王指数、Ellison-Glaese指数、变差系数以及加权系数等^[8-11],但是上述传统方法都缺乏对区域空间自相关性和空间异质性的考虑,难以真正反应区域空间差异的变化与机制。

ESDA(Exploratory Spatial Data Analysis,探索性空间数据分析)技术在GIS空间分析的框架下,通过定义区域的空间权重矩阵,运用空间自相关、空间关联指数以及变差函数等探测、描述现象(事物)

在空间上的分布,并通过模型将结果进行空间可视化,揭示事物(现象)之间的空间相互作用关系,由此识别空间的集聚与异常。ESDA技术中的Moran's I指数、Getis-Ord General G指数、Getis-Ord G*、Ripley's K Function指数、空间变差函数等方法从不同角度为揭示区域经济空间格局及其空间机理,定量研究区域差异提供了有力支撑。近年来国内外学者致力于空间自相关方法在区域经济差异、产业集聚、人口流动、城镇空间扩展、城市地价分布等方面的研究^[12-21],而对区域差异的研究大多关注不同断面上绝对的空间差异,近年有学者将不同断面上绝对的空间差异与不同时段经济增长速度上相对的空间差异结合在一起,更好的描述了区域经济发展的空间格局^[7]。

新疆是我国最大的省级行政区域,也是我国重要的能源基地之一,自西部大开发战略实施以来,经济发展迅速,区域经济空间格局也发生了剧烈的变化,区域差异不断扩大。国内有关新疆区域经济差异的研究,大多使用传统方法从宏观、中观的尺度进行分析^[22-26],近年陈学刚等^[27]使用ESDA技术中的Moran's I指数对新疆县域经济绝对的空间差

收稿日期:2010-03; 修订日期:2010-07.

基金项目:国家自然科学基金项目(40601032);中国科学院西部博士专项(XBBS200812)。

作者简介:王静(1986-),女,在读硕士,研究方向为城市与区域规划、可持续发展。E-mail: wangjing_809@163.com

通讯作者:张小雷(1963-),男,研究员,博士生导师,研究方向为城市地理与区域规划。Email: zhangxl@ms.xjb.ac.cn

异进行了研究,只关注了不同断面上绝对的空间差异,未能更好的揭示新疆经济增长差异的空间演变过程。本文以新疆为例,通过ESDA技术中的全局空间自相关Moran's I 指数、局部空间关联指数Ge-tis-Ord G_i^* 、空间变差函数等方法,以6个时间断面为基础,选择1985-2008年较长时间段深入研究新疆县域经济及其增长的空间格局演化情况,进一步探索分析新疆经济格局演变的特征,为更好认识新疆经济空间格局的演变,把握经济的总体走向,深入研究区域差异的变化,制定区域发展政策与战略规划提供理论支撑和实践依据。

2 研究方法

2.1 研究区与数据来源

根据研究尺度的不同,新疆通常分为北疆、东疆与南疆3大区域(图1)。2008年新疆国内生产总值突破4000亿元,人均GDP为19893元,低于全国平均水平(22641元),克拉玛依市人均GDP最高为100218元,墨玉县最低为2798元,仅为前者的1/35。本文选取1985、1990、1995、2000、2005和2008年6个年份作为研究断面,以人均GDP作为研究数据,县域为研究单元,共包括85个县市(其中将乌鲁木齐县并入乌鲁木齐市,对阿拉尔市、图木舒克市、五家渠市等新建兵团城市进行了相应的合并处理,归入以前所属行政单元,以保持数据的完整性与连续性)。数据资料取自《新疆统计年鉴》(1986、1991、1996、2001、2006、2009),《喀什地区统计年鉴》(2006、2009)以及《新疆辉煌50年》。

