

陈文慧,刘 庆,朱红梅,等.快速城市化进程中土地利用冲突时空演化特征与模拟预测——以长株潭城市群为例[J].江苏农业科学,2017,45(9):286-291.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.09.075

# 快速城市化进程中土地利用冲突时空 演化特征与模拟预测 ——以长株潭城市群为例

陈文慧,刘 庆,朱红梅,陈伊翔

(湖南农业大学资源环境学院,湖南长沙 410128)

**摘要:**土地利用冲突已成为制约土地可持续利用的主要问题,威胁到社会经济的健康发展。为处理好城市发展和土地利用的协调关系,以长株潭城市群为例,运用 PSR 评价模型、空间自相关理论对 1999—2010 年土地利用冲突时空演化特征进行研究;运用 ARIMA 模型和 BP 神经网络组合模型对 2011—2020 年土地利用冲突发展趋势进行预测。结果表明,土地利用冲突的强度在不断增强;空间分布上由分散趋于集中,空间集聚程度提高;未来的土地利用冲突强度仍保持上升的动态变化,但增长速度变缓;最后提出协调人地关系、转变经济发展方式、调整土地利用结构的对策,为缓解土地利用冲突提供参考。

**关键词:**土地利用冲突;时空特征;模拟预测;长株潭城市群

**中图分类号:** F301.24 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)09-0286-06

我国正处于快速城市化的发展时期,城市化水平从 1949 年的 7.3% 提高到 2014 年的 54.77%<sup>[1]</sup>,已成为推动经济社会发展的重要引擎。同时,“城市群”作为城市化高级主体形态,其空间框架体系也在逐步形成并发展壮大,成为带动区域均衡发展的重要增长极。随着城市化进程的明显加快和城市群的形成壮大,城市国土空间开发受物质流、能量流和信息流的影响,表现出邻域推进和边缘区扩张的发展格局<sup>[2]</sup>,土地资源高强度开发利用,城镇用地扩张失控,土地利用结构失衡逐步凸显<sup>[3-4]</sup>,衍生出一系列“土地利用冲突”的问题,并有加剧的趋势。

收稿日期:2016-02-29

基金项目:国家自然科学基金(编号:71473080);国家社会科学基金(编号:14BJY102);教育部科研基金(编号:20134320120004)。

作者简介:陈文慧(1991—),女,湖南郴州人,硕士研究生,主要从事土地经济与土地利用管理研究。E-mail:chenvh@163.com。

通信作者:刘 庆,博士,副教授,主要从事区域土地经济与土地制度与政策研究。E-mail:liuq1223@163.com。

土地利用冲突作为城市化深入发展中土地利用演化过程与结果的突出表现,已成为土地可持续利用的主要障碍,是当前学术界和实践部门关注的重点。目前关于土地利用冲突的研究主要集中在土地利用冲突的概念内涵<sup>[5-7]</sup>、类型划分<sup>[8]</sup>、产生原因<sup>[9-10]</sup>、评价诊断<sup>[11-13]</sup>等方面,主要发生在农牧交错带、水陆过渡带、城市边缘区以及城市化发展较快的地区<sup>[5,14]</sup>。研究方法多采用参与式调查法<sup>[13]</sup>、博弈论<sup>[10]</sup>等定性分析为主,定量分析则主要包括 PSR 评价模型及其扩展模型、多目标评价模型,并结合层次分析法对土地利用冲突的强度进行测算<sup>[3,11-12,15]</sup>。此外,对土地利用冲突的研究也主要集中在时间序列的变化上。事实上,土地利用冲突不仅是一种社会现象的缩影,更是一种具有空间异质性的地理现象<sup>[14]</sup>,对其空间特征的研究尤为重要。不同社会经济条件下,土地利用冲突的强度与表现形式也各不相同,须要加强对未来土地利用冲突动态模拟。但纵观目前的研究,并没有形成完善的土地利用冲突理论体系,尤其对土地利用冲突时空演化规律和区域土地利用冲突情景模拟预测的研究较少。

关于土地利用冲突的概念,目前国内外学者并没有形成

西北农林科技大学学报(社会科学版),2007,7(6):31-35.

[10]高启杰,姚云浩,马 力.多元农业技术推广组织合作的动力机制[J].华南农业大学学报(社会科学版),2015(1):1-7.

[11]高启杰,董 杲.合作农业推广中组织邻近性对合作绩效的影响[J].华南农业大学学报(社会科学版),2015(1):10-19.

[12]孔祥智,楼 栋,何安华.建立新型农业社会化服务体系:必要性、模式选择和对策建议[J].教学与研究,2012(1):39-46.

