

县域生态服务功能价值评估及提升路径

——以龙山县为例

周聪轩^{a,b}, 葛大兵^{a,b,c}

(湖南农业大学 a.生物科学技术学院,b.生态科学与工程研究所,c.洞庭湖区农村生态系统健康湖南省重点实验室,湖南 长沙 410128)

摘要:参照千年生态系统评估框架,建立了龙山县生态系统服务功能价值评价指标体系.在分析评估龙山县生态系统提供的各项服务功能价值的基础上,对提升生态系统服务功能价值提出了探讨.结果表明龙山县生态系统服务功能的总价值是93.69亿元,高于龙山县2014年的GDP61.33亿元,同时也证明生态功能区划对生态服务功能价值有一定的提升.从研究结果来看,龙山县生态系统服务功能价值巨大,该结果有利于加强人们对生态系统的认识,也说明了维持生态环境对可持续发展具有举足轻重的作用.图3,表3,参17.

关键词:龙山县;生态服务功能价值;评估

中图分类号:X826

文献标识码:A

生态系统服务功能是指人们从生态系统里获得的效益.它既来源于自然生态系统,也包含了人类改造的生态系统;生态系统服务功能包含了生态系统为人类提供的直接和间接、有形的和无形的效益^[1].随着人口的增长、资源的消耗和污染的加剧,使得自然生态系统遭到了破坏,生态功能正在衰退,在此背景下人类开始研究生态系统服务功能来审视自己与生态系统的关系以及生态系统保护和恢复问题.其中国外有代表性的有 Costanza^[2] (1997)用生态系统产品和服务来分类及评估生态系统功能价值;Daily^[3]等探讨了生态系统功能与生态系统产品和服务概念之间的关系.国内有代表性的有谢高地等^[4]对青藏高原高寒草地生态系统服务功能价值的研究和评估等.目前为止,因为生态系统本身的复杂性和科学认识的局限性,一般是单一类型的生态系统的服务功能进行研究,如森林、湿地等,以县域为单位的区域生态系统功能评价研

究较少.

科学而全面的评估县域的生态系统服务功能价值的意义在于:第一,有助于生态资产价值观念的普及,加深人们对生态系统服务功能价值的认识 and 了解,从而提高公众的环境意识.第二,有助于从传统 GDP 核算体系转变为绿色 GDP 核算体系.正确的评估生态系统服务功能的价值可以为绿色 GDP 核算体系进行支持和完善.第三,有助于在环境影响评价中考虑生态影响,使得政府或者企事业单位为发展政策的制定和实施做出绿色决策,让地区生态、经济、社会协调发展,真正实现可持续发展战略.因此,对龙山县县域的生态系统服务功能价值的评估,是为促进龙山县合理利用自然资源,提高利用效率,明确县域内各乡镇环境资源价值,采取相关措施维持环境资源的质量的数量,保持生态稳定.对促进龙山县经济、环境和社会的协调发展有着重大的意义.

收稿日期:2016-01-11

基金项目:湖南省环境保护厅资助项目(编号:LSHB2015K36)

作者简介:周聪轩(1992-),男,湖南长沙人,硕士,研究方向:生态规划.

* 通讯作者,E-mail:gedb@sina.com.

1 研究区概况

龙山县位于东经 109°12′57″-109°54′06″,北纬 28°44′23″-29°40′00″,地处云贵高原东侧、武陵山脉西北段,属湘西北侵蚀山区,低中山地貌,属亚热带大陆性湿润季风气候区,年降雨量1 400 mm.县内已查明的木本植物共有 101 科 303 属 811 种,其中裸子植物门 9 科 27 属 46 种,被子植物 92 科 275 属 764 种.全县森林覆盖率达 62.12%.其中亚热带针叶林占69 314 hm²、常绿-落叶阔叶林占88 005 hm²、针阔混交林占78 684 hm²、草地3 870 hm²、农田35 385 hm².龙山县湿地包括酉水河等水系沿岸湿地、河洲滩涂等,共3 830 hm².

