

池州森林生态系统服务价值评估与分析

张乐勤¹, 方宇媛¹, 许 杨², 许信旺¹

(1. 池州学院 资源环境与旅游系, 安徽 池州 247000; 2. 北京林业大学 经管学院, 北京 100083)

摘 要: 池州市是国家首个生态经济示范区,《中国 21 世纪议程》试点地之一,生态安徽建设试点市。基于 LY/T1721-2008《森林生态系统生态服务价值评估规范》,采用实证研究、调查研究、文献研究等方法,估算了池州市森林生态系统生态服务价值。结果表明:2009 年,池州市森林生态系统生态服务价值为 443.30 亿元,林果等实物产品价值为 168.97 亿元,生态服务价值是实物生产价值的 2.62 倍。各项生态服务功能价值大小顺序为:涵养水源>固碳释氧>生物多样性保护>净化大气环境>保育土壤>森林游憩>森林防护>积累营养物质。可为池州市制定生态立市发展战略,走可持续发展之路提供理论依据和数据支撑,也可增强人们对森林资源保护的自觉性和主动性。

关键词: 森林生态系统; 服务价值; 评估; 可持续发展; 池州

中图分类号: S718.55 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2011)04-0463-06

Service value evaluations of the forest ecosystem in Chizhou

ZHANG Le-Qin¹, FANG Yu-Yuan¹, XU Yang², XU Xin-Wang¹

(1. Resource Environment and Tourism Department, Chizhou College, Chizhou 247000, China; 2. School of Economics & Management, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Chizhou City is the first national ecological economy demonstration and the pilot of the “China Agenda 21 Century”. Based on LY/T1721-2008 “The Assessment Standard of Forest Ecosystem Service Value” and the data provided by various governmental agencies of Chizhou, this paper estimated the forest ecosystem service value of Chizhou by the methods, such as empirical study, literature study and willing investigation. The results suggested that, in 2009, the forest ecosystem service value and the forest fruit production value of Chizhou were 443.30×10^8 Yuan and 168.97×10^8 Yuan, respectively. The ecosystem service value was 2.62 times as much as the real value of production. The values of different ecosystem services arranged as follows: storage and retention of water>fixing carbon and releasing oxygen>biodiversity conservation>air cleaning capacity>soil conservation>forest recreation>forest protective efficiency>nutrient accumulation. The valuation can not only provide theoretic evidence and statistic sustain for Chizhou sustainable development, but also enhance people’s forest protection consciousness.

Key words: forest ecosystem; service value; assessment; sustainable development; Chizhou

森林生态系统服务是指森林对自然生态过程或生态平衡所作出的以经济为指标评价的贡献(侯元兆等,1995)。森林在为人类提供木材和生物资源的同时,也以其巨大的生物多样性提供着更多的非实物性的生态服务。

池州市是国家首个生态经济示范区,《中国 21 世纪议程》试点地之一,生态安徽建设试点市。池州森林资源丰富,森林覆盖率 57.72%。基于 LY/T1721-2008 评估规范(中国林业科学院林业生态环境与保护研究所,2008),采用实证研究、调查研究、

收稿日期: 2011-02-03 修回日期: 2011-06-13

基金项目: 国家自然科学基金(41071337);安徽省教育厅重点研究课题(2010sk502zd);池州市面上 2010 年度第二批科技计划项目(10011)[Supported by the National Natural Science Foundation of China(41071337);Key Research Item of Education Department of Anhui Province(2010sk502zd);Second Batch of Scientific Research Items of China(10011)]

作者简介: 张乐勤(1965-),男,安徽宿松县人,副教授,研究方向为环境经济学,(E-mail)zhangleqing@sohu.com。

文献研究等方法,对其森林生态系统的服务价值进行评估,通过对生态服务价值与实物生产价值对比分析,旨在揭示池州市森林资源巨大的生态效益,可为池州市政府及职能部门合理规划、发展绿色经济提供理论依据,有利于可持续发展战略的实施与推进,有助于提高人们保护森林资源的自觉性和积极性。

1. 池州市概况

池州市位于安徽省西南部,长江下游南岸,介于 $116^{\circ}38' \sim 118^{\circ}05' E$, $29^{\circ}33' \sim 30^{\circ}51' N$ 之间,辖贵池区、东至县、石台县、青阳县和九华山风景区,总面积 $8\,272\text{ km}^2$,总人口158万。池州市地貌类型以丘陵