2.2 研究方法

2.2.1 Moran's I 指数

本文引入全局Moran's I (Global Moran's I ,

GMI)指数对观测值空间模式的整体定量描述,用于探测整个研究区的空间关联结构模式^[12]。

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}}$$

式中: X_i 为区域 i 的观测值, W_{ij} 为空间权重矩阵,空间相邻为1,不相邻为0。

采用Z检验对Moran's I 结果进行统计检验:其中 $E(I)$ 为数学期望, $Var(I)$ 为变异系数。

在给定显著性水平下,若Moran's I 显著为正,则表示经济发展水平较高(或较低)的区域在空间上显著集聚。反之若Moran's I 显著为负,则表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。仅当Moran's I 接近期望值 $-1/(n-1)$ 时,观测值之间才相互独立,在空间上随机分布,此时满足区域经济差异度量方法所要求的独立条件。

2.2.2 Getis-Ord G_i^*

Getis-Ord G_i^* 用于识别不同空间位置上的高值簇与低值簇,即热点区(hot spots)与冷点区(cold spots)的空间分布^[13]。

$$G_i^*(d) = \sum_{j=1}^n W_{ij}(d) X_j / \sum_{j=1}^n X_j$$

为了便于解释和比较,对 $G_i^*(d)$ 进行标准化处

理:其中
$$Z(G_i^*) = \frac{G_i^* - E(G_i^*)}{\sqrt{Var(G_i^*)}}$$

W_{ij} 为空间权重矩阵,空间相邻为1,不相邻为0, $E(G_i^*)$ 和 $Var(G_i^*)$ 分别为 G_i^* 的数学期望和变异数。如果 $Z(G_i^*)$ 为正且显著,表明位置 i 周围的值相对较高(高于均值),属高值空间集聚(热点区);反之,如果 $Z(G_i^*)$ 为负且显著,则表明位置 i 周围的值相对较低(低于均值),属低值空间集聚(冷点区)。

2.2.3 空间变差函数

空间变差函数是描述区域化变量随机性和结构性的基本手段,可以从数学上对区域化变量进行严格分析,是空间变异规律和结构分析的有效工具,能很好地表达地理变量的空间变异性与相关性。空间变差函数通常表示为:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$

式中: $Z(x_i)$ 和 $Z(x_i + h)$ 分别是 $Z(x)$ 在空间 x_i 和 $x_i + h$ 上的观测值, ($i=1,2,3\cdots N(h)$), $N(h)$ 是分

图1 新疆三大区域分布
Fig.1 The locations of the three areas and counties (cities)

隔距离为 h 的样本量。从(图2)中可以直观地看出区域化变量的空间变异性。图2中, $C+C_0$ 称为块金值,表示区域化变量小于观测尺度时的非连续性变异; $C+C_0$ 为基台值, C 为结构方差, $C+C_0$ 表示半变异函数变量随着间距增加到一定尺度后出现的平稳值; a 为变程,表示方差函数达到基台值时的间距。 C 和 $C_0/(C+C_0)$ (块金系数)都表示空间变异的程度。理论上的空间变异函数都是未知的,通常使用计算值进行拟合。常用的拟合模型主要有:球形模型、线性模型、指数模型、高斯模型、幂指数模型、抛物线模型等。

2.2.4 经济增长平均指数

经济平均增长指数是将测度指标年均增长速度进行处理,使不同时期增长速度具有可比性^[7]:

$$S = \frac{E_{t_2} - E_{t_1}}{E_{t_1}(t_2 - t_1)} \times 100\%$$

式中: S 为人均GDP的平均增长指数, E_{t_1} 、 E_{t_2} 分别表示在 t_1 、 t_2 年份的人均GDP。

3 区域经济格局的空间演变

3.1 总体格局特征分析

3.1.1 总体空间格局

本文计算新疆6个年份的县域人均GDP数据的全局自相关系数 GMI 及其相关指标(表1),描述新疆县域经济的空间格局演化,从表1中可看出:

