

# 巢湖流域土地利用程度变化及其空间异质性分析<sup>①</sup>

黄木易, 何翔, 吴迪, 吴杨, 王少成

(安徽建筑大学环境与能源工程学院, 合肥 230601)

**摘要:** 基于 GIS 和遥感平台提取巢湖流域范围, 分析了 2000—2013 年来的巢湖流域土地利用程度及其空间异质性特征。研究表明: 近 15 年来, 巢湖流域的土地利用结构变化较大, 呈现“三减一增”的变化趋势, 即林地、农地和水体呈下降趋势, 建设用地呈上升趋势, 其中, 农地面积下降明显, 建设用地面积增幅较大; 土地利用程度变化两极分化, 弱土地利用程度显著下降, 强土地利用程度明显增加。分析表明, 2000—2013 年的近 15 年间, 弱和较弱土地利用程度的流域面积下降 3 429 km<sup>2</sup>, 占总流域面积 24.61%; 较强和强土地利用程度的流域面积上升 729 km<sup>2</sup>, 占总流域面积 5.23%; 土地利用程度空间异质性分析表明, 2000 年和 2013 年巢湖流域土地利用程度全局空间自相关的 Moran's *I* 值分别为 0.802 2 和 0.753 9, 呈显著的正相关关系, 表明巢湖流域土地利用程度不是无序的, 而是具有明显的空间集聚性; 局部空间自相关分析表明, LISA 图显示土地利用程度的高高值区主要集聚在以合肥市区为核心的周围, 低低值区主要集聚在以西南部的大别山森林地区和中部的巢湖及沿湖周边。

**关键词:** 土地利用; 时空变化; 空间异质性; 巢湖流域

**中图分类号:** Q149; P901

土地不仅本身是一种资源和环境, 而且它还是其他资源、环境的载体, 是整个资源、环境的根基, 居核心地位。土地利用程度主要反映土地利用的广度和深度, 它不仅反映了土地利用中土地本身的自然属性, 同时也反映了人类因素与自然环境因素的综合效应<sup>[1]</sup>。因此, 土地利用的合理与否不仅会影响到土地资源的利用效率, 而且会影响到土地生态环境与社会经济发展的协调性和可持续性。土地利用/土地覆被变化(LUCC)研究一直是相关领域的研究热点, 如大尺度宏观性土地利用变化<sup>[2]</sup>、小尺度城市土地利用变化<sup>[3-5]</sup>及流域土地利用变化<sup>[6-8]</sup>等。相比于区域, 流域是地球表层相对独立的自然综合体。以流域为单元进行综合研究与管理是实现资源开发与环境保护相协调的最佳途径<sup>[6]</sup>。目前, 关于土地利用变化的研究主要从利用土地利用综合动态度、单一土地利用动态度、土地利用转移矩阵和土地利用程度变化等方面进行研究<sup>[9]</sup>。长时间序列的流域土地利用变化程度及其空间异质性研究并不多见, 而空间异质性分析可以较好地反映土地利用在空间上的变化规律, 能够有效地反映出土地利用对人类活动影响的响应<sup>[10]</sup>。空间异质性分析方法研究在国内外相关研究中应用较

广, 除了土地利用变化<sup>[11]</sup>, 在植物群落的生境分析<sup>[12]</sup>及社会经济问题分析<sup>[13]</sup>等研究中也有所应用。

巢湖是我国五大淡水湖泊之一, 20 世纪 50 年代初, 巢湖生态环境良好, 具有多种使用功能, 随着人口的增加, 该地区的流域生态平衡受到破坏, 湖泊富营养化加重, 湖泊功能部分丧失<sup>[14]</sup>。近年来, 随着中部地区的崛起、皖江城市带城市化扩张和区域社会经济的高速发展, 作为安徽省核心地区的巢湖流域, 其土地利用结构及生态环境效应也引起了相应的变化。巢湖是全国重点污染治理的“三河三湖”之一, 近年来, 巢湖富营养化状况有逐渐加剧趋势, 现已成为巢湖流域乃至全省经济社会发展的重要制约因素。本文以快速城市化地区的巢湖流域为研究背景, 基于遥感、GIS 技术以及空间统计学方法, 开展土地利用程度及其空间异质性研究, 探索流域土地利用内部差异和空间相关性特征, 可为流域内城市规划、促进土地利用结构的调整与优化、社会经济可持续发展决策等提供科学依据。

