

中国科技核心期刊
中国林业核心期刊

ISSN 1671-3168
CN 53-1172/S

林业调查规划

FOREST INVENTORY AND PLANNING



第34卷 Vol.34
第5期 No.5

2009 5

云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

林业调查规划

LINYE DIAOCHA GUIHUA

(双月刊 1976年创刊)

第34卷 第5期(总第154期) 2009年10月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 34, No. 5 (Sum No. 154) Oct. 2009

主办单位 云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

Sponsored by: Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning,
Southwest Forestry Information Centre

《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 赵元藩

副主任委员 李建友 贡新华 李宏伟

委 员 (按姓氏笔画排序)

马兴文 邓佩文 邓喜庆 司志超 艾建林

许易琦 吕树英 刘敬贤 华朝朗 贡新华

何丕坤 李 东 李宏伟 李建友 周 远

杨云锦 郎南军 杨健祥 施化云 赵元藩

胡宗华 莫景林 彭 华 温庆忠 董建昌

曾觉民 魏小平

Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHAO Yuan-fan

Associate Director of the Board: LI Jian-you, YUN Xin-hua, LI Hong-wei

Members:

MA Xin-wen, DENG Pei-wen, DENG Xi-qing, SI Zhi-chao,

AI Jian-lin, XU Yi-qi, LV Shu-ying, LIU Jing-xian,

HUA Chao-lang, YUN Xin-hua, HE Pi-kun, LI Dong,

LI Hong-wei, LI Jian-you, ZHOU Yuan, YANG Yun-jin,

LANG Nan-jun, YANG Jian-Xiang, SHI Hua-yun, ZHAO Yuan-fan,

HU Zong-hua, MO Jing-lin, PENG Hua, WEN Qing-zhong,

DONG Jian-chang, ZENG Jue-min, WEI Xiao-ping

《林业调查规划》编辑部

主 编 赵元藩

副主编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦

许春霞 张瑞君

Chief Editor: ZHAO Yuan-fan

Associate Editor: XU Yi-qi

Editor: DENG Yan, LIU Ping-shu, XU Yi-qi,

XU Chun-xia, ZHANG Rui-jun

编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地 址 昆明市人民东路289号

云南省林业调查规划院

邮 编 650051

电 话 0871-3318347; 3332538

传 真 0871-3318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

http://lydcgh.periodicals.net.cn/

印 刷 昆明锦润印刷有限公司

订 购 处 《林业调查规划》编辑部

Edited & Published by:

Editorial Department of Forest Inventory and Planning

Address: 289 East Renmin Road, Kunming, China

Post Code: 650051

Tel: 86-0871-3318347; 3332538

Fax: 86-0871-3318347

E-mail: ynfip@vip.163.com

http://lydcgh.periodicals.net.cn/

Printed by: The Yunnan Nationalities Printing House

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 10.00元(全年60.00元)

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

Price(abroad): 5.00 dollars(30.00 dollars yearly)

林业调查规划

第34卷 第5期

(总第154期)

2009.5

目次

●森林经理

- 基于 VB.NET 的林地分等定级专家系统研究 曾思齐, 杨文军, 陈亚文, 等(1)
基于 Excel 的伐区样地调查数据计算方法 应启围(4)
广南县杉木人工林立地指数表的编制 李品德(7)

●“3S”技术

- GIS 支持下的滇池流域生态环境敏感性评价 霍震, 李亚光(12)
ArcGIS 中以指定幅面和比例尺输出选定区域地图的方法 邓忠坚, 周汝良(17)
卫星导航系统发展动态及其对林业应用的影响 唐初明, 黄小菊, 唐铨骋(21)

●研究与探索

- 文峪河流域河岸带植被景观格局分析与规划 白晋华, 郭红彦, 郭晋平(29)
基于生态位模型的松材线虫潜在生境预测方法研究 吴文浩, 李明阳(33)
重庆缙云山不同植被类型空间结构特征分析 申彦科, 王玉杰, 成晨(39)
中国苔藓植物研究现状 钟如涛, 陈喜英(43)
BP 神经网络在洞庭湖湿地生态系统健康评价中的应用 薛亮, 冯超, 吴中虹, 等(47)
西藏长鞭红景天愈伤组织中红景天甙提取方分析 次仁吉, 卫敏, 王莉(50)
大兴安岭地区夏季森林火灾成因及特点分析 张惠莲(54)

●生物多样性

- 湖北上涉湖湿地自然保护区冬季鸟类物种多样性 楼利高, 后兴国, 朱兆泉, 等(57)
千岛湖生物多样性高保护价值森林判定研究 宋唯真, 汪圣礼, 余兵妹, 等(62)
云南省蛇类新记录——菱斑小头蛇 何疆海, 饶定齐(67)

●森林资源管理

- 我国森林生态效益补偿标准研究进展 宋莎, 文冰, 赵从娟(69)
贵州省森林资源资产评估现状调查及对策分析 谢中(75)
师宗县低效用材林改造与更新对策 赵俊(81)
广东省林地征占用管理对策研究 区汉明, 丁辉明(84)

●论坛

- 对粮食安全下继续推进退耕还林工程的再思考 赵玉涛(90)
种子基金在广西木论国家级自然保护区实施初探 覃文更(93)
东阳市林业产业化建设现状与发展对策 胡祥林, 楼文星, 王方朝, 等(97)
云南省板栗生产中存在的主要问题及解决途径 施兴学, 吴爱华, 方会昌, 等(101)
海南沿海防护林体系现状及建设对策 陈永忠(104)

●集体林权制度改革

- 西盟县集体林权制度改革后集体森林资源管理探讨 孟建林(108)
集体林权制度配套改革措施综述 程洪文, 周绍玲(111)
普洱市深化集体林权制度改革工作主要做法 李江(115)

●生态旅游

- 世界柏树王园林生态旅游环境容量测定 张敏, 林丽花, 马守春(119)
螺髻山旅游地形象定位及开发策略研究 刘雄, 沈穷竹(123)
试论楚雄州乡村旅游的生态发展对策 曾桂华, 李玉林, 董文渊(127)

●营造林技术

- 火焰树在普洱市引种培育试验初报 徐玉梅, 侯云萍, 史富强, 等(131)
细叶龙竹的特点及高产培育技术 谭宏超, 贺帮钊, 罗世明(134)
半干热石质山地墨西哥柏伴生树种选择研究 史富强, 袁连珍, 许林红(139)
大理市华山松大树移植技术措施 杨云广(142)

期刊征订启事:《林业科学研究》(20);《林业科学》(28);《中南林业调查规划》(42);《生物质化学工程》(66);
《林产工业》(89);《林产化学与工业》(92);《林业资源管理》(96);《福建林业科技》(100);
《湖南林业科技》(122);《南京林业大学学报》(133)

- 白马雪山秋色 杨云锦摄(封面)
秋色正浓 杨云锦摄(封底)

Contents

●Forest Management

- Study on Forest Land Classification Expert System Based on VB. NET ZENG Si-qi, et al. (1)
- Methods for Calculating the Data from Sample Survey in Cutting Area based on Excel Setting YING Qi-wei (4)
- The Compilation of Site Index Table of *Cunninghamia lanceolata* Plantation in Guangnan County LI Pin-de(7)

●“3S” Technology

- Evaluation on Ecological Sensitivity of Dianchi Lake Basin based on GIS HUO Zhen, et al. (12)
- Method for Map Output with Appointed Breadth and Scale in ArcGIS DENG Zhong-jian, et al. (17)
- Developmental Dynamics of Satellite Navigation System and Its Impact on Forestry Application TANG Chu-ming, et al. (21)

●Research and Exploration

- Analysis and Planning for Landscape Pattern of Riparian Vegetation along Wenyu River Watershed BAI Jin-hua, et al. (29)
- Methods for Predicting Potential Habitat of *Bursaphelenchus xylophilus* based on Ecological Niche Model
..... WU Wen-hao, et al. (33)
- Study on Spatial Structure of Different Vegetation Types in Jinyun Mountain of Chongqing SHEN Yan-ke, et al. (39)
- Current Situation of *Bryological* Research in China ZHONG Ru-tao (43)
- The application of Neural Network BP to Healthy Assessment of Wetland Ecosystem in Dongting Lake XUE Liang, et al. (47)
- Analysis on Methods for Extracting Rhodiola Glucoside from the Callus of *Rhodiola fastigiata* CI Ren-ji, et al. (50)
- Preliminary Study on Reasons for Summer Forest Fire and Its Characteristics in Daxinanling Area ZHANG Hui-lian(54)

●Biodiversity Conservation

- Bird Diversity in Winter of Shangshehu Marsh Nature Reserve, Hubei Province LOU Li-gao, et al. (57)
- Study on Identification of Biodiversity Forest with High Conservation Value in Thousand-isles Lake ... SONG Wei-zhen, et al. (62)
- Oligodon catenata*, The New Record of Snake Species in Yunnan HE Jiang-hai, et al. (67)

●Forest Resources Management

- Review on Progress of Forest Ecological Benefit Compensation Standard in China SONG Sha, et al. (69)
- Investigation on Assessment Situation of Forest Resource Assets in Guizhou and the Countermeasures XIE Zhong(75)
- Measures for Transformation and Regeneration of Low-effect Timber Forest in Shizong County ZHAO Jun(81)
- Strategies for Management of Forest Land Expropriation in Guangdong Province OU Han-ming, et al. (84)

●Forum

- Re-thinking on Proceeding Forest Rehabilitation from Slope Agriculture based on Food Security ZHAO Yu-tao (90)
- Preliminary Study on Implementation of Seed Fund in Mulun National Nature Reserve in Guangxi QIN Wen-geng(93)
- Status of Forestry Industrialization Construction in Dongyang City and Developmental Strategies HU Xiang-lin, et al. (97)
- Principal Problems in Production of *Castanea mollissima* in Yunnan and Solutions to the Problems SHI Xing-xue, et al. (101)
- Current Situation of Hainan Coastal Defense Forest System and Construction Measures CHEN Yong-zhong(104)
- Discussion on Collective Forest Resource Management after Collective Forest Property Right Reform in Ximeng County
..... MENG Jian-lin(108)
- Overviews on Measures for Counterpart Reform of Collective Forest Property Right System CHENG Hong-wen, et al. (111)
- Principal Ways for Deepening Collective Forest Property Right Reform in Puer City LI Jiang (115)

●Eco-Tourism

- Determination on Eco-tourism Environmental Capacity of the World Cypress King Park. ZHANG Min, et al. (119)
- Orientation of Tourism Destination Images of Luoji Mountain and Developmental Measures LIU Xiong, et al. (123)
- Eco-development Strategies for Rural Tourism of Chuxiong Prefecture ZENG Gui-hua, et al. (127)

●Afforestation Technology

- Preliminary Report on Introduced Experiment of *Sphodea campanulata* in Puer City XU Yu-mei, et al. (131)
- The Characteristics of *Dendrocalamus membranaceus* and Techniques for High-yield Cultivation TAN Hong-chao, et al. (134)
- Study on Associated Species Selection for *Cupressus lusitanica* in Semi -Dry and Hot Stone Mountain Area
..... SHI Fu-qiang, et al. (139)
- Technique Measures for the Transplantation of Large *Pinus armandii* in Dali City YANG Yun-guang (142)
- Wonderful Autumn Scenery of Baima Snow Mountain Photographed by YANG Yun-jin(Front Cover)
- The High Time of Thick Autumn Scenery Photographed by YANG Yun-jin(Back Cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.001

基于 VB.NET 的林地分等定级专家系统研究

曾思齐,杨文军,陈亚文,刘敏

(中南林业科技大学,湖南长沙 410004)

摘要:介绍专家系统的概念及专家系统在林业上的应用现状,论述专家系统运行机制、系统结构以及系统核心部分的知识库、知识表示方法、推理机、图形表示,并对专家系统的实地方法及步骤作了说明.

关键词:专家系统;林地;分等定级;VB.NET

中图分类号:S75;TP31 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0001-03

Study on Forest Land Classification Expert System Based on VB.NET

ZENG Si-qi, YANG Wen-jun, CHENG Ya-wen, LIU Min

(Central South University of Forestry & Technology, Changsha Hunan 410004, China)

Abstract: The conception of expert system and its application on forestry were introduced. The operation mechanism, system structure of expert system, the knowledge base, inference engine and graphical representation were described. The field method and procedure of expert system on forest land classification were illustrated.

Key words: expert system; forest land; classification; VB.NET

在我国,林地分等定级作为一项开创性的工作,它的成果充分反映了林地的现实生产力水平和级差收益水平,是林地质量的综合表现.林地分等定级的目的就是为了让其成果更好地为实践服务,培育林地市场,盘活林地存量,推动林地使用制度改革.就目前而言,我国对于林地价值评估的研究繁杂而分散,没有统一的标准理论体系.因此,需要考虑多种因素,针对不同的林地,建立一套尽可能完整的标准体系及其数据库,并能够随着时间的推移与林地的变化对其标准进行修改与更新,详尽地研究出推理与解释机制,以期获得更为精准的评估结果,在一定范围内取代专家或起专家助手的作用,为林地的流转提供切实可行的理论依据.

1 专家系统概述

1.1 专家系统的概念

专家系统^[1](Expert System)是一个具有智能特点的计算机程序,它的智能化主要表现为能够在特定的领域内模仿人类专家思维来求解复杂问题.是人工智能(Artificial Intelligence)科学中偏向于应用

的一个分支,是人工智能实用化的具体表现.它是一种智能化的计算机软件系统,运用知识和推理来解决只有专家才能解决的复杂问题.它把专门领域中若干个人类专家的知识 and 思考、解决问题的方法以适当方式存储在计算机中,使用计算机能在推理机的控制下模仿专家去解决问题,在一定范围内取代专家或起专家助手的作用.

1.2 专家系统在林业中的应用现状

随着专家系统在医学、工业、商业管理、农业等领域的应用推广,专家系统的应用研究在林业领域也逐渐得到了发展^[2].早期的林业专家系统主要使用 LISP、PROLOG 等语言编写,多属于分析、评价、诊断类型.如地理专家系统(GES)、黄土丘陵沟壑区土地评价专家系统、湖北省农业软件中心的林地质量诊断专家系统等.随着专家系统在林业领域中应用研究的深入发展,又相继出现了杨树天牛综合管理专家系统,木材商品分类、分等专家系统,用于自动选择流域单位线的专家系统,基于 GIS 的森林分类专家系统(FCGES)等.

随着计算机软硬件的飞速发展,用来开发 ES

收稿日期:2009-07-15

基金项目:湖南省国土资源厅软科学研究计划项目“林地分等定级与估价技术研究”(0322).

作者简介:曾思齐(1957-),男,湖南新化人,教授,博士,博士生导师,从事森林经理的教学和研究工作.

的语言也逐渐有了突破,从 Lisp、Prolog 到 VC++、VB、PB、.NET 等。Windows 98/2000/XP/Vista 等友好操作平台的出现,使得专家系统的研制开发迈向了新台阶,图形和用户界面不断改善。如贺光明(1997)在 Windows 环境下采用面向对象的 VC++ 语言开发了小流域综合治理措施配置专家系统。与此同时,随着 GIS、RS 等技术在林业领域应用的发展,人们又对林业领域中 ES 与 GIS、RS 等技术的综合集成进行了研究。如张晓萍等(1998)提出的基于 GIS 的水土保持木草措施专家系统。该专家系统采用“知识管理驱动模型”的设计思想,将 ES 技术与 GIS 技术紧密结合,实现数据库(DB)、模型库(MB)、图形库(GB)和知识库(KB)一体化。所谓知识管理驱动模型即指系统中 4 库协调系统(KB),由知识库管理系统(KBMS)管理,并协调模型运行。该系统能实现在黄土高原地区树草种信息咨询服务,林草措施优化配置分析、适宜性评价及预测预报等功能。此外,还有孙立达等(1996)的土地评价专家模型;李清河等(1999)提出的应用模糊数学、模糊推理技术建立的水土保持模糊专家系统框架,王春玲等(1999)的专家系统技术与小流域多目标规划相结合的小流域智能规划系统等。

2 专家系统运行机制

林地分等定级与估价专家系统汇集了林地分等定级知识、专家经验,采用适宜的知识表示技术和推理策略,运用多媒体技术以信息网络为载体,向用户提供咨询服务,为林地所有者在林地流转时提供理论依据。林地分等定级专家系统是基于林地资源与林地资产评估系统知识和模仿技术专家进行推理决策的计算机程序系统。该系统集中林业领域专家的知识 and 林地流转经验于一个计算机信息系统之中,建立一个知识库,把有关专家的知识 and 经验进行编码,并且制定一系列的通用规则,然后给予计算机推理、演绎、判断决策及解决实际问题的能力。事先将林地地理信息、社会环境与经济环境的知识以适当的形式存入计算机,计算机利用这些知识和反映待分级林地的各种数据和事实,模仿专家的思维过程进行推理,对用户的问题进行解答、解释或判断,产生分级结果,并将推理结果进行分析、详细解释以及提出相关建议,使计算机在林地流转工作中起到类似人类专家的作用。

3 专家系统结构

林地分级与估价专家系统通常由人机交互界

面、知识库、推理机、解释器、全局数据库、知识获取 6 个部分构成,其结构如图 1 所示,主干就是由信息输入模块、信息处理模块与信息输出模块所组成。其中,知识获取是专家系统知识库是否优越的关键,也是专家系统设计的“瓶颈”问题,通过知识获取,可以扩充和修改知识库中的内容,也可以实现自动学习功能。

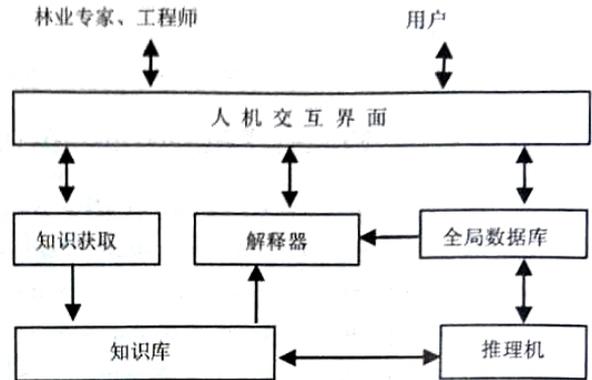


图 1 专家系统结构

4 专家系统核心部分

4.1 知识库

专家系统的求解是以知识为基础的,因此知识库是专家系统的重要基础。知识库由规则库和数据库组成,用于存储林地的综合数据、规则和经验等,其性能的优劣和完善程度将决定整个专家系统的水平。系统不仅要具有专家分级与估价的推理思维能力,而且也应具备自我学习的智能能力。本专家系统的知识库包括了林地分等各因子(树种、地貌、土壤类型、坡向、土层厚度、表土层厚度、坡位、坡度、海拔等)和林地定级评价各因子(群落结构、地表覆盖度、物种多样性、集材条件、运输距离、经营水平、人为干扰度、供应潜力等)标准理论体系。

4.2 知识表示方法

知识表示是一种用来在专家系统的知识库中对知识编码的方法。合理、有效地利用这些知识是开发专家系统的关键。本专家系统采用基于规则的知识表示方法,它是目前应用最广泛的表示方法之一。其基本结构包括前提和结论 2 部分。前提(IF 部分)描述状态,结论(THEN 部分)描述在状态存在的条件下所得出来的结果。其基本形式如下:

IF <林地各因子值> THEN <分级估价结果>,
<结果分析与建议>

4.3 推理机

推理机是用于记忆所采用的规则和控制策略的

程序,使整个专家系统能够以逻辑方式协调地工作^[3].推理机能够根据知识进行推理和导出结论,而不是简单地搜索现成的答案.基于规则的推理方式有 3 种:正向推理、反向推理以及双向推理,本专家系统采用的是基于规则的正向推理.基本推理过程如下:根据用户所提交的林地基本信息,在知识库中按规则寻找对应的林地因子,根据相应的林地等级标准进一步按规则和知识库进行匹配,得出此林地分等定级与估价结果,并显示结果分析与林地改善建议.

4.4 图形表示

图形模块主要通过 ES 与 GIS 相结合来实现.图形显示模块是实现友好界面的重要环节,为了减少工作量采用了由 MAPGIS 公司提供 MAPGIS65SDK 二次开发包.在本系统中图形模块包括 2 个部分:属性库管理、图形显示.

利用 MAPGIS 组件开发平台进行 GIS 应用程序的开发分以下几个步骤进行:①选择应用系统的开发工具,如 VB.net;②将使用到的 MAPGIS 组件引用到应用程序中;③调用 MAPGIS 组件的属性和方法完成 GIS 基本功能;④开发应用系统专用的功能,基于 MAPGIS 组件开发平台的 GIS 应用程序结构.

5 专家系统的实现

专家系统的设计与开发可采用专家系统工具、人工智能语言(Lisp、Prolog 等)与高级程序语言(VC、Java、Delphi、VB.Net 等).目前,高级语言正以其优良的特性和强大的功能在专家系统的实现中发挥着日益重要作用.林地分级专家系统的开发拟采用.NET 环境,VB.NET 语言,以 SQL 2005 建立林地分级各类数据库,用 SQL 语言建立查询输出规则.

5.1 分等模块

分等指标从城镇自然条件、林业发展状况、当地经济条件和林地利用状况等方面进行考虑,能体现林地区位差异的自然、社会、经济条件.分等单元为城镇本身.根据分等指标(表 1)的各项因子建立数据库,以各指标拼音名作为数据库表中的字段名.

5.2 定级模块

将林地分为以下四大类:

第一类:水源涵养林地、水土保持林地、防风固沙林地、农田牧场防护林地、护岸林地、护路林地、国防林地、母树林地、实验林地.

第二类:苗圃地、经济果木林地、用材林地、薪炭林地等.

表 1 林地三级分等指标

一级指标	二级指标	三级指标
自然	森林覆盖	森林覆盖率 林地单位面积蓄积量 有林地面积
	气候条件	城镇热岛强度 降水量
	地理区位	交通条件指数 对外辐射能力指数
	区域政策	相关法律完善度 民间风俗指数
	聚集规模	人口规模
	社会	人均铺装道路面积 农业人口 专业技术人员比例
经济	林地供应潜力	人均林业用地面积 林地利用率
	产业经济收入	林业产值 森林旅游业收入 所占比重(农林牧渔业总产值)
	产业发展状况	(主要林产品)产量指数 森林旅游人次
	区域经济条件	农民人均纯收入 人均国内生产总值

第三类:风景林地、森林公园、自然保护区、名胜古迹和革命纪念林地.

第四类:灌木林地、县级以上人民政府规划的宜林地等.

每一类有相应的定级指标,如表 2 所示的第二类定级指标.

表 2 林地定级指标(第二类)

定级因素	环境条件		交通条件		基本设施及商服影响度	
	环境质 量优 劣度	自然条 件优 劣度	道路 通达度	对外交 通便 捷度	公共设 施完 善度	商服繁 华影 响度
重要性	1		2		3	
权重范围	0.2~0.4		0.1~0.3		0.1~0.3	

5.3 知识库维护模块

在该模块中,通过管理员身份,可直接浏览分等与定级指标信息,并可以对知识库进行添加、删除、修改等工作.

6 结束语

林地分等定级专家系统的研究改变了以往较多地以城镇用地与农地为评估对象的研究方向,超越了单一对特定林地等级的估价,它是以大片林地为研究对象,包括对林分质量及立地条件、林产品市场

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.002

基于 Excel 的伐区样地调查数据计算方法

应启围

(广西生态工程职业技术学院生态工程系,广西柳州 545004)

摘要:论述伐区调查基本内容和难点,对利用 Excel 软件进行伐区样地调查的数据录入,树高曲线的绘制,蓄积量、出材量的计算和相应报表的输出方法进行了较详细地阐述。

关键词:伐区调查;Excel;树高曲线;数据计算

中图分类号:S757.28;TP31 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0004-03

Methods for Calculating the Data from Sample Survey in Cutting Area based on Excel Setting

YING Qi-wei

(Department of Ecological Engineering, Guangxi Vocational College of Ecological Engineering and Technology, Liuzhou Guangxi 545004, China)

Abstract: The paper expounds fundamental content and difficulties in cutting area survey, and elaborates data input, mapping of height curve, stock volume, timber yield and relevant diagram output based on Excel software.

Key words: cutting area survey; Excel; height curve; data calculation

伐区调查设计是制定林业生产计划、办理林木采伐许可证、实施林木采伐作业和采伐迹地更新作业的主要依据,是控制林木采伐限额、强化林政资源管理、防止木材税费流失和合理利用森林资源的重要手段。进行伐区调查设计是林业管理规划部门的一项基础工作,但其内业工作复杂且繁琐,许多基层工作人员要花费不少时间和精力才能完成。

Excel 是 Microsoft Office 软件中的一员,目前应用十分广泛。经过实践表明,利用 Excel 作为伐区调查样地数据计算的平台,可使伐区调查的内业工作大大简化,报表输出更加方便,并便于用户自行设计与拓展、维护。

1 伐区样地调查基本内容和难点

1.1 伐区样地调查基本内容

伐区样地调查可分为外业数据采集和内业数据计算 2 部分。外业数据采集包括样地选择、样地边界测量、每木调查、地形测量等步骤;内业数据计算则主要包括径阶平均胸径、平均树高的计算,树高曲线的拟合,蓄积量的计算等步骤,并根据样地的蓄积量和出材量推算整个林分的蓄积量和出材量。

1.2 伐区样地调查难点

树高曲线的拟合和蓄积量的计算是伐区样地调查中的重点和难点。树高曲线的拟合有图解法和数

收稿日期:2009-07-08 修回日期:2009-08-10

作者简介:应启围(1980-),男,广西荔浦人,助教,从事森林调查、林业信息技术等教学工作。

等多方面自然和社会因素的研究,将弥补林地分级评估智能化与辅助决策支持系统的空缺。本研究采用预测式专家系统与设计式专家系统相结合,针对林地的各要素评估规则进行系统开发,以期实现更加便捷的人机对话模式。该系统的应用突破了工作时间和地域上的限制,为林地交易更加规范化、合理化打了坚实的基础,将为林地分等定级工作节约大量的人力和物力。

参考文献:

- [1] 蔡自兴,约翰·德尔金,龚涛. 高级专家系统[M]. 北京:科学出版社,2005
- [2] 马鸣远. 人工智能与专家系统导论[M]. 北京:清华大学出版社,2006
- [3] 崔萌. 专家系统推理机核心设计[J]. 中国高新技术企业,2006:298

式法 2 种,图解法即根据最小误差原则,画出一条最能代表林分树高随胸径变化而变化的圆滑曲线;而数式法则是选用适当的回归曲线进行拟合.常用的拟合方程有以下几个:

① $h = a + bd + cd^2$ ② $h = a + b \times \lg d$
 ③ $h = ae^{-b/d}$ ④ $\lg h = a + b \times \lg d$

式中: h 为树高; d 为胸径; a 、 b 为参数.

样地蓄积量则一般是根据径阶平均树高和平均胸径查相应的二元材积表计算而得,工作难度虽不大,但工作量大,而且容易出错.

2 利用 Excel 计算伐区样地调查数据的方法和技巧

2.1 伐区样地调查数据采集及录入

伐区调查数据计算录入部分界面如图 1 所示. 在外业的每木调查中可直接打印此表格进行数据采集填写. 录入界面按照伐区调查外业记录表的形式直接在 Excel 表格上设计,界面亲切,使用方便. 该界面中主要设计公式和结论表达如下:

(1) 样地面积 = (COS(RADIANS(B4)) * C4 + COS(RADIANS(B5)) * C5 + COS(RADIANS(B6)) * C6 + COS(RADIANS(E4)) * F4 + COS(RADIANS(E5)) * F5 + COS(RADIANS(E6)) * F6 + COS(RADIANS(H4)) * I4 + COS(RADIANS(H5)) * I5 + COS(RADIANS(H6)) * I6 + COS(RADIANS(K4)) * L4 + COS(RADIANS(K5)) * L5 + COS(RADIANS(K6)) * L6 + COS(RADIANS(N4)) * O4 + COS(RADIANS(N5)) * O5 + COS(RADIANS(N6)) * O6 + COS(RADIANS(Q4)) * R4 + COS(RADIANS(Q5)) * R5 + COS(RADIANS(Q6)) * R6) * S6

(2) 径阶平均胸径 = IF(ISERROR(AVERAGE(C11,E11,G11,I11,K11,M11,O11)),"",AVERAGE(C11,E11,G11,I11,K11,M11,O11))

(3) 样地的平均胸径 = SQRT(SUMPRODUCT(B11:B36,S11:S36)/B37)

迹生伐区调查外业调查录入表																					
三门江林场			寨沙分场			大石头村			1 林班			3 小班									
测站	坡度	长度	测站	坡度	长度	测站	坡度	长度	测站	坡度	长度	测站	坡度	长度	测站	坡度	长度	样地面积			
0-1	4	30	3-4	8	30	6-7	21	30	9-10			13-14			16-17			205			
1-2	4	30	4-5	10	30	7-8			11-12			14-15			17-18			样带宽			
2-3	8	30	5-6	20	30	8-9			12-13			15-16			19-20			10			
标准地每木检尺表																					
实测胸径、树高																					
径阶	株数	1		2		3		4		5		6		7		平均					
		d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d ²			
5	16	5.2	8.1	5.2	9.8	4.9	9.1											5.1	9.0	26	
6	22	6.2	8.7	6	8.3	6.2	10.1	6.4	9.8									6.2	9.2	38	
7	23	6.5	9.1	6.6	10.6	7.4	12.8	7	10.8									6.9	10.8	47	
8	37	8.2	9.2	7.6	8.5	8.1	12.7	7.8	12.3									7.9	10.7	62	
9	44	9.3	11.8	9.2	12.3	9.1	10.7	9	10.3									9.2	11.3	83	
10	31	10.4	11.4	10.3	12.6	10.2	13.2	10.4	13.8									10.3	12.8	106	
11	26	10.9	12.2	11.4	14.8	11.4	16.2	10.6	14.3									11.1	14.1	122	
12	17	11.8	13.7	11.9	13.2	12.1	13.2	11.9	12.6									11.9	13.2	142	
13	5	13.2	14.3															13.2	14.3	174	
14	3	13.6	14.7															13.6	14.7	182	
15	1	14.8	14.4															14.8	14.4	219	
合计	226																				
加权平均																			8.9	11.6	

图 1 伐区调查数据录入界面

2.2 树高曲线的绘制

伐区调查中树高曲线的绘制一直是开发其应用软件工作中的一个难点,在 Excel 中有强大的图形功能,利用它能很好地完成树高曲线的绘制.其步骤是通过引用伐区调查样地实测的胸径和树高值绘制散点图,然后添加散点图趋势线,即可得到树高曲线(图 2).树高曲线的走势会随着录入数据的改变而改变,无需人工再操作.在添加趋势线的时候有多项类型选择,如图 3 所示.在图 3 的“选项”中还可以

选择是否显示公式和回归系数,从而选择最优的树高曲线方程,如本例中的树高曲线方程为: $y = 5.999 \ln(x) - 1.2884$,与数式法绘制树高曲线的方程形式是一致的.

2.3 伐区调查蓄积量、出材量的计算和报表输出

在伐区调查中,蓄积量和出材量是人们最为关注的结果.根据《广西壮族自治区伐区调查设计技术规程》的要求,报告中要有相应的报表,在 Excel 中则直接根据报表的格式来设计,如图 4 所示.软件

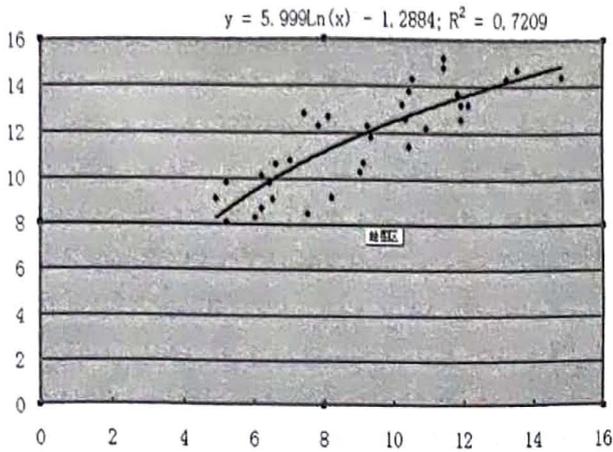


图 2 林分树高曲线

附表4 林木每公顷蓄积量和出材量统计表											
林分		林分		总材积 (m³)				总出材量 (m³)			
林分号	林分名称	林分面积 (ha)	林分蓄积量 (m³)	总材积 (m³)	总出材量 (m³)	总材积 (m³)	总出材量 (m³)	总材积 (m³)	总出材量 (m³)	总材积 (m³)	总出材量 (m³)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

图 4 蓄积量、出材量计算界面

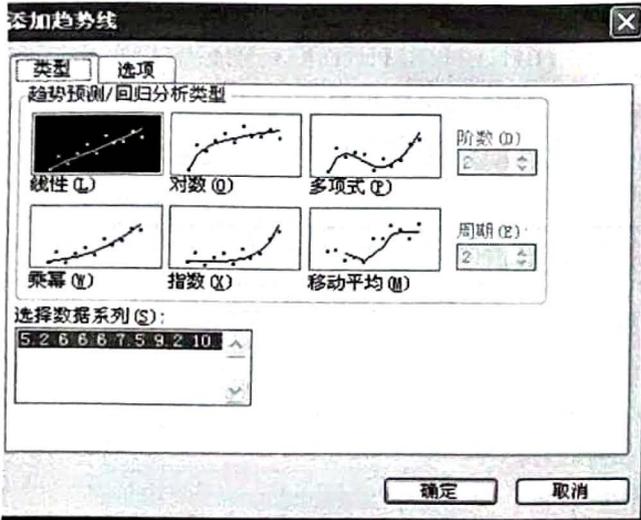


图 3 添加趋势线绘图界面

中的蓄积量、出材量等无需人工计算,在录入界面中录入数据后可直接生成,非常方便.其主要设计公式和结论表达如下:

1) 蓄积量按照广西区林业局和区林勘设计院于 2006 年 3 月编制的《广西速丰桉数表》中的二元材积模型来计算:

$$V = 0.00010915415 \times D^{(1.8789237-0.00569185503 \times (D+H))} \times H^{(0.65259805-0.00784753507 \times (D+H))}$$

在系统中蓄积量 =

$$0.000109154154 \times B_6^{(1.8789237-0.00569185503 \times (B_6+C_6))} \times C_6^{(0.65259805-0.0078475307 \times (B_6+C_6))} \times D_6$$

2) 径阶出材量 = 径阶蓄积量 × 径阶出才率.

$$\text{在系统中径阶出材量} = I_6 \times E_6 / 100$$

3) 标准地总出材量

$$\text{各径阶出材量之和在系统中等于 } \text{SUM}(J_6 : J_{31})$$

3 结束语

Excel 软件是大家非常熟悉的 Office 家族中的一员,功能非常强大.读者可以参照本文中速生桉林分的伐区样地调查数据计算方法,开发其他树种的伐区调查数据计算模版.因水平有限,对混交林在 Excel 平台上的伐区样地调查数据计算方法尚未探索出来,还需进一步深入研究.

参考文献:

[1] 刘松华. 基于 EXCEL 环境的财务管理信息系统设计探讨[J]. 西安石油学院学报(社会科学版), 2001,10(2)

[2] 刘波. 计算机在伐区调查设计中的应用[J]. 湖南林业, 2008(7)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.003

广南县杉木人工林立地指数表的编制

李品德

(云南省林业调查规划院营林分院,云南 昆明 650021)

摘要:利用广南县306块标准地资料和41株解析木资料,对多个树高生长模型进行比较分析,选择生长函数 $H=a+blnA$ 作为该县杉木人工林优势高生长模型.分析优势高生长过程,结合杉木人工林不同年龄林分平均树高分布情况,采用树高的估计量标准误差为分配单位,调整各级指数曲线间距,编制了广南县立地指数表.分析结果表明,所编杉木人工林立地指数表精度较高,适用性强.

关键词:立地指数表;杉木人工林;树高估计量标准误差

中图分类号:S791.27;S758.62 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0007-05

The Compilation of Site Index Table of *Cunninghamia lanceolata* Plantation in Guangnan County

LI Pin-de

(Silviculture Branch, Yunnan Institute for Forest Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650021, China)

Abstract: Using the data of 306 sample plots and 41 anatomic trees, through comparative analysis on several growth models, $H = a + blnA$ was chosen as dominant height growth model of *Cunninghamia lanceolata* plantation in Guangnan county. On the basis of analyzing dominant height growth, combining with the distribution of average tree height in plantation of different ages, adopting the estimated standard error of height as assignment unit, adjusting the distance between indexes of different grades, the *C. lanceolata* site index table in Guangnan county was compiled. The analysis results indicate that the compiled table with high precision and applicability.

Key words: site index table; *Cunninghamia lanceolata* plantation; estimated standard error of height

1 研究地概况

云南省广南县位于东经 $104^{\circ}30' \sim 105^{\circ}36'$,北纬 $23^{\circ}29' \sim 24^{\circ}28'$.东西长105 km,南北宽103 km,全县国土总面积 $7\,810\text{ km}^2$,辖18个乡(镇)和清水江林业局.总体地势为西南高、东北低,由西南向东北呈阶梯状倾斜,河流侵蚀切割形成岩溶、中山斜坡、中山峡谷等不同地貌,最高海拔2 035 m(珠街玉腊山顶),最低海拔420 m(西洋江出境处),相对高差1 615 m,气候有明显的地域差异和垂直变化,随着海拔不同,形成南亚热带、中亚热带和北亚热带3种气候.全年气候温和,年温差小,日温差大,霜期短,干湿季分明,无明显四季之分.年均气温为 $14.9 \sim 20.1^{\circ}\text{C}$,极端最高气温 39.5°C ,极端最低气温 -8.1°C . $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温为 $4\,651.7 \sim 6\,822.9^{\circ}\text{C}$,年均降雨量 $1\,056.5\text{ mm}$,主要集中在每

年的5~10月,年均相对湿度 $75\% \sim 85\%$,日照年均达 $1\,985.7\text{ h}$,具有冬无严寒、夏无酷暑、干湿分明、水热同季的特点,是杉木较理想的适生区.

2 研究方法

2.1 杉木的分布情况

根据2006年最新公开的森林资源二类调查数据,广南县活立木蓄积量以云南松、栎类、杉木为主,占总蓄量的 85.08% .人工林面积为 $31\,275.8\text{ hm}^2$ 、蓄积 $1\,994\,970\text{ m}^3$,其中杉木人工林面积 $26\,781.4\text{ hm}^2$ 、蓄积 $1\,911\,550\text{ m}^3$,占人工林面积、蓄积的 85.62% 和 95.81% ,很显然杉木已成为广南县主要经营用材树种.

二类资源调查以土层厚度和坡向划分立地类型,种植在中厚层土壤上的杉木总面积为 $26\,298.6\text{ hm}^2$,占其总面积的 98.20% .因此,按照海拔、坡向

收稿日期:2009-07-23

作者简介:李品德(1965-),男,云南大理人,工程师,主要从事林业调查规划工作.

表 1 广南县杉木人工林面积按立地条件的分布情况

/hm²

乡(镇)	总计	600~1000 m						1000~1980 m							
		计	上部		下部		中部		计	上部		下部		中部	
			阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡		阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡
合计	26781.4	3269.6	112.1	297.0	354.0	762.2	641.0	1103.3	23511.8	2434.5	4064.0	1821.5	2286.6	5377.2	7528.0
坝美镇	3616.5	1927.2	67.9	154.4	220.1	414.6	350.8	719.4	1689.3	137.1	269.3	79.1	118.1	437.1	648.6
八宝镇	1721.2	54.2		0.9	4.0	8.8	15.6	24.9	1667.0	225.1	266.2	84.6	71.8	545.5	473.8
板蚌乡	639.6	272.1	6.3	25.3	19.0	24.4	106.8	90.3	367.5	35.5	110.6	17.9	4.4	63.2	135.9
底圩乡	2705.0	776.8	28.5	90.0	110.9	258.5	139.4	149.5	1928.2	201.3	246.7	109.8	265.6	435.2	669.6
董堡乡	259.3								259.3	5.8	90.9	4.4	76.0	26.6	55.6
黑支果乡	1029.3								1029.3	116.2	116.8	80.9	45.6	474.2	195.6
旧莫乡	395.3								395.3	25.6	85.8	67.8	20.8	20.4	174.9
莲城镇	1616.5								1616.5	117.7	400.7	178.4	357.5	201.5	360.7
那洒镇	1884.7								1884.7	277.0	503.3	250.1	256.2	260.7	337.4
南屏镇	972.3	15.5				6.6	3.7	5.2	956.8	144.4	168.9	49.2	93.9	184.2	316.2
清水江局	2698.4	104.0	8.5	16.5		3.2	15.1	60.7	2594.4	189.5	96.8	49.2	162.4	1028.7	1067.8
曙光乡	1029.0								1029.0	100.2	287.2	150.6	51.2	129.0	310.8
五珠乡	1138.2								1138.2	51.0	169.8	66.5	77.0	270.4	503.5
杨柳井乡	2712.6	114.8	0.9	9.9		46.1	4.6	53.3	2597.8	364.1	398.2	252.1	157.1	578.8	847.5
者太乡	363.4								363.4	3.0	21.6	14.8	33.3	81.3	209.4
者兔乡	1482.2								1482.2	79.7	256.8	188.7	252.1	213.8	491.1
珠街镇	1293.3								1293.3	178.3	296.1	110.4	169.8	212.5	326.2
珠琳镇	243.0								243.0	1.5	71.7	4.0	20.3	39.4	106.1
篆角乡	981.6	5.0					5.0		976.6	181.5	206.6	63.0	53.5	174.7	297.3

和坡位划分立地质量更具有针对性,统计结果见表 1。从表 1 可以看出,杉木遍及全县 18 个乡(镇)和清水江林业局(含堂上、石山农场),其中低山杉木林面积 3 269.6 hm²,占 12.2%;中山杉木林面积 23 511.8 hm²,占 87.8%。

2.2 资料收集

结合广南县区域特点及资源调查结果,收集了 2000、2005 年广南县森林资源二类调查中涉及杉木的标准地及 2004、2006、2008 年杉木采伐作业设计中所建立的标准地,以莲城镇、坝美镇(含堂上、石山农场)、八宝镇、杨柳井乡、南屏镇、者太乡、者兔乡、底圩乡、清水江林业局为中心,辐射全县 18 个乡镇和清水江林业局。样地面积为 300~800 m²,选测优势木采用每块标准地 3 株,平均胸径分布范围为 6.0~21.7 cm,平均高分布范围为 6.0~15.4 m,样地分设在杉木不同的立地条件和年龄阶段,样地共有 308 块(表 2),优势木解析木 41 株。优势木解析木年龄范围大于 20 年,胸径范围为 9~20.5 cm,树高范围为 8.4~15.8 m,立地条件为低山阳坡、低山

阴坡、中山阳坡、中山阴坡均有分布。从表 2 中可以看出,样地立地条件主要集中在中山阴坡,年龄主要集中在 14~24 a,以中、近熟林为主,与广南县杉木分布的情况一致,因此,认为编表材料足以代表广南县杉木的立地情况。

2.3 资料整理

标准地调查结果,以龄阶(阶距为 2 a)分别统计计算出平均年龄和优势木平均高,并按下式计算各龄阶的树高标准差:

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n_i} (H_{ij} - \bar{H}_i)^2}{n_i - 1}}$$

式中: S_i 为第 i 龄阶树高标准差, H_{ij} 为第 i 龄阶中第 j 株优势木树高($j=1,2,\dots,n_i$, n_i 为第 i 龄阶中优势木株数), \bar{H}_i 为龄阶平均优势木。

以 3 倍树高标准差为范围剔除本龄阶内数据异常的标准木或优势木。剔除 2 块异常标准地材料后,以龄阶为单位重新统计、计算优势木平均高和优势木株数,组成编表样本共 306 块标准地(表 3)。

表 2 各立地条件各龄级样地数量分布情况

/块

龄级	总计	500~1000 m								1000~2000 m					
		计	上		下		中		计	上		下		中	
			阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡		阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡
合计	308	64	2	5	11	20	16	12	242	42	44	15	23	54	64
6	5								5	2	2				1
8	4								4		1			1	2
10	6								6				2		4
12	7	2			1			1	5		1			3	1
14	10								10			2	1	4	3
16	34	5		1		3	1		29	2	4	3	5	5	10
18	121	23		3	4	9	4	3	98	26	16	3	11	16	26
20	43	14			4	2	7	1	29	5	4	2	1	11	6
22	22	5			1	1	1	2	17	3	2	1		7	4
24	19	2						2	17	2	5		1	4	5
26	35	13	2	1	1	5	3	3	20	2	9	3	2	2	2
28	1								1			1			
32	1								1						1

表 3 优势木平均高按龄阶统计

/a;/m

龄阶	平均年龄	优势木平均高	标准地	树高标准差	剔除上限	剔除下限
6	6.0	4.5	5	0.85	7.05	1.95
8	7.8	5.6	4	1.03	8.69	2.51
10	10.0	8.9	6	0.79	11.27	6.53
12	11.7	9.0	7	1.34	13.02	4.98
14	13.6	9.2	10	1.49	13.67	4.73
16	15.6	10.5	34	1.75	15.75	5.25
18	17.8	11.8	121	1.86	17.38	6.22
20	19.3	12.3	43	1.80	17.70	6.90
22	21.6	13.2	22	1.61	18.03	8.37
24	23.7	13.3	19	1.70	18.40	8.20
26	25.1	13.5	35	1.76	18.78	8.22

2.4 选择回归方程式

结合表 3 中的数据,利用计算机,按各样本的平均年龄和优势木平均高绘制出杉木优势木平均高与年龄的散点图,根据散点分布的趋势,采用下列常用的数学模型作为导向曲线方程:

对数双曲线式: $\ln H = a + b/A$

对数曲线式: $\ln H = a + b \ln A, H = a + b \ln A$

多项式: $H = a + bA + cA^2$

指数式: $H = aA^b$

式中: H 为林分优势木平均高, A 为林分年龄, a 、 b 、 c 、为待定参数。

2.5 精度检验方法

1) 将 41 株解析木按 20 a 时树高值采用上限排外法归类分组,共分为 5 组,分组后计算各组以 2 a 为一个龄阶的树高平均值(表 4)。

表 4 解析木平均树高值

/m

龄阶	1 组	2 组	3 组	4 组	5 组
6	3.5	3.9	4.1	5.8	5.1
8	4.3	5.0	5.4	6.2	5.9
10	5.1	6.2	6.5	7.1	8.1
12	6.3	7.2	7.6	8.5	10.1
14	6.8	8.5	9.3	10.4	12.1
16	7.5	9.3	10.1	11.9	12.9
18	8.2	9.6	11.3	12.5	14.5
20	8.4	10.2	12.2	14.1	15.4
株数	3	4	11	14	9

2) 利用表 4 各龄阶的树高值,按以下公式换算成标准年龄(基准年龄)时的树高。

$$h_{(A_0)} = H_{(A_0)} - [H_{(A)} - h_{(A)}] \frac{S_{(A_0)}}{S_{(A)}}$$

式中: $h_{(A_0)}$ 为解析木树高换算成标准年龄(基准年龄)时的树高; $H_{(A_0)}$ 为主曲线(导向曲线)标准年龄(A_0)时的树高; $H_{(A)}$ 为主曲线各龄阶(A)的树高理论值; $h_{(A)}$ 为解析木各龄阶(A)的实际树高值; $S_{(A_0)}$ 为主曲线(导向曲线)标准年龄(A_0)时树高标准误

差; $S_{(A)}$ 为主曲线各龄阶(A)的树高理论值标准误差。

3) x^2 (卡平方) 显著性检验和地位指数预报精度检验

对 6~20 a 5 组各龄阶解析木换算成标准年龄(基准年龄)时的树高值, 以下列公式计算: x_i^2 (卡平方)、不同龄阶地位指数估测误差 $S_{(A_i)}$ 和不同指数级的估测误差 $S_{(i)}$ 。

$$x_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} [h_{(A_0)(i,A_j)} - \bar{h}_{(A_0)(i)}]^2}{\bar{h}_{(A_0)(i)}}$$

$$S_{(A_j)} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^L [h_{(A_0)(i,A_j)} - \bar{h}_{(A_0)(i)}]^2}}{L}$$

$$S_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^{n_i} [h_{(A_0)(i,A_j)} - \bar{h}_{(A_0)(i)}]^2}}{n_i - 1}$$

式中: $\bar{h}_{(A_0)(i)}$ 为第 i 组优势木的平均地位指数值; $\bar{h}_{(A_0)(i,A_j)}$ 为第 i 组第 A_j 年的地位指数; L 为组数; n_i 为第 i 组优势木量测的次数; A_j 为龄阶数。

3 结果与分析

3.1 导向曲线的拟合

按表 3 的结果, 利用计算机对各个样本的年龄和优势木平均高绘制散点图, 拟合上述各曲线方程, 以各数学模型的复相关系数(R)、回归标准差作为评价各模型精度的标准(表 5)。

表 5 导向曲线拟合结果

编号	回归方程	参数			相关系数	回归标准差
		a	b	c		
1	$\ln H = a + b/A$	2.9597	-8.9281		0.9744	0.45527
2	$\ln H = a + b \ln A$	0.2620	0.7533		0.9428	0.71159
3	$H = a + b \ln A$	-7.1211	6.4967		0.9753	0.45925
4	$H = a + bA + cA^2$	-1.0124	1.0604	-0.0192	0.9739	0.47768
5	$H = aA^b$	1.2995	0.7533		0.9428	0.71159

将上述 5 个回归方程式的精度加以比较, (1)、(3) 式的回归方程式的回归标准差相近, 但 (3) 式的复相关系数最大, 故选用 (3) 式导向曲线方程作编制杉木立地指数表的基础, 方程式为:

$$H = 6.4967 \ln(A) - 7.1211$$

3.2 基准年龄的确定

立地指数表的基准年龄是不同立地林分的平均优势木的树高值被用作立地指数表指数等级时的统一标准年龄。基准年龄的确定应综合考虑以下因素: ①树高生长已趋稳定的年龄, 且能反映林分生长的

立地差异; ②基准年龄应超过树种轮伐期的一半; ③树种的平均采伐年龄; ④树高与材积平均生长量最大时的年龄。根据样地及解析木资料分析, 确定杉木基准年龄为 20 a。

3.3 指数级距及级数的确定

为保证立地指数表应用的可行性与可靠性, 将指数级距定为 1 m。根据调查资料, 优势木达基准年龄时, 各立地树高变动范围为 8.4~15.4 m, 即基准年龄时的立地指数为 8~15, 可划分 8 指数级。兼顾杉木所处立地条件的差异与复杂性, 保证所编制的立地指数表有较大的容量, 再将立地指数向两侧各外延 1 个指数级, 即 7、8、9、10、11、12、13、14、15、16 共 10 个指数级。

3.4 立地指数表的编制

3.4.1 计算主曲线各龄阶树高值

利用导向曲线拟合结果确定的曲线方程计算各龄阶树高值(表 6)。

表 6 杉木各龄阶树高理论值 /m

龄阶	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
树高理论值	4.5	6.4	7.8	9.0	10.0	10.9	11.7	12.3	13.0	13.5	14.0

3.4.2 计算各龄阶的树高估计值标准误差

以主曲线为基础, 对各龄阶标准地树高的估计值标准误差采用与主曲线相同的方式拟合的回归方程式如下:

$$S_{(A)} = 0.6939 \ln(A) - 0.3635$$

利用上式, 各龄阶的计算结果见表 7。

表 7 杉木树高估计值标准误差理论值

龄阶	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
标准误差理论值	0.88	1.08	1.23	1.36	1.47	1.56	1.64	1.72	1.78	1.84	1.90

3.4.3 计算各地位指数曲线各龄阶的级距值

杉木标准年龄为 20 a, 级距为 1.0 m, 以标准年龄为基础, 则其级距值与树高估计值标准误差理论值之间的比例系数 K 与各龄阶曲线的级距值 D_{ij} 的关系为: $D_{ij} = K \times S_{(A)}$

经计算, 各龄阶曲线的级距值 D_{ij} 结果见表 8。

3.4.4 主曲线标准年龄地位指数曲线简化

杉木主曲线标准年龄 20 a 时 12.3 m 的地位指数变为整数, 采用与上述计算级距值相同的方法, 结果见表 9。

表 8 杉木各龄阶曲线级距值

龄阶	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
级距值 D_{ij}	0.51	0.63	0.71	0.79	0.85	0.9	0.95	1.0	1.03	1.07	1.1

表 9 杉木主曲线整化

龄阶	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
主曲线树高值	4.5	6.4	7.8	9.0	10.0	10.9	11.7	12.3	13.0	13.5	14.0
间距值	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
12 m 曲线树高值	4.4	6.2	7.6	8.8	9.8	10.6	11.4	12.0	12.7	13.2	13.7

根据上述计算结果整理后得到杉木的立地指数曲线(略)和立地指数表(表 10)。

表 10 广南县杉木地位指数

地位指数	各龄阶树高/m										
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
7	1.9	3.1	4.1	4.9	5.6	6.1	6.7	7.0	7.6	7.9	8.2
8	2.4	3.7	4.8	5.6	6.4	7.0	7.6	8.0	8.6	8.9	9.3
9	2.9	4.3	5.5	6.4	7.3	7.9	8.6	9.0	9.6	10.0	10.4
10	3.4	4.9	6.2	7.2	8.1	8.8	9.5	10.0	10.6	11.1	11.5
11	3.9	5.6	6.9	8.0	9.0	9.7	10.5	11.0	11.7	12.1	12.6
12	4.4	6.2	7.6	8.8	9.8	10.6	11.4	12.0	12.7	13.2	13.7
13	4.9	6.8	8.3	9.6	10.7	11.5	12.4	13.0	13.7	14.3	14.8
14	5.4	7.5	9.0	10.4	11.5	12.4	13.3	14.0	14.8	15.3	15.9
15	5.9	8.1	9.7	11.2	12.4	13.3	14.3	15.0	15.8	16.4	17.0
16	6.4	8.7	10.4	12.0	13.2	14.2	15.2	16.0	16.8	17.5	18.1

3.5 立地指数表的检验

利用现有的 41 株优势木解析木的年龄和树高,在编制的立地指数表中查出其所在的立地指数级,再分别按立地指数级求出其树高理论值,对其及实际值用前面的方法进行适用性检验及预报精度检验(表 11)。

1)查 χ^2 分布一定单位面积的 χ^2 值表. 自由度 $K = n_i - 1 = 8 - 1 = 7, \chi_{\alpha=0.05}^{2k=8} = 0.05 = 14.067$, 从表 11 可以看出,各组的 χ_i^2 均远远小于 $\chi_{0.05}^2$, 表明该立地指数表所反映的优势木解析木树高生长过程与其实际生长过程没有显著性差异,可用于相似地区杉木的立地质量评价。

2)从以上 $S_{(A_j)}$ 和 $S_{(i)}$ 值可以看出: $S_{(A_j)}$ 各龄阶的

表 11 地位指数序列及检验

龄阶	1	2	3	4	5	误差 $S_{(A_j)}$
6	10.30	11.10	11.50	14.80	13.50	1.14
8	9.00	10.10	10.70	12.00	11.50	1.22
10	8.50	10.10	10.50	11.30	12.70	1.01
12	8.90	10.00	10.50	11.70	13.70	0.67
14	8.60	10.50	11.50	12.80	14.80	0.40
16	8.60	10.50	11.40	13.40	14.50	0.36
18	8.60	10.10	11.90	13.10	15.20	0.63
20	8.40	10.20	12.20	14.10	15.80	1.07
平均值	8.90	10.30	11.30	12.90	14.00	
χ_i^2	0.30	0.09	0.26	0.79	0.99	
误差 $S_{(i)}$	0.81	0.48	0.85	1.59	1.86	

标准差绝对值随龄阶的增加而逐渐减少,在 16 a 时最小,然后又逐步增加,而 $S_{(i)}$ 是随地位指数级的增高而增大。

3) 落点检验

将本次采用 306 块标准地的优势木平均高绘在所编制的立地指数曲线图上,从图 1 的落点图可以看出,有 302 块标准地的优势木落在所编的立地指数曲线图内,达到 98.69%。该结果表明,所编的立地指数表能够很好地表现出广南地区杉木的立地质量,能够指导实践应用。

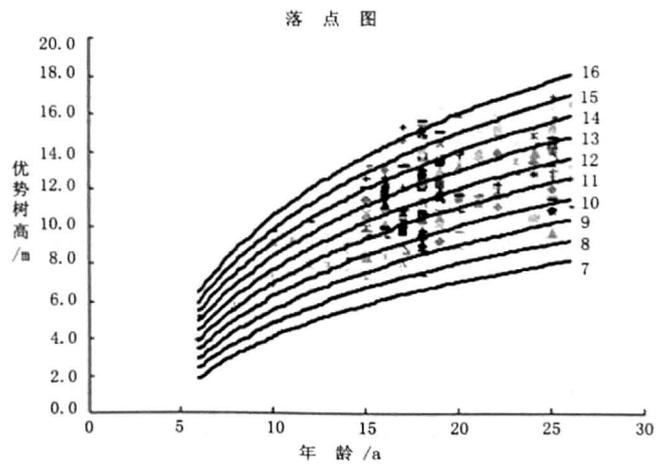


图 1 立地指数曲线

4 立地指数表应用价值

编制云南省广南县杉木人工林立地指数表,具有较好的应用价值。

1)评定林分立地质量与生产力. 根据林分年龄与林分优势木平均高,可查得林分立地指数. 立地指数越高,说明林分立地质量越好,林地生产潜力也就越大。

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.004

GIS支持下滇池流域生态环境敏感性评价

霍震,李亚光

(北京林业大学水土保持学院,北京 100083)

摘要:针对滇池流域存在的主要生态环境问题,选取坡度、地形起伏度、土地利用类型、土壤侵蚀强度和磷矿污染程度共5类关键性因子作为评价指标,运用GIS技术进行生态敏感性综合评价。结果表明,滇池流域生态敏感性在空间分布上呈显著差异性,低敏感区主要分布在昆明市周边西山区、五华区、盘龙区和官渡区及嵩明县部分地区,土地面积约为1 062 km²,约占流域总面积的36.39%,土地利用类型多为林地、草地,生态环境较好;滇池湿地生态服务功能不明显,基本符合滇池污染严重的现状,中敏感区土地面积约为1 374 km²,约占流域总面积的47.05%;高敏感区的分布主要受到磷矿、采石场等污染源的影响,土地面积约为484 km²,约占流域总面积的16.56%。

关键词:GIS;生态敏感性;生态环境;滇池流域

中图分类号:S718.557;P208;Q178.513 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0012-05

Evaluation on Ecological Sensitivity of Dianchi Lake Basin based on GIS

HUO Zhen, LI Ya-guang

(School of Soil & Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Focus on major ecological problems in Dianchi Lake basin, the paper selected 5 key factors including slope grade, relief degree, land use type, soil erosion intensity and phosphate pollution to evaluate ecological sensitivity based on GIS. The results indicated: (1) The spatial distribution of ecological sensitivity of Dianchi Lake Basin was significantly differently; (2) The low sensitive zone, with an area of 1 062 hm², accounting for 36.39% of the basin's total, was mainly located in Kunming surrounding areas such as Xishan district, Wuhua district, Panlong district and Guandu district and partial area of Songming County, where the majority of land-use type was forest and grassland with better ecological environment; the ecological service function of Dianchi Lake basin was not obvious, which basically corresponded to current situation of Dianchi Lake basin; (3) The moderately sensitive zone covered an area of 1 374 hm², accounting for 47.05% of Dianchi Lake basin's total area; (4) The high sensitive zone with an area of 484 hm², accounting for 16.56% of Dianchi Lake basin's total, was mainly affected by the pollution sources such as phosphate rocks and quarries.

Key words: GIS; ecological sensitivity; ecological environment; Dianchi Lake basin

收稿日期:2009-08-15 修回日期:2009-09-01

基金项目:国家环境保护部《全国重点湖泊水库生态安全调查与评估》项目

作者简介:霍震(1984-),男,江苏徐州人,在读硕士,主要研究方向为农业生物环境与能源工程。Email:huozhen07@163.com

2) 预测林分生长量。查到某一林分所属的立地指数级后,该指数级各年龄的树高中值即为该林分优势木高各年的生长预测值。如果结合林分密度管理图或断面积蓄积量标准表,还可预测林分蓄积量等生长因子。

3) 为林分的定向培育与综合经营提供依据。立地指数小的林分,林分生产潜力不大,可适当缩短轮伐期,培育中、小径材;立地等级高的林分生产潜力大,可用于培育优质的大、中径材。

4) 对于在全县范围内指导杉木的分类经营、定向培育以及配套经营技术的研究与开发具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 詹昭宁. 森林生产力的评定方法[M]. 北京:中国林业出版社,1984
- [2] 陶国祥. 森林系统立地学[M]. 昆明:云南科技出版社,2005
- [3] 云南省林业调查规划院营林分院. 2004、2006、2008年广南县采伐作业设计[Z]

生态环境敏感性是指生态系统对人类活动干扰和自然环境变化的反映程度,说明发生区域生态环境问题的难易程度和可能性大小^[1]。生态环境敏感性评价实质上是对现状自然环境背景下潜在的生态环境问题进行明确的辨识,并将其落实到具体的空间区域^[2]。针对一定的地点或区域,如何确定优先或重点开展生态建设和保护的区域是首先要面对的问题^[3]。进行生态环境敏感性评价,了解其空间分布状况,已经被认为是一种有效的方法^[1-3]。

滇池是一个大型浅水天然湖泊,水面面积 292 km²,平均水深 4.4 m,具有湿地系统的属性。滇池湿地为湖泊湿地类型,是昆明市生态环境系统平衡的核心,具有防洪、工农业用水、气候调节、运输、旅游等多项功能。近年来,滇池湿地生态系统遭到破坏,湿地快速消失,湿地环境发生很大改变,灾害频繁,威胁到滇池地区生态与经济的可持续发展。究其原因,湿地生态恶化是自然因素和人类活动共同作用的结果,其中自然因素是基础,人类活动是诱因^[4]。针对滇池流域生态环境进行敏感性评价,有利于了解湿地生态系统的平衡状态,为优化资源配置提供依据,为保护滇池流域的生态环境做出应有的贡献。

1 研究区概况

滇池是我国著名的高原淡水湖泊,位于云贵高原中部,属长江流域金沙江水系,地处长江、珠江、红河三大河流域的分水岭地带,由于其处于昆明市主城区下游,因此对昆明市经济社会的发展和宜人气候的形成起着重要作用。滇池流域是云南省的政治、经济、文化中心和交通枢纽,总面积 2 920 km²,虽然仅占全市面积的 13.8%,占全省面积的 0.78%,却是云南省经济最发达、人口最集中、城市化水平最高的区域。

滇池流域属于滇中高原断陷构造盆地地貌类型,沿滇东断裂带形成昆明-玉溪盆地,地层断陷形成滇池。主要入滇池河流有盘龙江、东白沙河、宝象河、马料河、捞鱼河、梁王河、大河、柴河、东大河、西北沙河、新河、运粮河等,新河和运粮河主要为昆明排污河道,各河流呈向心状注入滇池。滇池唯一出湖河道为海口河,由滇池西南的海口(西山区)中滩起,汇入金沙江水系,海口河在西山区海口镇段称海口河;流经安宁市、西山区谷律乡,至富民县永定大桥段称螳螂川;永定大桥以下至汇入金沙江段称普渡河(图 1)^[5-6]。

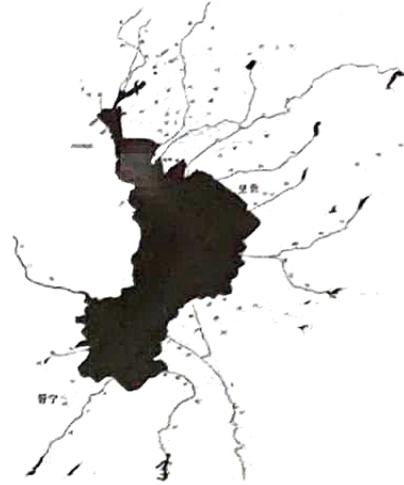


图 1 滇池主要河流水系

Fig. 1 The main rivers in Dianchi Lake

2 数据来源

本研究使用的数据和资料主要有:2005 年滇池流域 1:10 万 DEM 数据,由中科院遥感所提供;滇池流域 2005 年土地利用数据和 2000 年土壤侵蚀数据,分别来自全国土地利用数据分类系统和全国土壤侵蚀数据分类系统,原图为 Arc/info 矢量数据,比例尺 1:10 万,是以陆地卫星 TM/ETM+、CBERS 等数据为主要信息源建设完成的;2006 年的《昆明年鉴》、《昆明统计年鉴》;以及昆明市环保局提供的相关图件和资料等。

3 评价指标与方法

评价指标的选取往往依据评价区域的实际情况和评价内容加以考虑^[7],评价工作的目的是建立一种简单易用,可接受的,透明的评估方法^[8],以迅速高效地为区域环境管理服务,这就要求准确地把握区域最主要的生态问题^[7]。根据研究区相关资料的实用性、可获取性,同时也考虑到生态问题的形成与发展往往是周围环境各因子共同作用的结果,就区域环境因子而言,在一定时段内不会发生显著变化^[9],通过文献分析、实地调研及专家访谈,研究所选用的数据得到了专家认可。

3.1 坡度

在地形因子中,坡度对水土流失影响最大,对人类居住和农业耕作、生产用地有很大的影响,一般适宜的坡度为 <15°。利用滇池流域 1:10 万地形图制作的 DEM(数字高程模型)作为基础,根据《土壤侵蚀分类分级标准(SL190-96)》,将全流域土地坡度按 ≤5°、5°~8°、8°~15°、15°~25°、25°~35° 和 ≥

35°共 6 个土地坡度分类等级进行分类,在 ARC/INFO 下生成滇池流域的土地坡度图(图 2). 坡度越高,分值越高.



图 2 滇池流域坡度等级
Fig. 2 Slope grades

3.2 地形起伏度

地形起伏度是指特定的区域内,最高点海拔高度与最低点海拔高度的差值,是区域海拔高度和地表切割程度的综合表征. 使用 Spatial Analyst 中的栅格邻域计算工具 Neighborhood Statistics 求得最大值和最小值,然后对其求差值即可. 邻域的设置可以为圆,也可以为矩形,本研究以 5 km × 5 km 栅格为区域单元. 地形起伏度越大,分值越高(图 3).



图 3 滇池流域地形起伏度等级
Fig. 3 Relief degree of land surface

3.3 土地利用现状

滇池流域土地总面积为 2 920 km²,其中耕地面积 56 384. 76 hm²,占总面积的 19. 31%,耕地中水田

18 249. 18 hm²、水浇地 10 613. 66 hm²、梯坪地 11 601. 65 hm²、坡耕地 15 920. 27 hm²;林地 99 336. 04 hm²,占总面积的 34. 02%,其中乔木林 45 254. 04 hm²,灌木林 18 843. 65 hm²,经济林 8 796. 8 hm²,疏幼林 26 441. 55 hm²;草地 3 473. 21 hm²,占总面积的 1. 19%;果园 13 477. 33 hm²,占总面积的 4. 62%;水域 38 643. 62 hm²,占总面积的 13. 81%;未利用地 44 390. 55 hm²,占总面积的 15. 20%,其中荒山荒坡 28 719. 26 hm²、难利用地 7 988. 77 hm²、其他用地 7 682. 53 hm²;城镇、农村居民点、交通道路及工矿用地 34 604. 96 hm²,占总面积的 11. 85%.

通过地理信息判别,得到滇池流域土地利用现状(图 4). 根据土地利用类型在生态系统中起到的作用不同,划分出不同的生态敏感性等级,如水域、林地、草地为低敏感区,城乡、工矿用地及耕地敏感性相对较高.

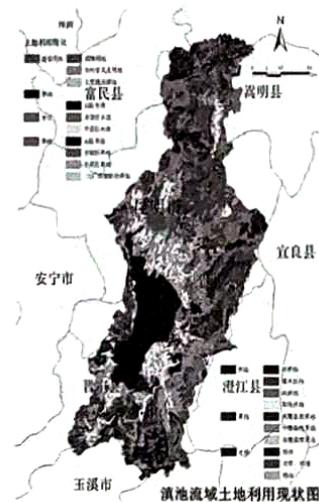


图 4 滇池流域土地利用现状
Fig. 4 Land use status

3.4 水土流失现状

根据滇池流域土壤侵蚀遥感调查成果,滇池流域总面积 2 920 km²,无明显流失面积 2 166. 74 km²,占总面积的 74. 77%;水土流失面积 736. 84 km²,占总面积的 25. 23%. 其中轻度流失面积 371. 03 km²,占总面积的 12. 79%,占水土流失面积的 50. 35%;中度流失面积 307. 84 km²,占总面积的 10. 54%,占水土流失面积的 41. 78%;强度流失面积 55. 75 km²,占总面积的 1. 91%,占水土流失面积的 7. 57%;极强度流失面积 2. 21 km²,占总面积的 0. 08%,占水土流失面积的 0. 3%. 年土壤侵蚀总量

为 283.1 万 t,土壤侵蚀模数为 994 t/km²·a,年平均剥蚀厚度 0.74 mm/a(按土容重为 1.35 g/cm³ 计算).山区、半山区年侵蚀总量为 272.78 万 t,侵蚀模数为 1 359 t/km²·a,年平均剥蚀厚度 1.00 mm.

根据土壤侵蚀类型区划标准,滇池流域土壤侵蚀类型包括水力侵性、重力侵蚀和工程侵蚀.主要的侵蚀方式有面性(层状与鳞片状侵蚀)、细沟侵蚀、冲沟侵蚀,滑坡、崩塌、泥石流等重力侵蚀以及部分开发建设项目造成的水土流失.这些侵蚀类型往往互相作用、互相影响、互相制约,形成一个复杂的侵蚀过程.面蚀、沟蚀与流域内广泛分布的坡耕地和荒地密切相关,冲沟发育与河流强烈切割与山高坡陡的地形相关,而构造活跃和岩层疏松所潜伏的不稳定性与泥石流、滑坡、崩塌密切相关.通过地理信息系统判别,可得出滇池流域土壤侵蚀分类(图 5).



图 5 滇池流域土壤侵蚀强度分布
Fig. 5 Soil erosion intensity

3.5 矿区污染问题

滇池流域具有丰富的磷矿、铝矿等资源,有要建设为全国最大的磷矿基地的规划.但是,矿区的生态环境随着矿区的开发也遭受了严重的破坏.矿山开采形成大面积的采空区和塌陷区,植被大面积被破坏,致使地表完全裸露,生物生产力丧失,蓄水保土能力降低,生态系统功能严重削弱甚至完全丧失.考虑到距离磷矿越远,敏感性越小,使用 Spatial Analyst 中的直线距离函数 Straight-Line Distance,量测每一单元到最近磷矿的直线距离,采用等间距分级法分为 6 级,距离磷矿越近,分值越高(图 6).

3.6 权重确定

采用 2006 年的《昆明年鉴》、《昆明统计年鉴》

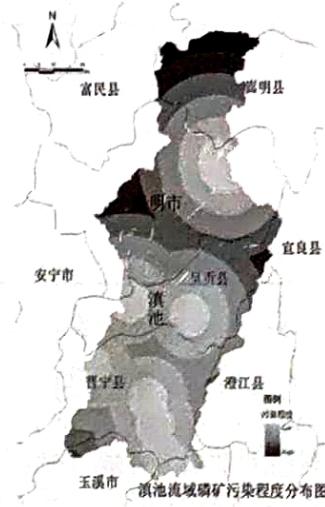


图 6 滇池流域磷矿污染程度分布
Fig. 6 Phosphate pollution degrees

提供的滇池流域不同区域人口数据,利用 ARC/GIS 软件,生成人口密度分布图(图 7).在空间分析模块下,将敏感性分级后的人口密度栅格数据与滇池流域坡度、地形起伏度、土地利用现状、土壤侵蚀强度和磷矿分布等各单因子栅格数据进行匹配,在 SPSS 16 软件中进行相关性分析,根据各单项指标与人口密度的相关系数占各因子相关系数总和的比例确定滇池流域各单项指标的权重(表 1),经过专家鉴定和评价结果核实,权重取值符合专家意愿^[10].



图 7 滇池流域人口密度
Fig. 7 Population density

4 评价结果

结合以上分析,经 ARC/GIS 栅格叠加分析,生成滇池流域生态敏感性评价图(图 8)和分析结果(表 2).结果表明:①滇池流域生态敏感性在空间分

表 1 各单项指标与人口密度的相关系数及其权重

Tab.1 Correlation coefficient and weight of factors

评价指标	相关性	权重
坡度	0.137	0.06
地形起伏度	0.260	0.12
土地利用类型	0.599	0.26
土壤侵蚀强度	0.453	0.20
磷矿污染程度	0.805	0.36

布上呈显著差异性. ②低敏感区主要分布在昆明市周边西山区、五华区、盘龙区和官渡区及嵩明县部分地区,土地面积约为 1 062 km²,约占流域总面积的 36.39%,土地利用类型多为林地、草地,生态环境较好;滇池湿地生态服务功能不明显,基本符合滇池污染严重的现状. ③中敏感区土地面积约为 1 374 km²,约占流域总面积的 47.05%. ④高敏感区的分布主要受到磷矿、采石场等污染源的影响,土地面积约为 484 km²,约占流域总面积的 16.56%,其中南部地区昆阳磷矿、晋宁磷矿两大污染源的影响尤为明显,因此要采用科学合理的采矿方法,将影响降至最低限度,努力做好矿山复垦植被工作,防止生态环境的进一步退化.



图 8 滇池流域生态敏感性评价

Fig.8 Ecological sensitivity assessment

表 2 生态敏感性分析结果

Tab.2 The result of ecological sensitivity analysis

类别	高敏感区	中敏感区	低敏感区	合计
面积/km ²	484	1374	1062	2920
百分比/%	16.56	47.05	36.39	100

5 结语

生态敏感性分析为区域湿地和土地资源合理配置、有序开发提供了科学依据,对生态环境的保护与避免生态环境问题的进一步恶化有着积极的指导意义.

最终选取的 5 类指标较准确和全面地反映了滇池流域最主要的生态环境问题,定量揭示了滇池流域生态敏感性的空间分布格局,简易的指标体系能起到快速评价作用.然而,受限于研究资料,仍有值得改进之处,如对采矿点敏感性的评价较为简单.事实上,不同类型、规模和管理水平的矿山对区域的生态敏感性影响各不相同.

通过对 5 类生态环境问题的叠加分析,突出表现了这些问题在空间上的综合作用范围和强度,相关部门可以据此进行深入研究、治理并对可能发生的问题进行预测和预防.

参考文献:

[1] 欧阳志云,王效科,苗鸿. 中国生态环境敏感性及其区域差异规律研究[J]. 生态学报, 2000,20(1):9-12

[2] 徐广才,康慕谊,赵从举,等. 阜康市生态敏感性评价研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2007,43(1):88-92

[3] 刘康,欧阳志云,王效科,等. 甘肃省生态环境敏感性评价及其空间分布[J]. 生态学报, 2003,23(12):2711-2718

[4] 赵俊权,杜国祯,陈家宽. 滇池湿地现状及保护对策[J]. 生态经济, 2005(4):77-79

[5] 陈永森. 滇池地区生态环境与经济综合考察报告[R]. 昆明:云南科技出版社, 1998

[6] 云南省水利水电科学研究所. 滇池流域水土流失整治工程可行性研究报告[R]. 2002

[7] 颜磊,许学工,谢正磊,等. 北京市域生态敏感性综合评价[J]. 生态学报, 2009,29(6):3117-3125

[8] Wickwire T W, Menzie C. A New approaches in ecological risk assessment: expanding scales, increasing realism, and enhancing causal analysis [J]. Human and Ecological Risk Assessment, 2003, 19(6):1411-1414

[9] 杨月圆,王金亮,杨丙丰. 云南省土地生态敏感性评价[J]. 生态学报, 2008,28(5):2253-2260

[10] 封志明. 基于 GIS 的中国人居住环境指数模型的建立与应用[J]. 地理学报, 2008,63(12):1327-1336

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.005

ArcGIS 中以指定幅面和比例尺输出选定区域地图的方法

邓忠坚,周汝良

(云南省森林灾害预警与控制重点实验室 西南林学院,云南 昆明 650224)

摘要:介绍以指定幅面和比例尺输出选定区域地图的必要性及在 ArcMap 中的制图流程.以 A4 幅面、1:50 000 比例尺为例,论述了按指定幅面和比例尺制图的思路及其实现方法和步骤.

关键词:ArcEngine; ArcGIS; 指定幅面; 指定比例尺; 地图输出

中图分类号:S758.61;P208 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0017-04

Method for Map Output with Appointed Breadth and Scale in ArcGIS

DENG Zhong-jian, ZHOU Ru-liang

(Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control in Yunnan Higher Education Institutions, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: The necessity and process for outputting map at appointed breadth and scale in ArcGIS were introduced. Taking A4 breadth and the scale of 1:50 000 as example, the thought, method and procedure for map-making were described.

Key words: Arc Engine; ArcGIS; appointed breadth; appointed scale; map output

在森林野外调查时常常需要输出调查区多张小幅面地图进行随身携带.之所以要输出小幅面地图,一方面是受限于打印机的打印幅面,另一方面是考虑携带性.

ArcMap 的制图输出模块提供了对屏幕区域范围进行指定比例尺图形输出的功能.这种图形输出方法的缺陷在于每次只能输出一张图,当制图的地理区域比较大,按照用户设定的输出幅面和输出比例尺,无法在一张图纸上完成输出时,就必须由用户手工调整 ArcMap 的当前视图进行多次输出,这使得操作起来不直观,不方便,而且无法保证视图窗口显示的区域就是用户需要输出的区域,尤其在相邻图幅的接边处往往由于人工操作而错位,影响了多幅小幅面地图拼接应用时的准确性.藉于此,本文介绍在 ArcGIS 中完成以指定幅面和比例尺输出选定区域地图功能的设计思路及运用 ESRI 公司的 ArcEngine 开发包在 Microsoft Visual C# 开发平台下实现该思路的过程.

1 ArcGIS Engine 介绍

ArcGIS Engine 是 ESRI 公司提供的—个创建定

制的 GIS 桌面应用程序的开发产品,是一组完备的并且打包的嵌入式 GIS 组件库和工具库,开发人员可用来创建新的或扩展已有的桌面应用程序,常用于在一个企业级的工作流中嵌入地理处理或制图的功能的应用.它支持 4 种开发环境(C++, COM, .NET 以及 Java).本功能模块采用 ArcGIS Engine 9.2 和微软的 Microsoft Visual c# 2005 产品进行开发和封装,可作为任何基于 ArcGIS Engine 开发系统中制图模块的一个通用功能进行嵌入.

2 ArcMap 制图流程

在 ArcMap 中进行地图的输出,首先要根据要求对各图层进行符号化,设定视图的显示比例尺,然后移动当前视图至待输出区域,单击[文件]——[输出地图]菜单命令,在弹出的输出对话框中设置文件格式、路径及图像分辨率等选项后,即可输出当前屏幕显示区域内的地图.如果需要对地图进行适当整饰,则可切换至 ArcMap 的制图视图模式,在该模式下可添加如图头、比例尺棒、指北针、图例等制图要素.完成地图整饰后通过[文件]——[输出地图]菜单命令进行地图输出.

收稿日期:2009-07-18

作者简介:邓忠坚(1979-),男,广西贵港人,硕士,从事遥感与地理信息系统应用研究.

通讯作者:周汝良(1963-),男,教授,主要从事遥感与 GIS 研究. Email:zhou_ruliang@163.com

当需要对相邻的大片区域进行连续的地图输出时,一般是由用户通过人工拖动的方式对当前视图位置进行调整,调整完毕后仍通过 [文件]——[输出地图] 菜单命令进行地图输出. 虽然图形数据的存放是连续和成片的,但在人工调整视图位置的过程中,视图窗口显示的视图区域与用户所需的绘图区域总有微小的差异,往往无法保证这一系列的视图范围是连续的.

3 按指定幅面和比例尺制图的思路

当输出的幅面和比例尺一定时,一张纸图所能输出的地理范围也就确定了. 当选定某一个区域做为输出区域以后,即可计算出该区域所需输出的纸图张数及每张纸图的输出范围. 现以 A4 输出幅面, 1:50 000 输出比例尺,对 $x \times y \text{ m}^2$ 这样的一个地图区域进行连续地图输出为例进行说明:

1) 纵向的 A4 幅面宽 21 cm, 高 29.7 cm, 假设上页边距 2.54 cm, 下页边距 2.54 cm, 左页边距 3.17 cm, 右页边距 3.17 cm (图 1), 则以该幅面输出 1:50 000 比例尺的地图时, 一张纸图所能容纳的地理范围是:

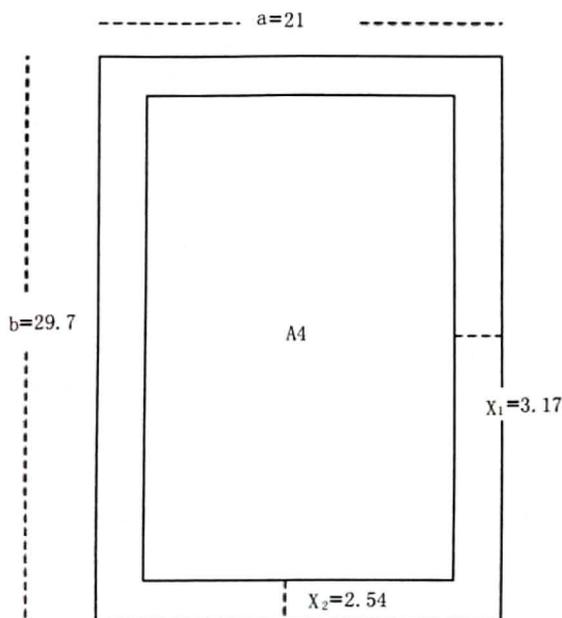


图 1 A4 幅面出图范围

①宽: $(21 - 3.17 - 3.17) \times 50\ 000 / 100 = 7\ 330 \text{ m}$

②高: $(29.7 - 2.54 - 2.54) \times 50\ 000 / 100 = 12\ 310 \text{ m}$

2) 将待输出的地图区域从西北角起, 由西向东, 由北向南, 利用 $7\ 330 \times 12\ 310 \text{ m}$ 的矩形框依次

划分, 即可得到该区域的输出区划预览图.

