引文格式：姜丽萍,李文珂. 基于GlobeLand30的胶东半岛土地利用动态变化分析[J]. 地理空间信息, 2025, 23(9): 64-70. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2025.09.014

基于GlobeLand30的胶东半岛土地利用动态变化分析

姜丽萍[1]，李文珂[2*]
（1. 中化地质矿山总局山东地质勘查院，山东 济南 250013；2. 山东农业大学 资源与环境学院，山东 泰安 271018）

摘　要：基于2000年、2010年和2020年GlobeLand30地表覆盖数据，利用ArcGIS获取胶东半岛地区3个时期的土地利用现状图，以探究不同时期土地利用覆盖的异同；并通过计算土地利用转移矩阵、单一和综合土地利用动态度、土地利用景观格局指数等，深入探讨了2000—2020年胶东半岛地区的土地利用覆盖变化情况。结果表明，胶东半岛覆盖面积最大的地类始终为耕地；胶东半岛20年间土地流呈现出多样化的特点；耕地和建设用地是变化幅度最大的地类，耕地面积减少，建设用地面积增加，建设用地大量扩张并占用耕地；2000—2010年胶东半岛土地利用覆盖变化比2010—2020年更加剧烈。研究结果可为胶东半岛生态环境的保护和开发提供参考，以保持该地区生态环境的稳定，推动社会经济的可持续发展。

关键词：GlobeLand30；土地利用；时空变化；胶东半岛
中图分类号：P237　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2025）09-0064-07

Land-use Dynamic Change Analysis in Jiaodong Peninsula Based on GlobeLand30

JIANG Liping[1], LI Wenke[2]
(1. Shandong Geological Prospecting Institute of China Chemical Geology and Mine Bureau, Jinan 250013, China;
2. College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China)

Abstract: Based on the surface coverage data of GlobeLand30 in 2000, 2010 and 2020, we adopted ArcGIS to obtain the land-use current status map of Jiaodong Peninsula in the third period, and discussed the differences and similarities of land-use coverage in different periods. Then, we discussed the land use/coverage changes in Jiaodong Peninsula from 2000 to 2020 in detail by calculating land-use transfer matrix, single and comprehensive land-use dynamics, and land-use landscape pattern index. The results show that the largest land-use type in the Jiaodong Peninsula has always been cultivated land. The land transfer in the Jiaodong Peninsula has shown diverse characteristics over the past 20 years. The land-use types with the largest change range are mainly cultivated land and construction land. Among them, the area of cultivated land decreased while the area of construction land increased. The construction land occupied a large amount of cultivated land. The land-use coverage changes of Jiaodong Peninsula from 2000 to 2010 were more drastic than that from 2010 to 2020. The research results can provide reference for the protection and development of ecological environment in Jiaodong Peninsula, in order to realize the ecological security and stability of region and promote the sustainable development of social economy.

Key words: GlobeLand30, land-use, spatio-temporal change, Jiaodong Peninsula

土地利用/覆盖变化（LUCC）作为地表综合集成研究的学科基础和前沿领域[1]，还原了地表覆盖的时空动态转变过程[2]，揭示了人类活动对土地利用类型产生的影响，是目前科学界的热门研究之一。土地利用覆盖变化属于人文与自然活动的共同产物，其在全球可持续发展研究领域占据不可或缺的地位[3-5]。全球30 m分辨率地表覆盖数据（GlobeLand30）是我国自主研发的首个全球尺度下30 m分辨率全类型地表覆盖产品，涵盖了2000年、2010年和2020年的数据，已被广泛应用于全球生态系统评价、气候变化、环境规划[6]、耕地占补平衡、植被碳汇水平、森林覆被变化、生态系统服务价值、生态用地时空变化等方面[7-11]。国内外学者[12-19]利用各种数据类型和分析方法，针对不同区域土地利用现状、动态变化、驱动因素及其对生态环境的影响等方面，开展了广泛而深入的研究，取得了丰硕的研究成果。

21世纪以来，胶东半岛地区被规划为山东半岛蓝色经济区，大力推动了我国海洋与区域协调发展战略进程。烟台市和青岛市积极参与到国家“一带一路”倡议中，发展为国家战略港口建设城市和主要节点城市。然而，随着人口数量与城镇化水平的显著提升，人类活动范围与强度也在不断增加，该地区人地关系

第一作者简介：姜丽萍（1987—），硕士，高级工程师，从事遥感地质工作，E-mail：pxf0056@163.com。
通信作者：李文珂（2000—），硕士研究生，研究方向为遥感地质，E-mail：416720433@qq.com。

