

济南市建设用地集约利用的时空差异研究

史佳璐¹, 张本丽², 郝兆印³, 王成新¹

(1. 山东师范大学 人口·资源与环境学院, 济南 250014;

2. 东营市胜利第一中学, 山东 东营 257027; 3. 济南市工程咨询院, 济南 250002)

摘 要:建设用地的集约利用是现代城市可持续健康发展的客观要求。在构建土地集约利用评价指标体系的基础上, 定性与定量研究相结合, 分析了济南市建设用地集约利用水平的时空演变和空间格局。研究发现: ① 时序上, 济南建设用地集约水平整体呈上升趋势, 土地利用不断向集约化、高级化演化, 但是各子系统之间评价指数变化趋势相差较大, 表现出明显的不协调特征; ② 空间上, 济南建设用地集约水平的空间差异较大, 呈现由市中心向外围递减的特征, 大致与经济发展水平呈正相关, 但由于受各地区建设用地面积及扩展强度的影响, 建设用地集约利用水平与经济发展水平并不完全一致。该结果对促进济南市建设用地集约利用, 实现城市集约化可持续发展具有一定的指导意义。

关键词:建设用地; 集约利用; 时空特征; 济南市

中图分类号: F301.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2014)02-0184-05

Research on Spatiotemporal Difference of Intensive Utilization of Building Land in Ji'nan City

SHI Jia-lu¹, ZHANG Ben-li², HAO Zhao-yin³, WANG Cheng-xin¹

(1. *Department of Population Resources and Environment,*

Shandong Normal University, Ji'nan 250014, China; 2. *Shengli No.1 Middle School of Dongying,*

Dongying, Shandong 257027, China; 3. *Ji'nan Engineering Consulting Institute, Ji'nan 250014, China)*

Abstract: Intensive utilization of building land is the objective requirement of sustainable and healthy development in modern cities. Taking Ji'nan City as an example, the temporal evolution and spatial patterns of intensive utilization of building land in modern cities are discussed qualitatively and quantitatively based on establishing the evaluation index system for land intensive utilization. The research has found out that: ① in the perspective of time sequence, the intensive utilization level of building land in Ji'nan City tends to rise integrally, land utilization is turning to intensification and advancement, however, with respect to the differences and fluctuations among various regions, it fluctuates to some extent, the variation tendency among each evaluation number of subsystems is big, showing the character of disharmony; ② in the perspective of space, the spatial difference of the intensive utilization level of building land in Ji'nan City is large, which shows the characteristics of decreasing from center to periphery, correlating to economic development level approximately, nevertheless, intensive utilization of building land present the feature that is different from the development of the economy because of the influence of construction land and expansion intensity in different regions. The results presented in this study would offer a meaningful reference for promoting intensive utilization of building land in Ji'nan City and realizing urban intensive sustainable development.

Key words: building land; intensive utilization; spatiotemporal characteristics; Ji'nan City

建设用地是城市经济社会发展的载体和基础。当前我国工业化、城镇化的高速发展导致建设用地供需矛盾日益突出^[1-2], 土地集约利用成为时代发展的

必然要求, 同时成为学者的研究热点。相关研究涉及土地集约利用的评价方法^[3-4]、时空差异^[5-6]、驱动机理^[7-8]、发展趋势^[9-10]等各个方面, 逐步形成完善的土

地集约利用研究体系;研究范围从全国^[11]、区域^[12]大范围的宏观尺度到省份^[13]、城市^[14]等中观尺度再到县区^[15]、乡镇^[16]、开发区^[17-19]等的微观尺度,涵盖了中国不同区域空间的主要节点;研究技术除了主成分分析^[20]、多层次分析^[21]等传统方法外, GIS^[22]、RS^[23]、PSR 模型^[24]、DPSIR 模型^[25]、神经网络分析^[26]等方法手段也被大量应用。前期研究成果为城市经济社会的健康发展提供了诸多理论指导,但关于建设用地集约利用水平的研究相对较少,有待于进一步深化。

济南市南依泰山,北跨黄河,位于 36°01′—37°32′N,116°11′—117°44′E,是山东省的省会城市和区域中心城市,也是国家批准的副省级城市和沿海开放城市。2010 年济南市建设用地为 157 133 hm²,占