表 1 池州各县区林分面积构成(2009)及不同林分净生产力取值

Table 1 The area of different forest types of Chizhou in 2009 and value of different forest net primary productivity

名称 Name	贵池区 Guichi	东至 Dongzhi	石台 Shitai	青阳 Qingyang	九华山 Jiuhua Mountain	合计 Total	林分净生产力 ¹⁾ (t/hm ² /a) Forest net primary productivity
柏木	884.1	1 003	3 062.8	262.3		5 212.2	3.367
外松	5 004	1 239.7		2 198.2		8 441.9	8.563
松类(马尾松)	33 389.5	25 123.9	13 423.2	15 891.7	890	88 718.3	(8.563)
杉类	16 454.7	43 139.7	24 612.2	14 199.2	800	99 205.8	8.412
硬阔类	40 084.1	74 836	45 937.2	11 996	1 038.3	173 891.6	10.43
软阔类	14 526	14 289.3	14 661.4	5 035	290	48 801.7	10.43
杨树	1 545.7	2 997.3	249.5	42.2		4 834.7	10.43
泡桐	144.6	1 237	69.5	49.8		1 500.9	17.313
经济林	823.5	997	2 625	2 105	13.2	6 563.7	9.2
竹类	7 833.6	9 036	6 591	4 642	897.2	28 999.8	8.39
灌木林	13 889.4	18 849	8 791	9286	534	51 349.4	10.89
四旁植树	4 320	3 404	3 866.66	3200		14 790.66	
合计	138 899.2	196 151.9	123 889.5	68 907.4	4 462.7	532 310.66	

¹⁾四旁植树根据《中国森林生态服务功能评估》项目组(2010)研究方法予以忽略;数据来源:方精云等(1996)和杨昆等(2006)。

山地为主。气候属暖湿性亚热带季风气候,年均气温 16.5°C ,年均降水量 $1\,400 \sim 2\,200\text{ mm}$ 。植被为常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、针叶林、竹林等,2009年,森林覆盖率为 57.72% ,有林地面积 $532\,310.66\text{ hm}^2$ (表1)。

2 研究方法

依据LY/T1721-2008评估规范,采用文献研究法、调查法、比较研究法,以2009年为基准年,从涵养水源、保育土壤、固碳释氧、净化大气环境、积累营养物质、生物多样性保护、森林防护、森林游憩8项指标,评估池州森林生态系统生态服务价值。文中数据来源包括2个方面,一是文献获取数据。来源于公开发表学术期刊中同类研究成果。二是研究地域数据。来源于池州市林业局、气象局等部门。

2.1 涵养水源价值(中国林科院,2008)

涵养水源包括调节水量、净化水质两个方面。

调节水量公式: $U_{\text{调}} = 10 \cdot C_{\text{库}} \cdot A_i \cdot (P - E - C)$

..... (1)

式(1)中 $U_{\text{调}}$ 为调节水量价值,元/a; $C_{\text{库}}$ 为同期

全国水库单位库容造价,元/ m^3 ; A_i 为各县(区)林分面积, hm^2 ; P 为年降水量, mm/a ; E 为年蒸散量, mm/a ; C 为地表径流量, mm/a 。 $C_{\text{库}}$ 取 $6.1107\text{ 元}/\text{m}^3$;贵池、东至、石台、青阳、九华山 P 分别为 $1\,554.4$ 、 $1\,656.7$ 、 $1\,432$ 、 $1\,768.8$ 、 $2\,100\text{ mm/a}$; E 分别为 $1\,165.1$ 、 $1\,371.4$ 、 $1\,066.3$ 、 $1\,317.1$ 、 $1\,187\text{ mm/a}$; C 为地表径流量(河南省林业生态效益评估组,2009年)、张颖(2001)认为,林区地表径流量很小,可忽略不计,本文采用此方法。

净化水质采用公式: $U_{\text{水质}} = 10 \cdot K \cdot A_i \cdot (P - E - C)$ (2)

式(2)中 $U_{\text{水质}}$ 为净化水质价值,元/a; K 为水的净化费用,元/t, K 取 $2.09\text{ 元}/\text{t}$ 。

2.2 保育土壤价值(中国林科院,2008)

保育土壤包括固定土壤、保持土壤肥力两方面。

固定土壤采用公式: $U_{\text{固}} = A \cdot C_{\pm} \cdot (X_2 - X_1) / \rho$

..... (3)