4 制图的实现

4.1 矩形输出区域的选定

用鼠标在计算机屏幕上选择要输出地图的视图矩形区域, 系统将自动绘制标识该区域范围的图框, 并计算输出区域的地理坐标范围. 这个过程主要用到 ArcEngine 中的 IFillShapeElement、ISimpleLineSymbol、IEnvelope、IElement 接口和 IGraphicsContainer 的 AddElement 方法. 主要分三步:

第一步: 通过 axMapControl 的 TrackRectangle() 方法可以获取一个矩形区域, 该方法返回一个 IEnvelope 接口的对象, 对象的 UpperLeft、UpperRight、LowerLeft 和 LowerRight 分别代表该矩形区域左上角、右上角、左下角和右下角的地理坐标.

第二步: 新建一个矩形要素对象 (RectangleElementClass), 设置其 Geometry 属性为在第一步中获得的矩形区域, 再通过 Symbol 属性对其进行符号化.

第三步: 通过 axMapControl 的 IGraphicsContainer 接口的 AddElement() 将第二步建好的矩形要素对象添加到当前视图中.

4.2 输出幅面及比例尺的设置

使用 Visual C# 提供的页面设置对话框组件 PageSetupDialog 实现用户对输出幅面及页边距的设置. 输出比例尺则直接由用户输入.

PageSetupDialog 的 PageSettings 代表的是用户设置的页面属性, 通过 PageSettings 中的 PaperSize (页面尺寸) 属性和 Margins (页边距) 属性的计算即可得出一张纸图实际可用于输出的纸图范围, 再结合输出比例尺即可计算一张纸图所能打印地图的地理坐标范围. 计算公式为:

图纸长度 (m) = $(\text{PaperWidth} - \text{Lmargin} - \text{Rmargin}) \times \text{iScale} \times 0.01 \times 0.025\ 4$

图纸高度 (m) = $(\text{PaperHeight} - \text{Umargin} - \text{Bmargin}) \times \text{iScale} \times 0.01 \times 0.025\ 4$

式中: PaperWidth 为页面宽度, PaperHeight 为页面高度, Lmargin、Rmargin、Umargin 和 Bmargin 分别为左页边距、右页边距、上页边距和下页边距, iScale 为用户输出地图的比例尺分母.

需要注意的是 PageSettings 的宽度、高度和页边距属性都是以百分之一英寸为单位, 而 1 英寸 = 2.54 cm = 0.025 4 m.

4.3 输出区划的预览

在上述步骤的基础上可计算输出的纸图数量及

每幅图的输出地理范围,并仍以图框的形式生成输出区划预览图,使用户对输出的效果有直观的了解,并可根据需要调整输出区域、输出幅面或比例尺。

输出区划的预览,关键是要计算出每幅纸图输出的地理范围,在系统中用图框进行标识。假设当前地图单位为 m,下面的代码用于计算第一个输出图的地理范围。

```
//以待输出区域的左上角坐标为起点
IPoint pStartPoint = pRectangleEnvelope.UpperLeft; //
pRectangleEnvelope 为待输出区域
IEnvelope pExtendPage = new EnvelopeClass();
pExtendPage.UpperLeft = pStartPoint;
IPoint pLR = new PointClass(); //右下角坐标
//iScale 为输出的比例尺的分母,如输出比例为 1:
```

50000,则 iScale = 50000

```
pLR.X = pStartPoint.X + this.pageWidth * iScale *
0.01 * 0.0254; pLR.Y = pStartPoint.Y - this.pageHeight *
iScale * 0.01 * 0.0254;
```

```
//1 英寸 = 2.54 cm = 0.0254 m
```

```
ExtendPage.LowerRight = pLR;
```

```
FillShapeElement fillShape = new RectangleElementClass();
```

```
fillShape.Symbol = pIFillSymbol;
```

```
IElement pEle = fillShape as IElement;
```

```
pEle.Geometry = pExtendPage;
```

```
pGraphicsContainer.AddElement(pEle,0);
```

```
objElements.Add(pEle.Geometry.Envelope);
```

运行后的效果如图 2 所示,粗线框表示待输出范围,每个细线框为一张图纸的输出范围。

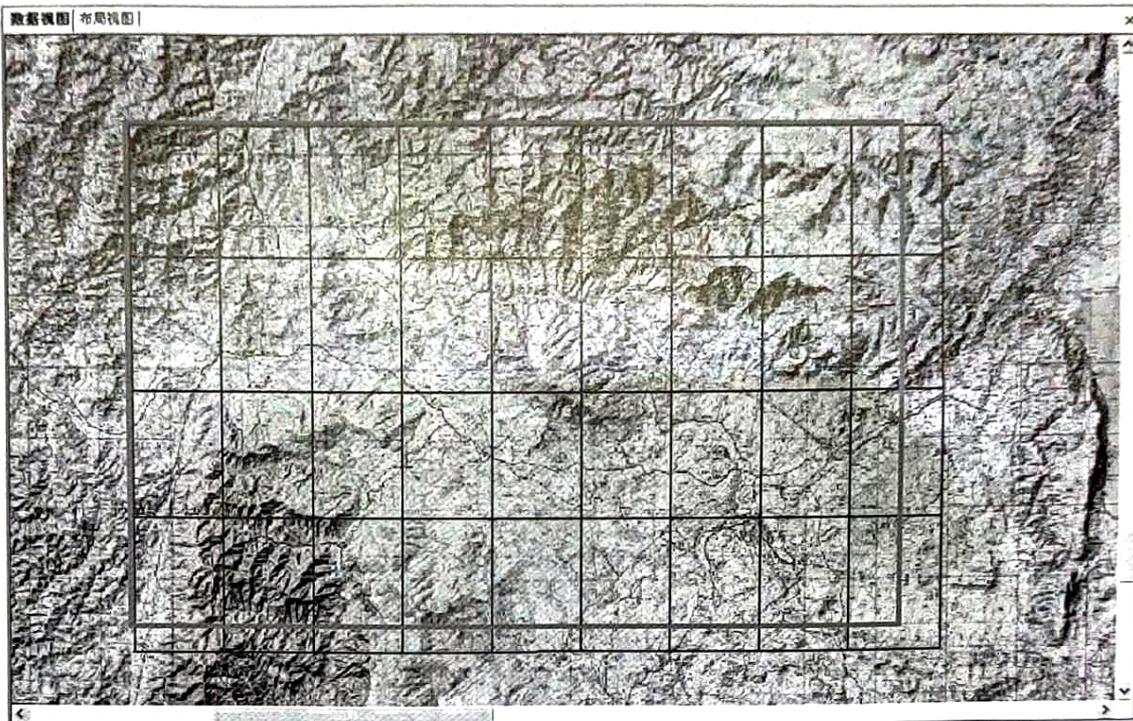


图 2 程序运行效果

4.4 地图的输出

ArcEngine 中的 IActiveView 接口提供了 Output 用于视图的输出,该方法需指定输出的区域和分辨率。在上述已经获取了每张输出图地理范围的基础上,利用下面的代码将其逐个输出即可。

```
static public void ExportPicture( IActiveView pActiveView,
IEnvelope pEnvelope, string strTitle) {
System.Windows.Forms.SaveFileDialog sfd = new System.
Windows.Forms.SaveFileDialog();
sfd.Filter = "*. jpeg| *. jpeg| *. tif| *. tif| *. pdf| *.
pdf| *. bmp| *. bmp";
if (sfd.ShowDialog() == DialogResult.OK) {
```

```
IExport pExport = null;
if (1 == sfd.FilterIndex) | pExport = new ExportJPEGClass
();|
else if (2 == sfd.FilterIndex) | pExport = new ExportTIFF-
Class();|
else if (3 == sfd.FilterIndex) | pExport = new ExportPDF-
Class();|
else if (4 == sfd.FilterIndex) | pExport = new ExportBMP-
Class();|
pExport.ExportFileName = sfd.FileName;
int reslution = 300; //设置精度
pExport.Resolution = reslution;
```

每幅图的输出地理范围,并仍以图框的形式生成输出区划预览图,使用户对输出的效果有直观的了解,并可根据需要调整输出区域、输出幅面或比例尺。

输出区划的预览,关键是要计算出每幅纸图输出的地理范围,在系统中用图框进行标识。假设当前地图单位为 m,下面的代码用于计算第一个输出图的地理范围。

```
//以待输出区域的左上角坐标为起点
IPoint pStartPoint = pRectangleEnvelope.UpperLeft; //
pRectangleEnvelope 为待输出区域
IEnvelope pExtendPage = new EnvelopeClass();
pExtendPage.UpperLeft = pStartPoint;
IPoint pLR = new PointClass(); //右下角坐标
//iScale 为输出的比例尺的分母,如输出比例为 1:
```

50000,则 iScale = 50000

```
pLR.X = pStartPoint.X + this.pageWidth * iScale * 0.01
* 0.0254; pLR.Y = pStartPoint.Y - this.pageHeight * iScale
* 0.01 * 0.0254;
```

```
//1 英寸 = 2.54 cm = 0.0254 m
```

```
ExtendPage.LowerRight = pLR;
```

```
FillShapeElement fillShape = new RectangleElementClass();
```

```
fillShape.Symbol = pIFillSymbol;
```

```
IElement pEle = fillShape as IElement;
```

```
pEle.Geometry = pExtendPage;
```

```
pGraphicsContainer.AddElement(pEle, 0);
```

```
objElements.Add(pEle.Geometry.Envelope);
```

运行后的效果如图 2 所示,粗线框表示待输出范围,每个细线框为一张图纸的输出范围。

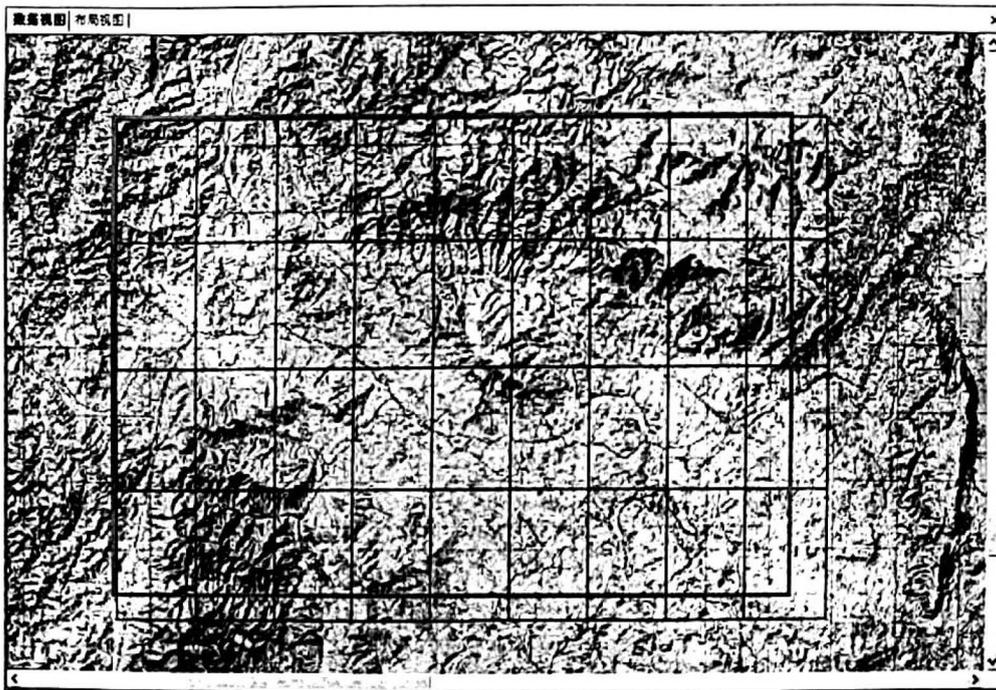


图 2 程序运行效果

4.4 地图的输出

ArcEngine 中的 IActiveView 接口提供了 Output 用于视图的输出,该方法需指定输出的区域和分辨率。在上述已经获取了每张输出图地理范围的基础上,利用下面的代码将其逐个输出即可。

```
static public void ExportPicture(IActiveView pActiveView,
IEnvelope pEnvelope, string strTitle) {
System.Windows.Forms.SaveFileDialog sfd = new System.
Windows.Forms.SaveFileDialog();
sfd.Filter = "*.jpeg|*.jpeg|*.tif|*.tif|*.pdf|*.
pdf|*.bmp|*.bmp";
if (sfd.ShowDialog() == DialogResult.OK) {
```

```
IExport pExport = null;
if (1 == sfd.FilterIndex) { pExport = new ExportJPEGClass
(); }
else if (2 == sfd.FilterIndex) { pExport = new ExportTIFF-
Class(); }
else if (3 == sfd.FilterIndex) { pExport = new ExportPDF-
Class(); }
else if (4 == sfd.FilterIndex) { pExport = new ExportBMP-
Class(); }
pExport.ExportFileName = sfd.FileName;
int reslution = 300; //设置精度
pExport.Resolution = reslution;
```

```

tagRECT exportRECT=newtagRECT(); //获取导出范围
pExport.PixelBounds=pEnvelope;
int hDC=pExport.StartExporting(); //开始导出,获取 DC
IEnvelope pVisbounds=pEnvelope;
ITrackCancel ptrac=null;
pActiveView.Output(hDC,(System.Int16)pExport.Reso-
lution,ref exportRECT,pVisbounds,ptrac);
pExport.FinishExporting(); //结束导出
pExport.Cleanup(); //清理导出类
}

```

5 结束语

基于 ArcEngine 实现的在 ArcGIS 中以指定幅面

和比例尺输出选定区域地图的方法弥补了 ArcGIS 在制图输出功能上的相应缺陷,对需要拼接小幅面地图进行应用的用户可带来帮助.上述所编程序已在“云南省县级林火地理信息系统”得到应用.

参考文献:

- [1] 彭强勇,周卫,张彦彦,等.基于 ArcEngine 的地图整饰功能的实现[J].现代测绘,2007,30(4):42-43

欢迎订阅 2010 年《林业科学研究》

《林业科学研究》是由中国林业科学研究院主办的营林科学综合性学术刊物.主要任务是及时反映以中国林科院为主的营林科学最新研究成果、学术论文和研究报告、科技动态和信息等,促进国内外学术交流,开展学术讨论,繁荣林业科学,更好地为我国林业建设服务.主要内容有:林木种子、育苗造林、森林植物、林木遗传育种、树木生理生化、森林昆虫、资源昆虫、森林病理、林木微生物、森林鸟兽、森林土壤、森林生态、森林经营、森林经理、林业遥感、林业生物技术及其它新技术、新方法,并增加林业发展战略、学科发展趋势、技术政策和策略等,适于林业及相关学科的科技人员、院校师生、领导和管理人员、基层林业职工等阅读.

《林业科学研究》2002 年荣获第二届国家期刊奖提名奖和国家林业局首届林业科技期刊优秀一等奖.连续被列为中国自然科学核心期刊,入选了中国科学技术期刊文摘 CSTA 数据库(英文版),入编了清华大学光盘国家工程研究中心《中国学术期刊(光盘版)》和中国科学引文数据库,加入了“万方数据(ChinaInfo)系统科技期刊群”;被《中国生物文献数据库》、《中国林业科技文献库》、《中国期刊全文库》、《中国科技期刊文献(维普)库》、《中国科技文献(万方)库》等国内检索期刊和文献库列为重要的文献源期刊.

本刊已被 AJ. VINITI(俄罗斯《文摘杂志》)、CAB(英联邦农业和生物科学文摘)、AGRIS(联合国粮农组织书目)、BA(美国生物学文摘)、ZR(英国《动物学记录》)、美国《剑桥科学文摘社网站:土木工程文摘》(CSA:CEA)、美国《剑桥科学文摘社网站:污染文摘》(CSA:POLL)和 Forestry ABS.、Forest Product ABS.、Agris ABS.、GA《地质文摘》等国外大型数据库和检索性期刊收录.1992 年以来,连续被美国《生物学文摘》收录.

本刊为双月刊,国内外公开发行,国内统一刊号:CN 11-1221/S,每期刊定 15.00 元,全年订价 90.00 元.全国各地邮局均可订阅,邮发代号:80-717

港澳台及国外读者可以到中国国际图书贸易总公司订阅(北京 399 信箱,邮编 100044),国外代号:BM4102.

如当地邮局订阅不便或错过征订时间,也可直接向编辑部订阅.订费由邮局汇到:北京 1958 信箱 中国林科院林业所《林业科学研究》编辑部,并注明订购本刊款项;银行汇款,开户名:中国林业科学研究院林业研究所;开户银行:北京海淀农行营业部;帐号:11050101040034493.

本刊地址:北京 1958 信箱 中国林科院《林业科学研究》编辑部

邮政编码:100091 电 话:(010)62889680 E-mail:xumq@caf.ac.cn

网 址:http://lykx.chinajournal.net.cn

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.006

卫星导航系统发展动态及其对林业应用的影响

唐初明¹, 黄小菊², 唐铨骋³

(1. 荔浦县林业局, 广西 荔浦 546600; 2. 荔浦县国有林场, 广西 荔浦 546600;

3. 北京中科泛华测控技术有限公司, 北京 100083)

摘要: 阐述美国 GPS 及其广域增强系统(WAAS)、俄罗斯全球轨道导航卫星系统(GLONASS)、欧洲静地轨道导航重叠服务系统(EGNOS)与伽利略(GALILEO)系统、中国北斗导航卫星系统(CNSS)、日本多功能卫星增强系统(MSAS)与“准天顶”卫星系统(QZSS)、印度 GPS 辅助静地轨道增强导航系统(GAGAN)与印度区域导航卫星系统(IRNSS)的发展历程、技术参数、最新进展及中国最新启用的 2000 国家大地坐标系。

关键词: 卫星导航系统; 全球轨道导航; 静地轨道导航; 北斗导航; 卫星导航增强系统

中图分类号: S75; P228.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2009)05-0021-08

Developmental Dynamics of Satellite Navigation System and Its Impact on Forestry Application

TANG Chu-ming¹, HUANG Xiao-ju², TANG Cheng-pin³

(1. Lipu County Forestry Bureau, Lipu Guangxi 546600, China; 2. Lipu State-owned Forestry Farm, Lipu Guangxi 546600, China; 3. Beijing Zhongke Pan-China Measurement and Control Co. Ltd., Beijing 100083, China)

Abstract: This paper elaborates the developmental progress, technique parameter, update progress, the application of GPS technology in forestry, the United States on GPS and Wide Area Augmentation System (WAAS), the Russian Global Orbiting Navigation Satellite System (GLONASS), the European Geostationary Navigation Satellite Overlay Service System (EGNOS) and GALILEO system, China's Compass Navigation Satellite System (CNSS), the Japanese Multi-functional Satellite Augmentation System (MSAS) and the "quasi-zenith" Satellite System (QZSS), the Indian GPS Aided GEO Augmented Navigation (GAGAN) and Indian Regional Navigation Satellite System (IRNSS) as well as newly applied China's National Geodetic Coordinate System 2000.

Key words: GPS; GLONASS; GALILEO; COMPASS; dual-frequency receiver

自美国的全球定位系统 GPS (Global Positioning System) 于 1993 年底全面建成以来, 在全世界得到广泛应用. 在中国县级森林资源调查中 GPS 定位技术的应用已有十年. 根据多年来 GPS 应用实践和探索, 通过采取天气选择、提早开机、山头优先、GPS 性能选择、坐标转换修正和提高地形图公里方格网精确性等 12 项措施, 最高实时定位精度可达 2 m, 使 GPS 应用达到理想水平^[1~2].

除 GPS 及其广域增强系统(WAAS)外, 得到联合国确认的卫星导航系统还有俄罗斯全球轨道导航卫星系统(GLONASS, 格洛纳斯)、欧洲静地轨道导

航重叠服务系统(EGNOS)与伽利略(GALILEO)系统、中国北斗导航卫星系统(CNSS)、日本多功能卫星增强系统(MSAS)与“准天顶”卫星系统(QZSS)、印度 GPS 辅助静地轨道增强导航系统(GAGAN)与印度区域导航卫星系统(IRNSS)^[3].

1 美国全球定位系统与广域增强系统

1.1 全球定位系统(GPS)

1.1.1 GPS 前身

20 世纪 60 年代, 美国建立了第一代卫星导航系统——子午仪卫星导航系统(Transit satellite navigation system), 由 4~5 颗卫星组成导航星座, 利用

收稿日期: 2009-06-16

作者简介: 唐初明(1958-), 男, 广西荔浦人, 高级工程师, 主要从事林业调查规划设计及林业科技推广工作. Email: tangchuming2004@163.com

“多普勒频移”原理测量定位,定位一次需要测量 2 min. 定位精度对运动舰船为 200~80 m,而对固定点可达 100~20 m. 在 60~70 年代,子午仪导航系统不仅在舰船上被普遍应用,同时也用于陆地上基点的坐标测定,但是该系统定位时间太长,不能连续定位. 不能适应快速运动的目标,定位精度不高,难以补偿电离层效应的影响,不能确定用户的位置高度.

1.1.2 GPS 初期

全球定位系统 GPS,是美国在 20 世纪 70 年代开始实施,历时 20 年才建成的第二代卫星导航系统. 系统由空间部分、地面测控部分和用户设备 3 个部分组成,为用户提供准确的三维定位信息(经度、纬度和高度读数)、速度信息、连续的实时信息、精确的授时服务.

空间部分最初建成时是由 21 颗工作卫星和 3 颗备用卫星组成基准星座 24 颗,它们分别在 6 条与赤道平面成 55°倾角的圆形轨道上运行,每条轨道相隔 60°角,轨道高度 20 182 km,属中等高度轨道,运行周期 11 h 58 min[法国天文学网站]. 每条轨道配备 3 颗卫星,每隔一条轨道配备一颗热备份卫星. 这种配置可实现 24 h 全球覆盖,可以保证地球上任何地点的用户在任何时候至少能看到 4 颗(一般能看到 5~8 颗,最多时为 11 颗)卫星. 卫星通过 L 波段(75~15 cm 微波波段)的两个频率 L1 和 L2 进行广播载波扩频信号,它们的中心频率分别为 1 575. 42 MHz 和 1 227. 60 MHz,采用 3 种伪随机噪声测距码. L1 承载民用信号粗/捕获(C/A)码和精密(P)码,L2 仅承载 P 码. P 码为美国军方及特许用户使用,通常是加密的,称 Y 码,俗称 P(Y)码,定位精度是 C/A 码的 10 倍,达 1.5 m. 只有 C/A 码可供民用,定位精度 15 m(取消 SA 政策前约为 100 m). C/A 码容易被捕获,并帮助捕获 P 码,使捕获时间缩短为 2 s. 地面测控部分由 1 个主控站、3 个地面天线上行注入站、5 个全球监测站组成,主要任务是跟踪所有的卫星以进行轨迹和时钟测定,预测修正模型参数,时钟同步和卫星加载数据电文等. 主控站设在美国本土的“克罗拉多洲”,主要任务是收集处理本站和监测站收到的全部资料,必要时调度卫星. 3 个注入站分别设在大西洋的“森松岛”、印度洋的“迪格加西亚岛”和太平洋的“卡瓦加兰”,任务是将主控站发来的导航电文注入到相应卫星的存储器. 5 个监测站包括上述 4 站,在“夏威夷”还设立一个监测站. 用户设备,即 GPS 卫星信号接收机,用以获得导航定位信息. 民用为单频机,军用为双频机.

1.1.3 GPS 星座现状

2009 年 5 月,共有 31 颗在轨卫星,其中包括 12 颗 IIA 卫星、12 颗 IIR 卫星和 7 颗 IIR-M 卫星. IIA 与 IIR 星座构成 GPS 基本系统,IIR-M 星座是 GPS 现代化的第一步,7 颗已在轨调试^[4],第 8 颗 IIR-M 卫星(IIR-21M),也是最后一颗 IIR-M 卫星,将于 2009 年 8 月发射^[5]. IIR-M 卫星在 L2 频率上增加了全新设计的第二民用伪随机噪声码信号(L2C 码). IIR-M 卫星还在 L1、L2 频率上增设精密定位的新型点波束大功率军用 M 码信号(L1M, L2M). 将军用和民用信号分开,使民用部分也能享用双频导航定位. GPS 的地面监测站数量达到 17 个,大幅提高了导航服务的精度、可用性和数据完好性.

1.1.4 未来 GPS 的升级改造

GPS 现代化第二步,计划在 2009 年后发射 GPS IIF 星座,IIF 还将为飞行救生服务增设第三民用信号 L5,中心频率 1 176. 45 MHz. L5 仍为码分多址 CDMA(Code Division Multiple Access)扩频信号,但比 L1 和 L2 更为安全可靠,从而形成 3 个 GPS 民用导航信号(L1C/A、L2C、L5)同时工作的新格局.

GPS 现代化的第三步是计划于 2014 年后发射 GPS III 卫星,建立第三代卫星导航系统. GPS III 卫星运行后,除了继承 GPS 现代化的改善项目外,重点体现在放弃目前中轨道(MEO)的 GPS 星座,采用“HEO+GEO”的星座形式,改变现行的 6 轨道 24 颗 GPS II 卫星星座的布局 and 结构. 计划用 33 颗 GPS III 卫星构建高偏心轨道(Highly Eccentric Orbit,HEO)和 35 786 km 高空圆形地球静止轨道(Geostationary orbit, GEO)相结合的新型 GPS 混合星座. GPS III 星座能大幅提高导航服务的精度、可用性、数据完好性,下行导航信号功率增强数十倍,增加搜索和救援功能,在 L1 频率上增设比 L1C/A 更先进的第四民用信号(L1C 码),与欧盟伽利略系统兼容信号,使民间能够用 GPS III 卫星的 3 个 GPS 信号频率(L1、L2、L5)的 4 个民用测距码(L1C/A、L2C、L5、L1C)同时导航^[6-7],既可使用旧制的单频定位,也可使用现代化的双频或多频定位.

1.1.5 GPS 精度干扰与取消

GPS 建成伊始就实施 SA 政策(Selective Availability,选择可用性),即人为地在星历中加入慢变化的干扰及在星钟中加入快变化的高频抖动干扰,其目的是降低非特许用户定位、定时精度,使标准定位服务(SPS)精度在水平位置人为地降低为 100 m 左右. 1994 年 1 月 31 日又实施 AS 政策(Anti-Spoof-

ing,反电子欺骗),将精密定位服务(PPS)的 P 码编成密码(Y 码),使 GPS 卫星发射的 P 码信号不被一般的 GPS 接收机所接收,防止 P 码被别有用心者破译后发播假的 P 码信息来进行电子干扰. AS 政策使得用 C/A 码工作的用户无法再和 P 码相位测量联合解算进行双频电离层精密测距修正,降低了定位精度. 2000 年 5 月 1 日 SA 政策取消,这意味着民间用户的定位精度可比以前提高约 10 倍,为 10~30 m.^[8~10].

1.1.6 GPS 采用的坐标系—WGS 84

1984 年世界大地坐标系统 WGS84(World Geodetic System 1984),其椭球体与整个地球的大地水准面是“最佳密切”的,几何中心与地球重心重合,即为地心坐标系. 该椭球的长半轴 $a=6\,378\,137\text{ m}$,扁率 $f=1/298.257\,223\,563$. WGS84 的初始版本是采用 GRS80 椭球,后来几经微小改进,导致 WGS84 椭球的扁率相对 GRS80 椭球的扁率产生微小的差异. WGS84 是以地球质心为坐标原点的地固坐标系,它的 Z 轴指向由设在法国的国际时间局(Bureau International de l'Heure,简称 BIH)1984.0 所定义的协议地极(Conventional Terrestrial Pole,CTP)的方向,X 轴指向 BIH1984.0 的零度子午面与 CTP 赤道的交点,Y 轴垂直于 X 轴和 Z 轴所确定的平面,组成右手系^[11~13].

1.2 美国广域增强系统(WAAS)

典型的卫星导航广域差分增强系统为美国的星基广域增强系统 WAAS(Wide Area Augmentation System),是基于 GPS 的增强系统,与差分全球定位系统 DGPS(differential Global Positioning System)相比,WAAS 提供了较大的服务区域,范围可自内陆延伸至海洋,不像 DGPS 只能在陆上使用,也不像 DGPS 那样需要额外的接收设备.

目前 WAAS 体系结构由 38 个参考监测站,3 个主站,4 个地面信号上行站,2 颗地球静止轨道卫星,2 个运行控制中心和具有 WAAS 功能的 GPS 用户接收机组成. WAAS 实际定位水平精度 95%为 2.74 m,垂直精度 95%为 3.89 m,信号覆盖美国本土、阿拉斯加的科尔德湾(Cold Bay)、太平洋中部的夏威夷群岛、加拿大、墨西哥等周边地区. WAAS 具有 3 种功能,即静地卫星(GEO)测距、完好性监测和广域差分功能. WAAS 主要为民用航空导航服务.

1996 年发射了 POR 静地卫星,定点于 178°E 的太平洋赤道上空(克拉克圆形轨道,理论高度 35786km);1997 年又发射了 AOR-W 静地卫星,定

点于 54°W 的大西洋赤道上空,2006 年秋迁移到 142°W. 这 2 颗都属于 WAAS 租用的国际海事卫星,租期 10 年,2006 年 9 月租赁到期,从 2007 年 7 月 30 日逐步停止 WAAS 信号空间(SIS)的传输.

2005 年 9 月和 10 月分别发射了 TeleSat (Anik F1R)和 PanAmSat(Intelsat, Galaxy XV)2 颗新的静地卫星,分别定点于 107.3°W 和 133°W 的赤道上空,经过 2 年的调试和试运行,逐步替代租赁到期的国际海事卫星,2007 年 7 月正式运行,承接 WAAS 空间信号广播,运行时间也是 10 年^[6,14~15].

2 俄罗斯全球轨道导航卫星系统

2.1 俄罗斯第一代卫星导航系统(CICADA)

在美国子午仪卫星导航系统建立的同时,前苏联也于 1965 年开始建立第一代卫星导航系统 CICADA(Cicada satellite system,蝉卫星系统),该系统空间部分由 12 颗卫星组成,属区域卫星导航系统,为后来第二代卫星导航系统——全球轨道导航卫星系统(GLONASS)奠定了基础.

2.2 全球轨道导航卫星系统(GLONASS)

GLONASS(Global Orbiting Navigation Satellite System)是在全面总结(CICADA)导航系统的基础上,从 1976 年开始研究和设计的第二代卫星导航系统,它吸收了美国 GPS 的部分经验. 1982 年 10 月 12 日发射 GLONASS“宇宙”卫星(COSMOS-1413),1996 年 1 月 18 日全面完成设计卫星的发射,是与美国 GPS 同时代的、独立自主的卫星导航系统. GLONASS 也是设计为 24 颗卫星星座,有 21 颗工作星和 3 颗备份星,均匀分布在 3 条圆形轨道上,轨道高度约 19 100 km,比美国 GPS 卫星轨道低约 1 000 km. 卫星在 L 波段分 2 个频段 25 个频道发送信号,即在 G1(1 591~1 610 MHz)和 G2(1 240~1 256 MHz)2 个频段上采用频分多址(FDMA)方式调制军用和民用信号. GLONASS 坐标系采用俄罗斯的 PZ90(Parametri Zemli 1990)坐标系,地面监控站只设置在俄罗斯本土.

2.3 GLONASS 星座恢复与升级改造

1991 年苏联解体之前,GLONASS 的星座已有 12 颗卫星投入运行,分布在 2 个轨道平面上,可以提供有限的定位覆盖. 随着苏联解体,待到 2002 年 4 月时,系统只剩下 8 颗卫星可以正常运行(由于国土辽阔,覆盖全部俄罗斯国土最少需要 18 颗卫星),GLONASS 曾一度面临崩溃. 俄罗斯经济复苏后,开始进行 GLONASS 的系统恢复工作,同时印度

也参与到 GLONASS 的系统重建工作中。2007 年 10 月 26 日和 12 月 25 日,俄罗斯 2 次发射了 6 颗 GLONASS-M 型卫星(一箭三星),使 GLONASS 在轨卫星达到 18 颗,足以提供俄罗斯全境范围内的导航服务,到 2009 年 4 月已有 20 颗卫星可用。计划在 2010 年底完成 24 颗卫星升空计划,实现 GLONASS 全球覆盖。

目前,第三代 GLONASS 卫星(GLONASS-K)也于 2009 年发射升空。这些卫星不仅携带既有的频分多址(FDMA)信号,而且还携带新的码分多址(CDMA)信号。GLONASS-K 卫星寿命达 10~12 年(GLONASS-M 卫星寿命为 7 年,GLONASS 卫星仅为 3 年)。2010 年至 2011 年计划发射 2 颗多用途静地轨道中继卫星 Loutch-5A 和 Loutch-5B,卫星将分别定位于 16°W 与 95°E 的赤道上空,它们将携带 GLONASS 修正数据,从而使用户有机会在俄罗斯全境接收高精度的 GLONASS 信号,定位精度将达到 1.5 m。2007 年 9 月 20 日还更新了 GLONASS 的 PZ90(Parametri Zemli 1990)坐标系,使其与国际地球参考框架 ITRF(International Terrestrial Reference Frame)相一致。

2.4 GLONASS 的特点

GLONASS 抗干扰能力强,采用军民合用、不加密的政策。地面监控站只设在国内,定位导航精度要比 GPS 低,卫星在轨寿命短,更替频繁,信号故障多。频分多址信号调制方式跨越国际规范,需要占用很宽的无线电频谱,一些频带因覆盖了宇宙天体天然微波辐射而干扰到射电天文观测。军转民过少过迟,制约了其发展^[16]。

3 欧洲静地轨道导航重叠服务系统与伽利略计划

3.1 欧洲静地轨道导航重叠服务系统(EGNOS)

EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service)由欧洲空间局全面负责,是欧洲建设的卫星导航增强系统,其载波频率分别与 GPS 的 L5 和 L1、GLONASS 的 L3 重叠,能全面改善 GPS 接收机的导航性能,满足高安全用户的需求。

2005 年 6 月 EGNOS 正式建成。通过设在地面的参考站同时接收美国 GPS 和俄罗斯 GLONASS 2 个导航定位系统的信号,数据经设在挪威(Norway)的数据中心处理后,得到双系统的差分信息,并将这些信息注入 3 颗静地轨道通信卫星,由其对欧洲区域播发测距增强信号、完备性信号、卫星轨道参数、

钟差改正信号和电离层改正信号,从而极大地改善了卫星定位的精度、完备性和可用性,定位导航精度提高到 1~2 m。空间部分,3 颗静地轨道卫星分别是 INMARSAT-3F2(AOR-E, 15.5°W)、ARTEMIS(21.5°E)、INMARSAT-3F5(IOR-W, 25°E)。地面部分,在 12 个国家修建了 30 个测距及综合监测站(RIMS);在西班牙、意大利、英国及德国建立了 4 个主控中心(MCCs);在意大利、法国、西班牙、英国修建了 6 个导航着陆地面站(NLESs);在西班牙和法国建造了部分支持设施。EGNOS 为伽利略(GALILEO)计划打下了基础^[17-18]。

3.2 伽利略(GALILEO)计划

在总结 EGNOS 前期经验的基础上,2002 年 3 月 26 日欧盟首脑会议宣布 GALILEO 卫星导航定位系统实施计划。GALILEO 是世界上第一个完全民用的高精度全球卫星导航定位系统。

GALILEO 系统星座设计由 30 颗中高度圆形轨道(MEO)卫星组成,采用 27+3 星座构型,有 3 个轨道面,每个轨道面有 9 颗工作卫星和 1 颗在轨备份卫星,轨道倾角为 56°,轨道高度平均为 23 222 km,轨道周期 14 h 4 min。卫星在轨重量约为 650 kg,功耗 700 W,设计寿命为 20 年。也采用码分多址(CDMA)扩频通信体制,信号分为公用信号和专用信号,都为 L 波段载波频率,亦即, E1、E2、E5a、E5b 和 E6。公用信号采用 E1(1 589.742 MHz)、E2(1 561.098 MHz)、E5a(1 176.450 MHz=L5)和 E5b(1 207.14 MHz)4 个载波,其中 $(E1 + E2)/2 = L1 = 1 575.42 \text{ MHz}$, $(E5a + E5b)/2 = E5 = 1 191.795 \text{ MHz}$ 。专用信号 E6(1 278.75 MHz)载波是专门为商业服务和对政府事业部门的有控服务设立的,而且被加密使用。地面部分有 2 个地面控制中心、14 个监控站。用户接收设备有单频机和双频机。坐标系为 GTRF(Galileo Terrestrial Reference Frame, 伽利略地球参考框架),不同于 GPS 的 WGS84 坐标系,它是一个现实的误差不超过 3 cm 的国际地球参考框架(ITRF)。公用信号水平定位精度,双频为 4 m,单频 15 m。专用信号定位精度比 GPS 高 10 倍,提供水平精度 1 m(双频)的定位导航服务。将专用信号和已有的 EGNOS 增强系统相结合,水平定位精度可达 10 cm。2005 年 12 月 28 日发射了第一颗 GALILEO 在轨验证卫星(GIOVE-A)。2008 年 4 月 26 日发射了第二颗在轨验证卫星(GIOVE-B)。欧洲航天局计划在 2012 年前完成全部 GALILEO 星座的部署^[19-20]。

4 中国北斗导航卫星系统

4.1 北斗导航试验系统(BNTS)

BNTS(Beidou Navigation Testing System)是覆盖中国本土的区域导航系统(北斗一号),也是中国第一代卫星导航系统.2000年10月31日和12月21日分别发射了BEIDOU 1A(BNTS-1,140°E)和BEIDOU 1B(BNTS-2,80.5°E),即北斗一号双星.2003年5月25日发射了BEIDOU 1C(BNTS-3,110.5°E),为北斗一号双星的备用卫星,BNTS同年投入正式运行.2007年2月3日发射了BEIDOU 1D(BNTS-4,86°E),为北斗二代过渡星.这4颗都属GEO地球静止轨道“北斗导航试验卫星”.

目前北斗星通公司已经为中国南海1000多艘远洋捕捞船装备了北斗一号卫星导航定位系统.北斗渔船监控调度系统由1个北斗天枢运营服务中心、2个监控总台、41个监控台站组成.该系统可以向海上生产作业者和关联者提供独立自主的导航定位服务.BNTS系统采用主动式双向测距二维导航,导航定位水平精度约为数十米,设立标校站(类似差分状态)后为20m,信号频率2491.75MHz.系统容量是有限的,为每小时540000户.BNTS系统存在两个方面的问题,一是用户定位时须向卫星发射无线电信号,失去隐蔽性,这在军事上极为不利,二是用户设备包含发射机,在体积、重量、价格和功耗方面处于不利的地位.

4.2 北斗导航卫星系统(CNSS)

CNSS(Compass Navigation Satellite System)是中国开发的独立的全球卫星导航定位系统(北斗二代系统),不是北斗一号的简单延伸,它吸收了伽利略系统和GPS现代化的最新研究成果,更新成接近于GPS的被动定位方式.正在建设中的CNSS空间段将由5颗地球静止轨道卫星和30颗非静止轨道卫星组成.5颗地球静止轨道(GEO)卫星分布在赤道上空58.75°E,80°E,110.5°E,140°E和160°E,提供无线电导航卫星服务(RNSS)和无线电测定卫星服务(RDSS)信号.30颗非静止轨道卫星由27颗中轨(MEO)卫星和3颗倾斜地球同步轨道(IGSO)卫星组成,IGSO卫星迂回在中国上空,提供RNSS信号.27颗MEO卫星分布在倾角为55°的3个轨道平面上,每个面上有9颗卫星,轨道高度为21500km.每颗COMPASS卫星都在4个频率播放8种导航信号:1561.098MHz(B1),1589.742MHz(B1-2),1207.14MHz(B2),1268.52MHz(B3),每个载波

信号均含有普通测距码和精密测距码,采用码分多址(CDMA)及二进制偏置载波(BOC)调制方式.

2007年4月14日发射了首颗CNSS中轨道的北斗导航卫星BEIDOU-2A(COMPASS-M1).2009年4月15日,第二颗北斗导航卫星BEIDOU-2B(COMPASS-G2)发射升空并于20日顺利进入35786km高的地球静止轨道.CNSS系统建设分2个阶段,一是建立区域系统,2009~2011年前后发射12颗卫星,组成中国及亚太区域定位系统.第二个阶段则是全球系统,用5~10年时间发射18颗卫星,计划在2015~2020年完成由35颗卫星组成的星座,到时中国北斗导航卫星系统将实现全球无源定位,提供开放服务和授权服务,民用定位精度为10m,军用差分定位精度可达厘米级^[3,21-22].

4.3 中国卫星导航增强系统

目前基于GPS的中国地区广域增强系统因不符合中国国情而未建设,基于伽利略系统的中国地区广域增强系统(CGNOS)已停止建设,基于北斗导航卫星系统的广域增强系统正在建设,还不完善.

在中国地区使用具有WAAS/EGNOS功能的GPS手持机,目前也能接收到2颗卫星的WAAS频率信号.从GPS手持机卫星天空图看,2颗卫星位置都在中国东南方向的太平洋上空,且它们之间的距离很近.再通过观测计算,验证了中国桂林接收到2颗WAAS卫星信号,方位角分别为129°、125°,仰角分别为55°、50°,是来自日本的MSAS静地卫星(MTSAT-1R,140°E和MTSAT-2,145°E).由于中国远离日本MSAS地面参考站,且WAAS与MSAS虽频率相同,但卫星伪随机噪声(PRN)编码不同,不能解码,因此在中国使用具有WAAS/EGNOS功能的GPS手持机目前未能显著提高GPS定位精度.但具有“自动位置平均功能”的GPS手持机在接收信号条件好的情况下,定位精度也可达2~3m^[23].

4.4 中国的差分全球定位系统(DGPS)

我国沿海建立了早期的海事无线电信标台站,制定了“沿海无线电指向标差分全球定位系统播发标准”,播发信标台差分信号,用于提高船舶GPS导航定位精度.2001年我国沿海建立的20个无线电信标/差分全球定位系统(RBN/DGPS)基准站投入运行.2000年以来,为了满足局限性的市政工程及城市建设管理、城市道路导航的需要,提供1m以内乃至厘米级精度的定位服务,我国建立了多个省市级CORS网络,许多城市地区建立了各自的连续运

行参考站系统. 这些都是基于 GPS 的中国陆基局域差分全球定位系统^[24].

4.5 中国地理坐标系的建立和更新

4.5.1 1954 年北京坐标系(BJS54)

在建国初期对东北地区一等三角锁与苏联三角锁进行联测及平差而得 BJS54. 当时曾利用日伪时期所做的一等三角锁段, 由北向南连续布设, 逐步建立起我国的大地网, 从而引测了苏联坐标系. 而苏联坐标系采用的参考椭球体是克拉索夫斯基椭球体(krassovsky1924), 长半轴 $a = 6\,378\,245\text{ m}$, 短半轴 $b = 6\,356\,863\text{ m}$, 扁率 $f = (a-b) / a = 1/298.300\,003\,166\,2$, 其几何中心不与地球重心重合, 故又称为参心大地坐标系. 大地原点在列宁格勒(圣彼得堡). 因此, 使得在上海、福建、南京等地大地水准面与参考椭球体之间的差距达 60 多 m, 在北京地区也高出 40 m^[11,13,25].

4.5.2 1980 国家大地坐标系(西安 80 坐标系)

从 1993 年起, 我国启用了 1980 年国家大地坐标系作为测图等工程应用的基准. 它以 1975 年“国际大地测量与地球物理联合会”确定的参考椭球体(IAG1975)作为我国的参考椭球体, 其长半轴 $a = 6\,378\,140\text{ m}$, 扁率 $f = 1/298.256\,997\,802\,9$. 大地原点建在中国陕西省泾阳县永乐镇石际寺村, 即西安市北偏西方向 36 km 处, 所以又称“西安 80”坐标系. 该坐标系仍属参心大地坐标系, 所采用的椭球其长半轴要比现在国际公认的 WGS84 椭球长半轴的值大 3 m 左右^[26-27].

4.5.3 2000 国家大地坐标系(CGCS2000)

1954 年北京坐标系和 1980 年国家大地坐标系都是以不同的参考椭球和局部地区大地水准面最为密合为原则, 即以我国范围内高程异常平方和最小为原则建立的大地坐标系. 由于这些大地坐标系的原点与地球质心不重合, 与 GPS 默认的 WGS84 坐标系不兼容. 根据《中华人民共和国测绘法》, 自 2008 年 7 月 1 日起, 启用 2000 国家大地坐标系. 2000 国家大地坐标系是全球地心坐标系在我国的具体体现, 其原点为包括海洋和大气的整个地球的质量中心. 其采用的地球椭球参数如下: 长半轴 $a = 6\,378\,137\text{ m}$, 扁率 $f = 1/298.257\,222\,101$, 与现行国家大地坐标系转换、衔接的过渡期为 8~10 a. 它采用 1980 年国际大地测量参考系统(Geodetic Ref System 1980, GRS80)椭球, 其几何中心与地球重心重合, 属质心大地坐标系^[28-30].

5 日本多功能卫星增强系统与“准天顶”卫星系统

5.1 多功能卫星增强系统(MSAS)

MSAS (Multi-Functional Satellite Augmentation System) 是一种类似美国 WAAS 的基于 GPS 的外部增强系统, 但其采用日本自行发射的 MTSAT 卫星. 2005 年 2 月 26 日发射的 MTSAT 地球静止轨道卫星(MTSAT-1R)获得成功, 定点于 140°E, 距地面 35 800 km 的赤道上空, 设计寿命 10 年. 2006 年 2 月 18 日成功发射第 2 颗 MTSAT 卫星(MTSAT-2), 定点于 145°E 赤道上空. 为确保 MTSAT 卫星长基线的精确轨道测定, 2 个监测和测距站被安装在美国夏威夷和澳大利亚堪培拉, 在菲律宾群岛有 3 个地面参考站. MTSAT 将 MSAS 广播信号涵盖大多数的亚洲/太平洋区域. 由于信号测试已经顺利完成, 2007 年 9 月 27 日 MSAS 被正式授权给航空使用. MSAS 使用伪随机噪声(PRN)编码(129 和 137)不同于 WAAS 编码(135 和 138), 美国的 WAAS 无法处理 MSAS 传播的增强信息, 只有使用国际民航机载 SBAS 接收机才能享用 MSAS 增强信号^[23,31].

5.2 “准天顶”卫星系统(QZSS)

在建成 MSAS 的基础上, 日本近年正在建设基于 GPS 的本国卫星导航定位系统——“准天顶”卫星系统(Quasi-Zenith Satellite System, QZSS), 建造 QZSS 的原因是一旦美国的 GPS 系统信号发生中断时, 日本依然能够具备独立的导航定位能力. QZSS 是兼具导航定位、移动通信和广播功能的卫星系统, 星座由位于 3 个高轨道上的 3 颗倾斜地球同步轨道卫星组成, 迂回在日本上空. 3 个轨道平面都是长半轴 $a = 42\,164\text{ km}$ 、偏心率 $e = 0.099$ 的椭圆, 倾角 $i = 45^\circ$, 升交点赤经 Ω 相差 120°, 确保在仰角 60°以上的空间至少可以看到 1 颗 IGSO 卫星, 能够不受阻挡地在城市地区和山区传送信号, 这也是 QZSS 之所以称为“准天顶”卫星导航系统的原因.

QZSS 卫星和美国 GPS 卫星并用, 可强化 GPS 系统所提供的信号, 提高定位精度. QZSS 卫星导航信号与 GPS 及 GALILEO 卫星信号兼容, 包括 L1C、L1 C/A、L2C、L5 和 L1-SAIF 等信号^[23,31].

6 印度 GPS 辅助静地轨道增强导航系统与印度区域导航卫星系统

6.1 GPS 辅助静地轨道增强导航系统(GAGAN)

GAGAN (GPS Aided GEO Augmented Naviga-

tion)是基于GPS的增强导航系统,空间信号覆盖整个印度大陆及附近地区,能为用户提供GPS信息和差分改正信息,也属于GPS星基增强系统.系统由空间段和地面段组成,空间段包含GPS卫星和1颗GEO卫星.IOR卫星于2005年春发射,2009年3月到期并迁移到太平洋上空 142.5°E ,GAGAN信号将改由印度建造的INSAT-NAV卫星(GSAT-4, 82°E)播发.现尚处于试验阶段.

GAGAN卫星采用C波段和L波段频率作为载波.其中,C波段主要用于测控,L波段频率完全与GPS的L1(1575.42 MHz)和L5(1176.45 MHz)频率相同,用于广播导航信息,并可与GPS进行兼容和互操作.地面段包括1个主控站(INMCC)、8个参考站(INRES)、1个上行注入站(INLUS).2007年8月14日完成最后的系统联调测试,定位精度基本在3 m以内,最大误差为7.6 m.

预计2010年GAGAN进入最后运作阶段,配置3颗GEO卫星(其中1颗为备用).GAGAN未来计划为:①实现与美国广域增强系统(WAAS)、欧盟GALILEO和日本多功能卫星增强系统(MSAS)的完全兼容;②加强国际合作,在境外增建地面监测站;③空间信号(SIS)覆盖区扩展到东南亚和亚太地区;④尽快完善GAGAN系统,为印度区域导航卫星系统(IRNSS)的研制提供技术储备^[32].

6.2 印度区域导航卫星系统(IRNSS)

印度自主建设的IRNSS(Indian Regional Navigation Satellite System)是一个独立的区域性导航系统,覆盖印度其周边约1500 km. IRNSS星座由3颗地球静止轨道(GEO)卫星和4颗倾斜地球同步轨道(IGSO)卫星组成.3颗地球静止轨道卫星在 34°E (IRNSS-2)、 83°E (IRNSS-1)和 131.5°E (IRNSS-4)的赤道上空;4颗倾角为 29° 的倾斜地球同步轨道卫星在印度上空 55°E (IRNSS-5,IRNSS-7)和 111°E (IRNSS-3,IRNSS-6)迂徊,轨道圆形,卫星平均高度24000 km. GEO卫星寿命9.4年,IGSO卫星寿命11年.

IRNSS在S波段进行卫星测控,C波段对卫星测距,在L1、L5为用户发播单频和双频导航信号,单频接收机的电离层延时得到更正.该系统将与GPS、GLONASS和GALILEO系统相兼容,在印度洋地区将提供20 m的定位精度,在印度本土将提供10 m定位精度. IRNSS星座建设计划在2009年下半年发射一颗GEO卫星,用于辅助GPS区域增强导航,并进行IRNSS系统技术初步试验验证.2010~

2011年前再发射3颗卫星,初步完成空间星座的最小组合.2011~2012年,7颗IRNSS星座布置完善,系统投入运行^[32~33].

7 卫星导航系统在林业领域的应用前景

从以上6国卫星导航系统的现状和发展趋势看,用户接收机也需跟着更新换代才能实现高精度导航定位,但林业部门原先购置的民用GPS单频接收机仍有信号供继续使用.今后购置卫星导航信号接收机时,可有多种选择:美国GPS现代化后,将有高精度的民用信号双频接收机面市;中国第二代北斗导航卫星系统即将投入应用,定位精度与现代化后的GPS相当;俄罗斯全球轨道导航卫星系统或者欧洲伽利略系统的信号接收机也是一种选择.总之,今后卫星导航产品的定位精度、灵敏度、可靠性和完备性都有大幅提高,在信号接收条件苛刻的茂密森林及峰丛林立的山区,卫星导航定位技术将得到更加广泛的应用.

参考文献:

- [1] 唐初明,余志业,张传送. GPS在基层林业工作中的应用和常见问题的解决[J]. 中国林业,2006(10):35
- [2] 李远榕,唐初明. 使用GPS提高定位精度的有效措施[J]. 中国林业,2008(2):49
- [3] 联合国和平利用外空委员会. 科学和技术小组委员会第四十六届会议报告[R]. 维也纳[EB/OL]. [2009-06-12]. [http://www.oosa.unvienna.org/pdf/reports/ac105/AC105_933E.pdf]
- [4] 法国天文学会天文学俱乐部网站. 全球定位系统[EB/OL]. [2009-07-15]. [http://pagesperso-orange.fr/jean-paul.cornec/gps.htm]
- [5] 美国空军网站. 最新的GPS卫星早期在轨检验延期[EB/OL]. [2009-06-16]. [http://www.losangeles.af.mil/news/story.asp?id=123154453]
- [6] 联合国外空事务厅网站. 美国全球定位系统(GPS)和增强系统更新[EB/OL]. [2008-02-18]. [http://www.oosa.unvienna.org/pdf/icg/providersforum/02/pres01.pdf]
- [7] 陈俊勇. 全球导航卫星系统进展及其对导航定位的改善[J]. 大地测量与地球动力学,2009(2):1-3
- [8] 张江齐,武军郦. 美国总统宣布2000年5月1日起停止SA政策[J]. 全球定位系统,2000(2):38-40
- [9] 子力. 美国取消对GPS信号精度的限制[J]. 中国航天(英文版),2000(7):26
- [10] 蔡昌盛,李征航,张小红. SA取消前后GPS单点定位精度对比分析[J]. 测绘信息与工程,2002(3):24-25
- [11] 丁佳波. WGS-84坐标与北京坐标系之间的坐标转换

- 计算[J]. 天津航海, 2005(3):5-11
- [12] 魏子卿. 2000 中国大地坐标系及其与 WGS84 的比较[J]. 大地测量与地球动力学, 2008(5):1-5
- [13] 王唤良, 李星照, 段祝庚. 通过 GPS 测量获得多种坐标数据[J]. 测绘通报, 2003(8):29-32
- [14] 宋炜琳, 谭述森. WAAS 技术现状与发展[J]. 无线电工程, 2007(6):50-52
- [15] 美国联邦航空管理局. 广域增强系统(WAAS)[EB/OL]. 联合国维也纳全球导航卫星系统国际专家会议, [2008-07-15]. [<http://www.oosa.unvienna.org/pdf/icg/2008/expert/2-6b.pdf>]
- [16] 佟仁. 俄“格洛纳斯”商用战略任重道远[J]. 中国测绘, 2008(3):59
- [17] 倪育德, 刘瑞华. EGNOS 系统增强服务的原理与实现[J]. 中国民航大学学报, 2007(5):25-29
- [18] 陈刘成. EGNOS 系统进展情况[J]. 四川测绘, 2004(4):147-152
- [19] 韩玲, 朱文耀. Galileo 系统及其在中国的应用[J]. 天文学进展, 2005(1):10-28.
- [20] 张澜, 陈永杰. 伽利略计划重新启动 中欧合作前景广阔——专访科技部对外合作司欧洲处处长尹军[J]. 中国科技奖励, 2008(1):46-49
- [21] 赵法彬. 高举卫星导航定位自主创新的旗帜——访北京北斗星通导航技术有限公司董事长周儒欣[J]. 数字通信世界, 2008(8):36-38
- [22] 郑睿. 中国卫星导航系统的最新进展[J]. 卫星与网络, 2009(4):60-63
- [23] 神户航空卫星中心. MSAS 信号传输. 神户[EB/OL]. [2007-09-27]. [http://www.kasc.go.jp/_english/index.htm]
- [24] 林长川, 罗思明. RBN/DGPS 基准站精度测量与精度评估[J]. 仪器仪表学报, 2001(S2):331-332
- [25] 辛仁忠. 中华人民共和国大地原点简介[J]. 江苏冶金, 1986(4):66
- [26] 窦贤. 走进泾阳——中华大地原点[J]. 西部大开发, 2004(11):44-45
- [27] 张顺卿. 1980 年国家大地坐标系与地形图数学基础的变换[J]. 地图, 1993(1):32-36
- [28] 杨元喜. 中国大地坐标系建设主要进展[J]. 测绘通报, 2005(1):6-9, 52
- [29] 国家测绘局. 国家测绘局公告[J]. 测绘通报, 2008(7):63
- [30] 国家测绘局. 中国 7 月 1 日起启用 2000 国家大地坐标系[J]. 国土资源, 2008(7):48-49
- [31] 王杰华. 日本卫星导航系统[J]. 中国航天, 2008(1):39-40, 42
- [32] 高为广, 陈金平, 王楠. 印度卫星导航系统最新进展[J]. 全球定位系统, 2008(1):42-45

欢迎订阅 2010 年《林业科学》

《林业科学》是中国林学会主办、中国科协主管的林业综合性学术期刊, 创刊于 1955 年. 代表中国林业科学研究和林业科技期刊的最高水平. 在三届“国家期刊奖”评选中, 两次荣获中国期刊最高奖——“国家期刊奖”, 一次名列“国家期刊奖提名奖”第一名. 目前已被 CA、AJ、ZR、JST、CSCD 等国内外 20 多个重要检索系统与数据库收录.

主要刊登林业及相关领域的最新科研成果, 及时反映国家林业建设重点和热点, 评述学术动向, 开展学术讨论, 促进国内外学术交流. 内容包括森林培育、森林生态、林木遗传育种、森林保护、森林经理、森林与环境、生物多样性保护、野生动植物保护与利用、园林植物与观赏园艺、经济林、水土保持与荒漠化治理、森林工程、木材科学与技术、林产化学加工工程、林业经济、林业可持续发展及林业宏观决策研究等方面. 以学术论文、研究报告、综述为主, 还设有学术问题讨论、研究简报、植物新品种与良种、科技动态、新书评介等栏目. 读者对象为国内外从事林业及相关领域研究的科技人员、管理人员以及高等院校的师生. 本刊接受英文稿件(附中文摘要).

月刊, 每月 25 日出版, 大 16 开, 每期 128 页. 单价:25 元, 全年:300 元. 国内外公开发行. 国内统一刊号:CN11-1908/S, 邮发代号 82-6; 国际刊号:ISSN1001-7488, 发行代号:BM44.

可以直接向编辑部订阅.

联系地址:北京万寿山后中国林学会《林业科学》编辑部(邮编:100091)

电 话:(010)62889820;62888579 E-mail:linyin@forestry.ac.cn

期刊网址:<http://www.linyekexue.net> 期刊博客:<http://blog.sina.com.cn/linyin>

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.007

文峪河流域河岸带植被景观格局分析与规划

白晋华, 郭红彦, 郭晋平

(山西农业大学林学院景观生态研究所, 山西 太谷 030801)

摘要:以山西吕梁文峪河流域地形图、航片等为基础资料,借助 Geoway 软件及 Visual FoxPro 与 Microsoft Excel 对数据进行处理、转化。选取斑块面积指数、标准差、变动系数、多样性指数、优势度等景观指数对流域总体景观格局进行分析。结果表明,林地和灌草丛对整个流域河岸带植被景观起绝对控制作用,占相当比重的耕地是流域治理中不容忽视的类型;小规模分散分布的村庄是引起流域河岸带景观破碎化的主要原因;水面、草甸等类型对维护河岸带景观多样性有着重要意义。藉此,提出了流域分段治理的规划设计,即在流域上游段,以自然演替优先,辅以人工管理;在中游段,封育管建并重,人为促进更新;在人为干扰严重的下游段,以人工建设为主进行河岸带生态恢复重建。

关键词:河岸带植被;景观格局;景观规划;文峪河流域

中图分类号:S718.542;N945.12;Q178.511 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0029-04

Analysis and Planning for Landscape Pattern of Riparian Vegetation along Wenyu River Watershed

BAI Jin-hua, GUO Hong-yan, GUO Jin-ping

(Institute of Landscape Ecology, Department of Forestry, Shanxi Agriculture University, Taigu Shanxi 030801, China)

Abstract: Based on topography photos and aerial images, adopting Geoway, Visual FoxPro and Microsoft EXCEL to deal with and transform the data, the paper selected several factors including area index of patch, standard difference, change coefficient, landscape diversity index (LDI), landscape element dominance index (LED) to analyze general landscape pattern. The results showed that forest land and shrubs were in charge of vegetation landscape along riparian zone, large proportion cultivated land could not be neglected; sparsely distributing villages were the main reason for landscape fragmentation; water surface and meadows were significant in maintaining landscape diversity. Thus, corresponding planning and design for sectioned control of the watershed were proposed.

Key words: riparian vegetation; landscape pattern; landscape planning; Wenyu river watershed

河流生态系统作为淡水生境中最大的组成部分,蕴藏着丰富的野生动植物资源,地表和地下水资源,气候资源以及休闲、娱乐和观光旅游资源等,为人类提供了大部分饮用、农业、娱乐和工业用水,同时也是大量鱼类、两栖动物、水生植物、无脊椎动物和微生物的栖息地,对增加动植物物种种源,提高生物多样性和生态系统生产力,进行水土污染治理和保护,稳定河岸,调节微气候和美化环境,开放旅游活动均具有重要的现实和潜在价值^[1-5]。但由于淡水生境的相对不连续性,造成了其独特而丰富的生物多样性分布格局和相对脆弱的生态学特性。

河岸带作为河流生态系统中极其重要的一部分,既具有水域特性,又具有陆地特性,在整个河流生态系统中处于最为敏感的地位,对整个脆弱的河流景观(或廊道)的保护具有战略性意义。其对自然河岸廊道以及与之相联的地表和地下水径流的保护功能,对开放的野生动植物生境以及其它特殊地域和旅行廊道的保护功能,提供多用途的娱乐场所和舒适的生活环境的功能越发受到各界人士的关注^[3,6]。

河岸带植被无疑是河岸带功能的发挥者和维持者,对水陆生态系统间的物流、能流、信息流和生物

收稿日期:2009-08-05

基金项目:山西省青年科技研究基金项目(2009021034-1)、山西农业大学科技创新项目(2006013)。

作者简介:白晋华(1979-),男,山西五台人,博士,讲师,主要从事森林资源管理与景观生态研究。Email: baijh168@163.com

通讯作者:郭晋平(1963-),男,山西原平人,教授,博士生导师,主要从事森林培育、森林景观生态等研究。Email: jinping@sohu.com

流发挥着廊道、过滤器和屏障作用功能。近年来,随着人口的激增和工农业生产的发展,包括河岸带在内的湿地生态系统由于受到人类活动的干扰而发生了严重退化。加强河岸带植被的保护、恢复和重建,在景观或流域的尺度上进行生态河岸带规划设计,保护河岸带物种多样性,减少工程建设对资源的剥夺,维护河岸带生态系统的动态平衡,提高河岸带生态系统的自我调节、修复能力,维持河流域生态系统的可持续发展^[7-9],遏制其退化及对整个区域产生的逆向演替态势,是构建流域生态安全格局、维持流域生态可持续发展与人类社会协调发展的关键途径^[10]。

作为汾河重要一级支流的文峪河,地处太原盆地西北,是下游与汾河交汇区大面积农田灌溉的水源地。整个流域贯穿于具有华北山地天然次生林典型代表意义的关帝山林区,主要由森林植被覆盖,不仅在涵养水源、保持水土、维护景观异质性和稳定性等方面起着不可替代的作用,同时也为社会提供了大量的林产品、生态服务、就业机会和经济收入。

伴随着人类的经济活动和干扰行为逐渐向流域河岸两侧集中,诸如沿河开矿捞沙、设厂、放牧、积淤造田,也包括林区生态旅游的道路建设等人为活动,致使流域中的河岸带及其植被正承受着前所未有的压力。鉴于此,本研究将在流域尺度上,以分析流域河岸带植被的景观格局为切入点,在定量认识、综合分析河岸带植被景观格局的基础上,运用景观生态学原理和方法,对流域河岸带现存的问题及今后的管理进行了景观生态规划设计,以期为流域生态安全和可持续发展提供可靠的理论指导和技术支持。

1 文峪河流域自然地理概况

文峪河属山西吕梁地区 8 个水系中较大的水系之一。整个流域属于关帝山山地天然次生林区,地理位置为东经 111°25′~112°05′,北纬 37°28′~37°54′; 最高海拔 2 838.7 m,最低海拔 780.5 m;平均坡度 17.8°。文峪河作为汾河上游重要的一级支流,主要由庞泉沟、东西葫芦沟、西冶川、柏叶沟、三道川和二道川六大支流汇集而成,全长 154.8 km,流经 4 县市,流域面积达 4 080.0 km²。文峪河整个流域属暖温带大陆性气候,由于地形复杂,各处气温、降水差异较大,全区年均气温 3~7℃,高海拔区较寒冷,低山谷地温和;年均降水量 450~700 mm,高中山雨水多,低山少;年蒸发量 1 600~1 800 mm;每年的 7~8 月为洪水期。流域主要土壤类型有亚高山草甸土、山

地棕色森林土、山地淋溶褐土、山地褐土、粗骨性褐土及褐土性土。整个流域内植被种类丰富,仅在保护范围内就有高等种子植物 73 科 254 属 435 种。由于人为活动频繁,历史久远,植被组成和结构深深地打上了人为干扰的烙印。具体表现为斑块破碎,林龄偏小,土地覆盖类型多样,分布规律不十分明显,但基本表现为沿海拔高度呈带状分布格局,分别有亚高山草甸、寒温性针叶林、山地落叶阔叶林、温性针叶林、山地灌丛、稀疏灌草丛、村镇、工厂等。

2 研究方法

2.1 资料收集与数据处理

收集研究区所属行政区内的地形图(1:5 万),结合研究地区航片(分别为 1999 年国家基础地理信息中心,1992 年山西省林业遥感信息中心,1980 年中国人民解放军测绘局航摄),沿主河道选取具有典型代表性的样带,典型支流河谷梯级断面带和典型森林类型。在落实流域所涉及到的林场及村镇后,到所属林场或林业局收集相关资料,如林班调查登记簿、森林经营资料、土地利用现状图、林区不同时期林相图,各时期植被、土壤、土地类型等图面资料 and 研究成果等。之后凭借研究地区地形图进行航片判读解译与流域森林景观要素斑块边界勾画、转绘、清绘和扫描,然后用 Geoway 软件对斑块图层进行坐标配准、数字化、拓扑关系构建等处理,生成数字景观图层,获得各斑块面积、周长、空间关系及空间分布等信息,在属性数据录入、外部数据库构建与关联、属性数据转出与转化步骤后,利用 Visual FoxPro 与 Microsoft Excel 进行数据库的管理、数据的转化及图表的制作与分析。

2.2 研究地区景观要素的划分

结合航片的分辨率和研究的目的,综合植被类型(土地利用类型)和地形的特征构成,确定了以土地利用类型及森林群落优势树种为主要依据的景观要素分类体系,划分为有林地、疏林地、灌木林地、草甸、耕地、河流、村庄等共 16 种景观要素类型。

2.3 景观指数计算

计算斑块面积、类型面积标准差变动系数、多样性指数、优势度、均匀度和破碎度指数^[11],并用以分析整个流域内河岸带的景观格局。

3 结果分析

3.1 河岸带斑块组成结构与斑块规模

文峪河流域河岸带景观要素类型及其斑块平均规模如表 1 所示。

表 1 河岸带景观要素类型及其斑块平均规模分析

景观要素类型	斑块数/块	类斑平均值/m ²	极大值/m ²	极小值/m ²	标准差/m ²	变动系数/%
针叶林	40	515080.3	5046440	5452	830016.4	161.1
疏林地	43	322652.0	1477964	31207	311060.9	96.4
针阔混交林	40	387229.9	1179917	6723	310119.4	80.1
深水面	1	1186998.0	1186998	1186998	0.0	0.0
浅水面	2	1312715.0	2267507	397523	1350279.8	102.9
河岸灌草丛	30	495539.0	2273154	21445	606974.6	122.5
山地灌草丛	93	573012.7	3855885	8386	662151.2	115.6
稀疏灌草丛	31	483017.2	2482333	18083	588981.9	121.9
道路	1	3435361.0	3435361	3435361	0.0	0.0
耕地	55	852334.9	5021753	42871	981004.1	115.1
村庄	52	36753.5	121325	5780	24143.1	65.7
灌木林	25	629622.1	2051807	42441	529303.4	84.1
草甸	1	161082.0	161082	161082	0.0	0.0
阔叶林	5	132687.8	267866	5718	98224.4	74.0
针阔混交林	38	414761.6	1157064	16713	281595.9	67.9
其它	8	92570.6	279088	22390	87102.3	94.1

由表 1 可见,从整体上看,在组成整个流域河岸带植被景观的 16 类景观要素中,林地和灌草丛无论是斑块面积还是斑块数量均占绝对优势.其中灌草丛的面积最大,占总面积的 40.27%,斑块数也占总斑块数的 33.12%;林地面积仅次于灌草丛,占总面积的 32.15%,斑块数为总数的 41.08%.因此,在流域植被景观中,林地和灌草丛的主体地位是明显的,对河岸带生态系统总体的结构与功能起着主导作用.耕地面积占总面积的 22.71%,斑块数占 11.83%,其对河岸带生态系统的作用不容忽视.村庄的平均面积很小,为 36 753.5 m²,但其斑块数却占总数的 11.18%,反映了其零散分布的特点.阔叶林的平均面积仅高于“其它”、村庄和草甸 3 个类型面积为 132 687.8 m²,斑块个数也仅为 8 个,表现为斑块数量少、斑块平均规模小、变动系数也较小的特点,相应的针叶林及其组成的混交林在斑块规模与数量上均超过阔叶林.深水面与道路均各只有 1 个斑块,但其斑块平均规模很大,分别为 1 186 998 m²和 3 435 361 m².其余类型中除浅水面具有一定规模外,均处于极低水平.

3.2 河岸带景观多样性与斑块破碎化分析

文峪河流域河岸带植被景观多样性、优势度、均匀度及破碎度如表 2 所示.

由表 2 可见,河岸带上林地、灌草丛、耕地和村庄的多样性较高,且林地、灌草丛和耕地的优势度也较其它景观要素高,进一步反映出林地、灌草丛在流域景观中的主导作用及耕地不容忽视的地位,与斑

表 2 河岸带植被景观多样性、优势度、均匀度与破碎度

景观要素类型	景观多样性	优势度	均匀度	破碎度/块·km ⁻²
针叶林	4.34852	0.9734	0.8171	1.94
疏林地	4.91398	0.5123	0.9056	3.10
针阔混交林	4.84857	0.4734	0.9111	2.58
深水面	0.00000	0.0000	0.0000	0.84
浅水面	0.57454	0.4255	0.5745	0.76
河岸灌草丛	4.12350	0.7834	0.8403	2.02
山地灌草丛	5.81230	0.7269	0.8888	1.75
稀疏灌草丛	4.22178	0.7324	0.8522	2.07
道路	0.00000	0.0000	0.0000	0.29
耕地	5.02591	0.7554	0.8693	1.17
村庄	5.43428	0.2662	0.9533	27.21
灌木林	4.22165	0.4222	0.9091	1.59
草甸	0.00000	0.0000	0.0000	6.21
阔叶林	1.93131	0.3906	0.8318	7.54
针阔混交林	4.90606	0.3419	0.9349	2.41
其它	2.51459	0.4854	0.8382	10.80

块规模分析结果相互映证.林地和灌草丛的主导作用又反过来证明研究区的立地条件较适合其生长.值得注意的是,耕地也占很大的优势,反映了人类对流域景观的干扰强度是不容忽视的.村庄多样性最大,达 5.434 28,优势度却很小,仅高于深水面、道路和草甸 3 个特殊斑块,说明其分散程度最大.其原因是为了便于耕作,各居民点一般都坐落在耕地中间,故高度离散.深水面、道路和草甸由于斑块数只有 1 个,故多样性与优势度均为 0 值.景观类型中,

除水面、道路、草甸外,其它类型的均匀度都较大,其中疏林地、村庄、灌木林和阔针混交林的均匀度均达到 0.9 以上,接近于 1,可以认为它们是均质的。深水面、道路及草甸的均匀度最小,为 0,且破碎度也最小,反映其在研究区内具有较高的连通性和块状聚集分布的特征。村庄的破碎度指数值为 27.21,远高于其它各景观类型,且其均匀度指数也是最大的。村庄的高度破碎反映了这类景观受到人类干扰强度极大,也是流域河岸带中最大的干扰源,这一指数特征与其面积特征相吻合。草甸的破碎度仅次于阔叶林、“其它”和村庄,如果不加以保护,在不久的将来有可能消失。林地和灌草丛的破碎度指数也较大,这主要是由于长期人为干扰造成的。

总而言之,在河岸带植被景观中,林地和灌草丛无论多样性、优势度,还是均匀度、破碎度都处于较高水平;水面和道路却正好与之相反。耕地的多样性、优势度、均匀度都较高,破碎度却较小,而村庄的多样性、均匀度、破碎度都最大,优势度却很小。“其它”类型的 4 个指数则处于中间水平。

3.3 流域河岸带的景观规划设计

河岸植被是河流生态系统的重要组成部分,也是河流生态系统和陆地生态系统之间的过渡带,在调节气候、保持水土、护河防洪方面具有重要功能。更重要的是作为群落交错区的河岸生物多样性比较丰富,在群落内栖息着各种珍贵鸟类和河岸动物,河岸群落是它们繁育和育肥的良好场所。同时河岸植被又是易受各种自然和人为因素扰动的生态脆弱带。因此,除了创造条件合理地利用河岸资源外,还要根据河岸带植被的组成特征及其生态环境因子,沿主河道将流域河岸带分为 3 个地段,并有针对性地采取以下措施加以保护。

3.3.1 优先自然演替,辅以人工管理

在流域上游地段,河岸带植被几乎保持完整,所存在的干扰表现为林道开辟、沿路开采及垦林开灌等小规模人为干扰,在流域与景观尺度上没有形成大的影响,对整体河岸带景观结构及其功能没有大的影响。对于此段河岸带,应坚持自然优先原则,适当加强人工管理,遏制人为干扰的强度与趋势。

3.3.2 封育管建并重,人为促进更新

在流域的中游地段,应有针对性地对河岸带进行科学分类、统筹规划,组织多学科专家进行河岸土地可用性评价和论证;在封育措施下能有效更新改善的条件下,保证封育的力度和范围;在受到较严重干扰的地段,加强退耕还林(草)工程建设与管理,

坚持乔灌草相结合,保持生态河岸带的联结度和连通性。

3.3.3 以人工建设为主,加快河岸带的恢复重建

在流域下游地段,由于较便利的交通、平坦的河道及优越的矿产资源而长期受到严重的干扰,包括沿河造地、拦沙积淤、开山采石、建厂设筑等多种干扰形式,其河岸带均发生质的退化,面貌全非,河岸带及其植被的多重功能已基本丧失。此地段要把河流的工程治理与河岸植被恢复、重建有机地结合起来,以人工建设为主导,加快河岸退化群落的生态恢复,因地制宜地选择适宜的乔、灌、草种绿化河岸,以提高植被覆盖率,增强保持水土、护河防洪的生态功能。加大河岸环境治理力度,解除环境污染对河岸生态系统的扰动和压力。沿河排污的单位和个人要严禁超标排放和无管护放牧,对超标排放或没有净化处理能力的厂矿企业限期整改,对达标无望的企业要停产关闭,以促进河流生态系统的良性发展。

4 结论与讨论

1) 综合分析研究区域的景观格局,森林植被在景观中仍居主导地位,但作为重要的水源涵养林区,对景观的控制作用还不够突出。为了更好地实现可持续发展,还需要进一步对河岸带生态系统进行恢复与重建,减少人类对其的破坏。针叶林和灌草丛相对而言更适应流域河岸带的立地条件,因此,营造及保护针叶林和灌草丛是河岸带生态系统可持续发展的重要措施。此外,村庄的大量分散可能导致流域河岸带生态系统受人为干扰更加严重,所以,把村庄合并使其聚集分布,也是保护河岸带生态系统的较好方法。深水面和草甸均只各有一个斑块,很容易受外界干扰,故也应给予足够的重视。

2) 在流域植被景观规划中,要因地制宜、分类规划,坚持自然优先、针对性与持续性相结合、多样性多尺度综合规划的原则,对处于不同干扰状态的地段要有针对性地进行规划管理。在流域上游地段保护完整的河岸段,应坚持自然优先原则,适当辅以人工管理,遏制人为干扰的强度与趋势;在流域的中游地段,应对河岸带进行科学细分类、统筹规划,封育管建并重,保持生态河岸带的联结度和连通性;对流域下游受到严重干扰的地段,要把河流的工程治理与河岸植被恢复、重建有机地结合起来,以人工建设为主导,加快河岸退化群落的生态恢复,加大河岸环境治理力度,解除环境污染对河岸生态系统的扰动和压力,以促进河流生态系统 (下转第 38 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.008

基于生态位模型的松材线虫潜在生境预测方法研究

吴文浩, 李明阳

(南京林业大学森林资源与环境学院, 江苏 南京 210037)

摘要:以江苏省松材线虫(*Bursaphelenchus xylophilus*)定点发生数据和31个环境变量为主要信息源,采用分类与回归树模型(CART)、基于规则的遗传算法(GARP)、最大熵法(Maxent)、逻辑斯蒂回归(LR)4种模型建立松材线虫在江苏省的潜在生境预测模型,从接受者曲线下面积(AUC)、Pearson相关系数、Kappa值3个方面来检验模型预测精度,分析松材线虫的空间分布规律及其环境影响因素.研究表明:在3个评价指标中,CART模型的预测精度较低,其它3个模型的预测精度均达到优良水平,其中Maxent在物种现实生境模拟、主要生态环境因子筛选、环境因子对物种生境影响的定量描述方面都表现出优越的性能.GARP模型对松材线虫潜在生境的预测方面表现出优越的性能.海拔、年降水量、降水的季节性变化、温度的年变化范围是影响松材线虫空间分布的主要环境因子.

关键词:松材线虫;潜在生境;生态位模型;预测模型;环境因子

中图分类号:S718.5;S763.305 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0033-06

Methods for Predicting Potential Habitat of *Bursaphelenchus xylophilus* based on Ecological Niche Model

WU Wen-hao, LI Ming-yang

(College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu 210037, China)

Abstract: The occurrence point and 31 environmental variables of *Bursaphelenchus xylophilus* were gathered, and 4 models namely Classification and Regression Trees (CART), Genetic Algorithm for Rule-set Prediction (GARP), Maximum Entropy Method (Maxent), and Logistic Regression (LR) were introduced to generate the models for potential prediction of invasive species of *Bursaphelenchus xylophilus* in Jiangsu of China. Then 3 statistical criteria of the area under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC), correlation (COR) and Kappa were calculated to evaluate the performance of the models, followed by analyses of major contribution variables and environmental influential factors. The results showed that in term of three statistical criteria, except prediction results of the CART, other ecological niche models were excellent and outstanding, in which Maxent presented supper property in three aspects of imitating actual habitat, selecting for major environmental factors, quantitative description of the influence of environmental variables on habitat. GARP showed well in predicting potential habitat for *Bursaphelenchus xylophilus*. Elevation, annual precipitation, precipitation seasonality and temperature annual range were the four major environmental factors, which influenced spatial distribution of *Bursaphelenchus xylophilus*.

Key words: *Bursaphelenchus xylophilus*; potential habitat; model of ecological niche; model for prediction; environmental factor

松材线虫(*Bursaphelenchus xylophilus*),属线形动物门,是松树上的一种毁灭性病害的病原生物,体

长大约有千分之一厘米,不被肉眼所见,其繁殖能力大得惊人.松材线虫早在20世纪30年代就由美国

收稿日期:2009-06-25

基金项目:国家林业局948项目“重要外来森林病虫害记载成图与预测技术引进”(2008-4-56).

作者简介:吴文浩(1985-),男,江苏淮安人,在读硕士,主要从事森林经理、“3S”技术应用研究.

通讯作者:李明阳(1967-),男,河南三门峡人,副教授,博士,主要从事风景林调查规划、入侵生态学、“3S”技术应用研究. Email: lmy196727@126.com

的 Steiner 和 Buhner 作为新种报道过,但直至 20 世纪 60 年代末才在日本被确认是引起松树枯死的原因^[1]。目前松材线虫在世界上分布还不普遍,其分布地区包括美国、加拿大和墨西哥,亚洲东北部的中国、韩国和日本以及欧洲的葡萄牙。在北美洲的 3 个国家中,松材线虫并未对松树造成危害。而在日本、韩国和中国,松材线虫引起松树大量死亡。

江苏省地处长江下游,属平原农区省份,是我国人工用材林和经济作物的重要栽培地区,由于经济活跃,对外贸易频繁,温湿条件适宜,外来有害生物入侵现象十分严重。松树是江苏省丘陵山区和风景名胜区的造林绿化树种,全省共有松林面积 9.33 多万 hm^2 ,其中马尾松 4.66 多万 hm^2 ,黑松、赤松面积 3.8 万 hm^2 ,集中分布在宁镇、宜溧山区、环太湖沿岸风景区和沿海云台山区。中国 1982 年在南京紫金山首次发现松材线虫,现已扩散到皖、浙、粤、赣、鄂等 10 多个省(市)。自 1982 年以来已累计致死松树 500 万株以上,损失木材 25 万 m^3 ,直接经济损失超过 2 亿元,严重影响了疫区经济和社会的可持续发展^[2]。

作为江苏省当前最严重的森林病虫害之一,松材线虫病到目前为止还没有简便易行、经济有效的防治方法。“预防为主,综合治理”是我国植保工作的方针,也是我国森林病虫害防治工作长期积累出的经验。因此,为了有效地预防松材线虫病的传入,就必须对松材线虫潜在适宜分布区进行预测。及时高效地掌握外来病虫害的疫情信息,早期测定外来病虫害的空间分布,阻止可能造成入侵的外来物种进入适合其生存的地区,是制定外来入侵森林病虫害管理措施的前提。

国内外对于松材线虫致病机理、发生现状及防治措施的研究较多,而对于其潜在生境预测的研究较少,一般多局限于单一模型的研究^[3],缺乏多种生态位模型的预测性能比较和生态环境因子的生态分析。本研究以松材线虫在江苏的定点发生数据、31 个环境影响因子为主要信息源,分别采用最大熵法(Maxent)、基于规则的遗传算法(GARP)、逻辑斯蒂回归(LR)、分类与回归树(CART)4 种生态位模型,建立潜在生境预测模型,通过接受者运行特征曲线下面积(AUC)、Pearson 相关系数 COR、Kappa 值 33 个指标来检验预测模型精度,在此基础上分析松材线虫的空间分布规律及其环境影响因素,以期对松材线虫的预测预报、防治工作提供可行的借鉴经验。

1 材料和方法

1.1 软件平台

美国 ESRI 公司开发的地理信息系统平台 ARCGIS 9.2、美国堪萨斯大学生物多样性研究中心开发的 Desktop Garp 1.1.6、美国普林斯顿大学 AT&T 实验室 Steven Philips 和 Miro Dudik 等人开发的 Maxent 3.1.0、德国波茨坦大学地生态学研究所在 Bonn 和 Schroder 开发的 ROC-Plot 以及由美国 SYSTAT 软件公司开发的统计分析软件 SYSTAT 12.0。松材线虫的生态因子提取通过 ARCGIS 9.2 平台上外挂式分析工具 HawthTools 来实现。本研究采用 4 个模型,其中基于规则的遗传算法模型通过 Desktop Garp 1.1.6 软件实现,最大熵法模型通过 Maxent 3.1.0 软件实现,相关系数 COR 计算、逻辑斯蒂回归模型和分类与回归树模型通过 SYSTAT 12.0 软件实现。预测模型验证指标 AUC、P-Kappa 的值通过 ROC-Plot 程序计算实现。

1.2 数据源

松材线虫发生点数据是通过南京、连云港市等相关林业部门提供的发生地小地名,结合江苏省基础地理数据库提取 80 个发生地点坐标;从世界气象数据库(<http://www.worldclim.org/>)提取江苏省 19 个气象因子,包括年降水量、降水季节性变化等;根据参考文献^[4]得到江苏省太阳辐射数据;通过江苏省 DEM 制作得到海拔、坡度、坡向栅格图层;从全球土地覆盖基础数据库(GLCF)(<http://www.landcover.org/>)中提取江苏省森林覆盖率、增强型植被指数;从国家基础地理数据库(<http://nfgis.nsd.gov.cn/>)中下载的 1:400 万中国矢量地图中提取出江苏省部分作为分析底图。

1.3 技术路线

松材线虫病发生点采集→发生地生态环境因子相关分析→主要生态环境因子提取→松材线虫病未发生地背景点的生成→预测模型的建立→模型验证和精度评价→松材线虫生态环境因子分析→松材线虫病防治措施建议。

1.3.1 主要生态环境因子的提取

选择海拔、降水频率、太阳辐射等 31 个因子作为分析松材线虫病的生态环境因子。在 31 个因子中,许多变量之间存在着较强的相关性,这种相关性会增大主要生态环境因子的识别难度,并且无法满足逻辑斯蒂回归预测模型独立、正态的要求。为此,在对松材线虫在江苏发病点 31 个生态环境因子进

行 Pearson 相关分析的基础上,运行 Maxent 模型,计算出各个环境变量对预测概率的贡献值.在相互关联的多个变量中,选取对预测概率贡献最大的变量作为建模变量.共筛选出海拔 (elev, 20.2%)、降水季节性变化 (bio15, 20%)、年降水量 (bio12, 14.6%)、温度的年变化范围 (bio7, 7.3%)、东西坡向 (eastness, 7%)、复合地形指数 (cti, 6.1%) 和平均月温度变化范围 (bio2, 5%) 7 个环境变量,累计贡献率达 90%,以此作为松材线虫潜在生境预测建模的主要环境因子.

