

2000—2020年九江市生态系统服务价值时空变化分析

万嘉杰

江西师范大学城市建设学院

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1681

[摘要] 本文选取九江市2000年、2010年和2020年三期的土地利用数据,基于改进的当量因子法,对九江市生态系统服务价值(ESV)进行评估,并分析其时空变化特征。结果显示,2000年到2020年,九江市的建设用地面积出现了大幅增长,水域面积略微增长,耕地、林地和草地面积均有不同程度的减少。2000—2020年间九江市生态系统服务价值从2000年的1260.41亿元增加到2020年的1293.27亿元,其主要原因是水域面积增加。当前九江市的生态系统服务价值趋于稳定,但在未来的城市土地管理中仍应当加强对水域生态系统的保护。

[关键词] 土地利用; 生态系统服务价值; 时空变化; 九江

中图分类号: Q346+.3 **文献标识码:** A

Temporal and Spatial Analysis of Ecosystem Service Value in Jiujiang City from 2000 to 2020

Jiajie Wan

College of Urban Construction, Jiangxi Normal University

[Abstract] This paper utilizes land-use data from the years 2000, 2010, and 2020, applying the equivalent factor method to assess the Ecosystem Service Value (ESV) of Jiujiang City and analyze its temporal and spatial variations. The results reveal significant growth in the area of construction land and a slight increase in water area, accompanied by varying degrees of decrease in other land-use categories from 2000 to 2020. The ESV of Jiujiang City has risen from 1260.41 billion yuan in 2000 to 1293.27 billion yuan in 2020, primarily attributed to the expansion of water areas. Although the current trend in ESV for Jiujiang City tends to stabilize, future urban land management should emphasize the protection of aquatic ecosystems.

[Key words] Land use; Ecosystem service value; Temporal and spatial variation; Jiujiang.

生态系统服务价值(ecosystem service value, ESV)是指人类从生态环境的生产过程中直接或间接获得的效益的总和。Costanza在1997年首次提出了“全球生态系统服务价值当量表”并建立了“生态系统服务价值分析模型”^[1],自此以后,各国学者纷纷采用不同的方法来评估量化ESV。2015年,谢高地建立了可以针对不同生态系统类型以及生态系统服务功能进行评价的当量因子评价方法^{[2][3]}。此后,该方法在国内生态系统服务价值的评估中被广泛应用。欧阳晓等基于谢高地的当量因子法对长株潭城市群的生态系统服务价值进行了评估,探究了多种情景下土地利用变化对生态系统服务价值的影响^[4];姜晗等运用空间自相关分析法探究各县级单位生态服务价值变化的时空格局演变特征^[5];邱坚坚等基于改进的当量因子法,对广州市生态系统服务与人类福祉耦合关系的发展阶段和空间分异进行研究,并对其驱动方式差异进行了分析^[6]。

鉴于此,本文选取2000—2020年每隔十年的三期土地利用数

据,对九江市生态系统服务价值进行评估,并分析其时空变化特征,为九江市后续土地利用规划和生态环境保护工作提供科学依据,推动九江市社会经济的可持续发展。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

九江市位于江西省北部,长江南岸,是鄂、皖、湘三省交界处。九江市紧邻鄱阳湖,地理坐标介于东经113°56′~116°54′、北纬28°41′~30°05′之间,地势相对平坦,全市总面积1.91万km²,总人口约为455.77万人。

1.2 数据来源及处理

土地利用数据获取自国家基础地理信息中心的地表覆盖数据(GLC30, <http://www.Globallandcover.com>),空间分辨为30m,包括2000、2010年和2020年三期土地利用数据。使用ArcGIS 10.6软件中的掩膜提取工具得到九江市三期土地利用数据。九江市行政区划边界等矢量数据源于地理检测云平台(<https://www.>

表1 九江市单位面积生态系统服务价值系数表(单位: 元/hm²)