式(3)中 $U_{\text{固}}$ 为固定土壤价值,元/a; $C_{\pm}$ 为挖取和运输单位体积土方所需费用,元/ m^3 ; X_2 、 X_1 分别为无林地侵蚀模数、有林地侵蚀模数, $\text{t}/\text{hm}^2/\text{a}$; ρ 为林地土壤容重, t/m^3 。 $C_{\pm}$ 取 $17\text{ 元}/\text{m}^3$ ^③; X_2 取 $90\text{ t}/$

hm^2/a , X_1 取 $50 \text{ t}/\text{hm}^2/\text{a}^{\text{④}}$; ρ 取 $1.3 \text{ t}/\text{m}^3$ (许信旺等, 2004)。保持土壤肥力采用公式:

$$U_{\text{肥}} = A \cdot (X_2 - X_1) \cdot (N \cdot C_1/R_1 + P \cdot C_1/R_2 + K \cdot C_2/R_3 + M \cdot C_3) \dots\dots\dots (4)$$

式(4)中, $U_{\text{肥}}$ 为保持土壤肥力价值, 元/a; N 、 P 、 K 、 M 分别为土壤氮、磷、钾、有机质含量, %; R_1 、 R_2 分别为磷酸二铵化肥含氮、磷量, %; R_3 为氯化钾化肥含钾量, %; C_1 为磷酸二铵化肥价格, 元/t; C_2 为氯化钾化肥价格, 元/t; C_3 为有机质价格, 元/t。 R_1 取 14.0, R_2 取 15.01, R_3 取 50, C_1 取 2 400, C_2 取 2 200, C_3 取 320, N 为 0.131%, P 为 0.0187%, K 为 0.114%, M 为 2.17%。

2.3 固碳释氧价值(中国林科院, 2008)

$$\text{固碳采用公式: } U_{\text{碳}} = A \cdot C_{\text{碳}} \cdot (1.63 R_{\text{碳}} \cdot B_{\text{年}} + F_{\text{土壤碳}}) \dots\dots\dots (5)$$

式(5)中 $U_{\text{碳}}$ 为固碳价值, 元/a; $C_{\text{碳}}$ 为固碳价格, 元/t; $R_{\text{碳}}$ 为 CO_2 中碳的含量, 为 27.29%; $B_{\text{年}}$ 为林分净生产力, $\text{t}/\text{hm}^2/\text{a}$; $F_{\text{土壤碳}}$ 为单位面积固碳量, $\text{t}/\text{hm}^2/\text{a}$ 。 $C_{\text{碳}}$ 取 1 200, $B_{\text{年}}$ 采用方精云等(1996)、杨昆等(2006)研究数据(表 1); $F_{\text{土壤碳}}$ 取 $117.54 \text{ t}/\text{hm}^2/\text{a}$ 。

$$\text{释氧采用公式: } U_{\text{氧}} = 1.19 C_{\text{氧}} \cdot A \cdot B_{\text{年氧}} \dots\dots\dots (6)$$

式(6)中 $U_{\text{氧}}$ 为固碳价值, 元/a; $C_{\text{氧}}$ 为氧气价格, 元/t; $B_{\text{年氧}}$ 为单位面积释氧量, $\text{t}/\text{hm}^2/\text{a}$ 。 $C_{\text{氧}}$ 取 1 000, $B_{\text{年氧}}$ 取 2.589(余新晓等, 2007)。

2.4 净化大气环境价值(王兵等, 2008)

净化大气环境包括提供负离子、吸收污染物、滞尘、降低噪声 4 方面。

$$\text{提供负离子采用公式: } U_{\text{负离子}} = 5.256 \cdot 10^{15} \cdot A_i \cdot H \cdot K_{\text{负离子}} \cdot (Q_{\text{负离子}} - 600)/L \dots\dots\dots (7)$$