1.3.2 松材线虫病未发生点的生成

在 4 个潜在生境预测模型中,GARP、Maxent 模型只要求提供发生点 (presence point) 数据,但 LR 和 CART 模型同时需要具备松材线虫未发生点环境因子和概率数据.另外,这 4 个生态位预测模型的验证也需要同时具备已发生点和未发生点数据.在外来入侵物种生境建模中,通常将发生地以外的背景作为未发生地.在 ARCGIS 软件中,以江苏省行政区划图作为参考,随机生成 2000 个抽样点.通过 ARCGIS 平台上外挂式分析工具 HawthTools 中的 Intersect Point Tool 提取这些点的 Maxent 预测概率,根据统计学原理,将发生概率小于 0.05 的抽样点作为未发生点,共生成 1 789 个未发生点.通过 ARCGIS 中的 Merge 运算,将松材线虫病在江苏的已发生点和未发生点合并,生成统一的建模空间数据库,将发生点的概率设置为 1,未发生点的概率设置为 0,随机抽取数据库中的 70% 样本点用于建模,其余 30% 样本点用于模型验证.

2 结果与分析

2.1 松材线虫病预测模型的建立

选取与松材线虫病空间分布密切相关的 7 个环境变量分别带入相应的软件中,进行潜在生境预测.

对于 CART 模型,在 SYSTAT 12.0 软件的 Trees (CART) 模块中分别输入 7 个变量,得到的决策树中只有海拔 (elev)、年降水量 (bio12) 和复合地形指数 (cti) 3 个环境变量起作用.在生成的 CART 模型的基础上,借助于 ARCGIS 平台的 Raster Calculator 中的条件判断函数“con()”,通过公式(1)进行参数反演,生成松材线虫在江苏的潜在生境预测概率图(图 1-A).

$$CART = \text{con}([\text{elev}] > 50.00, 0.711), \text{con}([\text{cti}] > 497.00, 0.015), \text{con}([\text{bio12}] < 1107.00, 0.169, 0.857) \quad (1)$$

对于 Maxent 模型,第一次运算的目的主要在于识别影响松材线虫发生的主要环境变量,同时辅助生成松材线虫未发生点数据.模型在第二次运算时,仅带入第一次运算筛选出的 7 个主要环境变量,得到松材线虫在江苏的潜在生境预测概率图.模型的 AUC 为 0.914 3,说明模型的拟合精度很高(图 1-B).

对于 GARP 模型,由于模型本身运行的不稳定性,每次运算结果都不相同^[5],因此采用 Desktop Garp 软件缺省配置(20 次运算,每次最大迭代数为 1 000,收敛值 0.01),模型输出的结果选择为最佳子集.在运行结果产生的最佳子集中,选择训练精度最高(0.872 4)的运算结果所对应的概率分布图作为该模型的预测概率图(图 1-C).

对于 LR 模型来说,所有变量必须满足正态、独立条件,所以必须对不符合正态分布的降水季节性变化 (Bio15)、年降水量 (bio12),东西坡向 (eastness) 3 个环境变量分别进行自然对数、平方根变化,以满足 LR 的建模要求.得到的 LR 模型如下:

$$y = -145.792 + 0.051 \times [\text{elev}] - 2.564 \times \text{Sqrt}([\text{bio15}]) + 1.271 \times \text{Sqrt}([\text{bio12}]) + 0.445 \times [\text{bio7}] + 1.901 \times \text{Ln}([\text{eastness}]) - 0.008[\text{cti}] - 0.264 \times [\text{bio2}] \quad (2)$$

式中 Sqrt、Ln 分别指数据的平方根、自然对数变换.LR 模型的 Naglekerke's R^2 为 0.890,即预测模型能够解释 89% 的环境变量差异,模型拟合精度较高.在此基础上,利用 ARCGIS 中的 Raster Calculator,通过公式 $LR = \text{Exp}(y) / [\text{Exp}(y) + 1]$ 进行参数反演,得到松材线虫潜在生境预测图(图 1-D).

2.2 模型验证

分别采用 AUC、P-Kappa、COR 3 个统计指标来评价预测模型的性能.AUC(曲线下面积)是 ROC 曲线常用的评价指标,是一个与参考阈值无关的统计量,它是通过百分比的方法计算解靴带置信区间 (bootstrap confidence interval) 来评价模型存在点和背景点的诊断性能^[6].AUC 的理论取值范围在 0.5~1.一般认为 AUC 值在 0.5~0.7 时模型诊断价值较低,在 0.7~0.9 时诊断价值中等,大于 0.9 时诊断价值优秀.Kappa 统计量与判断阈值紧密相关,具有机会改正的能力,综合考虑了冗余和代表误差的影响^[7].Kappa 统计量取值范围为 [-1, 1],值越靠近 1,表明模型预测的效果越理想,等于或小于 0 时表明模型的预测效果不如随机分布模型效果好.在本研究中采用最大 Kappa 值 P-Kappa 来衡量模型

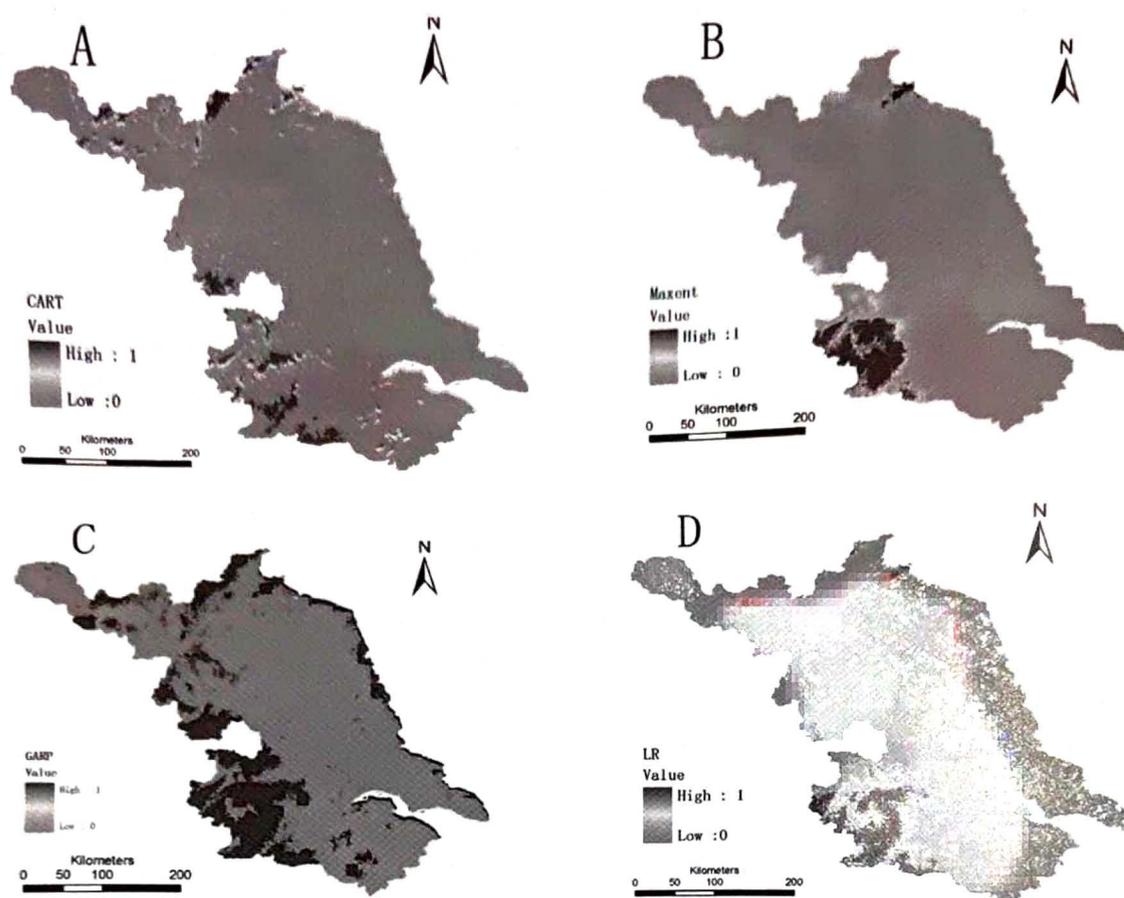


图 1 松材线虫在江苏省潜在生境分布

Fig. 1 Potential habitat map for pine wood nematode in jiangsu province of China

的精度. COR 也称为点双列相关系数, 一般通过 Pearson 相关系数计算得来, 与基于等级的 AUC 不同, COR 考虑的重点是验证数据观测值和模型预测值的偏离程度^[8].

表 1 预测模型验证指标计算

Tab. 1 Evaluation statistical criteria of prediction models

评价指标	CART	Maxent	GARP	LR
AUC	0. 7965	0. 9143	0. 8904	0. 9436
P-Kappa	0. 7345	0. 9384	0. 8973	0. 8726
COR	0. 8135	0. 8547	0. 8291	0. 8603
平均值	0. 7815	0. 9025	0. 8723	0. 8922

从表 1 可以看出, Maxent 模型的 AUC 值大于 0. 9, 说明选择的预测模型诊断价值达到了优秀水平; CART 和 GARP 模型的 AUC 值介于 0. 7~0. 9, 属于中等水平. CART 模型的总体平均值在 4 个模型中最低, 说明 CART 模型在松材线虫潜在分布区预测中效果最不理想. 除 CART 模型外, 其它 3 个模型的总体平均值都较高, 说明 3 个模型的总体性能

相差不大, 比较接近. 值得注意的是, Maxent 模型总体平均值最高, 这与该模型最大熵值算法设计、处理抽样偏差、分辨变量间相互作用的能力有关^[9]. 在 4 个模型中, CART 和 GARP 的 AUC 值较低, 究其原因这是由于这 2 个模型预测结果只包含 0 和 1 这 2 个离散概率值, 它们对存在、不存在之间的细微差别难以识别. Maxent 和 LR 模型对于入侵物种的现实生境刻画能力较强, 但对潜在生境的预测能力并不强. 从图 1 可以看出, 在 GARP 模型中清晰地显示了松材线虫在江苏省的潜在生境分布, CART 模型也能在一定程度上显示松材线虫在江苏的潜在生境分布, 而 LR、Maxent 模型却难以揭示这一趋势.

2.3 松材线虫潜在生境生态环境因子分析

从图 1 中可发现, 松材线虫在江苏省主要分布在镇江的句容、常州的溧阳市、淮安的盱眙县、连云港的连云区和东海县以及南京的大部分地区. 另外无锡、苏州以及南通等地也有零星的松材线虫分布.

影响松材线虫生境的主要环境因子有 7 个, 按照对存在概率贡献值由大到小的顺序排列分别是:

海拔 (elev, 20.2%)、降水季节性变化 (bio15, 20%)、年降水量 (bio12, 14.6%)、温度的年变化范围 (bio7, 7.3%)、东西坡向 (eastness, 7%)、复合地形指数 (cti, 6.1%) 和平均月温度变化范围 (bio2, 5%)。这里采用模型综合评价指数最高的 Maxent 模型输出的环境变量对存在的概率反应曲线来分析松

材线虫的生态环境因子。由于篇幅有限,图 2 只给出了前 4 个主要环境因子的反应曲线,其中横坐标为环境变量,纵坐标为环境变量对预测概率的贡献值。其它 3 个变量则结合 LR 回归方程自变量系数加以说明。

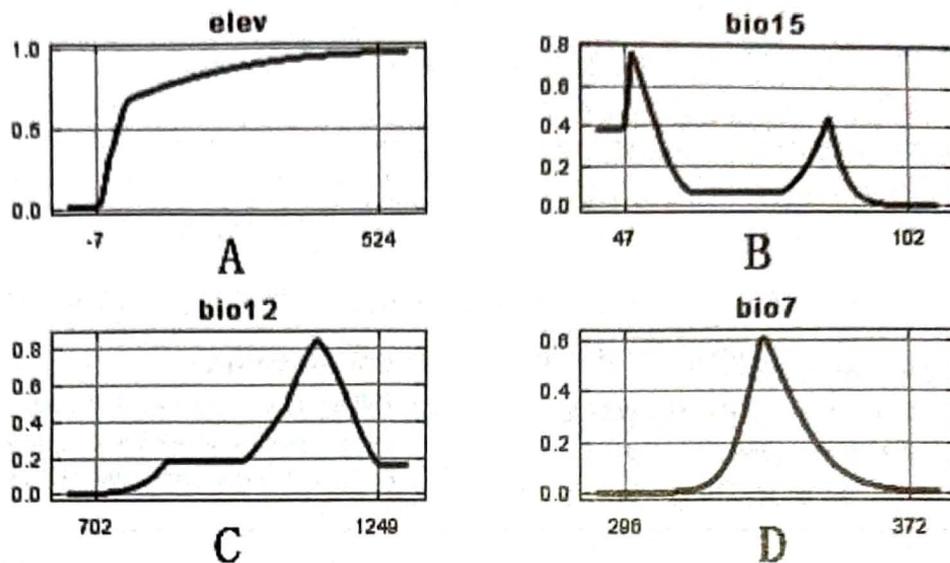


图 2 环境变量对预测概率贡献值的反应曲线

Fig. 2 Response Curve of enviromental variables to probability

从图 2 中可以看出,松材线虫多生长在海拔较高、降水季节性变化不大、降水较充足、温度年变化范围较大的生态环境中。在一定范围下,随着海拔的升高,松材线虫的生存概率也就增大,图 1 中松材线虫在江苏省主要分布在山体等海拔较高的地区,如南京紫金山,淮安的第一山森林公园等。相反,海拔越低越不利于松材线虫的生存。当海拔增大到 524 m 左右时,松材线虫生存概率不再继续增大(图 2-A)。松材线虫发生概率与降水季节性变化密切相关,当降水季节性变化小于 47% 时,松材线虫发生概率随着降水季节性变化增大而增大;当增大到 47% 以后,其发生概率基本上随降水季节性变化的增大而减少(图 2-B)。年降水量也是影响松材线虫存在的主要生态因子之一,从图 2-C 中可以看出,当年降水量 ≤ 1130 mm 时,松材线虫病的发生概率随年降水量的增加而增大,大于 1130 mm,则发生概率迅速降低。从图 2-D 中可以看出,温度的年变化范围小于 335% 时,松材线虫的生存概率随温度的年变化范围增加而增大,但当温度的年变化范围达到一定程度(大于 335%)后,松材线虫的存在概率随温度的年变化范围增加而降低。

从前述 LR 回归方程可以看出,松材线虫的潜在生境分布概率与降水季节性变化呈负相关,与海拔高度、年降水量、温度的年变化范围呈正相关,变化趋势与 Maxent 反应曲线完全一致。另外,松材线虫的潜在生境概率与东西坡向呈正相关,与复合地形指数、平均月温度变化范围负相关。这些关系表明,松材线虫适宜在海拔较高、年降水量充裕、东西坡向的地区生存,能够承受大幅度的季节性温度变化,难以在降水季节性变化较大的地区生存。

3 结论与讨论

1) 各项评价指标表明,通过采用生态位模型 GARP、CART、Maxent、LR 对松材线虫在江苏省的潜在生境进行预测,除 CART 模型以外,其余 3 个模型的预测精度都较高。此研究方法对于中国主要外来入侵物种的生境预测具有很强的借鉴作用。

2) 在 4 个模型中,Maxent 在物种现实生境模拟、主要生态环境因子筛选等方面都表现出优越的性能,是进行外来物种现实生境模拟和主要生态环境影响因子筛选的首选模型;GARP 模型在潜在生境预测方面的性能优于其它 3 个模型,能够较全面

地刻画外来物种潜在生境,因此是进行外来物种潜在生境预测的首选模型。

3)根据主要环境因子对松材线虫生境影响的分析,海拔、降水季节性变化、年降水量、温度的年变化范围、东西坡向、复合地形指数和平均月温度变化范围是主要的生态环境因子,在进行松材线虫防治时,应结合本地区实际制定切实有效的预防治理方法。

4)目前,中国现有的外来森林病虫害数据分散于不同部门之间,研究资料不全,数据难以实现共享.本研究借助世界气候数据库及生态环境数据库,通过 ARCGIS 软件的空间分析功能,为生态位空间建模的实现提供了快捷可行的途径。

参考文献:

[1] 杨宝君,贺长洋,王长法. 国外松材线虫病发生概括[J]. 森林病虫害通讯,1999(5):40-42

[2] 解春霞,郑华英,张培. 试论江苏省松材线虫病发生与防治对策[J]. 江苏林业科技,2002,29(3):41-43

[3] Darke, J. M. and J. M. Bossenbroek. The potentiation of zebra mussels in the United States [J]. Bioscience, 2004, 54: 931-941

[4] McCune B and D. Keon. Equations for potential annual direct incident radiation and heat load [J]. Journal of Vegetation Science, 2002, 13: 603-606

[5] Stockwell, D. , & Peter, D. The GARP modeling system: problems and solutions to automated spatial prediction [J]. International Journal of Geographical Information Science, 1999, 13(2): 143-158

[6] Hanly, J. A. and McNeil, B. J. The meaning and use of the area under a Receiver Operating Characteristic (ROC) curve [J]. Radiology, 1982, 143: 29-36

[7] Cohen, J. A. . Coefficient of agreement for nominal scales [J]. Educational and Psychological Measurement, 1960, 20: 37-46

[8] zheng, B. and Agresti, A. Summarizing the predictive power of a generalized linear model [J]. Statistic in medicine, 2000, 19: 1771-1781

[9] Phillips, S. J. , Anderson, R. P. , Schapire, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions [J]. Ecological Modeling, 2006, 190: 231-259

(上接第 32 页)的良性发展。

目前,国家正大力开展天然林保护、江河源保护以及流域治理等生态工程,而生态河岸带的保护、重建与管理无疑和这些工程密切相关,甚至是其核心问题.因此,综合流域和景观尺度,开展并促进河岸带管理的研究和实践将是未来一段时期生态学工作者和管理者面临的机遇和挑战。

参考文献:

[1] 江明喜,邓红兵,唐涛,等. 香溪河流域河岸带植物群落物种丰富度格局[J]. 生态学报,2002,22(5):629-634

[2] 张建春,彭补拙. 河岸带及其生态重建研究[J]. 地理研究,2002,21(3):373-382

[3] 江明喜,邓红兵,蔡庆华,等. 神农架地区珍稀植物沿河岸带的分布格局及保护意义[J]. 应用生态学报,2002, 11(13):13473-1376

[4] 全川,金蕾,周延林. 内蒙古托克托地区景观格局特征分析[J]. 应用生态学报,2003,14(1):85-89

[5] 王兮之,王刚. 基于遥感数据的塔南策勒沙漠-绿洲景观格局定量分析 [J]. 生态学报, 2002, 22(9): 1491-1500

[6] 牛健植,余新晓,高甲荣,等. 凉水自然保护区景观动态研究初探[J]. 北京林业大学学报,2003,25(3):74-78

[7] 包慧娟,姚云峰,张学林,等. 科尔沁沙地景观格局变化的研究[J]. 干旱区资源与环境,2003,17(2):83-88

[8] 王芳,夏丽华. 二龙山水库流域景观多样性分析[J]. 广州大学学报(自然科学版),2002,1(5):72-75

[9] 汪琪华,施维林,王兮之,等. 乌鲁木齐河流域景观空间格局与水资源关系研究[J]. 兰州大学学报(自然科学版),2002,38(5):76-81

[10] 关文彬,谢春华,马克明,等. 景观生态恢复与重建是区域生态安全格局构建的关键途径[J]. 生态学报, 2003, 23(1): 56-63

[11] 郭晋平. 森林景观生态研究[M]. 北京:北京大学出版社,2001:108-114

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.009

重庆缙云山不同植被类型空间结构特征分析

申彦科,王玉杰,成晨

(北京林业大学水土保持学院水土保持与荒漠化防治教育部重点实验室,北京 100083)

摘要:将地理信息系统(GIS)与景观格局分析软件FRAGSTAS相结合,选取了9个斑块类型指标和13个景观指标,从斑块类型和景观2个水平上分析了缙云山各植被类型空间结构特征.结果表明:在斑块类型水平上,研究区的优势斑块类型是马尾松林,占52.70%,其次是慈竹林,占20.90%;各植被类型斑块数目和粒径大小差异较大,空间形状较复杂.景观水平上,缙云山不同植被类型总数为12个,斑块数目众多,且斑块间相隔距离远,分布较离散,最大斑块占景观总面积的24.69%,景观类型相对单调,整体景观由少数景观类型控制,某种优势景观类型形成了良好的联通性.

关键词:植被类型;空间结构特征;景观;斑块;GIS;FRAGSTATS;缙云山

中图分类号:S718 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0039-04

Study on Spatial Structure of Different Vegetation Types in Jinyun Mountain of Chongqing

SHEN Yan-ke, WANG Yu-jie, CHENG Chen

(College of Soil and Water Conservation in Beijing Forestry University, Key Lab of Soil and Water Conservation and Desertification Combating, Ministry of Education, Beijing 100083, China)

Abstract: The paper selects 9 patch-type indexes and 13 landscape indexes and combines with GIS and FRAGSTATS to analyze landscape patterns of different vegetations in Jinyun Mountain. The results of the analysis show that the most dominant patch-type is Masson pine stand, accounting for 52.7%; and the second is bamboo forest, accounting for 20.9% in term of patch-type. Both the number of patch-type and particle size of different vegetations have great difference, and spatial shape is a little complicated. Concerning landscape, the number of different vegetations of Jinyun Mountain is 12, the number of patch is large, and the distance between patches is so big, appearing decentralized distribution. The largest area of the patch accounts for 24.69% of the total area. Landscape type is relative monotone, the whole landscape is controlled by a few landscape types and some dominant landscapes show a good connectivity.

Key words: vegetation types; spatial structure; landscape; patch; GIS; FRAGSTATS; Jinyun Mountain

森林是陆地生态系统中重要的组成部分,也是最为宝贵的自然资源^[1-2].森林不仅为人类提供木材等林产品,更为重要的是,森林拥有涵养水源、防止水土流失、调节气候、保护生物多样性等多种功能,是维持陆地生态环境的关键因素之一,对人类的生存和发展至关重要^[3].长期以来,缙云山林区森林资源经历过大规模的开发利用,原始的常绿阔叶林被采伐,随后进行以马尾松为主要树种的人工更新^[4].1998年,天然林保护工程正式启动,缙云山林

区被全面禁伐封育.在经历大规模采伐、人工更新及实施封育后,缙云山森林景观发生了深刻变化,原有天然林、不同恢复阶段的人工林、天然次生林共同形成了目前的林分镶嵌分布格局.

选取缙云山林区为研究对象,综合应用GIS软件和景观格局分析软件^[5-9],从斑块类型水平和景观水平上定量研究了缙云山各植被类型的空间结构特征,以期在实施天然林保护工程背景下,为缙云山森林的恢复与重建提供依据.

收稿日期:2009-08-10

基金项目:“十一五”国家科技支撑项目“重庆北部水源区水源涵养林构建技术试验示范”和国家自然科学基金项目(30671661)

作者简介:申彦科(1984-),男,在读硕士,主要研究方向:山地灾害防治工程. Email:shibao0301@163.com

责任作者:王玉杰(1960-),男,教授,博士生导师,主要研究方向:土壤侵蚀、林业生态工程. Email:wuyjie@bjfu.edu.cn

1 研究区概况

缙云山自然保护区位于重庆市北碚区、沙坪坝区、璧山县境内,重庆市西北,距市中心约 45 km,嘉陵江小三峡之温塘峡西岸.地理坐标为东经 $106^{\circ}17'43'' \sim 106^{\circ}24'50''$,北纬 $29^{\circ}41'08'' \sim 29^{\circ}41'03''$.其前身是重庆市缙云山风景区,成立于 1962 年 1 月.1979 年 4 月正式被批准建立省级自然保护区,2001 年 6 月国务院批准建立重庆缙云山国家级自然保护区.属于以森林植被及其生境所形成的自然生态系统为主要保护对象的森林生态系统类型的自然保护区.区内海拔 350~951.5 m,年均气温 13.6°C ,降水量 1 611.8 mm,年均日照 1 293.9 h.土壤以酸性黄壤及水稻土为主,水平地带为典型的中亚热带常绿阔叶林生物气候带.缙云山植物资源丰富,主要植被类型为常绿阔叶林、暖性针叶林、竹林、常绿阔叶灌丛,另外还有亚热带灌草丛和水生植被^[4,10~11].

2 研究方法

本研究所用数据源为 SPOT-5 (HRVIR, 2006) 遥感影像(3、2、1 波段合成并与全色波段融合真彩色,分辨率为 2.5 m).首先进行室外影像特征调查,根据影像特征对照地物确定调查标志区,对标志区中心采用 GPS 定位.以定位点可视范围和影像图斑为依据,主要记载土地类别、林分类型(优势树种及组成)、地形地貌特征,分析影像标志区图斑色彩差异、形状排列方式、大小及结构纹理等图像特征,为

标志区植被类型定名;其次进行室内目视判读,解译研究区各植被类型,在 Arcmap 的支持下获得研究区各植被类型分类栅格图.植被分类体系以优势树种命名,包括:马尾松林、慈竹林、丝栗林、杉木林、楠竹林、青冈林、苦竹林、山矾林、平竹林、香樟林、华山松林和其它林分.

利用景观格局分析软件 FRAGSTATS 3.3 可计算斑块指数 19 个,斑块类型指数 121 个,景观指数 130 个.考虑到缺少判据斑块核心面积和边缘带宽的实测数据,并排除了一部分相关性很高的指标,研究中选用了生态意义较明确的如下 9 个斑块类型指标、13 个景观水平指标^[12~14]:斑块类型面积(CA)、斑块所占景观面积的比例(PLAND)、景观面积(TA)、最大斑块所占景观面积的比例(LPI)、斑块个数(NP)、斑块平均大小(MPS)、面积加权的平均形状因子(AWMSI)、面积加权的平均斑块分形指数(AWMPFD)、平均最近距离(MNN)、平均邻近指数(MPI)、景观丰度(PR)、香农多样性指数(SHDI)、香农均匀度指数(SHEI)、散布与并列指数(IJI)、蔓延度指数(CONTAG).这些指标的计算方法详见 FRAGSTATS 3.3 的使用说明书,所有公式都采用 FRAGSTATS 3.3 中的表达式.

3 结果分析

具体的计算结果见表 1、表 2 和图 1.

研究区最优势斑块类型是马尾松林,占研究区

表 1 缙云山各植被类型斑块类型的景观指标

Tab. 1 The landscape indexes of the vegetations of Jinyun Mountain

ID	TYPE	CA/ hm ²	PLAND/ %	NP/ 个	MPS/ hm ²	AWMSI	AWMPFD	MNN/ m	MPI	IJI
1	马尾松林	612.77	52.70	41	14.95	4.21	1.19	107.92	866.56	59.05
2	慈竹林	243.01	20.90	41	5.93	2.42	1.14	119.73	84.01	45.37
3	丝栗林	115.94	9.97	15	7.73	1.91	1.11	180.14	37.86	60.14
4	杉木林	81.41	7.00	19	4.28	1.80	1.10	229.41	64.05	67.18
5	楠竹林	53.10	4.57	35	1.5170	1.59	1.09	154.18	65.22	69.35
6	青冈林	9.36	0.80	1	9.36	2.38	1.15	N/A	0.00	50.96
7	苦竹林	8.77	0.75	5	1.75	1.56	1.09	562.54	0.39	50.46
8	山矾林	8.62	0.74	2	4.31	1.97	1.13	2318.42	0.00	68.54
9	平竹林	2.45	0.21	1	2.45	1.37	1.06	N/A	0.00	35.35
10	香樟林	2.13	0.18	1	2.13	1.37	1.07	N/A	0.00	44.26
11	华山松林	0.36	0.03	1	0.36	1.24	1.06	N/A	0.00	0.00
12	其它用地	24.89	2.14	6	4.15	1.57	1.08	512.91	1.11	68.30

表 2 缙云山各植被类型的景观指数比较

Tab. 2 The comparing of indices of the vegetations of Jinyun Mountain

TA/ hm ²	NP/ 个	LPI/ %	MPS/ hm ²	AWMSI	AWMPFD	MNN/ m	MPI	PR	SHDI	SHEI	IJI/ %	CONTAG/ %
1,162.81	168	24.69	6.92	1.69	1.09	197.06	256.25	12	1.44	0.58	58.56	68.63

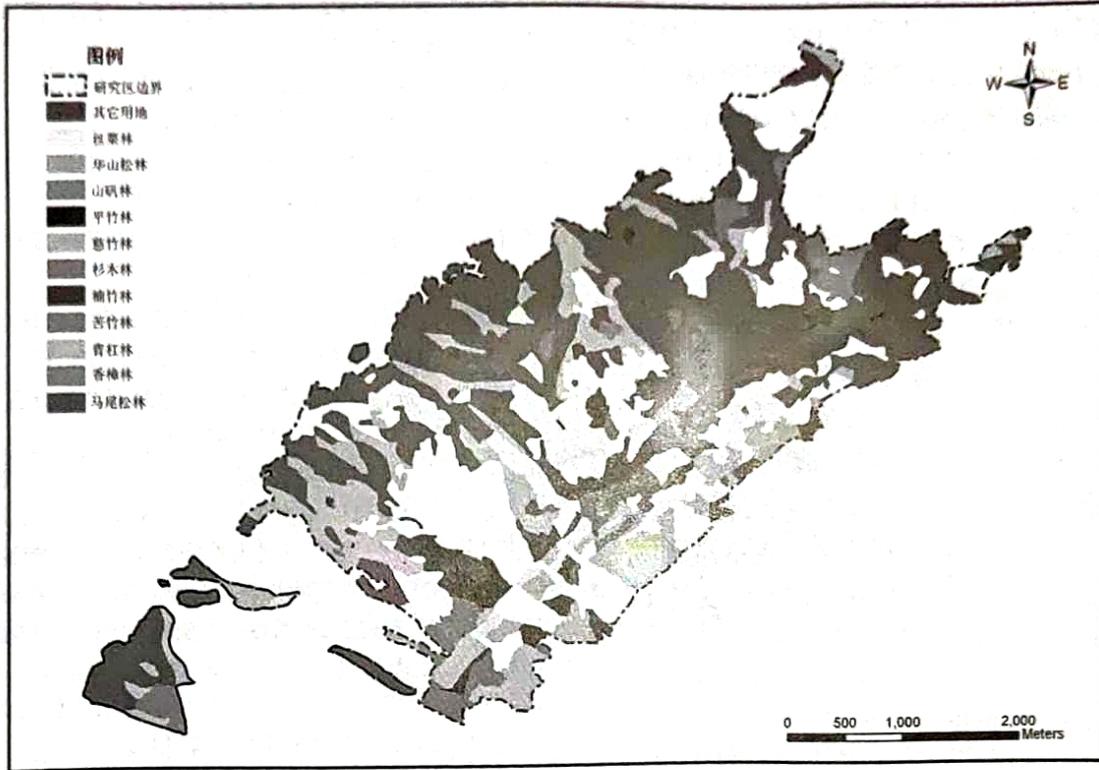


图 1 缙云山森林植被分布

Fig. 1 the distribution of vegetation in Jinyun Mountain of Chongqing

总面积的 52.70%，斑块数目众多，粒径十分粗大，且空间形状最为复杂。而平均最近距离最小，平均邻近指数最大，散布与并列指数值适中，说明马尾松林具有很高的连通性和聚合度。主要原因是 131 hm² 马尾松林为后期退耕还林时人为种植，故分布较多较广。慈竹林是次一级优势类型，占研究区总面积的 20.90%，且斑块数目众多，粒径大小适中，空间形状较复杂，散布与并列指数值较低，表明慈竹林仅与少数几种其它类型相邻接，这是因为慈竹林中有很多斑块邻近研究区边缘。再次是丝栗林、杉木林、楠竹林，分别占研究区总面积的 9.97%、7% 和 4.57%，三者空间形状较前两者均较规则。其中楠竹林斑块数目最多，粒径最小，平均最近距离值最小，散布与并列指数值最大，反映出此类斑块类型相隔距离较近，分布较均匀，周围散布有较丰富的其它类型；丝栗林与楠竹林则相反，斑块数目较少，而粒径最大，平均邻近指数和散布与并列指数都是最小，说明斑块间邻近度较高且连接性好；杉木林除了平均

最近距离最大，其它各项指标均位于丝栗林和楠竹林之间，从图 1 可以发现杉木林从东北至西南均有分布，且相隔距离较远；青冈林、苦竹林和山矾林总面积十分相近，都占研究区总面积的 0.8% 左右。所不同的是青冈林粒径较大，类型斑块空间形状复杂；山矾林粒径次之，平均最近距离最大，散布与并列指数值较大，反映出此类斑块类型间相隔距离远，分布较离散；苦竹林斑块数目明显多于前两者，且空间形状较前两者规则；平竹林、香樟林和华山松林都只有一个斑块，粒径很小，空间形状最简单；其它植被类型占总面积的 2.14%。

从景观级别上分析，缙云山不同森林植被类型的典型特征是：斑块数目众多，且最大斑块占景观总面积的 24.7%；平均最近距离和平均邻近指数都比较大，反映出斑块间相隔距离远，分布较离散；香农多样性指数(1.443 1)较低，相对于在最大均匀分布条件下景观最大多样性指数(3.585 0)有较大偏差，景观类型相对单调，整体景观由少数景观类型控制；

景观丰富度指数说明整个缙云山不同景观类型总数为 12 个;香农均匀度指数 0.5807,不同景观的分布处于中等水平;聚集度(68.6348)较高,说明景观中有某种优势景观类型形成了良好的连接性。

4 结论

本研究采用斑块类型、景观 2 个水平上的景观指数客观描述了缙云山植被类型的景观空间格局特征。结果表明,在斑块类型水平上,研究区的优势斑块类型是马尾松林,占 52.70%;其次是慈竹林,占 20.90%;各植被类型斑块数目和粒径大小差异较大,空间形状较复杂。景观水平上,缙云山不同植被类型总数为 12 个,斑块数目众多且斑块间相隔距离远,分布较离散,最大斑块占景观总面积的 24.69%,景观类型相对单调,整体景观由少数景观类型控制,某种优势景观类型形成了良好的联通性。

FRAGSTATS 3.3 中的景观指标能够较正确地反映缙云山各植被类型的空间结构特征,特别是提供了多种类型的景观指标,有利于从景观格局、组分等多个方面进行研究。同时,在 GIS 技术的支持下,能够较好地揭示研究区景观格局与规律,是研究土地利用空间格局的一种有效手段,可为土地利用变化与区域可持续发展提供科学依据。

参考文献:

[1] 余作岳,周国逸,彭少麟. 小良试验站三种地表径流效应

的对比研究[J]. 植物生态学报,1996,20(4):355-326

- [2] 李香云,王玉杰. 缙云山两种植被类型对坡面产流的影响[J]. 北京林业大学学报,2003,25(5):81-84
- [3] 祁生林,张洪江. 重庆四面山植被类型对坡面产流的影响[J]. 中国水土保持科学,2006,4(4):33-38
- [4] 刘玉成,钟章成. 缙云山自然保护区植被概括[A]. 钟章成. 常绿阔叶林生态学研究[C]. 重庆:西南师范大学出版社,1988
- [5] Forman RTT. Land mosaics:the ecology of landscape and regions[M]. Cambridge,UK:Cambridge University Press,1995
- [6] 肖笃宁,李秀珍. 当代景观生态学的进展和展望[J]. 地理科学,1997,17(4):356-363
- [7] 傅伯杰. 黄土区农业景观空间格局分析[J]. 生态学报,1995,15(2):113-120
- [8] 胡春胜,林勇,王智平. 渤海湾淤泥质海岸带典型地区景观空间格局分析[J]. 农村生态环境,2000,16(1):13-16
- [9] 卢玲,李新,程国栋,等. 黑河流域景观结构分析[J]. 生态学报,2001,21(8):1217-1223
- [10] 陈引珍,何凡,张洪江,等. 缙云山影响林冠截留量因素的初步分析[J]. 中国水土保持科学,2005,3(3):69-72
- [11] 王云琦,王玉杰. 不同土地利用类型坡面产流对暴雨的响应[J]. 中国水土保持科学,2005,12(4):19-26
- [12] 肖笃宁,布仁仓,李秀珍. 生态空间理论与景观异质性[J]. 生态学报. 1997,17(5):453-461
- [13] 卢玲,程国栋,李新. 黑河流域中游地区景观变化研究[J]. 应用生态学报,2001,12(1):68-74
- [14] 吴波,慈龙骏. 毛乌素沙地景观格局变化研究[J]. 生态学报,2001,21(2):191-196

欢迎投稿 欢迎订阅 2010 年《中南林业调查规划》

《中南林业调查规划》是由国家林业局主管、国家林业局中南林业调查规划设计院主办的科技期刊,1982 年创刊。刊号:ISSN 1003-6075CN 43-1095/S. 为中国科技核心期刊,中国学术期刊综合评价数据库来源期刊。

《中南林业调查规划》属于自然科学专业技术类刊物,主要刊登森林经营、森林资源监测、森林生态与环境、城乡绿化规划、森林资源保护与利用、林业规划设计、林业专业调查、新技术在林业调查规划设计中的应用、国内外林业调查规划科技及动态等方面的科技论文,面向全国组稿,热诚欢迎广大作者踊跃投稿。

本刊为季刊,每季中月出版,大 16 开,全年定价 30.00 元。本刊自办发行,请读者向本刊编辑部订阅。可通过邮局或银行汇款。

地 址:湖南省长沙市雨花区香樟东路 143 号《中南林业调查规划》编辑部(410014)

银行户名:国家林业局中南林业调查规划设计院

开户银行:湖南长沙市农行城中支行。 帐 号:310053901040000080

电 话:0731-85679720 E-mail:ZLDF@chinajournal.net.cn;m1185@sina.com

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.010

中国苔藓植物研究现状

钟如涛, 陈喜英

(西南林学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 中国苔藓植物研究起步较晚, 目前主要在苔藓植物区系、生态以及开发利用方面做了很多工作, 在苔藓植物化学、细胞学、生理学和分子生物学方面的研究才刚刚起步. 文章重点阐述了中国苔藓植物在区系、生态学、分子系统学、地理分区与其分布类型、化学活性成分以及应用等方面的研究现状, 并分析了中国苔藓植物研究中存在的问题.

关键词: 苔藓植物; 研究现状; 中国

中图分类号: Q949.35 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2009)05-0043-04

Current Situation of Bryological Research in China

ZHONG Ru-tao, CHEN Xi-ying

(Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: The study of bryophyte has become relatively late in China. The research works has mainly focused on bryophyte flora, ecological exploitation & utilization so far. The research of chemistry cytology, physiology and molecular biology on bryophyte is at an initial stage. This paper highlights both present situation which refers to flora, ecology, molecular systematology, geographic zoning, distribution type, chemical activated element, application and etc. and the problems of bryophyte research in China.

Key words: bryophyte; status of the research; China

苔藓植物是植物界由水生向陆生过渡的高等植物类群, 具有独特的生理生态适应机制, 分布范围十分广泛. 全世界现有苔藓植物约 23 000 种^[1]. 据 1990 和 1996 年出版的中国苔类植物名录 (Annotated catalogue of Chinese Hpticae and Anihocerotae) 和中国藓类植物名录 (A newly updated and ammtated checklist Chinese mosse) 初步统计, 我国已记载苔藓植物 125 科, 670 属, 约 3 450 种^[2]. 苔藓植物是生态系统的重要组成部分, 在植物界的系统演化过程中具有特殊的地位, 在园林绿化、环境监测、医药、农业等方面有着重要作用. 由于苔藓植物形态微小, 人们对它的经济价值认识不足, 所以对苔藓植物研究的深度和广度远不及其他高等植物^[3]. 本文就国内苔藓植物研究的现状进行了初步总结, 以期为我国苔藓植物研究及其合理开发利用提供依据.

1 区系和专科专属研究

由于中国苔藓植物区系调查还不够彻底, 较深

入的专科专属研究工作也刚刚起步. 自 20 世纪 80 年代以来, 影响较大的科属有花叶藓科^[4]、锦藓科^[5]、紫萼藓科^[6]、细鳞苔科^[7-8]、绢藓属^[9]、风尾藓属^[10]、缩叶藓属^[11]和羽苔属^[12]. 对这些科属在分子和 DNA 等水平都做了很多深入全面的研究工作, 尽管最近几年我国专科专属研究工作发展较快, 但在研究的深度和运用的方法方面与国外研究相比尚存在一定差距. 近期白占奎、吴玉环等运用同工酶研究数据探讨了青藓科、羽藓科和薄罗藓科几个属的亲缘关系^[13-14]. 国内部分省份和保护区都不同程度地做了苔藓植物资源调查和区系研究, 如刘胜祥等《Studies on the bryophyte plants resources in Hubei, China I Species and distribution of bryophyte in Mt Shennongjia》^[15]; 崔明昆等《云南鸡足山苔藓植物区系的研究》^[16]. 其中最为完善的是在长白山自然保护区进行的苔藓植物研究. 长白山自然保护区是我国温带地区苔藓植物的代表区域, 也是我国全面系统研究苔藓植物的代表性山地^[17,18]. 但是到目前为

收稿日期: 2009-06-30

基金项目: 云南省重点建设项目林学专业资助.

作者简介: 钟如涛 (1981-), 男, 山东临沂人, 在读硕士, 从事植物资源与利用研究.

止,绝大多数省份和保护区的苔藓资源调查还处于起步阶段,致使中国苔藓植物资源,尤其是特有种、属的研究不甚全面。就我国苔藓植物区系而言,广西、陕西、福建、四川、湖南、湖北、宁夏和甘肃是调查相对薄弱的地区,而云南、海南、西藏和台湾则需要再作深入调查的关键地区^[2,19]。

2 苔藓植物生态学研究

一般地,人们通常把某些藻类和地衣与苔藓植物笼统地通称为“青苔”。因其植物体小型,多喜生于阴湿环境,不易引起人们注意,故苔藓植物对大多数人来说是较为陌生的,它们各纲相互之间也往往易被人们所混淆,并被误认为是低等植物。其生态学作用和经济价值也往往易被人们所忽视^[20]。

苔藓植物是生物多样性的的重要组成部分,过去的研究多集中在分类和区系方面,其在生态系统中的作用,即生态功能,一直没有引起足够的重视。苔藓植物对环境有较强的适应能力,在多种极端环境下都有分布,同时对土壤有一定的改造能力。苔藓植物有很强的吸水、保水能力,尤其是树附生苔藓植物能够吸收很大部分的降水,其水文作用相当明显。苔藓植物通过体表吸收了大量的养分元素,以往常常忽略其在养分循环中的作用。在一些极端环境中苔藓植物是重要的初级生产者,泥炭藓的生物量更是相当巨大,可能是重要的碳汇。苔藓植物对大气及重金属污染反应非常明显,可以作为良好的生物指示剂^[21]。苔藓植物生态学是我国苔藓植物学、植物生态学研究领域的薄弱学科,与该学科的世界水平差距甚远。国内关于这方面的研究基本上还处于定性的水平上。在定量研究方面,朱瑞良定量测定了浙江百山祖常绿阔叶林内苔藓植物在不同生境中出现的频度和盖度^[22];吴鹏程定量研究过福建武夷山叶附生苔类植物分布与温度、湿度和光照强度等因子的关系^[23];郭水良在国内首次将 CCA, DCA, DCCA, TWINSpan、回归分析等多种定量研究方法引入到苔藓植物生态学研究中,在我国东北长白山地区开展了苔藓植物生态学的研究,定量直观地揭示了苔藓植物分布与环境因子之间的关系。他的工作拓宽了我国苔藓植物生态学的研究领域,丰富了苔藓植物生态学的研究方法^[24],但国内在苔藓植物生态学方面的研究显然还处于起步阶段,因而还需要大量开展这方面的研究工作,从而丰富我国苔藓植物生态学方面的研究内容。

3 苔藓植物分子系统学研究

从分子水平研究植物的系统进化,对蓝藻是始于 20 世纪 70 年代末^[25],对其他高等植物是始于 80 年代初期^[26],对苔藓植物则大约到 90 年代中期才起步^[27]。苔藓植物是植物系统演化中的一个盲枝,在研究植物界的起源和演化方面,它具有极其重要的价值。在我国,苔藓分子生物学刚刚起步,研究的内容主要包括苔藓植物的分子分类学和分子系统学。蒋镇宇以拟垂枝藓(*Rhytidiadelphus*)为材料研究了叶绿体 DNA 中 *atpB* and *rbcL* 基因之间的非编码间隔区,发现从苔类植物、藓类植物到维管束植物,这个间隔区具有逐渐增大的进化趋势,并认为这个间隔区在亚种、种和属水平上具有重要的分子系统学研究价值^[28]。蒋镇宇的这篇论文可能是我国苔藓学家的第一篇苔藓分子生物学方面的论文。后来,蒋镇宇等在 DNA 水平上探讨了塔藓科一些植物的起源和系统演化^[29-31]。王艇等测定了黄角苔叶绿体 *rbcL* 基因编码区的 1 398 个核苷酸序列。黄角苔叶绿体 *rbcL* 基因编码区与花旗松、玉米和蕾氏衣藻之间核苷酸序列的同源性分别为 84.0%、79.3% 和 76.3%;在氨基酸序列上的同源性分别为 91.0%、88.5% 和 89.3%^[32]。近期,王艇等运用 RFLP' 方法对 6 个科 9 种植物(6 个苔类,3 个藓类)叶绿体 *rbcL* 基因的 PCR 产物进行酶切分析,通过对这些种的遗传距离分析,验证了它们的系统位置^[2,33]。开展分子生物学和细胞学研究有助于从根本上阐明苔藓植物的遗传多样性和系统演化,核型分析、同工酶分析、DNA 分子指纹分析等已被广泛应用于该领域,国内也有报道。开展此类研究,可望将分类学研究推进到一个新的水平,进而研究区系分布与遗传变异之间的关系,进行深入的生态学分析。同时,研究其系统发育、生理代谢也是十分必要的。众所周知,苔藓植物具有优良的抗逆特性。一方面,研究其抗逆性的分子机理、克隆相关抗逆基因,将转基因研究用于农业生产极具应用前景;另一方面,苔藓植物是植物界系统进化中的特殊类群,了解其遗传物质的分子生物学特性对植物界系统演化研究具有重要的理论意义^[3]。

4 苔藓植物的地理分区及其分布类型研究

我国苔藓植物在世界植物地理分区上大部分是属于泛北区植物区系范畴,中部和东部多东亚特有种属,南部渐入热带植物区系。大致是华北区以北各地富于欧亚北部苔藓植物种属,东部具有东亚北部

包括朝鲜、日本北部的苔藓种属。华中区苔藓最富于东亚类型,亦为华北区寒地苔藓类及岭南区暖地苔藓类的交汇区。青藏区以寒地苔藓类为主,概为欧亚习见种属。云贵区西北高山除欧亚北部习见种外,亦多喜马拉雅地区的特有种属;南部则渗入南亚暖地的苔藓类。岭南区以暖地苔藓类为主,大半系南亚热带种属,已属热带植物区系。故而,我国苔藓植物在种类上是寒、温、热带的种属代表兼收并蓄,是世界上苔藓植物种属最丰富的地区^[34]。

吴鹏程等在对中国苔藓植物相关研究资料进行总结归纳的基础上,对中国苔藓植物的分区进行了重新划分,将最初的 7 个分区划分为 10 个分区,从华中区中分出华东区,由华北区中分出华西区,并将青藏区及云贵区内的云南西北部、四川西南部和西藏东南部组成单独的横断山区。就中国苔藓植物的分布类型及可能的分布路线也作了讨论,指出中国苔藓植物的分布路线有 3 条,一条是从喜马拉雅地区经滇西北、川西沿长江流域到中国的东南部;一条位于喜马拉雅、横断山区和台湾之间;第三条则从喜马拉雅地区通过秦岭直至长白山区。植物分区研究是植物区系和植物地理学及与植物生态学相结合的综合学科,对中国苔藓植物进行分区的研究无论对中国植物的地理分布特性、植物地理的划分和对苔藓植物在不同植被类型中的指示等均可起到积极的指导作用^[35]。

5 苔藓植物的化学活性成分研究

大约在 300 万年前地球上就有了苔藓,比有花植物早了约 200 万年。苔藓分布很广,能适应多种气候环境。世界各处几乎都有分布,尤其多生于阴暗潮湿地区,如热带雨林和山林,特别是土坡、沟边或沼泽地等苔藓植物虽然分布面积较广,但密度较小且种间杂生,不易区别和分离,难以大量采集。对其进行化学成分的研究长期受到忽视。直到近 30 年来,随着分析仪器精密性越来越好,分析技术不断进步,测定一个天然产物的结构所需要的量越来越少,苔藓植物化学成分的研究才取得一定进展。研究表明,苔藓植物含有参与基础代谢过程的基本化合物,包括无机物、碳水化合物、蛋白质、核酸、类脂化合物和有机酸。此外还能分离出大量次级代谢产物,主要包括类异戊二烯和酚类成分。苔藓植物中具有许多新颖的结构骨架,含有不少生物活性成分,表明苔藓植物是具有潜力的天然产物的宝库^[36]。

近几十年来,对苔藓植物化学研究发展迅速,对

许多苔藓植物已进行了不同程度的化学成分研究,从苔藓植物中分离出大量的次生代谢物质,其中主要有脂肪酸及其衍生物、萜类、生物碱、芳香族化合物、氨基酸及其衍生物、黄酮类化合物和生物活性物质等^[37]。苔类主要以单萜、倍半萜、联苳和二联苳为主,藓类主要为三萜、黄酮、长链不溶性脂肪酸和甾醇化合物,其中萜类、黄酮类、脂肪酸和一些生物活性物质是药用苔藓植物的有效成分^[38]。利用植物化学结合药理学方面的研究,从苔藓植物中筛选出疗效高、无副作用的药用种类,采用高新技术手段提取分离,甚至人工合成新型药物,充分发挥了中国苔藓植物资源优势。研究苔藓植物在正常情况下的化学元素含量及其本身固有的化学组成特征,可用以指示环境受污染的程度,为环境污染控制提供决策依据^[3]。

6 苔藓植物的应用研究

苔藓植物在许多方面也早已被人类所利用,如直接利用苔藓植物体入药,或从其中提取有用成分作为医药和工农业生产的原料;另外,苔藓植物在作为园林景观,水土保持,边坡植被的生态恢复及农业方面都已经有了广泛的应用。此外,不少藓类植物作为我国特产的、具有较高经济利用价值的五倍子的致瘿蚜虫(五倍子蚜虫)的冬寄主,在发展五倍子生产中表现出举足轻重的作用,更体现了苔藓植物的很高的经济价值^[39]。

7 中国苔藓植物研究中存在的问题

目前的研究大多都还仅限于宏观领域,偏重于区系、分类等研究,在苔藓植物形态、发育、细胞学、生理生态、化学内含物、超微结构、分子生物学方面的研究才刚刚起步。现代技术领域的新方法和新手段未能加以利用,使得中国的苔藓植物研究缺乏深度。

目前缺乏对苔藓植物保护生物学方面的研究,对于有重要科学意义的种类和地区应进行重点研究和保护^[40]。

现阶段对苔藓植物的研究主要集中在物种多样性方面,对其生态多样性和遗传多样性的研究虽然已经有所涉及,但规模和水平还远未达到要求^[41]。

参考文献:

- [1] 胡人亮. 苔藓植物学[M]. 北京:高等教育出版社,1987
- [2] 朱瑞良,王幼芳,熊李虎. 苔藓植物研究进展 I 我国苔

- 藓植物研究现状与展望[J]. 西北植物学报, 2002, 22(2): 444-451
- [3] 刘永英, 李琳, 王育水, 等. 河南省苔藓植物的研究现状及展望[J]. 焦作师范高等专科学校学报, 2006(1): 50-55
- [4] REESE W D LIN P J. A monograph of the Calymperaceae from China[J]. J. Hattori Bot, Lab, 1991, 69: 323-372
- [5] TAN B C, JIA Y. A preliminary revision of Chinese Sematophyllaceae[J]. J. Hattori Bot, Lab, 1999, 86: 1-70
- [6] CAO T, VITT D H. A taxonomic revision and phylogenetic analysis of *Grimmia* and *Schistidium* (Bryophyta: Grimmiaceae) in China[J]. J. Hattori Bot, Lab, 1986, 61: 123-247
- [7] ZHL R L, SO M L. Epiphyllous liverworts of China[M]. Berlin: J. Cramer, 2001
- [8] GROLLE R, ZHU R L. A study of *Drepanolejeunea* subgenus *Rhapidolejeunea* (Herzog) Grolle & R, L, Zhu, stat. nov. (Hepaticae, Lejeuneaceae) in China with notes on its species elsewhere[J]. Nova Hedwigia, 2000, 70(3, 4): 373-396
- [9] HU R L. A revision of the Chinese species of *Entodon* (Musci, Entodontaceae)[J]. Bryologist, 1983, 86: 193-233
- [10] LI Z H. A revision of the Chinese species of *Fissidens* (Musci, Fissidentaceae)[J]. Acta Bot, Fenn, 1985, 129: 1-65
- [11] CAO T, GAO C, VITT D H. A taxonomic revision of the genus *Ptychomitrium* (Bryopsida, Ptychomitriaceae) in China[J]. Harvard Papers Bot, 1995, 6: 75-96
- [12] SO M L. The genus *Plagiochila* (Hepaticae, Plagiochilaceae) in China[J]. Syst, Bot, Monog, 2001, 60: 1-24
- [13] 吴玉环, 王幼芳, 胡人亮. Systematic positions of some genera of Leskeaceae and Thuidiaceae assessed by electrophoretic evidences[J]. 植物资源与环境, 2000, 9(1): 39-42
- [14] 白占奎, 王幼芳, 胡人亮. 与青藓科相联系的几个属系统位置的研究[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1998, 16: 7-12.
- [15] 刘胜祥. 湖北省苔藓植物资源的研究 I, 神农架地区苔藓植物的种类和分布(英文)[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 1999, 33(3)
- [16] 崔明昆, 王跃华. 云南鸡足山苔藓植物区系的研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 1998, 20(生物学专辑): 535-539
- [17] 曹同, 郭水良. 长白山主要生态系统苔藓植物的多样性研究[J]. 生物多样性, 2000, 8(1): 50-59
- [18] 郝占庆, 郭水良, 曹同. 长白山植物多样性及其格局[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2002
- [19] 杨比伦, 邓承波. 铜壁关自然保护区瑞丽片区苔藓植物资源研究[R]. 2007
- [20] 杨比伦. 大围山自然保护区的苔藓植物资源[A]. 大围山自然保护区综合考察[C], 1998
- [21] 叶吉. 苔藓植物生态功能的研究进展[J]. 应用生态学报, 2004, 15(10): 1939-1942
- [22] 朱瑞良, 胡人亮, 麻益杰. 浙江百山祖常绿阔叶林内苔藓植物的初步研究[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 1993(3): 98-103
- [23] 吴朋程, 李登科, 高彩华. 福建武夷山叶附生苔类植物着生环境因素的初步测定[J]. 植物学报, 1987, 29(4): 449-452
- [24] 郭水良. 长白山地区苔藓植物生态与区系地理研究(博士后出站报告)[D]. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 1999
- [25] Rippka R, Deruelles J, Waterbury J B, Herdman M et Stanier R Y. Genetic assignments, strain histories and properties of pure cultures of cyanobacteria[J]. Journ, General Microbiol, 1979, 111: 1-61
- [26] 汪小全, 洪德元. 分子系统学研究进展[A]. 植物科学进展[C]. 北京: 高等教育出版社, 1998, 16-30
- [27] 施定基. 苔藓分子生物学的一些进展[J]. 贵州科学, 2001, 12(4): 1-5
- [28] CHIANG T Y, SCHAAL B A, PENG C I. Universal primers for amplification and sequencing a noncoding spacer between the *atpB* and *rbcL* genes of chloroplast DNA[J]. Bot, Bull, Acad, Sin, 1998, 39: 245-250
- [29] CHIANG T Y, SCHAAL B A. Molecular evolution of the *atpB-rbcL* noncoding spacer of chloroplast DNA in the moss family Hylocomiaceae[J]. Bot, Bull, Acad, Sin, 2000, 41: 85-88
- [30] CHIANG T Y. Phylogeny of the Hylocomiaceae (mosses, order Hypnales) inferred from ontogenetic and morphological characteristics[J]. Taiwan, 2000, 45: 66-944
- [31] CHIANG T Y, SCHAAL B A. The internal transcribed spacer 2 region of the nuclear ribosomal DNA and the phylogeny of the moss family Hylocomiaceae[J]. Plant Syst, Evol, 2000, 224: 127-137
- [32] 王艇, 苏应娟, 朱建明, 等. 黄角苔叶绿体 *rbcL* 基因编码区的序列分析[J]. 中山大学学报(自然科学版), 1999, 38(1): 70-73
- [33] 王艇, 朱建明, 苏应娟, 等. 部分苔藓植物 *rbcL* 基因 PCR-RFLP 分析[J]. 西北植物学报, 2000, 20(6): 968-973
- [34] 陈邦杰. 中国藓类植物属志(上、下册). 北京: 科学出版社, 1963
- [35] 吴鹏程, 贾渝. 中国苔藓植物的地理分区及分布类型[J]. 植物资源与环境学报, 2006, 15(1): 1-8

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.011

BP神经网络在洞庭湖湿地生态系统健康评价中的应用

薛亮¹,冯超¹,吴中虹²,何龙¹,吕勇¹

(1.中南林业科技大学,湖南长沙410004;2.义乌市出入境检验检疫局,浙江义乌322000)

摘要:介绍BP神经网络评价原理、方法,并以洞庭湖湿地生态系统健康评价为例,对评价指标体系构建、湿地生态系统健康度设定、BP学习训练、BP神经网络的可行性检验进行了论述.评价结果,2001~2003年洞庭湖湿地生态系统的健康度分别为0.64、0.62和0.58,健康程度从亚健康向较不健康转变,认为必须及时采取合理的保护及湿地资源开发利用措施以逆转恶化趋势.

关键词:BP神经网络;湿地生态系统;健康评价;洞庭湖

中图分类号:S718.557;Q178.5;TN711.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0047-03

The application of Neural Network BP to Healthy Assessment of Wetland Ecosystem in Dongting Lake

XUE Liang¹, FENG Chao¹, WU Zhong-hong², HE Long¹, LU Yong¹

(1. Central South University of Forestry and Technology, Changsha Hunan 410004, China;

2. Yiwu Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Yiwu Zhejiang 322000, China)

Abstract: The paper introduces the principle and method for BP neural network assessment, taking healthy assessment of wetland ecosystem of Dongting Lake as an example, and elaborates assessment indicator system, healthy assumption, BP learning and training, the feasibility of BP neural network. The result of the assessment reveals that the healthy degree of the lake's ecosystem is 0.64, 0.62, and 0.58 from 2001 to 2003 in order, tending to transform from sub-healthy to unhealthy. It concerns that it is necessary to take effective measures to protect and develop wetland resources in order to change the trend for worsening.

Key words: BP neural network; wetland ecosystem; healthy assessment; Dongting Lake

湿地生态系统的健康是湿地管理的核心.要使生态系统健康的概念具有现实意义,惟有通过对生态系统进行有效可靠的、可操作性的、可广泛推广的,并能为决策者提供指导信息的健康评价来实现.目前,对生态系统健康的评价方法主要包括综合指数评价法、聚类分析法、模糊数学法、质量指数法、层次分析法等,都有较为广泛的应用,但是都存在一些局限性,都较易受到评价者人为主观因素的

影响^[1].相对于上述几种方法而言,BP神经网络相对来讲有自己的特色,属于客观定权方法^[2].

1 研究区概况

洞庭湖潮湿地区域是指洞庭湖及其周围地区,位于长江中游荆江河段南岸,跨湘鄂两省的冲积平原和湖泊水网地区,地处北纬28°30'~29°31',东经111°40'~113°10',属亚热带季风湿润气候区,年均

收稿日期:2009-08-02

基金项目:湖南省教育厅重点科研项目《湖南省湿地资源分类与评价》.

作者简介:薛亮(1984-),男,浙江普陀人,在读硕士,主要研究方向为林业系统工程与社会林业.

- [36] 周江. 苔藓植物的化学活性成分研究概况[J]. 广西中医学院学报, 2002, 5(4): 84-87
- [37] 何关福. Some Components on Bryophyte Chemistry [J]. Chenia I, 1993
- [38] 李秀芹, 赵建成, 李琳, 等. 苔藓植物的药用研究进展[J]. 河北师范大学学报(自然科学版), 2004, 28(6)

- [39] 杨比伦. 丰都县角倍蚜冬寄主筛选及其资源的初步调查[J]. 西南林学院学报, 1992, 12(3): 77-83
- [40] 衣艳君. 山东苔藓植物的研究现状与展望[J]. 国土与自然资源研究, 2004(3): 90-91
- [41] 何强, 杜桂森. 苔藓植物多样性保护现状[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2004, 25(3): 52-54

气温 16.4 ~ 17.0℃, 无霜期 259 ~ 277 d, 年均降水量 1 328.8 mm. 该区地势平坦、土壤肥沃、气候温和、水量充沛, 发展生产条件优越, 成为我国以粮食生产为主, 兼有多种农产品的农业商品生产基地, 国内生产总值占全省的 45.2%, 在湖南省的经济发展中具有举足轻重的地位.

2 基于 BP 神经网络的评价方法

2.1 BP 神经网络概述

BP 神经网络属于客观定权的方法, 它克服了其它评价方法中存在的主观性, 无需对指标体系中各评价指标的权重进行确定. BP 网络是一种多层前向反馈神经网络, 其网络拓朴结构包括输入层、隐含层和输出层, 其隐含层神经元的变化函数是 S 型函数, 输出层可以采用线性函数, 采用数值的正向传递与误差的反向传播, 该网络可以逼近任何一个有理函数^[3-4]. BP 神经网络的模型如图 1 所示.

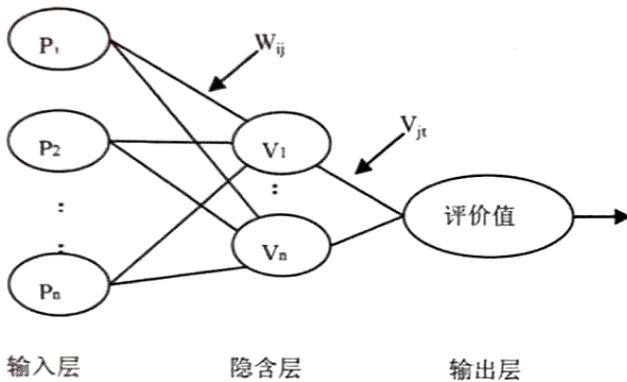


图 1 健康评价 BP 神经网络结构

2.2 BP 神经网络评价原理

BP 算法是一种监督式的学习算法, 其主要思想是对已知的学习样本采用梯度搜索技术, 以期使网络的实际输出值与期望输出值的均方值误差最小. 计算时, 输入信号从输入层经隐含层单元逐层处理, 并传向输出层, 每一层神经元只影响下一层神经元的状态. 如果在输出层不能得到期望的输出, 则转入反向传播, 将输出信号的误差沿原来的连接通路返回, 通过修改各层神经元的权重使得误差最小.

2.3 BP 神经网络实现技术

BP 算法用 DPS 数据处理系统实现. DPS 数据处理系统广泛应用于实验设计、统计分析及数据挖掘, 具有较强的统计分析和数学模型模拟分析功能. 在 DPSV 7.05 软件中已经设计了 BP 神经网络工具箱, 设计网络、设计参数及网络训练都可以在该工具箱内完成.

3 BP 神经网络应用实例

3.1 湿地生态系统健康评价指标体系构建

构建一套全面、客观、科学的湿地生态系统评价指标体系, 是运用 BP 神经网络方法科学准确地评价湿地生态系统健康的前提和基础. Pressure (压力) - State (状态) - Response (响应) 模型以因果关系为基础, 即人类活动对环境施加一定的压力; 因为这些压力, 环境改变了其原有的性质或自然资源的数量 (状态); 人类又通过环境、经济和管理策略等对这些变化作出反应, 以恢复环境质量或防止环境退化^[5]. PSR 评价模型是目前应用最广泛的构建指标体系方法之一. PSR 框架模型如图 2 所示.

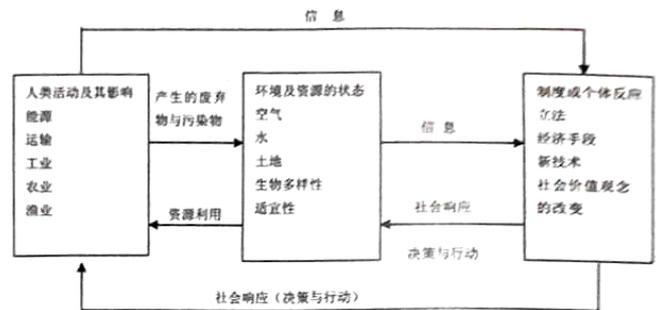


图 2 压力—状态—响应 (PSR) 框架模型
(引自 Karen Bell 2000)

根据湿地生态系统健康评价的目的及指标选择原则^[6], 通过 PSR 模型形成第一轮指标集合, 共 30 个指标. 在初选的基础上, 结合洞庭湖湿地生态系统的组成、生态特征、功能作用、经济社会的影响等, 采用专家咨询、实地考察、调查问卷等方法对指标进行反复调整, 最终选取了 17 个客观反映洞庭湖湿地生态系统健康状况的评价指标, 结果见表 1.

3.2 湿地生态系统健康度设定

湿地生态系统健康指数设定为 1 分制, 根据湿地生态系统健康度的大小将湿地生态系统健康划分为 5 个等级, 分别表示很不健康、较不健康、亚健康、良好、理想. 划分结果见表 2.

3.3 BP 学习训练

为了运用 BP 神经网络对洞庭湖湿地生态系统健康进行评价, 首先必须对其进行有效的学习训练. 通过 12 位专家根据等级划分标准表对各指标打分, 获取了 12 组洞庭湖湿地生态系统健康单项评价指标数据, 其中的定量指标利用直接计算结果代替专家打分, 最后利用层次分析法得到综合评价结果, 作为 BP 神经网络的学习样本, 结果见表 3. 将健康评

表 1 基于 PSR 模型的洞庭湖湿地生态系统健康评价指标体系

目标	准则	指 标
洞庭湖湿地生态系统健康评价	压 力	1. 人口密度 S_1
		2. 人口素质 S_2
		3. 工业污水处理率 S_3
		4. 土地利用效率 S_4
		5. 化肥利用率 S_5
		6. 沉积物流入量 S_6
	状 态	7. 大气污染程度 S_7
		8. 水体污染程度 S_8
		9. 土壤污染程度 S_9
		10. 水体富营养化程度 S_{10}
		11. 洪水调蓄能力 S_{11}
		12. 水体透明度 S_{12}
	响 应	13. 湿地退化率 S_{13}
		14. 湿地管理水平 S_{14}
		15. 湿地保护意识 S_{15}
		16. 相关政策法规及其执行力度 S_{16}
		17. 湿地面积变化比例 S_{17}

表 2 湿地生态健康评价等级划分标准

评价等级	很不健康 (恶劣)	较不健康 (较差)	亚健康	良好	理想
生态系统健康度	[0,0.3]	[0.3,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.9]	[0.9,1]

价的 17 项评价指标得分值作为 BP 网络的输入. 网络的期望输出只有一项, 即洞庭湖湿地生态系统健康综合评价得分值. 在算法实现过程中, 将网络隐含层数选为 1, 参数 sigmoid = 0.9, 输入层节点数设为 17, 学习精度 $\varepsilon = 0.001$. 网络经过 802 次训练, 收敛于所要求的误差, SEE = 0.000 996, BP 学习训练结束.

3.4 BP 神经网络的可行性检验

用于检验的样本数据来自湖南省洞庭湖湿地监测中心, 三组样本数据分别为 2001 年、2002 年和 2003 年的洞庭湖湿地监测数据, 同样采用层次分析法得到最终评价结果, 如表 4 所示. 检验结果如表 5 所示. 表 5 中, 检验输出值与样本期望输出值的最大

表 3 BP 神经网络学习样本

专家	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}	S_{16}	S_{17}	输出
1	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.8	0.6	0.7	0.4	0.65
2	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.6	0.4	0.61
3	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	0.63
4	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.3	0.4	0.58
5	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.4	0.60
6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.56
7	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.53
8	0.7	0.3	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.41
9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.7	0.6	0.7	0.4	0.60
10	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.55
11	0.7	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.42
12	0.7	0.3	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.3	0.4	0.40

表 4 BP 神经网络的检验样本

样本	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}	S_{16}	S_{17}	输出
E_1	0.6	0.7	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.62
E_2	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.61
E_3	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.56

相对误差不超过 3.4%, 这样的结果比较接近现实情况, 验证了神经网络在湿地生态系统健康评价中的可行性.

4 结论与讨论

在湿地生态系统健康评价中引入 BP 神经网络

表 5 校验结果

样本	期望输出	实际输出	相对误差/%
E_1	0.620	0.640	3.1
E_2	0.610	0.620	1.6
E_3	0.560	0.580	3.4
平均	0.606	0.613	1.1

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.012

西藏长鞭红景天愈伤组织中红景天甙提取方法分析

次仁吉^{1,2}, 卫敏², 王莉²

(1. 东北林业大学, 黑龙江 哈尔滨 150040; 2. 西藏大学农牧学院, 西藏 林芝 860000)

摘要:对西藏长鞭红景天愈伤组织中红景天甙的提取技术过程、材料及方法进行论述。利用传统的热回流提取工艺制备长鞭红景天愈伤组织中红景天甙粗提液样品, 通过 HPLC 法检测到愈伤组织中含有红景天甙, 表明此类体外细胞具有合成红景天甙的能力。

关键词:西藏长鞭红景天; 愈伤组织; 红景天甙; 提取方法

中图分类号: S79; Q33; Q949.571 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2009)05-0050-04

Analysis on Methods for Extracting Rhodiola Glucoside from the Callus of *Rhodiola fastigiata*

CI Ren-ji^{1,2}, WEI Min², WANG Li²

(1. Northeast Forest University, Haerbin Heilongjiang 150040, China;

2. College of Agriculture and Pasture, Tibet University, Linzhi Tibet 860000, China)

Abstract: The paper elaborates the technique, materials and method for extracting Rhodiola glucoside from the callus of *Rhodiola fastigiata*. The raw sample liquid of Rhodiola glucoside extracted from the callus of *Rhodiola fastigiata* by traditional technological process was examined through HPLC. As a result, the callus contains Rhodiola glucoside, which shows that such sort of outside cells have the ability to synthesize Rhodiola glucoside.

Key words: *Rhodiola fastigiata*. ; callus; Rhodiola glucoside; method for extraction

藏医药是我国民族医学的瑰宝。藏药以其天然、绿色无污染、低毒副作用而日益受到人们的青睐, 需求和开发量急剧增加, 导致许多珍稀药用植物资源

存量锐减, 野生种质资源面临枯竭。针对这种现状, 有必要对藏草药功效成分单体的生物合成代谢机制的基础理论进行研究。

收稿日期: 2009-05-25 修回日期: 2009-08-03

作者简介: 次仁吉(1971-), 女, 西藏林芝人, 硕士, 从事学生管理工作兼植物资源调查研究。

方法能较好地量化评价结果, 减少人为因素的干扰, 使评价结果更为可靠, 为湿地生态系统管理提供科学依据。

BP 神经网络在应用过程中也存在着一些亟待解决的问题: 训练易陷入瘫痪, 收敛速度较慢; 算法易形成局部极小值, 得不到全局最优解。这就需要引入新的思想和方法, 优化算法和理论, 为 BP 算法的改进提供新的途径。

通过运用 BP 神经网络方法对洞庭湖湿地生态系统健康的实例分析, 得出 2001~2003 年洞庭湖湿地生态系统的健康度分别为 0.64、0.62 和 0.58, 健康程度从亚健康向较不健康转变, 并且恶化趋势逐年加剧。因此, 必须及时采取措施保护及合理开发利

用湿地资源, 实现洞庭湖湿地生态系统的良性循环。

参考文献:

- [1] 郭亚军. 综合评价理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2002
- [2] 董长虹. 神经网络与应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2005: 64-120
- [3] 靳蕃. 神经计算智能基础[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2000
- [4] 桂现才. BP 神经网络在 MATLAB 上的实现与应用[J]. 湛江师范学院学报, 2004, 25(3): 79-83
- [5] 马小明, 张立勋. 基于压力—状态—响应模型的环境保护投资分析[J]. 环境保护, 2002, 11: 31-33
- [6] 崔保山, 杨志峰. 湿地生态系统健康评价指标体系 I—理论[J]. 生态学报, 2002, 22(7): 1005-1011

1 材料与方 法

1.1 植物材料

取长势均一、色泽鲜亮的颗粒状长鞭红景天 (*Rhodiola fastigiata* S. H. Fu) 愈伤组织, 实验前经蒸馏水多次清洗后抽干表面水分(以下简称为“预处理”).

1.2 仪器设备

HPLC (BECKMAN)110B 溶液输送系统, 166 紫外检测器, 406 数据交换器; Gold 软件系统; 色谱柱: Techsphere ODS C18 柱 250 mm × 4.6 mm 5 μm; TU-1901 型双光束紫外可见分光光度计(北京普析通用仪器有限责任公司); AE-100 型电子天平; 家用微波炉(格兰仕 WD800 CSL23-K4).

1.3 化学试剂

乙腈(一级色谱纯); 红景天甙标准品(批号 0818200103, 中国药品生物制品检定所); 其它试剂(均为国产分析纯).

1.4 红景天甙含量的检测

1.4.1 愈伤组织红景天甙提取液的制备

将长鞭红景天愈伤组织颗粒于 60℃ 条件下烘干至恒重, 粉碎, 过 40 目过滤网, 用 75% 乙醇浸提 12 h. 取红景天根, 粉碎(约 40 目), 用 75% 乙醇浸提 12 h 后于 90℃ 水浴中回流提取 40 min, 加入 75% 乙醇, 体积为红景天体积的 5 倍. 提取液用 4 层纱布过滤. 滤液减压蒸馏(70℃, 0.007 MPa), 除去大部分乙醇, 上 AB-8 树脂层析柱, 20% 的乙醇洗脱, 洗脱速率为 5 mL/min, 收集洗脱液再经二次减压蒸馏(70℃, 0.007 MPa), 除去大部分乙醇, 冷冻干燥, 得浅棕色固体.

1.4.2 愈伤组织红景天甙含量的高效液相分析

HPLC 法色谱条件: 为色谱柱; 流动相: 乙腈-水(10: 90); 流速: 1 mL/min; 柱温: 室温; 进样量: 20 μL, 进样前样品过 0.22 μm 滤膜. 红景天甙的相对保留时间为 8.5 min.

检测波长的确定: 于 190~500 nm 对红景天甙标准品进行紫外吸收光谱扫描.

标准曲线的建立: 精密称取红景天甙 0.5 mg, 于 2 mL 容量瓶中流动相溶解, 作对照品储备液. 分别吸取上述储备液 10、20、40、60、80、100 μL, 置 1 mL 容量瓶中, 用流动相稀释至刻度. 取稀释液各 10 μL 进样. 以峰面积(Y)与浓度(X)做回归曲线, 求其回归方程. 对红景天甙定量测定采用红景天甙标准品外标法.

1.5 提取方法

1.5.1 微波外场强化处理时间优化

取经预处理后待用的新鲜细胞团, 平铺成 5 mm 的薄层, 置于家用微波炉中, 微波功率为 320 W, 中火档位. 强化处理时间分别设为 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、4.0 min. 取处理后细胞材料(折合干重 5 g)用 100 mL 蒸馏水进行室温下搅拌浸提 20 min, 留浸提液待测.

1.5.2 提取溶剂优化

取经微波外场强化处理 1.5 min 的长鞭红景天愈伤组织(折合干重 5 g), 分别置于 100 ml 的甲醇、95% 乙醇、70% 乙醇和纯水(蒸馏水)中, 室温下搅拌提取 20 min, 留浸提液待测.

1.5.3 提取时间优化

取经微波强化处理 1.5 min 的长鞭红景天愈伤组织(折合干重 5 g), 置于 100 ml 纯水中于室温下分别搅拌提取 5~30 min, 留浸提液待测.

1.5.4 红景天甙的热回流提取

准确称取 5 g 长鞭红景天愈伤组织干粉(颗粒直径 0.25~0.35 mm)置于 250 ml 烧瓶中, 并吸入 100 ml 甲醇加热回流提取 30 min, 过滤, 收集提取液. 对残渣再提取 2 次, 混合提取液待测.

2 结果与讨论

2.1 愈伤组织红景天甙成分检测

红景天甙标准品水溶液光谱扫描曲线如图 1 所示, 该物质在紫外光谱范围内的最大吸收峰为 275 nm. 通过 HPLC 方法检测分析长鞭红景天愈伤组织中红景天甙的含量, 结果如图 2 所示, 表明由长鞭红景天野生植株茎叶诱导形成的愈伤组织中含红景天甙成分.

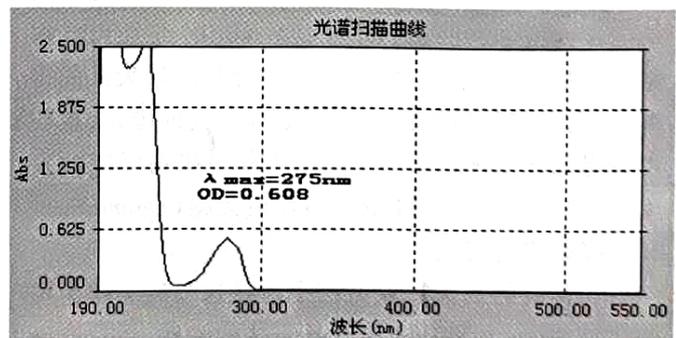


图 1 红景天甙标准品紫外吸收光谱

Fig. 1 UV absorption spectrum of Salidroside

2.2 微波处理时间优化

微波作为一种电磁波, 具有电磁波的反射、透射

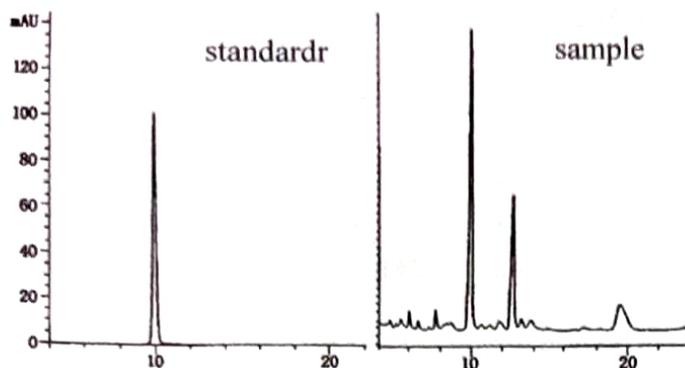


图 2 红景天甙的 HPLC 分析图谱
Fig. 2 HPLC Spectrum of salidroside

以及伴随电磁波进行能量传输等特征. 本次实验中针对微波强化处理的时间进行了考察筛选, 发现物质的得率能在短时间内大幅度地提高, 但是随着时间的进一步延长出现得率下降的趋势, 但差异不明显(图 3).

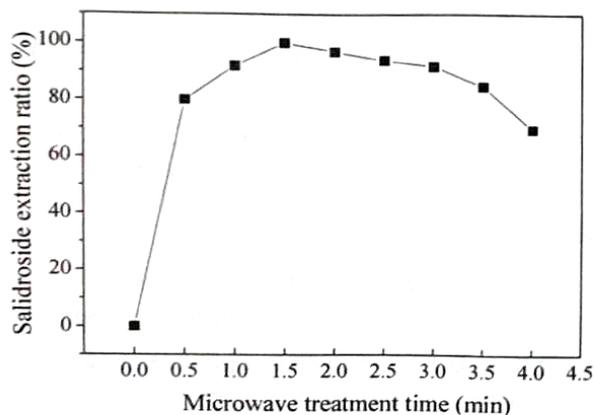


图 3 微波处理时间的确定
Fig. 3 Determination of Microwave treatment time

从图 3 可知, 红景天甙得率随着微波处理时间的延长而增加, 处理时间为 1.5 min 时红景天甙得率达到最大, 再增加微波处理的时间, 红景天甙的得率反而会下降, 这是由于随着处理时间的延长, 愈伤组织层内局部区域温度过高, 导致一些副反应的发生, 如糖类在高温条件下可转化成焦糖(caramel).

2.3 提取溶剂优化

在传统的回流提取过程中往往选择醇类作为提取溶剂, 这一方面是防止红景天甙的酶解, 另一方面有利于降低提取液中杂质的含量及种类, 以便于后续处理. 320 W 功率或中火档微波处理 1.5 min 的长鞭红景天愈伤组织颗粒在不同提取溶剂中室温条件浸提 20 min, 其结果为红景天甙在水中的溶解度明显高于在醇类溶剂中的($\alpha = 0.01$)(图 4).

