

DOI: 10.5846/stxb201401180141

胡冬雪, 唐立娜, 邱全毅, 石龙宇, 邵国凡. 海峡西岸经济区景观格局十年变化及其驱动力分析. 生态学报, 2015, 35(18): - .

Hu D X, Tang L N, Qiu Q Y, Shi L Y, Shao G F. Decadal temporal changes in landscapes and their driving forces for West-Bank Economic Zone of Taiwan Straits. Acta Ecologica Sinica, 2015, 35(18): - .

海峡西岸经济区景观格局十年变化及其驱动力分析

胡冬雪, 唐立娜, 邱全毅, 石龙宇, 邵国凡*

中国科学院城市环境研究所 城市环境与健康重点实验室, 厦门 361021

摘要: 海峡西岸经济区是在国家区域发展战略引领下的我国未来发展的重点区域之一, 分析其景观格局的变化有利于促进经济区的可持续发展。本文基于 2000、2005、2010 年的土地覆被分类数据, 采用空间分析、主成分分析、景观指数分析的方法, 研究海峡西岸经济区景观格局特征及其变化的驱动力。研究结果表明, 由于城市用地面积的扩张, 导致耕地、湿地、草地的面积下降, 其中面积减少最多的为耕地, 十年间减少了约 14.0%, 与此同时建设用地面积增长了 38.6%。除建设用地外, 各类景观的最大斑块指数 (Largest Patch Index, LPI) 值均降低, 建设用地的 LPI 值由 0.1 增至 0.4, 成为除林地外的优势景观。耕地的景观形状指数 (Landscape Shape Index, LSI) 由 325.1 下降到 315.9, 而其他各类景观的 LSI 值为上升趋势。林地的平均斑块面积 (AREA_MN) 急剧增加, 由 560.6 增长到 787.6, 其他各类型景观 AREA_MN 值变化甚微。选取经济因素和政策因素分析海峡西岸经济区景观变化的驱动因子, 结果表明, 海峡西岸经济区景观格局的变化是两个因素共同作用的结果。海峡西岸经济区未来的经济发展需要与该区域耕地缩减的情况相平衡。

关键词: 景观结构; 景观格局; 驱动力; 海西经济区

Decadal temporal changes in landscapes and their driving forces for West-Bank Economic Zone of Taiwan Straits

HU Dongxue, TANG Lina, QIU Quanyi, Shi Longyu, SHAO Guofan*

Key Lab of Urban Environment and Health, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Xiamen 361021, China

Abstract: The economic zone on the western bank of Taiwan Straits represents one of the key development regions for the future under the national development strategic planning. The sustainable development of the economic zone requires the improved our understanding of the current status of ecological landscapes and their changes in the past within the region. The target of this study covers 143440 km² in area, including 9 cities in Fujian Province, 3 cities in Guangdong Provinces, and 1 city in Zhejiang Province within the economic zone on the western bank of Taiwan Straits. We quantified landscape pattern metrics with land use and cover (LUC) data derived from the Landsat TM imagery acquired in 2000 and 2005 and from HJ-1 imagery acquired in 2010. We computed changes in landscape pattern and performed statistical analysis with the SPSS program to determine driving forces for the landscape dynamics. Our results indicated that the area of agriculture land, wetland, and grassland was decreasing due to the expansion of urban land area between 2000 and 2010. The most noteworthy decrease in area was observed in agriculture land, whose area was reduced by 14.0%. At the same time, the area of urban land increased by 38.6%. The values of largest patch index (LPI) decreased for all the LUC types except for urban land, which underwent a steep increase from 0.1 to 0.4 in LPI. Urban land became the dominant landscape element in 2010. The values of landscape shape index (LSI) slightly increased for all the LUC types except for agriculture land,

基金项目: 福建省自然科学基金: 城市空间结构表征方法及其演变机理研究 (2013J05061); 全国生态环境十年 (2000—2010 年) 变化遥感调查与评估专项课题 (STSN-11-02)

收稿日期: 2014-01-18; 修订日期: 2015-01-23

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: shao@purdue.edu

which experienced a sharp decrease from 325.1 to 315.9 in LSI. The values of mean patch area (Area_MN) varied slightly for all the LUC types except for forestland, which showed a noticeable increase from 560.6 to 787.6 in Area_MN. We choose the economic factors and policy factors to analyze what drove the landscape dynamics in the economic zone on the western bank of Taiwan Straits from 2000 to 2010. We found that the two factors jointly contributed to the landscape dynamics in the study area. The growth in human population and the reduction in agricultural land represented the major conflict for the economic zone. The future economic development on the western bank of Taiwan Straits will be more sustainable if the continuous shrinking of agriculture land is under control in the region. At the same time, ecological resources need to be improved, environmental-friendly development should be encouraged, and long-term strategic planning needs to be enhanced.