一级类型	二级类型	耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用地
供给服务	食物生产	2912.49	635.42	723.90	1930.40	0.00	24.13
	原料生产	441.58	1447.80	1073.79	554.99	0.00	72.39
	水资源供给	-4427.86	748.03	591.19	20003.77	0.00	48.26
调节服务	气体调节	2359.91	4769.70	3752.22	1858.01	0.00	265.43
	气候调节	1223.39	14284.96	9929.50	5525.77	0.00	241.30
	净化环境	359.54	4182.53	3281.68	13392.15	0.00	748.03
	水文调节	4789.81	9330.27	7275.20	246705.12	0.00	506.73
支持服务	土壤保持	762.51	5815.33	4572.64	2244.09	0.00	313.69
	维持养分循环	407.80	442.38	349.89	168.91	0.00	24.13
	生物多样性	448.82	5292.51	4162.43	6153.15	0.00	289.56
文化服务	美学景观	195.45	2324.52	1833.88	4560.57	0.00	120.65

表2 九江市单位面积生态系统服务价值系数表(单位: 亿元)

一级分类	二级分类	2000	2010	2020
供给服务	食物生产	27.24	27.18	26.69
	原料生产	19.01	19.00	18.82
	水资源供给	29.08	31.90	32.75
调节服务	气体调节	67.86	67.72	67.01
	气候调节	169.77	170.02	168.83
	净化环境	76.91	78.34	78.10
	水文调节	683.23	713.02	713.92
支持服务	土壤保持	71.16	71.17	70.64
	维持养分循环	7.32	7.29	7.19
	生物多样性	72.72	73.26	72.86
文化服务	美学景观	36.14	36.60	36.45
总计		1260.41	1295.49	1293.27

dsac.cn/)。粮食产量数据来源于历年《江西统计年鉴》和《九江市统计年鉴》，粮食价格数据通过历年《中国农产品价格调查年鉴》和《全国农产品成本收益汇编》获得。

2 研究方法

本研究以谢高地等人的改进的当量因子法作为参考依据,将生态系统服务划分成4个一级分类以及11个二级分类^[2],本研究考虑到九江市的实际情况,对其进行修正,得到了九江市单位面积生态系统服务价值系数表,见表1。每个ESV当量因子所对应的经济价值一般近似于当年单位面积平均粮食单产市场价的1/7^[5],根据九江市的粮食产量数据和粮食价格数据计算出九江市的生态系统服务价值当量因子为2413.29元/hm²。而后运用ArcGIS 10.6软件中的面积制表工具计算九江市不同土地利用

类型的面积和ESV。

3 结果与分析

3.1 土地利用变化分析

如图一所示,从2000-2020年,九江市土地利用中面积最大的类型一直是林地,始终保持在51%以上。九江市的耕地面积则逐年减少,从2000年的5448.56km²下降到2020年的5203.2km²,主要原因是受到九江市城市化建设的推进以及工业发展等因素的影响,导致农地被转为建设用地或其他用途。建设用地面积和水域面积在这一时期均呈上升趋势,尤其是建设用地面积明显增加,从2000年的287.22km²上升到2020年的613.97km²。这反映了城市建设和工业用地的需求在逐渐增加。而水域面积的增加主要是得益于退田还湖政策的实施,使得水域面积在一定程度

上得以增加。在这20年间,九江市的草地面积有一些波动,但整体占比较小。总体来看,九江市除建设用地外的土地利用类型变化不大,主导类型为水域、耕地和林地。

3.2 生态系统服务价值时间变化特征

九江市生态系统服务价值在2000年到2020年间总体呈增长态势,从2000年的1260.41亿元增长到2020年的1293.27亿元,其中贡献较大的是耕地、林地、未利用地向水域的转化所带来的生态系统服务价值的增加。九江市生态系统服务各项功能在这20年间呈现出多样的趋势,其中水资源供给和人文调节等服务在整个时期内呈现正向增长,而原料生产和食物生产等服务出现了不同程度的下降。

3.3 生态系统服务价值空间分布变化特征

九江市生态系统服务价值高值区域的分布主要集中在鄱阳湖地区和柘林水库。这两个区域水域面积大,人类活动少,有较高生态系统服务价值。九江市西面人类活动较少的山地,植被覆盖率高,所以该地区的生态系统服务价值比鄱阳湖沿岸的主城区更高。且九江市中心的地均ESV下降趋势更为显著,而人类活动较少的林地、水域的下降幅度较小。