2 数据来源及评估方法

2.1 数据来源

《龙山县统计年鉴》(2014 年)、《湖南省湘西土家族苗族自治州龙山县农村环境综合整治整县推进项目实施方案》(2014 年)、《龙山县环境质量报告书》(2014 年)、遥感数据等以及实地调查.所得数据经过 Excel2003、GIS 等软件的处理,并对结果进行了整理分析.

2.2 研究方法

针对龙山县生态服务功能的特点,本研究采取了不同的评价方法来对研究区域的主要生态功能价值进行评估.同时根据研究区域的客观情况,对相关公式进行修改.(见表 1)

表 1 研究区生态服务功能评价方法
Tab. 1 Assessment methods of ecosystem service function in the study area

生态服务功能	选取的评价方法
物质生产功能	市场价值法 ^[5]
涵养水源功能	替代工程法
土壤保护功能	机会成本法及市场价值法
净化环境功能	市场价值法
调节气候功能	碳税法
调节干扰功能	替代成本法
娱乐文化功能	市场价值法及旅行费用法
生物多样性功能	机会成本法、支付意愿法

(1)物质生产功能

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

式中, V 为物质产品价值; Q_i 为第 i 类物质产量; P_i 为第 i 类物质市场价格, n 为物质产品类型的数目.

(2)涵养水源功能

$$V = G = \sum X_i, (i = 1, 2, \cdots, n) \tag{2}$$

式中: V 为森林涵养水源价值; G 为替代工程造价; X_i 为替代工程中 i 项目建设费.

其中森林蓄水能力根据相关研究^[16]和当地实地情况考察得知亚热带针叶林为3 243.2 t/hm² · a、常绿-落叶阔叶林3 912.3 t/hm² · a、针阔混交林3 692.1 t/hm² · a、裸地1 795 t/hm² · a.

(3)土壤保护功能从固土价值、保肥价值和改良土壤效益三个方面来评估.

①固土价值:机会成本法计算得因土地废弃而失去的年经济价值.

废弃土地面积 = 减少土壤流失总量 / 表层土壤平均厚度 (3)

减少土壤侵蚀价值 = 生态系统生产平均收益 × 相当废弃土地面积^[7] (4)

②保肥价值:因为森林而减少被侵蚀的土壤中含有大量的包括 N、P、K 在内的营养物质折算成化肥利用市场价值法进行定价.

$$V = T \times \sum Y_i \times P_i \tag{5}$$

式中, V 为保肥价值; T 为土壤保持量; i 为土壤中养分种类; Y_i 为土壤中第 i 类养分含量; P_i 为第 i 类养分的市场价格.

③改良土壤效益:湖南省有机肥、碳酸氢铵、过磷酸钙、硫酸钾售价分别为7 000 元/t、3 000 元/t、10 000 元/t、4 600 元/t.通过凋落物营养归还肥力折纯成化肥再利用市场价值法进行定价.

(4)净化环境功能从森林生态系统吸收 SO₂、阻滞粉尘和湿地生态系统降解污染物这三方面来评估.

①吸收 SO₂:根据治理 SO₂ 平均治理费来评估生态系统吸收 SO₂ 的价值,根据阔叶林吸收 SO₂ 的能力为 88.65 kg/hm²,针叶林 215.6 kg/hm²,针阔混

交林 116.6 kg/hm²^[8], SO₂ 每吨处理价格3 000元^[9]来评估.

$$Q = T \times \sum q_i \times s_i \quad (6)$$

式中, Q 为吸收 SO₂ 的价值; T 为 SO₂ 每吨处理价格; i 为森林类型; q_i 为森林中第 i 类类型吸收 SO₂ 的总量; P_i 为森林中第 i 类类型的面积.