[13]廖西元,申红芳,朱述斌,等.中国农业技术推广管理体制与运行机制对推广行为和绩效影响的实证——基于中国 14 省 42 县的数据[J].中国科技论坛,2012(8):131-138.

[14]申红芳,廖西元,王志刚,等.基层农技推广人员的收入分配与推广绩效——基于全国 14 省(区、市)44 县数据的实证[J].中国农村经济,2010(2):57-78.

[15]柳 岩,张正河.农业科技推广主体间差异比较分析[J].科技进步与对策,2010,27(1):19-21.

[16]左两军,牛 刚,何鸿雁.种植业农户农药信息获取渠道分析及启示——基于广东蔬菜种植户的抽样调查[J].调研世界,2013(8):41-44.

[17]刘学胜.2011 年度中国农资经销商发展状况调查报告[J].中国农资,2011(11):26-40.

统一而明确的定义。于伯华等认为,土地利用冲突指各利益相关者对土地资源利用的方式、数量等方面不一致、不和谐,以及土地利用与环境方面之间的矛盾状态<sup>[5]</sup>。周德等把土地利用冲突定义为不同的土地利用主体在利用土地资源、土地资产、土地空间时产生的矛盾与对立,并对社会、经济、生态环境造成了一定危害<sup>[2]</sup>。本研究将土地利用冲突定义为由于土地资源的有限性和利用方式的多样性,经济利益的获取、生态环境的保护、社会效益的实现共同构成土地压力,影响土地的利用结构和产出效益。为满足人们生存、生产和发展的需要,在对土地资源利用的过程中产生经济冲突、生态冲突、社会冲突的不和谐状态。

因此,本研究在构建 PSR 土地利用冲突模型的基础上,对 1999—2010 年长株潭城市群土地利用冲突进行评价,归纳其动态变化规律与趋势;运用全局和局部空间自相关,揭示土地利用冲突的空间集聚分异特征与规律;利用 ARIMA 模型和 BP 神经网络组合模型,对未来 10 年长株潭地区土地利用冲突演化的趋势进行动态模拟,为促进区域可持续发展、土地利用冲突的合理调控和城镇化的良性发展提供参考依据。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

长株潭城市群位于湖南省中东部,湘江下游,现辖长沙、株洲、湘潭 3 个地级市 4 个县级市和 8 个县。土地总面积为 28 070 km<sup>2</sup>,属亚热带季风气候,地势东北高西南低,地貌类型以丘陵、岗地、平原为主,兼有山地、水面。2007 年被确定

为“两型”社会建设综合配套改革试验区;2014 年长株潭城市群实现 GDP 11 555.9 亿元,占全省 42.7%,城市化水平为 55.91%。长株潭城市群兼具东部发达地区和中部发展地区的特征,随着快速城市化发展,城市周边农用地不断被占用、用地效率低、粮食安全与环境安全日趋严峻等一系列问题给区域土地利用造成巨大压力,产生冲突。如何缓解土地利用冲突、处理好城市发展和土地利用变化之间的协调关系,对促进长株潭城市群的可持续发展、落实国家中部崛起战略具有积极意义。

1.2 数据来源

数据主要来源于 1999—2010 年长株潭土地利用现状数据、2000—2015 年湖南统计年鉴、2000—2011 年湖南农村统计年鉴、长株潭城市群行政区划矢量图。

2 长株潭城市群土地利用冲突评价体系的构建

2.1 评价指标的建立

影响土地利用冲突的因素错综复杂,PSR 模型能综合考虑社会、经济、资源和环境<sup>[16]</sup>,探究各要素之间的因果关系,对复杂性的土地可持续问题进行有效评价<sup>[7]</sup>,揭示压力之下土地利用所处状态的变化以及相关土地管理者作出的响应。从快速城市化角度,结合国内相关研究成果以及长株潭城市群土地利用的实际状况,根据研究方法的需要和要求、指标数据的可获取性、整体性、可量化性原则,构建以土地利用冲突强度为目标层,以压力、状态、响应为准则层,选取 18 个社会经济指标来综合测算土地利用冲突综合评价指数(表 1)。