## 1 数据处理与方法

### 1.1 研究区背景

巢湖流域位于安徽省中部, 长江流域下游左岸,

基金项目: 安徽省高校省级优秀青年人才基金重点项目(2013SQRL047ZD)和安徽省财政、住建厅徽派建筑保护省级专项(HPZX2013-01)资助。

作者简介: 黄木易(1978—), 男, 安徽芜湖人, 博士, 副教授, 主要从事土地管理与 3S 技术应用研究。E-mail: huangyang78@163.com

行政区划涉及 11 个县及合肥市辖区、六安市辖区和巢湖市辖区,流域总面积约 14 000 km<sup>2</sup>;属于亚热带和暖温带过渡性的副热带季风气候区,降水量年际变化较大,降水的季节分配也不均匀,多集中在夏季;流域内地形总体由北向南渐低,西南为山

区,东北为丘陵及浅山区,沿湖及东南为平原,流域地形特征见图 1;主要支流杭埠河、南淝河、派河、洮河、十五里河、白石天河、双桥河、柘皋河等呈放射状注入巢湖,经湖泊调蓄后,由裕溪河注入长江<sup>[15]</sup>。

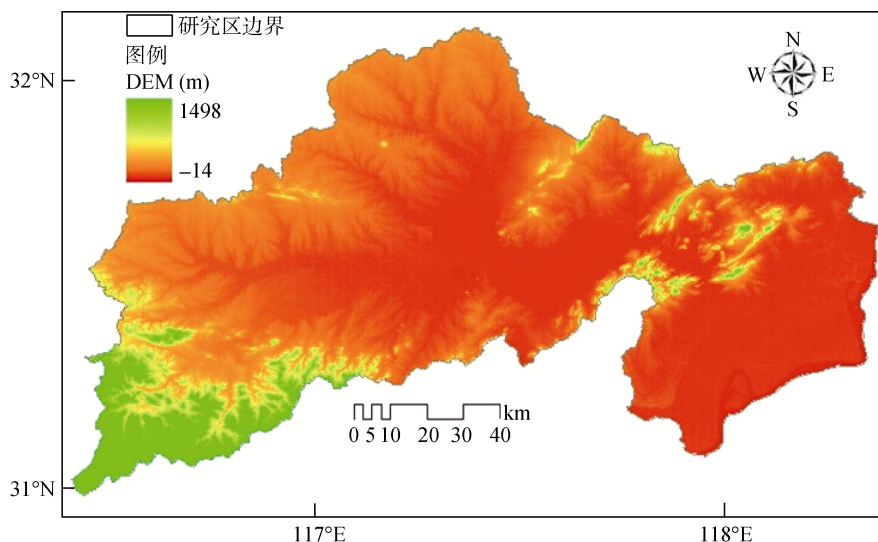


图 1 研究流域地形特征

Fig. 1 The DEM map of the study area

## 1.2 数据来源及处理

数据源以安徽省 90 m 分辨率的栅格 DEM、2000 年 Landsat TM 以及 2013 年 Landsat ETM 两个时段 6 景卫星遥感影像为基础信息。首先利用 ArcGIS 10.0 的水文分析模块对 DEM 进行巢湖流域范围提取;其次,利用 ERDAS 2013 对两期遥感影像进行几何纠正、拼接、直方图匹配、融合等图像预处理;最后,利用提取的巢湖流域范围对拼接处理后的遥感影像进行裁剪,并对影像进行监督分类,将巢湖流域土地利用类型分为 4 类,分别为林地、农地、建设用地和水体,对两期遥感影像的分类结果进行精度检验,其 Kappa 系数均在 0.75 以上,符合研究要求。利用 ArcGIS 10.0 和 GeoDa 9.5 进行流域土地利用程度指数计算和空间异质性分析。

