

# 两江新区土地利用的生态服务价值研究<sup>①</sup>

付凤春<sup>1</sup>, 周宝同<sup>1</sup>, 梁开新<sup>2</sup>

1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 数学与统计学院, 重庆 400715

**摘要:** 基于 GIS 和 RS 软件解译分析 1995 年、2000 年和 2007 年三期 TM 土地利用数据, 探寻两江新区土地利用及生态服务价值的时空特征. 研究表明: ①研究区主要以林地、耕地为主, 但总体结构趋于多样化、均匀化, 各地类的数量发生了变化, 生态背景质量下降, 土地利用程度处于发展期. ②研究区生态服务价值呈下降趋势, 且 2000 年后的下降趋势减缓; 在研究时段内单位生态容量与单位 GDP 的比值均低于 1, 生态负荷超限, 横向对比低于同期的全球、中国以及重庆等地, 但高于同期的快速经济发达区. ③生态资产空间分布变化由小区域的零星变化转向成区片的变化, 且总体生态资产减少. 总之, 以新近成立的两江新区的生态服务价值展开研究, 对两江新区的发展方向及可持续发展利益具有较强的现实意义, 为区域的经济、社会、生态的可持续发展提供理论指导.

**关键词:** 土地利用; 生态服务价值; 时空特征差异; 两江新区

**中图分类号:** F301

**文献标志码:** A

土地利用变化是影响生态系统的结构、过程和功能的主要因素, 关于土地利用/覆盖与生态资产的研究受到国内外地理学家、生态学家、自然资源管理专家的高度关注<sup>[1]</sup>. 已开展的研究比较注重静态价值的评估, 主要是采用 Constanza<sup>[3]</sup>、谢高地等<sup>[2-5]</sup>国内外学者确定的生态服务价值系数或者按照传统的价值评估方法如偿付意愿法、替代市场法等方法评价生态系统的服务价值, 取得了一系列成果; 但选取不同的价值系数或者不同的方法其评估结果的绝对值相差巨大, 容易对研究结果的产生质疑, 且这些生态服务价值的估算方法对生态系统类型、质量状况的空间/时间差异缺乏考虑, 估算结果难以反映生态资产在空间分布上的真实状况<sup>[1]</sup>. 鉴于以上分析, 选取土地利用变化的热点区域为研究区, 采用纵横向对比分析两江新区的生态服务价值的时空变化特征, 探讨两江新区的土地利用的生态服务价值变化规律及发展趋势, 寻找土地利用与生态服务价值二者的相关点, 使区域生态服务价值和土地利用组合维持一种稳定的、动态的平衡关系, 从而促进区域的社会、经济、生态的可持续发展.

## 1 研究区域的概况及数据来源和处理

### 1.1 两江新区概况

两江新区是继上海浦东、天津滨海新区之后中国建立的第三个新区, 位于重庆市主城区的长江以北、嘉陵江以东, 包括江北区、渝北区、北碚区三个行政区的部分区域和两路寸滩内陆保税港区, 规划面积约 1 200 km<sup>2</sup>, 可开发建设用地面积 550 km<sup>2</sup>, 其地形特点是“四山夹三槽”, 有山有水, 气候温和, 属亚热带

① 收稿日期: 2011-04-21

基金项目: 2010 年重庆市国土资源与房屋管理局调研课题“征地中公共利益的界定与征地范围划分问题的研究”(2010-08).

作者简介: 付凤春(1984-), 女, 四川会理人, 硕士生, 主要从事土地利用与地表覆被变化等相关方向的研究.

通信作者: 周宝同, 副教授, 硕士生导师.

季风性湿润气候;两江新区辖 35 个乡镇街道,2009 年户籍人口 138 万、常住人口 160 万,2009 年实现 GDP 814 亿元,占全重庆市的 12.5%;人均 GDP 5.087 5 万元,是全重庆市人均的 2.2 倍<sup>[6]</sup>. 选取土地利用变化和经济变化剧烈的两江新区为研究区,探寻经济快速发展区域的生态服务价值变化规律.

## 1.2 数据来源及处理

社会经济资料来自两江新区网——两江新区唯一官方网站<sup>[6]</sup>、重庆统计年鉴、中国统计年鉴;土地利用资料通过采用 ERDAS9.2 解译 1995 年、2000 年及 2007 年三期 TM 数据,然后利用 ARCGIS9.2 进行相关的空间分析得到相应的数据资料.

