

# 土地利用规划生态环境影响区域差异研究

孟爱云, 濮励杰\*, 赵翠薇

南京大学 城市与资源学系, 江苏 南京 210093

**摘要:** 应用生态系统服务价值计算方法, 在结合区域实际确定单位面积土地生态系统服务价值的基础上, 分析了广西崇左市各县市(区)土地利用总体规划实施前后生态服务价值变化, 从而评价规划实施所产生的生态环境影响。结果显示: 崇左市及部分县市(区)土地利用的生态系统服务价值呈上升趋势, 最大增幅达 1.33%; 所选取的 8 种生态功能变化各异, 其中气体管理功能增幅最大, 达 1.03%。表明崇左市各县市(区)在规划实施过程中已取得一定的生态环境建设成果, 生态环境质量开始向良性发展, 但仍需加强生态建设的力度, 进一步提升土地生态系统服务功能。为此在规划修编的过程中, 应当结合生态建设的要求, 更加关注对生态与环境用地的合理调控。

**关键词:** 土地利用规划; 生态服务功能; 广西崇左市

中图分类号: X825 文献标识码: A 文章编号: 1001-6929(2006)04-0125-07

## Regional Discrepancy Review in Environmental Impact Assessment of Land Use Planning

MENG Ai-yun, PU Li-jie, ZHAO Cui-wei

Department of Urban and Resources Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China

**Abstract:** Based on the calculation method of ecosystem service value and in combination with the ascertained actual regional land ecosystem service value per area, the changes of ecological service values were analyzed for each county of Chongzuo City, Guangxi Autonomous Region after the implementation of the land use planning, and the environmental impact of land use planning was assessed. It is shown that the total land use ecological service values take on the ascending trend in Chongzuo City and some counties of it, and the maximal extent of increase is 1.33%. The increase varies greatly among eight ecological functions, with air management function having the maximal extent of increase of 1.03%. This result indicates that land use planning of Chongzuo City and each county has obtained achievements in the ecological and environmental construction. The quality of the environment began to develop to healthiness during the implementation of the planning. But the ecological construction should still be intensified, to further upgrade the land ecosystem service functions. Therefore, more attention should be put to rational control of ecological and environmental land use by considering requirements of ecological construction in the revision of the land use planning.

**Key words:** land use planning; ecological services; Chongzuo City of Guangxi Autonomous Region

目前环境影响评价已从项目环境影响评价、区域环境影响评价扩展到战略层面上, 形成对政策、计划、规划的环境评价, 即战略环境评价 (strategic

environmental assessment, SEA)<sup>[1]</sup>。我国自 2003 年 9 月起施行的《环境影响评价法》将规划的环境影响评价确立为一种环境影响评价制度<sup>[2]</sup>。土地利用规划属于需要开展战略环境影响评价的范畴<sup>[3]</sup>, 目前有关评价的理论与方法研究较多, 但较少涉及到实际应用, 当前正是土地利用规划修编之时, 因此有必要借助这个契机, 在编制规划的过程中开展规划环境影响评价, 同时对开展规划环境影响评价的方法进行有益的探索。

收稿日期: 2005-10-08 修回日期: 2006-01-09

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40371106)、教育部“跨世纪  
优秀人才培养计划”基金项目(2003)、江苏省“青蓝工程  
中青年学术带头人培养计划”基金项目(2002)

作者简介: 孟爱云(1976-), 女, 山西定襄人, 博士研究生。

\* 责任作者

## 1 区域土地利用类型与生态系统分类

在土地利用规划中,通常按照国家土地利用分类系统将区域用地分为耕地、园地、林地、牧草地等八大类.对生态系统类型的划分由于标准不同而有不同的类型,通常依据生物与环境关系的不同,划分为森林生态系统、草地生态系统、水域生态系统、城市生态系统、农业生态系统等.另外按人类对生态系统影响程度不同又可分为自然生态系统和人工生态系统等.

出于研究需要,笔者综合国家土地利用分类系统及常见的生态系统类型,将与规划相关的土地利用划分为耕地、园地、林地、草地、城镇、工矿、水域 7 类,即 7 个主要用地生态系统.