Key Words: landscape structure; landscape pattern; driving force; the economic zone on the western bank of Taiwan Straits

景观空间格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列,它是景观异质性的重要表现,又是各种生态过程在不同尺度上作用的结果^[1, 2]。景观指数能够高度浓缩景观格局信息,反映其结构组成和空间配置某些方面的特征,可用来定量地描述和监测景观结构特征随时间的变化^[3]。单纯应用景观指数描述分析景观格局不能很好的说明引起景观格局变化的原因,因此,越来越多的学者致力于引起景观格局变化的驱动力的研究。国内外学者对引起景观格局变化的驱动因子分类有所不同,国内学者将驱动因子分为自然因子和人文因子两类,而国外学者将驱动力分为社会经济因子、政策因子、科技因子、文化因子与自然因子五类^[4-5]。

海西区是在国家区域发展战略引领下的我国未来发展的重点区域之一。发展循环经济、绿色经济,努力建设人居环境优美、生态良性循环的可持续发展地区是该区域未来发展目标之一。处理好海西区经济社会发展与生态环境保护的关系,推动发展方式的根本性转变,有利于促进海西区走资源节约型、环境友好型发展道路,是我国中长期经济社会可持续发展的战略性问题。

本文根据海峡西岸经济区的特征,选取两类驱动因子:社会经济因素及政策因素,利用 GIS 空间分析工具、SPSS 及景观生态学方法,分析海西区格局特征及其十年变化的驱动力,为评估社会经济发展对景观格局的影响提供重要的依据。

1 研究区概况

通常所指的海峡西岸经济区(以下简称海西区)($22^{\circ}53' - 28^{\circ}36'N$, $115^{\circ}36' - 121^{\circ}18'E$)位于我国东南部,是以福建省为主体包括浙江南部、江西南部 and 广东粤东周边地区,涵盖福建全省全部 9 个地级市,浙江省温州、丽水、衢州,广东省汕头、梅州、潮州、揭阳,江西上饶、鹰潭、抚州、赣州,共计 20 个地级市。考虑到重点产业沿海布局总体态势,本文中的海西区评价范围为福建省 9 个地级市、广东省潮州市、汕头市、揭阳市和浙江省温州市,共计 13 个市,总面积 143440 km²(图 1),占全国国土面积的 1.51%。该区西北高,东南低,地貌以山地丘陵为主,地势由内陆向沿海倾斜,区域内峰岭耸峙,丘陵连绵,面积占 80%以上,又有河谷、盆地穿插其间;区域海岸线漫长而曲折,沿岸大小港湾广布,且海岸线以外,分布有大小岛屿。研究区从北向南纵跨中亚热带

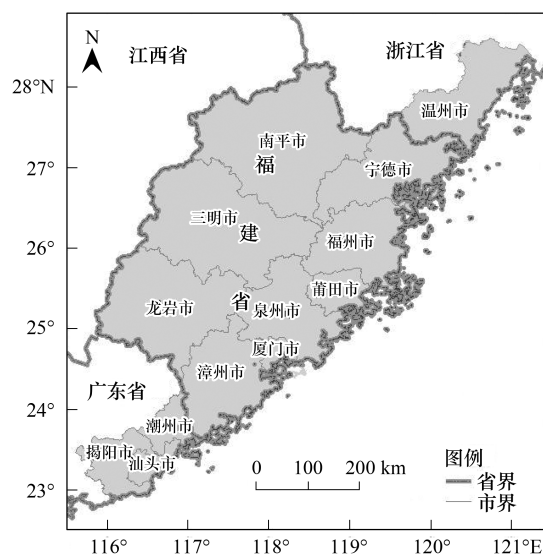


图 1 海西区行政区划图

Fig.1 Administrative map of the West-Bank Economic Zone of Taiwan Straits

湿润地区和南亚热带湿润地区两个气候区,多年平均降水量 1100—2600 mm,多年平均气温 9—22 ℃。2010 年海西区常住人口 5998.1 万人,占全国比重 4.50%,2010 年国内生产总值(GDP)20165 亿元,占全国比重 5.02%,三次产业结构总体呈现“二、三、一”格局,第二产业在地区经济发展中占主导地位。海西区生态环境质量优良,生物多样性资源丰富,生态环境敏感区众多,维护海西区主导生态功能是保障我国生态安全格局不能突破的重要“底线”。该区域是在国家区域发展战略引领下的未来发展的重点区域之一,东与台湾地区一水相隔,北承长江三角洲,南接珠江三角洲,是中国沿海经济带的重要组成部分,在全国区域经济发展布局中处于重要位置;也是海峡两岸交流合作的前沿,在国家区域经济发展战略中具有独特的地位和作用。

2 研究方法

2.1 数据来源和处理

本研究中的景观类型划分主要来源于 2000、2005、2010 年的土地覆被数据,景观类型分为六类:林地、草地、湿地、耕地、建设用地及其他(裸岩、裸土)。人口和国民经济数据来源于福建省统计年鉴、浙江省统计年鉴、广东省统计年鉴。

2.2 景观结构及其变化分析

对各景观类型空间分布及其变化的分析主要应用 ArcGIS10.0 软件统计不同类型景观的面积,计算 2000、2005、2010 年不同类型景观的面积比例^[6]。为了解不同景观类型之间的转化情况,利用 ArcGIS 空间分析模块中的 Tabulate Area 工具计算出 2000—2010 年研究区各景观类型的马尔科夫转移矩阵,并在此基础上计算景观类型转移变化率^[7, 8]。

2.3 景观格局分析

对海西区景观格局的分析,主要借助 Fragstats3.4 软件,从类型水平和景观水平进行分析。在类型水平上选取的指数有斑块数(Number of Patches, NP)、斑块密度(Patch density, PD)、最大斑块指数(Largest Patch Index, LPI)、平均斑块面积(Mean Patch Area, AREA_MN)及凝聚度指数(Cohesion Index, COHESION);在景观水平上选取的指数有 NP、PD、LPI、景观形状指数(Landscape Shape Index, LSI)、蔓延度指数(Contag Index, CONTAG),各指数具体描述如下表所示^[9-11]。

