

中国区域经济发展的地区差异 GIS 分析

陈 浩¹, 邓祥征^{2*}

(1. 英国格拉斯哥大学, 苏格兰 格拉斯哥 G12 8QQ; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 本文主要针对我国改革开放以来地区间经济发展的差距究竟是扩大(发散)还是缩小(收敛)的问题开展了研究。首先, 对全国各省(市)1980-2008年的人均名义GDP数据进行了空间自相关分析, 探讨了全国区域经济发展的地区差异变化, 揭示了1984年以后中国各地区之间的经济发展的正空间自相关关系, 即全国区域经济发展差异在整体上是收敛的。本文进一步引入传统经济研究方法的 σ -收敛模型进一步论证全国区域经济发展差异的整体收敛性。 σ -收敛模型的研究结果表明, 中国区域经济发展在20世纪80年代期间是收敛的, 90年代则呈现一定的发散特征, 从90年代末到2008年恢复收敛态势, 且在整体趋势上是收敛的。该研究尝试了将空间分析方法引入经济发展收敛性与发散性研究的途径, 并实证了其可靠性。

关键词: 空间自相关; 经济发展差异; σ -收敛模型; 中国

DOI: 10.3724/SP.J.1047.2011.00586

1 引言

中国作为一个人口众多、国土辽阔的大国, 各地区经济的均衡协调发展成为政府, 以及国内外众多学者十分关注的重大问题之一^[1-2]。然而, 针对改革开放后我国地区之间的经济差距究竟是扩大(发散)了还是缩小(收敛)了这一论题, 至今没有一个统一的答案^[3]。90年代中期以前的大多数研究认为, 我国地区经济差异存在收敛的趋势, 而90年代后期的多数研究则认为我国地区经济差异是发散的^[4]。造成上述相反结论的原因主要有三个: 一是数据源差异, 不同的学者获取分析数据的来源不一样导致分析结果不一样; 二是分析指标的局限性, 描述经济发展的指标有许多, 各个指标都有其优点及其局限性, 不同的研究者选择的指标不同, 因此, 分析结果也不尽相同。三是分析方法的局限性, 关于经济发展进行研究的分析方法有很多, 多数研究者使用的是传统的数学建模分析方法, 而针对此论题的数学模型是多种多样的, 不同的模型有其自身的优点和局限性, 因此, 使用不同的模型的研究结果也会有差异^[3]。

近些年来, 逐渐有一些学者开始尝试使用空间自相关分析的方法, 开展经济发展的区域差异的研究^[5-8], 但用来讨论经济发展收敛性和发散性的就少见了。本文结合空间自相关分析方法与传统经济研究方法中的 σ -收敛模型, 对我国区域经济发展的收敛性与发散性进行了探讨。

2 研究数据与方法

2.1 数据源分析

要通过一个指标来衡量一个国家(或地区)的经济生活水平提高了还是降低了, 需要计算此国家(或地区)在一定时期内所取得的产品与服务的总量。作为衡量国民经济发展情况最重要的指标之一的GDP, 是宏观经济中最受关注的经济统计指标, 也是目前许多国家和地区衡量经济发展水平的常用标准。GDP是经济学家用以反映我们经济生活水平的变化情况而提出来的经济指标。本文以省、自治区和直辖市为研究单位。考虑到不同年份之间各省市的人口总数会出现一定的变化, GDP总量不能很好得对经济发展差异进行衡量, 故采用人

收稿日期: 2011-03-21; **修回日期:** 2011-10-01.

基金项目: 国家重点基础研究发展计划项目(2010CB950900); 国家自然科学基金项目(70873118, 41171434)资助。

作者简介: 陈 浩(1988-), 英国格拉斯哥大学国际金融分析专业研究生。研究方向为: 地统计学的应用。E-mail: ch9736@hotmail.com

*** 通讯作者:** 邓祥征(1971-), 博士, 研究员, 主要从事土地系统计量模型与政策分析。E-mail: dengxz_ccap@igsnrr.ac.cn

均GDP作为此次研究的数据。

而GDP又分为名义GDP和实际GDP。名义GDP是用当年的生产物品和劳务的价格计算出来的。也就是以当年的现价为参考计算出来的GDP值,没有考虑通货膨胀等因素。实际GDP是指在一-年内该国居民所生产的最终产品与劳务按基年的市场价格计算得出的货币总量,消除了不同年份之间价格不同所造成的不可比性。本文在空间自相关分析中计算Moran's I 值时注重某一时间截面各省(市)GDP的对比,因而选用人均名义GDP作为分析数据。在 σ -收敛模型中则以时间序列分析为方法,需要考虑年份间的通货膨胀因素,因此选用人均实际GDP进行计算。