土地分类主要参考国内外分类系统和本区的实际情况,以及考虑到 TM 影像的可解译能力做如下修正,将土地利用类型分为 6 类:耕地、林地、草地、水域、建设用地和未利用地.

## 2 研究方法

### 2.1 土地利用变化的研究方法

土地利用变化不仅包括数量和质的变化,也包括空间变化及土地利用类型组合方式的变化等,这里根据研究需要选取相关指标<sup>[7-8]</sup>进行分析(表 1).

表 1 土地利用变化指标

模型	表达式	备注
土地利用动态度	$K = \frac{U_a - U_b}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$	式中: $K$ 为研究时段内某一土地利用类型动态度; $U_a$ 、 $U_b$ 分别为研究期初及研究期末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, $K$ 的值就是该研究区某种土地利用类型年变化率.
生态背景质量变化率	$R_j = \frac{S_{ij} \times Q_{ij} - S_{(t-1)j} \times Q_{(t-1)j}}{S_{(t-1)j} \times Q_{(t-1)j}}$	式中: $S_{(t-1)j}$ 为第 $j$ 行政单元研究期初某类土地资源面积; $S_{ij}$ 为第 $j$ 行政单元研究期末某类土地资源面积; $Q_{(t-1)j}$ 为第 $j$ 行政单元研究期初某类土地资源生态背景质量指数; $Q_{ij}$ 为第 $j$ 行政单元研究期末某类土地资源生态环境背景质量指数; $R_j$ 为第 $j$ 行政单元某类土地资源在 $t$ 时段内生态背景质量变化率. 其中,土地资源生态环境背景质量指数引用张福庆等 <sup>[12]</sup> 的研究成果.
土地利用程度变化率	$R = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times C_{ib}) - \sum_{i=1}^n (A_i \times C_{ia})}{\sum_{i=1}^n (A_i \times C_{ia})}$	式中: $A_i$ 为第 $i$ 级的土地利用程度分级指数; $C_{ib}$ 和 $C_{ia}$ 分别为某区域 $b$ 时间和 $a$ 时间第 $i$ 级土地利用程度面积百分比. 如 $R > 0$ , 则该区域土地利用处于发展时期, 否则处于调整期或衰退期.
景观多样性指数	$H = - \sum_{i=1}^m (P_i \cdot \log_2 P_i)$	式中: $H$ 为景观多样性指数(单位为 bit), $m$ 为景观中所出现的土地类型数目, $P_i$ 类土地面积分别占景观样地总面积的百分比.
景观优势度指数	$D = H_{\max} + \sum_{i=1}^m (P_i \log_2 P_i)$	式中: $D$ 为优势度指数, $m$ 或 $P_i$ 的含义与景观多样性的含义相同, $H_{\max}$ 指 $m$ 种土地类型在最大均匀分布的条件下, 每种那个土地所占的面积比例为 $1/m$ , 此时 $H_{\max}$ 表示为 $\log_2 m$ .

### 2.2 生态服务价值的确定

谢高地等<sup>[5]</sup>在参考 Costanza 等<sup>[3]</sup>研究的部分成果,对我国 200 位生态学者进行问卷调查的基础上,修订了生态系统服务价值单价并制定出我国生态系统生态服务价值当量因子表;在此研究的基础上结合两江新区跨行政界限的实际情况以及数据可得性,参考重庆市和涵盖两江新区的江北区、北碚区、渝北区三区的平均粮食单产(4 378.49 kg/hm<sup>2</sup>)和 2007 年重庆主要粮食作物(稻谷、小麦和玉米)平均收购价(1.56 元/kg),计算出两江新区每个生态服务价值当量为 978.78 元;以生态服务价值当量因子表为权重因子,测算出除建设用地外其他 5 类土地利用类型单位面积的生态服务价值(表 2).

目前对于建设用地的生态服务价值的研究较少,一般将其赋值为 0,但建设用地属于生态系统中的人

工生态系统, 它除了自身的物质循环以外还将向自然生态系统索取自然资源并将生产生活产生的废物向自然生态系统排放, 对自然生态系统产生负向的影响. 由于两江新区的跨行政界限等主客观原因使得对其各年的单位生态服务价值评价较为困难, 故假设建设用地的单位生态服务价值 12 年内保持基本不变, 借鉴重庆统计年鉴、中国统计年鉴以及重庆各部门 2007 年的相关数据, 估算建设用地在气体调节、水源涵养和废物处理这三个方面的单位生态服务价值(表 2), 其他仍暂赋值为 0. 首先, 考虑到建设用地生态系统不断地消耗  $O_2$  以及向自然生态系统中的排放  $SO_2$ , 所以其生态服务价值为负, 运用工业制氧法和防治成本法, 估算 2007 年气体调节的单位生态生态服务价值:

$$V_1 = -(P_{CO_2} \times M_{O_2} + P_{SO_2} \times M_{SO_2})/S$$

式中:  $V_1$  为单位面积建设用地的气体调节价值,  $P_{CO_2}$  为化学需氧量排放量,  $M_{O_2}$  为工业制氧价,  $P_{SO_2}$  为  $SO_2$  的净排放量,  $M_{SO_2}$  为  $SO_2$  的排放收费,  $S$  为总建设用地面积.

其次, 由于建设用地生态系统不断地消耗自然界的水分, 所以其生态服务价值为也为负, 运用影子工程法, 估算 2007 年的水源涵养的单位生态生态服务价值:

$$V_2 = (P_{水} \times M_{水})/S$$

式中:  $V_2$  为单位面积建设用地的水源涵养价值,  $P_{水}$  为供水总量,  $M_{水}$  为自来水价格,  $S$  为总建设用地面积.

再次, 在建设用地范围内产生的废气、废水、废渣等排放到生态系统中, 对生态系统的贡献也为负, 运用防治成本法, 估算 2007 年废物处理的单位生态生态服务价值:

$$V_3 = (P_1 + P_2)/S$$

式中:  $V_3$  为单位面积建设用地的废物处理价值,  $P_1$  为生活垃圾和生活废水处理总费用,  $P_2$  为工业三废的处理总费用,  $S$  为总建设用地面积.

表 2 两江新区不同土地利用类型单位面积生态服务价值

元 ·  $hm^{-2}$

	林地	草地	耕地	水域	未利用地	建设用地
气体调节	3 425.73	783.02	489.39	0.00	0.00	-371.88
气候调节	2 642.71	880.90	871.11	450.24	0.00	0.00
水源涵养	3 132.10	783.02	587.27	19 947.54	29.36	-3 400.00
土壤形成与保护	3 817.24	1 908.62	1 429.02	9.79	19.58	0.00
废物处理	1 282.20	1 282.20	1 605.20	17 794.22	9.79	-5 034.10
生物多样性保护	3 190.82	1 066.87	694.93	2 437.16	332.79	0.00
食物生产	97.88	293.63	978.78	97.88	9.79	0.00
原材料	2 544.83	48.94	97.88	9.79	0.00	0.00

最后采用生态系统服务价值的公式计算研究区的生态系统服务总价值, 公式表示为:

$$V = \sum_{i=1}^n P_i \times A_i$$

式中:  $V$  为研究区生态系统服务总价值(元);  $P_i$  为单位面积上土地利用类型  $i$  的生态系统服务总价值(元/ $hm^2$ );  $A_i$  为研究区内土地利用类型  $i$  的分布面积( $hm^2$ ).

## 3 结果分析

### 3.1 土地变化分析

两江新区的土地利用结构以林地、耕地为主, 在研究时段内各地类的面积、生态背景质量以及利用程度均发生了变化(表 3). 根据表 3 数据的分布规律可知, 建设用地在 2000 年后的动态度较 2000 年前呈下降趋势且 2000 年后的生态背景质量变化率和土地利用程度变化率均上升, 造成这种现象规律的主客观因

素有 2000 年后城市化进程继续推进、实施土地整理等措施,使得 2000 年后建设用地的数量继续增加,土地生态背景质量提高,土地利用程度处于发展期;林地的变化率均为负值,但其下降的幅度在 2000 年后有所减缓,造成这种现象的主客观因素有经济活动砍伐或退化、退耕还林以及其他因素等,使得 2000 年后林地的数量继续减少、土地生态背景质量下降,土地利用程度处于调整期;其他地类在 2000 年后的变化率较 2000 年前均有不同程度的降低,造成这种现象规律的主客观因素有经济决策、城市化、农业活动等因素,使得 2000 年后动态度降低、土地生态背景质量下降;总体来看,生态背景质量变化率由 2000 年前为  $-0.14\%$  降低到 2000 年后的  $-0.12\%$ , 其值为负,土地生态背景质量下降,土地利用程度变化率由 2000 年前的  $0.04\%$  变为 2000 年后的  $0.05\%$ , 土地利用程度变化率  $R > 0$ , 处于发展期。

