

# 徐州故黄河流域景观格局变化分析

李朝 (江苏省徐州市环境监测中心站, 江苏徐州 221002)

**摘要** 选择 2007 年的 Landsat-5 影像和 2016 年的 Landsat-8 影像, 对徐州故黄河流域内的景观格局进行分析, 结果表明, 徐州故黄河流域的耕地面积减少, 建设用地增加明显, 林地和水体景观面积略有增加, 景观变得破碎化, 稳定性下降。建议今后在人类的活动中, 增加林地和水体面积, 提高故黄河的生态服务功能。

**关键词** 景观格局; 景观指数; 徐州故黄河

**中图分类号** X 83 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)19-0081-02

## Analysis on the Change of Landscape Pattern in the Xuzhou Ancient Yellow River Basin

LI Zhao (Xuzhou Environmental Monitoring Center, Xuzhou, Jiangsu 221002)

**Abstract** Landsat-5 imagery in 2007 and Landsat-8 imagery in 2016 were selected to analyze the landscape pattern in the Xuzhou Ancient Yellow River Basin. The results showed that the area of cultivated land was reduced, the land for construction increased significantly, and the landscape area of forest land and wet land increased slightly, the landscape had become fragmented and stability had declined. It was suggested that in the future human activities, increased the area of forest land and wet land and improved the ecological service function of the Ancient Yellow River.

**Key words** Landscape pattern; Landscape indices; Xuzhou Ancient Yellow River

由于河水中含有大量泥沙, 黄河自古就经常淤积、改道。历史上有文献记载可查的黄河的泛滥、决口、改道有 1 500 多次, 河道明显的改流有 20 余次<sup>[1]</sup>。黄河自 1128 年在河南滑县李固渡人为决口以后, “数十年间, 或决或塞, 迁徙无定”<sup>[2]</sup>, 河道在淮北平原上不断摆动, 直至 12 世纪中叶以后从徐州由泗入淮, 至清咸丰五年(1855 年), 改流大清河由山东利津入渤海止, 黄河流经徐州市域 757 年, 其间徐州人民饱受其害<sup>[3]</sup>。黄河曾经在徐州的河道被称为故黄河。徐州现存的故黄河, 由丰县自西北向东南方向流经徐州市区, 从睢宁流出徐州辖区进入宿迁市, 长度 173 km。

随着近年来徐州市经济建设不断发展, 人类活动对故黄河流域内土地利用加强, 使得故黄河流域的景观格局发生了相应的变化, 遥感技术是研究景观格局变化最有利的手段<sup>[4-6]</sup>。为了探讨这些人为活动对故黄河流域景观格局的影响, 更好地保护故黄河的生态环境, 笔者对 2007 和 2016 年 2 个时期徐州故黄河景观变化进行了分析。

## 1 资料与方法

**1.1 研究区概况** 选取徐州辖区内故黄河两侧 2.5 km 作为研究对象, 流域面积 690 km<sup>2</sup>, 包括丰县、铜山区、徐州市区和睢宁 4 个区域。

**1.2 数据来源与分析方法** 选择徐州市 2007 年的 Landsat-5 影像和 2016 年的 Landsat-8 影像, 几何校正后在 ArcGIS 10.2 中进行目视解译, 得到 2 个时期的故黄河矢量图层。利用 ArcGIS 10.2 中的生成缓冲区功能, 生成故黄河两侧 2.5 km 的边界图层。切割 2007 和 2016 年的遥感影像, 得到这 2 个时期徐州故黄河流域的遥感影像。再一次通过目视解译, 得到这 2 个时期徐州故黄河流域土地利用类型图。将 2 个时期的土地利用类型矢量图层转换成 TIF 格式的栅格图层, 运用 Fragstats 4.2 软件计算景观指数。

## 2 结果与析

**2.1 徐州故黄河景观类型变化** 从 2007 和 2016 年徐州故黄河土地利用类型统计(图 1)可看出, 徐州故黄河流域范围内的耕地显著减少, 由 2007 年的 425.4 km<sup>2</sup> 下降至 2016 年的 406.5 km<sup>2</sup>, 所占百分比下降了 3.0%; 草地面积基本无变化; 林地和水体面积略有增加; 建设用地面积显著增加, 由 162.2 km<sup>2</sup> 增加至 174.4 km<sup>2</sup>, 所占比例增加了 1.7%。

