

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39卷 第6期
Vol. 39 No. 6

2014 6

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39卷 第6期 (总第197期) 2014年12月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 39 No. 6 (Sum No. 197) Dec. 2014

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 张子翼

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

王卫斌 司志超 艾建林 许易琦 吕树英
华朝朗 俞新华 吴霞 张清 张子翼
张正全 张良实 李东 李建友 李春燕
周远 周小平 杨建祥 胥辉 施化云
胡宗华 秋新选 陶晶 彭华 温庆忠
董建昌 魏小平 瞿林

Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHANG Zi-yi

Associate Director of the Board: WEN Qing-zhong,

Members:

Wang Wei-bin, SI Zhi-chao, Ai Jian-lin, XU Yi-qi,
LV Shu-ying, HUA Chao-lang, YUN Xin-hua, WU Xia,
ZHANG Qing, ZHANG Zheng-Quan, ZHANG Liang-shi,
LI Dong, LI Jian-you, LI Chun-yan, ZHOU Yuan, ZHOU Xiao-ping,
YANG Jian-xiang, XU hui, ZHANG Zi-yi, SHI Hua-yun,
HU Zong-hua, QIU Xin-xuan, TAO Jin, PENG Hua,
WEN Qing-zhong, DONG Jian-chang, WEI Xiao-ping, QU Lin

《林业调查规划》编辑部

主 编 张子翼

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦
许春霞 罗娅妮 张瑞君

Chief Editor: ZHANG Zi-yi

Associate Editor: XU Yi-qi

Editor: DENG Yan, LIU Ping-shu, XU Yi-qi,
XU Chun-xia, LUO Ya-ni, 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 0871-63318347;63332538

传 真 0871-63318347

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: 86-0871-63318347;63332538

Fax: 86-0871-63318347

E-mail: ynfip@vip.163.com

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

Printed by: Kunming Jinrun Printing Co., Ltd.

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 20.00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 39 卷 第 6 期

(总第 197 期)

2014 年 12 月

目 次

● 森林经理

- 手持式测树枪量测树冠体积方法研究 解明星,冯仲科,吴玉德(1)
森林资源连续清查样木位置图自动成图技术研究 徐志扬(7)
移动终端和互联网卫星影像在林业生产中的应用 吴鹏(10)

● 研究与探索

- 滇中地区地盘松林地凋落物的潜在能量研究 王秋华,徐伟恒,李伟,等(16)
牛樟芝主要活性成分及其药理研究现状 徐小伟,泽桑梓,杨斌,等(21)
维西县发现野生秃杉巨树及其群落 周丹,杜凡,王萌,等(26)
森林碳储量估算方法综述 续珊珊(28)

● 森林保护

- 贵州省 2013 年人工造林未成林地干旱灾害受损核查及分析 许正亮,赵斌,刘云芳(34)
海口林场 5 种桉树幼林期的冻害恢复表现 李子光,王有兵,雷健寅,等(39)

● 自然保护区

- 以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文统计分析 郑进焜,华朝朗,许易琦,等(42)
云南大围山自然保护区石灰岩珍稀濒危植物研究 陶公泯(50)
贵州大沙河省级自然保护区湿地资源现状及保护对策 李新贵,韩继怀,周宇,等(56)

● 森林资源管理

- 旺业甸实验林场林地资源价值评价 冯仲科,解明星,高原(60)
广西县级林地变更调查试点技术方法 徐庆玲,巨文珍,张伟,等(66)
铜仁市 2013 年林地年度变更调查试点工作探讨 房林娜,龙启德(69)
对永平县生态公益林管护的思考 李应梅,马晓伟(73)

● 产业开发

- 腾冲县怒江红山茶种质资源调查与保护开发 韦子荣,谢胤(77)
宾川县林业产业发展现状与建议 张晗涛(80)
海口林场油橄榄产业发展前景展望 铁筱睿,李建(84)
楚雄市退耕还林后续产业发展研究 李树华,董文渊,普荣,等(87)
宁蒗县林业生态产业现状与发展建议 周永兴(92)

● 森林公园

- 羊台山森林公园植物区系研究 王海军,程华荣,林石狮,等(95)
北京市公园绿地投资标准测算 包路林,刘学婧(100)
西双版纳热带雨林国家公园周边社区土地利用方式及发展研究 王巧燕,沈庆仲,胡天祥(105)

● 论坛

- 健康度研究方法在自然、社会系统中的应用 鲁小波,陈晓颖,马斌斌(109)
基于 CMS 的林业行业门户网站建设方法 冷天熙,年顺龙(115)
云南省农户沼气使用意愿的影响因素研究 张云熙,岳志强,胡晶,等(119)
昆明市木材加工企业现状及发展对策 杨云丽,苏继芬(124)
东方山林相改造思路 魏彤云,高柳,姜文,等(128)

● 园林景观设计

- 基于地域特色的郑州植物园景观设计分析 张凤霜,李卓,杨芳斌,等(132)
云南省观光农业园地域性景观设计研究 林旭,关文灵(136)
回迁安置社区景观设计 冯婷婷,杨世文(140)

● 试验研究

- 油橄榄短穗无纺袋扦插技术研究 王有兵,周庆宏,袁思安,等(145)
不同遮荫度对南方红豆杉幼树生长量的影响试验 李真子,徐玉梅,袁莲珍(148)
宝兴百合花柱偏转促进延迟自交试验研究 杨书香,吴郭黉(152)

《林业调查规划》2014 年(第 39 卷)论文总目次 (157)

- 西藏羊卓雍措湖 许易琦摄(封面)
高原地貌 许易琦摄(封底)

Contents

● Forest Management

- Tree Crown Volume Measuring Method by using Hand-held Measuring Tree Gun XIE Ming-xin, et al (1)
 Aautomatically Mapping Technology of Sample Tree Position in Forest Resource Conductive Inventory XU Zhi-yang (7)
 Application of Mobile Terminal Equipment and Internet Satellite Image in Forestry Production WU Peng (10)

● Research and Exploration

- Potential Energy of Surface Litters in *Pinus yunnanensis* var. *pygmaea* Forest of Middle Yunnan Province
 WANG Qiu-hua, et al (16)
 Main Active Ingredients and Pharmacological Research Status of *Antrodia camphorate* XU Xiao-wei, et al (21)
 Wild *Taiwania cryptomerioides* var. *flousianay* Giant Tree Community Found in Weixi County ZHOU Dan, et al (26)
 A Review of Forest Carbon Storage Estimation Methods XU Shan-shan (28)

● Forest Conservation

- Verification and Analysis of Drought Disaster on Immature Damaged Afforestation of 2013 in Guizhou Province
 XU Zheng-liang, et al (34)
 Freezing Damage and Recovery Performance of 5 Eucalyptus Young Forest in Haikou Forest Farm LI Zi-guang, et al (39)

● Nature Reserve

- Statistical Analysis of Academic Papers on Natural Reserves in the Last 30 Years ZHENG Jin-xuan, et al (42)
 Preliminary Study on Rare and Endangered Plants in Limestone of Yunnan Dawei Mountain Nature Reserve
 TAO Gong-min (50)
 Wetland Resource Status and Its Protection Measures for Dashahe Provincial Nature Reserve of Guizhou ... LI Xin-gui, et al (56)

● Forest Resource management

- Evaluation on the Woodland Resource Value in Wangyedian Trial Forest Farm FENG Zhong-ke, et al (60)
 Technique Methods of Forest Land Alteration Survey on County Level in Guangxi Province XU Qing-ling, et al (66)
 Pilot Work of Forest Land Change in 2013 of Tongren City FANG Lin-na, et al (69)
 Thoughts on Management and Protection of Ecological Public-welfare Forest in Yongping County LI Ying-mei, et al (73)

● Industry Development

- Germplasm Resource Survey of *Camellia saluenensis* and Its Conservation and Development in Tengchong County
 WEI Zi-rong, et al (77)
 Status and Suggestions on Forestry Development in Binchuan County ZHANG Han-tao (80)
Olea europaea Industry Development Prospects in Haikou Forest Farm TIE Xiao-rui, et al (84)
 Follow-up Industry Development of Returning Farmland to Forest in Chuxiong LI Shu-hua, et al (87)
 Status and Development Suggestions on Forest Ecological Industry in Ninglang County ZHOU Yong-xing (92)

● Forest Park

- Study on Flora of Yangtaishan Forest Park WANG Hai-jun, et al (95)
 Investment Standard Measurement of Green land of Park in Beijing BAO Lu-lin, et al (100)
 Utilization Pattern and Development Research of Communities Land in Xishuangbanna Tropical Rainforest
 National Park WANG Qiao-yan, et al (105)

● Forum

- Application of Health Degree Research in Natural and Social System LU Xiao-Bo, et al (109)
 Portal Website Construction of Forestry Industry based on CMS LENG Tian-xi, et al (115)
 Study on Affecting Factors of Farmer's Willingness of Using Biogas ZHANG Yun-xi, et al (119)
 Status and Development Strategies of Wood Processing Enterprises in Kunming YANG Yun-li, et al (124)
 Ideas of Forest Structure Transformation in East Mountain Region WEI Tong-yun, et al (128)

● Landscape Design

- Zhengzhou Botanic Garden Landscape Design Based on Regional Characteristics ZHANG Feng-shuang, et al (132)
 Regional Landscape Design of Yunnan Agricultural Tourism Parks LIN Xu, et al (136)
 Landscape Design of Resettlement Community FENG Ting-ting, et al (140)

● Experimental Research

- Technology of Short Spike Cottage in Nonwoven Bag for *Olea europaea* WANG You-bing, et al (145)
 Effect of Different Shading Degrees on Growth of *Taxus chinensis* Young Trees LI Zhen-zi, et al (148)
 Experiment of Style Deflection Promoting Delayed Selfing for *Lilium duchartrei* YANG Shu-xiang, et al (152)

General Contents of Thesis in 2014. Vol. 39, FOREST INVENTORY AND PLANNING (157)

Lake Yangzhuoyongcuo in Tibet Photographed by ZHANG Zi-yi (Front cover)
 Plateau Landform Photographed by XU Yi-qi (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.001

手持式测树枪量测树冠体积方法研究

解明星¹, 冯仲科², 吴玉德³

(1. 哈尔滨师范大学地理科学学院, 黑龙江 哈尔滨 150025; 2. 北京林业大学精准林业北京市重点实验室, 北京 100083; 3. 延边大学农学院园林教研室, 吉林 延吉 133002)

摘要:为实现单木树冠体积的精准测量, 文章介绍了一种手持式测树枪量测树冠体积的方法。在被测树周围布设测站点, 以一定的顺序获取各测站点正对树冠边缘点位坐标, 通过等高线内插法分层, 以构成多面体, 利用积分算法求算树冠的体积。将电子测树枪所测结果与传统方法、无棱镜全站仪以及三维激光扫描仪所测结果进行对比分析。结果表明, 测树枪所测精度与等高距呈线性关系, 测树枪所测精度远高于传统方法, 略低于无棱镜全站仪, 低于三维激光扫描仪的精度, 满足林业调查精度要求, 可以在林业行业中推广使用。

关键词:手持式测树枪; 树冠体积; 等高线内插法; 点位坐标

中图分类号: S758.7; S758.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0001-06

Tree Crown Volume Measuring Method by using Hand-held Measuring Tree Gun

XIE Ming-xin¹, FENG Zhong-ke², WU Yu-de³

(1. School of Geographical Sciences, Harbin Normal University, Harbin150025, China; 2 Beijing Precise Forestry Laboratory, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 3. Landcape Teaching Office of Agriculture Department, Yanbian University, Yanji, Jilin133002, China)

Abstract: In order to achieve accurate measurements of individual tree crown volume, the paper describes tree crown volume measuring method by using hand-held gun measuring tree gun. By setting measuring station around measured trees to obtain coordinate points of each tree crown edge. The volume of tree crown has been calculated through contour line interpolation methods and integral algorithm. The comparison of traditional methods and hand-held measuring tree gun has been conducted. The results showed that measurement accuracy with hand-held measuring gun was higher than those by traditional methods, slightly lower than non-prism total station, less than the three-dimensional laser scanner, which meet the needs of forestry precision requirements.

Key words: hand-held measuring tree gun; tree crown volume; contour line interpolation methods; coordinate points

收稿日期: 2014-09-25.

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2012BAH34B01)。

作者简介: 解明星(1989-), 男, 吉林柳河人, 硕士。主要研究方向: “3S”技术及应用。Email: mx0107@163.com

通信作者: 冯仲科(1962-), 男, 甘肃灵台人, 教授, 博士生导师。主要研究方向: 精准林业, 林业“3S”技术应用。Email: fengzhongke@126.com

树冠体积是林业调查规划的必测项目,是检测树木长势,预测树木生物量,反映林地生产力的重要参数,是数字园林的重要基础数据,因此,一直以来是林业研究的一个热点。测树枪的出现,为精确、便捷地进行树冠体积的测量提供了可能。不仅可以不砍伐立木、降低调查成本、保护生态环境,而且还可以大大提高求解树冠体积的精度和速度,为林业管理部门提供准确的经济规划依据、决策依据。本研究通过实验,设计出一套方便、快捷、准确、行之有效的利用手持式测树枪测量树冠体积的新方法。

1 研究现状

目前,树冠体积的测量方法可以分为 2 类:①传统的测树学方法;②使用测量仪器测量^[1]。随着我国科学技术的不断进步与发展,各种测量仪器的涌现,为林业测绘工作做出了巨大贡献。北京林业大学的冯仲科等人曾提出利用有棱镜全站仪,采用三角高程法^[2]、三维前方交会法^[3]、全站仪解析法^[4]等方法进行树高和树冠的测量。谢鸿宇等人研究的无棱镜全站仪法^[5]、北京林业大学以及西南林业大学等高校基于三维激光扫描仪^[6-8]等方法进行树冠表面积和树冠体积的测量。测绘仪器的引入不仅提高了量测的速度,更重要的是提高了量测树冠体积的精度。

目前树冠体积求算方法存在如下问题:

1) 树冠结构不一,同一树种间树冠结构差异显著,不能建立标准模型。不同树种之间冠型无明显的相似性,亦不能建立统一模型。

2) 使用圆柱体、台体、锥体等规则几何体难以反映树冠的真实形状,以这些几何体拟合树冠模型,进而求算体积,会导致计算结果误差很大。

3) 树冠表面点所构建的模型是树冠体积的计算方法的基础。但是,树木是非封闭、可穿透的物体,现有方法难以从三维激光扫描仪的点云数据中提取出表面点数据。因此,点云数据虽然精度高、数据量大,仍然难以拟合出准确的树冠模型。

因此,引入新的技术和算法,以提高树冠模型的精度,是当前树冠体积算法研究中的一个重要问题。

2 研究方法

本研究利用测树枪精准坐标测量功能及测距功能,对树冠边缘点进行精确定位,利用等高线内插法对树冠整体进行划分,再利用积分算法计算树冠的

体积。

2.1 测树枪

本研究所使用的测树枪为一种数字化多功能电子测树枪,该设备以 MEMS(micro-electro-mechanical systems)测角传感器、激光测距传感器、电子罗盘等主要硬件为基础,通过测量距离、倾角、磁方位角 3 个参数,基于三角函数原理,嵌入操作软件,实现了树高测量、林分平均高测量、株数密度测量、角规绕测、任意高度直径测量、基本测量 6 项功能。本研究主要应用其基本测量功能:在对准目标点后,按下测量键 F0,可以测得测站点 O 到目标点 P 的斜距 $L_p(m)$ 、倾斜角 $\beta(^{\circ})$ 、磁方位角 $\lambda(^{\circ})$ 。

2.2 测站点的布设

测站点合理的布设,不但为测量任务减轻了负担,加快了整体工作的进程,而且提高了测量的精度。测站点的布设有 2 种常用方法:①以三北方向为起始方向,以被测树为圆心按顺时针或逆时针方向将圆周均分为若干等份;②任意确定起始方向方位,然后以某一顺序即顺时针或逆时针方向将以被测树为圆心的圆周分为若干份。具体采用何种方式布设测站点、布设多少个测站点,要视具体冠型而定。当树冠结构比较均匀时,建议采用第一种布设方法,为提高测量精度常将圆周均分为 8 等份以上。当树冠结构不规则时,建议采用第二种方法,其布设方法为在树冠纵向方向变化比较大的方位或树冠结构转折点方向布设测站点。从几何角度不难发现测站点个数与测量精度呈线性关系,考虑到测量工作量问题要合理布设测站点。

为提高测量工作的效率,测站点的布设要综合考虑以下因素:

1) 树冠大小。测站点的布设要根据树冠大小合理布置,要确保每个测站点都在冠幅范围之外,并与冠幅边缘保持适当距离(图 1),其目的是为了能够观测到完整的树冠又不给观测带来困难。

2) 地形变化。复杂的地形变化会给各测站点坐标测量工作带来负担,增加测量的工作量,因此,应尽量避免复杂的地形区域。

2.3 树冠边缘点位坐标的获取及处理

2.3.1 点位坐标的获取

树冠模型可以通过树冠表面的点位坐标精确表达出来。因此,树冠边缘点位坐标精确与否直接影响着树冠的整体体积。本研究所获取的坐标点为:

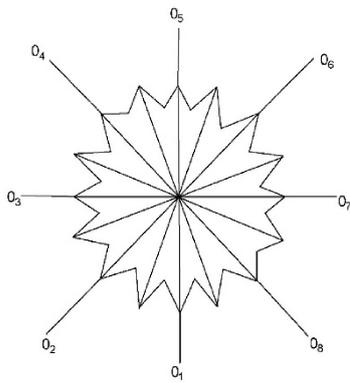


图 1 测站点布设示意

Fig. 1 Survey station layout schematic diagram

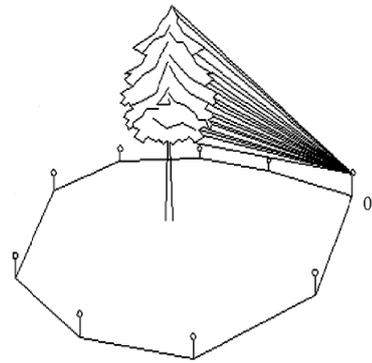


图 2 目标点坐标获取示意

Fig. 2 Target point coordinate obtaining schematic diagram

各测站点与中心树形成直线,过直线的铅垂面与树冠边缘的交点即为目标点。

在布设测站点后,要依次对各测站点所对应的目标点进行观测。首先,选取测树枪的基本测量功能,对准中心树的树干扣动扳机 F0,此时测树枪利用自动存储功能将测站点 O 到目标点的斜距 L (m)、倾斜角 $\beta(^{\circ})$ 、磁方位角 $\lambda(^{\circ})$ 记录在存储卡中。然后,依次从树冠下端至上端对各目标点进行精准观测,获取数据。最后,将其他各测站点按照拟定的顺序进行观测。当树冠所有目标点观测结束后,需要以中心树为圆心,按观测顺序依次获取各目标点间的水平夹角 Φ 。

在树冠边缘点位坐标测量过程中,应综合考虑以下要素:

1) 树冠边缘点能够体现树冠形态变化特征,一般情况下选择凸出点或凹入点即形态变化的转折点。

2) 所测点要便于观测,确保激光能够打到树冠边缘即枝尖或尖端叶片。相反若激光穿过空隙打到树冠内侧而不是枝尖或尖端叶片,其结果必定影响树冠体积。其操作方法如图 2 所示。

2.3.2 点位坐标的处理

树冠边缘点位坐标的量测主要应用测树枪的基本测量功能,即斜距、倾角、磁方位角。本研究主要利用斜距、倾角以及以中心树为圆心相邻 2 个测站点之间的水平夹角等 3 个参数,利用公式:

$$S_n = L_n \cdot \cos\beta_n \quad (1)$$

$$H_n = L_n \cdot \sin\beta_n \quad (2)$$

$$R = S_0 - S_n \quad (3)$$

$$\Phi = \Phi_{n+1} - \Phi_n \quad (4)$$

解算测站点到各目标点的水平距离 S_n ,目标点到同一水平线的铅垂高度 H_n ,目标点到树干中心的半径 R 以及各测站点之间的水平夹角 Φ 。其中 L_n 为测站点到目标点的斜距, β_n 为测站点到目标点的倾角, R 为目标点到树干中心的距离, S_0 为测站点到树干的水平距离,如图 3 所示。

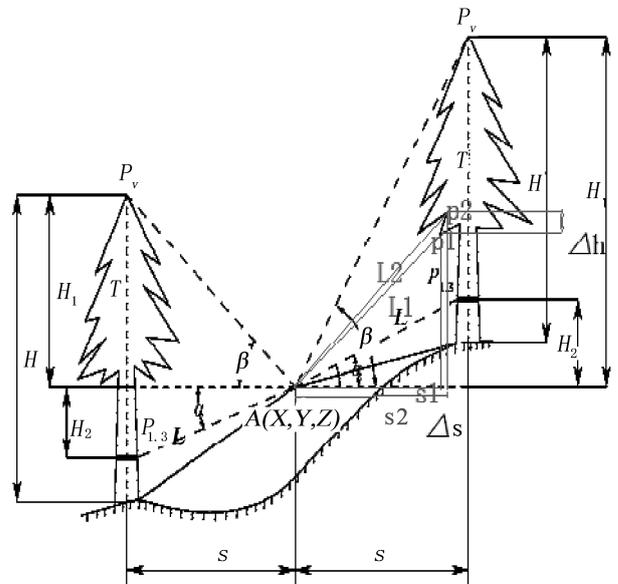


图 3 目标点坐标处理示意

Fig. 3 Target point coordinate processing schematic diagram

2.4 等高线内插法划分树冠

在量测树冠边缘点位时不能确保把每个需要用到的点位都测到,本研究采用了等高线内插法解决了如何获取所需树冠边缘点位坐标的问题。

2.4.1 等高线内插法的提出

在以往的测量过程中,为获取高精度的树冠体

积,常常需要获取大量的树冠边缘点位坐标,带来了大量的工作量,若获取少量的点位坐标又不能得到准确的数值,不能为其他部门提供可靠的服务。为解决以上问题,采用等高线内插法来获取树冠边缘点位坐标(图 4)。所谓等高线内插是指在已有的等高线之间内插出一条或几条与已知等高线一致的等高线^[9]。

本研究将树冠冠体分成多层,形成多个多面体来求算树冠体积。为提高测量结果精度,常常将树冠分成足够多的层,但是在测量过程中并不能保证每个层次的分界点都能获取。如图 4 所示,中间实线应为 2 个多面体的分界面,但在实际观测过程中并没有获取分界面上的点位坐标,若忽略这一层,必然会对测量结果产生影响。这时可以采用等高线内插法来获取必要的点位坐标。

2.4.2 等高线内插法的实现

1) 根据树冠整体结构来人为控制分层等高距的大小。若树冠整体结构均匀,可以将等高距值设置偏大以便减少测量的工作量。相反,若树冠结构变化比较明显,需要将等高距的值设置偏小以确保

其结果精度。

2) 判断等高线上是否有所测点位坐标。如果没有获取到等高线与树冠边缘形成的交点坐标就要通过等高线上、下所获得的点位坐标来计算等高线上的点位坐标^[10]。具体操作方法:根据已知点坐标和规定的等高距利用等高线的性质求算未知点的坐标,如图 4 中的 M1、M2 两点的坐标。

2.5 树冠体积计算

树冠是不规则的多面体,但不规则多面体难以求算其体积大小,因此本研究在求算树冠体积时,将树冠分解成若干个规则的几何体。首先,将树冠分层,形成多个不规则的多面体。然后,将多面体转化为近似规则的多面体(图 5),将每层变化成不规则的八棱柱,其实际上是由 8 个三棱柱够成。可以将每层变换后的多面体体积近似作为每层树冠的体积,这样整个树冠体积就被分解为若干个三棱柱的体积,最终将各层体积求和作为整个树冠的体积。在求解每层的多边棱柱体积时,由于其边长不一,实际上将其再细分为若干个三棱柱,如图 6 所示。

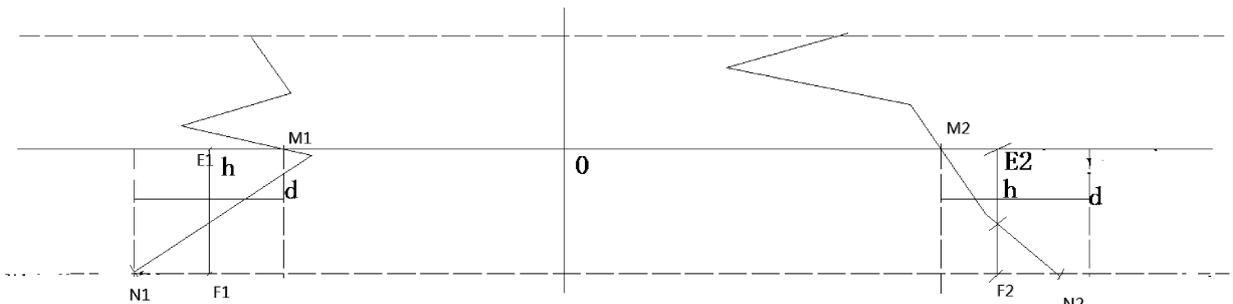


图 4 等高线内插示意

Fig. 4 Interpolation of contours schematic diagram

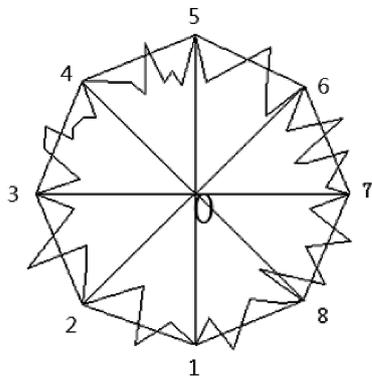


图 5 冠型转换示意

Fig. 5 Crown convert schematic diagram

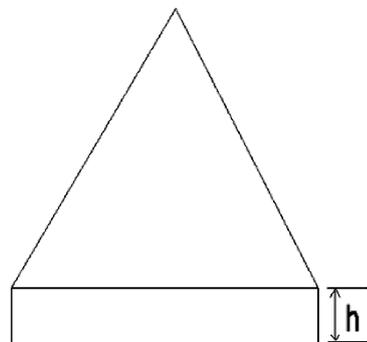


图 6 三棱柱

Fig. 6 Triangular prism

2.5.1 几何体的纠正

通过观测树冠不难发现,即使将其分解为若干层,但每层的结构不一。2 个相邻等高面在同一观测的竖直面内所截的等高面线段长短不同,树冠边缘点到树干中心位置长短亦不同,这样就难以求得多面体的体积。为解决此问题,需要将不规则的几何体纠正为规则的几何体,即将同一竖直面内 2 个彼此相邻的目标点到树干中心的距离通过加减半径差的方法使其相等。如图 4 所示,需要将 M1N1, M2N2 这 2 条倾斜的线段转化成 2 条垂直水准面的线段,即将 M1N1 转换到 E1F1、将 M2N2 转化到 E2F2 的位置。由图 4 可以看出,将倾斜线段转化到垂直线段只需将 M1 点的 RM1 加上 1/2(S_{M1}-S_{N1}) 即可获得 RE1,将 N1 点的 R_{N1} 减去 1/2(S_{M1}-S_{N1}) 即可获得 R_{F1},这时 R_{E1} 与 R_{F1} 相等。同理可获得 E2、F2 这 2 点坐标。这样就获取了规则三棱柱上的各点坐标。通过坐标的改变可将一个原本不规则的几何形体转化成多个规则的集合形体。

2.5.2 树冠体积累积和

树冠的体积被拆分成若干层和一个多棱锥,每层又由多个三棱柱组成。树冠的体积总体可归纳为 2 部分,多个三棱柱和一个多棱锥。现已经知道三棱柱上各点到树干的距离,即目标点到树干中心半

径 R,又已知各测站点之间的夹角,根据公式:

$$V_{\text{三}} = 1/2 \cdot h \cdot R_{i,j} \cdot R_{i,j+1} \cdot \sin\Phi_{j,j+1} \quad (5)$$

$$V_{\text{多}} = 1/3 \cdot S_{\text{多}} \cdot H \quad (6)$$

解算三棱柱的体积 $V_{\text{三}}$ 和多棱锥的体积 $V_{\text{多}}$ ^[11]。其中 h 为等高距, $R_{i,j}$ 为转换后第 i 层第 j 个观测方向上的半径, $\Phi_{j,j+1}$ 为第 j 个与第 $j+1$ 个观测方向间的水平夹角,即以中心树为圆心的 2 个相邻测站点之间的水平夹角。多棱锥的底面积 $S_{\text{多}}$ 可由多个三角形面积求和进行计算, H 为三棱锥的高。进而求得树冠体积为:

$$V = \left(\sum_{k=1}^{k=i,j} V_{\text{三}} \right) + V_{\text{多}} \quad (7)$$

3 结果分析

为验证电子测树枪测量树冠体积的功能及其精度,在北京市百望山森林公园和鹫峰国家森林公园开展实验。在试验区内选取了圆柏、银杏、雪松、杜仲、臭椿 5 个树种作为实验研究对象。分别用传统方法、无棱镜全站仪法、三维激光扫描仪法和电子测树枪法进行测量,每种测量方法测量 15 次,并将三维激光扫描仪所测值作为真值进行对比,测量结果如表 1 所示。

表 1 4 种方法树冠体积测量相对误差

Tab. 1 Crown volume relative error of four ways

树种	传统方法 均值 /m ³	无棱镜全站仪 均值 /m ³	三维激光 扫描仪均值 /m ³	测树枪法 均值 /m ³	传统方法 相对误差 /%	全站仪 相对误差 /%	测树枪 相对误差 /%
圆柏	19.64	18.462	17.928	18.983	9.11	2.93	5.72
银杏	27.07	26.813	24.397	26.524	10.39	9.44	8.35
雪松	48.43	44.582	41.634	44.863	15.09	6.84	7.47
杜仲	15.39	14.296	13.283	14.326	14.70	7.35	7.56
臭椿	21.47	20.581	19.475	18.719	9.74	5.52	3.96
均值	26.40	24.947	23.343	24.683	11.81	6.42	6.61

由表 1 可知,测树枪法测量树冠体积的精度远高于传统方法,与传统方法相比测量精度可提高 2 倍左右。电子测树枪的测量精度略低于无棱镜全站仪,与三维激光扫描仪相比其测量误差在 10% 内。

为研究等高线内插法中等高距 h 对测量精度的影响,以圆柏为研究对象,分别将等高距设置为 20 cm,40 cm,60 cm,80 cm,100 cm,测量结果如表 2 所示。

表 2 等高线内插法中圆柏等高距与相对误差

Tab. 2 Contour interval and relative error of *Sabina chinensis*

圆柏等高距 /cm	20	40	60	80	100
平均值/m ³	18.983	19.236	20.094	20.471	21.197
相对误差/%	5.72	7.04	11.39	13.25	16.71

由表 2 可知,当等高距增加时,测量平均值变

大,与此同时其相对误差也在变大,测量精度变低。由此可得,电子测树枪所测树冠体积精度与等高距大小呈线性关系:等高距越大,测量结果误差越大,测量精度降低。

4 结论

本研究设计并实现了一种手持式电子测树枪测量树冠体积的方法,是一种可行的、快速的、高效的、具有较高精度的方法。测树枪所测量的计测参数均以数字化方式存储,可以通过 USB 接口按既定格式导出,直接导入数据处理软件,可以实现内外业一体化的作业模式。在试验区开展电子测树枪量测树冠体积的功能和精度验证,试验结果表明:树冠体积相对误差在 10%以内,其测量精度能满足林业调查的精度要求,可以在林业行业中进行推广使用。与此同时,测树枪对观测环境要求较低,其便捷性更适合于野外调查工作,其廉价性更适合于各类园林绿地调查工作。

参考文献:

- [1] 谢鸿宇,赵耀龙,杨木壮,等. 基于无棱镜全站仪的树冠体积算法[J]. 中南林业科技大学学报,2014,34(1): 12-17.
- [2] 冯仲科,隋宏大,邓向瑞,等. 三角高程法树高测量与精度分析[J]. 北京林业大学学报,2007,29(2):31-35.
- [3] 冯仲科,赵英琨,邓向瑞,等. 三维前方交会法测量树高及其精度分析[J]. 北京林业大学学报,2007,29(2):36-39.
- [4] 刘云伟,冯仲科,刘永霞,等. 全站仪在林业数字化工程上的应用[J]. 北京林业大学学报,2008,30(S1):306-309.
- [5] 谢鸿宇,温志庆,钟世锦,等. 无棱镜全站仪测量树高及树冠的方法研究[J]. 中南林业科技大学学报,2011,31(11):53-58.
- [6] 韦雪花,王永国,郑君,等. 基于三维激光扫描点云的树冠体积计算方法[J]. 农业机械学报,2013,44(7):235-240.
- [7] 徐伟恒,冯仲科,苏志芳,等. 一种基于三维激光点云数据的单木树冠投影面积和树冠体积自动提取算法[J]. 光谱学与光谱分析,2014,34(2):465-471.
- [8] 熊妮娜,王佳,罗旭,等. 一种基于三维激光扫描系统测量树冠体积方法的研究——以油松为例[J]. 北京林业大学学报,2007,29(2):61-65.
- [9] 曾玲. 地图等高线自动内插算法的设计与实现[J]. 山西建筑,2004,30(18):239-240.
- [10] 冯仲科,赵春江,吴玉德,等. 测量学原理[M]. 北京:中国林业出版社,2002,4(1):298-303.
- [11] 张兴会,张志辉,邓志东,等. 基于 RSSI 测距技术的三角形面积和定位算法[J]. 电子测量技术,2008,31(11):92-94.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.002

森林资源连续清查样木位置图自动成图技术研究

徐志扬

(国家林业局华东林业调查规划设计院,浙江 杭州 310019)

摘要:针对森林资源清查样地样木位置图绘制现状,探索样木位置图自动成图技术,提出开发样木位置图自动成图软件,以期为提高工作效率和成果质量提供技术支持。程序将样木位置信息封装在 CTree 类中,使用 ADO 实现了对数据库的播入、更新,并通过 GDI 对象封装绘图函数实现样木位置图的自动生成。

关键词:样木位置图;自动成图;森林资源连续清查;MFC;ADO;GDI

中图分类号:S771.3;S757.21 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0007-03

Automatically Mapping Technology of Sample Tree Position in Forest Resource Continuous Inventory

XU Zhi-yang

(East China Forest Inventory and Planning Institute, State Forestry Administration, Hangzhou310019, China)

Abstract: Drawing status quo of sample tree position map in forest resource continuous inventory, the automatic mapping technology has been studied and the software also been developed to improve the efficiency and quality of results and provide technical support. The program packed the sample tree position in CTree class, using ADO to achieve the input and update of database, finally, by taking drawing function of GDI, sample tree position map was automatically made.