## 1.3 研究方法

**1.3.1 土地利用程度指数** 根据数量化土地利用程度的分析方法<sup>[16]</sup>,将土地利用程度按照土地自然综合体在社会因素影响下的自然平衡状态分为若干级,并赋予分级指数,从而给出土地利用程度的定量表达。土地利用程度综合指数计算公式为:

$$L = 100 \times \left( \sum_{i=1}^n A_i \times C_i \right)$$

式中:  $L$  为某研究区域土地利用程度综合指数,  $A_i$

为研究区域内第  $i$  级土地利用程度分级指数,  $C_i$  为研究区域内第  $i$  级土地利用程度分级面积百分比,  $n$  为土地利用程度分级数。根据文献<sup>[16]</sup>,4 种土地利用程度的分级赋值分别为:未利用地或难利用地赋值 1,林地、草地和水域赋值 2,耕地、园地和人工草地赋值 3,城镇、居民点、工矿用地和交通用地赋值 4。

本文主要通过空间网格化的方法对流域研究区进行空间量化采样,从而在单元采样区内进行流域土地利用程度指数计算及土地利用程度的时空变化特征分析。在考虑研究区两期土地利用类型平均斑块大小的基础上,本研究采用 3 km × 3 km 的格网对两期流域土地利用分类图进行采样,得到 1 548 个采样格网。

**1.3.2 空间异质性分析方法** 流域土地利用程度指数作为一种典型的区域化空间变量,其空间上的异质性可以利用地统计学方法进行空间特征分析。空间自相关分为全局自相关和局部自相关<sup>[17]</sup>。本文采用空间数据探索(ESDA)方法对巢湖流域空间网格单元的土地利用程度指数值进行空间异质性分析,全局自相关分析和局部自相关分析分别采用 Moran's  $I$  和 LISA 函数计算。全局自相关用来描述整个研究区域上所有对象之间的平均关联程度、空间分布模式及其

显著性,用单一值来反映其自相关程度。局部自相关统计变量可以识别不同空间位置上可能存在的不同空间关联模式(或集聚模式),从而可以观察空间局部不平稳性,发现数据之间的空间异质性,为分类和决策提供依据<sup>[18]</sup>。

目前描述空间自相关的统计量有 Moran's  $I$  和 Geary's  $C$ ,而以 Moran's  $I$  较为常用<sup>[19]</sup>。全局 Moran's  $I$  取值范围介于  $-1 \sim 1$ ,  $I < 0$  表示负相关;  $I = 0$ , 表示不相关;  $I > 0$  表示正相关,该值越大,表示空间变量的空间分布关联性越大,空间集聚性越强。局部 Moran's  $I_i$  指数(LISA)表示观测变量在不同空间位置上的不同集聚模式,当  $I_i > 0$  表示空间位置  $i$  上观测变量以高高值或低低值的模式集聚;当  $I_i < 0$  表示空间位置  $i$  上观测变量以高低值或低高值的模式集聚。

## 2 结果与分析

### 2.1 土地利用类型及利用程度的时序变化特征

**2.1.1 土地利用结构变化** 本文将巢湖流域研究区土地利用类型主要分为林地、农地、建设用地和水体 4 大类。2000 年至 2013 近 15 年间,巢湖流域的土地利用结构变化见表 1 所示。

表 1 巢湖流域土地利用结构变化(2000—2013 年)  
Table 1 Change of land use structure in Chaohu Lake Basin

土地类型	2000 年		2013 年	
	面积 (km <sup>2</sup> )	占流域面积比 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	占流域面积比 (%)
林地	2 897.87	23.10	2 735.30	21.80
农地	7 233.12	57.65	6 862.79	54.70
建设用地	1 161.97	9.26	1 747.45	13.93
水体	1 253.85	9.99	1 201.29	9.57

土地利用类型变化分析表明(表 1),从 2000—2013 近 15 年间,巢湖流域土地利用类型数量变化呈现“三减一增”的变化趋势,林地、农地和水体呈下降趋势,其中农地下降明显,2000 年农地面积 7 233.12 km<sup>2</sup>,占流域总面积 57.65%,2013 年,其面积减少至 6 862.79 km<sup>2</sup>,占流域总面积 54.70%;林地和水体下降的趋势缓慢;建设用地增幅较大,在 2000 年,巢湖流域建设用地面积为 1 161.97 km<sup>2</sup>,2013 年上升至 1 747.45 km<sup>2</sup>,近 15 内增加了 585.47 km<sup>2</sup>。巢湖流域的建设用地增加主要发生在以合肥市为特大城市的周边区域,这也和近年来合肥市乃至巢湖流域的社会经济发展水平是相吻合的。

