
综
合
治
理

城市土地经济密度区域差异及其动态演变格局

——基于山东半岛蓝色经济区的实证分析

孙 赫, 梁红梅, 王富喜, 崔青春, 李 鹏

(鲁东大学 地理与规划学院, 山东 烟台 264025)

摘 要: [目的] 揭示山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度时空差异特征, 为统筹该区域土地利用提供参考。[方法] 利用变差系数、空间自相关等方法对山东半岛蓝色经济区 36 个县(区)在 2005—2011 年的城市土地经济密度时空差异特征进行研究。[结果] (1) 山东半岛蓝色经济区平均城市土地经济密度由 5.46 亿元/km² 增长到 9.72 亿元/km², 总体呈不断上涨趋势, 但城市间土地经济密度差异明显, 其高值点主要集中在蓬莱市、龙口市和招远市形成的空间集聚区; (2) 城市间土地经济密度的区域动态差异呈不断减小趋势, 相对发展速率存在明显差异, 其中龙口市最高, 蓬莱市最低, 且呈负向发展态势; (3) 土地经济密度在整体空间分布格局上差异不断减小, 局域的集聚中心由荣成市和文登市移动到蓬莱市、龙口市和招远市。[结论] 山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度空间分布不均, 整体上东部城市土地经济密度明显高于西部城市。

关键词: 城市土地经济密度; 时空差异; 变差系数; 空间自相关; 山东半岛; 蓝色经济区

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2015)04-0223-06

中图分类号: F293.2

DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2015.04.041

Regional Difference and Dynamic Evolution Pattern of Urban Land Economic Density

—Evidence from Blue Economic Zone of Shandong Peninsula

SUN He, LIANG Hongmei, WANG Fuxi, CUI Qingchun, LI Peng

(College of Geography and Planning, Ludong University, Yantai, Shandong 264025, China)

Abstract: [Objective] Investigating the temporal-spatial difference features of urban land economic density of the blue economic zone in Shandong Peninsula in order to provide a sensible planning for land use pattern. [Methods] Data was collected from urban land economic density of blue economic zone(thirty-six country-level cities) in Shandong Peninsula during 2005—2011. Coefficient of spatial variation and autocorrelation were used. [Results] (1) The average density of urban land economy showed a rising trend, increasing from 546 million yuan/km² to 972 million yuan/km². Urban land economic density among cities had significant differences, the higher values of land economic density located in Penglai, Longkou and Zhaoyuan City; (2) Regional differences of land economic density dwindled, comparatively there were significant differences in relative development efficiency for all cities. The highest relative development efficiency was in Longkou City; Penglai was the lowest and it also showed a negative development as compared with others; (3) The spatial differences of land economic density reduced gradually, and the spatial centralization had converted from Rongcheng and Wendeng City to Penglai, Longkong and Zhaoyuan City. [Conclusion] It showed the distributional pattern was uneven, and the trend was increasing on the urban land economic density of blue economic zone in Shandong Peninsula, and the value was comparatively higher in the east than that in the west.

Keywords: urban land economic density; temporal-spatial differences; coefficient of variation; spatial autocorrelation; Shandong Peninsula; blue economic zone

近年来随着中国城市化水平不断提高,经济增长与城市土地有限供给之间的矛盾严重制约城市社会

经济的可持续发展。而城市土地经济密度作为衡量土地利用经济效益的重要指标,是了解城市土地利用

收稿日期:2014-03-14

修回日期:2014-07-06

资助项目:鲁东大学 2013 年大学生科技创新项目(131071; 131091)

第一作者:孙赫(1992—),男(汉族),山东省淄博市人,本科生,研究方向为土地利用与城乡规划研究。E-mail:sunhe9294@163.com。

通信作者:梁红梅(1974—),女(汉族),湖北省荆州市人,博士,讲师,主要从事土地资源管理研究。E-mail:lincida201@163.com。

合理与否的切入点,对城市土地集约利用有着重要作用,是研究及解决如何提高土地利用效益问题的关键^[1]。山东半岛蓝色经济区作为全国海洋科技产业发展的先导区、生态文明建设和社会和谐进步的示范区、海陆一体开发和城乡一体发展的先行区,伴随着城市化进程地不断推进,经济增长和土地利用二者之间的矛盾更加严峻^[2-3]。因此,提高山东半岛蓝色经济区土地经济密度,扩大土地经济效益,对统筹该地区经济发展具有重要作用。本研究以山东半岛蓝色经济区县级行政区为研究单元,尝试运用变差系数、泰尔指数、相对发展率和空间自相关等数学模型对该区城市土地经济密度区域差异及其动态演变格局进行定量分析。此外,还结合《山东半岛蓝色经济区发展规划》中有关城镇组团的划分,不仅对三大城镇组团之间,而且对三大组团内部城市土地经济密度区域差异进行分析,旨在全面阐述其区域差异及其动态演变格局,为统筹该区域土地利用提供参考。