表 1 景观指数描述
Table 1 Description of landscape indices

景观指数 Landscape Indices	类别 Classes	意义 Significance
斑块数量 NP	类型水平/景观水平	景观中某类斑块的总数,是描述景观破碎化的重要指标,NP 越大,破碎度越高
斑块密度 PD	类型水平/景观水平	单位面积上的斑块数,同样是描述景观破碎化程度的重要指标,PD 值越大景观破碎化程度越高
平均斑块面积 AREA_MN	类型水平	平均斑块面积越小,斑块密度越大,景观破碎化程度越大
最大斑块指数 LPI	类型水平/景观水平	描述某一景观类型中最大斑块占整个景观面积的比,反映景观中的优势种
聚集度指数 COHESION	类型水平	度量同类型斑块的聚集程度,值越小表明越分散
景观形状指数 LSI	景观水平	LSI 值越大,说明斑块边界越长且不规则,即景观破碎化程度越高
香浓多样性指数 SHDI	景观水平	当景观中只有一个斑块时,SHDI=0,当斑块类型增加或各类型斑块所占面积比例趋于相似时,SHDI 的值也增加
蔓延度指数 CONTAG	景观水平	当斑块最大程度分散时 CONTAG 接近 0,当斑块完全聚集时 CONTAG 等于 100

斑块数(Number of Patches, NP)、斑块密度(Patch Density, PD)、最大斑块指数(Largest Patch Index, LPI)、平均斑块面积(Mean of Patch Area, AREA_MN)、凝聚度指数(Cohesion Index, COHESION)、景观形状指数(Landscape Shape Index, LSI)、蔓延度指数(Contag Index, CONTAG)

2.4 驱动力分析

主成分分析是考察多个变量间相关性的一种多元统计方法,可通过少数几个变量来解释多个变量间的内

部结构^[12]。目前,一些研究者们认为在较短时期内,景观格局的变化主要是社会经济因素的影响所致,本文根据其他学者的研究和可获得的数据^[13-16],选取海西区三个考察年份的 78 个区县的 GDP、第一产业产值、第二产业产值、第三产业产值、总人口数、非农业人口数 6 个指标,在 SPSS21.0 的支持下,利用主成分分析法进行对引起景观格局变化的因素的筛选;利用获得的 GDP 数据分别与海西区 3 个年份 9 个地级市的建设用地面积数据进行了相关分析。

3 结果与分析

3.1 海西区景观类型分布及其变化分析

2000—2010 年,海西区各景观类型结构变化不明显(图 2)。对于三个研究年份,都以林地为主,其所占比例均在 80%以上,而且呈递增趋势,十年间面积增长了 726.3 km²,增长率为 0.6%;面积同样呈增长趋势的还有建设用地,它的面积由 2000 年的 5140.0 km²增至 2010 年的 7126.2 km²,增长率为 38.6%,是整个研究区面积增长最快的景观类型;耕地和其他类的面积呈下降趋势,降幅分别为 13.9%和 21.2%,其中其他类是整个研究区面积减少的最快的;草地及湿地的面积均呈现先减后增的趋势,但总体上来看,二者的面积还是呈降低的趋势,十年间草地面积减少了 10.1%,湿地面积减少了 3.5%(表 2)。

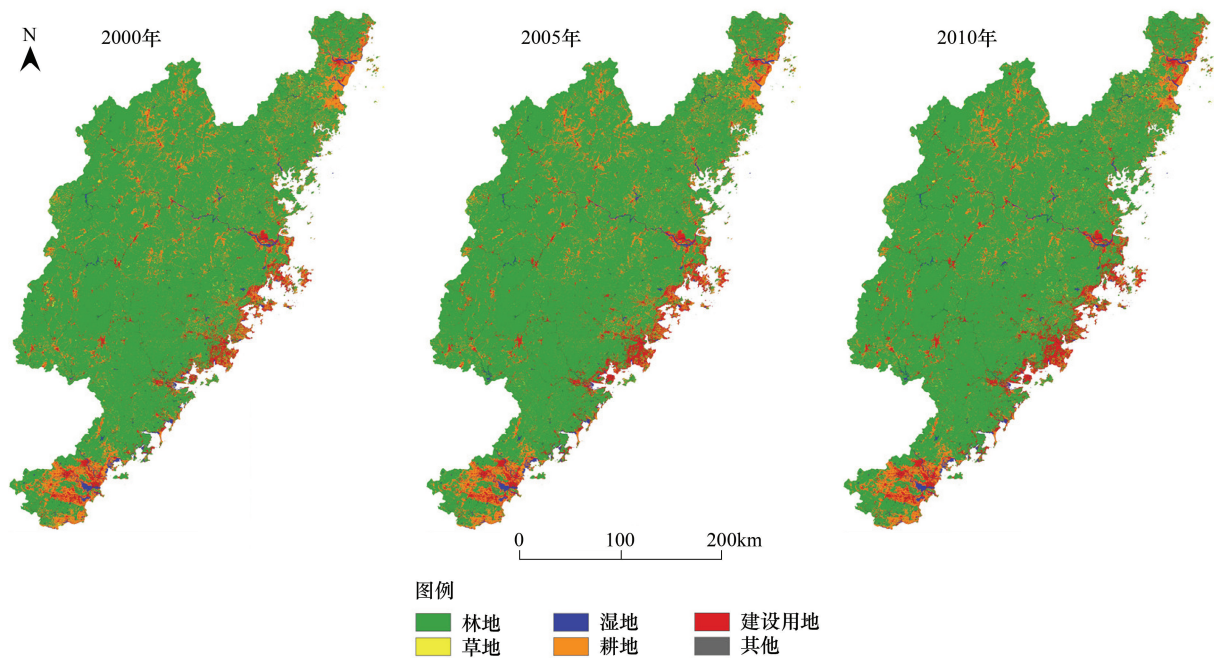


图 2 海西区景观类型分布及其变化(2000—2010)
Fig.2 Landscape distribution and changes of the economic zone on the western bank of Taiwan Straits (2000—2010)