Key words: sample tree position; automatic mapping; forest resource continuous inventory; MFC; ADO; GDI

国家森林资源连续清查(以下简称“一类清查”)是我国森林资源监测体系的重要组成部分,是以掌握宏观森林资源现状与动态为目的,利用固定样地为主进行定期复查的森林资源调查方法,其调查的主要内容包括固定样地调查、生态定位监测等^[1]。在固定样地调查中,样地复位、周界测量与样木因子调查是最重要的组成部分,样地与样木位置示意图(以下称为样木位置图)是调查成果之一,也是复位的重要依据。

长期以来,技术人员在样木位置图的绘制中大

多采用人工現地草绘,或利用量角器、直尺辅助绘制,绘制繁琐,费时费力,最终的位置图精度也难以提高,给固定样地的外业调查和内业成果质量带来了一定的影响。近年来,随着“3S”技术的广泛应用,在一类清查过程中已经有一些技术人员利用 GIS 绘制样木位置图,效果颇佳^[2]。但是,应用或开发 GIS 需具备一定的专业技术能力,全面推广应用有一定困难。本文尝试利用 VC++ 的 MFC 所提供的基础类库,使用 ADO 操作数据库,开发一个自动成图程序,实现样木位置图的自动成图。程序编译

收稿日期:2014-10-15.

作者简介:徐志扬(1981-),男,安徽庐江人,工程师。主要从事森林资源监测及“3S”应用工作。

成功后,随机抽取某一固定样地的调查数据绘制样木位置图,结果表明该程序达到了预期目标,可以为一类清查固定样地样木位置图的绘制提供一个高效实用的自动成图工具。

1 ADO 操作数据库

在 VC++ 编程环境中使用 ADO (活动数据对象, ActiveX Data Objects) 实现应用程序与数据库的连接是一种功能强大的解决方案。为了存储和使用数据库中的数据,首先需要建立到数据库的连接,不过由于 ADO 是基于 COM 的,因而在建立连接之前应该先初始化 COM 库^[3],然后可以创建数据库连接,声明 `_ConnectionPtr` 类型的对象 `m_pConn`。程序中建立数据库连接代码如下:

```
m_pConn.CreateInstance (“ADODB.Connection”);
m_pConn->Open (_bstr_t(m_strConn), _bstr_t(lpstrUserID), _bstr_t(lpstrPassword), NULL);
```

数据库连接建立后,为了实现存储和查询数据库的功能,需声明 `_RecordsetPtr` 类型的对象 `m_pRecordset`。程序中代码如下:

```
m_pRecordset.CreateInstance (“ADODB.Recordset”);
```

然后使用数据集对象的 `Open` 方法打开数据。程序中代码如下:

```
m_pRecordset->Open((LPCSTR)m_strQuery, _variant_t((IDispatch *)m_pConn, TRUE), adOpenStatic, adLockOptimistic, adCmdUnknown);
```

要取得每条记录中的数据,先要使用 `_RecordsetPtr` 对象的 `Move` 函数移动到对应的记录行上,然后使用 `GetCollect` 函数将这一行中各个域的数据取出并存放放到变量中。

添加数据到数据库的方法:首先调用 `_RecordsetPtr` 对象的 `AddNew` 函数插入一行,然后使用 `PutCollect` 函数来填充此行的各个域并调用 `Update` 函数更新。

在 VC++ 中使用 ADO 操作数据库相对于使用其它对象要简单,应用以上所述 ADO 的连接对象和记录集对象实现了对数据库的插入、更新、删除记录等操作。

2 样木位置信息处理

自动绘制样木位置图离不开坐标系统的表示。

样木位置图是将样地划分为西南、西北、东北、东南 4 个区域,以 4 个角点区域进行样木测定,这实际上是以 4 个角点各自建立 1 个以定位点为极点、磁北针方向为极轴,由样木方位角与距离构成极径的顺时针极坐标系;开发样木位置图自动绘制程序时,需要一个统一的平面直角坐标系,将样木位置信息从各自的极坐标系下转换到平面直角坐标系下。在本文中,将样地的西南角点设为平面直角坐标系的原点,将样地自西往东方向设为 x 轴,自南往北方向设为 y 轴。

森林资源清查样木数据库含有极坐标系下的方位角、水平距信息,根据绘图需要将它们转换成直角平面坐标。为了便于样木方位角、水平距、直角 X 坐标、直角 Y 坐标的信息处理及绘图操作,程序实现时充分利用了面向对象程序设计的优势,把样木封装到一个自定义的 `CTree` 类中,将样地号、样木号、方位角、水平距、定位点、定位点直角 X 坐标、定位点直角 Y 坐标、直角 X 坐标、直角 Y 坐标作为 `CTree` 类的成员变量,自定义了 3 个成员函数: `EstimateAnchor()`、`GetCoord()`、`DrawTree()` 函数。其中: `EstimateAnchor()` 函数判断样木定位点; `GetCoord(double m_nWidth, double m_nHeight)` 函数根据传入样地纵横边长参数计算样木直角坐标; `DrawTree(CDC * pDC, CFont m_fnt, COLORREF m_clr, COLORREF m_clrLine, UINT m_widthLine; int m_styleLine)` 函数按设定的字体、颜色、线型绘制样木^[4]。该模块核心函数 `GetCoord()` 的程序实现代码如下:

```
CTree::GetCoord( double m_nWidth, double m_nHeight)
{
    const double pi = 3.1415926;
    refer_point.MakeUpper();
    if (refer_point == "SW")
    {
        x_refer = 0;
        y_refer = 0;
    }
    .....
    x1 = x_refer + distance * sin( azimuth * pi/180);
    y1 = y_refer + distance * cos( azimuth * pi/180);
}
```

样木相对位置信息						
样地号	样木号	方位角	水平距	定位点	横	纵
234	150	18	6	SW	1.85	5.71
234	151	110	16	NW	15.04	20.35
234	152	315	3	SE	23.7	2.12
234	153	46	9	SW	5.47	6.25
234	154	290	12.8	SE	13.79	4.38
234	157	42	16.8	SW	11.24	12.48
234	158	48	6.9	SW	5.13	4.62
234	159	81	4	SW	3.95	.63
234	161	209	10	NE	20.97	17.07
234	163	223	13.8	NE	16.41	15.73
234	165	223	16	NE	14.91	14.12
234	168	305	14.9	SE	13.61	8.55
234	169	140	7	NW	4.5	20.46
234	170	190	9.8	NE	24.12	16.17
234	171	207	12	NE	20.37	15.13

图 1 样木位置信息处理

Fig. 1

图 1 所示的样木相对位置信息中样地号、样木号、方位角、水平距数据是随机抽取固定样地的实测数据。定位点是程序调用 EstimateAnchor() 函数根据方位角自动判定的结果,用户可以检查并修正定位点判断错误。横、纵坐标是程序调用 GetCoord() 函数自动计算出的样木直角平面坐标。

3 样木位置图的绘制

样木位置图的绘制是在 CView 派生类中重载基类的 OnDraw 函数响应 WM_PAINT 消息来实现的^[5]。在重载的 OnDraw 函数中调用 CTree 类对象的 DrawTree 函数,而 CTree 类封装的 DrawTree 函数使用 GDI 对象并封装了绘图函数,基于此机制实现样木位置图的自动成图。关键代码如下:

```

OnDraw ( CDC * pDC )
{ // 设置映射模式
pDC->SetMapMode( MM_ISOTROPIC );
pDC->SetWindowExt( );
pDC->SetWindowOrg( );
pDC->SetViewportExt( );
pDC->SetViewportOrg( );
.....
CPen penNew, * pPenOld;
penNew. CreatePen( m_styleLine, m_widthLine,
m_clrLine );//创建新画笔
pPenOld = pDC->SelectObject( &penNew );
pDC->Ellipse( );
.....
pDC->SetTextColor( m_clr );
pDC->TextOut( );

```

```

.....
pDC->SelectObject( pPenOld );
penNew. DeleteObject( );
}

```

4 应用举例

样木位置图自动化成图软件编译成功之后运行,在网络环境下从 Oracle 数据库服务器同步获取随机样地数据到本地数据库,在本地数据库中完成样木位置相对坐标的解算,并自动绘制样木位置图。样木位置图自动化绘图结果界面如图 2 所示。

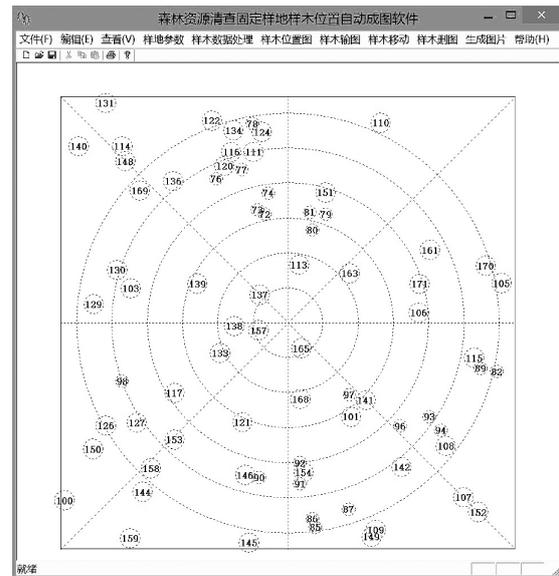


图 2 样木位置图自动成图举例

Fig. 2

5 结语

1) 本文以 VC++ 10.0 为平台基于 MFC 文档视图结构开发了样木位置图自动成图软件,该软件可以为一类清查样木位置图的绘制提供一个高效实用的无需 GIS 支撑的工具软件,提升样木位置图绘制质量,提高一类清查工作效率。

2) 程序设计中将样地边长作为参数,允许用户根据调查总体情况对样地边长进行设置,程序根据用户定义样地边长自动调整样木位置图底图,提高了软件平台的适用性,为在较大范围内的样地调查工作中自动化绘制样木位置图提供了可行的方案。

(下转第 25 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.003

移动终端和互联网卫星影像在林业生产中的应用

吴 鹏

(云南省林业调查规划院昆明分院,云南 昆明 650200)

摘要:介绍移动终端和移动互联网发展及应用现状,以及应用于林业领域的互联网地图影像数据、移动终端及其应用软件的情况和特点。阐述移动终端在使用林地可行性研究、林木采伐作业设计、林地监管、林地清理、林地测量等林业三类调查及一、二类调查、规划设计中的应用方法。对应用中存在的问题进行了分析并提出对策。

关键词:移动终端;移动互联网;卫星影像;林业生产

中图分类号:TP334.1;TP75 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0010-06

Application of Mobile Terminal Equipment and Internet Satellite Image in Forestry Production

WU Peng

(Kunming Branch, Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650200, China)

Abstract: The paper introduces the developing and application status of mobile terminals, mobile internet image, and characteristic of internet map image data in forestry field as well. The paper also elaborates the application methods of mobile terminal in used forest land feasibility research, forest logging design, forest land regulation, forest land sort out, forest land measurement and so on. On the base of existing problem analysis, the countermeasures for forestry investigation and planning have been put forward in the paper.

Key words: mobile terminal equipment; mobile internet; satellite image; forestry production

1 移动终端和移动互联网的现状

移动终端包括智能手机、PDA、平板电脑等。移动互联网使得人们可以通过随身携带的移动终端随时随地获取互联网服务。随着宽带无线接入技术和移动终端技术的迅速发展,全球已经进入移动互联网周期的早期阶段(计算技术先后经历的 5 个发展周期:大型机、小型机、个人电脑、桌面互联网、移动互联网)^[1]。移动终端是移动互联网的前提和基础。随着移动终端技术的不断发展,移动终端逐渐

具备了较强的计算、存储、处理以及触摸屏、定位、摄像等功能,拥有了智能操作系统和开放的平台。当前主要的智能终端操作系统有 Google 的 Android, Apple 的 iOS 和微软的 Windows Mobile 等。采用智能终端操作系统的手机,除了具备通话和短信功能外,还具有网络扫描、接口选择、蓝牙 I/O、后台处理、能量监控、节能控制、低层次内存管理、持久存储和位置感知等功能。这些功能使得智能手机在医疗卫生、社交网络、环境监控、交通管理等领域得到越来越多的应用^[2]。

收稿日期:2014-09-09;修回日期:2014-11-04.

作者简介:吴鹏(1981-),男,云南镇雄人,助理工程师。主要从事林业调查工作。

2014 年 1 月 16 日,中国互联网络信息中心 (CNNIC)在京发布第 33 次《中国互联网络发展状况统计报告》(以下简称《报告》)显示,截至 2013 年 12 月,中国网民规模达 6.18 亿,互联网普及率为 45.8%。其中,手机网民规模达 5 亿,继续保持稳定增长。手机网民规模的持续增长促进了手机终端各类应用的发展,成为 2013 年中国互联网发展的一大亮点。《报告》显示,全年新增网民 5 358 万人,较 2012 年底提升 3.7 个百分点。综合近年来网民规模数据及其他相关统计,中国互联网普及率逐渐饱和,互联网发展主题从“数量”向“质量”转换,具备互联网在经济社会中地位提升、与传统经济结合紧密、各类互联网应用对网民生活形态影响力度加深等特点^[3]。本文将结合具体林业工作对移动终端和移动互联网应用进行研究。

2 应用于林业生产的互联网地图影像数据、移动终端及软件

2.1 互联网地图影像数据

互联网地图影像数据常用的有 Bing 航空地图、Google 卫星地图、百度卫星地图、SOSO 卫星地图等。这些地图都具有较高的图像分辨率,对地貌、地物和植被等具有较高的辨识度。图 1~图 4 为同一地块的 4 种卫星影像比较图。

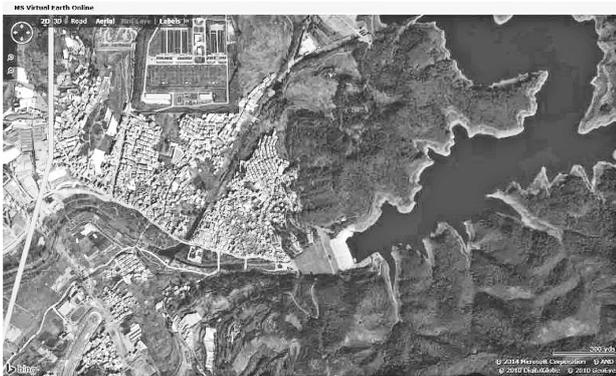


图 1 Bing 航空地图影像

Fig. 1 Bing aerial map images

对比后发现,在偏远地区最好用的是微软公司的 Bing 航空地图,其它地图在发达的城市周边更新比较快,清晰度较高,偏远山区效果较差。较大城市周边 Google 卫星地图更新较快,具体地块情况各有不同。



图 2 Google 卫星地图影像

Fig. 2 Google satellite map image

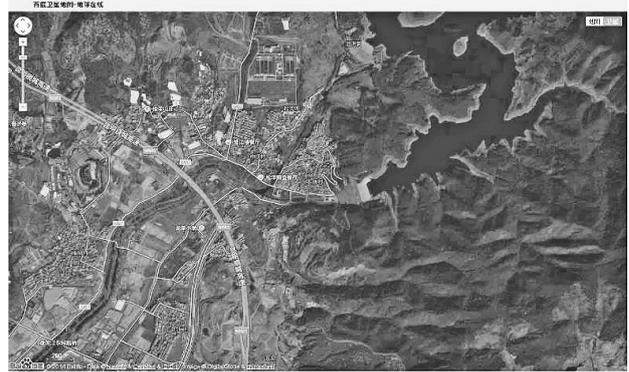


图 3 百度卫星地图影像

Fig. 3 Baidu satellite map image



图 4 SOSO 卫星地图影像

Fig. 4 SOSO satellite map image

2.2 移动终端

所有带定位功能的移动智能终端都能被采用。常规的移动智能终端包括 Android 智能手机、iphone 手机、带定位功能的平板电脑和 PDA 等,专业移动终端有南方测绘的 S 系列 (Windows Mobile 系统) 及最新发布 S520 工业级平板型 GNSS 接收终端

(Android 系统)等。Windows 手机系统软件对互联网支持较差,为了方便研究,本文中专业移动终端采用南方测绘 S760C,常规移动终端主要采用 iPad4 (4G 版)进行研究分析。南方测绘 S760C 具有以下优点:①支持 GPS 定位、北斗卫星定位和 SBAS 差分定位,定位精度高。②支持各大网络运营商无线网络。③10 h 左右的待机。④支持南方测绘专业测绘软件。iPad4 (4G 版)具有以下优点:①支持 GPS 定位。②支持各大网络运营商无线网络。③10 h 左右的待机,④大屏幕,方便操作和观看。

2.3 移动终端软件

普通移动终端可利用软件主要有奥维互动地图、ArcGIS 移动版、百度地图移动版、谷歌地球等。结合实际调查活动,只有奥维互动地图和 ArcGIS 移动版能较方便地应用于林业工作;专业移动终端软件主要有 GIS 数据采集(增强版)和 ArcPad 等。虽然专业软件能对距离、面积和方位等进行精确测量,并创建和编辑项目区空间数据,但是在移动互联

网方面支持较少,使用较为繁琐,不利于推广。本文主要研究移动互联网的应用,所以利用奥维互动地图进行分析。

奥维互动地图具有以下优点:①能方便地缓存项目地不同清晰度的影像数据;②可以方便地调取 Bing 航空地图和 Google 卫星地图;③对调查对象进行标记和简单的距离、面积、方位测量;④保存历史航迹和勾绘区域;⑤可云端同步;⑥支持现有移动终端主流操作系统。

3 在林业调查规划中的应用

3.1 在三类调查中的应用

3.1.1 在使用林地可行性和林木采伐作业设计调查中的应用

结合用地方提供的勘测定界图等可以方便直观地进行前期准备工作(图 5)。



图 5 使用林地勘测定界示意

Fig. 5 Using forestland geological survey illustration

在前期处理时,利用地理信息系统软件可以对卫星影像进行几何精校正,在外业调查前就可以直观地反应出调查地块的林地情况,高分辨的卫星影像底图可以合为大比例尺的高清外业调查用图。外业调查时,可以通过移动终端的软件寻找到达项目区的公路。另外,在项目区内调查区划小班时,可以

参考移动终端上的位置进行样方样带的布设。项目区边界也可以根据影像上明显地物进行确定。这些手段的应用可以极大地提高外业调查精度。进行采伐调查时,可通过项目区影像判读采伐林木所在位置和进行伐区设计。图 6 为某采伐作业设计项目区外业调查用图。

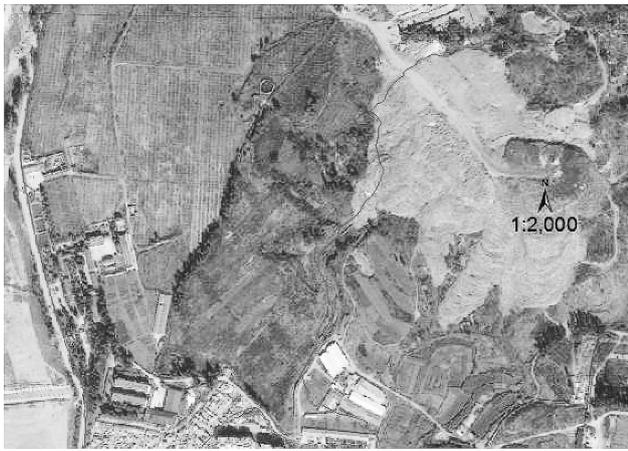


图 6 某采伐作业设计项目区外业调查用图

Fig. 6 Field survey map of a logging operation design project

3.1.2 在林地监管和林地清理中的应用

在调查违法使用林地情况时,对某个地块的原始地类判定原来只能参考当地林改和二类资源调查数据,由于技术原因和历史原因等,原始数据可能存在误差。现地调查时,可以利用移动终端调取不同影像数据,对比后可以得出相对准确的结论,违法当事人也能比较容易接受调查结果。由于不同影像数据时效性不一致,互相对照后可以方便地判断相关地块的破坏时间。如果已破坏林地影像数据上已经有反映的,结合现地测量结果可以计算出破坏林地的面积和时间段。利用历史轨迹功能可以方便地看出调查时的移动航迹,方便进行后期整理数据。图 7 为某采石场不同影像下的情况。



图 7 某采石场在不同影像下的林地使用情况

Fig. 7 Different woodland use images of a quarry

通过划参考线的方法可以对比同影像之间的差别,结合现地测量可以明确判定业主是否存在违法使用林地情况。具体违法使用情况需要进行测量后与原始资料比对分析后得出。

3.1.3 移动终端结合 RTK 精确测量林地

精确测量林地需要采用专业测量仪器,本文中使用的移动终端为南方测绘 S760C 结合灵锐 S82-T GPS 接收机进行 RTK 测量。精度能达到厘米级,完全可满足林业三类调查精度要求。准备工作如下:

1) 收集用地方范围。本次调查收集到的为宗地范围界址点坐标(昆明 87 坐标系),通过坐标转换将宗地校正进入林业管理系统坐标系(北京 54 坐标系)内。

2) 获取互联网卫星影像数据后,依据原有 SPOT 5 影像进行校正。校正点选取项目区周边明显地物,校正方法选择仿射(Affine Transform)

(图 8)。



图 8 宗地影像及其校正

Fig. 8 Parcel images and Correction

3)通过南方测绘影像处理软件 2014 版将校正后的影像转换成 S760C 专用图像格式,和其它图层

文件一起导入 S760C 后供外业调查使用(图 9)。



图 9 S760C 专用图像格式的转换及导出

Fig. 9 Conversion and Export of S760C special image format

3.2 在森林资源二类调查中的应用

森林资源规划设计调查(简称二类调查)是以国有林业局(场)、自然保护区、森林公园等森林经营单位或县级行政区域为调查单位,以满足森林经营方案、总体设计、林业区划与规划设计需要而进行的资源调查。移动终端和互联网卫星影像在森林资源二类调查中的可以有以下帮助:①辅助定位和观察点的选取。在二类调查小班区划时,通过移动终端获取影像图和自我定位,可以方便快捷地寻找有利于对坡区划的观察点。②设置测量样地点时,可以便捷地选取到达样地的最快途径。③进行工作时的路线规划可以做到最优。④利用高清晰度卫片可以辅助判读林地的地类、优势树种和其它植被情况,可以参考高清晰度的影像图对图纸进行区划。

3.3 在森林资源一类清查中的应用

国家森林资源连续清查(简称一类清查)是以掌握宏观森林资源现状与动态为目的,以省为单位,利用固定样地为主,进行定期复查的森林资源调查方法。由于前期调查已经采集有较精确的西南角 GPS 数据,移动终端的使用可以方便快捷地帮助调查人员到达固定样地点。通过高精度的卫星影像可以更方便准确地判断样地及样地周边 90 m×90 m 的地类变化情况。量测样方内林木和 2 m×2 m 小

样方时,对未知植物物种的认定可以将植物不同部位的照片通过移动互联网传送给植物分类专家进行辅助鉴定。

3.4 在林业规划设计中的应用

在进行林业相关规划和作业设计时,可以利用移动终端在现地对项目区进行调查记录,初步记录和布设相关规划设计内容。在现地,可通过移动终端上的软件进行长度和面积概算,可以在现地初步获取规划设计能达到的大概规模,明确各规划项目在图纸上的布局。通过航迹功能获取项目区交通道路网的现状,确定后期需要布设的道路。同时,项目区斑块区划及相关资源数据等都可以更直接地记录在移动终端上,方便规划人员和第三方进行交流,可以便捷直观地对项目提出初步构想、设计和修改。

4 优势与问题

4.1 在林业生产应用中的优势

1) 便携性

移动终端可以使野外调查减少携带的图纸量,传统一类调查和二类调查中通常需要大量携带图纸和调查卡片。利用移动终端只需要携带少量涉密地形图参考使用。调查因子完全可以利用移动终端进行记录。

2) 直观性

对比传统卫星影像和地形图,移动终端缓存的互联网卫星影像可以更直观地反应出地形和植被。只是涉密的小地名等较少,但可以结合地形图使用。

3) 高效性

由于使用者的位置实时反映在移动终端,可以快速地帮助调查人员确定自我位置及地块位置。同时,可通过判断影像上道路的宽度等确定调查行进方向,减少走错路的概率。另外,移动终端还能进行拍摄带位置属性的照片,可方便后期内业工作的整理。

4) 互动性

移动终端可以方便调查者和当地向导沟通,即使向导不会看地形图也一定能看懂高清晰度的卫星影像。通过移动互联网可以方便地将待定物种照片传给动植物专家进行分类。

5) 精确性

部分专业移动终端可以和差分 GPS 系统结合使用,能大幅度提高调查区划小班的精度,与采用地形图或者 SPOT 5 卫星影像调查相比,在精确度上有巨大的提高。

4.2 存在的问题及建议

4.2.1 影像拼接与矫正存在误差

互联网数据对景幅的拼接存在一定的误差,如果误差较大时影像数据校正必须分景幅进行。由于地形深切割,海拔变化大,受拍摄角度和景幅的限制,影像会存在较大的变形。如在金沙江边的影像在校正时会存在变形问题,需要布设比其它平缓地区更多的控制点。在进行较长距离的线性项目调查时,变形情况可能更严重,需要分段多次进行校正。移动互联网保存的影像必须经过精校正才能使用,否则对调查精度有极大影响。移动互联网影像都有各自的投影坐标系,且很多是由不同景幅拼接而成,与工作中实际使用的坐标系可能存在误差,如有第三方勘测定界等 CAD 图纸的可以参考 CAD 进行校正使用。若没有参考 CAD 数据的,可以依据现有林业资料(如原有二类调查图、林地保护利用图和现有地形图等)进行校正后使用,但是现地调查时必须通过采集明显参考物 GPS 坐标进行精校正后方可作为参考依据。校正影像时需充分考虑坐标系转换精度问题。

4.2.2 影像数据不全

每个互联网数据各景幅清晰度和拍摄时间都不

同,部分地区可能完全没有高清晰数据或者被大面积云层遮挡,使用时受到较大影响。对此,可以结合多个影像数据来源互补使用。

4.2.3 无线网络信号覆盖不全

虽然现在移动互联网发展迅速,但是在某些偏远地区,移动终端会存在难以接受网络信号的情况。建议选择中国电信的手机网络,在山区覆盖情况较好。如果确实没有信号,可以在有网络的地方预先通过软件缓存相应地区的卫星影像。

4.2.4 森林中 GPS 信号差

林业工作结合 RTK 使用时发现,在森林植被覆盖较好或者地形复杂的地方,无线电信号衰减严重,接收 GPS 信号不稳定,定位很难达到固定解状态(定位精度在 1 cm 以内),如果是浮点解(定位精度小于 0.5 m)在林业应用中也基本能达到应用要求,但是 GPS 卫星信号不稳定时,差分解和单点解的定位精度一般在 5~10 m,有时还会更大,不能满足精确测量要求。遇到此类情况,建议在 RTK 基准站架设时选择可大范围直视测量区域、仰角 15° 范围内没有或较少障碍物的制高点。同时,应避免邻近有大面积的平静水域,无大功率电力或通讯设备。手簿和移动站加配天线增强接收能力。建议在信号好的地方尽量多布设 GPS 控制点。

4.2.5 专业硬件和软件配套不足

现有移动终端专业配备应用于林业的较少,相应专业软件也存在更新难等问题。南方测绘等公司的很多专业户外手持机(如 S760C 系列)等在测量精度上能保证,但利用移动互联网功能不足,操作繁琐,在林业野外工作中使用效果不佳。普通移动终端能装奥维互动地图等软件,虽然使用简单,但是林业野外调查的专业软件较少,在野外操作中防水、防摔、防沙等性能不足。

4.2.6 待机时间和显示效果

移动终端耗电量比较大,由于信号等原因可能造成电量消耗过快,需要配备相应的移动电源以保证设备能进行至少一天的野外调查工作。由于现有显示屏的亮度和分辨率等因素,在强烈的光照情况下显示效果会受到较大影响,需要在遮阴条件下才能较好使用。

4.2.7 存在保密及版权问题

由于林业工作很多涉及地形、坐标等保密数据

(下转第 33 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.004

滇中地区地盘松林地表面凋落物的潜在能量研究

王秋华¹, 徐伟恒², 李伟³, 仝艳民¹, 李世友¹, 杨潇¹

(1. 西南林业大学土木工程学院, 云南省森林灾害预警与控制重点实验室, 云南 昆明 650224;
2. 西南林业大学计算机与信息学院, 云南 昆明 650224; 3. 西南林业大学云南生物多样性研究院, 云南 昆明 650224)

摘要:在昆明西山国家森林公园地盘松林连续分布区内设置样地, 并将样地内的地表凋落物分成枯枝、凋落物上层和凋落物下层 3 层, 通过外业调查采集样品, 在实验室测定载量、热值等相关燃烧能量参数, 以单位面积热量为关键指标研究地盘松林地表面凋落物的潜在能量。结果表明, 在地盘松林地表面凋落物中, 凋落物上层、下层和枯枝的单位面积热量最大值差异不大, 分别为 51 866.3 kJ/m²、48 942.13 kJ/m²和 42 611.53 kJ/m²; 平均值的差异也不大, 分别为 38 688.5 kJ/m²、39 716.63 kJ/m²和 25 796.23 kJ/m²。但最低值的差异却非常明显, 凋落物上层的为 25 510.8 kJ/m², 枯枝的为 8 980.93 kJ/m², 凋落物下层的为 30 491.1 kJ/m²。

关键词:地表凋落物; 载量; 热值; 潜在能量; 地盘松; 滇中地区

中图分类号: S791.257; S714.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0016-05

Potential Energy of Surface Litters in *Pinus yunnanensis* var. *pygmaea* Forest of Middle Yunnan Province

WANG Qiu-hua¹, XU Wei-heng², LI Wei³, TONG Yan-min¹, LI Shi-you¹, YANG Xiao¹

(1. Faculty of Civil Engineering, Southwest Forestry University, Yunnan Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control, Kunming 650224, China; 2. Computer and Information Institute, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 3. Southwest Forestry University, Yunnan Academy of Biodiversity, Kunming 650224, China)

Abstract: By setting continuous-distributed field samples in *Pinus Yunnanensis* Var *pymaea* forest from Xishan National Park, Kunming City, Middle of Yunnan Province, and dividing surface litter into deadwood, upper layer litter, sub-layer litter, the experiments on combustible indexes of moisture content, and heat values of the upper and lower layers litter, have been carried out. The potential energy releasing from these litters were obtained. The results showed that the difference of maximal heat per area was little among deadwood, upper layer litter, sub-layer litter, which were 42611.53kJ/m², 51866.3kJ/m² and 48942.13kJ/m² respectively; And so did the average heat per area, which were 25796.23kJ/m², 38688.5kJ/m², and 39716.63kJ/m² respectively. However, the difference of potential energy of the minimum heat per area among deadwood, upper layer litter, sub-layer litter was significant which were 8980.93kJ/m², 25510.8kJ/m² and 30491.1kJ/m².

收稿日期: 2014-09-02.