愈发复杂，社会经济发展对生态环境产生的巨大干扰日益显著[20]。近年来在社会经济迅速发展和人类、自然因素的共同影响下，胶东半岛地区的土地利用类型产生了巨大变化。因此，本文基于2000年、2010年和2020年GlobeLand30地表覆盖数据，采用ArcGIS、Fragstats等软件分析了胶东半岛地区的土地利用现状，开展LUCC研究，并以此为依据对土地资源进行科学规划和有效利用，为生态环境的保护开发和可持续发展提供可靠依据，从而保持胶东半岛地区生态环境稳定，推动社会经济可持续发展。

1　数据来源与技术路线

1.1　数据来源

本文采用国家基础地理信息中心全球地表覆盖数据产品服务网站（DOI:10.11769）公布的2000年、2010年、2020年GlobeLand30数据。将GlobeLand30数据在WGS84坐标系下进行UTM投影，以6°分带进行处理，以m为坐标单位。根据第三方验证，2010年和2020年数据的总体精度为83.50%和85.72%，Kappa系数为0.78和0.82。GlobeLand30数据将土地利用类型分为耕地、草地、林地、灌木地、水体、湿地、苔原、裸地、人造地表以及冰川和永久积雪10个一级类。胶东半岛地区矢量数据由青岛、烟台和威海3市的行政区划矢量文件合并而成。

1.2　技术路线

基于胶东半岛地区矢量文件，利用ArcGIS软件分别对2000年、2010年和2020年的地表覆盖数据进行掩膜提取，得到研究区地表覆盖数据，并根据GlobeLand30分类系统提供的地类代码进行标注，制作胶东半岛3期的LUCC图；再对图像进行栅格矢量化，综合叠加分析建立面积属性，并将属性表中的数据转入Excel表中；然后通过透视分析，得到胶东半岛地区不同年份之间的土地利用转移矩阵；最后对胶东半岛地区进行LUCC分析[21]。

2　研究区概况

1）自然地理概况。胶东半岛地处35°30′~38°30′N、119°30′~122°40′E；南部和东部环绕黄海，北部则横跨黄海和渤海，与辽东半岛隔海相望，西部与我国四大平原之一的华北平原相接[22]。土地总面积为3.1万km^2，约占山东省总面积的20%。胶东半岛地形呈现中央高地、周围低洼的特点，地貌类型主要为山前平原、海滩和丘陵[23]，在空间上相互叠置构成一个完整而又复杂的地理系统。研究区北部和东部主要为低山丘陵，最高海拔则位于崂山主峰，约为1 133 m；北部沿海冲积平原、中部侵蚀平原和胶莱河冲积平原是平原地区的主要组成部分，大部分平原的开垦程度相当高。胶东半岛一带的海岸线广袤无垠，形成了众多优质的沙滩和深水良港；河流大多发源于半岛中部的山地，南北分流不对称，年流量起伏较大；岛屿多近陆分布，如庙岛群岛、刘公岛、养马岛等[22]。胶东半岛属于半湿润季风气候区，四季分明，雨热同期，湿度随季节变化幅度大[23]。

2）社会经济概况。胶东半岛地区开发历史悠久，发展空间广阔，是山东省重要的水产品、蔬果和粮食生产基地，在我国经济与文化的发展中占据重要地位。研究区主要包括威海、青岛、烟台3个市级行政区，共计33个县和县级市、区。烟台市和青岛市均凭借其区位优势成为我国第一批沿海对外开放城市，并逐步发展为国家战略港口建设城市和主要节点城市。21世纪以来，胶东半岛地区积极参与国家“一带一路”倡议，并被规划为山东半岛蓝色经济区。胶州湾、芝罘湾和威海湾等已成为华北地区海上对外交流的关键港口，大力推动了我国海洋与区域协调发展战略进程[22]。此外，胶东半岛地区多地因独特的山水和气候形成被云雾所笼罩的“仙山”，继而成为我国道教的发源地之一，为道教文化后续的发展奠定了坚实基础[22]。

3　土地利用动态变化分析

3.1　土地利用动态变化模型

本文主要从胶东半岛土地利用的空间分布以及2000—2020年地类变化的发展趋势两个方面入手，利用单一、综合土地利用动态度和土地利用转移矩阵等方法[24]研究土地利用的时空分布特征和转移规律。

1）单一土地利用动态度可清晰反映特定时段内各地类的变化速度和幅度[25]，从而更深入地探究土地利用变化机制[26]，计算公式[27]为：

$$K=\frac{U_b-U_a}{U_a}\times\frac{1}{T}\times 100\%$$

式中，U_a和U_b为研究初期a和末期b某种地类的面积（km^2）；T为研究时间跨度（a）；K的绝对值越大表示该地类的面积变化程度越大。

2）综合土地利用动态度可反映某一区域特定时段内全部地类的总体变化幅度，数值越高，表明该地区地类的年综合变化率越快[28]，计算公式为：

$$LC=\left(\frac{\sum_{i=1}^{n}\Delta LU_{i-j}}{2\sum_{i=1}^{n}LU_i}\right)\times\frac{1}{T}\times 100\%$$