1 研究区概况

山东半岛蓝色经济区规划主体区范围包括山东全部海域和青岛、东营、烟台、潍坊、威海、日照 6 市及滨州市的无棣、沾化 2 个沿海县所属陆域。以经济区各县(区)陆域土地为研究对象,其中因烟台的长岛县以群岛为主,可利用土地少,所以不对其加以研究,本文实际研究范围为 36 个县(区)。城市土地经济密度是指该城市单位建成区面积上的第二三产业增加值^[4-6],因此选取 36 个县(区)在 2005,2008 和 2011 年的建成区面积和市区第二三产业增加值作为基础数据,数据来源于 2005,2008 和 2011 年的各市统计年鉴和相应年份的《中国城市建设统计年鉴》以及各市的政府工作报告。

2 研究区土地经济密度差异特征

2.1 区域空间差异特征

2011 年山东半岛蓝色经济区平均城市土地经济密度为 9.72 亿元/km²,由表 1 可知,城市土地经济密度最高是龙口市,最低的是东营市,土地经济密度分别是 18.19 和 3.25 亿元/km²,差距显著。并且仅有 17 个城市的土地经济密度超过平均水平 9.72 亿元/km²,占总城市数量的 47%。为更直观地显示区域空间差异特征,将上述数据转入 ArcGIS 软件进行空间分析,并且对照表 1,可以发现山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度及其空间分布格局的主要特征:(1)总体呈不断上涨趋势。从 2005—2011 年这

6 a 间,山东半岛蓝色经济区平均城市土地经济密度由 5.46 亿元/km² 增长到 9.72 亿元/km²,增长速度较快。除蓬莱城市土地经济密度有所降低外,其余城市的土地经济密度都呈上涨趋势。(2)区域空间格局出现集聚区。通过 2005,2008 和 2011 年城市土地经济密度分析可以看出,城市土地经济密度空间格局发生变化,出现主要集聚区。2005 年城市土地经济密度高的城市有荣成市和蓬莱市,然而,它们的土地经济密度虽然高,发展却相对较为独立,辐射带动能力较弱。周边城市土地经济密度明显偏低,尤其是烟台市和海阳市。以 2005 年为基础,2008 年土地经济密度高的城市充分发挥其辐射带动能力,形成“点—轴发展”的集聚分布形态。荣成市仍旧保持较高的土地经济密度,广饶县和胶州市城市土地经济密度上升较快。蓬莱市、龙口市、招远市和莱州市形成轴向发展,空间峰值效应明显。2011 年仍旧延续 2008 年的“点—轴发展”集聚形态,但是广饶县和莱州市集聚能力较往年弱,空间峰值效应降低。(3)城市间土地经济密度差异明显。从这 3 个年份的城市土地经济密度空间分布图可以明显看出,形成了以“莱州市—平度市—胶州市—青岛市”为分界线,将山东半岛蓝色经济区分为了东、西两部分,且东部沿海城市的土地经济密度明显高于西部城市,城市间差异明显。东部的蓬莱市、龙口市、招远市和荣成市一直是高土地经济密度城市,胶州市 2008 年以来土地经济密度也明显高于周边城市。而西部城市中只有广饶县的土地经济密度较高,东营、利津、无棣和莒县等低值区较多,2011 年高于平均土地经济密度的 17 个城市中,仅有 6 个在该范围内。这也体现了山东半岛蓝色经济区西部城市的土地集约利用程度低于该区域内的东部城市,需转换土地集约利用模式,提高土地利用效益。

2.2 区域动态差异特征

为研究山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度在 2005,2008 和 2011 年的差异变化情况,选取变差系数和泰尔指数作为统计指标,根据各年份的平均城市土地经济密度值,计算各地区对该值的加权偏差的平均程度,用标准差和均值的比来表示。变差系数的计算公式为^[7-8]:

$$C_v = \frac{1}{\bar{y}} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

式中: C_v ——变差系数; \bar{y} ——研究区域相应年份的城市平均土地经济密度; n ——研究区域内城市的个数; y_i ——第 i 个城市的土地经济密度。