表 2 海西区各类型景观面积 (2000—2010)

Table 2 Landscape area of the economic zone on the western bank of Taiwan Straits (2000—2010)								
年份 Year	类别 Classes	林地 Forest Land	草地 Grass Land	湿地 Wetland	耕地 Farmland	建设用地 Construction land	其他 Others	总计 Total
2000	面积/km ²	116748.9	654.3	2610.8	18018.3	5140.0	267.7	143440.0
	比例/%	81.4	0.5	1.8	12.6	3.6	0.2	
2005	面积/km ²	117053.3	571.0	2481.8	16793.8	6304.0	236.3	143440.3
	比例/%	81.6	0.4	1.7	11.7	4.4	0.2	
2010	面积/km ²	117475.2	588.4	2519.3	15517.6	7126.2	210.9	143437.5
	比例/%	81.9	0.4	1.8	10.8	5.0	0.1	

十年间,草地减少的原因主要是其转为林地和建设用地,这部分面积占草地面积转出面积的 91.0%,占草地总面积的 25.6%;湿地减少的部分主要变为建设用地和林地,这部分面积占湿地转出面积的 90.6%,占湿地总面积的 8.8%;耕地减少的部分主要转变为建设用地和林地,这部分面积占耕地转出面积的 93.9%,占耕地总面积的 13.6%;其他类减少的部分主要变为建设用地和林地,这部分面积占其他类转出面积的 88.0%,占其他类总面积的 23.3%;由于建设用地转为以上 5 个景观类型这种状况不符合客观实际,所以不予考虑。通过以上分析也可得知林地及建设用地增加的原因(表 3,表 4)。

表 3 各景观类型转移矩阵 (2000—2010) (km²)
Table 3 The transfer matrix of all landscape types (2000—2010) (km²)

年份 Year	类别 Classes	林地 Forest land	草地 Grass land	湿地 Wetland	耕地 Farmland	建设用地 Construction land	其他 Others	转出面积 Transfer Area
2000—2010	草地	119.9	470.0	6.0	9.6	47.9	0.9	184.3
	湿地	90.8	1.7	2355.6	22.1	138.0	0.1	252.7
	耕地	1389.6	60.3	95.6	15403.7	1064.7	4.0	2614.2
	其他	51.2	0.2	2.4	5.9	11.4	196.6	71.1
	林地	115822.8	56.1	59.2	74.8	727.0	8.6	925.8

表 4 各景观类型转移变化率 (2000—2010) (%)
Table 4 The transfer probability matrix for different landscape types (2000—2010) (%)

年份 Year	类别 Classes	林地 Forest land	草地 Grass land	湿地 Wetland	耕地 Farmland	建设用地 Construction land	其他 Others	转出率 Transfer rate
2000—2010	草地	18.3	71.8	0.9	1.5	7.3	0.1	28.2
	湿地	3.5	0.1	90.3	0.8	5.3	0.0	9.7
	耕地	7.7	0.3	0.5	85.5	5.9	0.0	14.5
	其他	19.1	0.1	0.9	2.2	4.2	73.5	26.5
	林地	99.2	0.0	0.1	0.1	0.6	0.0	0.8

3.2 海西区景观格局分析

3.2.1 类型水平景观格局分析

在三个考察年份间,林地的 NP、PD 指数减少,AREA_MN 指数增加,LPI 指数均为最高,且呈增长趋势,说明林地为该研究区的优势景观,这一点从林地覆盖程度上也可以得到印证;建设用地的 LPI 指数一直呈增长趋势,在 2005—2010 年期间,建设用地成为除林地外的优势景观,它的 NP、PD、LSI、AREA_MN、COHESION 指数均为增长趋势;耕地的 NP、PD 指数是整个研究区最高的,它的 NP、PD、AREA_MN、COHESION、LPI 指数均为不断降低的趋势;草地的 NP、PD 指数呈下降趋势,但其面积、AREA_MN、COHESION 指数为先减后增的趋势;湿地面积先减少后又小幅度增加,其 NP、PD 指数减少,AREA_MN、COHESION 指数为增长趋势(图 3)。

3.2.2 景观水平分析

2000—2010 年期间研究区 LPI 指数整体呈下降趋势,主要因为建设用地逐渐取代耕地成为除林地外的第一优势景观,PD、NP、LSI 指数呈下降趋势,说明研究区景观破碎化程度降低,CONTAG 指数的增加更能体现出破碎化程度降低的特征。SHDI 指数变化非常微弱,说明研究区景观异质性变化不大,各类型斑块面积的分布也没有变化(图 4)。

3.3 海西区景观格局变化驱动力分析

3.3.1 社会经济因素

对三个年份的数据进行主成分分析后,均提取出 2 个主成分,第一主成分中 GDP、第二产业产值、第三产业产值、总人口、非农人口这 5 个指标的系数较大,第二主成分中第一产业产值的系数较大(表 5)。GDP 数据