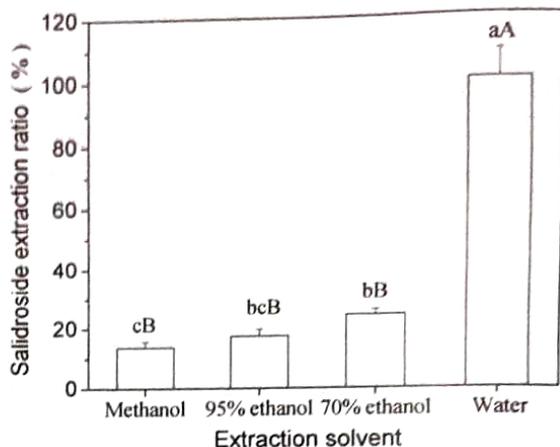


图 4 提取溶剂的选择
(a - b 代表 0.05 水平差异性, A - B 代表 0.01 水平差异性)

Fig. 4 Determination of the extraction solvent

(a ~ b; significance at 0.05 level; A ~ B; significance at 0.01 level. The same below.)

2.4 提取时间优化

取经 320 W 功率或中火档微波处理 1.5 min 的长鞭红景天愈伤组织颗粒浸没于纯水中, 室温下搅拌提取 5 ~ 30 min, 测定红景天甙的含量, 结果如图 5 所示.

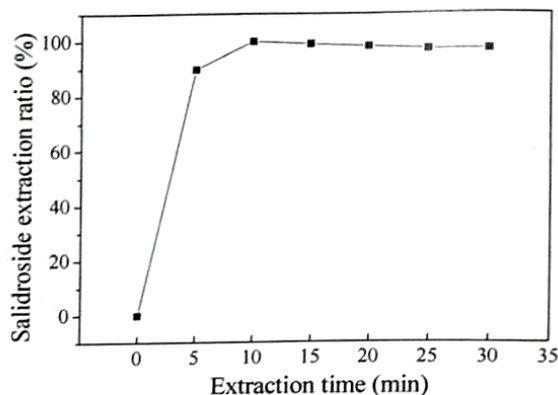


图 5 提取时间的确定
Fig. 5 Determination of extraction time

2.5 微波破细胞提取法与热回流提取法的比较

针对长鞭红景天愈伤组织进行红景天甙的提取, 以传统的热回流提取法为对照, 对比分析微波破细胞法的红景天甙的提取率、杂质数量及种类等, 结果如表 1 所示.

通过对 2 种提取液进行光谱扫描(图 6), 对比分析其扫描曲线, 亦可得知对照较处理样品中杂质含量高且种类较多.

3 小结

1) 通过 HPLC 法对长鞭红景天愈伤组织中红景

表 1 微波破细胞提取法与热回流提取法的比较
Tab. 1 Comparison of ways of extraction between microwave cell disruption and leaching

提取方式	微波破细胞法	热回流法
提取时间/min	10	3 × 30
红景天甙提取率/%	100.00	80.69
红景天甙得率/mg · g ⁻¹	3.17	2.56
蛋白质得率/mg · g ⁻¹ DW	0.71	6.03

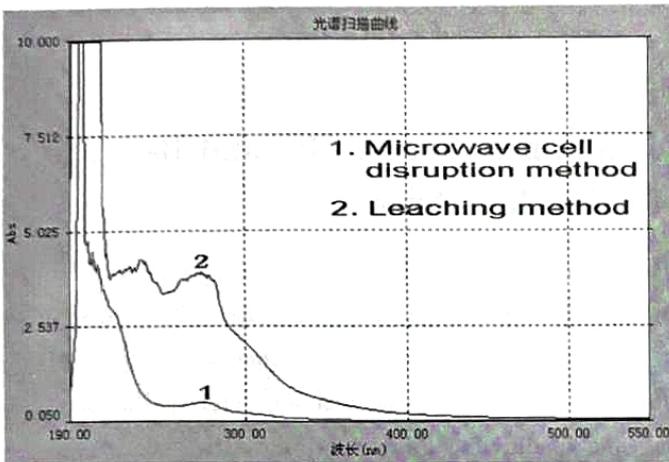


图 6 微波破细胞法与热回流法红景天甙提取液的紫外吸收光谱

Fig. 6 UV absorption spectrum of salidroside extracted by microwave cell disruption and leaching

天甙含量进行检测分析,得知由其野生型植株茎、叶诱导形成的愈伤组织中部分株系含有目标产物红景天甙,进而证明此类体外细胞具有合成红景天甙的能力。

2)应用微波破细胞技术对长鞭红景天愈伤组织中红景天甙的提取工艺优化技术进行研究;采用对比分析方法对微波辐射时间、最佳提取溶剂以及

最适浸提时间进行了探测.结果表明,微波外场强化处理时间延长将导致愈伤颗粒过度失水,不利于红景天甙的提取;最适处理时间为 1.5 min,红景天甙得率相对最高。

3)传统的提取方法中往往介入有机溶剂进行浸提,但是在长鞭红景天愈伤组织经过微波外场强化处理之后,经显著性分析得知,以纯水作为提取溶剂对细胞红景天甙的提取效果最佳,且从经济角度上讲,可提高商品的经济回报率。

4)借助微波破细胞法对长鞭红景天愈伤组织中红景天甙的提取时间亦较传统工艺更为省时,浸提时间约在 10 min 左右目标产物即可达到最大得率。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志(34卷,第一分册)[M]. 北京:科学出版社,1984:161
- [2] 宇陀·元丹贡布,李永年译注. 四部医典[M]. 北京:人民卫生出版社,1985:54
- [3] 帝玛尔·丹增彭措,(毛继祖,罗达尚译). 晶珠本草[M]. 上海:上海科技出版社,1986
- [4] 明海泉,夏光成,张瑞钢. 红景天研究进展[J]. 中草药,1988,19(5):37-42
- [5] 贾国夫,何正军. 雪山红景天有效组分提取工艺的优化[J]. 四川草原,2002(1):55
- [6] 王林丽. 红景天及复方制剂药理和临床研究进展[J]. 中医药学报,2003,31(1):51-53
- [7] 尹文兵,李伟,杜桂森,等. 西藏红景天组织培养研究[J]. 西北植物学报,2004,24(8):1506-1510
- [8] 王陆黎,张甲生,肖国拾,等. 红景天根中氨基酸含量测定[J]. 白求恩医科大学学报,1999,25(1):26-28
- [9] 邱林刚,陈金瑞,蒋思平,等. 喜马拉雅红景天的化学成分[J]. 云南植物研究,1989,11(2):219-222

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.013

大兴安岭地区夏季森林火灾成因及特点分析

张惠莲

(南京森林公安高等专科学校,江苏 南京 210046)

摘要:介绍大兴安岭地区自1965年至今的夏季森林火灾(火警)发生概况,分析夏季森林火灾发生的客观原因有:林内可燃物状况、天气状况、环流状况、外部环境情况;主观原因有领导重视不够、对野外火源管理不严。论述了夏季森林火灾具有多为雷击起火、发生时间集中、起火点多;扑救难度大,复燃现象多;以林冠火为主,火灾损失大等特点。对夏季森林火灾扑救方法也作了简介。

关键词:大兴安岭地区;夏季;森林火灾;扑救方法

中图分类号:S762.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0054-03

Preliminary Study on Reasons for Summer Forest Fire and Its Characteristics in Daxinanling Area

ZHANG Hui-lian

(Senior Level of Nanjing Forest Public Security College, Jiangsu Nanjing 210046, China)

Abstract: The paper has introduced general situation of summer forest fire's occurrence since 1965 in Daxinanling area, and analyzed both objective and subjective reasons for its occurrence, such as flammables, weather condition, circulation, exterior settings, and insufficient awareness, not strict enough of wild fire source control and so on. Moreover, it elaborates the most summer forest fire due to thunder strokes, characteristics of bursting, scattered fire spots leading to difficult fire fighting, easily reflammable phenomena, a large loss and etc. Meanwhile, the paper proposes several effective means for fighting summer forest fire.

Key words: Daxinanling area; summer; forest fire; method for fighting fire

夏季森林火灾在世界各地肆虐。20世纪90年代以来,由于全球气温上升、厄尔尼诺现象等因素引起气候异常,使得世界中高纬度地区频繁发生夏季森林火灾,且有上升的趋势。根据我国各地气候特点及林火发生规律,将南方11月份至翌年4月份定为森林防火期;北方每年3月15日~6月15日定为春季森林防火期,9月15日~10月底定为秋季森林防火期,而夏季一般不发生森林火灾^[1-2]。随着全球气候干旱化,加上林区长时期过量采伐,毁林开荒、雷击等因素,造成森林调节气候的功能下降,夏季火灾时有发生。

1 大兴安岭地区夏季森林火灾发生概况

大兴安岭地区1965~2004年的4到6月份共发生火警、火灾1445起,其中雷击火达515起。

1992年7月,内蒙古大兴安岭林区发生76起火警、火灾,其中7起成灾,主要为雷击火,占97%^[3]。2000年6月15~25日,黑龙江省大兴安岭及毗邻地区发生夏季火灾99起(其中特大森林火灾4起),过火总面积33660hm²,森林受害率1.77‰(超过了省0.5‰,国家1.0‰的指标)^[4]。2002年夏季,我国东北林区共发生林火88起,雷击火37起,占总数的42%^[5],2002年“7·28”特大森林火灾就是最好的见证。雷击火分布见图1和表1。

表1 大兴安岭地区雷击火年内发生时间分布

项目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
火灾次数/次	3	100	284	48	34	12	4
所占比例/%	0.6	20.6	58.6	9.9	7.1	2.4	0.8

收稿日期:2009-06-29 修回日期:2009-07-21

基金项目:国家自然科学基金(30671696)。

作者简介:张惠莲(1975-),女,甘肃武威人,硕士,讲师,从事森林防火教学和科研工作。Email:Zhanghui1206@126.com

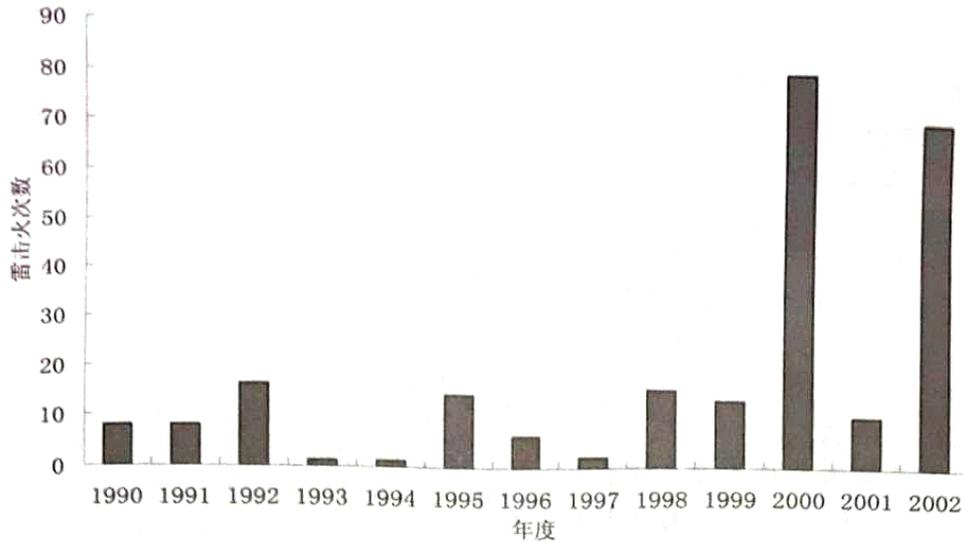


图1 大兴安岭地区1990~2002年雷击火统计

从图1和表1可知,大兴安岭地区雷击火夏季占79.8%,秋季占19.4%。因此,夏季雷击火发生形势不容乐观。

2 夏季森林火灾成因

2.1 客观原因

2.1.1 林内可燃物状况

内蒙古自从1987年森林大火发生以后,加强了对森林防火的投入和管理力度,火灾次数得到有效控制,尤其是原始林区人为火灾发生次数更少,雷击火成为火灾发生主要原因。由于火灾次数下降,林内可燃物载量在逐年增加。同时,由于出现春夏连旱,气温持续偏高,降水量偏少,林内湿度小,可燃物含水率低,极易发生森林火灾^[2,3,5]。

2.1.2 天气状况

近几年来,连续出现春夏持续干旱,春季气温偏高2℃以上,夏季气温偏高1℃以上,夏季降雨量显著偏少,降水量比历年同期偏少40%以上;另外,夏季林区几乎每天都有雷雨云出现,长期干旱少雨形成干雷暴,使雷击火产生的可能性增大^[5-6]。

2.1.3 环流状况

近几年西太平洋副高比常年持续偏弱,入夏后副高脊线比往年明显偏北,副高主体位置偏东。常年7月份西太平洋副高呈东西带状分布,南北横跨10~15个纬度,西伸脊点位于115°E,而近年副高位于150°E以东的地区,位置明显偏东,强度偏弱,不利于南方暖湿气流北上,使得东北地区降雨偏少,气温升高,有利于森林火灾发生。其次,近年来中高纬度槽脊强度明显强于常年,高空槽由纬向型转变为经向型,因此,使经向环流偏强,有利于冷空气活动。但

是,由于槽脊分布形势呈现两槽一脊型,造成影响我国的冷空气主体路径偏西、偏南,使林区东北部地区降水偏少,气温偏高,使夏季火灾次数上升。第三,近年蒙古气旋活动频繁且持续时间较长,容易出现干雷暴而引发夏季森林火灾^[5,6,8]。

2.1.4 外界环境情况

近几年俄罗斯的远东地区森林大火频发,燃烧产生的强大烟雾笼罩我国东北三省和内蒙东部,在东北部容易形成局地小高压中心,使得降水少、温度高,易引发森林火灾^[2,5,8]。

2.2 主观原因

2.2.1 领导重视不够

部分基层领导思想麻痹,认为7、8月份属于非重点防火期,因而对特殊气候条件下森林火灾易发的严峻形势认识不足,没有采取积极预防措施。

2.2.2 对野外火源管理不严

内蒙古大兴安岭夏季森林火灾除雷击火以外,其他基本属人为野外火源。因为,从近年所发生的火警、火灾的情况来看,其他森林火灾主要是由于村民在山边、地角烧荒、烧垦等引发^[7]。

3 夏季森林火灾特点

3.1 多为雷击火

大兴安岭林区夏季突发森林火灾的原因主要以雷击火为主,多发生在气旋活动较强的6~7月份,由于贝加尔湖与蒙古移来的气旋和锋面系统的作用,不仅能引起雷暴而且能使地面连续增温并伴有较强风力,若遇连续干旱少雨的天气,易导致干雷暴出现而引起火灾^[4,8-15]。

3.2 发生时间集中,起火点多,山头火多

雷击一条线(或带),一次雷击就会出现多个火点^[4,14];由于山头上接受日照时数多,风速大,蒸发快,可燃物干燥快,火险等级高.

3.3 扑救难度大,复燃现象多

由于夏季森林火灾多发生于山高林密的原始针叶林区,道路不发达,扑火队员接近火场困难,扑救难度大^[10,13,16,17];同时,夏季温度高,容易出现地表火、树冠火、地下火同时存在现象,在明火被扑灭以后,容易出现林火复燃.

3.4 以树冠火为主,火灾损失大

夏季森林火灾不同于春季火灾.夏季是树木生长旺盛时期,林火蔓延速度慢,火烈度大,对林木生长发育影响特别大,基本上烧一片死一片.加之内蒙古大兴安岭林区多为针叶原始林,林火易由地表火转变为树冠火,森林火灾不易控制,扑救难度大,燃烧时间长,因此夏季森林火灾一般损失巨大^[4].

4 夏季森林火灾扑救方法简介

4.1 直接扑救方法

内蒙古大兴安岭夏季森林火灾发生地点多在地广人稀、交通不便的原始林区,可以采用直升机索降灭火、吊桶灭火和喷洒化学灭火剂实施灭火^[18];如果发生地下火,可挖宽 2 m 以上的地下隔离带以隔离火源.

4.2 间接扑救方法

利用油锯、割灌机、挖掘机、推土机、手锯、铁锹等在距火线前方一定距离开设防火隔离带,并在隔离带内挖出防火沟以堵截林火的蔓延.在开设隔离带的过程中,可充分利用河流、道路等自然障碍以减少工作量^[19].

参考文献:

[1] 郑焕能,居恩德. 林火管理[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1998

[2] 保俊春,方荣刚. 陆良县森林防火的历史、现状与对策研究[J]. 林业调查规划,2009(1):66-68

[3] 连永茂,任青山. 内蒙古大兴安岭夏季林火的特点及扑

救措施[J]. 森林防火,1994(1):21-22

[4] 姚庆学,焦学军. 夏季森林火灾的严重性及控制对策[J]. 森林防火,2002(3):22-23

[5] 李兴华,杨丽萍,吕迪波. 内蒙古夏季森林火灾发生原因及火险等级预报[J]. 内蒙古气象,2004(2):27-29

[6] 刘志忠,金晓钟,王立夫,等. 黑河地区夏季森林火灾情况的分析[J]. 林业勘查设计,1998(2):70-72

[7] 黄素坊,杨航星. 2003年夏季吉安市森林防火工作的回顾与剖析[J]. 森林防火,2003(4):9-11

[8] 赵宏江. 大兴安岭林区夏季森林火灾特点[J]. 森林防火,2001(1):23-24

[9] Domingo M. M. Origins of Arson in Northwestern Spain [J]. Fire Management Notes,1997,57(3):18-23

[10] Dale B. . Revisiting the Loss of Our Own [J]. Fire Management Notes,2002,62(3):4-5

[11] Steven D. O. The Historical Occurrence of Fire in the Central Hardwoods [J]. Fire Management Notes, 1998, 58(3):4-7

[12] Bret W. B. ,Roberta A. B. ,Larry S. B,Jack D. C. ,Patricia L. A. ,Ted P. ,Richard J. M. , and Hutch B. . The South Canyon Fire Revisited: Lessons in Fire Behavior [J]. Fire Management Notes,2001,61(1):14-20

[13] Bret W. B. ,Roberta A. B. ,Larry S. B,Jack D. C. ,Patricia L. A. ,Ted P. ,Richard J. M. , and Hutch B. . The South Canyon Fire Revisited: Lessons in Fire Behavior [J]. Fire Management Notes,2003,63(4):77-83

[14] Jack W. ,Mark H. and Michael D. F. . Lightning and lightning fire, central cordillera, Canada [J]. International Journal of Wildland Fire,2002,11(1):41-51

[15] Gerald W. W. Reintroducing Indian-Type Fire: Implications for Land Managers [J]. Fire Management Notes, 2000,60(3):40-48

[16] Jack W. T. Courage, Dedication, Sacrifice: A Monument to Wildland Firefighters [J]. Fire Management Notes, 1999, 59(3):12-13

[17] 杜永胜,舒立福. 2003年世界各地森林大火简介[J]. 森林防火,2004(2):26-27

[18] 张连生. 7·28 夏季雷击火灾扑救特点及对策[J]. 森林防火,2002(4):9-10

[19] 杨国新. 对夏季森林火灾扑救方法的探讨[J]. 森林防火,2002(3):30-31

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.014

湖北上涉湖湿地自然保护区冬季鸟类物种多样性

楼利高^{1,2}, 后兴国³, 朱兆泉⁴, 吴法清²

(1. 杭州师范大学教育科学学院, 浙江 杭州 310036; 2. 华中师范大学生命科学学院, 湖北 武汉 430079;
3. 江夏区林业局, 湖北 武汉 430200; 4. 湖北省野生动植物保护总站, 湖北 武汉 430079)

摘要:2008年3月, 根据上涉湖湿地自然保护区的地理状况和植被情况划分生境类型, 在4种生境中选择典型样区设定样线, 采用样线法对鸟类进行调查. 共记录到鸟类144种, 隶属15目35科, 其中留鸟57种、夏候鸟15种、冬候鸟64种、旅鸟8种; 古北种75种、东洋种48种、广布种21种. 分别采用Shannon-wiener指数、Pielou指数和G-F指数对保护区鸟类物种多样性进行分析, 结果表明, 鸟类群落丰富度为林地>浅滩>农田>水域; 采用Jaccard指数进行鸟类群落间相似性分析结果, 农田和林地的鸟类群落相似程度最高. 分析了保护区鸟类资源保护现状和存在的问题, 提出了鸟类资源保护建议.

关键词:冬季鸟类; 物种多样性; 上涉湖湿地自然保护区

中图分类号: S759.9; S718.63; S718 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2009)05-0057-05

Bird Diversity in Winter of Shangshehu Marsh Nature Reserve, Hubei Province

LOU Li-gao^{1,2}, HOU Xing-guo³, ZHU Zhao-quan⁴, WU Fa-qing²

(1. College of Education Science, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang 310036, China;
2. College of Life Science, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079, China;
3. Forestry Bureau of Jiangxia Borough, Wuhan Hubei 430200, China;
4. Hubei Provincial Wildlife Protection General Station, Wuhan Hubei 430079, China)

Abstract: In March 2008, a bird survey was conducted in Shangshehu Marsh Nature Reserve of Hubei province. Based on geography and vegetation, four types of habitat were categorized, and characteristic plots were selected within each habitat type. The birds in each sample plot were counted using the line transect methodology. We encountered 144 bird species total, belonging to 15 orders and 35 families; including 57 residents, 15 summer breeders, 64 winter migrants and 8 passage birds; including 75 paratactic species, 48 oriental species and 21 cosmopolitan species. Shannon-wiener index, Pielou index and G-F index were used to analysis the diversity of bird species. The study results showed that the bird community abundance was woodland>decharge>farmland>waters. The analysis on the similarity among different communities indicated that the similar extend between the bird community of farmland and woodland was the highest. The current situation of bird resources of Shangshehu Marsh Nature Reserve and existing problems were analyzed, and some suggestions for resource protection were proposed.

Key words: birds in winter; species diversity; Shangshehu Marsh Nature Reserve

群落是鸟类生态学研究的重要内容之一, 鸟类群落生态学研究对群落生态学的概念和理论的形成与发展起着非常重要的作用^[1,2]. 群落研究往往涉及到群落的物种组成、丰富度、均匀度、

多样性和群落的相似性等. 物种的丰富度和多样性与栖息地的结构及环境多样性有一定的关系, 鸟类多样性与环境多样性成正关系^[3,4].

湿地是重要的自然生态系统, 有很高的生态和

收稿日期: 2009-06-02

基金项目: HSBC-WWF 长江项目(0876); 湖北省科技基础条件平台建设专项项目(2004TZ06); 湖北省林业局资助项目.

作者简介: 楼利高(1983-), 男, 浙江诸暨人, 硕士, 主要从事鸟类生态和保护生物学研究. Email: loulghznu@163.com

通讯作者: 吴法清, 副教授, 从事动物生态学研究. Email: wufaqing 886@126.com

经济价值,而湿地鸟类在湿地生态系统能量流动和维持生态系统稳定性等方面起着重要作用。湿地鸟类的群落组成及种群数量大小是监测和评价湿地的重要指标^[4]。上涉湖湿地自然保护区由芦苇、林地、农田、水域、草甸等生境组成,为典型的湿地环境,鸟类资源非常丰富,但对该保护区的鸟类至今未进行过系统的研究。2008年3月对上涉湖湿地自然保护区的冬季鸟类进行了调查,旨在探讨该湿地保护区冬季鸟类群落的物种丰富度和多样性,为保护区的建设和管理提供科学依据。

1 自然环境概况

上涉湖湿地自然保护区地处长江中下游,长江干流流域南岸,位于湖北省武汉市江夏区西南部,地理位置为东经 114°11.5'~114°16.5',北纬 30°7'~30°9'。上涉湖跨江夏区安山、法泗 2 镇,范围涵盖 12 个行政村,保护区总面积 4 148.75 hm²,其中核心区 1 190 hm²,缓冲区 551.75 hm²,实验区 2 407 hm²。上涉湖属浅水型淡水湖泊,由上涉湖、鹅公湖和团墩湖 3 个子湖组成,湖水经金水河汇合流入长江。

上涉湖湿地自然保护区属亚热带大陆性季风气候区,处中亚热带和北亚热带交界处,气候温和,冬冷夏热,四季分明,雨量充沛,无霜期长,光照充足,严寒酷暑期短。年均气温 16.7℃,元月份温度最低,平均为 3.8℃,7 月份温度最高,平均为 29.2℃,极端最低温度 -7℃,极端最高温度 40℃,≥5℃ 积温 5 777℃。年均降雨量 1 260.6 mm,雨量主要集中于春夏两季,占全年降雨量的 74%;年均日照时数为 1 910.7 h,年均日照率为 43%,无霜期 262 d。每年 4~7 月为上涉湖丰水期,10 月至次年 3 月为枯水期。枯水期水位下降后出现大面积沼泽草甸滩涂,是越冬水禽优良的栖息环境。上涉湖冬季在西伯利亚冷高压控制下,整个湖区行北风、东北风与西北风,一般风速较大,但持续时间较短。

2 调查方法

2.1 野外观察

1) 样方法:对水面鸟类和滩涂鸟类统计采用样方法定点观察。面积较小的湿地采用绝对数量统计法,面积较大的湿地根据可见度和可接近程度选取不同大小不同形状的样方相结合的方法,样方面积为 3~5 hm²^[5-8]。共划分出上涉湖、鹅公湖、团墩湖 3 个固定样方。

2) 样线法:对滩涂、农田和林地鸟类用样线法观察,以 1.5 km/h 的速度行走,记录样带两侧 25 m

以内所见到的或听到鸣声的鸟的种类和数量^[9,10]。根据保护区的地理状况和植被情况,划分出以下 4 种不同生境,并设置生境样带:林地 8 条、浅滩 8 条、农田 6 条、水域 8 条,共计 30 条样线。

2.2 调查访问

座谈调查共 5 次,通过走访当地渔民、养殖场干部和职工、有一定鸟类识别经验的长者、当地村民,并提供鸟类图鉴供他们参考,获得了部分鹤形目、鸛形目、隼形目和鸱形目鸟类的种类及数量信息。

2.3 收集资料

- 1) 收集江夏区近年来执法收缴的野生动物的种类、数量等相关信息;
- 2) 县志等历史材料;
- 3) 江夏区林业局完成的上涉湖湿地自然保护区初次调查报告;
- 4) 参考邻近地区已经发表的文献资料(如斧头湖湿地自然保护区考察资料等)。

2.4 数据处理

采用鸟类物种重要值以及分布系数指数对保护区鸟类进行样类分析^[11];采用 Shannon-wiener 指数、Pielou 均匀性指数和 G-F 指数来分析物种的多样性、均匀性以及科、属的多样性^[12-14];群落的相似性采用 Jaccard 指数进行分析。采用 Jaccard 相似性系数对不同生境鸟类进行相似性对比^[15],并用类平均法聚类分析调查结果;最后对湿地鸟类数量等级根据频率指数进行定量分析^[6]。

3 结果与分析

3.1 物种多样性

记录到上涉湖湿地自然保护区鸟类 144 种,隶属于 15 目、35 科。冬季鸟类中最多的为鸭科 23 种(15.97%);排第二位的是鹈科鸟类 13 种(9.03%);排第三位的是鸬科鸟类 10 种(6.94%)。此外,鸬鹚科、鸬鹚科、鹭科、鸛科、鸱科等湿地鸟类共计 65 种(45.14%)。比重相当大,符合当地湿地自然保护区水域、浅滩、农田的自然环境。

3.1.1 居留型及区系组成分析

上涉湖湿地自然保护区内冬候鸟种类最多(64 种),占总鸟类种数的 44.44%,这与该保护区内保持着良好的水域和浅滩环境以及丰富的食物资源密切相关;留鸟物种丰富(57 种),占保护区鸟类总数的 39.58%,主要原因与保护区内存在大量林地有关,为鸟类提供了良好的栖息环境;此外,还有 15 种夏候鸟,这与调查时间以及气候变暖有关。在保护区

内留鸟和冬候鸟合计 121 种,占保护区鸟类的 84.03%。

保护区内古北种鸟类 75 种,占 52.08%;东洋种 48 种,占 33.33%;广布种 21 种,占 14.58%。保护区以古北界种类占优势,这种情况与湖北省的动物地理区划以东洋种占优势不一致,这主要是冬季调查中冬候鸟种类占主要优势,而冬候鸟绝大部分为古北种。

3.1.2 保护鸟类

上涉湖湿地自然保护区中有国家级保护鸟类 17 种(11.81%)。其中,国家 I 级保护鸟类 3 种,即:黑鹳、东方白鹳、白头鹤,国家 II 级保护鸟类有白琵鹭、白额雁、白尾鹳等 14 种。保护区鸟类中被列入湖北省重点保护野生动物名录的鸟类有凤头鸊鷉、普通鸊鷉、白鹭等 36 种(25%)。保护区内的“三有”鸟类有鸿雁、普通秋沙鸭、雉鸡等 106 种(73.61%)。在

保护区鸟类中被列入该公约的鸟类有 16 种(11.11%)。其中被列入该公约附录 I 的有 3 种,即:东方白鹳、游隼、白头鹤,被列入该公约附录 II 的有黑鹳、白琵鹭、白尾鹳等 13 种。保护区鸟类中被列入中国濒危动物红皮书的鸟类有 11 种(8.33%)。其中黑鹳、东方白鹳、白头鹤 3 种为濒危物种;白琵鹭、小鸊鷉、鸳鸯 3 种为易危物种;棉凫、鸕鶿、牛头伯劳等 4 种为稀有物种;黑尾膝鹳 1 种为未定物种。保护区鸟类中被列入中日候鸟协定的鸟类有家燕、白鹳、斑鸠等 60 种(41.67%)。保护区鸟类中被列入中澳候鸟协定的鸟类有牛背鹭、白眉鸭、金眶鸪等 17 种(11.81%)。

3.1.3 鸟类生活型

我国 6 种生活型的鸟类在上涉湖湿地自然保护区均有分布,鸟类生活型结构组成见表 1。

表 1 上涉湖湿地自然保护区鸟类生活型

Tab. 1 Living status of birds at Shangshehu marsh nature reserve

项目	游禽 Natatore	涉禽 Gallatore	陆禽 Terrestore	攀禽 Scansore	猛禽 Raptaore	鸣禽 Passere
种数	30	32	5	8	10	59
百分比/%	21.05	21.71	3.29	5.26	6.58	42.11
具体情况	鸊鷉目 2 种 鹳形目 1 种 雁形目 23 种 鸥形目 4 种	鹳形目 9 种 鹤形目 5 种 鸥形目 18 种	鸡形目 2 种 鸽形目 3 种	鹃形目 1 种 佛法僧目 4 种 鸺形目 3 种	隼形目 4 种 鸱形目 6 种	雀形目 59 种

上涉湖湿地自然保护区的游禽、涉禽和鸣禽种类较多,这主要与自然环境以及调查季节相关。

3.1.4 鸟类物种重要值与分布系数

根据 I. V 值可知,保护区鸟类中最重要的鸟仅有绿翅鸭 1 种;较重要的鸟有黑水鸡、八哥、雉鸡、灰头麦鸡、棕头鸦雀等 21 种,占保护区总鸟类的 14.58%;不重要鸟类共计 122 种,占保护区总鸟类的 84.72%。

依据鸟类在不同环境梯度的分布系数(ADC 值)可以看出:保护区内广性分布鸟也只有 1 种——雉鸡;灰头麦鸡、八哥、灰头鹁、棕背伯劳、栗耳鹁等 24 种为中性分布型鸟类,占保护区鸟类总种数的 16.67%;而狭性分布性鸟类则有 119 种,占保护区鸟类的 82.64%。

3.2 鸟类群落多样性测度

3.2.1 Shannon-Wiener 多样性指数和 Pielou 均匀性指数

群落物种组成的多样性是群落稳定性的一个重

要标志,它与群落的丰富度和均匀性密切相关,鸟类群落多样性分析数据见表 2。

表 2 上涉湖湿地自然保护区冬季鸟类群落多样性和均匀性

Tab. 2 Diversity and evenness of birds at Shangshehu marsh nature reserve

群落(生境)	物种数	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀性指数
林地	53	3.11872	0.78551
农田	29	2.80041	0.83165
水域	33	2.69438	0.77059
浅滩	45	3.10911	0.81675

对于保护区内不同生境鸟类群落的多样性和均匀性,从表 2 中可以看出:林地生境中的鸟类物种丰富度最高,其次是浅滩,水域和农田最低;从 Shannon-Wiener 多样性指数来看:其关系为林地>浅滩>农田>水域;而从 Pielou 均匀性指数来看,农田的均匀性最高,浅滩次之,林地再次之,水域最低。从整体上看,鸟类物种数、Shannon-Wiener 多样性指数、

Pielou 均匀性指数表现出一定的不一致性.

均匀性指数相关性见表 3.

物种数、Shannon-Wiener 多样性指数和 Pielou

表 3 物种数、Shannon-Wiener 多样性指数和 Pielou 均匀性指数相关性
Tab. 3 Relativity among species, Shannon-Wiener index and Pielou index.

比较的类别	相关系数	结论	参数
物种数与 Shannon-Wiener 指数相关性	r = 0. 900	P=0. 872 (<0. 01), 极显著	df=4-2=2
物种数与 Pielou 指数相关性	r = 0. 267	P=0. 304 (<0. 01), 极显著	r0. 05(2)=0. 950
Shannon-Wiener 指数与 Pielou 指数相关性	r = 0. 170	P=0. 189 (<0. 01), 极显著	r0. 01(2)=0. 990

由表 3 得知:物种数与 Shannon-Wiener 指数相关性、物种数与 Pielou 指数相关性以及 Shannon-Wiener 指数与 Pielou 指数相关性都表现为极显著差异,这与鸟类群落多样性和均匀性结果一致.

表 4 上涉湖湿地自然保护区湿地鸟类群落多样性

Tab. 4 Diversity of water birds at Shangshihu marsh nature reserve

项目	鸕鷀目	鸬鹚目	鸬鹚目	雁形目	鹤形目	鹤形目	鸥形目	佛法僧目
H 值	0. 6890	0. 0000	1. 8756	2. 2051	1. 1450	2. 5337	1. 1805	1. 0771
百分比/ %	6. 44	0. 00	17. 52	20. 60	10. 69	23. 67	11. 03	10. 06

由表 4 可知:保护区湿地鸟类中对多样性贡献最大的是鸥形目鸟类 (23. 67%), 其次是雁形目 (20. 60%)、鸬鹚目 (17. 52%), 鸥形目 (11. 03%)、鹤形目 (10. 69%)、佛法僧目 (10. 06%), 其他的贡献值相对较小.

3. 2. 2 G-F 指数

生物的不同结构层次上都存在着多样性. 分类阶元属、科之间物种的分布是不均匀的, 可采用 G-F 指数测度鸟类属、科阶元的多样性 (Jiang ZG&Ji LQ, 1999), G-F 指数值见表 5.

表 5 上涉湖湿地自然保护区鸟类群落 G-F 指数值

Tab. 5 G-F indexes of the bird's community at Shangshihu marsh nature reserve

物种数	G 指数	F 指数	单科单属种数	G-F 指数
144	4. 23882	23. 5601	12	0. 904974

通过与湖北沙湖湿地自然保护区冬季鸟类群落^[16]对比,发现上涉湖湿地自然保护区鸟类物种比沙湖湿地保护区多(沙湖为 66 种),而且 G-F 值也比沙湖湿地保护区的高得多(沙湖仅为 0. 559 46),说明上涉湖湿地自然保护区鸟类物种多样性较为丰富.

3. 2. 3 鸟类群落间相似性分析

群落间相似性是研究和比较群落结构特征、组织水平及其功能的重要生态学指标,它反映的是种数(定性分析)及相同种的个体数(定量分析)之间的关系,体现了各群落间的相似程度. 群落间的 Jaccard 相似性指数(定性相似性系数)见表 6.

表 6 鸟类群落相似性矩阵

Tab. 6 Matrix of comparability between bird's community.

群落(生境)	林地	浅滩	农田	水域林地
浅滩	0. 0000			
农田	0. 1233	0. 1045		
水域	0. 0000	0. 0000	0. 0000	

由表 6 中 Jaccard 相似性指数可知,鸟类定性相似性从大到小依次为:农田与林地(0. 123 3),农田与浅滩(0. 104 5),而其它生境间的相似性均为 0.

3. 2. 4 鸟类优势物种分析

根据 RB 值得到:湿地鸟类中优势种(RB>10)为绿翅鸭、黑水鸡、小鸕鷀、凤头鸕鷀、灰头麦鸡等 5 种,占保护区湿地鸟类总种数的 7. 69%;常见种(5<RB≤10)有花脸鸭、红脚鸕、普通鸕鷀、罗纹鸭、绿头鸭、凤头潜鸭等 9 种,占保护区湿地鸟类的 13. 85%;少见种(1<RB≤5)有凤头麦鸡、斑鱼狗、白腰杓鸕、黑尾膝鸕、赤颈鸭、普通秧鸡等 35 种,占保护区湿地鸟类的 53. 85%;稀有种(RB≤1)有普通秋沙鸭、针尾沙锥、大沙锥、普通燕鸥、冠鱼狗等 16 种,占保护区湿地鸟类的 24. 62%. 其数量关系为少见种>稀有种>常见种>优势种.

4 讨论

4. 1 鸟类资源保护现状

上涉湖湿地自然保护区鸟类资源丰富(144 种),生态类群多样化,冬候鸟和留鸟比重非常大(84%),重点保护鸟类较多,这与保护区内自然环境息息相关. 保护区内的湖泊、浅滩、芦苇、农田、林

地等交叉出现,生境异质化程度高,为鸟类活动和栖息提供了良好的环境.尤其是林地和浅滩生境中鸟类物种数以及香农指数、均匀性指数均较高,这就进一步说明鸟类物种多样性与环境之间的关系.同时,生境多样化带来了食物多样化和栖息地环境多样化,为鸟类物种多样化奠定了基础.鸭科(23种)、鹈科(13种)等湿地鸟类种类较多,主要是由于保护区内大片湖泊和沼泽浅滩环境非常适合湿地鸟类的生息,而湿地鸟类种类丰富得益于保护区内良好的环境,也说明保护区内环境保护工作做得较好.

在考察保护区鸟类资源期间也发现了一些的问题,主要有:保护区内发现有人用粘网捕鸟;在繁殖期间,有人前来大量捡拾鸟蛋,对鸟类繁殖带来非常大的影响;保护区内大量农田被开发,用来作为人工池塘养鱼,导致沼泽湿地面积锐减;在湖周边搭有较多草棚,主要是在农业生产期间用于日常管理用,使自然景观遭到破坏,严重影响越冬鸟类越冬.

4.2 鸟类资源保护对策建议

政府机关单位要坚定不移地做好上涉湖湿地自然保护区的建设和保护工作,保证保护区的良好自然环境;要进一步协调好经济发展与环境保护之间的关系,坚持走可持续发展之路,建设资源节约型、环境友好型新型社会;加大对国家法律法规的宣传力度,使人民自觉遵纪守法,同时要坚决打击捕鸟、猎鸟、破坏环境等违法犯罪活动.

鸟类资源的保护是当前环境资源保护的重要研究课题之一,应进一步深入地对上涉湖湿地自然保护区进行调查;加快保护区基础建设,为鸟类资源调查、观测、预警及评价等工作提供良好条件;对重要鸟类物种开展种群生态学、行为生态学、繁殖生态学等多方面深入的研究.

参考文献:

[1] 郑光美. 鸟类学[M]. 北京:北京师范大学出版社, 1995:366-389

- [2] 赵志模,郭依泉. 群落生态学原理与方法[M]. 重庆:科学技术文献出版社重庆分社,1990:1-35
- [3] 崔鹏,邓文洪. 鸟类群落研究进展[J]. 动物学杂志, 2007,42(4):149-158
- [4] 何定富,刘家武,刘胜祥,等. 湖北省湿地鸟类初步研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2001,35(2):196-202
- [5] Reynolds RT, Scott JM, Nussbaum RA. A variable circular plot method for estimating bird numbers[J]. Conder, 1980, 82:309-313
- [6] 钟福生,王焰新,邓学建,等. 洞庭湖湿地珍稀濒危鸟类群落组成及多样性[J]. 生态环境, 2007,16(5):1485-1491
- [7] 常弘,朱世杰. 广东汕头海岸湿地鸟类群落及其多样性[J]. 应用环境生物学报, 2005,11(6):717-721
- [8] 方文珍,陈小麟,陈志鸿,等. 厦门滨海湿地鸟类群落多样性研究[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2004,43(1):133-137
- [9] 许龙,张正旺,丁长青. 样线法在鸟类数量调查中的应用[J]. 生态学杂志, 2003,22(5):127-130
- [10] 高学斌,赵洪峰,刘明时,等. 太白山北坡夏秋季鸟类物种多样性[J]. 生态学报, 2007,27(11):4516-4526
- [11] 石春芳,杨贵生. 城市中不同生境下鸟类群落特征研究[J]. 城市环境与城市生态, 2007,20(2):25-31
- [12] 李永民,吴孝兵. 芜湖市冬夏季鸟类多样性分析[J]. 应用生态学报, 2006,17(2):269-274
- [13] 李枫,鲁长虎,杨红军,等. 扎龙芦苇沼泽繁殖鸟类群落多样性研究[J]. 东北林业大学学报, 1998,26(5):68-72
- [14] 蒋志刚,纪力强. 鸟兽物种多样性测度的 G-F 指数方法[J]. 生物多样性, 1999,7(3):220-225
- [15] 文贤继,杨晓君,杨岚,等. 西双版纳片断热带雨林中鸟类物种多样性研究[J]. 动物学研究, 1997,18(3):267-274
- [16] 楼利高,吴法清,罗祖奎,等. 仙桃市沙湖湿地自然保护区冬季鸟类资源多样性研究[J]. 林业调查规划, 2007,32(4):32-36

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.015

千岛湖生物多样性高保护价值森林判定研究

宋唯真,汪圣礼,余兵妹,汪爱君,郑新建,方小冲

(淳安县林业局,浙江 淳安 311700)

摘要:参考国内有关高保护价值森林(HCVF)的最新研究成果,根据千岛湖森林生物多样性资源现状,结合各专项规划和研究,运用WWF制定的判定工具,对千岛湖生物多样性HCVF进行判定,首次将HCVF概念应用到千岛湖森林的保护管理中。研究结果,千岛湖生物多样性HCVF判定总面积为87 733.33 hm²,占研究区域总面积的58.33%,其中自然保护区生物多样性HCVF面积417.53 hm²,占判定总面积的0.48%;濒危物种生物多样性HCVF面积87 315.80 hm²,占判定总面积的99.52%。提出强化对海南鹤栖息地的保护,加强HCVF监测、濒危物种研究和自然保护区管理等建议。

关键词:生物多样性;高保护价值森林(HCVF);自然保护区;濒危物种;HCV资源;千岛湖
中图分类号:S718;Q16 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0062-05

Study on Identification of Biodiversity Forest with High Conservation Value in Thousand-isles Lake

SONG Wei-zhen, WANG Sheng-li, YU Bing-mei, WANG Ai-jun, ZHENG Xin-jian, FANG Xiao-chong
(Forestry Bureau of Chun'an County, Chun'an Zhejiang 311700, China)

Abstract: On the basis of referring to available domestic research results at the latest, the study was conducted to identify biodiversity high conservation value forest (HCVF) of Thousand-isles Lake, according to current status of forest biodiversity resource, combining with each thematic plan and the research, and using WWF's tool as well. The concept of HCVF was initially applied to forest's protection and management of Thousand-isles Lake. The result revealed that the identified area was 87 733.33 hm², accounting for 58.33% of total area of the studied area, in which the area of biodiversity HCVF was 417.53 hm², accounting for 0.48% of the identified area; the area of biodiversity HCVF of endangered species was 87 315.80 hm², accounting for 99.52% of the total identified area. Therefore, the paper proposed to enhance measures for the protection, HCVF monitoring, studies on endangered species and reserve management.

Key words: biodiversity; high conservation value forest (HCVF); nature reserve; endangered species; HCV resource; Thousand-isles Lake

森林是陆地生态系统的主体,一方面对改善生态环境和维护生态平衡起着决定性的作用,另一方面它作为人类生存和发展不可缺少的自然资源,对社会经济发展具有重要意义^[1]。自然资源的合理利用、生态环境的保护和社会的可持续发展,已成为关系人类命运和前途的研究焦点^[2]。随着世界人口增长、资源危机和环境恶化,人类开始呼唤理性回归^[3],寻求各种途径和方法,研究探索新的发展方式,以最大限度地维护和保持现有的资源与环境。1999年森林管理委员会(FSC)首次提出了高保护

价值森林(HCVH)概念并用于森林认证以促进森林的可持续经营,因HCVF概念及其理论在不同领域具有广泛的适应性和巨大的潜在价值,目前世界各地在不同领域得到了广泛应用^[4-7]。所有森林都包含一定的环境和社会价值,当森林的这些价值具有特殊意义或至关重要时,这些森林就可以定义为HCVF。开展千岛湖生物多样性HCVH判定研究,为淳安县今后开展森林认证、景观和保护区规划以及森林健康和谐经营提供基础理论。

收稿日期:2009-05-26

作者简介:宋唯真(1967-),男,浙江淳安人,工程师,从事森林资源、野生动植物和湿地管理。

1 研究区概况

研究区位于浙江省淳安县中部,由淳安县新安江开发总公司 16 个林场、淳安县林业局局属 4 个林场、淳安县建设局园管处、淳安县种畜场和千岛湖四周 160 个库区村组成,区域总面积 15.04 万 hm^2 ,其中水域面积 5.63 万 hm^2 . 该区域地处亚热带季风气候区北缘,年均气温 $17^{\circ}C$,年均降水量 1 430 mm;地貌以低山丘陵为主,地势四周高,中间低,由西向东倾斜;土壤主要有红壤、黄壤和岩性土三大类;植被属于中亚热带常绿阔叶林北部亚热带浙皖山丘青冈、苦槠林栽培区,天目山、古田山丘陵山地植被片^[8];地带性植被为常绿阔叶林,由于历史原因,原生常绿阔叶林植被遭到严重破坏,经过 50 多年卓有成效的封山育林,现该区域主要植被以天然次生马尾松林为主^[9].

2 研究方法

所有森林都包含一定的环境和社会价值,当森林的这些价值具有特殊意义或至关重要时,这些森林就可被定义为高保护价值森林(HCVF)^[4]. 本研究参考国内有关 HCVF 的最新研究成果,根据千岛湖森林生物多样性资源现状,结合各专项规划和研究,运用世界自然基金会(WWF)制定的判定工具,对千岛湖生物多样性 HCVF 进行判定研究.

2.1 技术路线

千岛湖生物多样性高保护价值森林判定研究的技术路线如图 1 所示.

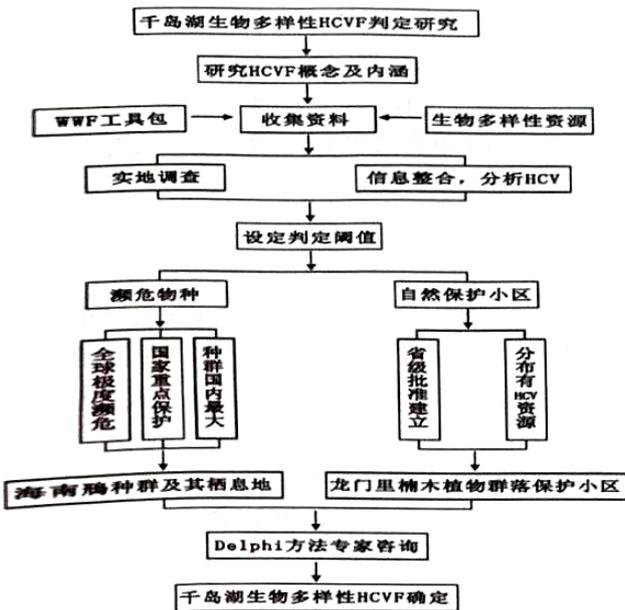


图 1 研究技术路线

Fig.1 Research procedure chart

2.2 数据来源

本研究数据来源包括淳安县森林资源二类调查、淳安县森林分类区划界定、淳安县自然保护区规划、有关千岛湖森林生物多样性资源基础资料和其他数据等.

2.3 HCVF 判定框架

世界自然基金会 HCVF 判定框架指出,确定高保护价值(HCV)包括 2 个关键步骤^[10]:①定义相关的森林价值,如森林类型、物种集合等;②针对每种价值确定一个阈值用以判断何时该价值成为 HCV,例如阈值可能与某个种群的物种数量或特别重要物种的存在有关. HCVF 概念关键是识别 HCV, ProForest 所提供的 HCV 判定工具包详细地列出了 6 大类型 HCVF^[4-7,10]. HCV1:具有全球、区域或国家意义的生物多样性价值显著富集森林区域;HCV2:拥有全球、区域或国家意义的大片景观水平的森林区域;HCV3:包含珍稀、受威胁或濒危生态系统或者位于其内部的森林区域;HCV4:在某些重要情形下提供集水区保护、侵蚀控制等自然基本服务功能的森林区域;HCV5:从根本上满足当地社区生存、健康等基本需求的森林区域;HCV6:对当地社区的传统文化特性具有重要意义的森林区域.

2.4 生物多样性 HCVF 判定方法^[10]

生物多样性 HCVF 包括自然保护区、受威胁种或濒危种、地方特有种、物种季节性利用重要生境 4 个独立考虑组分,其中第一个组分需单独判定,后 3 个组分可合并进行判定. 根据研究区生物多样性资源现状,主要有自然保护区、受威胁种或濒危种 2 个组分.

2.4.1 自然保护区

1)信息需求 收集省级以上批准建立的自然保护区详细资料,包括已申报但尚未批准的自然保护区信息和其他利益相关者建议的保护区.

2)阈值确定 省级以上批准建立的自然保护区或自然保护区,且保护区内分布有 HCV 资源.

3)判定指南 ①通常已有的保护区都是为保护某种特别的重要性而设立的,均具有 HCV;在某些特殊的地方,保护区并没有保护任何 HCV,因此不能成为 HCVF. ②官方提议但还没有公布的法定保护区通常被确定为 HCV;确定是否全部被提议的保护区或由非官方机构建议的保护区都包含 HCV,应充分考虑现有保护区网络.

2.4.2 受威胁种或濒危种

1)信息需求 收集研究区存在哪些全球、区域

或国家尺度的受威胁种或濒危种信息.

2) 阈值确定 主要是解决存在什么物种,多少物种可以判定为具有 HCV.

3) 判定指南

(1) 通常引起国际关注的物种,可以考虑那些具有最高保护级别的物种,如 IUCN 极度濒危种等,单个物种的出现即可构成 HCV 的物种名录,只要它在森林中出现就可构成 HCV.

(2) 如果某一森林包含或可能包含全球、区域或国家意义受威胁种或濒危种中的某些物种,或者是全球、区域或国家意义受威胁种或濒危种中超过 X 种的物种,那么该森林就具有 HCV. 本指南也将判别在此价值范畴下确定的构成 HCVF 的重要栖息地.

(3) 包含一定数量的受威胁种或濒危种,并具有重要生态功能、分类等级或进化状况的物种完整集合的出现,如顶级食肉动物、一组有相近亲缘关系的珍稀物种等,可能比广泛的生态学或分类学组群中相同或更高数量的受威胁种的出现更重要,它们可一起构成 HCV.

(4) 地球上的生物多样性并不是同等分配的,不同国家情况不同. 因此,受威胁种或濒危种需要多少种可构成 HCV,在确定 HCV 的阈值时要考虑一些附加问题. ①如果某一物种是全球意义上的受威胁种,但在某一国家中,由于有效的保护区网络、立法和良好的森林经营,它是安全的,那么就可以从定义的物种名录中删掉它. ②受威胁种或濒危种是否出现在它们的自然分布区边缘,这些物种可能更脆弱、更有价值,它们可能成为未来进化事件的焦点,因此,把它们包括在 HCV 定义中是明智的. ③受威胁种或濒危种的分布区近期如果显著缩小,说明这些物种的全球或区域状况日益危险,其种群分布地区的全球意义未来可能增加,这也成为在 HCV 定义中包括它们的理由.

3 结果与分析

3.1 自然保护区与生物多样性 HCVF

3.1.1 HCV 资源

淳安县龙门里楠木植物群落保护小区座落在研究区域淳安县富溪林场,2001 年经浙江省林业厅批准建立,面积 417.53 hm². 保护小区内野生植物资源丰富,阔叶林及针阔混交林面积大,在水沟两边分布着成片的楠木群;区内分布有国家重点保护野生植物 4 种(表 1),国家重点保护野生动物 7 种(表

2). 该保护小区林相较好,是千岛湖库区植被的典型分布;物种多样性丰富,是自然博物馆和生物基因库,具有较高的保护价值和科学研究价值.

表 1 龙门里自然保护区国家重点保护野生植物名录

Tab. 1 Species list of wild plants for national emphasis protection in Longmenli nature protection Small region

序号	野生植物名称	科名	属名	学名	保护级别
1	浙江楠	樟科	楠属	<i>Phoebe chekiangensis</i> C. B. Shang	Ⅱ级
2	润楠	樟科	润楠属	<i>Machilus spp</i>	Ⅱ级
3	楠木	樟科	楠属	<i>Phoebe zhenan</i> S. Leet F. N. Wei	Ⅱ级
4	香樟	樟科	樟属	<i>Cinnamomum camplrera</i>	Ⅱ级

表 2 龙门里自然保护区国家重点保护野生动物名录

Tab. 2 Species list of wildlifes for national emphasis protection in Longmenli nature protection Small region

序号	野生植物名称	科名	属名	学名	保护级别
1	黑鹿	偶蹄目	鹿科	<i>Muntiacus crinifrons</i> Selater	I 级
2	穿山甲	鳞甲目	鲛鲤科	<i>Manis pentadactyla</i>	Ⅱ级
3	白鹇	鸡形目	雉科	<i>Lophura nycthemera</i>	Ⅱ级
4	苍鹰	隼形目	鹰科	<i>Accipiter gentilis</i>	Ⅱ级
5	雀鹰	隼形目	鹰科	<i>Accipiter nisus</i>	Ⅱ级
6	草鸮	鸮形目	草鸮科	<i>Tyto capensis chinensis</i> (Hartert). (Smith)	Ⅱ级
7	雕鸮	鸮形目	鸮科	<i>Bubo bubo</i>	Ⅱ级

3.1.2 判定分析

龙门里楠木植物群落保护小区是经浙江省林业厅批准建立的,属省级自然保护区,保护小区内分布有 11 种国家重点保护野生动植物 HCV 资源,因此,按照生物多样性自然保护区 WWF 判定指南,采用 Delphi 方法经过专家咨询,该保护小区森林可以判定为生物多样性 HCVF.

3.1.3 判定结果

根据浙江省林业勘察设计院和淳安县林业局承担完成并经浙江省林业厅批准的《淳安县龙门里楠木植物群落保护小区规划说明书》中规划设计范围,自然保护区生物多样性 HCVF 判定面积 417.53 hm².

3.2 濒危物种与生物多样性 HCVF

3.2.1 HCV 资源

根据浙江大学博士生导师丁平教授和李必成博士研究生等鸟类研究人员 2003~2007 年对淳安县境内千岛湖地区的鸟类调查研究结果^[18],千岛湖区域鸟类物种数共有 142 种,隶属 24 目 42 科,累计数

量 43 166 只. 从生境需求看, 鸟类构成以森林鸟类为主, 有 96 种, 占 67.6%. 从居留类型看, 以留鸟为主, 有 83 种, 占 58.4%; 其次为冬候鸟 27 种, 占 19%; 夏季繁殖鸟 26 种, 占 18.3%; 旅鸟仅 6 种, 占 4.22%. 2004~2006 年研究人员在千岛湖境内发现海南鵝这一中国特有的极度濒危物种个体累计 29 个, 其中包括 16 个成体和 13 个亚成体, 这是中国境内报道该物种的最大繁殖种群^[18].

海南鵝为夜行性鸟类, 白天多隐藏在密林中, 夜间活动和觅食, 食性以小鱼、蛙和昆虫等动物性食物为主. 千岛湖地区岛屿众多, 岛上栖息地保护完好, 并有较多便于海南鵝夜间捕食的岸堤浅水区域, 加之库区鱼类资源丰富, 湖面夜间很少有捕鱼等作业, 对海南鵝繁殖过程人为干扰甚少. 因此, 千岛湖地区这些特有的环境为海南鵝在该地区的生存繁衍创造了十分优越的条件, 使千岛湖成为海南鵝的重要生存区域, 同时也成为我国海南鵝的重要繁殖地和栖息地.

3.2.2 判定分析

据报道^[19], 海南鵝是我国特有的世界性濒危物种, 其数量十分稀少, 分布区极为狭窄, 近 50 年来关于海南鵝野生种群分布与数量也只有极少的零星报道; 广西大学周放教授经过十几年的野外调查和栖息地生态状况研究, 估计该物种目前野外种群数量不足 100 只, 已处于极度濒危状态, 国外有关专家分析海南鵝的濒危程度可能更甚于朱鹮. 因此, 海南鵝被列入《国际鸟盟红皮书亚洲受胁鸟类》名录并被确定为世界 30 种最濒危鸟类之一, 中国将海南鵝列为国家 II 级重点保护野生动物.

任何包含被确定为具有 HCV 的物种或者包含对这些物种的继续生存至关重要的栖息地的森林都是 HCVF, 特别是, 一片森林可能甚至仅仅因为某一个物种非常重要而具有 HCV^[4]. 海南鵝对水环境和森林资源都有很高要求, 是指示环境变化的关键性物种^[18]; 千岛湖分布有国际关注的极度濒危物种海南鵝, 其种群数量是迄今国内发现的海南鵝最大野生种群. 因此, 千岛湖作为海南鵝的重要繁殖地和栖息地, 其生物多样性保护方面有了更重要的特殊价值和意义. 按照生物多样性受威胁种或濒危种 WWF 判定指南, 采用 Delphi 方法经过专家咨询, 千岛湖区域森林可以判定为生物多样性 HCVF.

3.2.3 判定结果

结合淳安县 HCVF 判定及其保护项目研究, 千岛湖濒危物种生物多样性 HCVF 区域范围以千岛湖

四周自然地形第一层山脊为界, 判定总面积 87 315.80 hm², 其中淳安县新安江开发总公司 16 个林场 30 500.26 hm², 占判定总面积的 34.93%; 淳安县林业局局属 4 个林场 5 490.07 hm², 占判定总面积的 6.29%; 淳安县建设局园管处 277.27 hm², 占判定总面积的 0.32%; 淳安县种畜场 403.40 hm², 占判定总面积的 0.46%; 千岛湖四周 160 个库区村 50 644.80 hm², 占判定总面积的 58.00%.

4 结论与讨论

1) 千岛湖区域存在全球极度濒危物种和国家重点保护野生动物海南鵝, 并且其种群数量是迄今国内发现的海南鵝最大野生种群; 同时, 该区域有龙门里楠木植物群落省级自然保护小区, 保护小区内分布有国家重点保护野生动植物等 HCV 资源; 这些 HCV 资源在保护生物多样性方面具有重要的特殊价值和意义. 因此, 具有这些重要特殊价值和意义的森林可以判定为 HCVF.

2) 本研究判定千岛湖生物多样性 HCVF 总面积 87 733.33 hm², 占研究区域总面积的 58.33%. 千岛湖生物多样性 HCVF 判定总面积中, 自然保护区生物多样性 HCVF 面积 417.53 hm², 占判定总面积的 0.48%; 濒危物种生物多样性 HCVF 面积 87 315.80 hm², 占判定总面积的 99.52%.

3) 强化全球极度濒危物种海南鵝的栖息地保护. 物种濒危的原因很多, 但栖息地遭破坏是最重要的因素, 一旦濒危物种的生存环境受到严重干扰, 濒危物种就有可能迅速灭绝^[20]. 保护濒危物种最终落脚点是保护它们的生存环境, 为此, 建议在全球极度濒危物种海南鵝富集区域建立自然保护小区, 在海南鵝经常活动的地方划出一定范围的保护缓冲带, 对缓冲带内的森林实行严格保护, 禁止人为活动造成破坏, 以强化对海南鵝栖息地的保护.

4) 加强 HCVF 监测、濒危物种研究和自然保护区管理. 加强千岛湖生物多样性 HCVF 监测、海南鵝繁殖生态学深入研究和自然保护小区保护管理是千岛湖生物多样性 HCVF 保护管理的基本策略之一. 通过监测, 了解 HCV 是否得到了维持和提高, 掌握 HCV 发生了哪些变化, 为制定保护策略提供科学依据; 通过研究, 进一步揭示海南鵝繁殖生态学的详细过程及其在千岛湖地区繁殖地选择策略, 为保护该物种提供基础理论; 通过强化保护管理, 逐步建立健全自然保护小区内保护对象特别是 HCV 资源的基础档案及其监测体系.

参考文献:

- [1] 柏章良. 林业可持续发展在国家可持续发展战略中的地位 and 作用[J]. 世界林业研究, 1997, 10(1): 1-7
- [2] 徐国祯. 森林生态系统经营—21 世纪森林经营的新趋势[J]. 世界林业研究, 1997, 10(2): 15-20
- [3] 张会儒. 从人与自然的关系看社会的可持续发展[J]. 世界林业研究, 1997, 10(4): 51-56
- [4] 吴波, 贾子毅. 高保护价值森林的定义与内涵[J]. 世界林业研究, 2006, 19(1): 6-9
- [5] 董珂, 邓华峰. 高保护价值森林理论研究和应用现状及发展趋势[J]. 世界林业研究, 2007, 20(5): 7-11
- [6] 肖尧, 邓华峰. 北京市高保护价值森林价值评估理论与方法初探[J]. 林业调查规划, 2007, 32(6): 29-32
- [7] 徐军, 陈建义, 毛华英, 等. 高保护价值森林的分类、判定与经营措施[J]. 华东森林经理, 2008, 22(3): 47-49
- [8] 陈鑫锋. 千岛湖地区主要森林植被类型及其演替[J]. 浙江林学院学报, 1989, 6(2): 202-206
- [9] 许利群, 徐高福, 岳春雷, 等. 千岛湖区森林健康经营探析[J]. 林业调查规划, 2006, 31(6): 85-88
- [10] 董珂. 北京山区高保护价值森林的判定研究[D]. [EB/OL]. <http://acad.cnki.net/kns55/detail/detail.aspx?dbcode=CDFD&QueryID=23&CurRec=1>
- [11] 宋唯真, 郑新建, 余绵正. 淳安县湿地资源与保护研究[J]. 防护林科技, 2009(1): 56-58
- [12] 宋唯真, 郑新建, 汪戈军, 等. 淳安县野生动物资源与可持续利用对策[J]. 浙江林业科技, 2008, 28(增刊): 35-38
- [13] 项步乾, 陈冬节, 余国兴, 等. 千岛湖资源开发与可持续发展[J]. 浙江林业科技, 1999(1): 58-62
- [14] 董飞岳, 李生荣, 陈煜初. 千岛湖国家森林公园野生兽类(哺乳类)资源研究[J]. 华东森林经理, 1993(4): 39-41
- [15] 淳安县林业志编纂委员会. 淳安县林业志[M]. 上海: 汉语大词典出版社, 1991
- [16] 徐高福. 千岛湖森林生态环境现状与经营对策[J]. 防护林科技, 2007(1): 53-57
- [17] 宋唯真. 淳安县古树名木资源与保护研究[J]. 林业科技开发, 2008, 22(增刊): 127-129
- [18] 李必成. 千岛湖岛屿鸟类多样性格局与海南鸚繁殖生态学[D]. [EB/OL]. <http://acad.cnki.net/kns55/detail/detail.aspx?dbcode=CDFD&QueryID=438&CurRec=1>
- [19] 廖北海, 陆水德. 千岛湖现濒危海南鸚[EB/OL]. (2006-08-02) [2009-02-10]. http://news.xinhuanet.com/newscenter/2006-08/02/content_4907273.htm
- [20] 张丽华. 北京市高保护价值森林判定标准及保护与经营对策研究[D]. [EB/OL]. <http://acad.cnki.net/kns55/detail/detail.aspx?dbcode=CMFD&QueryID=23&CurRec=1>

《生物质化学工程》征订启事

《生物质化学工程》(双月刊)是由国家林业局主管、中国林科院林产化学工业研究所主办的,面向国内外公开发行的全国生物质化工行业的技术类刊物。A4 开本,56 页,邮发代号 28-205,国内年订价 36.00 元,国外发行代号 BM 2743,国外年定价 36 美元,国内刊号 CN 32-1768/S,ISSN 1673-5854。《生物质化学工程》将突出技术类期刊的特点,注重稿件的时效性。是美国《化学文摘》(CA)收录期刊、“中国期刊全文数据库”、“中文科技期刊数据库”、“万方数据-数字化期刊群”、“CEPS 中文电子期刊服务”全文收录期刊、“中国学术期刊综合评价数据库”统计刊源期刊、《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊、全国农业核心期刊。

办刊宗旨 认真执行国家的有关方针政策,为经济建设服务、为促进我国生物质化工产业的发展服务。

办刊方针 理论与实践相结合,普及和提高相结合,引导技术潮流,促进行业发展。

报道内容 可再生的木质和非木质生物质资源的化学加工与利用,包括生物质能源、生物质化学品、生物质新材料、生物质天然活性成分和制浆造纸等。主要报道内容为松脂化学、生物质能源化学、生物质炭材料、生物基功能高分子材料、胶黏剂化学、森林植物资源提取物化学利用、环境保护工程、木材制浆造纸为主的林纸一体化和林产化学工程设备研究设计等方面的最新研究成果。

主要栏目 研究报告、综述评论、行业热点、国内外信息等。

读者对象 适于从事生物质化学工业、林产化学工业、林业、农业、森工、能源、轻工、化工、环保、医药、食品、土产、商检、外贸等行业从事科研、教学、生产、经营、设计工作等相关人士阅读。

欢迎积极投稿、踊跃订阅或来人来函联系广告业务!

订阅办法 邮局发行,邮发代号 28-205,单月 25 日出版。每册定价 6.00 元,全年 36.00 元。亦可直接向本刊编辑部订阅。

地 址: 210042 南京市锁金五村 16 号 林产化工研究所内

电 话: (025) 85482492 **传 真:** (025) 85482493 **http://www.bce.ac.cn** **E-mail:** bce@vip.163.com

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.016

云南省蛇类新记录——菱斑小头蛇

何疆海¹, 饶定齐²

(1. 云南黄连山国家级自然保护区, 云南 绿春 662500; 2. 中国科学院昆明动物研究所, 云南 昆明 650223)

摘要:介绍云南省绿春县气候及植被特点, 对2008年5月在黄连山国家级自然保护区内采集的云南省蛇类新记录种——菱斑小头蛇形态特征、生活环境进行描述, 对其地理分布进行了讨论。

关键词:菱斑小头蛇; 新记录; 黄连山国家级自然保护区

中图分类号: S851.4 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2009)05-0067-02

Oligodon catenata, The New Record of Snake Species in Yunnan

HE Jiang-hai¹, RAO Ding-qi²

(1. Huanglian Mountain National Nature Reserve, Luchun Yunnan 662500, China;

2. Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming Yunnan 650223, China)

Abstract: The climate and vegetation of Luchun county of Yunnan province were introduced. The morphological characteristics and habitat of *Oligodon catenata* collected from Huanglian Mountain National Nature Reserve in May 2008 were described. The geographical distribution of this snake species was discussed.

Key words: *Oligodon catenata*; new record; Huanglian Mountain National Nature Reserve

绿春县分布着滇南最完整的热带季节雨林、山地雨林、湿性季风常绿阔叶林和山地苔藓常绿阔叶林。该地区属亚热带山地季风气候, 光照充足, 气候暖热, 空气湿润, 雨量充沛, 雨热同季, 随着海拔差异, 气候垂直变化明显。这种多雨暖热、垂直多样变化的气候条件为野生动植物的生存繁衍创造了十分有利的条件, 由此孕育了丰富的两栖爬行类动物物种。但可能分布于绿春县境内的两栖爬行类动物种类与现有记录种类相去甚远, 远不能反映绿春县两栖爬行类动物现状。

2008年5月, 笔者在黄连山国家级自然保护区考察时采集的一蛇类标本经鉴定为菱斑小头蛇 *Oligodon catenata* (Blyth, 1854) 成体, 以前未有记录, 是云南省蛇类的一个新记录种。

1 形态特征

该菱斑小头蛇全长 574 mm, 尾长 59 mm; 头较小, 与颈区分不明显(图1); 体尾背面红棕色, 正背面前有前后连接的菱形斑贯通体尾; 腹面红色, 腹鳞两

侧有相间排列的红棕色和白色斑; 吻鳞从头背可见甚多; 没有鼻间鳞和颊鳞; 眶前鳞 1; 眶后鳞 1; 眶上鳞 1; 颞鳞 1+2; 上唇鳞 6(2-2-2式); 下唇鳞 6, 前 3 枚接颌片; 颌片 2 对, 前对约 2 倍于后对; 背鳞平滑, 通身背鳞 13 行; 腹鳞 193; 肛鳞二分; 尾下鳞 32 对^[1-3](图2)。



图1 菱斑小头蛇头部

收稿日期: 2009-07-21

作者简介: 何疆海(1973-), 女, 云南绿春人, 工程师, 从事自然保护区科研监测工作。

2 生境描述

该蛇系 2008 年 5 月采于绿春县黄连山国家级自然保护区内的黄连山水沟(即绿春县三猛乡腊姑村俄扎水沟内,可能是滑入水沟无法上岸)。采集地所处海拔 1 600 m 左右,原生植被类型主体为亚热带季风常绿阔叶林,上缘为山地常绿苔藓林。现有植被类型属季风常绿阔叶林遭到破坏后形成的次生类型,植被以旱生落叶阔叶林为主体,有面积较大的农田景观、部分的稀树灌木草丛、残存的季风常绿阔叶林等类型,以柃木 *Eurya japonica*、西南桦 *Betula alnoides*、早冬瓜 *Alnus nepalensis*、紫茎泽兰 *Eupatorium Adenophorum*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum* 等次生植物种类为主。土壤为山地红壤、山地黄壤。由于水热条件较好,尤其适合两栖爬行类动物栖息。



图 2 菱斑小头蛇全体

3 地理分布

菱斑小头蛇模式产地在印度阿萨姆(Assam),国外分布于柬埔寨、缅甸、越南北部,国内已知分布于广东、广西、福建^[4]。其在绿春县分布的主要山脉—黄连山作为横断山脉的南延余脉,其地史古老,

因此原始的种类得以保存下来。另外,由于横断山脉的多次抬升,环境剧变,又促进了物种的分化,形成了一批仅为当地所有的新种或新亚种。该物种在云南黄连山自然保护区的发现,证明黄连山自然保护区和华南地区一道,与东南亚地区在动物地理上具有一定的联系。据对保护区内的两栖爬行类不完全统计,保护区已知的爬行类动物有 2 目 9 科 27 属 36 种,其动物区系组成以华南区物种为主体(爬行类中的 15 种,占 45.5%),兼有西南区的成分(爬行类 27.3%)和华中—华南区成分(爬行类 12.1%)。广布种和特有种所占比例不大。整个区系仍属于东洋界华南区的滇南山地亚区性质。区系特征表现出复杂性、丰富性,表明该地区是横断山和东南亚地区之间的重要过渡地带。通过近几年对在黄连山所采集到的两栖爬行类动物标本的分析,在海拔 1 600 ~ 1 800 m 区划带上的物种以华中—华南区物种为主,混杂分布有较多的华南区、西南区物种,特有种也多见^[5]。另外,在资料记载中菱斑小头蛇垂直分布海拔在 1 000 m 以下,此次标本采集海拔在 1 600 m 左右,因此,这使得对其垂直分布范围也有了新的发现。

致谢:马晓峰和王继山分别参与了野外调查和室内的整理,在此表示感谢。

参考文献:

- [1] 赵尔宓. 中国蛇类[M]. 合肥:安徽科学技术出版社,2006
- [2] 田婉淑,江耀明. 中国两栖爬行动物鉴定手册[M]. 北京:科学出版社,1986
- [3] 龚世平,Markus Auer,张应扬,等. 广东省蛇类新记录[J]. 动物学杂志,2007
- [4] 中国动物物种编目数据库[Z]
- [5] 许建初. 黄连山自然保护区综合考察[M]. 昆明:云南科技出版社,2003

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.017

我国森林生态效益补偿标准研究进展

宋莎¹,文冰¹,赵从娟²

(1.西南林学院经济管理学院,云南昆明 650224; 2.沙河市林场,河北沙河 054100)

摘要:通过对近10年森林生态效益补偿相关文献的研究,分析了各学者从内容和制度层面对森林生态效益补偿的界定,总结了基于价值制定补偿标准的理论研究,包括补偿营林成本、补偿营林成本和利润以及补偿林木经济损失3种观点,并汇总了各地区森林生态效益补偿标准的实证研究,总结了基于效益补偿的生态、经济以及社会方面的影响因素,并展望了该领域研究补偿标准的计量、分类补偿、分阶段补偿等发展趋势。

关键词:森林生态效益补偿;补偿标准;研究进展

中图分类号:S718.56 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0069-06

Review on Progress of Forest Ecological Benefit Compensation Standard in China

SONG Sha¹, WEN Bing¹, ZHAO Cong-juan²

(1. School of Economics and Management, Southwest Forestry University, Kunming Yunnan 650224, China;

2. Forest Farm of Shahe City, Shahe Hebei 054100, China)

Abstract: Through consulting the recent ten years literatures on forest ecological benefit compensation, the author analyzed the definition of forest ecological benefit compensation on context and institution, summarized the theoretical research of compensation standard based on value compensation, including compensate the cost of silviculture, cost and benefit, and the forest economic loss, collected the case studies of forest ecological benefit compensation standard from different provinces. The ecological, economic and social influencing factors on benefit compensation were summarized, and the development tendency on standard measurement, classified compensation and stage by stage compensation was discussed.

Key words: forest ecological benefit compensation; compensation standard; research progress

1 目的与意义

森林生态系统具有保持水土、防风固沙、固碳释氧等生态功能,尤其是在大江大河上游的森林为防止水土流失,维护国土安全做出了巨大的贡献,森林生态系统为整个社会提供着各种生态服务。与此同时,营林者通过砍伐树木获得利益的权利受到严格的限制,从而对生计产生影响,因此建立合理的森林生态效益补偿机制具有重大意义。森林生态效益补偿标准是森林生态效益补偿机制的核心,但现行的森林生态效益补偿标准存在着过低、过于单一等问题,不能起到对林农的激励作用,达不到提高森林质量,使森林生态系统可持续地提供森林生态效益的

目的。

因此,学术界对于森林生态效益补偿的标准做了各种探讨,提出了各种观点。为了增强对林农保护森林的激励作用,合理地确定森林生态效益补偿标准,本文对近10年国内的相关文献进行了分析与总结,期望明晰森林生态效益补偿标准的研究进展,以便为深入研究森林生态效益补偿标准提供参考。

2 关于森林生态效益补偿的含义

2.1 生态效益补偿概念

对于生态效益补偿这一概念,国内外至今没有统一的称谓。国外学者多用生态服务付费或生态服务市场,国内学者用生态效益补偿、生态补偿,也有

收稿日期:2009-09-04

基金项目:云南省哲学社会科学基地课题基金(2007JD22)。

作者简介:宋莎(1985-),女,河北邢台人,在读硕士,研究方向:森林资源与环境经济。Email:songsha127@yahoo.com.cn

通讯作者:文冰,教授,硕士生导师。Email:kmwenbing@yahoo.com.cn

用生态服务补偿、生态环境补偿、环境补偿等,本文沿用生态效益补偿这一说法。

2.1.1 生态效益补偿的内涵

费世民等、陈波等总结并评价了陆新元和侯元兆等、周晓峰等、李爱年的 3 种观点,得出结论:生态效益补偿制度旨在保护生态,对破坏生态资源的行为人和生态效益受益主体征收费用而达到对保护生态者进行补偿的目的^[1-2]。较公认的生态效益补偿广义概念包括生态破坏的补偿和对生态功能的补偿;狭义的生态效益补偿,则专指对生态功能或生态价值的补偿。具体来说,狭义的生态效益补偿指生态(环境)服务功能受益者对生态(环境)服务功能提供者付费的行为;广义的生态效益补偿是在生态(环境)服务功能付费的基础上,增加生态破坏恢复的内容,即“破坏者恢复(Polluter Pays Principle, PPP)”和“受益者补偿(Beneficiary Pays Principle, BPP)”^[3]。

2.1.2 生态效益补偿的制度层面释义

在环境研究与管理领域,生态补偿的多重含义从总体上分类为:自然生态补偿、对生态系统的补偿、促进生态保护的经济手段和制度安排等 3 种理解。王金南、毛显强、李文华等从制度的层面对其下定义。毛显强认为生态效益补偿是通过损害(或保护)资源环境的行为进行收费(或补偿),提高该行为的成本(或收益),从而激励损害(或保护)行为的主体减少(或增加)因其行为带来的外部不经济性(或外部经济性),达到保护资源的目的^[4]。李文华等从经济学、环境经济学、生态经济学、环境法学等角度进行归纳,总结出生态补偿是一种用经济的手段达到激励人们对生态系统服务功能进行维护和保育,解决由于市场机制失灵造成的生态效益的外部性并保持社会发展的公平性,达到保护生态与环境效益的目标^[5]。王金南等将生态补偿定义为“一种以保护生态服务功能、促进人与自然和谐相处为目的,根据生态系统服务价值、生态保护成本、发展机会成本,运用财政、税费、市场等手段调节生态保护者、受益者和破坏者经济利益关系的制度安排。”^[3]

由此可见,尽管生态效益补偿的定义没有统一,但都是依据环境外部成本内部化原理,其目的就是为了解决资源与环境保护领域的外部性问题,使资源和环境被适度、可持续地开发、利用和建设,从而达到经济发展与保护生态平衡协调,达到可持续

发展。

2.2 森林生态效益补偿定义

在林学界,通常所说的生态效益补偿指用经济的手段达到激励人们对生态系统服务功能进行维护和保育,解决由于市场机制失灵造成的生态效益的外部性并保持社会发展的公平性,达到保护生态与环境效益的目标^[1,5]。

张涛、曹小玉从经济学角度定义了森林生态效益补偿:森林生态效益补偿是通过参与生态林建设的主体所付出的超越其义务范围以外的成本进行经济补偿以弥补其收入损失或提高其经济收益,从而激励单位和个人参与生态林建设,达到维持和改善森林生态服务的目的^[6-7]。

蒋凤玲在森林生态效益补偿的定义中将补偿的目的、方式和森林生态效益补偿的内容细化为生态公益林补偿基金制度^[8]。

李文华等将森林生态效益补偿按照涵盖的内容分为广义、狭义以及中等范畴 3 个层面。广义概念包括所有对于林业生态建设和保护的投入。狭义概念指现在进行的森林生态效益补偿基金制度所涵盖的内容。中等范畴概念为利益关系,保护森林的手段和激励方式,其核心内容是指国家对森林保护者进行经济补偿,包括天然林保护工程、退耕还林工程、重点公益林建设^[8]。

吴红军等认为,森林生态效益补偿包括更为广泛的内涵和外延,既包括对森林生态产品与服务提供者所带来的正向激励,如补助费、直接投资等,也包括对生态产品与服务受益者所带来的负向激励,如森林生态效益补偿费征收^[9]。

3 关于森林生态效益补偿标准的研究

对于确定森林生态效益补偿的基础大体分为 2 种,一种是基于森林经营成本确定补偿标准,一种是基于森林生态效益确定补偿标准。有的综述归结为基于森林的价值和基于公益林产生生态效益;有的文献分为价值补偿、效益补偿和成本补偿;也有的文献将对于成本和利润的补偿看做是价值补偿,将森林生态效益补偿分为价值补偿和效益补偿。根据马克思的劳动价值论,以上 3 种说法的本质都是一样的,本文沿用最后一种说法。

3.1 基于价值补偿的研究

3.1.1 补偿营林成本

以万志芳、倪丽娜、陈杰为代表的学者认为应该

以公益林投产的社会平均成本为确定补偿标准的依据,具体补偿标准构成为^[10-12]:

营林直接投入+间接投入+灾害损失+利息+非商品林经营利益损失

龚靓认为,根据生态公益林的经营成本和轮伐期确定每年的补偿标准,补偿标准可实行每 5 年确定一次,并随着物价指数的增长和经济发展而逐步提高,并考虑生态服务价值、生态地位、林分质量、非商品林经营损失、培育成本、管护费用、木材利润等因素分类补偿^[13]. 王振认为,应该按照林种对天然林和人工林分类进行对营林成本的补偿^[14]. 以上学者认为生态公益林的补偿不应包括价值增值部分,即利润.

3.1.2 补偿营林成本和利润

张秋根、谢利玉、湖北省林业局《林木资产核算研究》课题组、段显明、曹小玉、郑礼法、徐启权等学者认为,确定补偿标准必须考虑经营公益林投入的经营利润,否则无法进行扩大再生产^[1,7,16-17]. 孟全省、李喜霞等认为,森林生态效益的补偿标准可以根据森林培育过程中的全部支出,加上合理的经营利润,减去森林经营期间的经济收益来确定^[18-19]. 还有学者认为应该在此基础上减去政府给予的苗木补偿等其他转移性支付^[9].

3.1.3 补偿林木经济损失

林木经济损失是指林农由于实施公益林管护后

放弃采伐木材的收益. 姚顺波、陈秋菊等、刘晖霞认为,由于限制林木所有权,应该根据林木的经济价值进行补偿^[20-22]. 包玉华等还认为,除去非商品林经营利益损失,补偿标准应该相当于生态保护的机会成本,保护、管理的基础费用^[23]. 孔凡斌认为,应该以森林蓄积的经济价值为补偿标准的计量基础,生态功能、国家购买能力以及区域水平上的森林生态价位差异,社会经济条件等应作为影响因素予以考虑^[24]. 赖晓华、姚顺波、刘宏振提出由国家购买生态公益林的思路. 赖晓华根据目前国家经济发展水平,以经济效益损失补偿为出发点,提出了生态补偿资金分阶段补偿的观点^[25]. 姚顺波探讨了公益林的采购模式^[26]. 刘宏振认为要根据森林环境供需状况及社会经济的发展状况,先采用不充分补偿的方式进行,逐步过渡到充分补偿,在国家财力允许情况下,逐步购买生态林^[27].

另外,韦美玲、杨云仙等认为,应补偿非商品林经营损失,即砍伐林木的收益、地方财政税收的减少、森工企业减少的利润和政府增加的财政负担等^[28-29].