## 2 不同用地生态系统服务价值估算

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成的、维持人类生存的自然环境条件及其效用.它

是通过生态系统的功能直接或间接得到的产品和服务,不仅包括各类生态系统为人类所提供的食物、医药及其他工农业生产的原料,更重要的是它对地球生命系统的支撑与维持,维持生命物质的生物地化循环与水文循环,维持生物物种与遗传多样性,净化环境,维持大气化学的平衡与稳定<sup>[4]</sup>.生态系统服务价值通常根据其功能分为直接价值、间接价值、存在价值和选择价值等<sup>[5]</sup>.其中直接价值应用生态系统产品的市场价格估计;间接价值应用替代市场法进行评估,如旅行费用法、防护费用法等;存在价值和选择价值用假想市场法进行评估,如意愿调查法.

根据 Costanza 等<sup>[6]</sup>确定的气体管理、气候管理等 17 种生态系统服务功能,结合研究区实际情况与所划分 7 种土地利用类型的主要功能,确定该研究中土地利用的 14 项生态服务功能(见表 1).

参考国内外关于各类不同生态系统服务价值

表 1 生态系统服务功能、含义及确定方法

Table 1 Ecological value, meanings and their calculation methods

序号	生态系统功能	生态系统服务功能的含义 <sup>[7]</sup>	确定方法
1	气体管理	调节大气化学组成	依据文献 4]中关于生态系统维持大气 CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> 的平衡, CO <sub>2</sub> 的固定及 O <sub>2</sub> 释放等各项功能的计算
2	气候管理	对气温、降水的调节以及对其他气候过程的生物调节作用	依据文献 6]中气候管理功能价值的计算
3	干扰管理	对环境波动的生态系统容纳、延迟和整合作用	依据文献 6]中干扰管理功能价值的计算及文献 8]中该价值计算的订正
4	水管理	调节水文循环过程	依据文献 6]中关于水管理的计算及文献 9]中城镇、工矿用地对水管理负作用的计算
5	水供应	水分的保持和储存	依据文献 4]中对生态系统涵养水源价值的计算
6	侵蚀控制	生态系统内的土壤保持	依据文献 4]中对森林、草地减少土壤侵蚀的间接价值体现进行估算
7	土壤形成	成土过程,岩石分化和有机物质的积累	依据文献 6]中土壤形成功能的价值计算及文献 8]中该价值计算的订正
8	营养循环	养分的获取、形成、内部循环与存储	依据文献 4]中对重要营养物质氮、磷、钾在生态系统中的年吸收量与总储量的估算
9	废物处理	流失养分的恢复和过剩养分有毒物质的转移与分解	依据文献 4]中生态系统对环境污染净化功能的计算及文献 9]中对城镇、工矿用地产生的废物污染的计算
10	生物控制	动态调节种群的营养级	依据文献 8]中关于生物控制价值的计算及针对特定区域的订正
11	栖息地	为定居和临时种群提供栖息地	依据文献 8]中栖息地价值的计算及针对特定区域的订正
12	食物生产	总初级生产力中可提取的食物	依据文献 10]中对食物生产价值的计算
13	原材料	总初级生产力中可提取的原材料	依据文献 8]中原材料价值的计算及针对特定区域的订正
14	基因资源	特有的生物材料和产品的来源	依据文献 6]中基因资源价值的计算

评估的研究成果<sup>[7-8, 11-15]</sup>,同时在对目前尚未涉及的生态系统服务价值评估方法进行探索的基础上,形成与土地利用规划各类用地相关的单位面积生态系统服务价值(见表 2).其中林地、水域主要依据

Costanza 等<sup>[6]</sup>的计算结果,并根据研究进行修正;草地选取谢高地等<sup>[11]</sup>研究我国西南亚热带湿润区单位面积草地生态服务价值;园地采用林地与草地的平均值;城市、工矿用地主要考虑其对水管理及水供

应的负面影响,未涉及其他更深层次的环境影响,采用替代成本法进行计算<sup>[9,16]</sup>。具体计算时,按照 1994—2003 年平均通货膨胀率及汇率对结果进行修正。以耕地生态系统及城镇、工矿用地生态系统为例进行简要介绍,各类生态系统单位面积服务价值见表 2。