土地利用类型的总体结构状况采用优势度系数和景观多样性系数这两个指标分析。由图 1 可知,景观多样性指数呈上升趋势,优势度指数却呈下降趋势,可知 1995 年后,两江新区的总体结构呈现各地类的面积分配和土地利用结构更趋于多样化、均匀化,其主要几种土地利用类型对整个研究对象的控制程度降低,且 2000 年后土地利用的多样性指数、优势度指数变化程度减小,表明两江新区的土地利用结构渐趋稳定。

表 3 不同土地类型的变化分析

土地类型	动态度		生态背景质量变化率		土地利用程度变化率	
	1995—2000 年	2000—2007 年	1995—2000 年	2000—2007 年	1995—2000 年	2000—2007 年
耕地	2.47	-0.05	0.12	0.00	0.10	0.00
未利用地	243.98	4.01	12.20	0.28	11.87	0.28
林地	-7.01	-3.92	-0.35	-0.27	-0.37	-0.28
草地	40.98	-7.38	2.05	-0.52	1.97	-0.52
建设用地	20.46	20.07	1.02	1.40	0.97	1.40
水域	3.13	-0.42	0.16	-0.03	0.13	-0.03

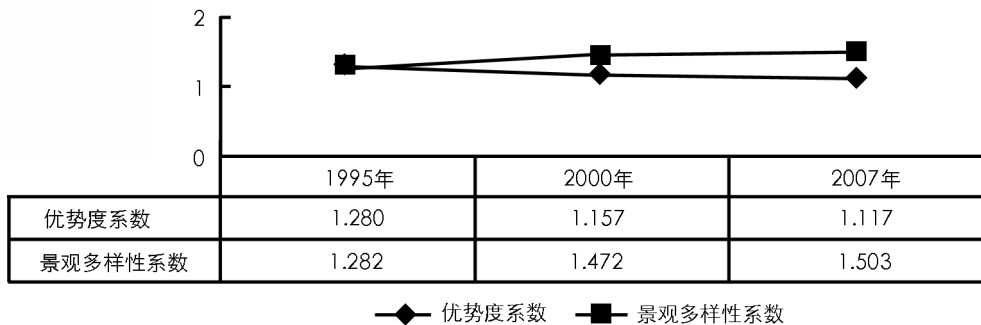


图 1 土地类型的组合变化分析

### 3.2 生态服务价值变化分析

#### 3.2.1 时间变化

两江新区 1995 到 2007 年的生态服务价值变化(表 4)分析可知,两江新区在研究时段内的生态服务价值总体呈下降趋势,且 2000 年后的下降趋势减缓,从 1995 年的 132 147.51 万元下降到 2007 年的 90 753.82 万元,年变化量也由 2000 年前的  $-3 822.57$  万元下降到 2000 年后的  $-3 182.97$  万元,这主要是城市化、西部大开发、土地整理、退耕还林等因素导致了其变化。从各地类的生态服务价值变化分析,2000 年前林地的生态服务价值每年减少 5 199.83 万元,建设用地的生态服务价值每年减少 516.86 万元,年增加量最多的是耕地的生态服务价值为 1 138.67 万元,其他地类的生态服务价值均有不同程度的增加,总体生态服务价值每年减少 3 822.57 万元;2000 年后除未利用地外,其他地类的生态服务价值均有不同程度

的减少; 总之, 各地类的生态服务价值从 1995—2007 年间均发生了变化。

从整体生态服务价值分析(表 4 和表 5)可知, 两江新区在研究时段内的生态服务价值明显呈下降趋势的特征与 1996—2000 年全国土地利用变化导致生态系统服务功能<sup>[1]</sup>和 2001—2006 年重庆市土地变化导致生态系统服务功能<sup>[9]</sup>整体增加的趋势不符, 但与同期深圳<sup>[11]</sup>、上海<sup>[8]</sup>、北京<sup>[10]</sup>等区域的生态系统服务价值损失的研究结果较为相似, 这主要是宏观层面上国家和重庆实施退耕还林、天然林保护等措施对生态环境起到了较大的改善作用, 而在微观层面上的两江新区、深圳、上海、北京等经济发达区域则更突出经济的发展。