表 1 长株潭城市群土地利用冲突强度评价指标体系

目标层	准则层	指标层	极性	权重
土地利用冲突强度	压力指标 P(0.475 5)	GDP(P1)	正向	0.103 2
		城市化率(P2)	正向	0.029 2
		土地负载指数(P3)	正向	0.070 8
		城乡固定资产投资比(P4)	正向	0.090 6
		自然灾害指数(P5)	正向	0.055 5
		第三产业占 GDP 比重(P6)	逆向	0.073 6
	状态指标 S(0.341 9)	建设用地生产力与农用地生产力比(P7)	正向	0.052 6
		生态用地比重(S1)	逆向	0.069 8
		土地垦殖指数(S2)	逆向	0.068 8
		建设用地比重(S3)	正向	0.064 7
		未利用地比重(S4)	逆向	0.077 7
		人均粮食产量(S5)	逆向	0.020 3
	响应指标 R(0.182 7)	耕地复种指数(S6)	逆向	0.040 6
		旱涝保收指数(R1)	逆向	0.024 6
		机械化水平(R2)	逆向	0.052 2
		有效灌溉率(R3)	逆向	0.044 3
		万元 GDP 能耗(R4)	正向	0.031 9
		中低产田改良面积(R5)	逆向	0.029 7

注:土地负载指数表示总人口/土地总面积,即人口密度;建设用地生产力与农用地生产力比表示二三产业产值/建设用地面积与农林牧渔业产值/农用地面积两者的比值;土地垦殖指数表示耕地面积/土地总面积。

2.2 指标的无量纲化

由于各指标对土地利用冲突的正负影响存在差异,且单位不同,须要对原始数据进行标准化,消除量纲和数量级的影响,使指标具有可比性。

对于正向指标:

$$V_{ij} = (X_{ij} - \min X_j) / (\max X_j - \min X_j);$$

对于逆向指标:

$$V_{ij} = (\max X_j - X_{ij}) / (\max X_j - \min X_j)。$$

式中:  $V_{ij}$  表示标准化后的值;  $X_{ij}$  表示第  $i$  行第  $j$  列指标的实际值;  $\min X_j$  表示第  $j$  列指标的最小值;  $\max X_j$  表示第  $j$  列指标的

最大值。

### 2.3 利用熵权法确定权重

计算第  $i$  年  $j$  项指标的比重:

$$Y_{ij} = X_{ij} / \sum_{i=1}^m X_{ij}。$$

计算指标信息熵:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m (Y_{ij} \times \ln Y_{ij})。$$

通常令  $k = 1/\ln m$ , 则有  $0 \leq e_j \leq 1$ , 且当  $Y_{ij} = 0$  时, 令  $Y_{ij} \times \ln Y_{ij} = 0$ 。

计算信息熵冗余度:

$$d_j = 1 - e_j。$$

式中:  $d_j$  越大, 代表指标越重要。

计算指标权重:

$$w_i = d_j / \sum_{j=1}^n d_j。$$

式中:  $m$  表示评价年数;  $n$  表示指标个数。

### 2.4 土地利用冲突强度的测算

为全面反映长株潭城市群土地利用冲突的强度, 本研究借鉴杨永芳等提出的区域土地利用冲突综合指数<sup>[7]</sup>来探究其发展程度, 其公式为:

$$ILU = \sum_{i=1}^3 (\sum_{j=1}^n x_{ij} \times w_{ij}) \times R_i。$$

式中:  $x_{ij}$  表示第  $i$  项分类指标的第  $j$  个单项指标的标准化值;  $w_{ij}$  表示相应的权重;  $R_i$  表示第  $i$  项分类指标的权重, 即压力、状态、响应三者的权重;  $\sum_{j=1}^n x_{ij} \times w_{ij}$  分别表示压力、状态、响应 3 个分类指标的综合评价指数。

## 3 长株潭城市群土地利用冲突时空演化特征分析

### 3.1 长株潭城市群土地利用冲突时序变化特征分析

根据上述长株潭城市群土地利用冲突评价模型, 得出长株潭城市群 1999—2010 年土地利用冲突的压力、状态、响应三者的评价指数 (图 1) 土地利用冲突综合指数 (图 2)。

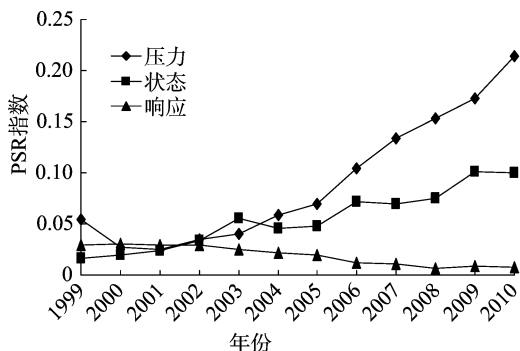


图1 1999—2010年长株潭城市群土地利用冲突的PSR指数

(1) 压力指数。由图 1 可知, 长株潭城市群压力指数整体呈现直线上升趋势, 上升速度也逐渐加快。2000、2001 年, 压力指数略有下降, 主要是因为自然灾害等得到有效控制, 受灾面积和受灾频率减少, 缓解了用地压力。1999—2005 年, 压力指数都处于相对较低的水平, 且增长幅度较平缓, 由 1999 年的 0.054 上升到 2005 年的 0.069, 共增加 0.015, 增幅为 27.78%。从 2005 年以后, 压力指数进入快速增长阶段, 由 2006 年的 0.104 上升到 2010 年的 0.214, 共增加 0.11, 增幅达 105.77%。造成压力迅速增长的主要原因是城市化的