式中，LU_i 为研究初期地类 i 的面积（km^2）；LU_{i-j} 为研究初期到末期地类 i 转变为其他地类面积的绝对值（km^2）；n 为该区域地类总数。

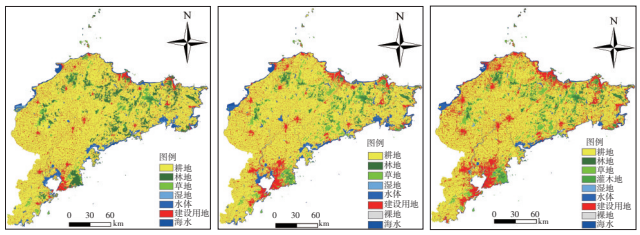
3）土地利用转移矩阵可分析研究区各地类的转换方向，从而揭示研究区土地利用的变化规律。本文利用ArcGIS软件对胶东半岛地区3个时期的土地利用数据进行叠加分析，并转入Excel表格中生成土地利用转移矩阵，以探究胶东半岛不同地类之间的转换关系[29]。

4）土地利用景观格局指数。以土地利用景观格局指数为依托的空间格局分析是景观生态学的核心内容，地类划分和数据源的精确性等均对景观格局指数有明显影响[30]。基于土地覆被数据的景观格局指数是研究景观空间格局的重要方法[31]。本文基于ArcGIS和Fragstats软件，选取了斑块类型面积（*CA*）、斑块所占景观面积比例（PLAND）、斑块数量（*NP*）、最大斑块指数（LPI）、景观形状指数（LSI）和聚合度指数（*AI*）6种常用的景观格局指数[30]，从用地形态特征和用地面积特征两方面对山东省土地利用的景观空间格局进行深入分析。本文以2020年胶东半岛土地覆被数据为数据源，利用ArcGIS软件将地类划分为耕地、林地、草地、水体、建设用地和未利用地6类；再利用Fragstats软件对景观格局指数进行计算，得到相关的景观类型水平的景观指数。

3.2 结果分析

3.2.1 土地利用面积变化分析

2000年、2010年和2020年胶东半岛的土地利用分布情况见图1，可以看出，主要地类为耕地，随着时间的推移耕地面积逐渐减少，西部地区耕地面积大于东部地区；建设用地面积位居第二，且随着时间的推移呈增加趋势，主要分布于人口集中的沿海地带；林地和草地大多分布于东部地区和南部沿海地区，且林地逐渐被草地代替，面积呈下降趋势；水体和湿地的面积较小，零星分布于半岛全域。由表1可知，2000—2020年胶东半岛土地面积的绝对变化程度依次为建设用地＞耕地＞林地＞草地＞水体＞湿地＞裸地，建设用地面积快速增长，共增加2 467.65 km^2；耕地面积逐渐减少，共减少1 710.59 km^2；2000—2010年林地面积迅速减少，共减少1 370.44 km^2，2010—2020年略有增加，共增加27.54 km^2；草地面积呈增加态势，共增加1 027.47 km^2；水体面积先增后减，总体减少360.25 km^2；湿地面积先减后增，总体减少107.38 km^2；此外，2000—2010年胶东半岛地区新增地类裸地，20年间共增加26.06 km^2。



a 2000年 b 2010年 c 2020年

图1 胶东半岛2000年、2010年、2020年土地利用分布情况

审图号：鲁SG(2024)032号

表1 2000—2020年胶东半岛各地类面积和占比

地类	2000年		2010年		2020年	
	面积/km^2	占比/%	面积/km^2	占比/%	面积/km^2	占比/%
草地	1 099.73	3.50	1 983.29	6.32	2 127.20	6.77
耕地	23 254.39	74.01	22 612.13	72.10	21 543.80	68.57
林地	2 398.65	7.63	1 028.21	3.28	1 055.75	3.36
裸地	–	–	1.17	–	26.06	0.08
建设用地	2 590.52	8.24	3 573.80	11.39	5 058.17	16.10
湿地	209.87	0.67	79.16	0.25	102.49	0.33
水体	1 867.75	5.94	2 085.28	6.65	1 507.50	4.80

