

2000~2020年镇江市土地利用变化分析

刘 巍

哈尔滨师范大学地理科学学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2023年11月3日; 录用日期: 2023年12月27日; 发布日期: 2024年1月4日

摘 要

土地利用变化及景观分析有助于土地合理利用。文章以镇江市为研究区, 选择2000~2020年每十年共三期土地利用数据, 运用土地转移矩阵和景观格局分析方法, 对地类从时间和空间方面进行了研究。结论表明: 2000~2020年镇江市耕地、林地、明水面积逐年减少, 草地和未利用地面积较小变化不大; 建设用地逐渐增加。2000~2020年土地利用变化中耕地转换为林地, 明水; 建设用地是耕地主要来源。镇江市整体景观破碎化程度逐年增加, 斑块形状由简单趋向复杂, 整体聚集。耕地景观破碎程度增强, 聚集性能良好; 林地景观优势与聚集程度均下降; 草地斑块数量少, 优势度低, 聚集度逐年分散; 明水由大斑块逐渐变为小斑块; 未利用地面积较小, 各指数变化不大; 建设用地数量多、斑块大、聚集程度高。研究结果为土地管理部门提供依据。

关键词

土地利用, 景观格局, 镇江市

Analysis of Land Use Changes in Zhenjiang City from 2000 to 2020

Wei Liu

College of Geographical Sciences, Harbin Normal University, Harbin Heilongjiang

Received: Nov. 3rd, 2023; accepted: Dec. 27th, 2023; published: Jan. 4th, 2024

Abstract

Land use change and landscape analysis contribute to the rational use of land. The article takes Zhenjiang City as the research area, selects three periods of land use data every decade from 2000 to 2020, and uses land transfer matrix and landscape pattern analysis methods to study land types in terms of time and space. The conclusion shows that from 2000 to 2020, the area of arable land,

forest land, and open water in Zhenjiang City has been decreasing year by year, while the area of grassland and unused land has not changed significantly. The construction land has gradually increasing. Conversion of arable land to forest land and open water in land use changes from 2000 to 2020. Construction land is the main source of arable land. The overall landscape fragmentation in Zhenjiang City has been increasing year by year, with patch shapes shifting from simple to complex and aggregating as a whole. The fragmentation degree of farmland landscape is enhanced, and the aggregation performance is good. The advantages of forest landscape and the degree of aggregation have both decreased. The number of grassland patches is small, the dominance is low, and the aggregation degree is scattered year by year. The bright water gradually changes from large patches to small patches. The unused land area is small, and the changes in various indices are not significant. There are a large number of construction land, large patches, and high degree of aggregation. The research results provide a basis for the land management department.

Keywords

Land Use, Landscape Pattern, Zhenjiang 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

土地是人们依赖的自然资源，对于社会经济发展、环境保护、人口居住等方面具有重要的意义[1]。随着社会不断发展，对土地的利用方式多种多样，同时也带来了一系列的问题，对于资源环境与人口、粮食之间的矛盾逐渐加剧[2]。近年来，土地面临着环境破坏、土地资源不合理利用的现状，土地利用的合理性影响着社会经济与可持续发展。因此，在对土地进行利用时，既要考虑资源环境的保护也要考虑经济发展。随着 3S 技术的发展，土地利用变化的检测效率大大提高[3]。

土地的变化反映地区经济发展状况，通过 3S 技术对土地利用变化进行研究可以对地区经济发展状况有一定的了解，可以直观地掌握近几年地区土地利用的变化。为相关土地资源管理部门提供合理土地规划的意见与建议。促进生态文明建设，缓解土地利用与社会经济发展之间的矛盾，实现经济与环境协调绿色发展具有重要的意义[4]。

文章通过将 2000、2010、2020 年土地利用数据，运用土地转移矩阵、景观格局分析和等研究方法对地类时空变化及景观进行分析，为生态高质量发展以及相关土地管理部门提供支持与参考。

2. 研究区概况与研究方法

2.1. 研究区概况

镇江市(31°37'~32°19'N, 118°58'~119°58'E)是江苏省地级市，处于京杭大运河与长江交汇地带，地势西南高东北低，总体面积约 3840 km²。人口聚集，经济发达，截至到 2022 年镇江市常住人口已达 322 万人，地区生产总值为 5017.04 亿元，拥有“国家历史文化名城”的美誉。然而，随着社会的发展镇江市面临着土地面积减少、土地不合理利用等问题。