②阻滞粉尘:用削减粉尘单位平均治理费用来评估龙山县生态系统阻滞粉尘的价值,根据研究表明,针叶林的年滞尘能力为 33.2 t/hm²,阔叶林为 10.11 t/hm²,针阔混交林 30 t/hm²,草地滞尘能力为 0.12 t/hm²^[10].据湖南省发改委资料,削减粉尘成本为 170 元/t.

$$Q = T \times q_i \times s_i \quad (7)$$

式中, Q 为滞尘能力的价值; T 为削减粉尘成本; i 为森林类型; q_i 为森林中第 i 类类型吸收 SO₂ 的总量; P_i 为森林中第 i 类类型的面积.

③湿地生态系统降解污染物:湿地通过生物新陈代谢起到降解污染物的作用,尤其体现在净化氮、磷元素上,在生态系统氮、磷本底值不高的情况下,平均去除率均达到了 80%以上^[11].根据 Costanza 等^[2]的研究结果,湿地降解水体中污染物的价值为 4 177 美元/ hm⁻² (以 100 美元折人民币 634.87 元计),可得出其价值.

(5)调节气候功能.使用碳税法、造林成本法和工业制氧法来进行估算价值.

森林每生产 1 t 干物质,可吸收 1.6 t CO₂,释放 1.2 t O₂,取工业制氧成本为 600 元/t、取造林成本 260.90 元 · tC⁻¹ (1990 年不变价) 和瑞典税率 150 美元 · tC⁻¹ (以 100 美元兑换人民币 634.87 元计) 来进行计算.计算固定二氧化碳价值时选取碳税率法和造林成本法平均值,计算释放氧气价值时取工业制氧法和造林成本法平均值^{[4][12]}.

(6)调节干扰功能.根据湖南省水利厅资料记载,2001 年湖南修建水库价格为拦蓄 1 m³ 水需要修建费用 0.52 元,以 2001 的 1 元为基础, cpi 为消费指数,平均每年上浮为 5% 左右,得出 $1 \times (1+5\%)^{14} = 1.9$ 元.又根据地质等客观因素不同,国内有些地区达到了 6.9 元,所以修建费用取平均数 4.4 元/ m³.水库使用寿命一般为 50~100 a,取平均数 75 a.

水利工程的防洪效益与总投入的比值为 13.1,通过以上可得其价值.

(7)娱乐文化功能.文化科研功能价值:因为龙山县科研情况较为落后,开发较晚,各方面的科研都没有充分展开,所以采用单位面积生态系统平均文化科研功能价值计算:湿地 3 897.8 元/ t/hm²^[13]、森林 1 132.6 元/ t/hm²、草地 76.35 t/hm²、农田 390.72 t/hm²^[16].

娱乐休憩功能价值:通过龙山县接待国内外游客实现的旅游收入按照旅游投资收益 15% 估算价值.

(8)生物多样性功能.从森林保护区的机会成本、政府投入及民众支付意愿三方面来评估.

根据《全国自然保护区名录》中的统计,截止到 2014 年底,龙山县已经建立了省级自然森林保护区:印家界自然保护区.印家界自然保护区占地 10 795 hm².根据国家林业局资料,单位面积林业用地的产值为 1 350.35 元/(hm² · a),由此可估算出因维持生物多样性而丧失的林业开发机会成本.

近年政府对自然保护区每年的森林保护投入经费为 0.46 × 10⁸ 元/a 可算出政府投入成本.

根据相关资料^{[14][15]}得出单位面积森林维持生物多样性的支付意愿价格.

3 评估结果与分析

3.1 物质生产功能

龙山县生态系统物质生产功能体现在生态系统通过第一级与次级生产来生产当地人类生活必须的各种物质,包括农林牧渔这四个农业项目.据统计,龙山县 2014 年里农业产值 20.90 亿元,林业产值 1.23 亿元,牧业产值 4.29 亿元,渔业产值 0.29 亿元.龙山县生态系统物质生产功能即是第一产业之和,农林牧渔及服务业总产值约为 26.81 亿元.

