

# 海西经济区县域发展水平空间差异分析

黄耀裔, 陈彤彤, 苏建云, 肖小玉

(泉州师范学院 资源与环境科学学院, 福建 泉州 362000)

**摘要:**以海西经济区的144个县市为研究空间尺度单元,选取人均GDP等指标,利用因子分析法确定指标权重后结合ESDA分析其县域发展水平空间差异。结果表明:海西经济区县域经济发展在全局空间分布上具有较强的相关性,空间分布呈显著集聚效应,但在省域内分布不均衡,部分县市呈局部空间自相关,其中以温州市辖区为中心点呈现H-H型集聚,而围绕福建省的浙江省、江西省、广东省部分县域呈L-L型集聚,建议根据中心-外围理论以福建省为中心带动这些县域的经济发展。

**关键词:**ESDA;海西经济区;全局空间自相关;LISA

**中图分类号:**F127 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2016)09-0023-05

区域经济发展水平很大程度上取决于区域各产业结构之间相互作用的结果。区域经济差异主要指各区域间在一定时期人均意义上的经济发展总体水平非均等化的现象,且一直存在于区域经济发展过程中,传统的区域经济研究由于忽视了区域内部的空间结构,难以真正反映区域差异变化。20世纪70年代以来国内外学者就不同国家不同地区的经济差异中的研究尺度和技术手段等做了诸多研究<sup>[1-2]</sup>。自改革开放后对区域经济不平衡发展做了调整,在党的十六大首次提出“县域”行政单元概念后,推动城乡一体化发展,缩小县域差异,促进县域经济协调发展<sup>[3]</sup>,区域经济均衡发展也取得一定成效,但在县域尺度下仍然存在经济差距。县域经济作为区域经济的一种微观单元,在国民经济中作用越来越凸显,特别是党的十八大报告中提出解决城乡及地区之间的贫富差异和不同区域间的经济差距的目标,使得县域单元已经成为协调、加快区域经济发展最为直接有效的空间尺度。

福建省人民政府于2004年提出海峡西岸经济区的战略构想,寻求福建省发展新跨越而构建的重要举措。2009年国家发改委提出支持福建省加快建设海峡西岸经济区(简称“海西经济区”),十七大明确提出“支持海峡西岸和其他台商投资相对集中地区的经济

发展”。尽管有部分学者对海峡西岸的福建省经济差异做了相关研究,但对整个海峡西岸经济区的县域尺度下经济差异的研究还甚少。

论文采取探索性空间数据分析(ESDA)技术<sup>[4]</sup>,选取海西经济区县域尺度下具有代表性的经济指标,通过因子分析法确定指标权重,再通过ESDA对其进行探索性空间分析,从空间角度研究海西经济区县域经济之间存在的空间经济差异、关联和空间经济依赖,以及这些经济差异、关联、依赖如何影响区域经济发展决策过程的,从空间视角来协助解决海西经济区的县域经济发展中存在的空间差异状况,为海西经济区走可持续发展提供依据,使海西区域经济更加稳定增长,也为制定缩小海西经济区县域经济差异的宏观决策提供参考依据。

## 1 研究区概况与数据来源

### 1.1 研究区概况

海峡西岸经济区主要是指台湾海峡西岸以福建省为主体包括周边地区,南临珠三角经济区,北与长江三角经济区衔接,西与江西省内陆腹地贯通,东部与台湾隔海相望。以福建省为主体,主要包含上述4省份的23个地级市的144个县级市行政单元(浙江省的温州市、丽水市、衢州市的22个县级市;江西省的上饶市、鹰潭市、抚州市、赣州市的40个县级市;广

**收稿日期:**2016-05-04

**基金项目:**福建省社会规划青年项目(FJ2015C028);福建省创新实验项目(201610399048);福建省中青年教师教育科研项目(JA15400)。

**作者简介:**黄耀裔(1983—),男,福建泉州人,泉州师范学院,实验师,计算机技术硕士,研究方向:地理信息系统应用管理与实验教学。

东省的梅州市、潮州市、汕头市、汕尾市、揭阳市的 16 个县级市以及福建省的福州市、厦门市、泉州市、漳州市、龙岩市、莆田市、三明市、南平市、宁德市的 66 个县级市),具体空间分布如图 1 所示。