本文所采用的基础数据来自《中国统计年鉴》,其中,包括1980-2008年全国各省市(除港澳台)的人口数量、GDP以及GDP指数三项数据。本文进一步以1980年为基准年计算了其他各个年份的人均实际GDP。

2.2 研究方法

本文先通过空间自相关方法分析我国各省市人均名义GDP的空间自相关性,试图解决全国区域经济发展的地区差异变化问题;然后,通过 σ -收敛模型,论证全国区域经济发展差异的整体收敛性;最后,通过两种方法的相互参比,探讨我国改革开放以来地区间经济发展的差距变化。

2.2.1 空间自相关方法

空间数据一般包括空间位置信息,以及其对应的属性信息。以位置信息为一定的基准来对其属性信息进行分析,常存在自相关性,这种自相关性叫做空间自相关^[9]。空间自相关分析方法的根本出发点,即空间上分布的事物是相互联系的,而近距离事物之间大于远距离事物之间的影响作用。

(1)全局空间自相关分析

主要用于分析整个研究区域全部空间对象的某一个相同属性取值的空间分布状况。最常用的空间自相关模型为Moran's I 指数。

Moran's I 指数的计算需要建立在选取好空间权重矩阵的前提下。其中,依据相邻距离来设定权重矩阵是一种最常用的方法。本文中采用的便是空间相邻矩阵。Moran's I 指数是用来反映相邻或相近空间单元地理位置及其属性取值的相似程度。计算公式为:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

式中: n 表示全国各省市的总数, x_i 和 x_j 分别表示 i 和 j 地理单元上的属性值, \bar{x} 表示 n 个省市的属性值的平均值, w_{ij} 是定义地理单元 i 和 j 之间关系的权重矩阵。Moran's I 的取值是在-1到+1之间的,当其为正值时表明空间事物的属性取值是趋于集聚的(空间正自相关),为负值时表示空间事物的属性取值是趋于分散(空间负相关)。随着Moran's I 值的大小越接近-1(+1)时,表明空间分散(集聚)现象越明显。当Moran's I 值取0时则表示空间事物属性的取值不存在空间自相关性,即空间随机分布。

对于Moran's I 指数,可以使用标准化统计量 Z 来检验 n 个区域是否存在空间自相关关系。 Z 统计量的计算公式为:

$$Z\text{-Score} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \quad (2)$$

式中:当 Z 值为正且显著时,表明存在正的空间自相关,也就是说相似的观测值趋于空间集聚;当 Z 值为负且显著时,表明存在负的空间自相关,相似的观测值区域分散分布;当 Z 值为零时,观测值呈独立随机分布。

(2)局部空间自相关分析

主要是用来研究整个区域内所有对象的空间位置关系及其属性取值的空间特征,而无法对于单个对象的空间分布模式特征的进行观察。局部空间自相关分析就可以从单个对象出发,对空间中每个事物进行逐一分析,能有效地反映出各个单一空间对象属性值的空间聚集关系状况,从一定程度上弥补了全局自相关分析的不足。

本文采用Luc Anselin提出的空间联系的局部指标(LISA)统计图作为局部空间自相关分析的指标。其中,LISA统计图包括LISA集聚图和LISA显著性检验图,分别用来描述空间对象周围的空间集聚形式及其的显著性水平。在局部空间自相关分析中,本文依旧选取1980、1990、1997、2008这4个较有代表性的年份进行分析,用GeoDaTM软件创建邻接的权重矩阵并绘制LISA图。

2.2.2 σ -收敛模型

经济收敛性的传统研究主要分为 σ 收敛、 β 收敛,以及俱乐部收敛。本文引入 σ -收敛模型对推论

结果进行验证。 σ -收敛模型研究不同经济系统间人均实际 GDP 的离差,随时间推移而变化的情况,如果离差趋于下降则说明各地区经济增长存在收敛。为描述和分析我国省区间经济增长水平差异的变化,本文通过引入省区间实际人均 GDP 的对数形式(用 $\ln(Y_{it})$ 表示)标准差指标反映绝对对差异的变化^[4],计算公式如下:

$$y_{it} = \ln(Y_{it}), \text{ and } \bar{y}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_{it} \quad (3)$$