3.2 涵养水源功能

(1)森林涵养水源价值.根据每公顷各森林类型的蓄水量与裸地对比,再结合各森林类型面积,可计算出龙山县森林生态系统比裸地多贮蓄的水量达到了 3 869 万 m³,相当于修建了一个库容 3 869

万 m^3 的水库.根据替代工程法计算水库价值,可知龙山县森林系统蓄积水量的价值达到了 3.72 亿元.

(2) 湿地涵养水源价值.龙山县主要河流为酉水河,平均流速为 $5.58\text{m}^3/\text{s}$,径流总量为 1.76 亿/ $\text{m}^3 \cdot \text{a}$.利用替代工程法计算,即建设水库投资测算,价格为 4.4 元/ m^3 ,得出龙山县湿地涵养水源价值为 7.74 亿元.

3.3 土壤保护功能

(1) 固土价值.龙山县森林主要为亚热带针叶林,常绿-落叶阔叶林,针阔混交林和少量草地.根据湖南省森林土壤侵蚀量表^[17]和实际情况得出龙山县每年少流失 $8.41 \times 10^6 \text{ t}$ 的土壤.

龙山县表层土壤平均厚度为 30 cm,废弃土地面积为 20 公顷,龙山县土地生产平均收益是 856 万/ hm^2 ,则龙山县固土价值是 1.7 亿元.

(2) 保肥价值.据龙山县第二次土壤普查地块样化验与千亩农田样化验结果统计,龙山县各类林地表土层平均养分含量为:有机质 3.5%、氮 0.15%、磷 0.055%、钾 1.8%.由此可得每年因为龙山县森林系统的存在而少流失有机质 294 350 t、氮 12 615 t、磷 4 625.5 t、钾 151 380 t.折纯后保肥价值为 24 亿元.

(3) 改良土壤效益价值.根据湖南凋落物营养归还数据^[17]以及实际情况得出凋落物肥力折纯化肥碳酸氢铵 3 841 t、过磷酸钙 175 t、硫酸钾 3 066 t,则龙山县每年改良土壤效益(仅增加土壤肥力方面)共计 2 737.3 万元.

3.4 净化环境功能

龙山县森林生态系统吸收 SO_2 的能力为 34 293 t,则龙山县森林生态系统其对 SO_2 净化价值为 1.03 亿元;阻滞粉尘的价值为 10.17 亿元;湿地降解污染物的价值约为 1.02 亿元.

3.5 调节气候功能

龙山县生态系统每年净初级生产量的总量为 $16.37 \times 10^4 \text{ t}$,折合成固 C 量为 $7.14 \times 10^4 \text{ t}$,龙山县各生态系统固 C 的总价值 $4 331.14 \times 10^4 \text{ 元/a}$;龙山县各生态系统释放氧气的总价值为 6 823.42 元/a.

3.6 调节干扰功能

根据康文星等^[16]人的研究,综合龙山县实地数据,使用替代成本法,拦蓄 1 m^3 的工程费用及使用年限和效益与投入比值,得出龙山县生态系统调蓄洪水价值为 1.64 亿元.

3.7 娱乐文化功能

科研文化方面:龙山县生态系统科研文化价值经过统计约为 3.02 亿元.由于龙山县地处云贵高原东侧、武陵山脉西北段,所以森林具有较高的科研文化价值.

娱乐休憩方面:龙山县是湖南省的旅游大县.2014 年龙山县共接待国内外游客 180.65 万人次,实现旅游收入 8.37 亿元.按照旅游投资收益 15% 估算,龙山县娱乐休憩功能的潜在价值为 1.26 亿元.

3.8 生物多样性功能

龙山县森林生态系统因维持生物多样性而丧失的林业开发机会成本为 $0.15 \times 10^8 \text{ 元/a}$,政府投入经费为 22 118 元/a,根据相关资料^{[14][15]}得出森林维持生物多样性的支付意愿价格为 $4.25 \times 10^6 \text{ 元/a}$.