基金项目: 国家自然科学基金(31300553); 云南省应用基础研究计划(2011FZ136)。

作者简介: 王秋华(1978-), 男, 福建长汀人, 副教授。从事森林防火教学与科研工作。

Key words: surface litters; fuel load; heat values; potential energy; *Pinus yunnanensis var. pygmaea*; Middle-Yunnan Province

地表可燃物是森林地表火发生、扩展的主要物质条件,尤其是林中的凋落物,具有复杂性、多样性和动态变化的特征^[1]。森林的燃烧性取决于森林可燃物的种类和数量,并与森林植被的特点及环境因子密切相关^[2]。现有森林燃烧性的研究主要集中在林型和树种层次,如北京地区八达岭林场森林^[3],新疆阿尔泰山 8 个主要林型^[4],黑龙江帽儿山地区的主要树种^[5],江西省造林树种等的燃烧性^[6],以及美国西部干旱地区的森林、内华达山脉森林的燃烧性^[7-8]。能量是生态学功能研究中的基本概念之一,能量及能流效率与过程是近代生态学研究的课题,其中的植物热值,是评价植物营养成分及木材燃烧性能的主要指标之一^[9]。潜在能量是可燃物在理想状态下着火,完全燃烧后释放出的能量,主要取决于可燃物的生物量和热值,与含水率关系密切。但潜在能量的相关研究很少,主要见黑龙江大兴安岭林区森林草类可燃物、长白山林区防火期主要可燃物类型细根的潜在能量等^[10,11]。

地盘松(*Pinus yunnanensis var. pygmaea*)是云南松在特殊环境条件(如贫瘠干旱的土壤、频繁的火烧和过度砍伐等)下的连续性所致,是环境对杂合性种群起直接选择作用而产生的生态小种,在植物分类学上已定名为云南松的一个变种^[12]。地盘松属暖性常绿针叶林,生长于海拔 2 200 ~ 3 100 m 地区,常在干燥瘠薄的阳坡形成高山矮林或灌丛,主要分布于四川、云南等地。在云南中部,东南部亚热带山原地区,地盘松作为先锋植物群落能够在不良生境增加植被覆盖,保持水土,改善环境。对川西南攀西大裂谷中原始群落的建立和反逆向演替驱动力研究意义重大^[13]。在滇中地盘松连续分布地区,近年发生了不少森林火灾,且大多数是从地表凋落物开始着火。研究地表凋落物热值以及燃烧后的潜在能量,能够更好地理解林火发生、发展以及能量释放等的详细过程,能够为更深入的研究提供基础,也能更合理地定量评价火灾后的火烈度和火损失。

1 研究地概况

昆明西山国家森林公园地处东经 102° 37' ~ 102° 38', 北纬 24° 57' ~ 24° 59', 海拔 1 890 ~ 2 366

m,面积约 16 km²,山势陡峭,相对高差约为 460 m。山体中下部年均温 14.7 °C,最热月均温 19.8 °C,最冷月均温 7.7 °C,年均温 10 ~ 22 °C,年较差 12.1 °C^[7],大于 10 °C 年活动积温为 5 368.5 °C。年均降水量 1 094.1 mm,每年 5 ~ 10 月为雨季(降水量约占全年的 88%),11 月至次年 4 月为干季(降水量约为全年的 12%),其中 2 ~ 4 月降水最少,年均相对湿度 74%^[14]。土壤类型复杂多样,且垂直分异明显^[15]。植被类型和组成有明显的差异,玄武岩地区的主要植被为云南油杉、高山栲和滇青冈林,石灰岩地区的主要植被为华山松林、云南松疏林及稀树灌木、草丛,地盘松主要分布在东坡和东南坡^[16]。

2 研究方法

2.1 样地设置

分别于 2013 年 4 月 21 日,22 日(云南省的森林防火紧要期间为 3、4 月份,这时森林火险等级最高),连旱天数分别为 8 d、15 d,及 2013 年 12 月 3 日、4 日(森林防火期刚开始,为每年的 12 月 1 日至翌年的 6 月 15 日),连旱天数为 25 d、26 d,在西山国家森林公园地盘松连续分布地区设置样地(10 m × 10 m)。在样地内测定树高、胸径、每丛株数等林分因子,测定海拔、坡度、坡向等地形要素。在每个样地内沿对角线设置 3 块 2 m × 2 m 小样方。分别测定每个小样方内的地表凋落物,枯枝单独计算,取样后用便携式电子天平(精度 ± 0.01 g)称鲜重后装入信封备用。

2.2 可燃物的厚度

按照可燃物从上到下分层的顺序,把地盘松林地表凋落物划分为枯枝、凋落物上层(主要为当年凋落的针叶)和下层(主要是往年已经腐烂、分解的凋落物)3 个层次。用测高仪测定每个样地内所有地盘松的高度,在设置的小样方内,用钢卷尺测灌木、草本的高度。顺着小样方的 4 个边角挖至土壤的本底和母质,做可燃物的剖面,把地表的枯枝单独取出,分别测地表凋落物的上层、下层的厚度,分别称不同层内的可燃物质量,并取样、称重,装入密封的塑料袋内。

2.3 可燃物的载量

把带回的试样放入 101 型数显电热鼓风干燥箱

内,105℃连续烘 24 h 至绝干状态,用电子天平称绝干质量,计算出每个样方内不同种类可燃物绝对含水率(%)。根据样方内可燃物的鲜质量和绝对含水率计算可燃物的载量(kg/m²)。

$$\text{绝对含水率} = (\text{鲜质量} - \text{绝干质量}) / \text{绝干质量} \times 100\%$$

$$\text{可燃物载量} = \text{样方内可燃物绝干质量} / \text{样方面积}$$

2.4 热值测定

采用上海昌吉地质仪器有限公司生产的 XRY-1C 微机氧弹式热量计,用量热法测样品的热值(单位为 J/g,并转换为 kJ/kg)。测试中单片机自动控制、点火,计算机打印被测物质的热值。计算公式为:

$$Q = \frac{k[(T - T_0) + \Delta_t]}{G}$$

Q—预测可燃物的发热量(J/g);k—水的当量(J/℃);T₀—点燃前的温度(℃);T—点燃后的温度(℃);Δ_t—温度校正值;G—样品质量(g)。

2.5 数据处理

用 Excel 2010 对数据进行处理。

3 结果与分析

3.1 地盘松林地表凋落物的特征

3.1.1 地盘松的林分特征

在昆明西山国家森林公园东坡和东南坡海拔从低到高,2 140 m,2 195 m 和 2 250 m 处,坡度分别为 15°、25°和 35°地盘松连续分布地区内各布设 3 块样地(10 m×10 m),每个样地内沿着对角线设置 3 个小样方(1 m×1 m)。具体特征见表 1,从林分树高、每丛株数以及载量等,都能够充分代表地盘松林的基本特征。由于地盘松主干不明显,紧贴地表,基部分生多干,呈丛生状,且非常茂密,人几乎无法进入,可忽略不计其密度^[17]。地盘松每丛平均茎秆为 28.5±11.1 根,平均高度为 358.5±121.2 cm,树皮灰褐色,针叶较粗硬。有些灌木的高度已超过地盘松的高度,说明地盘松在竞争中已开始处于劣势。

表 1 地盘松林的林分特征

Tab. 1 Stand characteristics of *Pinus yunnanensis* var. *pygmaea* forest

可燃物	平均高 (厚) /cm	每丛株数 /株	绝对 含水率 /%	载量 /(kg·m ⁻²)	热值 /(kJ·kg ⁻¹)	海拔 /m	样 地 数	样 方 数	坡度 /°	坡向
地盘松	358.5±121.2	28.5±11.1	-	-	-	2140,2195,2250	3	9	15,25,35	E,ES
凋落物上层	11.9±7.4	-	43.00±25.94	2.29±0.78	16894.56		3	9		
凋落物下层	6.4±1.2	-	70.00±30.73	2.54±0.59	15636.44		3	9		
枯枝	-	-	18.67±1.15	1.35±0.88	19108.3		3	9		

按照腐烂、分解的程度,把地表凋落物划分为 2 层,上层平均厚度为 11.9 cm,主要为当年的松针落叶和细小枯枝,下层为往年的落叶和细小枝条,平均厚度为 6.4 cm。由于公园里植被保存完好,人为干扰较少,地表可燃物积累很多,厚度平均达到了 18.3 cm。因为地表当年的枯枝较多,从地表凋落物里取出,单独计算。

3.1.2 地表凋落物的载量

可燃物含水率,特别是绝对含水率是森林火灾险预报中的主要指标之一,是评价林火发生危险程度的最直接指标。从表 1 可知,地盘松林凋落物上层的绝对含水率为 43.00±25.94%,反映了 2009 年以来持续 4 年滇中地区连续干旱的结果。凋落物下层

的绝对含水率为 70.00±30.73%,主要是与地下水交换的结果。枯枝的绝对含水率为 18.67±1.15%,处于非常干燥的状况,远低于 30%的临界点,很容易被引燃。这也反映了地盘松生长在环境恶劣的地区,很多形成矮化丛生灌木状,主干不明显,同时,地盘松属耐旱植物,连片出现,林内干燥。

可燃物的载量决定了森林火灾的大小,是估测潜在能量释放大小的一个重要参数^[18],它影响林火的燃烧强度,载量越大,火强度越大,产生的热量也就越大。载量的研究特别要重视地表枯落物,因为它是引起森林火灾的重要原因,对预防火灾和可燃物管理具有重要意义,凋落物上层的载量为 2.29±0.78 kg/m²,凋落物下层的载量为 2.54±0.59 kg/m²,而

枯枝的载量为 $1.35 \pm 0.88 \text{ kg/m}^2$ 。总体上看,地盘松林地表可燃物的载量达到了较大值,平均为 6.18 kg/m^2 。这和地盘松的生长特性有关,地盘松无明显主干,近地表有 3~5 个以上侧枝,呈盘状,贴伏地面,多为纯林,林内干燥,多枯死的枝条,地表的凋落物不容易腐烂分解。这也是近年地盘松林火灾多发的原因。

3.1.3 地表凋落物的热值

由于植物种类的差别和各种环境条件的差异,生物干物质实际上存在着异质性:热值是其所含能量的一种量度,跟植物的生理特点、环境因子以及植物本身对环境因子的反应均有密切关系。在森林火灾的初期阶段,植物在火源点着后燃烧释放出一定的热量,预热了火焰前方未被点燃的可燃物,使其很快达到着火点的温度,从而发生再次燃烧,释放出大量热量,使地面扑火队员难以靠近火头进行直接灭火。

据表 1,凋落物上层的热值居中,为 16894.56 kJ/kg ;凋落物下层的热值最低,为 15636.44 kJ/kg ;枯枝的热值最高,为 19108.3 kJ/kg 。可见,地盘松林地表凋落物一旦遇到火源着火,将会释放出相应的热量,在坡度为 25° 、 35° 的情形下,火线强度和火焰长度都很大^[19]。

3.2 地表凋落物的潜在能量—单位面积热量

在森林燃烧的过程中,热值影响可燃物着火温度和火的蔓延过程,并与火强度有关,热值越大,火强度也越大^[20-21]。热值具有动态变化的特征,不同的热值往往体现了可燃物状况的差异。在本研究中,用单位面积热量来表征地表凋落物的潜在能量,即单位面积可燃物在绝干状态下完全燃烧所释放出的所有热量(热值与载量的乘积),来比较地盘松林地表凋落物 3 个分层在燃烧过程中可能释放的热量。也可以用其作为一个关键指标来评价地表凋落物的潜在燃烧性。潜在能量就是在理想状态下可能释放出的所有能量,能够以此来评估火烈度、火影响和火损失等。林火烈度是指林火对森林生态系统(植被、土壤养分和土壤理化特性)的影响/破坏程度,有助于揭示林火干扰下森林生态系统各种生态过程的发展变化和森林景观格局的形成机制^[22,23]。

由于地表凋落物存在最大值、最小值和平均值,所释放的潜在能量也相应的为最高值、最低值和平均值,以此来评估可能的火影响。凋落物上层、下层和枯枝的单位面积热量最大值差距不大,分别为 51866.3 kJ/m^2 、 48942.13 kJ/m^2 和 42611.53 kJ/

m^2 ,平均值的差距也不大,分别为 38688.5 kJ/m^2 、 39716.63 kJ/m^2 和 25796.23 kJ/m^2 。但最低值的差别就非常明显,凋落物上层的为 25510.8 kJ/m^2 ,约为枯枝 8980.93 kJ/m^2 的 2.8 倍,约为凋落物下层 30491.1 kJ/m^2 的 0.84 倍;凋落物下层的最大,约为枯枝的 3.4 倍(图 1)。从潜在能量的平均值来看,枯枝的最小,凋落物上层的居中,而凋落物的下层最大。这能够解释森林火灾的蔓延和熄灭过程,地表凋落物一旦着火,枯枝最容易烧完,然后引燃凋落物的上层,再烧入下层,而下层会通过热传导等方式继续引燃相邻的可燃物,从而使火灾持续并蔓延。也能够解释火烈度的影响,一旦烧入凋落物下层,使整个下层烧尽,将丧失其保护和隔离作用,会破坏土壤及植物的根系,从而破坏整个森林生态系统。

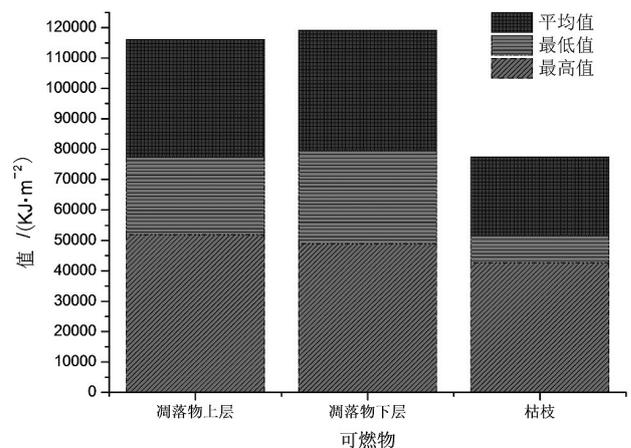


图 1 地盘松林地表凋落物的潜在能量

Fig. 1 Potential energy of litters of *Pinus yunnanensis* var. *pygmaea*

4 结论与讨论

4.1 结论

由于森林公园里植被保存完好,人为干扰较少,地盘松林地表凋落物积累很多,总的厚度达到了 18.3 cm ,应结合公园的日常森林防火工作进行可燃物的清理。凋落物上层、下层的载量分别为 $2.29 \pm 0.78 \text{ kg/m}^2$ 和 $2.54 \pm 0.59 \text{ kg/m}^2$,枯枝的载量为 $1.35 \pm 0.88 \text{ kg/m}^2$ 。总体上看,地盘松林地表可燃物的平均载量达 6.18 kg/m^2 ,处于比较高的值。

在地盘松林地表凋落物中,不论枯枝、凋落物上层还是下层,单位面积热量都达到了较高的值,具有一定的潜在能量。特别是枯枝,很干燥,易着火,是很好的引火物。一旦着火,会释放出大量的潜在能

量,可能引起森林大火,形成较强的火烈度,也可能造成较大的损失。由于地盘松林为灌木林,密集,盘根错节,将会极大地影响扑救视野,影响火灾的扑救,增加扑救难度,并给林火的安全扑救带来危险。

4.2 讨论

关于地盘松的研究很少,尤其是地盘松林地表凋落物的燃烧性,地盘松林火灾发生机理、燃烧后释放的潜在能量方面的研究。在此主要从燃烧释放的潜在能量角度对林内凋落物进行了初步研究,能够基本解释一旦地盘松林着火燃烧后可能的能量释放。需要继续深入研究地盘松树冠以及树干的热值、载量及潜在能量等,从而更好地预测、预报火行为,安全扑救地盘松林火灾,为森林公园的火管理提供有力的依据。

致谢:四川外国语大学的张恬先生认真修改了英文摘要,西南林业大学土木工程学院消防工程 2010 级的张超、钱斌、钱宇恒、保燕鹏、任金鑫等同学参与了地盘松林的外业调查,在此一并表示衷心的感谢!

参考文献:

- [1] Lara A. Arroyo, Cristina Pascual, Ja Manzaner. Fire models and methods to map fuel types: The role of remote sensing [J]. *Forest Ecology and Management*, 2008 (256) 1239-1252.
- [2] 牛树奎,崔国发,雷鸣,等. 北京喇叭沟门林区森林燃烧性及防火区研究[J]. 北京林业大学学报,2000,22(4): 109-112.
- [3] 王晓丽,牛树奎,马钦彦,等. 以地表死可燃物评估八达岭林场森林燃烧性[J]. 生态学报,2009,29(10): 5313-5319.
- [4] 包艳丽,牛树奎,孙国庆,等. 阿尔泰山主要林型燃烧性研究[J]. 干旱区资源与环境,2010,24(4): 134-137.
- [5] 李艳芹,胡海清. 冯仲科,帽儿山地区几种乔木树种燃烧性研究[J]. 北京林业大学学报,2010,32(4): 22-25.
- [6] 郑育桃,祝必琴,焦鸿渤,等. 江西省造林树种燃烧性研究[J]. 江西农业大学学报,2012,34(1): 93-98.
- [7] Sarah McCaffrey, Russell Graham. Science Information for Informing Forest Fuel Management in the Dry Forests of the western United States [J]. *Journal of Forestry*, 2007, 105(2): 73-76.
- [8] Carol Miller, Dean L. Urban, Connectivity of forest fuels and surface fire regimes [J]. *Landscape Ecology*, 2000, 15: 145-154.
- [9] 鲍雅静,李政海,韩兴国,等. 植物热值及其生物生态学属性[J]. 生态学杂志,2006,25(9): 1095-1103.
- [10] 李华,杜军,田晓瑞. 黑龙江大兴安岭林区森林草类可燃物潜在能量研究[J]. 火灾科学,2002,11(1): 49-51.
- [11] 单延龙,关山,张姣. 长白山林区防火期主要可燃物类型细根载量和潜在能量分析[J]. 东北林业大学学报,2007,35(3): 39-40.
- [12] 彭鉴. 昆明地区地盘松群落的研究[J]. 云南大学学报,1984(1): 21-32.
- [13] 敖建华,蔺雨阳. 川西南攀西大裂谷地盘松种群的空间格局特征研究[J]. 四川林勘设计,2010(2): 7-10,54.
- [14] 金振洲,彭鉴. 昆明植被[M]. 昆明:云南科技出版社,1998:88-102.
- [15] 赵耘,舒清态,刘安华,等. 西山森林公园森林景观分类与排序研究[J]. 江西农业大学学报,2010,32(6): 1202-1208.
- [16] 彭明春,彭芳,蒋德盛. 昆明西山景观格局研究[J]. 生态学杂志,2001,20(增刊): 52-54.
- [17] 王秋华,吴从起,陶汝坤,等. 昆明西山国家森林公园主要林型地表可燃物的特征[J]. 林业资源管理,2012(5): 69-73.
- [18] 骆介禹. 森林燃烧能量学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1992: 22-101.
- [19] 王秋华,肖慧娟,李世友,等. 基于 BehavePlus 的昆明西山国家森林公园潜在火行为研究[J]. 浙江林业科技,2013,33(4): 43-48.
- [20] V. D. Xavier, P. L. Paulo. Fire Spread in Canyon [J]. *International Journal of Wildland Fire*, 2004, 13: 253-274.
- [21] S. L. Stephens and J. J. Moghaddas. Experimental Fuel Treatment Impacts on Forest Structure, potential Fire Behavior, and predicted Tree Mortality in a California mixed Conifer Forest [J]. *Forest Ecology and Management*, 2005, 215: 21-36.
- [22] 常禹,陈宏伟,胡远满,等. 林火烈度评价及其空间异质性研究进展[J]. 自然灾害学报,2012,21(2): 28-34.
- [23] Hoy EE, French NHF, Turetsky MR, et al. Evaluating the potential of Landsat TM/ETM+ imagery for assessing fire severity in Alaskan black spruce forests[J]. *International journal of wildland fire*, 2008, 17: 500-514.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.005

牛樟芝主要活性成分及其药理研究现状

徐小伟¹, 泽桑梓^{2,3}, 杨斌¹, 季梅³

(1. 西南林业大学, 云南 昆明 650224; 2. 云南林业职业技术学院 云南 昆明 650224;

3. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650201)

摘要:介绍牛樟芝生物学特性、适生区。其主要活性成分为三萜类物质、樟芝多糖和腺苷, 具有解毒、护肝、抗癌、抗疲劳、提高免疫力、抗过敏等药理作用。目前, 人工栽培已实现, 可在滇东南、滇西南、滇南适宜地区试验引种。

关键词:牛樟芝; 生物学特性; 活性成分; 药理学作用

中图分类号: S759.82; R285.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0021-05

Main Active Ingredients and Pharmacological Research Status of *Antrodia camphorata*

XU Xiao-wei¹, ZE Sang-zi^{2,3}, YANG Bin¹, JI Mei³

(1. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 2. Yunnan Forestry Vocational Technological College, Kunming 650224, China; 3. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650201, China)

Abstract: *A. camphorata* is rich in three main active ingredients of *A. camphorata* polysaccharide, triterpene substances and adenosine. The paper introduces its biological characteristics, suitable area, and a series of pharmacological function including anti-cancer, protecting liver, anti-fatigue, improving immunity, anti-allergic etc. At present, artificial cultivation has become possible, could introduce into South-east and Southwest Yunnan Province, which has huge market prospect.

Key words: *Antrodia camphorata*; biological characteristics; active ingredients; pharmacology function

牛樟芝(*Antrodia camphorata*)又称为红樟芝、樟内菇、血灵芝、牛樟菇、樟生薄孔菌等^[1], 为担子菌门(Basidiomycota)、担子菌亚门(Basidiomycotina)、同担子菌纲(Homobasidiomycetes)、无褶菌目(Aphyllporales)、多孔菌科(Polyporaceae)、薄孔菌属(*Antrodia*)的真菌, 其专性寄生于台湾特有的一种樟科植物——牛樟树上^[2]。在台湾地区, 其治疗腹泻、高血压、皮肤感染、癌症、解毒等神奇功效早为人所知, 高山原住民在外出狩猎时都会随身携带一

些牛樟芝用以解宿醉、治疗被蛇咬伤^[3]。

1 生物学特性

牛樟芝专性寄生于牛樟树上, 6~10月为其生长期, 生长极为缓慢, 在台湾山区分布极为罕见。其子实体多年生, 为马蹄状、钟形、板型或塔状, 板型较常见, 着生于牛樟树木材外表面, 生长初期鲜红色, 其后慢慢变为白色、浅黄褐色、浅红褐色和浅褐色, 下层为浅黄色, 成熟后变为黑色或黄褐色, 形状为钟

收稿日期: 2014-09-29.

基金项目: 国家科技基础性工作专项“西南民族地区重要工业原料植物调查”(项目编号: 2012FY110300)。

作者简介: 徐小伟(1991-), 男, 浙江衢州人, 硕士研究生。研究方向: 植物保护植物病理学。

通信作者: 泽桑梓(1978-), 男, 四川犍为人, 助理研究员。主要研究方向: 生物多样性保护与有害生物控制。Email: zesangzi@163.com

形,外围有环状结构。新鲜和干老牛樟芝子实体都具有强烈的香樟气味,子实体表面具红色孔,布满细微小孔,每个小孔直径 0.4~0.5 mm,菌管孔口近圆形,管口乳白色,孔管内具担孢子,担孢子椭圆形或卵圆形,味苦。菌丝微黄色具明显的锁状联合,菌丝壁较薄,菌丝骨架淡黄色,壁厚近实心^[4]。

2 适生区

牛樟芝作为专性寄生于牛樟树上的真菌,其分布与牛樟树的分布息息相关。牛樟树是台湾地区特有的一种树种,在台湾地区主要分布于 4 个区域:第一个区域为桃园县角板山、锦屏、新竹县竹东、苗栗南庄至东势;第二个区域为南投县水社大山、阿里山、竹山、水里至嘉义奋起湖;第三个区域为高雄县宝来、六龟至雾台;第四个区域为花莲玉里、清水至台东池上、鹿野、太麻里,包括秀姑峦溪、新武吕溪等流域,主要分布于新竹、台东海拔 200~2 000 m 的山区^[5]。

3 主要活性成分

牛樟芝含有多种生理活性物质,包括三萜类物质、杂多糖、SOD、腺苷、有机锗、微量元素、蛋白质、麦角固醇、维生素、烟碱酸、核酸凝集素、几丁质、木质素等,这些物质都具有极高的药用价值^[3],其中三萜类物质、樟芝多糖、腺苷为其主要活性成分。

3.1 三萜类物质

牛樟芝子实体往往具有樟木的苦味,这主要与其所含的三萜类物质有关,其由 30 个碳结合为六角组合为五角形的天然有机化合物。在其子实体萃取液中发现了 11 种三萜类物质,菌丝体中发现了 5 种。其中子实体中分离的 3 种三萜类物质 zhankuic acid A、B 和 C,具有一定的抗癌功效,可抗击淋巴瘤、血癌等癌症^[2]。由于樟芝所含的脂肪与色素的干扰,其中总三萜含量往往无法准确地测定。张寅等运用薄层色谱—分光光度法排除脂肪等物质的干扰测得樟芝菌粉中的总三萜含量为 0.71%^[6]。研究表明,牛樟芝三萜类物质含量为赤芝的数十倍。并且牛樟芝的三萜类物质与早期抗癌真菌灵芝的生理功能存在着一定的差异性,这细微的结构及含量上的差异导致牛樟芝所具有的抗癌功效为灵芝的数十倍,灵芝的三萜类物质主要为羊毛甾烷类,而牛樟芝的三萜类物质主要为麦角甾烷类,这 2 种甾烷结构上的差异在第 28 及 29 碳上差了一个甲基,麦角

甾烷相对于羊毛甾烷其结构与动物体内的固醇类物质更加相近而易于为动物细胞所吸收。

3.2 樟芝多糖

樟芝多糖具有抗癌防癌、抗疲劳、增强免疫力等功效,其中主要含有 β -D-葡聚糖。与其他天然存在的可抗肿瘤的葡聚糖相似,它可通过刺激巨噬细胞、淋巴细胞等增强人体免疫功能,进而达到抗肿瘤的效果。樟芝防癌抗癌的强弱与 β -D-葡聚糖的水溶性、分子量大小、支链分支度、形状、 β -(1-3) 或 β -(1-6) 与主键结合方式,以及与其相结合的蛋白质、脂质等均有关系^[7]。

3.3 腺苷

腺苷指由腺嘌呤的 N-9 与 D-核糖的 C-1 通过 β 糖苷键连接而成的化合物,具有保护心肌,提高血液供氧能力、加速血液微循环以及提高血液对心脑血管供氧能力的作用^[8,9]。腺苷作为牛樟芝主要活性成分之一,张奉苏,陈菲等以高效毛细管电泳法检测台湾长庚生物科技股份有限公司提供的发酵菌粉发现,样品中腺嘌呤、腺苷、尿苷、鸟苷及肌苷的平均含量分别为 18.11、1 887.24、856.43、749.28、100.24 $\mu\text{g/g}$,5 种核苷含量的高低顺序为:腺苷>尿苷>鸟苷>肌苷>腺嘌呤^[10]。程利娟,郭琪等以高效液相色谱法检测所得的牛樟芝(宏潮生物健康科技推广中心,批号:20121025,20121208,20130125)腺苷平均含量为 1.22 mg/g ^[11]。

4 药理学作用

4.1 解毒

在台湾地区民间,牛樟芝被视为非常有效的解毒剂,对食物中毒、腹泻、呕吐及农药中毒等都有一定的疗效。早期在野外生活的原住民以及林业工作者,都会随身携带牛樟芝以备不时之需^[12]。

4.2 护肝

CCl_4 作为工业生产中常见的化学性毒物可进入肝细胞引起中毒性肝炎,并产生大量的过氧化物自由基加剧机体的损伤,李俊鹏、金毅等利用 CCl_4 诱导小鼠肝脏损伤,通过喂食牛樟芝胶囊观察牛樟芝的保肝作用。试验结果表明,牛樟芝中的活性成分可有效降低血清中谷氨酸氨基转移酶(ALT)、门冬氨酸氨基转移酶(AST)和乳酸脱氢酶(LDH)的含量,从而达到保肝护肝的目的^[13]。研究发现,樟芝发酵冻干粉同样也具有一定的保肝护肝的功能,以 CCl_4 诱发小鼠肝炎 6 周时樟芝发酵液冻干粉可

明显降低血清中谷草转氨酶(GOT)、谷丙转氨酶(GPT)的活性以及白蛋白含量,到第八周时血清中白蛋白的含量增加,脾脏重量减轻,肝脏蛋白含量增加以及含水量、过氧化程度和羟脯氨酸含量降低^[14]。同样,刘典谟,段俊国利用牛樟芝滴丸进行护肝实验研究发现,牛樟芝滴丸可有效降低被注射乙酰氨基苯酚(APAP)的白鼠血液中谷草转氨酶(GOT)及谷丙转氨酶(GPT)的指数,提高谷胱甘肽(GSH)的浓度,从而达到保肝护肝的目的^[15]。乙醇是引起人类肝病的主要原因,樟芝菌粉对于乙醇诱发的大鼠急性肝损伤同样有着较强的保护作用^[16,17]。综上所述,樟芝中的主要活性物质可通过调节与肝脏损伤相关酶的活性与水平从而达到保肝护肝的作用。

4.3 抗癌

牛樟芝由于极强的抗癌功效为人们所熟知,同时科研工作者们也对其抗癌作用进行了一系列的研究。在以不同碳源发酵得到牛樟芝菌丝体发酵过滤液对人类肝癌细胞株的影响的研究中,林苾芬等发现以乳糖作为碳源发酵得到的菌丝发酵过滤液 100~500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 与 400~500 $\mu\text{g}/\text{ml}$,葡萄糖作为碳源发酵得到菌丝发酵过滤液 300~500 $\mu\text{g}/\text{ml}$,分别处理人类肝癌细胞株 Hep G2 和 Hep 3B,其细胞存活率都显著下降。同时以乳糖及葡萄糖作为碳源的牛樟芝菌丝发酵过滤液处理实验鼠初代肝细胞,均可使 Hep G2 被滞留在 G2/M 期。以乳糖作碳源的发酵过滤液还可使调控细胞周期的调控蛋白 Cdc2、cyclin B1 以及 cyclin A 含量显著下降^[18]。利用不同有机溶剂对樟芝发酵液进行萃取,并对各萃取物体外活性进行研究发现,以石油醚、氯仿、乙酸乙酯作为萃取液所萃取得到的萃取物对人类慢性粒细胞白血病细胞株 K562 的抑制作用明显,在低浓度 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 条件抑制率分别为 74%、72% 及 66%。对于前列腺癌 LNCaP 细胞,3 种萃取在 25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 条件抑制率分别为 72%、73% 及 69%^[19]。“牛樟芝第三届研讨会”上,内蒙古广慈医院王阔院长所做的《应用牛樟蘑菇宝加牛樟保顺汤治疗 60 例晚期肿瘤疗效观察》报告中提到,在临床实践中,通过服用牛樟芝胶囊与牛樟保顺汤相结合的方法,60 例癌症患者通过 3 个疗程 6 个月的治疗,癌症恶性肿瘤消失、明显缩小的患者占总患者的 40%,肿瘤有所缩小或未见增大且未发生转移的病例占 50%,坚持用药 10 个疗程以上生存 3~5 年的癌症患者有 44 人,其中生存 5 年的治愈率为 63.3%,存活 3 年的治愈率为 26.6%,生

存 1~1.5 年的主要原因是没有坚持服药或接受了其他的治疗方法。台湾地区学者研究发现,牛樟芝具有抑制恶性肿瘤细胞增殖、转移复发的功效,其中的三萜类物质可抑制肿瘤细胞分泌的 MMPs 金属蛋白酶解酶组织肿瘤增殖性血管的形成,促使肿瘤细胞的凋亡,进而抑制肿瘤细胞的转移,同时其还可逆转肿瘤细胞使之恢复为一定程度的正常细胞。马偕医院通过提取牛樟芝抗癌有效成分的牛樟芝萃取物——“马偕二号”,在对癌细胞的测试中,对白血病的有效反应率达到 99% 以上,对肝癌以及胰腺癌的有效反应率达到 80%~90%,对食道癌以及子宫颈癌的有效反应率也有 60%~70%^[20]。大多数研究都认为牛樟芝的抗癌作用与其所含的三萜类物质相关,樟芝三萜类物质为麦角甾烷,其结构与胆固醇相近,其更易于干扰动物胆固醇的代谢及细胞膜的合成,对细胞的生长及生理代谢产生影响,这可能就是牛樟芝杀死癌细胞,控制肿瘤细胞或将癌细胞逆转为正常细胞的机制^[21]。然而有学者研究发现,根据次生代谢物生化合成原则只有经过一定的生长阶段,牛樟芝体内的三萜类物质才会达到稳定值,同时利用 HPLC 及人类癌细胞株进行分析的经过 2 年的生长期,牛樟芝中三萜类物质将达到稳定值,2 年以上的牛樟芝三萜类物质经过 HPLC 分析并无明显的增加,然而通过人类癌细胞生长抑制试验却发现年份越久的牛樟芝其对肿瘤细胞的抑制能力越强,从而说明牛樟芝可以杀死肿瘤细胞的主要原因与三萜类物质与牛樟芝中的其他物质相互配合有关。

4.4 抗疲劳

人体在运动过程中通过有氧呼吸消耗葡萄糖产生 ATP 提供运动能量,同时由于肌肉等部位的供养不足而产生的乳酸则会引起人体肌肉的酸痛而导致疲劳,有研究通过对小鼠喂食牛樟芝萃取液发现,牛樟芝可有效提高小鼠的运动时间,提高小鼠肝糖原的储备,降低小鼠运动后血清尿素氮含量以及乳酸的产生^[22]。

4.5 提高免疫力

白岩岩、贾薇等研究发现,以石油醚、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇作为萃取液萃取所得的萃取物,只有正丁醇的萃取物对 RAW264.7 巨噬细胞释放 NO 产量有较明显的刺激作用,在 100、200、500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 3 种浓度下,NO 的释放量分别达到 12.12、13.75 以及 14.32 $\mu\text{mol}/10^6$ cells^[19]。在樟芝多糖对小鼠免疫功能影响的研究中发现,高剂量(1 600 mg/kg)樟芝胞内多糖以及高、中剂量的胞外多糖对小鼠脏器/身

体质量比值、淋巴细胞增殖能力以及小鼠迟发型变态反应水平都有着显著的影响;高、中剂量的樟芝胞内、外多糖均可显著增强小鼠抗体细胞的增殖能力以及小鼠血清溶血素水平;2种多糖都可显著增强白介素 2 的影响作用^[23]。樟芝多糖可通过提高巨噬细胞的吞噬能力,增强人体的非特异性免疫能力。小鼠在喂食樟芝提取物后,脾脏细胞的增生速度加快,同时可刺激脾脏细胞产生 Th1 型细胞激素 IL-2,抑制 Th2 型细胞激素 IL-4 的产生。应用于人体时,樟芝多糖可刺激人体淋巴细胞产生细胞介素,杀死淋巴癌细胞^[24]。

4.6 其他药理作用

在抗脂质过氧化试验中,樟芝提取液可抑制由于非酶结构铁离子诱导的小鼠脑组织脂质过氧化,其中半抑制浓度(IC₅₀)为 3.1 g/L,同时其可清楚稳定自由基 DPPH,通过提高 SOD 浓度,降低谷胱甘肽及过氧化氢的含量从而抑制 CCl₄ 引起的小鼠脂质过氧化物的产生^[25]。在樟芝发酵液醇溶酸性组分分析及抗菌活性研究中发现,醇溶酸性组分主要成分有 5-氧-四氢呋喃-2-甲酸、苯乙酸、4-羟基苯乙醇、2,4-二羟基苯基乙基酮、3-甲基-2,4-二羟基乙酰苯、2,3,5-三氟苯甲酸异丙酯、顺-10-十二碳烯酸四氢吡喃酯。同时,抑菌试验发现。发酵液酸性组分对苹果腐烂病菌、葡萄黑豆病菌、棉花枯萎病菌、小麦赤霉病菌乙基番茄早疫病菌都有一定的抑菌作用。对于非植物病菌,其对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、大肠杆菌、沙门氏菌乙基四联球菌也有着一定的抑制作用,其中对革兰氏阳性菌的抑菌效果强于革兰氏阴性菌,其中第一金黄色葡萄球菌的抑制效果最好,通过 GC-MC 分析,确定 5-氧-四氢呋喃-2-甲酸可能为有效的抑菌成分^[26]。樟芝对降低脂质对主动脉的损伤,维护心血管健康,抗炎、抗衰老、解酒、抗过敏均有一定的功效^[12,27-29]。