式中: $i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$ 。

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_{it} - \bar{y}_t)^2} \quad (4)$$

式中:当 $\sigma_{t+1} < \sigma_t$ 时,则说明中国地区经济增长存在 σ 收敛。

3 中国区域经济发展的地区差异分析

3.1 中国区域经济发展的地区差异 Moran's I 法分析

本文选取 1980-2008 年全国 31 个省市的人均 GDP 的统计数据,通过 ArcGIS 9.2 的空间统计分析模块计算出了各个年份的 Moran's I 值以及其对应的 Z 值(表 1)。不难看出,1980-2008 年间的 Moran's I 指数始终大于零,即 1980-2008 年全国各省市与其自身的邻接省市之间存在着正空间自相关。因此,可以得到,1980-1983 年间全国各省市与其自身的邻接省市之间存在着一定的正空间自相关,但并不显著。而在 1984 年以后,全国各省市与其自身的邻接省市之间存在着显著的正空间自相关关系。

表 1 全国 1980-2008 年人均 GDP 的 Moran's I 指数及 Z 检验结果

Tab. 1 Moran's I index and Z-Score of GDP per capita in China

| 年份 | Moran's I | Z Score | 年份 | Moran's I | Z Score |
|------|-----------|---------|------|-----------|---------|
| 1980 | 0.16 | 1.76 | 1995 | 0.36 | 3.04 |
| 1981 | 0.16 | 1.78 | 1996 | 0.36 | 3.05 |
| 1982 | 0.18 | 1.87 | 1997 | 0.35 | 3.04 |
| 1983 | 0.20 | 1.95 | 1998 | 0.34 | 3.01 |
| 1984 | 0.22 | 2.00 | 1999 | 0.34 | 3.04 |
| 1985 | 0.23 | 2.10 | 2000 | 0.32 | 2.98 |
| 1986 | 0.26 | 2.22 | 2001 | 0.34 | 3.04 |
| 1987 | 0.29 | 2.40 | 2002 | 0.42 | 3.27 |
| 1988 | 0.31 | 2.51 | 2003 | 0.44 | 3.38 |
| 1989 | 0.30 | 2.47 | 2004 | 0.46 | 3.85 |
| 1990 | 0.28 | 2.28 | 2005 | 0.43 | 3.44 |
| 1991 | 0.26 | 2.23 | 2006 | 0.44 | 3.44 |
| 1992 | 0.28 | 2.44 | 2007 | 0.43 | 3.40 |
| 1993 | 0.30 | 2.67 | 2008 | 0.44 | 3.37 |
| 1994 | 0.33 | 2.91 | | | |

通过 Moran's I 指数和 Z-Score 随时间的变化趋势分析发现, Moran's I 及 Z-Score 的变化趋势是大体相同的,均是在波动的过程中整体向上的(图 1)。产生波动的年份及区间也大致相同:于 1988 年产生第一个明显的波峰,1993 年产生第一个明显的波谷,随后是 1996 年的第二个波峰及 2000 年的第二个波谷。在 1980-1988 和 2000-2004 两个时间段内则分别有两段急速上升的过程在 2004 年产生了最高值。在 2004-2008 年间则是以一个小幅度的波动收尾。

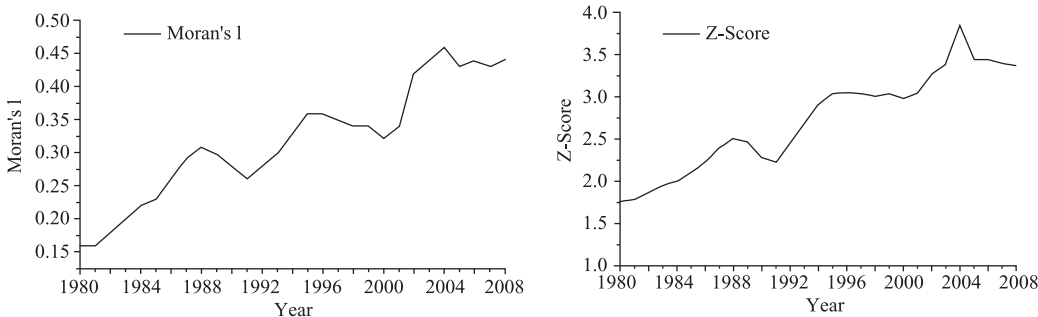


图 1 全国人均名义 GDP 的 Moran's I 指数时序图和 Z-Score 检验时序图

Fig. 1 Variation diagram of Moran's I index and Z-Score of nominal GDP per capita in China