表 2 各类用地生态系统服务价值

Table 2 Ecological values of each land ecosystem

美元( $\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ )

生态系统 服务功能	土地类型						
	耕地	园地	林地	草地	城镇 <sup>1)</sup>	工矿 <sup>1)</sup>	水域
气体管理	359	7.25	—	14.5	—	—	—
气候管理	—	111.5	223	—	—	—	—
干扰管理	—	16.65	5	28.3	—	—	—
水管理	—	5.95	6	5.9	-891.5	-595.1	5 445
水供应	—	15.85	8	23.7	—	—	2 117
侵蚀控制	—	150.75	245	56.5	—	—	—
土壤形成	—	5.95	10	1.9	—	—	—
营养循环	—	461	922	—	—	—	—
废物处理	14	141.25	87	195.5	-630.8	-1 612	665
生物控制	—	22.4	—	44.8	—	—	—
栖息地	—	0.95	—	1.9	—	—	—
食物生产	64	82.05	32	132.1	—	—	41
原材料	—	157.85	315	0.7	—	—	—
基因资源	—	20.5	41	—	—	—	—
合计	437	1 199.9	1 894	505.8	-1 522.3	-2 207.1	8 268

注：“—”表示对该类用地的该项功能不予考虑。

1) 单位为元( $\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ )。

### 2.1 耕地生态系统

目前对耕地生态系统服务价值的评估主要考虑耕地的食物生产功能,而对其他功能考虑较少或根本未加考虑。笔者借鉴文献[10]中关于耕地生态系统服务价值的计算方法,在对耕地已有功能评估的基础上,增加耕地气体管理的功能,计算耕地固定二氧化碳的价值量。

### 2.2 城镇、工矿用地生态系统

在土地利用系统中,城镇、工矿用地在水管理、污染控制(即表 1 中的废物处理功能)等功能上表现出负价值,对整个土地生态系统整体服务价值起着抵消的作用。城镇及工矿用地水管理价值应用各自用水量及研究区域不同用水价格进行计算,城镇及工矿用地污染控制应用各自产生的水污染物、大气污染物与废渣的排放量及污染物处理价格进行计算。

#### 2.2.1 城镇、工矿用水的水管理价值

城镇水管理价值计算公式:

$$V_c = -(W \cdot P \cdot P_w) S_c \quad (1)$$

式中, $V_c$ 为城镇水管理价值,元; $W$ 为人均用水量, $t(\text{人} \cdot \text{a})$ ; $P$ 为总人口; $P_w$ 为当地生活水资源价格,元/ $t$ ; $S_c$ 为城镇用地面积, $\text{hm}^2$ 。

工矿水管理价值计算公式:

$$V_i = -(W_i \cdot G \cdot P_i) S_i \quad (2)$$

式中, $V_i$ 为工矿水管理价值,元; $W_i$ 为工矿业 $10^4$ 元产值用水量, $t/10^4$ 元; $G$ 为工矿业总产值, $10^4$ 元; $P_i$ 为当地工业水资源价格,元/ $t$ ; $S_i$ 为工矿用地面积, $\text{hm}^2$ 。

#### 2.2.2 城镇、工矿用地的污染控制价值

城镇、工矿用地产生的环境污染主要采取防治成本法测算。

##### 2.2.2.1 城镇污染总价值

城镇污染总价值计算公式:

$$V_c' = V_{c1}' + V_{c2}' + V_{c3}'$$

式中, $V_{c1}'$ 为城镇水污染价值,元; $V_{c2}'$ 为城镇大气污染价值,元; $V_{c3}'$ 为城镇废渣污染价值,元。

城镇水(或大气、废渣)污染价值计算公式:

$$V_{c_j}' = -(W_j' \cdot P \cdot P_{w_j}') S_c \quad (3)$$

式中, $V_{c_j}'$ 为城镇水(或大气、废渣)污染价值,元/ $\text{hm}^2$ ; $W_j'$ 为人均生活废水(或废气、废渣)量, $t(\text{人} \cdot \text{a})$ ; $P_{w_j}'$ 为当地生活废水(或废气、废渣)处理价格,元/ $t$ 。