土地面积的 19.65%,较 1996 年增加 43 019 hm²,已经远远高于济南市土地利用总体规划(2006—2020 年)确定的目标,表明济南市建设用地过快扩张的趋势尚未得到有效控制。在此背景下,合理评价济南市建设用地集约水平,明晰土地利用现状和演化规律,对于指导和规划济南发展具有重要的理论意义和实践价值,对其他同类城市也具有借鉴意义。

1 评价指标体系构建与研究方法

1.1 指标体系设计

遵循科学性、系统性、可得性和动态性等原则,借鉴前人研究成果,并结合济南市的具体实际,从土地利用投入水平、利用强度、产出效益、动态发展 4 个方面构建评价指标体系^[27-29](见表 1)。

表 1 建设用地集约利用评价指标体系

评价目标	准则层	评价指标	指标测算方法	权重	属性
建设用地集约利用水平	投入水平(0.244)	固定资产投资强度	固定资产投资/建设用地	0.403	+
		地均财政投入	地方财政一般预算支出/建设用地	0.373	+
		地均人力资源投入	二三产业从业人数/建设用地	0.223	+
	利用强度(0.208)	人口密度	常住人口/土地面积	0.164	+
		行政村平均规模	建设用地/行政村的个数	0.315	+
		建设强度	建设用地/可利用土地面积	0.299	+
		人均建设用地	建设用地/常住人口	0.222	—
		地均非农产值	二三产业产值/建设用地	0.159	+
	产出效益(0.385)	地均社会消费品零售额	社会消费品零售额/建设用地	0.210	+
		地均工业产值	规模以上工业增加值/建设用地	0.240	+
		地均财政收入	地方财政一般预算收入/建设用地	0.217	+
		人均 GDP	GDP/人口数量	0.174	+
	动态发展(0.163)	人口与用地弹性系数	人口增长率/建设用地增长率	0.414	+
		投入与用地弹性系数	固定资产投资增长率/建设用地增长率	0.301	+
		产出与用地弹性系数	GDP 增长率/建设用地增长率	0.284	+

注:指标属性栏中“+”表示该项指标为正向指标,“—”表示该项指标为负向指标

1.2 研究方法

根据已有的研究成果与评价方法的应用性,本文选择多因素综合评价法。具体过程如下:

(1) 指标的无量纲化处理。采用极差标准化方法对参评指标进行统一处理。

正向指标 $Z_{ij} = (X_{ij} - X_{jmin}) / (X_{jmax} - X_{jmin})$ (1)

负向指标 $Z_{ij} = (X_{jmax} - X_{ij}) / (X_{jmax} - X_{jmin})$ (2)

式中: X_{ij} 、 Z_{ij} ——第 i 年第 j 指标的原始值和标准化后的数值; X_{jmax} 、 X_{jmin} ——第 j 指标的最大值和最小值。

(2) 指标权重的确定。选择主观赋权法中的德尔菲法和客观赋权法中的熵值法确定各指标权重,即准则层较少且容易从主观上把握,采用德尔菲法;指标层指标数量较多,主观上难于把握,采用熵值法,二者结合确定指标的综合权重(见表 1)。

(3) 计算土地集约利用水平综合值。将各评价

单元的每一参评指标的标准化值与其权重相乘并累加,得到各准则层及目标层的评价值。

$$Y_{jc} = \sum_{i=1}^k y_{ij} \cdot \omega_i \tag{3}$$

$$F_j = \sum_{c=1}^4 W_c \times Y_{jc} = \sum_{c=1}^4 \{W_c \times \sum_{i=1}^k (y_{ij} \times \omega_i)\} \tag{4}$$

式中: F_i —— j 年的地区土地集约利用水平综合评价指数; Y_{jc} —— j 年的地区 c 准则层指数($c=1,2,3,4$); W_c —— c 准则层的权重; ω_i —— i 项指标的权重; y_{ij} —— j 年 i 项指标的标准化数值; k —— c 准则层下指标的个数。

2 结果与分析

以济南市为地域研究单元采集数据。研究数据主要来源于《国土资源综合统计年报》、《济南市统计年鉴》及第五、六次人口普查等。根据前述指标体系

与研究方法,测算建设用地集约利用水平综合值及各准则层指数得分,并根据计算结果绘图(见图1—2),为更直观地表达建设用地集约利用的空间分异格局,本文以10个区域的范围代替建设用地的范围。