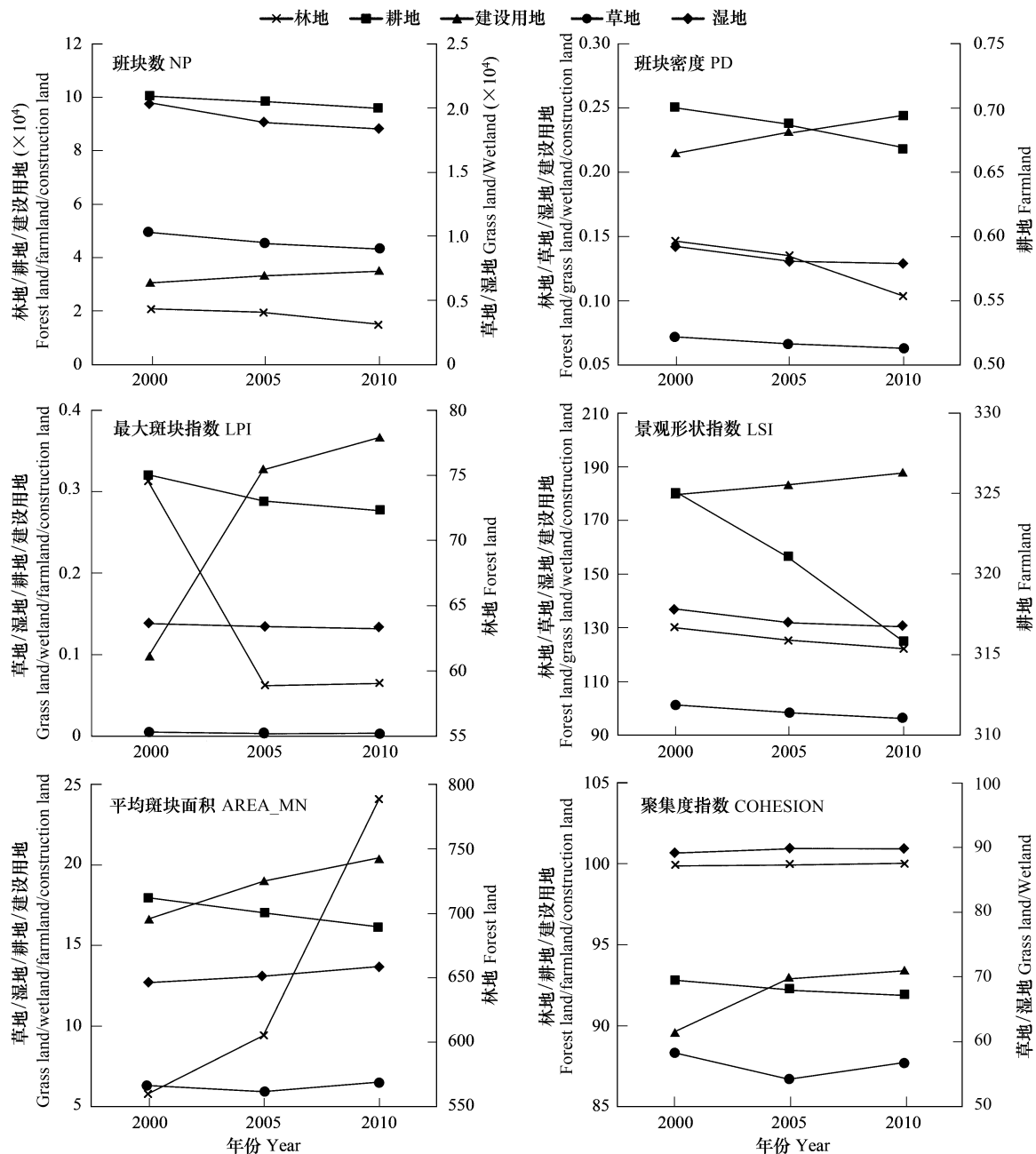


图3 类型水平景观指数变化(2000—2010)

Fig 3 Landscape index changes on class metric (2000—2010)

因其他类面积较小,景观指数变化不明显,所以不对其进行分析; NP: 斑块数 Number of patches(个); PD: 斑块密度 Patch density; LPI: 最大斑块指数 Largest patch index; LSI: 景观形状指数 Landscape shape index; AREA_MN: 平均斑块面积 Mean of patch area; COHESION: 聚集度指数 Patch cohesion index

与建设用地呈正相关(图5),根据相关分析结果,建设用地面积与GDP的相关系数为0.756,对相关系数的检测的双侧 P 值小于0.001,所以可以认为两变量间的正相关是有统计学意义的,即GDP值越高的城市,其建设用地面积越大。

海西区总人口呈不断增长的趋势,由2000年的5398.5万人增至2010年的5998.1万人,增长率为11.1%(表6)。人口增长势必导致居住地面积的增加,但海西区大部分为林地所覆盖,可利用地有限,这便导致人地关系紧张,为缓解人口增长所致的土地压力,部分耕地、湿地等被开发为建设用地,虽然这在一定程度上缓解

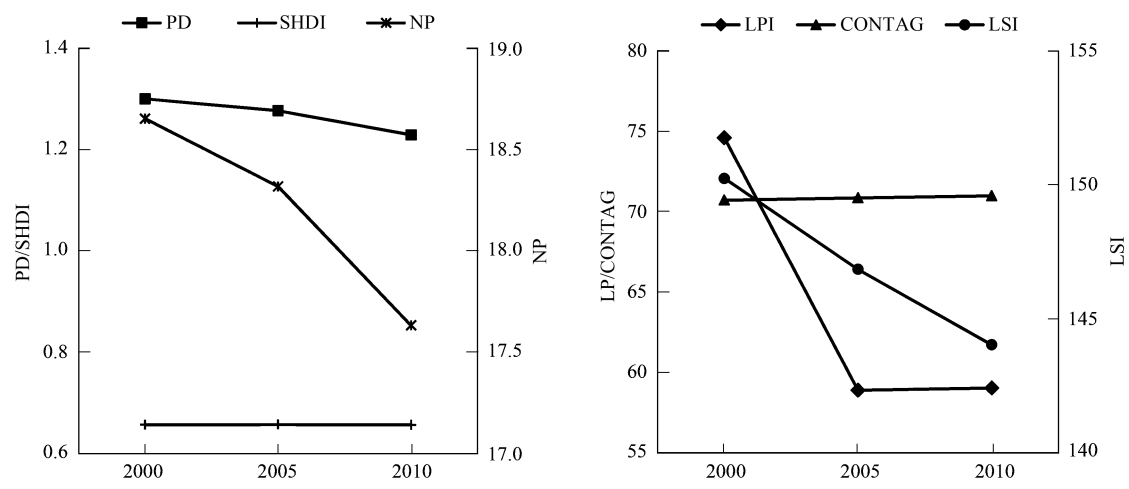


图 4 景观水平各景观指数变化图 (2000—2010)