表 1 山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度分布

10⁹ 元/km²

城市	土地经济密度			城市	土地经济密度			城市	土地经济密度		
	2005 年	2008 年	2011 年		2005 年	2008 年	2011 年		2005 年	2008 年	2011 年
青岛	8.10	9.36	12.77	莱阳	5.59	7.82	7.04	昌邑	5.08	6.75	9.38
胶州	8.22	11.72	14.43	莱州	6.97	10.54	11.82	临朐	3.88	4.13	6.47
即墨	6.36	9.20	12.22	蓬莱	14.71	10.60	14.35	昌乐	3.62	9.85	7.54
平度	6.13	8.72	12.49	招远	7.39	13.20	16.03	威海	5.86	6.36	7.88
胶南	5.32	7.60	9.63	栖霞	8.00	8.11	9.17	文登	7.57	8.88	11.11
莱西	5.92	9.71	13.60	海阳	4.46	4.81	6.10	荣成	10.61	10.55	14.42
东营	1.02	1.96	3.25	潍坊	1.55	4.49	6.04	乳山	6.97	9.07	10.31
广饶	5.99	10.69	10.03	青州	5.23	6.34	7.58	日照	4.16	7.19	11.80
垦利	4.46	9.61	10.47	诸城	5.03	8.21	10.73	五莲	5.34	7.95	8.96
利津	1.87	3.40	5.86	寿光	4.92	7.44	12.26	莒县	2.40	3.48	4.99
烟台	3.40	5.42	6.29	安丘	2.79	3.49	4.28	无棣	3.24	4.41	5.38
龙口	7.44	13.51	18.19	高密	2.82	4.96	7.66	沾化	4.33	7.99	9.26

泰尔指数是通过将总体差异分解为组间与组内差异,进而得到组间差异与组内差异对总体差异的贡献率,计算公式为^[2]:

$$T = \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{p} \lg \frac{y_i}{\bar{y}} = T_{wr} + T_{br} \quad (2)$$

$$T_{wr} = \sum_{g=1}^G P_g T_g \quad (3)$$

$$T_{br} = \sum_{g=1}^G P_g \lg \frac{P_g}{V_g} \quad (4)$$

式中: T ——泰尔指数; T_{wr} ——区内差异; T_{br} ——区间差异; \bar{y} ——山东半岛蓝色经济区相应年份的城市平均土地经济密度; n ——城市的个数; y_i ——相应年份的第 i 个城市的土地经济密度值; P_i ——城市 i 的建成区面积; P ——山东半岛蓝色经济区的建成区面积; P_g ——第 g 组城市的建成区面积占山东半岛蓝色经济区建成区面积的比重; V_g ——第 g 组城市的第二三产业增加值占山东半岛蓝色经济区第二三产业增加值的比重; G ——组数^[2]。

2.2.1 区域动态差异总体呈下降趋势 根据计算公式得出山东半岛蓝色经济区 2005—2011 年的变差系数和泰尔指数(表 2)。由表 2 可以看出,采用两种方法所得出的动态差异变化总体呈下降趋势。2005—2011 年差异不断减小,其中 2005—2008 年减幅较大,而 2008 年—2011 年减小趋势较为平缓。

表 2 研究区 2005—2011 年变差系数及泰尔指数

项目	2005 年	2008 年	2011 年
变差系数	0.48	0.36	0.35
泰尔指数	0.08	0.06	0.05

2.2.2 区间差异不断减小 根据《山东半岛蓝色经济区规划》中明确指出促进“青岛—潍坊—日照”、“烟台和威海”和“东营—滨州”三个城镇组团的协同发展,因此,利用公式计算出 3 大组团之间的内部差异

和区间差异(表 3)。从表 3 可以看出,2005—2011 年山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度总体差异值由 0.079 9 减少到 0.049 3,呈不断下降趋势,说明城市间土地经济效益的差距逐渐缩减,整体发展较为均衡。区间差异发展趋势大致与总体差异相同。2005—2011 年,区间差异值由 0.063 3 减少到 0.005 4,表现出明显的波动降低趋势。但 2005 年,区间差异值虽然只有 0.0633,但却占到总体差异的 79.21%,说明城市间土地经济密度发展不平衡,差异过大。在 2005 年基础上,2008 年区间差异有所减小,但所占比重仍不断增加,达到 87.92%,二者表现出明显的反向发展趋势。