结合 Moran's I 的意义, Moran's I 指数是用来反映相邻或相近空间单元地理位置及其属性取值的相似程度。另外, Moran's I 值在大于零的情况

下,越大表示正空间自相关程度越高, Z-Score 在大于 1.96 的情况下,越大表示正空间自相关性越显著。可见,从整体趋势看,1980-2008 年间,全国各

省市与其相邻接的省市之间存在着正空间自相关,并且随着年份的增长,正空间自相关的程度及显著性均逐渐增大。具体来看,1980-1988 年正空间自相关程度及显著性得到较大幅度的提高;1988-2000 年间则在波动中产生了小幅的增长;2000-2004 年间又产生一个较大幅度的提高,并且正空间自相关程度及其显著性在 2004 年达到顶峰;2004-2008 年间正空间自相关程度及显著性有小幅回落并且在接近 2008 年时基本保持在了一个相对稳定的水平。

上述研究结果表明,全国 31 个省(市)在 1980-

2008 年的经济发展过程中与其相邻接的省市之间的相关性越来越强,同时说明全国范围内的省市之间相关性也越来越强。因此,可以得出,在 1980-2008 年间全国各省市间经济发展的差异是趋于逐渐收敛的。

根据 Moran's I 指数线,我们选取趋势线穿越 Moran's I 指数线的 4 个较有增长代表性的点(1980、1990、1997、2008),作为整个 Moran's I 指数的增长过程中的特征点进行 Moran 散点图分析。利用 GeoDa(tm) 创建了邻接的权重矩阵,并进行 Moran's I 散点图的计算(图 2)。