3.2.2 单一土地利用动态度分析

由表2可知，3个时期研究区不同地类的单一土地利用动态度具有一定差异，2000—2010年耕地、林地和湿地面积减少，单一土地利用动态度为负值，草地、建设用地和水体面积不断增加，单一土地利用动态度为正值；2010—2020年耕地和水体面积减少，单一土地利用动态度为负值，草地、林地、裸地、建设用地和湿地面积增加，单一土地利用动态度均为正值。从整体来看，2000—2020年建设用地和草地呈扩张趋势，其中建设用地的单一土地利用动态度最高，充分说明这20年胶东半岛处于城市化进程中，且随着经济的飞速增长，城市化速率也呈加快态势；而耕地、林地、湿地和水体的单一土地利用动态度均为负值，说明在城市化进程中，城镇人口的增加使得该地区对建设用地的需求量持续上升[26]，继而通过占用耕地、林地和湿地或将邻近陆地的海域充填为陆地的方式增加建设用地面积，最终导致人地关系愈发复杂，对生态环境的干扰日益显著[12]。

3.2.3 综合土地利用动态度分析

对胶东半岛地区3期土地利用面积进行汇总计

表2　胶东半岛地区不同时期单一土地利用动态度/%

地类	2000—2010年	2010—2020年	2000—2020年
草地	8.03	0.73	4.67
耕地	−0.28	−0.47	−0.37
林地	−5.71	0.27	−2.80
裸地	–	213.23	–
建设用地	3.80	4.15	4.76
湿地	−6.23	2.95	−2.56
水体	1.16	−2.77	−0.96

算，结果表明，2000—2010年胶东半岛地区综合土地利用动态度为0.67%；2010—2020年的综合土地利用动态度为0.53%；2000—2020年的综合土地利用动态度为0.56%；前期土地利用覆盖变化幅度较大，土地利用格局变化剧烈，而后期变化幅度较小，土地利用格局相对稳定。

3.2.4　土地利用转移矩阵分析

2000—2010年、2010—2020年和2000—2020年胶东半岛地区土地利用转移矩阵见表3~5，可以看出，胶东半岛地区地类转换呈现多样化的特点，2000—2010年建设用地增长主要来自耕地，转入面积为1 248.55 km²，草地增长主要来自林地、耕地，转入面积分别为880.83、161.55 km²，水体增长主要来自耕地、湿地，转入面积分别为279.92、135.32 km²，此外还有1.17 km²的耕地转出为新增地类裸地；2010—2020年建设用地增长主要来自耕地，转入面积为1 556.62 km²，草地增长主要来自耕地、林地，转入面积分别为225.11、114.98 km²，湿地增长主要来自水体、耕地，转入面积分别为55.16、12.45 km²，裸地增长主要来自水体、耕地，转入面积分别为14.12、10.69 km²；2000—2020年胶东半岛地区减少的耕地主要转换为建设用地（2 529.33 km²），另有小部分被改造成草地（278.25 km²），减少的林地主要转换为草地（920.12 km²）、耕地（476.09 km²），减少的水体主要转换为耕地（430.39 km²），部分转换为建设用地（197.96 km²），减少的湿地转换为水体（110.07 km²）、耕地（51.69 km²）和建设用地（21.32 km²）。

表3　胶东半岛2000—2010年土地利用转移矩阵/km²

	草地	耕地	建设用地	林地	裸地	湿地	水体
草地	932.80	103.29	12.00	48.17	–	0.00	3.69
耕地	161.55	21 506.38	1 248.55	28.34	1.17	29.92	279.92
建设用地	5.07	360.26	2 216.41	0.47	–	0.52	7.83
林地	880.83	536.83	20.49	953.17	–	0.07	7.29
湿地	0.70	26.18	12.98	0.34	–	34.53	135.32
水体	7.13	119.71	69.61	1.11	–	14.73	1 663.66

表4　胶东半岛2010—2020年土地利用转移矩阵/km²

	草地	耕地	建设用地	林地	裸地	湿地	水体
草地	1 730.95	89.39	37.91	117.29	0.84	0.20	6.93
耕地	225.11	20 651.94	1 556.62	43.64	10.69	12.45	113.10
建设用地	17.69	228.16	3 314.40	2.32	0.34	0.16	10.83
林地	114.98	20.11	3.79	887.71	0.02	0.01	1.64
裸地	–	1.17	–	–	0.02	–	–
湿地	1.21	6.49	3.30	0.01	–	34.56	33.73
水体	32.84	510.43	133.34	1.48	14.12	55.16	1 345.89

表5　胶东半岛2000—2020年土地利用转移矩阵/km²

	草地	耕地	建设用地	林地	裸地	湿地	水体
草地	887.31	117.19	31.20	58.62	0.85	–	4.58
耕地	278.25	20 136.66	2 529.33	42.19	10.90	51.76	205.31
建设用地	11.48	331.78	2 238.01	1.22	1.02	0.57	6.48
林地	920.12	476.09	40.35	951.94	0.16	0.03	9.95
湿地	4.58	51.69	21.32	0.35	0.33	21.55	110.07
水体	25.47	430.39	197.96	1.43	12.79	28.58	1 171.13