2011 年区间差异值与所占比重呈现同向降低趋势,都较 2008 年有所减少,且减少幅度过大。2011 年区域间城市土地经济密度发展较为协调,差值较往年有所降低。2011 年山东半岛蓝色经济区各城市土地经济密度与往年相比有明显提高。

2.2.3 区内差异波动增加 由表 3 可知,山东半岛蓝色经济区三大城市组团内部差异呈现先减后增,整体上表现出波动增长的态势。从时间序列来看,2005 年山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度区内差异值为 0.016 6,其中,区内差异最显著的是“烟台—威海”组团,对山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度总体差异的贡献率达到 8.89%,其次分别是“青岛—潍坊—日照”组团和“东营—滨州”组团。2008 年区内差异值减小到 0.007 6,与此同时,区内差异占总体差异的比重从 20.79% 减小到 12.08%。其中“东营—滨州”组团占总体差异的比重最高,达到 6.20%。2008—2011 年,区内差异开始呈上升趋势,由 0.007 6 增长到 0.043 9,增长速度较快。“青岛—潍坊—日照”组团的区内差异占总体差异的比重高达 70.79%,远高于其他两大组团。

表 3 研究区城市土地经济密度动态差异

年份	总体差异	区内差异						区间差异	
		“青岛—潍坊—日照”组团		“烟台—威海”组团		“东营—滨州”组团		差异	比重/%
		差异	比重/%	差异	比重/%	差异	比重/%		
2005	0.079 9	0.006 1	7.64	0.007 1	8.89	0.003 4	4.26	0.063 3	79.21
2008	0.062 9	0.001 0	1.59	0.002 7	4.29	0.003 9	6.20	0.055 3	87.92
2011	0.049 3	0.034 9	70.79	0.001 7	3.45	0.007 3	14.81	0.005 4	10.95

2.3 区域发展速度差异特征

为准确反映各城市的土地经济密度在一定时期内相对于山东半岛蓝色经济区总体的发展速度,引入相对发展率作为测度各城市发展速度的指标,其计算公式为^[9-11]:

$$\text{Nich} = \frac{Y_{2i} - Y_{1i}}{Y_2 - Y_1}$$

式中: Nich——相对发展率; Y_{1i} ——研究区域内第 i 个城市在初期的土地经济密度; Y_{2i} ——研究区域内第 i 个城市在末期的土地经济密度; Y_1 ——研究区域在初期的土地经济密度; Y_2 ——研究区域在末期的土地经济密度。

相对发展率计算结果如图 1 所示。由图 1 可以

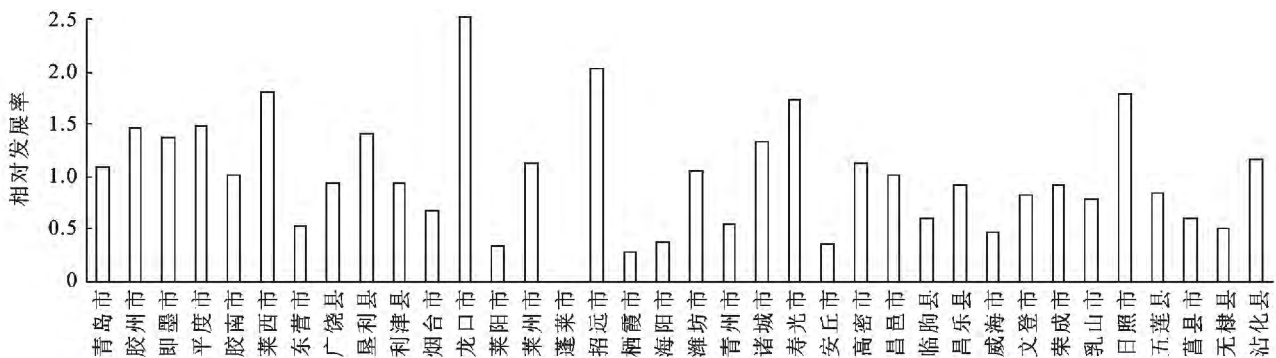


图 1 2005—2011 年山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度相对发展率

3 研究区土地经济密度空间演变特征

3.1 空间演变格局的全局特征

空间自相关分析是以空间关联测度为核心,通过描述事物或现象的空间分布格局并将其可视化来发现空间集聚和空间异常,从而揭示研究对象之间的空间相互作用机制^[12-14]。采取 Global Moran's I 指数作为研究全局空间自相关的方法,其表达式为^[15-16]:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})} \quad (5)$$