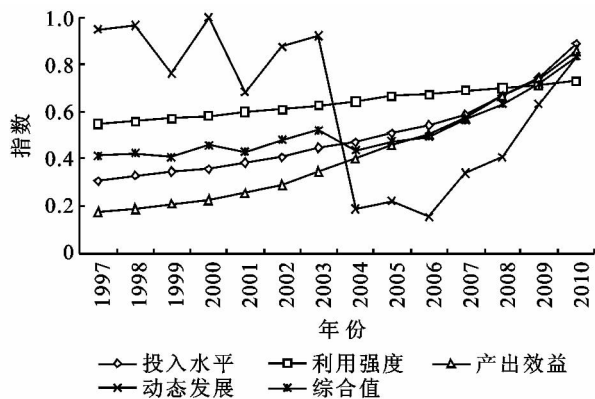


图1 1997—2010年济南市建设用地各准则层指数及综合值变化

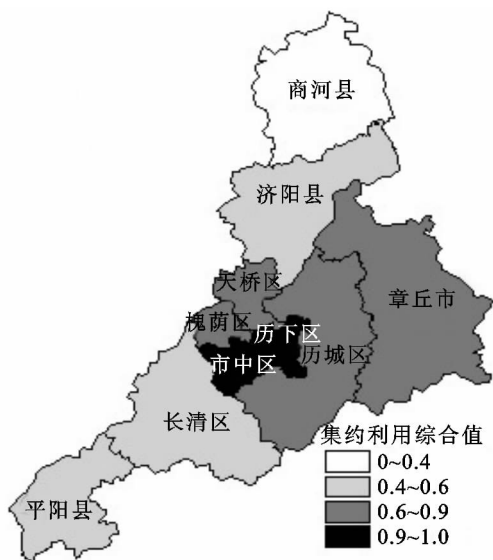


图2 济南市建设用地集约利用指数空间分异

2.1 时间演变特征

2.1.1 集约利用水平整体不断提高 济南市建设用地集约利用水平由1997年的0.410上升到2010年的0.834,增长了103.62%,大致分为两个阶段。第一阶段:波动起伏阶段(1997—2006年)。该时期仅2003年建设用地集约利用水平略大于0.5,其他年份基本在0.4~0.5之间波动,整体处于较低水平且发展缓慢、波动较大。究其原因,该阶段建设用地投入水平、利用强度、产出效益增长较为缓慢,而同期建设用地波动较大导致动态发展指数波动起伏极大,并呈下降趋势,严重制约了建设用地集约利用水平的平稳提高。第二阶段:持续上升阶段(2006—2010年)。建设用地集约利用水平综合值由0.491上升至0.834,呈逐年增长趋势。与上一阶段比较,该阶段建设用地

的投入水平、利用强度和产出效益均有较大幅度的提升,而建设用地急剧扩张的趋势有所缓和,土地可持续发展能力得到体现,综合作用下建设用地集约利用水平迅速提高。

2.1.2 各子系统间发展并不协调 随着资金、人力资源的不断投入,建设用地投入水平指数呈逐年递增趋势;利用强度变化幅度较小,但缓慢上升,土地利用状态日趋合理;建设用地利用效益明显提高,且呈指数式递增;动态发展指数波动明显,经历了从高位波动到低位静止再到快速增加的变化过程。这主要是由于人口、投入、产出的增长速度与建设用地的扩展强度动态变化差异决定的。例如,2000年建设用地增长率为0.4%,为研究期内最低值,而同期人口、全社会固定资产投资、GDP增长率分别为1.07%,13.14%,12.1%,快速发展的经济和社会指标得以体现,土地利用呈集约扩张型;而2004—2006年,济南市虽然各方面发展较好,人口、投入、产出增长率并未减小,但由于建设用地面积由122 545 hm²急剧增长至146 119 hm²,年均增长率达6.04%,为建设用地增长最快的3 a,相应的人口、投入、产出与用地的弹性系数都较小,土地动态发展指数徘徊在较低水平,形成了“木桶效应”中的短板,建设用地集约利用综合值较前一时期有所下降。

2.2 空间分异现状与特征

2.2.1 空间分异现状 利用SPSS软件对2010年济南市10个地区建设用地的集约综合值进行聚类分析,大体可以分为4类。利用ArcView软件将聚类结果空间化,见图2。

粗放利用区域(土地集约利用综合值 ≤ 0.4),主要是商河县。该县建设用地粗放,主要因为其建设用地投入水平及利用强度过低,经济效益极低。而且建设用地面积过大,超过了经济社会发展所需规模,既造成了单位用地的投入产出水平低及土地的闲置浪费,使集约利用水平不高,又造成农用地面积的减少和土地可持续发展能力的下降。