##### 2.2.2.2 工矿污染总价值

工矿污染总价值计算公式:

$$V_i' = V_{i1}' + V_{i2}' + V_{i3}'$$

式中, $V_{i1}'$ 为工矿水污染价值; $V_{i2}'$ 为工矿大气污染价值; $V_{i3}'$ 为工矿废渣污染价值。各自的计算方法与城镇用地相同,不再赘述。

## 3 崇左市土地利用生态系统服务价值的区域分异

### 3.1 研究区概况

崇左市位于广西的西南部,是桂西南政治经济交通中心。全市总面积 $17\,345\text{ km}^2$ ,占广西总面积 $7.33\%$ 。境内以喀斯特岩溶地貌为主体,河流属左江水系,年平均径流量 $209 \times 10^8\text{ m}^3$ (扶绥新宁站)。土壤有石灰土、赤红壤、水稻土、紫色土、冲积土、黄壤、赤沙土等。崇左市属亚热带湿润季风区,年平均气温 $20.8 \sim 22.4\text{ }^\circ\text{C}$ ,无霜期在 $330\text{ d}$ 以上,江州区更高达 $364\text{ d}$ ,降雨量为 $1\,088 \sim 1\,799\text{ mm}$ ,全市森林覆盖率超过 $40\%$ ,素有“绿色宝库”之称。全市有植物种类

4 507种,野生植物种类占全国 1/4,其中有国家一、二类植物望天树、叉叶苏铁、云南苏铁和桫欏等。

### 3.2 各类用地生态系统服务价值变化

根据区域情况计算的各类不同生态系统单位面积服务价值,结合崇左市各县市(区)1996—2003年

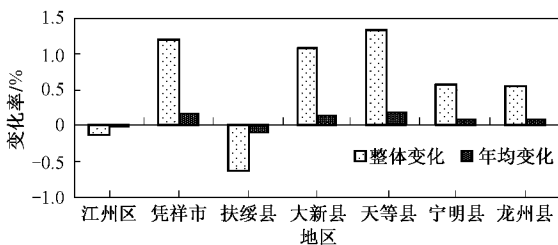
土地利用面积变化,应用  $V_e = \sum_{i=1}^n A_i \cdot P_i$  (式中,  $V_e$

为生态系统服务价值,元;  $A_i$  为研究区  $i$  类用地的分布面积,  $\text{km}^2$ ;  $P_i$  为  $i$  类用地单位面积生态系统服务价值,元/  $\text{km}^2$ ) 进行计算,得出如表 3、图 1 所示的崇左市及各县市(区)各类用地生态系统服务价值的年度变化。

表 3 1996—2003 年崇左市各县市(区)不同用地生态系统服务价值变化及贡献率

Table 3 Change of land use ecosystem values and percentages in each counties of Chongzuo City from 1996 to 2003  $10^6$  元

地区	年份	土地类型						总价值	
		耕地	园地	林地	草地	城镇	工矿		水域
江州区	1996	387.49	79.83	2 531.39	35.31	-0.79	-2.08	784.91	3 816.06
	2003	396.99	81.80	2 516.33	32.85	-0.84	-2.21	786.38	3 811.31
凭祥市	1996	34.74	4.41	723.43	5.90	-0.46	-0.49	84.62	852.16
	2003	34.47	5.94	732.54	5.80	-0.49	-0.68	84.75	862.33
扶绥县	1996	441.22	92.47	1 660.93	84.02	-0.81	-1.96	912.23	3 188.09
	2003	452.86	133.88	1 616.55	57.45	-0.82	-1.98	910.17	3 168.12
大新县	1996	265.29	80.09	1 707.74	9.78	-0.44	-0.94	462.09	2 523.62
	2003	272.75	93.01	1 713.82	9.60	-0.47	-1.10	462.86	2 550.48
天等县	1996	227.41	6.47	1 053.40	10.26	-0.32	-0.63	210.42	1 507.02
	2003	221.78	16.48	1 079.65	10.64	-0.34	-0.92	209.83	1 527.13
宁明县	1996	239.19	47.48	3 658.07	68.06	-0.90	-1.38	860.97	4 871.49
	2003	245.42	49.09	3 670.31	66.35	-0.94	-1.42	870.16	4 898.98
龙州县	1996	223.80	84.46	2 230.26	7.83	-0.62	-1.02	473.46	3 018.16
	2003	224.20	87.31	2 231.01	7.26	-0.64	-1.07	486.48	3 034.56
崇左市	1996	1 819.14	395.21	13 565.22	221.16	-4.33	-8.50	3 788.70	19 776.59
	2003	1 838.48	467.52	13 560.22	189.94	-4.54	-9.38	3 810.64	19 852.89
贡献率/%		9.23	2.18	68.45	1.04	-0.02	-0.05	19.18	



