

基于 RS 和 GIS 的抚顺地区土地利用变化的时空分析

齐晓君^{1,2}, 王恩德¹

(1. 东北大学 资源与土木工程学院, 辽宁 沈阳 110004; 2. 国家环境保护总局, 北京 100035)

摘 要: 采用 RS 和 GIS 技术以及景观指数方法, 对抚顺地区 1998~2005 年的土地景观特征及其动态变化进行了研究。结果表明: 从 1998~2005 年灌木林和旱地面积减少, 有林地和灌木林的连续性增强。在景观水平上, 与 1998 年相比, 2005 年的香农多样性、香农均匀度和分维数都有增加, 而优势度、蔓延度和聚集度降低, 在类别水平上, 灌木林、有林地的分维数有所减少, 其他土地类型都在增加。有林地的聚集度增加, 其他类型减少, 景观整体呈破碎化趋势。

关键词: 土地利用 变化率 景观指数 抚顺 辽宁省

土地利用/覆被变化是当今国际全球变化研究中最活跃、最为活跃的领域之一, 是与可持续发展紧密相关的核心问题。IGBP、IHDP 等国际全球变化研究计划都极其重视这一领域的研究^[1~5]。此方面研究涉及资源的有效开发利用与合理保护、生态环境的保护与治理、耕地保护与粮食安全、社会经济的可持续发展等一系列重大问题, 对我国在 21 世纪的发展具有关键性的影响^[6~8]。本文基于 RS 和 GIS 技术, 利用景观生态学的有关理论方法, 研究辽宁省抚顺地区的土地利用/土地覆盖变化, 以期合理开发利用抚顺地区资源、保护生态环境既为抚顺地区的持续发展规划提供科学依据。

1 数据集

本研究采用抚顺市 1998 和 2005 年的两期 Landsat-TM 影像数据, 结合土地利用图和海拔高程图, 利用 ERDAS 遥感软件对两期影像进行监督分类, 并在野外利用 GPS 采点定位, 以校正分类精度。通过图像解译, 划分出 11 种主要的土地利用和地表覆盖景观类型^[9], 分别为: 灌木林、有林地、草地、旱地、农村居民点、水田、水域、城镇、工矿用地、菜地和未利用土地。

2 研究方法

本文采用景观指数和土地利用变化率分析抚顺

1998 和 2005 年两个时期的土地利用特征及其变化情况。景观指数有: 斑块分维数 (FRAC)、香农多样性指数 (SHDI)、香农均匀度指数 (SHEI)、优势度指数 (Dominance)、聚集度指数 (AI) 和蔓延度指数 (CONTAG)^[10]。变化率可以对比土地利用变化的区域差异, 并对预测未来土地利用变化趋势具有积极的作用^[11]。变化率计算如下:

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

式中 U_a 、 U_b 分别为研究初期及研究末期某一种土地利用类型的数量; T 为研究时段长。当 T 的时段设定为年时, K 为研究时段内某一土地利用类型的年变化率。

3 抚顺市 1998~2005 年的土地利用变化

3.1 1998 和 2005 年的土地利用特征

1998 年的解译结果 (见图 1a) 表明, 研究区内分布最多的是有林地, 其次是灌木林地, 再次是旱地。它们依次分布于山的上坡、中坡和下坡位。有林地分布比较连续, 灌木林和旱地则具有一定程度的破碎化。其他土地类型的面积很小, 只占了全市的 7.5% 左右。

2005 年的解译结果 (见图 1b) 表明, 研究区内分布最多的依然是有林地, 其次为灌木林和旱地。其分布区与 1998 年的类似。有林地分布均匀连续。旱地和草地则发生了较严重的破碎化。