低度集约区域(综合值介于0.4~0.6),包括长清区、平阴县、济阳县。长清区原为济南的郊县,虽已划归市辖区,但与老城四区相比其经济发展水平较差;其它两县的区位优势并不明显,与市辖区经济要素的双向交流较少。三个地区对土地的投入水平低;人均用地面积偏大,特别是农村居民点面积较大,建筑以低层为主,建筑密度、容积率偏低,土地利用较为粗放;产出水平低,建设用地的集聚效应未能得到充分发挥。这同时也表明建设用地集约利用具有较大的挖掘空间。

中度集约区域(综合值介于0.6~0.9),包括槐荫区、天桥区、历城区、章丘市。槐荫区、天桥区是济南市的老城区,发展历史悠久,土地投入已达到较高的水平;虽然该地区建筑密度较高,但分布着较多的棚户区,容积率不高,土地开发强度不够;尽管产出水平较高,但是相对于地区投入并不高。随着济南高新区的发展壮大,以及经十路发展走廊和燕山新区、腊山新区、唐冶新城等片区的重点建设,历城区作为“东拓”发展战略的主阵地,经济规模迅速扩大,而章丘市区位优势,劳动力、资金等要素与中心城区的交流较为方便,并抓住济南东扩的发展机遇,经济蓬勃发展。再加上政策的支持及相对便宜的地价,历城区和章丘市城市发展空间呈平面式不断拓展,用地规模不断扩大,成为建设用地增长最快的地区,导致人均建设用地面积较大,人口、投入、产出与用地弹性系数较小,制约了建设用地集约利用水平的提高。

高度集约利用区域(综合值 ≥ 0.9),包括历下区、市中区。两区为是济南的经济社会中心,为资金、劳动力、技术等要素的集中地,经济实力强,单位建设用地的资金集聚度和产出率都高于其他地区;人口密集,建筑密度和容积率较高,土地闲置率低,土地利用强度较高,而且中心地区已经由早期的平面扩散向地上、地下立体发展,土地利用更为集约。

2.2.2 空间分异特征

(1) 各区县建设用地集约利用水平差异较大,发展极不均衡,表现出明显的空间分异性,由社会经济相对发达、人口集中的行政商业中心向次发达的地区逐渐降低,由中心向外围递减,建设用地集约利用水平基本与经济发展水平呈正相关。这是因为经济发展的强弱制约着土地的投入、产出的水平,不同经济发展水平下的产业结构、发展重点不同,不同产业对土地的投入强度、利用效率不同,导致不同的土地集约利用水平。一般来说,经济发展水平越高,土地集约利用水平越高。

(2) 受建设用地面积及扩展强度的影响,建设用地集约利用水平呈现出与经济发展水平不完全一致的特点,以平阴县与长清区、商河县的表现最为明显。平阴县的土地投入、产出总量比商河县、长清区低,但由于其建设用地规模相对较小,建设用地增长较慢,造成平阴建设用地上投入水平、产出效益等各指标都高于商河县、长清区,进而导致平阴县建设用地集约利用综合水平相对其经济发展水平偏高。

(3) 建设用地集约利用水平向东部递减的速度慢于向北部、西南部递减的速度,表明区位条件对各县市区建设用地集约利用水平有重要影响。例如,同

样紧邻市辖区的章丘市、济阳县,章丘市的集约利用水平明显高于与市辖区存在交通屏障(黄河)的济阳县,而济阳县的水平又高于远离市中心的商河县。

3 结论

(1) 土地集约利用是一个系统工程,不仅取决于投入、利用和效益的提高,同时取决于用地规模的扩张幅度。在当前我国大城市扩张欲望日益强烈的背景下,如何更好地控制新增建设用地规模、促进内涵良性循环成为提高集约利用水平的关键。

(2) 从时间序列看,济南建设用地集约利用整体呈上升趋势,土地利用不断向集约化、高级化演化,但是由于用地增长幅度的差异,呈现一定的波动起伏。各子系统之间评价指标变化趋势相差较大,表现出明显的不协调特征。

(3) 从空间分异看,济南建设用地集约利用水平的区域差异较大,呈现由市中心向外围递减的特征,大致与经济发展水平呈正相关,受经济增长中心向历城区、章丘市延伸的影响,其向东部递减的速度慢于向北部、西南部递减的速度,但由于受各地区的建设用地面积及扩展强度的影响,建设用地集约利用水平呈现出与经济发展水平不完全一致的特点。