5 结语

牛樟芝作为新一代的抗癌真菌,与灵芝、灰树花、巴西蘑菇并称为抗癌四宝,然而由于其强大的抗癌功效以及野外存量较少、人工栽培较难等原因,具有更高的价值。通过一系列的试验研究以椴木、液体培养基、半固体培养基对牛樟芝进行人工栽培已经实现,现在以优化培养基为目的的研究正在不断地进行^[30-34]。同时,活性物质的提取、分离、纯化等技术也在不断提高,牛樟芝护肝、抗癌、提高免疫力、

抗疲劳等一系列的药理作用将得到更好地发挥,以牛樟芝作为原料的保健品、药物将越来越为人们所接受,其将为人类的健康幸福做出巨大贡献。牛樟芝的寄主牛樟树主要生长在新竹、台东等亚热带气候区域。根据各农业气候要素,云南可划分为高原气候、南亚热带、北热带、中亚热带、北亚热带、南温带以及中温带 7 个气候区,各气候区内药用植物丰富,其中滇东南岩溶山原为主的中亚热、滇西南中山宽谷为主的南亚热带、滇西南中山宽谷为主的南亚热带、滇南边缘中低山为主的北热带能满足牛樟树生长的气候条件^[35-36],可作为试种牛樟树,发展牛樟芝的区域。

参考文献:

- [1] 马晓蕾. 台湾红宝石——牛樟菇[J]. 中国商贸, 2013(19): 42-43.
- [2] 梁志钦. 台湾特有真菌-樟芝的药用价值[C]//中国菌物学会首届药用真菌产业发展暨学术研讨会论文集, 2005: 76-78.
- [3] 张东柱. 台湾特有珍贵药用真菌牛樟芝[J]. 食用真菌, 2011, 19(1): 33-34.
- [4] 陈体强, 方忠玉. 台湾珍稀药用菌樟芝及其寄(腐)生树种牛樟[J]. 福建农业科技, 2003(1): 41-42.
- [5] 理筱龙. 牛樟芝之简介[C]//中国菌物学会首届药用真菌产业发展暨学术研讨会论文集, 2005: 79-80.
- [6] 张寅, 许泓瑜, 陆震鸣, 等. 薄层色谱-分光光度法测定樟芝菌粉中的总三萜含量[J]. 天然产物研究与开发, 2010, 22(4): 639-642.
- [7] 李春如, 程文明. 台湾牛樟芝研究进展[C]//中国菌物学会首届药用真菌产业发展暨学术研讨会论文集, 2005: 33-37.
- [8] 田月琴, 王金城, 何作祥, 等. 腺苷负荷试验心肌灌注显像诊断冠心病的临床价值[J]. 中华心血管病杂志, 2005, 33(1): 58-61.
- [9] 付艳平, 王雪莹, 付立波, 等. 腺苷对正常家兔颈总动脉血压的影响及机制[J]. 山东医药, 2012, 52(1): 41-42.
- [10] 张奉苏, 陈菲, 傅兴圣, 等. 高效毛细管电泳法同时测定牛樟芝中 5 种核苷类成分的含量[J]. 中国药学杂志, 2013, 12: 1018-1021.
- [11] 程利娟, 郭琪, 雷虹, 等. 高效液相色谱法测定牛樟芝中腺苷的含量[J]. 解放军医药杂志, 2014(5): 76-78, 85.
- [12] 李俊鹏, 金毅, 王平, 等. 牛樟芝胶囊对大鼠四氯化碳肝损伤的保护作用研究[J]. 中国药师, 2013, 16(7): 964-966.
- [13] 许胜杰, 林文川, 林定威, 等. 樟芝发酵液冻干粉保护

- 肝脏功能的评估[J]. 食用菌学报, 2011, 18(1): 35-40.
- [14] 刘典谟,段俊国. 台湾特产牛樟芝滴丸护肝功效实验研究[J]. 中国民族民间医药, 2012, 21(8): 55-56.
- [15] 陆震鸣,敖宗华,陶文沂,等. 樟芝菌粉对乙醇诱导的大鼠急性肝损伤的保护作用[J]. 中草药, 2007, 38(3): 420-422.
- [16] 陆震鸣. 樟芝菌粉抗氧化和预防大鼠急性酒精性肝损伤的研究[D]. 江南大学, 2006.
- [17] 林苾芬. 不同发酵碳源之牛樟芝菌丝体发酵过滤液对人类肝癌细胞株之影响[D]. 台湾大学食品科技研究所, 2004.
- [18] 白岩岩,贾薇,张劲松,等. 樟芝发酵液不同萃取物体外生物活性[J]. 食用菌学报, 2013, 20(3): 26-30.
- [19] 苏志诚. 台湾牛樟芝的性味归经功效与临床配伍应用研究[D]. 福建中医药大学, 2013.
- [20] 王瑾,王光磊,王宫,等. 牛樟芝缓解体力疲劳作用的实验研究[J]. 中国现代药物应用, 2014, (14): 246-247.
- [21] 张迅捷,陈绍军,陈冠敏等. 樟芝多糖对小鼠免疫功能影响的研究[J]. 福建师范大学学报:自然科学版, 2011, 27(5): 79-84.
- [22] Huang Keh-Feng, Huang Wed-Ming, Chiang Hung-Cheh. Phenyl compounds from *Antrodia cinnamomea*[J]. *Chinese Pharmaceutical Journal*(Taipei, China), 2001, 53(6): 327.
- [23] Hsiao George, Shen Ming-Yi, Lin Kuan-Hung. Antioxidative and Hepatoprotective Effects of *Antrodia camphorata* Extract[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003, 51(11): 3302.
- [24] 张伟鑫,张振宇,马刚,等. 樟芝发酵液醇溶酸性组分分析及抗菌活性研究[J]. 中国食用菌, 2011, 30(4): 46-50.
- [25] 陶云. 运动联合樟芝预防高脂饮食大鼠主动脉损伤的机制研究[D]. 扬州大学, 2012.
- [26] 浦跃武,熊冬生. 樟芝的研究及其应用现状[J]. 中国医院药学杂志, 2005, 25(2): 171-173.
- [27] 于宏. 樟芝化学成分与生物活性研究进展[J]. 国外医药(植物药分册), 2006, 21(5): 199-202.
- [28] 宋爱荣,田雪梅. 不同装瓶量对樟芝液体深层培养的影响[C]//中国菌物学会. 中国第六届海峡两岸菌物学学术研讨会论文集, 2004.
- [29] 贾薇,刘艳芳,张劲松,等. 樟芝深层发酵培养条件的优化[J]. 食品科学, 2004(5): 52-55.
- [30] 刘华,贾薇,刘艳芳,等. 珍稀药用真菌——樟芝深层发酵培养条件的优化[J]. 微生物学通报, 2007(1): 70-74.
- [31] 朱会霞,孙金旭. 樟芝真菌深层培养条件研究[J]. 中国酿造, 2009(1): 115-117.
- [32] 陈娟,姜兴华,范青生,等. Plackett-Burman 法筛选樟芝液态发酵培养基碳氮源[J]. 南昌大学学报(理科版), 2010(5): 466-470.
- [33] 梁志钦. 台湾地区北虫草与樟芝的固态栽培概述[J]. 食药用菌, 2011(6): 30-33.
- [34] 朱会霞. 樟芝真菌发酵产三萜培养基优化研究[J]. 衡水学院学报, 2012(1): 47-49.
- [35] 陈宗瑜. 云南气候总论[M]. 北京:气象出版社, 2001: 162-166.
- [36] 赵仁,马炳康,曹云霞,等. 云南气候环境与药物资源分布状况及发展建议[J]. 云南中医中药杂志, 2006, 27(4): 63-65.

(上接第 9 页)

3) 样木较多时,尤其是样木集中在局部区域时,自动绘图效果会受一定影响。为极大程度上降低该不利影响,软件提供给用户定制样木标注样式的接口,用户可以设置样木的标注字体、样圆线型和颜色等来优化样木位置图绘制效果。

参考文献:

[1] 国家林业局. 国家森林资源连续清查技术规程

[S]. 2014.

- [2] 张国华. 基于 ViewGIS 的森林资源清查样木位置图绘制[J]. 华东森林经理, 2013, 27(4): 63-68.
- [3] 求是科技. Visual C++ 6.0 数据库开发技术与工程实践[M]. 北京:人民邮电出版社, 2006.
- [4] 陈建春. Visual C++ 开发 GIS 系统(第二版)[M]. 北京:电子工业出版社, 2004.
- [5] 孙鑫,余安萍. VC++ 深入详解[M]. 北京:电子工业出版社, 2006.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.006

维西县发现野生秃杉巨树及其群落

周丹, 杜凡, 王萌, 侯昭强
(西南林业大学, 云南 昆明 650224)

摘要: 秃杉是优良用材树种和园林树种, 各地多有栽培, 目前尚未发现秃杉胸径超过 2 m 的记录。2013 年 8 月, 在全国第二次野生重点保护植物调查中, 于维西县发现野生秃杉巨大植株及其群落。在该秃杉巨树附近存在较大面积的天然秃杉林群落。维西县野生秃杉林的发现扩大了秃杉在云南的自然分布区域, 为今后秃杉造林和培育提供极为难得的优良种源。

关键词: 野生秃杉巨树; 秃杉林群落; 分布区域; 优良种源; 维西县

中图分类号: S791.27; S718.54 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0026-02

Wild *Taiwania cryptomerioides* var. *floosianay* Giant Tree Community Found in Weixi County

ZHOU Dan, DU Fan, WANG Meng, HOU Zhao-qiang
(Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: *Taiwania cryptomerioides* var. *floosianay* is an excellent timber specie and landscape trees cultivated from place to place. However *Taiwania cryptomerioides* var. *floosianay* of DBH (diameter at breast height) more than 2m have not yet been found in records. In August 2013, in the second national key protected wild plant survey, giant plant of wild *Taiwania floosiana* Gaussen and community have been found in Weixi County. In the vicinity of the giant *Taiwania floosiana* Gaussen tree, there is a big area of natural forest of *Taiwania cryptomerioides* var. *floosianay* community, The discovery of wild *Taiwania floosiana* Gaussen forest in Weixi County has extended the natural distribution area of *Taiwania floosiana* Gaussen in Yunnan, providing superior provenances extremely rare for the future *Taiwania floosiana* Gaussen afforestation and cultivation.

Key words: giant plant of wild *Taiwania cryptomerioides* var. *floosianay*; wild *Taiwania cryptomerioides* var. *floosianay* community; distribution areas; excellent provenance; Weixi County

秃杉 *Taiwania cryptomerioides* var. *floosiana* (Gaussen) Silba 在 1999 年国家林业局与农业部共同发布的《国家重点保护野生植物名录》(第一批)中, 被列为国家二级重点保护野生植物, 是第三纪古热带植物区系的孑遗种, 对研究我国历史植物区系及古生物、古气候、古地质学等具有重要意义。

2013 年 8 月, 在全国第二次野生重点保护植物调查中, 于维西县发现野生秃杉巨大植株及其群落。简报如下:

秃杉巨树发现于维西县澜沧江东岸白济讯村乡共吉村熊巴落寨附近, 树高 40 m 有余, 胸围 7.1 m, 胸径 2.26 m, 冠幅 15 m×15 m(图 1)。由于秃杉树

收稿日期: 2014-08-04.

作者简介: 周丹(1991-), 女, 硕士研究生。研究方向: 植物多样性。

通信作者: 杜凡(1957-), 男, 博士生导师, 从事植物多样性研究。Email: Kmdufan@163.com

体高大,被周边村民视为神树,并不断前来祭祀朝拜,同时当地村规民约规定,不准攀爬、不允许对其进行修枝打叶等。



图 1 秃杉巨树

Fig. 1 Giant plant of *Taiwania cryptomerioides* var. *flousiana*

在该秃杉巨树附近存在较大面积的天然秃杉林群落,海拔 2 200~2 500 m,面积约 100 hm²,土壤为黄红壤。根据典型选样法设置 400 m² 样方(东经 99°7'11.95"北纬 27°16'26.97")(图 2)。调查表明,群落乔木层盖度 50%,以秃杉为优势,样方内共有 21 株秃杉,以Ⅳ级立木(d1.3:7.5~22.5 cm)较多,共 11 株,胸径最大的为 15 cm,Ⅲ级(d1.3:2.5~7.5 cm)和Ⅱ级(h>33 cm,d1.3<2.5 cm)立木各有 5 株,样方中未见Ⅰ级秃杉立木(h<33 cm)。伴生种有云南松 *Pinus yunnanensis*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、银木荷 *Schima argentea* 等。灌木层盖度 30%,优势种为水红木 *Viburnum cylindricum*,其它伴生种类有地檀香 *Gaultheria forrestii*、毛萼越桔 *Vaccinium pubicalyx* var. *pubicalyx*、野丁香 *Leptodermis potanini* 等。草本层盖度可达 85%,主要种类有菜



图 2 天然秃杉群落

Fig. 2 Nature community of *Taiwania cryptomerioides* var. *flousiana*



图 3 秃杉巨树整体

Fig. 3 Overall giant plants of *Taiwania cryptomerioides* var. *flousiana*

蕨 *Callipteris esculenta*、石松 *Lycopodium japonicum*、密鳞鳞毛蕨 *Dryopteris pycnopteroides*、鱼眼菊 *Dichrocephala integrifolia*、仙鹤草 *Herba Agrimoniae*、地耳草 *Hypericum japonicum*、川续断 *Dipsacus asperoides*、紫萁 *Osmunda japonica* 等。

据《云南植物志》、《云南树木图志》等文献记载,天然秃杉在云南省仅分布于滇西北局部地区。此前未见维西县有秃杉分布记录。本次调查中根据维西县林业局护林员提供的线索,找到了天然群落分布地点。

秃杉是优良用材树种和园林树种,各地多有栽培。但是野生秃杉的巨大植株极为罕见。目前尚未发现秃杉胸径超过 2 m 的记录。维西县野生秃杉林的发现不仅扩大了秃杉在云南的自然分布区域,更为可贵的是将为今后秃杉造林和培育提供极为难得的优良种源。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志(第 7 卷)[M],北京:科学出版社,1978.
- [2] 冯志舟. 台湾杉[J]. 百科知识,2011,12(下):39-40.
- [3] 西南林学院. 云南树木图志(上)[M]. 昆明:云南科技出版社,1988:94.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.007

森林碳储量估算方法综述

续珊珊

(云南财经大学财政与经济学院,云南 昆明 650221)

摘要:介绍样地清查法、微气象学法、箱式法、模型模拟法、遥感估算法等森林碳储量的主要估算方法。在对各种方法的主要原理及应用实例进行分析的基础上,指出了各方法的适用性和不足之处,认为在研究大尺度的森林生态系统碳汇储量时,多学科融合、各种方法综合运用是准确估算森林碳储量的有效手段。

关键词:森林碳储量;估算方法;样地清查法;微气象学法;箱式法;模型模拟法;遥感估算法

中图分类号:S718.554.2;S711 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0028-06

A Review of Forest Carbon Storage Estimation Methods

XU Shan-shan

(School of Public Finance and Economics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming 650221, China)

Abstract: This paper introduced several main estimation methods of forest carbon storage, including sample plot inventory method, micro meteorology method, box method, model simulation method and remote sensing estimation method. Based on analysis of the main principle and application examples of all methods, the paper indicated the applicability and inadequacies of each method, and finally, pointed out that multi-subject combination and comprehensive use of various methods were an effective mean for estimating forest carbon storage in large scale research.

Key words: forest carbon storage; estimation; sample plot inventory method; micro meteorology method; box method; model simulation method; remote sensing estimation method

森林生态系统作为陆地上最大的生态系统,在减缓温室效应、调节全球碳平衡中发挥着极其重要的作用,随着国际社会对全球气候变暖问题的关注以及多次国际谈判所签署重要文件的出台,森林碳汇与碳循环问题成为相关领域学者们的研究热点,其中森林碳储量的准确估算是基础。由于所采用的技术手段和方法不断改进,国内外学者在该领域的研究取得了很大的进展,笔者在此概述森林碳储量的主要估算方法,并对每一种方法的适用性以及不

足之处进行详细的阐述,为今后开展森林碳汇的深入研究奠定理论基础。

1 样地清查法

样地清查法是经典的森林生态系统碳蓄积研究方法,该方法是通过设立典型样地,运用皆伐法、平均木法、维量分析法等测树学方法对森林生态系统各组成部分生物量的测定估算森林碳储量的方法。根据计算基础的不同,可将样地清查法分为生物量

收稿日期:2014-09-24.

基金项目:国家社会科学基金“我国森林碳汇发展的动力机制与路径研究”(项目编号:12XJY012)的阶段性成果。

作者简介:续珊珊(1983-),女,博士,副教授。研究方向为林业经济理论与政策。Email:xushanshan8303@163.com

法、蓄积量法和生物量清单法。

1.1 生物量法

森林生态系统生物量的测定是实现碳储量估算的基础,因为森林生物量最终可通过植物干重有机物中碳所占的比重(即碳转化系数)转化为碳储量。早在 20 世纪 50 年代,国外科学家就开始了森林生态系统生物量的研究,尤其是在以研究生物量为中心的国际生物学计划(IBM)的推动下,有关森林生物量的研究发展迅速,方法日益先进,为全面掌握全球森林生态系统生物量以及碳储量的分布格局提供了很好的数据支撑。国内森林生物量的研究始于 20 世纪 70 年代末期,潘维涛(1979)对杉木林生物产量的测定是最早的代表,随后李文华(1981)、冯宗炜(1982)等许多学者对中国森林植被生物量进行了研究。目前,已有许多关于森林生物量计算的较为成熟的研究方法,丰富的研究成果为实现国家尺度的森林碳储量估算奠定了坚实的科学基础。根据所考察变量和计算方法的不同,可归纳为如下 3 种方法。

1.1.1 平均生物量法

该方法的基本思想在于通过大规模的野外实地调查,利用样地数据得到植被单位面积的平均生物量,再用平均生物量乘以该类型森林的面积来估算森林生态系统的碳储量(许文强,2006)。该方法因其直接、技术简单的优势在国际生物学计划期间得到了广泛的应用,但是由于在实际设立典型样地调查时,一般都倾向于选取生长较好的林分作为调查对象,这就会造成森林碳储量的估计值高于其真实值。此外,该方法往往忽略了植被地下部分的生物量,可能导致其结果存在很大的不确定性(王秀云等,2008)。

1.1.2 生物量转换因子法

生物量转换因子法被认为是一种较好的估测森林生物量的方法,它将林分生物量与木材材积比值的平均值作为换算因子,以森林资源清查所得的森林蓄积量为基础数据计算森林碳储量,同时也很适合国家尺度的森林生物量的推算。这种方法的不足之处在于将生物量转换因子作为常数考虑。实际上,它与森林类型、林龄、树木的生长、发育等生物学特性以及立地条件、林分状况等因素密切相关(Johnson 等,1983; Murillo,1995)。可见,将生物量转换因子作为常数估算森林碳储量是不准确的。

1.1.3 换算因子连续函数法

从植物生长机理的角度分析,生物量换算因子

(BEF)不是恒定不变的,如前文所述,它与森林类型、林龄、树木的生长、发育等生物学特性以及立地条件、林分状况等因素密切相关。为此,方精云等利用倒数方程来表示 BEF 与林分材积之间的关系:

$$BEF = a + \frac{b}{x}$$

由这一方程式可见,当 x (单位面积蓄积量)取值很小时,即林木处于幼龄林时期, BEF 很大;当 x 取值很大时,即林木处于成熟林时期, BEF 趋于常值 a ,这一推理符合生物的相关生长理论。Fang 等(2001)通过对落叶松、热带森林等不同森林类型的 BEF 与材积关系的曲线模拟阐述了这一普遍规律。

换算因子连续函数法克服了生物量转换因子法的不足之处,将单一不变的平均换算因子改为分龄级的转换因子,它能够在充分考虑到林龄、立地条件、林分状况等影响因素的情况下,将森林生物量与林木材积的变化统一起来,使得对森林生物量与碳储量的估算更为合理,同时,该方法能够非常简单地实现由样地调查向区域尺度的推算。可见,换算因子连续函数法是实现区域森林碳储量估算的一种很好方法。但是,该方法对于不同树种模型参数的估计存在样本数不足的缺陷,而且将森林生物量和蓄积量处理为简单的线性关系还有待商榷。

1.2 蓄积量法

蓄积量法的主要原理是通过将森林优势树种抽样实测得到的单位蓄积生物量乘以总蓄积量得到总生物量,然后乘以含碳系数即为碳储量。该方法是推算区域、国家甚至是全球尺度的森林碳储量的简便方法,而且这种方法比较直接、明确,操作技术简单。但是,它也有其自身的局限性,由于林业部门提供的森林资源清查资料仅包括郁闭度大于 0.2 的乔木层(1994 年以后)蓄积量、面积等相关数据,对于小于特定胸径的林木、苗木、枯立木以及林下枯枝落叶等并未统计,而在此基础上计算所得的森林碳储量往往小于其真实值,同时这种方法忽略了森林生态系统内诸多其他要素的影响,如土壤呼吸、非同化器官呼吸等,因此其估算结果可能会出现较大的偏差。

1.3 生物量清单法

生物量清单法是以生物量与蓄积量关系为基础的碳储量估算方法。该方法的基本思路是将单位面积森林蓄积量乘以树干密度得到树干生物量,然后将其除以占乔木层生物量的比例,再乘以含碳系数可得单位面积碳储量。该方法能够用于长时期、大

面积的森林碳储量监测,因其直接、明确、技术简单的优点得到了广泛应用。但是其不足之处在于森林蓄积量等数据是通过森林资源清查所得,而一类调查(森林资源连续清查)一般每 5 年进行一次,这就无法实现对碳储量的实时监测,同时,样地设置、估计方法的差异等使各个研究结果之间的可比性较差。

2 微气象学方法

微气象学方法一直是研究植被与大气物质传输和能量交换通量的有效方法之一。其中碳交换通量的微气象学测定方法的逐渐成熟极大地推进了全球碳收支的研究进程,为准确估算森林植被碳储量提供了科学依据。应用微气象学方法测定森林植被 CO₂ 通量的方法主要有涡旋相关法、涡度协方差法和驰豫涡旋积累法等。

2.1 涡旋相关法

涡旋相关法(Eddy correlation method)是采用三维超声风速仪测定林冠层与大气之间湍流交换量的微气象学方法,该方法的基本思想是通过测定林冠上方的 CO₂ 涡流传递速率,计算得出森林生态系统的碳储量(查同刚等,2008)。为进行森林生态系统碳循环的过程与机制分析,需要三维声速风速仪、雨量计、气压计、红外 CO₂/H₂O 分析仪、净辐射仪等塔上观测系统,以及温度传感器、湿度传感器、热通量板等土壤观测系统,对每个系统的各组成部分都有较严格的要求,使之与森林群落的光合作用、呼吸作用以及土壤系统的呼吸作用测定相结合,从而计算森林生态系统的生物生产力和碳交换量(查同刚等,2008)。

涡旋相关法要求在观测周期中大气是稳定的,同时要求观测场所下垫面相当平坦,而且其所辖范围的水平距离应为所覆盖植被高度的 100 倍以上。因此,这个方法不适于在下垫面粗糙的多山地区或靠近景观变化剧烈的地区(如湖泊)等地方应用(于贵瑞,2003)。这一方法能够直接长期地实现对森林生态系统的二氧化碳通量测定,考虑了由于涡旋作用而导致的垂直通量,所以估计精度较高。涡旋相关法能够完成森林资源清查法所无法完成的短时间尺度(日、时、分等)的森林生态系统碳通量测定,其估算结果的可靠性已经得到很好的验证。但是这种方法需要精准的仪器和先进的设备,数据要求也非常严格,需要经过多种方法的校正及检验(赵林

等,2008)。涡旋相关法测定的是某些时点上的 CO₂ 交换量,因此将小范围的研究结果推广到区域或全球时会产生较大的误差。此外,由于仪器本身的物理限制、气象条件、夜间通量测定困难、对水体中溶解碳的忽略等易造成森林生态系统的生物生产力和碳交换量被低估(Fearnside, 2004)。

2.2 涡度协方差法

涡度协方差法(Eddy covariance method)是以微气象学为基础,对森林生态系统碳通量最为直接的可连续测定的方法。该方法的基本思想是以 10Hz 的采集频率测量大气中的 CO₂/H₂O 浓度,计算其与垂直风速的原始数据的协方差可得森林 CO₂ 通量。其计算公式为:

$$F_s = \overline{\rho' \omega' S'}$$

式中, ρ 是空气的密度, ω 是垂直方向上的风速, S 代表 CO₂ 的浓度,字母的右上标(')表示与平均值间的偏差,上划线表示指一段时间(30 min)的平均值。

涡度协方差法能够实现大范围的森林生态系统碳通量的精确测定,但是该方法需要由三维超声波风速仪以及闭路式红外气体分析仪分别实现对能量、水分与 CO₂ 浓度的测定,这些先进的设备价格昂贵,操作难度较高,实验程序也比较复杂,结果导致实验成本大大增加,因而目前国内很少使用该种方法(赵林等,2008)。

2.3 驰豫涡旋积累法

驰豫涡旋积累法(Relaxed eddy accumulation method)起源于涡旋积累法(也称条件采样法),其基本思想是通过测量所采集的气体样本实现监测 CO₂ 的浓度。由于该方法需要先进的设备和精密的仪器,价格昂贵,操作难度系数较大,很多国外学者将该方法应用到森林碳汇计量中,但是我国学者目前尚未利用这一方法对森林碳储量进行研究(赵林等,2008)。

3 箱式法

箱式法是目前区域碳平衡研究中最常用的方法之一,其基本思想是将森林植被的一部分套装在密闭的空间内,测定其 CO₂ 浓度随时间的变化就是 CO₂ 通量。与涡旋相关法和驰豫涡旋积累法等微气象学方法相比,箱式法的优点在于原理简单、设备成本较低、操作方便,而且能够实现森林生态系统各个组成部分(如树干、树枝、树叶、花、果、根系等)的定量测定,为全面理解生态系统的功能并进行调控

提供了定量数据(王文杰等,2003)。箱式法的不足之处在于密闭的空间改变了温度、光照和湿度等环境因子,这自然就影响到了绿色植物的光合、呼吸作用,结果造成较大的误差。此外,由于目前所采用的设备无法长期自动进行观测,因而不适用于测定整个森林生态系统的 CO₂ 通量。

4 模型模拟法

4.1 气候—植被相关模型

气候—植被相关模型是利用植被生产力与气候因子之间的相关关系为基础,应用统计学方法建立的经验模型,其中具有代表性的模型是 Miami 模型和 Chikugo 模型。

Miami 模型由 Lieth 在 1971 年提出,该模型通过用年降水量和平均温度预测净第一性生产力,为计算植被净第一性生产力提供了新的思路(张俊等,2007)。但是该模型仅考虑了环境因子中的温度和降水,忽略了其他影响植被净第一性生产力的因素,造成模型的估算精度较低,仅为 66%~75%(于贵瑞,2003)。

日本学者 Uchijima et al(1985)提出根据净辐射干燥度计算净初级生产力的 Chikugo 模型,该模型考虑了许多气候因子的影响,对 NPP 的估算效果较好(张俊等,2007)。但是,由于该模型的假定(植被的水分利用效率为常数、植被蒸腾量等于蒸散量)是难以成立的,同时其没有考虑到植物的生态生理反应、生态系统过程变化和 CO₂ 及土壤养分的作用,所以不可能对全球气候变化后植被初级生产力的变化趋势作出精确的评价(于贵瑞,2003)。

4.2 生物地理模型

生物地理模型比气候—植被相关模型更具有物理基础,它模拟植被结构的生态生理约束条件和资源的限制条件,其中一些限制条件由经验导出。模型根据季节生态生理的约束和资源的限制来评价气候,这些约束和限制决定了不同植物生命形式的优势度和植被类型的分布(周涛等,2002)。

生物地理模型建立了气候—植被与土壤关系,其优点在于能清晰地模拟短时间内对 CO₂ 响应的陆地表面碳通量和气候变化,然而,它的主要限制在于没有考虑植被结构和组成对 CO₂ 和气候等变量长期响应的过程,这些结构和组成上的长期变化既是 NPP 变化模型的功能,也是净 CO₂ 通量未来模型的一个限制(Smith 等., 1993)。

4.3 生物地球化学模型

生物地球化学模型主要考虑温度、降水量、太阳辐射、土壤结构和大气 CO₂ 浓度等环境条件是如何影响碳循环的各个过程(Melillo, 1995)。该模型的主要思想是将温度、湿度、光照、降水等气候条件,土壤温度、水分、养分等土壤条件以及森林植被类型等作为输入变量,模拟森林生态系统的光合作用、呼吸作用以及微生物的分解过程,从而计算 CO₂ 的交换通量(曹明奎等,2000)。其中具有代表性的模型有 CENTURY 模型和陆地生态系统模型(TEM)。

CENTURY 模型是一个综合的植被—土壤生态系统模型,它包含了土壤有机质子模块、土壤水和温度子模块、作物生产力与管理等子模块,常被用来模拟植被的生产力、土壤碳和土壤营养物质,土壤水和温度动态,同时还可以模拟环境驱动因素(如最高和最低大气温度、降水、大气 CO₂ 浓度)和管理方式(如放牧强度、森林砍伐习惯、燃烧频率、施肥率、作物种植习惯)变化对生态系统的各种影响(于贵瑞,2003)。黄忠良等(2000)在《鼎湖山植物群落多样性的研究》中,运用 CENTURY 模型模拟了管理对鼎湖山森林生产力的影响。

陆地生态系统模型(TEM)是一个基于过程的生态系统模型,它使用气候(降水、平均温度和云量)、海拔高程、土壤、植被、可利用水量等空间信息来估算生态系统每月的碳通量和氮通量以及碳库的大小(Mcguire 等., 1995; Mcguire 等., 1992; Raich 等., 1991)。我国学者肖向明等(1998)运用 TEM 模型研究了 CO₂ 浓度变化和气候变化对中国陆地生态系统净初级生产力及其平衡的影响。尽管 TEM 是一个机理型模型,但是由于其使用了大量的经验参数和经验公式,没有对光合作用、光合产物分配、气孔传导、叶片形成和枝叶脱落等生物生理过程进行描述,因而在估计植物生产力和枝叶脱落的季节变化方面仍有许多缺陷(曹明奎等,2000)。

与生物地理模型相比,生物地球化学模型虽然能够准确描述植被与外界环境之间的动态反馈,但是该模型不适于分析长期气候变化影响的情况。

5 遥感估算法

随着遥感(RS)、地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)等现代技术在森林资源连续清查中的运用,有关森林资源的遥感数据日益丰富,遥感估算法逐渐成为森林生物量及碳储量估算的主要方法。遥感估算法在森林生物量估测中具有比传统方法更

大的优越性,它具有综合、动态、快速的特点,可以准确、无破坏地对生态系统进行宏观监测。遥感的多时相特点为研究人员定位分析某一样区一段时间后的非干扰变化,从而实现动态分析提供了技术基础,这是传统的森林碳储量估算方法所不能解决的。遥感(RS)和地理信息系统(GIS)技术的集成推动了生物量遥感估算的进程(于贵瑞,2003),GIS技术将高时相分辨率的卫星遥感数据如NOAA/AVHRR数据和各种观察数据集成在一起,基本上实现了对森林生态系统碳储量的动态监测从样地到区域、全国甚至是全球尺度的转换。

这种方法快速、便捷,但是由于理论和技术上的不足,其估算精度还有待提高。同时,采用遥感估算方法所建立的森林碳储量估算模型不具备普适性,在具体应用过程中还要考虑到样地间伐、造林抚育等森林经营管理活动的影响,因而要综合运用多种方法,使估计结果更加贴近实际。

6 结语

综观森林碳储量的主要估算方法,无论哪种方法都有其各自的优势和不足之处,因此,应根据研究对象的实际情况选取较为合适的方法。在研究大尺度的森林生态系统碳汇问题时应尽量将样地调查、模型模拟与遥感估算等方法综合起来运用,在有条件的情况下,实现微观尺度上基于植物生理生态学视角的森林碳储量估算,宏观尺度上利用遥感、地理信息系统和全球定位系统等现代技术分析森林碳储量的空间动态变化,从而提高森林碳汇的估算精度和碳循环研究的准确性。

参考文献:

- [1] Fang J. Y., Wang Z. M.. Forest biomass estimation at regional and global levels, with special reference to China's forest biomass[J]. *Ecological Research*, 2001(16): 587-592.
- [2] Fearnside P M. Are climate change impacts already affecting tropical forest biomass [J]. *Global Environmental Change Part A*, 2004, 14(4): 299-302.
- [3] Johnson WC, Sharpe DM. The ratio of total to merchantable forest biomass and its application to the global carbon budget[J]. *Canadian Journal of Forest Research*, 1983(13): 372-383.
- [4] Mcguire A D, Melillo J M, Kicklighter D W, et al. Equilibrium responses of soil carbon to climate change: Empirical and process-based estimates[J]. *Journal of Biogeography*, 1995(22): 785-803.
- [5] Mcguire A D, Melillo J M, Loyce L A, et al. Interactions between carbon and nitrogen dynamics in estimating net primary productivity for potential vegetation in North America[J]. *Global Biogeochemical Cycles*, 1992(6): 101-124.
- [6] Melillo J M. Human influences on the global N budget and their implications for the global carbon budget, Towards Global Planning of Sustainable Use of the Earth: development of global eco-engineering[J]. *Elsevier*, 1995: 117-133.
- [7] Murillo JC. The carbon budget of the Spanish forests[J]. *Biogeochemistry*, 1994(25): 197-217.
- [8] Prince S D, Goward S N. Global primary production: a remote sensing approach[J]. *Journal of Biogeography*, 1995(22): 815-835.
- [9] Smith T M, Shugart H H. The potential response of global terrestrial carbon storage to a climate change[J]. *Water, Air and Soil Pollution*, 1993(70): 629-642.
- [10] 曹明奎,李克让. 陆地生态系统与气候相互作用的研究进展[J]. *地球科学进展*, 2000, 15(4): 446-452.
- [11] 查同刚,张志强,朱金兆,等. 森林生态系统碳蓄积与碳循环[J]. *中国水土保持科学*, 2008, 6(6): 112-119.
- [12] 冯宗炜,陈楚莹,张家武. 湖南会同地区马尾松林生物量的测定[J]. *林业科学*, 1982, 18(2): 127-134.
- [13] 黄忠良,孔国辉,何道泉. 鼎湖山植物群落多样性的研究[J]. *生态学报*, 2000, 20(1): 193-198.
- [14] 李文华,邓坤枚,李飞. 长白山主要生态系统生物量生产量的研究[J]. *森林生态系统研究(试刊)*, 1981: 34-50.
- [15] 潘维铸,李利村,高正衡. 2个不同地域类型杉木林的生物产量和营养元素分布[J]. *中南林业科技*, 1979(4): 1-14.
- [16] 汪业勋,赵士洞. 陆地碳循环研究中的模型方法[J]. *应用生态学报*, 1998, 9(6): 658-664.
- [17] 王文杰,于景华,毛子军,等. 森林生态系统 CO₂ 通量的研究方法及其研究进展[J]. *生态学杂志*, 2003, 22(5): 102-107.
- [18] 王效科,冯宗炜,欧阳志云. 中国森林生态系统的植物碳储量和碳密度研究[J]. *应用生态学报*, 2001, 12(1): 13-16.
- [19] 王秀云,孙玉军. 森林生态系统碳储量估测方法及其研究进展[J]. *世界林业研究*, 2008, 21(5): 24-29.
- [20] 项文化,田大伦,闫文德. 森林生物量与生产力研究综述[J]. *中南林业调查规划*, 2003, 22(3): 57-61.
- [21] 肖向明, Melillo J M, Kicklighter D W, et al. CO₂ 浓度变化和气候变化对中国陆地生态系统净初级生产力及其平衡的影响[J]. *植物生态学报*, 1998, 22(2): 97

- 118.
- [22] 许文强. 森林碳汇价值评价—以黑龙江省三北工程人工林为例[D]. 西南林学院, 2006.
- [23] 薛巍, 张秋良, 赵鹏翔, 等. 基于遥感技术的森林生物量估算应用[J]. 水土保持研究, 2009, 16(2): 209-211.
- [24] 杨海军, 邵全琴, 陈卓奇, 等. 森林碳蓄积量估算方法及其应用分析[J]. 地球信息科学, 2007, 9(4): 5-17.
- [25] 于贵瑞. 全球变化与陆地生态系统碳循环和碳蓄积[M]. 北京: 气象出版社, 2003: 157-161, 304-347, 327-335.
- [26] 张俊, 孙玉军. 森林生态系统碳循环研究方法概述[J]. 林业资源管理, 2007(1): 102-105.
- [27] 张坤. 森林碳汇计量和核查方法研究[D]. 北京林业大学, 2007.
- [28] 赵林, 殷鸣放, 陈晓非, 等. 森林碳汇研究的计量方法及研究现状综述[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(1): 59-63.
- [29] 周广胜, 王玉辉. 全球变化与气候-植被分类研究和展望[J]. 科学通报, 1999, 44(24): 2587-2593.
- [30] 周涛, 仪垂祥, 史培军, 等. 陆地表层碳循环与温度反馈机制研究[J]. 地理研究, 2002, 21(1): 45-53.
- [31] 刘亚茜. 河北地区华北落叶松、杨树单木生物量、碳贮量及其分配规律[D]. 河北农业大学, 2012.
- [32] 周国模. 毛竹林生态系统中碳储量、固定及其分配与分布的研究[D]. 浙江大学博士学位论文, 2006.
- [33] 张琪, 秦会艳, 黄颖利. 森林碳汇计量方法综述—基于黑龙江省的选择[J]. 资源开发与市场, 2013(9): 982-984.
- [34] 何英. 森林固碳估算方法综述[J]. 世界林业研究, 2005, 18(1): 22-27.
- [35] 邱小芙, 李铮媚. 森林碳汇计量方法研究综述[C]//绿色经济与林业发展论—第六届中国林业技术经济理论与实践论坛论文集, 2012.
- [36] 宋燕燕, 王敬国, 齐鑫, 等. 陆地碳循环模型的综合分析[J]. 甘肃农业, 2006(5): 291-292.
- [37] 白顺江. 雾灵山森林生物多样性及生态服务功能价值仿真研究[D]. 北京林业大学博士学位论文, 2006.
- [38] 杨晓梅. 子午岭天然柴松林碳储量与碳密度研究[D]. 中国科学院研究生院(教育部水土保持与生态环境研究中心), 2010.
- [39] 李亮. 云南省 1992~2007 年森林植被碳储量动态变化及其碳汇潜力分析[D]. 云南财经大学, 2012.
- [40] 岳彩荣. 香格里拉县森林生物量遥感估测研究[D]. 北京林业大学博士学位论文, 2011.
- [41] 张海清, 刘琪璟, 陆佩玲, 等. 陆地生态系统碳循环模型概述[J]. 中国科技信息, 2005(13): 25.
- [42] 张恒. 大青山主要乔木生物量和碳储量的研究[D]. 内蒙古农业大学, 2010.
- [43] 谷勇, 殷瑶, 齐洋伦, 等. 森林碳储量研究进展[C]//经济发展方式转变与自主创新—第十二届中国科学技术协会年会(第一卷), 2010.
- [44] Raich J W, Rastetter E B, Melillo J M, et al. Potential net primary productivity in southern America: application of a global model[J]. *Ecological Application*. 1991(1): 399-429.

(上接第 15 页)

的使用,使用中必须严格执行《中华人民共和国保守国家秘密法》的相关规定,严禁有保密数据的涉密移动终端接入互联网及其他公共信息网络。在涉密移动终端的保管和使用上也必须责任到人。在使用非涉密移动终端(普通手机或者平板等)接入互联网时只能调用未经校正过的互联网影像数据等未涉密信息。互联网卫星影像数据经校正只能在涉密计算机上进行,每次数据传输只能单向传输(由非涉密设备进入涉密设备),同时完善安全保密责任制度和泄密事故处理应急预案。另外,相应影像数据的知识产权属于各个互联网公司,林业工作中使用相应卫星影像数据时只能作为参考和研究使用,不能作为调查成果,否则可能涉及侵权问题。希望以后能建立一套对互联网影像数据合法使用的体系。

5 展望

随着移动互联网的普及,移动终端硬件、软件的发展,林业部门通过与相关测绘仪器和软件研发公司合作,争取能尽快完善和普及移动终端设备在林业工作中的应用,提升林业生产效率,提高林业调查精度和林业管理水平,让科技进步为新时期林业的跨越式发展插上腾飞的翅膀。

参考文献:

- [1] Morgan Stanley. Mobile Internet Research Report[R]. 2009.
- [2] 罗军舟, 吴文甲, 杨明. 移动互联网:终端、网络与服务[J]. 计算机学报, 2011, 34(11): 2029-2051.
- [3] 中国互联网络信息中心. 第 33 次中国互联网络发展状况统计报告[R]. 2014.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.008

贵州省 2013 年人工造林未成林地干旱灾害受损核查及分析

许正亮¹, 赵斌¹, 刘云芳²

(1. 贵州省林业调查规划院, 贵州 贵阳 550003; 2. 贵州省营林总站, 贵州 贵阳 550001)

摘要:采用未成林地自然灾害受损核查办法,对贵州省 2013 年人工造林未成林地干旱灾害受损情况进行省级核查。分别针对不同受灾地域、工程项目、造林年度、混交方式、树种组 5 个承灾体,分析受损程度等级、株数保留率情况。为积极有效应对干旱灾害,在科学造林、加大抗旱实用技术的推广和完善灾后恢复重建相关政策等方面提出对策和建议。

关键词:人工造林;未成林地;干旱灾害;受损程度;核查;贵州省

中图分类号:S757.3;S761.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0034-05

Verification and Analysis of Drought Disaster on Immature Damaged Afforestation of 2013 in Guizhou Province

XU Zheng-liang¹, ZHAO Bin¹, LIU Yun-fang²

(1. Guizhou Institute of Forestry Survey and Planning, Guiyang 550003, China;

2. Afforestation General Station of Guizhou Province, Guiyang 550001, China)

Abstract: Based on the verification method of natural disaster on immature damaged afforestation, the damaged status of immature artificial afforestation of 2013 in Guizhou Province was verified. The damaged level and survive tree number have been analyzed from 5 hazard bearing bodies (different disaster-stricken regions, afforestation project, annual afforestation, mixed mode, species group). Countermeasures and suggestions of preventing drought and reducing disaster such as scientific afforestation, increasing the promotion technology of drought resistance, perfect reconstruction policies after the disaster were put forward to cope with drought disaster.

Key words: afforestation; immature forest; drought disaster; extent of damage; verification; Guizhou Province

干旱灾害是一种发源于降水异常偏少和温度异常偏高等气象要素变化,而作用于农业、水资源、生态和社会经济等人类赖以生存和发展的基础条件,并能够对生命财产和人类生存条件造成负面影响的自然灾害^[1]。干旱灾害发生频率高、持续时间长、影响范围广、后延影响大^[2],已成为中国的第一大自然灾害^[3]。据贵州多年的气象灾害信息统计显

示,干旱已成为干旱、低温、洪涝、冰雹和病虫等五大对农业生产威胁最大、发生面积最广、损失最惨重的自然灾害之一,旱灾发生的面积达受灾总面积的 50%^[4]。近年来贵州省的干旱更是频繁发生,如 2009 年发生了自有气象资料记录以来最为严重的夏秋连旱叠加冬旱;2010 年的春旱^[5];2011 年的夏秋大旱;2012 年中等偏轻的春旱^[6];2013 年全省 78

收稿日期:2014-07-21;修回日期:2014-08-12.

作者简介:许正亮(1970-),男,贵州盘县人,高级工程师。主要从事林业调查规划工作。Email:670140355@qq.com

个县(市、区)不同程度干旱,其中42个县(市、区)达重旱以上^[7]。干旱灾害已经呈现常态化的趋势。

营造林是林业可持续发展的基础,是维护生态安全的基础保障,在发展生态林业、民生林业,建设生态文明中发挥着重要作用。以干旱为主的自然灾害给营造林造成了重大损失,已成为影响营造林质量的主要因素^[8]。近年来,干旱等自然灾害频繁发生,给林业生产经营和成果巩固带来不利影响。

2013年6~8月罕见的极端高温少雨天气,给贵州林业造成重大损害,特别是未成林地受损尤为严重。为准确掌握全省2013年人工造林未成林地干旱灾害受损情况,2013年12月10日至2014年1月10日,贵州省林业厅组织有关单位,按照《未成林地自然灾害受损核定办法(试行)》^[9]和《贵州省未成林地自然灾害受损核查办法(试行)》等有关规定,对完成因灾受损自查和申报工作的39个县(市、区)开展了省级核查工作。本文以核查数据为依据,对干旱背景下不同地域、工程项目、造林年度、混交方式、树种组等承灾体的受损情况进行探析,提出科学造林、加大抗旱实用技术的推广和完善灾后恢复重建相关政策等对策和建议,旨在为积极有效应对干旱灾害提供决策依据。

1 核查方法

1.1 核查对象和范围

1.1.1 核查对象

1) 受损等级较高,县级(含县级)以上人民政府或人民政府设立的自然灾害应急管理机构启动了应急响应。

2) 未达到成林年限。一般情况人工造林3年,具体以营造林作业设计为准。

3) 中度(含中度)以上受损未成林地。

4) 通过省级林业部门联合相关部门下达投资计划的中央和地方投资造林项目。

1.1.2 核查范围

包括39个申报县(市、区)2010~2013年中央和地方投资的人工造林项目。其中:中央投资造林项目涉及天然林资源保护、退耕还林工程荒山造林、珠江流域防护林、岩溶地区石漠化综合治理、油茶林示范基地建设以及中央财政造林补贴试点共6个工程类别;贵州省地方投资造林项目涉及省级财政造林补贴、省级植被恢复费造林、市级植被恢复费造林、县级植被恢复费造林共4个工程类别。

1.2 技术标准和调查方法

1.2.1 受损程度等级划分

按灾后苗木株数保留情况划分受损程度等级。整株死亡、主干低位折断且不能利用根系恢复的幼苗、幼树及顶芽损坏的松类幼树不计入保留株数。

人工造林受损程度划分为重度、中度和轻度3个等级。重度:株数保留率 $\leq 40\%$;中度: $40\% < \text{株数保留率} < 80\%$ (热带亚热带岩溶地区、干热干旱河谷等生态环境脆弱地带: $40\% < \text{株数保留率} < 65\%$);轻度:株数保留率 $\geq 80\%$ (热带亚热带岩溶地区、干热干旱河谷等生态环境脆弱地带在65%(含)以上)。

株数保留率 = 小班单位面积造林保留株数 ÷ 小班单位面积造林总株数 × 100%。

1.2.2 受损程度等级调查

采用样地或样行调查法,调查灾后小班株数保留率,确定受损程度等级。

1) 样地或样行设置。样地或样行依小班受损情况,均匀布设在能代表调查小班受损情况的地段(设于小班的上、中、下部)。样地面积 100 m^2 ($10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$);每个样行最低调查株数不少于样地法调查株数,且不少于3行。

2) 样地或样行数。小班面积小于 10 hm^2 ,样地或样行面积应占小班面积的3%;面积为 $10 \sim 30 \text{ hm}^2$,应占2%; 30 hm^2 以上的不少于1%。

3) 在样地或样行内调查人工造林总株数(包括死苗、缺苗、保留苗)以及保留株数,并填记样地或样行调查卡片,对样地或样行调查进行拍照(小班远景照和样地近照各1张)。栽植穴保留(成活)株数多于1株时均按1株计。

4) 每个小班分别计算各个样地或样行的株数保留率,然后以该小班中全部样地或样行的株数保留率的算术平均值作为该小班的造林株数保留率,并按株数保留率确定受损程度等级。

1.3 不核定面积

以下面积不予核定:不属于未成林地的面积;轻度受损面积;不属于中央投资或贷款造林的面积;因实际造林株数低于最低合理初植密度、造林后期抚育管护等措施不落实,以及其他人为因素导致损失或达不到合格标准的面积;虚报或重复上报的面积。

1.4 核查样本组织

1.4.1 抽查比例及核查单位的抽取

对所有申报的县级单位均进行核查。根据申报受损面积的大小采用不同的核查方式:

1) 申报受损面积小于 333.3 hm²(含)的县级单位,进行全面核查。

2) 申报受损面积大于 333.3 hm² 小于 1 333.3 hm²(含)的县级单位,抽查 30%,抽查面积不小于 333.3 hm²(含)。

3) 申报受损面积大于 1 333.3 hm² 小于 2 666.7 hm²(含)的县级单位,抽查 25%,抽查面积不小于 440.0 hm²(含)。

4) 申报受损面积大于 2 666.7 hm² 的县级单位,抽查 20%,抽查面积不小于 666.7 hm²(含)。

核查小班由贵州省林业厅统一抽取,在核查的外业工作开展时告知核查人员。

1.4.2 核查样本数量

对符合核查对象和范围的 39 个县(市、区),按受损申报面积的大小,分工程类别、受损程度等级进行抽查。共抽取(含部分县全查)236 个乡镇(镇、场)、604 个村(林班)、2 293 个小班,抽查受损总面积达 19 653.0 hm²,占自查上报受损总面积 62 323.3 hm² 的 31.5%。

2 结果与分析

省级抽查受损面积共 19 653.0 hm²,核实受损面积共 18 820.0 hm²,其中:重度受损 11 269.0 hm²,占核实受损面积的 59.9%;中度受损 7 551.0 hm²,占核实受损面积的 40.1%,表明全省干旱受损面积中,以重度受损为主。

2.1 受损面积情况

2.1.1 分工程项目受损情况

从各工程项目核实结果分析,省级财政造林补贴重度受损占该工程受损面积的 15.9%,在所有工程中最低,受损程度较轻;油茶示范基地建设重度受损占该工程受损面积的 82.6%(表 1),在所有工程中最高,受损程度较重。

2.1.2 分地区受损情况

2013 年贵州省干旱灾害主要分布在毕节市东部、遵义市、铜仁市、黔东南州东部和北部、黔南州北部以及安顺市^[10],这与上报因灾受损情况基本一致。从各地区核查结果分析,黔南州重度受损占该地区受损面积的 43.7%,在所有地区中最低,受损程度相对较轻;黔东南州次之;铜仁市重度受损占该地区受损面积的 66.3%(表 2),在所有地区中最高,受损程度较重。受损程度由高到低的次序为铜仁市、毕节市、遵义市、安顺市、黔东南州、黔南州。

表 1 分工程项目受损情况

Tab. 1 Damaged condition of afforestation project

工程类别	核实受损面积				
	合计	重度 /hm ²	比例 /%	中度 /hm ²	比例 /%
合计	18820.0	11269.0	59.9	7551.0	40.1
天然林保护工程	2496.9	1572.2	63.0	924.7	37.0
退耕还林荒山造林	1415.7	977.2	69.0	438.5	31.0
珠江防护林工程	844.6	579.3	68.6	265.3	31.4
石漠化治理工程	5133.3	3008.4	58.6	2124.9	41.4
油茶示范基地建设	370.5	306.0	82.6	64.5	17.4
中央财政造林补贴	1320.5	739.7	56.0	580.8	44.0
省级财政造林补贴	165.7	26.3	15.9	139.4	84.1
省级植被恢复费	2878.5	2005.1	69.7	873.4	30.3
市级植被恢复费	759.6	371.9	49.0	387.7	51.0
县级植被恢复费	3434.7	1682.9	49.0	1751.8	51.0

表 2 分地区受损情况

Tab. 2 Damaged condition of different disaster-stricken regions

市(州)	核实受损面积				
	合计	重度 /hm ²	比例 /%	中度 /hm ²	比例 /%
合计	18820.0	11269.0	59.9	7551.0	40.1
遵义市	4066.2	2306.7	56.7	1759.5	43.3
安顺市	1824.9	1014.9	55.6	810.0	44.4
铜仁市	7431.6	4928.0	66.3	2503.6	33.7
毕节市	2585.9	1623.9	62.8	962.0	37.2
黔东南州	2593.1	1256.5	48.5	1336.6	51.5
黔南州	318.3	139.0	43.7	179.3	56.3

这也说明了干旱灾害具有明显的地域性特征^[11]。

2.1.3 分造林年度受损情况

从造林年度核查结果分析,2010~2013 年人工造林重度受损面积占当年受损总面积的比例分别为 51.1%、53.3%、60.3%、67.4%(表 3),即 2010 年人工造林受损程度较轻,2013 年造林受损程度较重。表明干旱灾害发生时,对当年的人工造林影响最大,对往年的影响相对较小。往年造林的苗木成活后已生长了 1~2 年,对生长环境有一定的适应性,抵御干旱的能力稍强;干旱当年造林的苗木经移栽后,在需要适应新的环境(与苗圃地而言)的同时,又遭受了干旱灾害,因而受损程度自然要高。

表 3 分造林年度受损情况

Tab. 3 Damaged condition of annual afforestation

造林年度	核实受损面积				
	合计	重度 /hm ²	比例 /%	中度 /hm ²	比例 /%
合计	18820.0	11269.0	59.9	7551.0	40.1
2010	1171.6	599.0	51.1	572.6	48.9
2011	4330.6	2309.4	53.3	2021.2	46.7
2012	8721.3	5261.2	60.3	3460.1	39.7
2013	4596.5	3099.4	67.4	1497.1	32.6

2.1.4 分混交方式受损情况

从混交方式核查结果分析,营造纯林的重度受损面积占其受损总面积的比例为 61.0%(表 4),营造混交林的受损面积为 44.8%,即混交林受损程度低于纯林。表明干旱胁迫下,混交林系统稳定性、抗干扰能力和自我修复力高于纯林,抵御干旱的能力比纯林强。

表 4 分混交方式受损情况

Tab. 4 Damaged condition of mixed mode

混交方式	核实受损面积				
	合计	重度 /hm ²	比例 /%	中度 /hm ²	比例 /%
合计	18820.0	11269.0	59.9	7551.0	40.1
纯林	17543.8	10697.8	61.0	6846.0	39.0
混交林	1276.2	571.2	44.8	705.0	55.2

2.2 株数保留情况

对抽查总体各树种组平均株数保留率进行分析,鲜果类(梨、桃、李、杨梅、樱桃、蓝莓、柑橘)、工业原料类树种(漆树、棕榈、金银花、厚朴)、竹类(方竹、雷竹、绵竹、楠竹、紫竹)平均株数保留率分别为 25.3%、27.5%、27.8%,均低于 30%(表 5),受损最重;柏木组(藏柏、柏木、滇柏、侧柏)、珍贵用材树种(鹅掌楸、红椿、枫香、香樟)、木本粮油树种(核桃、花椒、油桐、油茶、枣子、板栗)平均株数保留率分别为 30.6%、31.5%、31.6%,受损重;松木组(马尾松、华山松、湿地松)、杉木组(杉木、柳杉)平均株数保留率分别为 37.6%、34.5%,受损较重;食用原料树种(茶叶)平均株数保留率达 50%,受损较轻。调查结果表明,各树种组之间的受损情况相差较大,即各

树种抵御干旱的能力各不相同。由于各树种的生理结构和生态特征各异,干旱灾害传递的时间进程也会不同,对气象干旱的敏感性不一,干旱胁迫下抗旱性能迥异。因此,干旱灾害发生后,树种特性是决定受损程度的重要因素之一。

表 5 分树种组株数保留率

Tab. 5 Retention rate of tree number of species group %

树种组	平均株数 保留率	重度株数 保留率	中度株数 保留率
平均	31.1	19.9	47.8
柏类组	30.6	24.3	45.7
工业原料	27.5	15.6	51.1
木本粮油	31.6	20.7	45.3
杉木组	34.5	20.2	51.9
食用原料	50.0	34.0	54.9
松木组	37.6	21.2	48.6
鲜果类	25.3	18.3	40.3
珍贵用材树	31.5	17.7	46.8
竹类	27.8	19.7	53.2

3 对策及建议

未成林地是十分重要的后备森林资源,是实现林业“双增”目标的基础。为有效应对干旱自然灾害,应在科学造林、加大抗旱实用技术的推广和完善灾后恢复重建相关政策等方面采取积极的防灾减灾措施。

3.1 因地制宜,科学造林,提高干旱灾害的适应能力

1) 科学选择造林方式。从贵州未成林地干旱灾害受损情况来看,各地未上报封育未成林地受损,说明同一干旱背景下,封育未成林地较人工造林未成林地抗旱能力强。因此,在选择造林方式上应遵循自然规律,坚持因地制宜、分区施策的原则,宜封则封、宜造则造。具备封育条件的宜林地,优先选择封山育林或人工促进封山育林;不具备封育条件的宜林地人工造林,若造林地仍有部分原生植被的,应予以保留;在耕地上造林的,尽量采用农林混作方式,套种耐旱农作物。通过合理选择造林方式,改善造林地生境条件,增强土壤水分入渗性能,提高土壤水分涵养能力,并降低无效蒸发量。

2) 积极营建混交林。混交林抵御干旱的能力比纯林强,应大力营造混交林,创新混交林营造技术,乔灌草合理配置,优化树种结构,快速增加林草

植被,提高稳定性和健康度,增强干旱适应能力。

3)科学选择造林树种。乡土树种是自然选择的结果,耐旱性和恢复力较强,在树种的选择上,按照适地适树原则,要特别注重发展当地的优良乡土树种。

3.2 推广实用技术,增加对干旱灾害的防御能力

1)选育优良树种(品种)。加强本地珍贵树种、优质乡土树种、名特优经济林、优良生物质能源林品种的选育和扩繁;加大造林树种抗旱性能和机理研究,大力选育抗旱、抗病虫害的林木良种。

2)使用良种壮苗。造林所用苗木必须具备“四证一签”(林木种子生产经营许可证、苗木检验合格证、植物检疫证和苗木标签),达不到国家、行业和地方种苗标准或未经检验检疫的种苗不得用于造林绿化。

3)推广集水抗旱技术,集成抗旱造林模式。牢固树立抗旱意识,积极推广应用生根粉、保水剂、地表覆盖、配方施肥、有害生物统防统治等综合技术措施,普及使用容器苗造林,提高集水抗旱技术。

3.3 完善相关政策措施,建立灾后恢复重建长效机制

1)健全林业风险保障制度。完善政策性森林保险制度,拓展森林保险种类,将未成林造林地因灾受损纳入政策性森林保险范畴,改善林业发展环境,提高造林主体抵御自然灾害的能力。

2)健全未成林地因灾受损评估机制。健全未成林地因灾受损分级核定办法,中央投资或贷款造林项目由国家林业局、地方投资或贷款造林项目由省级林业主管部门分别组织开展灾情核定。建立未成林地自然灾害受损的调查、报告、评估和应急处理机制,进一步规范未成林地因灾受损面积的申报和核定管理,及时准确掌握受损情况,为灾后恢复重建和制定救灾政策提供决策依据。

3)完善灾后恢复重建政策措施。对因灾受损的中央和地方投资造林项目,核定为重度受损的进

行重新造林,核定为中度受损的进行补植补造。灾后恢复重建的重造面积和补植面积要在相应的中央和地方投资造林项目年度计划、统计中单列。重新纳入造林计划的未成林地自然灾害受损面积,由省级林业主管部门组织制定恢复重建规划,并组织、监督受灾县实施,确保受损林地及时恢复森林植被,以巩固生态建设成果。

参考文献:

- [1] 张强,韩兰英,张立阳,等. 论气候变暖背景下干旱灾害风险特征与管理策略[J]. 地球科学进展,2014,29(1): 87-89.
- [2] 邓振镛,张宇飞,刘德祥,等. 干旱气候变化对甘肃省干旱灾害的影响及防旱减灾技术研究[J]. 干旱地区农业研究,2007,25(4):96-98.
- [3] 余健. 中国旱情态势及防控对策[J]. 西北农业学报,2010,19(7):154-58.
- [4] 段海霞. 2011年夏季全国干旱状况及其影响与成因[J]. 干旱气象,2011(3):392-400.
- [5] 蒋斌,赵玉金,岑启林,等. 黔西南2010年干旱及季节性缺水的气候特征分析[J]. 安徽农业科学,2011,39(4):2045-2047,2066.
- [6] 付芳婧,谷晓平,罗曦. 贵州近年旱灾频发的原因探析[J]. 农业灾害研究,2012,2(4):58-60.
- [7] 贵州省气象台. 我省30县市重旱[EB/OL]. 金黔在线网,(2013-07-30)[2013-07-30]. <http://news.gog.com.cn/system/shtml>.
- [8] 桂来庭,张敏,张万林,等. “十一五”时期全国营造林发展状况分析[J]. 中南林业调查规划,2012,31(4):13-17.
- [9] 国家林业局. 未成林地自然灾害受损核定办法(试行)[Z]. 2012.
- [10] 王璞. 2011年与今年旱情的对比[EB/OL]. 金黔在线网,(2013-08-09)[2013-08-09]. <http://www.gog.com.cn/zonghe/system/shtml>.
- [11] 张文渊. 浅谈中国的干旱及抗旱减灾对策[J]. 中国减灾杂志,2010,2(1):47-49.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.009

海口林场 5 种桉树幼林期的冻害恢复表现

李子光¹, 王有兵¹, 雷健寅¹, 陈金龙¹, 严毅¹, 王亚婷¹, 罗建中²
(1. 海口林场, 云南 昆明 650114; 2. 国家桉树研究开发中心, 广东 湛江 524022)

摘要:2014 年 9 月, 对海口林场 5 种幼林期桉树的受冻害程度及冻害后恢复情况进行了调查分析。结果表明: 5 种桉树的冻害恢复能力差异较大, 抗冻能力由大到小依次为: 多利桉, 本沁桉, 邓恩桉, 史密斯桉, 蓝桉。本沁桉、多利桉和邓恩桉的冻害恢复较快, 史密斯桉冻害后死亡率仅为 5.8%, 蓝桉死亡率则高达 74.9%。采取合理的抚育管理措施可以加快恢复进度。

关键词:桉树; 冻害恢复; 死亡率; 海口林场

中图分类号: S792.39; S761.3 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0039-03

Freezing Damage and Recovery Performance of 5 Eucalyptus Young Forest in Haikou Forest Farm

LI Zi-guang¹, WANG You-bing¹, LEI Jian-yan¹, CHEN Jin-long¹, YAN Yi¹, WANG Ya-ting¹,
LUO Jian zhong²

(1. Haikou Forest Farm, Kunming 650114, China; 2. China Eucalypt Research Center, Zhanjiang, Guangdong 524022, China)

Abstract: The freezing damage and recovery performance of 5 Eucalyptus young forests were studied in Haikou Forest Farm. Results showed that the differences of recovery ability of 5 Eucalyptus species were significant, which in descending order of *E. dorrigoensis*, *E. benthamii*, *E. dunnii*, *E. smithii*, *E. globulus*. Among them, *E. benthamii*, *E. dorrigoensis* and *E. dunnii* have fast ability of recovery. The mortality of *E. smithii* was only 5.8% after freezing and the *E. globulus* reach to 74.9%, which growth over the ground part all dead. The appropriate nutritive measures might contribute to simplify the restoration process.

Key words: *Eucalyptus*; freezing damage recovery; mortality rate; Haikou Forest Farm

桉树(*Eucalyptus*)是桃金娘科(Myrtaceae)杯果木属(*Angophora* Cav.)、伞房属(*Corymbia* K. D. Hill & L. A. S. Johnson)和桉属(*Eucalyptus* L' Herit.)树种的统称^[1]。桉树遗传资源丰富,自然分布于大洋洲,现有 800 多种,其中仅有 5 种分布于澳大利亚以外的国家和地区^[2]。桉树作为一种速生用材树种

备受人们的关注。我国南方大部分省区已经种植了桉树,据中国林学会桉树专业委员会 2011 年初步统计,我国桉树人工林面积已达 368 万 hm²,占全国人工林总面积的 5.97%^[3]。我国于 1890 年引种桉树于广州,先后引种桉树 300 多个种、亚种和变种。云南 1896 年引种蓝桉(*E. globulus*)于昆明市,至 2005

收稿日期:2014-10-14.