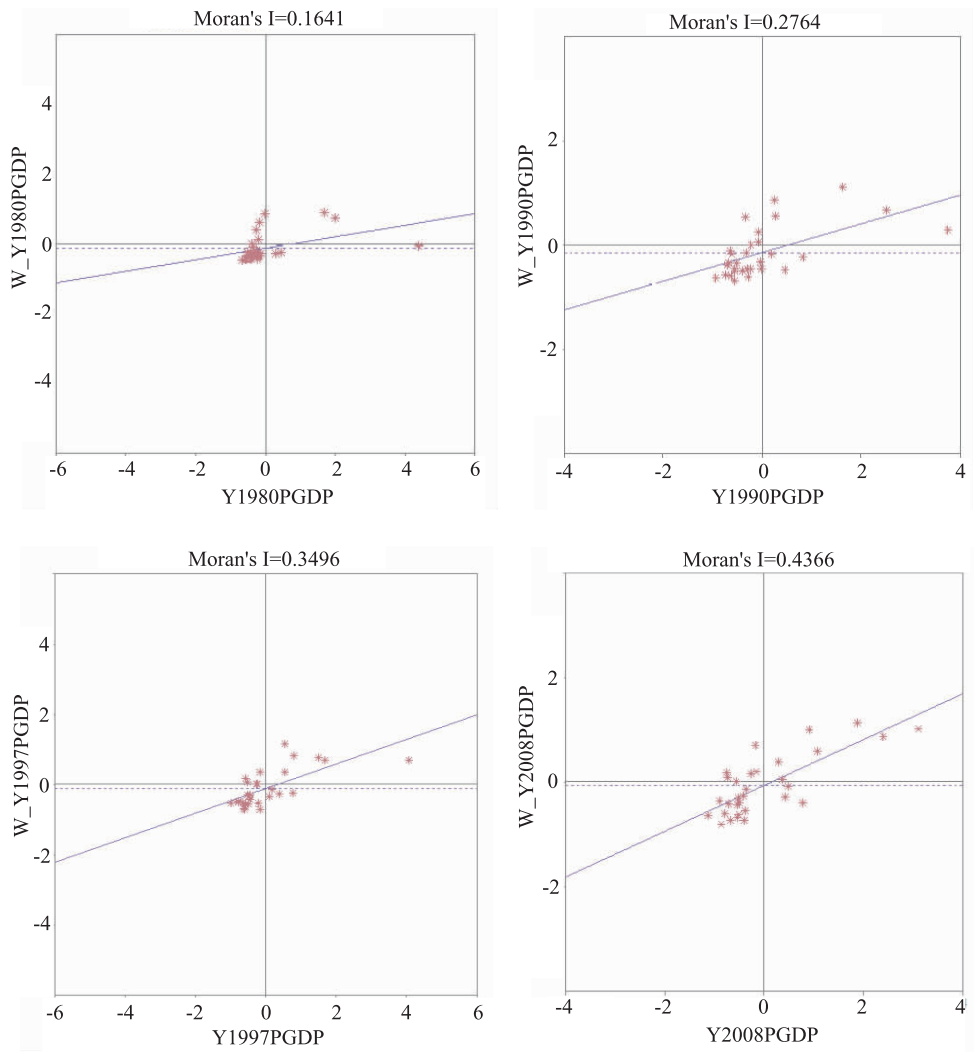


图 2 全国人均名义 GDP 的 Moran's I 散点图

Fig. 2 Scatter diagram of Moran's I index of nominal GDP per capita in China

在全国人均 GDP 的 Moran's I 散点图中有四个象限,分别对应着四种类型的空间联系形式:第一象限代表的是省份人均 GDP 较高且周围邻接地

区的人均 GDP 也较高的样本点(高-高);第三象限显示的是省份人均 GDP 较低且周围邻接地区的人均 GDP 也较低的样本点(低-低);第二象限是省份

人均 GDP 较低而周围邻接地区的人均 GDP 却较高的样本点(低-高);第四象限则与第二象限情况相反(高-低)。图中直线的斜率代表的就是 Moran's *I* 的值。4 幅图的多数样本点均位于第一、三象限,属性取值总体均呈现出空间聚集现象。从表 2 可以看出从 1980 到 2008 年,在第一象限内取高-高值的省市数量在明显增加,由 1980 年的北京、天津两个城市增加到 2008 年的北京、天津、上海、江苏、浙江、福建、辽宁 7 个省市之多;在第二、

第四象限内取低-高和高-低的省市数量则比较稳定,没有太大变化。在第三象限内取低-低的省市数量则有所减少,从 1980 年的 23 个城市减少到 2008 年的 16 个。这样的结果说明:随着时间的推移,逐渐有从低低区域转换到高高区域的省市;表明逐渐有省市的经济发展速度加快,形成后来者居上的局面。因此,也能从一个侧面证明我国各省市之间的经济发展差异是逐渐收敛的。

表 2 全国各省市人均名义 GDP 的 Moran's *I* 散点图对应省区表
Tab. 2 Classification of provinces based on Moran's *I* index of nominal GDP per capita

| | 1980 年 | 1990 年 | 1997 年 | 2008 年 |
|-----|-----------|-------------------|----------------------|-------------------------|
| 高—高 | 北京—天津 | 北京—天津 上海—江苏—浙江 | 北京—天津 上海—江苏—浙江—福建 | 北京—天津 上海—江苏—浙江—福建—辽宁 |
| 低—高 | 河北、浙江、吉林 | 河北、吉林、福建 | 河北、安徽、江西 | 河北、安徽、江西、吉林、黑龙江 |
| 高—低 | 辽宁、黑龙江、上海 | 辽宁、黑龙江、广东 | 辽宁、黑龙江、山东、广东 | 内蒙、山东、广东 |
| 低—低 | 其他省市 | 其他省市 | 其他省市 | 其他省市 |

