

基于RS/GIS的东营市土地利用及景观格局变化研究

黄军¹, 谢兴震², 王霞¹, 丁庆福¹, 柏永青¹, 张智安³

(1. 山东省国土测绘院, 山东 济南 250013; 2. 聊城市水利局, 山东 聊城 252000; 3. 山东省遥感技术应用中心, 山东 济南 250013)

摘要: 该研究利用遥感技术(RS)和地理信息技术(GIS)结合景观生态学理论和方法, 以东营市1992年、2000年及2010年TM遥感影像为基础, 分析了东营市近20年间的土地利用及景观格局变化。经对比分析发现, 东营市土地利用年动态变化在2000—2010年间较为显著, 景观水平的变化趋势表现为优势度、稳定性增加而多样性、均匀性遭到破坏。

关键词: 土地利用类型; 景观格局; 变化; 东营市

中图分类号: P208 **文献标识码:** B

引文格式: 黄军, 谢兴震, 王霞, 等. 基于RS/GIS的东营市土地利用及景观格局变化研究[J]. 山东国土资源, 2015, 31(6): 68-71. HUANG Jun, XIE Xingzhen, WANG Xia, etc. Study on Land Use and Landscape Pattern Changes in Dongying City Based on RS/GIS Software[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(6): 68-71.

0 引言

土地开发利用引起的土地覆被变化是人类影响地理环境的重要形式^[1]。土地利用/覆盖变化(LUCC)直观体现了地表特征的时空变化, 直接影响景观空间结构的变化^[2]。从而影响该区域的生态过程和边缘效应, 景观格局研究是整个生态系统变化的区域响应的重要方式之一。国内外相关数据提供了有力的理论依据^[3-4]。而遥感和地理信息技术的发展对景观格局的研究提供了强大的技术支撑。

东营市是黄河三角洲高效生态经济区的主要区域, 由于地处黄河入海口, 生态环境比较脆弱。近年来, 随着东营市的自然资源开发规模增大以及地区经济发展, 生态环境恶化、湿地景观退化、高标准耕地资源储备下降也成为了生态文明建设亟需解决的问题。通过解译分析1992、2000、2010年3期TM/ETM遥感影像资料, 进而研究探索20世纪90年代

至今的研究区景观格局变化规律, 以期为该地的生态环境保护、资源合理利用和整体的区域规划提供理论支持。

1 研究方法

1.1 数据源及数据处理

该研究选取上述3期经过图像几何校正和辐射校正的Landsat-TM/ETM遥感影像数据。并收集了东营市土地利用现状矢量数据、东营市社会经济数据等资料作为辅助数据。

数据准备阶段结合东营市实地土地利用现状, 研究划分了耕地、草地、林地、水域、盐田虾塘、未利用地、建设工矿用地、滩涂8种土地覆盖类型。遥感解译阶段采用人机结合方法借助eCognition软件, 并充分利用矢量资料对3期影像进行了土地利用分类, 得出最终数据如图1所示。3期影像最终解译

