

湘潭市土地集约利用与新型城镇化耦合协调研究

凤虹, 俞苏琴, 曾群华*

湖南科技大学建筑与艺术设计学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2024年1月25日; 录用日期: 2024年2月10日; 发布日期: 2024年3月14日

摘要

新型城镇化是社会发展的必然趋势, 其发展状况与土地集约利用有着密切的联系, 二者耦合协调能够促进社会的持续健康发展。本文以湘潭市2017~2021年的统计数据为基础, 采用熵值法、耦合协调度模型对湘潭市土地集约利用与新型城镇化耦合协调发展进行了分析。结果表明: ① 2017~2021年湘潭市的土地集约利用综合发展水平呈现先下降后上升的趋势, 新型城镇化综合发展水平总体呈现上升趋势; ② 湘潭市的土地集约利用与新型城镇化耦合度由低水平耦合发展阶段变化至拮抗发展阶段; ③ 湘潭市的土地集约利用与新型城镇化的耦合协调度由2017年中度失调变化至2021年勉强协调。

关键词

土地集约利用, 新型城镇化, 耦合协调度, 湘潭市

A Study on the Coupling and Coordination of Intensive Land Use and New Urbanization in Xiangtan City

Hong Feng, Suqin Yu, Qunhua Zeng*

School of Architecture and Art Design, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

Received: Jan. 25th, 2024; accepted: Feb. 10th, 2024; published: Mar. 14th, 2024

Abstract

New urbanization is an inevitable trend in social development, and its development status is

*通讯作者。

文章引用: 凤虹, 俞苏琴, 曾群华. 湘潭市土地集约利用与新型城镇化耦合协调研究[J]. 可持续发展, 2024, 14(3): 549-557. DOI: 10.12677/sd.2024.143065

closely related to land intensive use. The coupling and coordination of intensive land use and new urbanization can promote the sustainable and healthy development of society. This article is based on the statistical data of Xiangtan City from 2017 to 2021, and uses the entropy method and coupling coordination degree model to analyze the coupling and coordinated development of land intensive use and new urbanization in Xiangtan City. The results show that: ① From 2017 to 2021, the comprehensive development level of land intensive use in Xiangtan City showed a trend of first decreasing and then increasing, while the overall comprehensive development level of new urbanization showed an upward trend; ② The coupling degree between intensive land use and new urbanization in Xiangtan City has changed from a low-level coupling development stage to an antagonistic development stage; ③ The coupling coordination degree between intensive land use and new urbanization in Xiangtan City has changed from moderate imbalance in 2017 to barely coordinated in 2021.

Keywords

Intensive Land Use, New Urbanization, Coupling Coordination Degree, Xiangtan City

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着“十四五”新型城镇化方案的深入实施，城市的高质量发展对土地集约利用提出了更高的要求[1]，同时也给我国紧缺的土地资源带来了更大的压力。土地是推进新型城镇化建设的重要保证[2]，对有限的土地资源进行科学、合理、有效、持续地利用是促进各区域土地集约利用与新型城镇化协调发展的关键所在[3] [4]。本文以湘潭市为研究区域，通过构建更加系统性和科学性的土地集约利用度与新型城镇化水平评价指标体系，对湘潭市 2017~2021 年土地集约利用度和新型城镇化水平的耦合协调性进行了测度，以期为推动实现湘潭市土地集约利用与新型城镇化高度耦合协调发展提供借鉴与参考。

2. 研究区域概况

湘潭市(27°20'55"~28°05'40"N, 111°58'~113°05'E)位于湘中丘陵区东部，地势西北、东南高，东北部及河谷低，地貌类型以低山、丘陵为主。四山(韶峰、褒忠山、昌山、晓霞山)、一江(湘江)、两水(涟水、涓水)构成了湘乡一湘潭盆地。动植物种类繁多，生物多样。市域国土总面积 5005.79 平方千米，土地利用类型主要以林地、耕地、园地、建设用地等为主。2022 年末湘潭市常住人口 270.27 万人，城镇化率位于湖南省第 3 位，仅次于长沙市和株洲市。随着城镇化进程的加速，土地利用方式发生了显著变化，城市扩张、工业发展、基础设施建设等都离不开土地资源的支撑。而土地资源的合理利用又对城镇化发展起到重要的推动作用。因此，实现湘潭市土地利用和城镇化的协调发展，对于促进经济社会可持续发展具有重要意义。