3.2 中国区域经济发展的地区差异 LISA 法分析

在局部空间自相关分析中,我们依旧选取 1980、1990、1997、2008 这 4 个较有代表性的年份进行分析。用 GeoDa™软件创建邻接的权重矩阵,并进行了 LISA 图的计算。由于海南和台湾均是岛屿(另:缺少台湾的数据),因此,在建立邻接权重矩阵时无法将二省考虑进去。所以,LISA 统计图中二省的结果不准确,分析时将忽略二省。LISA 集聚图中深红与深蓝颜色表明该处省市地区的人均 GDP 显现出空间集聚,具体来说深红色代表高高相邻,深蓝色代表低低相邻,即存在正的自相关性。而浅蓝与浅红色则表明出现高低或者低高相邻的负的空间自相关现象。LISA 显著性检验图中最浅绿色代表该处省市地区的人均 GDP 存在比较显著的(显著性水平 $p=0.05$)局域空间自相关性,次浅绿色则表明该地区人均 GDP 存在着非常显著的(显著性水平 $p=0.01$)的自相关性。

图 3(a)的 LISA 集聚图显示,1980 年的时候全国范围内只有贵州省和湖北省两个地方出现较为显著的低-低的空间集聚现象,说明在当年全国内的经济发展情况的局部空间自相关性还比较低或者说可以说几乎是没有的。右侧的显著性检验说明了这两个地方的空间集聚较为显著。由图 3(b)我们可以看出,到了 1990 年,出现低-低的地区由贵州和湖北扩展到了贵州、湖北、云南、四川,以及陕

西这 5 个省份,同时在江苏省出现了高-高的空间集聚。其中,四川省的空间集聚现象为非常显著,其他地区为比较显著。由图 3(c)可以看出,1997 年,低-低的成员中又多出了一个重庆市,而高-高中则又添加了上海市和浙江省这两个地方。图 3(d)中,亦即 2008 年,低-低的地区变为了青海、四川、云南、贵州这四个省份,高-高的地区又增加了天津市,并且在河北省出现了低-高的现象。

从上述 4 幅图的变化可以看出,中国沿海地区的经济发展状况要优于中西部地区。到 1997 年为止,人均名义 GDP 只在东部沿海地区和中部地区出现较为显著的空间集聚现象,说明西部的经济发展状况还是相对脱节、与周围地区没有明显的空间关联性。2008 年,青海省出现了正空间自相关现象,说明西部部分地区经济发展的空间相关性也开始增加、并且体现出显著性。与此同时,在河北省出现了显著的负空间自相关,说明个别地区还会出现经济发展的空间相关性减小的状况。从整体来看,全国范围内经济发展的空间自相关性是明显增强的。由此可以推断,在 1980-2008 的经济发展过程中,全国的地区发展差异的总体趋势是收敛的。