收稿日期: 2015-04-12; 修订日期: 2015-04-27; 编辑: 王敏

作者简介: 黄军(1973—), 男, 山东济南人, 高级工程师, 主要从事基础地理信息数据生产研究工作; E-mail: Huangx8j@163.com

精度均达到 85% 以上^[5], 为从宏观角度分析土地利用变化提供了图形基础。

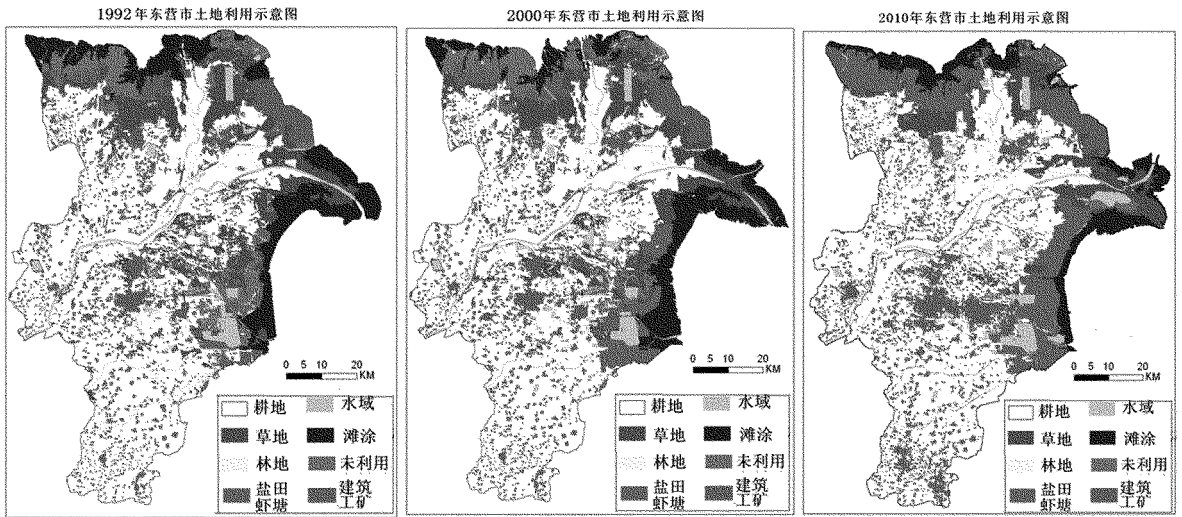


图 1 东营市土地利用分类示意图

1.2 景观指数选取

对景观格局进行定量定性研究可以有效地反映土地利用及覆被变化的空间格局及其景观生态效应, 更好的理解与解释景观功能^[6], 该研究的分析分为类型和景观 2 个层面。

对各景观类型特征进行分析时选取以下 4 个指标: 呈现地类破碎化趋势的 PD (斑块密度)、CHOSSION (斑块聚合度指数) 及描述地类形状规则度的 LSI (景观形状指数)、与 FRAC - MN (平均分维数)。通过对这些指标进行时空分析, 以期呈现各景观类型特征在检测期内的破碎化程度及规则度。在景观水平上选取了呈现景观整体破碎度的 CONTAG (蔓延度指数)、描述景观多样性程度的 SHDI (香农多样性指数) 及描述景观均匀程度的 SHEI (香农均匀度指数) 3 个指标。研究借助 Fragstat 3.3 软件进行上述指数的运算。

2 结果与分析

2.1 土地利用景观要素分布及基本变化特征

从空间来看, 耕地占据了主要的图幅, 但狭长的沿海地带耕地面积基本为零。统计发现 3 期数据耕地总面积变化较小, 主要是 2000—2010 年间减少了 1 500 hm², 减少约 0.39%, 幅度较小。林地和草地主要分布于黄河三角洲生态湿地周边, 林地总面积较小。期间林地面积增加 3 257 hm², 增长率达到 51%, 草地与林地呈完全相反的变化趋势。未利用地主要为沿海的盐碱地、盐田虾塘集中在滨海的狭长地带, 并且盐田虾塘的增长较快达 28.6%。建筑工矿用地主要分布于东营区及其他区县的城区, 总体趋势靠近滨海地带。东营市城市发展较快, 建筑工矿面积从 1992 年的 83 543 hm² 增长为 2010 年的 128 411 hm²。整个研究时域内可见自然景观 (如草地、滩涂、未利用地) 明显减少, 并且统计发现所减少的自然景观的 80% 发生在 2000—2010 年期间。可见随着研究区经济发展此类自然景观减少速度呈现加快的趋势 (表 1)。

表 1 东营市土地利用分类面积 (hm²)

年份	耕地	建筑工矿用地	林地	水域	滩涂	盐田虾塘	草地	未利用地	总计
1989	378956	83543	6438	31166	78821	19873	100306	63262	762364
2000	378464	92979	6933	33333	68377	37499	91263	61913	770761
2010	376963	128411	9695	35879	50602	91864	54850	20866	769130