式(7)中 $U_{\text{负离子}}$ 为提供负离子价值, 元/a; H 为森林平均高度, m; $K_{\text{负离子}}$ 为负离子生产费用, 元/个; $Q_{\text{负离子}}$ 为负离子浓度, 个/ cm^3 ; L 为负离子寿命, min。 $K_{\text{负离子}}$ 为 5.8185×10^{-18} 元/个, 根据吴楚材等(2001), $Q_{\text{负离子}}$ 针叶林为 1 507 个/ cm^3 , 阔叶林为 1 161 个/ cm^3 , 据胡国长(2008), 竹林为 1 135 个/ cm^3 , 据季玉凯(2007), 灌木林为 614 个/ cm^3 、经济林为 682 个/ cm^3 ; 平均高度实测松类、杉类、阔叶林为 12 m, 经济林为 5 m、竹类为 8 m, 灌木林为 3 m; L 取 10 min。

$$\text{吸收污染物采用公式: } U_{\text{吸}} = K_{\text{二氧化硫}} \cdot Q_{\text{二氧化硫}} \cdot A_i + K_{\text{氮氧化物}} \cdot Q_{\text{氮氧化物}} \cdot A_i + K_{\text{氟化物}} \cdot Q_{\text{氟化物}} \cdot A_i$$

$$+ K_{\text{重金属}} \cdot Q_{\text{重金属}} \cdot A_i \dots\dots\dots (8)$$

式(8)中 $U_{\text{吸}}$ 为吸收污染物价值, 元/a; $K_{\text{二氧化硫}}$ 、 $K_{\text{氮氧化物}}$ 、 $K_{\text{氟化物}}$ 、 $K_{\text{重金属}}$ 分别为二氧化硫、氮氧化物、氟化物、重金属(铅)治理费用, 元/ kg^2 ; $Q_{\text{二氧化硫}}$ 、 $Q_{\text{氮氧化物}}$ 、 $Q_{\text{氟化物}}$ 、 $Q_{\text{重金属}}$ 分别为单位面积吸收二氧化硫、氮氧化物量、氟化物、重金属(铅)量, $\text{kg}/\text{hm}^2/\text{a}$; $K_{\text{二氧化硫}}$ 为 1.2, $K_{\text{氮氧化物}}$ 为 0.63, $K_{\text{氟化物}}$ 为 0.69, $K_{\text{重金属}}$ 为 30, $Q_{\text{二氧化硫}}$ 阔叶林取 88.65, 针叶林取 215.60, $Q_{\text{氮氧化物}}$ 阔叶林、针叶林均取 6.0, $Q_{\text{氟化物}}$ 阔叶林取 4.65, 针叶林取 0.5。据李高飞等(2004)、柳丹等(2007)研究 $Q_{\text{重金属}}$ 取 0.1681。

$$\text{滞尘采用公式: } U_{\text{滞尘}} = K_{\text{滞尘}} \cdot Q_{\text{滞尘}} \cdot A_i \dots\dots\dots (9)$$

式(9)中 $U_{\text{滞尘}}$ 为滞尘价值, 元/a; $K_{\text{滞尘}}$ 为降尘清理费用, 元/ kg^2 ; $Q_{\text{滞尘}}$ 为单位面积滞尘量, $\text{kg}/\text{hm}^2/\text{a}$ 。 $K_{\text{滞尘}}$ 取 0.15, $Q_{\text{滞尘}}$ 阔叶林取 10 110、针叶林取 33 200, 据李睿等(2003)研究, 竹类取 60。据廖忠明等(2010)评估方法, 经济林、竹类、灌木林吸收污染物未计算在内, 经济林、灌木林滞尘未计算在内。

$$\text{降低噪音价值采用公式: } U_{\text{噪音}} = K_{\text{噪音}} \cdot A_{\text{噪音}} \dots\dots\dots (10)$$

式(10)中 $U_{\text{噪音}}$ 为降低噪音价值, 元/a; $K_{\text{噪音}}$ 为降低噪音费用, 元/ km^2 。河南省林业生态效益评估组(2009 年)认为, 森林降低噪声主要体现在四旁林, $A_{\text{噪音}}$ 为 $14\,790.66 \text{ hm}^2$; $K_{\text{噪音}}$ 取 400 000。

2.5 积累营养物质价值(中国林科院, 2008)

$$\text{采用公式: } U_{\text{营养}} = A \cdot B_{\text{年}} \cdot (N_{\text{营养}} \cdot C_1/R_1 + P_{\text{营养}} \cdot C_1/R_2 + K_{\text{营养}} \cdot C_2/R_3) \dots\dots\dots (11)$$