基金项目:南方国家桉树种质资源库建设项目。

作者简介:李子光(1985-),男,云南景东人,助理工程师。从事林业相关工作。Email:499693017@qq.com

通信作者:王有兵(1986-),男,云南弥勒人,助理工程师。研究方向为林木遗传育种。Email:wangyb_126126@126.com

年先后引种保存桉树 100 多种^[4],并在桉树适应性,人工林地生态问题及经营对策方面做了大量研究^[5-7]。昆明市海口林场于 1986 年从澳大利亚引进 27 个桉树树种 33 个种源进行引种栽培试验,并对前期引种适应性、后期生长表现及种源园艺观赏价值方面进行了调查研究^[8-10]。

自 2012 年以来“南方国家桉树种质资源库建设项目”在昆明市海口林场已开展 2 年,经历了一次 10 年一遇较为严重的低温冻害袭击^[11]。目前已对该项目桉树苗期、幼林期生长适应性及冻害展开了研究^[12-14]。为了更深入研究项目所引种桉树的生长表现,完善项目建设资料,在前人的研究基础上对 5 种桉树冻害恢复能力进行调查分析,以期为南方地区桉树种质资源库建设提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 调查地概况及调查方法

调查地位于昆明市海口林场山冲林区背阴山阳面,东经 102°28',北纬 24°52',海拔 1 900~2 000 m,年均温 14.6℃,极端低、高温为 -7.8℃ 和 31.5℃,霜期 138 d 左右。年降雨量 909.7 mm,干湿季分明,5~10 月雨季降雨量占全年雨量的 80%;旱季为 11 月至翌年 4 月,坡度 10°~20°,土层厚 1 m 左右,山地红壤。2012 年全面整地,以 3 m×2 m 的株行距造林。

在抗冻性研究^[14]的基础上(2014 年 3 月),于 2014 年 9 月对“南方国家桉树种质资源库建设项目”2 a 生本沁桉(*E. benthamii*)、多利桉(*E. dorrigoensis*)、邓恩桉(*E. dunnii*)、史密斯桉(*E. smithii*)、蓝桉(*E. globulus*)冻害恢复情况进行调查。根据每种树种造林数量,采用随机样点调查,每种树种 2~5 个样点,每个样点调查 30 株,测量树高(与 3 月份树高比较,计算树高增量)、最高萌芽点高和最高萌芽芽长,计算最高萌芽点高/树高比值,统计冻害死亡率。

1.2 数据统计分析

对所得数据采用 Excel 2003 和 SPSS 13.0 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同种桉树冻害后高生长比较

2013 年 12 月至 2014 年 1 月,昆明地区遭遇了罕见的低温冻害,“南方国家桉树种质资源库建设

项目”的 5 种桉树在不同程度上受到了影响,至 2014 年 3 月冻害现象较为明显。对各种桉树的树高生长情况进行了测量(表 1)。

表 1 5 种桉树受冻害后的树高生长

Tab. 1 Comparing height growth of 5 *Eucalyptus* after freezing injury

项目	调查月份	本沁桉	多利桉	邓恩桉	史密斯桉	蓝桉
树高/m	2014 年 9 月	4.2A	4.0A	4.0A	3.5A	1.6B
	2014 年 3 月	2.9A	2.8A	2.8A	3.0A	2.3B
树高增量/m		1.3	1.2	1.2	0.5	-0.7

注:大写字母表示 0.01 的显著性检验水平。

由表 1 可见,5 种桉树的高生长情况在受冻害前后变化趋势基本一致,本沁桉、多利桉和邓恩桉 2 次测量间树高增量相差不大,史密斯桉树高增量为 0.5 m,蓝桉则表现为负增长。说明在此次冻害过程中,史密斯桉和蓝桉的受害程度较为严重,尤其是蓝桉。

2.2 5 种桉树的冻害恢复情况

对 5 种桉树的受冻害情况及冻害后恢复情况进行了调查分析(表 2)。

表 2 5 种桉树的冻害程度比较^[14]

Tab. 2 Comparing freezing injury extent of 5 *Eucalyptus*

项目	邓恩桉	史密斯桉	本沁桉	多利桉	蓝桉
冻害级别	1.6	2.6	0.7	0.2	4.7
冻害程度	中度	重度	轻度	轻度	特重度

从表 2 中可见,5 种桉树的冻害程度由重到轻依次为蓝桉、史密斯桉、邓恩桉、本沁桉、多利桉。

受冻后间隔半年对 5 种桉树的生长恢复进行了调查分析(表 3)。

由表 3 可见,冻害后邓恩桉、史密斯桉和蓝桉出现死亡现象,死亡率分别为 1.0%、5.8%、74.9%,死亡率和冻害程度相对应。由于本沁桉和多利桉抗冻性较强,冻害发生后仅秋梢叶片、嫩芽受到轻微的损害,故冻害后可以快速恢复。邓恩桉、史密斯桉和蓝桉的抗冻程度不同,恢复后最高萌芽点高度及最高萌芽点高/树高比值也不一致,冻害程度越高,最高萌芽点高度越低。蓝桉受害后,地上部分全部死亡,仅有不到 30% 地下部分还存活,由于萌芽点较

表 3 5 种桉树的冻害恢复情况

Tab. 3 Freezing injury recovery condition of 5 *Eucalyptus*

项目	本沁桉	多利桉	邓恩桉	史密斯桉	蓝桉
冻害死亡率	0.0	0.0	1.0	5.8	74.9
最高萌芽点高/m	-	-	0.7	0.3	0.0
最高萌芽芽长/m	-	-	1.4	1.5	1.6
最高萌芽点高/树高	-	-	0.2	0.1	0.0

注:“-”表示无数据。

低,萌芽数量较少,故新萌芽芽生长较快。

3 结论与讨论

王有兵等^[14]对该项目 5 种桉树幼林期的冻害表现进行了研究,得出抗冻能力由大到小依次为多利桉、本沁桉、邓恩桉、史密斯桉、蓝桉。在同类报道中,邓恩桉和本沁桉的抗冻性均较强^[15-17],与本研究结果基本一致。在冻害调查研究结果中,史密斯桉受冻害程度为重度,蓝桉为特重度。冻害过后,蓝桉的死亡率高达 74.9%,史密斯桉死亡率仅为 5.8%,说明史密斯桉的恢复能力较蓝桉强很多。从最高萌芽点位置来看,说明蓝桉 2a 生植株地上部分极易受冻死亡,失去恢复能力,仅地下部分还具有一定的恢复能力。

调查发现,蓝桉冻害后新芽生长较快,主要原因是萌芽数量少,均为地面根部萌芽,未受害的根系可以为新芽提供足够的营养物质,相比之下,史密斯桉均为主干及部分侧枝萌芽,新芽数量较多,加之主干部分皮部龟裂,对新芽的生长有一定的影响。有研究认为,合理施肥能显著促进巨尾桉冻害后恢复生长,不同肥种施肥效果差异较大,磷肥对恢复生长最有效,氮肥能显著促进恢复生长,钾肥的施肥效果不明显,最佳施肥配比是每株施 30 g 尿素和 100 g 钙镁磷肥^[18]。幼树巨尾桉地上部分受冻率及树高恢复生长净增值均与所施基肥磷的含量关系密切,以 50 kg/hm² 磷肥为最佳施肥量。可减轻冻害损失,促进受冻后的萌发生长^[19]。本研究中,冻害后将史密斯桉进行截干处理,并加以施肥等抚育管理措施,恢复效果会更好。

参考文献:

[1] Hill K D, Johnson L A S. Systematic studies in the *Eucalypts*-7. A revision of the bloodwoods, genus *Corymbia*

(*Myrtaceae*) [J]. *Telopea*, 1995, 6(2-3): 185-504.

- [2] 王豁然. 桉树生物学概论 [M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [3] 王楚彪, 刘丽婷, 莫晓勇. 30 个桉树无性系人工林碳储量分析 [J]. 林业科学研究, 2013, 26(5): 661-667.
- [4] 张荣贵, 李思广, 蒋云东. 云南桉树引种历史、发展现状及展望 [J]. 桉树科技, 2007, 24(2): 18-23.
- [5] 廖观荣, 林书蓉, 李淑仪, 等. 雷州半岛桉树人工林地力退化的成因与防治措施 [J]. 土壤与环境, 2002, 11(3): 268-273.
- [6] 高集美. 浅析桉树人工林生态问题与经营对策 [J]. 福建林业科技, 2009, 36(2): 195-197.
- [7] 潘辉, 黄石德, 张金文, 等. 试论福建省桉树人工林的生态问题及其对策 [J]. 中国生态农业学报, 2009, 17(3): 605-609.
- [8] 严毅, 王有兵, 周庆宏, 等. 桉树 26 个种 33 个种源在云南的生长表现 [J]. 桉树科技, 2014, 31(2): 17-22.
- [9] 董静曦, 段永智, 华秀, 等. 澳大利亚桉树在昆明海口林场引种初步研究 [J]. 西南林学院学报, 1995, 15(4): 17-25.
- [10] 董静曦, 吴赤卫. 27 种引种桉树的园艺观赏价值 [J]. 云南林业科技, 2003(4): 39-41.
- [11] 夏卫春, 杨维雄, 王有兵. 2013 年冬季海口林场常绿植物冻害调查分析 [J]. 绿色科技, 2014(4): 83-84.
- [12] 周庆宏, 严毅, 罗建中, 等. 5 个桉树品种在昆明地区苗期适应性研究 [J]. 林业调查规划, 2012, 37(6): 119-121.
- [13] 李子光, 周庆宏, 王有兵, 等. 不同桉树在昆明市海口林场的早期生长研究 [J]. 林业调查规划, 2013, 38(5): 64-66.
- [14] 王有兵, 李子光, 王亚婷, 等. 多利桉等 5 种桉树在海口林场的抗冻表现 [J]. 东北林业大学学报, 2014, 42(11): 11-13.
- [15] 李晓储, 黄利斌, 施士争. 北移引耐寒桉树苗期试验初报 [J]. 桉树科技, 1999, 55(2): 7-11.
- [16] 张建明. 广西桂林耐寒桉树引种试验 [J]. 桉树科技, 1996, 48(1): 44-50.
- [17] 罗建中, 曹加光, 卢万鸿. 邓恩桉等 6 种桉树的耐寒能力研究 [J]. 桉树科技, 2011, 28(2): 34-38.
- [18] 江瑞荣, 廖柏林, 曹旺洲. 巨尾桉冻害后施肥与恢复生长的关系 [J]. 林业科技开发, 2002, 16(4): 31-32.
- [19] 魏招云, 安平. 巨尾桉冻害及恢复生长与施肥关系分析 [J]. 福建林业科技, 1994, 21(增刊): 115-118.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.010

以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文统计分析

郑进烜^{1,2}, 华朝朗^{1,2}, 许易琦¹, 杨忠兴^{1,2}, 徐吉洪^{1,2}, 张绍辉^{1,2}

(1. 云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051; 2. 云南省自然保护区研究监测中心, 云南 昆明 650051)

摘要:采用文献计量的原理和方法,对 1984~2013 年我国以自然保护区为研究对象的学术论文发表情况进行统计分析研究。结果表明,以自然保护区为研究对象发表的学术论文共 8 811 篇,年平均 293.7 篇,论文数量总体上表现为随时间推移而增长均势;发表的学术论文作者总数为 27 416 人,合作度为 3.111 6,合著率达 75.88%;基金项目资助发表论文 4 231 篇,占 48.02%,随时间推移呈增长趋势;论文发表主要集中在林业相关的期刊,且影响因子整体偏低;论文共被下载 980 166 次,被引用 49 031 次,呈现出先上升后降低的趋势;高被引论文共有 1 362 篇,主要反映自然保护区的生态系统、动植物区系与种群结构、社区发展与管理等方面的研究成果。

关键词:自然保护区;研究对象;学术论文;作者;被引率;期刊

中图分类号:S759.9;G644.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0042-08

Statistical Analysis of Academic Papers on Natural Reserves in the Last 30 Years

ZHENG Jin-xuan^{1,2}, HUA Chao-lang^{1,2}, XU Yi-qi¹, YANG Zhong-xing^{1,2}, XU Ji-hong^{1,2},
ZHANG Shao-hui^{1,2}

(1. Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650051, China;

2. Yunnan Research and Monitoring Center of Nature Reserve, Kunming 650051, China)

Abstract: By applying the principle and method of literature metrology, statistical analysis of academic papers on nature reserve from 1984 to 2013 has been carried out. The results show that: 8 811 academic papers studied on nature reserve are published, with an annual publishing average at 293.7 papers, and the number of papers presents increasing balance of power with the time; the total author number of papers are 27 416, cooperation degrees is 3.116 and collaborating rate is 75.88%; fund supporting papers are 4 231 which accounting for 48.02%, with a increasing trends over time; papers are mainly published in forestry-related journals and with low IF overall; Those papers have been downloaded 980 166 times and cited 49 031 times, decreased after the first rise in the overall presentation; Among those, 1 362 papers are highly referenced, which reflected the research results in aspects of eco-system of nature reserves, flora and fauna, population structure, community development management and so on.

Key words: natural reserve; research object; academic papers; author; cited rate; journal

收稿日期:2014-09-12.

作者简介:郑进烜(1981-),男,福建大田人,硕士,工程师。从事生物多样性保护、自然保护区和竹类研究工作。Email:zjx3410@163.com

通信作者:许易琦(1965-),女,黑龙江哈尔滨人,硕士,正编审。从事林业期刊编辑工作。Email:yfnip@vip.163.com

自然保护区是指国家为了保护自然环境和自然资源,促进国民经济的持续发展,将一定面积的陆地和水体划分出来,并经各级人民政府批准而进行特殊保护和管理的区域。自然保护区是保护生物多样性的基地、开展科学研究的天然实验室、进行宣传教育的自然博物馆、合理开发利用自然资源的示范和开发生态旅游活动的场所^[1]。自 20 世纪 50 年代,我国开始探索自然保护区的建设,建立了广东鼎湖山和云南西双版纳 2 个自然保护区;80~90 年代,自然保护区建设得到迅速发展。截至目前,全国共建立各种类型、不同级别的自然保护区 2 349 个,其中国家级自然保护区 243 个,总面积已达 150 万 km²,占陆地国土面积的 15%。学术论文是度量科技实力的重要因素,是衡量科技发展水平和科技人员创新能力的重要标志。采取文献计量学的原理和方法,分析 1984~2013 年间以自然保护区为研究对象的学术论文,通过定性和定量的分析,探讨自然保护区科学论文与自然保护区的建设发展关系,总结其研究和发展趋势,为推动自然保护区相关学科的建设与发展提供科学指导和依据。

1 资料来源与研究方法

1.1 资料来源

以中国知识资源总库(CNKI)和国家科技部万方数据股份有限公司“数字化期刊全文数据库”中的研究文献为数据来源,以所收录的 1984~2013 年

我国在自然保护区领域的科学学术论文为统计对象。数据采集截止时间为 2014 年 5 月,利用“高级检索”方法进行检索,共检索出 30 年间的论文 10 868 篇。将征稿启示、会议通知、纪实、介绍等篇目删除后,再剔除重复收录、重复发表在不同期刊和不符合检索要求的文献,剩余论文 8 811 篇,作为自然保护区文献研究对象。

1.2 研究方法

应用文献定量方法^[2,3]对所收集论文的数量、年代、作者分布、基金项目资助情况、期刊名称、影响因子、被引频次、下载频次等因子进行统计分析。数据采用 Excel 2010 进行分析。

活跃作者群采用普赖斯公式进行分析。根据普赖斯公式^[4],可以计算出核心作者发表论文的数量。式中 N 为核心作者应该发表的论文数,为在所统计的年限内发表论文最多的作者所发表论文数。

2 结果与分析

2.1 发表数量与年代分布

学术论文是记录科研成果或创新见解和知识的一种重要形式,是一项科学研究和技术创造取得新进展的科学总结。发表学术论文的数量和质量是评价研究群体科研能力及水平的一项重要指标^[5]。1984~2013 年以我国自然保护区为研究对象发表的学术论文数量及年代如图 1。

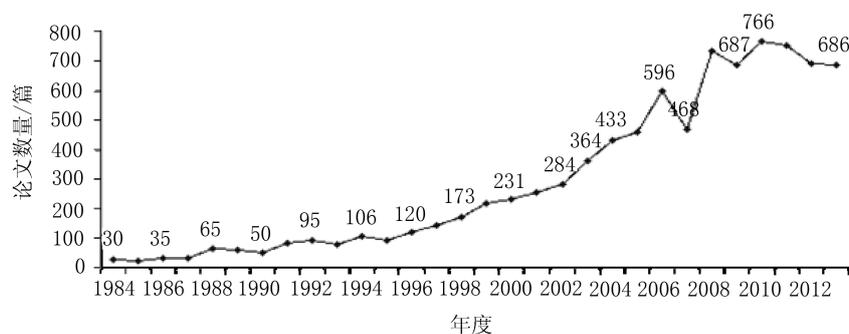


图 1 以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文年代分布

Fig. 1 Annual distribution of papers studied on natural reserves in the last 30 years

从发表论文的数量和年代分布来看,以自然保护区为研究对象的论文数量在 1990、1993、1995、2007 和 2009 年出现拐点,即比前一年度在数量上有减少的现象,进入 2011 年后呈现下降但趋于平稳状态,论文数量总体上表现出随时间的推移而增长

趋势。30 年来以自然保护区为研究对象发表的学术论文共 8 811 篇,年均 293.7 篇。1994 年以前,每年发表论文数量不超过 100 篇,之后在数量上呈现大幅增长,这与我国从 20 世纪 80 年代开始建立自然保护区,至 90 年代后,逐步以自然保护区为研

研究对象开展各种形式科学研究工作的保护区发展模式相吻合,在一定程度上反映出自然保护事业建设与发展历程。

2.2 作者合作度

论文作者的合作度是指在某一确定时期内篇均作者人数;合著率是指在某一确定时期内作者合著

的论文占论文总数的百分比^[5,7]。1984~2013年间,以自然保护区为研究对象发表的学术论文作者总数为 27 416 人,合作度为 3.111 6,合著率达 75.88%。其中:独著 2 125 篇,占 24.12%;2 人以上 6 686 篇,占 75.88%(表 1)。

表 1 以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文作者的发文数量统计
Tab. 1 Statistics of published papers studied on natural reserves in the last 30 years

年份	独著 /篇	2人著 /篇	3人著 /篇	4人著 /篇	5人著 /篇	≥6人著 /篇	论文数 /篇	作者数 /人	合作度 /人	合著率 /%
1984	15	5	4	2	1	3	30	68	2.2667	50.00
1985	12	3	1	3	0	3	22	53	2.4091	45.45
1986	16	11	1	1	1	5	35	64	1.8286	54.29
1987	16	8	5	0	2	4	35	81	2.3143	54.29
1988	30	14	8	9	3	1	65	139	2.1385	53.85
1989	30	15	4	7	3	2	61	125	2.0492	50.82
1990	17	12	10	2	3	6	50	136	2.7200	66.00
1991	26	25	14	12	4	3	84	198	2.3571	69.05
1992	36	25	20	6	3	5	95	218	2.2947	62.11
1993	24	17	21	7	5	4	78	201	2.5769	69.23
1994	42	27	15	10	10	2	106	245	2.3113	60.38
1995	26	25	16	13	7	5	92	242	2.6304	71.74
1996	40	27	27	11	8	7	120	306	2.5500	66.67
1997	41	35	24	25	11	9	145	401	2.7655	71.72
1998	40	40	39	28	11	15	173	510	2.9480	76.88
1999	68	43	28	37	17	23	216	629	2.9120	68.52
2000	57	57	48	36	14	19	231	668	2.8918	75.32
2001	73	55	55	41	11	22	257	733	2.8521	71.60
2002	74	54	62	46	25	23	284	846	2.9789	73.94
2003	98	64	82	53	33	34	364	1067	2.9313	73.08
2004	122	71	80	62	53	45	433	1315	3.0370	71.82
2005	133	90	83	68	42	45	461	1356	2.9414	71.15
2006	137	124	105	100	64	66	596	1843	3.0923	77.01
2007	77	76	105	78	63	69	468	1631	3.4850	83.55
2008	163	147	151	116	89	68	734	2289	3.1185	77.79
2009	112	142	147	111	76	99	687	2333	3.3959	83.70
2010	138	148	142	130	99	109	766	2628	3.4308	81.98
2011	151	156	152	109	84	97	749	2418	3.2283	79.84
2012	133	119	111	113	100	112	688	2438	3.5436	80.67
2013	178	117	96	91	113	91	686	2235	3.2580	74.05
总计	2125	1752	1656	1327	955	996	8811	27416	3.1116	75.88

论文独著率远远低于合著率,仅为合著率的 1/3,这与从事自然保护区研究工作的性质相关。自然保护区研究工作者进行保护区区划定界、科学考

察、科研监测等项目实施,收集一手研究数据均需在保护区实地开展工作,这就需要科研人员和保护管理人员之间的密切合作,因此,以自然保护区为研究

对象的学术论文多由 2 位或 2 位以上科研人员和管理人员共同完成,同时在一定程度上体现了合作作者的智力开发程度,也反映出了未来以自然保护区为研究对象的合作化趋势将越来越明显。

2.3 作者分布

通过分析论文作者的数量和研究论文与作者之间的关系,可以了解以自然保护区为研究对象的科研工作者撰写论文的能力,确定自然保护区人才群体的科研能力和作用,拓展自然保护区的研究领域和深度,建立作者检索系统,为全面应用科学研究成果和未来人才培养规划提供依据。以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文作者分布情况见表 2 所示。

表 2 以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文作者分布

Tab. 2 Distribution of authors published papers studied on natural reserves for the last 30 years

论文篇数 /篇	作者人数 /人	占作者总数百分比 /%
1	4109	71.23
2	991	17.18
3	350	6.07
4	144	2.50
5	70	1.21
6	37	0.64
7	25	0.43
8	14	0.24
9	11	0.19
10	5	0.09
11	3	0.05
12	3	0.05
15	2	0.03
16	2	0.03
17	1	0.02
18	1	0.02
20	1	0.02
总计	5766	100

由表 2 可知,对 8 811 篇以自然保护区为研究对象的论文按第一作者进行统计,共有 5 766 名作者,其中发表 1 篇论文的作者有 4 109 名,占作者总数的 71.23%,高于洛特卡定律(倒数平方定律)^[4]中发表论文 1 篇作者比例 60.79%的数值,一方面表明了该领域的科研人员已形成一定规模且呈现发展

趋势,另一方面表明了以自然保护区为研究对象的科学家队伍正在减少,高水平、深层次的科研人员逐渐趋于匮乏的现象正在凸显出来。

根据普赖斯公式计算得 $N = 3.89$,即发表以自然保护区为研究对象论文 3.89 篇及以上的作者为核心作者。1984~2013 年,发表 4 篇以上的作者共有 319 人,共发表论文 1 670 篇,占论文总数的 18.95%,这与普赖斯^[5]推论核心作者的论文数应占论文总数的 50% 指标差距较大,表明了高产活跃作者群体相对薄弱或尚未形成,该领域的核心作者人数亟待增加,现有核心作者的论文产出率有待提高。

以自然保护区为研究对象论文数量前 10 名的主要核心作者发文量统计见表 3 所示。

表 3 以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文主要核心作者发文量统计

Tab. 3 Statistic of number of the core author's papers studied on natural reserves for the last 30 years

序号	作者姓名	作者单位	第一作者论文	独著论文	署名论文
1	陈传明	福建师范大学	2	18	7
2	周世强	中国保护大熊猫研究中心	7	11	9
3	胡正华	南京信息工程大学	17	0	2
4	吴兴亮	贵州科学院	14	2	3
5	王昌海	北京林业大学	16	0	1
6	王献溥	中国科学院植物研究所	5	10	3
7	李星群	广西大学	11	4	4
8	邓贤兰	井冈山大学	8	4	2
9	曾小彪	广西百色学院	9	3	3
10	韦惠兰	兰州大学	12	0	0

注:核心作者的统计是以论文作者所发表的以自然保护区为研究对象学术论文中的第一作者署名为依据进行检索而得。

由表 3 可知,福建师范大学的陈传明、中国保护大熊猫研究中心的周世强、南京信息工程大学的胡正华、贵州科学院的吴兴亮、北京林业大学的王昌海、中国科学院植物研究所的王献溥等是主要核心作者,其带领的研究团队和培养的人才也将以自然保护区为研究对象进行深入研究。

2.4 基金项目资助论文

基金论文的生产力是衡量一个学科的科研实力和水平、科研组织与学科社会地位的重要标志^[4]。通过分析以自然保护区为研究对象的基金论文数量、基金类别和年代分布状况,可以揭示研究过程中各级各类资金资助情况,同时,通过对获得的资助资

金的级别、数量和年代分布进行统计,可以对各类基金论文的科技含量、科研水平、产出时间作出分析与评价^[7](表 4)。

表 4 各类基金论文的数量、类别及年代分布

Tab. 4 Distribution of funded papers in number, category and age 篇;%

年份	国际 资助	国家 基金	省市 基金	其它	合计	论文 数量	基金论文 比例
1984	0	0	0	0	0	30	0
1985	0	0	0	0	0	22	0
1986	0	0	0	0	0	35	0
1987	1	0	0	0	1	35	2.86
1988	1	0	0	0	1	65	1.54
1989	0	0	0	0	0	61	0
1990	0	1	0	0	1	50	2.00
1991	2	1	0	0	3	84	3.57
1992	3	0	0	1	4	95	4.21
1993	6	0	0	0	6	78	7.69
1994	7	5	0	0	12	106	11.32
1995	4	4	1	0	9	92	9.78
1996	14	10	1	0	25	120	20.83
1997	4	11	10	0	25	145	17.24
1998	17	25	2	0	44	173	25.43
1999	19	31	14	0	64	216	29.63
2000	34	32	10	0	76	231	32.90
2001	31	37	13	1	82	257	31.91
2002	49	53	8	3	113	284	39.79
2003	61	50	17	3	131	364	35.99
2004	76	51	23	6	80	433	18.48
2005	78	86	17	13	194	461	42.08
2006	134	118	40	14	172	596	28.86
2007	128	130	37	23	318	468	67.95
2008	169	211	28	37	445	734	60.63
2009	185	172	33	32	422	687	61.43
2010	214	235	27	48	524	766	68.41
2011	203	215	17	35	470	749	62.75
2012	200	186	26	26	438	688	63.66
2013	12	160	152	37	361	686	52.62
合计	1652	1824	476	279	4231	8811	48.02

由表 4 可以看出,1984~1986 年和 1988 年 4 年发表的以自然保护区为研究对象的学术论文中没有基金资助论文,其余 26 年共发表各类基金论文 4 231 篇,占论文总数的 48.02%。其中:国际资助

1 652 篇,占基金论文总数的 39.05%;国家基金资助 1 824 篇,占 43.11%;省市基金资助 476 篇,占 11.25%;其它基金资助 279 篇,占 6.59%。

1987~2013 年我国以自然保护区为研究对象的学术论文受基金资助情况如图 2 所示。

由图 2 可以看出,1987~2002 年间,受基金资助的论文比例呈波浪式稳步上升;2003~2007 年期间,受基金资助的论文比例在 2004 年和 2006 年出现 2 个低值拐点;2008 年以后,受基金资助的论文比例维持在 50% 以上,呈现出较高的比例,与近年来国家和地方加大了对各类基金投入和基金项目资助强度呈正相关。总体上以自然保护区为研究对象的基金论文产出量呈增长趋势,一方面与国家和地方的经济增长正相关,另一方面呈现出自然保护区受基金资助的科研项目产出学术论文的不均衡性和离散性,同时受资助的论文产出需要一定的时间。

2.5 论文期刊分布

以自然保护区为研究对象的论文载文量达 30 篇以上的期刊有 65 种,共载论文总数 3 928 篇,占论文总数的 44.58%(表 5)。

由表 5 可知,论文载文量前 20 名的期刊分布、占论文总数比例及 2012 年度的影响因子(以中国科学技术信息研究所期刊影响因子查询为准),《四川动物》、《安徽农业科学》、《林业调查规划》、《野生动物》、《林业资源管理》等与林业相关的期刊是以自然保护区为研究对象论文的主要载体。从发表论文篇数来看,发表以自然保护区为研究对象论文最多的是《四川动物》,共发表论文 252 篇,占论文总数的 2.86%;其次是《安徽农业科学》,共发表论文 230 篇,占 2.61%;再次是《林业调查规划》,共发表论文 226 篇,占 2.56%。从期刊影响因子来看,只有《四川林勘设计》期刊暂无影响因子,期刊影响因子超过 0.5 有 17 种,平均影响因子为 0.550,反映出除了《生态学杂志》和《西北林学院学报》,其它的 18 种期刊影响力整体偏低。

2.6 论文被下载次数和被引频次分析

论文被下载次数多少,在一定程度上反映了该论文的读者数量;论文被引频次的多少,反映了该篇论文对推动本研究领域或相关学科发展所起的作用大小,是评价论文学术水平和科学影响力的一个重要指标^[5]。在以自然保护区为研究对象的 8 811 篇论文中,共被下载 980 166 次,被引用 49 031 次(图 3)。

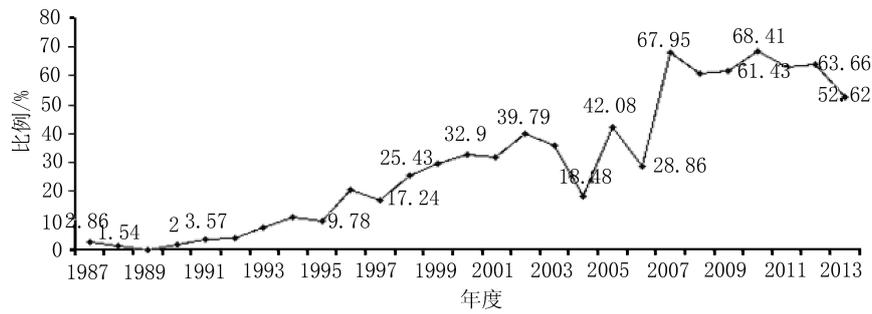


图 2 1987~2013 年以自然保护区为研究对象的学术论文受基金资助比例

Fig. 2 Proportion of funded papers studied on natural reserves from 1987 to 2013

表 5 论文载文量主要期刊分布(前 20 名)

Tab. 5 Distribution of maim source journals of published papers volume (Top 20)

来源期刊	篇数/篇	比例/%	影响因子	来源期刊	篇数/篇	比例/%	影响因子
四川动物	252	2.86	0.612	现代农业科技	81	0.92	0.359
安徽农业科学	230	2.61	0.694	福建林业科技	80	0.91	0.649
林业调查规划	226	2.56	0.441	国土与自然资源研究	80	0.91	0.521
内蒙古林业调查设计	109	1.24	0.153	河北林业科技	78	0.89	0.189
野生动物	100	1.13	0.381	生态科学	70	0.79	0.698
林业资源管理	93	1.06	0.484	林业勘查设计	69	0.78	0.116
东北林业大学学报	92	1.04	0.570	四川林勘设计	69	0.78	暂无
陕西林业科技	91	1.03	0.273	四川林业科技	68	0.77	0.468
甘肃林业科技	86	0.98	0.253	西北林学院学报	66	0.75	1.504
生态学杂志	82	0.93	1.538	生态经济	64	0.73	0.539

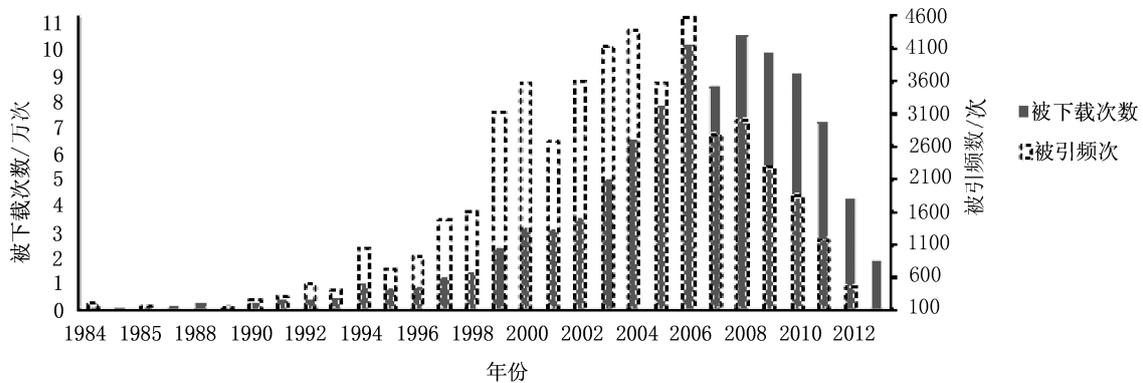


图 3 近 30 年以自然保护区为研究对象的学术论文被下载次数与被引频次

Fig. 3 Downloaded and cited times of papers studied on natural reserves in the last 30 years

由图 3 可知,1984~1998 年间论文每年被下载次数和被引频次都相对偏低,整体上呈现先上升后降低的趋势。1999~2006 年论文每年被下载次数和被引频次总体上逐步上升,被下载次数由 1999 年的 22 991 次上升到 2006 年的 99 050 次;同时被引频次也随之增高,由 3 130 次上升到 4 575 次,说明这

一期间我国以自然保护区为研究对象的学者和专家增多,且所发表论文的质量和水平有大幅度提高。2006 年以后,论文每年被下载次数和被引频次总体上呈现逐年下降的趋势,分析其原因主要是论文发表到被收录到研究文献数据库,再到被下载、引用等均有一定的时间滞后性,因此不能说明 2006 年发表

的论文质量和水平有所下降。

2.7 高被引论文统计分析

论文的被引次数越高,说明该论文的利用率越高,在同行中引起的反响越大,受关注的程度越高^[5,7]。对被引频次≥10次的以自然保护区为研究对象的高被引论文进行统计,共有 1 362 篇。论文被引次数排在前 10 名的论文基本情况见表 6 所示。被引次数最多的是薛达元等作者发表在《中国环境科学》的“长白山自然保护区森林生态系统间接经济价值评估”一文,被引用 472 次,年均被引次数达 33.71 次。高被引论文主要发表于《中国环境科学》、《自然资源学报》、《生态科学》、《生态学报》等影响因子相对较高的期刊。

表 6 高被引论文统计(前 10 名)

Tab. 6 Statistic of the high-cited papers(Top 10)

作者	题名	来源期刊	发表时间	被引次数/次	年均被引次数/次
薛达元,包浩生,李文华	长白山自然保护区森林生态系统间接经济价值评估	中国环境科学	1999	472	33.71
薛达元,包浩生,李文华	长白山自然保护区生物多样性旅游价值评估研究	自然资源学报	1999	244	17.43
常弘,毕肖峰,陈桂珠,郑馨仁,柯亚永	海南岛东寨港国家级自然保护区鸟类组成和区系的研究	生态科学	1999	233	16.64
韩念勇	中国自然保护区可持续管理政策研究	自然资源学报	2000	222	17.08
徐慧,钱谊,彭补拙,郑麟	鹤落坪国家级自然保护区生态评价研究	农业环境保护	2002	222	20.18
周先叶,王伯荪,李鸣光,管启杰	广东黑石顶自然保护区森林次生演替过程中群落的种间联结性分析	植物生态学报	2000	219	16.85
郑允文,薛达元,张更生	我国自然保护区生态评价指标和评价标准	农村生态环境	1994	216	11.37
方少华,吕小梅,张跃平	厦门国家级自然保护区厦门文昌鱼资源及其保护	海洋科学	2002	191	17.36
薛达元	长白山自然保护区生物多样性非使用价值评估	中国环境科学	2000	181	13.92
陈利顶,刘雪华,傅伯杰	卧龙自然保护区大熊猫生境破碎化研究	生态学报	1999	161	11.50

科研机构的论文产出数量在一定程度上可以反映该机构的科研实力及竞争力^[5,8]。表 7 反映的是高被引论文的来源机构分布情况。从中可看出:北京林业大学是发表高被引论文数量最多的机构,发文篇数 22 篇,占高被引论文数量的 1.62%;其次是国家环境保护局南京环境科学研究所,发文篇数 17 篇,占 1.25%。因此,北京林业大学、国家环境保护局南京环境科学研究所、中山大学、福建农林大学、华东师范大学、南京林业大学等高校科研院所所在自然保护区研究领域处于主导和领先地位。

表 7 高被引论文主要机构分布

Tab. 7 Agency distribution of high-cited papers

来源机构	高被引论文/篇	占高被引论文比例/%
北京林业大学	22	1.62
国家环境保护局南京环境科学研究所	17	1.25
中山大学	15	1.10
福建农林大学	12	0.88
华东师范大学	12	0.88
南京林业大学	12	0.88
北华大学	11	0.81
北京师范大学	11	0.81
西北师范大学	11	0.81
中国科学院生态环境研究中心	11	0.81
合计	134	9.84