2.2 景观格局动态变化分析

2.2.1 类型水平类型指数动态分析

研究借助 ARCGIS 软件进行空间统计分析和矩

阵运算, 得到东营市各时期土地利用类型景观格局指数 (表 2), 结合图 1、表 1 分析得出如下结果。

表 2 东营市类型层面景观指数动态

景观指数	斑块密度			斑块聚合度指数			平均分维数			景观形状指数		
	1992	2000	2010	1992	2000	2010	1992	2000	2010	1992	2000	2010
年份	1992	2000	2010	1992	2000	2010	1992	2000	2010	1992	2000	2010
耕地	0.060	0.075	0.104	99.44	99.45	99.44	1.09	1.08	1.05	40.38	40.07	42.29
草地	0.054	0.044	0.023	98.89	98.96	99.03	1.091	1.088	1.070	32.89	29.95	17.17
林地	0.007	0.004	0.027	97.66	98.07	97.38	1.092	1.093	1.079	13.01	10.56	19.18
滩涂	0.007	0.009	0.014	99.24	99.19	99.09	1.100	1.092	1.095	11.59	13.04	12.69
水域	0.073	0.100	0.036	98.13	97.91	98.39	1.089	1.078	1.103	37.58	37.96	27.34
盐田虾塘	0.023	0.019	0.018	98.25	98.84	99.23	1.071	1.067	1.063	15.60	10.47	10.98
未利用地	0.030	0.034	0.105	98.86	98.72	96.62	1.095	1.095	1.071	28.95	29.32	37.85
建筑用地	0.186	0.175	0.223	97.72	97.85	98.48	1.057	1.055	1.071	47.75	46.32	59.08

(1) 建筑用地景观活跃度增大。建筑用地是人类经济生活最重要的下垫面载体,在整个监测期内其类型景观水平呈现为以下态势:斑块密度最大、面积持续大规模增加导致的聚合度增加、形状指数最高,且所有类型景观指数皆呈明显上升趋势。以上态势说明建筑用地是东营市景观类型中离散化程度最高、形状最为复杂的土地利用类型。种种态势表明东营市建筑用地景观日趋活跃、扩张态势明显,进一步表明监测期内东营市建筑用地的开发建设倾向于粗放。

(2) 耕地斑块破碎显著。耕地是东营市最主要的地表景观类型,面积远远大于其余景观类型,在监测期内耕地斑块密度成上升趋势,但与之相反的耕地面积减少,以及聚合度指数降低,呈现出耕地景观斑块之间的距离增大趋势,说明耕地景观破碎化程度愈发强烈。形状指数的增加说明耕地斑块形状复杂化水平由于建筑用地占用升高。平均分维数的减少说明耕地的边界规则化程度增加,表明 20 年来人类对耕地的控制及管理更加严格。

(3) 草地及林地景观发展趋势良好。得益于黄河三角洲自然保护区的建立及护林护草意识的增强,东营市草地管理集中化,草地景观稳定性增强,主要表现为:形状指数及平均分维数的降低。但代表斑块分布程度指标的斑块密度减少将有可能降低当地生态系统功能性。

伴随着斑块密度增加的林地面积说明东营市林地分布及发展呈良好态势,有助于维持当地生态系统多样性。

(4) 水域、盐田虾塘集中有序。随着东营市大量平原水库的开发,水域景观成集中态势,有利于合理配置水资源,并增强了研究区的水域景观稳定性;但斑块密度的减小表明了部分自然水域遭到破坏,

不利于当地生态文明建设。监测期内,东营市盐田虾塘建设集中且管理有序,体现为盐田虾塘斑块个数减小,密度日趋下降,但面积增加且聚合度相应增加。形状指数及分维数的下降则说明盐田虾塘边界日趋简单。

(5) 滩涂及未利用地被占用程度高。滩涂破碎化程度增加,且多被盐田虾塘占用,不利于滨海湿地生态系统功能性的建设。随着垦荒及建设用地扩张,未利用的破碎度增幅最高,近 20 年来研究区未利用地斑块密度增大约 3 倍,同时聚合度指数急剧下降,说明研究区土地利用逐年上升。

2.2.2 景观水平类型指数分析

东营市土地利用景观水平指数如表 3 所示。

表 3 东营市土地利用景观水平指数

年份	蔓延度指数	多样性指数	均匀度指数
1992	58.6545	1.565	0.7526
2000	57.9028	1.601	0.7699
2010	58.7507	1.5654	0.7528

2.2.3 类型水平类型指数动态分析

从整体(表 3)来看,研究区整体景观多样性指数、均匀度指数均呈“低—高一低”的高开低走趋势,而蔓延度指数则反之,呈现先抑后扬的趋势。

(1) 1992—2000 年间,多样性及均匀度指数的上升表明整个景观多样增加且重心稳定。景观表现为:此阶段主要景观类型(耕地、草地等)优势度减小,稀有景观类型(如盐田虾塘、建筑用地)向外扩张,数据表现为同一时间内的蔓延度指数下降,表明整体景观趋于破碎化。