3.2.5　土地利用景观格局分析

由表6可知，研究区总面积为3 142 097.01 km²，其中耕地面积为2 154 379.50 km²，占比为68.57%，是研究区最大的优势景观类型，占据主导地位；其次是建设用地，面积为505 816.83 km²，占比为16.1%；林地、水体、草地、未利用地面积分别为104 729.22、70 337.88、212 720.40、94 113.18 km²，占比分别为3.34%、2.24%、6.77%、3%。由NP可知，草地>林地>建设用地>水体>耕地>未利用地；由AI可知，耕地>未利用地>建设用地>水体>草地>林地。由此可知，胶东半岛各地类分布具有分散性，在一定程度上体现了案例区境内景观的破碎性。

LSI可反映景观的形状变化，形状越复杂其值越大，LSI≥1并无上限值[32]。草地、建设用地和林地的LSI较高，其原因可能是这些地类斑块分布比较零碎、分散；其余地类的LSI值也不低，说明各地类分布形状复杂、离散性强。据此可推断，建设用地斑块分布或许受其他自然景观地类的影响，如沿耕地、林地、草地等地类分布。

LPI指数最高的为耕地，表明景观区域中各斑块面积存在巨大差异，而耕地是其中的优势地类。PLAND可在一定程度上反映各斑块的丰富度比例，耕地和建设用地的丰富度较高，水体的丰富度最低，说明各地占比参差不齐。随着社会经济的高速发展、城镇化进程的推进，城镇建设用地规模将不断扩大，耕地作为人类社会发展的重要支柱，在胶东半岛地区更是重中之重，因此政府部门必须采取一系列合理的措施来保护和开发耕地。

表6 胶东半岛2020年土地利用景观格局指数

类型	*CA*	PLAND	*NP*	LPI	LSI	*AI*
耕地	2 154 379.50	68.565 0	4 126	67.382 9	99.789 1	97.980 3
林地	104 729.22	3.333 1	14 797	0.198 7	142.363 3	86.879 9
草地	212 720.40	6.770 0	17 065	0.365 6	149.188 9	90.354 0
水体	70 337.88	2.238 6	4 213	0.341 0	66.349 9	92.595 6
建设用地	505 816.83	16.098 1	11 551	1.669 1	143.782 4	93.973 9
未利用地	94 113.18	2.995 2	834	0.361 6	47.454 1	95.451 0

4 土地利用变化驱动力分析

现有研究表明，土地利用变化主要是由人文和自然因素相互作用所导致的。在土地利用变化过程中，人文因素表现出相对活跃的态势，通常能在短时间内显现出强烈的影响力；自然因素是影响区域土地利用结构最基本的要素，通常对土地利用格局产生潜移默化的影响。分析2000—2020年胶东半岛土地利用数据发现，该地区存在大量建设用地占用耕地以及林地严重退化的问题，而明确土地利用变化的驱动力是解决上述问题的前提。因此，本文通过调查当地概况，从人文和自然两个方面对胶东半岛土地利用变化的驱动力进行研究。

4.1 人为因素对土地利用格局的影响

人为因素包括人口变化、经济增长、城市化程度、技术进步和土地利用政策等[33]。本文以人口因素、经济因素和政策因素为主，探讨人为因素对胶东半岛土地利用格局的影响。

1）人口因素。人口变化对土地利用格局产生最直接且显著的影响。城市景观格局的塑造受到人口数量变化的深刻影响。通过调查显示，胶东半岛地区2000年人口总数约为1 672.7万人，2010年迅速增长为1 948.8万人，2020年达到2 012.1万人。随着人口数量的提升，人类活动范围与强度也在不断增加，胶东半岛地区对建设用地的需求量快速增长，继而通过开垦耕地等措施增加建设用地的面积，人地关系愈发复杂。

2）经济因素。随着生产力与生产关系之间的相互调节，土地资源利用的内涵也在不断延伸拓展，土地资源利用的结构和方式受经济技术影响的程度也在不断加深。作为我国第三大经济体，山东省的社会经济发展已达到全国领先的水平。据统计，2020年山东省生产总值达到7.31万亿元，同比增长3.6%，人均生产总值为72 151元，比2019年增长2 250元，其中第三产业占比为53.6%，是山东省最主要的产业类型，第一、第二产业的占比分别为7.3%和39.1%。随着经济产业结构的调整，省会、胶东、鲁南三大经济圈区域实现一体化发展，致力于推动区域经济发展战略的转型，以期成为引领全球文明交流互鉴的新高地[34]。经济增长及其带来的城市化程度提升为胶东半岛地区土地利用格局带来了深刻影响。然而，随着胶东半岛社会经济和城镇化的快速发展，一方面城镇面积扩张明显，城市周边土地利用方式转换迅速；另一方面，农村人口结构变化和农民生活水平不断提高，农村土地利用方式不断变化，大量农用地被用于城镇建设和工业生产，导致人地矛盾突出，生态环境恶化。