**2.1.2 土地利用程度指数的时序变化** 应用土地利用程度综合指数计算公式,分别对 2000 年和 2013

年巢湖流域研究区 1 548 个评价单元的生态风险指数进行计算,最后在 ArcGIS 10.0 中利用自然聚类分类法,将生态风险指数分为 5 类,分别为弱、较弱、中等、较强、强土地利用程度。土地利用程度指数分类的空间分布表明,巢湖流域较强与强土地利用程度网格主要分布于流域中部合肥市区周边,弱和较弱土地利用程度网格主要分布于流域西南部大别山森林与巢湖及沿湖周边等区域,如图 2 所示。土地利用程度的空间分布格局在一定程度上反映了巢湖流域的土地利用模式。作为流域核心城市,合肥市临近长江三角洲,近 15 年来,合肥市的经济规模和城市化、工业化的水平在不断提高,2000 年到 2013 年,合肥市 GDP 由 324.73 亿元增加到 4 672.9 亿元,年均增加 334.47 亿元,城镇化率由 44% 提高到 67.8%,年均提升 1.83%。社会经济的高速发展必然带来土地利用的相应变化,特别是近年来,合肥市处于大建设时期,大量的耕地转为建设用地,城市的快速扩张主要建立在对农用地直接占用上,因此,高速的经济增长和大规模的城市建设必然导致高强度的土地利用程度。

对各级别土地利用程度指数的面积进行统计分析结果显示,2000 年和 2013 年弱土地利用程度网格采样区面积分别为 3 915 km<sup>2</sup> 和 2 097 km<sup>2</sup>,占总流域面积的 28.10% 与 15.05%;2000 年和 2013 年强土地利用程度网格采样区面积分别为 63 km<sup>2</sup> 和 360 km<sup>2</sup>,占总流域面积的 0.45% 与 2.58%。总体来看,2000 年和 2013 年中等以下土地利用程度流域面积分别为 7 794 km<sup>2</sup> 和 4 365 km<sup>2</sup>,占总流域的面积分别为 55.94% 和 31.33%;中等以上土地利用程度流域面积分别为 441 km<sup>2</sup> 和 1 170 km<sup>2</sup>,占总流域的面积分别为 3.16% 和 8.39%,见表 2。巢湖流域在近 15 年的区域城市化及土地利用过程中,其弱和较弱土地利用程度面积下降 3 429 km<sup>2</sup>,占总流域面积比例 24.61%;较强和强土地利用程度面积上升 729 km<sup>2</sup>,占总流域面积 5.23%。弱和强等级的土地利用程度面积的强烈转化显示出流域土地利用程度有不断加强的趋势。

### 2.2 土地利用程度变化的空间异质性分析

**2.2.1 土地利用程度的全局空间分异** 全局空间自相关的大小说明土地利用程度的空间趋同性。图 3 为巢湖流域土地利用程度 Moran's  $I$  散点图,其横轴 LA 表示土地利用程度指数,纵轴 W\_LA 表示土地利用程度的空间矩阵权重,两者均经过了标准化处理;斜线表示两者的线性相关关系,斜线的斜率(即 Moran's  $I$ )表示土地利用程度的全局空间自相关大小。由图 3 可知,2000 年和 2013 年的 Moran's  $I$  指数均为正,分别为 0.802 2 和 0.753 9,说明巢湖流域