这一时间段内作为主要景观的自然景观类型优势下降,其主要景观地位被人工景观替代。人工景观由该阶段的稀有景观过渡为下阶段主要景观。

(2) 2000—2010 年间,多样性及均匀度指数的

下降则表明此阶段的主要景观类型(耕地、建筑用地等)优势度持续增加,而稀有景观类型(草地、未利用地等)优势持续下降。而该时间段内蔓延度指数回升,说明优势景观形成了较好的连通性,如建筑用地等规模集中。

(3)研究区近 20 年的整体景观发展趋势为人工景观优势度增加而多种天然景观优势减少。整个景观发展趋势表现为优势度增加但多样性和均匀度减小。

3 结论

人类及自然活动产生的土地利用/覆被变化大大改变了研究区的下垫面景观结构,进而影响到整个景观系统内部的能量交换,最终响应于当地生态系统的结构功能并对生态系统演变产生影响。该研究对近 20 年来该区土地利用及景观变化特点总结如下:

(1)从时间上看东营市土地利用变化以 2000—2010 年最为显著,从空间上看,东营市土地利用变化差异较大,总的来说,滨海地区、东营市区及广饶地区为土地利用动态变化的主要区域。

(2)结合土地利用分类图发现,在监测期内,建筑用地的扩展面积非常大,其来源主要是位于其周边耕地;但合理的开垦增加了其他区域的耕地,所以耕地总面积变化不大。此外,滩涂、草地及未利用地转化成盐田虾塘的现象较为普遍。耕地的总面积在整个监测期内变化不大,但存在较大的区域分布的

调整,主要表现为城乡周边耕地的流失和三角洲地区草地向耕地的转化。

(3)在类型水平的景观响应中,耕地区域破碎与规则化;建筑用地日趋活跃及不合理、盐田虾塘趋向于集中有序;草地集约化明显、未利用地日趋破碎;林地覆盖增加、水域趋于集中、滩涂遭到破坏。

(4)整个东营市在整个监测期内表现为多种人工景观类型(如盐田虾塘、建筑用地等)的斑块积极向外发展,而草地、未利用地等主要天然景观类型的优势度紧缩的变化趋势。东营市景观水平的变化趋势表现为优势度、稳定性增加而多样性、均匀性遭到破坏。

参考文献:

- [1] Turner II B L, W C Clark, R W Kates, et al. The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere Over the Past 300 Years [M]. Cambridge University Press, 1990.
- [2] 史培军,江源,王静爱,等.土地利用/覆盖变化与生态安全响应机制[M].北京:科学出版社,2004.
- [3] 胡玉福,邓良基,张世熔,等.基于 RS 和 GIS 的西昌市土地利用及景观格局变化[J].农业工程学报,2011,27(10):322-327.
- [4] 左丽君,徐进勇,张增祥,等.渤海海岸带地区土地利用时空演变及景观格局响应[J].遥感学报,2011,15(3):604-620.
- [5] 谢兴震.基于 RS 与 GIS 的东营市土地利用生态安全研究[D].山东师范大学,2013.
- [6] 陈莹,尹义星,陈爽.典型流域土地利用覆被变化预测及景观生态效应分析——以太湖上游茗溪流域为例[J].长江流域资源与环境,2009,18(8):765-770

Study on Land Use and Landscape Pattern Changes in Dongying City Based on RS/GIS Software

HUANG Jun¹, XIE Xingzhen², WANG Xia¹, DING Qingfu¹, BAI Yongqing¹, ZHANG Zhi'an³

(1. Shandong Surveying and Mapping Institute of Land and Resources, Shandong Jinan 250013, China; 2. Liaocheng Water Conservancy Bureau, Shandong Liaocheng 252000, China; 3. Shandong Remote Sensing Monitoring Center, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: By using remote sensing (RS) technology and geographic information technology (GIS), combining with the theories and methods of landscape ecology, and based on TM remote sensing images in 1992, 2000 and 2010, land use and landscape pattern change in the last 20 years in Dongying city have been analyzed. Through comparison and analysis, it is found that annual dynamic change of land use from 2000 to 2010 in Dongying city is very obvious. Its change trend of landscape appears as increased stability and diversity, and destroyed diversity and uniformity.

Key words: Land use types; landscape pattern; landscape change; Dongying city