3.1.4 森林生态效益补偿的实证研究

还有一些学者进行了实证研究,分别对广西、浙江、福建、河北、辽宁、川西、江西、辽东、陕西乃至全国的森林生态效益补偿标准进行了探讨(表 1)^[8,12,16,19,28-35].

表 1 森林生态效益补偿标准实证研究汇总

Tab. 1 Forest Ecological Benefit Compensation Standard empirical research Summary

年份 year	作者 author	对象 object	核算方法 Accounting method	考虑因素 Factors	标准 /元·hm ⁻² ·a ⁻¹ Standard	备注 remarks column
2000	谢利玉	公益林的生态效益补偿	序列林价法	营林投入和社会平均利润,采用当地森林资源资产评估中所确定的利率、利润率计算		在现阶段可将公益林林价的增值作为当年的补偿额
2001	韦美玲	广西金秀县大瑶山生态公益林补偿标准	费用投入法	营林成本、经营费用	384.75	广西金秀县大瑶山生态公益林补偿标准为 363.9~415.8 元,考虑劳动价值及经济损失等额补偿,建议标准为 375 元
			直接替代法	商品林所获经济效益	374.70	
			损失等额补偿法	非商品林经营损失	374.40	
			银行本金折息法	木材收入和银行利息率	363.9~415.80	
2001	郑礼法	浙江省生态公益林补偿	净现值算法	原始投资成本、无风险收益以及机会成本	杉木林地:924 松木林地:757.5 封山育林地:193.5	成效期内,国家每年还需支出 75 元的管护费

续表

年份 year	作者 author	对象 object	核算方法 Accounting method	考虑因素 Factors	标准 /元·hm ⁻² ·a ⁻¹ Standard	备注 remarks column
2002	陈杰等	福建省公益林 森林生态效益 补偿	成本法 收益法	对生产经营的物化劳动与活劳动中必要劳动的补偿、出售木材的利润	人工林:杉木、阔叶树 3562.5;马尾松 1800;天然林:225 木材利润总额:52 亿元	省财政只能承担实际成本补偿,每年补偿额为 1.83 亿元.
2004	蒋凤玲	河北省孟滦林 管局生态公益 林生态效益 补偿	影子 价格法 等效 替代法	基于主导生态效益的 计量(涵养水源、保育 土壤)	355.45(包含项目投资) 394.29(不包含项目投 资)	以森林经营过程实际资金 缺口为依据,综合确定森林 生态效益标准;以生态效益 计量为补偿上限以可持续 经营成本为补偿下限
			可持续经营成 本—国家投资— 营林收入	基于可持续 经营成本	196.74(包含项目投资) 235.54(不包含项目投 资)	
			碳蓄积量扩展法	基于碳汇价值确定补 偿标准	506.5(现有森林碳汇价 值)	
2004	王万仁等	辽宁清原县生 态公益林补偿	收益法 影子价格法	木材收入、涵养水源、 保持水土的生态价值	559.7	
2006	高素萍	川西九龙县生 态公益林补偿	用替代成本法、机 会成本法核算服 务价值,用发展系 数法核算补偿 标准	心理和经济承受能力、 社会发展水平、生态服 务价值	17450	补偿不足,要缩小差距
2006	吕郁彪	广西公益林 补偿	重置成本法、市场 价倒算法(产权转 让给政府)	对幼龄林则考虑造林 成本、管护费、营林投 资利润,对近、成、过熟 林则要考虑木材价格、 采伐成本、税费、经营 利润	一次性购买公益林需要 200 亿元人民币	采用补偿利息的方式比较 可行
			本金折息法(产权 不变)	木材收入和银行利 息率	杉木:236.0 马尾松:214.4 阔叶树:219.1 桉树 195.4 竹林 87.4 灌木林 39.1	
2007	李文华等	全国森林生态 效益补偿		生态服务价值、直接成 本、机会成本	新造林:直接成本 2100、 机会成本 2200、生态服 务价值 19880 现有林:直接成本 150、机 会成本 2200、生态服务价 值 19880	生态服务价值为补偿标准 上限,直接成本和机会成本 为补偿下限
2008	杨云仙等	江西铜鼓县生 态公益林补偿	最小补偿法	禁伐损失、公益林建设 投入、管护费用	1781	公益林建设费用、管护费用 由政府承担,禁伐损失由受 益单位、社会公众以及公益 林经营部门共同负担.
2008	李喜霞等	辽东生态公益 林生态效益 补偿	序列林价法和立 木费用价格法	投入、林业平均利润 (20%)、非商品林经营 利益损失、地租成本以 及森林培育过程中的 各种产出	320.25	辽东地区公益林的总体平 均补偿标准至少应该为 320.25 元/(hm ² ·a).
2008	杨远宗等	陕西省森林生 态效益补偿	参考国家和各省 的补偿标准,根据 各个地类在发挥 森林生态效益方 面的功能,制定补 偿标准.	森林资源培育成本(原 始投资成本)、管护费 用和利润损失,兼顾直 接影响到的地方财政 收入、林业部门、经营 者和林权所有者的收 入、林分类型	有林地:120 疏林地、灌木林地:37.5 未成林地:15 全省平均补偿费为 75.0	建议政府在近期根据机会 成本来制定生态补偿标准, 逐步向根据生态服务订立 补偿标准的方向过渡.

表 1 中所显示的森林生态效益补偿标准最低为 15 元/(hm²·a), 最高为 19 880 元/(hm²·a). 由此可见, 不同的地区, 关注不同的影响因素, 用不同方法核算出的森林生态效益补偿标准相差很大, 并且都有其合理的一面. 在该表中体现出郑礼法、陈杰、吕郁彪、杨远宗、李文华等学者分树种、分林种补偿的观点. 另外, 星胜田等提出应该根据生态功能的不同和大小分林分补偿, 按照权属的不同分类补偿. 徐启全提出用模糊聚类法分区补偿的思路^[17]. 满明俊等对陕西省 81 个县从经济发展水平、农户生活水平等方面进行聚类分析, 指出各县区应依据所在类别自身的特征制定退耕还林补偿模式^[36]. 由此可见, 各地区由于生态、经济条件不同, 应实行不同的补偿标准, 补偿标准的合理额度大不相同. 同时也说明, 如何科学合理地制定森林生态效益补偿标准需要进一步深入研究.

3.2 基于效益补偿的研究

学术界比较公认的看法是, 森林生态效益具有明显的外部性, 私人成本与社会成本的差额反映了森林生态服务对于某一社会所具有的全部潜在的经

济价值, 因此森林生态效益的价值是理想的补偿标准.

但是, 森林生态服务价值的计量存在着缺乏公认的森林生态价值核算及评价体系, 计量结果无法比较, 实际操作困难, 定价可信度不高等问题. 另外, 受国情和财力的制约, 也无法以核算出的结果作为补偿标准. 因此, 李金昌等、郎奎建、钟大能提出用系数、参数等方式调整的方法让森林生态服务价值的数额更加合理^[37-39]. 李金昌等首次提出社会发展系数法^[37]. 吴伟光提出按照时间价值及实际利用率或用社会发展系数衡量对森林生态服务价值的支付意愿^[40]. 曹小玉总结了以下 3 种调整方法: 调整环境产出系数、发展阶段系数、市场逼近系数^[7]. 钟大能提出用政府财政能力权重系数, 资源分布区域生态安全权重系数调整森林生态服务价值, 以此作为森林生态效益补偿的标准^[39].

更多的学者倾向于对森林生态效益补偿标准的确定要关注多种影响因素, 应综合考虑这些因素制定合理的补偿标准. 各种影响因素如表 2 所示^[5,8,9,13,41-45].

表 2 森林生态效益补偿标准汇总
Tab. 2 Forest Ecological Benefit Compensation Standard summary table

年份 year	学者 author	影响森林生态效益补偿标准的因素 Factors Effect the Forest Ecological Benefit Compensation		
		生态因素 Ecological Factors	经济因素 Economic Factors	社会因素 Social Factors
2002	黄选瑞	森林生态服务价值	森林可持续经营成本	社会经济承受能力
2003	孙德宝	森林自然生态要素		人口、经济社会发展水平
2004	赖晓华	生态质量、生态地位、林分质量、林分类型		
2004	高建中	生态质量、生态地位、重要程度、林分类型、林分质量	可持续经营成本	国家经济发展水平、森林的权属
2006	丁希滨		营林成本	生态产品供求状况 支付意愿、能力
2007	李文华等	生态质量、林分类型、林分质量	直接投入、放弃经济发展的机会成本	补偿地区的经济发展水平
2008	杨远宗	林分类型	目前实施的标准	财政状况
2008	龚 靛	生态区位、林分质量	非商品林经营损失、培育成本、管护费用、木材利润	经营业主的收入、地方财政状况
2008	吴红军等	地域、林种、树种、林龄、林分质量、造林方式	直接投入、放弃经济发展的机会成本	地方经济发展水平
2003	蒋凤玲	将部分生态服务价值纳入核算	森林经营单位的收益和政府政策性稳定投入(扣除)森林可持续经营成本、现实资金缺口	受益地区经济承受能力
2007	李芬等	关键森林生态服务价值	现有经济活动受影响的机会成本、造林成本	受偿意愿

还有学者认为在制定补偿标准时应综合考虑森林生态服务的生态价值以及市场价值^[34]。

4 森林生态效益补偿标准研究趋势

在已有研究的基础上,未来研究需要不断弥补各方面不足,森林生态效益补偿标准研究的发展趋势主要是以下几方面:

4.1 森林生态服务价值的计量

很多学者都提到了考虑森林生态服务价值,从补偿成本逐渐过渡到充分补偿,但森林生态服务价值的计量还存在着种种问题,计量结果不足以提供参考。

4.2 关于分类补偿的研究

由于各地自然、经济状况不同,全国实行统一的补偿标准肯定会产生补偿不足或者过补偿的状况,因此学者们提出分林种补偿、分树种补偿、分权属补偿、按社会经济状况分区补偿等分类补偿的思想,但并没有综合考虑各地的生态状况、支付能力、支付意愿和林农的受偿意愿。总体来说,分类补偿的理论研究和实证研究都不够充分。

4.3 关于分阶段补偿的研究

学者们提出了按照我国经济发展状况分阶段进行森林生态效益补偿的观点,但对于发展阶段的划分过于模糊。划分适合我国国情的发展阶段,制定与发展阶段相适应的森林生态效益补偿标准是必然的发展趋势。

参考文献:

- [1] 费世民,彭镇华,周金星,等. 关于森林生态效益补偿问题的探讨[J]. 林业科学,2004,40(4):171-179
- [2] 陈波,支玲,荆红. 中国森林生态效益补偿研究综述[J]. 林业经济问题,2007,27(1):6-11
- [3] 王金南. 关于我国生态补偿机制与政策的几点认识[J]. 环境保护,2006(19):24-28
- [4] 毛显强,钟瑜,张胜. 生态补偿的理论探讨[J]. 中国人口·资源与环境,2002,12(4):38-41
- [5] 李文华,李芬,李世东,等. 森林生态效益补偿的研究现状与展望[J]. 自然资源学报,2006,21(5):677-687
- [6] 张涛. 森林生态效益补偿机制研究[D]. 北京:中国林业科学研究院,2003:211
- [7] 曹小玉. 我国森林生态效益补偿机制研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2006:78
- [8] 蒋凤玲. 森林生态效益补偿标准理论与方法研究[D]. 保定:河北农业大学,2003:46
- [9] 吴红军,李剑泉. 我国森林生态效益补偿政策探析[J]. 林业资源管理,2008(5):20-31
- [10] 万志芳,耿玉德. 关于公益林生产经营补偿的思考[J]. 林业经济问题,1999(3):16-18
- [11] 倪丽娜,郭文奎. 公益林建设项目成本探讨[J]. 林业财务与会计,1999(9):26-27
- [12] 陈杰. 福建省生态公益林补偿问题研究[J]. 林业经济问题,2002(6):357-359
- [13] 龚靓. 完善江西省森林生态效益补偿机制之管见[J]. 西北林学院学报,2008,23(1):207-210
- [14] 王振. 生态公益林补偿机制研究[D]. 北京:中国林业科学研究院,2004:54
- [15] 段显明,许玫,林永兰. 关于森林生态效益经济补偿机制的探讨[J]. 林业经济问题,2001(2):79-82
- [16] 郑礼法,韩国康. 关于建立森林生态效益补偿机制的思考[J]. 林业经济,2001(10):38-41
- [17] 徐启权. 对建立生态效益补偿机制的再思考[J]. 林业经济问题,2002,22(5):305-307
- [18] 孟全省. 论森林生态效益实现的方式[J]. 西北农林学报,2005,14(6):209-211
- [19] 李喜霞,吕杰,王美,等. 辽东地区公益林的经济评价与生态效益补偿[J]. 中国水土保持科学,2008,6(5):57-61
- [20] 姚顺波. 林业补助与林木补偿制度研究——兼评森林生态效益研究的误区[J]. 林业科学,2005,41(6):85-88
- [21] 陈秋菊,陈世清,谭锦才. 浅谈森林生态效益补偿策略[J]. 福建林业科技,2006(2):241-244
- [22] 刘晖霞. 我国森林生态效益补偿机制问题探讨[J]. 甘肃科技纵横,2008,37(5):79-80
- [23] 包玉华,孙键. 对森林生态效益补偿问题的探讨[J]. 甘肃农业,2006(2):103
- [24] 孔凡斌. 试论森林生态补偿制度的政策理论、对象和实现途径[J]. 西北林学院学报,2003,18(2):101-104
- [25] 赖晓华. 生态公益林补偿资金补偿标准的探讨[J]. 林业经济,2004(2):37-39
- [26] 姚顺波. 政府采购公益林制度研究[J]. 科技导报,2004(4):54-56
- [27] 刘宏振. 关于森林生态效益补偿机制建设的思考[J]. 福建林业科技,2006(1):160-163
- [28] 韦美玲. 广西金秀县大瑶山生态公益林的补偿标准探讨[J]. 广西林业科学,2001(3):145-154
- [29] 杨云仙,廖为明. 公益林生态效益补偿研究——以江西铜鼓县为例[J]. 林业经济,2008(2):49-52
- [30] 谢利玉. 浅论公益林生态效益补偿问题[J]. 世界林业研究,2000(3):10-16
- [31] 王万仁,王万义,肖艳,等. 清原县生态公益林补偿标准与实施碳交换机制的可行性研究[J]. 林业资源管理,2004(3):48-51
- [32] 高素萍. 森林生态效益现实补偿费的计量——以川西

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.018

贵州省森林资源资产评估现状调查及对策分析

谢中

(贵州省林业学校, 贵州 修文 550201)

摘要:对贵州省2008~2009年4月期间进行的森林资源资产评估项目进行调查分析后认为,贵州省森林资源资产评估目前存在着森林资源档案不全、时效性差;在评估过程中以资产核查取代调查,不进行精度控制和质量检查;注册评估机构与林业专业调查机构相互脱节;地方性配套的评估政策法规相对滞后,管理不规范;具有林业专业及评估专业知识的复合型人才短缺;森林资源资产评估理论、技术标准及方法滞后等问题,藉此提出了相应的对策和建议。

关键词:森林资源;资产评估;贵州省

中图分类号:S75;F224.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0075-06

Investigation on Assessment Situation of Forest Resource Assets in Guizhou and the Countermeasures

XIE Zhong

(Guizhou Forestry School, Xiuwen Guizhou 550201, China)

Abstract: The analysis of the assessment of forest resource assets during the period of 2008 to April of 2009 in Guizhou concerns that there exist quite a lot of problems in the process of current forest resource assessment, including incomplete forest resource archives, poor effectiveness, no precision control and quality inspection, backward counterpart local polity and so on. Based on the problems' identification, the paper puts forward relevant measures and suggestions.

Key words: forest resource assessment; asset assessment; Guizhou province

随着集体林权制度改革工作的不断推进与完成,贵州省的森林资源资产逐渐被划分到农户手中,

实现了“山有其主、主有其权、权有其责、责有其利”的政策目标.林权制度改革政策规定,农户经营的森

收稿日期:2009-06-05

作者简介:谢中(1965-),男,贵州桐梓人,高级讲师,主要从事林业计算机应用、林业调查规划与林业经济的教学与研究工作。

- 九龙县为例[J]. 林业科学,2006(4):88-92
- [33] 吕郁彪,金大刚. 广西公益林生态效益补偿研究[J]. 北京林业大学学报,2006,28(3):53-56
- [34] 中国生态补偿机制与政策研究课题组. 中国生态补偿机制与政策研究[M]. 北京:科学出版社,2007:453
- [35] 杨远宗,陈爱兰,徐育林,等. 建立陕西森林生态效益补偿机制探析[J]. 陕西林业科技,2008(1):110-114
- [36] 满明俊,罗剑朝. 退耕还林工程差别化补贴模式实证分析[J]. 林业经济问题,2007(1):29-33
- [37] 李金昌. 生态价值论[M]. 重庆:重庆大学出版社,1999
- [38] 郎奎建. 森林生态效益价值核算的市场逼近理论和技术研究[J]. 林业科学,2003(6):8-14
- [39] 钟大能. 生态产品经营效益的财政补偿机制研究——以西部民族地区生态环境建设为例[J]. 西南民族大学学报,2008(9):233-238
- [40] 吴伟光. 森林环境价值评价与实现问题研究[D]. 杭州:浙江大学,2002
- [41] 黄选瑞. 环境再生产与森林生态效益补偿[J]. 林业科学,2002(6):164-168.
- [42] 孙德宝. 浅谈森林生态效益补偿机制[J]. 北京林业管理干部学院学报,2003(2):34-39
- [43] 高建中. 森林生态产品价值研究[D]. 西安:西北农林科技大学,2005:152
- [44] 丁希滨. 山东省森林生态效益补偿机制研究[D]. 泰安:山东农业大学,2006:120
- [45] 李芬,陈红枫. 海南省森林生态补偿机制的社会经济影响分析[J]. 中国人口. 资源与环境,2007(6):113-118

林,在不改变林地用途的前提下,可以依法对拥有的林地承包经营权和林木所有权进行转包、出租、转让、入股、抵押或者作为出资、合作的条件,还可对林地、林木依法进行开发利用.这些“林改”政策的落实,将极大地提高广大农民种植林木、经营森林的积极性.近段时间以来,贵州省森林资源资产产权变动随着“林改”工作的推进而日渐频繁,森林占有者对森林的转包、出租、转让、互换、入股、抵押等林权流转方式已开始活跃起来,伴随之,森林资源资产价值评估业务也将越来越多.为了顺应形势的发展,这就需要有一套符合森林资源资产特点的科学、客观、公正、合理和可行的技术标准、工作程序和评估方法,以满足森林资源资产评估的需要.

通过调查发现,由于贵州省的森林资源评估业务才刚起步,所以无论从技术标准、工作程序和评估方法等方面都还存在诸多问题.据此,为了使贵州省森林资源评估趋于合理,更能客观、准确地反映森林价值,探究这些问题存在的原因很有必要.

1 森林资源资产评估简介

1.1 森林资源资产评估程序流程

根据国有资产管理局、原林业部发布的《森林资源资产评估技术规范(试行)》(1996年12月16日)和财政部、国家林业局《森林资源资产评估管理暂行规定》(2006年)的要求,森林资源资产的评估流程如图1所示.

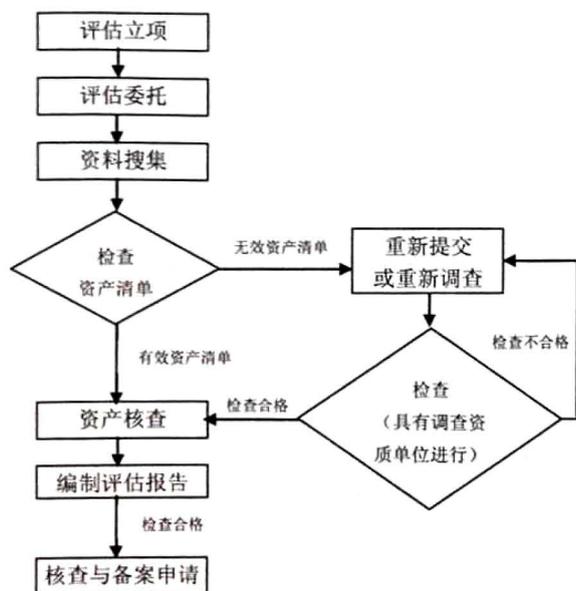


图 1 森林资源资产评估流程

1.2 森林资源资产评估程序

《森林资源资产评估管理暂行规定》要求,在进

行森林资源资产评估时,国有林必须要按“评估管理暂行规定”中的程序进行.其评估程序为:第一步是评估立项.评估立项是指森林资源资产占有单位发生森林资源资产产权变动或其它情形需要进行评估时,应按国家有关规定,向有关部门提交森林资源资产评估立项申请书并附有关材料;第二步是评估委托.评估委托是指森林资源资产评估经立项批准后,资产占有单位委托资产评估机构进行的评估,其中最主要的一项内容就是评估机构审查资产占有单位提交的是否是有效的森林资源资产清单;第三步是资产核查,必须是有效的森林资源资产清单才能对资产进行核查,否则要求占有单位重新提交资产清单或重新组织具有调查设计资质的单位进行调查;第四步是由评估机构编写评估报告;第五步是由资产占有单位根据评估机构出具的评估报告,填写森林资源资产评估核准申请或备案申请表;最后一步是由林业主管部门在收到核准申请或备案申请后及时组织专家审核评估报告,对符合要求的评估报告给予核准或备案.

森林资源资产评估是近几年来随着国有、集体林权制度改革而伴生出来的一项新的资产评估业务,从森林资源资产评估程序流程图及评估程序可以看出,评估业务的开展是要按国家规定程序进行的.由于森林资源资产评估的特殊性、复杂性,国有资产管理局等部门对此专门制订了林业评估程序、技术规范等政策性的规定,其目的是要求评估单位在对森林资源资产进行评估时,力求通过有效的、科学的程序控制,使林业资产评估更能反映其客观实际.

2 贵州省森林资源资产评估现状调查

2.1 调查范围、方法、目的以及调查因子

调查范围:主要是对2008~2009年4月期间省内已知的部分森林资源资产评估项目进行调查.

调查方法:以调查表的形式,对已评估的单位,采用查阅评估资料和访问的方式进行.

调查目的:了解森林资源评估实例的程序、方法、技术标准与国家规定的要求相符情况,找出存在的问题以及解决问题的方法.

调查因子:林权证、森林资源资产清单、面积、蓄积、资产占有单位性质、森林资源核查情况、评估价值内容和其它因子.

2.2 调查内容及调查记载因子说明

在本次调查中,为便于调查记载与分析,对调查的各项因子进行了量化处理.

林权证:指由政府或林业主管部门颁发的林权有效证件,“1”代表有林权证,“0”代表没有。

资产清单:指有效的森林资源资产清单,即指以具有相应级别调查设计资格证书的森林资源调查规划设计单位当年调查的,并经上级林业主管部门批准使用的森林资源规划设计调查(二类调查)、作业设计调查(三类调查)成果等资料,“1”代表有,“0”代表资料不全或过时,“-1”代表没有。

面积:指林权证面积、资产清单提供面积与评估核查报告面积相比较,一致的为“1”,不一致的为“0”,没有提供为“-”。

蓄积:指资产占有单位提交的资产清单蓄积与评估核查报告蓄积相比较,一致的为“1”,不一致的为“0”,没有提供为“-”。

单位性质:指该森林资源资产属于国有还是集体,“1”代表国有,“0”代表集体。

核查情况:指在进行森林资源资产评估时,其核查采用的是评估单位自己组织进行还是委托有森林

资源调查设计资质的单位进行,“1”代表有调查资质单位进行,“0”代表评估单位自查。

完成情况:“1”代表评估已完成,“0”代表未完成或正在进行。

其它因子:指评估立项、评估经济行为审批机关批准文件、评估委托等资料是否齐全,“1”代表齐全,“0”代表不齐全或无。

评估内容:指评估对象的价值内容,主要体现在林木价值评估、林地价值评估、生态效益价值评估、社会效益价值评估 4 个方面。“1”代表上述 4 个方面都进行了评估,“0”代表只对林木价值和林地价值进行了评估。

2.3 调查结果统计

在本次调查中,对 2008~2009 年国有和集体林的森林资源资产评估项目进行调查,并对照提交的森林资源资产清单逐一进行核对、比较。调查结果统计见表 1。

表 1 森林资源资产评估调查统计

资产占有单位	林权证	资产清单	面积	蓄积	其它因子	单位性质	核查情况	完成情况	评估内容
贵阳市白云区青山、湟山林区	1	-1	0	0	1	0	1	1	0
荔波县林工商公司水春林场	1	0	0	0	1	1	0	1	0
水城县平寨乡集体林	1	0	0	0	1	0	0	1	0
松桃县黄板乡天马竹林果综合开发林场	1	0	0	0	1	0	0	1	0
惠水县百鸟河休闲度假旅游区	0	-1	0	0	1	0	0	0	0
道真县大堡山国有林场	1	0	1	0	1	1	1	0	0
黔西县洪水乡集体林	0	-1	-	-	0	0	0	1	0
册亨县映坝镇集体林	1	0	-	-	0	0	0	1	0
道真县红关垭国有林场	1	0	1	0	1	1	1	0	0
凤冈县永安茶区等及凤凰广场	1	0	-	-	1	1	0	1	0

2.4 调查结果与分析

2.4.1 调查结果

从表 1 的林权证调查情况看出,贵州省的“林改”工作推进顺利,并已基本完成。截至 2009 年 3 月,全省已完成勘界确权面积达 95% 以上,林权证发(换)率达 95% 以上;从提交的森林资源资产清单、核查的面积和蓄积与评估报告比较看,核查的面积和蓄积与资产占有单位提交的资产清单多不相符;从森林资源核查情况看,森林资源核查主要以评估单位自己核查居多;从评估报告中的评估内容调查发现,评估报告的价值主要反映在林木价值和林地价值 2 方面,没有对生态效益价值和社会效益价值进行评估。

2.4.2 森林资源资产评估及提交的资料情况分析

根据表 1 调查结果显示,资产占有单位所提供的的数据多数不符合《森林资源资产评估技术规范(试行)》要求。通过调查分析,资产占有方提交的森林资源资产清单所反映的面积、蓄积与评估单位核查的结果不一致的主要原因体现在以下 2 个方面:

1) 资产占有单位提交的数据过时、资料不全

资产占有单位的森林资源资产清单中的资料数据来源于当地林业局的二类(或三类)调查数据,这些数据多为 2005 年以前的调查资料,调查数据过时,并且各资产占有单位正处于“林改”期,林权证也是近期才发到手中,所以提交的资料不全。

2) 森林资源的数量与质量发生了变化

林权证上的地形图与“二调”等的地形图所区划的边界有不一致的情况,面积求算的方法也不完全相同;由于林木天天都在生长,其蓄积量每年也在增长,比如有的森林小班二类调查时的资料还是幼林龄(幼林龄一般情况是没有蓄积的),经过 3~5 年或更长的时间后,森林资源的数量与质量都发生了变化,即在评估时已经是中龄林了,而中龄林是有蓄积的,这是造成蓄积差异的一个重要原因。

2.4.3 森林资源资产评估程序情况分析

通过森林资源资产评估程序与调查比较对照分析发现,在本次调查的森林资源资产占有单位的评估业务中,其评估立项、评估委托均按程序进行;评估核查由于资产占有单位提供的不是有效的森林资源资产清单,所以多数是评估单位组织相关技术人员以全面调查的方式进行的资产核查;评估报告书的编制基本符合“规范要求;在核准与备案工作方面,调查单位中没有一家进行核准与备案工作,经调查访问得知,一种情况是评估事项正在进行,评估报告还没有完成;另一种情况是资产占有单位不知道该怎么进行核准与备案,到哪儿去核准与备案。

2.4.4 森林资源资产评估与核查情况分析

通过调查分析发现,在进行森林资源资产核查时,一方面表现为评估时把核查当调查的情况,有的还以几个自设的样方调查数据作为核查数据,没有严格按相应森林资源调查技术规程执行;另一方面,由于林业与资产评估属于不同的领域,导致评估师与林业工程师只能各做各的报告,没有把核查、调查和评估三者有机地结合起来进行综合分析,而是将其生硬地拉在一起形成森林资源评估报告,这无疑会影响林业评估质量。

3 森林资源资产评估存在的问题

通过调查,对照《森林资源资产评估技术规范(试行)》和《森林资源资产评估管理暂行规定》的要求进行比较分析,贵州省森林资源评估业务的开展主要存在以下几个方面的问题。

3.1 森林资源资产占有单位存在的问题—森林资源档案资料不全、时效性差

贵州省从 2006 年开始进行集体林权制度改革,在 9 个市(州、地)各一个县展开试点,2008 年全省林权制度改革全面铺开,目前改革工作已基本完成。为了使森林得以尽快买卖、转让或改制与融资,近阶段的林木资产占有单位,林权证一发到所有者手中,他们就开始着手对拥有的森林资源资产进行评估

了,可见老百姓对林权制度改革的迫切性与必要性。但是,调查中发现,在评估过程中,森林资源资产占有单位的档案资料不全,评估时就无法提供有效的森林资源资产清单,多数只能依赖当地林业局提供的二类调查资料作为提交清单的基本依据,而这些数据多数已过时,不能作为森林资源资产评估的有效清单。

3.2 森林资源资产评估核查存在的问题—以核查当调查,不进行精度控制和质量检查

森林经营的特点是生产周期长,由于森林资源的历史资料残缺不全,有些评估依据的基础数据是 2005 年或更早的二类调查成果,因此在进行评估时,评估机构只得重新核查森林资源数据。但通过调查发现,在进行森林资源资产核查时,一些评估机构用核查取代调查,用几个自认为有代表性的样方调查数据代替核查数据,其核查数据的准确性、可靠性没有精度控制和质量检查,因而其评估结果的准确性也就存在疑问了。

3.3 资产评估机构存在的问题—注册评估机构与林业专业调查机构相互脱节

目前,从事森林资源资产评估咨询业务的机构有二类:一类是具有资产评估资质的评估公司或评估事务所,另一类是由林业主管部门批准的,依托林业调查规划设计单位、林业科研院所设立的专职森林资源资产评估咨询服务机构。在贵州省,目前具有资产资质的评估机构不少,但调查规划设计和科研院所从事专职森林资源资产评估的机构还没有。另外,从省注册资产评估协会了解到,目前具有资产评估资质的评估机构或公司不少,但是通过森林资源评估专业培训,能够胜任林业资产评估的机构不多。就目前完成的评估项目来看,由资产评估公司进行的评估,评估报告专业,但森林资产核查程序不一定符合要求,核查技术不一定规范;由林业调查规划院所完成的评估项目,其森林资产核查程序和技术标准专业,但评估方法选取不一定恰当,评估报告不一定规范。因此,评估结果的可信度就让人怀疑了。

3.4 林业主管部门存在的问题—配套的地方性政策法规相对滞后,森林资源评估管理不规范

3.4.1 配套的地方性政策法规相对滞后

1996 年和 1997 年由原林业部和国家国有资产管理局联合颁布的《关于〈森林资源资产产权变动有关问题的规范意见(试行)〉的通知》、《加强森林资源资产评估管理工作若干问题的通知》、《森林资源资产评估技术规范》和 2006 年由财政部、国家林

业局联合制订的关于《森林资源资产评估管理暂行规定》对森林资源资产产权变动和森林资源资产评估的内容和方法作出了原则性的规定,为我国开展森林资源资产评估工作提供了政策依据和理论指导。但是,这些法律法规不能解决贵州省目前森林资源资产评估工作中存在的一些具体问题。比如,《森林资源资产评估管理暂行规定》之第十二条规定:“从事国有森林资源资产评估业务的资产评估机构,应当有财政部门颁发的资产评估资格,并有2名以上森林资源资产评估专家参加,方可开展国有森林资源资产评估业务;资产评估机构出具的森林资源资产评估报告,须经2名注册资产评估师与2名森林资源资产评估专家共同签字方能有效”。从这一规定可以看出,贵州省目前还没有一家评估机构能满足这一条件,而省厅又没有出台相关的补充规定,实践中遇到的问题得不到应有的政策和技术支持,这就限制了林业资产占有单位不能得到及时、准确、符合国家资产评估法律法规的资产评估。

3.4.2 森林资源评估管理不规范

目前,贵州省没有专门的森林资源资产评估机构审批和管理单位,也没有专门的森林资源资产评估资质单位,森林资源资产评估工作的监督、管理也不规范。而《森林资源资产评估管理暂行规定》中没有明确指出由谁来进行森林资源资产评估资质的审核和管理,没有规定由谁发放《资产评估资质等级》和《森林资源资产评估师》等证书。因此,国家资产评估管理部门认可只有注册资产评估师才具有森林资源资产评估报告书上的签字权,这就使得贵州省的森林资源评估调查规划设计单位不能单独出具森林资源资产评估报告。再者,虽然《森林资源资产评估管理暂行规定》主要是对国有森林资源资产评估提出了一些要求,但对非国有森林资源资产仅提出“非国有森林资源资产是否进行资产评估,由当事人自行决定,法律、法规另有规定的除外”,可操作性不强,没有提出切实有效的防范和管理措施以及相应的处罚力度,也没有明确资产评估各方拥有的权利、必须承担的义务以及责任,导致部分森林资源流转不规范,没有严格按程序操作。这样一来,有些森林资产占有单位为了达到森林资源流转的目的,就草率地找一些评估机构或林业技术人员根据经验仅对林木进行估价就当森林资源资产评估了。

3.5 评估人员的资质、专业技术水平与能力方面存在的问题—短缺具有林业与评估专业知识的复合型人才

森林资源资产评估业务质量的高低受制于实物

量调查结果的真实与可靠性。评估时对森林的立地条件、地利因素等把握的经验和能力,取决于资产评估人员对专业知识技能的掌握。一方面,森林资源评估从林业专业调查的角度出发,根据评估对象和目的的不同,不仅要对其权属、起源、面积、林种、树种、林龄、树高、胸径、蓄积、林分质量、气候、土壤、林下经济作物及生物多样性等进行实地调查,还需要对采、造、集、装、运、贮成本,林区道路修建费用,交通运输价格,林产品市场价格等进行市场调查,了解当地林业政策对委托评估的森林资源资产价值的影响,这就要求评估人员具备扎实的林业基础知识,熟悉林业生产经营过程,掌握林业的方针政策。另一方面,从资产评估的角度出发,要求评估人员必须是通过中国注册资产评估师考试合格的人员(即具有资产评估专业知识和业务能力)才能从事这一工作。所以,对森林资源资产评估需要的是具备上述2方面知识的复合型人才。目前,这种人才在贵州省还很少。评估人才的短缺必将成为制约贵州省森林资源资产评估工作的瓶颈。

3.6 森林资源资产评估理论和技术方法上存在的问题—林业资产评估理论、技术标准与方法滞后

森林资源资产具有动态存在性、分布广阔性、生物多样性、地域差异性、效益多重性等特点,因此,在评估过程中,除了要考虑林木资产价值和林地资产价值等一般资产的评估因素外,还需针对森林资源资产自身的特点,根据不同的评估目的和要求,选择不同的评估方法对评估对象进行全方位的价值评估。但本次调查发现,目前已完成的评估项目多为只对评估对象的林木价值和林地价值进行了评估,而没有从林木价值、林地价值、生态效益价值和社会效益价值4个方面进行全方位评估。按现有的资产评估方法,对森林资源资产评估中的用材林的现行林木经济价值评估比较适用,但对于生态公益林、防护林、景观林等,由于其生态效益和社会效益显得尤为突出,它的价值不能仅用单一的林木经济价值来体现。分析没有对森林的生态效益和社会效益进行评估的原因,主要是相应的评估方法非常复杂,地方行业主管部门又没有制订现行通用的生态效益价值评估标准与办法。虽然目前国内有了一些理论研究成果,但这些研究成果用于生态公益林森林资源资产评估其可操作性还不强,还不能够真实地反映森林生态效益的客观价值。

另外,由于贵州省还没有制定科学的树种收获预测表、出材率表、林地地利等级表等林业数表,森

林资源资产评估人员在确定林木生长量、出材率、林木林地价格、营林成本、销售成本、利税额等技术指标时,往往只能依靠经验或者参考相关资料得出,随意性较大,导致评估值与实际不符。

4 对策探讨

4.1 建立规范的森林资源数据档案,制订科学合理的森林资源资产评估技术指标

为扩大服务功能,切实转变政府职能,提高服务意识,建立专门的森林资源资产管理机构,提供林权抵押管理和林业法律、法规、政策的咨询等,建立和规范有序的林木所有权、林地使用权流转机制和林权动态网络管理机制,促进森林资源的流转,保证森林资源资产价值评估的及时、准确。各级林业主管部门要对已发放的林权证进行科学管理,引导森林资源资产所有者或林业局、林场等基层单位建立林权资料档案;组织林业调查规划和林业科研院所等机构结合生产实践尽快编制出贵州省主要树种的收获预测表、出材率表、林地地利等级表,并制定林木生长量、出材率、林木林地价格、营林成本、销售成本、利税额等森林资源资产评估中急需的技术指标。

4.2 建立森林资源资产评估准入机制,培育规范的森林资源资产评估机构

从评估准入方面来看,当前贵州省虽然没有专门的森林资源资产评估机构,但可借助集体林权制度改革的历史机遇,建立森林资源资产评估准入机制,由省林业厅审核批准森林资源资产评估机构的设立条件及资质等级,负责组织森林资源资产评估资格的评定或专业考试,评定符合贵州省实际的省级森林资源评估专家,核发《森林资源资产评估师》证书,进行森林资源资产评估资格年度审核等。

目前我国评估行业多资格并存、部门分割的现状制约了评估行业的健康发展,《森林资源资产评估管理暂行规定》的制定和下发为打破这一局面做出了有益的尝试。要利用这一契机,对贵州省现有资产评估机构进行规范、引导、整合,并充分利用林业调查规划及科研单位的现有人才资源,组建合格的有能力从事森林资源资产评估的机构。

4.3 制订省级森林资源资产评估管理及操作办法

尽快制订省级森林资源资产评估管理办法,确

立森林资源资产评估机构和森林资源资产评估师的管理、审核等办法;确定森林资产评估各方应该承担的责任、义务,规定立项、审核、确认等环节的操作规范和具体要求。制定并明确不同资质等级的森林资源资产评估机构所能承担的森林资源资产评估业务范围;根据贵州省实际情况,组织专家编制省级森林资源资产评估操作办法,对评估程序、方法以及评估工作档案等内容予以规范。组织制订贵州省各主要林种的评估细则,完善森林资源资产评估的各项管理措施。

4.4 加强森林资源资产评估理论研究,积极培训相关评估人员

组织森林资源调查专家和资产评估师对现有的森林资源资产评估技术规范进行修订;以课题等形式,组织林业工程师、注册资产评估师等技术力量研究适用于贵州省的森林生态效益、景观效益和社会效益等的补偿标准,以满足森林资源评估的现实需要。

每年以定期或不定期的形式,由省林业主管部门与省资产评估协会共同组织林业工程师和注册资产评估师等从事森林资源资产评估人员进行相关业务能力培训,通过 3~5 年或更长的时间,力争培养出一批既熟悉林业专业知识,又熟悉资产评估业务的森林资源资产评估人才。

参考文献:

- [1] 贵州省林改办. 林权制度改革[J]. 贵州林业,2009(2)
- [2] 李志斌. 森林资源资产特点及评估存在的问题和建议[J]. 中国林业经济,2008,5(3)
- [3] 朱进强. 资产评估综合操作实务[M]. 北京:中国财政经济出版社,2002
- [4] Jacob Mincer. 张风林,译. 人力资本研究[M]. 北京:中国经济出版社,2001
- [5] 张德. 人力资源开发与管理(第二版)[M]. 北京:清华大学出版社,2001
- [6] 马华文. 森林资源资产评估研究现状[J]. 林业科技情报,2008(1):40
- [7] 艾建国. 不动产估价[M]. 北京:中国农业出版社,2002
- [8] 邱华炳. 土地评估[M]. 北京:中国财政经济出版社,2003

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.019

师宗县低效用材林改造与更新对策

赵俊

(师宗县林业局,云南 师宗 655700)

摘要:师宗县低效用材林的特点是占用材林面积比重大,立地条件好,生长量低,多为天然,中龄林.论述低效林改造的目的、意义及林分改造与更新技术措施,并提出实施低效用材林改造的管理及发展对策:做好低效用材林改造总体规划及年度作业设计,简化审批手续,加强施工管理,加大资金投入,加强检查验收等.

关键词:低效用材林;林分改造;人工更新;师宗县

中图分类号:S756.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0081-03

Measures for Transformation and Regeneration of Low-effect Timber Forest in Shizong County

ZHAO Jun

(Forest Bureau of Shizong County, Shizong Yunnan 655700, China)

Abstract: Focus on the characteristics of low-effect timber forest in Shizong county concerning large proportion to timber forest area in total, excellent site condition, low yield of natural and middle-aged forest, the paper discusses the purpose, significance and measures for stand's transformation and regeneration technique. It also puts forward several measures for the implementation of low-effect timber forest's transformation and regeneration. For example, general plan and annual operational design for the transformation, simplified approval procedures, the management, the fund and examination are all expected.

Key words: low-effect timber forest; stand's transformation; artificial regeneration; Shizong County

1 自然地理概况

师宗县位于云南省东部,曲靖市东南部,隶属曲靖市,地处东经 $103^{\circ}42' \sim 104^{\circ}31'$,北纬 $24^{\circ}21' \sim 25^{\circ}00'$.东接罗平,西邻泸西,北连陆良,南与邱北毗邻,东南与广西省西林县隔江相望.全县辖8个乡镇、1个国营林场和1个森工局,是一个以山地为主的农业县,国土总面积为 $278\,300\text{ hm}^2$,其中山地面积占91.2%,坝区占8.8%,森林覆盖率44.7%.其境内地势西北高,东南低,自西北向东南呈阶梯状递降.境内最低海拔737 m,最高海拔菌子山2 409.7 m.师宗县属低纬度亚热带气候类型,年均温度 15°C ,最高气温 32.6°C ,最低气温 6.7°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 $5\,498^{\circ}\text{C}$;年均日照 $1\,626.4\text{ h}$,年均日照太阳辐射 $119.44\text{ 千卡}/\text{cm}^2$;年均相对湿度80.2%;年均降水量 $1\,333\text{ mm}$,5~10月降水丰富,为 $1\,060.24\text{ mm}$,占全年降水量的85.81%,年蒸发量 $1\,753.0\text{ mm}$;无霜期247 d.

师宗县森林土壤以山地红壤和石灰土为主.分布有常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、针阔混交林、灌木林、竹林、经济林等多种森林植被类型^[1].

师宗县林业用地面积 $155\,136.1\text{ hm}^2$,占国土面积55.7%.林业用地面积中:公益林面积 $63\,576.2\text{ hm}^2$ (国家重点公益林 $45\,860.9\text{ hm}^2$ 、省级公益林 $9\,770.2\text{ hm}^2$ 、市县级公益林 $7\,945.1\text{ hm}^2$),商品林地 $91\,559.9\text{ hm}^2$.在商品林中,用材林 $63\,538.3\text{ hm}^2$,占商品林面积的69.4%.商品林蓄积量 351.651 万 m^3 中用材林蓄积量为 350.913 万 m^3 ,占商品林蓄积量的99.8%.用材林树种主要有华山松、杉木、桉树、云南松、栎类、软阔叶树、柃木等.

2 低效用材林分现状及特点

2.1 低效用材林分面积占用材林面积比重大

师宗县低效用材林面积 $30\,907.9\text{ hm}^2$,占全县用材林面积的48.64%.其中:低效纯林面积 $25\,150$

收稿日期:2009-07-13 修回日期:2009-08-24

作者简介:赵俊(1969-),男,云南师宗人,工程师,从事营林及林业调查规划工作.

hm², 占全县用材林面积的 39.58%; 低效混交林面积 5 730.9 hm², 占全县用材林面积的 9.02%; 低效疏林面积 27 hm², 占全县用材林面积的 0.04%^[2](表 1)。

表 1 各乡(镇)低效用材林面积 /hm²

单位	合计	纯林	混交林	疏林
雄壁镇	2352.5	2112.1	238.2	2.2
丹凤镇	5339.5	4584.4	750.0	5.1
葵山镇	1305.0	965.6	339.4	
彩云镇	1583.0	1530.0	36.8	16.2
竹基乡	2134.3	2082.1	50.4	1.8
龙庆乡	4112.4	3368.6	743.8	
五龙乡	3002.7	2804.6	198.1	
高良乡	6341.9	4734.1	1607.8	
五龙林场	2736.6	2645.3	91.3	
南盘江林业局	2000.0	323.2	1075.1	1.7
合计	30907.9	25150.0	5730.9	27.0

2.2 低效用材林分所处的立地条件好

师宗县的用材林分分布在立地条件较好的地方,但因人为和自然因素影响造成了低效用材林分存在。低效用材林分分布在阳坡中厚层红壤立地类型上的面积最大,占 33.65%,其次是分布在阴坡中厚层红壤立地类型上的,占 27.56%,最小的是分布在中厚层黄壤立地类型上的,占 2.47%(表 2)。

2.3 低效用材林分生长量低

在低效用材林分中,由于缺乏抚育或经营管理不善,加之造林时树种选择不妥,从而形成低效林分。通过对同一立地条件、相同林种、不同林分的每公顷蓄积生长量对比分析,可以得知低效用材林分的蓄积量比中等用材林分低一倍,疏林地的蓄积量最低(表 2)。

表 2 师宗县同一立地条件用材林分蓄积 /m³·hm⁻²

立地条件	纯林		混交林		疏林地
	中产林	低效林	中产林	低效林	
阴坡中厚层赤红壤	96.75	52.20	91.50	65.25	5.85
阳坡中厚层赤红壤	100.35	56.25	94.50	69.15	11.10
阴坡中厚层红壤	56.25	35.25	59.85	9.90	8.70
阳坡中厚层红壤	52.50	32.55	47.25	6.90	
阴坡中厚层黄红壤	85.05	38.70	84.15	42.30	3.30
阳坡中厚层黄红壤	61.35	39.15	64.80	36.15	11.10
中厚层黄壤	66.75	46.05	83.25	47.70	
中厚层黄棕壤	90.00	34.95			
平均	76.20	38.70	75.00	43.20	7.80

2.4 低效用材林分中低效天然林分蓄积比重大

在低效用材林分总蓄积 122.201 2 万 m³ 中,低效天然用材林分的蓄积量最大,为 93.107 2 万 m³,占低效用材林分蓄积量的 76.2%,平均蓄积量为 43.05 m³/hm²;人工低效用材林蓄积量最小,为 29.094 万 m³,占低效用材林蓄积量的 23.8%,平均蓄积量为 31.35 m³/hm²。低效天然用材林分与低效人工用材林分每公顷蓄积量相差不大,低效天然用材林分的每公顷蓄积量略高。

2.5 低效用材林分中中龄林面积蓄积比重大

在低效用材林分中,中龄林的面积、蓄积分别为 5 649.9 hm²、111.427 7 万 m³,面积占低效用材林分的 80%,蓄积占低效用材林的 91%。幼中龄林的面积、蓄积比例为 2:8 和 0.9:9.1。

3 实施低效用材林改造的目的和意义

师宗县具有独特的自然气候及区位优势,光照充足,热量高;雨量充沛,湿度大;土壤肥沃,有丰富的林地资源,适合杉木、川滇桉木、桉树、核桃、油茶等多种树种生长,是培育速生丰产林的最好区域。但因受人为和自然因素的影响,林地生产力下降,用材林分中林木生长缓慢,林分质量不高。低效用材林分面积比重过大的现状严重制约了林业产业培育与发展,形成了“大资源、小产业、低效益”的现状。

低效用材林改造是适应现代林业发展的客观要求,把低效用材林分改造与师宗林业产业发展目标相结合,通过改善林分结构,提高林地生产力,提升林分质量,培育优质、丰产和高效的用材林资源,发挥用材林的多种效益,缓解师宗县对木材及林产品供需紧张的矛盾,彻底改变师宗县林业“大资源、小产业、低效益”的现状,最终实现师宗生态建设和林业产业协调发展,使农村经济结构得到调整,农民收入得到提高。

4 低效用材林改造与更新措施

师宗县低效用材林改造涉及人工林和天然林,且天然林和中龄林的面积较大。人工林改造涉及的树种主要有华山松、杉木、桉树、云南松等;天然林改造涉及的树种主要有栎类、软阔叶树、云南松、桉木等。在改造时依据《低效林改造技术规程》^[3]中的有关规定,按照“适地适树”的原则,把华山松、云南松、杉木、桉树等林分改造为高产纯林,把栎类林、软阔叶林、桉木林等林分改造为高价值的阔叶林或针阔混交林。

4.1 更新树种、重新造林

4.1.1 杉木、桉树林分改造更新

1) 改造措施

①对郁闭度低于0.4的林分或郁闭度低于0.2的疏林地,如坡度在25°以下,采用皆伐作业,一次性全面清理,面积控制在20 hm²以内;如坡度在25°以上则进行带状改造,带宽为林分平均高的一半^[4]。②对郁闭度为0.6~0.7的林分进行卫生抚育,采用下层抚育间伐技术,砍小留大、砍弯留直、修枝、除草,清除病害木,加强管护。③对郁闭度在0.8以上的林分进行透光抚育,采用下层抚育间伐技术,砍小留大、砍弯留直、修枝、除草,清除病害木,加强抚育管护。

2) 依据“适地适树”的原则,进行更新

对海拔1 200 m以下的中厚层赤红壤且坡度在25°以下的改造地块,采用经济林树种(如油茶)替换原树种进行更新造林;对海拔1 200 m以上且坡度在25°以上的改造地块,采用酸枣、西南桦、杉木等用材树种与原树种带状混交造林。

4.1.2 华山松、云南松林分改造更新

1) 带状抚育采伐改造措施

对地形平坦的华山松、云南松等低效用材林分采用带状抚育采伐,采伐带宽为林分平均高的一半,保留带与采伐带宽度一致。对采伐带作业时,应同时对保留带实施下层疏伐,降低保留带的密度,提高林木的生长量。采伐带整理后需补栽与立地条件相适应的树种,使之形成松阔混交林分。主要栽培树种为川滇桉木。

2) 下层抚育间伐改造措施

对华山松、云南松等密度过大的低效用材林分,采用下层抚育间伐的改造方式进行下层疏伐,砍小留大、砍弯留直、修枝、除草,清除病害木,加强抚育管护。

4.2 清理活地被物及林冠下造林

对立地条件相对好、林分生长差的低效天然用材林的栎类林、软阔叶林、桉木林等林分,先清除稀疏林冠下的灌木、杂草,然后进行块状整地、造林。栽植一些耐荫性速生树种,一般选择针叶树种(如华山松)进行补植以形成针阔混交林。

4.3 封山育林,育改结合

对立地条件较好、林分生长正常的低效天然用材林的栎类、软阔叶林、桉木等林分,采取封山育林、人工促进天然更新的方式恢复林分的生长能力。通过死封与活封相结合、人工补植与抚育相结合的措施,

使林分达到适量的密度与合理的结构,成为高效林分。

5 促进低效用材林改造的管理及发展对策

5.1 编制好低效用材林改造总体规划及年度作业设计

县林业局及乡镇林业站要加大低效用材林改造的宣传力度,及时组织好林业工程技术人员深入基层,实事求是,尊重群众意愿,认真开展外业调查,做到高规格、高质量编写好低效用材林总体规划设计及年度施工作业设计书。

5.2 简化低效用材林改造的审批手续

市林业局在接到县林业局上报的低效用材林分改造总体规划设计及年度施工作业设计文件后,要及时组织审核批复,办理相关手续,及时下达年度实施改造计划。

5.3 加强低效用材林改造的施工管理

县林业局及乡镇林业站在接到市林业局批复的低效用材林改造总体规划设计及年度施工作业设计文件后,要及时组织好林业工程技术人员深入基层指导好群众按设计方案进行施工。严把施工的质量关,及时整理、收集好改造过程中有关技术档案管理工作。

5.4 加大低效用材林改造的资金投入

5.4.1 加大林地清理资金的投入

低效用材林分改造是一个庞大的系统工程,林地清理是一个投入多、产出少,需投入大量的人力、物力、财力才能完成的工作。因此,省、市、县各级财政要加大对低效用材林分改造中林地清理资金的投入,并积极鼓励和吸引民间投资参与低效用材林分改造工作。

5.4.2 加大苗木培育资金投入

师宗县低效用材林改造需要大量的苗木。因此,省、市、县各级财政要加大对苗木培育资金的投入,并积极鼓励和吸引民间参与。

5.4.3 加大工作经费投入

加大经费的投入是保障低效用材林改造工作成功的关键。省、市、县各级财政要加强对乡镇林业站在低效用材林分改造工作经费上的投入,使其在改造工作中积极主动,真正将工作抓出成效。

5.5 加强检查验收

市、县林业局要编制低效用材林分改造检查验收标准,及时对改造过程中的各个环节进行监督检查,及时纠正改造中出现的问题,使低效用材林分改

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.020

广东省林地征占用管理对策研究

区汉明¹, 丁辉明²

(1. 广东省森林资源管理总站, 广东 广州 510173; 2. 广东省岭南综合勘察设计院, 广东 广州 510500)

摘要:介绍广东省征占用林地发展过程,分析林地征占用管理的现状.针对现阶段广东省征占用林地管理存在的问题和遇到的困难,提出了一系列解决问题的措施和建议:完善林地定额管理制度,实行使用林地预审制度,简化申请增加林地定额手续,改进特殊项目报批手续,妥善处理补充耕地过程中涉及林地问题,进一步加强法制宣传.并就林地保有量、专家评审制度、林地管理模式等问题进行了讨论.

关键词:征占用林地;林地管理;补充耕地;广东省

中图分类号:S75;F301.24 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0084-06

Management Strategies for Forest Land Expropriation in Guangdong Province

OU Han-ming¹, DING Hui-ming²

(1. General Management Station of Forest Resources in Guangdong Province, Guangzhou Guangdong 510173, China;

2. Lingnan Survey and Design Institute of Guangdong Province, Guangzhou Guangdong 510500, China)

Abstract: The forest land expropriation in Guangdong province was reviewed and analyzed. Aiming at the problems and difficulties in management of forest land expropriation, several measures and suggestions were proposed. These measures/suggestions include improve quota management, implement pre-trial system, simplify the procedures for applying forest land quota, improve procedure of submitting reports for approval, deal with the problems of forest land in arable land supplement, strengthen the law publicity. Furthermore, the issues of forest land stock, expert assessment system and forest land management mode were discussed.

Key words: forest land expropriation; forest land management; arable land supplement; Guangdong province

林地是森林植被和野生动物赖以生存的基础,保护林地和林木资源、维护生态平衡、维护生物多样性、加强生态环境建设是实现国民经济可持续发展的重要保证.实行征占用林地定额管理,逐步形成“总量控制,定额管理,合理供地,节约用地,占补平衡”的使用林地机制,是加强林地保护和管理的项重大措施,是贯彻实施生态建设为主的林业发展战略、建设广东林业生态省以及生态林业、民生林业、文化

林业、创新林业、和谐林业“五个林业”的客观要求.加强征占用林地管理工作,完善征占用林地管理机制,有利于妥善处理广东省林地保护与开发利用的关系,进一步促进广东省林地资源的利用效率和效益,保障经济社会全面、协调、可持续、快速发展.

1 广东省林地管理发展阶段

1.1 自主管理和开发时期

自1950年6月《中华人民共和国土地改革法》

收稿日期:2009-06-03

作者简介:区汉明(1977-),男,广东江门人,工程师,从事森林资源管理工作.

造改出成效,不断加快优质用材林培育步伐.

参考文献:

[1] 师宗县林业局.师宗县林业志[Z].1993

[2] 云南省林业生态工程规划院.师宗县森林资源规划设

计调查报告[R].2009

[3] 国家质量监督检验检疫总局.低效林改造技术规程[S].北京:中国标准出版社,2007

[4] 沈国舫.森林培育学[M].北京:中国林业出版社,2001

颁布实施开始,一直持续到1984年9月《中华人民共和国森林法》出台前,横跨30多年时间。这个时期几经转变,逐步明确林地权属为国有和集体2种形式,确定了林地所有者具有相当程度的自主处置权,尤其是集体林地,基本上由集体组织自主决定开发与利用,林地资源处于自主无序、盲目开发状态。

1.2 立法建制时期

自1984年9月《中华人民共和国森林法》颁布,到1998年9月《广东省林地保护管理条例》颁布实施前,历时14年。此时期逐步完成了林地管理与执法体系的建立与完善,不论是集体的还是国有的林地资源均纳入法律、法规及管理制度的管理轨道,非法占用和改变林地用途的行为逐年减少。与此同时,从根本上规范并理顺了林地管理体制,林业部门林地管理的法定地位及林地保护的职责任务得到确立和巩固,对广东省林地管理起到了积极的推动作用。

1.3 依法规范管理时期

随着《森林法》、《森林法实施条例》、《广东省林地保护管理条例》等一系列法律法规的颁布,加之各级林业部门宣传和执法力度的逐步加大,对违法犯罪行为的查处日趋严厉,广东省林地资源开始从无序开发走向规范管理,实现了林地资源向依法、规范、有序使用和管理的跨越。

2 广东省林地征占用管理模式

2.1 用地单位准备材料

项目建设单位按照项目选址地点、范围,根据国土、规划等部门批准的用地红线图或选址意见书等相关材料,对比项目建设涉及土地的类型,涉及使用林地的,及时与县级林业主管部门联系沟通,商议申办使用林地手续,并提交项目批准文件(立项批文)、建设单位法人证明、建设单位与被用地单位签订的相关补偿协议(林地补偿费、林木补偿费和安置补助费)等材料。

2.2 县级林业主管部门受理

县级林业主管部门收到建设单位的使用林地申请后,派出专业人员到被使用林地现场进行实地核查,详细调查拟使用林地的权属、地类、林种、树种、地籍小班号,并根据用地红线图初步计算林地面积,填写使用林地现场查验表。根据林地面积,由用地单位委托符合资质要求的设计单位编写使用林地可行性研究报告或现状调查报告。涉及征占用生态公益林的,还需提交生态公益林调整报告。

2.3 市级林业主管部门审查

市级林业主管部门收到经县级林业主管部门审

核同意的使用林地申请材料后,组织审核并提出意见,涉及生态公益林的,还需在生态公益林调整报告上提出意见。

2.4 省级林业主管部门审核审批

省级林业主管部门收到经县级、市级林业主管部门审核同意报来的使用林地申请材料后进行初步审查,对材料不齐全的,把材料退回用地单位,说明材料不齐全的理由,通知用地单位补齐相关材料后重新报来;对材料齐全的,按照《行政许可法》的有关规定处理,实行初审和会审制度,每月会审1~2次。由主办处室进行初审,提出初审意见后,提交会审小组进行会审。经审核同意的,由省林业行政主管部门核发《使用林地审核同意书》,按规定须以文件形式批复的以文件批复。若使用林地的面积超过《森林法实施条例》第十六条所规定的审核权限,由省林业行政主管部门上报国务院林业行政主管部门审核。项目经审核同意后,用地单位到国土主管部门办理建设用地审批手续,经批准同意后,方可使用林地。

2.5 监督管理

用地单位在取得《使用林地审核同意书》后,应于项目开工建设过程中,要求各级林业主管部门特别是项目所在地的县级林业主管部门积极主动与其联系,及时了解和掌握拟建项目的情况,定期跟踪检查,以防止超审核(批)占地,并督促到期的临时占用林地项目重新办理林地审核(批)手续或恢复为林地,避免林地流失。

3 广东省林地征占用存在的问题

3.1 社会建设征占用林地与林地定额限制矛盾突出

自2008年开始,国家林业局在全国范围内统一实行征占用林地定额制度,2008~2009年下达广东省的林地定额指标均为7000hm²。由于遭受全球金融危机影响,2008年征占用林地项目数量和用地面积2项指标均比上一年度有所减少,实际审核审批征占用林地项目751宗,使用林地面积6346hm²,刚好控制在国家林业局下达的2008年度征占用林地定额范围之内。2009年,随着国家扩大内需战略决策的稳步推进以及广东省产业与人才双转移政策的顺利实施,越来越多的国家级、省级重点工程项目(包括南宁至广州铁路、贵阳至广州铁路、厦门至深圳铁路、韶关至赣州铁路、茂名至湛江铁路、二连浩特至广州高速公路广东段、广州至乐昌高速公路、穗莞深城际轨道交通、台山核电站、陆丰核电站、清远

抽水蓄能电站、韶关乐昌峡水利枢纽、韶关湾头水利枢纽、湛江钢铁基地、珠海中船基地)将于近期开工建设,不可避免地需要征占用大量的林地.因此,未来项目建设需使用大量的林地,与国家下达广东林地定额指标有限的矛盾非常突出.

3.2 林地预审制度尚未规范

实行征占用林地预审制度是适应目前投资体制变革的迫切需要.广东省政府《关于建立土地管理共同责任制度的通知》明确规定,在项目立项阶段,国土资源部门要在项目单位提出用地预审申请后依法对建设项目用地进行审查,涉及林地的,要征求林业部门对建设项目使用林地的审查意见;项目建设单位向发展改革、经贸等部门申报审批或者核准建设项目时,必须附国土资源部门预审意见,涉及林地的应附林业部门审核意见.早在 2006 年,《国务院批转国家林业局关于各地区“十一·五”期间年森林采伐限额审核意见的通知》明确要求建立征占用林地专家评审制度和林业主管部门预审制度.目前,国土部门已实行用地预审制度,《建设项目用地预审管理办法》已经国土资源部令公布施行.在广东某些地区,用地单位在向发展改革部门申请项目批准、核准或备案时,如果涉及使用林地,发展改革部门往往需要用地单位出具林业部门的审查意见即林地预审意见,作为批准、核准或备案项目的依据之一.但至今为止,我国或广东省尚未建立林地预审制度,对林地的预审未作具体的要求和规范,显然不适合时代发展的要求.

3.3 申报追加林地定额手续繁琐

《国家林业局关于规范申请增加“十一·五”期间年度征占用林地定额有关事项的通知》要求,今后各省申请增加征占用林地定额指标,需由省林业主管部门汇总后先报国家林业局直属调查规划设计院审查,待国家林业局直属调查规划设计院 15 日内提出审查意见后,省林业主管部门根据国家林业局直属调查规划设计院出具的审查意见再报国家林业局派驻森林资源监督机构审核,待国家林业局派驻森林资源监督机构 10 日内完成有关审核工作后,省林业主管部门根据国家林业局派驻的森林资源监督机构的审核结果,最后才能上报国家林业局审批,国家林业局将根据初步审查和定额审核的结果,在 15 日内完成审批工作.粗略估算,从各市级林业部门向省林业部门打报告申请增加指标,经省汇总并先后、分别报国家林业局直属调查规划设计院和国家林业局派驻的森林资源监督机构审查后,才能上报国家

林业局审批,这一过程前后需耗时 2~3 个月.待定额指标最终批下来,估计已到年底,增加的定额指标在本年度剩余的短时间内也难以发挥作用.显然,申请增加林地定额指标的过程和手续过于繁琐,耗时费力,不利于征占用林地工作的顺利开展.

3.4 线状工程项目用地报批过程复杂

《占用征用林地审核审批管理规范》规定,一个项目的全部占用征用林地,建设单位应当一次申请,不得分为若干段或若干个子项目进行申请;林业主管部门也不得分级、分次进行审核审批.高速公路、铁路、油气管道等线状基础设施工程项目,往往具有涉及行政区域多、长度大、用地面积多等特点,而不同行政区域之间在征地、拆迁、补偿等一系列前期工作上的进度差别较大,因而集中申报难度大,在一定程度上影响了这些跨市、县线状基础设施工程办理征占用林地报批手续,耽误了工程进度和建设工期.特别是全球金融危机爆发以来,党中央、国务院为积极应对复杂多变的经济形势,作出了进一步扩大内需、促进经济平稳较快发展的重大决策,国土资源部、国家发改委等有关部门迅速出台了依法、及时做好扩大内需建设项目用地的报批等措施.国土资源部下发了《关于为扩大内需促进经济平稳较快发展做好服务和监督工作的通知》,明确规定:“对省域内跨多个市、县的线型工程,根据完成用地组件报批和符合动工条件等情况,可按地(市)为单位分次报批用地”,而这与征占用林地审核审批的管理制度和要求存在矛盾.

3.5 补充耕地对林地带来一定影响

根据《全国土地利用总体规划纲要(2006~2020 年)》,国家下达广东省 2020 年的耕地保有量为 290.87 万 hm^2 ,按土地更新调查,全省实有耕地约为 253.33 万 hm^2 ,耕地保有量缺口为 37.54 万 hm^2 .此外,目前广东省实际能够开发利用的耕地后备资源仅有 5.33 万 hm^2 ,远远难以满足全省在新一轮大发展中新增建设用地占用耕地的需要(南方日报,2009 年 4 月 15 日).

《广东省建设节约集约用地试点示范省工作方案》(2008)显示,广东省土地后备资源不足,国土面积仅占全国的 1.87%,到 2007 年底,全省人均耕地面积只有 0.03 hm^2 ,远远低于联合国粮农组织规定的人均耕地 0.05 hm^2 的警戒线.广东省针对土地利用较粗放、用地较紧张、历史包袱较重等实际情况,坚持开源与节流并举,以机制创新解决土地供需矛盾和问题,出台了利用园地、山坡地补充耕地的制

度,鼓励各地利用低效园地、山坡地补充耕地(广州日报,2009年2月26日)。

一直以来,广东省国土部门与林业部门在“园地”管理上存在交叉现象,具体表现为国土部门往往将在林地上种植的荔枝、龙眼、蜜柚等果树林地划为园地,而林业部门将该部分林地称之为经济林地,并在二类调查中,详细调查其地类、林种、优势树种、树高、年龄等各项因子,赋予全省唯一的林地地籍小班号。据有关市、县林业部门反映,此次利用园地、山坡地补充耕地,不管是园地还是山坡地,都将涉及到部分林地。如何解决补充耕地过程中涉及林地问题,急需研究,找出解决的措施和方法。

3.6 行政干预和违法用地现象仍然存在

由于对《森林法》、《森林法实施条例》、《广东省林地保护管理条例》、《占用征用林地审核审批管理办法》、《占用征用林地审核审批管理规范》等征占用林地管理的相关法律、法规宣传深入不够,一些地方政府法制观念淡薄,片面强调眼前经济利益,在林地征占用问题上,特别是对一些“首长工程”以及涉及到建设资金比较短缺的地方性重点工程等,没有按照林业有关法律的要求依法申办使用林地手续,常常以权代法,对征占用林地补偿进行行政干预,未批先占、边报边占,为少交森林植被恢复费而擅自改变林地地类等。而林政执法人员迫于压力不敢坚持原则,不能依法办理,征占用林地各项补偿得不到落实,林地经营者的合法权益受到侵害,妨碍了林业的正常发展。

4 广东省林地征占用管理对策和建议

4.1 完善林地定额管理制度,促进社会建设顺利开展

实行征占用林地定额管理制度及林地用途管制,是贯彻党的十七大精神、落实科学发展观的必然要求;是执行中央宏观调控政策、加强林地保护和管理的一项重大措施;是贯彻实施以生态建设为主的林业发展战略,确保全国林地最低保有量3.1亿 hm^2 的红线,实现全国生态建设目标的重要手段;是加快建设“资源节约型、环境友好型”社会,以集约利用林地来支持、保障和服务国民经济全面、协调、可持续发展的迫切需要。为应对金融危机,从2009年开始,全国将有一大批投资规模大,对于拉动内需、推进经济增长效果明显的重大项目开工建设。这些重点项目具有用地规模大、涉及范围广、使用林地面积多等特点,与国家下达广东省以及广东省下达各市的征占用林地定额指标的矛盾十分突出,甚至

出现一项重点工程项目需征占用林地的面积就全部占用或超过下达给该地区征占用林地定额指标的现象,严重制约了项目申办征占用林地审核审批手续的开展,在耽误建设单位工期的同时,也给省、市、县林业主管部门带来了巨大压力。为支持扩大内需和国家重点工程建设,提高征占用林地申办效率,建议对属于扩大内需或国家重点需上报国家林业局审核审批的工程项目,其占用的林地定额由国家林业局单列解决,不占用省、市、县的定额指标。

4.2 实行使用林地预审制度,顺应社会发展潮流

目前,国土部门已实行用地预审制度,并把用地预审作为用地报批的关键环节,不能缺少;有些地区的发展改革部门在批准、核准或备案涉及林地的建设项目时,往往需要提供林业主管部门的预审意见。林地作为法律规定属于前置审核的一环,至今尚未建立完善的征占用林地预审制度,明显不适应形势的要求,不利于征占用林地工作顺利铺开。建议国家尽快制订相关政策规定,或广东省先行先试,做好试点工作,明确涉及征占用林地的项目,用地单位应当先向林业部门提出用地预审申请,经林业部门审查并出具预审意见后,国土部门才能出具用地预审意见,发改部门才能批准立项建设。

至于征占用林地预审的权限,建议结合使用林地的审核权限和项目的等级进行。由国家林业局审核审批的项目,由国家林业局预审;由省级林业部门审核审批的项目,其中属于国家级、省级的重点项目,由省级林业主管部门预审;市级重点项目,由市级林业主管部门预审;县级及以下项目,由县级林业主管部门预审。

4.3 简化申请增加林地定额手续,推动征占用林地工作发展

针对目前申请增加征占用林地定额指标耗时耗力,不符合当前扩大内需大背景下建设工程项目快速推进的实际,建议因建设项目增多、定额指标不够而确需向国家林业局申请增加年度征占用定额指标的,省林业主管部门直接向国家林业局申请或将国家林业局直属调查规划设计院的审查和国家林业局派驻的森林资源监督机构的审核等2阶段工作合二为一,同步进行,缩短申办时间,提高工作效率,支持社会经济建设和发展,树立林业系统良好形象。

4.4 简化特殊项目报批手续,加快项目报批进程

近期,广东省将有南宁至广州铁路、贵阳至广州铁路、厦门至深圳铁路、韶关至赣州铁路、二广(二

连浩特至广州)高速公路、广州至乐昌高速公路、穗莞深城际轨道交通、西气东输等国家级、省级重点工程项目开工建设,工期紧、任务重。依照法律有关规定,各项建设工程使用林地,首先经林业部门审核同意后才能办理建设用地报批手续。为高效做好与国土部门办理用地审批的衔接工作,建议林业部门及时改进和完善征占用林地审核方式,对于高速公路、铁路、油气管线等线状工程项目,可以地级市或县级(市、区)为单位,根据项目在地级市或县级(市、区)征占用林地的地类面积,按规定权限办理征占用林地报批手续。

4.5 坚持依法管理,妥善处理补充耕地过程中涉及的林地问题

广东省国土资源厅、林业局、财政厅、农业厅 4 部门联合下发的《关于做好利用园地山坡地补充耕地有关工作的通知》明确规定:开发园地、山坡地需要办理手续的,要按法定程序办理。林业部门在配合国土部门做好补充耕地工作的同时,应以林业、林地管理的有关法律法规为基础,结合广东省林业局制定的《省林业局解放思想改革创新重要决策部署》文件精神,积极主动与国土部门沟通、协调,妥善处理补充耕地过程中涉及林地的问题。对于涉及林地权属变动,同时改变林地用途的,要依法按规定的程序办理征占用林地手续;对于涉及自然保护区、森林公园等生态保护区范围内林地的,要加强与国土部门协调,指出该林地属生态文明建设的重要组成部分,应加以保护,建议另行选址;对于原来属非林地,后因丢荒、弃耕等原因种上树,按现状调查又属于林地的,可按非林地处理,但要将其从林地小班图上予以剔除,并及时进行档案更新。

4.6 加强法制宣传,提高征占用林地管理水平

当前林地管理的法律、法规和规章都非常健全,下一步将重点加强宣传工作,将征占用林地相关法律法规深入人心,包括 3 个方面:一是让群众知道征占用林地是需要申办手续的,让群众做第一关的监督;二是让用地单位明白,项目建设涉及使用林地是需要向县级以上林业主管部门申办手续的,经审核同意并核发使用林地审核同意书才能使用林地;三是让基层政府有关领导及人员清楚,林地的保护和利用需遵循相关法律法规的约定,不能光凭行政命令、无法无纪一手遮天。同时,林业主管部门自身也应不断提高执法队伍的整体素质和执法水平,坚决打击非法用地,确保依法行政,使征占用林地管理工

作逐步进入规范化、法治化的轨道。

5 讨论

5.1 广东省林地保有量问题

国家已经明确林业逐步走以生态建设为主的发展战略。林地作为林业发展的根基,保护林地是维护国家生态安全、建设生态文明社会的长远大计,同时制定了全国林地最低保有量 3.1 亿 hm^2 这条红线。广东省现有林地面积约 1 100 万 hm^2 ,其中集体林地面积 1 006.7 万 hm^2 ,国有林地面积 93.3 万 hm^2 。广东作为改革开放的前沿阵地,经济建设和用地规模一直处于全国前列。当前广东省正在开展创建林业生态县、林业生态省以及生态林业、民生林业、文化林业、创新林业、和谐林业“五个林业”活动,林地作为不可再生的资源,用少见少,如何确保在发展经济的同时,林业自然生态环境也得到同步发展,省、市、县各需要多少数量的林地面积红线作生态屏障等问题需要进一步探讨和研究。

5.2 征占用林地专家评审制度问题

在项目建设涉及使用到国家级、省级自然保护区、森林公园等敏感、重点保护的区域时,目前已开展征占用林地专家评审制度,并取得良好的效果,由此形成的专家评审意见也作为行政机关审核征占用林地项目的重要依据。但对于整个项目征占用林地实行专家评审,特别是在项目征占用林地已由有资质的调查设计单位编写使用林地可行性报告后,是否还有必要实行专家评审,是否产生重叠等问题值得商榷。

5.3 补充耕地后对林地的影响

2009 年 4 月,广东省在阳江市召开了利用低效园地、山坡地开发补充耕地现场会,2008 年全省已完成补充耕地 1.41 万 hm^2 ,比 2007 年翻了近一番。2008 年补充的 1.41 万 hm^2 耕地中,有没有涉及林地,涉及了多少林地,以及全省补充耕地工作完成后,又涉及了多少林地等问题都需要下一步作专门的调查和研究。

5.4 省直管县体制下林地管理模式问题

目前,国家和省已明确要求,在有条件的地区,试点省直管县行政管理体制。在省直管县架构下,林业管理如何协调?特别是对征占用林地逐级上报管理方式如何进行衔接的问题值得研究。

参考文献:

- [1] 赵玉堂. 云南省占用征用林地管理浅析[J]. 林业调查规划, 2008, 33(5): 95-97

- [2] 姚仲芳,彭云气. 严格执法加大对征占用林地管理的力度[J]. 湖南林业,2008(4):14
- [3] 林钢. 如何理解各项建设工程不占或少占林地的原则[J]. 广西林业,2004(6):16
- [4] 张金贵. 强化林地保护管理努力实现征补平衡[J]. 华东森林经理,2004,18(2):18-22
- [5] 王柏昌,储冬生. 平原地区林地管理中存在的问题及对策[J]. 华东森林经理,2005,19(3):26-33
- [6] 吴霞,姚祖岩. 关于征占用林地经济补偿办法合理性的探讨[J]. 贵州林业科技,34(2):59-61
- [7] 冯树清. 占用征用林地管理的有关问题与对策探讨[J]. 林业资源管理,2003(3):11-43
- [8] 王春生. 对征占用林地的几点看法[J]. 山西林业,2001(4):12
- [9] 纪忠雄,宋亚莉. 德国人工林营造和森林资源管理[J]. 国际学术动态,2006(2):13-18
- [10] 孔密. 国外林业可持续发展研究之借鉴[J]. 辽宁林业科技,2007(5):49-54
- [11] 钟华友. 改革开放以来我国林地管理十大关键词[J]. 中国林业,2008(11A):12-15
- [12] 潘洸. 征占用林地管理若干问题的探讨[J]. 中南林业调查规划,2008,27(2):12-14
- [13] 潘高泰. 浅议林地管理的难点与对策[J]. 中国林副特产,2003(4):65
- [14] 国家林业局森林资源管理司. 森林资源管理工作手册[M]. 北京:中国计量出版社,2007
- [15] 张力. 林业政策与法规[M]. 北京:中国林业出版社,2007
- [16] 广东省林业局. 常用林业法律法规汇编[Z]. 2005
- [17] 广东省林业厅. 林地管理政策法规选编[Z]. 1991
- [18] 张根喜. 办理征占用林地应注意的几个问题[J]. 内蒙古林业,2002(3):18-19
- [19] 潘虹,姜伟. 我省征占用林地现象透析[J]. 安徽林业,2003(2):7
- [20] 温宏泉,付恒良. 林地资源减少的原因及经营对策[J]. 林业科技,1997(9):71
- [21] 罗庄田,肖舜祯,邱尧荣. 林地征占用的趋势分析与对策研究[J]. 华东森林经理,2004,18(2):5-9
- [22] 何凡能,葛全胜,戴君虎,等. 近300年来中国森林的变迁[J]. 地理学报,2007(1):30-40
- [23] 陈厚照. 江苏省林地管理的难点与对策[J]. 华东森林经理,1999(13):15-24
- [24] 郭伟. 吉林省征占用林地的趋势分析及对策研究[Z]. 2006
- [25] 智长贵,徐济德,钟华友. 灰色系统理论对我国“十一五”征占用林地数量预测分析[J]. 林业资源管理,2008(2):75-100
- [26] 孔密. 国外林业可持续发展研究之借鉴[J]. 辽宁林业科技,2007(5):49-54

2010年《林产工业》征订启事

《林产工业》杂志是由国家林业局林产工业规划设计院与中国林产工业协会主办,中国林业机械协会协办的技术性刊物,为全国中文核心期刊,新闻出版总署与中国科技部颁发的中国期刊方阵“双效期刊”,国家林业局优秀科技期刊,国内外大型数据库收录期刊。本刊创刊于1964年。报道内容涵盖林产工业的各个方面,主要报道制材,木材干燥,各类木质、非木质人造板生产技术,人造板二次加工饰面,装饰纸,家具与地板制造,胶黏剂的生产与应用,生物质材料与纳米技术,竹材制品,木材防腐与改性,木材与人造板加工设备、数控技术,木结构,节能环保,林产化工等方面的先进经验、新技术及上述领域的科研设计成果;综述国内外林产工业现状、水平及发展趋势。所辟栏目有综述,研究与分析,生产与应用,专题讲座,国外技术,专利技术,综合信息,企业平台等,同时设有广告专页。主要读者对象为本行业及相关行业从事人造板生产的企业、设备制造厂家及从事科研和开发、设计、咨询、教学、管理及市场营销的人员。

《林产工业》杂志为双月刊,大16开,正文64页,单月中旬出版,定价每期10元(挂号邮寄每期加收3元挂号费),国内外公开发行。本刊代号:2-141。读者可向当地邮局或本刊编辑部订阅。

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.021

对粮食安全下继续推进退耕还林工程的再思考

赵玉涛

(国家林业局退耕还林办公室,北京 100714)

摘要:对于退耕还林工程对我国粮食安全会产生正向的外部效应还是负面的影响,不同学者提出了迥然不同的观点.文章从退耕还林后对土地利用结构和农村产业结构的优势调整、工程区生态环境的有效改善、农业生产条件得到提高、农业生产要素得到优化配置等方面论述了退耕还林工程不但不会对我国粮食安全造成影响,反而为提高农业综合生产能力提供了外部保障.

关键词:退耕还林;粮食安全;生态环境;农业生产能力

中图分类号:F301.24 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0090-03

Re-thinking on Proceeding Forest Rehabilitation from Slope Agriculture based on Food Security

ZHAO Yu-tao

(Office of Returned Farmland to Forest, SFA, Beijing 100714, China)

Abstract: Different scholars raise utterly different standpoints either positive or negative impact of forest rehabilitation engineering on food security in our country. The paper elaborates that the impact of the engineering not only leads to positive impact on food security, but also provides exterior guarantee to improve agricultural comprehensive productivity from aspects of land use structure, further adjustment of rural industrial structure, effective improvement of ecological environment and conditions for agricultural production, ideal arrangement of essential factors for agricultural production and so on.

Key words: Forest Rehabilitation from Slope Agriculture; food security; ecological environment; agricultural production capability

1 引言

实施退耕还林是党中央、国务院为改善生态环境做出的重大决策.但退耕还林从实施一开始就是一项十分复杂的社会系统工程,尤其是工程的实施必然以减少耕地为代价,这与当前我国实施的最严格的耕地保护制度形成了一对矛盾的统一体,也就不可避免地引起了社会各界对退耕还林到底还要不要继续推进、退耕还林对农业生产特别是耕地安全和粮食安全到底有没有影响等问题的激烈争论.部分学者认为,退耕还林为农业产业化建设带来了难得的历史发展机遇,不但可以从根本上逆转我国生态环境不断恶化的趋势,减少和遏制水土流失以及土地荒漠化,而且对粮食生产具有正向的外部效

应^[1-6].何蒲明通过分析提出了退耕还林有利于粮食安全,如果不退耕还林反而会影响粮食安全的观点^[6].但还有部分学者的观点恰恰与此相反,认为退耕还林对我国的粮食生产的影响是负面的,在一定程度上将影响到国家的粮食安全^[7-11].特别是自1999年退耕还林之后,我国粮食产量连续4年大幅减少的客观情况,加上国土资源部公布的2003、2004年生态退耕减少的耕地分别占到全国耕地面积减少总数的64%和80%的数据^[7],使更多的人接受了这种观点,社会上对退耕还林工程是否可持续提出了质疑^[8].笔者认为,对粮食生产影响的因素是多方面的,单纯从几年的粮食减产就定性退耕还林的影响有失偏颇.在退耕还林同样已经实施的情况下,从2005年开始,2006年、2007年、2008年我

收稿日期:2009-08-11

基金项目:国家林业局林业科技先导项目“退耕还林工程成果巩固对策研究”(2008-R01)资助.