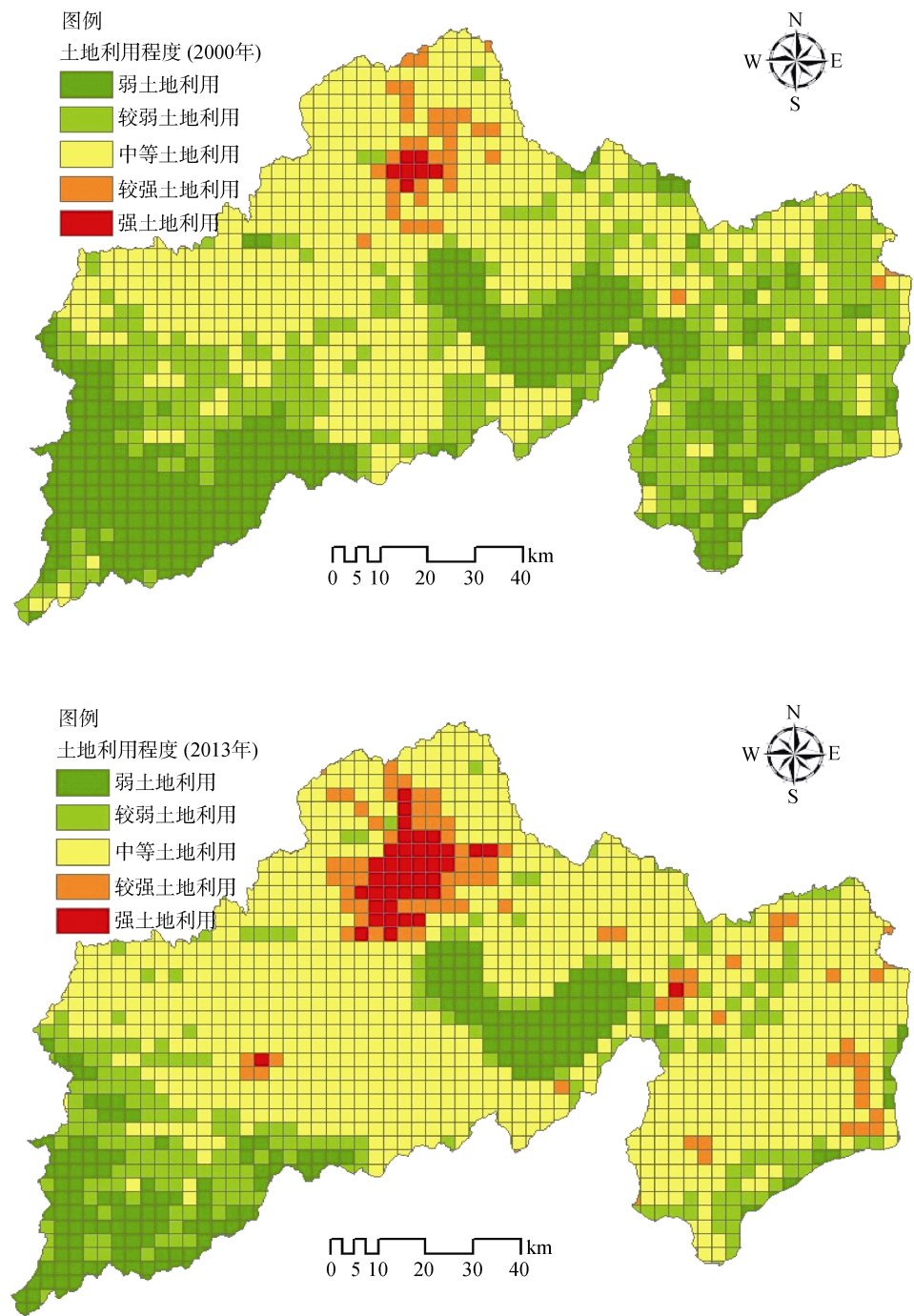


图 2 巢湖流域土地利用程度指数的等级变化

Fig. 2 Change of land use degree in Chaohu Lake Basin

表 2 巢湖流域土地利用程度指数的等级变化面积统计

Table 2 Area statistics of different level of land use degree in Chaohu Lake Basin in 2000 and 2013

土地利用程度	2000 年		2013 年		变化率(%)
	面积(km <sup>2</sup> )	占总流域面积比(%)	面积(km <sup>2</sup> )	占总流域面积比(%)	
弱	3 915	28.10	2 097	15.05	-46.44
较弱	3 879	27.84	2 268	16.28	-41.53
中	5 697	40.89	8 397	60.27	47.39
较强	378	2.71	810	5.81	114.29
强	63	0.45	360	2.58	471.43

注：表中某一等级的土地利用程度变化率 = (2013 年某一土地利用程度等级面积 - 2000 年某一土地利用程度等级面积) / 2000 年某一土地利用程度等级面积 × 100。



