

湖南省森林生态系统服务功能价值评估

黄翔 (湖南万源评估咨询有限公司, 湖南长沙 410005)

摘要 基于国家林业局行业标准《森林生态系统服务功能评估规范》(LY/T 1721—2008), 选取适合湖南省森林特征的指标体系, 以湖南省2015年度森林资源统计年报数据为基础, 评估其森林生态系统服务价值。结果表明: 湖南省森林生态系统服务总价值为9 052.35亿元, 其中涵养水源的价值为4 726.30亿元, 固土保肥价值为716.94亿元, 固碳释氧价值为2 896.32亿元, 积累营养物质价值为182.01亿元, 净化大气价值为479.16亿元, 森林游憩价值为51.62亿元。

关键词 森林生态系统; 生态服务价值; 湖南省

中图分类号 S718.5 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)23-0133-03

Evaluation of Eco-service Functions of Forest in Hunan Province

HUANG Xiang (Hunan Wanyuan Assessment Consultation Co. Ltd., Changsha, Hunan 410005)

Abstract As an important component of the natural resources property right system and management system, the evaluation of natural resource assets will help the management department to fully understand the basic situation of various natural resources. Based on the “Forest Ecosystem Services Assessment Standards” (LY/T 1721-2008) issued by the forest inventory data collected in 2015 in Hunan province, the ecosystem service function total values in Hunan province were evaluated. The results show that the total annual value of the ecosystem service function is 905.235 billion yuan (RMB), of which, 472.630 billion yuan for water conservation, 71.694 billion yuan for soil conservation, 289.632 billion yuan for carbon fixation and oxygen released, 18.201 billion yuan for nutrient accumulation, 47.916 billion yuan for atmosphere environmental purification, 5.162 billion yuan for forest recreation.

Key words Forest ecosystem; Eco-service value; Hunan Province

自2012年11月, 党的十八大做出“大力推进生态文明建设”的战略决策后, 党中央、国务院高度重视生态文明建设, 先后出台了一系列重大决策部署文件, 推动生态文明建设, 取得了重大进展和积极成效。2015年4月, 国家层面出台《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(中发[2015]12号)文件, 提出包括自然资源资产产权制度和用途管制制度在内的生态文明制度体系完善要求, 2015年9月召开的中共中央政治局会议审议通过了《生态文明体制改革总体方案》(中发[2015]25号), 明确到2020年健全建立自然资源资产有偿使用制度在内等8项制度和体系。2016年底, 为进一步落实全民所有自然资源有偿使用制度建设, 国务院又印发了《关于全民所有自然资源资产有偿使用制度改革的指导意见》(国发[2016]82号), 确定了完善国有自然资源有偿使用制度的重点任务。2016年底, 国土资源部、中央编办等八部委联合出台《自然资源统一确权登记办法(试行)》, 确定将对水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂以及探明储量的矿产资源的所有权统一进行确权登记。

作为自然资源产权制度和管理制度的重要组成内容, 开展自然资源资产评估, 有助于管理部门充分了解各类自然资源的基本情况, 可为探索保障自然资源资产的保值和增值的管理途径及健全完善自然资源资产管理制度提供决策支持。作为我国重要的自然资源之一, 森林生态系统是保持陆地生物多样性的关键栖息地, 是地球生物化学系统的核心部分之一, 并且是为人类福祉提供生态系统服务的重要来源^[1]。因此, 近年来对森林生态系统的价值评估一直是生态学研究热点问题。笔者以湖南省森林生态系统为评估对象, 依据国家林业局《森林生态系统服务功能评估规范》(LY/T 1721—

2008)和市场价值法, 对森林生态系统资产和生态服务价值进行了评估, 旨在为健全完善自然资源资产管理体制、健全完善自然资源资产产权制度及自然资源有偿使用制度建设提供参考。