整体变化指 2003 年土地利用生态系统服务价值相对于 1996 年的变化率,年均变化指在该时期内生态系统服务价值的平均变化程度

图 1 崇左市各县市(区)土地生态系统服务价值整体及年均变化率

Fig.1 The change rate of land ecological service values in each counties of Chongzuo City

由表 3、图 1 的分析可知:

a. 崇左市在土地利用规划实施的 1996—2003 年,土地利用的生态系统服务价值整体处于上升趋势

势,但上升速度较为缓慢.2003 年比 1996 年增加  $0.763 \times 10^8$  元,年均增长率约为 0.05%.说明崇左市土地利用总体规划的实施促进了土地生态系统服务价值的提升,生态环境质量逐步向良性方向发展。

各类土地利用的生态系统服务价值变化特征及对生态系统服务价值的贡献率各不相同,耕地、园地、水域服务价值逐年增加,其中园地增加幅度最大,林地与草地服务价值变化同总体波动趋势一致,呈下降趋势,城镇、工矿用地对总生态系统服务价值的负影响作用逐渐加大.选取的崇左市 7 类用地中林地对整体生态系统服务价值的贡献最大,其次为水域、耕地、园地与草地。

b. 崇左市生态系统服务价值变化区域差异明显,1996—2003 年各地区中江州区与扶绥县土地利用生态系统服务价值呈下降趋势,扶绥县下降速度较快,年均减少约为 0.09%.凭祥市、大新县、天等县、宁明县与龙州县则有不同程度地上升,其中,天

等县增长速度最快,年均增长率为 0.19%,龙州县增长速度最慢,年均增长率为 0.08%。

c. 结合土地利用变化与生态系统服务价值变化分析可知,导致生态系统服务价值减少的原因一方面在于对生态系统服务价值起正作用的用地的减少,如林地、草地等;另一方面在于对生态系统服务功能起负作用的用地的增加,如城镇、工矿用地等。

### 3.3 不同用地生态系统服务价值变化

在崇左市各县市(区)土地利用规划实施过程中,土地系统服务功能由于受到规划所引起的土地利用方式、格局变化的影响而发生不同程度的变化。对用地的生态系统服务价值从不同生态服务功能的角度进行汇总与计算,得出生态系统服务价值在 1996—2003 年的波动情况(见表 4 图 2)。

表 4 1996—2003 年崇左市各县市(区)不同用地生态系统服务价值变化

Table 4 Change of different service values on land use ecosystem in each counties of Chongzuo City from 1996 to 2003 10<sup>6</sup> 元

地区	年份	生态系统服务功能							
		气体管理	气候管理	干扰管理	水管理	水供应	侵蚀控制	废物处理	生物控制
江州区	1996	319.82	305.46	9.77	525.74	213.36	341.42	213.03	4.62
	2003	327.57	303.87	9.62	526.64	213.51	339.45	211.92	4.44
凭祥市	1996	28.73	85.59	2.30	58.11	24.65	94.79	43.40	0.61
	2003	28.52	86.80	2.34	58.23	24.67	96.15	43.81	0.62
扶绥县	1996	365.43	204.15	10.37	607.46	244.75	235.85	205.39	9.17
	2003	374.48	202.77	9.34	605.86	243.32	232.35	198.15	7.59
大新县	1996	218.71	208.51	6.17	310.24	126.53	232.06	136.45	2.36
	2003	224.91	210.43	6.35	310.83	126.86	234.45	138.35	2.59
天等县	1996	187.15	124.63	3.44	142.06	58.54	138.22	76.73	1.03
	2003	174.39	128.65	3.67	141.81	58.56	142.92	78.50	1.25
宁明县	1996	198.73	435.11	14.12	579.62	238.82	486.76	275.46	6.91
	2003	203.81	436.71	14.08	585.70	241.13	488.36	276.44	6.79
龙州县	1996	184.59	270.44	7.50	319.38	131.49	299.98	159.66	2.27
	2003	184.92	270.79	7.51	327.97	134.82	300.37	160.83	2.27
总体变化率/%		1.03	0.38	-1.41	0.57	0.46	0.27	-0.19	-5.25