3.9 生态系统服务价值分析

经上述分析可得出,龙山县服务功能的总价值是 83.69 亿元,所占比例最大的是物质生产功能,其次是土壤保护功能,最小的是生物多样性价值(见图 1).

龙山县服务功能的总价值是 93.69 亿元,高于龙山县 2014 年 GDP 61.33 亿元.其中龙山县生态系统价值以物质生产、土壤保护和净化环境的价值为主,分别占总价值的 28%、28% 和 13%,说明龙山县生态系统提供产品功能是主体功能,而且在土壤保护、水源涵养等间接服务方面具有一定经济价值.娱乐文化仅占 5%,说明该地区存在较大的旅游潜力尚未开发.调节气候与调节干扰的价值合计 23.34 亿元,说明当地植物具有较高的净生产力,生态系统防止灾害的能力较好.

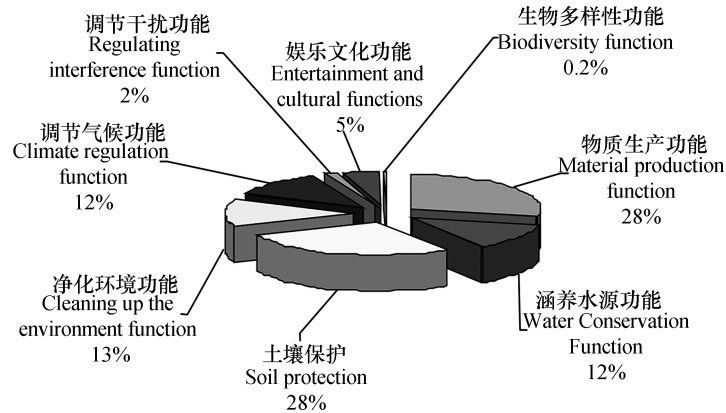


图 1 龙山县生态系统服务功能价值构成图

Fig. 1 The value constitute diagram of ecosystem service function in Longshan county

4 生态服务功能价值提升路径

龙山县生态系统的服务功能价值对整个湘西自治州的生态系统都有深远的影响.在此背景下通过规划基于生态服务功能价值的生态规划方案中的生态功能分区可以对生态服务功能价值进行提升.

4.1 研究区规划前生态服务价值

依据研究区内各种用地生态服务价值采用 Costanza^[2] 等人的生态系统服务功能价值评价模型,参考谢高地^[4] 等人修订的不同类型生态系统单位面积服务价值为依据,简单确定规划前各生态系统的服务总价值:湿地 2.95×10^8 元、森林 45.63×10^8 元、草地 0.25×10^8 元、农田 2.16×10^8 元.

4.2 生态功能分区

基于 3S 技术,根据坡度坡长、降水侵蚀等影响因子,根据各生态因子的环境影响确定每个因子的生态适宜度分级标准,用专家打分法将各因子的生态重要性进行打分,并用 GIS 技术进行生态敏感性

分析(见图 2),最终将龙山县生态区分为生态保护区、生态控制区、生态引导区、生态重建区四种类型.

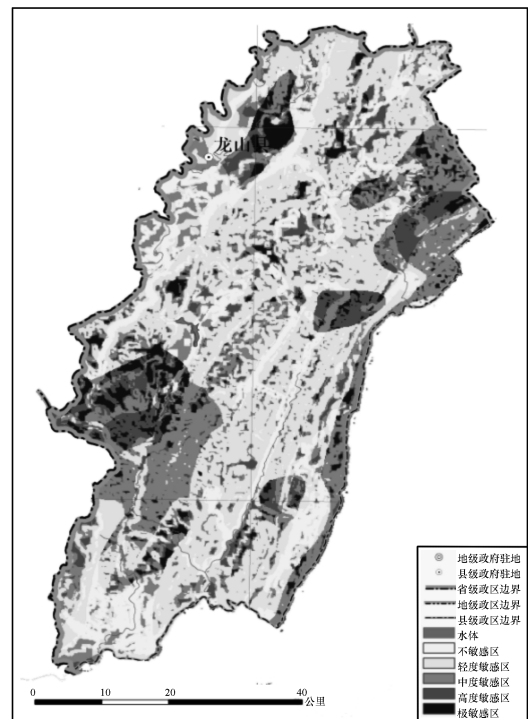


图 2 生态敏感性图

Fig.2 Ecological sensitivity map

表 2 研究区敏感性分区及生态功能区划分
Tab. 2 Study area of sensitivity and ecological function zoning