2.8 论文主要研究领域

通过对 8 811 篇以自然保护区为研究对象的学术论文进行统计分析,自然保护区的生态系统、动植物区系与种群结构、社区发展与管理等方面的研究成果较多,且具有创新性,同时得到广泛的关注,这与开展自然保护区保护建设和管理工作内容相吻合。应通过加强自然保护区领域的研究平台建设,建立自然保护区管理机构与高校科研院所的联系机制,拓展研究领域,提高发表论文的被引用率和对自然保护区研究的关注度,全面促进自然保护区的建设和发展。

3 结论与讨论

1984~2013 年间,从发文数量与年代分布来看,30 年来以自然保护区为研究对象发表的学术论文共 8 811 篇,年均 293.7 篇,论文数量总体上表现为

随时间推移而增长趋势。发表论文的作者总数达 27 416 人,合作度为 3.111 6,合著率达 75.88%。论文独著率远远低于合著率,仅为合著率的 1/3,这与从事自然保护区研究工作的性质相关。按第一作者进行统计,共有 5 766 名作者,其中发表 1 篇的论文的作者有 4 109 名,占作者总数的 71.23%,高于洛特卡定律(倒数平方定律)中发表论文 1 篇的作者比例 60.79%的数值。获基金项目资助学术论文有 4 231 篇,占 48.02%,总体上呈随时间推移而增长趋势。以自然保护区为研究对象的学术论文载文量达 30 篇以上的期刊有 65 种,共载文 3 928 篇,占论文总数的 44.58%,主要分布于《四川动物》、《林业调查规划》、《林业资源管理》等与林业相关的期刊,且影响因子整体偏低。论文共被下载 980 166 次,被引用 49 031 次,整体上呈现先上升后降低的趋势;高被引论文共有 1 362 篇,来源于北京林业大学、国家环境保护局南京环境科学研究所、中山大学、福建农林大学等高校院所,主要发表于《中国环境科学》、《自然资源学报》、《生态科学》、《生态学报》等影响因子相对较高的期刊,反映自然保护区的生态系统、动植物区系与种群结构、社区发展与管理等方面的研究成果。

通过文献计量学方法,完成了对“中国学术期刊网络出版总库”所收录的近 30 年以自然保护区为研究对象的科学学术论文情况分析,为我国自然保护区事业的发展 and 促进自然保护的建设和管理提供了重要科学指导依据。值得注意的是,本文分析

的文献来自于中国知识资源总库(CNKI)和国家科技部万方数据股份有限公司“数字化期刊全文数据库”,虽然权威,但还不能完全包括以自然保护区为研究对象的科研成果,同时,由于数据量大,在统计过程中难免出现差漏,因此,论文统计分析工作还有待进一步完善和补充。

参考文献:

- [1] 倪健,任久长,巩玉华.自然保护区的作用、建设与管理[J].大自然探索,1997,60(16):103-106.
- [2] 许易琦,董文渊.中国竹类文献分类与分析研究[J].竹子研究汇刊,2009,28(4):5-10.
- [3] 许易琦,赵粉侠,许春霞,等.中国竹类文献的期刊分布与文献重要值分析研究[J].中国科技期刊研究,2010,21(5):624-628.
- [4] 李云霞.我国期刊评价研究现状的文献计量学分析[J].中国科技期刊研究,2008,19(6):973-976.
- [5] 巢林,洪滔,吴承祯,等.森林经理学科近 30 年学术论文的统计分析[J].林业调查规划,2013,38(4):14-20,70.
- [6] 刘婧.文献作者分布规律研究——对近十五年来国内洛特卡定律、普赖斯定律研究成果综述[J].情报科学,2004,22(1):123-128.
- [7] 罗玲,牛汝辰.对我国 2000~2004 年发表的“RS”论文的统计分析[J].测绘科学,2007,32(1):157-159.
- [8] 高凡,王惠翔.我国图书馆学情报学基金论文产出力调查研究与定量分析[J].图书情报工作,2004,48(10):12-16.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.011

云南大围山自然保护区石灰岩珍稀濒危植物研究

陶公泯

(云南大围山国家级自然保护区河口管理分局,云南 河口 661399)

摘要:在大围山自然保护区河口南溪石灰岩地区海拔 100~1 200 m 区域设置样带、样方等进行标本采集,根据相关的植物志、植物图鉴及珍稀濒危植物保护文件进行统计分析。结果表明:区内有珍稀濒危保护植物 34 种,隶属 26 科 32 属,其中,蕨类植物 3 科 3 属 3 种,裸子植物 4 科 5 属 6 种,被子植物 19 科 24 属 25 种;濒危的种类 8 种,渐危的 16 种,稀有的 10 种。文章对植物濒危原因、保护措施等进行了分析。

关键词:石灰岩植物;珍稀濒危植物;区系成分;分布区类型;大围山国家级自然保护区

中图分类号:S759.9;S718.521.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0050-06

Preliminary Study on Rare and Endangered Plants in Limestone Area of Yunnan Dawei Mountain Nature Reserve

TAO Gong-min

(Yunnan Dawei Mountain National Nature Reserve Hekou Management Branch, Hekou, Yunnan 661399, China)

Abstract: Belt transects and plots have been set in Dawei Mountain Nature Reserve Hekou limestone area with elevation 100~1200m, and the specimen collection also been conducted. According to the relevant flora statistics, plant illustrated handbook and the protection files of rare and endangered plants, the analysis are carried out. The results show that: the region has 34 kinds of rare and endangered plants, belonging to 26 families and 32 genera, among them, 3 families, 3 genera and 3 species belongs to ferns, 4 families, 5 genera and 6 species belongs to gymnosperms, 19 families, 20 genera and 25 species belongs to angiosperms, 8 kinds of species are endangered, 16 species are slightly endangered, 10 kinds of species are rare. The causes and protective measures on endangered plants are analyzed in this paper.

Key words: limestone plant; rare endangered plants; flora; types of distribution; Dawei Mountain National Nature Reserve

石灰岩植物区系是自然分布于石灰岩基质上的植物总和。近年来,一些学者对广西、贵州、云南等地的石灰岩植物进行了较为详细的研究,关于对石灰岩植物生理生态学、植被恢复方面的报道逐渐增加。目前,偶有一些中外专家、学者对大围山保护区南溪石灰岩地区某些属的植物进行了研究,然而,对

这一地区珍稀濒危植物的研究却少有报道。笔者自 2004 年来,多次对这一地区的植被进行了调查,在此基础上,探讨了这一地区珍稀植物濒危的原因等,这对了解该地区植物区系的组成和特点以及发生和演变均具有重要意义,亦可为该地区的植被恢复、保护与可持续利用等提供科学依据。

收稿日期:2014-08-27;修回日期:2014-10-11.

作者简介:陶公泯(1976-),男,云南河口人,工程师。主要从事林业专业技术和保护区科研工作。

1 研究区概况

大围山保护区河口南溪石灰岩地区主要分布在花鱼洞、安家河、白沙河、马多依、白岩、芹菜塘、那卡山等地区。与越南山水相连,总面积为 8 197.8 hm²,地处保护区的最南部边缘,海拔低、热量足,物种丰富,尤其是珍稀物种集中。海拔最高为芹菜塘大山 1 236.7 m,最低海拔为小南溪 100 m。年降雨量大于 1 800 mm,干湿季通常较明显,土壤一般是黑色石灰土,分布极不均匀,在山脚一般比较深厚,山上则比较浅薄,星散分布于石隙、凹槽中,多数地方是裸露的岩石。石灰岩节理性强,溶蚀发育,持水性较差,因此,除沟谷、洼地或山脚外,石灰岩山上的小环境一般都比较干旱。

植物区系特征主要表现在岩溶特有性,即指区系中出现一些石灰岩专化种,在自然状态下,仅分布于石灰岩地区,如蚬木(*Excentrodendron hsienmu*)、东京桐(*Deutzianthus tonkinensis*)、肥牛树(*Cephalomappa sinensis*)等。本地区的石灰岩植被主要有石灰岩季节性雨林和山地季节性雨林 2 个类型,主要分布有以下群落:

1) 望天树、绒毛番龙眼林:群落外貌终年常绿、色彩深浅不一、树冠起伏大、组成种类极其复杂,海拔范围为 300~800 m。老茎生花、板根、滴水叶尖等雨林特征均较为常见。

2) 蚬木林:是云南东南部受东南季风控制地区的热带石灰山地类型,集中分布在河口南溪河东侧花鱼洞一带,海拔范围为 250~700 m,位于石灰岩陡峭山坡的中下部。至今保存较为完好。仅记录一个群落,即蚬木群落。

3) 董棕林:主要集中分布在石灰岩中上部地段,海拔范围为 700~1 230 m,林内岩石露头约占 60%~80%,群落外貌极为突出,上层乔木董棕巨伞状的树冠和挺直白色的树干突立于中层之上,格外引人注目,群落层次不明显,目前仅记录一个较为典型的群落。

2 调查方法

由于研究区域的石灰岩地区主要在大围山自然保护区河口的南溪部分,海拔高差悬殊,从最低的 100 多 m 到 1 236 m,孕育了丰富的热带濒危珍稀植物,也形成了热带湿润雨林、热带石灰山季雨林、山地雨林的植被类型。针对区内沟谷幽深,溪水交错,藤蔓缠绕,山岩陡峭,植被枝繁叶茂等特点,结合

珍稀濒危物种的分布、数量等实际情况,在野外对不同的物种采用了不同的调查方法。主要采用了样方、样带和实测 3 种调查方法。如:对蕨类的桫欏、金毛狗和任木等分布区域广的物种采用 20 m×20 m 样方调查法;对有些呈狭长状分布的物种如望天树、东京龙脑香等采用 20 m×300 m 的样带调查;对呈零星状分布的篦子三尖杉、云南金花茶等较小面积、数量极少的物种采用实地踏查测数法。通过近 3 年的实地调查,在海拔 100~1 200 m 区域采集标本,开展样方、样带和实际测数等调查,根据相关的植物志、植物图鉴等工具书进行鉴定,并依据国家、云南等相关的珍稀濒危保护植物文件、文献进行统计分析。

3 结果与分析

3.1 珍稀濒危植物种类组成

经调查统计,大围山保护区河口南溪石灰岩地区分布的珍稀濒危植物有 34 种,隶属 26 科 32 属,其中蕨类植物 3 科 3 属 3 种,裸子植物 4 科 5 属 6 种,被子植物 19 科 24 属 25 种(表 1)。据 1999 年公布的《国家重点保护野生植物名录》进行统计,这一地区分布的国家一级保护植物有 6 种:望天树、东京龙脑香、毛坡垒、红豆杉、宽叶苏铁和长柄叉叶苏铁;国家二级保护植物有 24 种:云南穗花杉、蚬木、东京桐、任木、绒毛番龙眼、篦子三尖杉、董棕、小钩叶藤、大叶木兰、箭根薯、锯叶竹节树、五桠果叶木姜子、长叶竹柏、火麻树等。据 1989 年云南省人民政府办公厅公布的《云南省第一批重点保护野生植物名录》,有仪花、蜘蛛花、垂穗金刀木 3 种。据 1995 年云南省林业厅公布的《云南省珍贵树种名录(第一批)》,有云南金花茶 1 种。

3.2 濒危植物等级评估

对濒危的物种进行等级划分是对这些物种进行保护的依据,为此,IUCN 1994 年建立了以下 10 个保护类别:灭绝(extinct)、野生灭绝(extinct in the wild)、极危(critically endangered)、濒危(endangered)、易危(vulnerable)、依赖保护(conservation-dependent)、接近受胁(near threatened)、需予关注(least deficient)、数据缺乏(data deficient)和未来评价(not evaluated)。我国根据 IUCN 的早期方案,在 1984 年和 1987 年就全国范围内的 389 种重点植物确定了濒危、稀有和渐危 3 个保护级别,并出版了《中国植物红皮书》(傅立国等,1992)。为此,本研究采用我国的濒危物种评估标准,主要根据植物的

生存状况和面临的主要威胁,对南溪石灰岩地区自然分布的 34 种珍稀濒危植物进行了评估(表 1)。结果表明:属于濒危(处在绝灭危险中的植物,比较稀少,地理分布也有很大的局限性,仅存在特殊地区和有限的生境中)的种类有 8 种,如毛坡垒、白桫欏、长柄叉叶苏铁、宽叶苏铁、云南穗花杉等;属于渐危(目前虽然还未处于濒危状态的非单属种植物,但在其分布区内由于生境条件的变化,已经有走向衰落的迹象,很可能成为渐危的种类)的种类有 16

种,如金毛狗、桫欏、红豆杉、篦子三尖杉、长叶竹柏、绒毛番龙眼、蚬木、五桠果叶木姜子、董棕等;属于稀有(我国特有的单种科、单种属和少数种属代表植物,其分布区比较狭窄,生态环境比较独特,或分布范围虽广但比较零星的植物种类,目前虽没有处于渐危或濒危的状态,但由于分布上的局限性,只要不利生境因素出现,很容易变成渐危或濒危的状态)的种类有 10 种,如望天树、东京龙脑香、任木、东京桐、云南金花茶等。

表 1 大围山自然保护区石灰岩珍稀濒危植物等级评估

Tab. 1 Rare and endangered plants in limestone region of Daweishan nature reserve

科名	种名	生境与分布区域	级别与濒危度	受威胁原因	保护措施
观音座莲科 Angiopteridaceae	亨利原始观音座莲 <i>Archangiopteris henryi</i>	马场,海拔约 500 m 的阴湿沟谷两旁或石灰岩雨林下。	II E	HD、CE、L、O	M、C、E
蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	金毛狗 <i>Cibotium barometz</i>	马场、龙阴冲、芹菜塘,石灰山雨林中或林缘,海拔 500~1000 m。	II V	HD、CE、L、O	M、C、E
桫欏科 Cyatheaceae	桫欏 <i>Alsophila spinulosa</i>	马场、二道坪、芹菜塘,海拔 500~1000 m 的热带雨林中。	II V	HD、CE、L、O	M、C、E
苏铁科 Cycadaceae	长柄叉叶苏铁 <i>Cycas micholitzii var longipetiolulata</i>	小南溪,石山季节雨林下,海拔 170~300 m。	I E	HD、CE、L、O	M、C、E
苏铁科 Cycadaceae	宽叶苏铁 <i>Cycas balansae</i>	小南溪、坝吉,灌丛草坡中、河谷石山季雨林下,海拔 300~1000 m。	I E	HD、CE、L、O	M、C、E
红豆杉科 Taxaceae	云南穗花杉 <i>Amentotaxus yunnanensis</i>	二道坪、龙阴冲,石灰岩山地雨林中,海拔 900~1100 m。	II E	HD、CE、L、O	M、C、E
红豆杉科 Taxaceae	红豆杉 <i>Taxus wallichia var chinensis</i>	龙眼冲,石灰岩山地雨林中,海拔 920~1000 m。	I V	HD、CE、L、O	M、C、E
三尖杉科 Cephalotaxaceae	篦子三尖杉 <i>Cephalotaxus oliveri</i> Mast.	南溪、大南溪,石山季节雨林下,海拔 920~1200 m。	II V	HD、CE、L、O	M、C、E
罗汉松科 Podocarpaceae	长叶竹柏 <i>Podocarpus fleuryi</i> Hicked	马场,石灰山雨林中,海拔约 500 m。	II V	HD、CE、O	M、C、E
木兰科 Magnoliaceae	大叶木兰 <i>Magnolia henryi</i> Dunn	马革、马多依,石灰岩季节雨林中,海拔约 570 m。	II E	HD、CE、O	M、C、E
木兰科 Magnoliaceae	合果木 <i>Paramichelia baillonii</i>	花鱼洞,石灰岩山林缘、路边,海拔 200~500 m。	II V	HD、CE、O	M、E
番荔枝科 Annonaceae	仪花 <i>Lysidice rhodostegia</i>	花鱼洞,石灰岩季节雨林中,海拔 200~700 m。	省 3 R	HD、CE、O	M
大戟科 Euphobiaceae	东京桐 <i>Deutzianthus tonkinensis</i>	花鱼洞、安家河,石灰岩季节雨林中,海拔 220~740 m。	II R	HD、CE、L、O	M、C、E
樟科 Lauraceae	五桠果叶木姜子 <i>Litsea dilleniifolia</i>	小南溪、花鱼洞、石灰岩季节雨林中,海拔 150~800 m。	II V	HD、CE、L、O	M、C、E
无患子科 Sapinsaceae	绒毛番龙眼 <i>Pometia tomentosa</i>	马革、马场、马多依,石灰岩季节雨林中或林缘海拔 350~900 m。	II V	HD、CE、O	M、C、E
苏木科 Caesalpiniaceae	任木 <i>Zenia insignis</i>	马革、马场,石灰岩季节雨林中,海拔 200~850 m。	II R	HD、CE、O	M、C、E
椴树科 Tiliaceae	蚬木 <i>Excentrodendron hsienmu</i>	花鱼洞、马多依,石灰岩山季节雨林中,海拔 200~600 m。	II V	HD、CE、L、O	M、C、E
茶科 Theaceae	云南金花茶 <i>Camellia fascicularis</i>	马场、小南溪,石灰岩山季节雨林中,海拔 350~500 m。	T R	HD、CE、L、O	M、C、E
茶科 Theaceae	显脉金花茶 <i>Camellia euphlebica</i>	花鱼洞,石灰岩山季节雨林中,海拔 500~600 m。	II R	HD、CE、L、O	M、C、E

续表

科名	种名	生境与分布区域	级别与濒危度	受威胁原因	保护措施
龙脑香科 Dipterocarpaceae	东京龙脑香 <i>Dipterocarpus retusus</i>	蚂蝗堡、安家河、马多依北山,石灰山潮湿的密林中,海拔 500~960 m。	I R	HD、CE、L、O	M、C、E
龙脑香科 Dipterocarpaceae	望天树 <i>Parashorea chinensis</i>	马场、白沙河、马革,石灰岩山热带雨林,海拔 300~900 m。	I R	HD、CE、L、O	M、C、E
龙脑香科 Dipterocarpaceae	毛坡垒 <i>Hopea mollissima</i>	二道坪、沟谷雨林、峡谷岩隙石缝中,海拔约 950 m。	I E	HD、CE、L、O	M、C、E
使君子科 Combretaceae	千果榄仁 <i>Terminalia myriocarpa</i>	南溪,沟谷雨林、路边山坡林缘,海拔 800~1200 m。	II V	HD、CE、O	M、E
四角果科 Carlemanniaceae	蜘蛛花 <i>Silvianthus bracteatus</i>	马场、沟谷、河谷林中,海拔 200~700 m。	省 3 R	HD、CE、O	M
玉蕊科 Lecythidaceae	垂穗金刀木 <i>Barrintonia pendula</i>	二道坪、石灰山地雨林、路边山坡林缘,海拔 950 m 以下。	省 3 R	HD、CE、O	M
肉豆蔻科 Myristicaceae	滇南风吹楠 <i>Horsfieldia tetratopala</i>	小南溪,石灰山沟谷、坡地密林中,海拔 160~850 m。	II E	HD、CE、O	M、C、E
荨麻科 Urticaceae	锥头麻 <i>Poikiospermum suaveolense</i>	马革、曼坝,沟谷密林中或水沟边,海拔 300~1200 m。	II R	HD、CE、O	M、E
箭根薯科 Taccaceae	箭根薯 <i>Tacca chantrieri</i>	马革、小南溪、白沙河,沟谷季雨林下,海拔 200~1200 m。	II V	HDCE、L、O	M、C、E
亚麻科 Linaceae	越南粘木 <i>Ixonnanthes cochinchinensis</i>	南溪,石灰岩山林下,海拔 1000 m 以下。	II V	HD、CE、O	M、E
荨麻科 Urticaceae	火麻树 <i>Laportea urentissima</i>	花鱼洞、南溪,石灰岩山的混交林中,海拔 200~800 m。	II V	HD、CE、O	M、E
红树科 Rhizophoraceae	锯叶竹节树 <i>Carallia diolopetela</i>	二道坪、马场,石灰岩山季雨林中,海拔 500~1050 m。	II E	HD、CE、L、O	M、C、E
山龙眼科 Proteaceae	假山龙眼 <i>Heliciopsis terminalis</i>	安家河、马场,山谷林中、疏林中湿润处,海拔 120~1200 m。	II V	HD、CE、O	M、E
棕榈科 Palmae	董棕 <i>Caryota urens</i>	二道坪、老凹厂、芹菜塘,石灰岩山地雨林中,海拔 370~1230 m。	II V	HD、CE、O	M、C、E
棕榈科 palmae	小钩叶藤 <i>Plectocomia microstachys</i>	二道坪、安家河、那湾,石灰岩季雨林中,海拔 300~950 m。	II V	HD、CE、L、O	M、C、E

注:①本研究范围是除兰科植物以外的所有珍稀濒危植物。

②“级别与濒危度”一列中的级别是根据国务院于 1999 年 8 月 4 日批准而颁布的《国家重点保护植物名录(第一批)》的划分级别统计;“濒危度”中的 E:濒危种(Endangered species),V:渐危种(Vulnerable species),R:稀有种(Rare species)。“受威胁的原因”一列中的 CE:竞争影响(Competitive effect),HD:生境破坏(Habitat destruction),L:繁殖力低(Lower reproduction),O:过分采伐(Overcutting)。“保护措施”一列中的 C:栽培(Cultivation),E:迁地保护(Ex-situ conservation),M:保护区管理(Management of protected area)。“T”为云南珍贵树种。

3.3 区系成分

该石灰岩地区自然分布的 34 种珍稀濒危植物隶属 32 属,其中蕨类植物 3 属 3 种,裸子植物 5 属 6 种,被子植物 24 属 25 种。

以下分别从属、种 2 个方面综述其特点,并列出一部分代表性的属、种。

3.3.1 属的分布区类型

珍稀濒危保护植物区系的划分标准是依据吴征镒院士(1991)中国种子植物属的分布类型专辑,将 32 个属归入 7 个分布类型和 3 个变型。属于“7”,即热带亚洲(印度—马来西亚)分布属有 11 个,占(32 属的)34.3%,较常见的有假山龙眼属

(*Heliciopsis*)、茶属(*Camellia*)、坡垒属(*Hopea*)、龙脑香属(*Dipterocarpus*)、柳安属(*Parashorea*)、粘木树属(*Ixonnanthes*)、锥头麻属(*Poikiospermum*)、番龙眼属(*Pometia*)等;属于“2”,即泛热带分布属有 4 个,占(32 属的)12.5%,有榄仁属(*Terminalia*)、火麻属(*Laportea*)、箭根薯属(*Tacca*)、杪椌属(*Alsophila*)。热带亚洲(印度—马来西亚)分布属占据绝对优势。可以看出,所有热带性质的属,即从类型 2 到类型 7 及其变型的属,这一地区就有 30 属,占 93.8%(表 2)。这些统计数字清楚地反映出该石灰岩地区的地理位置及其气候特点。

表 2 大围山自然保护区石灰岩珍稀濒危植物属的分布区类型统计

Tab. 2 Distribution types of genera of rare and endangered plants in limestone region of Daweishan Nature Reserve

属的分布区类型	属数	属的百分比 /%	具体属
泛热带分布	4	12.5	榄仁属 (<i>Terminalia</i>)、火麻属 (<i>Laportea</i>)、箭根薯属 (<i>Tacca</i>)、桫欏属 (<i>Alsophila</i>)
热带亚洲、大洋洲(至新西兰)和中、南非(或墨西哥)间断分布	1	3.1	罗汉松属 (<i>Podocarpus</i>)
热带亚洲和热带美洲间断分布	2	6.3	木姜子属 (<i>Litsea</i>)、金毛狗属 (<i>Cibotium</i>)
旧世界热带分布	2	6.3	竹节树属 (<i>Carallia</i>)、玉蕊属 (<i>Barrintonia</i>)
热带亚洲和热带大洋洲分布	3	9.4	风吹楠属 (<i>Horsfieldia</i>)、苏铁属 (<i>Cycas</i>)、鱼尾葵属 (<i>Caryota</i>)
热带亚洲(印度—马来西亚)分布	11	34.3	合果木属 (<i>Paramichelia</i>)、假山龙眼属 (<i>Heliciopsis</i>)、茶属 (<i>Camellia</i>)、坡垒属 (<i>Hopea</i>)、龙脑香属 (<i>Dipterocarpus</i>)、柳安属 (<i>Parashorea</i>)、粘木属 (<i>Ixonanthes</i>)、锥头麻属 (<i>Poikiospermum</i>)、番龙眼属 (<i>Pometia</i>)、蜘蛛花属 (<i>Silvianthus</i>)、钩叶藤属 (<i>Plectocomia</i>)
缅甸、泰国至华南分布	3	9.4	蚬木属 (<i>Excentrodendron</i>)、穗花杉属 (<i>Amentotaxus</i>)、红豆杉属 (<i>Taxus</i>)
越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	4	12.5	原始观音座莲属 (<i>Archangiopteris</i>)、东京桐属 (<i>Deutzianthus</i>)、任木属 (<i>Zenia</i>)、仪花属 (<i>Lysidice</i>)
东亚和北美洲间断分布	1	3.1	木兰属 (<i>Magnolia</i>)
东亚分布	1	3.1	三尖杉属 (<i>Cephalotaxus</i>)
合计	32	100	

3.3.2 种的分布区类型

种作为植物的最基本的分类单位,最能精确反映物种所处的历史气候、地质变化动态,因此对植物区系种的分布类型进行研究更具意义(冯纛, 2004)。经统计,将 34 个种归入 2 个分布区类型和 5 个变型。属于“7.4”,即“越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布”种有 15 个,占(34 种的)44.1%,较常见的种有云南穗花杉、红豆杉、蚬木、显脉金花茶、东京桐、东京龙脑香、毛坡垒、越南粘木、火麻树、合果木、长叶竹柏、任木等;属于“15”,即“中国特有分布”种有 6 个,占(34 种的)17.6%,较常见的种有望天树、锯叶竹节树、金毛狗、滇南风吹楠、五桠果叶木姜子等(表 3)。

3.4 珍稀濒危植物受威胁的原因和保护状况

造成这一地区植物濒危的原因主要有两大方面:①外界的,即人为活动的干扰破坏,如过分采伐、生境破坏等;②植物本身的内因,即濒危植物的生物学特性,如竞争、繁殖力低等。

濒危种主要有毛坡垒、白桫欏、长柄叉叶苏铁、宽叶苏铁、云南穗花杉等 8 种。在这一地区分布范围比较狭窄,分布地生境屡遭破坏和砍伐。由于种群数量都较少,分布星散,加以本身繁殖力低,在环境质量日益下降的情况下,很难竞争得过本地种群

表 3 大围山自然保护区石灰岩珍稀濒危植物种的分布区类型

Tab. 3 Distribution types of species of rare and endangered plants in limestone region of Daweishan Nature Reserve

种的分布区类型	种数	种的百分比 /%	具体种类
热带亚洲	8	23.5	桫欏、假山龙眼、锥头麻、绒毛番龙眼、箭根薯、千果榄仁、金毛狗、小钩叶藤
热带印度至华南分布	2	5.9	蜘蛛花、董棕
缅甸、泰国至华南分布	3	8.8	宽叶苏铁、大叶木兰、垂穗金刀木、
越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	15	44.1	云南穗花杉、长柄叉叶苏铁、红豆杉、蚬木、显脉金花茶、东京桐、东京龙脑香、毛坡垒、越南粘木、火麻树、合果木、长叶竹柏、任木、仪花、云南金花茶
中国特有分布	1	3.0	篦子三尖杉
滇桂	2	5.9	锯叶竹节树、望天树
滇	3	8.8	亨利原始观音座莲、滇南风吹楠、五桠果叶木姜子
合计	34	100	

数量多的种类和一些长势旺盛的种。除了要加强就地保护措施以外,开展迁地保护,进行绿化造林以扩大栽培也是必要的。如观赏的苏铁类植物,由于人们的过度采掘,现在野生的数量已不多见,种群数量

相当有限,但只要有目的、有计划地扩大栽培,加强保护区管理、就地保护与迁地保护等相应措施,保护与持续利用才能同步发展。

渐危种主要有金毛狗、桫欏、红豆杉、篦子三尖杉、长叶竹柏、绒毛番龙眼、蚬木、五桠果叶木姜子、箭根薯、董棕等 16 种。在这一地区红豆杉、篦子三尖杉、长叶竹柏等分布的范围相对其它种比较狭窄,且数量非常少,如红豆杉在大围山自然保护区内仅分布于龙阴冲 900~1 000 m 的石灰山山地雨林中,大约 50 株(目前调查情况);篦子三尖杉为我国特有种,由于从全株中所提取的生物碱对治疗白血病及淋巴瘤有疗效,从而加剧了对资源的开采,导致资源稀少,濒临灭绝。长叶竹柏等都是第一次在这一地区发现,野生资源也相当稀少。其它,如蚬木是珍贵优质材用树种,主要分布在花鱼洞、马多依北山一带,由于过去被大量砍伐,数量已很少,现存者中也有胸径 2 m 左右的大树,但市场上仍有蚬木做的砧板出售,一部分货源来自境外,可见对蚬木的破坏仍在进行;箭根薯因有特殊的药用价值而被采挖,野生资源也相当稀少。

这一地区从划入保护区后,生境破坏和森林砍伐得到了一定的缓解。如果在区内把这些种明确为重点保护对象,加强自然保护区管理、就地保护与迁地保护等相应措施,促其更新和发展,这些种类受威胁状态就会逐渐缓解。

稀有种主要有望天树、东京龙脑香、任木、东京桐、云南金花茶等 10 种。望天树、任木在这一地区分布的范围相对较广,数量相对较多。由于这一带地区已成孤岛状分布,种群数量被分割、孤立和隔离,基因流动受阻,遗传多样性降低。分布点不少,但种群数量很少,有 10~20 株聚集一起,就是最大的种群。云南金花茶自然分布范围狭窄,仅分布于河口、个旧、马关,野生资源数量极少,产果率极低,是世界珍贵、稀有的观赏植物和种质资源,花色金黄,在茶属花中独具一色,且花大,花期长,种子可榨油,在河口主要分布于安家河一带热带雨林石山上,海拔 350~600 m。由于砍伐森林和大量挖取野生苗,致使野生资源剧减,成熟植株有限,繁殖能力较差,亟待加强就地保护、迁地保护、保护区管理等措施,才能保持正常生长和发展。

4 讨论

石灰岩珍稀濒危植物的生理、生态特性与石灰岩环境的关系比较独特,在自然状态下,一些种类仅

分布于石灰岩环境,而在迁地保存、人工栽培条件下,却可正常地生长于非石灰岩环境,如蚬木、东京桐、董棕等,其与石灰岩的关系、自然扩散机制、人为因素对其生理生态活动的影响及其物种保存的意义等都值得研究(文和群等,1993)。

石灰岩山地由于特殊的生境条件,如地表水缺乏、土层浅薄、钙离子丰富、岩层淋溶、山体陡峭等,是石灰岩植物区系与土山植物之间联系的障碍。在自然竞争中,这些不适应石灰岩生境的障碍起了一种“生物隔离”作用,它使一部分植物在自然条件下,只能分布在土山而不能分布在石灰岩上。这种“隔离”作用促进了石灰岩山地植物区系的特有化发展(龚双姣等,2006)。由于“隔离”作用,一些特有的物种仅局限于石灰岩地区,而不能或很难扩散到邻近的酸性土山区。因此,必须进行石灰岩珍稀濒危植物的迁地保存和研究,同时,进行石灰岩植物生物、生态多学科和石灰岩植被的恢复研究和试验。

参考文献:

- [1] 税玉民. 滇东南红河地区种子植物[M]. 昆明:云南科技出版社,2003.
- [2] 国家林业局野生动植物保护司. 自然保护区巡护管理[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [3] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究,1991(增刊IV):1-139.
- [4] 西南林学院,云南省林业厅. 大围山自然保护区[Z]. 1999.
- [5] 国家环境保护局,中国科学院植物研究所. 中国珍稀濒危保护植物名录[J]. 生物学通报,1987(7):23-28.
- [6] 徐志辉,李增耀. 红河州野生珍稀濒危植物[M]. 昆明:云南科技出版社,2003.
- [7] Feng Y(冯纛),Pan B R(潘泊荣). Study on Floristic and Ecology of species Endemic to Xinjiang[J]. *Acta Botanica Yunnanica*(云南植物研究),2004,26(2):183-188.
- [8] Xu Z R(许兆然). A study of the limestone forest flora of southern and southwestern China[J]. *Guihaia*(广西植物),1993(4):5-54.
- [9] Liu N(刘念),Ye H G(叶华谷),Zhang G C(张桂才),et al. Floristic analysis of the Longhua Nature Reserve[C]// In: *Acta Botanica Austro Sinica* Vol. 9. Beijing: Science Press,1994:1-16.
- [10] Zhu H(朱华),Wang H(王洪),Li B G(李保贵),et al. A phytogeographical research on the forest flora of limestone hill in Xishuangbanna[J]. *Guihaia*(广西植物),1996,16(4):317-330.