3）政策因素。1984年烟台市和青岛市凭借其区位优势成为我国第一批沿海对外开放城市，并逐步发展为国家战略港口建设城市和主要节点城市；2011年被规划为山东半岛蓝色经济区，大力推动我国海洋与区域协调发展战略进程；2013年胶东半岛地区积极参与到国家“一带一路”倡议中。一次次机遇推动了胶东半岛的飞速发展，大力推进了该地区城市化进程，为其提供了广袤的发展前景。

4.2 自然因素对土地利用格局的影响

自然因素包括气候、土壤、地貌等。2000—2020年胶东半岛土地利用变化的主要驱动因素为气候，极端气候条件对该地区土地利用产生了严重影响。根据统计年鉴，2000—2020年胶东半岛的年均气温、年降水量、年日照时间等均呈现不同程度的波动态势。这些气候条件的变化制约着土地利用类型面积的变化，与经济发展水平和农业发展水平息息相关。胶东半岛虽是沿海地区却“望洋兴叹”，空有大海而淡水资源匮乏；同时还处于太平洋副热带高压和西伯利亚冷空气交界处，近年来雨量不大。该类气候问题对胶东半岛土地利用造成的明显冲击是烟台苹果树、莱阳梨树、荣成无花果树等经济作物由于水资源短缺等原因必须采伐。自然界严重扰动破坏了胶东半岛原始林地生态平衡，造成林地生态系统日益脆弱和林地大面积退化。因此，亟需寻找对策，在满足城镇发展对建设用地扩张需求的同时，保证耕地的占补平衡，并针对退化林场采取科学的修复措施，从而实现胶东半岛地区生态平衡和社会经济可持续发展。

5 结 论

本文以胶东半岛为研究区，基于2000年、2010年和2020年3期GolbeLand30数据，针对不同时期LUCC进行初步分析；然后采用ArcGIS、Excel、Fragstats等软件建立模型深入探究胶东半岛土地利用的动态变

化，为胶东半岛地区未来土地资源的合理开发提供有益参考。

1）从胶东半岛3期土地利用现状图中各地类面积和占比来看，研究区的主要地类为耕地和建设用地。研究期内土地面积绝对变化量依次为建设用地 > 耕地 > 林地 > 草地 > 水体 > 湿地 > 裸地。耕地始终是分布最广的地类，半岛西部地区耕地面积大于东部，且耕地面积随时间推移不断减少；建设用地面积位居第二，主要分布于人口集中的沿海地带，且随时间推移不断增加；林地和草地多分布于半岛东部地区和南部沿海地区，林地随着时间推移逐渐被草地代替；水体和湿地面积较小，呈零星分布。

2）由3期胶东半岛土地利用动态度分析可知，不同地类在不同阶段的变化幅度具有显著差异，2000—2010年耕地、林地和湿地面积减少，草地、建设用地和水体的面积增加；2010—2020年耕地和水体面积减少，草地、林地、裸地、建设用地和湿地面积增加。总体来看，2000—2020年建设用地和草地呈增加趋势，其中建设用地变化幅度最大；耕地、林地、湿地和水体的面积呈减少趋势。2000—2010年胶东半岛地区各地类变化幅度较大，土地利用格局变化剧烈，而2010—2020年变化幅度较小，土地利用格局相对稳定。

3）根据胶东半岛地区2000—2010年、2010—2020年和2000—2020年土地利用转移矩阵可知，20年间胶东半岛地区土地流转呈现多样化的特点，2000—2010年LUCC最显著的特征是耕地大量转换为建设用地，林地和耕地大量转换为草地，其余地类变化较平稳，该时期胶东半岛的城市化进程加快；2010—2020年除耕地、建设用地的大量转换外，其余地类变化较平稳；总体来看，建设用地不断占用耕地，同时林地大面积退化。

4）由胶东半岛2020年土地利用景观格局可知，耕地为优势种，分布最广泛，与建设用地共同构成胶东半岛的主要景观。景观区域中各斑块面积存在巨大差异，占比参差不齐；各地类分布形状复杂，离散性强，在一定程度上体现了研究区景观的破碎性。