级别	百分比 /%	面积 /hm ²	占研究区面 积比例/%	开发 类型	面积 /hm ²	占研究区面 积比例/%
不敏感	8.49	26 586	8.49%	生态重建区	26 586	8.49%
轻度敏感	50.02	156 634	50.02%	生态引导区	156 634	50.02%
中度敏感	23.76	74 403	23.76%	生态控制区	74 403	23.76%
高度敏感	9.93	31 094	9.93%	生态保护区	55 519	17.73%
极敏感	7.80	24 425	7.8%			

研究结果为生态保护区的面积为55 519 hm²,占规划区的 17.73%,不宜作为建设用地,主要为西水河流域湿地、印家界自然森林区和山体等区域;生态控制区的面积为 74 403 hm²,占规划区的 23.76%,此用地发挥了重要的生态功能,不宜作为建设用地,以园林绿化和景观开发为主,主要为林地、农田等区域;生态引导区和生态重建区面积为 183 220 hm²,占规划区面积为 58.51%,可作较大强度利用,主要为有荒山灌草丛等经济作物分布的区域、旱田和城镇建设用地等.即约有 42%的区域需作为重要的生态资源,主要是河流流域湿地及重要的山体等,其余可在引导下进行开发建设.(详见表 2、图 3)

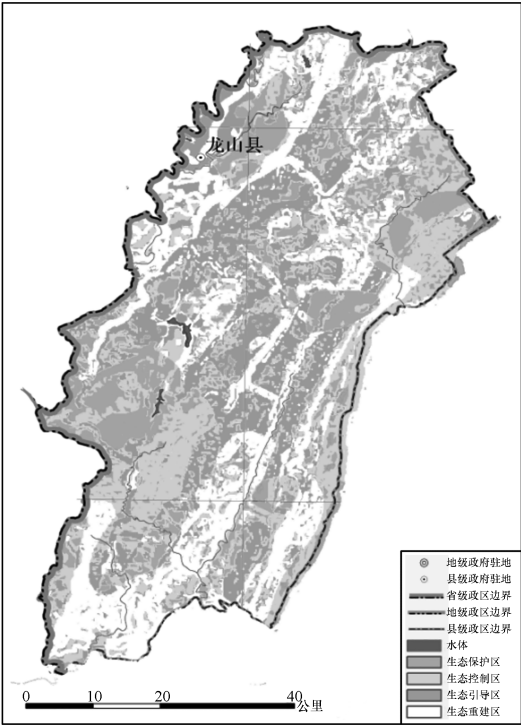


图 3 生态功能分区
Fig. 3 Ecological function zoning

4.3 研究区规划后生态服务价值

依托于生态功能区的划分,考虑现状各功能因素的影响,再对研究区生态、布局等多方面的空间模式研究,尽量减少对生态用地侵占,退耕还林,并且根据实地环境,考虑城市建设用地的增加、还原湿地等生态价值高的用地类型,再一次计算对比研究区生态服务价值总量(详见表 3).结果说明了规划基于生态服务功能价值的生态规划方案中的生态功能分区对生态服务功能价值的提升有较好的效果.