1 资料与方法

1.1 森林资源概况 湖南省位于我国中部及长江中游地区(图1), 由于大部分省域面积处于洞庭湖以南, 因而得名“湖南”, 境内湘江贯穿南北, 因此简称为“湘”, 省会驻长沙市。全省辖14个地州市、122个县(市、区)。截至2015年底, 湖南省土地面积达2 118.55万 hm^2 , 其中林地面积1 299.81万 hm^2 , 占土地总面积的61.40%, 森林覆盖率为59.57%。有林地面积1 102.28万 hm^2 , 占林地面积的84.80%, 疏林地面积5.34万 hm^2 , 占林地面积的0.41%, 灌木林地面积108.15万 hm^2 , 占林地面积的8.32%。全省活立木总蓄积量50 486.75万 m^3 , 其中杉木19 060.57万 m^3 , 马尾松12 404.79万 m^3 , 阔叶林(不含杨树、桉树)15 444.33万 m^3 。从森林的龄组构成来看, 幼龄林和中龄林比例较大, 分别占33.5%和37.0%, 近熟林和成、过熟林分别占16.0%和13.5%。湖南省植物种类多样, 群种丰富, 是我国植物资源丰富的省份之一。

1.2 数据来源 以《湖南省2015年度森林资源统计年报》为基础数据, 及国家林业局《森林生态系统服务功能评估规范》(LY/T 1721—2008)公布的社会数据等。

1.3 评估方法 该研究所构建的森林资源价值评估体系主要包括森林实物价值评估和生态服务价值评估2个部分。森林资源实物价值反映森林资产存量, 可揭示森林资源经营的可持续性, 主要采用年金资本法和市场价值法; 森林生态系统的产品和服务评估是流量评估, 可以用来评价森林生态系统的生产能力, 采用国家林业局发布的《森林生态系统服

作者简介 黄翔(1991—), 女, 湖南长沙人, 硕士研究生, 研究方向: 土地经济及土地利用变化效应。

收稿日期 2017-05-31

务功能评估规范》(LY/T 1721—2008)中相关公式进行计算。森林生态系统价值评价指标计算公式见表1。

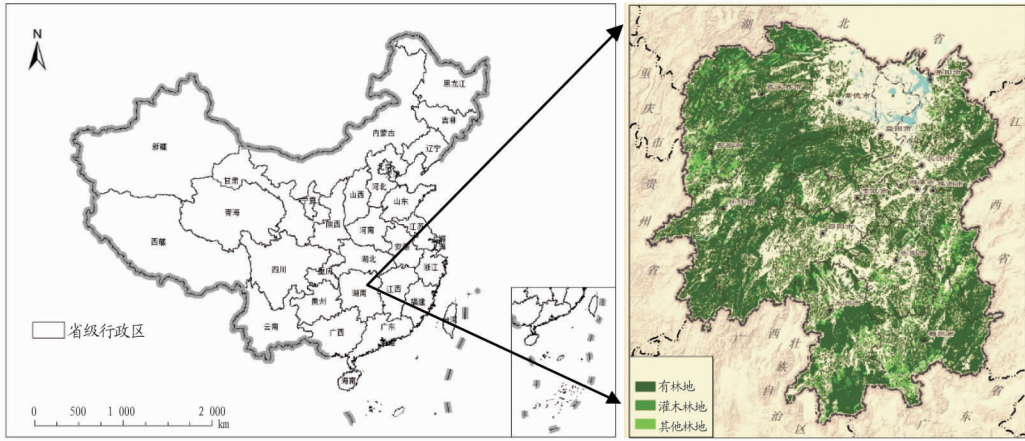


图1 湖南省地理位置

Fig.1 Geographic location diagram of Hunan Province

表1 森林生态系统服务功能价值评估指标计算公式及参数说明

Table 1 Formula and parameter description of indicator systems for forest ecosystem services evaluation