从生态服务价值与经济的关系分析, 这里利用单位生态服务价值与单位 GDP 的比值作为衡量经济与生态服务价值关系的定量指标, 如果它们的比值大于 1 表明生态盈余, 等于 1 表明二者增幅一致, 小于 1 表明生态负荷超限。1995—2007 年两江新区的生态服务价值为从 132 147.51 万元下降到 90 753.82 万元, 单位生态服务价值与单位 GDP 的比值也相应的从 0.378 下降到 0.036。假设 2007 到 2010 年间的单位生态服务价值不再继续下降, 2010 年的 GDP 为 10 549 500 万元, 它们单位量的比值为 0.008, 从某种程度上说, 两江新区的生态容量与经济水平不协调, 生态负荷超限; 与同期不同尺度的区域相比, 两江新区的单位生态容量低于全球、中国和重庆, 但高于北京、上海和深圳等地, 这表明两江新区在经济腾飞的同时应加大生态建设的力度, 实施生态资本运营战略和生态资产有偿使用转让战略, 使得生态资产能够得以保值、增值, 促进区域社会、经济、生态的可持续发展。

表 4 两江新区 1995 到 2007 年的生态服务价值变化

万元

年 份	林地	草地	耕地	水域	未利用地	建设用地	总计
1995	74 157.20	791.41	46 186.49	13 535.49	2.97	-2 526.05	132 147.51
2000	48 158.06	2 412.99	51 879.85	15 654.87	39.20	-5 110.34	113 034.64
2007	34 943.42	1 165.81	51 688.79	15 194.50	50.20	-12 288.89	90 753.82
1995—2000 年年变化量	-5 199.83	324.32	1 138.67	423.88	7.25	-516.86	-3 822.57
2000—2007 年年变化量	-1 887.81	-178.17	-27.30	-65.77	1.57	-1 025.51	-3 182.97

表 5 单位生态服务价值与单位 GDP 的比值关系

年份	两江新区	全球 <sup>[3]</sup>	中国 <sup>[1]</sup>	重庆 <sup>[14]</sup>	北京 <sup>[15]</sup>	上海 <sup>[18]</sup>	深圳 <sup>[5]</sup>
1994	—	1.830	—	—	—	—	—
1995	0.368	—	2.052	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	0.064	—	—
2000	0.163	—	1.249	—	—	—	0.018
2001	—	—	—	0.549	0.009	—	—
2006	—	—	—	0.290	—	0.000	0.007
2007	0.036	—	—	—	—	—	—
2010	0.008	—	—	—	—	—	—

### 3.2.2 空间变化

两江新区以林地和耕地的生态资产占主导, 研究时段内以林地、耕地和建设用地的生态资产变化为主, 总体生态资产量下降, 但在空间上各地类的生态资产变化均较明显。在 1995 年、2000 年和 2007 年三个时段内, 林地和耕地的生态资产的空间分布位置大部分地区不发生变化, 小部分坡度较小的地区与其他地类之间的转换较大, 生态资产呈现降低、不变或增加的特征; 其他地类因城市化、经济决策、农业活动、国家政策等因素的影响使得生态资产的变化均较明显, 如 2000 年前未利用地的生态资产几乎全部转为其他地类的生态资产, 2000 年后未利用地的生态资产又由其他地类转入, 在这个过程中未利用地的生态资产空间分布发生了变化。

生态资产从 1995—2007 年的空间分布变化特征可知, 1995—2000 年间, 生态资产空间变化特征呈零星的镶嵌分布, 其中生态资产减少量最多的区域主要集中在中梁山东部的生态低碳产业带和都市功能产业带以及明月山西部先进制造产业带的北部等, 而生态资产增加量最多的主要分布在区域中部山脉的两侧; 2000—2007 年间生态资产空间变化特征呈成区片的集中变化, 总体生态服务价值呈下降趋势, 其中生态资产的减少量最多的区域主要分布在中央商务核心区的北部和物流加工产业带, 而增加量最多的区域主要分布在山脉的两侧; 总体来看, 生态资产的分布变化由小区域的零星变化转向成区片的变化, 并且总体生态资产呈下降趋势, 原因主要是土地利用方式由 2000 年前以个人行为刺激为主变成 2000 年后以政府规划等行为成片区规划刺激为主, 建议两江新区在规划的过程中尽可能的保持各地类的原有风貌, 以保障生态服务价值的可持续发展。

### 3.3 结 论

土地利用生态服务价值的变化是土地利用变化自然过程与人类社会经济过程复合作用的结果, 从土地利用和生态服务价值的相关点上把握区域土地利用生态系统服务价值变化的特点, 为土地利用的生态服务价值可持续发展进行判断研究。