**2.2 徐州故黄河景观格局分析** 利用 Fragstats 4.2 计算斑块面积(PLAND)、最大斑块指数(LPI)、周长-面积分维数(PAFRAC)、斑块密度(PD)、斑块形状指数(LSI)、蔓延度指数(CONTAG)、斑块结合指数(COHESION)、Shannon 多样性(SHDI)等景观指数, 对 2007 和 2016 年徐州故黄河的景观格局进行分析。选取景观指数及相关描述见表 1<sup>[7-8]</sup>, 相关计算结果见表 2 和表 3。

由表 2 可见, 徐州故黄河流域内耕地类型的 LPI 指数下降较为明显, PLAND 指数和 PAFRAC 指数略微下降, 说明徐州故黄河流域的耕地类型面积下降较多, 耕地类型中的最大斑块面积减小, 斑块稳定性下降。林地类型和建设用地类型的 PLAND 上升明显, PAFRAC 和 LPI 略微下降。说明林地和建设用地面积增加较明显。草地类型的 3 个指数数值基本无变化, 草地类型在 10 年中无明显变化。水体类型的 PLAND 和 LPI 基本无变化, PAFRAC 指数上升较明显, 说明故黄河流域水体斑块复杂性和稳定性提高。

对比 2007 和 2016 年景观水平的景观指数(表 3)发现, 2016 年徐州故黄河流域的 PD、SHDI 指数略微上升, LSI 指数上升明显, 其他指数下降, 说明最近 10 年由于人为活动的影响, 徐州故黄河流域景观变得更加破碎化。

## 3 结论

徐州故黄河流域 2007—2016 年耕地类型面积显著下降, 建设用地类型显著增加, 景观稳定性下降, 这些是人类城市建设的结果, 随着城市化的进行, 未来可以预见建设用地所占的比例将继续增长。

**作者简介** 李朝(1985—), 男, 江苏徐州人, 工程师, 硕士, 从事环境遥感监测等研究。

**收稿日期** 2018-04-14

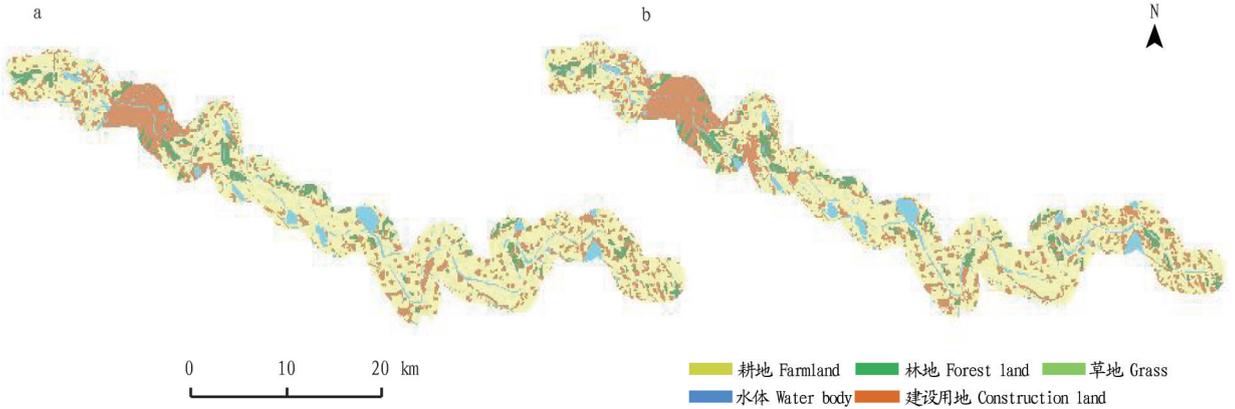


图1 2007年(a)和2016年(b)徐州故黄河土地利用类型

Fig. 1 Land use types of Xuzhou Ancient Yellow River in 2007(a) and 2016(b)

表1 景观指数及描述

Table 1 Landscape index and description

项目 Item	景观指数 Landscape index	描述 Description
斑块类型水平 Patch type level	PLAND	景观中某类斑块的面积占整个景观面积的百分率
	LPI	最大斑块面积占总景观面积的百分比
	PAFRAC	度量斑块类型的复杂性和稳定性
景观水平 Landscape level	PD	反映景观破碎程度,值越大,破碎程度越高
	LSI	斑块聚散程度的度量,LSI越大,斑块越离散
	CONTAG	景观中不同斑块类型的聚集程度,CONTAG越高,斑块离散程度越低
	COHESION	反映相应斑块类型的物理连接度
	SHDI	反映景观类型多样性大小的指标,一般来说,景观破碎化程度越高,该指标越大