参考文献:

- [1] 秦鹏,陈健飞. 香港与深圳土地集约利用对比研究[J]. 地理研究, 2011, 30(6): 1129-1136.
- [2] 朱红梅,王小伟,谭洁. 长沙市城市土地集约利用评价[J]. 经济地理, 2008, 28(3): 442-444.
- [3] 尹君,谢俊奇,王力,等. 基于RS的城市土地集约利用评价方法研究[J]. 自然资源学报, 2007, 22(5): 775-782.
- [4] 李秀彬,朱会义,谈明洪,等. 土地利用集约度的测度方法[J]. 地理科学进展, 2008, 27(6): 12-17.
- [5] 陈海燕,李闽. 江苏省城市土地利用集约评价及区域分异特征[J]. 中国土地科学, 2007, 21(5): 61-65.
- [6] 彭建超,徐春鹏,吴群,等. 长三角地区城市土地利用集约度区域分异研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(2): 103-109.
- [7] 王家庭,季凯文. 中国城市土地集约利用的影响因素分析[J]. 经济地理, 2009, 29(7): 1172-1177.
- [8] 曹银贵,袁春. 1997—2005年区域城市土地集约度变化与影响因子分析[J]. 地理科学进展, 2008, 27(3): 86-93.
- [9] 邵晓梅,刘庆,张衍毓. 土地集约利用的研究进展及展望[J]. 地理科学进展, 2006, 25(2): 85-95.
- [10] 王静,邵晓梅. 土地节约集约利用技术方法研究: 现状、问题与趋势[J]. 地理科学进展, 2008, 27(3): 68-74.
- [11] 吴郁玲,曲福田. 中国城市土地集约利用的影响机理: 理论与实证研究[J]. 资源科学, 2007, 29(6): 106-113.

- [12] 沈彦. 基于系统协调度的长株潭城市群城市土地集约利用评价研究[J]. 水土保持研究, 2010, 17(4): 202-206.
- [13] 范辉, 周晋. 河南省城市土地集约利用水平的时空演变[J]. 水土保持研究, 2010, 17(4): 198-202.
- [14] 杨磊, 张永福, 王伯超. 乌鲁木齐市土地集约利用潜力评价研究[J]. 水土保持研究, 2008, 15(6): 35-39.
- [15] 韩会庆, 蔡广鹏, 张凤太, 等. 喀斯特地区县域土地集约利用评价: 贵州省绥阳县为例[J]. 水土保持研究, 2012, 19(1): 243-246.
- [16] 宋吉涛, 方创琳, 宋吉强, 等. 大都市边缘区乡镇土地集约利用与增长方式转变评价指标体系研究[J]. 资源科学, 2007, 29(4): 170-178.
- [17] 吴郁玲, 曲福田. 江苏省开发区土地集约利用评价[J]. 长江流域资源与环境, 2006, 15(6): 703-707.
- [18] 彭浩, 曾刚. 上海市开发区土地集约利用评价[J]. 经济地理, 2009, 29(7): 1177-1181.
- [19] 翟文侠, 黄贤金, 张强, 等. 开发区土地集约利用研究: 以江苏省为例[J]. 地域研究与开发, 2006, 25(1): 101-105.
- [20] 王伟华. 基于主成分分析法的城市土地利用集约度研究[J]. 内蒙古农业大学学报: 社会科学版, 2006, 7(4): 448-450.
- [21] 崔娟敏, 季文光. 基于 AHP 的土地集约利用水平模糊综合评价[J]. 水土保持研究, 2011, 18(4): 122-125.
- [22] 冯科, 郑娟尔. GIS 和 PSR 框架下城市土地集约利用空间差异的实证研究: 以浙江省为例[J]. 经济地理, 2007, 27(5): 811-815.
- [23] 尹君, 谢俊奇, 王力, 等. 基于 RS 的城市土地集约利用评价方法研究[J]. 自然资源学报, 2007, 22(5): 775-782.
- [24] 朱一中, 曹裕. 基于 PSR 模型的广东省城市土地集约利用空间差异分析[J]. 经济地理, 2011, 31(8): 1376-1381.
- [25] 李进涛, 谭术魁, 汪文雄. 基于 DPSIR 模型的城市土地集约利用时空差异的实证研究: 以湖北省为例[J]. 中国土地科学, 2009, 23(3): 49-55.
- [26] 常青, 王仰麟, 吴健生, 等. 城市土地集约利用程度的人工神经网络判定: 以深圳市为例[J]. 中国土地科学, 2007, 21(4): 26-31.
- [27] Gabriel S A, Faria J A, Moglen G E. A multiobjective optimization approach to smart growth in land development[J]. Socio-Economic Planning Sciences, 2006, 40(3): 212-248.
- [28] 周璐红, 洪增林, 薛旭平, 等. 西安市大兴新区旧城改造土地集约利用潜力评价[J]. 中国土地科学, 2009, 23(2): 49-52.
- [29] 姜仁荣, 李满春. 区域土地资源集约利用及其评价指标体系构建研究[J]. 地域研究与开发, 2006, 25(4): 117-119, 124.