3. 数据来源与研究方法

3.1. 数据来源

数据主要来源于 2018~2022 年《湖南省统计年鉴》，选取 2017~2021 年湘潭市的社会经济数据和土地数据，对湘潭市土地集约利用[5]与新型城镇化[6]的耦合协调进行纵向分析。

3.2. 评价指标体系构建

在追求科学性、系统性、可操作性的前提下[7], 借鉴相关论文的指标体系[8], 本文从土地利用程度、土地投入程度、土地产出程度 3 方面构建土地集约利用水平评价指标体系, 从城市建设水平、居民生活水平、经济发展水平、社会文化水平 4 方面构建新型城镇化系统评价指标体系。根据选取指标应遵循全面性、独立性、可获取性的原则[9], 结合湘潭市实际情况, 共选取 17 个指标作为构建土地集约利用和新型城镇化的评价体系(表 1)。

Table 1. Evaluation index system of land intensive use level and new urbanization system

表 1. 土地集约利用水平与新型城镇化系统评价指标体系

目标层	准则层	指标层	单位	性质
土地集约利用度	土地利用程度	人口密度	人/km ²	+
		城市建设用地占市区面积比重	%	+
		建成区绿化覆盖率	%	+
	土地投入程度	地均从业人员	人/km ²	+
		地均公共预算支出	万元/km ²	+
		人均居民道路面积	m ²	+
		地均公共预算收入	万元/km ²	+
	土地产出程度	地均 GDP	万元/km ²	+
		单位面积工业总产值	万元/km ²	+
		卫生机构数	所	+
新型城镇化水平	城市建设水平	人均居民绿地面积	m ²	+
		人均造林面积	km ²	+
		人均居民存款余额	万元	+
	居民生活水平	每万人拥有公交车数量	辆	+
		第三产业占 GDP 比例	%	+
	经济发展水平	每万人在校大学生数	人	+
		社会文化水平	每百人公共图书馆藏书	册, 件

3.3. 研究方法

3.3.1. 离差标准化法

由于土地集约利用以及新型城镇化水平受到各指标的影响程度有所差异, 因此采用离差标准化法来消除量纲影响数据的情况[10]。为使计算更加方便、统一, 先将指标数据进行标准化, 同时为了消除标准化过程中出现的零值, 将所有标准化后的数据加 0.0001。本文所选择的指标均为正向指标, 其标准化处理公式为:

$$\text{正向指标: } x'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij\min}}{x_{ij\max} - x_{ij\min}} + 0.0001 \quad (1)$$

式(1)中, X_{ij} 为湖南省 i 市第 j 项指标的值; $X_{ij\min}$ 为 X_{ij} 的最小值; $X_{ij\max}$ 为 X_{ij} 的最大值。

3.3.2. 熵值法

熵值法是一种由于指标体系中的各项指标具有复杂性、多样性的特点[11], 同时能够避免主观因素的影响, 防止人为干扰。通过熵值的大小能够判断不同指标对评价结果的影响程度, 若熵值越大, 则表明该指标在指标体系内的权重越大, 即对评价结果影响越大; 同理, 若熵值越小, 则表明该指标在指标体系内的权重越小, 即对评价结果影响越小。

为使湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合协调度计算结果更加客观、公正, 本文采用熵权法计算权重。计算步骤如下:

① 计算第 j 个指标的熵值 h_j :

$$h_j = -k \sum_{j=1}^m f_{ij} \cdot \ln f_{ij} \quad (2)$$

$$f_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{j=1}^m x'_{ij}}, \quad k = \frac{1}{\ln(m)} > 0 \quad (3)$$

② 计算各指标的权重:

$$w_j = \frac{h_j}{\sum_{j=1}^m h_j} \quad (4)$$

式(2)、式(4)中, f_{ij} 为湘潭市 i 年份 j 指标的比重, w_j 为 j 指标的权重。

3.3.3. 耦合协调度模型

耦合度能够反映两个及以上系统之间各要素在耦合作用下产生的动态关联性[12], 不能清晰反映系统要素发展的整体水平及二者的协同效应。而协调度则能够反映出各个系统之间或相关组成要素之间彼此的协同程度, 体现要素发展所呈现出的整体水平及二者的协同效应[13]。通过建立耦合协调度模型得出湘潭市土地集约利用与新型城镇化在不同年份的协调程度。耦合协调度越高, 反映出该年份的土地集约利用水平与新型城镇化之间的耦合协调性越强。