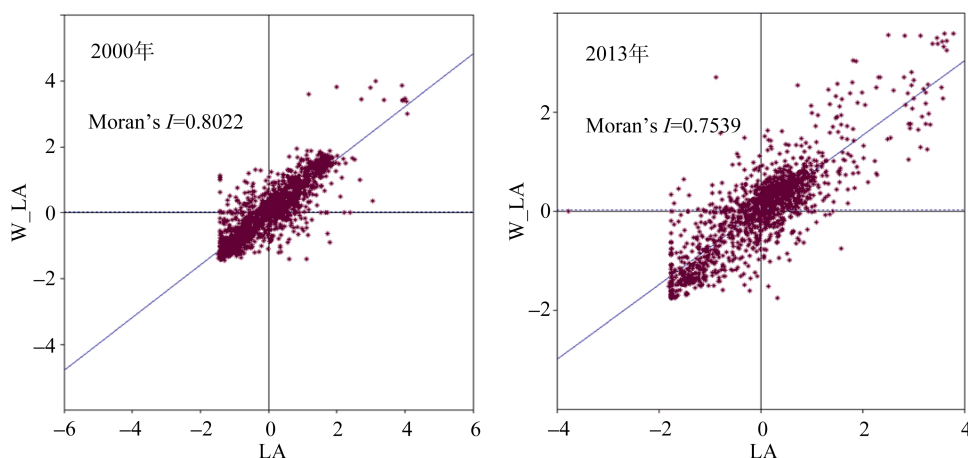


图 3 2000 和 2013 年巢湖流域土地利用程度 Moran's  $I$  散点图

Fig. 3 Moran's  $I$  scatterplots of land use degree in Chaohu Lake Basin in 2000 and 2013

土地利用程度的全局空间自相关性存在高度的正相关关系,即巢湖流域土地利用程度在空间上并非表现完全的随机性,而是表现出较强的空间集聚性,其空间联系特征是:土地利用程度高的采样网格相对趋向于与土地利用程度高的采样网格相邻,土地利用程度低的采样网格相对趋向于与土地利用程度低的采样网格相邻。计算显示,2013 年的 Moran's  $I$  指数为 0.7539,较 2000 年的 0.8022 有所下降,分析表明基于采样网格的巢湖流域土地利用程度的全局自相关有所降低,说明巢湖流域的土地利用程度在近 15 年间的空间集聚特征由少向多中心集聚变化的趋势。

**2.2.2 土地利用程度的局部空间分异** 局部自相关统计变量可以识别不同空间位置上可能存在的不同空间关联模式(或集聚模式),从而可以观察空间局部不平稳性,发现数据之间的空间异质性。局部空间自相关关系用 Moran's  $I$  散点图表示,图 3 中,2000 年 Moran's  $I$  散点图的第一、三象限代表正的空间相关联系,第二、四象限表示负的空间联系。其中第一象限代表了土地利用程度高值单元为土地利用程度

高值单元所包围(高高);第二象限代表了土地利用程度低值单元为土地利用程度高值单元所包围(低高);第三象限代表了低值单元为低值单元所包围(低低);第四象限代表了高值单元为低值单元所包围(高低)。本文利用 GeoDA 9.5 分析了巢湖流域 1548 个采样网格的土地利用程度指数的局部空间自相关 LISA 值,见图 4。

2000 年和 2013 年巢湖流域土地利用程度 LISA 图显示,低低值的集聚区主要分布在巢湖流域大别山森林区域和巢湖水体沿湖周边区域,东南部低低值集聚区有增加,但总体集聚特征变化不大;2013 年的高高值集聚区变化特征较 2000 年相比,以合肥市区为中心的高高值网格集聚增加明显且集聚中心增加。分析表明,巢湖流域土地利用程度的空间集聚特性在一定程度上受流域实际地形地貌及社会经济发展的影响,如西南部的大别山森林覆被和中部的巢湖水体及沿湖区为典型的低土地利用程度区域,而作为中部地区特大城市的合肥市为土地利用程度的高值集聚区的核心,这些都在一定程度上反映了巢湖流域的自