(1) 从6个断面研究年份数据来看, GMI 指数全部为正,检验结果 Z 值都比较显著。这表明:1985年以来,新疆县域经济发展水平相似的地区在空间上呈现集聚分布,即经济发展快与经济发展慢的地区在空间上呈现集聚分布;从时间序列上来看, GMI 数值较小,但2000年以后不断增加,说明总体而言,县域经济发展的集聚水平较低,但2000年以后集聚作用不断增强。原因是:新疆经济发展的总体格局是经济发展水平较高地区集中在北疆、东疆,经济发展水平相对较弱地区集中在南疆,三大地区之间内部差异的缩小,使得县域尺度的区域经济空间差异在平均意义上有所缩小,这一结论是针对县级尺度而言,与其他尺度上空间差异的扩大不相矛盾,因为研究尺度不同结果也大不相同^[13-16]。

(2) GMI 数值大小的变化呈现一定的波动性,县域经济发展呈现弱集聚—弱分散—弱集聚的空间格局;其中1985-1990年的 GMI 值有所增加,集聚程度有所增强;1995年 GMI 值显著下降,集聚水

平显著降低;之后随着时间的推移, GMI 数值的大小不断增加,县域经济的集聚发展水平不断增强;上述年份 GMI 数值的变化从一定程度上说明了1985年以来新疆的经济格局热点地区存在一定的演化和迁移现象。

3.1.2 经济热点区域的演化

为了有效研究新疆区域经济的格局演化情况,识别不同空间位置上的高值簇与低值簇,即热点区域(hot spots)与冷点区域(cold spots)的变化情况。本文使用Getis-Ord G_i^* 计算6个年份各行政单元的局域空间关联指数,并利用GIS软件将其空间可视化,用Jenks最佳自然断裂法将各年份的 G_i^* 统计值分为4类,生成新疆经济空间格局热点的演化图(图3),从图3中可以看出:

(1) 1985年以来新疆县域经济空间格局的变化呈现一定的连续性。各种类型的区域在经济逐步发展情况下,数量也发生了一定的变化,经济发展的热点区域和冷点区域的数量都在不断的增加,北疆、东疆的经济发展明显好于南疆。其中热点区域数量明显增多,由1985年的8%增加到2008年的30%;冷点区的数量略有增加。热点区域和冷点区域的增加,说明新疆经济发展的核心区域与冷点区域有扩大并集聚分布的趋势。就全疆的经济发展态势而言,近年新疆县域经济的集聚发展不断增

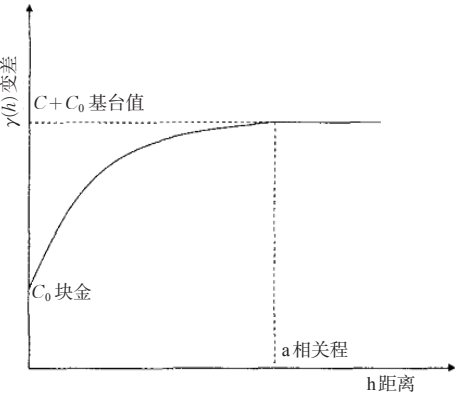


图2 理论方差图
Fig.2 Model variogram

表1 新疆人均GDP的Moran's I 估计值
Tab.1 Estimation of Moran's I for per capita GDP at the county level in Xinjiang

年份	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Moran's I	0.13	0.20	0.13	0.17	0.18	0.23
E(I)	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119
Z(I)	2.84	3.98	2.69	3.2	3.46	3.89

强,但发展水平层次不齐,集聚区域内部县域区域差异有所减小,但宏观角度的全疆区域经济差距则有扩大的趋势。

(2) 从经济热点的空间结构来看,1985-2000年多数是以克拉玛依—奎屯—乌苏区域为核心的圈形结构;2000年以后,热点区域明显增加,有向以乌

一昌、奎—克—乌为核心的北疆中部,以哈密市、鄯善县为核心的东疆,以库尔勒市为核心的南疆东北部等地区集聚的趋势,这些区域在全疆经济发展中占有举足轻重的地位。从经济冷点区的空间结构来看,2000年以前,南疆西南部的喀什地区、克州、和田地区西部以及北疆伊犁州西部的大多数城市

a. 1985

b. 1990

c. 1995

d. 2000

e. 2005

f. 2008

图3 新疆经济格局的热点区域演化

Fig.3 Evolvement of the spatial pattern of the hot spot economic areas of Xinjiang