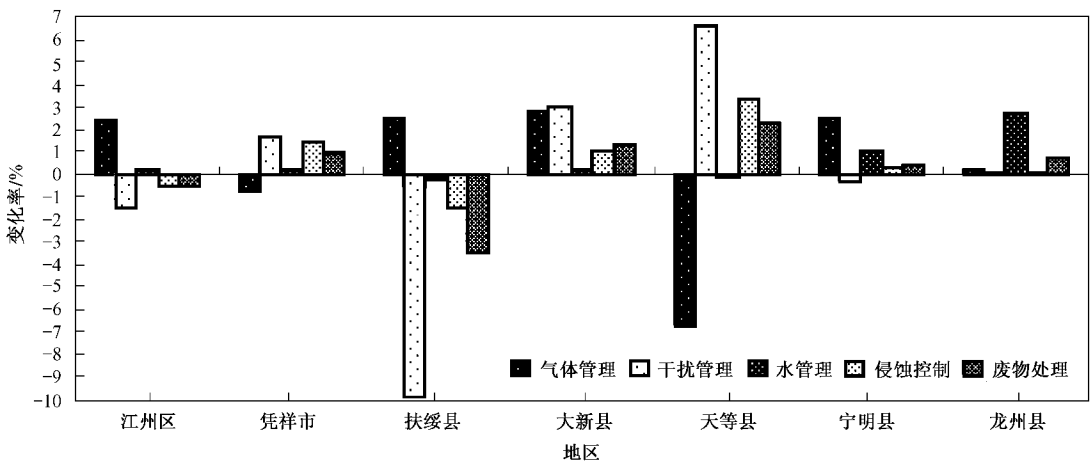


图 2 1996—2003 年崇左市各县市(区)土地重要生态系统服务价值变化率

Fig.2 The change rate of land ecosystem significant service values in each counties of Chongzuo City from 1996 to 2003

由表 4 图 2 可以看出:

a. 在所选择的 8 项土地生态系统服务功能价值中,大部分呈上升趋势,其中气体管理功能的上升幅度最大,达 1.03%,水管理与水供应功能次之,分别为 0.57%与 0.46%。8 项服务功能中,生物控制、

干扰管理与废物处理下降,下降幅度最大达到 5.25%。结果表明,崇左市土地利用规划的实施导致不同生态系统服务价值出现差异性变化。

b. 各县市(区)的不同土地生态系统服务功能变化表现出不同的特点:在崇左市 7 个县市(区)中,

扶绥县有7项功能下降,大新县与龙州县8项服务功能均呈现上升趋势。

c. 结合表2A与图2,对土地系统部分服务价值变化与土地变化之间关系进行分析发现:土地系统气体管理功能的提高与耕地面积增加关系密切;草地面积减少是导致生物控制功能出现较大幅度下降的原因;水管理、水供应功能的提高则与水域面积的增加关系密切;废物处理功能的下降与城镇及工矿用地面积的增加有关。