图 1 海西经济区县域空间分布

1.2 数据来源

海西经济区地图数据以正式出版的中国地图经过扫描、几何校正、矢量化采集后得到的海西经济区县域矢量类型数据(投影方式为 UTM-WGS1984)。

县域经济统计数据来源则主要来自福建省统计局公布的《福建省统计年鉴》(2014 年)、广东省统计局公布的《广东省统计年鉴》(2014 年)、江西省统计局公布的《江西省统计年鉴》(2014 年)、浙江省统计局公布的《浙江省统计年鉴》(2014 年)的相关经济统计数据。

由于不同省得统计准则不一致,数据难以覆盖全

面。依据“代表性、可获取性、客观性、可比性”的原则选取指标变量,见表 1 所示。

表 1 经济发展水平评价指标

| 序号 | 变量    | 指标          |
|----|-------|-------------|
| 1  | $X_1$ | 人均 GDP(元)   |
| 2  | $X_2$ | 人均第一产业(元)   |
| 3  | $X_3$ | 人均第二产业(元)   |
| 4  | $X_4$ | 人均第三产业(元)   |
| 5  | $X_5$ | 人均地方公共财政(元) |
| 6  | $X_6$ | 人均固定资产投资(元) |

2 数据处理与研究方法

2.1 指标变换

由于不同指标存在数量级与量纲的不一致,数据差异较大,为了保证分析的一致性。因此引用王晓鸥<sup>[5]</sup>的规格化数据处理,该方法在理论上已证明了它可以克服标准化变换的不足,变换公式如下式所示。

$$x'_i = x_i / (\sum_{i=1}^n x_i / n), (i = 1, 2, \cdots, n)$$

2.2 指标权重确定

由于指标体系是表达系统构成的框架,其间难免存在相关性甚至多重共线性问题<sup>[6]</sup>,而因子分析法是一种能够把多个变量划分为少数几个综合指标的多元统计方法,在保证数据损失最小的前提下,经线性组合和舍弃小部分信息,以少数的综合变量取代原始采用的多维变量<sup>[7]</sup>。因此,本文提出通过因子分析法来有效克服评价指标间的相关性问题,通过“KOM检验和 Bartlett 球形检验”等予以验证。利用 SPSS 21 软件计算 KMO 值为 0.863, Bartlett 的检验的 Sig 值为  $0.000 < 0.05$ ,表明适合通过因子分析。得出因子得分系数矩阵,以“累积方差贡献 $\geq 85\%$ ”为确定原则,提取 2 个主因子,累积方差贡献占全部信息的  $92.24\% > 85\%$ ,具体见表 2。

表 2 因子分析总方差

| 组份 | 初始特征值 |        |         | 提取平方和载入 |        |        |
|----|-------|--------|---------|---------|--------|--------|
|    | 合计    | 方差 %   | 累积 %    | 合计      | 方差 %   | 累积 %   |
| 1  | 4.526 | 75.428 | 75.428  | 4.526   | 75.428 | 75.428 |
| 2  | 1.009 | 16.820 | 92.248  | 1.009   | 16.820 | 92.248 |
| 3  | 0.400 | 6.669  | 98.917  |         |        |        |
| 4  | 0.033 | 0.547  | 99.464  |         |        |        |
| 5  | 0.024 | 0.392  | 99.856  |         |        |        |
| 6  | 0.009 | 0.144  | 100.000 |         |        |        |

利用提取两个组分公因子方差来确定权重  $W_i$ ,最终得到的每个经济指标的权重见表 3 所示。

表 3 经济发展水平评价指标权重

| 变量    | 指标            | 初始    | 提取    | 权重    |
|-------|---------------|-------|-------|-------|
| $X_1$ | 人均 GDP(元)     | 1.000 | 0.994 | 0.180 |
| $X_2$ | 人均第一产业(元)     | 1.000 | 0.665 | 0.120 |
| $X_3$ | 人均第二产业(元)     | 1.000 | 0.966 | 0.175 |
| $X_4$ | 人均第三产业(元)     | 1.000 | 0.962 | 0.174 |
| $X_5$ | 人均地方公共财政收入(元) | 1.000 | 0.971 | 0.175 |
| $X_6$ | 人均固定资产投资额(元)  | 1.000 | 0.977 | 0.177 |
|       | 总和            | 6.000 | 5.535 | 1.000 |