式中: I ——全局 Moran 值; n ——所分析空间的单元数; x_i, x_j ——目标属性特征在空间单元 i 和 j 上的

看出,2005—2011 年山东半岛蓝色经济区各城市的相对发展率差异状况,表现为两个特征:(1)城市间土地经济密度的相对发展率存在明显差异。整体来看,各城市发展速度参差不齐。龙口市、招远市、日照市、寿光市和莱西市发展速度明显快于其他城市,其中龙口市相对发展率最高;莱阳市、栖霞市、海阳市和安丘市发展速度较缓;而蓬莱市出现负向发展态势。(2)对比 2005 与 2011 年的土地经济密度,我们可以发现城市土地经济密度的相对发展速度出现分异。胶州市、招远市、龙口市仍保持较高的发展速度。原先土地经济密度高的城市,如:蓬莱市、荣成市等,发展速度却较为缓慢;而原先土地经济密度低的莱西市、日照市等城市,相对发展速度提升很快。

观测值; \bar{x} ——所有空间单元所要研究的属性值的平均值; w_{ij} ——空间单元 i 和 j 的相邻权重,邻接时为 1,否则为 0。

全局 Moran 指数的值域为 $[-1, 1]$,在给定显著水平时,若 $I > 0$,表示观测区域的属性值的总体相关性为正; $I < 0$,表示测区域的属性值的总体相关性为负; $I = 0$ 表示空间不相关^[17]。 I 的绝对值越大,空间分布的相关性越强。

利用 Geoda 软件按照上述公式,分别计算 2005, 2008 和 2011 年山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度的 Moran's I 值。2005, 2008 和 2011 年的 Moran's I 指数均为正数,分别为 0.341 8, 0.232 6 和 0.301 0,且呈下降趋势,表明山东半岛蓝色经济区

城市土地经济密度在整个空间上存在一定的正相关性。但 2008 年 Moran's *I* 指数较 2005 年有所下降,整体空间分布上相关性减弱,空间差异增大。2011 年 Moran's *I* 指数虽低于 2005 年,但较 2008 年呈上升趋势,说明这种空间差异逐渐减小。

3.2 空间演变格局的局域特征

为更好地研究山东半岛蓝色经济区局域空间关联程度和差异特征,采用 Local Moran's *I* 作为研究指标,并利用 Moran 散点图或 LISA 聚集图将局域差异可视化,表达式为^[18]:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{j=1, j \neq i}^n \left(\frac{x_j^2 - \bar{x}^2}{n-1} \right)} \quad (6)$$

式中: I_i ——空间单元 i 的局部 Moran 值。

为更直观地表现局域特征,将城市土地经济密度 Moran's *I* 分异结果转入 ArcGIS 软件进行处理分析,在 z 检验的基础上 ($p \leq 0.05$) 制作出 2005、2008 和 2011 年的 LISA 集聚图(图 2)。由图 2 可以看出,2005 年处于“高一高”类型的城市只有文登市和荣成市,无论自身发展能力还是对周边城市的带动作用较强,逐渐形成土地经济密度的集聚中心。“低—低”类型的城市较多,主要有两大组团区域:一个是由无棣县、沾化县、东营市、利津县和垦利县构成的区域,另一个是由昌乐县和临朐县组成的区域。在这两大区域的县(区),经济发展水平较弱,交通不便,无论自身发展能力还是对周边城市的影响较弱,仍处于各自发展状态,并未形成联动效应。2008 年“高一高”类型城市区域发生偏移,形成“蓬莱市—龙口市—招远市—栖霞市”这一空间组团集聚模式。沾化县和昌乐县由 2005 年的“低—低”型城市发展成“高一低”型城市,反映出二者的城市土地经济密度有所提高,但对低值区域的带动作用不显著,其周边城市土地经济密度仍旧相对较低,空间差异明显,因此未与其周边城市产生集聚和明显的规模效应。2011 年山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度局域自相关空间格局变化幅度相对较小,“高一高”型城市由“蓬莱市—龙口市—招远市—莱州市”的轴状模式,但对周边辐射带动能力不强,并且栖霞市由“高一高”类型变为“低—高”型城市,这也反映出高值区域集聚能力降低,土地经济密度有待提高。“低—低”型城市主要有沾化县、利津县、临朐县和昌乐县,仍需转变土地利用方式,集约利用土地,提高自身的土地效益和经济实力。