### 3.4 综合评价

根据崇左市各县市(区)土地利用在规划实施过程中的变化,以及不同用地生态系统服务价值变化与不同服务功能的变化,对规划实施所产生的生态环境影响加以分析发现:

a. 通过实施规划,崇左市总体及大部分县市(区)实现土地利用生态系统服务价值的提高,同时气体管理、水管理及水供应等生态功能得到提升。说明崇左市及各县市(区)土地利用总体规划的实施在保证社会经济发展用地需求,获取经济效益的同时,生态建设与环境保护取得明显成效,规划的制定与实施促进了区域生态环境质量向良性方向的发展。

b. 在崇左市及各县市(区)土地利用总体规划实施过程中,由于受经济因素的单方面引导,出现城镇、工矿等用地扩展及其对部分生态用地占用的现象,在增大土地整体生态系统服务价值负效应的同时,导致生物控制、废物处理等生态功能下降。说明崇左市及各县市(区)要进一步实施生态建设与环境保护措施,必须加强对城镇、工矿等非农用地的管理。

c. 总体来看,崇左市实施土地利用总体规划致使其土地生态系统服务价值在7年间上升0.39%,在7个县市(区)中,有5个县市在规划实施期间实现了土地生态系统服务价值的提升,增长率最大的是天等县,达到1.33%。在选取的8种生态系统服务功能中,5种功能正增长,表明崇左市及部分县市(区)为实现土地利用规划目标而采取的措施已初见成效,但目前仍有部分地区出现土地生态系统服务价值下降,生态功能有待提高,需进一步加强对土地利用的环境保护与生态建设。

## 4 加强生态环境建设拟采取的措施

在土地利用规划指导下的土地利用变化会引起土地生态系统服务价值的变化,从而对区域的生态环境质量产生影响,因此可以通过在规划中设定土

地利用的生态保护与环境建设目标与措施实现区域生态环境建设。崇左市及各县市(区)新一轮土地利用总体规划拟将合理利用土地资源,改善生态环境作为生态保护与环境建设的目标,具体可以通过确定合理生态用地、培育环境友好型土地利用模式及完善规划环评等措施加强生态环境建设。

### 4.1 确定合理生态用地

一定规模的生态用地是保障生态环境建设目标实现的前提,因此崇左市及各县市(区)在确定土地利用规划用地指标时应将能满足未来规划生态建设要求的合理生态、环境用地作为重要内容,通过保障合理的生态建设用地,确保实现土地利用生态效益的同时,达到改善生态环境的目的。

### 4.2 培育环境友好型土地利用模式

崇左市及各县市(区)可以通过规划确定环境友好型的土地利用模式,从而改善生态环境。具体在对土地利用方式、空间格局与生态环境效应关系的分析基础上,进行环境影响程度分级,确定适合区域特点的能达到生态环境优化目标的土地利用布局。

### 4.3 完善规划环境影响评价

开展规划环境影响评价是避免规划实施产生严重环境问题的有效措施,笔者主要是对已实施规划生态环境影响的综合评价,完整的规划环境影响评价应该包括从编制到实施的全程管理。崇左市及各县市(区)对规划环评的完善应该始于识别规划目标及用地方案的主要环境影响,从而提出对各类生态环境影响拟采取的减缓、弥补措施,同时对规划实施环境影响进行长期监控、跟踪管理,设立规划环境管理的专门机构,保障生态环境管理措施的有效实施。

## 参考文献:

- [1] 尚金城. 包存宽. 战略环境评价导论[M]. 北京: 科学出版社, 2003. 122—130.  
Shang Jincheng, Bao Cunkuan. Study on strategic environmental assessment[M]. Beijing: Science Press, 2003. 122—130.
- [2] 卞正富, 路云阁. 论土地规划的环境影响评价[J]. 中国土地科学, 2004, 18(2): 21—28.  
Bian Zhengfu, Lu Yunge. Environmental impact assessment in land use planning[J]. China Land Science, 2004, 18(2): 21—28.
- [3] 包存宽, 陆雍森, 尚金城, 等. 规划环境影响评价方法及实例[M]. 北京: 科学出版社, 2004. 9—11.  
Bao Cunkuan, Lu Yongsen, Shang Jincheng, et al. The methods and samples of environmental impact assessment in land use planning[M]. Beijing: Science Press, 2004. 9—11.
- [4] 欧阳志云, 王效科, 苗红. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究[J]. 生态学报, 1999, 19(5): 607—613.  
Ouyang Zhiyun, Wang Xiaoke, Miao Hong. A primary study on