最后利用指标权重与规格化的经济指标进行乘

积累加和确定第  $j$  个县域经济发展水平  $F_j$ , 见下式。

$$F_j = \sum_{i=1}^n X_i W_i$$

2.3 ESDA 空间分析方法

2.3.1 空间权重矩阵

若第  $i$  个县域和第  $j$  个县域为邻接,  $w_{ij}$  定为 1; 反之则为 0。最终得到一个  $[0, 1]$  二值对称空间权重矩阵  $W_{n \times m}$ , 用矩阵表示为下式:

$$W_{n \times m} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \cdots & w_{nm} \end{bmatrix}$$

2.3.2 全局空间自相关

全局空间自相关(Global Moran's  $I$ )中的 Moran's  $I$  指数反映了空间邻接区域单元属性值的相似程度,对于位置的观测值,全局 Moran's  $I$  指数可用如下公式表示:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})^2}$$
$$= \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}}$$

上式中:  $I$  代表 Moran 指数;  $x_i$  代表县域  $i$  的观测值;  $\bar{x}_i$  代表县域  $i$  的观测平均值  $w_{ij}$  代表空间权重矩阵;  $S^2$  代表县域  $i$  的观测值得标准差。Global Moran's  $I$  结果采用 Z 值检验,见下式:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}}$$

上式中:  $E(I)$  为数学期望;  $\text{var}(I)$  为变异数。  
Moran's  $I$  指数的取值为  $[-1, 1]$ , 若  $\text{Moran's } I < 0$ , 为负相关,表明经济发展水平接近的区域呈极化态势;  $\text{Moran's } I = 0$ , 为不相关,表明县域经济发展水平在空间上随机分布;  $\text{Moran's } I > 0$ , 为正相关,表明经济发展水平接近的区域呈显著聚集。判断一个区域是否存在空间聚集,尤其是估计聚集区域位于区域的边缘时,采用 Global Moran's  $I$  指数统计是一种较好的方式,但在总体空间差异不断缩小的情况下,有可能出现局部空间差异扩大。故 Global Moran's  $I$  仅是一种平均意义上的空间差异说明,较难以全面反映内部差异,对此可采用局部空间自相关(LISA)加以辅助分析<sup>[8]</sup>。

2.3.3 局部空间自相关

局部空间自相关 LISA(Local indicators of spatial association)描述了一个空间单元与其领域的相似程度,能够表示每个局部单元服从全局总趋势的程度,并提示空间异质,说明空间依赖是如何随位置变化的,说明 LISA 可以度量每个区域与周边地区之间的空间差异程度。采用局部空间自相关需满足下列两个条件:①每个区域单元的 LISA,描述该区域单元显著的相似值区域单元之间空间集聚程度的指标;②所有区域单元 LISA 的总和与全局的空间联系指标成比例。LISA 计算公式如下:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S^2} \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})$$

Local Moran's  $I$  中的四个象限分别代表研究局部空间不稳定性。①高一高(H-H)型代表高观测值区域单元集簇成群;②高一低(H-L)型代表高值区域单元被孤立到低观测值单元中;③低一高(L-H)型代表低值区单元被包围在相对高值的区域单元中;④低一低(L-L)型代表低值区域单元集簇成群<sup>[9]</sup>。

3 海西经济区县域经济发展水平空间差异分析

首先在 ArcGIS 地理信息系统软件中实现矢量数据与属性数据(县域经济发展水平  $F_j$ )链接后,在 DeoDa 1.6.7 软件中以 ID 识别码生成 Rook 二值空间权重矩阵后计算得出 Global Moran's  $I=0.4691>0$  ( $E[I]=-0.0070$ ),从县域经济发展 Moran 散点图(见图 2)呈现出所有县域经济发展空间关联类型的数量格局,大部分县域主要集中在第一象限与第三象限,表明中心县域与相邻县域的经济发展水平都处于较高或者较低水平,呈正相关性,说明全局县域经济发展水平呈现强烈的空间依赖特征,并不是随机分布。