处于经济发展的冷点区,随着时间的迁移,2000年以后,伊犁州西部则退出经济发展的冷点区域,南疆冷点区域的数量则有所增加,有不断向东延伸至阿克苏地区的趋势,经济发展冷点区域不断扩大。造成这种格局的主要原因是:受自然条件、地理区位的影响,新疆城市化水平普遍较低,集聚发展的动力不足。少数发达城市主要集中在矿产资源丰富、交通便利的北疆、东疆以及南疆巴州北部等地区;南疆西南部受自然条件、较落后的基础设施,且矿产资源缺乏等原因影响,相对北疆、南疆而言,经济发展较慢,形成连片的经济发冷点区。

(3) 从1985与2008年热点区分布对比的情况来看,奎一克一乌区域没有发生跃迁,天山北坡经济带、东疆、南疆东北部成为新的经济发展热点区域;从1985与2008年冷点区分布对比的情况来看,伊犁州发生跃迁成为次冷区域,南疆西南部的喀什、克州以及和田西部始终位于冷点区,并有向阿克苏地区延伸的趋势,随着时间推移,这种趋势不断增强。

3.2 经济增长空间格局

3.2.1 人均增长指数的空间格局

上述研究以6个年份的人均GDP为指标,以县域为空间单元,探讨了新疆经济空间格局的演化情况。本文以各个单元平均增长指数来进行动态分析,将6个断面分5个时段(1985-1990, 1990-1995, 1995-2000, 2000-2005, 2005-2008),利用GMI指数和Getis-Ord G_i^* 对经济增长的空间自相关性进行计算(表2),来考察经济增长指数的空间格局演变,对演化过程进行动态研究(图4)。从表中可看出:

(1) 从5个时段的断面数据来看,Moran's I 值除2000-2005年时段为负值外,其余时段都为正值,并且Z检验值都比较显著。说明新疆的经济增长以集聚增长为主,从Moran's I 数值的大小来看,新疆县域经济增长的空间自相关不是十分的明显,集聚分布不显著,集聚水平较低。

(2) 从时间序列来看,县域经济增长的空间格局呈现极强的不稳定性,总体呈现集聚态势减弱的趋势。其中1985-1990, 1990-1995, 1995-2000年3个时段的Moran's I 值分别为:0.21, 0.11, 0.38,都大于0,相邻地区为较弱的正相关,呈弱集聚增长格局,其中以1995-2000年时段的集聚增长最为显著;2000-2005年时段,Moran's I 值显著下降,数值小

表2 新疆人均增长指数的Moran's I 估计值

Tab.2 Estimation of Moran's I for per capita increase index at the county level in Xinjiang

年份	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2008
Moran's I	0.21	0.11	0.38	-0.01	0.1
E(I)	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119
Z(I)	3.33	1.95	5.93	2.82	1.94

于0,为负相关,相邻区域经济增长差异扩大,呈弱分散增长格局;2005-2008年时段Moran's I 值有所增长,变为正值,相邻区域为较弱正相关,呈弱集聚增长格局。总体看来,县级尺度的新疆区域经济增长的空间差异有扩大的趋势。