5）随着社会经济的高速发展、城镇化进程的推进，建设用地的规模将不断扩大。耕地作为人类社会发展的重要支柱，在胶东半岛更是重中之重。因此，亟需寻找对策，在满足城镇发展对建设用地的扩张需求的同时，保证耕地的占补平衡，并针对退化林场采取科学的修复措施，从而实现胶东半岛生态平衡和社会经济的可持续发展。

参考文献

[1] 刘梁美子. 基于GlobeLand30的番禺区地表覆盖时空变化分析[J]. 北京测绘,2023,37(3):390-396

[2] 郭健斌,张英,张志伟,等. 基于地理探测器的藏东南高山峡谷区土地利用变化及其驱动机制:以西藏林芝市为例[J]. 中国农业大学学报,2023,28(4):210-226

[3] Disperati L, Virdis S G P. Assessment of Land-use and Land-cover Changes from 1965 to 2014 in Tam Giang-Cau Hai Lagoon, Central Vietnam[J]. Applied Geography, 2015,58:48-64

[4] 伊木然江·阿卜来提,张永福,孜比布拉·司马义. 基于GlobeLand 30的哈密市2000—2020年土地利用格局变化研究[J]. 水土保持通报,2021,41(1):182-189

[5] 何英彬,姚艳敏,唐华俊,等. 土地利用/覆盖变化驱动力机制研究新进展[J]. 中国农学通报,2013,29(2):190-195

[6] 王梓璇,邢汉发,张焕雪,等. 基于众源地理数据的GlobeLand30人造地表数据精度验证[J]. 地理信息世界,2021,28(4):100-105

[7] 李世捷,陈晋,揭娜,等. 基于GlobeLand30的中国耕地占补平衡评价方法研究[J]. 地理信息世界,2022,29(5):74-80

[8] 罗梅,刘合林,余雷. 基于GlobeLand30的武汉市植被碳汇水平及提高策略[C]//人民城市,规划赋能:2022中国城市规划年会论文集(08城市生态规划),2023:455-462

[9] 李安琪,曹鑫,崔喜红,等. 基于GlobeLand 30的南亚各国人造地表变化时空特征分析[J]. 世界地理研究,2023,32(2):23-35

[10] 陈敏,刘加敏,秦亮军,等. 基于GlobeLand30的广州市生态系统服务价值与社会经济协同发展格局分析[J]. 湖北农业科学,2023,62(9):14-19

[11] 裴子萱,李强,刘婷婷,等. 基于GlobeLand30的城市生态用地时空变化特征:以北京市为例[J]. 生态学报,2022,42(24):10 072-10 087

[12] Sahana M, Ahmed R, Jain P, et al. Driving Force for Forest Fragmentation Explored by Land Use Change in Song Watershed, India[J]. Spatial Information Research, 2016, 24:659-669

[13] Gashaw T, Tulu T, Argaw M, et al. Evaluation and Prediction of Land Use/Land Cover Changes in the Andassa Watershed, Blue Nile Basin, Ethiopia[J]. Environmental Systems Research,2017,6(1):1-15

[14] 臧玉珠,刘彦随,杨园园. 山区县域土地利用格局变化及其地形梯度效应:以井冈山市为例[J]. 自然资源学报,2019,34(7):1 391-1 404

[15] 李颖,高长春,陈泓辛,等. 基于GlobeLand30的都匀市2000—2020年土地利用时空演变分析[J]. 中国资源综合利用,2022,40(9):71-76