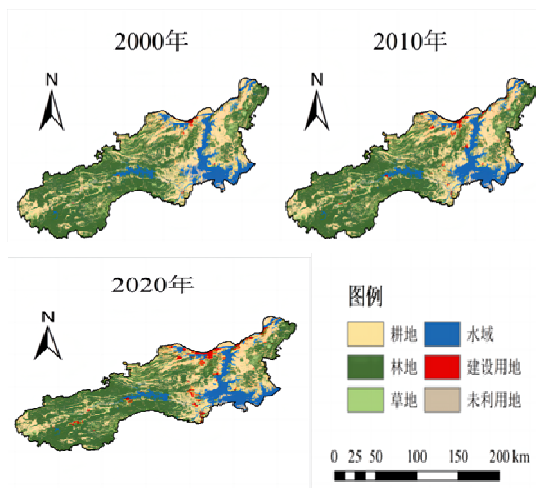


图1 九江市2000-2020年土地利用类型现状图

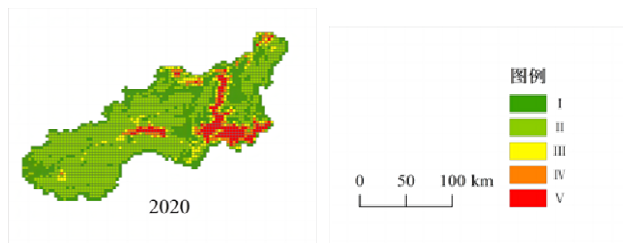
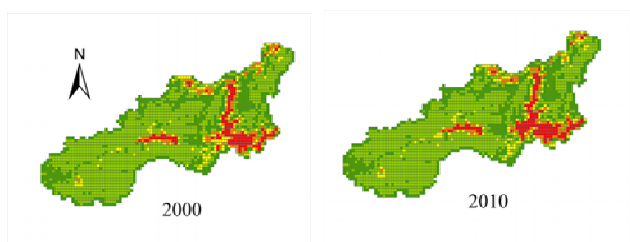


图2 九江市2000-2020年生态系统服务价值分布图

4 结论

本研究对九江市三期土地利用数据进行分析,并对生态系统服务价值进行了评价和分析,得出了以下结论:

(1)九江市2000-2020年这20年间土地利用变化较为显著,尤其是建设用地的扩张十分迅速,水域面积也有较小的增长,而与此同时九江市的林地和草地和耕地的面积则有不同程度的减少。(2)九江市生态系统服务价值在2000年至2020年间呈现增长的趋势,其中2000-2010年生态系统服务价值的增长较为明显,而2010年-2020年九江市生态系统服务价值基本保持不变。(3)九江市生态系统服务价值在空间上的差异主要表现为,高价值区分布在水域范围,如鄱阳湖和柘林水库,而低价值区则主要位于城市核心地带。且九江市中心的地均ESV下降趋势更为显著,而人类活动较少的林地、水域的下降幅度较小。

【参考文献】

[1]COSTANZA R, DARGE R, DE GROOT R, et al. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital[J]. Nature, 1997, 387(6630):253-260.

[2]谢高地,张彩霞,张雷明,等.基于单位面积价值当量因子的生态系统服务价值化方法改进[J].自然资源学报,2015,30(8):1243-1254.

[3]谢高地,甄霖,鲁春霞,等.一个基于专家知识的生态系统服务价值化方法[J].自然资源学报,2008,23(5):911-919.

[4]欧阳晓,贺清云,朱翔.多情景下模拟城市群土地利用变化对生态系统服务价值的影响:以长株潭城市群为例[J].经济地理,2020,40(01):93-102.

[5]姜晗,吴群.基于LUCC的江苏省生态系统服务价值评估及时空演变特征研究[J].长江流域资源与环境,2021,30(11):2712-2725.

[6]邱坚坚,刘毅华,陈澄静,等.生态系统服务与人类福祉耦合的空间格局及其驱动方式——以广州市为例[J].自然资源学报,2023,38(03):760-778.