发展, 地均二三产业总产值与地均农林牧渔产值的差距、城乡固定资产投资比不断扩大, 导致农用地与建设用地矛盾加剧。同时, GDP、人口的快速增长, 对土地的需求加剧, 这无疑给长株潭城市群的土地利用带来了巨大压力。

(2) 状态指数。长株潭城市群状态指数整体处于波动中增长。1999—2003 年状态指数平缓上升, 从 0.017 增长到 0.056。原因是土地的利用效率较低, 土地的产出效益不高, 人均粮食产量和耕地复种指数的下降, 加大了土地利用的冲突。2003—2005 年状态指数有所下降, 从 0.056 下降到 0.048。其间土地的利用效率得到提高, 缓解了土地利用冲突。2005—2010 年, 状态指数在波动中上升, 从 0.048 增加至 0.100。该阶段土地利用结构处于变动中, 耕地、未利用地面积逐年减少, 而建设用地面积却大量增加。

(3) 响应指数。从评价结果来看, 长株潭城市群的响应指数基本处于下降状态。表明在面对社会经济发展和所处的土地利用状态, 长株潭虽希望通过增加旱涝保收面积、有效灌溉面积, 提高农业机械化水平, 降低 GDP 能耗等措施来提高土地的经济产出, 缓解土地利用压力的进一步增大所带来的影响, 但由于各种响应措施投入力度不够, 各响应指标呈现波动起伏, 效益并没有得到充分反映, 对有效缓和土地利用冲突的作用有限。因此, 未来仍须继续采取加大技术和资金的投入以及降低污染消耗等措施来进一步提高响应指数, 以积极应对土地利用带来的各种冲突压力。

由图 2 可知, 1999—2010 年长株潭城市群土地利用冲突的强度除 2000 年略微下降外, 整体保持增长趋势。2000 年压力指数下降, 响应指数上升, 缓解了土地利用冲突, 使土地利用冲突综合指数下降。说明通过制定合理有效的措施, 土地利用冲突问题在某种程度上是可以控制的。12 年间, 土地利用冲突综合指数最低时为 0.076, 最高值达到 0.321, 增长幅度为 322.37%, 土地利用冲突的强度增加速度较快。以 2005 年为转折点, 2005 年以前土地利用冲突保持较缓的增长速度, 2005 年以后土地利用冲突明显增强, 并有加速增长的趋势。

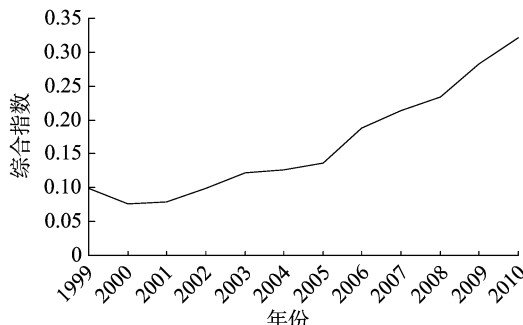


图2 1999—2010年长株潭城市群土地利用冲突综合指数

### 3.2 长株潭城市群土地利用冲突空间分异特征分析

传统的统计方法仅侧重于对数值或空间的独立研究, 并未将二者之间的相互作用机制综合考虑<sup>[17]</sup>, 无法揭示数据的空间关联性和依赖性<sup>[18]</sup>。本研究运用全局和局部空间自相关的方法来探讨长株潭城市群土地利用冲突的空间关联与异质状况, 识别土地利用冲突的空间分异格局, 揭示土地利用冲突的空间集聚演化规律。

全局自相关是反映属性值在研究区域内的空间关联或差异程度。全局 Moran's I 指数公式为:

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

式中:  $x_i, x_j$  分别表示变量  $x$  在相邻配对空间上的取值;  $\bar{x}$  表示  $n$  个空间单元变量  $x$  的平均值;  $w_{ij}$  表示空间权重矩阵,  $i$  与  $j$  相邻时为 1, 不相邻为 0。  $I$  的取值范围是  $-1 \sim 1$ , 值越趋近 1, 代表空间差异越小, 存在正的空间相关性;  $I < 0$ , 代表空间差异显著, 存在负的空间相关性;  $I = 0$ , 表明在空间上相互独立、不相关。

局部自相关进一步揭示属性值在局部空间上高值簇和低值簇分布格局。局部 LISA 指数公式为:

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

式中:  $S^2$  表示  $n$  个空间单元变量  $x$  的方差。

计算 1999、2010 年长株潭城市群各县(市)土地利用冲突综合评价指数, 利用 ArcGIS 9.3、Geoda 0.9.5i 软件对 Moran's I 指数和 LISA 指数进行测度, 绘制 Moran's I 散点(图 3)和 LISA 聚集(图 4), 识别各县(市)单元土地利用冲突的空间差异程度。

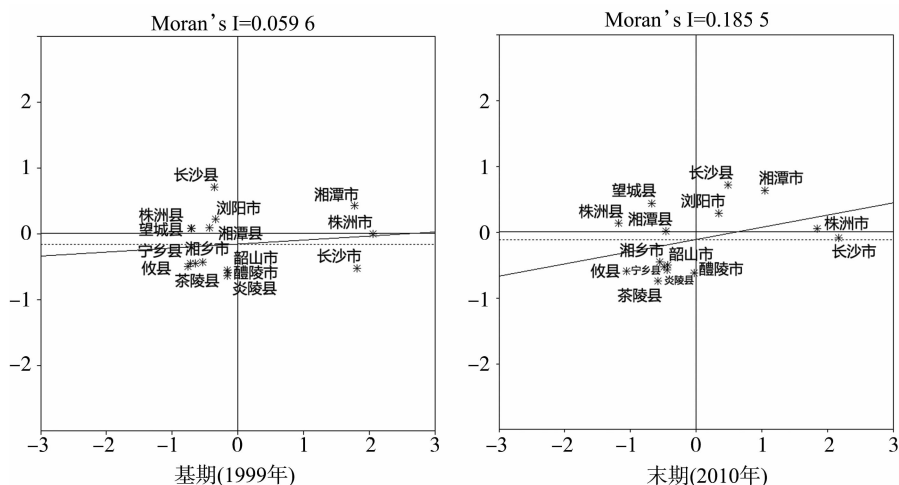


图3 1999、2010 年长株潭城市群土地利用冲突 Moran's I 散点

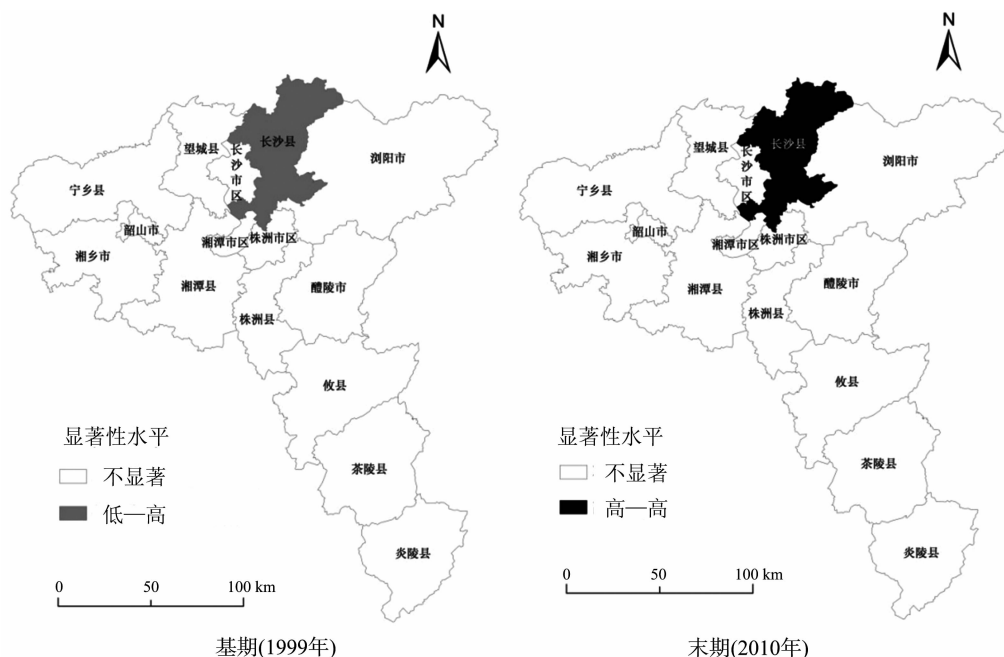


图4 1999、2010 年长株潭城市群土地利用冲突 LISA 聚集

Moran 散点图将研究区域划分为 4 个象限, 对应 4 种空间格局: 第 I 象限——高值区域被邻近高值区域所包围(高高), 二者空间差异较小; 第 II 象限——低值区域被邻近高值区域所包围(低高), 二者空间差异较大; 第 III 象限——低值区域被邻近低值区域所包围(低低), 二者空间差异较小; 第