2.2. 数据来源与数据处理

本文使用 2000、2010、2020 年镇江市土地利用数据分辨率为 30 m，数据来源于团队分享(CLCD)土

地利用数据。通过 ENVI 混淆矩阵运算，将 3 期数据重分类分为：耕地、林地、草地、明水、未利用地、建设用地六类。3 期数据精度均达到 85% 以上。

2.3. 研究方法

(1) 土地利用变化

土地利用转移矩阵可以看出各类别土地之间的变化[5]。本文通过 GIS 软件制作土地利用转移矩阵，首先将栅格数据转为矢量，然后进行融合处理，将融合后的不同年份的土地利用数据相交，就可以得到不同用地类型之间的转移，计算依据不同景观类型的面积变化，综合分析研究区土地利用变化的总体趋势，具体公式如下[6]：

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} S_{i1} & \cdots & S_{in} \\ \vdots & & \vdots \\ S_{n1} & \cdots & S_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

在式(1)中，S 为面积；n 为土地利用类型种类数；i、j 为变化前后土地利用类型。

(2) 景观格局指数

运用 Fragstats4.2 计算景观格局指数，根据需要选择了斑块数量(NP)、斑块密度(PD)、最大斑块指数(LPI)、景观形状指数(LSI)、聚集度指数(AI)以及均匀度指数(SHEI)共六种景观指数。

3. 研究结果与分析

3.1. 土地利用面积变化

土地利用面积变化如表 1 所示，从表 1 中可以看到各时间段各地类面积变化，各地类耕地面积最大，2000 年耕地面积为 2974.70 km²，林地、明水、建设用地的面积相当，2000 年林地、明水和建设用地的面积分别为 248.25 km²、303.29 km²、315.99 km²。草地和未利用地的面积较少，分别为 0.22 km²、0.02 km²。20 年间土地的变化主要表现为耕地、林地、明水面积逐年减少，截至 2020 年面积分别减少 290.36 km²、59.54 km²、17.88 km²；草地和未利用地面积较小变化不大；建设用地逐渐增加，到 2020 年建设用地增加 367.96 km²，主要发生在 2010~2020 年。

Table 1. Land type and area change

表 1. 地类及面积变化

地类	耕地	林地	草地	明水	未利用地	建设用地
2000	2974.70	248.25	0.22	303.29	0.02	315.99
2010	2824.38	224.11	0.92	307.95	0.03	485.08
2020	2684.34	188.71	0.05	285.41	0.01	683.95

3.2. 地类转移矩阵分析

土地利用转移矩阵如表 2 所示，从表 2 中看出 2000~2010 年耕地主要流向建设用地与明水面积为 160.11 km²、35.43 km²；林地和明水主要转为耕地，转换面积分别为 35.96 km²，26.83 km²。2010~2020 年耕地主要流向林地与明水面积分别为 45.74 km²、41.24 km²；为了保护生态环境，开始逐渐进行退耕还林工作；林地和明水转换耕地面积较小；建设用地转化为耕地面积较多，转换面积为 192.35 km²。与 2000~2010 相比，2010~2020 年土地利用变化较小，较为稳定。

综合来看，镇江市 20 年土地利用变化中耕地转换为林地，明水；建设用地是耕地主要来源。耕地转换林地原因是加强退耕还林工作，保护生态。耕地流向水域主要原因为镇江市重视渔业发展，破解脱贫难题。建设用地转为耕地，主要由于实行相关政策，具体是指将“空心”村庄和粗放利用建设用地转化为农用耕地，使村民居住环境有所改善，增强耕地质量。

Table 2. Land use transfer matrix
表 2. 土地利用转移矩阵

时间	地类	耕地	林地	草地	明水	未利用地	建设用地
2000~2010	耕地	2761.48	16.87	0.81	35.43	0.01	160.11
	林地	35.96	207.13	0.02	0.15	0	4.98
	草地	0.04	0.03	0.07	0.02	0.01	0.05
	明水	26.83	0.08	0.01	270.49	0	5.88
	未利用地	0	0	0	0.01	0.01	0
	建设用地	0.08	0	0	0	1.85	314.07
2010~2020	耕地	2597.09	45.74	0.08	41.24	0.02	0.17
	林地	12.84	175.86	0.01	0.01	0	0
	草地	0.01	0	0.03	0	0	0
	明水	22.11	0.03	0	261.22	0	2.05
	未利用地	0.01	0.01	0	0	0	0
	建设用地	192.35	2.47	0.79	5.48	0.01	482.87

3.3. 景观格局指数变化分析

通过 Fragstats4.2 计算整体景观格局指数的结果如表 3 所示：

Table 3. Landscape pattern index
表 3. 景观格局指数

指标	2000	2010	2020
NP	27,679	29,700	31,351
PD	7.20	7.73	8.16
LPI	68.15	63.40	48.94
LSI	65.96	77.94	87.23
SHEI	0.44	0.48	0.50

从整体景观格局指数的表格中可以看出，整体景观斑块数、斑块密度逐渐增加；最大斑块指数逐渐减少，反映大斑块逐渐转换为小斑块的过程。景观形状指数逐渐变大，斑块形状逐渐复杂。均匀度指数逐年增加，说明景观趋向聚集。综合来看，镇江市整体景观破碎化程度逐年增加，斑块形状由简单趋向复杂，整体聚集。