式(11)中 $U_{\text{营养}}$ 为积累营养物质价值, 元/a; $N_{\text{营养}}$ 、 $P_{\text{营养}}$ 、 $K_{\text{营养}}$ 分别为林木含 N、P、K 量, %; R_1 、 R_2 、 R_3 、 C_1 、 C_2 、 $B_{\text{年}}$ 含义与前相同。 $B_{\text{年}}$ 根据李高飞等(2004)研究结果, 取 $16.81 \text{ t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{a}^{-1}$, 根据宋君等(1999)研究结果, 土壤中 N、P、K 转移率分别为 15.6%、75.5%、53.0%, 由此可计算林木中 N、P、K 含量分别为 0.0204%、0.0141%、0.0604%。

2.6 保护生物多样性价值(中国林科院, 2008)

$$\text{采用公式: } U_{\text{生物}} = S_{\text{生}} \cdot A_i \dots\dots\dots (12)$$

式(12)中 $U_{\text{生物}}$ 为保护生物多样性价值, 元/a; $S_{\text{生}}$ 为单位面积物种损失的机会成本, 元/ hm^2/a , 采用王兵等(2008)对安徽省各林分保护生物多样性指标等级研究结果。

2.7 森林防护价值(中国林科院, 2008)

$$\text{采用公式: } U_{\text{防护}} = A \cdot Q_{\text{防护}} \cdot C_{\text{防护}} \dots\dots\dots (13)$$

式(13)中 $U_{\text{防护}}$ 为森林防护价值,元/a; $Q_{\text{防护}}$ 为由于森林存在增加的单位面积农作物年产量,kg/hm²/a; $C_{\text{防护}}$ 为农作物价格,元/kg; A 为四旁植树面积。河南省林业生态效益评估组(2009 年)认为,森林植被保护下粮食平均增产 10%、油料平均增产 6.5%、棉花平均增产 10%、蔬菜平均增产 10%。2009 年,池州市粮食产量为 6.79 亿 kg,油料作物为 0.80 亿 kg,棉花 0.29 亿 kg,蔬菜 3 亿 kg(池州统计局,2010),根据农业部《中国农业信息网》(<http://www.agri.gov.cn>)公布的价格行情,粮食 1.6 元/kg、棉花 20.15 元/kg、油料 3.11 元/kg、蔬菜 1.04 元/kg。

2.8 森林游憩价值

采用河南省林业生态效益评估(2009 年度)评估公式: $U_{\text{游}} = F \cdot P$ (14)

式(14)中: $U_{\text{游}}$ 为森林游憩价值,元/a; F 为自然保护区、森林公园门票收入,元/a; P 为游客支付门票中愿意支付观赏森林方面所占比例,%。2009 年,池州自然保护区、森林公园门票收入 30.53 亿元,参照河南省林业生态效益评估组(2009 年)研究成果, P 取 13%。

2.9 林果产品价值评估

池州市森林生态系统提供的实物生产价值包括林木及林果产品两大类,采用市场价值法来评估。据胡海胜(2007)评估方法,林木产品价值为新增林木蓄积量(m³)乘以相应活立木的价格。活立木的价格取 667 元/m³(国家林业局,2009),可得 2009 年池州林木价值为 166.68 亿元。池州林果产品包括茶叶、园林水果,产值为 2.29 亿元(池州统计局,2010),由此可得,2009 年池州林果实物生产价值为 168.97 亿元。

3 结果与分析

3.1 池州森林生态系统服务总价值

评估结果表明,2009 年,池州森林生态系统服务总价值为 612.27 亿元。其中,生态服务价值为 443.30 亿元,单位面积生态服务价值为 8.33 万元,林果产品价值(实物)为 168.97 亿元,生态服务价值是实物价值的 2.62 倍(表 2)。

3.2 生态服务价值构成

评估结果表明,生态服务价值中,涵养水源、固碳释氧、保护生物多样性保护价值最大,三者服务价

值占服务总价值的 92.36%,各指标类别生态服务价值如图 1。

表 2 池州森林生态系统生态服务价值(2009)
Table 2 The value of forest ecosystem services of Chizhou in 2009

指标类别	指标因子	价值量(亿元)	价值量(亿元)
涵养水源	调节水量	229.44	240.54
	净化水质	11.10	
保育土壤	固土	2.71	10.45
	保肥	7.74	
固碳释氧	固碳	75.64	91.59
	释氧	15.95	
净化大气环境	提供负离子	0.12	16.48
	吸收污染物	0.81	
	滞尘	14.96	
	降低噪声	0.59	
积累营养物质	林木营养积累	0.73	0.73
生物多样性保护	物种保育	77.31	77.31
森林防护	森林防护	2.23	2.23
森林游憩	森林游憩	3.97	3.97
合计		443.30	443.30