[16] 肖东洋,牛海鹏,闫弘轩,等. 1990—2018年黄河流域(河南段)土地利用格局时空演变[J]. 农业工程学报,2020,36(15):271-281
[17] 王金亮,邵景安,李阳兵. 近20a三峡库区农林地利用变化图谱特征分析[J]. 自然资源学报,2015,30(2):235-247
[18] 朱林烨,牛婧格,邢华桥,等. 基于GlobeLand 30的山东省地表覆盖时空变化与分析[J]. 地理空间信息,2021,19(12):54-58
[19] 贺超,张景雄,万月,等. 基于空间抽样的上海市GlobeLand30 2020数据精度评估[J]. 地理空间信息,2022,20(2):93-96
[20] 王超,常勇,侯西勇,等. 基于土地利用格局变化的胶东半岛生境质量时空演变特征研究[J]. 地球信息科学学报,2021,23(10):1 809-1 822
[21] 李小根,段小芳,付景保,等. 基于GIS的丹江口水库土地利用/覆被动态变化特征分析[J]. 华北水利水电大学学报(自然科学版),2022,43(3):90-98
[22] 王超. 基于LUCC的胶东半岛生物多样性评估及时空特征分析[D]. 济南:山东师范大学,2020
[23] 崔昆,赵庚星,王卓然,等. 胶东半岛地区耕地地力评价及特征分析[J]. 北方农业学报,2018,46(6):69-76
[24] 黄秋霞,俎佳星,杨元征. 2008—2018年东兴市土地利用时空演变分析[J]. 中国资源综合利用,2021,39(8):96-100
[25] 王长江. 民机突风谱变化趋势研究[J]. 科技创新与应用,2017,7(26):16
[26] 朱晓昱. 呼伦贝尔草原区土地利用时空变化及驱动力研究[D]. 北京:中国农业科学院,2020
[27] 张雪英. 辽宁西部地区土地利用时空变化及驱动力研究[D]. 阜新:辽宁工程技术大学,2021
[28] 刘吉平,高佳,董春月. 1954—2015年三江平原沼泽湿地变化的区域分异及影响因素[J]. 生态学报,2019,39(13):4 821-4 831
[29] 刘皓宇. 赣南地区土地利用与经济重心迁移特征及影响因素分析[D]. 南昌:南昌大学,2018
[30] 彭建,王仰麟,张源,等. 土地利用分类对景观格局指数的影响[J]. 地理学报,2006,61(2):157-168
[31] Huslshoff R M. Landscape Indices Describing a Dutch Landscape[J]. Landscape Ecology,1995,10:101-111
[32] 刘飞,谢双喜,谢鹏,等. 贵州习水县土地利用景观格局特征分析[J]. 天津农业科学,2015,21(12):84-88
[33] 陆晓. 南宁市土地利用变化及其人文驱动因素研究[D]. 南宁:广西师范学院,2014
[34] 2022年山东省国民经济和社会发展统计公报[R]. 山东省统计局,2023

(上接第58页)

体情况和城市发展的现实状况；同时为城市体检评估、国土空间规划合理布局、国土空间集约利用、城镇适度开发等提供应用支撑，证明了其有效性和正确性，但也存在一些不足之处。受限于监测区范围历史数据、同等级城市相关数据等，对比分析不够完整，分析深度还需深化，分析维度需进一步拓展[16]。另外，人们对城市指标的评价标准具有不同的认识，本文构建的指标体系具有一定的局限性，部分代表性指标因数据限制而未选取，因此评估结论仅供参考。

参考文献

[1] 国务院. 中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见[R/OL]. (2019-05-25)[2022-01-26]. http://f. mnr. gov. cn/201905/t20190525_2413926. html
[2] 孝感市统计局. 孝感市第七次全国人口普查[R]. 孝感:孝感市统计局公报,2021
[3] 孝感市统计局. 2022年孝感市国民经济和社会发展统计[R]. 孝感:孝感市统计局公报,2023
[4] 弓婷,李建松,何丽华,等. 襄阳市城市空间发展战略评价方法与实证分析[J]. 测绘地理信息,2021,46(增刊1):11-15
[5] 熊国平,李昊昊. 城市更新视角下城市体检评估指标体系探索[J]. 城乡规划,2023(3):1-6
[6] 王敏,佘源,姚干,等. 国土空间规划背景下的城市体检评估方法研究:以万载县为例[J]. 建设科技,2023(22):48-51
[7] 鲍海君,李灵灵. 国土空间规划视角下的健康城市规划评价指标体系构建[J]. 生态学报,2024,44(10):4 081-4 091
[8] 李培章. 小城镇宜居指标体系构建及实证研究[D]. 长沙:湖南大学,2015
[9] 住房和城乡建设部城市体检专家指导委员会. 中国城市体检报告2019年[R]. 北京:中国城市出版社,2020
[10] 卢天秀,唐浩,刘美君,等. 城市宜居程度的一个评价模型[J]. 四川理工学院学报(自然科学版),2017,30(5):90-94
[11] 樊宁宁. 基于层次分析法的河北省城市宜居性评价[D]. 石家庄:河北经贸大学,2022
[12] 汪发勇,孙定钊. 基于“三调”数据的山区城市生态系统服务价值评估[J]. 地理空间信息,2023,21(12):66-68
[13] 曹茜,张玲. 泰安市城市地理国情监测分析[J]. 江苏科技信息,2024,41(4):113-117
[14] 李新萍,魏娜,张蕾,等. 地理国情与国土三调数据差异性分析与研究[J]. 地理空间信息,2022,20(12):76-80
[15] 郜士彬,陈科,沈宗觊,等. 基于水资源的国土空间规划下城镇规模预测[J]. 地理空间信息,2024,22(3):59-62
[16] 郑继武,邓学锋. 城市国土空间监测成果质量检验问题分析探讨[J]. 地理空间信息,2023,21(10):131-134