(3) 和6个年份人均GDP的GMI指数比较来看,两中研究对象的GMI指数的变化呈现相反的演变趋势,但都存在一定的波动性。6个年份的GMI指数总体呈现上升的发展趋势,但5个时段增长的GMI指数呈现总体下降的发展趋势。这说明:1995年之后新疆经济格局在整体人均GDP的绝对量上呈现不断向北疆中部、东疆以及南疆东北部集聚的演变态势,但从经济增长的相对量来看,增长的态势在结构上表现为更多的随机性和不稳定性,前者的波动性明显小于后者。县级尺度的经济与增长的区域差异呈现相反的演变趋势,县级尺度的区域经济差异有缩小的趋势,而经济增长的区域差异呈现扩大的发展趋势。

3.2.2 增长热点区域演化

(1) 从5个时段热点区的空间结构来看,热点区的转换速度较快,地理集中现象相对不明显。从冷点区结构来看,冷点区主要集中在南疆阿克苏地区以及和田地区西部,冷点区的地理分布相对热点而言比较集中。

(2) 新疆县域经济增长的热点区与冷点区都存在一定跃迁现象。经济增长的高值区域经历从多到少的过程,2000年以后经济增长的热点区明显减少,有从北疆中部向东疆哈密地区、南疆西南部喀什地区转移的趋势;经济增长的低值区域总体有所减少,5个时段的数量分别为:15、7、18、21和14个,且有不断向和田地区西部以及阿克苏地区集聚的趋势。

(3) 比较6个年份新疆经济格局的热点区演化图和5个时段的新疆经济增长的热点演化图可以发现,经济增长的空间格局较为分散,两类图存在一定的相互关联性,某个时段的经济增长热点区(冷点区)往往促使经济发展的热点区(冷点区)产生迁移现象。

4 经济格局演化时空特征分析

本文利用空间变差函数来考察6个年份经济空间格局演化机理。使用人均GDP为研究数据,将其作为属性数据赋予每个县域空间单元的几何中心点,将采样步长定为400 km,分别计算实验变差函数,对样点数据采用球体模型、抛物线模型、高斯模型、指数模型、线性模型等进行拟合,选择拟合效果最好的模型,然后对其进行Kriging差值模拟生成3D图,拟合结果如表3、图5所示,从图表中可以看出:

(1) 从变差函数的基台值、块金值等指标的变

化来看,自1985年以来,新疆由经济发展带来的空间差异在不断增大,基台值与块金值显著增大,但是块金系数总体趋近于0,保持平稳。这说明:1985

a. 1985-1990

b. 1990-1995

c. 1995-2000

d. 2000-2005

e. 2005-2008

图4 新疆经济增长格局的热点区演化

Fig.4 Evolvment of spatial pattern of the hotspot areas of economic increase in Xinjiang

表3 新疆经济格局变差函数拟合参数

Tab.3 The parameters in the variogram model of the spatial pattern of the economy in Xinjiang

年份		1985	1990	1995	2000	2005	2008
变程	A	1.51e5	1.37e5	1.56e5	1.6e5	1.59e5	1.69e5
块金值	C ₀	1e3	1e3	1e4	1e4	1e5	1e5
基台值	C+C ₀	5.57e5	1.43e6	1.7e7	3.14e7	1.29e8	2.17e8
块金系数	C ₀ /C+C ₀	0.002	0.001	0.001	0	0.001	0
拟合模型	Model	gaussian	gaussian	gaussian	gaussian	gaussian	gaussian
决定系数	R ²	0.939	0.920	0.913	0.911	0.896	0.891