3.3 基于 σ -收敛模型的中国区域经济发展的地区差异分析

以各省市的人均实际 GDP 计算 1980-2008

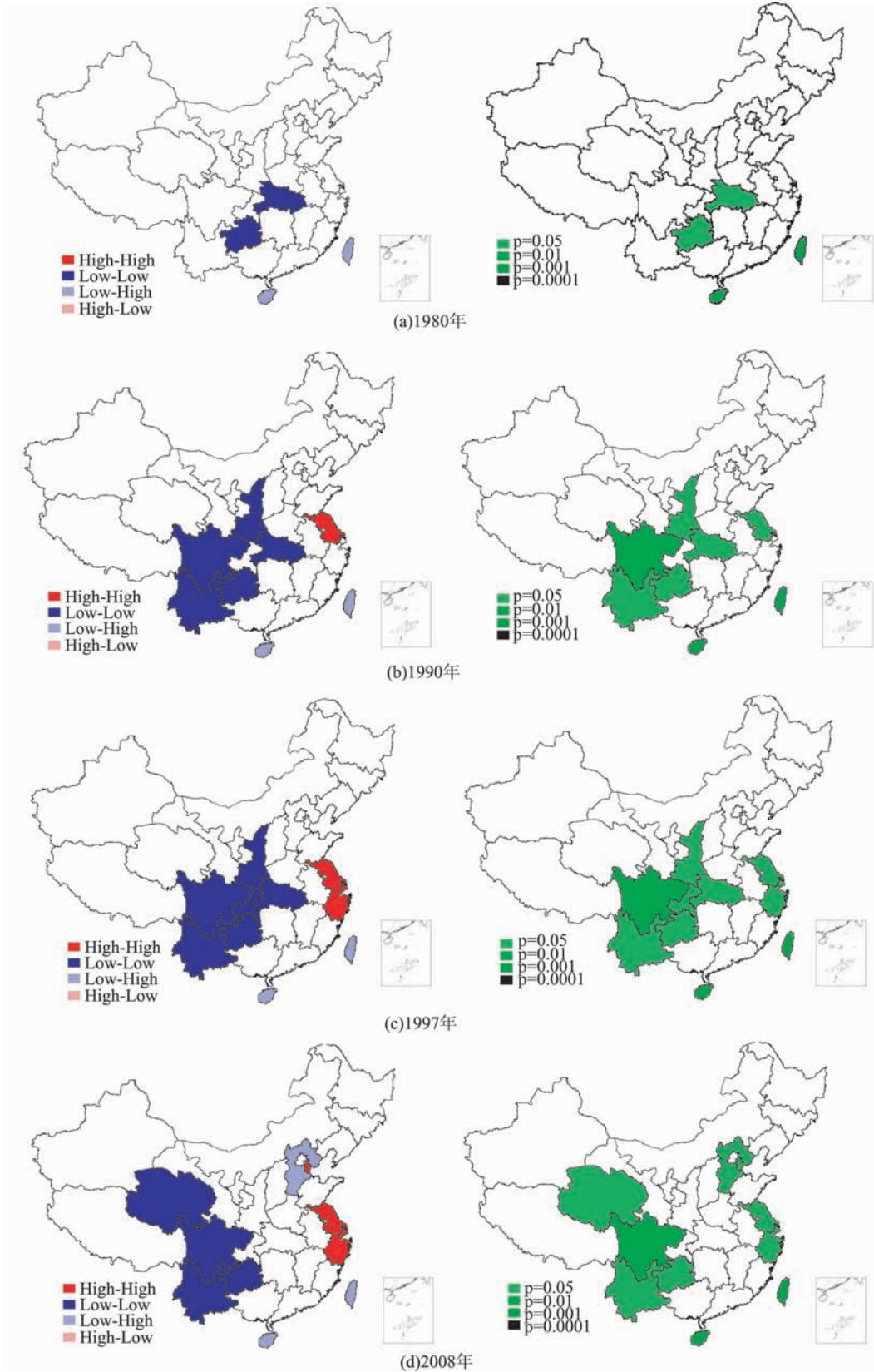


图 3 全国分省市人均名义 GDP 的 LISA 集聚图和显著性检验图

Fig. 3 LISA cluster and significance test results of nominal GDP per capita of each province in China

年间的 σ_t 值,可以看出,从 1980 - 1990 人均实际 GDP 的标准差随时间的推移而下降,在 1990 - 1994 年间有小幅回升,随后在 1994 - 2001 波动了一阵之后,在 2001 - 2008 年间又大幅下降(图 4)。说明 1980 - 2008 年间,全国省市间经济发展差异的趋势在整体上是收敛的,只是在中间一段时间有短暂的发散时期。结合图 1 来看,两个指标都在近乎同一区间内产生波动。图 1 中指标值的上升代表省市间的经济发展程度空间聚集程度及空间自相关越来越显著;图 2 中指标值的下降表明省市之间的经济发展差异越来越小。因此可以说明,根据省市间经济发展的空间自相关程度越来越大来判断省市间经济发展的收敛性。

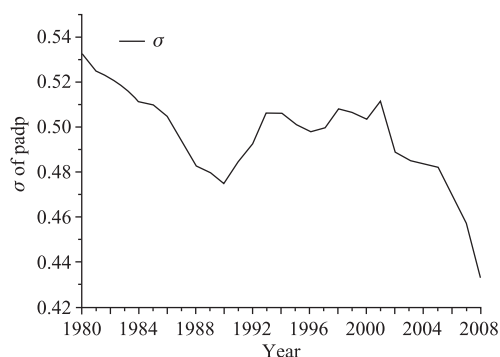


图 4 全国省市间人均实际 GDP 标准差时序图

Fig. 4 Standard deviation of actual GDP per capita of each province in China

4 结论

本文通过对 1980 - 2008 年全国各省市的人均名义 GDP 进行全局和局部空间自相关分析,亦引入 σ -收敛模型对各省市的人均实际 GDP 进行 σ 值的计算,得出以下结论:

(1)1980 - 1983 年间全国各省市与其自身的邻接省市之间存在着一定的正空间自相关,但并不显著。1984 年以后到 2008 年,全国各省市与其自身的邻接省市之间存在着显著的正空间自相关关系。