① 首先用多因素综合评价法计算土地集约利用系统与新型城镇化系统的综合评价值:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m a_i x_i \quad (5)$$

$$F(y) = \sum_{j=1}^m b_j y_j \quad (6)$$

式(5)、式(6)中 $F(x)$ 、 $F(y)$ 分别代表了土地集约利用系统的综合评价值和新型城镇化系统的综合评价值, 在土地集约利用和新型城镇化指标体系中, 第 i 个和第 j 个指标的标准化值分别用 x_i 、 y_i 表示。在 2 个子系统的耦合协调度模型中, a_i 、 b_i 分别代表其指标权重。

② 耦合度与耦合协调度:

$$C = \left\{ \frac{F(x) \cdot F(y)}{\left[F(x) + \frac{F(y)}{2} \right]} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

$$D = \sqrt{C \cdot F} \quad (8)$$

$$T = \alpha \cdot F(x) \beta \cdot F(y) \quad (9)$$

式(7)~式(9)中, C 表示耦合度, D 表示耦合协调度, T 表示 2 个系统的协调指数, α 、 β 为待定系数, 衡量土地集约利用度与新型城镇化水平的重要程度。参考已有研究[14], 本文认为土地集约利用与新型城镇化同等重要, 所以取 $\alpha = \beta = 0.5$ 。借鉴相关研究, 现将土地集约利用与新型城镇化的耦合度与耦合协调度的等级划分为 3 个阶段和 10 种类型(表 2)。

Table 2. Classification of coupling degree and coupling coordination degree [15]

表 2. 耦合度与耦合协调度等级划分[15]

耦合度 C 取值范围	耦合发展阶段	耦合协调度 D 取值范围	耦合协调类型
[0, 0.3)	低水平耦合	[0, 0.1)	极度失调
		[0.1, 0.2)	严重失调
		[0.2, 0.3)	中度失调
[0.3, 0.5)	拮抗	[0.3, 0.4)	轻度失调
		[0.4, 0.5)	濒临失调
		[0.5, 0.6)	勉强协调
[0.5, 0.8)	磨合	[0.6, 0.7)	初级协调
		[0.7, 0.8)	中级协调
		[0.8, 0.9)	良好协调
[0.8, 1.0]	高水平耦合	[0.9, 1.0]	优质协调

4. 结果与分析

4.1. 城镇化水平与土地集约度分析

根据构建的耦合协调模型对湘潭市 2017~2021 年的土地集约利用与新型城镇化的耦合协调水平进行测度(表 3), 整体上看, 近五年湘潭市的新城镇化进程的综合指数呈增长态势(图 1), 年均增长率为 17.89%, 并呈现阶段性变化, 其中, 2017~2019 年间缓慢上升, 2019~2020 年呈下降趋势, 2020~2021 年增长较快, 增长了 62.42%。究其原因, 除湘潭市自身城镇化进程加快外, 与湘潭和长沙的融城发展、飞地园区建设以及同城化发展亦分不开。

从新型城镇化发展看, 2017~2021 年湘潭市城镇化发展进程显著加快, 与 2017 年相比, 2021 年湘潭市城镇化水平增长了 16.13 倍, 近五年城镇水平年均增长率达 103.45%。2017~2019 年, 湘潭市城镇化增长速度相对缓慢; 2020~2021 年城镇化增长速度明显加快, 与 2020 年相比, 2021 年上升了 0.277, 新型城镇指数达 0.651。城镇化水平的快速提高, 除经济、产业增长的源动力外, 与各项政策亦紧密相关, 如《湘潭市生态环境保护“十三五”规划》(2018)强调了环境保护与生态建设在城镇化进程中的重要性, 为湘潭市的生态城市建设指明了方向, 为推动新型城镇化提供了坚实的政策基础。《湘潭市新型智慧城市规划(2019~2025 年)》和《湘潭市文化产业发展规划(2019~2025 年)》均明确提出以推进智慧城市、文化