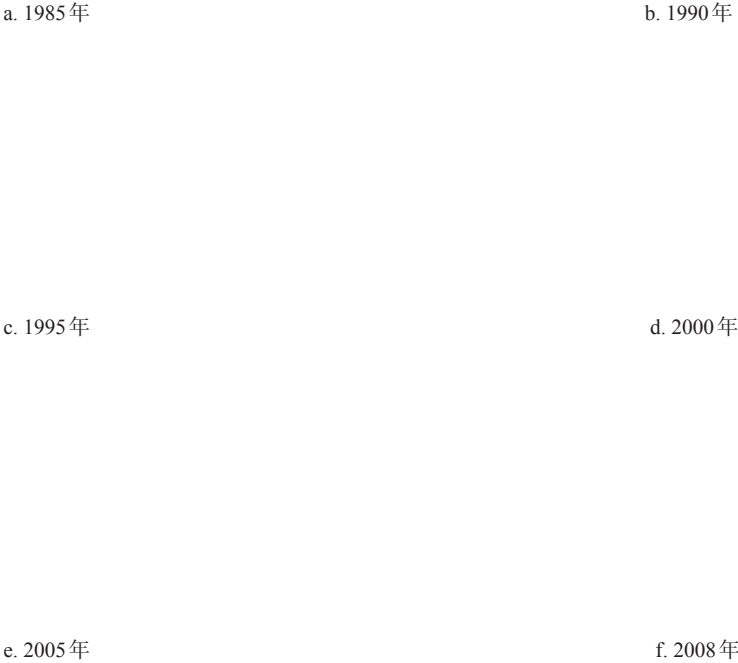


图5 新疆经济变差函数演化图(同向方差拟合图、Kriging3D图)

Fig.5 Evolvement of the variogram for the spatial pattern of the economy in Xinjiang

年以后,新疆经济在不断扩大的经济空间差异当中,由数据变异等随机成分引起的经济空间差异较小,由空间自相关引起的结构化分异则十分显著。

(2) 从方差拟合图中可以看出,6个年份的人均GDP的变程保持平稳,略有上升,这说明:新疆经济发展的结构化空间梯度引起的空间关联效应的作用范围有所增强,新疆经济的发展有向几个核心地区扩散发展的趋势。从变差函数拟合选用的模型来看,模型模拟效果较好,但模型的决定系数有不断降低的趋势,说明新疆经济发展的空间自组织性较强,但是有逐渐减弱的趋势。

(3) 从Kriging插值的3D拟合图可以看出,新疆经济格局的走势存在一定的连续性和规律性,分布形态存在特有的内部结构,在6个年份上表现出较高的相关性。6个图形存在较大的相似性,呈现多峰值的坡面结构,坡面十分陡峭。随着时间的推移,峰值数量和高度都有所增加,并向北、向东集

中;广大的南部地区呈现分峰值低、峰值少的特点,1990年以后大体呈现平原结构。这表明新疆经济空间格局表现出一定的稳定性,呈现多核心的发展趋势,但核心区域的扩散作用较弱,多峰值是新疆区域经济空间格局演化的显著特征。区域差异的扩大更多的表现在中观以及宏观尺度上。

(4) 比较6个Kringing3D图可以看出,在经济格局演化的过程中,东北方向峰值隆起的高度呈现上升的趋势,峰值所代表的区域主要集中在:以乌-昌、克拉玛依市、哈密市、鄯善县为核心的区域;北疆、东疆相对南疆而言,相对高度保持稳定;这表明新疆经济发展的过程中,南疆与北疆、东疆之间的区域差异随着新疆经济的发展并没有缩小的趋势,三大地区之间的空间结构性差异依然十分显著。总体来看,东南—西北方向经济发展的均质性相对最好,空间差异较小,东北方向经济发展的异质性则十分明显,空间差异较大。

5 结论和讨论

不同特质的空间格局往往是由于地理变量的空间关联导致的邻域空间的趋同与分异、距离空间的增强和衰弱而形成^[18]。本文在ESDA空间分析框架下,通过全局空间自相关Moran's I 指数、局部空间关联指数Getis-Ord G_i^* 、空间变差函数等方法揭示新疆县域经济与增长的空间格局演化及其时空特征,并定量研究了区域经济差异。研究发现,新疆县域经济格局的空间演化呈现一定的规律性:

(1) 在经济总体的空间格局上,新疆县域经济发展水平呈现较弱的正空间自相关性,相似地区在空间上集中分布,集聚态势总体不断增强;三大地区内部空间差异的缩小促使县级尺度的区域经济空间差异在平均意义上有缩小的趋势。