从类别方面分析景观格局指数如表 4 所示：

Table 4. Category landscape index
表 4. 类别景观指数

年份	地类	NP	PD	LPI	LSI	AI
2000	耕地	3400	0.88	68.15	71.82	96.10
	林地	2523	0.66	1.49	45.57	91.49
	草地	90	0.02	0.01	10.28	34.00
	明水	6334	1.65	5.36	57.70	90.21
	未利用地	11	0.01	0.01	3.00	41.18
	建设用地	15321	3.99	1.06	134.34	77.44
2010	耕地	5180	1.35	63.40	86.83	95.15
	林地	2472	0.64	0.93	46.11	90.93
	草地	231	0.06	0.00	16.62	49.24
	明水	6333	1.65	5.06	60.89	89.74
	未利用地	9.00	0.01	0.00	3.08	55.74
	建设用地	15,475	4.03	2.08	142.18	80.74
2020	耕地	6907	1.80	48.94	100.19	94.25
	林地	2038	0.53	0.74	45.48	90.26
	草地	34.00	0.01	0.00	6.00	13.79
	明水	6882	1.79	4.76	60.16	89.47
	未利用地	5.00	0.01	0.00	2.50	40.00
	建设用地	15,485	4.03	4.09	146.77	83.25

从表 4 中可以看出,各地类在 20 年期间变化不同。耕地的斑块数量、斑块密度、景观形状指数增加,分别增加 50.77%、1.05% 和 39.50%,最大斑块指数和聚集度指数分别减少 28.19% 和 1.93%,说明耕地景观破碎程度增强,聚集性能良好;林地斑块数量、斑块密度、最大斑块指数、聚集度指数减少,分别减少 19.22%、19.69%、50.34% 和 1.34%,景观形状指数先上升后下降,总体来看景观形状指数下降 0.20%,说明林地景观优势与聚集程度均下降;草地斑块数量先增加后减少,2000~2010 年斑块数量增加 141 个,2010~2020 年斑块数量减少 197 个,总体减少 62.22%。斑块密度与最大斑块指数数值较小因此变化不大,景观形状指数与聚集度指数均下降,分别下降 41.63% 和 59.44%。反映草地斑块数量少,优势度低,聚集度逐年分散;明水斑块数量与斑块密度景观形状指数均增加,分别增加 8.65%、8.48% 和 4.26%,最大斑块指数与聚集度指数减小,分别减少 11.19% 和 0.82%。反映明水由大斑块逐渐变为小斑块;未利用地面积较小,各指数变化不大;建设用地的斑块数量、斑块密度、最大斑块指数、斑块形状指数与聚集度指数均增加,分别增加,这是由于城镇化发展人口增多引起建设用地数量多、斑块大、聚集程度高。

4. 结论

(1) 2000~2020 年镇江市各景观格局发生不同的改变,耕地、林地、明水面积逐年减少,分别减少 290.36 km²、59.54 km²、17.88 km²;草地和未利用地面积较小变化不大;建设用地逐渐增加,到 2020 年建设用地增加 367.96 km²。

(2) 2000~2020 年土地利用变化中耕地转换为林地,明水;建设用地是耕地主要来源。

(3) 镇江市整体景观破碎化程度逐年增加,斑块形状由简单趋向复杂,整体聚集。耕地景观破碎程度

增强, 聚集性能良好; 林地景观优势与聚集程度均下降; 草地斑块数量少, 优势度低, 聚集度逐年分散; 明水由大斑块逐渐变为小斑块; 未利用地面积较小, 各指数变化不大; 建设用地数量多、斑块大、聚集程度高。

参考文献

- [1] 刘冰, 王靖伟, 吴福荣, 等. 黄河三角洲景观格局变化及生态风险评价[J]. 山东国土资源, 2023, 39(5): 39-45.
- [2] 邓良, 吕海峰, 张磊, 等. 移动 GIS 在地质灾害群测群防中的应用[J]. 测绘地理信息, 2021, 46(6): 146-149.
- [3] 周鸿翔. 基于 3S 技术开展土地利用动态监测综述[J]. 测绘与空间地理信息, 2019, 42(6): 56-57, 63.
- [4] 贲薛晨, 余成. 苏州近 40 年土地利用与景观格局演变特征分析[J]. 苏州科技大学学报: 自然科学版, 2022, 39(3): 65-73.
- [5] 魏静, 刘丽丽, 王红云, 等. 1990-2020 年太行山区土地利用景观格局时空变化[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2022, 30(7): 1123-1133.
- [6] 庄华, 高涛, 王靖伟, 等. 2000-2020 年莒县土地利用变化分析[J]. 绿色科技, 2023, 25(11): 274-278.