作者简介:赵玉涛(1975-),男,博士,高级工程师,发表论文30余篇,主要研究方向:生态工程、水土保持等方面的管理与科研工作. E-mail: yutaozhao@sina.com

国粮食产量逐年递增,特别是2007年、2008年粮食产量持续突破5亿t大关的事实,足以引起大家对退耕还林与我国粮食安全二者关系重新定位的思考。

2 继续退耕还林的客观需求

2007年以来,国家从耕地安全和粮食安全出发,决定暂停安排退耕地造林任务。按照国家有关部门初步规划的2001~2010年退耕还林总规模1466.7万 hm^2 ^[12]测算,减去1999~2006年全国已累计安排的926.4万 hm^2 退耕地还林任务^[13],截至目前,工程区还剩540.3万 hm^2 急需治理的坡耕地和沙化耕地需要退耕还林。

根据《森林法》、《草原法》、《水土保持法》、《退耕还林条例》等法律法规以及我国生态建设的实际需要,25°以上陡坡耕地和严重沙化耕地应全部逐步退耕还林(草);15°~25°水土流失严重、生态地位重要的坡耕地也要根据可能逐步退耕还林。国家统计局第二次全国农业普查主要数据公报(第六号)^[14]显示,截至2006年10月31日,全国耕地面积12177.59万 hm^2 ,其中25°以上的陡坡耕地404.09万 hm^2 (含梯田90.03万 hm^2),15°~25°坡耕地1114.32万 hm^2 。即使在不考虑严重沙化耕地退耕还林的情况下,如按25°以上陡坡耕地全部退耕还林,15°~25°坡耕地有1/3属于水土流失严重、生态地位重要的坡耕地需要根据可能逐步退耕还林考虑,目前,全国还需要继续退耕还林的坡耕地约为685.50万 hm^2 ,其中25°以上陡坡耕地314.06万 hm^2 ,15°~25°水土流失严重、生态地位重要的坡耕地371.44万 hm^2 。

根据以上测算,今后全国需要退耕还林的总面积应在540.3~685.5万 hm^2 。具体退耕还林规模还需要根据国民经济总体发展形势、基本农田建设和保护状况、粮食综合生产能力和市场供求关系等统筹决定。

3 继续退耕还林对我国粮食生产的影响分析

工程区需要退耕还林的540.3~685.5万 hm^2 坡耕地和严重沙化耕地全部退耕还林后,将有力地促进工程区土地利用结构和农村产业结构的优化调整,为中西部地区大量吸引人才、吸纳各方投资、发展旅游业以及拓宽就业门路等方面创造更为优良的外部环境。工程区土地资源将逐步实现宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧,农林牧各业有机结合,协调发展。

国民生产总值将会大幅度提高,林、牧、副业等产值在国民生产总值中的比重将大幅度上升。

特别是实施退耕还林后,工程区的生态环境将有效改善,大江、大河、重要湖库水源区水旱灾害造成的损失大大降低,农业生产条件得到进一步提高,农业生产各要素将得到进一步地优化配置,粮食综合生产能力进一步提高。据测算,即使工程区需要继续退耕还林的540.3~685.5万 hm^2 坡耕地和严重沙化耕地全部退耕还林,对于全国粮食生产影响也不大。按《西部大开发土地资源调查评价》西部地区15°以上不宜耕种坡耕地粮食平均单产(1673 kg/hm^2)^[15]测算,每年将因此减少粮食产量0.09~0.11亿t,仅为2006年全国粮食总产量的1.8%~4.4%。即使加上1999~2006年已经完成的926.4万 hm^2 退耕还林任务,每年也只减少粮食产量0.25~0.27亿t,仅占2006年全国粮食总产量的4.8%~5.4%。但据统计资料预测,到2010年,西部地区实施退耕还林后,由于粮食单产的提高,粮食年增产可达1000万t^[16],相当于597.7万 hm^2 的坡耕地和严重沙化耕地退耕还林后减少的粮食产量。同时,退耕还林中发展的大量木本粮食和油料资源,不但会生产大量木本粮食和油料,还会有效改善工程区的粮食食物结构和营养结构。如果退耕还林中有20%选择了适宜当地种植的本本粮食油料树种,按木本粮食树种年平均单产1875 kg/hm^2 ^[17]计算,则540.3~685.5万 hm^2 坡耕地和严重沙化耕地全部退耕后,加上已经退耕形成的926.4万 hm^2 林地,每年可以增加木本粮食产量0.047~0.06亿t,约相当于280.9~356.6万 hm^2 的坡耕地和严重沙化耕地退耕还林后减少的粮食产量。以上二者合计每年可以增加粮食产量0.147~0.16亿t,约相当于896.5~956.3万 hm^2 的坡耕地和严重沙化耕地退耕还林后减少的粮食产量,几乎可以抵消50%~60%因退耕还林减少的粮食产量。另外,退耕还林发展的林草资源还可以持续提供大量营养价值高、喂养效果好的饲料。虽然目前还不能准确预测和量化退耕还林产生的饲料的产量和价值,但利用退耕还林发展的木本、草本饲料无疑将会大大减少工程区的饲料粮用量。

4 结语

从以上分析可以看到,退耕还林的实施客观上的确减少了耕地数量,但从辩证的角度看,其与我国粮食安全二者之间的关系并不仅仅是矛盾和对立

的,而是辩证统一的.保障粮食安全是国家和民族的根本大计,关系到人民能否吃饱、能否生存的问题,只有在吃饭问题得到根本保障的基础上才能考虑建设生态、改善环境,以期生活得更好的问题,因此,保障粮食安全是实施退耕还林的基础和前提.从另一方面讲,退耕还林不但不会对我国的粮食安全造成较大的影响,反而有利于为提高农业综合生产能力提供外部保障,为提高粮食生产能力拓展空间,同时从某种意义上讲,还能为今后增加优质耕地储备.当前,我国水土流失形势依然严峻,《2004年中国水土保持公报》显示,全国11条江河流域土壤侵蚀量仍然高达16.22亿t,水土流失分布范围广,而且主要来源于坡耕地的水力侵蚀和沟道重力侵蚀^[18].党中央、国务院提出的构建社会主义和谐社会的伟大目标的实现,对加强生态建设,构建国土生态安全体系提出了更高的要求.特别是党的十七大提出的建设生态文明,胡锦涛总书记在APEC会议上代表中国政府向世界作出的到2010年末我国森林覆盖率达到20%的郑重承诺以及当前世界各国积极应对全球气候变暖的新形势,为退耕还林赋予了新的使命和责任.随着我国社会经济的快速增长、综合国力的不断提高、构建和谐社会的不断深入、全民生态意识的不断增强,国家对退耕还林将更加重视,退耕还林必将在科学规划的基础上继续稳步推进.

参考文献:

- [1] 王雅鹏. 退耕还林与粮食安全协调机制浅析[J]. 农业现代化研究, 2003, 24(3): 222-224
- [2] 支玲, 李怒云, 田治威, 等. 西部退耕还林工程社会影响评价[J]. 林业科学, 2004(3): 2-11
- [3] 李怒云, 王幼臣. 林业投资项目社会评价[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004
- [4] 张孝卫. 退耕还林对农业产业化的影响及对策[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2006, 36(1): 161-164
- [5] 郭亚军, 姚顺波, 李桦. 退耕还林政策对吴起县农业综合生产力的影响分析[J]. 中国农业科技导报, 2007, 9(2): 116-120
- [6] 何蒲明. 退耕还林与粮食安全的博弈[J]. 林业经济问题, 2006, 26(2): 189-192
- [7] 谢晨. 退耕还林与粮食生产和粮食安全[J]. 绿色中国, 2006(5): 30-36
- [8] 徐晋涛, 陶然, 徐志刚. 退耕还林: 成本有效性结构调整效应与经济可持续性[J]. 经济学季刊, 2004, 4(1): 139-162
- [9] 封志明, 张蓬涛, 杨艳昭. 西北地区退耕规模粮食响应及政策建议[J]. 地理研究, 2003, 22(1): 105-113
- [10] 东梅. 退耕还林对我国宏观粮食安全影响的实证分析[J]. 中国软科学, 2006(4): 46-54
- [11] 冯久先, 李明山, 龙伟, 等. 退耕还林对四川粮食供求的影响分析[J]. 四川省情, 2004(9): 4-6
- [12] 周生贤. 再造秀美山川的壮举—六大林业重点工程纪实[M]. 2002
- [13] 贾治邦. 改革与发展: 2006年林业重大问题调查研究报告[R]. 北京: 中国林业出版社, 2007: 79-82
- [14] 国家统计局综合司. 第二次全国农业普查主要数据公报(第六号)[R]. 2008
- [15] 温明炬. 西部大开发土地资源调查评价[M]. 北京: 中国大地出版社, 2003
- [16] 封志明. 西北地区退耕对粮食生产的可能影响[J]. 自然资源学报, 2002(3): 299-306
- [17] 杨继平. 试论林业与粮食安全[J]. 中国林业, 2004(8): 1-11
- [18] 中华人民共和国水利部. 2004年中国水土保持公报[R]. 2005

《林产化学与工业》征订启事

《林产化学与工业》(双月刊)由中国林业科学研究院林产化学工业研究所、中国林学会林产化学化工分会主办,为全国林产化工行业的学术类期刊.报道范围是可再生的木质和非木质生物质资源的化学加工与利用,包括生物质能源、生物质化学产品和生物质材料等,主要包括植物资源的热转化、热化学转化和活性炭,木材化学和制浆造纸,生物质原料水解,松脂及松香、松节油,植物多酚,林产香料、油脂、药物和生物活性物质,木工胶黏剂,树木寄生产物以及其他森林天然产物等方面的最新研究成果.

本刊为双月刊,逢双月月末出版,大16开,定价:国内? 15.00元,全年90.00元;国外\$ 15.00元.本刊刊号:ISSN 0253-2417, CN 32-1149/S.国内外公开发行,国内邮发代号:28-59;国外发行代号:Q5941.

地 址:210042 江苏省南京市锁金五村16号 林产化工研究所内 电 话:(025)85482493

信 汇:中国林业科学研究院林产化学工业研究所 4301012509001028549 工商银行南京板仓分理处

传 真:(025)85482493 E-mail: cifp@vip.163.com http://www.cifp.ac.cn

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.022

种子基金在广西木论国家级自然保护区实施初探

覃文更

(广西木论国家级自然保护区管理局,广西 环江 547100)

摘要: 阐述全球环境基金(GEF)种子基金项目在广西木论国家级自然保护区的实施工况. 分析实施效果: 增强了社区与保护区的互信合作关系, 提高了村民保护意识, 减缓了保护区的压力, 提高了对参与式管理的认识. 分析项目实施中还存在着的项目活动的选择范围窄, 选择难度大, 技术培训滞后, 缺乏后续资金支持等问题. 提出建立社区参与式管理机制, 尝试基金流动使用, 加强项目进程监测, 建立项目数据库等建议.

关键词: 广西木论国家级自然保护区; 种子基金; 参与式管理

中图分类号: S759.9; G311 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3168(2009)05-0093-04

Preliminary Study on Implementation of Seed Fund in Mulun National Nature Reserve in Guangxi

QIN Wen-geng

(Guangxi Mulun National Nature Reserve Management Bureau, Huanjiang Guangxi 547100, China)

Abstract: The paper elaborates the implementation of seed fund project of Global Environmental Facility (GEF) in Guangxi Mulun National Nature Reserve. The effect analysis shows that mutual understanding and co-operation between community and nature reserve have been strengthened, the villagers' protection awareness has been improved, the pressure of the reserve has been slackened; and local participatory management has been improved. Meanwhile it also analyzes the problems in the project's implementation and suggests to establish community participatory management institution, to attempt fund flow utilization, to strengthen project process monitoring, to set up data base and so on.

Key words: Guangxi Mulun National Nature Reserve; seed fund; participatory management

1 社区概况

广西木论国家级自然保护区位于广西壮族自治区北部,河池市环江毛南族自治县西北部,东濒古宾河上游,西近打狗河,北与贵州茂兰国家级自然保护区(荔波县境内)相连,南接川山镇喀斯特地区. 地处北回归线北侧,地理坐标为 $107^{\circ}53'29''\sim 108^{\circ}05'42''E$, $25^{\circ}06'09''\sim 25^{\circ}12'25''N$,保护区总面积 $10\,829.7\text{ hm}^2$. 木论自然保护区为中亚热带石灰岩常绿落叶阔叶混交林,海拔从 $250\sim 1\,023\text{ m}$,相对高差 $300\sim 500\text{ m}$,山体陡峭,连绵起伏,森林覆盖率高,林内凋落物多,且交通闭塞,所有的公路仅到保护区边缘,进入保护区内都是羊肠小道,群众都居住在保护区外围,核心区人迹罕见.

保护区及周边(不含贵州省部分)涉及川山镇

的木论、下荣、乐依、白丹、社村、何顿6个村28个自然屯736户,人口3237人,其中毛南族857人,占26.5%,壮族2209人,占68.2%,其他民族171人,占5.3%;其中生活在保护区实验区内有2个自然屯,共68户,395人,占总人口的9.1%. 人均耕地面积 $0.05\sim 0.1\text{ hm}^2$,人均口粮 $100\sim 270\text{ kg}$,人均纯收入 $1\,040\sim 1\,480$ 元. 东部的白丹、社村和何顿3个村人均纯收入1400元以上,西部的下荣、木论、乐依3个村人均纯收入 $1\,000\sim 1\,200$ 元. 木论保护区周边社区自然条件较差,交通不便,基础设施差,部分村屯用水、用电困难,文化生活单调、匮乏,农业生产方式原始、单一. 社区群众受教育程度普遍较低,外出务工难度大,且务工收入相对较低,大部分留在当地从事农业生产,缺乏外来的经济补给,对保护区的自

收稿日期:2009-06-16 修回日期:2009-07-16

基金项目:世界银行(GEF)赠款项目.

作者简介:覃文更(1964-),男,广西环江人,高级工程师,主要从事保护区管理和森林生态学研究. Email: genwenqing@163.com

然资源依赖程度较高.一方面,受利益驱动和外围市场对林特产品收购的刺激,导致偷猎、非法捕捞、采集活动的发生;另一方面,由于传统的生产生活需要以及当地的经济发展的需要,导致薪柴采集、放牧、非法采伐林木、开荒、旅游、采矿、水电开发等活动的发生.这些人为活动对野生动物的栖息地和野生珍稀濒危植物带来干扰和破坏,对保护区野生动植物及生态环境造成一定的影响,并可能带来环境污染和森林火灾隐患.

2 种子基金的概念

种子基金是全球环境基金(GEF)赠款项目的子项目之一,是以鼓励保护区周边村民支持和参与保护工作,改善和保护区的关系,GEF项目向自然保护区周边社区提供一定的资金用以支持那些既能保护生物多样性,减轻自然保护区受到的压力,又能在短期内让社区获益的活动.

保护区实施种子基金项目,旨在以种子基金作为载体,促进社区参与保护工作和社区经济发展,不断提高社区的经济发展水平和资源可持续利用能力,逐步减轻社区对保护区资源的依赖,以期取得自然保护与经济发展双赢的结果.

3 项目实施现状

3.1 优先村的选择

优先村是根据与保护区关系密切和对保护区的威胁影响程度依次排在最前的一个或几个社区村的原则进行选择.木论自然保护区优先村的选择是根据PRA调查和优先村选择原则,组织保护区管理人员及FCC(森林保护委员会)、CCC(保护协调委员会)成员组成的优先村选择小组,运用矩阵排序法选择确定优先村,选中的优先村每年可以申请种子基金,直至基金用完.

3.2 实施项目的确定、申请与审批

①由自治区生物多样性办公室和保护区社区发展科制定详细的种子基金申请指南,社区发展科将指南发放到优先村;②在村委会、CCC、保护区及实施项目的自然村联席会议上,根据申请指南共同选择确定基金支持的活动,所确定的项目活动必须满足既能减轻自然保护区的压力,又能在短期内让社区获益的目的;③在保护区社区发展科的帮助下,村委会和项目自然村编写种子基金申请书,并由社区发展科和社区协调员审议申请书,确定项目活动内容;④上报自治区生物多样性办公室审批,确保资助对象属于确定的优先村,资助活动符合当地需要、条

件和文化传统.

3.3 实施现状

3.3.1 召开项目启动会,成立项目实施协调小组

种子基金项目获得批准后,组织召开由社区发展科、村委会、CCC及项目实施的自然村村民参加的项目启动会,介绍项目的理念、目标、内容,明确各项目合作方的职责、权利和义务.酝酿推选3名村民组成项目实施协调小组,负责协调项目的行动,组织监督项目的实施,解决项目实施中存在的重大问题.

3.3.2 种子基金项目的实施

社区发展科分别于2007和2008年对何顿、社村、木论、下荣、乐依等5个村下拨了种子基金,对7个自然村的144户进行资助,资助项目包括建沼气池、养猪、养鱼、种甘蔗等,均为无偿资助.每个项目实施户资助资金200~1200元不等,由保护区负责项目所需物资的调拨和发放,项目协调小组组织实施,社区发展科负责对基金的使用进行监督管理和跟踪监测.在沼气项目建设中,保护区管理局还以种子基金为载体,从县林业局引进户均1400元的沼气池建池补助资金用于补助建沼气项目户,确保项目顺利完成.

3.3.3 项目实施成效

项目实施后,社区发展科对沼气池的使用情况、种养项目的保存和收入情况跟踪监测.监测结果表明,除养鱼户因缺乏技术,使用传统的方法进行饲养,收益较慢(2年中户均总收入1000元)外,养猪户户均总收入达2100元,种蔗户户均总收入达1500元,建沼气池户98%的农户都能满足做饭、煮猪食等方面的燃料需要,户均减少薪柴消耗50%以上,有效地减少了建池农户对保护区薪柴的依赖,基本达到项目实施的预期目的.

4 实施效果分析

4.1 建立了社区合作平台,社区与保护区的互信合作关系得到加强

通过参与式的优先村和实施项目活动选择确定,为包括镇政府在内的各利益相关者提供了参与项目决策的机会,将项目的实施作为保护区与社区各利益相关者相互沟通、相互合作、建立社区合作机制的平台.改变以往封闭式管理、各行其是、互不干涉的传统管理模式,通过参与式的项目实施,成立协调机构,加强了对话与交流,充分协调了双方利益关系,双方的工作得到相互支持与理解,社区群众对保护区的管理制度由被动接受转为平等协商,矛盾与

冲突明显减少,社区与保护区的互信合作关系得到了加强。

4.2 提高了村民保护意识,改变了发展观念

社区优先村有144户得到了种子基金项目的资助,尽量选择资源消耗较低的项目,实施种蔗、养鱼、建沼气池等非消耗资源项目有106户。结合项目的实施传输了保护自然资源的思想,运用参与式的方法宣传了自然保护有关政策,村民都普遍认识到项目实施后不但增加了经济收入,还保护了自然环境,认识到了可持续发展的重要性,转变了发展观念,逐步改变了靠山吃山的传统生活习惯,社区的自然环境保护意识得到了进一步提升,逐步理解了项目实施的理念和内涵。

4.3 减轻了社区对保护区资源的依赖,减缓了保护区的压力

项目实施2年来,仅10万元的资助就给144户受资助户增加总收入13.93万元,还建设了50座沼气池,按年户均薪柴消耗5000kg、每座沼气池年减少薪柴消耗50%计,50座沼气池每年减少薪柴消耗12.5万kg。部分村民还利用项目收入购买了电饭锅、电磁灶等家用电器,也减少了部分薪柴消耗。经济收入的增加和村民保护意识的提高,使群众经济收入渠道增多,进入保护区采集、偷猎人次逐年减少,社区对保护区资源的依赖逐步减轻,减缓了对保护区的压力。

4.4 提高了基层管理员工对保护区参与式管理的认识

木论保护区基层管理人员均为近2年新招入的员工,他们在岗前培训中学习的都是理论知识,通过项目的实施提高了他们对保护区参与式管理的认识,真正体验和参与式管理的方法,懂得了怎样调动社区群众的积极性来管理保护区资源,管理工作也由被动应付转向主动管理,提高了工作效率,达到事半功倍的效果。

5 存在问题

5.1 项目活动的选择范围较窄,选择难度大

项目实施计划中明确规定,种子基金项目活动内容只能从建沼气池、修建节柴灶、购买和分发营造薪炭林的大叶栎和麻栎容器苗、修建牛圈和购买饲料种子、购买和分发种在集体林下的本地草种、减轻野生动物对农作物及牲畜造成的危害等6个方面进行选择。但是,实施本期GEF项目的5个自然保护区分别分布于广西的南、北、中部,生产生活条件和

需求差异较大,规定在上述6个方面选择项目未免有些过于机械化,缺乏灵活性,选择难度较大。有些优先村为了不失去参与机会,运用大量的时间动员村民,争取一致意见,套上6项规定动作,以争取项目的资助资金。因此,应该把6项规定动作设计为6项基本原则,放宽项目选择条件,使社区有更多的机会选择更适合自己的发展项目,发挥种子基金的最大效能。

5.2 项目活动的选择与威胁因子联系不够紧密

优先村在选择实施项目时,由于对项目指南理解不够透彻,较少考虑项目选择与减轻保护区所受威胁的关系,造成种子基金申请初审就流产,反反复复,影响了群众积极性。特别是2007年,由于时间紧,保护区和社区都没有做好充分准备,宣传发动工作不到位,只有修建沼气池项目与减轻薪柴消耗威胁因子有直接关系,其他项目基本上只是达到联络感情的目的,与减轻保护区所面临的威胁没有直接联系。2008年,在吸取2007年经验教训的基础上,认真做好项目的宣传发动工作,使社区能够深入地理解种子基金项目的内涵和作用,针对红峒、明韦、明莫3个村离保护区较近,薪柴消耗大部分都来源于保护区的特点,在3个村修建了沼气池42座,基本达到每户拥有1座沼气池,项目活动紧密地与降低薪柴消耗方面的威胁结合起来,达到了既能减轻自然保护区压力,又使社区受益的目的。

5.3 技术培训滞后

GEF项目计划中有农村实用技术培训活动。种子基金项目的实施要根据项目需要及时安排实用技术培训,提高项目建设的科技含量,保证项目实施成效,否则会因资助户缺乏技术而导致项目的失败或达不到预期效果。如2007年在下寨实施的养鱼项目,受资助户因缺乏养鱼的基本技术,未注意当地水温较鱼苗地水温低的问题,分得鱼苗后不进行适应性过渡养殖就入塘放养,造成部分鱼苗死亡的损失。修建沼气池的农户也应该及时掌握沼气池的正确使用和维护知识,保证其安全使用,延长其使用寿命。

5.4 缺乏后续资金支持

项目实施计划没有后续资金支持,容易造成项目的瘫痪和中断,项目建设所取得的成效也会因此而消失,保护种子基金的作用也可能只是一阵风而已,缺乏持续性。因此,需要研究解决资助项目的后续资金问题或建立新型、可持续的资金循环使用机制,达到项目区资源的可持续利用和项目的可持续发展。

6 建议

6.1 结合项目的实施建立社区参与式管理机制

运用实施种子基金所建立的交流磋商平台,逐步建立完善保护区社区参与式管理常态机制.充分利用已建立的项目实施协调小组、社区协调委员会等组织为受资助项目村制定自然环境保护村规民约,签定资助项目的自然环境保护合作协议.把制定村规民约和签定自然环境保护合作协议作为选择资助村的前提条件,对那些 2 年内曾经有过在保护区内涉案记录的农户坚决不予支持,使村民知道违法的代价,自觉地遵守村规民约,自觉地维护和保护环境.

6.2 尝试基金的滚动使用,实现项目的可持续发展

对项目资金的使用方式进行调查研究,尝试以基金滚动使用方式开展项目资助活动,保持项目的持久性和可持续性,避免项目结束后因后续资金的缺乏而造成所取得的成效中断.资助资金的收回再投放,使村民更为主动灵活地掌握支配种子基金,也给他们增加了压力和动力,受资助农户将承担更高的风险.因此,在选择项目活动时,必须进行充分的调查研究,以市场为导向,选择既符合市场规律,又

能快速收益的项目.

6.3 以实施种子基金为载体,吸引社会资金的支持

自然保护区社区发展问题是一个复杂的社会问题,它是整个社会经济发展系统工程中的一个重要组成部分,需要国家层面的关切和支持,需要把社区的经济发展规划纳入当地的国民经济发展规划之中,在政策制定和资金安排等方面予以支持.以实施种子基金项目为载体,通过森林保护委员会的运作与协调,把成员单位的社会发展项目资金向保护区社区倾斜或与种子基金项目活动相结合共同建立项目示范村,以多种形式吸引社会资金支持社区项目,达到抛砖引玉的目的.

6.4 加强项目进程监测,建立项目数据库

种子基金项目的实施贯穿于整个 GEF 项目周期,是分年连续实施的工程,保护区管理部门应该加强对项目实施进程的监测与管理,通过监测总结经验教训,不断提高保护区实施参与式管理项目的能力,逐步总结出社区参与式管理的经验和理论,为以后继续实施类似项目提供指导和借鉴.以保护区已建立生态本底图作为管理工具,建立项目监测数据库,逐步实现项目建设科学系统的管理.

欢迎订阅 2010 年《林业资源管理》期刊 同时征订 2000-2009 年各年度合订本

《林业资源管理》是受国家林业局森林资源管理司委托、由国家林业局调查规划设计院主办、经国家新闻出版总署批准公开发行的综合性科技期刊.国内统一刊号:CN 11-2108/S;国际标准刊号:ISSN 1002-6622.

《林业资源管理》是目前国内唯一一家全方位报道与森林资源和林政管理相关的政策政务、科学理论、应用技术、生产实践和国内外有关动态信息的综合性、实用性、大容量的科技期刊.目前已连续五次被评为中文核心期刊,并荣获第三届梁希林业图书期刊奖.我们的办刊方针和宗旨是:服务资源管理;推动林业科技.

《林业资源管理》为双月刊,每期的内容由:“森林资源管理”林政版块和“林业科学技术”学术版块两部分组成.

林政版块及时宣传国家林业局有关森林资源和林政管理工作的政策方针、法律法规、管理措施;广泛交流各级林业管理部门工作的情况;探讨交流森林资源和林政管理、林权制度改革、森林资源资产化管理、林业信息管理、林业可持续发展、林业分类经营、天然林保护和退耕还林等多方面的情况和问题.

学术版块主要刊登林业基础科学、森林经理、森林培育、森林经营、森林计测、森林保护、生物保护、绿化建设、林业经济、森林生态与环境、资源与环境监测、计算机及 3S 技术在林业中的应用等方面的学术论文.

为了及时宣传、贯彻、落实国家林业局的各项方针政策、法律法规、要求部署,推动各地林政管理和林业科技工作,希望各级林业管理部门、国有及集体林场、林业工作站、自然保护区、森林公园、国有林区林业企业局、南方集体林区林业企业等单位积极订阅本刊.

《林业资源管理》期刊为大 16 开,全年共出版 6 期,双月末出版.每期定价 12 元,全年订价 72 元.精装合订本每年一册,2000-2006 年合订本每册 60 元,2007-2008 年合订本每册 96 元,2009 年合订本 136 元(含邮费).

收款单位:国家林业局调查规划设计院(邮编:100714)

账号:0200004209014475592 开户行:北京工商银行和平里分理处

地址:北京和平里东街 18 号国家林业局院内规划院《林业资源管理》编辑部 联系人:李冬生,李慧玲

电话:(010)84239158 传真:(010)84239351

网址:http://lyzy.chinajournal.net.cn 电子邮箱:lyzy0912@sina.com

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.023

东阳市林业产业化建设现状与发展对策

胡祥林¹, 楼文星¹, 王方朝², 张美民³, 楼亚明⁴

(1. 东阳市林业局, 浙江 东阳 322100; 2. 东阳市木材检查站, 浙江 东阳 322100;
3. 东阳市江北街道林业站, 浙江 东阳 322100; 4. 东阳市巍山镇林业站, 浙江 东阳 322109)

摘要: 总结浙江省东阳市林业产业化建设取得的成效和经验, 分析当前林业产业化发展存在的问题: 科技对产业化的支撑较为薄弱; 种植品种单一、老化, 缺乏良种; 造林成活率不高, 保存率普遍较低, 老基地管理粗放、效益低; 加工企业规模偏小, 产品质量有待提高等。藉此提出加强基地建设, 加大对龙头企业的扶持力度, 完善奖补政策等林业产业化发展对策和措施。

关键词: 林业产业化; 基地建设; 龙头企业; 奖补政策; 东阳市

中图分类号: F416.88 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-3168(2009)05-0097-04

Status of Forestry Industrialization Construction in Dongyang City and Developmental Strategies

HU Xiang-lin¹, LOU Wen-xing¹, WANG Fang-chao², ZHANG Mei-min³, LOU Ya-ming⁴,

(1. Dongyang City Forestry Bureau, Dongyang Zhejiang 322100, China; 2. Dongyang Station of Timber Inspection, Dongyang Zhejiang 322100, China; 3. Jiangbei Forestry Branch, Dongyang Zhejiang 322100, China)

Abstract: The paper summarizes the achievement and experience obtained from the Dongyang forestry industrialization construction, and analyzes the issues in forestry industrialized development, including poor technical support, singular and ageing species, short of fine variety leading to low survival rate and conserving rate; low-benefit and extensively existing old base, small scale processing enterprise, to be improved products' quality. Therefore, the paper proposes the measures for forestry industrialized development such as fundamental construction, large support for head enterprises, making reward and supplement policy perfect and so on.

Key words: forestry industrialization; base construction; head enterprise; reward and supplement policy; Dongyang City

实施兴林富民战略、加快林业产业化建设是促进林业现代化和农民增收的有效途径,对于促进林业生态、经济和社会三大效益的提高具有非常重要的现实意义。进入21世纪以来,浙江省东阳市围绕“林业增效、林农增收”这一主线,深入组织实施兴林富民战略,加快林业结构战略性调整,通过政府部门多年的积极引导,企业、农户的积极参与,推广先进科技,香榧、青枣产业得到长足发展,林业产业化发展初步形成了区域特色明显、比较优势突出、主导产业健康发展的良好格局。

1 林业产业化建设成效和经验

东阳市是全国香榧、青枣的主产区,栽种历史悠

久,全市拥有百年以上的古榧树7000余株,先后被评为“中国香榧之乡”、“浙江省青枣之乡”。全市现有香榧种植面积4067hm²,其中投产面积600hm²,年产香榧干果300t,2007年,670hm²香榧标准化示范区建设通过国家验收,2008年成功注册了“东阳香榧”地理标志证明商标。现有枣林面积1400hm²,其中投产面积1070hm²,年产鲜枣3600t。虎鹿镇西垣村有香榧基地330hm²,香榧已成为村民致富的摇钱树,仅香榧一项人均收入就达到5000多元,成为远近闻名的“全国绿色小康村”、“浙江省兴林富民示范村”。

1.1 制订了林业产业化发展规划

2007年东阳市邀请国家林业局华东林业调查

收稿日期:2009-07-24

作者简介:胡祥林(1961-),男,浙江东阳人,工程师,主要从事林业科技推广工作。Email:zjdyhxl@163.com

规划设计院编制了《浙江省东阳市香榧产业发展总体规划》,提出“一带五区”(一条产业带、五大产业园区)的香榧发展思路。同时邀请浙江林学院编制青枣、毛竹、油茶产业发展总体规划。在《东阳市农业主导产业规划(2009-2013)》中,明确把香榧、青枣、毛竹、油茶列入全市十大农业主导产业,提出重点区域布局和具体的建设目标任务。

1.2 出台了林业产业化补助政策

近年来,市政府连续出台林业产业化补助政策,重点扶持龙头企业、经济合作社、种植大户,以加快形成香榧、青枣、毛竹、油茶等林业主导产业,推动山区经济的发展。对高效林业基地,要求面积连片 6.7 hm^2 以上,采用规范的技术标准,科技含量高,效益明显,经申报、立项、实施、验收、公示等程序后实施补助。对香榧造林补助 3 000~5 250 元/ hm^2 ,青枣、油茶等其它经济林造林补助 2 250~3 750 元/ hm^2 ,新建毛竹基地补助 3 000~4 500 元/ hm^2 ,毛竹低产林改造补助 1 500 元/ hm^2 ,青枣低产林改造补助 1 125 元/ hm^2 。同时,对为林业生产服务的基础设施,如 1 km 以上林区道路补助 6 000~10 000 元/km,100 m^2 以上生产用房补助 50 元/ m^2 。

1.3 工商业主踊跃参与林业开发

改革开放后,勤劳智慧的东阳人经商办厂,在商海中顽强拼搏,勇立潮头,因此东阳市民营经济发达,经济蓬勃发展,成为全国经济百强县市。从 2001 年开始,浙江康大实业有限公司、横店集团花木公司等企业陆续加盟林业开发。2002 年成立了东阳市绿色经济开发区,给工商业主提供了施展才华的广阔天地。目前,全市已有 290 多家工商业主参与林业开发,转让的林地面积达 4 000 hm^2 ,其中 7 hm^2 以上的 80 余家,67 hm^2 以上的 8 家,面积最大的一家有 467 hm^2 。浙江康大实业有限公司、横店集团花木公司、东阳市森太农林果开发有限公司、梦的农庄、巅峰农林开发有限公司、宏成农林开发有限公司等已投入几千万元发展林业。

目前东阳市现有省级林业龙头企业 5 家,金华市农业龙头企业 8 家,东阳市农业龙头企业 16 家。全市注册香榧青枣产品品牌 30 余个,“西湾”、“东康大王”、“响铃”荣获“中国驰名商标”称号,许多品牌还获得“中国名优果品”、“浙江名牌产品”、“国际农业博览会金奖”、“浙江省绿色农产品”、“浙江省森林食品”等荣誉称号。大力发展专业合作社,先后成立了林业专业合作社 14 家,其中香榧 9 家,青枣 4 家,油茶 1 家,架起了林产品产供销的桥梁,有效

地带动了农户发展林业基地致富奔小康。

1.4 强化了科技支撑,提高了科技含量

东阳市邀请中国林科院亚热带林业研究所韩宁林研究员为香榧产业首席专家,成立香榧研究所,开展香榧科技攻关,取得了丰硕成果。经过多年选优培育的“东榧 1 号”、“东榧 2 号”、“东榧 3 号”、“东榧 4 号”、“朱岩榧”、“丁香榧”等 6 个品种被浙江省林木品种审定委员会认定为香榧良种;独立研究总结的“香榧规模化造林配套技术”、“香榧优良品种选育”、“香榧早实丰产建园模式及栽培关键技术研究”等省级科技成果为香榧生产规模化发展奠定了坚实的基础;在香榧基地建设中全面推广“适地适树、开挖大穴、选用壮苗、浅种高覆、根肥分离、遮荫保护”等技术要领,保证了香榧优质、早实、稳产目标的顺利实现。近年来,通过推广科技成果,培育科技示范户,开展榧林人工授粉和白蚁等病虫害的防治,使新建基地的优良品种占有率和投产基地的保产稳产技术应用率都超过 95%,建成了一大批高标准、高质量的香榧新基地,也使许多老香榧林进入了科学管理的轨道。

2008 年进行了青枣低产林改造示范,在加强土、肥、水管理的基础上,搞好修剪、保花、防病虫害的配套技术管理措施。通过增施有机肥、追肥,整形修剪,保花保果,挖除枣疯病病株,改善水利条件,取得了良好的增产效果,果品质量明显提高,大多符合优质南枣加工的标准,销售价格提高,枣农收入明显增加。

2 林业产业化发展存在的问题及原因分析

目前,东阳市林业产业化发展也面临着许多制约因素:良种资源缺乏,产业化后劲不足,基地造林成活率不高、建设规模不大,林业基础设施十分薄弱,抵御自然风险的能力弱,管理粗放,效益低,主导优势还不明显;林业龙头企业规模偏小,生产加工关键新技术不多,品牌资源分散,市场知名度和竞争力不强,带动农户和产业能力不强等。

2.1 科技对产业化的支撑较为薄弱

科学技术是第一生产力。科技与生产相互衔接的林业科技创新体系尚未建立,科技对林业产业化贡献率偏低,用现代科技装备林业任重道远。科技成果总量不足、结构性短缺。科技应用水平依然不高,新品种、新技术推广应用面较小,具有自主知识产权的新技术更少,缺乏学科带头人和领军人物。科技推广服务体系不够健全,乡镇科技推广服务科技人员

短缺,农民科技知识严重缺乏,亟待培训提高。

2.2 种植品种单一、老化,缺乏良种资源

良种是林业产业化发展的物质基础。长期以来,香榧种植品种单一,青枣品种杂而多,产量低,效益差,产业化后劲不足。经种质资源调查发现,香榧、青枣品种存在着变异,选种潜力非常巨大。目前市场上良种苗木缺少,良种穗条少,虽然嫁接苗数量很多,但遗传品质大多不良,不能适应香榧青枣产业化发展的需要。前几年,东阳市种植了 650 hm² 香榧,当时因缺乏嫁接苗,大多采用实生苗造林,亟待进行嫁接改良,但因良种穗条比较缺乏而难以进行。

2.3 造林成活率不高,保存率普遍较低

香榧幼苗喜阴湿环境,忌高温、干旱和强日照,且 3 a 生以前幼苗生长缓慢,抗逆性很差,如果没有一定的遮荫抗旱措施,造林成活率和保存率很低。其原因主要是由于苗木种得太深、施肥太多、缺乏适当保护措施及受根腐病为害造成的。

2.4 老种植基地管理粗放,效益低

东阳市青枣老基地多建立在矮山坡上,土壤较贫瘠,经过多年种植后,土壤肥力更为低下。枣树分到户后,每户的数量不多,经营方式上各自为政,大多在其间套种一些农作物。青枣收益差时,农民就疏于管理,粗放经营,使得青枣生长基本上处于自生自灭状况,大约 80% 以上的枣园成为低产园。另外,一些群众不懂管理技术,仅凭老经验管理,从不去整形修剪,落花落果现象比较严重,使得果树树势衰弱、病虫害严重,加上种植品种杂而多,所产青枣果实大小不一,良莠不齐,产量低、品质差,经济效益日趋低下。

另外,因林业基础设施还十分薄弱,抵御台风、暴雨、干旱、冰冻、火灾等自然灾害的能力还十分脆弱,使得产业化基础不牢固。

2.5 加工企业规模偏小,产品质量有待提高

目前东阳市林产品加工企业如雨后春笋般地发展起来,有的具有一定的规模和知名度,如浙江康大实业有限公司、东阳市东白山土特产开发有限公司、响铃枣业有限公司等,他们在产品加工、市场销售、品牌培育上都比较成功,成为香榧、青枣产业的龙头。但大多数加工企业都是家庭作坊式,加工设备简单、环境较差,无商标和卫生许可证等,加工方法不科学,产品质量与安全难以得到保证,有时为了抢夺原料还会引起恶性竞争,这对于打响林产品品牌,抢占国内外市场,提高竞争力不利。

3 加快推进林业产业化的对策措施

3.1 依靠先进科技,加强基地建设

林业产业化体系由原料基地、产品加工和市场销售三个环节构成,而影响产业化发展的瓶颈是原料不足,没有原料,产品深加工、系列产品开发、市场占领以至出口创汇都将成无米之炊。因此,加强原料基地建设应成为林业产业化的重中之重。

种苗是基地建设的物质基础。做好香榧青枣品种的选优提纯复壮,提高遗传品质和丰富种质资源都十分重要。抓好香榧良种繁育中心、双仁大枣种质资源收集与良种采穗圃、国厦油茶良种采穗圃的建设,尽快建立香榧、青枣采穗圃和新选优株的无性系测验林,推广“东榧 1 号”等 6 个香榧良种和双仁大枣。重点培育推广大苗、带土球苗和容器苗造林,以提高造林成活率、保存率。梦的农庄、世家农庄、虎鹿镇大潦村等不惜工本,高投入高产出,加强管理,2006 年采用香榧大苗造林,2007 年就有部分树木挂果,起到了早实丰产的示范效果。

针对香榧造林保存率低的特点,可对香榧造林成果进行调查,分析其造林保存率低的根本原因,并找出解决办法,其中特别要注意对根腐病的防治、施肥不当的伤害、种后淤土埋根或积水造成的烂根及局部地区的鼠害。在高温、干旱、强日照的低丘基地要注意遮荫保湿,搭设遮荫网或套种速生树种,以改善林地生态条件,使香榧树顺利度过幼年关。

要按照森林食品、无公害食品基地管理要求管好基地,以保证示范基地的高产稳产和产品的优质安全。做好老林老树的复壮更新,适当修枝以增加光照;做好林地水土保持,注重科学施肥,当前要特别注意“控氮、稳磷、增钾”,增加绿肥和其他有机肥的施用,同时要防止因施肥而产生镉、汞、铅等有毒重金属的污染。

东阳市香榧产业被列为省干果产业发展项目,项目规划投资 1 120 万元,其中中央财政投资 220 万元,省财政投资 180 万元,在今明二年,新建香榧高效生态示范基地面积 133 hm²,香榧高效生态栽培或复合经营面积 333 hm²,新建林区道路、作业道 55 km,蓄水池 10 个,埋设输水管道 10 km。

3.2 加大对龙头企业的扶持力度

香榧、青枣是高投入高产出的产业,在林业产业化中应积极引导民营企业的参与,利用民营企业的资金和规范管理的经验,加快林业产业化进展。工商业主参与香榧青枣产业的发展,对资金投入、政策导

向和示范带动作用明显,因此,要有序推进农村土地经营权流转,深化集体林权制度改革,吸收社会资金投入农业开发,促进土地适度规模经营。在稳定林木承包权的基础上,按照“依法、自愿、有偿”的原则,鼓励林地流转,加强引导、指导和规范流转行为,创造林地流转的良好环境;促进机械化和规模经营,提高林地集约利用水平,为推进高效生态林业发展创造积极条件。充分利用资源优势、传统优势和区位优势,扎实开展农业特色强镇强村创建;以大力培育各类专业种植村、专业户为着力点,加快主导产业规模化基地建设,搞好连片开发,提高规模效益。积极推进林木政策性保险工作,增加抵御自然灾害的能力,促进产业化发展。

3.3 完善奖补政策,扩大以奖代补范围

效益农业奖补政策是促进东阳市农业向市场化、规模化、产业化、标准化发展的有效途径,它引导产业发展方向,充分发挥了财政资金四两拨千斤的作用。但是,对现有的奖补政策要作进一步修改和完善。一方面,严格奖补程序,特别是对经二次以上流转的基地要从严掌握,除对原有基地进行低产林改造的以外,一般不予考虑再次奖补。另一方面,奖补资金是有限的,要坚持扶大、扶强的原则,扶持一些具有一定优势的特色产业村,给予其政策性倾斜,可以拨出一部分专项资金进行激励,以奖代补,进而把香榧这一特色产业进一步做大做强,真正达到兴林富民的目的。整合林业财政资金,增大扶持资金规模,适当集中资金重点扶持一批对产业发展影响大、示范作用强、带动农民能力大的项目,达到建设一个

项目带动一个产业,致富一方农民。并鼓励社会资金的投入,从而形成发展高效生态林业工程实施的合力。

3.4 建立责任林业技术推广制度,提高林农科技文化素质

建立一套“职责明确、运作高效、评价科学、奖惩有力”的责任林业技术推广管理制度,加强业务培训,不断提高林业技术人员整体素质和水平,明确每一位基层林业技术人员的责任片区和工作职责,量化工作指标,细化评价考核方案,强化奖惩措施。同时,设立林业技术推广专项资金,保障林业技术推广工作经费,使基层林业技术人员切实负起为责任片区内全体农户进行林业技术服务的职责,以有效地提高现代林业科技的转化应用能力,不断推进林业产业化健康发展。

结合“百万农村劳动力素质培训”工程,大力开展实用技术和职业技能培训,不断提高林农的科技文化素质。对林农进行技术培训,全面推广规模化造林配套技术、早实丰产技术等实用技术;实行标准化生产,大力推行高效、生态、清洁、安全生产模式,从而培育造就一批懂技术、善经营的新型农民。

参考文献:

- [1] 国家林业局华东林业调查规划设计院. 浙江省东阳市香榧产业发展总体规划[Z]. 2007
- [2] 韩宁林,王东辉. 香榧栽培技术[M]. 北京:中国农业出版社,2006
- [3] 卢敏福,胡祥林. 青枣低产原因分析与改造技术[J]. 中国果菜,2008(2)

欢迎订阅《福建林业科技》杂志

《福建林业科技》是福建省林学会、福建省林业科学研究院主办的国内外公开发行的综合性林业科技刊物,为全国中文核心期刊、中国自然科学核心期刊、全国优秀农业科技期刊、中国精品科技期刊、福建省优秀科技期刊,面向广大林业生产、科研、设计和教育的工作者和有关人员,主要刊载与林业有关的研究报告、学术论文、文献综述、专题讨论、技术开发等文章。具有较强的指导性、技术性、知识性、实用性,是广大从事林业生产、科研、设计、教学工作者和林农果农必不可少的科技参考资料。

本刊 2004 年荣获第四届全国优秀农业期刊二等奖,2006 年荣获首届福建省科学技术协会优秀科技期刊二等奖,2007 年荣获第二届福建省科学技术协会优秀科技期刊一等奖,2008 年荣获第三届福建省科学技术协会优秀科技期刊一等奖。

本刊为季刊,国内外公开发行,刊号:CN35-1136/S,ISSN1002-7351,页码 266, A4 开本,每期定价 15.00 元,全年 60.00 元。全国各地邮政局(所)均可订阅,邮发代号:34-34。也可直接汇款至本刊编辑部订阅。并真诚欢迎广大读者、作者踊跃投稿,欢迎社会各界来我刊宣传产品、展示形象。

编辑部地址:福建省福州市新店上赤桥 35 号 邮政编码:350012

联系电话:(0591)87911427 联系人:蒋家淡

开户银行:农行福州市晋安新店分里处 开户名称:《福建林业科技》编辑部

银行帐号:135301040002107 电子邮箱:linykeji@tom.com

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.024

云南省板栗生产中存在的主要问题及解决途径

施兴学¹, 吴爱华¹, 方会昌¹, 许建荣¹, 邵则夏², 杨卫明²

(1. 峨山县林业局, 云南 峨山 653200; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204)

摘要:板栗是云南省的主要干果经济树种之一, 种植面积大, 在发展山区经济中具有重要作用. 文章对云南省板栗生产中存在的单产低, 投入少, 管理粗放, 经济效益差, 良种繁育体系不健全, 良种得不到有效推广, 无公害栽培和绿色食品认证缓慢, 缺乏龙头企业和加工技术等问题作了分析. 提出了坚持质量第一, 实现良种化栽培, 大力扶持龙头企业, 建立板栗协会等提升板栗产业的主要途径.

关键词:板栗; 板栗产业; 良种化栽培; 云南省

中图分类号: S664.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-3168(2009)05-00101-03

Principal Problems in Production of *Castanea mollissima* in Yunnan and Solutions to the Problems

SHI Xing-xue¹, WU Ai-hua¹, FANG Hui-chang¹, XU Jian-rong¹, SHAO Ze-xia², YANG Wei-ming²

(1. Forestry Bureau of Eshan County, Eshan Yunnan 653200, China;

2. Yunnan Forestry Academy, Kunming Yunnan 650204, China)

Abstract: *Castanea mollissima* with large area of plantation, as one of dry-fruit tree species with economic value, plays a significant role in developing mountainous economy in Yunnan. The paper analyzes the problems in *Castanea mollissima* production in Yunnan, concerning low yield per unit area and input, extensive management, poor economic return, ineffective popularization of improved variety, environmentally harmless cultivation, slow green food identification, short of leader enterprises and techniques and so on. Therefore, it suggests the principal solutions to upgrade *Castanea mollissima* industry.

Key words: *Castanea mollissima*; *Castanea mollissima* industry; improved variety cultivation; Yunnan province

板栗是营养丰富的干果和木本粮食, 被誉为“铁杆庄稼”. 板栗庞大的根系和树冠不仅具有绿化荒山、防风固沙、保持水土的作用, 而且寿命长, 适应性广、抗逆性强. 种植板栗投资少、见效快, 收益高, 深受广大山区群众欢迎. 大力发展板栗产业, 对发展山区经济、农民脱贫致富和建设社会主义新农村具有重要意义.

云南省板栗经济栽培已有 2 000 多年的历史. 据 1552 年《嘉靖甸府志》记载, 在梅、橙、栗等 12 种果树中栗列为第三位; 康熙丁卯年(1687)编写的《武定府志》中有关于板栗的记载. 现滇中各地百年以上的栗树比比皆是, 如宜良县狗街乡就有 200~400 a 生的老栗树 1 100 余株. 解放前, 板栗多为房前屋后村旁零星栽植, 集中连片栽培很少.

新中国建立以来, 特别是十一届三中全会以后,

在“开放搞活, 两山(责任山、自留山)到户”, “谁造谁有, 可以继承”等政策的鼓励下, 全省板栗每年以 2 000 hm² 左右的速度快速发展, 年产量达 300~500 万 kg. 1987 年, 云南省林业厅确定禄劝、晋宁、呈贡、嵩明、富民、宜良、寻甸、玉溪、宣威、施甸、大理、武定、禄丰、弥勒等 14 个县(市)为云南省板栗生产基地县, 其中宜良、禄劝、呈贡、富民、寻甸等 5 个县的板栗产量达到全国重点县的水平. 此外, 还确定了大姚、永仁等 22 个县市为重点产区县; 昆明、玉溪、楚雄、曲靖 4 个地州(市)为云南省板栗分布中心区. 到 20 世纪 90 年代, 云南省政府决定从 1996 年起, 用 6 年时间, 分 2 期建成 40 个以上以板栗核桃为主的干果基地县. 2007 年省林业厅确定, 到 2010 年全省建成 3.33 万 hm² 以上的特色经济林县 30 个, 1.33 万 hm² 以上的板栗基地县 10 个. 现全省年产

收稿日期: 2009-07-30

作者简介: 施兴学(1968-), 男, 云南峨山人, 工程师, 主要从事林木种苗检验、管理工作.

通讯作者: 吴爱华(1966-), 女, 云南峨山人, 工程师, 主要从事林木种苗检验、管理工作.

栗果 1.9 万 t, 产值 2 亿元, 成为许多地方新的支柱产业和农民增收的主要途径。宜良县孙家营、络家营等村镇板栗收入占全镇总收入的 70%~80%; 永仁县 90 年代开始实施板栗商品基地建设, 种植面积近 0.67 万 hm^2 , 现板栗已成为一些乡镇、农户经济收入的主要来源。该县宜就乡夜起莲村刘学仁栽植板栗 400 株, 年产栗果 6~7 t, 年收入 2 万余元。禄劝县砚瓦冲中砚村全村 36 户, 户均板栗收入 2 000 余元, 最多的农户 1 万余元。但是, 从总体来看, 云南省大多数地区的板栗产量低、经济效益差的问题十分突出。

1 板栗生产中存在的主要问题

1.1 单位面积产量低

20 世纪 80~90 年代, 云南省板栗种植发展迅猛, 但由于良种、苗木、栽培技术等方面基础较差, 准备不充分, 大多为实生栽培, 致使板栗单产低、总产少、品质差、市场供给不足的状况仍然没有得到彻底改变。以进入正常结果期的面积计算, 云南省板栗单产仅 $150 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 左右, 根据我国板栗丰产林国家标准 (GB9982-88), 云南省板栗产量指标分别为国家标准的 1/8 和 1/15。

1.2 投入低、管理粗放、经济效益低

干果基地建设、扶贫攻坚项目及退耕还林工程营造板栗经济林, 由于建设经费严重不足, 没有抚育管理经费, 导致种植后管理十分粗放, 不进行松土除草和整形修剪, 不进行病虫害防治和有效保护, 缺肥少水, 导致栽植多, 成活少, 保存率低, 生长差, 有的甚至全部死亡。板栗结果年限长, 需要长期精细管理。目前, 云南产量高效益好的板栗多为林间间种和四旁种植的栽培模式, 这部分板栗林在农作物耕作中得到了较好的管护, 而大面积的山地板栗林因缺乏正常管理, 致使产量低、种实小而不饱满、品质差。

1.3 良种繁育及推广体系不健全

由于长期受自然条件、社会经济、人员素质和传统实生繁殖的影响, 云南省板栗品种比较混杂, 后代变异大, 劣多优少, 品种良莠不齐, 板栗实生树面积大, 致使结果晚, 成熟期不一致, 植株间差异大, 产品缺乏一致性, 商品性状差, 经济效益低。

云南省板栗水平分布范围很广, 在 122 个县均有种植, 垂直分布 860~2 600 m, 相对高差 1 740 m, 由于云南省得天独厚的自然条件, 复杂的地形地貌和多种多样的生态环境, 加之异株、异花授粉和长期实生繁殖, 形成了多种多样的变异类型, 具有丰富的

基因资源。云南省已选育出一些优良品种, 但由于林业管理体制未理顺, 良种繁育体系不健全, 科技成果推广资金不足等因素而没得到有效的推广应用。

1.4 无公害栽培与绿色食品认证进展缓慢

随着社会环境保护工作和广大消费者对食品安全问题的关注, 提供无公害食品已成为世界林果业发展的方向, 也是板栗发展的重要方向。云南板栗多栽培于山区, 远离工矿企业等污染源, 加之板栗抗性较强, 病虫害危害较轻, 栽培中基本不使用农药, 完全具备绿色无公害食品的条件, 但是由于种种原因, 云南板栗无公害食品认证工作进展缓慢, 限制了产品市场开拓和效益提升。

1.5 缺乏龙头企业和加工技术

目前云南省宜良、禄丰等县有几家板栗加工企业, 大多数是以栗仁软包装产品为主的个体企业, 规模小, 效益低。而国外经济林产品加工销售大都由公司完成, 并负责市场调研开发, 收集生产国情报, 为政府决策提供依据。在板栗产业化进程中, 龙头企业是极其关键的一个环节。但目前云南省缺乏大型板栗种植企业、贮运体系, 没有深加工、精加工企业, 也没有优势产品和著名品牌。

1.6 科技支撑有待强化

科技创新能力弱, 科技成果储备不足, 科技资源分散, 科技投入不足, 缺乏成果转化激励机制; 科技人才队伍总量不足, 分布不合理, 基层生产单位、企业科技人员少, 且素质不高, 尤其缺乏高层次复合型人才, 科研与生产结合不够, 超前性差, 有待强化。许多栗农由于文化水平低, 技术水平差, 对栗园不能实施有效管理, 不懂如何科学施肥, 合理整形修剪以及病虫害防治等板栗培育技术。

2 提升板栗产业的主要途径

2.1 坚持质量第一的观念

云南省板栗产业经过几十年的发展已达到可观的规模, 如果继续大规模地扩大种植面积有相当的难度。现全省板栗种植面积已超过 13.33 万 hm^2 , 约 3 000 万株。根据国家板栗丰产林标准, 在我国南方栗产区, 5 a 生以内的嫁接林年平均产量 $450 \text{ kg}/\text{hm}^2$, 6~10 a 生 $1 200 \text{ kg}/\text{hm}^2$, 11 a 生以上 $2 250 \text{ kg}/\text{hm}^2$; 高接林 4 年内平均产量 $600 \text{ kg}/\text{hm}^2$, 5 a 以上 $1 200 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。云南省板栗生产实践证明, 许多地方板栗优良单株产量达数百公斤乃至上千公斤, 有的平均产量达 $1 500\sim 3 000 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。也就是说, 云南省板栗增产、增效潜力很大。如果云南省现有板栗林平

均单产达到国家板栗丰产林产量标准的50%,则板栗总产量和总产值可增长3~5倍。因此,在云南省板栗产业发展中必须树立质量第一的观念,努力提高板栗的产量和质量,增加效益。

2.2 实现良种化栽培

良种是基础,根据市场需求栽培不同用途的优良品种才能提高经济效益。以板栗用途可划分为炒食型、菜用型、加工型和兼用型;以成熟期可划分为早熟型、中熟型和晚熟型。云南省林业科学院选育的云丰等7个板栗新品种,包括国家林业局林木品种审定委员会于2008年12月审定的云良、云夏2个良种,适宜在云南板栗产区种植,丰产性好,适应性强,抗逆性强,栗果为兼用型的板栗品种,各地可选用栽培;另外宜良、易门、永仁等一些县也选择出了适宜本地栽培的地方良种。要加强对良种的宣传,加大资金投入,采取有力措施,使良种得到更广泛的推广应用。

2.3 依靠科技实现优质高产

在板栗产业发展过程中,无论是种植业还是加工业,必须坚持高起点、高标准,从而实现高效益。先要从良种入手,新栽面积和低产栗园改造,要100%的良种化,采用合理密植、大穴定植、改良土壤、增施肥料、中耕除草、间作套种、整形修剪、病虫害防治、合理采收等综合配套技术。要充分认识到科技人员在板栗发展中的作用,各级政府要制定吸引人才和发挥科技人员才智的优惠政策,创造有利于科技人员施展技能的环境,让他们在做出贡献的同时得到相应的效益。要重视提高林农的技术水平,通过各种形式的技术培训,把种植栽培、田间管理和采收加工等各项技术传授给农民。只有让农民掌握了板栗生产中的各项技术,才能夯实板栗产业的基础,也会对山区

经济发展和社会主义新农村建设产生深远的影响。

2.4 大力扶持龙头企业

目前,云南省没有大型的板栗栽培和贮运加工的龙头企业。没有充分的资源保证,产品的贮运和加工就没有基础和后劲;没有加工业的增值,板栗产业的发展就缺乏强大的牵引动力。龙头企业是云南省林业发展的中坚力量,担负着开拓市场、技术创新,引导和组织原料基地建设和农民产业化经营的重任。扶持龙头企业有利于推进林业产业结构战略性调整,推动优势产业和特色产业快速发展,有利于拓宽农民的增收渠道,增加农民收入,促进林业集约化经营和林业现代化。加大对龙头企业的扶持力度,实施龙头企业战略,是强林之举,富民之道,增效之策。从某种意义上讲,扶持龙头企业就是扶持林农,就是扶持山区新农村建设,促进山区的经济发展。

2.5 组织种植户建立板栗协会

根据日本、台湾等地经验,组织板栗协会,能为栗农做好产前、产中、产后的各项服务工作,解除栗农后顾之忧,使栗农集中精力做好板栗的种植工作,实现优质高产。板栗协会可由政府有关部门牵头,组织有关科研、推广单位和院校等研发推广体系和质量监管体系,交流信息,开拓市场。

参考文献:

- [1] 邵则夏,杨卫明. 板栗良种选育与早实丰产栽培技术[M]. 昆明:云南大学出版社,2000
- [2] 邵则夏. 板栗低产林成因与增产措施[J]. 致富天地,2009
- [3] 中国农业科学院果树研究所,柑研究所,郑州果树研究所. 中国果树栽培学[M]. 北京:农业出版社,1987:766-784

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.025

海南沿海防护林体系现状及建设对策

陈永忠

(海南省六连林场,海南 万宁 571523)

摘要:介绍海南省自然地理概况及沿海防护林体系概况.分析沿海防护林体系目前存在着不合理的开发造成的断带现象严重,林带质量不高,防护效能低下,营林技术手段落后,个别地方仍存在毁林行为等问题.提出了科学规划、合理布局,依靠科技,强化树种选择,创新资金投入机制,以法制林、强化管理等对策.

关键词:沿海防护林体系;经营类型;树种选择;以法制林

中图分类号:S721;S727.2 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2009)05-0104-04

Current Situation and Construction Countermeasures of Hainan Coastal Defense Forest System

CHEN Yong-zhong

(Liulian Forest Farm of Hainan Province, Wanning Hainan 571523, China)

Abstract: The general situation of physical geography and coastal defense forest system of Hainan province were introduced. Through comprehensive analysis, it was stated that the existing problems in coastal defense forest system Hainan included break in shelter belt caused by unreasonable development, low forest quality, low defense effects and functions, laggard forest management techniques and deforestation etc. Some countermeasures such as formulate scientific plan, layout properly, enhance technology content, choose proper tree species, innovate input mechanisms, strengthen law enforcement and reinforce management, were proposed.

Key words: coastal defense forest system; management type; specie selection; law enforcement

沿海防护林是沿海地区生产和经济发展的屏障,被称为“绿色长城”,其建设工程是我国20世纪末确定的六大生态工程之一^[1],是一项能提供巨大生态、经济和社会效益的生物系统工程^[2].海南省位于我国最南端,全省行政区域包括海南岛和中沙群岛、西沙群岛、南沙群岛岛礁及其海域.作为海南省陆地主体的海南岛,四周低平、中间高耸,以五指山、莺歌岭为隆起核心,向外围逐渐下降,山地、丘陵、台地构成环形层状地貌,梯级结构明显^[3].建设海南岛沿海防护林,充分发挥沿海防护林抵御台风、海啸、风暴潮等自然灾害的能力,对贯彻落实科学发展观,构建沿海地区和谐的人居生态环境,护卫人民的生命财产安全,建设社会主义新农村和海南生态示范省有着十分重要的意义.

1 海南沿海地区自然地理状况

海南省位于我国最南端,地理位置为东经107°

50′~119°10′,北纬3°20′~20°18′,面积约3.4万km²,海岸线长152.8km.北以琼州海峡与广东省划界,西临北部湾与越南民主共和国相对,东濒南海与台湾省相望,东南和南边在南海中与菲律宾、文莱和马来西亚为邻.地势由中部高山向四周外围逐级递降,地貌主要由滨海平原、台地、丘陵和山地组成.海南沿海地区土壤以滨海沙土为主,另有小部分滨海泥滩土和砖红壤.气候属热带海洋性季风气候,冬春干旱、夏秋多雨,气温年较差小,常年平均气温22.8~25.8℃,年日照时数1800~2400h.年均降水量1750mm,但降水量时空分布不均,东部多于西部,山区多于平原,山区又以东南坡最多,东部多雨区降水约2000~2400mm,西部少雨区不足1000mm^[4].由于位于海陆交替气候变化地带的前沿,极易遭遇台风侵袭,素有“台风走廊”之称.

收稿日期:2009-09-01

作者简介:陈永忠(1970-),男,湖南宁远人,工程师,从事林政管理和林业规划调查设计技术工作. Email:linwei410@sohu.com

2 海南沿海防护林建设的必要性

2.1 是抵御海啸和风暴潮等生态灾难的需要

海南省是台风多发地区,台风灾害居于各种自然灾害之首,历次强台风登陆往往使得当地的水稻、香蕉、木瓜、橡胶损失过半,近海一带农作物几乎全被摧毁。同时,沿海地区常年处于海煞的侵蚀之中,使植物叶片枯黄,造成生理危害;使土壤盐分加重,危害农业生产,严重影响着农作物生长。沿海防护林体系密集的防护林带可降低风速 75%~80%^[5],锁住海风的危害,减少海风的侵袭,使沿海地区生态环境得到很大改善,并保护内陆的大量农田,调节气候,极大地促进粮食产量的提高。

2.2 是经济社会可持续发展形势的需要

海南省是我国经济发展十分活跃的地区,同时也是我国重要的对外窗口,它担负着外引内联的重要使命。经济的发展离不开优美的环境,环境的美化必须依靠林业的规划和建设。目前我国林业的现状与经济社会可持续发展的要求相比,与实现人与自然和谐的紧迫性相比,还有非常大的差距。因此,对沿海林业必须加强建设,率先实现现代化,才能满足国民经济和社会发展对林业不断增长的多样化需求,实现生态效益和经济效益的双增长。同时,沿海地区旅游资源丰富,而海防林体系建设更为旅游景点增添了新的色彩,生态环境的改善还可推动旅游业的发展。

3 海南沿海防护林体系现状及存在问题分析

3.1 海南沿海防护林体系现状

海南省沿海防护林建设最早始于 1955 年,发展至今经历了 4 个阶段。第一阶段为 20 世纪 50 年代中期,是沿海防护林建设与保护起步阶段;第二阶段为 20 世纪 60 年代,是沿海防护林建设与保护高潮阶段;第三阶段为 20 世纪 70~80 年代,是沿海防护林建设与保护稳步发展阶段,共营造沿海防护林 5.1 万 hm^2 ,全岛海防林基本合拢;第四阶段为 20 世纪 90 年代,进入衰退阶段。其后由于围海造田、养殖、采矿、开发旅游及房地产,加上台风的袭击,沿海防护林遭到严重破坏^[6]。

2007 年,海南省委、省政府提出用 3 年时间采取有力措施把毁坏的海防林恢复起来,全面恢复和提高海防林生态功能,逐步构建起功能完善、结构稳定的沿海基干林带。据 2008 年沿海防护林调查,全岛沿海海岸土地总面积为 3.54 万 hm^2 ,其中林业用地海岸土地面积 1.80 万 hm^2 ,占总面积的 50.85%,

非林业用地海岸土地面积 1.74 万 hm^2 ,占总面积的 49.15%,各种土地利用类型面积详见表 1。

表 1 2008 年海南省沿海用地海岸土地利用状况

土地利用类型	沿海用地海岸		沿海林业用地海岸		沿海非林业用地海岸	
	面积/ hm^2	占总面积 百分比/ %	面积/ hm^2	占总面积 百分比/ %	面积/ hm^2	占总面积 百分比/ %
有林地	14890	42.09	12105	67.45	2785	15.98
灌木林地	519	1.47	303	1.69	215	1.24
未成林造林地	2734	7.73	2447	13.64	287	1.65

由表 1 中可知,沿海用地海岸的土地利用状况为有林地面积最大,为 14 890 hm^2 ,占总面积的 42.09%;灌木林地面积为 519 hm^2 ,占总面积的 1.47%;未成林造林地面积为 2 734 hm^2 ,占总面积的 7.73%。其中,沿海林业用地海岸的土地利用状况为有林地 12 105 hm^2 ,占总面积的 67.45%;灌木林地 303 hm^2 ,占总面积的 1.69%;未成林造林地 2 447 hm^2 ,占总面积的 13.64%。沿海非林业用地海岸的土地利用状况为有林地 2 785 hm^2 ,占总面积的 15.98%;灌木林地 215 hm^2 ,占总面积的 1.24%;未成林造林地 287 hm^2 ,占总面积的 1.65%。2006 年同比,沿海林业用地面积增大,非林业用地面积减少。经过 2007 年和 2008 年沿海防护林建设后,目前沿海防护林断带长度已由 2007 年前的 269 km 减少至 22.3 km。具体分布情况为:文昌市 7.0 km,琼海市 1.8 km,万宁市 2.6 km,澄迈县 1.6 km,临高县 0.8 km,儋州市 2.9 km,东方市 0.2 km,乐东县 4.2 km,陵水县 1.2 km。

3.2 海南沿海防护林体系存在的问题

3.2.1 因不合理开发而造成的断带现象严重

长期以来,由于人们对海防林的作用认识不足,在经济开发热潮中,海防林屡遭破坏。2007 年前,沿海防护林断带(含宜林农地和虾塘)达 269 km,占当时宜林海岸长度的 25.4%。2007 年后,各级党委和政府加大了沿海防护林的建设力度。据 2008 年沿海防护林现状调查统计,2007 年和 2008 年沿海防护林造林 6 462 hm^2 ,其中在基干林带内新造林 2 507 hm^2 ,占基干林带总面积的 13.97%。但由于新造林大多还未成林,还需经过 2~3 年时间才能发挥防护功能。

3.2.2 林带质量不高,防护效能低下

一是海防林带宽度不够。由于近 2 年新造的林还未成林,起不到防护效果,现林带宽度达到国家规

定标准的仍只有 260 km, 占林带长度的 30.3%。二是林分长势不好。在 858 km 有林地中, 林分长势好的 178 km, 占 20.7%; 长势差的 680 km, 占 79.3%, 其中长势特别差的 164 km, 占 19.1%。三是纯林多, 树种结构单一。沿海防护林中多以木麻黄为主, 木麻黄纯林面积 9 007 hm², 占基干林带林分面积的 51.11%, 占基干林带人工林面积的 76.36%; 其次是椰子纯林面积 1 647 hm², 占基干林带林分面积的 9.35%, 占基干林带人工林面积的 13.97%; 而人工混交林面积仅 1 035 hm², 只占基干林带林分面积的 5.87%, 基干林带人工林面积的 8.78%。人工营造纯林过大使得防护林林分结构简单, 生态防护效能不高。

3.2.3 营林技术手段落后

一是种苗培育跟不上形势发展需要, 良种少, 造成造林树种单一; 二是一些造林地块的整地和栽植质量不高, 不施或少施基肥; 三是一些造林地块的抚育管护措施不够落实, 不按时除草和追肥, 不及时补植和浇水; 四是经营理念和经营措施落后, 长期沿用用材林的种苗培育方法和经营措施经营沿海防护林。

3.2.4 林政管理有待加强

盗伐海防林木现象还时有发生, 个别乡镇还比较严重, 以致许多长势较好的沿海防护林又被砍出新的“天窗”; 为了发展经济, 一些地方将已成林的海防林地租给开发商种西瓜, 开发商为保证西瓜有充足的阳光, 将木麻黄的侧枝砍光, 只剩下高高的主梢; 个别居民砍取木麻黄树枝做烧柴; 另外, 在一些地方牛羊对新造林地破坏也较严重。这些都致使沿海防护林起不到应有的防护效果

4 沿海防护林体系建设对策

4.1 科学规划、合理布局

沿海防护林是海南省的“保安林”, 特别是国家特殊保护林带具有抵御台风、固沙、保持水土等功能, 对经济建设有着举足轻重的保障作用^[7]。为了更好地定位不同区域海防护林的建设目标和功能, 在广泛调查研究的基础上, 科学规划, 进一步明确指导思想、建设目标、建设重点和任务, 采取有利于沿海防护林的经营措施, 将沿海防护林建设为如下经营类型:

4.1.1 生态防护型

主要功能是抵御台风等危害。应选择防护功能强的树种营造混交林, 如木麻黄、黄槿、琼海棠、台湾

相思、大叶相思、非洲楝、刺槐等。该类型适宜于立地条件差的沙地, 如东方、乐东、昌江一带沿海沙岸干旱缺水, 沙地肥力低, 保水保肥能力差, 若套种经济树种, 一般的经营水平和措施难以获得经济收入。

4.1.2 生态经济型

以防护功能为主, 兼有经济效益。应选择木麻黄、椰子等树种营造混交林, 或种植椰子树纯林, 亦有成功范例。如文昌、琼海沿海一带有不少椰子木麻黄混交林, 在 2006 年“达维”台风过后, 近海一带的木麻黄有很多已枯死或枯梢, 但椰子树依然郁郁葱葱。这种经营类型适宜立地条件好, 土层深厚肥沃的泥岸地段。

4.1.3 生态景观型

在确保发挥防护功能的同时, 兼顾景观效益。可选择一些景观效果好的树种营造混交林, 建成集防护、观赏、休闲于一体的带状森林公园。这种类型适宜于旅游开发区, 如三亚湾、亚龙湾、海棠湾、高隆湾、神州半岛等开发区。在确保林地性质不变、海防林功能不下降的前提下, 按照谁开发、谁投资的原则, 由开发商投资建设。但是, 在建设过程中要特别注意防止只顾景观而忽视防护功能的做法, 避免营造花草灌木多、高大乔木少的稀树草坪。该类旅游开发区应以营造乔木树种为主, 力求高大乔木林的郁闭度(树冠覆盖林地的比例)不低于 0.6。

4.2 依靠科技, 选择优良树种

科技是第一生产力, 是沿海防护林体系建设的技术支撑和基础。要加快沿海防护林建设步伐, 提高建设质量和效益, 就必须不断地提高建设中的科技含量。可组织协调各林业科研部门协作攻关, 加强对新树种、新品种的引进、繁育, 并选择适用于海防林建设的科技成果和经营模式加以推广。

4.2.1 针对不同的土壤类型选择适宜的造林树种

一般来说沙地海岸宜选择木麻黄、黄槿等造林树种, 泥地海岸的造林树种选择范围则较广一些。沿海防护林作为抵御或减弱台风危害的第一道防线, 要选择抗风能力强的树种如椰子树、木麻黄、琼海棠、酸豆树、台湾相思、大叶相思、黄槿、荔枝、龙眼、银叶树、非洲楝、竹类等。速生树种生长快, 造林见效快, 但一般抗风能力不高、成熟快、容易老化而较早地丧失防护功能。慢生树种则相反, 生长慢、见效慢、抗风能力强、寿命长, 发挥防护功能的时间长。因此, 可选择马占相思、大叶相思、木麻黄等速生树种与莲叶桐、海岸桐、海芒果、酸豆、竹类、琼海棠、椰子等慢生树种进行组合营造混交林, 以相互取长补短, 这样

可收到更好的防护效果。

4.2.2 选择树种时考虑阴性与阳性结合

为了营造结构复杂、生长稳定的防护林,选择树种时要考虑阳性树种与中性、阴性树种搭配,乔木树种与灌木树种结合,树种间能共生成成为混交林。可营造木麻黄、椰子等阳性乔木树种与三角梅、野菠萝、刺竹等灌木树种的混交林。为了营造结构稳定的长效防护林,应选择自然更生能力强的树种如琼海棠、苦楝、马占相思、刺槐等,这些树种具有萌芽或天然下种能力,能长期保持防护功能,不需要进行人工更新。此外,一些乡土树种如莲叶桐、潺槁木姜子、海芒果、水黄皮等,具有抗风能力强、寿命长、自然更新能力强等多种优良特性,都是营造海防林的适宜树种。

4.2.3 根据不同的经营类型选择造林目的树种

营造生态防护型海防林应选择高抗风性、低种苗成本的树种如木麻黄、相思等;营造生态经济型海防林应选择既有防护效益,又有经济效益的树种如椰子、腰果、杨桃等;营造生态景观型海防林应选择观赏价值高的树种如凤凰树、酸豆树、盆架子、假平婆、椰子树、木棉树、榕树、银叶树、非洲楝等进行套种。

根据沿海地区土壤差异和气候干湿差异,同时考虑投资、造林成效、成林可靠性、种苗保障等多方面因素,对于大规模常规造林,提倡营造2个树种以上的混交林。造林树种主要以木麻黄为主,混交大叶相思、椰子、马占相思等。对于个别地段需要突出体现特殊要求和风格而建设的海防林,则根据建设目的选择造林树种。

4.3 创新资金投入机制,加强资金管理

目前,海南海防林造林资金严重不足,标准过低,与沿海防护林体系营造的难度和要求不相适应。由于沿海国家特殊保护林带地理位置特殊,工程建设难度大,造林成本高,急需各方加大建设资金投入,支持沿海国家特殊保护林带近自然型森林生态系统的建设。因此,需积极拓宽资金筹措渠道,以政府投入为主,省内配套解决,争取各级财政拨款。完善国家和农民合作造林机制。在村集体或农民承包的林地上造林,由市县与其签订合同,国家负责造林经费,村集体或者农民出土地,国家要生态效益,林权交给村集体或承包经营的农民,由农民依法经营利用,负责管护。同时采取多种模式引资造林,动员社会各界捐助造林,发动全社会以多种方式参与海防林建设。

另外,要管好用好沿海防护林建设与保护专项

资金,落实好地方配套资金,安排必要的沿海防护林建设与保护工作经费。沿海防护林建设与保护专项资金应实行统一管理,单独建帐,严格实行报帐制度,做到专款专用,严禁挪用、挤占或截留。建立和健全内部资金与财务管理制度,自觉接受上级审计财务部门和上级林业主管部门的审计和监督。

4.4 依法治林、强化管理

依法管理海防林是解决海防林管理存在问题的唯一途径,一定要认真宣传贯彻落实有关政策、法律、法规,使广大人民群众对管好、保护好海防林有全面、正确的理解,以端正海防林经济效益低、收效慢的思想,打击毁林开垦和乱占林地的行为,避免暂时的高效益而盲目毁林开发,使海防林能真正发挥长远的生态效益、经济效益和社会效益^[8]。

继续深入开展全民造林绿化教育,树立可持续发展观念,加强生态环境保护。新闻、宣传部门要加大宣传力度,为海防林事业营造更好的舆论气氛,以促进全民树立生态文明观。贯彻“三分造林七分管理”的思想,在管理上下功夫。把乱占沿海林地采矿、养殖和旅游的“三乱”作为重点加强清理整顿;严肃处理侵占林地案件,建章立制,规范管理;妥善处理沿海林地的保护与开发的关系;树碑立牌,界定国家特殊林带管护范围。建立科学的管理体制,稳定林业机构,从而实现海防林的可持续发展。

参考文献:

- [1] 宁春生. 辽宁省环渤海海防林体系建设技术的研究[J]. 辽宁林业科技, 2007(2): 55-56
- [2] 许一耿. 福建省海防林可持续发展存在的问题与对策[J]. 福建林业科技, 2004(S1): 86-88
- [3] 胡小婵, 温春生. 海南省海防林研究[J]. 防护林科技, 2009(2): 63-66
- [4] 刘旷勋, 郝清玉, 黄星. 海南省海防林的概况及思考[J]. 消费导刊, 2008(10)
- [5] 董晓平, 张志刚, 彭彪. 海防林的营造技术及生态作用[J]. 辽宁林业科技, 1999(1): 52-54
- [6] 林媚珍, 张懿铨. 海南岛森林资源的动态变化及其可持续发展[J]. 生态科学, 2000, 19(4): 84-89
- [7] 海南省林业局, 海南省林业科学研究所. 海南省沿海防护林建设与保护总体规划(2009-2014)[Z]. 2008, 12: 17-50
- [8] 吴曼东. 海防林建设是保护生态环境的必然选择[J]. 热带林业, 2008, 36(1): 1-3
- [9] 陈春光. 福安市海防林可持续发展存在的问题与对策[J]. 防护林科技, 2006(4): 73-76

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.026

西盟县集体林权制度改革后集体森林资源管理探讨

孟建林

(云南林业职业技术学院,云南昆明 650224)

摘要:西盟县集体林权制度改革后,亟需解决森林资源保护和利用,森林经营方案的实施,森林经营主体众多与森林采伐指标分配,控制森林资源的盗伐、滥伐,森林经营方案编制主体与森林经营方案执行主体错位等问题.提出森林资源管理的改革应以科学编制森林经营方案为基础,森林经营方案编制应以森林经营单位为主体,同时严格实施经审批审核的森林经营方案,实行可调森林采伐限额制度,严格森林采伐区管理,加强伐区管理验收等对策.

关键词:集体森林资源管理;集体林权制度改革;森林经营方案;森林采伐限额;西盟县

中图分类号:S75;F326.22 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2009)05-0108-03

Discussion on Collective Forest Resource Management after Collective Forest Property Right Reform in Ximeng County

MENG Jian-lin

(Yunnan Forestry and Technological College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: Upon the completion of collective forest property right reform in Ximeng county, there still some problems need to be solved such as forest resources' protection and utilization, implementation of forest operational scheme, multi-bodies of forest operation, allocation of forest cutting quota, dislocation of the bodies between composing and implementing of the scheme and so on. Based on above analysis, the paper proposes the corresponding measures concerning the reform of forest resource management on the basis of scientific operational scheme, taking operational unit as main body for scheme's composition, strict approval for the scheme, controllable cutting quota institution, and further management and examining, etc.

Key words: collective forest resource management; collective forest property right reform; forest operational scheme; forest cutting quota; Ximeng county

森林资源是林业生态建设和林业产业发展的物质基础,也是林业一切工作的出发点和落脚点.随着2003年6月中共中央国务院《关于加快林业发展的决定》的出台,我国开始深化集体林权制度改革.2006年云南省开始了深化集体林权制度改革的试点工作,启动了林权制度改革,同年4月,西盟县林权制度改革正式启动.随着集体林权制度改革的基本完成,充分调动了西盟县广大林农发展林业的积极性,同时也显现出了森林资源管理存在诸多急需解决的问题,尤其是商品林采伐管理制度已经暴露出不少弊端.如何正确处理好保护和利用的关系,做到放而不乱、活而有序,是森林资源管理面临的新课题.在此对西盟县集体林产权制度改革后亟需解决

的森林资源保护和利用,森林经营方案的实施,森林经营主体众多与森林采伐指标分配,控制森林资源的盗伐、滥伐,森林经营方案编制主体与森林经营方案执行主体错位等问题进行分析和探讨,旨在为西盟县林业的可持续发展提供科学决策参考.

1 概况

西盟佤族自治县是“国家重点扶持县、少数民族自治县、典型的民族直过县、地处边境一线的边疆县、民族跨境而居的特殊县”,位于云南省西南部、普洱市西部.全县辖5乡2镇36个村362个村民小组,2个居民委员会.国境线长89.33 km,有130多条通道与境外相通.国土面积1 353.57 km²,境内全部为山地.2007年总人口87 911人,其中农业户

收稿日期:2009-06-18

作者简介:孟建林(1971-),男,甘肃天水人,讲师,从事森林资源管理教学工作.