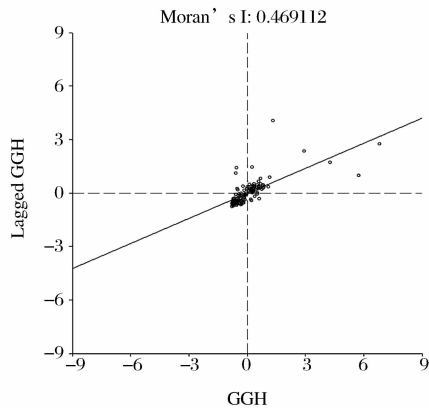


图 2 县域经济发展 Moran 散点图

运用  $Z$  值检验空间自相关的显著性  $Z(I)=10.10$ 。说明在 99.99% 的置信度下海西经济区县域经济发展水平具有显著的空间自相关性特征,县域经济发展水平在较高或较低的区域呈集聚状态,即高值(或低值)在空间分布上趋于相邻,在拒绝零假设条件下总体上均呈现显著的空间正相关,但县域经济发展水平总体差异不明显,即经济落后县域和经济发达县域的集聚效应。

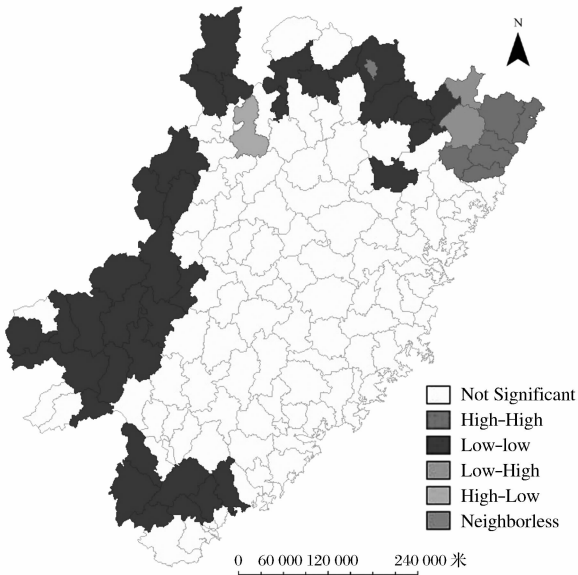


图 3 县域经济发展水平 LISA 聚类图

由于 Global Moran's  $I$  指数只是揭示了全局综合特征,未能表明各县域与其周围邻近县域之间经济差异的分布关系,而局部空间自相关可表示这些集聚区的具体地理分布<sup>[10]</sup>。从海西经济区县域经济发展水平 LISA 集聚图(见图 3)可以看出海西经济区县域经济发展水平差异的地理分布格局,具体的集聚县域详见表 4。

由于海西经济区目前有 4 个省份的部分行政单元组成,省际之间的经济发展水平不一致,在此种状态下福建省整体的局部空间自相关性较其它 3 个省份不显著。从海西经济区县域经济发展水平 LISA 集聚图可以很好的刻画出 2013 年的经济发展水平差异程度。县域经济发展水平属于“H-H”型空间关联模式的县域主要分布在浙江省的温州市辖区为中心的邻接县域,这些县域工商业发达,市场程度化水平较高,对周边地区经济的带动力较强。县域经济发展水平属于“L-L”型空间关联模式的县域主要分布在海西经济区的外围圈,由于这些县域靠近内陆,受地形、交通等因素的影响,经济水平较低,彼此之间的消

滴效应较弱。以浙江省温州市辖区为主的海西沿海地区获得了明显的累积性优势,逐渐成为经济增长的核心,而海西内陆地区则增长乏力,逐渐沦为较落后的外围地区。

表 4 县域经济水平 LISA 聚类结果

| 集聚类型       | H-H 型                     | L-L 型                                                                                                                           | L-H 型   | H-L 型 |
|------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| 集聚类型<br>县域 | 乐清市、永嘉县、温州市辖区、瑞安市、文成县、平阳县 | 丽水市、云和县、松阳县、龙泉市、遂昌县、蒲城县、江山市、广丰县、玉山县、开化县、德兴市、万年县、余干县、东乡县、崇仁县、宜黄县、乐安县、宁都县、兴国县、石城县、兴国县、于都县、赣县、崇义县、信丰县、安远县、兴宁县、五华县、丰顺县、潮州市、揭阳市、揭西县、 | 缙云县、青田县 | 贵溪县   |