(上接第 183 页)

- [3] 周旭. 我国生态安全评价研究综述[J]. 西华师范大学学报: 自然科学版, 2007, 28(3): 200-206.
- [4] 张浩, 马蔚纯, HO Hon Hing. 基于 LUCC 的城市生态安全研究进展[J]. 生态学报, 2007, 27(5): 2109-2117.
- [5] 孙奇奇, 宋戈, 齐美玲. 基于主成分分析的哈尔滨市土地生态安全评价[J]. 水土保持研究, 2012, 19(1): 234-238.
- [6] 侯成成, 赵雪雁, 张丽, 等. 基于熵组合权重属性识别模型的草原生态安全评价: 以甘南黄河水源补给区为例[J]. 干旱区资源与环境, 2012, 26(8): 44-51.
- [7] 李春晖, 崔嵬, 庞爱萍, 等. 流域生态健康评价理论与方法研究进展[J]. 地理科学进展, 2008, 27(1): 9-17.
- [8] 刘艳艳, 吴大放, 王朝晖. 湿地生态安全评价研究进展[J]. 地理与地理信息科学, 2011, 27(8): 69-75.
- [9] 肖笃宁, 陈文波, 郭福良. 论生态安全的基本概念和研究内容[J]. 应用生态学报, 2002, 13(3): 355-358.
- [10] 方创琳. 西北干旱区生态安全系统结构与功能的监控思路初论[J]. 中国沙漠, 2000, 20(3): 31-33.
- [11] 王如松, 欧阳志云. 对我国生态安全的若干科学思考[J]. 科技与社会, 2007, 22(3): 223-229.
- [12] 马克明, 傅伯杰, 黎晓亚, 等. 区域生态安全格局: 概念与理论基础[J]. 生态学报, 2004, 24(4): 761-768.
- [13] 王雪梅. 干旱区典型绿洲土壤盐渍化及其生态效应研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2010.
- [14] 崔明哲, 杨凤海, 李佳. 基于组合赋权法的哈尔滨市耕地生态安全评价[J]. 水土保持研究, 2012, 19(6): 184-187, 192.
- [15] 王耕, 王利, 吴伟. 区域生态安全概念及评价体系的再认识[J]. 生态学报, 2007, 17(4): 1627-1637.
- [16] 张青青, 徐海量, 樊自立, 等. 基于玛纳斯河流域生态问题的生态安全评价[J]. 干旱区地理, 2012, 35(5): 479-486.
- [17] 徐辉, 雷国平, 崔登攀, 等. 耕地生态安全评价研究: 以黑龙江省宁安市为例[J]. 水土保持研究, 2011, 18(6): 180-184, 189.
- [18] 王鹏, 况福民, 邓育武, 等. 湘南红壤丘陵区土地生态安全动态评价: 以衡阳市为例[J]. 水土保持研究, 2013, 20(3): 243-248.
- [19] 牛创民, 温学飞, 王峰. 基于因子分析法的盐池县粮食生产影响因素分析[J]. 水土保持研究, 2010, 17(6): 278-282.
- [20] 许月卿, 李双成, 蔡运龙. 基于 GIS 和人工神经网络的区域贫困化空间模拟分析: 以贵州省猫跳河流域为例. 地理科学进展, 2006, 25(3): 79-86.
- [21] 张飞, 塔西甫拉提·特依拜, 丁建丽. 渭干河—库车河三角洲绿洲盐渍化土壤特征研究[J]. 干旱地区农业研究, 2007, 25(2): 146-150.