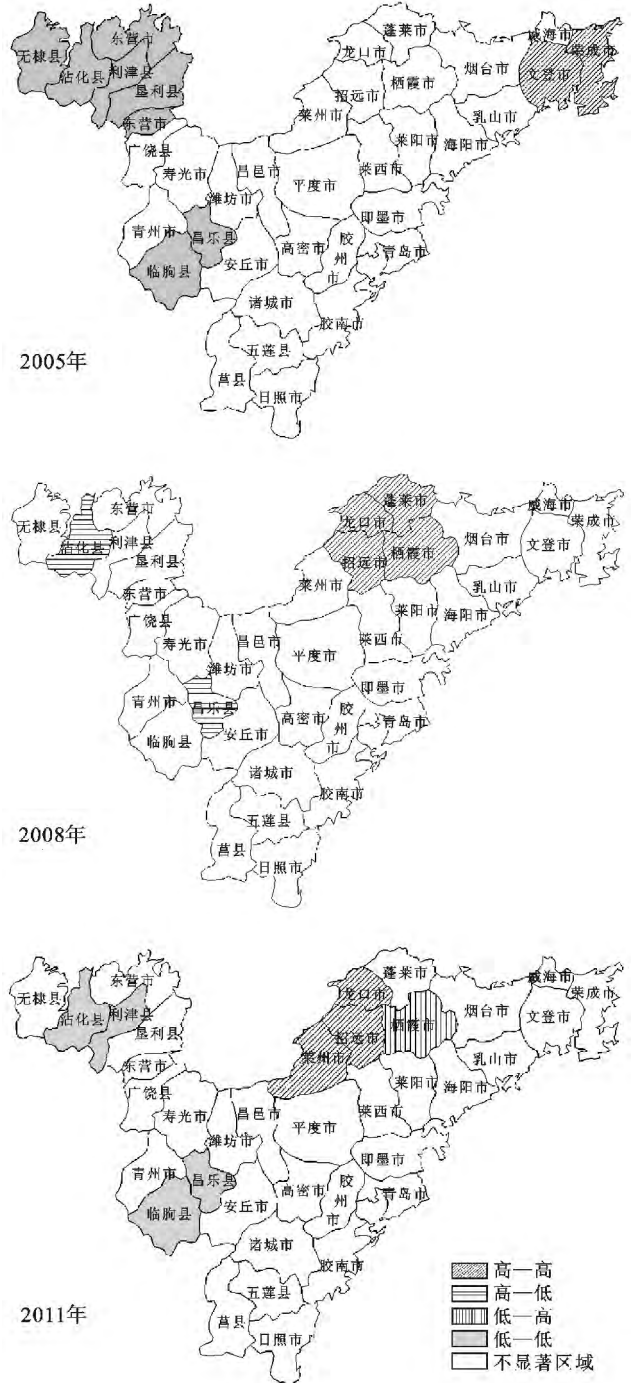


图 2 2005—2011 年山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度 LISA 集聚图

4 结论

(1) 山东半岛蓝色经济区平均城市土地经济密度 2005—2011 年由 5.46 亿元/ km^2 增长到 9.72 亿元/ km^2 , 总体呈不断上涨趋势。蓬莱市、龙口市和招远市土地经济密度不断提高,在空间分布格局上形成明显的空间集聚区。

(2) 以“莱州市—平度市—胶州市—青岛市”为

界,将山东半岛蓝色经济区分为东、西两部分。2011年土地经济密度超过平均水平 9.72 亿元/km² 的城市有 17 个,占总城市数量的 47%,其中西部城市仅有 6 个。可见,城市间土地经济密度差异明显,东部城市土地经济密度明显高于西部城市。

(3) 城市间土地经济密度区域动态差异从 2005—2011 年由 0.48 降到 0.35,呈不断减小趋势。城市间土地经济密度的相对发展速率存在明显差异,其中龙口市最高;蓬莱市最低,且呈负向发展态势。城市土地经济密度的相对发展速率出现分异,荣成市等土地经济密度高的城市发展较缓,莱西市等土地经济密度低的城市发展速度却较快。