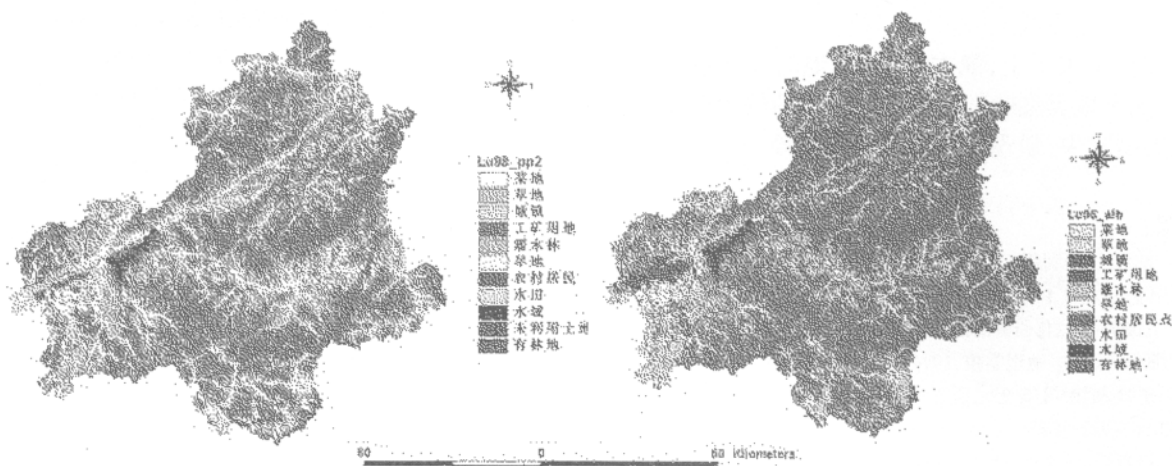


图1 抚顺地区1998和2005年土地利用图

Fig. 1 Change of land use in Fushun between 1998 and 2005

从2个年份的土地利用转变来看,灌木林、有林地和旱地之间的转化面积最大,显示了人为活动在7年中的影响较大,农村居民点向旱地、灌木林、有林地等土地利用类型的转化较大,这是由于农村居民点与其他土地利用类型的过渡带越来越模糊所造成。其他土地利用类型的转化不大。

3.2 景观水平指数的变化

从图2中可以看出,与1998年相比,2005年的景观多样性、均匀度和分维数增加,表明景观的异质性增强,同时边界的复杂性增加。而优势度、蔓延度和聚集度降低,表明了景观由面积较大的斑块转变成面积较小的斑块,破碎化程度加大。

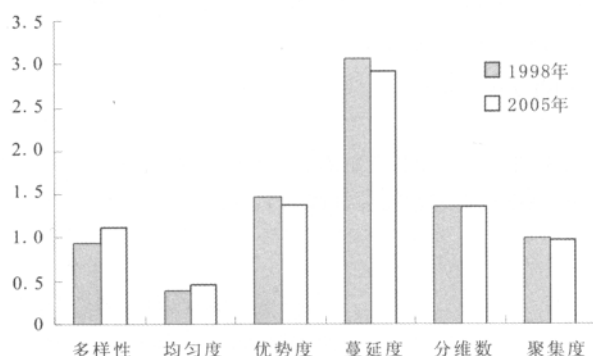


图2 抚顺市1998和2005年的景观水平指数

Fig. 2 The landscape level indices of Fushun area in 1998 and 2005

3.3 类别水平指数的变化

图3显示,从1998~2005年,研究区的灌木林和有林地的变化最为剧烈,前者减少了16%,后者增加了17%。除此之外,旱地的面积减少了4%,其他各景观类型的面积都有所增加,但是幅度不大。

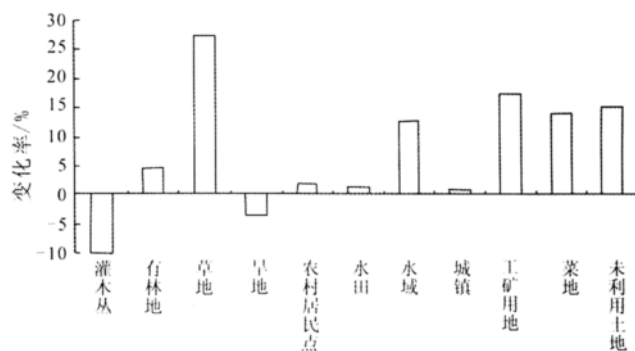


图3 不同土地类型的变化率的情况

Fig. 3 Changing rates of different land types

在类别水平上,灌木林、有林地的分维数有所减少,表明其分界的复杂程度有所降低,其他8种斑块类型的分维数都在增加,其中水域、草地、城镇和工矿用地的增幅较大。而这4种类型之中,除草地外,其他3种类型与人类活动紧密相关,表明其边界复杂程度增加是人为因素造成的。