城市建设为核心目标，充分体现了以人为核心的城镇发展理念。

与城镇化水平不同的是，2017~2021 年期间湘潭市土地集约利用度呈现出一定的波动(图 1)：2017~2020 年湘潭市土地集约利用度逐年下降，从 2017 年的 0.545 下降到 2020 年的 0.318，下降了 41.65%。随着全国新型城镇化规划的深入推进，尤其 2019 年《湘潭市新型城镇化规划(2019~2035 年)》和《湘潭市农村土地承包经营权流转实施方案》等政策为湘潭市优化城市空间布局、提高土地利用效率提供了重要的政策支持与保障，2020~2021 年土地集约利用度提高了 49.06%，同时，城镇化水平也快速上升。

Table 3. Coordination level of land intensive use and new urbanization coupling in Xiangtan City

表 3. 湘潭市土地集约利用与新型城镇化耦合协调水平

年份	土地集约利用度	城镇化水平	综合指数
2017 年	0.545	0.038	0.291
2018 年	0.528	0.123	0.326
2019 年	0.426	0.368	0.397
2020 年	0.318	0.374	0.346
2021 年	0.474	0.651	0.562

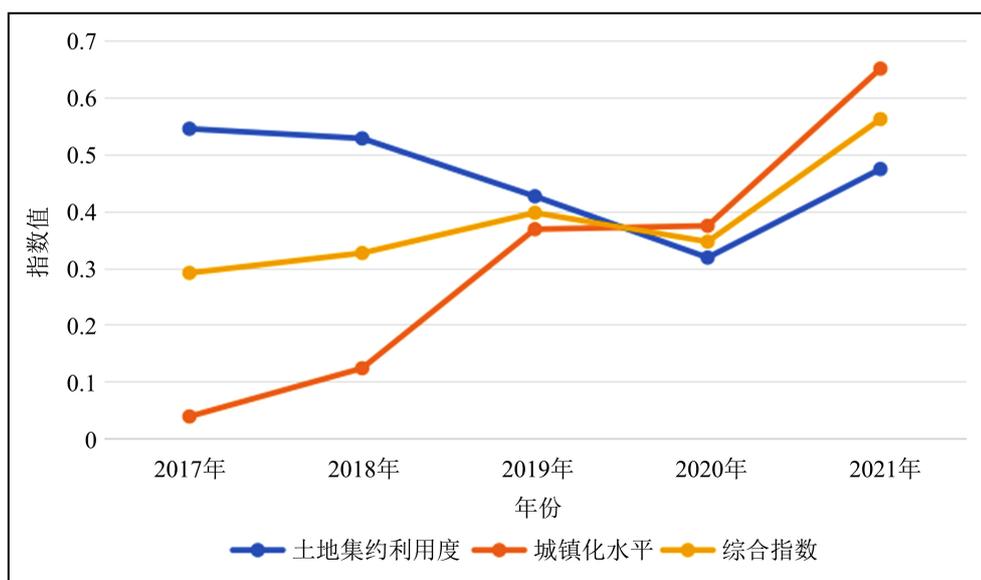


Figure 1. Intensive land use and new urbanization level in Xiangtan City from 2017 to 2021

图 1. 2017~2021 年湘潭市土地集约利用度和新型城镇化水平

4.2. 耦合度分析

参考相关耦合度等级划分标准，对 2017~2021 年湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合度等级进行划分，从高到低划分为 5 个耦合发展阶段(表 4)。2017~2021 年间，湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合度总体呈增长趋势(图 2)，年平均增长速度为 19.04%，耦合度从 2017 年的 0.246 逐年上升至 2021 年的 0.494，表现为由低水平耦合发展阶段向拮抗发展阶段过渡的态势。其中，2017~2019 年耦合度呈正向增长趋势，2017~2018 年增长幅度最大，为 58.9%；而 2019~2021 年耦合度有小幅下降。

Table 4. Coupling development stage and coupling coordination type of Xiangtan City from 2017 to 2021
表 4. 2017~2021 年湘潭市耦合发展阶段及耦合协调类型

年份	耦合度	耦合发展阶段	耦合协调度	耦合协调类型
2017 年	0.246	低水平耦合	0.268	中度失调
2018 年	0.391	拮抗	0.357	轻度失调
2019 年	0.499	拮抗	0.445	濒临失调
2020 年	0.498	拮抗	0.416	濒临失调
2021 年	0.494	拮抗	0.527	勉强协调