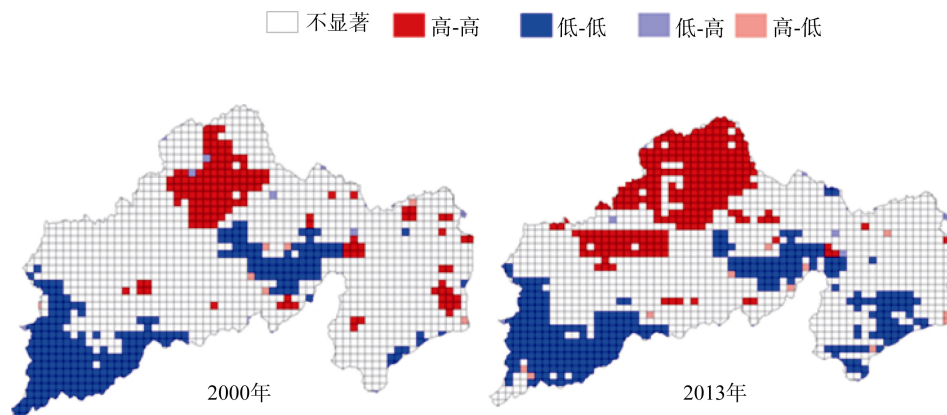


图 4 2000 年和 2013 年巢湖流域土地利用程度空间集聚 LISA 图

Fig. 4 The LISA spatial cluster graph of land use degree in Chaohu Lake Basin in 2000 and 2013

然和社会经济发展的特点,所以本文的土地利用程度LISA 集聚特征与流域实际情况较吻合。

### 3 结论与讨论

本文利用遥感影像,基于GIS平台和空间异质性探索分析技术,对巢湖流域土地利用程度指数变化及其空间异质性特征进行了初步分析。研究表明,巢湖流域自2000年来,近15年间,土地利用结构以农地和建设用地变化较大,主要表现为农地面积下降明显,建设用地面积增幅较大。土地利用程度指数计算分析表明,中等水平以下(弱和较弱)土地利用程度的网格采样区面积在近15年间大幅下降,降幅达3 429 km<sup>2</sup>,占总流域面积24.61%;中等水平以上(较强和强)土地利用程度的网格采样区面积在近15年间大幅上升,增幅达729 km<sup>2</sup>,占总流域面积5.23%,不同等级土地利用程度面积的强烈转化显示出流域土地利用程度有不断加强趋势。巢湖流域土地利用程度指数空间异质性分析表明,2000年和2013年巢湖流域量化采样网格土地利用程度指数的Moran's I值分别为0.802 2和0.753 9,呈显著的正相关关系,表明巢湖流域土地利用程度不是无序的,而是具有明显的空间集聚性,2013年土地利用程度网格的空间集聚较2000年相比,集聚中心有所增加,低低值集聚位于流域西南部大别山范围与巢湖及沿湖周边;高高值以合肥市区为核心向周围进一步集聚、扩展,研究结果与巢湖流域实际地形地貌相吻合,也符合近15年来的合肥市乃至巢湖流域的社会经济发展水平。值得一提的是,土地利用程度主要反映了土地系统中人类因素的影响程度,但这种影响常常受到区域自然条件的约束和限制。土地利用程度的不同,也反映了该地区的景观特点和社会经济活动的差异。土地利用程度越高,该地区社会经济活动越复杂,土地利用程度越低,社会经济活动越简单<sup>[20]</sup>。