(2)从整体趋势上来看,1980 - 2008 年间,全国各省市与其相邻接的省市之间存在着正的空间自相关,并且随着年份的增长,正空间自相关的程度,以及显著性均逐渐增大。

(3)从整体趋势来看,1980 - 2008 年间,全国各省市间经济发展差异呈收敛的趋势。全国区域经济发展差异在 20 世纪 80 年代期间是收敛的,于 90 年代间则呈现出一定的发散,从 90 年代末到 2008 年继续收敛。

(4)空间自相关分析的指标 Moran's I 指数的变化趋势与 σ -收敛模型中计算出来的 σ 值的变化趋势有很强的相关性。

本文所采用的数据仅是以省、直辖市和自治区为单位的,在空间自相关分析上有一定的局限性,不能详尽地体现出空间依赖的关系。今后可尝试以县市一级的数据为单位,对东、中、西部进行分区研究,而后作整体分析,结果势将会更好。

致谢: 本文的写作得到了中国科学院地理科学与资源研究所刘纪远研究员、邵全琴研究员、葛咏副研究员、林英志博士、王江浩博士,以及首都师范大学张有全教授的指导和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

参考文献:

- [1] 李京文. 中国区域经济的展望与回顾[J]. 中国城市经济, 2009(4): 54 - 61.
- [2] 何金玲. 国际区域经济发展理论综述[J]. 经济纵横, 2007(1): 85 - 87.
- [3] 刘夏明, 魏英琪, 李国平. 收敛还是发散: 中国区域经济发展争论的文献综述[J]. 经济研究, 2004(7): 70 - 80.
- [4] 林广平, 龙志和, 吴梅. 中国地区经济 σ 收敛的空间计量实证分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2006(4): 15 - 22.
- [5] 张馨之, 何江. 中国经济增长的空间相关性分析: 1990 - 2004[J]. 软科学, 2006(4): 29 - 32.
- [6] 鲁凤, 徐建华. 中国区域经济差异的空间统计分析[J]. 华东师范大学学报, 2007(2): 44 - 51.
- [7] 潘竞虎, 张佳龙, 张勇. 甘肃省区域经济空间差异的 ESDA - GIS 分析[J]. 西北师范大学学报, 2006(6): 83 - 91.
- [8] 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[J]. 经济地理, 2007(7): 558 - 561.
- [9] 王劲峰, 李连发, 葛咏. 地理信息空间分析的理论体系[J]. 地理学报, 2000, 55(1): 92 - 103.

Analysis of Regional Difference of Economic Development in China Based on Spatial Autocorrelation and σ – convergence Models

CHEN Hao¹, DENG Xiangzheng²

(1. *The University of Glasgow, G12 8QQ, Scotland, UK;*

2. *Institute of Geographic Sciences and National Resources Research, CAS, Beijing 100101, China*)

Abstract: The heterogeneity of regional economic development is one of the hottest research fields among regional sustainable development topics. In this paper, the study was focused on the issue whether the gap of economic development level between regions was expanded (divergence) or narrowed (convergence) since China's reform and opening up. The spatial autocorrelation analysis of nominal GDP per capita data of provinces and municipalities in China during 1980 – 2008 were made and the provincial differences of economic development level were analyzed. Research results showed that there were significant positive spatial correlations in the overall situation after 1984 between provinces in China in the economic development, and the positive spatial correlation between provinces became more and more significant and strong as time went on. One of the most intuitionistic inferences of this research result was that the gap of economic development level between provinces in China was narrowed during 1980 – 2008 and the gap converging speed of economic development level between provinces in China was rising. In other words, the differences of regional economic development in China were converged in the overall. In addition, we introduced the traditional methods of σ – convergence model of economic studies to test and verify the conclusions of spatial correlation analysis. The σ values in each year were calculated by using the 1980 – 2008 real GDP per capita, which proved the correctness of the inference; the difference of economic development level between provinces in China was convergent during the 1980's, temporarily divergent in the early and middle 1990's and convergent again from the late 1990's to 2008, and the overall trend of the gap change of economic development level between provinces in China was converged. These results demonstrated the reliability and importance of using the spatial analysis method to analysis the convergence and divergence of economic development. This research could be used as a scientific reference for regional development in China.

Key words: spatial autocorrelation; regional difference of economic development; σ – convergence model; China