18 987户 72 823人,佤族占总人口的72%。全县生产总值30 803万元,地方财政一般预算收入1 278万元,农民人均纯收入1 080元。西盟县是典型的山区农业县,山区面积占90%以上,山区群众的经济收入主要靠粮食作物。一直以来,由于受旧的耕作习惯的影响,刀耕火种,轮歇丢荒,山地垦种面积过大,粮食单产低,又没有其它经济来源,群众生活得不到改善。落后的生产和生活方式使森林资源受到不同程度的破坏,加剧了水土流失,生态环境日趋恶化。据史料记载,西盟县每到雨季都有不同程度的洪涝灾害,大水冲毁房屋和农田,严重的地区出现滑坡、公路塌方而造成不必要的人员伤亡和经济损失。改革开放以来,随着国家加大对西盟县的扶贫力度,县委、政府和各级林业主管部门对林业高度重视,加强森林保护,大力提倡植树造林,毁林耕种逐步得到制止,造林面积也逐年增长,建成以杉木为主的用材林基地和以茶叶、橡胶为主的经济林基地。

西盟县林业用地面积为86 792.9 hm²,占全县土地总面积的64.13%;非林业用地面积为48 553.1 hm²,占35.87%。在林业用地中:有林地76 416.9 hm²,占林业用地面积的88.04%;疏林地90.2 hm²,占0.10%;灌木林地2 643.4 hm²,占3.05%;未成林造林地2 428.7 hm²,占2.80%;苗圃地13.8 hm²,占0.02%;无立木林地800.4 hm²,占0.92%。宜林地4 399.5 hm²,占5.07%。在非林业用地中:农地45 970.2 hm²,占非林业用地面积的94.68%;牧地49.5 hm²,占0.10%;未利用地30.6 hm²,占0.07%;水域239.2 hm²,占0.49%;其它非林地2 263.6 hm²,占4.66%。

2 西盟县集体林权制度改革基本情况

自2006年4月开展试点工作以来,西盟县共投入林改专项经费425万元,其中:省级补助86万元,市级补助136万元,县财政203万元。完成了52 851.85 hm²集体林地确权勘查工作,确权勘查率达100%,其中:自留山3 273.9 hm²,责任山6 693.07 hm²,内部农户其它承包林地3 526.80 hm²,集体统一经营的商品林3 565.86 hm²,集体对外发包的商品林10 388.65 hm²,合作经营的商品林171.13 hm²,其它类型的商品林8 640.53 hm²;集体公益林16 591.93 hm²。登记集体林地22 189宗,面积52 851.85 hm²,扣除集体公益林面积16 591.93 hm²,确权到户面积33 302.12 hm²,确权到户率达91.8%;签订完成了承包合同和管护合同;成功调处

74起林权纠纷(涉及面积1 832.53 hm²),调处率达100%;打印并发放林权证11 966本。各乡(镇)的林改档案已基本整理完成,其中试点勐梭镇已向县林改办移交了林改档案。

3 集体森林资源管理面临的主要问题

3.1 木材采伐处置权与集体森林资源管理的矛盾

传统的森林资源管理虽然取得的成就有目共睹,积累的经验也可供发扬和借鉴,但林改后面临的问题也不容忽视,深层次的矛盾和弊端也日益显现。要确保高水平的覆盖率不下降,就必须控制采伐量。集体林权制度改革后,要求进一步落实林木采伐处置权的呼声很高,放宽森林采伐控制,加大采伐量方可满足千家万户的需求。森林资源管理处处在“两难”的尴尬境地。当然,林改后适当放宽对森林资源的管理是大势所趋,但如何落实采伐指标,使其真正用在采伐近成过熟林上,实现真正意义上的公平、公正、公开分配使用,做到用的科学、用的合理,该宽的宽并宽得合理,该严的严并严得有度。尤其是有利于广大林农的林木采伐处置权的落实,实现以用促增目标,还有许多问题值得研究。

3.2 森林经营方案编制欠合理且实施效果不理想

西盟县现在执行的森林经营方案,由于受当时森林经营总体水平不高的限制,尤其是集体林权没有落实到位,方案编制的全过程由林业部门包办代替,致使经营方案不能反映林农的意愿,只有森林经营方案中确定的主伐年龄在办理林木采伐许可证时得以执行,其余的内容基本没有得到执行,没有发挥其应有的指导森林经营单位保护、发展、合理利用森林资源的作用。

3.3 森林经营主体众多与森林采伐指标分配不合理的矛盾

林改后,西盟县各种经营主体参与资源培育,企业办基地的积极性很高,要求落实林木采伐处置权的呼声很高。但林改后,林木产权基本明晰到户,经营主体变多变小(除少数大户外),给采伐指标的分配造成较大的困难。在实际操作中,采伐指标的安排存在主观性和盲目性,有的地方采伐指标不是与可采资源挂钩,而是与其他经济工作、计生、道路硬化乃至学校危房改造挂钩,把分配采伐指标作为一种奖励措施;还有的采取简单的抽签方法分配。诸如此类,导致本该采伐更新的成过熟林得不到安排采伐,违背了采伐限额编制的初衷,违反了科学经营森林的规律。

3.4 盗伐、滥伐和乱收乱购违法行为时有发生

零星盗伐、伐区超证滥伐和企业乱收乱购等违法行为屡禁不止,时有发生,反映出西盟县采伐管理存在“管一块、漏一块”、发证率低和监管不力以及林业检查站布局和路网发展不配套,检查存在漏洞,对企业收购监管不到位等诸多问题。一些木材加工企业借枝桠材加工之名违法收购木材现象依然存在,且更加隐蔽。一些林区“五小”加工企业多,且存在偷漏木材税费的现象,导致林区木材生产经营秩序混乱。

4 林改后加强集体森林资源管理的对策

4.1 科学编制森林经营方案

森林经营方案是指导森林经营单位科学经营、合理利用森林资源的基本依据。科学编制、依法审批审核并严格实施森林经营方案是实现森林可持续经营的重要前提。科学编辑森林经营方案要做到:①森林经营方案编制应以森林经营单位为主体,要根据西盟县的国民经济发展规划以及县林业局编制的中长期规划,经综合分析提出森林经营目标规划,作为宏观控制指标。②森林经营方案的主要内容要明确一定经营期限内各类森林的培育目标、经营方针以及营造、管护和利用的具体经营措施,并落实到山头地块。③森林经营方案应委托有资质的林业调查规划单位编制,要充分尊重林主的意愿,编制结果须经林主签字确认。④林业主管部门成立由林政、资源、营林、规划等部门组成的编案指导机构,加强对森林经营方案编制工作的科学指导和服务。⑤森林经营方案应经过审核或审批后才能执行。根据《森林法》规定,国有林业企业事业单位和自然保护区编制的森林经营方案,报上级主管部门批准后实行;农村集体经济组织和国有农场、牧场、工矿企业等单位的森林经营方案,应在有关林业主管部门的指导下编制。

4.2 实施可调整森林采伐限额

在保证年森林资源清查的资源总量增长和年森林采伐限额不突破的前提下,根据西盟县木材市场变化和林改后森林资源统计单元调整,对年森林采伐限额总量和采伐类型允许在年度之间作适量调整。在此基础上,要强化采伐类型管理,以体现按采伐类型编限和采伐源头管理的思路,弱化树种、消耗去向的管理,以充分发挥市场经济在配置资源中的作用。

4.3 严格森林采伐区管理

凡是采伐,无论是主伐、抚育间伐、更新采伐、林

分改造及其他采伐都要进行伐区调查设计。要推行伐区调查设计单位和个人“双持证”上岗制度;要根据不同采伐类型、林分状况,选用调查设计技术方法,严格质量管理。要明确规定申请林木采伐的“五有”依据,即有林权证、有年度森林限额采伐计划指标、有伐区调查设计书、有年度伐区作业质量和迹地更新验收合格证明等;要规定不同消耗类型的采伐管理办法,对商品材、农民自用材要坚持凭证采伐,对农村烧材要推行“烧材登记许可证”制度,由村委会负责登记烧材数量和来源,林业站进行定期检查;要规定不同经营性质和树种类型采伐审批权限,对采伐生态公益林和珍贵树种的要从严审批。

4.4 进一步加强森林资源管理队伍建设

要保证森林资源管理各项任务的有效落实,必须建立健全以资源林政管理为主体,以资源综合监测和资源监督检查为两翼的森林资源管理体系。西盟县林业主管部门应努力保持资源林政管理机构的稳定,并不断充实人员力量。同时,进一步加强森林资源林政稽查队、林业工作站、木材检查站等基层林业执法队伍建设,不断优化执法环境,确保其职能作用的发挥。加大对森林资源林政管理的投入力度,尽快改变森林资源林政管理基础建设薄弱和执法手段落后的局面,以更好地适应新形势下森林资源保护管理的要求。

4.5 强化木材流通和木材经营、加工的监督管理

加强对木材经营、加工和木材市场的监管,特别是加强对以消耗竹木资源为主的经营、加工企业的原料来源的审核,及时查处违法运输、经营、加工竹木行为。对私收、滥购行为予以严厉打击,严重的要吊销执照,让违法分子没有销售市场。

4.6 加强采伐管理验收

首先,加强乡镇林业站设计人员的岗位培训,提高其设计能力和质量。同时,要加强对设计的审批,实行现地审批。其次,要加强伐区管理,实行伐区监管制;伐区监理人员要跟班作业,实施“双挂号”制度。最后,认真抓好伐区验收,资源林政部门严格按照云南省林业厅有关森林作业质量验收办法进行监督。

参考文献:

- [1] 黄和亮. 论以林地资源管理为中心创新森林资源管理制度[J]. 林业经济问题, 2007(5): 35-37
- [2] 杨建洲. 森林资源可持续性宏观调控研究[M]. 北京: 气象出版社, 2005: 25-28
- [3] 李祖贻. 论森林管理制度改革[J]. 林业工作研究,

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.027

集体林权制度改革配套改革措施综述

程洪文,周绍玲

(云南省林业调查规划院营林分院,云南 昆明 650021)

摘要:介绍全国集体林权制度改革的进展情况,综合概述集体林权制度改革的相关措施:积极发展林下经济,改革林业经营方式,构建林业科技服务体系,构建林业要素市场,构建林业投融资体系,构建森林资源流转服务体系,创建森林资源资产评估服务机构,完善商品林采伐管理制度,完善森林资源“三防”体系,创新林业管理体制,大力推广森林保险。

关键词:集体林权制度改革;配套改革;林业经营模式;森林资源流转;森林保险

中图分类号:S75;F326.22 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2009)05-0111-04

Overviews on Measures for Counterpart Reform of Collective Forest Property Right System

CHENG Hong-wen, ZHOU Shao-ling

(Yinlin Branch of Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming Yunnan 650021, China)

Abstract: The paper introduces the progress made by national reform of collective forest property right system, and summarizes the measures for counterpart reform of collective forest property right system as followed to actively push forward under forest economy, to reform patterns of forest management, to build the system of forest science service, forest element market, forest investment and financing system, forest flowing and forest resource evaluation system, to complete commercial forest cutting management and forest resource “three-prevention” system, to innovate forest managerial institution, and to widely popularize forest insurance.

Key words: the reform of collective forest property right system; counterpart reform; forestry managerial mode; forest resource circulation; forest insurance

集体林权制度改革主体改革完成后,林业的生产方式、经营模式、组织结构都发生了深刻的变革,为了适应这种变化,调动林农的积极性,发展林业经济,配套改革势在必行。笔者结合国外林业发展和国内集体林权制度改革的相关经验,综合各地集体林权制度改革相关措施,以求对集体林权制度改革配套改革具有促进作用。

1 集体林权制度改革现状

目前,全国已有27个省(区、市)成立了集体林权制度改革(以下简称“林改”)领导和工作机构,16

个省(区、市)制定了政策性文件。福建、江西、辽宁、云南等省基本完成主体改革任务,正在推进配套改革;安徽、河北、湖北等省主体改革全面推开;湖南、河南、贵州、海南等8省(市)在总结试点经验后,也在整体铺开;其他省区也正在进行前期准备。至去年年底,全国承包到户的林地约4400万 hm^2 ,占集体林业用地的27.5%。

2 集体林权制度改革配套改革措施综述

2.1 积极发展林下经济

在可利用的国土面积中,林地面积比例最大,要

收稿日期:2009-05-30 修回日期:2009-06-20

作者简介:程洪文(1982-),男,四川西充人,助理工程师,从事林业调查规划工作。

2006(5):60-62

[4] 刘铮. 环境行政指导制度与林业可持续性调控[J]. 安徽农业科学,2006,34(4):664-666

[5] 白成亮. 充分认识省情林情,切实抓好集体林权制度改革

工作[J]. 云南林业,2006(5):11-13

[6] 陈世清. 南方集体林区森林资源产权变动管理对策研究[J]. 绿色中国,2005(9):37-45

充分利用林地,就要因地制宜,大力发展林下经济。投资造林是一项耗资巨大而长期的工程,只有综合开发利用林下资源,发展林下经济,才能实现林地经营过程中长期效益和短期效益的结合,增加职工收入,使森林经营和职工生活都有资金保障^[1]。根据林相结构选择适宜的林下养殖方式,根据林木各生长期的不同林相结构特点,合理布局林下经济模式,在幼林中,一般以林下套种瓜、菜、药材为主。随着树木的生长,林内阳光减少,林下草类生长较旺,可以重点以林禽、林牧套养如鹅、羊、鸡、鸭等,而在树木长到 10 年成材后,茂密的树林提供了极为理想的生态环境,可以开展食用菌生产等。

2.2 改革林业经营模式

“林改”后,山林分到了千家万户,产权的清晰使利益更加直接,单家独户为主的经营模式在短期内会促进林业发展,但林业的特点和国内外的经验证明,林业最终还是要走规模化、专业化、集约化的经营之路。根据地方经济及集体林权主体改革的特点,实行多种经营方式,既要盘活原农户承包的林地林木资产,又要考虑林农的长期利益^[2]。

2.2.1 企业与林农合作经营

企业出资金、村民出林地联合共同经营,按所采伐出材量或其他分配方式进行比例分成,共享经济增益。采用这种方式可以避免“林改”后林农再次出现失地失山的情况,有利于林木管护,减轻了林农经营林业的投资风险。

2.2.2 农民联合合作经营

在尊重村民意愿的基础上,积极引导林农以亲情、友情、资金、技术为纽带,组建家庭林场、股份合作林场等新型合作经济组织,并鼓励这些林业合作组织与加工企业联合。村民以林地、林木折价入股,也可以投资投劳入股,资金不足时还可以引资入股。可参照上市公司管理方法,成立董事会,从股东内部推荐场长和管理人员,有条件的地方也可外聘管理人员。收益按股份分配。

2.2.3 企业与企业之间合作经营

积极鼓励引导外资、县外企业与当地企业采取“外资、县外企业出钱,当地企业出山”的联合经营方式,外来企业出资金、技术,当地企业出山,联合共同经营山林,所得收益按比例分成。外来企业与当地企业共享经营增益,有利于林木管护,加上有后续资金投入,可弥补当地企业经营管理资金上的不足,真正实现互利双赢。企业联合以后,资金越充足,抵抗风险能力越强。

2.2.4 联合管护经营

在“林改”中,很多地方户均山林面积较小,难以实现联合组建家庭林场、股份合作林场,可以通过建立健全村规民约,在村民自愿的前提下,成立村护林组织统一进行山林管护,各户按年或季度交纳管护费,山林经营由各户自行组织进行。

2.3 构建林业科技服务体系

要搞好林业,技术和管理是关键。我国现行的林业科学技术和发达国家相比还有一定差距。国家最近几年投入林业的经费不少,但林业的发展速度和投资力度不成正比,这很大程度上是由于林业科学技术和生产方式较落后造成的。“林改”后要使山林发挥最大的经济效益,就必须先发展林业科技。

2.3.1 加强林业科技服务机构建设

充分发挥林业科研院所的作用,重点加大对县林业科技推广站和林产业协会的建设力度。

2.3.2 加强林业科技人才队伍建设

设立林业科技人才培养基金,加快重点学科、重点实验室建设和重大项目实施。加大国内外进修、培训等力度,着力培养引进中青年学术带头人和技术创新人才,加强基层技术推广人员、农村林业科技队伍培训,实行农村林业技术员政府津贴制度,培养一批林业科技示范户。

科学技术是第一生产力,人才是关键。首先,现阶段政府重视林业的发展,但对林业人才的培养重视力度不够,管理人员和技术人员的薪酬分配不合理,有点重管理、轻技术的嫌疑,严重挫伤了林业技术人员的工作和学习热情,影响了林业科技的发展。政府对在各个岗位上起着重要作用的林业技术人员应给予最大的支持与鼓励,加大对其的投入和培养力度。其次林业技术人才往往是技术理论与实践脱节,理论不能更好地为实践服务。地方上,林业科技人才偏重于实践,对新的林业科技掌握程度不够,专业的林业科技人才对新的科技了解较多,但由于没有足够的经费和机会参与实践,造成了理论与实践的脱节,不能更好地服务于生产经营实践。政府应创造更多机会,让其将理论与实践能很好地联系起来;也可以选取技术力量强、工作热情高、具有一定农村实践经验的优秀林业科技服务人才,加大对其培养的投入和创造更多的学习机会,然后派往地方,给予特殊津贴,以指导和帮助行政领导决策,发展当地的林业产业。

2.3.3 加强林业标准化建设,制(修)订林业生产地方标准

很多地方林业产业发展现在还处在起始阶段。

林业具有周期长,见效慢的特点,地方各级政府需制定各种发展林业的优惠政策,减轻林业赋税,采取各种措施鼓励和发展林业。

2.4 构建林业要素市场

在开展林权发换证的同时,要积极筹划建设林业要素市场,内设林权登记管理中心、森林资源评估中心、木竹交易中心、林业科技与法律服务中心、林业劳动力培训中心。有条件的地方在县乡村三级建立“民办、民管、民监督、民受益”的社会化中介组织和专业协会,以规范林地林木流转,解决集体林权制度改革后涉及千家万户的林权流转、科技服务、采伐管理、森林防火、森林病虫害防治等一系列难题。打破区域封锁,促进林产品自由流通,推进商品林产权交易,使林权所有者拥有的林木所有权和林地使用权在依法、自愿、有偿、规范的原则下合理流转。

2.5 构建林业投融资体系

1) 政府要促成各金融部门相互合作,充分发挥各自的优势,共同推动林权担保贷款业务。农村信用社要发挥农村网点多,对林业生产熟悉的优势;国有与股份制商业银行要发挥资金优势,商业保险机构可积极介入林业保险,分散贷款的风险压力;中国人民银行要发挥货币政策工具、引导资金投向的作用,适当调整支农再贷款限额分配方案,对因发放林权担保贷款而出现资金困难的农村信用社,按一定比例增加支农再贷款限额。其次,创新融资方式,发展商业信贷。最后通过财政补贴或政策倾斜,鼓励保险公司参与森林保险^[3]。

2) 创新林业投融资体制,搭建发展融资信用平台。积极探索更多林业融资的新路子,如建立担保机制以及直接以林木作抵押向金融机构申请贷款等方式,都可为林业中小企业和林农个人提供多种融资模式。这些模式可以减少中间环节、降低融资成本。同时,继续规范林木资产抵押贷款行为,改善贷款环境,努力化解金融风险,努力探讨获取长周期、低利率的贷款,满足林农发展林业对资金的需求。此外,林权证可以作为抵押物品,林农持林权证可以向银行申请贷款,具有重要的理论和现实意义。

2.6 构建森林资源流转服务体系

目前,森林资源流转尚未形成统一规范的流转市场,流转中介组织较少,信息传播渠道不畅成为制约森林资源流转的瓶颈。林业经营外部环境还须加强,科技、信息服务还有待健全与完善。建立林地林木的市场机制,建立流转监管机制,逐步代替政府干

预。实现森林资源的竞标拍卖;在资源丰富、人流物流量大的地方,建立区域性林业产权交易中心,实现跨区域性的森林资源交易。采取限期限量的办法,既能盘活森林资源,又能防止一些不经营林业的投机商过分炒作或借流转之机改变林地用途^[4]。另外,针对资源评估问题,各地可组建森林资源评估机构,并着力解决好森林资源评估资质问题,培育一批森林资源评估师。加强林权登记管理,建立省、州(市)、县(市、区)三级林权登记管理中心,创建林业综合管理服务中心,设立林权登记管理、林业信贷和投融资、林业综合服务窗口,实行一体化综合管理服务。加强林产品交易管理,严禁倒卖、炒卖山林,特别要杜绝领导干部和部门工作人员利用职权倒卖、炒卖山林损坏林农利益的行为发生。出台相关森林资源流转法律法规。总之,要充分认识到森林资源流转的重要性,认识到森林、林木、林地流转是社会经济发展和市场经济完善的内在要求。

2.7 创建森林资源资产评估服务机构

实施集体林权制度改革,激发了广大林农造林积极性,以森林资源资产为对象的转让、抵押贷款以及合资、合作、股份经营等经济行为越来越多,但同时也出现了森林资源资产产权流转操作不规范、评估市场混乱、国有森林资源资产流失等问题。现行资产评估机构难以满足森林资源资产评估业务快速增长的需要。目前,国家出台了《森林资源资产评估管理暂行规定》,将有助于解决这些问题。可以依托森林资源调查规划、林业科研院所和单位的技术力量,建立健全省、州(市)、县(市、区)森林资源资产评估和木材检量机构。鼓励现有资产评估机构开展森林资源资产评估服务,积极培养森林资源专业评估人才,实行持证上岗。

2.8 完善商品林采伐管理制度

营造用材林是林业产业发展的主要途径之一。“林改”后,林农的植树造林积极性会逐渐提高。据了解,目前林农最担心的问题是树种出来后没有采伐指标,采伐不了。过去由于采伐指标的制约,不少林农的林木到了间伐或者可以砍伐的时候却往往无法获得砍伐指标。托关系、走人情可能成为获得砍伐指标的重要手段。从目前形势来看,在当前我国林业相关法律法规没有修订的情况下,国家不可能在短时间内对森林采伐限额和采伐指标管理做出根本的改变。因此,森林采伐限额指标的分配在“僧多粥少”的情况下,需要探索有效解决森林系统限额指标供需矛盾的方法,做到公平合理分配^[5]。

按照分类经营、分类管理的要求,加大对商品林采伐管理制度的研究和改革试点,分级逐步放宽对商品林林木采伐利用的限制,逐步建立既能保证资源消长平衡,又能适应林业生产经营需要的新的林木采伐管理制度,真正落实林业经营者对林木的处置权已迫在眉睫。

2.9 完善森林资源“三防”体系

“林改”后,出现了生态林管理难度加大,一家一户防火护林防病虫害等新情况、新问题。因此,需要完善森林资源三防体系,加强和改进森林资源保护和管理,建立有利于林业可持续发展的保护体系;健全资源保护的法律法规及各项规章制度,引导各地制定村规民约,提高农民的意识 and 自我管理水平;引导农民成立民间护林防火防病虫害组织,建立森林灾害应急反应机制和防治服务网络,逐步形成政府主导下的群防群治机制;积极探索生态公益林有效管理形式,开展生态公益林限制性试点,提高生态公益林的自我补偿能力,走严格保护与合理利用相结合的路子。

2.10 创新林业管理体制

第一,深化林业管理体制。按照管理、执法、服务三大职能的要求,推进林业行政、事业单位机构改革,调整机构设置和职能,逐步构建宏观指导、依法行政、管理高效、服务强化、运行有序、充满活力的林业管理新体制。改革后的林业行政、事业机构运转和工作经费纳入同级财政预算。第二,加强地方林业法规体系和综合行政执法体系建设。研究制定林木和林地流转办法、林权管理办法、森林资源资产评估管理办法、生态公益林管理办法、国有林森林资源管理办法等相关配套制度。推进林业行政执法由散执法向综合执法转变,整合现有林业行政执法队伍,组建省、州(市)、县(市、区)三级综合行政执法机构。健全林业内部执法监督体系,完善林业执法责任制。加强对林业法律、法规执行情况的检查。第三,引导

林农组建各类中介服务机构。建立木材检验中心,伐区调查设计中心、森林资源评估中心,有条件的地方在县乡村三级建立“民办、民管、民监督、民受益”的社会化中介服务组织和专业协会^[5]。

2.11 大力推广森林保险

森林灾害造成的损失不仅是森林经营者的损失,也是国家资源和环境的损失。森林保险对于森林灾害起着有效的防御和分散风险的作用,能够及时对灾害造成的损失给予补偿。因此,建立强有力的森林保险制度能够使林业增强抵御灾害和风险的能力,加强集体林业的基础地位,巩固林改成果^[6]。目前,全国的森林保险还处在试点阶段,但“林改”主体工程完成后,具备了全面开展森林保险业务的市场需求条件。建议寻求一种新的森林保险模式,既能达到森林保险保障林农利益和符合银行开展抵押贷款的需求的目的,又能激励保险公司开展此领域服务,达到双赢的效果。

参考文献:

- [1] 朱国君,张殿文,于红革. 林权制度改革过程中发展林下经济的几点思考[D]. 中国经贸
- [2] 卢榕泉. 永定县林权制度改革后林业经营方式的变化[J]. 亚热带农业研究,2007,3(4):317-320
- [3] 马九杰,李歆. 林业投融资改革与金融创新[M]. 北京:中国人民大学出版社,2008
- [4] 张街传,秦爱文,震玲. 集体林权制度改革配套改革的举措与对策分析[J]. 江西林业科技,2007(6):67-69
- [5] 王新清,孔祥智,郭艳芹. 制度创新与林业发展[M]. 北京:中国人民大学出版社,2008
- [6] 李世友,袁俊杰,王文元,等. 集体林权制度改革后森林消防面临的新形势及对策[J]. 林业调查规划,2008,33(3):118-120
- [7] 王生. 大理州集体林权制度改革研究[J]. 林业调查规划,2008,33(3):115-117
- [8] 李或挥,张巧云,姜雪梅. 集体林权制度改革的国际经验借鉴[M]. 北京:中国人民大学出版社,2008

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.028

普洱市深化集体林权制度改革工作主要做法

李江

(普洱市林业管理服务中心,云南普洱 665000)

摘要:阐述普洱市进行集体林权制度改革的必要性以及改革工作进展情况.从机构建设,制定村级实施方案,资金配套、人员保障,宣传发动、人员培训,规范操作、确保质量,调处纠纷,加强督导,建立制度、落实责任及资料归档等方面论述普洱市集体林权制度改革工作中的主要做法和经验.分析了集体林权制度改革带来的社会和经济效益.

关键词:集体林权制度改革;改革成效;主要做法;普洱市

中图分类号:S75;F326.22 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2009)05-0115-04

Principal Ways of Reforming Collective Forest Property Right in Puer City

LI Jiang

(Service Center for Forestry Management of Puer City, Puer Yunnan 665000, China)

Abstract: The paper elaborates the necessity for collective forest property right reform in Puer city and the situation about reform progress; it also discusses principal ways and experiences of doing this work from the aspects of institutional building, formulating action plan at village level, staff and fund support, training, propagation, quality guarantee, contradiction reconciliation, responsibility, data archives and etc. Moreover, it analyzes the social and economic benefit obtained from the reform of collective forest property right.

Key words: collective forest property right reform; effect of the reform; principal way of doing st.; Puer City

1 自然概况

普洱市位于云南省西部,地处北纬 $22^{\circ}02' \sim 24^{\circ}50'$,东经 $99^{\circ}09' \sim 102^{\circ}19'$,全市土地面积 $45\,385\text{km}^2$,是云南省土地面积最大的市.普洱市山地面积占土地总面积的98.3%,属侵蚀性挤压型断裂褶皱构造地貌地区.境内有哀牢山、无量山、怒山余脉三大山系和澜沧江、怒江、红河三大水系,由北向南平行相间深切纵贯全境.

普洱市属于低纬度高海拔地区.常年受印度洋季风影响,高温多雨,是典型的南亚热带季风气候.年均温 $15.3 \sim 20.2^{\circ}\text{C}$,年均日照2 000 h左右,年有效积温达 $7\,000^{\circ}\text{C}$ 左右,年均降雨量 $1\,200 \sim 1\,500\text{mm}$,但分配极不均匀,70%降雨量集中在7~9月.

2 集体林权制度改革的必要性

普洱市多种多样的地貌类型和气候类型所形成

的良好自然生态环境,造就了丰富的森林资源和植被类型,是云南省重点林区、重要的商品用材林基地和林产工业基地,森林覆盖率达65%,森林资源丰富,为全国生物多样性最为丰富的地区之一.林业用地面积和活立木蓄积量均居全省第一位,林业在普洱市的经济社会发展中占有重要地位.多年来,普洱市十分重视保护森林、发展林业,林业成绩显著,林产业已发展成为全市四大支柱产业之一.但是,普洱市林业发展中仍然存在许多困难和问题,生态状况虽然良好,但林业在维护国土生态安全方面的重要作用尚未充分发挥;林地产出率和资源利用率低,林业产业化水平低,林业仍处于“大资源、小产业、高消耗、低效率”的发展状况;造林难、护林难、防火难、科技兴林难、林农增收难的现象普遍存在,丰富的资源优势尚未转变为经济优势.林业产权不清,所有权、经营权、处置权和收益权不明晰,林业管理体制和机制存在问题等,都是制约普洱市林业发展的

收稿日期:2009-06-23

作者简介:李江(1979-),女,云南墨江人,助理工程师,从事林业工作.

根本原因. 要从根本上解决这些问题, 就必须进行集体林权制度改革.

3 集体林权制度改革工作情况

普洱市于 2005 年 6 月拉开集体林权制度改革(以下简称“林改”)工作的序幕. 首先在景谷县民乐镇翁孙村启动“林改”试点工作; 2006 年 4 月, 在全市 10 个县(区)的 21 个乡镇全面启动林权改革试点工作. 按照“从一个村试点到 21 个乡镇试点, 再到全面展开”的工作部署, 于 2007 年初在全市 10 县(区) 103 个乡镇 994 个村 13 984 个村民小组全面展开主体改革, 并积极探索配套改革. 2008 年在抓好主体改革收尾工作的同时, 全面推进配套改革, 现全市集体林权制度主体改革已全面完成, 配套改革稳步推进, “林改”取得了阶段性成果.

3.1 主体改革全面完成

主体改革按照“试点先行、逐步推开”, “由点到面、层层推进”的思路, 分为“机构建设、宣传培训、调查摸底、争议处理、制定方案、确权勘查、落实责任、县级自查、输机发证、建立档案”10 个工作步骤, 现已全面完成. 全市涉及“林改”的 13 984 个村民小组的 174.8 万 hm^2 林地完成了确权任务, 确权率达 97.1%, 确权到户率达 95.5%, 完成输机宗地 119.1 万宗, 占已确权应输机宗地数的 99.3%, 宗地勘测合格率达 96.3%, 累计发放林权证 46.1 万本, 占已确权应发放林权证本数的 99.5%. 发生各类林权纠纷 16 612 起, 已调处 16 321 起, 调处率为 98.2%.

3.2 配套改革稳步推进

配套改革的任务是建立“一个平台、两个市场、四个体系”, 即建立普洱市林业信息平台, 建立各县(区)林权交易市场、木材及林产品交易市场; 建立森林资源管理保护体系、林业科技服务体系、林业经营体系和森林资源流转体系. 针对每一个环节制定了相应的配套政策.

4 深化集体林权制度改革工作的主要做法

4.1 机构建设

普洱市委、市政府始终把林改工作放在党委、政府工作的重要位置, “四级书记”抓林改, 高位推动. 市、县(区)、乡(镇)、村均成立了由书记任组长, 人大、政府、政协领导任副组长, 有关部门主要领导为成员的“林改”领导小组, 下设办公室负责日常工作. 村民小组成立了“林改”工作组, 各级“林改”办设立了督导检查组、政策法规组、纠纷调解组、宣传组和综合组等工作机构; 指派了专职技术总负责和

工作进度调度员(统计员). 构建了“市级指导, 县(区)直接领导, 乡(镇)组织实施, 村组具体操作, 农民积极参与, 部门搞好服务”的工作格局. 真正形成了“主要领导亲自抓, 分管领导具体抓, 有关部门齐心协力抓, 上下联动合力抓”的工作机制.

4.2 制定村级“林改”实施方案, 明确“林改”思路

在调查摸底的基础上, 制定了普洱市《关于深化集体林权制度改革的意见》和《深化集体林权制度改革实施方案》等文件, 对改革的指导思想、目标任务、原则范围、方法步骤和政策措施等作了明确规定. 各县(区)、乡(镇)、村组也根据各自实际, 以行政村为单位, 制定改革实施方案. 先由工作组与村林改领导小组共同拟定方案初稿, 交村民充分讨论, 广泛征求村民意见, 再进行方案修改, 结合村情社情, 制定一村一策、一社一案, 提交村民大会表决通过, 报乡镇政府批准实施. 所制定的方案上合政策规定, 下顺村情民意, 具有适应性和可操作性.

4.3 资金配套, 人员保障

在财政十分困难的情况下, 全市各级党委、政府尽力配套“林改”工作经费, 为改革的顺利推进提供保障. 按照“硬抽人、抽硬人”的要求, 调集精干的队伍搞“林改”, 及时派出工作组深入村组一线开展工作. 下发了《关于普洱市深化集体林权制度改革领导小组办公室工作人员纪律的通知》, 市“林改”办从市有关部门抽调了 42 名同志, 县、乡 2 级共抽调各类“林改”工作人员 9 332 人.

4.4 高度重视宣传发动和培训工作

为使各级干部和参加“林改”工作的人员准确理解和掌握“林改”的政策及技术规范, 确保“林改”工作质量, 普洱市高度重视宣传发动工作, 坚持舆论先行, 充分发挥电视、报刊、广播、网络等媒体作用, 通过培训、召开村民会议、入户讲解和设立宣传栏、印发宣传册等形式, 大力宣传“林改”的目的、意义、做法以及有关法律、法规、政策. 业务培训按不同的层次采取不同方式, 制作简单、易懂的培训材料, 规范培训内容, 统一技术标准, 在“林改”期间, 全市编印“林改”“简报”4 356 余期, 印发宣传材料 594 058 份, 召开各级宣传动员大会 32 218 次, 做到了家喻户晓, 人人皆知. 逐级地组织业务骨干进行政策法规、改革规范、规程及林业勘界勾图等法规和技能培训, 全市共组织各级业务培训 120 848 人次, 使参与改革的各级工作人员和基层干部都成为“林改”的明白人. 提高认识, 消除干部群众的顾虑, 使广大农民和干部职工了解改革、支持改革、参与改革.

4.5 依法改革,民主决策

在实际操作中,各地严格按照《农村土地承包法》、《村民委员会组织法》、《森林法》、《土地管理法》、《合同法》等法律规定,实行“阳光”操作,坚持“一确保两个2/3三公示四公开五签名”的做法,确保村民的知情权、参与权、决策权和监督权。在工作方法上积极稳妥,依法依规,依靠群众搞“林改”,严格执行“三禁”要求,认真做到“四个坚持”。即:凡有争议的山林在纠纷调处前禁止确权发证、禁止流转和禁止下达采伐指标。坚持宣传到位,群众不了解政策不实施;坚持实事求是,情况不明不动手;坚持群众思想统一达不到三分之二以上不表决,“林改”改什么、怎么改由群众说了算;坚持办事公平原则,对公众有异议的方案不审批。

4.6 规范操作,确保质量

制定了普洱市《深化集体林权制度改革业务技术操作规范》,明确了确权范围、发证对象和确权发证工作流程,详细规定了技术培训、设备数据购置、外业确权勘查、图表制作、质量检查、后续管理等方面的工作细则,对业务技术操作程序、方法、步骤作了统一要求。各地严格按照要求组织实施,高度重视把握好林地勘界、确权发证和规范管理等关键环节,做到外业勾图准确、内业整理规范。在人员和设备上予以保障,确保勘查林地四至界线清楚、权属关系明确、权证规范统一,不留隐患。切实做到图、表、册一致,人、地、证相符,使改革经得起历史检验。并下发了《关于认真抓好林改队伍培训的通知》,对培训工作作了统一安排和要求,用多层次、大范围的培训来确保业务工作质量。为解决技术力量不足的问题,各地采取从林业院校招聘实习生,从城建、水利、土地等部门抽调相关技术人员,采用“师傅带徒弟”的办法来弥补技术人员的不足,推广GPS与手提电脑连接绘图的办法来提高工作效率。

4.7 尽力调处纠纷,构建和谐

普洱市把此次“林改”纠纷调处工作提高到构建社会主义和谐社会的高度来认识,要求通过此次“林改”,力争解决好历史遗留的纠纷问题,并尽力避免新的纠纷发生。出台了《林权改革权属争议处理的指导意见》,明确争议处理的工作原则、机构、程序和机制,并制作了争议调解卷宗、调解申请书、调查笔录、调解协议书、调处登记表和统计报告表6个范本式样。各县(区)和各级“林改”办按照“尊重历史、照顾现实、依法依规、协商解决”的原则,把林权纠纷处理在基层、解决在萌芽状态,做到“户户纠

纷不出组、组组纠纷不出村、村村纠纷不出乡、乡乡纠纷不出县”。充分发挥人民调解、民间组织的作用,发挥老党员和老干部工作经验丰富、办事公道、群众信任、在当地有一定威望、对山林历史比较熟悉等方面的优势,组成山林纠纷调处理事会来调处纠纷。

4.8 加强督导,稳步推进

坚持时间服从质量、进度服从质量,不要求赶时间、赶进度、齐头并进,树立了“质量第一”的意识,制定严格的质量考核办法,实行林改责任终身追究制。为确保改革的质量和进度,把林改工作列为今年专项督查的重点工作。市、县、乡林改办均成立了督促检查指导工作组,加强督查指导,确保“三个到位”(确保林改政策、程序、手续落实到位,时间、质量、稳定落实到位,制度、责任、奖惩落实到位)。

4.9 建立制度,落实责任

各级林改部门结合实际,制定了《处(组)工作职责》等内部管理制度,做到用制度管人,规范工作程序,并提出了“团结克难、务实高效、学习创新”的“林改”团队精神。市、县、乡、村、组逐级签订了“林改”工作目标责任书,明确了市级四班子领导挂钩联系乡、县级四班子领导挂钩联系村的领导责任制,并建立和完善了市、县、乡林改办、工作队和技术人员工作责任制,工作经费乡村包干、技术承包等责任制,制定具体的工作“时间表、进度表和责任表”以及相应考核办法,严格实行“一周一进度,半月一调度,一月一通报,一季一促进”的“林改”工作调度制度。

4.10 做好总结,资料归档

在自查自纠、查缺补漏,开展好“回头看”活动的基础上,认真做好试点工作的阶段性总结检查验收工作,严格按照省“林改”办检查验收标准,逐级检查验收。为规范“林改”档案管理工作,制定了《关于加强全市深化集体林权制度改革档案管理工作的通知》,要求各级档案管理部门配合林业等有关部门做好林改档案建立、管理和进馆工作。各县(区)和各级林改部门结合实际,制定了档案管理制度,市、县、乡、村建立了林改档案室、配套了档案柜(档案盒)、设置了专(兼)职档案管理人员。

5 集体林权制度改革的社会及经济效益分析

5.1 促进了生态建设发展

通过“林改”,极大地提高了林农育林造林的积极性,乱砍盗伐林木现象减少,超强度违规采脂现象

得到控制,加强管理、爱林护林、改善环境的意识明显增强。“林改”期间,全市共完成造林 8.1 万 hm^2 ,造林面积比林改前大幅度增加,造林成活率大大提高。

5.2 促进了林农增收

“林改”后,林农从植树造林,采割松脂,林业劳务,出售林木,流转林地、林木,开发林下资源和开发经济林等方面获得了较大收益,拓宽了农民增收就业的渠道,来自林业的收入大幅度增加。“林改”前,集体林地每采伐出售 1 m^3 木材,林农只能得到 50~80 元收入,现在能得到 250 多元,仅此一项,每年全市林农就增加收入 1.27 亿多元。

5.3 促进了林产业快速发展

“林改”激活了企业和广大农民发展林业的积极性,进一步解放和发展了林业生产力,林业发展呈现出了新的生机和活力。以林浆纸一体化为主体,林板、林化为两翼的普洱林产工业持续健康发展,以橡胶、核桃、咖啡等为主的经济林产业不断壮大,以野生菌、砂仁、石斛等为主的林下资源开发不断深入,林业科技服务水平不断提升,林政资源管理进一步加强,林业管理体制更加健全规范,夯实了林产业发展的基础。

5.4 壮大了集体经济

农村税费改革后,除部分农业特产税外,涉及农村的各种税费基本取消,在一定程度上减轻了农民负担,促进了农村生产力的发展,但农村村组集体特别是贫困山区的村组集体也基本上没有了任何经济来源,这给农村产业发展、基础设施建设维护带来了不利影响。通过“林改”,管好用活农村集体商品林承包金,壮大了村、组集体经济,促进了社会主义新农村和农村小康社会的建设。据初步统计,10 县(区)村组集体以每年 $15 \sim 45 \text{ 元}/\text{hm}^2$ 的标准收取集体商品林承包金,目前累计已达 1 428 万元。

5.5 促进了农村社会和谐稳定

广大农民积极参与“林改”,充分行使自己的民主权利,有力地促进了农村民主政治建设。通过“林改”,一些沉积多年的林权矛盾纠纷得以妥善解决,促进了农村社会的和谐稳定。景谷县勐班乡安乐村芒乃村民小组与芒勒村民小组,景东县林街乡龙洞村塘泥村民小组与景福乡金鸡林村向阳村民小组,以及澜沧县木戛乡和雪林乡各有一起长达 40 多年的林权纠纷,“林改”前多次调处都未能解决。在“林改”中,工作组深入基层、走访群众了解情况,充分

听取群众的意见,并制定出详细的调解方案,选派双方代表指界协商,从而使多年未能解决的纠纷得以妥善解决。

5.6 促进了农村基层党风廉政建设

“林改”中切实遵循“指标随林权走、指标随资源走”的政策,制定了《普洱市商品材采伐管理和木材生产计划分配办法(试行)》和《农村集体商品林承包金管理办法(试行)》等政策文件,消除了滋生腐败的条件,保护了干部,促进了干群关系的发展。同时,“林改”也是一场全面、深刻、生动的民主法制和反腐倡廉教育课,提高了农村基层党组织的执政能力,改变了干部作风,转变了林业部门职能,有力地促进了农村基层党风廉政建设。

5.7 培养和锻炼了大批干部,进一步融洽了干群关系

“林改”中,工作人员深入基层、深入群众,扎实工作,把“林改”工作与农村各项工作结合起来,带领群众发展生产,并发扬不怕苦不怕累的精神,早出晚归,与农民同吃同住同“林改”,晴天一身汗,雨天一身泥,出现了许多“轻伤(小病)不下山场,夫妻同上阵,父子搞林改”的感人事迹,赢得了群众的支持和拥护,干群关系更加融洽。

5.8 促进了农村民主法制建设

各地严格按照《村民委员会组织法》、《土地承包法》、《森林法》等法规进行操作,确保改革的程序、方法、内容、结果“四公开”,充分尊重农民的民主权利。同时,借助“林改”,修订村规民约,完善村务公开制度,推动了农村民主法制建设。

实践证明,深化集体林权制度改革是继农村土地家庭联产承包责任制以后又一次深受广大人民群众支持和拥护的农村生产关系的重大变革,又是一次林业生产力的大解放、大发展,是实现林业快速健康发展的希望之所在、出路之根本、动力之源泉。是一项顺民心、合民意的德政工程、可持续发展工程和社会和谐工程,对促进农民增收、推动林业又好又快发展具有重大而深远的意义。

参考文献:

- [1] 思茅地区行政公署林业局. 思茅地区林业志[Z]. 1996
- [2] 中共云南省委农村工作领导小组办公室、云南省深化集体林权制度改革领导小组办公室. 云南省深化集体林权制度改革工作指南[Z]
- [3] 普洱市深化集体林权制度改革领导小组. 普洱市深化集体林权制度改革工作情况汇报材料[Z]. 2009

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.029

世界柏树王园林生态旅游环境容量测定

张敏¹, 林丽花², 马守春¹

(1. 西藏大学农牧学院, 西藏 林芝 860000; 2. 青藏高原生态研究所, 西藏 林芝 860000)

摘要: 介绍西藏林芝世界柏树王园林概况, 从生态旅游环境容量的4个分量领域对世界柏树王园林景区的生态旅游环境容量进行了评价和计算, 认为该园林景区的生态环境是其中的限制因子. 对评价结果进行了分析并针对结果提出了调控措施.

关键词: 生态旅游; 旅游环境容量; 世界柏树王园林

中图分类号: S788.2; S791.41; TU986.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2009)05-0119-04

Evaluation on Eco-tourism Environmental Capacity of the World Cypress King Park

ZHANG Min¹, LIN Li-hua², MA Shou-chun¹

(1. Agriculture and Animal Husbandry College, Nyingchi Tibet 860000, China;

2. Tibet Institute of Plateau Ecology, Nyingchi Tibet 860000, China)

Abstract: The eco-tourism environmental capacity of the World Cypress King Park was calculated and evaluated from four aspect indicators. The results of analysis indicate that eco-environment is a limiting factor in this scenic spot. This evaluation results were analyzed and some adjustment and control measures were proposed as well.

Key words: eco-tourism; tourism environmental capacity; the World Cypress King Park

生态旅游环境容量是对旅游景区的生态环境实施积极保护的一种管理手段, 对它的研究在环境与旅游活动之间建立了联系桥梁, 使环境和经济之间的协调有了重要依据.

1 世界柏树王园林概况

世界柏树王园林位于西藏林芝县巴结村, 距八一镇5 km. 西藏特有的这种柏树是国家珍稀二级保护树种, 藏语称之为“拉辛秀巴”(神树的意思), 生长在海拔3 040 m的山坡上. 园内面积约10 hm², 有近900多棵巨柏, 总蓄积量5 400 m³. 其中最大的一棵高近50 m, 胸径5.8 m, 树龄2 500 a以上, 需12个成年人合围才能抱住它, 被誉为中国柏树之最^[1].

园林内游览线路成网状交织. 根据实地踏查, 森林覆盖率达80%以上, 主线路长约2 480 m, 宽约1 m; 园林内设览胜亭6个, 每亭设座位12个; 长木凳

和石凳共约44个; 置分类垃圾筒约20个, 区内的垃圾基本可以做到日产日清; 旅游景区有公厕3所, 且临近巴结村蔬菜园区, 人粪尿可直接作为绿色肥料进入生态系统循环.

2 环境容量测算

2.1 旅游空间环境容量

由于林芝地区旅游业发展处于起步阶段, 旅游景区几乎处于原始状态, 所以只能通过实地踏查来了解现有的自然规划和旅游分区, 现将景区内划分为巨柏参观留念区、游览步道、览胜亭(6个). 通过对世界柏树王园林旅游高峰期的调查, 可知游人的平均游览时间约40 min, 在黄金旅游时间段里进入景区的平均人数约为180人/40 min. 对各个游览分区进行多次观察求得平均瞬间游人数, 从而计算各游览分区的瞬间游览机率. 利用面积法和路径法计算各功能点的瞬时容量值(表1).

收稿日期: 2009-07-05

基金项目: 国家教育部人文社会科学《西藏林芝地区生态旅游环境容量评价》项目成果(07JA790059).

作者简介: 张敏(1961-), 女, 山东平阴人, 教授, 硕士生导师, 从事生态旅游方面的教学与研究.

表 1 世界柏树王园林游客容量

主要游览分区	参数值	标准	依据	瞬时容量值 $Q(r)_i$ /人	瞬间平均游人数 /人	瞬间游览机率 X_i
巨柏参观留念区	面积 $S = 18.25 \times 16 \text{ m}^2$ 路径 $L = 43.2 \times 1 \text{ m}^2$	面状:合理密度 $10 \text{ m}^2/\text{人}$;线状:合理间距 $10 \text{ m}^2/\text{人}$	规划经验数据、《风景名胜区规划规范》第 3 章“一般规定”	34	25	25/180
游览步道	长 2480 m, 宽约 1 m	合理间距 $10 \text{ m}^2/\text{人}$	《风景名胜区规划规范》第 3 章“一般规定”	248	85	85/180
览胜亭	6 个, 12 座/亭	人均标准: 1 人/座	规划经验数据	72	28	28/180

由于旅游者在景区内具有流动性,所以旅游风景区的时段空间容量不能是各功能分区日空间容量的简单相加,必须介入一个在平均游览时间内表示游客在各功能区上分布不均的系数.在一个平均游览时间内某一功能区游客的瞬时游览率则可以作为这一系数表达游客在各点分布的不均衡性.

旅游风景区的时段空间环境容量表达式如下:

$$Q(r)' = \text{Min} \left\{ \frac{Q(r)'_1}{x_1}, \frac{Q(r)'_2}{x_2}, \frac{Q(r)'_3}{x_3}, \dots, \frac{Q(r)'_n}{x_n} \right\} \quad \text{式(2-1)}$$

式中: x_i = 瞬时 i 功能区旅游者人数/完成全部游览时间内整个旅游风景区的旅游者人数, n 为景区数.

旅游风景区的日空间环境容量:

$$Q(r) = Q(r)' \cdot \frac{T}{t} \quad \text{式(2-2)}$$

式中: T 为景区有效开放时间, t 为游人完成全部游览活动所需时间.

根据公式(2-1)可得出:

$$Q(r)' = \text{Min} \left\{ \frac{34 \times 180}{25}, \frac{248 \times 180}{85}, \frac{72 \times 180}{28} \right\} = \text{Min} \{ 245, 525, 463, \} = 245 \text{ (人)}$$

再由公式 $Q(r) = Q(r)' \cdot \frac{T}{t}$ 可以算出世界柏树王园林的日空间环境容量为 3 675 人, 景区每天开放时间(T)旺季取 10 h.

2.2 旅游生态环境容量

2.2.1 水体环境容量

区内没有娱乐用水,不存在水体环境容量.

2.2.2 大气环境容量

绿色植物具有放出氧气、吸收二氧化碳和二氧化硫等有害气体、吸收粉尘等净化空气的作用.据测定^[2], 1 hm^2 阔叶林每天消耗二氧化碳 1 t, 放出氧气 0.73 t, 每个成年人每天约消耗 0.75 kg 氧气, 则每人平均须有 10 m^2 森林(或 40 m^2 草坪)的绿化面

积,再考虑到各种交通工具所放出的二氧化碳等有害气体,每人平均需拥有 $30 \sim 40 \text{ m}^2$ 的森林绿地才能维持空气中氧气和二氧化碳的正常比例,使空气保持清新.

这样,旅游区大气生态环境容量可根据公式 $Q(a) = SKFT/Pt$ 求得.世界柏树王园林的总面积 $S = 10 \text{ hm}^2$, 森林覆盖率 $F = 80\%$, $P = 30 \text{ m}^2$, $K = 1/10$, 所以 $Q(a) = 4\ 000$ (人次).

2.2.3 固体垃圾环境容量

$$Q(g) = \text{Min} \{ Q(g)_i \}$$

式中: $Q(g)_i$ = 每日处理第 i 种固体垃圾总量/人均 i 固体垃圾生产量.

世界柏树王园林旅游者平均游览时间仅约 40 min,按时间比例来计算的话,游客产生固体垃圾的机率仅为正常情况下人均每天产生垃圾的 1/15.考虑到旅游者到达世界柏树王游览区的时间多在下午,综合气候和生理各种因素,人均产生垃圾量将有所增加,可达到正常情况下人均产垃圾量的 1/10.根据游览区有垃圾筒 20 个,每个垃圾筒平均能装可回收垃圾约 5 kg,不可回收垃圾约 3 kg,基本可以做到日产日清;景区内公厕 3 座,由于游客的滞留时间短暂和公厕粪便的直接绿色使用,可认为公厕容量是无限大.所以仅对景区内的固体废弃物进行计算,人均固体废弃物产生量为 $500 \text{ g}/\text{人} \cdot \text{d}$ ^[3],世界柏树王园林旅游者人均固体废弃物产生量为 $50 \text{ g}/\text{人} \cdot \text{d}$.

由计算可得出世界柏树王园林的固体垃圾环境容量为 $Q(g) = 3\ 200$ (人次).

2.2.4 生物环境容量

$Q(v) = \text{游览面积}/\text{人均生物影响承受标准面积}$.游客在世界柏树王园林旅游景区内主要是进行沿线旅游,故在计算生物环境生态容量时,可以主要景点游览线路里程和旅游者沿线活动范围为依据计算生物环境容量.人均生物影响承受面积标准经验值为 $15 \text{ m}^2/\text{人}$,旅游者沿线活动范围经验值为线路两侧各 5 m(韩学伟,2005).由此,可计算出世界柏

树王园林的生物环境生态容量 $Q(v) = 1\ 877$ (人次)。

根据旅游区旅游生态环境容量 $Q(e)$ 评价模型:

$$Q(e) = \text{Min}\{Q(w), Q(a), Q(g), Q(v)\},$$

可得出: $Q(e) = 1\ 877$ (人次)。

2.3 旅游设施环境容量

通讯方面,目前已开通了林芝地区 TES 电路、IDR 电路和 VAS 卫星通讯系统,移动电话、IC 卡电话普遍使用。同时,国际互联网通讯也在林芝地区得到快速发展,2002 年就开通了 ISDN 网际快车,发展到现在已有相当规模的网络设施。

由于世界柏树王园林旅游区距离八一镇只有 5 km^2 ,因而其旅游餐饮、住宿供水、供电、通讯等基础设施容量可以八一镇的设施容量作为其设施环境容量。根据林芝地区中心八一镇做为林芝地区旅游集散地的规划标准,其旅游设施容量相对于世界柏树王园林来说远远大于其旅游空间环境容量值和旅游生态环境容量值。在此的目的是要找出世界柏树王园林旅游区生态旅游环境容量四分量中的最小因子,而旅游设施环境容量不构成世界柏树王园林旅游区的限制因子,因而,可以认为世界柏树王园林的生态旅游设施容量为无限大,即旅游设施环境容量: $Q(f) = \infty$ 。

2.4 社会环境容量

世界柏树王园林地处巴结村,据西藏农牧信息网报道,至 2005 年,巴结村全村共有居民 88 户 430 人,人均纯收入预计达到 8 130.80 多元,是林芝地区林芝县有名的富裕村。其中巴结村民收入的主要渠道之一就是参与生态旅游活动,因而,社区居民所能承受的旅游者密度要远大于不同产业结构特征的地区。此外,巴结村地广人稀且居民的生活区不在旅游者活动区内,游客活动对居民的直接干扰较少,因此目前生态旅游区居民对旅游者仍持欢迎态度,并以大柏树为品牌,积极地办起了藏族家庭旅馆。此外,还有部分居民从事向旅游者出租车、马,出售虫草、药材、当地奶制品等土特产等活动。所以,社区居民对旅游活动的心理承受能力不构成对当地生态旅游业发展的瓶颈因子,可以忽略不计。

旅游者心理承载能力可分为基于人群敏感度的心理承载力和基于景观敏感度的心理承载力。基于以上 2 点,引用河南大学韩学伟《不同类型旅游区旅游环境容量的研究》中对旅游者所做的问卷调查结论,游客在良好心理感应时占有的游览长度为 $15\text{ m}^{[4]}$ 。世界柏树王园林游览线路长度为 $2\ 480\text{ m}$,每天平均开放时间为 10 h ,旅游者游览一趟需 40 min ,

则旅游心理环境容量计算为:

$$Q(s) = LT/Pt = 2\ 480 \text{ (人次)}.$$

2.5 生态旅游环境综合容量

由上述可知,世界柏树王园林的日空间环境容量为 $3\ 675$ 人次,日生态环境容量为 $1\ 877$ 人次,日旅游设施环境容量为无限大,社会环境容量为 $2\ 480$ 人次,景区生态旅游环境日综合容量根据下式计算:

$$Q = \text{Min}\{Q(r), Q(e), Q(f), Q(s)\} \quad \text{式(2-3)}$$

式中: $Q(r)$ 为旅游空间环境容量, $Q(e)$ 为旅游生态环境容量, $Q(f)$ 为旅游设施环境容量, $Q(s)$ 为社会环境容量。

经计算得出世界柏树王园林生态旅游环境日容量 $Q = \text{Min}\{3\ 675, 1\ 877, \infty, 2\ 480\} = 1\ 877$ (人次); 旅游环境月容量: $Q(m) = 56\ 310$ (人次)。

3 小结

3.1 旅游环境容量分析

生态旅游区的旅游环境综合容量模型原理来源于“木桶原理”和“最低因子定律”。从世界柏树王园林生态旅游环境日容量 ($1\ 877$ 人次) 的计算过程可知,该园林的旅游环境容量是由旅游生态环境容量因子决定的,即生态环境是旅游容量的限制因子,而生态环境中生物环境生态容量又是最终限制因子。

世界柏树王园林属于自然保护区,旅游规划和环保设施建设都处于原始阶段,缺乏对生物环境的保护措施,所以生物环境容量易受旅游活动的干扰。由此可知,世界柏树王园林由生态环境决定其旅游环境容量,生物生态环境容量是最终限制因子的结论是合乎科学原理的,这一结果也是由自然保护区旅游生态环境的脆弱性所决定的。

近年来随着西藏旅游业的迅猛发展,世界柏树王园林每年接待的旅游者也呈急剧上升趋势,2006~2007 年各月实际接待人数和生态旅游环境容量值的对比如图 1 所示。

2006 年全年共接待旅游者 $111\ 726$ 人次,最高为 7 月份的 $31\ 910$ 人次,未超出月容量 ($56\ 310$ 人次),其承载率为 57% ,表现为旅游者的弱载;2007 年全年共接待旅游者 $150\ 089$ 人次,比上年增长了 34.34% ,最高为 8 月份的 $38\ 680$ 人次,承载率为 69% ,虽比上年有所增加,但仍表现为弱载。从总体上看,该园林的旅游者容纳量尚未饱和,不会对生态旅游环境造成干扰。因此还可以加大旅游宣传力度以招揽更多的游客,在保护生态环境的基础上更好地发挥旅游的经济效益和社会效益。

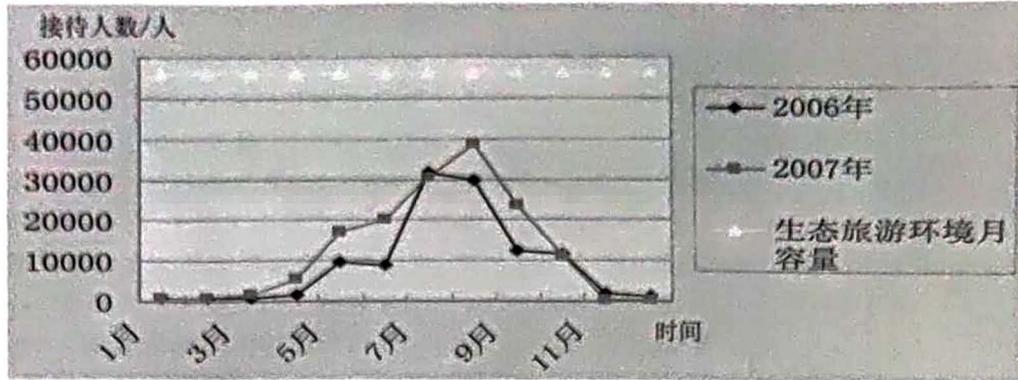


图 1 世界柏树王园林实际旅游接待量与生态旅游环境容量值对比

3.2 旅游环境容量调控措施

1) 目前世界柏树王园林的旅游者接待量处于未饱和状态,生态旅游资源呈现弱载现象. 可以通过加大宣传力度、拓宽销售渠道、增加其旅游产品附加值、增加民俗活动等方式吸引更多的旅游者.

2) 随着林芝旅游业的迅速发展,世界柏树王园林旅游者的实际接待量也会日益增长,所以弱载现象只是暂时的. 当林芝地区旅游业发展成熟时该园林的生态旅游环境容量也势必会出现不足,旅游资源也会出现过量损耗,因而,需要不断地加强旅游设施建设,保护景区的生态环境,以扩大生态旅游环境

容量,在增加经济收益的同时实现旅游业的可持续发展.

参考文献:

[1] 国家旅游局人事劳动教育司,西藏自治区旅游局. 西藏导游解说词[M]. 北京:中国旅游出版社,2003:235-238

[2] 丁建民. 中国的森林[M]. 北京:商务印书馆,1996

[3] 保继刚,楚义芳. 旅游地理学[M]. 北京:高等教育出版社,1999

[4] 韩学伟. 不同类型区旅游环境容量的研究[D]. 开封:河南大学,2005

《湖南林业科技》征订启事

《湖南林业科技》创刊于1974年,是学术性、知识性、适用性兼备的综合性林业科技期刊,由湖南省林学会、湖南省林业科学院、湖南省林业厅科技信息中心共同主办,国内外公开发行. 为中国学术期刊(光盘版)入编期刊、中国学术期刊综合评价数据库来源期刊、重庆维普数据库入编期刊,并获《CAJ-CD》执行优秀期刊. 报道内容主要有:林木良种繁育、营林技术、森林生态、森林保护、园林绿化、木材采用、林产工业、林产化学、林副产品、多种经营、基础理论、林业经济、国内外林业最新信息等方面的最新科研成果、优秀学术论文、调研考察报告、实用技术、产品市场信息等,促进科技兴林和林业产业建设.

本刊为双月刊,A4开本,逢双月末出版. 国际刊号 ISSN1003-5710,国内统一刊号 CN43-1096/S. 每期85页,定价6元,全年6期,共计36元. 刊物由本编辑部自办发行,欢迎社会各界订阅,订阅单位和个人可通过邮局或银行汇款. 欢迎广大林业科技人员踊跃投稿,也欢迎社会各界刊登广告.

邮汇地址:长沙市韶山南路658号 湖南省林业科学院《湖南林业科技》杂志社(邮编:410004)

银行户名:湖南省林业科学院

开户行:长沙市中国银行韶山路支行 账号:44808 1424 0809 1001

电话:0731-85311232;85578712 传真:0731-85578706 联系人:杨骏

电子信箱:hnlykj@263.net 网址:www.hnlykj.cn; HLKJ.chinajournal.net.cn

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.030

螺髻山旅游地形象定位及开发策略研究

刘雄,沈穷竹

(四川理工学院人文学院,四川 自贡 643000)

摘要:四川凉山州螺髻山自然景观和人文景观丰富多彩、可塑性强、开发潜力巨大,但在旅游开发过程中缺乏鲜明的旅游地形象。将螺髻山旅游地定位为“峨眉姊妹,彝都仙境”,在此基础上采取完善景区规划与管理,大力宣传螺髻山旅游地形象,完善旅游产业链等旅游开发策略,推进螺髻山旅游开发。

关键词:螺髻山;旅游地形象定位;旅游资源;开发策略

中图分类号:S788.2;F590.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0123-04

Tourism Image Positioning of Luoji Mountain and Development Strategy

LIU Xiong, SHEN Qiong-zhu

(School of Humanities, Sichuan University of Science and Engineering, Zigong Sichuan 643000, China)

Abstract: Luoji mountain located in Liangshan prefecture of Sichuan province has very rich natural landscape and human landscape, moreover, the landscapes are highly plastic and with promising potential for tourism development. However, during the past tourism development, no outstanding tourism image was developed. Based on research and analysis, the tourism of Luoji mountain was positioned as “the sister of Emei mountain and the wonderland of Yi ethnic people”. It was suggested to adopt a series of strategies such as completing planning and management of scenic spot, publicizing the tourism image, improving the tourism industry chain, so as to promote the tourism development of Luoji mountain.

Key words: Luoji mountain; tourism image positioning; tourism resource; development strategy

对旅游地形象的研究已有许多年,对于什么是旅游地形象,中外专家学者从不同角度提出了自己的看法,但对于旅游地形象在旅游地资源开发和规划中的重要性却是一致肯定的。杨振之在《旅游资源开发与规划》一书中认为:“旅游地形象是旅游地的理念和文化精神,是旅游地的象征”。20世纪90年代中期以后,我国地方政府、企业、风景区面对这个重大问题,动用大量的人力、物力和财力对自己的形象定位进行研究^[1],越来越重视旅游地形象的策划。螺髻山旅游资源异常丰富,可塑性强,开发潜力巨大,但在旅游开发过程中缺乏鲜明的旅游地形象,本文把螺髻山定位为“峨眉姊妹,彝都仙境”,并在此基础上采取相应的旅游开发策略,推进螺髻山旅游开发。

1 螺髻山旅游资源开发概况

1.1 螺髻山旅游资源

螺髻山位于青藏高原南缘,云贵高原与四川盆

地的过渡地带,四川省凉山州中部,西昌市南约32 km,地跨普格、德昌、西昌2县1市,整个山体从北向南,地理坐标为东经102°12′~102°25′,北纬27°27′~27°29′。状如葫芦,南北长64 km,东西宽35 km,总面积2 240 km²,其中主要景区面积1 083 km²。主峰海拔4 359 m,螺髻山年平均气温3~10℃,主峰年均气温1.8℃,最冷月可达-11℃,景区年降雨量为1 000 mm左右。螺髻山以“雄、奇、峻、幽”为特色,现为国家级重点风景区(4A级)、省级自然保护区,是凉山旅游四大品牌之一。该地幅员辽阔,自然景观和人文景观丰富多彩,彝族民族文化深厚而富有特色,可谓凉山旅游资源特色的富聚带,是“有着巨大发展潜力的好地方”的典型代表^[2]。

1.1.1 自然景观资源

1) 冰川 螺髻山保留着完好的古冰川遗址、古冰川湖泊,尤其是海拔2 500 m以上,第四纪古冰川遗迹保存得十分清晰、完整,角峰、刃脊、冰斗、冰坎、冰渍湖随处可见,古冰川刻槽、古冰川擦痕比比

收稿日期:2009-07-27 修回日期:2009-09-08

作者简介:刘雄(1979-),男,江西瑞金人,硕士,讲师,主要从事旅游资源开发规划研究。Email:leo2225186@163.com

皆是,如羊背石、冰溜面、U形谷、中碳堤、终债堤、侧硫堤、典型山岳冰川的锅穴等,不同冰期的冰缘岩柱、石海、石河,现代冰缘中的针冰、石环遍布各处^[3].具有极大的旅游和科研双重价值.

2)原始多样的动植物群落 螺髻山景区有森林 4.15 万 hm^2 ,高等植物 180 余科,2 000 余种.由于螺髻山环境复杂多变,垂直气候变化明显,宜于多种多样的动植物繁衍生长,森林垂直带谱完整,是我国重要的生物基因库.据中科院成都生物研究所的考察,属国家级保护的植物有扇蕨、攀枝花、苏铁等 30 余种,原始类型保存较好.据医药部门调查,已知有三七、天麻、灵芝菌、鸡棕蛋等名贵稀有草药 780 余味.动物以鸟类资源最为丰富,有 252 种.有高等动物近 400 种,属国家重点保护动物 30 余种.还有许多稀有种类,如圆脐龄蟾、宝兴树蛙、大凉疵鹿螺等.

3)温泉瀑布 温泉瀑布位于螺髻山东坡中段,温泉与瀑布融为一体.最有名的是螺髻山东侧大槽河温泉,宽 7 m、长 20 余 m.温泉喷口下有一个天然的长槽形大池,有 3 个可容纳 60 多人的梯形池塘交错重叠,其水温常年保持在 35°C ,温泉瀑布水流量大于 100 L/s ,矿化度 0.192 9%,pH 值为 7.9,属重碳酸镁型泉水.泉水无色、无味,清澈见底,冷暖适度,是理想的天然沐浴场所.

4)高山湖泊 螺髻山上湖泊星罗棋布,它们大多位于 3 700~4 000 m 的高峰之间,故名“天池”.现已发现有大小湖泊 52 个,堪称“冰湖之山”,而以山脊西侧围椅状大冰窖最为集中,计有珍珠湖、五彩湖、叠翠湖、姊妹湖等,组成了螺髻山最为优美瑰丽的湖泊群区.

5)高山气象 高山气象是螺髻山的又一重要旅游景观,雪域风光、雪淞雾凇、霞光彩虹和日出云海构成了螺髻山丰富多彩、神奇壮丽的天象景观.螺髻山由于海拔高差大,除自下而上能感受到垂直立体气候明显的差异和变化外,在同一海拔高度上也有气象的瞬息万变,每当冬季到来之时,远眺群山峻岭,林中树木如座座雪塔林立.

6)溶岩洞穴 西溪仙人洞位于螺髻山北麓,洞长 10 余 km,洞口海拔 2 025 m.洞高 2~20 m,宽 2~24 m 不等,洞内岩溶形态发育比较齐全,有暗河、深潭、竖井、落水洞、天生桥、跌水石等,也有溶沟、石牙、石柱、石幔、石蘑菇、石钟乳等,可谓琳琅满目、形态各异.洞内已发现 6 个大厅,直通暗河.清光绪 23 年立有“深幽奇险”的碑刻,其地下迷宫尚待进一步考察^[4].

1.1.2 人文景观资源

螺髻山地处中国最大的彝族聚居区,也是中国最晚结束奴隶制的一个区域.螺髻山自然保护区辖 17 个乡镇,总人口 2 万余人,彝族占 93.5%,人口密度为 8.9 人/km^2 .古朴独特的民族风情和民族文化源远流长,例如热闹非凡的火把节、达体舞、摔跤、赛马、斗羊等节庆娱乐活动,风趣的彝族婚礼、绚丽多姿的民族服饰,烤乳猪、砣砣肉、杆杆酒、苦荞馍、酸菜汤等别具风味的彝族传统食品,以及彝族风格的村寨民居等^[5].

螺髻山在历史上曾是我国较早的佛教圣地.重要的宗教文化遗迹有螺髻山寺、二寨庄庙、宗林寺、祖师洞、佛光洞等.自汉代开辟,唐代佛事已经盛行(鼎盛暑期仅螺髻寺就有僧众 3 000 余人),建造了许多庙宇,现遗址尚存.唐末以后由于战乱和其他原因佛事日衰,于是有“隐去螺髻,始现峨眉”、“螺髻山开,峨眉山闭”之说.佛家称螺髻山为“紫微”.自清初至道咸年间,寺庙又逐渐兴起.据记载,仅螺髻山西麓就有曹峒派较大的庙宇 2 阁 13 寺.螺髻山碧水幽谷,烟云飘渺,景观无限,佛家称为仙境.

1.2 螺髻山旅游地形象策划的缺失

自 2004 年 10 月螺髻山旅游试运行以来,到 2006 年末,累计接待游客 6.5 万人次,实现旅游综合收入 900 万元.但从整体上看,螺髻山的旅游开发虽具有得天独厚的基础条件和优势,但在开发过程中也存在着不少问题:①本地区经济社会发展水平低,交通、住宿、餐饮、医疗卫生等基础设施不完善;②彝族传统文化没能受到很好的尊重与保护,民俗风情游的开发面临困境;③地域较封闭,交通条件较差,与东部、中部国内旅游的主要客源地相距较远,旅客可进入性较差;④目前主要是以观光旅游为主,旅游产业链也尚未形成.由于螺髻山旅游才刚刚起步,旅游地形象尚未树立起来,在客源地中没有鲜明有力的旅游地形象,基本上没有鲜明的主题词来宣传树立螺髻山旅游地形象,给当地更深层次的市场开发与拓展带来了一定的困难.

2 螺髻山旅游地形象定位

2.1 旅游地形象定位机制

旅游地形象是旅游地对客源市场产生吸引力的关键,是旅游地的象征,是召唤旅游者前往旅游地的旗帜^[6],是旅游者对旅游地的感知和认知印象,是旅游地策划(形象策划、产品策划和市场策划)中重要的一环.但旅游地形象需要提炼和策划,绝非凭空

杜撰,它的形成受制于几个关键因素,其产生机制如图 1 所示。

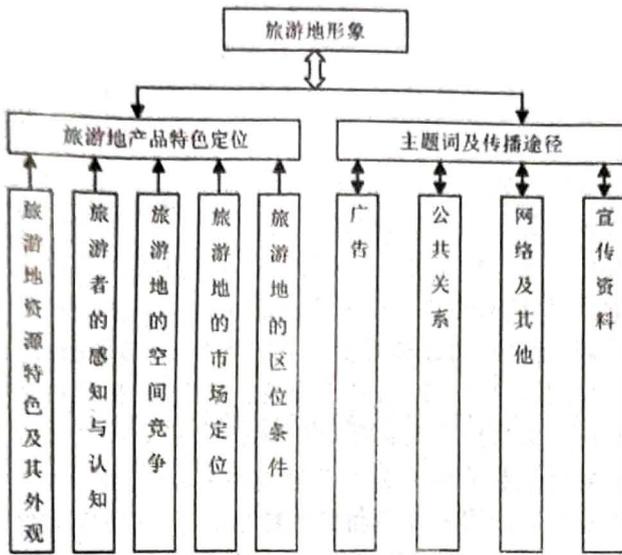


图 1 螺髻山旅游地形象定位机制

旅游地资源特色及其外观、旅游者的感知与认知、旅游地的空间竞争、旅游地的市场定位与旅游地的区位条件这五大要素是旅游地形象定位的基础,它们通过直接决定旅游地的产品特色来确立旅游地的发展方向和旅游地的产品结构,进而影响旅游地形象的确立。旅游地形象确立后,为便于形象的传播,还要为旅游地设计形象宣传的主题词。形象宣传主题词强化形象,旅游地形象又要通过广告、公关、网络、宣传册等宣传方式和手段影响消费者^[7]。

2.2 螺髻山旅游地形象定位

在充分考虑螺髻山旅游地资源特色及其外观、旅游者的感知与认知、旅游地的空间竞争、旅游地的市场定位与旅游地的区位条件等要素及其他因素之后,把螺髻山旅游地形象定位为“峨眉姊妹,彝都仙境”。

1)“峨眉姊妹”把螺髻山的高旅游资源品位与在国际国内知名度很高的峨眉山联系起来,这种联系是有历史渊源的,一直有峨眉山与螺髻山是姊妹一说,而且大众对“隐去螺髻,始现峨眉”、“螺髻山开,峨眉山闭”之说也有一定的知晓。这种联系把螺髻山与峨眉山提高到同一档次上,有利于在短期内让国内国际客源市场对螺髻山产生深刻的印象并产生认同。

2)“彝都仙境”很好地把螺髻山旅游资源特色和以往人们对凉山州的感知等表现出来。“彝都”把螺髻山所处的民族环境进行了很好的诠释,螺髻山的民族风情等令人向往;“仙境”诠释了螺髻山的旅

游资源特色。螺髻山具有原始神秘、远离尘世、梦幻般的自然景观,也有深厚的宗教历史文化底蕴,引起旅游者对螺髻山强烈的体验渴望感。螺髻山的这种定位与同一区域内其他旅游资源进行了区别,这种差异化定位有利于形成旅游地之间的“形象叠加”,树立自己独特的旅游形象,既避免了旅游地形象雷同带来的恶性竞争,也为螺髻山开发相应的旅游产品做了铺垫。

3 螺髻山旅游地形象定位后的旅游开发策略

3.1 在保护的前提下,完善景区规划与管理,提高旅游地居民的参与意识

保护是开发的前提,严格保护才能实现螺髻山旅游的可持续发展,因此应提高对旅游资源的保护意识,可由州旅游局牵头,组织旅游专家,积极听取当地民众的意见,学习其他成功景区的规划开发经验,在尊重旅游经济规律的前提下,尽快着手制定出一个科学合理、操作性强的旅游资源开发详细规划,按核心保护区、保护缓冲区、观光游览区、度假居留区等功能分区进行统筹规划、分类分区管理,确保资源的合理开发与持续利用。凉山州属少数民族贫困地区,没有足够的财政实力来进行螺髻山旅游资源的开发和保护,可以通过招商引资,经过规范程序,出让独立开发权和经营权来盘活活旅游资源,但要吸取其他景区的教训,在开发过程中,充分吸纳当地居民参与到开发规划和管理中来,实现景区和当地居民的和谐发展。

3.2 通过各种途径大力宣传螺髻山旅游地形象

旅游地形象能否深入人心并起到召唤旅游者前往体验的功效,与旅游地形象的成功宣传与否有重要的联系,因此应该通过各种渠道加大对旅游地形象的宣传与促销。可以通过以下途径进行旅游地形象宣传:①运用广告充分展现出螺髻山旅游地独特的旅游资源特色和文化特色,制作出琅琅上口又有文化品味的广告词;把广告的资金重点投放到形象广告中去,并且在广告媒体的选择上应根据对目标旅游市场群体信赖媒体的调查加以选择,注意广告的频率。②通过公共关系,在公众中树立有口皆碑的良好形象,培育潜在的客源群,如适时的新闻发布会、记者招待会,策划有吸引力的节庆来吸引媒体和公众的注意力;举办一些专题活动,如与旅游产品有关的纪念活动和体育活动,参加资助慈善事业和公益活动等赢得良好的声誉,树立旅游地良好的形象。③通过对潜在客源市场的调查,结合螺髻山旅游地

形象和产品特色,制作精美而主题突出的旅游宣传手册,分发给潜在的顾客宣传自己的旅游产品和旅游地形象,也可以实现招商引资功能.利用录像带和光盘媒介声情并茂的特点,制作螺髻山旅游地录像带和光盘媒介,在电视台和网络上传播,特别是在旅交会、博览会、火车站、汽车站和机场等场所播放.④目前,螺髻山旅游官方网站虽已经建立,但策划和运行不理想,应该根据螺髻山旅游形象,更新网络宣传主题,加大对网站的维护,及时更新信息发布,并与国内知名旅游网站合作,建立链接.开展票务预订,实现订房、订票业务,也可以通过 B2B 模式进行旅游产品的分销.

3.3 优化螺髻山旅游产业链

就全国旅游收入的构成看,观光旅游的门票收入仅占总收入的 5%左右.而目前螺髻山实现的旅游综合收入中,门票收入与观光索道收入占了 80%,而其它营业收入仅占 20%.为促进旅游经济的大发展,必须加强对其经济增长点和增长方式的调整与优化^[8].因此,应该充分利用吃、住、行、游、购、娱等旅游环节对当地经济的推动作用,逐步优化旅游产业,如:改善景区基础设施,建立星级酒店,提高服务质量;开发民族特色的饮食;更换破旧的、安全系数不高的交通工具;开发民族特色旅游商品以及民族特色娱乐活动,特别是开发参与性较强的民族特色娱乐活动,如歌舞、节庆等.延长游客在此停留时间,变单一的物质消费为综合消费,变低档消费为中、高档消费,提高旅游经济效益,以此建立完整的旅游产业链,形成良性循环.

3.4 科学地进行客源市场定位,根据旅游地形象开发适销对路的旅游项目

1)就目前螺髻山的区位条件看,可进入性有了一定的改善,已有旅游列车往返于成都、西昌和昆明之间;西昌青山机场为四川西南最大的全天候机场,已开通西昌至昆明航线;从西昌进入景区每天有公共汽车固定班次 50 多班.因此,可以初步先把凉山州、成都以及周边川内中型城市作为一级客源市场,优先重点开发,再逐渐开发云南、重庆、贵州及东部、中部经济发达地区的二级客源市场,进而开发国际旅游市场.

2)从国际生态市场的发展趋势可以看出,生态旅游不论是旅游者人数,还是旅游收入都在世界旅游业体系中占据越来越重要的地位,是一种逐渐被

主流市场接受并受到广泛欢迎的大众旅游形式.景区具备丰富的生态性的自然类旅游资源,因此开发方向应以生态观光、专项类旅游产品为主.具体可开展诸如攀登运动、登山运动、洞穴探险、洞穴潜水、冰上滑行、冰钓、骑马运动、悬崖跳水运动、观察自然、户外摄影、户外教育、户外研究、温泉浴、丛林漫步、徒步旅行、捡蘑菇等自然条件下的生态旅游活动.

3)开展民族风情游.文化是旅游地的文脉,螺髻山地区以彝族文化为主导的民俗文化资源非常丰富,极具民族特色和地区特色,民俗风情旅游的开发基础条件好,而且其开发具有投资少、见效快、收益高、受益面广的特点,对于当地经济发展、旅游扶贫和民族文化传播发展都很有帮助^[9].彝族火把节的开发已经有了初步成效,应藉此为突破点,进一步开发彝族节庆旅游资源和民族特色资源,在民族文化保护与旅游开发的关系处理中,可以运用杨振之提出的“前台、帷幕、后台”模式,实现开发与保护的和谐发展.

4)开展冰川地质专项旅游.螺髻山风景区内不仅有中外罕见的高山古冰川,还有天然淡水湖泊、原始森林、珍稀动植物花卉资源,要采取综合开发利用的方针,使各项旅游资源得到充分开发利用.可以把螺髻山冰川地质专项旅游编入景区规划,并且针对此专项旅游制定相应的原则、建设发展目标和明确的景区划分和景区路线等,并引进高级旅游专业人才与地方人才相结合,加强冰川地质旅游资源研究和开发规划工作,建立必要的机构,统筹规划、建设及经理营办螺髻山旅游区的地质专项旅游.

参考文献:

- [1] 杨振之. 旅游原创策划[M]. 成都: 四川大学出版社 2005: 18-24
- [2] 赵清兰, 帅俊杰, 丰培. 凉山州螺髻山旅游经济开发条件、发展对策刍议[J]. 西昌学院学报(自然科学), 2007: 87-89
- [3] 刘宇翔, 文绍琼. 螺髻山风景区旅游资源开发定位探讨[J]. 西昌学院学报(自然科学版), 2006(2): 102-105
- [4] 林如俊. 螺髻山旅游资源开发及市场前景浅析[J]. 西昌农业高等专科学校学报, 2000(1): 69-76
- [5] 郭建强, 朱礼学, 范晓. 四川螺髻山旅游资源及其开发战略研究[J]. 中国地质, 2002(2): 222-224

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.031

试论楚雄州乡村旅游的生态发展对策

曾桂华¹, 李玉林², 董文渊³

(1. 云南省楚雄农业学校, 云南 楚雄 675000; 2. 楚雄州林业局, 云南 楚雄 675000;
3. 西南林学院继续教育学院, 云南 昆明 650224)

摘要:介绍乡村旅游的概念、内涵、国内外发展现状,分析目前楚雄州乡村旅游发展存在着发展思路不清,缺乏科学规划,破坏生态环境,文化环境变异,旅游产品缺乏特色及品牌、服务水平低下,专业人才匮乏等问题,藉此提出了相应对策和建议。

关键词:乡村旅游;旅游文化;生态旅游;楚雄州

中图分类号:S788.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1671-3168(2009)05-0127-04

Eco-development Strategies for Rural Tourism of Chuxiong Prefecture

ZENG Gui-hua¹, LI Yu-lin², DONG Wen-yuan³

(1. Agriculture School of Chuxiong Prefecture, Chuxiong Yunnan 675000, China;
2. Forestry Bureau of Chuxiong Prefecture, Chuxiong Yunnan 675000, China;
3. College of Continuing Education, Southwest Forestry College, Kunming Yunnan 650224, China)

Abstract: The conception, connotation and current development situation of rural tourism were reviewed. The problems in rural tourism development in Chuxiong prefecture, such as obscure thought, lack of obscure planning, damage on eco-environment, variation of cultural environment, short of characteristics and brand of tourism product, low level of service and lack of professional people, were analyzed. Corresponding strategies and suggestions were proposed.

Key words: rural tourism; tourism culture; eco-tourism; Chuxiong prefecture

2006年,国家旅游局提出的旅游主题年的主题是“中国乡村游”,2009年提出的旅游主题年的主题是“生态旅游年”。云南省楚雄州的乡村旅游若加入文化元素,以生态观念来指导发展,就能做到健康永续发展,这不仅与国家旅游局提出的旅游主题不谋而合,也恰好说明这才是旅游发展的趋势和潮流。

1 乡村生态旅游发展概况

1.1 乡村旅游的含义

乡村旅游是以农村自然风光、人文遗迹、民俗风情、农业生产、农民生活及农村环境为旅游吸引物,以城市居民为目标市场,满足旅游者的休闲、度假、体验、观光、娱乐等需求的旅游活动。它是农业生产、农村生活和农村环境三者合为一体的旅游开发模式,是结合“生态旅游”、“绿色旅游”,以为游客服务为经营手段的农村家庭经营方式。

1.2 生态旅游的目标

生态旅游应该保护自然资源和生物的多样性,维持资源利用的可持续性,实现旅游业的可持续发展。生态旅游已成为一种增进环保、崇尚绿色、倡导人与自然高度和谐的大众化旅游产品类型。而2009中国生态旅游年旨在进一步加大生态旅游产品推广力度,广泛宣传环境友好型旅行旅游理念,大力倡导资源节约型旅游经营方式,切实满足不断升级的旅游消费新要求,把我国旅游业建设成为遵循可持续发展原则的绿色产业。

1.3 欧美等发达国家乡村旅游发展现状

乡村旅游起源于19世纪初的欧洲,如英、法、意是乡村旅游发展最早的国家。欧美国家乡村旅游的发展大多数是从20世纪60年代开始的;自20世纪70年代以来,乡村旅游在发达国家农村地区增长迅速,对推动经济出现不景气的农村地区的发展起到

收稿日期:2009-07-14

作者简介:曾桂华(1973-),女,湖南隆回人,在读硕士,讲师,从事旅游专业的教学和研究。Email:xbh5888@163.com

了非常重要的作用. 到 80 年代, 进入快速发展时期. 到 90 年代, 进入成熟发展时期. 20 世纪与 21 世纪之交, 乡村旅游更呈现出持续发展的强劲势头.