功能类别 Function type	指标 Index	计算公式 Formula	参数说明 Parameter description	参数来源及依据 Sources and basis of parameter
U_1	$U_{\text{水量}}$	$U_{\text{水量}} = 10C_{\text{库}} A(P - E - C)$	$U_{\text{调}}$ 为森林年调节水量价值; A 为林分面积; $C_{\text{库}}$ 为水库库容投资; P 为降水量; E 为林分蒸散量; C 为地表径流量; 10 为换算系数	2015 年湖南省水资源公报; 文献[2]; 《规范》公共数据; 《长沙市城区供水综合水价调整表》
	$U_{\text{水质}}$	$U_{\text{水质}} = 10KA(P - E - C)$	K 为水的净化费用	
U_2	$U_{\text{固土}}$	$U_{\text{固土}} = AC(M_2 - M_1) / \rho$	C 为挖取和运输单位体积土方所需费用; M_2 为无林地土壤侵蚀模数; M_1 为有林地土壤侵蚀模数; ρ 为土壤容重	《规范》公共数据; 文献[3-4]《中国农业信息网》
	$U_{\text{保肥}}$	$U_{\text{固土}} = A(M_2 - M_1) \left(\frac{NC_1}{R_1} + \frac{PC_2}{R_2} + \frac{KC_3}{R_3} \right)$	N, P, K 分别为林分土壤平均含氮、磷、钾量; R_1, R_2, R_3 分别为磷酸二铵含氮量、磷酸二铵含磷量、氯化钾含钾量; C_1, C_2, C_3 分别为磷酸二铵化肥、有机质肥和氯化钾化肥价格	
U_3	$U_{\text{固碳}}$	$U_{\text{固碳}} = AC_{\text{碳}} (1.63R_{\text{碳}} B_{\text{年}} + F_{\text{土壤碳}})$	$C_{\text{碳}}$ 为固碳价格; $R_{\text{碳}}$ 为 CO_2 中碳的含量, 为 27.27%; $B_{\text{年}}$ 为林分净生产力; $F_{\text{土壤碳}}$ 为单位面积林分土壤的固碳量	文献[5]; 《规范》公共数据
	$U_{\text{释氧}}$	$U_{\text{释氧}} = 1.19C_{\text{氧}} AB_{\text{年}}$	$C_{\text{氧}}$ 为氧气价格; $B_{\text{年}}$ 为林分净生产力	
U_4	$U_{\text{吸收}}$	$U_{\text{吸收}} = \sum_{i=3}^n K_i \times Q_i \times A$	K_i 为有害气体(分 SO_2 、 HF 和 NO_x) 治理费用; Q_i 为单位面积森林对有害气体的吸收量	文献[6]; 《湖南省发展和改革委员会湖南省财政厅湖南省环保厅关于调整排污费征收标准等有关问题的通知》
	$U_{\text{滞尘}}$	$U_{\text{滞尘}} = K \times Q_{\text{滞尘}} \times A$	K 为降尘清理费用; Q 为单位面积森林年滞尘量	
U_5	$U_{\text{营养}}$	$U_{\text{营养}} = AB_{\text{年}} \left(\frac{N_{\text{营养}} C_1}{R_1} + \frac{P_{\text{营养}} C_2}{R_2} + \frac{K_{\text{营养}} C_3}{R_3} \right)$	$N_{\text{营养}}, P_{\text{营养}}, K_{\text{营养}}$ 分别为林木含氮、磷、钾量	
U_6	$U_{\text{游憩}}$	森林生态系统为人类提供休闲和娱乐场所而产生的价值, 该研究测算游憩价值采用直接费用法		

注: U_1 为涵养水源; U_2 为固土保肥; U_3 为固碳释氧; U_4 为净化大气; U_5 为积累营养物质; U_6 为森林游憩

Note: U_1 means water conservation; U_2 means soil conservation; U_3 means carbon fixation and oxygen released; U_4 means atmosphere environmental purification; U_5 means nutrient accumulation; U_6 means forest recreation

2 结果与分析

根据前文的指标评估体系, 估算了 2015 年湖南省森林

生态系统的价值, 结果见表 2。由表 2 可知, 森林系统生态功能年价值总量为 9 052.35 亿元/a。其中涵养水源价值最大,

为 4 726.30 亿元/a, 占森林生态总价值的 52.21%, 说明森林涵养水源功能显著, 能在防洪排涝中起到重要作用; 其次为固碳释氧, 产生价值 2 896.32 亿元/a, 占总价值的 32.00%; 最后, 固土保肥、净化大气、积累营养物质、游憩功能所产生的价值分别占总价值的 7.92%、5.29%、2.01% 和 0.57%。

表 2 湖南省森林生态系统各项服务价值及总价值量

Table 2 Forest ecosystem service values and components in Hunan Province		
		亿元/a
功能分类 Function classification	价值类别 Value classification	年流量价值 Annual flow value
涵养水源 Water conservation	调节水量价值	3 551.60
	净化水质价值	1 174.70
固土保肥 Soil conservation	固土价值	188.61
	保肥价值	528.33
固碳释氧 Carbon fixation and oxygen released	固碳价值	1 104.97
	释氧价值	1 791.35
积累营养物质 Nutrient accumulation	积累营养物质价值	182.01
净化大气 Atmosphere enviro- nmental purification	吸收有害气体价值	1.34
	滞尘价值	477.82
森林游憩 Forest recreation	游憩价值	51.62
合计 Total		9 052.35