Fig.4 Landscape index changes on landscape metric (2000—2010)

PD: 斑块密度 Patch density; SHDI: 香浓多样性指数 Shannon's diversity index; NP: 斑块数 Number of patches(个); LPI: 最大斑块指数 Largest patch index; LSI: 景观形状指数 Landscape shape index; CONTAG: 蔓延度指数 Contagion index

了人地关系紧张这一局面,但毕竟是靠侵占其他类型景观而得来的,并非长久之计。除人地关系矛盾外,还需要有更多的粮食满足日益增长的人口需求。十年间海西区非农人口增长了 95.6%,农业人口总体呈降低趋势,十年期间共减少了 11.3%(表 6),部分耕地会因无人管理导致其逐渐荒芜,最终变为草地。而且非农人口的增加会加速城市化进程,导致城市范围的扩大^[17]。由此可见,人口增加和人口结构的变动是引起海西区景观格局变化的原因之一。

表 5 主成分分析结果

Table 5 Principal component analysis results

参数 Parameter	成分(2000) Component(2000)		成分(2005) Component(2005)		成分(2010) Component(2010)	
	1	2	1	2	1	2
GDP	0.962	-0.304	0.91	-0.404	0.944	-0.283
一产产值 Primary Industry Output Value	0.442	0.786	0.584	0.767	0.447	0.794
二产产值 The Second Industry Output Value	0.938	-0.22	0.955	-0.222	0.939	-0.234
三产产值 The Tertiary Industry Output Value	0.953	-0.424	0.901	-0.42	0.887	-0.389
总人口 Total Population	0.776	0.268	0.921	0.278	0.879	0.349
非农人口 Non-agricultural Population	0.845	0.293	0.917	0.278	0.842	0.203

表 6 总人口数和非农人口数(人口:万人,增长率:%)

Table 6 Total population and non-agricultural population

人口 Population	年份 Year			增长率 Growth Rate		
	2000	2005	2010	2000—2005	2005—2010	2000—2010
总人口 Total Population	5398.5	5618.9	5998.0	4.1	6.7	11.1
农业人口 Agricultural Population	4265.5	3635.3	3781.4	-14.8	4.0	-11.3
非农人口 Non-agricultural Population	1133.0	1983.6	2216.6	75.1	11.7	95.6

2000—2010 年期间,海西区经济迅速发展,GDP 由 2000 年的 6041.8 亿元增至 2010 年的 20165.5 亿元,增长率为 233.8%。第一产业发展相对缓慢,十年间其产值增加了 95.8%;第二产业一直占主导地位,其产值增加了 257.8%;第三产业也呈高速发展的态势,十年间其产值增加了 261.9%,形成“二、三、一”的产业格局(图 6)。第二、三产业的蓬勃发展,吸引大量就业人口,同时也增加了对基础设施建设、工业、居住用地的要

求,对未利用地的开发强度也随之增加,引起建筑面积的扩张和未利用地的减少^[18],所以经济因子也是引起景观格局变化的因素。

3.3.2 政策因素

政策因素对海西区景观格局最直接的影响表现为林地覆盖度的增加、耕地面积的减少。自1999年“退耕还林”政策在我国全面实施以来,各地区积极开展造林绿化工程。2000年海西区造林面积达128.8万亩以上;2003年福建省推行集体林权制度改革,促进人们主动保护林地,造林面积继续增加,2005年海西区新增造林面积221.4万亩以上;2010年福建省“四绿”工程的实施、浙江省《野生植物保护办法》的颁布、广东省《封山育林条例》的实施都促进林地面积的增加。耕地的面积减少除了因为受“退耕还林”政策的影响外,还因为农业结构调整,粮食收购政策的提出,使得粮食减产,粮