(4) 2005—2011 年的 Moran's *I* 指数由 0.341 8 波动减小到 0.301 0,山东半岛蓝色经济区土地经济密度存在较强的正相关,其空间分布格局差异波动减小。从 Moran 散点图和 LISA 集聚图可以看出,2005 年只有文登市和荣成市处于“高一高”类型,“低—低”类型的城市却较多,形成两大组团区域。2008 年“高一高”类型城市区域发生偏移,形成“蓬莱市—龙口市—招远市—栖霞市”这一空间组团集聚模式;沾化县和昌乐县发展成“高一低”型。2011 年局域自相关空间格局变化相对 2008 年变化幅度较小。

(5) 山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度的区域差异的动态演化特征反映出高投入、低效率的土地利用方式已不适合山东半岛蓝色经济区的发展,因此必须统筹处理好山东半岛蓝色经济区土地利用问题,完善土地利用方式,合理配置土地资源。本研究分析了山东半岛蓝色经济区城市土地经济密度区域差异及其动态演化格局,划分了明显集聚区,但仅从第二三产业和建成区面积等方面对其差异明显的原因进行了探讨,并未对其他影响因素进行详细地分析论证。如再做进一步研究,可以通过构建相应的指标体系对其驱动力因素进行更深入探讨,更好地对影响土地经济密度的原因进行阐述,为山东半岛蓝色经济区城市土地利用提供切实可行的借鉴意义,缓和经济增长与城市土地有限供给之间的矛盾,真正地实现山东半岛蓝色经济区可持续发展。

[参 考 文 献]

- [1] 罗罡辉,吴次芳.城市用地效益的比较研究[J].经济地理,2003,23(3):367-370,392.
- [2] 贺孟萌.城市土地经济密度的时空特征及影响因素研究:以山东省为例[D].山东 济南:山东师范大学,2012.
- [3] 满菊.河南省土地经济密度时空分布及驱动力分析[D].河南 郑州:河南大学,2012.
- [4] 冯科,吴次芳,陆张维,等.中国土地经济密度分布的时空特征及规律:来自省际面板数据的分析[J].经济地理,2008,28(5):817-820.
- [5] 林坚,祖基翔,苗春蕾,等.中国区县单元城乡建设用地经济密度的空间分异研究[J].中国土地科学,2008,22(3):46-53.
- [6] 胡琳琳.山东省城镇化发展的时空演变及其动力因子研究[D].山东 济南:山东建筑大学,2011.
- [7] 刘慧.区域差异测度方法与评价[J].地理研究,2006,25(4):710-718.
- [8] 仇方道,朱传耿,佟连军,等.淮海经济区县域经济差异变动的空间分析[J].地理科学,2009,29(1):56-63.
- [9] 贝涵璐,吴次芳,冯科,等.土地经济密度的区域差异特征及动态演变格局:基于长江三角洲地区的实证分析[J].自然资源学报,2009,24(11):1952-1962.
- [10] 欧阳南江.改革开放以来广东省区域差异的发展变化[J].地理学报,1993,48(3):204-217.
- [11] 彭文斌,刘永金.我国中东西三大经济区域经济差距的时空演变特征[J].经济地理,2010,30(4):574-578.
- [12] 杨杨,吴次芳,韦仕川,等.中国建设用地扩展的空间动态演变格局:基于 EBI 和 EBli 的研究[J].中国土地科学,2008,22(1):23-31.
- [13] 方斌,吴金凤,孟颖.江苏省土地经济密度的时空变异分析[J].农业现代化研究,2010,31(6):716-719.
- [14] Robert R, Sokal F M L S, Neal L O. Spatial autocorrelation in biology (1): Methodology [J]. Biological Journal of the Linnean Society, 1978,10(2):199-228.
- [15] 唐宗伟.基于核心旅游地的旅游网络信息空间区域集聚研究:以大九寨沟旅游环线区域为例[D].江苏 南京:南京大学,2006.
- [16] 王雪青,陈媛,刘炳胜.中国区域房地产经济发展水平空间统计分析—全局 Moran's *I*, Moran 散点图与 LISA 集聚图的组合研究[J].数理统计与管理,2014,33(1):59-71.
- [17] 张凌云,李松,张洁,等.基于空间自相关的乌鲁木齐市民族居住格局研究[J].干旱区资源与环境,2014(3):50-56.
- [18] 鲍洪杰,刘德光.甘肃省区域经济空间差异分析研究:基于 Geoda095i 统计分析[J].工业技术经济,2011,30(9):54-59.