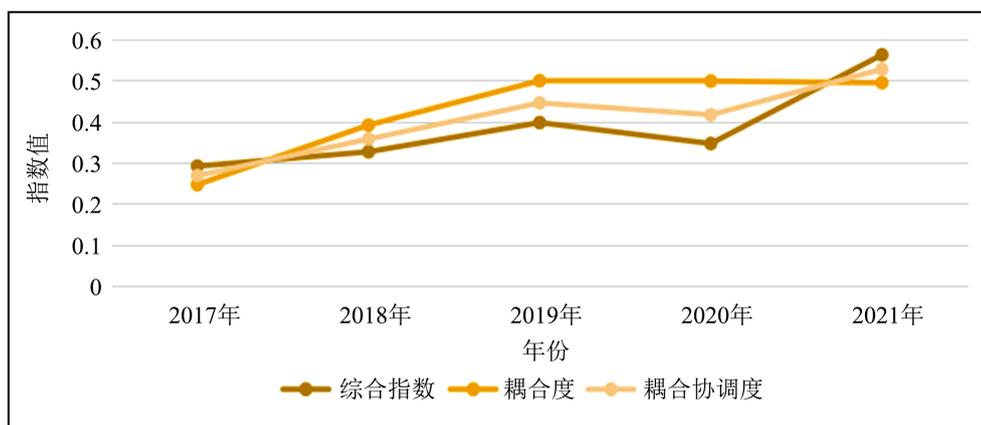


Figure 2. Coupling coordination level of land intensive land use and urbanization level in Xiangtan City from 2017 to 2021

图 2. 2017~2021 年湘潭市土地集约利用度和城镇化水平耦合协调水平

4.3. 耦合协调分析

从耦合协调度看, 2017~2021 年间, 湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合协调度整体呈上升趋势(表 4、图 2), 2017 年两者耦合协调度仅为 0.268, 2021 年上升至 0.527, 增加了 1.97 倍, 年均增长率为 18.42%。其中, 2017~2019 年间呈快速上升趋势, 年均增长率为 28.86%; 2019~2020 年略有下降; 2020~2021 年两者迈向协调发展, 与 2020 年相比, 2021 年耦合值增加了 26.68%。从土地集约利用与新型城镇化的耦合协调类型看, 2017~2021 年间, 湘潭市土地集约利用与新型城镇化之间呈中度失调 - 轻度失调 - 濒临失调 - 勉强协调的向好发展, 表明湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合从失调逐步向协调转变。究其原因, 在土地集约利用方面, 2015 年以来, 湘潭市推行“三项举措”以促进土地集约利用, 鼓励采用节约集约用地新技术和新模式, 促进土地利用效率的提高; 在新型城镇化方面, 2018 年湘潭通过加强市域空间的土地管理和规划, 加强土地集约利用的政策引导, 积极推进新型城镇化建设, 优化城乡结构布局、改善城市生态环境、提升城市建设品质, 逐步推动湘潭市土地集约利用与新型城镇化发展的协调发展。

整体上看, 湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合协调数值仅为 0.527, 尚低于 0.6 的磨合阶段, 仍处于拮抗发展阶段, 距离良好与优质发展阶段还存在较大差距。2022 年, 湘潭市推进以县城为重要载体的城镇化建设的同时, 积极培育特色小镇, 通过多措并举推动新型城镇化建设, 以期推动湘潭市新型城镇化水平与土地集约利用的耦合协调度向良好与优质协调迈进。

5. 结论与讨论

5.1. 结论

对湘潭市 2017~2021 年的土地集约利用与新型城镇化的耦合协调水平进行测度, 得出:

1) 2017~2021 年期间湘潭市土地集约利用度呈现出一定的波动, 但新型城镇化进程呈现出显著的增长态势;

2) 从耦合度看, 近五年湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合度整体呈现出先上升后下降的倒 V 型变化态势, 由低水平耦合发展阶段向拮抗发展阶段变化;