IV 象限——高值区域被邻近低值区域所包围(高低), 二者空间差异较大。

1999 年的 Moran's I 值在 10% 的显著性检验水平下不显著 ( $P = 0.168$ ), 土地利用冲突总体上空间分布较分散。2010 年的 Moran's I 值在 10% 的显著性水平下为正值 ( $P = 0.07$ ),

表明土地利用冲突在空间分布上较为集中,形成了明显的空间正相关。Moran 值从 1999 年的 0.059 6 上升到 2010 年的 0.185 5,也表明土地利用冲突的空间集聚水平在不断增强。由图 3 可知,1999 年处于 I、Ⅲ象限和Ⅱ、Ⅳ象限的值比较均衡,2010 年处于 I、Ⅲ象限的值要多于Ⅱ、Ⅳ象限,即长株潭城市群的土地利用冲突在空间上存在正相关性,形成了高高、低低的集聚类型。以上都说明长株潭城市群土地利用冲突的空间集聚强度在逐渐增强,主要是因为城市间的联系更为紧密,邻近地区间发展的差异在逐渐减小。从落入各个象限的点的变化发现,长沙县、浏阳市从第Ⅱ象限(低高)转变成第Ⅰ象限(高高),存在高值区的扩大。第Ⅲ象限(低低)与第Ⅳ象限(高低)没有明显变化,但第Ⅳ象限的长沙市有向第Ⅰ象限(高高)趋近的趋势。位置的变化说明处于第Ⅱ象限低值区域被高值区域包围时,更容易被空间趋同,减少空间差异。

由图 4 可知,长株潭城市群土地利用冲突整体上存在空间集聚性,但并不显著。长沙县由 1999 年的低高区域变成 2010 年的高高区域,是长株潭城市群土地利用冲突的“热点”区域,表明长沙县与周围的长沙市区、湘潭市区、株洲市区等土地利用冲突较强的县(市)联系加强,呈现出显著集聚的特征。长沙县成为“热点”主要是因为其毗邻长沙市区、湘潭市区、株洲市区,在空间上具有较强的关联性,易受到城市增长极的影响,城市化水平发展迅速,从 1999 年的 7.17% 飞速发展到 2010 年的 50.65%,建设用地与农用地的矛盾深化,加剧了土地利用冲突。

4 长株潭城市群土地利用冲突模拟预测与调控对策

4.1 长株潭城市群土地利用冲突模拟预测

4.1.1 驱动因子的确定 结合国内外相关研究成果、研究需求及数据可得性,选取 1999—2014 年影响长株潭城市群土地利用冲突变化的 11 个社会经济指标。用 GDP、地均劳动生产率、城乡居民收入水平来反映经济发展水平;用总人口、城市化反映人口状况;以第一、第二、第三产业产值反映产业结构变化情况;由固定资产投资反映对土地、基础设施建设的投入程度;用农业机械总动力反映耕作的现代化及科技投入水平;以粮食产量反映耕地产出对社会的满足度。

由于土地利用冲突受到以上诸多因素的影响,驱动因子之间关系错综复杂,呈现出有线性关系的同时又包含了非线性关系的复合特征。ARIMA 模型对于有线性关系的数据进行时序预测时精度较高,对于非线性的处理效果欠佳<sup>[19]</sup>。而 BP 神经网络是一种多层前馈型神经网络,基于误差反向传播算法,达到高度的仿真功能,能有效模拟数据的非线性规律<sup>[19-21]</sup>,因此本研究采用 ARIMA 模型和 BP 神经网络的组合模型对土地利用冲突强度进行预测。

4.1.2 组合模型的构建及预测 (1)ARIMA 模型预测。建立 ARIMA(1,1,1)模型,模拟预测 1999—2020 年土地利用冲突值,结果见图 5。

(2)BP 神经网络预测 ARIMA 模型误差及检验。用 1999—2010 年的驱动因素数据作为网络训练输入层,土地利用冲突评价实际值与 ARIMA 模型预测值的误差值作为目标输出,进行网络拟合和训练,输入层为 11,隐含层为 14,输出层为 1,学习速率设置为 0.25,允许误差设置为 $10^{-8}$ ,用得出