- Chinese terrestrial ecosystem service and their ecological-economic value[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 1999, 19(5): 607—613.
- [ 5 ] 欧阳志云,王如松,赵景柱.生态系统服务功能及其生态经济价值评价[J]. *应用生态学报*, 1999, 10(5): 635—640.
- Ouyang Zhiyun, Wang Rusong, Zhao Jingzhu. Ecosystem service and their economic valuation[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 1999, 10(5): 635—640.
- [ 6 ] Costanza R. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. *Nature*, 1997, 387: 253—260.
- [ 7 ] 陈仲新,张新时.中国生态系统效益的价值[J]. *科学通报*, 2000, 45(1): 17—22.
- Chen Zhongxin, Zhang Xinshi. The value of Chinese ecosystem service[J]. *Science Paper* 2000, 45(1): 17—22.
- [ 8 ] 谢高地,张钰铨,鲁春霞.中国自然草地生态系统服务价值[J]. *自然资源学报*, 2001, 16(1): 47—53.
- Xie Gaodi, Zhang Yili, Lu Chunxia. Study on valuation of rangeland ecosystem services of China[J]. *Journal of Nature Resources*, 2001, 16(1): 47—53.
- [ 9 ] 宗跃光,陈红春,郭瑞华,等.地域生态系统服务功能的价值结构分析——以宁夏灵武市为例[J]. *地理研究*, 2000, 19(2): 148—155.
- Zong Yaoguang, Chen Hongchun, Guo Ruihua, et al. The systematic analysis on value of regional ecosystem services: a case study of Lingwu City[J]. *Geographical Research* 2000, 19(2): 148—155.
- [ 10 ] 赵荣钦,黄爱民.农田生态系统服务功能及其评价方法研究[J]. *农业系统科学与综合研究*, 2003, 19(4): 267—270.
- Zhao Rongqin, Huang Aimin. Study on farmland ecosystem services and its valuation method[J]. *System sciences and Comprehensive Studies in Agriculture* 2003, 19(4): 267—270.
- [ 11 ] 谢高地,鲁春霞.全球生态系统服务价值评估研究进展[J]. *资源科学*, 2001, 23(6): 5—9.
- Xie Gaodi, Lu Chunxia. Progress in evaluating the global ecosystem service[J]. *Resources Science* 2001, 23(6): 5—9.
- [ 12 ] 王宗明,张柏,张树清.吉林省生态系统服务价值变化研究[J]. *自然资源学报*, 2004, 19(1): 55—61.
- Wang Zongming, Zhang Bai, Zhang Shuqing. Study on the effects of land use change on the ecosystem service values of Jilin Province[J]. *Journal of Nature Resources*, 2004, 19(1): 55—61.
- [ 13 ] 张乃莉,王妮,郭继勋.吉林省生态系统服务价值评估[J]. *生态科学*, 2004, 23(3): 270—273.
- Zhang Naili, Wang Wei, Guo Jixun. The evaluation of ecosystem service in Jinlin Province[J]. *Ecologic Science* 2004, 23(3): 270—273.
- [ 14 ] 于书霞,尚金城.基于生态价值核算的土地利用政策环境评价[J]. *地理科学*, 2004, 24(6): 727—732.
- Yu Shuxia, Shang Jincheng. Application of ecological services evaluation in environmental assessment of land-use policy[J]. *Scientia Geographica Sinica* 2004, 24(6): 727—732.
- [ 15 ] 蒋延玲,周广胜.中国主要森林生态系统公益的评估[J]. *植物生态学报*, 1999, 23(5): 426—432.
- Jiang Yanling, Zhou Guangsheng. Estimation of ecosystem services of major forest in China[J]. *Acta Phytocologica Sinica*, 1999, 23(5): 426—432.
- [ 16 ] 白晓飞,陈焕伟.不同土地利用结构生态系统服务功能价值的变化研究[J]. *中国生态农业学报*, 2004, 12(1): 180—182.
- Bai Xiaofei, Chen Huanwei. The changes of ecosystem service and their values in various constructions of land use[J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture* 2004, 12(1): 180—182.

(编辑:孙彩萍)