乡村旅游对当地经济的贡献和意义得到充分证明. 在许多国家, 乡村旅游被认为是一种阻止农业衰退和增加农村收入的有效手段. 如 2003 年, 美国到农场度假的有 1 800 万人次; 法国的乡村旅游收入达 100 亿法郎, 占当年旅游总收入的 1/4. 2001 年, 意大利 1 万多家乡村旅游企业共接待游客 2 100 万人次, 营业额达 9 000 亿里拉(约合 4.3 亿美元), 比 2000 年增加了 12.5%. 在美国, 有 30 个州有明确针对农村区域的旅游政策, 其中 14 个州在其旅游总体规划中包含了乡村旅游. 在以色列, 乡村旅游开发被作为对农村收入下降的一种有效补充, 乡村旅游企业数量逐年增多. 加拿大、澳大利亚、新西兰、前东欧和太平洋地区的许多国家都认为乡村旅游是农村地区经济发展和经济多样化的动力.

1.4 国内部分省市乡村旅游发展现状

我国乡村旅游起步于 20 世纪 80 年代的改革开放以后, 由于城市化和社会经济快速发展, 生活观念和消费结构急剧变化, 人们对生活质量的要求不断更新, 私家汽车大幅度增加, 为乡村旅游提供了有利条件, 加速了我国乡村旅游的快速发展. 目前乡村旅游项目丰富多彩, 有农家乐、农业观光园、民俗园、文化村、古村落与古建筑群体验等, “观山水风光, 吃农家饭, 住农家屋, 赏民俗风情, 享农家乐”已成为乡村旅游的时尚内容, 深受欢迎. 其中, 杭州市梅家坞开发较早、配套齐全, 已具备了观光、休闲、度假功能的新农村旅游形象.

近年来, 江西省安福县以绿色生态家园、优质农副产品、农家休闲旅游为主打, 把“土”、“鲜”、“朴”融入乡村旅游中, 积极实施以农载旅、以旅促农的农游一体化发展战略, 全县乡村旅游呈现出红红火火的发展态势, 带动了当地农民致富增收.

1.5 乡村旅游发展前景

从以上国内外乡村旅游的经验看, 以“新农村、新旅游、新体验、新风尚”为口号的乡村旅游内涵丰富, 意义重大. 一方面, 乡村旅游可以促进农村产业结构调整, 实现农村劳动力就地转移, 有效增加农民收入, 加快改善农村基础设施; 另一方面, 通过与外来游客交流和沟通, 可以促进当地农民转变观念, 破除陋习, 推动文明生态村建设. 同时, 随着旅游消费需求的不断变化, 以“春赏花、夏耕耘、秋摘果”等为内容的农业观光游备受游客青睐, 以“住农屋、吃农

饭、干农活”为内容的农民生活体验游正在成为一种新时尚.

2 楚雄州乡村旅游发展现状

2.1 楚雄州概况

楚雄彝族自治州位于云南省中北部, 自古为省垣门户、滇中走廊、川滇通道. 境内多山, 气候温和, 资源丰富, 民族特色鲜明. 全州总面积 2.925 8 万 km^2 , 辖楚雄市和双柏、牟定、南华、姚安、大姚、永仁、元谋、武定、禄丰 9 县. 居住有彝、苗、白、回、哈尼、傈僳等 26 个少数民族.

楚雄州地跨东经 $100^{\circ}43' \sim 102^{\circ}30'$, 北纬 $24^{\circ}13' \sim 26^{\circ}30'$, 属云贵高原西部, 滇中高原的主体部位. 州境内地势大致由西北向东南倾斜. 东西最大横距 175 km, 南北最大纵距 247.5 km. 境内多山, 山地面积占总面积的 90% 以上, 其间山峦叠嶂, 诸峰环拱, 谷地错落, 溪河纵横, 素有“九分山水一分坝”之称. 乌蒙山虎踞东部, 哀牢山盘亘西南, 百草岭雄峙西北, 构成三山鼎立之势; 金沙江、元江两大水系以州境中部为分水岭各奔南北, 形成二水分流之态. 州内最高点为大姚县白草岭主峰帽台山, 海拔 3 657 m; 最低点在双柏县南端的三江口, 海拔 556 m.

2.2 楚雄州乡村旅游发展现状

楚雄州乡村旅游开发始于 2001 年初, 楚雄市永安镇哨湾村在政府的引导、支持下, 以经营“农家乐”的形式起步. 近年来, 楚雄州抓住云南旅游“二次创业”的重要机遇, 积极发挥政府主导作用, 结合实际, 因地制宜, 因势利导, 根据不同的自然资源、人文环境、区位条件、客源市场等条件, 积极探索和实践发展乡村旅游的路子, 形式多样、特色鲜明的乡村旅游蓬勃发展, 涌现出了以南华咪依鲁风情谷、武定狮子山大村、元谋小丙岭国家农业科技综合开发示范园区为代表的乡村旅游点. 截至 2008 年底, 全州纳入统计管理的乡村旅游接待点达 242 户, 接待游客 211 万人次, 营业收入 5 242 万元, 直接从业人员年人均纯收入 6 858 元, 有力地促进了全州文化旅游业的发展 and 社会主义新农村建设.

3 楚雄州乡村旅游发展存在的问题

楚雄州乡村旅游发展虽然取得了一定成绩, 但由于起步晚, 仍处于初级发展阶段, 缺乏统一的乡村旅游发展规划, 存在着基础设施和接待设施薄弱, 文化内涵挖掘不够, 创收手段单一, 尚未形成知名品牌, 经营规模散小弱等问题.

3.1 缺乏正确观念和认识,发展思路不清

在发展乡村旅游的过程中,社会各界对乡村旅游的内涵、特点、性质等了解不够全面;一些县、乡政府对乡村旅游的资源优势把握不准,对乡村旅游重视程度不够,主导意识不强,未能形成系统的乡村旅游发展观。

3.2 缺乏科学规划

有些县、乡政府急于发展经济,缺乏科学的整体规划,一哄而上,盲目开发,造成旅游布局不合理,功能雷同,无法实现区域内旅游资源的有效整合,使得乡村旅游的巨大潜力不能有效发挥;一些农民急于致富,既不做市场调查和投资分析,也不做产品规划设计,只是简单地利用现有的农田、果园、鱼塘、山林发展旅游,市场定位不明确,只利用了资源的原始价值,不能创造资源的再生价值,开发层次低,产品品味不高,因而逐渐衰落停业。

3.3 森林资源遭到破坏性开采

有些地方乡村旅游有些发展,接待游客数量相对较多,却造成了资源的破坏性开采。如彝州火把节的宣传,以火为主题,“夜夜篝火”的木材从哪里来?不言而喻,这势必会造成森林资源的消耗。再如,南华县号称“野生菌王国”,对野生菌过度采取,若干年后会不会造成野生菌资源的枯竭或匮乏呢?

3.4 文化变异

楚雄的毕摩文化、梅葛文化、左脚舞文化、彝族服饰文化等都是独一无二的民族特色文化,在历史的长河中朴实无华,熠熠生辉,但由于在旅游商业化运作后,有些就失去了原来的质朴和本色。比如永仁县的“赛装节”,本是一个展现绚丽多彩的彝族服饰及彝族姑娘勤劳聪慧、心灵手巧的绝好机会,可现在很多的服饰直接在市场上买,而所卖的服装是小摊贩从昆明市的批发市场批来的。精美的民族服饰可以直接从批发市场大批量地购买,可以在车间流水线式生产,那又谈何民族的质朴与魅力呢?这从某种程度上会破坏了游客对民族服饰的向往。

3.5 旅游产品缺乏特色及品牌

楚雄州现阶段乡村旅游活动主要停留在观光、采摘、垂钓等常规项目上,产品单一雷同,各地的乡村旅游产品和服务同质化趋势较严重,缺乏精品和亮点,致使游客重游率低。一些“农家乐”、“民俗游”、“村寨游”等活动内容趋同,缺乏体验、休闲项目,缺乏文化内涵,地域性、个性化特色不突出,难以满足游客的深层次需求,造成游客逗留时间短、消费水平不高。

3.6 服务设施落后

因为缺乏规划,许多景区没有相关配套的设施、设备。有些景区内道路凹凸不平,狭窄难行,可进入性非常差;有些景区内村落面貌不佳,民居内摆设陈旧,卫生及住宿条件让人望而生畏,让游客感觉是在花钱买罪受。

3.7 旅游管理者专业知识匮乏,经营管理不规范

乡村旅游的经营主体是乡村居民,他们在长期的生产活动中形成了自由、散漫的习惯,又大多未受专业培训,旅游服务意识较差,服务质量较低,经营过程简单粗放,作为主管部门的旅游管理部门普遍缺乏专家型的管理人才,现有管理者对乡村旅游理论掌握不够,实践经验不足,缺乏对乡村旅游经营特点和规律的深层认识,影响了乡村旅游的健康发展。

3.8 缺乏产业链,综合经济效益低

现有的乡村旅游产品类型集中在吃、住、游等几个主要环节,而行、购、娱等环节的产品尚为空白或严重缺乏,没有形成完整的旅游产业链。另外,乡村旅游相关产业缺乏融通,无法进一步产生更多的延伸产品和服务,影响了乡村旅游综合经济效益的提高。

4 楚雄州乡村旅游发展对策

4.1 制定扶持政策,建立鼓励机制

政府应发挥主导作用,制定各项优惠政策扶持乡村旅游发展。如每年安排一定数量的财政资金投入作为乡村旅游开发的专项资金,主要用于景区配套基础设施建设。同时,广开渠道多方筹资,形成以社会投资为主体的多元化投资格局。按照“谁投资谁受益”的原则,充分调动和鼓励社会力量基于土地、房屋、资金或劳务等现有条件进行开发,以全面推动乡村旅游的发展。

4.2 加大资金投入,完善基础设施建设

要发展旅游,首先必须解决可进入性问题。各级政府、旅游主管部门要加强对农村旅游发展的支持,加大资金投入,搞好交通、邮电、通信、卫生等基础设施的建设。村容村貌既是乡村文明的载体,也是乡村旅游的重要依存,要摒弃将乡村环境的“脏”、“乱”等同于“返璞归真”的思想,整治、美化村庄环境。

4.3 加强从业人员培训,提高从业人员整体素质

乡村旅游的投资经营主体是农民,要使乡村旅游健康发展,避免出现一些景区常见的村民为争客源而强行拉客、兜售等破坏景区秩序和旅游环境的现象,就必须加强对乡村旅游经营者、从业人员及村

民的教育和培训。首先,可以采取多种形式对农民进行农业科技、职业道德、民俗文化、旅游接待等经营管理方面的培训,提高农民在乡村旅游中的技能和水平;其次,还可通过举办专题讲座、外出考察学习等多种途径,提高从业人员的综合素质,为乡村旅游发展提供人才资源保障,促进乡村旅游的科学化经营、规范化服务方面的发展。

4.4 规范接待服务体系,提升服务水平

政府要逐步健全、规范乡村旅游接待服务体系,从接待设施、接待条件、接待能力和卫生状况等方面规范农民家庭的接待服务,以提升乡村旅游的服务接待水平,促进旅游经营者“合法经营、诚信服务”观念的形成。

4.5 保持乡村文化本色,突出旅游文化的作用

乡村环境的独特性形成了城市居民对乡村旅游的巨大需求,乡村旅游开发应立足于自身的生态农业特色和文化特点,重点体现“真味”、“原味”,保持农村原始风貌及当地传统社会风尚、淳朴厚道的自然秉性,才是成功的乡村旅游开发。各种体验活动的设计,村庄环境、农家居所等都必须强调乡村特有的情趣和格调,避免乡村旅游发展中产品和服务的城市化趋向。文化和旅游是密不可分的,旅游是文化最好的载体,文化是旅游的灵魂。没有文化,景区的生命力是不可能长久的。生态旅游强调的是资源的永续利用,乡村文化旅游既要保持乡村文化的原汁原味,又要让村民受到先进文化的指引从而脱贫致富,并且同时也教育游客树立环保和文化保护的观念。

4.6 打造旅游品牌,创新营销策略和发展模式

乡村旅游实施品牌战略可增强旅游者对乡村旅游产品和服务的认可度及感受强度。富有个性和内涵的乡村旅游品牌能充分调动游客的感官,有效强化心理体验。另外,打造乡村旅游品牌也是解决乡村旅游产品和服务同质化趋向的较好方式。

4.7 努力拉长产业链,提升综合效益

针对目前乡村旅游市场开发不足的状况,应着力拉长产业链,提升乡村旅游经济综合效益。为此,要注重突出农村生活特点,强化乡土氛围;依托乡村特点,开发具有传统特色的手工艺品和特色农产品;拓展和深化观光型乡村旅游,强化参与性;提升乡村旅游的休闲功能,增加游客的重游率;延伸旅游线路,实现城乡旅游线路互通,工业旅游产品与农业旅游产品的对接。

4.8 创新特色产品,扩大产品促销

针对乡村旅游产品雷同、市场竞争激烈的状况,应重点创新特色产品,具体可以从以下几个方面着手:一是开发差异化特色产品,引导雷同的“农家乐”向“一村一品”和“一家一艺”的方向发展;二是增加特色文化产品,结合本地人文资源,挖掘独特的文化素材,提高文化品味,增强游客的参与性;三是拓展产品组合,增加产品的深度和广度。

乡村旅游景点地理位置多相对偏僻,知名度不高,主管部门应采取多种方式进行促销,充分利用广播、电视、报纸、网络等现代传媒广泛宣传介绍,吸引游客,增强客流量;政府部门除了采用推广节庆活动等方式促销外,还应与企业联合,有计划地建立营销网络;此外,还可以发挥旅行社的推销外联作用,吸引外地游客。

参考文献:

- [1] 王德刚,何佳梅,张彦,等. 旅游资源开发与利用[M]. 济南:山东大学出版社,2005
- [2] 杨红英. 云南旅游的开发与民族旅游资源的保护[J]. 云南民族学院学报,2001,18(5):21-24
- [3] 杨桂红. 云南旅游商品精品发展的趋势及必要性[J]. 经济问题探索,2000(12):118-121
- [4] 王时阳,刘德谦. 发展乡村旅游的三个重要条件[N]. 中国旅游报,2007

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.032

火焰树在普洱市引种培育试验初报

徐玉梅¹, 侯云萍², 史富强¹, 杨华锦³

(1. 云南省林业科学院普洱热带林业研究所, 云南 普洱 666102; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204;
3. 普洱市林业科学研究所, 云南 普洱 665000)

摘要:在普洱市思茅区南屏乡整碗村董寨小组旁的苗圃地和后山上进行优良园林绿化树种—火焰树的引种栽培试验, 并对其繁殖、栽培技术, 生长情况, 生物及生态学特性进行论述. 试验结果表明, 火焰树生长速度快, 可在云南省热区作为绿化树种推广种植.

关键词:火焰树; 引种培育; 绿化树种; 普洱市

中图分类号:S722.7; S792.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0131-03

Preliminary Report on Introduced Experiment of *Sphodea campanulata* in Puer City

XU Yu-mei¹, HOU Yun-ping², SHI Fu-qiang¹, YANG Hua-jin³

(1. Puwen Institute of Tropical Forest, Yunnan Academy of Forestry, Puwen Yunnan 666102, China; 2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming Yunnan 650204, China; 3. Puer Institute of Forestry Science, Puer Yunnan 665000, China)

Abstract: The experiment of introduced cultivation of *Sphodea campanulata*, an excellent tree for the purpose of making green was conducted in the nursery and mountain in Zhengwan village of Nanping township of Puer city and its propagation, cultivation technique, growth status, biological and ecological characteristics were discussed carefully as well. The result showed that *Sphodea campanulata* with fast speed of the growth could be extensively planted in tropical areas in Yunnan.

Key words: *Sphodea campanulata*; introduced cultivation; tree species for the purpose of making green; Puer city

火焰树 (*Sphodea campanulata* Beauv), 紫葳科常绿大乔木, 又名包萼木, 为热带优良的园林绿化树种. 随着经济发展, 人们生活水平不断提高, 对居住环境的要求也不断提高, 对具有美化环境作用的园林绿化树种的选择也提出了更高的要求, 这就需要通过不断开发新的优良树种来满足这种需求. 火焰树作为热带优良的园林绿化树种, 树冠伞形、圆锥形, 树姿婆婆, 羽叶茂盛, 花大, 鲜红色, 花开于树冠之上, 具有极高的观赏性, 因此被誉为“冬天里的一把火”, 有待于在热带和亚热带适宜地区推广种植.

1 试验地概况

试验地设于云南省普洱市思茅区南屏乡整碗村董寨小组旁的苗圃地内和董寨小组的后山上, 位于

思澜公路约 20 km 处. 海拔 1 308~1 420 m, 属南亚热带气候类型, 气候终年温暖, 垂直气候带分布明显, 光照充足, 光质较好, 年辐射总量较大. 年降雨量 1 525.4 mm, 雨季、干季界线分明; 年均温 17.8℃, 立地类型为中山山地红壤立地条件类型, 土壤为山地红壤, 土层厚度 80 cm 以上, 坡度达 20°以上. 山上原生树种有思茅松、西南桦、盐肤木、余甘子、棠梨、栎类树种等. 土壤类型为红壤, 呈酸性, pH 值 4.5~6.3, 有机质含量低, 缺氮少磷. 因此在苗木培育过程中应注意氮、磷的补充以促进苗木的生长发育.

2 主要研究内容与研究方法

1) 火焰树形态特征, 生物及生态学特性研究. 通过实地观察和查阅相关资料, 归纳总结出火焰树

收稿日期: 2009-06-04

基金项目: 国家“948”创新项目(2004-C05): 热带生物物种种质资源保存技术创新与示范. 云南省财政厅农业综合开发科技示范推广项目(2007): 热带景观树种苗木繁育及大苗培育技术培训示范.

作者简介: 徐玉梅(1975-), 女, 云南宣威人, 工程师, 主要从事苗木培育及造林研究.

的形态特征、生物及生态学特性。

2) 播种育苗研究. 包括采种、种子检验、播种技术、幼苗期管理等方面内容。

3) 栽培技术研究. 包括林地的选择、整地、施肥、定植技术及定植后的管理, 种质资源圃建设。

3 结果及分析

3.1 火焰树的形态特征

常绿乔木, 树高达 20 m, 胸径 40 cm. 树干直, 树皮灰色, 平滑. 叶对生, 奇数羽状复叶, 长 35~40 cm. 小叶纸质, 3~5 对, 长椭圆形, 顶端急尖, 全缘, 长 7~11 cm, 宽 3.7~5 cm, 叶面绿色, 背面淡绿色, 全叶披茸毛; 叶脉明显, 7~8 对, 总状花序顶生, 花序长达 25~40 cm, 宽 30 cm; 花蕾斜卵形, 花蕾长 5.5 cm, 宽 2 cm, 黄褐色. 花瓣从花蕾苞片一侧开出, 向上伸展呈扇状的宽钟形, 五裂, 长 10~11 cm, 宽约 9 cm, 深红色, 花瓣边缘为浅皱褶且镶金边, 花冠内侧为深黄色, 具红色条纹。

3.2 火焰树的生物学及生态学特性

通过查阅资料及实际观察研究, 火焰树生物学及生态学特性主要表现在: 阳性树种, 喜光照, 耐热, 生长适宜温度 23~30℃. 耐旱不耐寒, 耐水湿、瘠薄, 以在排水良好的壤土或砂质壤土上生长良好. 不耐风, 风大枝条易折断. 每半年测量定植苗木的生长量, 测定结果表明, 在普洱市思茅区南屏乡整碗村董寨小组后山上定植的火焰树苗木的苗高年生长量达 68 cm 以上, 地径年生长量达 2.7 cm 以上, 是此次山地绿化苗木培育试验中生长最为良好的一个树种. 根据观测结果, 其生长量 85% 以上集中在 6~10 月, 12 月至次年 3 月基本不生长, 因此将每年的年底观测时间选在 11 月份。

3.3 实生苗培育技术

3.3.1 采种

火焰树花期为 3~6 月, 果实在由绿色转为褐色时成熟. 成熟果实长椭圆状披针形, 长约 20 cm. 将采收后的果实于通风处摊开, 外壳自然裂开后便可获得种子. 种子片状, 薄而轻, 具翅. 种子千粒重为 4.886 g, 发芽率为 70%。

3.3.2 播种育苗

用火焰树种子育苗宜采用撒播, 种子发芽较容易. 为使发芽整齐, 减少病虫害, 播种前对苗床用火烧土与森林表土以 1:1 的比例混合均匀后用 0.05% 的高锰酸钾液消毒, 覆土厚 0.5 cm 左右, 注意遮荫以保持床面湿润. 播后 15 d 左右开始发芽,

初期芽苗长得较慢, 容易发生病虫害. 为减少病虫害, 每周喷一次浓度为 0.01% 的多菌灵, 若发现有病害, 及时采取措施(如用药将有病害的苗围起来, 以防蔓延等). 待苗高 2~4 cm 时移入营养袋培育, 此后小苗长得较快些. 从播种到小苗出圃上山造林共需 5 个月时间, 此时小苗的平均苗高为 17.5 cm, 平均地径为 0.68 cm.

3.4 造林技术

利用从海南省引种的苗木和种子培育的部分苗木, 结合种质资源圃的建设, 进行栽培技术研究。

3.4.1 造林地选择

要选择高温、高湿、静风且光照较好的环境. 造林地土壤要求土层深厚、松软、湿润的壤土或砂质壤土. 细致整地, 按 1.5 m×1.5 m 的株行距挖种植穴, 塘规格为 40 cm×40 cm×40 cm. 定植前施足底肥。

3.4.2 定植

火焰树裸根苗定植成活率较低, 且缓苗期较长. 因此, 生产上提倡采用营养袋苗定植, 存活率较高, 又没有缓苗期, 可加快其生长. 如林地有灌溉条件, 一年四季均可定植; 如无灌溉条件, 可用营养袋苗于雨季前期进行定植。

3.4.3 定植后的管理

由于还未发现火焰树有较严重的病虫害, 因此定植后的管理主要是水、肥和除草的管理. 在苗木的速生阶段, 正是雨季前期或雨季, 要注意对其施肥和除草; 在高速生长的 6~9 月, 要做到一月除一次草; 及时施肥才能满足其快速生长所需的养分, 施肥以复合肥或有机肥为主. 火焰树为强阳性树种, 极不耐荫, 光照不足会严重影响其生长量. 在此次试验中, 在相同立地条件和管理措施下, 少部分火焰树由于受到旁边原始森林大树的遮荫, 其生长量仅为没有受到遮荫苗木的 1/2 甚至 1/3 左右. 因此, 在日常管理中, 应注意满足其对光照的需求, 及时砍除对苗木有遮荫危害的各种杂木、草本植物和藤蔓等。

3.5 定植后苗木的生长情况

3.5.1 定植苗木的生长情况

苗木定植后, 于每年的 6 月和 11 月分别测定苗木的生长情况, 所得结果如表 1 所示。

由表 1 可看出: 在普洱市思茅区南屏乡整碗村董寨小组后山定植的火焰树, 其年生长量大部分都集中在后半年的 6~10 月份, 后半年的生长量约占全年总生长量的 73% 以上, 因此在每年的 6 月份前后应加强抚育管理, 及时砍草、铲草、施肥, 以满足其快速生长对养分的需求。

表1 定植苗木(2006年7月~2008年11月)的生长量测定 /cm

指标	2006年 11月	2007年 6月	2007年 11月	2008年 6月	2008年 11月
苗高	75.20	90.50	155.30	168.90	212.70
地径	2.53	3.03	4.55	5.47	8.06

注:所测苗木为2006年7月初定植,定植时的平均苗高为30 cm,平均地径为0.89 cm。

定植后火焰树苗木生长较快,年平均高生长量超过68 cm,地径生长量超过2.7 cm,生长速度较快,是此次山地引种培育绿化苗木树种中生长最好的树种。因此,只要管理到位,注意养分的补给,5年左右时间即可培育出达到园林绿化标准的火焰树苗木。

4 结语

1)火焰树是具有广阔市场前景的绿化树种,现在市场上供不应求,可进行大规模的生产,在云南热带及亚热带地区用作园林绿化树种推广种植。

2)火焰树繁殖较易,种子种粒较小,播种发芽时要特别注意小苗感染病菌。裸根苗山地定植成活率较低,且定植后的缓苗期较长,因此大多使用营养袋苗在雨季前期定植。

3)火焰树是此次引种绿化苗木山地培育树种

中生长最快的树种,只要管理到位,5年左右时间即可在山地培育出适宜园林绿化的火焰树苗木。

4)火焰树作为一种优良园林绿化树种,可在云南热区城市园林绿化中推广种植,以丰富云南热区城市的园林绿化树种,改变目前多用棕榈科树种而显得过于单调的现状。但一个新的树种要大规模推广种植,还需要进行较多的基础性的研究工作。由于本研究的时间不长,研究结果只能代表火焰树初期的一些表现。

5)火焰树在温度较低时不易开花。目前在云南推广种植过程中遇到的最大问题是对其适宜栽培范围的了解,因此,应开展火焰树耐受性试验研究,找出火焰树正常生长对温度能忍受的上下限,以确定其适宜的种植范围,有利于今后推广种植工作的开展。

参考文献:

- [1] 房伟民,陈发棣. 园林绿化观赏苗木繁育与栽培[M]. 北京:金盾出版社
- [2] 云南省林业科学研究所. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985
- [3] 欧阳志勤,周际中. 稀有濒危植物云南金钱槭迁地保护的研究[J]. 云南林业科技,2001(3)

欢迎订阅 2010 年《南京林业大学学报(自然科学版)》

CN 32-1161/S 国内外公开发行 ISSN 1000-2006

《南京林业大学学报(自然科学版)》由南京林业大学主办,创刊于1958年,是以林业为主的综合类学术期刊。主要报道森林资源与环境、水土保持与荒漠化、木材工业与技术科学、林业机械与电子工程、林产化学与工业、园林植物与风景园林、林业经济与管理、土木工程等以及有关边缘学科的研究成果。另设置专栏集中报道重点项目、基金项目及重大课题的研究成果。

本刊为国家科学技术部中国科技论文统计源期刊;中国科学引文数据库来源期刊;中国学术期刊综合评价数据库来源期刊;中国自然科学核心期刊;《中国学术期刊(光盘版)》首批入编期刊、万方数据(China info)系统入编科技期刊群。被国际国内著名检索刊物如《国际农业与生物科学研究中心(网络版)CABI》、《FA》、《FPA》、《剑桥文摘》、《乌里希期刊指南》、《哥白尼文摘》、《ZR》、《中国生物学文摘》等数据库收录。1992年以来,本刊先后多次获得全国优秀科技期刊三等奖、全国高校优秀学术期刊一等奖、江苏省优秀自然科学学报一等奖、首届中国高校精品、优秀、特色科技期刊优秀奖等多项荣誉。

本刊为双月刊,单月末出版。大16开本,每期定价10元,全年60元。

全国各地邮政局(所)均可订阅,邮发代号:28-16;国外发行:中国国际图书贸易总公司(北京399信箱),发行代号:Q552。也可通过全国非邮发中心联合征订服务部办理订阅手续:天津市大寺泉集北里别墅17号,邮编:300385

如有需要近年过刊的读者请直接与本刊编辑部联系:210037 南京市龙蟠路南京林业大学学报编辑部。

电话(传真):025-85428247;85427076

E-mail:xuebao@njfu.edu.cn;xuebao@njfu.com.cn

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.033

细叶龙竹的特点及高产培育技术

谭宏超¹, 贺帮钊², 罗世明³

(1. 云南师范大学竹类研究所, 云南 昆明 650223; 2. 富民新国竹苗基地, 云南 昆明 650400;

3. 双江县世明竹子科技示范园, 云南 双江 677300)

摘要:介绍细叶龙竹生物学及生态适应特性, 生长发育规律. 详细论述其容器育苗、高产栽培及成林经营管理技术措施. 还测定了其竹材含水率、冷水和热水抽提物、纤维素含量等理化指标, 认为其竹材理化性能优良, 可广泛用于制浆造纸, 生产竹纤维、人造丝、人造板等.

关键词:细叶龙竹; 容器育苗; 高产培育; 经营管理; 理化性质

中图分类号:S759;S723.13 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0134-05

The Characteristics of *Dendrocalamus membranaceus* Munro and Techniques for High-yield Cultivation

TAN Hong-chao¹, HE Bang-zhao², LUO Shi-ming³

(1. Institute of Bamboo, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan 650223, China;

2. Fumin Xinguo Nursery of Bamboo, Kunming Yunnan 650400, China;

3. Shiming Demonstrative Garden of Bamboo Science & Technology, Shuangjiang Yunnan 677300, China)

Abstract: The paper introduces biological and ecological characteristics and growth situation of *Dendrocalamus membranaceus* Munro. It also elaborates management measures for vessel breeding, high-yield cultivation and mature forest management. Meanwhile, some physical indicators including water contain, cold and hot water extract, fiber contain are determined. The result concerns that the physical-chemical nature of bamboo timbers is excellent and can be extensively used in the production of bamboo fiber, rayon, composite board and etc.

Key words: *Dendrocalamus membranaceus* Munro; vessel breeding; high-yield cultivation; management; physical-chemical property

细叶龙竹是自然分布较广、适应性强、用途广泛、经济价值较高的大型丛生竹, 具有速生、高产、抗逆性能和抗病虫害能力强, 竹材理化性能优良的特点. 经过8年多的栽培试验, 系统地总结了细叶龙竹采种、育苗、造林、集约经营等技术措施; 达到1年育苗, 当年栽种成丛, 2年成林, 3年成材, 4年进入高产稳产期, 每年采伐鲜竹材5~7 t/667 m², 纯收入1 000元以上的效果.

1 细叶龙竹的生物生态学特征

1.1 形态特点

细叶龙竹 (*Dendrocalamus membranaceus* Munro), 俗称大黄竹、黄竹、小叶龙竹, 傣语为埋桑 (mai-

sang), 为大型丛生竹, 秆柄短, 秆密集, 莖向地性极强, 无露莖现象. 其秆高一般为15~23 m, 最高达32 m, 胸径8~12 cm, 最粗可达17 cm; 梢头略弯曲, 基部第一至第五节常具气生根; 节间长30~50 cm, 最长达65 cm; 秆幼时被白粉, 老时翠绿、黄绿; 分枝较低, 三主枝明显; 箨鞘早脱, 厚纸质至草质, 常长于节间, 背面有白粉及易落的黑褐色小刺毛; 箨片外翻, 长披针形, 长28~38 cm, 宽2~4 cm; 每小枝具4~7片叶, 叶长10~20 cm, 宽1~2 cm; 四季均能开花, 1~2月为盛花期, 圆锥状花序, 球形假小穗, 直径2~3 cm; 两性花, 果实成熟期3~4月, 果实为颖果, 如同大麦, 有芒, 长卵形, 或长椭圆形, 长7~12 mm, 宽2~3 mm, 一侧具沟槽.

收稿日期: 2009-07-22 收稿日期: 2009-08-28

作者简介: 谭宏超 (1963-), 男, 云南宣威人, 教授, 从事竹产业开发研究工作.

1.2 细叶龙竹生物学特性

1.2.1 分布范围极广,适应性极强

广泛分布于东南亚、南亚各国,非洲、美洲引种均已成功。在年均温 16.5~28℃,极端低温-3℃以上,年降水量 700~2 500 mm,土壤 pH 值 4.5~8.5,海拔 0~1 950 m 的热带、南亚热带、中亚热带地区均能生长发育良好。

1.2.2 易栽易活,生长快,成材早,寿命长

用 1 a 生的播种容器苗栽种,大面积造林成活率均达 95% 以上,且当年栽种当年成丛,第二年成林,第三年成材,第四年进入高产稳产期,丰产稳产寿命达 80~100 a,管理得好可达 120 a 以上。

1.2.3 病虫害少,投资风险小

目前国内推广种植的主要竹种毛竹、慈竹、硬头黄竹、麻竹、撑绿杂交竹、绿竹等竹种的病虫害均较为严重,如秆腐病、丛枝病、白叶枯病、枯梢病、根腐病以及蝗虫、竹大象、螟虫、斑潜蝇、毒蛾等病虫害危害严重,给竹农和企业造成了巨大损失。而细叶龙竹对以上病虫害的抗性极强,其他病虫害也很少。

1.2.4 竹秆高大,尖削度小,竹壁厚,节间长,出材量高

该竹种秆材在 10 m 以下的直径变化不大,竹壁厚 1~3 cm,单株鲜重 30~70 kg。

1.2.5 竹秆密集,产量高,竹莨不裸露,易管理

该竹种竹莨向地性极强,不会出现露莨充塞地表,易管理,管护成本低,产量高。

1.2.6 光合效率高,营养充足,退笋少

其他竹子退笋现象普遍,退笋率高达 40%~80%,这是竹子最大的缺点之一。而细叶龙竹只要竹林密度不要过大,其退笋率均小于 20%

1.2.7 竹材结构致密、细白,理化性质优良,抗虫蛀,耐病腐,可产业化开发利用

大多数竹种的竹材因含糖量较高而易受虫蛀、病腐,很难贮存,难以产业化利用。而细叶龙竹能与毛竹(鞭生竹中的佼佼者)媲美,抗虫蛀、耐病腐能力很强,是丛生竹中的佼佼者,易长期贮存,可进行产业化开发利用。

1.3 生态适应特性

细叶龙竹为阳性竹种、先锋竹种,能在热带、南亚热带地区自然生长形成大面积的纯林和竹木混交林,其演替规律为:

热带原始雨林、季雨林 $\xrightarrow{\text{破坏}}$ 竹木混交林 $\xrightarrow{\text{破坏}}$ 纯竹林 $\xrightarrow{\text{保护}}$ 竹木混交林 $\xrightarrow{\text{保护}}$ 热带林、季雨林。

细叶龙竹是一种典型的次生林类型,天然竹林主要分布在海拔 1 300 m 以下的低山、河谷地区。

数千年来,由于人类大量采伐原始森林,在东南亚、南亚各国形成了 200 万 hm^2 以上的纯细叶龙竹林和竹木混交林,这些竹林每年可提供 1 500 万 t 以上的竹材和竹笋。然而,近 100 年来,随着橡胶、香蕉、咖啡、芒果、甘蔗等产业的发展,破坏了 60 万 hm^2 以上的细叶龙竹林,实为可惜,得不偿失!

该竹种为热性竹种,在高温高湿的环境下生长极好,在高温、干旱、土壤瘠薄的环境下也能生长发育良好。由于该竹种具有许多优良特性,现已广泛引种到非洲、美洲和亚洲的十余个国家,中国的四川、重庆、贵州、广西、广东、海南、福建、台湾等省市自治区均进行了引种,表现良好。尤其值得一提的是,广西百色市近几年从云南引种该竹面积达 7 000 hm^2 以上,生长速度比原产地云南快,表现极好。

1.4 生长发育规律

细叶龙竹适应性强,能飞子成林,自然环境下,1 a 生竹苗高 1~2 m,每丛 2~3 株;2 a 生竹苗高 2~4 m,每丛 3~6 株;3 a 基本成林,高 4~7 m,每丛 10 株左右,每公顷 3 000~4 500 丛;4 a 生竹全部成林,高 7~15 m,每丛 10~18 株,每公顷 2 700~4 050 丛;5~6 a 成材,高 10~18 m,粗 6~12 cm,每公顷 1 500~2 400 丛;10 a 后,随着竹丛加大,立竹度加大,低矮竹丛自然枯死,每公顷有竹 450~750 丛,每丛活立竹 225~1 200 株,粗 6~15 cm,高 10~20 m。

人工栽种的竹林,在中等集约经营(每年除草 2 次、施肥 2 次)条件下,栽种密度 35~42 丛/ hm^2 ;1 a 生竹子成丛,每丛 5~10 株,高 2~3 m;2 a 生竹子成林,每丛 10~20 株,高 5~7 m,胸径 3~6 cm;3 年生竹子成材,每丛 6~9 株(小老竹已伐除),高 10~16 m,胸径 7~10 cm;4 a 生竹子进入高产稳定期,每丛 7~9 株(老竹已采伐),高 15~20 m,胸径 9~15 cm;5 a 生及后期进入大径材期,高 17~25 m,胸径 11~16 cm,每年平均稳产鲜竹材 75~105 t/ hm^2 。

根据走访及实地调研,自然竹林寿命为 70~80 a,人工竹林寿命达 80~100 a,若能进行中耕,多施有机肥,其寿命可达 120 a 以上。

2 细叶龙竹容器育苗技术

1986~1993 年,笔者曾对细叶龙竹进行过多次无性繁殖育苗试验研究,使用 IAA、IBA、NAA、HC、ABT 等植物生长调节剂对枝条、竹秆和小苗进行过多种处理,其育苗成活率均低于 40%,成本高,

无法用于生产,制约了该竹种的造林进程.之后进行过组培试验研究,也因成本太高无法用于生产.2000年后,通过人工促进开花结实措施,逐年得到一定量的种子,开始进行播种育苗试验研究,取得了丰硕的成果.播种容器苗与无性繁殖苗相比,具有体积小,易搬运,无缓苗期,成活率高,成本低,成林快,林相整齐,寿命长,丰产期长等优点,是目前生产中科技含量最高,推广最快的育苗造林方法.如今,该项成果已在全国推广应用,效果良好.

2.1 种子的特性

果实为颖果,如同大麦,有芒,会刺手,长卵形或长椭圆形,长7~12 mm,宽2~3 mm;采收的种子经3~5 d阴干,含水率9%~11%,常温下(20~28℃)其寿命为10个月,高温下(28~35℃)其寿命为4个月,低温下(0~6℃)其寿命可达18个月.刚采集阴干的种子纯净度90%以上,千粒重27.8~35.7 g,1 kg饱满种子有2.8~3.6万粒.新鲜种子实验室发芽率为87%以上,场圃发芽率为36%~53%.

2.2 苗圃地选择

必须选择交通、通讯便利,人力充足,排灌水容易,病虫害、动物危害以及霜雪危害较少的地方,以不会被水淹的农田或农地作为苗圃地为宜.苗圃地距造林地距离最好不要超过100 km.

2.3 土壤处理

提前1~2个月对土壤进行两犁两耙,深耕25~30 cm,打碎土块,平整土地;施腐熟有机肥15~30 t/hm²,复合肥600~750 kg/hm².用1:600多菌灵和敌敌畏混合液喷入地表10 cm范围内进行杀菌杀虫.

2.4 搭建荫棚及营养土上袋

根据单位面积苗圃可育细叶龙竹苗数量(60~75万袋/hm²)以及育苗计划来确定需搭建荫棚的面积,用遮光度85%以上的遮阳网遮荫,棚高1.7~1.9 m,四周用铁丝和木桩加固.此措施的目的是帮助竹苗成活及快速生长.定做厚2~3丝,宽12~14 cm,高15~17 cm,每袋能盛土0.7~1.0 kg,寿命达2年以上的营养袋,然后将上述经消毒、杀虫、施肥的营养土装入袋中.每人每天可装袋2 000个左右.

2.5 播种

先将种子用清水浸泡24~48 h,每8 h换一次清水;其次用1:800倍敌敌畏、敌克松以及HC生长素混合液浸种1~2 h,以达到防虫防病并提高发芽率的效果;最后筑宽1.2 m的苗床,床面上铺3~5 cm厚的生红土或生黄土,播种量为30~40 kg/667 m²,盖1~2 cm厚生红土或生黄土,再盖2~3 cm厚干松

针或干茅草,淋透水,喷1:800倍敌敌畏和敌克松混合液,搭高40~60 cm的小弓棚保温保湿.

2.6 幼苗期管护

播种后两周内保持小弓棚内气温25~38℃,湿度75%~95%,每天中午12:00~15:00要密切观察温度和湿度,如温度过高时要加盖遮阳网,水分过多时要打开小弓棚两头散气.10 d左右小苗开始出土,20 d左右大量出土,30~40 d出土完毕.幼苗大量出土时于下午18:00后撤除2/3的松针或茅草,出土完毕时全部撤除松针或茅草,并撤除塑料膜,只盖遮荫网.小苗出齐后,加强水肥管理,用0.3%~0.4%可溶性复合肥叶面喷雾,或每667 m²用5~10 kg易溶性颗粒状复合肥散施,之后淋水,粉状化肥不可施用,以防烧苗.待苗高10 cm左右,有3~4片叶时及时将幼苗移栽到有遮荫条件下的营养袋中.

2.7 幼苗移栽

选择在阴天或毛毛雨天气进行移栽;移栽时间,晴天宜在早上10:00前、下午18:00后进行,移栽深度3~4 cm,移栽后及时淋水.实践证明,3~4片叶的幼苗适当带土移栽成活率高,无缓苗期、生长较快.小苗移栽过程中严防太阳曝晒.

2.8 容器苗管护

1) 淋水和喷雾:刚移栽完的小苗要及时淋定根水,并定时喷雾,以确保叶片不萎蔫,不干枯.10 d后苗木成活稳定.

2) 注意排水:雨季移栽前一定要开挖排水沟,切忌袋内积水,步道积水.

3) 补苗:幼苗移栽15 d后,若发现死苗现象,应及时补苗.

4) 施肥:少量多次,15~20 d施肥1次.第一个月以喷施0.3%~0.4%的易溶性复合肥为主,2个月以后以撒施颗粒状N、P、K复合肥为主,前期75~150 kg/hm²,后期施150~300 kg/hm².11月后停止施肥,防止竹苗徒长受旱、受冻.

5) 除草:及时拔除杂草,除草后及时淋水,防止苗木因除草松动死亡.

6) 封顶:当苗高50~60 cm时,及时封顶促进苗木多出笋多成苗,增加苗木的质量和数量.

7) 防虫防病:第一个月用1:1 000倍敌克松和敌敌畏混合液喷雾小苗及地面预防立枯病、根腐病及虫害;2个月以后根据情况喷雾1:800倍甲基托布津、多菌灵或敌敌畏杀虫杀菌.

8) 冬季防寒防旱:当年11月至翌年2月,干旱寒冷,应保持遮阳网防寒,及时浇水防旱.

9)炼苗:苗木出圃前1个月撤除遮阳网进行炼苗,以保证苗木成活及生长。

2.9 苗木出圃

容器苗经认真管护1年后,苗木地径达0.3~0.6 cm,每袋有苗2~5株,I、II级苗合格率达85%以上时可以出圃造林。剩余的弱苗经2~3个月的精心管护也能达到出圃标准。

3 细叶龙竹高产栽培技术

3.1 造林地选择

选择年均温17℃以上,极端最低气温-3℃以上,年降水量900 mm以上,海拔1900 m以下,土厚40 cm以上,pH值5.5~7.5的退耕地、荒山荒坡、灌木林地、疏林地、四旁地作为造林地,玉米、甘蔗、白薯、木薯、大豆地套种竹子效果更佳。

3.2 造林地清理及整地

对荒草坡及灌木林地要求全面清理或带状清理,有条件的地方可以炼山(切忌发生森林火灾)。带状清理时带宽2 m,清理出的杂草、灌木堆于保留带上。于造林前1~2个月整地,按4 m×4 m株行距打塘,塘规格60 cm×60 cm×50 cm。表土心土分开放,石块、树根、草根拣净,曝晒1~2个月让土壤充分风化。

3.3 底肥的施用

底肥与追肥相比,其肥效期长、利用率高、省工省时。于栽植时进行施用,选用腐熟的有机肥或颗粒状N、P、K复合肥。有机肥施5~10 kg/塘,复合肥施100 g/塘;肥料与土拌匀围在苗根系四周。

3.4 栽植季节

1~3月份有雨水的地方宜在早春栽植,干湿季节分明的地方待进入雨季第一次透雨后栽植。广东、广西、福建、海南、四川、贵州、重庆等省市以早春栽植为宜;云南大部、川西南、黔西南以5~6月栽植为宜。栽植季节宜早不宜迟,以确保竹苗的生长期及生长量。栽植得早,竹苗当年可以出笋2~3代,当年成丛甚至成林。

3.5 栽植方法

将袋苗小心搬运到造林地,切忌松动袋内宿土而使苗木变成裸根苗。先回填表土满穴2/3~3/4,施入底肥与土拌匀,撕开袋苗塑膜,将苗垂直放于肥土中央,苗根四周用肥土覆盖并踏实,之后回填心土满穴,踏实,最后盖一层松土呈盘子状,即苗中央高,四周低,外围更高,达到保水、保肥、不积水烂根的目的。

3.6 幼林抚育管理

1)林农套种 将竹子种植于农作物中,或在竹林中第一年套种农作物,如套种玉米、甘蔗、木薯、白薯、大豆、花生等作物,因农作物是进行全耕作业,且施肥次数多而量大,对竹子生长十分有利,故竹子生长很快,当年能分蘖2~3代笋,当年成林。从而达到以短养长,以耕代抚的作用。

2)中耕扩塘 1~3月栽植的竹子,到8~9月份中耕扩塘一次,即深翻竹丛四周,长1.2~1.5 m,深0.3 m,将杂草、灌木枝叶置于竹丛下方,并用心土压住,竹丛上方、左边和右边堆放松土、肥土,形成外高内低的小反坡台地(小平台),达到保水保肥的作用。第二年3~4月份扩塘一次(干湿季节分明的地方8~9月扩塘),扩塘长1.5~2.0 m,宽1.2~1.5 m;第三年扩塘面积长2.0~2.5 m,宽1.5~2.0 m。经济条件宽裕的地区可做成等高反坡梯地,既能保水保肥,也便于经营管理。

3)每年追肥2次 竹子为浅根系、须根系植物,根系垂直分布于30~50 cm范围,水平分布可达4 m以外,对水肥需求量较高。若肥料充足,其速生高产的性能就能充分发挥,即所谓“以肥换产量,以肥换效益”,其投入产出比为1:4~1:6,是值得的。

每年第一次出笋前15~30 d施复合肥一次,第一年100 g/塘,第二年300 g/塘,第三年500 g/塘;每年第二次出笋前5~7 d或出笋高速时期施尿素一次,第一年100 g/塘,第二年200 g/塘,第三年300 g/塘。追肥尽量结合中耕扩塘以及除草进行。

4)每年除草2次 及时除草,减少杂草与竹子争夺水分养分,确保竹子得到充足的水分养分,快速成林成材。每年中耕扩塘前全面或带状除草一次,第二次施肥前除草一次。将竹丛周围杂草清理干净,撒施尿素,再用草覆盖肥料及竹丛四周,在冬季可起到蓄水保墒作用。

5)砍除小老竹 第二年年底砍除第一年生长的细小老竹,并对当年生长的竹修剪1.5 m高以下的所有枝条,以确保新竹有充足的营养空间。第三年年底砍除第二年生长的细小老竹,修枝同前述。直径2 cm以上的竹子可出售给造纸厂。

6)病虫害、动物危害防治 细叶龙竹因其笋材含糖量较低,病虫害极少,即使有病虫害也不会造成竹林大减产。主要应防治的是竹煤污病和卷叶虫。竹煤污病是因为竹林太密,通风受光不足引起的,只要定期修枝,间伐小老竹即可预防;如发生时可用20%啉虫脲可溶性粉剂或用波尔多液喷雾即可防

治. 对卷叶虫可用人工捕捉或叶面喷雾敌敌畏防治. 对竹鼠可用人工诱捕或用特丁磷、辛硫磷防治.

4 成林经营管理

与其他竹类相比,细叶龙竹因竹笋向地性强,笋材抗病虫害能力强,管理成本远低于其他竹类,是值得大力提倡推广的优秀竹种.

4.1 施肥

每年施肥 2 次,竹子出笋前半个月每丛环状施复合肥 1 kg,出笋高峰期在竹丛中撒施尿素 0.5 kg. 每 2 年进行一次伐桩施肥,于竹子出笋前半个月在新伐桩内凿洞,每一伐桩内施尿素 100~200 g,每丛竹子施肥量不超过 0.6 kg.

4.2 翻耕土壤

每 2 年年底深翻土壤(30~40 cm)一次,并将枯枝落叶翻埋于竹根系周围.

4.3 合理的立竹度

细叶龙竹为大型丛生竹,其秆的密集度和出笋量高于龙竹、麻竹,其立竹度比龙竹、麻竹略大. 每 667 hm² 种竹 42 塘(丛),每丛留养母竹 7~9 株.

4.4 采伐原则和季节

按“砍小留大,砍老留嫩,砍弱留强,砍密留稀,砍病留壮”的原则进行择伐;于每年 11 月至翌年 2 月竹子处于休眠期或低生长势的情况下进行采伐.

4.5 采伐强度及采伐量

全砍 3 a 及 3 a 以上老竹,即公孙不见面,2 a 生竹仅留生长健壮的 1~2 株,1 a 生竹留生长健壮的 6~7 株,其余弱竹均采伐;每丛留健壮的 1~2 a 生母竹 7~9 株,采伐强度为 50%~60%,每年可采伐鲜竹 5~7 t/667 m²,甚至更多.

4.6 细叶龙竹的胸径与秆高、鲜重回归模拟

为便于计算细叶龙竹的产量和蓄积量,在云南省的 11 个县市采伐不同立地等级不同径级的鲜竹 600 株,测定其平均高和平均鲜重,经统计分析模拟,结果如表 1 所示.

5 细叶龙竹竹材的理化指标及多种用途

经测定,细叶龙竹鲜竹含水率为 39.7%,风干竹含水率为 8.9%,与其他竹种持平;冷水和热水抽提物分别为 10.6%、11.9%,比其他竹种低 2~3 个百分点,这就是其竹材抗虫耐腐的主要原因;1% NaOH、苯醇、乙醚抽提物分别为 26.1%、3.5%、0.3%;纤维素含量 51.7%,高于龙竹、巨龙竹等多

表 1 细叶龙竹胸径与秆高、鲜重关系

胸径/ cm	I 立地级		II 立地级		III 立地级	
	平均高 /m	平均鲜重 /kg	平均高 /m	平均鲜重 /kg	平均高 /m	平均鲜重 /kg
2	6.9	3.1	5.7	2.6	4.3	1.9
3	9.7	5.2	8.6	4.1	6.7	3.2
4	10.9	7.8	10.1	6.5	7.8	6.1
5	12.8	11.9	11.3	10.1	9.2	8.9
6	13.9	16.7	12.5	14.7	10.9	13.8
7	15.4	21.6	13.7	19.6	11.7	18.4
8	16.8	28.3	15.3	23.6	13.1	23.7
9	18.1	35.6	16.2	31.8	14.1	29.3
10	19.6	42.7	18.1	39.6	15.7	38.1
11	21.6	50.3	18.9	47.4	16.8	45.1
12	23.5	58.6	20.1	53.6	17.6	52.3
13	25.1	65.4	21.2	60.7	18.3	57.9
14	26.7	72.5	22.7	67.1	19.3	64.8
15	28.1	76.8	23.9	70.4	-	-
16	29.5	81.3	25.1	75.3	-	-
17	31.3	86.1	-	-	-	-

个竹种;纤维长 2.3 mm,宽 13.6 μ m,长宽比 169:1;木质素、多戊糖、SiO₂、灰分含量分别为 26.7%、18.1%、0.9%、2.1%;中部竹壁厚 0.6~1.0 cm,中部节间长 45~60 cm,竹材密度 0.76 g/cm³,均高于大多数竹种.

从理化指标可以看出,细叶龙竹竹材指标在多个方面均优于其他竹材的理化指标,从而决定了细叶龙竹的用途比其他竹种多而广.特别是其竹材抗虫、耐腐、结构致密、洁白、耐贮藏、易加工,决定了它能进行产业化加工利用,是丛生竹中最优秀的竹种.与鞭生竹(含散生竹和混生竹)种中最优秀的毛竹相比,细叶龙竹更适合于造纸、制竹纤维和人造丝,毛竹更适合于人造板加工.目前世界上已有 100 多个大中型造纸厂和竹纤维厂产业化开发利用细叶龙竹.

细叶龙竹因出笋率高,退笋少,加之竹笋苦涩味不浓,加工出的笋干片或笋丝金黄色,其鲜笋和干笋口感好、色香味俱佳,是优秀的笋用竹之一.

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志(第九卷第一分册)[M]. 北京:科学出版社,1996
- [2] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志(第九卷)[M]. 北京:科学出版社,2003
- [3] 谭宏超. 中国主要竹种丰产栽培及加工利用[M]. 昆明:云南科技出版社,2003

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.034

半干热石质山地墨西哥柏伴生树种选择研究

史富强,袁连珍,许林红

(云南省林业科学院热带林业研究所,云南 景洪 666102)

摘要:在云南省开远市浑水塘试验地设置了35个20 m×20 m的标准地,对标准地内4 a生的主要造林树种墨西哥柏及4个供选伴生树种(羽叶山黄麻、新银合欢、直杆桉、赤桉)地径、树高、胸径、冠幅分别进行测量,选择平均木,对平均木生物量、生长量进行测定。经数据分析后认为,新银合欢生长速度慢于墨西哥柏且枝少叶疏,适宜作为墨西哥柏的伴生树种,羽叶山黄麻冠幅虽大,但枝叶稀疏,可作为墨西哥柏的次适宜伴生树种。

关键词:半干热地区;墨西哥柏;伴生树种选择;生物量

中图分类号:S791.41;S728.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-3168(2009)05-0139-03

Study on Associated Species Selection for *Cupressus lusitanica* in Semi-Dry and Hot Stone Mountain Area

SHI Fu-qiang, YUAN Lian-zhen, XU Lin-hong

(Institute of Tropical Forestry, Yunnan Academy of Forestry, Jinghong Yunnan 666102, China)

Abstract: Choosing 35 sample plots (20 m × 20 m) located in Huishuitang of Kaiyuan city as experimental sites, the *Cupressus lusitanica* and 4 associated species were studied, including measure basal diameter, tree height, DBH, crown diameter, biomass and growth increment of sample tree. These four associated species are *Trema levigata*, *Leucaena leucocephala*, *Eucalyptus maideni*, *Eucalyptus camaldulensis*. The results of indicates that the growth speed of *L. leucocephala* is slower than that of *C. lusitanica*, and with fewer branches and leaves, is a suitable associated species of *C. lusitanica*. *T. levigata* has big crown diameter, though the amount of branch and leaf is little, so it can be an option of associated species.

Key words: semi dry and hot area; *Cupressus lusitanica*; associated species selection; biomass

对地处半干热地区的开远市试验地的墨西哥柏、羽叶山黄麻、新银合欢、直杆桉和赤桉进行了初步研究,分析比较这几个树种各方面的差异,筛选出能适应开远市这个半干热地区气候的伴生树种,建立以墨西哥柏为主要造林树种的相对稳定、互相适应、经济效益较高的乔、灌结合的生态人工林。

1 试验地概况

试验地位于云南省开远市西北方向浑水塘,属半干热河谷地带,是云南高原向广西丘陵过渡的岩溶山地。东经103°04',北纬23°30',海拔1 180 m。属亚热带高原季风性气候,干湿明显。年均温19.9℃;最热月(7月)均温24.2℃,极端最高温38.2℃;最冷月(1月)均温12.8℃,极端最低温-2.5℃。平均降雨量800 mm。四季降水量分配不均,

以夏季(6~8月)最多,占全年的50%以上;秋季(9~11月)次之,占全年20%左右;春季(3~5月)降水量占15%~20%;冬季(12~次年2月)降水量少,仅占全年的4%~6%。土壤为赤红壤,养分相对贫瘠,水土流失严重;土壤结构为块状,透水性、透气性均较差,不利于植物根系的生长。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料

测试材料取材于开远市试验基地。供试的4个伴生树种为4 a生的羽叶山黄麻(*Trema levigata*)、新银合欢(*Leucaena leucocephala*)、直杆桉(*Eucalyptus maideni*)、赤桉(*Eucalyptus camaldulensis*)。供试的主要造林树种为4 a生的墨西哥柏(*Cupressus lusitanica*)。

收稿日期:2009-07-10

作者简介:史富强(1977-),男,云南富源人,助理工程师,主要从事苗木培育及造林研究。Email:shfq3316@sina.com

2.2 试验方法

2.2.1 设置标准地

共设置了 35 个 20 m×20 m 的标准地,对标准地内各树种的树木进行地径、树高、胸径、冠幅等测量,数据详见表 1 所示。

表 1 各树种样地调查数据

Tab. 1 Each species to investigate the results of sample tables

树种	年龄 /a	样地数 /个	平均 树高 /m	平均 胸径 /m	株数 /株	平均 冠幅 /m	平均 地径 /cm
墨西哥柏	4	7	3.98	4.51	178	1.3×1.4	6.54
羽叶山黄麻	4	6	4.38	4.63	151	2.8×2.9	9.25
新银合欢	4	8	2.73	1.93	223	1.6×1.7	3.74
直杆桉	4	7	6.58	5.98	189	2.2×2.0	8.89
赤桉	4	7	6.09	5.01	186	1.9×1.9	7.87

2.2.2 找出平均木

根据表 1 中各树种各项的平均值,选取适当的 1 棵作为平均木进行生物量和生长量的测定,所选取平均木的树高、胸径、地径、冠幅如表 2 所示。

表 2 各树种平均木调查数据

Tab. 2 The average tree species survey tables

树种	树高/m	年龄/a	冠幅/m	地径/cm	胸径/cm
墨西哥柏	4.15	4	1.4×1.5	6.50	4.60
羽叶山黄麻	4.78	4	2.8×2.9	9.45	4.85
新银合欢	2.80	4	2.0×1.7	3.55	2.07
直杆桉	6.76	4	2.1×1.9	9.10	6.25
赤桉	6.35	4	1.9×1.6	8.00	5.25

2.2.3 称重

对各树种平均木的各部分(树干、枝、叶、根)分别称其鲜重,然后将样品带回放入烘箱内,先在 105℃ 下烘 2 h,再在 85℃ 恒温下烘 5 h 后进行第一次称重。以后每隔 2 h 称一次,直到 2 次称量的相对误差≤1% 为止,得到各样品的干重,然后算出各部分的含水率,再利用样品与各部分的比例关系算出各部分的生物量及全树的生物量和生长量。计算公式如下:

木材干重=样品的木材干重/样品的带皮鲜重×树干带皮鲜重

树皮干重=样品的树皮干重/样品的带皮鲜重×树干带皮鲜重

3 结果与分析

为了更好地使墨西哥柏发挥其三大效益,营造

混交林是必要的,那么选择伴生树种就成了当务之急。根据《中国造林技术》,造林最好是针叶树种和阔叶树种混交,用材树种和经济树种相结合,速生树种和珍贵树种相结合,以充分利用空间,相互促进,共同发展,使整个林区形成比较协调、稳定的生态系统。现从以下几个方面对墨西哥柏与几种备选的伴生树种进行分析比较,以选择出最适宜的伴生树种。

3.1 各树种生物量结构

所研究的 5 个树种生物量结构数据如表 3 所示。

由表 3 可以看出,各伴生树种与墨西哥柏生物量的比较结果是:全树生物量的顺序是直杆桉>羽叶山黄麻>赤桉>墨西哥柏>新银合欢;树干的生物量为直杆桉>羽叶山黄麻>赤桉>墨西哥柏>新银合欢;树皮的生物量为直杆桉>赤桉>羽叶山黄麻>墨西哥柏>新银合欢;树枝的生物量为羽叶山黄麻>直杆桉>赤桉>墨西哥柏>新银合欢;树叶的生物量为墨西哥柏>直杆桉>赤桉>羽叶山黄麻>新银合欢;根系的生物量为新银合欢>羽叶山黄麻>赤桉>墨西哥柏>直杆桉。笔者认为,从生物量角度考虑,为主要造林树种墨西哥柏选择良好的伴生树种,就需要选择地上部分的生物量小于墨西哥柏、地下部分的生物量要大于墨西哥柏、全树的生物量小于墨西哥柏的树种,这样才不会影响主要造林树种的生长发育,并且还会对主要造林树种起到辅助作用。由于上述缘故选择新银合欢作为墨西哥柏的伴生树种。

3.2 各树种生长量

各树种年生长量数据如表 4 所示。

由表 4 中数据可知,各树种年平均生长量的顺序为:直杆桉>羽叶山黄麻>赤桉>墨西哥柏>新银合欢,由于墨西哥柏是一种速生树种,以它作为主要造林树种。从生长量角度考虑,选择生长速度不超过墨西哥柏的树种作为伴生树种,相互之间混交后,由于生长不一,就会形成不同的层次,充分利用生长空间,且不会影响它们的生长发育。由于墨西哥柏与其它伴生树种都是偏阳性树种,光照对于它们的生长是很重要的,直杆桉与赤桉的生长速度均超过墨西哥柏,树冠大,枝多叶密,会出现压制墨西哥柏生长的情况,所以直杆桉与赤桉不宜选作墨西哥柏的伴生树种。羽叶山黄麻的生长速度稍微超过墨西哥柏,但由于它枝少叶稀疏,对墨西哥柏的光照虽有影响,但不大,可以考虑将其作为墨西哥柏的伴生树种。新银合欢不仅生长速度慢于墨西哥柏,而且枝少

表 3 各树种生物量结构
Tab. 3 The structure of species biomass

树种	器官	树干	树皮	树枝	树叶	根				/g;%
						主根	侧根	须根	总根	
墨西哥柏	鲜重	3432.0	463.5	1183.0	4515.00	693.0	554.40		1247.50	10841.00
	烘干重	1518.7	182.2	512.6	1181.80	276.0	179.90		455.90	4488.20
	含水率	55.7	60.7	36.7	59.72	60.2	67.60		63.50	58.60
羽叶山黄麻	鲜重	5589.4	1199.3	5163.0	572.30	1848.0	2256.10	438.9	4543.00	17067.00
	烘干重	2626.7	569.7	1707.7	297.10	1021.6	1190.90	283.0	2495.60	7696.80
	含水率	53.0	52.5	66.9	48.10	44.7	47.20	35.5	45.10	54.90
新银合欢	鲜重	601.4	176.1	528.8	385.40	4951.1	130.00	7.0	4488.10	6679.80
	烘干重	396.5	54.4	261.7	118.60	2253.1	73.60	3.8	2330.50	3164.70
	含水率	34.1	28.5	50.5	69.20	54.5	43.40	45.7	53.30	52.70
直杆桉	鲜重	8208.1	2464.9	3569.8	4207.20	1432.2	1290.50	36.6	2759.30	21209.30
	烘干重	4101.8	1095.1	1789.4	1523.50	627.4	606.00	22.6	1256.00	9765.80
	含水率	50.0	55.6	50.0	63.80	56.2	53.10	38.1	54.50	54.00
赤桉	鲜重	5573.1	1344.9	1693.2	2077.40	2217.6	807.10	40.1	3064.80	13753.40
	烘干重	2297.3	561.6	772.2	607.80	987.2	378.00	29.1	1389.20	5628.00
	含水率	58.8	58.2	54.4	70.70	55.5	53.17	40.0	54.67	59.08

叶稀,对墨西哥柏无影响.因此,就上述 4 树种而言,选择羽叶山黄麻和新银合欢作为墨西哥柏主要造林树种的伴生树种是较合适的.

表 4 各树种的年生长量

Tab. 4 The growth of the each species

树种	墨西哥柏	羽叶山黄麻	新银合欢	直杆桉	赤桉
各树种材积 /m ³	0.0037	0.0081	0.0005	0.0083	0.0059
各树种年龄 /a	4	4	4	4	4
年平均生长量 /m ³ ·a ⁻¹	0.0009	0.002	0.0001	0.0021	0.0012

3.3 各树种根茎生物量

各树种根、茎生物量数据如表 5 所示.

表 5 平均木根、茎生物量

Tab. 5 The average wood biomass survey record form

样木号	树种	根的深度 /m	第一活枝下高 /m	茎的生物量 /g	根的生物量 /g	茎/根
1	墨西哥柏	0.32	0.35	5078.50	1247.5	4.07
2	羽叶山黄麻	0.84	1.32	11951.68	4543.0	2.63
3	新银合欢	0.89	0.10	1306.30	4988.1	0.26
4	直杆桉	0.96	1.93	14242.80	2759.3	5.16
5	赤桉	1.46	0.81	8611.20	3064.8	2.81

由表 5 数据可以看出,墨西哥柏与伴生树种的茎/根比值大小的顺序是:直杆桉>墨西哥柏>赤桉>羽叶山黄麻>新银合欢;第一活枝下高大小的顺序为:直杆桉>羽叶山黄麻>赤桉>墨西哥柏>新银合欢>.茎/根比值大小对于植物来说是非常重要的,茎/根的比值大的说明根系对于吸收水分和输送矿物质元素有一定限制;茎/根比值小的说明根系能很好地从土壤中吸收地下水和矿物质元素,这对于植物的抗旱性来说是非常重要的.由于开远市地处半干热石质山地,需要一些抗旱性较强的树种,因此从这几种树种中选择新银合欢作为墨西哥柏的伴生树种是非常适宜的.

根据这几个伴生树种的林学特性及用途,它们都适宜在开远市这种半干热地区种植,都是造林的先锋树种,不仅能耐干旱,也能耐寒,萌发能力强,生长迅速,是深根性树种,防风能力强,固土能力强.生态效益方面,新银合欢比其它几种树种更好,不仅能作为用材树种使用,经济价值高,而且具有其它树种没有的生物固氮作用,不但能满足自身对氮元素的需要,而且还有利于墨西哥柏的生长.

4 结论与讨论

直杆桉、赤桉生物量和生长量都比墨西哥柏大,可以认为其不宜作为墨西哥柏的伴生树种;从根系

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2009.05.035

大理市华山松大树移植技术措施

杨云广

(大理白族自治州林业科学研究所,云南 大理 671000)

摘要:介绍华山松移植的情况及必要性,对大理市华山松大树移植的移植时间、植株选择、移植树木挖掘和包扎、装卸和运输、栽植等一系列技术措施进行了阐述.对栽后的浇水、施肥、管护和病虫害防治等管护措施也作了概述.

关键词:华山松;大树移植;栽后管护;大理市

中图分类号:S791.241;S723.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2009)05-0142-03

Technique Measures for the Transplantation of Large *Pinus armandii* in Dali City

YANG Yun-guang

(Dali Forestry Science Institute, Dali Yunnan 671000, China)

Abstract: The paper introduces the summary and necessity of *Pinus armandii*'s transplantation in general; and time, individuals' selection, digging, wrapping, loading, transporting, cultivating of large *Pinus armandii*'s transplantation of Dali City in details. Meanwhile, it also introduces measures for the tending such as watering, fertilizing, taking care, pest and disease control and so on.

Key words: *Pinus armandii*; transplantation of large tree; tending after cultivation; Dali city

华山松(*Pinus armandii* Franch),常绿针叶乔木,高可达35 m,胸径可达1 m;树冠广圆锥形;树皮灰绿色,叶5针一束;在云南省分布海拔为1 400~

3 300 m,其中以1 800~2 800 m地带分布比较集中,生长较好;喜光,喜温和、凉爽、湿润的气候,干燥是影响其分布的主要原因;喜排水良好,能适应多种

收稿日期:2009-06-09

作者简介:杨云广(1970-),女,云南大理人,工程师,从事林业科研工作.

发育的状况来说,5个树种都是深根性树种,与墨西哥柏的浅根性相反,都适宜作为墨西哥柏的伴生树种;冠幅方面,4个树种的冠幅都大于墨西哥柏的冠幅,但直杆桉与赤桉的枝叶浓密,对墨西哥柏的光照有很大的影响,羽叶山黄麻和新银合欢的枝叶稀疏,对墨西哥柏的光照影响较小,适宜作为墨西哥柏的适宜伴生树种;用途方面,4个伴生树种都可作为用材树种,但新银合欢的优点更突出,具有生物固氮作用,能够改良土壤,促进墨西哥柏生长.综合考虑各方面因素,选择新银合欢作为适宜伴生树种,而羽叶山黄麻冠幅虽大,但枝叶稀疏,对墨西哥柏影响不大,可将其作为墨西哥柏的次适宜伴生树种.

参考文献:

- [1] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京:农业出版社,1976
- [2] 开远市林业区划办公室. 开远市森林资源调查报告

[R]. 1986

- [3] 开远市林业区划办公室. 开远市林业区划[Z]. 1987
- [4] 云南省林业科学研究所. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985
- [5] 李景文. 森林生态学[M]. 北京:中国林业出版社,1992
- [6] 潘瑞焜,董愚得. 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,1986
- [7] 孟宪宇. 测树学[M]. 北京:中国林业出版社,1996
- [8] 杨忠,张建平,王道杰,等. 元谋干热河谷桉树人工林生物量初步研究[J]. 山地学报,2001(4): 503-510
- [9] 姚迎九,康文星,田大伦. 18年生樟树人工林生物量的结构与分布[J]. 中南林学院学报,2003(1):1-5
- [10] 杨宗武,谭芳林,肖祥希. 福建柏人工林生物量的研究[J]. 林业科学,2001(1):120-12
- [11] 史富强,袁莲珍. 开远市原生植被类型的垂直分布状况调查[J]. 西部林业科学,2007(3):50-55

土壤,但不耐盐碱。华山松高大挺拔,针叶苍翠,冠形优美,姿态奇特,生长迅速,可用作园景树、庭荫树、行道树及林带树,亦可用于丛植、群植,是优良的绿化风景树。

为了把大理市建设成为省级、国家级园林城市和生态园林城市,大理市政府提出“在不破坏原有生态的基础上进行合理移植”的原则,把森林引入城市,达到“城在林中,林在城中”,以期在较短的时间内优化城市绿化植物的配置结构,形成大理独具特色的“湖光山色园林城市”,成为适宜人类居住的山水生态园林城市。华山松移植在大理市有着得天独厚的自然资源优势,利用本地林区现有的华山松绿化城市,栽后能很快成形,能够适应现代社会的快节奏,满足人们对环境建设的要求,在实现城市绿化景观的同时,促进山区经济的可持续发展。为了最大限度地提高华山松移植的成活率和移植质量,必须进行精心策划和准确掌握华山松移植的技术以及移植后的精心管护。

1 移植植株的选择

华山松移植植株来源于大理市下关镇大麦地村西侧的哨房丫口,距下关 28 km,海拔在 2 300 ~ 2 656 m。由于移植植株来源区林木生长稠密(平均 4 700 株/hm²),立地条件相对较差,交通不方便,因此选择疏密度不大的林分中树龄为 10~15 a 的树木进行移植为宜。生长在阳坡或过密林分中的林木移植后不易成活,且树形不美观,绿化效果欠佳。移植地的地形应相对平坦或坡度不大,最好有便道可通达以易于挖掘和运输。移植时要保护好周围的林木植被,减少对原生态的破坏,并做好移植后的恢复造林。在现地选择好将要移植的林木后进行编号。选择树木时要注意周边环境,要选择开阔地上的独立木、无病虫害木,且植株健壮、树冠丰满、树姿优美、观赏价值高、长势旺盛、根系发达而完整、无机械损伤。标准详见表 1。

表 1 移植树木规格

植物名称	规格			土球直径 /cm	树龄 /a	备注
	高 /m	胸径 /cm	冠径 /m			
华山松	8~12	12~20	3~4 (全冠)	≥150	10~15	植株健壮、 树形好

2 移植时间

一般在雨季(6~7月)移植,最佳移植时间为 11

~12月,但实际上因工程需要一年四季都在移植。实践证明,只要带足土球移栽,移植后精心管护,树木均可成活。移植天气宜选择在阴天或多云无风的天气,在傍晚前移植更佳。2006年6~7月移植的树木成活率达82%以上,2007年11~12月移植的树木成活率达86%以上。

3 移植技术措施

3.1 挖掘和包装

1) 灌水 在有条件的情况下,挖掘前 2 d 灌足水,使树的根系、树干贮存足够水分,以弥补移栽后造成的根系吸水不足。而且,根系周围的土壤吸收充足的水分后容易挖掘,土球在运输过程中不易裂开。

2) 修剪 移植前应去掉一些过密、过长或有机机械损伤的枝条,然后用草绳把树围拢起来。

3) 挖掘和包装 挖掘时应保证土球完好,不散、不裂。土球直径约是树木胸径的 7~10 倍,土球的高度一般为土球直径的 2/3 左右。土球底部不应留得过大,一般为土球直径的 1/3 左右。挖掘前以树干为中心,根据土球直径划圈线,挖时先去表土,再沿圈线挖 60~80 cm 宽操作沟至规定深度,然后将土球底部的土慢慢掏去。对土球边挖边修整,最后成苹果形。挖时遇粗根必须用锯锯断再削平,不得硬铲,以免造成散坨。土球挖好后立即进行捆绑,用浸好水(增加其柔韧性)的草绳(蒲包)将土球腰部缠绕紧,然后用草席将土球包好,边绕边拍打勒紧,腰绳宽度视土球而定。围好后将腰绳上下用草绳斜拉绑紧,避免脱落。对树干进行包裹可采用麻包片、草绳围绕,一般从根茎至分枝点处即可,可减少水分蒸发,避免强光直射和风(大理风大)吹袭,使枝干保持湿润,减少高温和低温对枝干的伤害。最后将树木按预定方向推倒,遇有直根应锯断,不得硬推。随后用麻袋片将底部包严,用草绳与土球上的草绳相串联。用草绳、蒲包、苔藓等材料严密包裹树干和比较粗壮的分枝。

3.2 装卸和运输

大树吊运是移植中的重要环节之一,直接关系到树的成活、施工质量及树形的美观等。施工过程中要保护好土球,使其不破碎。用起重机吊装时,要将土球靠近车头,树干包上柔软材料担在木架上,并用柔绳扎紧;土球下垫草席且两侧加垫木块,树冠向着汽车尾部。树身与车板接触处垫软物并固定,以防擦伤树皮。在运输中要捆扎树冠,以缩小树冠伸展面积,便于运输和种植。路途中做好根部覆盖保护,以

防失水。树木运到工地后要及时用起重机卸装,树木的卸装应与树木的定植同步进行。配合吊车将树木轻轻地移到准备好的植树塘里。反复地起吊对树木根系有损伤,土球容易散开。

3.3 栽植

移植一定做到随起、随运、随栽,栽植以在阴雨天或傍晚进行为宜,可最大程度地保证移植树木成活。栽植时做到“摆正、直立、埋土、轻提、踩实、做盘、浇水、固定”。按设计位置提前挖好种植穴,回填足够的山基土,不能施任何底肥。种植时土球不能施用处理根系的药物,因为华山松有菌根菌共生,菌根对于华山松的营养吸收及生长发育具有重要意义,如施用药物可能会杀死伴生菌而对植株生长产生影响。种植穴的规格要根据根系、土球的大小而定,穴的直径比土球规格大 30~40 cm。调整好树木的主要观赏面,配合吊车将树木轻落坑中,然后采用人力稳住树体,解开吊绳和包装材料,放稳土球,树干直立,根系舒展,迅速填土,边填边踏实,深度与原土痕一致,并在树干基部围一土埂。树木定植好后应立即灌水。灌水时拿一根木棒插入坑底,边灌边插,直至水往外冒,灌透为止。栽后为防止树身倾倒、晃动而影响成活,用 3 根木杆呈等边三角形(于树干 2~3 m 处包裹草席捆扎 3 根木桩)支撑树体,1 a 之后大树根系恢复后方可撤除。

4 栽后管护

1) 浇水 栽后第一遍浇水的水量不宜过大过急而使土下沉,但要浇透。一般栽后两三天内完成第二遍水,一周内完成第三遍水,两遍水量要足。每次浇水后要注意整堰、填土堵漏。浇水量因树体、环境而定,避免树池积水,土壤含水量过大,以利根部透气,否则会抑制根系的呼吸,对发根不利。移植初期树体地上部分(特别是叶面)因蒸腾作用而易失水,

要及时对树干和树冠进行水分喷洒。喷水要细而均匀,喷及地上各个部位和周围空间,为树体提供湿润的小气候环境。成活后视树体的需要和天气干旱情况而决定浇水次数。

2) 施肥 由于树木损伤大,第一年一般不施肥,第二年起可根据树的生长情况于春秋两季施发酵农家肥。施肥的第二天必须浇水,保证树木有机养分的供给。

3) 管护 树木移植后要加强对管维护,防止自然灾害与人为破坏。在生长过程中适时松土除草、修枝,对影响树木姿态美观的枝叶、枯枝可在冬季树木休眠期修剪。

4) 病虫害防治 新移植的华山松树木抵抗能力差,要据当地病虫害发生情况随时观察,并适时采取预防措施。华山松常见病害有华山松疱锈病、松瘤病、叶枯病等,虫害主要有华山松大小蠹、松叶蜂、油松毛虫等。做好预测预报工作,以预防为主,科学地采取生物、物理、化学防治措施及早预防。对松瘤病、叶枯病可剪除重病枝,喷洒 65% 可湿性福美铁或福美锌 300 倍液。对华山松大小蠹、油松毛虫可用 50% 敌敌畏乳剂 1 000~1 500 倍液喷洒。对松叶蜂可用敌百虫或马拉松 1 000~1 500 倍液喷洒防治。

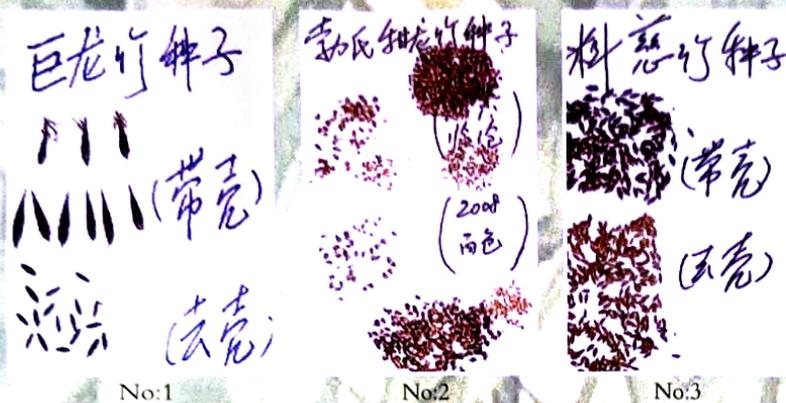
参考文献:

- [1] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京:中国林业出版社,1983
- [2] 邵长生. 浅谈大树移植技术[J]. 林业调查规划,2004(1)
- [3] 杨德兴. 大树移栽及栽后养护[J]. 林业实用技术, 2007(9)
- [4] 大理市林业规划设计队. 大理市华山松移植[R]. 2006
- [5] 魏开云,罗雁玲. 昆明地区园林绿化大树移植技术特点的研究[D]

向你提供竹产业发展综合技术和优质苗

昆明市富民新国竹苗培训基地、昆明市嵩明小街成林竹子科技示范园是经工商登记注册、税务登记的专门从事竹子育苗、栽培及绿化美化工程的竹子专业机构,具有独立的法人资格。近年来,在科技依托单位—云南师范大学竹类研究所的支持下,在昆明市及周边地区建立竹子苗木基地 40hm² 竹子丰产示范园 2000hm²,先后为 30 余个大型竹子造林和绿化工程提供优质竹苗、竹丛及技术服务,工程质量和绿化效果较好,受到客户的普遍好评。现拥有 30 多种竹子种子 2000kg,有 120 多个品种、规格、质量齐全的竹苗 2000 多万株(袋)任你选购。

秉承品种纯正、质量上乘、价格最优、服务最好的追求,我们将不断进取,以期为客户提供更优质、更全面的服务。我们注重与各有关教学、科研单位的合作,几年来,发表学术论文及科普文章 50 余篇,并收集有国内外竹产业发展的动态资料及竹子科教片 1200 分钟、图片 5 万余张。



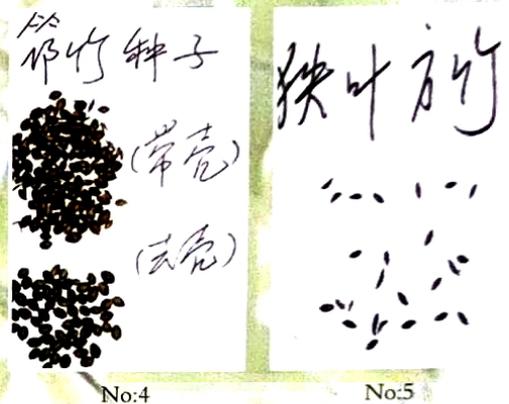
No.1 中文学名:巨龙竹(特大竹)
形态特征:大型丛生竹,秆高 25~35m,粗 20~30cm。
主要用途:笋材两用,特殊建材,特殊工艺用竹,年产鲜竹材 75~120t/hm²。
适生环境:年均温 17~23℃,极端低温 -2℃。

No.2 中文学名:云南甜竹(甜龙竹)
形态特征:大型丛生竹,秆高 18~25m,粗 10~16cm。
主要用途:竹笋鲜甜,可以生食,最优秀的笋用竹,年产鲜笋 30~45t/hm²。
适生环境:年均温 16.5~23℃,极端低温 -4℃。

No.3 中文学名:料慈竹(长节竹)
形态特征:中型丛生竹,秆高 12~18m,粗 3~8cm。
主要用途:优秀的制浆造纸用竹,年产鲜竹材 30~45t/hm²。
适生环境:年均温 14.5~22℃,极端低温 -7℃。

No.4 中文学名:箬竹(算盘竹)
形态特征:中小型混生竹,秆高 2.5~7m,粗 1~3.5cm。
主要用途:优秀工艺竹,观赏竹、笋用竹。
适生环境:年均温 10~17℃,极端低温 -20℃。

No.5 中文学名:狭叶方竹
形态特征:小型混生竹,秆高 2~4m,粗 1~2cm。
主要用途:优秀的笋用竹,绿化美化用竹。
适生环境:年均温 10~17℃,极端低温 -22℃。



主要服务项目

- 现货供应优秀的制浆造纸用竹—细叶龙竹(黄竹)、料慈竹、金平龙竹、龙竹、绵竹及撑绿杂交竹地苗 500 万株,袋苗 1000 万袋。
- 现货供应优秀的笋材两用竹—勃氏甜龙竹、版纳甜龙竹、麻竹、云南方竹、香竹及箬竹地苗 100 万株,袋苗 50 万袋。
- 现货供应优秀的园林绿化用竹—小琴丝竹、观音竹、黄金碧玉竹(彩色竹)、紫竹、地毯竹及玉山竹地苗 100 万株,盆苗 50 万盆。

- 承包竹子育苗、造林、园林绿化工程并进行技术服务。
- 编制竹产业项目建议书、可研、总体规划、作业设计等。
- 提供国内外竹产业发展动态的文字材料、图片及光碟。
- 提供竹子分类、育苗、栽培及产品加工现场、千种竹产品展览室供您参观学习。

传真:0871-5117511
电子邮箱:ynbamboo@126.com

移动电话:13888954426 15925150910
网址:http://ynbamboo.qyun.net



秋色正浓

ISSN 1671-3168



广告经营许可证号: 5300004000093

国内定价: 10.00元 (全年60.00元)
Price (abroad): 5.00 dollars (30.00 dollars yearly)