表 3 提升前后生态服务价值对比表
Tab. 3 Comparison table of the value of ecological services before and after the upgrade

生态用地 类型	面积/hm ²		总价值/10 ⁸ 元		单位面积服务价 值/(10 ⁴ 元/hm ²)	
	规划前	规划后	规划前	规划后	规划前	规划后
湿地	5 316	16 054	2.95	8.91		
森林	236 003	239 213	45.63	41.52		
草地	3 870	3 231	0.25	0.21	1.82	1.95
农田	35 383	38 178	2.16	2.33		
合计	280 572	272 225	50.99	52.97		

5 结 论

该文对龙山县生态服务功能进行了评估,对提升生态服务功能价值提出了探讨.但仍存在不足之处.与国内进行的大多数生态服务功能评价一样,本研究仅对龙山县 2014 年生态服务功能进行了评价,并没有反映出服务功能价值动态变化和时空分布的差异性.首先,生态系统所具有的服务功能很多,如防止噪音、基因库等.限于目前评估手段尚不完善及资料的局限性,这些生态服务功能在本研究中没

有进行评估.其次,如评估调节气候、调节干扰价值等借鉴了相关研究成果,参数和指标选择相对保守,使得计算出的某些结果误差较大,尤其是生物多样性功能价值方面.实际上龙山县的实际生态服务价值应远大于评估结果.最后,虽然通过具体的规划方法说明了生态功能分区对提升生态服务价值有着明确的作用,但因遥感数据等的获取与处理所产生的误差等一系列非线性影响,对结果有着无法评估的影响.

生态系统的货币化研究目前来说还有不足之处,评估的具体方法和体系还需进一步发展和完善.提升生态服务功能价值需要更为深刻的研究.

参考文献:

- [1] 千年生态系统评估/世界资源研究所.生态系统与人类福祉:生物多样性综合报告[R].北京:中国环境科学出版社,2005,37.
The Millennium Ecosystem Assessment / World Resources Institute Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis Report [R]. Beijing: China Environmental Science Press, 2005, 37.
- [2] Costanza R, D'Arge R, De Groot R. The Value of the world's ecosystem services and natural capital [J]. Nature, 1997, 387 (15): 253-261.
- [3] Daily G C, eds. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems, Island Press, Washington D.C. 1997.
- [4] 谢高地, 鲁春霞, 肖玉, 等. 青藏高原高寒草地生态系统服务价值评估[J]. 山地学报, 2003, 21(1): 50-5.
XIE Gao-di, LU Chun-xia, XIAO Yu, et al. The Economic Evaluation of Grassland Ecosystem Services in Qinghai-Tibet Plateau [J]. journal of mountain science, 2003, 21 (1): 50-5.
- [5] 王金南. 环境经济学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1995.
WANG Jin-nan. environmental economics [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 1995.3.
- [6] 李金昌, 姜文来, 靳乐山, 等. 生态价值论[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1999.
LI Jin-chang, JIANG Wen-lai, JIN Le-shan, et al. ecological value theory [M]. Chongqing: Chongqing University Press, 1999.
- [7] 李文华. 生态系统服务功能研究[M]. 北京: 气象出版社, 2002.
LI Wen-hua. ecosystem services study [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2002.
- [8] 欧阳志云, 王效科. 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): 607-13.
OUYANG Zhi-yun, WANG Xiao-ke, MIAO Hong. A primary study On Chinese terrestrial ecosystem services and their ecological—economic values [J]. ACTA ECOLOGICA SINICA, 1999, 19(5): 607-13.
- [9] 彭建, 王仰麟, 陈燕飞, 等. 城市生态系统服务功能价值评估初探——以深圳市为例[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2005, 41(4): 594-604.
PENG Jian, WANG Yang-lin, CHEN Yan-fei, et al. Economic Value of Urban Ecosystem Services: A Case Study in Shenzhen [J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, 2005, 41(4): 594-604.
- [10] 国家环境保护总局. 中国生物多样性国情报告[C]. 北京: 中国环境科学出版社, 1996.
The State Environmental Protection Administration of China Biodiversity Country Report [C] Beijing: China Environmental Science Press, 1996.
- [11] 徐宏伟, 王效科, 欧阳志云. 三江平原小叶章湿地生态系统对氮磷的净化效率[J]. 农村生态环境 2005(4): 38-42.
XU Hong-wei, WANG Xiao-ke, OUYANG Zhi-yun. Nitrogen and phosphorous removal efficiency of *Scirpus angustifolius* wetland ecosystem in Sanjiang Plain [J]. Rural Eco-Environment 2005(04).
- [12] 朱文泉, 潘耀忠, 张锦水, 等. 中国陆地植被净初级生产力遥感估算[J]. 植物生态学报, 2007, 31(3): 413-424.
ZHU Wen-quan, PAN Yao-zhong, ZHANG Jin-shui, et al. ESTIMATION OF NET PRIMARY PRODUCTIVITY OF CHINESE TERRESTRIAL VEGETATION BASED ON REMOTE SENSING [J]. Journal of Plant Ecology (formerly Acta Phytocologica Sinica), 2007, 31(3): 413-424.
- [13] 辛琨, 肖笃宁. 盘锦地区湿地生态系统服务功能价值估算[J]. 生态学报, 2002, (8): 1345-1349.
XIN Kun, XIAO Du-ning. Wetland Ecosystem Service Valuation—A Case Researches on Panjin Area [J]. ACTA ECOLOGICA SINICA, 2002, (8): 1345-1349.
- [14] 中国生物多样性国情研究报告编写组. 中国生物多样性国情研究报告[C]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.
China Studies Report Writing Group Biodiversity Biodiversity China Studies Report [C] Beijing: China Environmental Science Press, 1998.
- [15] 汪松. 中国濒危动物红皮书. 北京: 科学出版社, 1998.
WANG Song. China Red Data Book of Endangered Animals Beijing: Science Press, 1998.
- [16] 康文星, 田大伦. 湖南省森林公益效能的经济评价 I 森林的木材生产效益与水源涵养效益[J]. 中南林学院学