3) 从耦合协调度看, 2017~2021 年湘潭市土地集约利用与新型城镇化的耦合协调度中度失调向勉强协调转变, 呈向好发展态势。

5.2. 讨论

目前湘潭市的土地集约水平相对较低, 粗放的土地利用方式、过度依赖资本、资源的投入, 对于城市的新型城镇化建设与土地资源集约利用产生了一定的阻碍。为更有效地推动土地集约利用与新型城镇化耦合协调发展, 应结合湘潭的地域优势与区域特点, 促进产业结构转型、优化土地利用结构、合理开发并利用土地资源; 优化城镇化空间布局和形态, 促进区域协调发展; 同时, 抓住政策优势, 提升农业转移人口市民化质量, 加快推进新型城镇化的高质量发展, 深化供给侧结构性改革, 促进土地集约利用与新型城镇化协同发展。

受湘潭市部分数据的可获得性的影响, 其土地集约利用与新型城镇化的指标体系还需要进一步优化, 并加强影响土地集约利用与新型城镇化之间的相互作用和影响机制, 以更全面、准确地了解土地集约利用与新型城镇化耦合协调的关系, 为推动城市可持续发展提供科学依据。

基金项目

国家级大学生创业训练项目(S202310534005X)。

参考文献

- [1] 许丽丹. 新型城镇化背景下开发区土地集约利用评价及提升途径研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2019.
- [2] 肖曙露. 新型城镇化背景下土地集约利用 ACO-SVM 评价[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽建筑大学, 2016.
- [3] 刘耀林, 李纪伟, 侯贺平, 等. 湖北省城乡建设用地城镇化率及其影响因素[J]. 地理研究, 2014, 33(1): 132-142.
- [4] 王筱明, 吴泉源. 城市化建设与土地集约利用[J]. 中国人口·资源与环境, 2001(S2): 6-7.
- [5] 周晓林. 土地节约集约利用的效益与维度分析[J]. 中国土地, 2021(10): 32-34.
<https://doi.org/10.13816/j.cnki.ISSN1002-9729.2021.10.10>
- [6] 任杲, 赵蕊. 中国新型城镇化内涵演进机理、制约因素及政策建议[J]. 区域经济评论, 2022(3): 57-65.
<https://doi.org/10.14017/j.cnki.2095-5766.2022.0048>
- [7] 董倩. 环鄱阳湖城市群新型城镇化与土地利用效率耦合协调研究[D]: [硕士学位论文]. 抚州: 东华理工大学, 2023. <https://doi.org/10.27145/d.cnki.ghddc.2022.000323>
- [8] 王力力, 陈俊华, 孙刚东, 等. 新型城镇化与土地集约利用耦合协调关系的实证研究——以陕西省为例[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 2022, 38(2): 31-39.
- [9] 朱卫未, 王海静. 区域可持续发展能力综合评估方法与应用研究: 基于网络结构 DEA 模型[J]. 环境科学与技术, 2017, 40(6): 192-200.
- [10] 张浩, 冯淑怡, 曲福田. 耕地保护、建设用地集约利用与城镇化耦合协调性研究[J]. 自然资源学报, 2017, 32(6): 1002-1015.

-
- [11] 潘凯能, 汤江龙, 崔耀元, 等. 贵溪市 20 个乡镇农业用地集约利用及潜力测算分析[J]. 南方农业, 2023, 17(1): 128-131. <https://doi.org/10.19415/j.cnki.1673-890x.2023.01.030>
- [12] 王雨竹, 徐培玮. 京津冀地区城市土地集约利用与城镇化耦合协调关系研究[J]. 水土保持研究, 2016, 23(1): 200-204. <https://doi.org/10.13869/j.cnki.rswc.2016.01.030>
- [13] 江秀明, 陈文贵, 常梦雅, 等. 中山市土地集约利用与紧凑度耦合关系研究[J]. 北京测绘, 2023, 37(7): 1026-1031. <https://doi.org/10.19580/j.cnki.1007-3000.2023.07.019>
- [14] 梁静. 新型城镇化与土地利用效益耦合协调关系探究——以河北省石家庄市为例[J]. 河北科技师范学院学报(社会科学版), 2022, 21(1): 45-52.
- [15] 于永建, 崔继昌. 基于面板数据的房地产开发与土地集约利用耦合协调分析——以徐州市为例[J]. 安徽建筑, 2023, 30(10): 181-183.