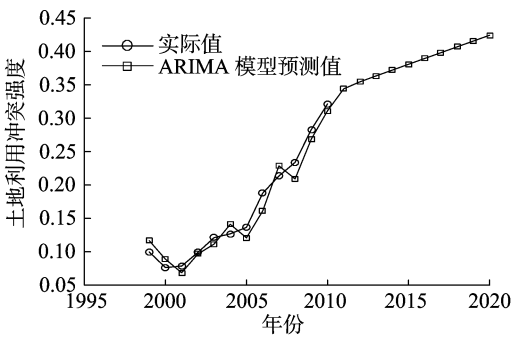


图5 ARIMA 模型网络训练结果

的误差值对 ARIMA 模型预测值进行修正,得到组合模型预测值(表 2)。由表 2 可知,ARIMA 模型和 BP 神经网络的组合模型对土地利用冲突强度的拟合精度较高,可用于预测。

表 2 1999—2010 年土地利用冲突预测值与实际值检验

年份	土地利用冲突		
	拟和值	实际值	绝对误差
1999	0.098 0	0.099 7	-0.001 7
2000	0.079 3	0.076 4	0.002 9
2001	0.081 5	0.078 7	0.002 8
2002	0.098 7	0.099 1	-0.000 4
2003	0.120 9	0.121 2	-0.000 3
2004	0.126 9	0.126 9	0
2005	0.138 8	0.136 6	0.002 2
2006	0.192 9	0.187 9	0.005 0
2007	0.212 8	0.213 5	-0.000 7
2008	0.222 7	0.233 9	-0.011 2
2009	0.284 4	0.283 1	0.001 3
2010	0.322 3	0.321 4	0.000 9

(3)网络预测。运用 ARIMA 模型对已获取的 1999—2014 年各驱动因素的值进行预测,得到其 2015—2020 年的值,再将 2011—2020 年的值代入训练好的 BP 神经网络,对 ARIMA 模型进行修正,得到 2011—2020 年土地利用冲突预测值(图 6)。

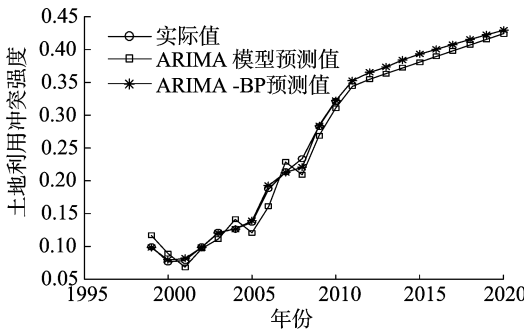


图6 1999—2020 年长株潭城市群土地利用冲突综合指数

预测结果(图 6)表明,长株潭城市群土地利用冲突强度在 2011—2020 年期间仍保持上升的动态变化,预计 2020 年土地利用冲突强度达到最高,届时严重威胁到社会经济的可持续发展。但是在 2012 年以后增长速度变缓,表明通过积极调整土地利用结构、合理配置土地资源、控制国土开发强度等措施,能有效控制土地利用冲突,促进土地可持续发展。

## 4.2 长株潭城市群土地利用冲突对策建议

在长株潭城市群土地利用冲突发展状况的基础上,结合各指标的预测趋势和权重,判断出人口因素、经济发展状况、土地利用结构是影响土地利用冲突的主要因素。因此,为缓解土地利用冲突、促进城市良性发展与土地合理利用关系的协调主要从上述 3 个方面进行探讨。

**4.2.1 协调人地关系** 人口因素是构成土地利用冲突的主要因素,人口增长过快使有限的土地资源遭到不合理的高强度开发,对土地的重用轻养引起土地资源数量和质量的改变,造成新一轮的土地利用压力。因此,要控制人口总量,更要提高人口素质,加强土地保护意识,合理安排土地利用布局,构建和谐人地关系。

**4.2.2 转变经济发展方式** 长株潭城市群在未来一段时间内仍处于以工业为主导的经济发展方式,第三产业所占比重偏低。工业需要大量土地支持其发展,而第三产业能吸收剩余劳动力,在一定程度上缓解土地的压力。因此,要加强产业结构的调整,推进新型工业化,发展高科技低能耗的绿色工业,加快第三产业尤其是服务业的发展。

**4.2.3 调整土地利用结构** 由于土地资源的稀缺性,各行各业对土地的刚性需求带来了非农建设与农业用地争地现象。建设用地与耕地的矛盾是最大的土地利用冲突,建设用地相对于耕地能产生更高的经济效益,城乡固定投资比也随之扩大,导致建设用地占用耕地、林地、未利用地的现象频繁,使土地利用冲突日趋严峻。必须严格控制建设用地总量,保护耕地总量,提高耕地质量,保障林地覆盖率,合理使用未利用地,使土地利用呈现多样化。