因此对海西经济区的经济建设建议在借助国家扶持政策的基础上,以市场为导向,加强闽台合作,推进海西经济区“两纵四横”同时综合陆路交通运输体系的建设,推动产业集聚,培育产业集群。

4 建议与总结

通过探索性空间数据分析方法(ESDA)与GIS技术分析了海西经济区各县域区域间的经济发展水平空间相关问题,通过LISA在一定程度上反映出县域经济的差异程度。因此福建省应该充分借助国家政策,带动其他3个省份的部分县域的经济发展。充分发挥涓滴效应,利用县域之间联动辐射作用,根据《海峡西岸经济区发展规划》,调整产业内部结构,利用政策倾斜、设立分厂等措施协调经济平衡发展,降

低县域间的经济发展差异。据中心—外围理论,从空间关联的角度可以采取重点发展中心城市,以中心城市的经济带动周边地区的发展,促进区域间的合作,充分利用经济发达区域的辐射带动作用,扩大其经济影响范围,实现各区域的经济共同发展。

由于县域经济发展水平受多种因素的影响,本文所研究的海西经济区受数据获取制约,指标的选取有待进一步完善,同时尽可能从时空维度分析海西经济区县域经济发展水平空间差异。

参考文献

[1] 李丁,冶小梅,汪胜兰,等. 基于ESDA—GIS的县域经济空间差异演化及驱动力分析——以兰州—西宁城镇密集区为例[J]. 经济地理, 2013, 33(5): 31—36.

[2] 范闯,刘成杰. 基于ESDA的重庆市区县经济差异分析[J]. 西南大学学报:自然科学版, 2013, 34(4): 125—131.

[3] 叶敏弦,叶穗山. 构建海峡西岸经济区中心城市的对策思考[J]. 福建论坛, 2004(7): 91—95.

[4] 苏建云,黄耀裔. 基于ESTDA的福建省县市经济增长研究[J]. 泉州师范学院学报:自然科学版, 2009, 27(2): 67—71.

[5] 王晓鹏,曹广超. 水环境污染状况评价变量加权主成分分析方法[J]. 数理统计与管理, 2005, 24(6): 1—5.

[6] 陈文成. 基于因子分析的区域经济不平衡发展研究[J]. 数理统计与管理, 2010, 29(3): 490—501.

[7] 李秋元,刘东. 组合权重模糊模型在区域地下水水质评价中的应用[J]. 中国农村水利水电, 2014(3): 1—5.

[8] 蔡芳芳,濮励杰,张健,等. 基于ESDA的江苏省县域经济发展空间模式解析[J]. 经济地理, 2013, 32(3): 30—36.

[9] WULDER M, BOOTS B. Local spatial autocorrelation characteristics of remotely sensed imagery assessed with the Gats statistic[J]. International Journal of Remote Sensing, 1998, 19(11): 2223—2231.

[10] 白永平,李建豹. 基于ESDA的区域经济空间差异分析——以兰新铁路辐射带为例[J]. 经济地理, 2011, 31(7): 1057—1063.

County Level Development Spatial Variance Analysis in the Western Coast of Taiwan Straits

HUANG Yao-yi, CHEN Tong-tong, SU Jian-yun, XIAO Xiao-yu

(School of Resources and Environmental Science, Quanzhou Normal University, Quanzhou Fujian 362000, China)

**Abstract:** Taking 144 counties level as the study of space scales on the western coast of Taiwan straits, choosing the bigger influence on economic development level index such as per capita GDP, using factor analysis method to determine indexes weight and then combine with ESDA to analysis difference of the county development. The results show that the county economic development in the western coast of Taiwan straits has strong correlation, the global spatial distribution of the spatial distribution has significant agglomeration effects, but uneven distribution in provincial and local spatial autocorrelation in some counties, which the Wenzhou area as the center of appear H - H type concentration, Zhejiang province, Jiangxi province and Guangdong province part of counties surrounding about Fujian province belong to L - L type concentration, Suggestions according to the core-periphery theory as the center of Fujian province to promote the economic development of the other counties.

**Key words:** ESDA; western coast of Taiwan straits; the global spatial autocorrelation; LISA