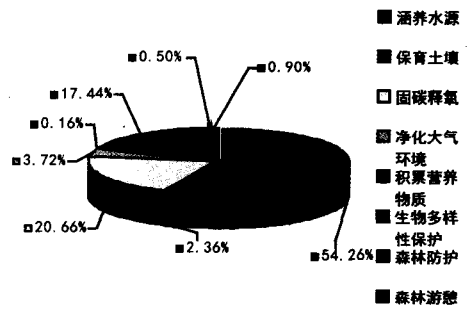


图 1 各指标类别生态服务价值构成(2009)
Fig. 1 The services value composition of forest ecosystem of Chizhou in 2009

3.3 不同林分生态服务功能价值构成

评估结果表明,生态服务价值林分构成中,硬阔类、马尾松、杉类服务价值大,三者所占比例达 68.81%,各林分生态服务总价值排序为:硬阔类>松类>杉类>灌木林>软阔类>竹类>外松>四旁植树>经济林>柏木>杨树>泡桐(表 3)。

4 讨论与建议

4.1 讨论

池州市生态服务价值是实物生产价值的 2.62 倍。与采用同样方法评估出的河南省、福建省、全国结果相比较(表 4),池州相对较低,导致这一结果的

出现,同采用的研究方法、参数选取有关。文中无林地侵蚀模数、有林地侵蚀模数与胡海胜(2007)、王兵等(2007)、刘琳等(2007)相比,无林地侵蚀模数偏低,有林地侵蚀模数偏高,评估出的保育土壤价值偏低。根据廖忠明等(2010)评估方法,对经济林、竹类、灌木林吸收污染物价值,经济林、灌木林滞尘价值予以了忽略,导致评估出的净化大气环境价值偏低。再次,对实物生产价值评估采用了胡海胜(2007)市场价值法,林茶果品评估价值偏高。

表 3 各林分生态服务价值构成 (2009)
Table 3 The forest ecosystem service value of different forests in 2009

名称	林分面积 (hm ²)	服务价值 (亿元)	占服务总价值的百分比(%)
硬阔类	173 891.6	132.95	29.99
马尾松	88 718.3	91.91	20.73
杉类	99 205.8	80.18	18.09
灌木林	51 349.4	44.74	10.09
软阔类	48 801.7	38.30	8.64
竹类	28 999.8	22.90	5.17
外松	8 441.9	8.94	2.02
四旁植树	14 790.66	6.80	1.53
经济林	6 563.7	5.91	1.33
柏木	5 212.2	4.79	1.08
杨树	4 834.7	4.52	1.02
泡桐	1 500.9	1.36	0.31
合计	532 310.66	443.30	100

表 4 不同区域森林生态服务价值结果对比

Table 4 Comparison of the value of forest ecosystem services in different regions compare

评估区域	林地面积 (万 hm ²)	生态服务价值 (亿元)	单位面积生态服务价值 (万元)	林产品价值 (亿元)	生态服务价值与林产品价值比例
全国	30378.19	100147.61	4.26	15800	6.3
河南省	356.69	3473.8	9.73	608	5.72
福建省	913.33	7012.73	8.27	1460	4.8
池州市	53.23	443.30	8.33	168.97	2.62

注：数据来源：《全国林地保护利用规划纲要》(2010—2020)；《中国森林生态服务功能评估》；河南省数据来源中华网；福建省数据来源人民网；《中国林业产业与林产品年鉴》。

池州单位面积生态服务价值为 8.33 万元/hm²,与河南省、福建省接近,是全国平均水平的 1.96 倍,导致这一结果的出现,同评估指标选取有关,笔者在评估中选取的指标类别包括 8 项,而中国森林生态服务功能项目组在评估中只选取了 6 项。

池州市各项生态服务功能价值量中涵养水源、固碳释氧\保护生物多样性所占比例为 92.36%,全国为 80.09%(中国森林生态服务功能评估组,

2010)、河南省为 66.91%(河南省林业生态效益评估组,2009)、福建省为 81.53%(福建省森林生态服务功能评估组,2010),池州明显偏大,导致这一结果的出现,是因为笔者在涵养水源价值评估中,采用河南省林业生态效益评估组(2009 年)、张颖(2001)评估方法,忽略了林分地表径流量,使评估出的涵养水源价值量偏大。