表2 斑块类型水平的景观指数计算结果

Table 2 Calculation results of the landscape index at the patch type level

景观类型 Landscape type	年份 Year	PLAND	LPI	PAFRAC
耕地 Farmland	2007	61.54	50.67	1.31
	2016	58.81	38.60	1.29
林地 Forest land	2007	23.46	4.17	1.37
	2016	25.23	4.08	1.24
草地 Grass	2007	7.71	0.92	1.46
	2016	7.95	0.92	1.48
建设用地 Construction land	2007	6.47	0.39	1.20
	2016	7.19	0.38	1.17
水体 Water body	2007	0.81	0.19	1.17
	2016	0.82	0.18	1.45

表3 景观水平的景观指数计算结果

Table 3 Calculation results of landscape index at landscape level

年份 Year	PD	LSI	CONTAG	COHESION	AI	SHDI
2007	1.04	25.00	64.29	98.22	99.91	1.05
2016	1.24	27.60	62.84	98.02	99.85	1.09

林地类型和水体类型2类景观略有增加,这2类景观的增加有助于提高徐州故黄河流域生态系统的服务功能。建议今后在故黄河两岸增建各类保护区,提高森林和水体2类景观的面积,使故黄河成为候鸟等迁徙动物的中转站,为各类水生生物提供生存空间,显著提高生态系统的服务功能,新建的各类保护区也可作为市民休憩、游览的场所。

### 参考文献

- [1] 邹逸麟. 历史时期黄河流域的环境变迁与城市兴衰[J]. 江汉论坛, 2006(5): 98-105.
- [2] 周魁一, 郑连第. 二十五史河渠志注释[M]. 北京: 中国书店出版社, 1982: 212.
- [3] 钱程, 韩宝平. 徐州历史上黄河水灾特征及其对区域社会发展的影响[J]. 中国矿业大学学报(社会科学版), 2008(4): 114-118.
- [4] 曾加芹, 欧阳华, 牛树奎, 等. 1985年~2000年西藏地区景观格局变化及影响因子分析[J]. 干旱区资源与环境, 2008, 22(1): 137-143.
- [5] 王传辉, 郭振亚, 高超, 等. 基于遥感的巢湖流域景观格局变化研究[J]. 长江流域资源与环境, 2013, 22(12): 1586-1592.
- [6] 王平. 南通市生态环境遥感监测及其动态变化研究[J]. 环境监控与预警, 2012, 4(6): 42-45.
- [7] 董玉红, 刘世梁, 安南南, 等. 基于景观指数和空间自相关的吉林大安市景观格局动态研究[J]. 自然资源学报, 2015, 30(11): 1860-1871.
- [8] 李晓谦, 周雷, 孙子程, 等. 基于TM影响的沈阳市城市景观格局变化分析[J]. 生态科学, 2016, 35(1): 79-84.

(上接第80页)

大部分以畜禽粪便的形式排出体外,进入环境,对环境造成威胁<sup>[8]</sup>。因此,优化畜禽业布局,加强兽药饲料使用监管,加强畜禽粪便处理和资源化利用,是防止畜禽粪便污染环境,促进畜牧业转型升级的重要措施,必须高度重视。

### 参考文献

- [1] 关文超. 《条例》保驾促畜牧业和谐发展:《畜禽规模养殖污染防治条例》颁布实施[J]. 山西饲料, 2013(6): 25-26.
- [2] 黄红英, 常志州, 叶小梅, 等. 区域畜禽粪便产生量估算及其农田承载

- 预警分析:以江苏为例[J]. 江苏农业学报, 2013, 29(4): 777-783.
- [3] 雷亚非. 畜禽粪尿产生量及其环境效应分析[J]. 河南畜牧兽医, 2017, 38(10): 3-5.
- [4] 廖青, 黄东亮, 江泽普, 等. 广西畜禽粪便产生量估算及对环境影响评价[J]. 南方农业学报, 2013, 44(4): 627-631.
- [5] 农业部办公厅. 畜禽粪污土地承载力测算技术指南[A]. 2018-01-15.
- [6] 王晓燕, 汪清平. 北京市密云县耕地畜禽粪便负荷估算及风险评价[J]. 农村生态环境, 2005, 21(1): 30-34.
- [7] 马良, 邱寒峰, 张晓萍, 等. 桐乡市畜禽养殖粪便产生量估算及农田承载力分析[J]. 浙江农业科学, 2017, 58(10): 1798-1800, 1817.
- [8] 王瑞, 魏源送. 畜禽粪便中残留四环素类抗生素和重金属的污染特征及其控制[J]. 农业环境科学学报, 2013, 32(9): 1705-1719.