就聚集度而言,除了有林地之外,其他所有类型斑块的聚集度都减少。整体上看,景观各组分的团聚程度降低,表明景观的破碎化程度增加。

4 结论

(1) 从1998~2005年的土地利用变化来看,除了灌木林和旱地的面积减少之外,其他类型的面积都或多或少有增加。除了有林地和灌木林的连续性增强之外,其他类型的都发生了不同程度的破碎化。

(2) 在景观水平上,与1998年相比,2005年的香农多样性、香农均匀度和分维数都有增加,而优势度、

蔓延度和聚集度降低。

(3) 在类别水平上,灌木林、有林地的分维数有所减少,其他土地类型的都在增加;有林地的聚集度增加,其他类型减少,景观整体呈破碎化趋势。

参考文献:

- [1] 柳长顺,齐实. 土地利用变化研究方法的探讨——以西吉县 80 年代土地利用变化为例 [J]. 水土保持学报,2002,16 (5) :60—66.
- [2] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆被变化的国际研究动向 [J]. 地理学报,1996,51 (6) :553—557.
- [3] 倪绍祥. 土地利用/覆被变化研究的几个问题 [J]. 自然资源学报,2005,20 (6) :932—937.
- [4] 郑丙辉,田自强,王文杰,等. 中国西部地区土地利用/土地覆盖近期动态分析 [J]. 生态学报,2004,24 (5) :1078—1085.
- [5] 胥彦玲,刘康,秦耀民,等. 秦岭地区近 20 年来土地利用/土地覆盖变化及分析 [J]. 水土保持学报,2006,20 (2) :144—148.
- [6] 陈佑起,杨鹏. 国际上土地利用/土地覆盖变化研究的新进展 [J]. 经济地理,2001,1 (1) :95—100.
- [7] 张海龙,蒋建军,解修平,等. 近 25 年来西安地区土地利用变化及驱动力研究 [J]. 资源科学,2006,28 (4) :71—77.
- [8] 王丽艳,吕昌河,姚治君. 潮白河上游土地利用的时空变化特征与驱动力分析 [J]. 地理科学进展,2005,24 (5) :88—96.
- [9] 傅伯杰,陈利顶,马克明. 黄土丘陵小流域土地利用变化对生态环境的影响 [J]. 地理学报,1999,54 (3) :241—246.
- [10] 张希彪. 泾河中上游流域土地利用格局变化与驱动因子分析 [J]. 水土保持学报,2005,19 (6) :137—140.
- [11] 王秀兰,包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨 [J]. 地理科学进展,1999,18 (1) :81—87.

THE RS- AND GIS-BASED SPATIOTEMPORAL ANALYSIS ON LAND USE CHANGES IN FUSHUN, LIAONING PROVINCE

QI Xiao-jun^{1,2}, WANG En-de¹

(1. School of Resource and Civil Engineering, Northeastern University, Shenyang 110004, China;

2. National Bureau of Environmental Protection of China, Beijing 100035, China)

Abstract : The RS and GIS technology and landscape index method are adopted to study the landscape characters and their dynamic changes of Fushun, Liaoning Province in 1998 and 2005. The results indicate that, from 1998 to 2005, the acreage of shrubbery and dry land decreased, while the continuity of woodland and shrubbery increased. In regard to the landscape level, the SHDI (Shannon-Wiener Diversity Index), SHEI (Shannon-Wiener Evenness Index) and FRAC (Fractal Dimension) of land increased, but the Dominance, Contagion and AI (Aggregation Index) of land decreased. About patch level, the FRAC of all patch types, but shrubbery and woodland, increased, and the AI of all patch types except woodland decreased. The whole landscape therefore shows a trend of fragmentation.

Key words : land use; changing rate; landscape index; Fushun, Liaoning Province

作者简介 齐晓君 (1963—),女,东北大学资源与土木工程学院矿物资源利用与环境控制专业博士研究生,通信地址 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号 东北大学资源与土木工程学院 265 号信箱,邮政编码 110004,E-mail//forrestfj@163.com