(2) 经济热点区的空间结构多是以奎屯—克拉玛依—乌苏区域为核心的圈形结构,2000年以后热点区数量显著增加,不断向北疆中部、东疆以及南疆东北部集聚;经济冷点区主要集中在南疆西南部,随着时间的迁移,伊犁州西部退出冷点区,南疆冷点区的数量则有所增加,有不断向东延伸至阿克苏地区的趋势。

(3) 新疆经济增长的空间格局表现出一定的结构不稳定性,集聚水平较低,集聚态势总体有所减弱;经济增长热点区切换较为频繁,地理分布不集中,有从北疆中部向东疆哈密地区、南疆西南部喀什地区转移的趋势;经济增长冷点区地理分布相对比较集中,主要集聚在南疆阿克苏地区以及和田地区西部,县级尺度的经济与增长的区域差异呈现相反的演变趋势。

(4) 从时空特征上看,多峰值是新疆经济空间格局演化的显著特征;经济空间格局的自组织性较强,但有减弱的趋势,空间格局分异中的随机成分较低,由空间自相关引起的结构化分异十分显著,东南—西北方向经济发展的均质型相对最好,空间差异较小,东北方向经济发展的异质性则十分明显,空间差异较大。

(5) 影响新疆经济空间格局演化的因素主要包括:区位条件、资源禀赋、基础设施差异以及区域发展战略等。

多数研究通过将属性数据空间化对空间格局进行表达^[18],本文使用的全局空间自相关系数Mo-

ran's I 、空间关联方法Getis-Ord G_i^* 、空间变差函数在考虑属性数据所属行政单元之间存在空间关联的基础之上,很好的揭示了经济空间格局的演变过程。但是本文使用的研究指标过于单一,没有考虑新疆经济空间格局的演变是否或多大程度上受制于绿洲城镇以及水资源分布等问题,这些问题还值得进一步思考和研究。

参考文献

- [1] 胡序威,周一星,顾朝林. 中国沿海城镇密集地区空间集聚与扩散研究. 北京: 科学出版社, 2000.
- [2] 顾朝林,甄峰,张京祥. 集聚与扩散:城市空间结构新论. 南京: 东南大学出版社, 2000.
- [3] 崔功豪,魏清泉,陈宗兴. 区域分析与规划. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [4] 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.
- [5] 徐建华,鲁凤,苏方林,等. 中国区域经济差异的时空尺度分析. 地理研究, 2005, 24(1): 57-68.
- [6] 黄飞飞,张小林,余华,等. 基于空间自相关的江苏省县域经济实力空间差异研究. 人文地理, 2009, 4(2): 84-89.
- [7] 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.
- [8] 李秀伟,徐春亮. 东北三省区域经济极化的新格局. 地理科学, 2008, 12(8): 722-728.
- [9] 欧向军,顾朝林. 江苏省区域经济极化及其动力机制定量分析. 地理学报, 2004, 59(5): 791-799.
- [10] 梁进社,孔健. 基尼系数和变差系数对区域不平衡性度量的差异. 北京师范大学学报: 自然科学版, 1998, 34(3): 409-413.
- [11] 许月卿,贾秀丽. 近20年来中国区域经济发展差异的测定与评价. 经济地理, 2005, 25(5): 600-603.
- [12] Anselin L. Local indicators of spatial association: LISA. Geographical Analysis, 1995, 27(2): 93-115.
- [13] Getis A, Ord J K. The Analysis of Spatial Association by the Use of Distance Statistics. Geographical Analysis, 1992, 24(1): 189-206.
- [14] 马荣华,蒲英霞,马晓冬. GIS空间关联模式发现. 北京: 科学出版社, 2007.
- [15] 孟斌,王劲峰,张文忠,等. 基于空间分析方法的中国区域经济差异研究. 地理学报, 2005, 25(4): 393-400.
- [16] Pu Y X, Ge Y, Ma R H. Analyzing regional economic disparities based on ESDA. Geographic Research, 2005, 24(1): 57-68.