巢湖流域近15年来的土地利用程度变化一方面也反映其土地利用生态安全的水平,土地利用程度增强反映出人类对土地利用的扰动和影响在增强,土地利用程度在空间上的集聚规律反映出人类活动对土地利用影响的热点区域。因此,在政策上可以通过规划有效地加强土地利用的合理性和安全性,如通过城市规划保障城市土地的开发强度,加强绿化建设,调整城市土地利用结构;通过土地利用规划合理界定土地利用的建设范围,对禁止建设等生态脆弱和风景区要严明土地用途管制规则,促进流域土地利用的可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 王秀兰,包玉海.土地利用动态变化研究方法探讨[J].地理科学进展,1999,18(1):81-87
- [2] 王秀红,何书金,张镜铨,罗明.基于因子分析的中国西部土地利用程度分区[J].地理研究,2001,20(6):731-737
- [3] 李雪瑞,王秀兰,冯仲科.基于土地利用程度的北京城市扩展特征[J].地理科学进展,2009,28(3):398-402
- [4] 石培基,张学斌,罗君.黄土丘陵沟壑区土地利用空间结构的计量地理分析——以甘肃省天水市为例[J].土壤,2011,43(3):439-445
- [5] 吴金华,李园媛,李纪伟.延安市土地利用程度评价及政策建议[J].干旱区资源与环境,2011,25(12):132-136
- [6] 胡和兵,刘红玉,郝敬锋,安静.南京市九乡河流域土地利用程度空间异质性分析[J].地球信息科学学报,2012,15(5):627-634
- [7] 潘竟虎,胡艳兴.疏勒河中下游近35年土地利用与景观格局动态[J].土壤,2014,46(4):742-748
- [8] 吴连喜.巢湖流域30年土地利用变化及驱动力研究[J].土壤通报,2011,42(6):1 293-1 298
- [9] 吴琳娜,杨胜天,刘晓燕,罗娅,周旭,赵海根.1976年以来北洛河流域土地利用变化对人类活动程度的响应[J].地理学报,2014,69(1):54-63
- [10] Evelyn U, Juri R, Arno K, Ulo M. Spatial correlograms of soil cover as an indicator of landscape heterogeneity[J]. Ecological Indicators, 2008, 8: 783-794
- [11] Nicolas D, Mark R, Patrick B. Spatial analysis and modelling of land use distributions in Belgium[J]. Computer, Environment and Urban Systems, 2007, 31: 188-205
- [12] Stephenson CM, Mackenzie ML, Edwards C, Travis JMJ. Modelling establishment probabilities of an exotic plant, *Rhododendron ponticum*, invading a heterogeneous, woodland landscape using logistic regression with spatial autocorrelation[J]. Ecological Modelling, 2006, 193: 747-758
- [13] Zou YH. Analysis of spatial autocorrelation in higher-priced mortgages: Evidence from Philadelphia and Chicago[J]. Cities, 2014, 40: 1-10
- [14] 吴连喜.20年巢湖流域土地利用变化及生态服务功能价值分析[J].土壤,2009,41(6):986-991
- [15] 张殷俊,陈爽,相景昌.河流近域土地利用格局与水质相关性分析——以巢湖流域为例[J].长江流域资源与环境,2011,20(9):1 054-1 061
- [16] 庄大方,刘纪远.中国土地利用程度的区域分异模型研究[J].自然资源学报,1997,12(2):105-111
- [17] 马荣华,蒲英霞,马晓冬.GIS空间关联模式发现[M].北京:科学出版社,2007:103-107
- [18] 谢正峰,王倩.广州市土地利用程度的空间自相关分析[J].热带地理,2009,29(2):129-133
- [19] 邱炳文,王钦敏,陈崇成,池天河.福建省土地利用多尺度空间自相关分析[J].自然资源学报,2007,22(2):311-320
- [20] 刘正恩,孙双印,高建民.河北省怀来县土地利用程度及其区域差异分析[J].干旱区资源与环境,2010,24(11):125-128

## Study of Land Use Degree Change and Its Spatial Heterogeneity in Chaohu Lake Basin

HUANG Mu-yi, HE Xiang, WU Di, WU Yang, WANG Shao-cheng

(School of Environment and Energy Engineering, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, China)

**Abstract:** Based on remote sensing data and GIS platform, the change of land use and its spatial heterogeneity in Chaohu Lake Basin during the past 15 years (2000—2013) were analyzed. The results showed: 1) the land use structure had changed greatly with the tendency of the "three decline and one rise", namely, woodland, farmland, and water were decline, construction land increased. The farmland area and construction land area changed significantly. 2) Great changes of land use degree had taken place in Chaohu Lake Basin during the past 15 years. The reduced total area of weak and weaker level used land was 3 429 km<sup>2</sup>, which accounts for 24.61% of the total area of Chaohu Lake Basin. The increased total area of stronger and strongest level used land was 729 km<sup>2</sup>, which accounts for 5.23% of the total area of Chaohu Lake Basin. 3) Land use degree spatial heterogeneity in Chaohu Lake Basin during the past 15 years was analyzed by means of spatial statistics such as spatial autocorrelation analysis. The results showed that land use degree of Chaohu Lake Basin was highly positive global spatial autocorrelated with Moran's  $I$  of 0.802 2 and 0.753 9, respectively, in 2000 and 2013. These results indicated that land use degree in Chaohu Lake Basin was not disorderly, but had obvious spatial agglomeration. LISA graph of local autocorrelation analysis showed that land use degree was closely related to the geographical locations of cell samplings. Mainly, High-high aggregation was in the region surrounding Hefei City which was the core of the region and low-low aggregation was in southwest forest region of Dabieshan Mountain and Chaohu Lake as the core of the surrounding region.

**Key words:** Land use; Spatial and temporal change; Spatial heterogeneity; Chaohu Lake Basin