池州生态系统生态服务价值是一个动态值,不同年份林分面积、结构不同,气象因子、水土因子差异明显,因此,生态服务价值是个动态值。受数据获取限制,本文只对 2009 年生态服务价值进行了评估,尽管如此,我们有理由相信,即便这样,有助于人们对池州森林生态系统服务价值的认识,可为池州市政府及职能部门合理规划、发展绿色经济提供理论依据。

森林生态系统评估方法较多,创立的背景、方法、指标类型不同及参数选取差异导致不同学者评估出的森林生态系统服务价值偏差大,反映了该领域研究方法还不成熟。LY/T1721-2008 评估规范系中国林业科学院创立,行业特点突出,对指导我国科学评估森林生态系统服务价值具有重要意义,但对生态系统结构、生态过程与服务功能的关系分析不深,缺乏可靠的生态学基础,生态学研究与经济学研究有机融合不够深入,这些尚存不足,亟待解决。

4.2 建议

评估结果表明,2009 年,池州市森林生态系统提供的生态服务价值为 443.30 亿元,生态服务价值远超过实物生产价值,具有明显的生态优势,这种生态服务价值是支撑池州社会经济持续发展的基石。基于此,笔者提出如下建议:

(1)将生态建设作为社会经济发展的立市之本。池州拥有得天独厚的生态资源,在国民经济和社会发展“十二五”规划乃至中长期发展战略中,要始终坚持生态优先的发展原则,切实做到在保护好生态中促进经济发展,在经济发展中建设和保护好生态,使得生态、经济相得益彰,努力实现池州社会经济与生态良好的比翼双赢。

(2)加大宣传力度,形成全社会参与保护森林资源的良好氛围。要对广大市民进一步加大森林生态效益的宣传教育力度,普及林业生态知识,强化生态安全和生态文明意识,在全社会形成“保护森林就是保护人类家园”、“珍惜环境就是珍惜生命”的良好舆论氛围和社会风尚,用实际行动保护和发展好赖以

生存和发展的宝贵森林资源。

(3) 正确处理好生态建设与林业产业发展的关系。2009 年, 池州林业产值为 32 亿元(池州市统计局, 2010), 占 GDP 总量的 13%, 为池州经济快速发展作出了巨大贡献, 在林业产业发展过程中, 要按照生态建设产业化、产业建设生态化的发展思路, 在综合开发利用方面下功夫, 建立起资源消耗少、科技含量高、产业链条长、经济效益好的新型林业产业, 以此反哺林业生态建设, 达到林业可持续发展的目的, 提升林业的社会整体地位。

致谢 本文撰写过程中, 陈晓华教授给予了精心指导, 池州市林分面积、气象因子、土壤因子、土肥信息资料由池州市林业局朱汉明高级工程师提供, 在此谨表谢意!

参考文献:

- 2009 年河南省林业生态效益公报. 中华网河南在线[EB/OL]. (2010-08-28)[2010-11-18] <http://henan.china.com/zh-cn/village/tese/11084318/20100828/16110905.html>
- 2008 年全国林业统计年报分析—林业产业发展. 国家林业局[EB/OL]. (2009-06-11)[2010-11-24] <http://www.forestry.gov.cn/portal/main/s/397/content-303035.html>
- 中国林业科学院林业生态环境与保护研究所. LY/T1721-2008. 森林生态系统服务功能评估规范[S]. 国家林业局, 2008-04-28; 4-12
- 《中国森林生态服务功能评估》组. 2010. 中国森林生态服务功能评估[M]. 北京: 中国林业出版社; 3-88
- 池州市统计局. 2010. 池州统计年鉴[M]. 池州: 安徽省快马印务公司; 23-297
- 季玉凯. 2007. 棋盘山风景区空气负离子分布与变化规律的研究[D]. 沈阳农业大学学; 19-23
- 国家林业局. 全国林地保护利用规划纲要(2010-2020)[R]. 2010-08-28; 4
- 国家林业局. 2010. 《中国林业产业与林产品年鉴》[R]. 北京: 中国林业出版社
- 胡国长. 2008. 不同林分类型空气负离子的时空分布及其影响因素研究[D]. 南京林业大学; 48-51
- 侯元兆, 张佩倡, 王琦, 等. 1995. 中国资源研究[M]. 北京: 中国林业出版社; 112
- 福建森林生态服务功能总价值逾七千亿元. 东南网 EB/OL]. (2010-10-31)[2010-11-28] http://www.fjsen.com/c/2010-10/31/content_3807118_4.htm
- Fang JY(方精云), Liu GH(刘国华), Xu SL(徐松龄). 1996. Biomass and net production of forest vegetation in China(我国森林植被的生物量和净生产量)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报), 16(5): 497-508
- Hu HS(胡海胜). 2007. Evaluation of the service value of the forest ecosystem in Lushan Mountain Nature Reserve(庐山自然保护区森林生态系统服务价值评估)[J]. *Res Sci*(资源科学), 29(5): 28-36
- Li GF(李高飞), Ren H(任海). 2004. Biomass and net primary productivity of the forests in different climatic zones of China(中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力)[J]. *Trop Geo*(热带地理), 24(4): 306-310
- Li R(李睿), Zhang J(章宽), Zhang ZE(章珠娥). 2003. Values of bamboo biodiversity and its protection in China(中国竹类植物生物多样性的价值及保护进展)[J]. *J Bamboo Res*(竹子研究汇刊), 22(5): 7-11
- Liu D(柳丹), Pan F(潘凡), Yang XE(杨肖娥). 2007. The research on uptake of lead and related physiological mechanism in Pb hypertolerant plant(铅富集植物对铅的吸收及其耐性生理机制进展研究)[J]. *J Chizhou Coll*(池州学院学报), 21(5): 88-91
- Liu L(刘琳), Lin FC(林逢春). 2007. Economic value assessment of forest ecosystem service function in Anhui Province(安徽森林生态系统服务功能经济价值评估)[J]. *Anhui Sci Tech*(安徽科技), (2): 39-41
- Liao ZM(廖忠明), Lu JX(陆建秀), Liu LY(刘良源). 2010. Value accounting of forest purifying the environment at the headwaters of Dongjiang River(东江源森林净化环境价值核算)[J]. *J Anhui Agric Sci*(安徽农业科学), 38(20): 11 039-11 040
- Song J(宋君), Wang BX(王伯荪), Peng SL(彭少麟), et al. 1999. The storage and cycling nutrient eutrient of *Ixonanthes chinensis* in south subtropic broad-leaf evergreen forests(南亚热带常绿阔叶林粘木种群营养元素的分布与循环)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报), 19(2): 224
- Wang B(王兵), Zheng QH(郑秋红), Guo J(郭浩). 2008. Economic value assessment of forest species diversity conservation in China based on the Shannon-Wiener Index(基于 Shannon-Wiener 指数的中国森林物种多样性保育价值评估方法)[J]. *Fore Res*(林业科学研究), 21(2): 268-273
- Wang B(王兵), Li SN(李少宁), Guo J(郭浩). 2007. The assessment of forest ecosystem services evaluation in Jiangxi Province(江西省森林生态系统服务功能及其价值评估研究)[J]. *Jiangxi Sci*(江西科学), 25(5): 554-559
- Wu CC(吴楚材), Zheng QM(郑群明), Zhong LS(钟林生). 2001. A study of the aero-anion concentration in forest recreation area(森林游憩区空气负离子水平的研究)[J]. *Sci Silu Sin*(林业科学), 37(5): 75-81
- Xu XW(许信旺), Pan GX(潘根兴), Cao ZH(曹志红), et al. 2007. A study on the influence of soil organic carbon density and its spatial distribution in Anhui Province of China(安徽省土壤有机碳空间差异及影响因素)[J]. *Geo Res*(地理研究), 26(6): 11-20
- Xu XW(许信旺), Zhu C(朱诚). 2004. Estimation methods of the economical loss of ecological destruction in mountainous regions of South Anhui(皖南山区山地生态系统经济价值损失估算方法)[J]. *J Mountain Res*(山地学报), 22(6): 735-741
- Yang K(杨昆), Guan DS(管东生). 2006. Biomass and its distribution of forest in the Pearl River Delta(珠江三角洲森林的生物量和生产力研究)[J]. *Ecol Environ*(生态环境), 15(1): 84-88
- Yu XX(余新晓), Wu L(吴岚), Rao LY(饶良懿), et al. 2007. Assessment methods of ecological functions of soil and water conservation measures(水土保持生态服务功能评价方法)[J]. *Sci Soil Water Conservation*(中国水土保持科学), 5(2): 110-113
- Zhang Y(张颖). 2001. Research on the value accounting of forest biodiversity dynamics in China(中国森林生物多样性价值核算研究)[J]. *Fore Econom*(林业经济), (3): 36-42