- [17] 葛莹, 姚士谋, 蒲英霞. 运用空间自相关分析集聚经济类型的地理格局. 人文地理, 2005, 83(3): 21-25
- [18] 马晓冬, 朱传耿, 马荣华, 等. 苏州地区城镇扩展的空间格局及其演化分析. 地理学报, 2008, 63(4): 405-416.
- [19] 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): 558-574.
- [20] 马荣华, 顾朝林, 蒲英霞, 等. 苏南沿江城镇扩展的空间模式及其测度. 地理学报, 2007, 62(10): 1011-1022.
- [21] 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.
- [22] 杜宏茹, 张小雷. 近年来新疆城镇空间集聚变化研究. 地理科学, 2005, 25(3): 268-273.
- [23] 高志刚, 韩延玲. 新疆经济发展梯度研究. 经济地理, 2000, 20(1): 48-51.
- [24] 高志刚. 20年来新疆地州区域经济差异动态分析. 干旱区地理, 2002, 25(3): 272-277.
- [25] 韩延玲. 新疆三大区域经济差异现状与动态分析. 干旱区地理, 2004, 27(2): 272-278.
- [26] 陈斐, 高志刚, 苟中林. 新疆各县市空间经济关联分析初步研究. 干旱区地理, 2003, 26(3): 274-280.
- [27] 陈学刚, 杨兆萍. 基于ESDA-GIS的新疆县域经济时空差异研究. 测绘科学, 2008, 33(3): 62-65.

Spatial Pattern Evolvment and Characteristics of the Economy in Xinjiang at the County Level

WANG Jing^{1,2}, ZHANG Xiaolei¹, DU Hongru¹

(1. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, CAS, Urumqi 830011, China;

2. Graduate University of Chinses Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: This article describes the spatial changes of the economy in Xinjiang at the county level since 1985 by using the ESDA as well as other tools such as Moran's I, Getis-Ord G_i^* and function of variogram and 3-dimension figure. Based on six time discontinuity surfaces, some conclusions are drawn as follows: (1) Considering the overall spatial economic framework, the county level economy of Xinjiang shows a weak trend of spatial self correlation, with cluster function continuously strengthened on the whole. (2) The spatial structure of hotspot distribution tends to have a circular spatial structure centered on Kuitun, Kelamay and Wusu city, and the hotspots have been remarkably increased after 2000, converging in the central part of Northern Xinjiang, Eastern Xinjiang and the northeastern part of Southern Xinjiang. The coldspots converge in the southwest of Southern Xinjiang and tend to extend to the Aksu region in recent years. (3) The development of spatial economic growth framework is likely to be more unstable and heterogenous, and the convergence level is low and tends to be depressed. Hotspot areas are changing frequently without obvious geographical concentrations and tend to be converged in the Hami region of Eastern Xinjiang and the Kashi region in the southwest of Southern Xinjiang. The coldspots converge in the Aksu region and the west of the Hotan region in Southern Xinjiang, and the trend of regional difference of economic growth at the county level is opposite. (4) According to the spatio-temporal characteristics, multi-core is a remarkable character in the evolvement of spatial pattern of the economy in Xinjiang. The spatial economic framework is strong and self-organized, but tends to be weakened. The random of the spatial differential patterns keeps low and the mechanism of the structural differentiation caused by self correlation in space is quite remarkable. The spatial difference is low in the SE-NW direction. The heterogeneity of economic development in the NE direction is typical, and the spatial difference is great.

Key words: regional economy; evolvement of spatial pattern; spatial association; variogram; Xinjiang

本文引用格式:

王静, 张小雷, 杜宏茹. 新疆县域经济空间格局演化特征. 地理科学进展, 2011, 30(4): 470-478.