报 2001,(3):13-17.

KANG Wen-xing, TIAN Da-lun. Economic Evaluation of the Public Benefits of the Forests in Hunan I Benefits of timber production and water holding[J]. journal of central south forestry university 2001,(3):13-17.

- [17] 康文星,田大伦.湖南省森林公益效能的经济评价Ⅱ森林的固土保肥、改良土壤和净化大气效益[J].中南林

学院学报,2001,21(4):1-4.

KANG Wen-xing, TIAN Da-lun. Economic Evaluation of the Public Benefits of Forests in Hunan I. Benefits of Preventing Soil Erosion, Keeping Fertility and Cleaning Air [J]. journal of central south forestry university, 2001, 21(4):1-4.

Value Assessment of Ecological Service Function and Its Improving Way ——Taking Longshan County As Example

ZHOU Cong-xuan^{a,b}, GE Da-bing^{a,b,c}

(a.College of biological science and technology,b.Ecological science and engineering research institute,c.Ecosystem health in rural areas of Dongting lake of Hunan key laboratory,Hunan Agricultural University,Changsha 410128,China)

Abstract: Referring to the framework of the Millennium Ecosystem Assessment, this paper sets up an evaluation index system of ecosystem service function in Longshan County. Based on the analysis of the service function value provided by Longshan County ecosystem, this research explores how to improve the value of ecosystem services function in Longshan County. The results show that the total value of ecosystem services value in Longshan County is 8.369 billion yuan, which is higher than that of GDP (6.133 billion yuan) in Longshan county in 2014, meanwhile those also prove that the ecological function zoning promotes to the value of ecological service function. It can be concluded that the value of ecosystem service in the county is huge, which is conducive to strengthening the people's awareness of the ecological system, and maintaining the local sustainable development plays a pivotal role. 3figs., 3tabs., 17refs.

Keywords: LongShan county; value of ecosystem service function; evaluation

Biography: ZHOU Cong-xuan, male, born in 1992, Master, research direction in ecological planning.