对于目前土地利用冲突较为严重的长沙市区、株洲市区、湘潭市区等地,要创新土地利用模式,提高土地集约利用水平,推动土地利用方式由外延扩张向内涵挖潜转变;推进土地整理复垦和开发,加强污染土地的综合治理,恢复和提高土地的生态功能等措施来缓解土地利用冲突。对于湘乡市、茶陵县等土地利用冲突强度较低等地,应保持耕地的数量,提高耕地的产出水平;合理安排土地资源配置,有序控制建设用地增长;落实土地用途管制,统筹安排各类用地等防止土地利用冲突加剧。

## 5 结论

长株潭城市群 1999—2010 年土地利用冲突的压力和状态指数整体上呈现上升趋势,响应指数基本直线下降,致使土地冲突强度不断增强,2005 年以后增长速度加快。1999 年土地利用冲突在空间分布上较为分散,到 2010 年时空分布则较为集中,存在高高、低低的正相关性,表明土地利用冲突的空间集聚水平在不断增强,并且处于第Ⅱ象限低值区域被高值区域包围时,更容易被空间趋同,减少空间差异。长株潭城市群土地利用冲突强度在 2011—2020 年仍将保持上升的动态变化,预计 2020 年达到最高值,但增长速度放缓。提出协调人地关系、转变经济发展方式、调整土地利用结构的建议来缓解土地利用冲突,促进城市良性发展与土地合理利用关系

的协调。

## 参考文献:

- [1] 国家统计局. 中华人民共和国 2014 年国民经济和社会发展统计公报[R]. 北京:国家统计局,2015.
- [2] 周 德,徐建春,王 莉. 环杭州湾城市群土地利用的空间冲突与复杂性[J]. 地理研究,2015,34(9):1630-1642.
- [3] 刘巧芹,赵华甫,吴克宁,等. 基于用地竞争力的潜在土地利用冲突识别研究——以北京大兴区为例[J]. 资源科学,2014,36(8):1579-1589.
- [4] 陆大道. 我国的城镇化进程与空间扩张[J]. 城市规划学刊,2007(4):47-52.
- [5] 于伯华,吕昌河. 土地利用冲突分析:概念与方法[J]. 地理科学进展,2006,25(3):106-115.
- [6] 谭术魁. 中国土地冲突的概念、特征与触发因素研究[J]. 中国土地科学,2008,22(4):4-11.
- [7] 杨永芳,朱连奇. 土地利用冲突的理论及诊断方法[J]. 资源科学,2012,34(6):1134-1141.
- [8] 孙 磊. 江西省城市化加速推进中的农村土地冲突类型划分及时空分布特征[D]. 南昌:南昌大学,2010.
- [9] 徐宗明. 基于利益相关者理论的土地利用冲突管理研究[D]. 杭州:浙江大学,2011.
- [10] 阮松涛,吴克宁,刘巧芹. 土地利用冲突与土地价值的博弈与重构[J]. 国土资源科技管理,2014,31(1):123-128.
- [11] 朱会议. 北方土石山区的土地压力及其缓解途径[J]. 地理学报,2010,65(4):476-484.
- [12] 杨永芳,安 乾,朱连奇. 基于 PSR 模型的农区土地利用冲突强度的诊断[J]. 地理科学进展,2012,31(11):1552-1560.
- [13] 甄 霖,谢高地,杨 丽,等. 人类活动对泾河流域村落尺度土地利用格局的影响及冲突[J]. 资源科学,2007,29(2):201-207.
- [14] 周 德,徐建春,王 莉. 近 15 年来中国土地利用冲突研究进展与展望[J]. 中国土地科学,2015,29(2):21-29.
- [15] 王秋兵,郑刘平,边振兴,等. 沈北新区潜在土地利用冲突识别及其应用[J]. 农业工程学报,2012,28(15):185-192.
- [16] 郑华伟,张 锐,杨兴典,等. 基于 PSR 模型的土地利用系统健康评价及障碍因子诊断[J]. 长江流域资源与环境,2012,21(9):1099-1105.
- [17] 唐 兵,安瓦尔·买买提明. 基于 ESDA 的新疆城市化空间格局研究[J]. 人文地理,2012(5):83-88.
- [18] 曾雨晴,潘洪义,周介铭,等. 基于空间自相关的人均耕地面积时空格局变化研究——以四川省为例[J]. 江苏农业科学,2015,43(9):388-391.
- [19] 赵成柏,毛春梅. 基于 ARIMA 和 BP 神经网络组合模型的我国碳排放强度预测[J]. 长江流域资源与环境,2012,21(6):665-671.
- [20] 李明月,赖笑娟. 基于 BP 神经网络方法的城市土地生态安全评价——以广州市为例[J]. 经济地理,2011,31(2):289-293.
- [21] 王良健,师迎春,林目轩. BP 神经网络结合小波处理在城市扩张预测中的应用——以长沙市区为例[J]. 中国土地科学,2008,22(1):39-47.