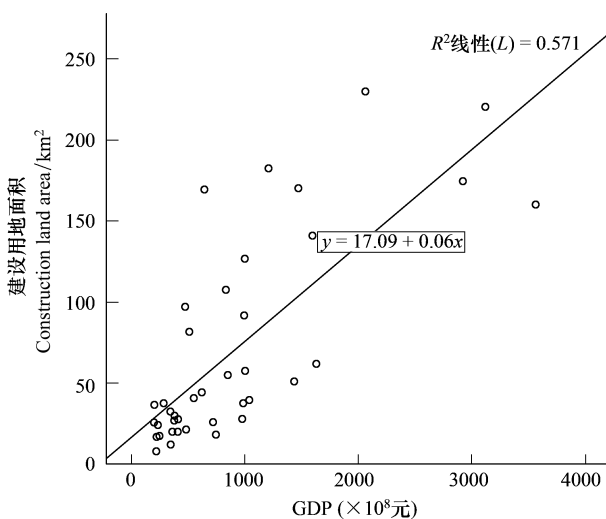


图5 相关分析结果

Fig.5 Correlation analysis results

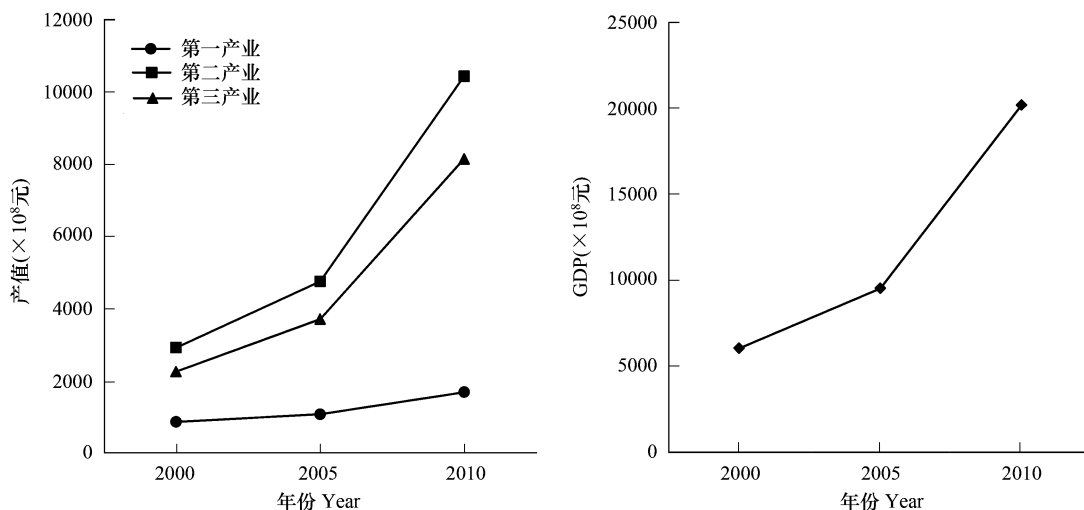


图6 GDP与各产业产值

Fig.6 GDP and the industrial output value

食播种面积下降,2000年仅福建省粮食播种面积就减少了271.52万亩。后期又由于城市的不断扩张,大量耕地被占用,导致耕地的面积急剧下降。

政策因素对海西区景观格局改变的间接影响主要体现在人口的增长与经济的发展之上。受“改革开放”政策的影响,沿海地区经济飞速发展,又由于受到“长三角”、“珠三角”经济圈的带动作用,海西区国民经济快速发展,2004年“海峡西岸经济区”的建立进一步推动研究区经济的发展,GDP由2000年的6041.8亿元增至2005年的9523.5亿元,增长了57.6%。由于《国务院办公厅进一步做好改善农民进城就业环境工作的通知》的发布,使得区域农村劳动力大量转移,农村人口大量涌入城市,2000—2005年海西区非农人口增长率为75.1%,而农业人口则降低了14.8%。2009年颁发的《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》使海西区的发展战略由地方发展升级为国家战略^[19],又促使海西区的经济得到突飞猛进的发展,2005—2010年期间,海西区GDP由9523.5亿元增至2010年的20165.5亿元,增长1倍多。人口的增长、城市 and 工业的发展对建设用地需求的增加,导致城乡建设用地大规模增加^[20]。各地政府片面追求GDP的增长,盲目扩建工业园区,导致城镇周围大量优质耕地资源被蚕食^[21]。

4 讨论

在 2000—2010 年期间,海西区整体景观破碎化程度呈现降低趋势,林地面积呈增加趋势,增加的面积主要来源于耕地和其他类。林地面积覆盖度较大,所以人类活动对它的影响不是很大,景观破碎化程度很低。建设用地的面积呈快速增加趋势,增加的面积主要来源于耕地和其他类,建设用地取代耕地成为整个研究区除林地外最大的优势景观,人为的开发和建设使得建设用地的斑块不断聚集,在空间上呈集中连片分布^[22]。耕地的破碎化程度有所增加,除了受快速城市化进程的影响,还有一部分原因受退耕还林政策的影响。草地破碎化程度先高后低,由上面的分析可知,草地减少的原因主要是转变为建设用地和林地,但是这期间也有草地与耕地之间的互相转换,这在一定程度上加重了草地的破碎化程度,后又随着经济的不断发展,更多人放弃耕种而从事工业或者第三产业,一些耕地也因此退化成草地,所以草地面积有所增加,空间连接度增强。湿地破碎化程度先低后高,主要是因为城市迅速发展,对于水资源利用的需求增加,使地下水、地表水位降低,而且一部分湿地经填充后被开发利用,这就导致湿地成片消失,2005—2010 年期间,人们意识到湿地的重要性,并制定一些政策对湿地进行保护,使得湿地面积有所增加,但还没有形成一定规模,即湿地在空间上的分布不连续,所以它的破碎化程度增加。除了林地和建设用地,其他各个类别的景观面积均减少,减少的部分多变为林地和建设用地。

海西区景观格局总体特征的变化在短时期内主要是人类活动的不断干扰所引起的,即社会经济因素和政策因素为主要影响因子。社会经济因素中,引起景观格局变化的主要因素是人口的增长、人口结构的变动和经济的发展。建设用地的增加和耕地的被占用主要受宏观土地利用政策和区域经济发展水平的影响^[23]。在同一个地区,各驱动因子的驱动作用并不是独立的,而是通过相互作用共同影响景观格局的变化^[1, 4],因为法律、政策等反应和表达了经济方面的需求和压力,所以经济驱动因子和政策驱动因子是强烈相关的^[24],而引起景观格局变化的真正原因是这些驱动力共同作用形成合力^[25]。