1) 两江新区在研究时段内土地利用的生态服务价值发生了变化, 总体价值呈下降趋势, 且 2000 年下降趋势减缓, 其变化趋势特征与我国经济快速发展区域较为相似, 并且与 GDP 挂钩的生态服务价值容量比同期的同类经济快速发展区域好, 但低于同期的全国和重庆; 建议采取相应的措施, 如生态运营、生态服务价值增减挂钩等措施提高生态容量, 为更好的保障和促进社会经济的发展。

2) 两江新区在研究时段内生态资产空间变化特征由小区域的零星变化分布转向成区片的集中变化分布, 并且总体生态资产呈下降趋势; 生态资产的空间分布格局朝着区片式的面状分布特征对生态环境是否有利在学术界尚存争议, 但生态资产呈下降趋势须引起重视, 建议两江新区在的一心四带的产业空间布局大格局下尽可能保持各地类的原有风貌, 尽可能的不要集中布局和只保留一种土地利用方式, 学习深圳城镇立体空间发展模式等方式提高生态服务价值, 为社会经济提供高效的生态支撑。

3) 本文对两江新区生态服务价值的研究也仅是从不同地类的数量层面进行探讨, 而地类之间和地类内部的质量层面对生态服务价值的影响等方面的内容还有待深入研究。

### 参考文献:

- [1] 史培军, 李 京, 潘耀忠, 等. 土地利用/覆盖与生态资产测量 [M]. 北京: 科学出版社, 2009. 57—58.
- [2] GRETCHEN DAILY, SANDRA POSTEL, KAMALJIT BAWA, et al. Nature's Service: Societal Dependence on Natural Ecosystems [M]. Washington DC: Island press, 1997.
- [3] ROBERT COSTANZA, RALPH D'ARGE, RUDOLF DE GROOT, et al. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital [J]. Nature, 1997, 387: 253—260.
- [4] 张云红, 王道杰, 江晓波, 等. 岷江上游土地利用变化及其生态环境的影响 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2010, 32(3): 102—108.
- [5] 谢高地, 鲁春霞, 冷允法, 等. 青藏高原生态资源的价值评估 [J]. 自然资源学报, 2003, 18(2): 189—196.
- [6] 两江新区网-两江新区唯一官方网站 <http://www.liangjiang.gov.cn/>.
- [7] 张福庆, 陈文波. 鄱阳湖区土地利用的生态效应 [J]. 生态学杂志, 2007, 26(7): 1058—1062.
- [8] 程 江, 杨 凯, 赵 军, 等. 基于生态服务价值的上海土地利用变化影响评价 [J]. 中国环境科学, 2009, 29(1): 95—100.
- [9] 汪小平, 周宝同, 王小玉, 等. 重庆市土地利用变化及其生态系统服务价值响应 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2009, 34(5): 225—229.
- [10] 段瑞娟, 郝晋珉. 北京土地利用系统的生态服务价值变化研究 [D]. 中国农业大学博士学位论文. 2006—06—01.
- [11] 李文凯, 李天宏, 钱征寒. 深圳市土地利用变化对生态服务功能的影响 [J]. 自然资源学报, 2008, 23(3): 440—446.

# Research of the Ecosystem Services Value (ESV) of Land Use in Liangjiang New Area of Chongqing

FU Feng-chun<sup>1</sup>, ZHOU Bao-tong<sup>1</sup>, LIANG Kai-xin<sup>2</sup>

1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. School of Mathematics and Statistics, Southwest University, Chongqing 400715, China

**Abstract:** This paper studies Land Use/Cover Changes and ESV (ecosystem service value) in Liangjiang New Area of Chongqing, based on an interpretation of the TM remote sensing images in 1995, 2000 and 2007, using the GIS and RS software. The main results are as follows. First, Liangjiang New Area mainly comprises forest land and farmland, but the overall structure tends to be diversified and homogenized. The number of classes has changed and the quality of ecological background of land is declining. Its land use is at a developing period. Second, its ESV shows an overall declining trend, but the downward trend has slowed down since 2000. The ratio of per-unit ecological capacity to per-unit GDP is lower than 1. Its ecological stress in this period is higher than the global average and than that of the average of China and Chongqing, but higher than that the fast developing areas. Finally, the spatial distribution of its ecological assets is changing from small fragments to vast zones, and the overall ecological assets have been reduced. In short, the study of the ESV of the newly formed Liangjiang New Area is of practical significance for the development of the new direction and its sustainable economic, social and ecological development.

**Key words:** land use; ecosystem service value (ESV); characteristic temporal and spatial difference; Liangjiang New Area

责任编辑 陈绍兰