(上接第 115 页)

3 结论

(1) 该研究采用 Folin - Ciocalteu 比色法测头花蓼多酚含量, 确定最佳的显色条件为: 2.5 mL Folin - Ciocalteu 试剂、7 mL 12% Na₂CO₃、显色温度 35 °C、显色时间 40 min、测定波长 760 nm。标准曲线的线性回归方程为 $y = 0.131 3x + 0.005 3$ ($R^2 = 0.999 3$)。

(2) 该方法的稳定性试验、精密度试验、重现性试验、回收率试验的 RSD 分别 0.297%、0.152%、0.215%、0.380%, 表明该研究建立起的 Folin - Ciocalteu 法测定头花蓼多酚含量可信、可靠。

参考文献

[1] 贵州省药品监督管理局. 贵州省中药材、民族药材质量标准[S]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2003: 147.

3 结论

根据湖南省森林生态系统服务价值的综合评价结果, 可以得出以下结论: 从评估结果上看, 湖南省森林生态系统服务功能价值构成中, 涵养水源和固碳释氧 2 项服务功能价值占总价值的 84.21%, 在湖南省森林生态服务中发挥着重要作用。从评价结果与全省同期 GDP 的比较来看, 2015 年湖南省森林生态系统服务价值占全省国内生产总值的 31.32%; 单位有林地面积的服务价值为 8.21 万元/hm²。根据 2016 年湖南省统计年鉴可知, 2015 年湖南省林业生产总值为 3 173 766 万元。从森林生态系统服务功能的评估结果来看, 湖南省森林生态系统的生态价值是林业生产总值的 28.52 倍。由此可知, 森林生态系统的价值不仅体现在林木的培育和种植、竹木采运和提供林产品等直接经济价值上, 更重要的是与直接经济价值相比, 它为区域经济与社会发展所提供的潜在生态价值, 森林所产生的生态价值更大。

参考文献

- [1] 段晓峰, 许学工. 区域森林生态系统服务功能评价: 以山东省为例[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2006, 42(6): 751 - 756.
- [2] 邓湘雯. 不同年龄阶段会同杉木林水文学过程定位研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2007.
- [3] 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.
- [4] 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, 21(3): 13 - 17.
- [5] 李晓曼, 康文星. 广州市城市森林生态系统碳汇功能研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2008, 28(1): 8 - 13.
- [6] 《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[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.

- [2] 谢宇, 张丽丽, 徐亮, 等. HPLC 特征图谱对 GAP 基地产头花蓼药材品质控制研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2014, 21(8): 70 - 72.
- [3] 王洪平, 曹芳, 杨秀伟. 头花蓼地上部分的化学成分研究[J]. 中草药, 2013, 44(1): 24 - 30.
- [4] 方炜, 万金志, 张丽艳. 高速逆流色谱法同时分离制备头花蓼中没食子酸和原儿茶酸[J]. 天然产物研究与开发, 2011, 23(2): 299 - 303.
- [5] 刘跃, 胡杰, 谢玉敏, 等. UPLC - MRM - MS 法测定头花蓼药材中 7 个指标成分[J]. 天然产物研究与开发, 2015, 27(1): 73 - 76, 88.
- [6] 李占彬, 杨鸿波, 谭红, 等. 贵州特色中药头花蓼中六种酚酸类有效成分的 HPLC - MS/MS 同时测定[J]. 时珍国医国药, 2015, 26(4): 850 - 852.
- [7] 崔紫姣, 张彩云, 刘彬彬, 等. Folin - Ciocalteu 比色法测定甜茶总多酚含量[J]. 贵州农业科学, 2014, 42(3): 158 - 160.
- [8] 刘丽香, TANGUY LAURA, 梁兴飞, 等. Folin - Ciocalteu 比色法测定苦丁茶中多酚含量[J]. 茶叶科学, 2008, 28(2): 101 - 106.
- [9] 牛广财, 闫公昕, 朱丹, 等. Folin - Ciocalteu 比色法测定沙棘酒中总多酚含量的工艺优化[J]. 食品与机械, 2016, 32(4): 80 - 83, 142.
- [10] 杨磊, 隋小宇, 祖元刚, 等. Folin - Ciocalteu 法测定迷迭香中总酚酸含量[J]. 中成药, 2009, 31(2): 272 - 275.