5 结论

(1)2000—2010 年期间,海西区景观格局结构不合理,表现在建设用地面积大幅度增加和耕地面积的急剧下降上;林地、建设用地破碎化程度降低,耕地破碎化程度增加,湿地破碎化程度呈先降低后升高的趋势,研究区整体景观破碎化程度有所降低。

(2)十年间,海西区景观格局变化的驱动力主要受社会经济因素和政策因素的影响。

海西区最主要的矛盾体现在人地关系上,随着人口的不断增加,就需要更多的土地容纳这些人口,同时也需要充足的耕地资源养活日益增长的人口。所以平衡经济的发展与耕地的利用之间的关系非常重要^[26]。通过对海西区景观格局变化及其驱动力的分析,可为该区域的土地资源利用提供参考,为构建高效、协调、可持续的国土空间开发格局,评估社会经济发展对生态环境的影响,进而确保区域开发战略的落实提供重要的依据和保障。

参考文献 (References):

- [1] 唐立娜,陈春,王庆礼,郝占庆,代力民. 基于遥感的东北农牧交错区景观格局与变化研究——以吉林省长岭县为例. 地理科学, 2005, 25(1): 81-86.
- [2] 陈文波,肖笃宁,李秀珍. 景观指数分类、应用及构建研究. 应用生态学报, 2002, 13(1): 121-125.
- [3] 邬建国. 景观生态学: 格局、过程、尺度与等级 (第二版). 北京: 高等教育出版社, 2007: 106-106.
- [4] 吴健生,王政,张理卿,宋静. 景观格局变化驱动力研究进展. 地理科学进展, 2012, 31(12): 1739-1746.
- [5] Bürgi M, Hersperger A M, Schneeberger N. Driving forces of landscape change-current and new directions. Landscape Ecology, 2004, 19(8): 857-868.
- [6] 任引,王大睿. 厦门城市森林景观破碎化时空演变特征分析. 福建林学院学报, 2012, 32(3): 213-219.
- [7] 刘江,崔胜辉,邱全毅,张国钦,黄云凤. 滨海半城市化地区景观格局演变-以厦门市集美区为例. 应用生态学报, 2010, 21(4): 856-862.

- [8] 史培军, 陈晋, 潘耀忠. 深圳市土地利用变化机制分析. 地理学报, 2000, 55(5): 151-160.
- [9] 王大睿. 厦门市城市森林破碎化对植被碳储量的影响研究 [D]. 厦门: 中国科学院城市环境研究所, 2012: 4-5.
- [10] Xie Y C, Yu M, Bai Y F, Xing X R. Ecological analysis of an emerging urban landscape pattern-desakota: a case study in Suzhou, China. *Landscape Ecology*, 2006, 21(8): 1297-1309.
- [11] 邬建国. 景观生态学-格局、过程、尺度与等级 (第二版). 北京: 高等教育出版社, 2007: 112-113.
- [12] 张文彤, 董伟. SPSS 统计分析高级教程 (第二版). 北京: 高等教育出版社, 2013: 313-313.
- [13] 张明, 朱会义, 何书金. 典型相关分析在土地利用结构研究中的应用-以环渤海地区为例. 地理研究, 2001, 20(6): 761-767.
- [14] 齐杨, 邬建国, 李建龙, 于洋, 彭福利, 孙聪. 中国东西部中小城市景观格局及其驱动力. 生态学报, 2013, 33(1): 275-285.
- [15] 潘竞虎, 苏有才, 黄永生, 刘晓. 近 30 年玉门市土地利用与景观格局变化及其驱动力. 地理研究, 2012, 31(9): 1631-1639.
- [16] Hepcan S. Analyzing the pattern and connectivity of urban green spaces: a case study of Izmir, Turkey. *Urban Ecosystems*, 2013, 16(2): 279-293.
- [17] 邓劲松, 李君, 余亮, 王珂. 快速城市化过程中杭州市土地利用景观格局动态. 应用生态学报, 2008, 19(9): 2003-2008.
- [18] Liu C H, Ma X X. Analysis to driving forces of land use change in Lu'an mining area. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 2011, 21(S3): 727-732.
- [19] 段峥, 宋现锋, 石敏俊. 密云县土地利用景观格局时空变化及驱动力分析. 水土保持研究, 2009, 16(5): 55-59.
- [20] 洪永森. 海峡西岸经济区发展报告 2012. 北京: 北京大学出版社, 2012.
- [21] 刘纪远, 张增祥, 徐新良, 匡文慧, 周万村, 张树文, 李仁东, 颜长珍, 于东升, 吴世新, 江南. 21 世纪初中国土地利用变化的空间格局与驱动力分析. 地理学报, 2009, 64(12): 1411-1420.
- [22] 陆大道, 姚士谋, 李国平, 刘慧, 高晓路. 基于我国国情的城镇化过程综合分析. 经济地理, 2007, 27(6): 883-887.
- [23] Liu Y S, Wang L J, Long H L. Spatio-temporal analysis of land-use conversion in the eastern coastal China during 1996-2005. *Journal of Geographical Sciences*, 2008, 18(3): 274-282.
- [24] Hersperger A M, Bürgi M. Going beyond landscape change description: quantifying the importance of driving forces of landscape change in a central Europe case study. *Land Use Policy*,
- [25] 杨梅, 张广录, 侯永平. 区域土地利用变化驱动力研究进展与展望. 地理与地理信息科学, 2011, 27(1): 95-100.
- [26] Quan B, Chen J F, Qiu H L, Römkens M J M, Yang X Q, Jiang S F, Li B C. Spatial-temporal pattern and driving forces of land use changes in Xiamen. *Pedosphere*, 2006, 16(4): 477-488.