(下转第 59 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.012

贵州大沙河省级自然保护区湿地资源现状及保护对策

李新贵¹, 韩继怀², 周宇¹, 彭丽芬¹

(1. 贵州省林业学校, 贵州 修文 550201; 2. 贵州大沙河省级自然保护区, 贵州 道真 563550)

摘要:大沙河省级自然保护区是长江湿地保护网络成员, 具有较为丰富的湿地资源, 随着地方经济的发展, 保护与利用矛盾突出。调查表明, 保护区湿地面临不合理开发、水利工程影响、外来物种入侵、人为干扰活动频繁、农村生产、生活面源污染等威胁。藉此, 提出了保护区湿地资源保护的对策。

关键词:湿地资源; 面源污染; 生物资源; 外来物种; 大沙河自然保护区

中图分类号: S759.9; S76; X52 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0056-04

Wetland Resource Status and Its Protection Measures for Dashahe Provincial Nature Reserve of Guizhou

LI Xin-gui¹, HAN Ji-huai², ZHOU Yu¹, PENG Li-feng¹

(1. Guizhou Forestry School, Xiuwen, Guizhou 550201, China;

2. Administrative Provincial Dashahe Nature Reserve, Daozhen, Guizhou 563550, China)

Abstract: Dashahe Provincial Nature Reserve is the Yangtze River Wetland Protection Network members, has abundant wetland resources, with the local economic development, the contradiction of wetland resources' protection and utilization is outstanding. By investigation, the wetland of nature reserve is threatened by the unreasonable development, the influence of water conservancy projects, alien species invasion, visitors' personnel entering, non-point source pollution, and so on. The paper offers some countermeasures for wetland resources protection.

Key words: wetland resource; diffused pollution; biological resource; alien species; Dashahe Nature Reserve

贵州大沙河省级自然保护区作为长江湿地保护网络成员, 承担着培育和保护森林生态系统、保护和恢复湿地生态系统、维护生物多样性的重要职能, 在维护国土生态安全、促进经济社会发展中发挥着不可替代的重要作用。

1 保护区概况

1.1 地理位置

大沙河省级自然保护区位于贵州省北部道真仡

佬族苗族自治县境内, 北邻重庆市武隆县白马山省级自然保护区, 西靠重庆南川区金佛山国家级自然保护区, 地处东经 107°21'35"~107°47'37", 北纬 29°00'02"~29°13'17", 地跨道真自治县的洛龙、阳溪、三桥、大研 4 个镇。

1.2 生物资源

保护区总面积为 26 990 hm², 其中有林地 16 445.65 hm², 灌木林地 3 234.6 hm², 森林覆盖率 72.92%。生物资源十分丰富, 经考察鉴定共有野生

收稿日期: 2014-09-30.

作者简介: 李新贵(1972-), 男, 贵州都匀人, 高级讲师, 工程师。从事林业教学与调查规划设计工作。

动植物 627 科 2 493 属 5 801 种(变种),属国家 I、II 级重点保护野生植物 33 种,如银杉、珙桐等,属贵州省重点保护野生植物大明松等 19 种。动物资源有脊椎动物 337 种,其中鱼类 5 目 11 科 38 属 45 种、爬行类 3 目 10 科 28 属 34 种、两栖类 2 目 8 科 15 属 27 种、鸟类 15 目 38 科 111 属 174 种、哺乳类 8 目 21 科 48 属 57 种。有国家 I 级保护动物黑叶猴等 4 种;II 级保护动物红腹锦鸡等 32 种;贵州省重点保护动物小麂等 67 种;属国家有益的、有重点经济和科学研究价值的“三有”陆生野生动物 194 种。

2 湿地资源

2.1 湿地资源与类型

大沙河自然保护区水文地质结构独特,水资源贮存及富集条件复杂,大气降水、地表水及地下水循环交替环境十分和谐,水资源极为丰富,年径流深 614 mm,年径流模数为 $19.4 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$,其单位面积的产水量是贵州的高值区。保护区出水流经道真自治县约 70% 国土面积,即 $1\,509 \text{ km}^2$,全县有 14 个乡镇受益,作为农田灌溉和生活用水;保护区下游有 18 个小型水电站,装机总容量约 $14\,400 \text{ kW}$ 。保护区湿地类型主要有 2 类:

河流湿地:境内河流属长江流域乌江最大的一级支流芙蓉江水系,属芙蓉江一级支流的有梅江和新民河。梅江在保护区内主要有后河、灰砭河、永锡河、凌霄河(上游名大沙河,小沙河汇入后,称沙河) 4 条干流。新民河上游东流河发源于大塘,为暗河出露。区内溪流纵横,出露的暗河、泉水甚多。河流湿地面积为 117.90 hm^2 ,其中永久性河流湿地 112.56 hm^2 ,季节性或间歇性河流湿地 5.34 hm^2 。

人工湿地(水库):大沙河水库总库容 $1\,770 \text{ 万 m}^3$,建成后形成人工湿地 $4\,480 \text{ hm}^2$ 。

湿地面积合计 $4\,597.9 \text{ hm}^2$,占保护区面积的 17.04%。

2.2 湿地生物资源

根据科考表明,大沙河省级自然保护区湿地植物有 57 科 74 属 148 种,湿地优势植物主要有水麻、头花蓼、冷水花、细野麻、黑藻、艾蒿、赤车、虎杖、平竹、醉鱼草、芦竹、西南绣球等。参考《贵州省第二次湿地资源调查实施细则》中有关湿地植被分类系统原则,保护区内湿地植被可划分为阔叶林湿地植被型组、竹林湿地植被型组、湿地植被类型组、草丛湿地植被型组 4 个湿地植被型组,6 个湿地植被型,

18 个群系。

湿地动物有 18 目 32 科 74 属 98 种,有国家 II 级保护动物细痣疣螈、水獭 2 种,贵州省重点保护动物小麂等 30 种。

2.3 湿地功能与利用

目前,保护区湿地的利用方式主要为提供水源、食物来源、调节气候、旅游观光等。

2.3.1 提供水源

大沙河省级自然保护区内的水质优良,清冽甘甜。新建的大沙河水库承担着向贵州省道真仡佬族苗族自治县北部的阳溪、三桥、大砭、洛龙 4 个乡镇提供生产生活用水的重任,设计灌溉,可为灌区 3.2 万人和 3.6 万头牲畜提供饮用水源。

2.3.2 食物来源

野生竹笋资源主要生长有平竹、方竹、水竹和黑竹等竹笋资源,每年采集野生竹笋时间长达 4 个月。据调查显示,大沙河自然保护区野生竹笋资源具有可观的经济价值,每年采集竹笋多达 180 余 t,市场销售金额达 140 多万元。采笋高峰期,老百姓每天采笋收入人均高达 180 元以上。

2.3.3 调节气候

湿地对调节区域气候有较大的影响,《湿地公约》和《联合国气候变化框架公约》均特别强调了湿地对调节区域气候的重要作用。保护区内湿地面积为 $4\,597.9 \text{ hm}^2$,占保护区总面积的 17.04%,对周边的气候具有较强的调节作用。

2.3.4 旅游观光

由于大沙河自然保护区地处边远,对外交通和区内道路建设滞后,旅游景点景观无力建设,至今旅游管理工作仍处于初级阶段。尽管如此,每年春暖花开时节等气温适宜期,来自周边省区的旅游观光人员还是络绎不绝,2010 年接待游客人数已达 2 363 人。

3 湿地受威胁状况

大沙河湿地地处边远,经济及文化较为落后,交通不便,区内农民生活及生产对森林生态系统的干扰和破坏依然存在。随着地方经济的发展,保护与利用矛盾突出,湿地不合理开发、外来物种入侵等因素严重干扰和威胁着保护区内野生动植物资源。

3.1 不合理的开发

主要表现在滥伐林木、猎捕、毒杀水鸟、滥捕鱼类等方面,部分农民以山珍野味吸引游客。2012 年管理局林业派出所在开展“雷霆行动”和“严厉打击非法捕杀野生动物和候鸟专项行动”中,查处滥伐

林木行政案件 1 起,制止和处理乱砍滥伐林木行为 2 起,侦破特大滥伐林木刑事案件 1 起,刑事拘留 5 人,清收兽夹 48 个,猎网 60 副,兽套 433 个,钢丝 53 根。这些违法行为严重干扰了湿地动物、水禽的生活,危害野生动植物的安全。

3.2 水利工程影响

大沙河水库工程总库容 1 770 万 m^3 ,库区积水面积为 44.8 km^2 。按照计划工期,水库将于 2013 年 10 月关闸蓄水。工程建设中会造成河岸两侧的生态环境破坏,施工污染及今后的运营会导致下流水位下降,河道变窄,湿地面积减少等问题,破坏水禽、水生动物的栖息地,对生物多样性有不良影响。

3.3 外来物种入侵

据林茂祥等人的研究,保护区发现外来入侵植物 29 种,野外常见、危害相对较重的有土荆芥、空心莲子草、落葵薯、野胡萝卜、苏门白酒草等 13 种^[1]。其中入侵湿地的植物有空心莲子草、钻形紫苑、苏门白酒草、风眼莲 4 种。

此外,为追求较大的经济效益,承包河道经营者未经保护区审批,私自引入一些该水系以外的水生物种进行放养。这些物种对本地物种和环境的影响还有待进一步监测。

3.4 人为干扰活动频繁

每年夏季大约有近 400 辆车近 2 000 人从重庆到道真县,私自进入保护区,甚至进入核心区旅游避暑,在区内搭建帐篷,钓鱼,生火做饭,乱挖乱采,乱扔垃圾。仙女洞管理站和大沙河管理站由于风景优美,气候凉爽,外来人员尤其多,严重干扰了黑叶猴等珍稀动物及水禽的生活,污染水源。

3.5 面源污染

农村面源污染包括农村生活污水和生产中使用化肥农药。保护区内有 13 个村 122 个村民组 2 769 户 11 289 人。根据《农村生活污水处理项目建设与投资指南》(环发[2013]130 号)的《农村地区居民生活污水量参考值表》相关指标计算,保护区内每天产生生活污水 564.45 t,每年达 20.60 万 t。这些生活污水未经处理随地排放。

以李渝^[2]、刘淑云^[3]等人的研究结果为标准计算,保护区内现有耕地 2 030.3 hm^2 ,每年有 21.32 万 t 化肥和 3.29 万 t 农药流失在土壤、水体和空气中。如此大量的生活污水和化肥农药在灌水与降水等淋溶作用下会污染地下水和地表水。

4 保护对策

4.1 加强基础设施建设,提高保护能力

保护区建立后,资金来源主要靠财政拨款。由于投资力度小,经费不足,基础设施薄弱,尤其是交通、通信建设落后,到各保护区管理站的道路主要是泥石路面,没有足够的资金投入建观察站,不能正常开展执法、宣传教育、科研、管理等工作,不利于保护区湿地的有效管理。

应积极争取国家和省里投资,进一步完善基础设施,提高保护能力。根据保护区基础设施现状和需求,还需新建监测检查站 2 座,野生动物救护站 1 座,了望塔 1 座,架设有线通讯线路 24 km(按宽带传输技术标准综合布线),林区公路改建 14 km,维护巡护步道 21.0 km,购置巡护皮卡车 4 辆;建设 GPS 护林员智能巡检系统,强化对护林员的管理。

4.2 加强对湿地生物多样性保护的研究

由于科研设施的不足,加上技术手段的落后,湿地保护方面的基础研究目前还非常薄弱,对湿地的特点、功能、价值及生物多样性等缺乏系统、深入的研究,制约了湿地保护与管理的进行。而且,由于科研人员少,经费不足,导致湿地科研工作进展缓慢。

大沙河保护区湿地中有很多珍稀而濒临灭亡的物种,要加强对这些物种的保护,这其中主要包括使用人工建巢和合理的投食技术、保护并建造必要的营养源技术、人工辅助繁殖技术以及自然灾害有效控制及灾后及时营救技术等,只有加强对这些方面的研究与推广,才能更好地维持湿地内的生物多样性^[4]。

4.3 积极开展湿地恢复工程建设,探索污水控制技术

积极开展保护区湿地恢复工程建设和示范,探索开发与保护并行的控制技术,开展农村生活污水生态净化处理系统(人工湿地)、湿地植物园、湿地植被恢复等项目,为保护区农村生活污水处理积累经验。

保护区农村生活污水生态净化处理系统(人工湿地)应考虑采取无动力或少动力、无管网或少管网、低运行成本的生化处理和生态净水相结合的处理模式,优先选用技术成熟可靠,运行稳定,维护管理方便,适合当地农村生活污水排放特点的处理技术^[5]。湿地植物园、湿地植被恢复的湿地植物应选择本地生长、耐污能力强、具有经济价值的水生植物。

4.4 开展数字化标本馆建设,完成优先保护的物种清单编制

保护区由于生物种类多样,为动植物标本的制

作、保存、使用、展览等工作带来极大困难。借助计算机信息技术,建立数字化标本馆,并采用合理查询的方法,利用数据库技术,达到快速查询所需标本的相关信息。

对大沙河自然保护区湿地生物多样性的保护现状进行合理评价,把湿地内的物种具体地分为濒危、易危、稀有、未定、正常等不同的危险等级,从而对它们未来的发展做出预测,对需要进行优先保护的物种进行编目,从而编制出湿地内生物多样性优先保护的物种清单^[4]。

4.5 加强保护区宣传和社区共管建设

制定宣传教育方案、培训计划,开展科普宣传、教育、培训信息交流与管理。通过有效的宣传来提高全社会对于湿地生物多样性的保护意识,增加广大人民群众对生物多样性保护行动的参与性。

处理好资源保护与社区发展的矛盾,保护区有责任通过各方面技术扶持及信息、市场服务,开创第三产业,设立示范村,开展示范建设项目,减少资源

消耗。建立高效生态的农业示范基地,积极引进新特优品种和应用新技术,发展地膜种植、温室种植和立体种植等,提高土地和劳动生产效率,增加收益;进行名特优农作物品种的无公害种植,生产绿色食品(天麻、党参、方竹)。通过示范带动逐步推广到周边社区,使生物多样性保护与经济发展达到和谐统一。

参考文献:

- [1] 林茂祥. 贵州大沙河自然保护区外来入侵植物种调查[J]. 杂草科学, 2008(1): 31-32.
 - [2] 李渝. 贵州山区种植业污染现状与防治措施[J]. 农业发展与环境, 2009(1): 1-5.
 - [3] 刘淑云. 农药化肥施用对农村饮用水源地污染情况浅析[J]. 科技与企业, 2012(4): 79-81.
 - [4] 余建容. 大沙河自然保护区湿地生物多样性保护的对策研究[J]. 广东科技, 2014(S1): 135-136.
 - [5] 施昌平. 厌氧预处理+潜流式人工湿地处理农村生活污水[J]. 环境工程, 2011, 29(6): 27-29.
-
- (上接第 55 页)
- [11] Fu S L(傅松玲). Tree species selection in limestone mountain of eastern Anhui Province[J]. *Journal of Anhui Agriculture University* (安徽农业大学学报), 1999, 26(1): 16-22.
 - [12] Li B G(李保贵), Zhu H(朱华), Wang H(王洪), et al. A study on the domination species of limestone forest - *Celtis wightii* in Xishuangbanna[J]. 广西植物, 1997, 17(1): 69-78.
 - [13] Benes J, Kepka P, Konvicka M. Limestone quarries as refuges for European xerophilous butterflies[J]. *Conserv Biol*, 2003, 17(4): 1058-1069.
 - [14] Moreno R, Lloret F, Alcaniz J M. Effects of sewage sludge on plant community composition in restored limestone quarries[J]. *Rest Ecol*, 2004, 12(2): 290-296.
 - [15] Wen H Q(文和群), Xu Z R(许兆然). A preliminary study on the threatened limestone plants in south China[J]. *Guihaia*(广西植物), 1993, 13(1): 41-47.
 - [16] Gong S J(龚双姣), Cheng G X(陈功锡). The rare and endangered plants in Wulingshan Region and its conservation and utilization[J]. *Guihaia*(广西植物), 2006, 26(3): 242-248.
 - [17] Wang X B(王献博), Jiang G M(蒋高明). The threatened status and protected measures of Magnoliaceae species in China[J]. *Journal of plant Resources and Environment*(植物资源与环境学报), 2001, 10(4): 43-47.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.013

旺业甸实验林场林地资源价值评价

冯仲科¹, 解明星², 高原¹

(1. 北京林业大学测绘与“3S”技术中心, 北京 100083; 2. 哈尔滨师范大学地理科学学院, 黑龙江 哈尔滨 150025)

摘要:对内蒙古赤峰市旺业甸林场林地设置样地进行调查, 并利用“3S”技术分析得到林分蓄积量。根据林地特征选取与环境联系较为紧密的因子对林地立地质量进行分析评价, 计算林地价值, 得出林场当期林地资源价值为 6 229.504 3 万元。

关键词:森林资源; 林地资源; 价值评价; 立地质量; 旺业甸实验林场

中图分类号: S757.2; P964 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0060-06

Evaluation on the Woodland Resource Value in Wangyedian Trial Forest Farm

FENG Zhong-ke¹, XIE Ming-xing², GAO Yuan¹

(1. Surveying and Mapping and the “3S” Technology Center, Beijing Forestry University. Beijing 100083, China;
2. School of Geographical Sciences, Harbin Normal University. Harbin 150025, China)

Abstract: Through the field investigation and measurement on forest sample plot in Wangyedian trial forest farm, and use of 3S technology, the forest growing stock in the study area has been obtained. On the base of forest characteristic, the factors closely contacted with the environment were selected to analyze and evaluate the site quality of the woodland; meanwhile, the value of woodland was also calculated by the corresponding evaluation score, which resulted as 62.295043 million Yuan.

Key words: forest resources; woodland resource; value evaluation; site quality; Wangyedian Trial Forest Farm

近年来随着对生态环境关注度的提高, 森林资源作为一种极其重要的自然资源, 其本身价值的核算评价也更加被专家学者重视^[1]。特别是学科间的相互交叉、交流的不断加强, 使得对森林资源价值的评价不只局限在林业研究领域。广袤无垠的森林除了具有以木材生产、提供林产品为代表的经济功能外, 还具有以水土保持、水源涵养等为代表的社会生态功能^[2]。此外, 森林还扮演着陆地生态环境建设主体的重要角色, 为人类的生存与发展做出了巨

大贡献^[3]。

林地资源价值评价所选取的方法的研究中, 多数研究者都立足于林地资源的生态服务价值和经济价值之间^[4]。以盈利为目的的商品林, 其林地的价值是依托于林地视同其他土地的地价资本化后所产生的价值; 以生态服务为目的的森林资源其林地资产化是依据林区内年林产业资本化产出所产生的价值^[5]。本研究对林地价值研究的基本思路, 是以林地本身的属性性质为评价基础, 将形成研究区内林

收稿日期: 2014-08-07.

作者简介: 冯仲科(1962-), 男, 甘肃灵台人, 教授。主要从事精准林业及林业“3S”技术应用方面的研究。Email: fengzhongke@126.com

通信作者: 解明星(1989-), 男, 吉林柳河人, 硕士。主要研究方向: “3S”技术及应用。Email: mx0107@163.com

地各因子间的关系以及树木的生长情况作为评价林地质量的依据,从资产的角度对林地本身产生价值进行评价^[6]。

1 研究区概况

旺业甸实验林场位于内蒙古自治区赤峰市境内。区域内明显的大陆季风性气候使得区域内春天干燥大风天气占据主要时间;夏季高温并且降雨量大,秋季降温幅度大,雨量少,霜冻情况发生早;冬季气温降幅大,因为寒流过往频繁导致气温较低。主要有山地森林植被、人工植被、草原植被、低湿地植被。主要树种为落叶松、油松、白桦、山杨等。

旺业甸林场占地 280 km²。林业用地所占面积约为 2.47 万 hm²,其中有林地占地面积约为 2.24 万 hm²,未成林造林地约为 0.02 万 hm²。活立木总蓄积量达 1 250 000 m³,年生长量约为 5 万 m³。其中人工林 1.07 万 hm²,蓄积 67.93 万 m³;天然林占地 1.17 万 hm²,蓄积量 57.44 万 m³;幼龄林 0.72 万 hm²,蓄积量 26.69 万 m³;中龄林 1.1 万 hm²,蓄积量 62.60 万 m³;近熟林 0.33 万 hm²,蓄积量 24.58 万 m³;成熟林 0.11 万 hm²,蓄积量 11.52 万 m³;公益林 1.61 万 hm²,占林业用地面积的 64%,蓄积量 65.80 万 m³;商品林 0.87 万 hm²,占林业用地面积的 36%,蓄积量 62.21 万 m³。

2 数据处理

对林地资源价值评价采用收益现值法。将选取的遥感影像在 GIS 平台进行相应的处理,选取对林地影响较大的因子,以专家评分为支撑,对研究区内样地的林地质量进行相应的评价,给各因子打分,综合调整并确定了用于衡量不同类型指标得分的因子评分标准表,对表中的指标进行赋分,并依据收益现值法的计算规则,对研究区的林地价值进行评价。

2.1 影像处理

2.1.1 初步处理

采用 Landsat TM 2010 年 8 月影像。对遥感影像进行几何精校正。采用一次多项式法和双线性二次内插法,在专业软件 ERDAS 中对 TM 影像进行几何精校正,以林场边界的矢量文件为裁剪依据,将已经校正好的 TM 各个波段的影像图剪裁,如图 1 所示。

2.1.2 立地因子提取

从 DEM 模型中自动提取出的地形因子有高程、

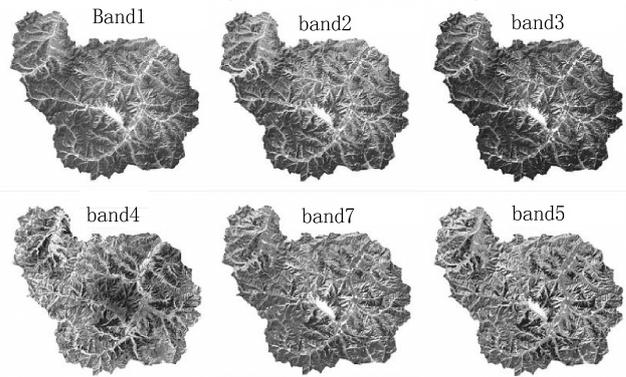


图 1 裁剪后的 7 个波段影像

Fig. 1 Band1-7 after clip

坡度、坡向等,该方法具有准确、快速、数据量大等优点^[7],这些信息都是应用分析、实际生产中的基础数据,也为遥感数据分析奠定了坚实的基础。在缺少实地调查数据时,该方法的作用非常大,未来在数字林业的建设过程中会有很好的应用与推广前景。利用遥感监测地表植被生长及分布的一种数值表达即植被指数,如图 2 所示,其实质是一种代数运算,根据不同地物所具有的不同的光谱反射率可以作比值运算,以达到影像中植被特征的突出、植被类别的划分、植被生物量的估算等目的。

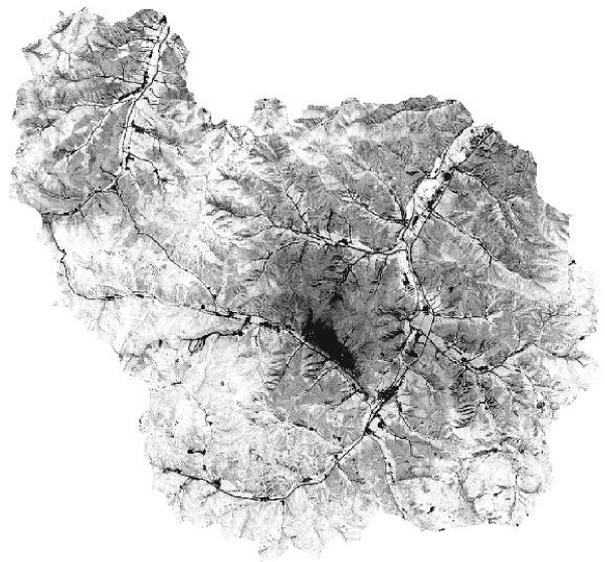


图 2 以 TM 影像提取的归一化植被指数

Fig. 2 Normalized Difference Vegetation Index on the base of TM

2.2 二类调查数据分析

本研究采用 2012 年 5~7 月在旺业甸实验林场

进行的实测数据。主要采用多边形样地法对蓄积量进行估算。旺业甸实验林场共有林地约 2.4 万 hm^2 , 将依据概率计算的方法计算出样本数量。采用系统抽样的方法, 利用 ArcGIS 林场二类调查林相图划分方格网, 如图 3 所示, 对网格中所划分的网格进行抽样, 所抽样的规则是: 保证每个林分小班或林班附近尽可能地分布上多边形样地。

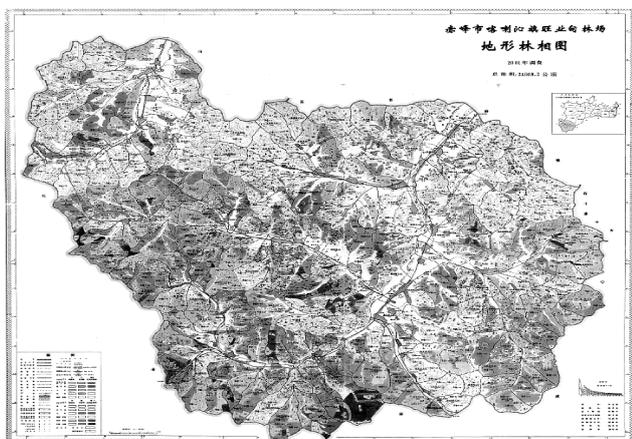


图 3 旺业甸林场林相图

Fig. 3 Forest map of Wangyedian forest farm

根据二类调查数据提取坡位、土壤类型、土壤层厚度, 将森林资源二类调查数据中的林相矢量图与外业点矢量图层相叠加, 将外业点处的土壤层厚度及样地点的坡位、优势树种从林相图中提取出来。土壤层的厚度分薄、中、厚 3 个等级。

收集 203 个多边形样地数据后, 获得样地蓄积, 结合小班面积获取整个林场的蓄积量。

2.3 立地质量评价

采用层次分析方法对立地质量进行评价(图 4), 数据来源于从遥感数据分析所得出的坡度、坡向、DEM、NDVI 因子, 以及从森林二类调查数据中所选取的土壤类型、土壤厚度、坡位因子。在计算过程中, 首先确定样地优势树种, 蓄积量通过野外调查估算, 依据各因子对林地的关系, 确定出对林地立地质量影响程度较高的主要因子用于模型的建立。利用 GIS 手段分析处理所筛选森林多功能的评价指标因子, 结合专家打分法、层次分析法确定小班各项评价指标得分, 并计算各评价指标权重。将各小班森林的主导功能作为研究目标, 然后根据研究区实际情况选取森林的生态、经济功能作为评价准则。

在对数据进行处理、建立层次分析模型时, 采用专家分析法与相关文献相互参考, 将决策者的经验

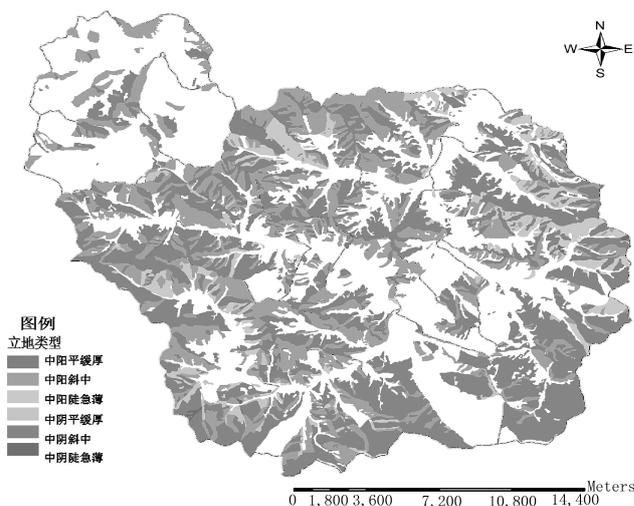


图 4 立地类型分类

Fig. 4 Forest site type

进行量化, 以定性评价与定量分析相结合的方法处理各评价指标间的相对重要性关系, 从而实现整体目标的定量化评价。收集和查阅相关文献资料并进行分析总结, 建立影响因子间的层次关系。根据相关调查分析, 并依据旺业甸实验林场林地构建元素的特殊性, 通过层次分析得到权重表(表 1)。

表 1 评价指标权重

Tab. 1 Factor of evaluation index

层别	权重值	层别	权重值
B ₁	0.2627	C ₁	0.2627
B ₂	0.5444	C ₂	0.3534
		C ₃	0.1910
B ₃	0.1929	C ₄	0.0944
		C ₅	0.0309
		C ₆	0.0676

在研究过程中, 采用评分法对评价指标建立一定的评判标准使其量化得到统一。其原因是由于立地质量中存在多个影响因子, 各个因子对评判的指标级数有所不同, 无法建立统一的评判标准。评分法的具体操作步骤是结合研究区情况、立地质量评价原则, 综合调整并确定了用于衡量不同类型指标得分的因子评分标准表, 如表 2 所示, 并对表中的指标进行赋分。赋分的规则: 采用 10 分制, 并以“0、2、4、6、8、10”6 个等级分别表示极差、差、中、良、优。

依据相关实测数据并结合评价指标的相关数

表 2 各因子的得分依据
Tab. 2 Score base of per-factor

因子	0 分	2 分	4 分	6 分	8 分	10 分
生物量/(kg·hm ⁻²)	0~40	40~80	80~120	120~160	160~200	>200
土壤类型	粗骨土	普通棕钙土(计 4)		草甸棕钙土(计 7)		淡栗钙土
土壤层厚度	薄(计 2)		中(计 7)		厚(计 10)	
坡位	上(计 2)		中(计 7)		下(计 10)	
坡度/°	75~90	60~75	45~60	30~45	15~30	0~15
海拔/m	>1400	1300~1400	1200~1300	1100~1200	1000~1100	<1000

据,各因子分层所得的层次评价的权重比较分析表、因子评分标准表进行相关分析,综合评价立地质量。在研究过程中,相关评价因子如土壤类型、厚度、坡位、坡度、生物量和海拔直接赋予相关值^[8]。为了减少计算时产生的相关误差,对研究区的景观效益和生态效益的打分是通过查阅相关文献及其文件,以及咨询资深专家及技术人员,并对相关的打分结

果进行加权平均,得出评价得分表。

选取已处理好的遥感影像分析所得出的研究区内的坡度、坡向、DEM、NDVI 因子进行叠加,以及从二类调查数据中所获得的土壤类型、土壤厚度、坡位因子(表 3),依据各因子的相应评分依据对其进行赋值,并得出相应样地的林地得分,从而得出样地所对应各小班的立地质量得分(表 4)。

表 3 样地立地因子汇总
Tab. 3 Aggregation of site factor of the plot

序号	样地编号	土壤类型	海拔/m	坡度/°	生物量	坡向	坡位	土壤层厚度
1	Y010523A	草甸棕钙土	1347	12	146.7	阳	下	中
2	Y010523B	草甸棕钙土	1341	7	136.5	阳	下	中
3	Y010524A	淡栗钙土	1227	16	114.7	阴	下	厚
5	Y010524C	淡栗钙土	1219	61	166.8	阳	中	中
7	Y010525A	草甸棕钙土	1257	29	131.1	阳	中	中
8	Y010525B	棕钙土	1308	10	86.4	阴	中	中
9	Y010525C	草甸棕钙土	1215	17	92.2	阳	中	中
14	Y010525H	草甸棕钙土	1214	16	105.9	阴	中	中
15	Y010525I	草甸棕钙土	1235	25	159.2	阴	中	中

3 林地资源价值评价

对每块样地所在的林地都进行了立地质量评价后,随机抽取一块样地,采用收益现值法进行计算,并依据各样地间的得分,对林地的立地质量进行调整,得出样地价值,再根据样地价值计算出相应小班的林地价值。收益现值法可以较好地解决在林地资源价值评价所涉及的林地与林木间产生的不同性质的收益^[9]。

$$B_u = \frac{A_u}{(1+P)^n} - \frac{V}{P}$$

$$B = B_u \times K$$

$$K = K_1 \times K_2 \times K_3$$

式中: B_u 为收益现值; A_u 为择伐收入; V 为管护费; P 为利率; n 为择伐周期; K 为调整系数; K_1 为立地质量系数; K_2 为地利等级调整系数; K_3 为物价指数; B 为地价。

抽取的样地为 Y010525D,该样地海拔为 1 253.81 m,土壤类型为草甸棕盖土,位置为阳坡,土壤层厚度为中。该样地内的优势树种为落叶松,综合评分为 7.05,对应的立地质量为第三级。样地的优势树种为落叶松。

表 4 样地立地质量评价得分

Tab. 4 Results of sample plots evaluation

序号	生物量 得分	土类 得分	土厚 得分	坡位 得分	坡度 得分	海拔 得分	综合 得分	等级
1	6	7	7	10	10	2	7.18	3
2	6	7	7	10	10	2	7.18	3
3	4	10	10	10	8	4	8.21	2
5	8	10	7	7	2	4	8.22	2
7	6	7	7	7	8	4	6.99	4
8	4	4	7	7	10	2	5.54	3
9	4	7	7	7	8	4	6.53	4
10	6	7	7	7	10	4	7.05	3
12	4	10	7	2	8	4	7.05	3
14	4	7	7	7	8	4	6.53	4
15	6	7	7	7	8	4	6.99	4

林场地处内蒙古赤峰市,依据国家统计局,内蒙古物价指数相对于全国平均数的调整指数约为 1.05。样地 Y010525D 的林地质量为第三级,将其设为立地质量调整基数。样地的立地质量系数设定为“1”,则对应其他样地的等级、得分与调整系数如表 5 所示。

表 5 样地调整系数

Tab. 5 Adjustment coefficient of the plot

样地立地级数	样地得分	样地立地质量调整系数
1	5	1.67
2	4	1.33
3	3	1.00
4	2	0.67
5	1	0.33

依据《国有资产评估管理办法及实施细则》、《森林资源资产评估技术规范(试行)》、《森林资源资产评估管理暂行规定》、《资产评估准则——评估报告》以及收集森林采伐、木材销售、造林营林以及抚育管护等有关的技术经济指标。

1) 生产经营成本

- ①采运成本:销售额的 20%;
- ②管理费用:销售额的 5%;
- ③销售费用:销售额的 1.5%;
- ④不可预见费:销售额的 1.5%;
- ⑤育林费:销售额的 12%;

⑥维简费:销售额的 0.8%;

⑦社会事业发展费:销售额的 2%;

⑧基础设施:增值税×5%;

⑨检疫费:销价的 0.2%。

2) 税费内容及计价标准

①印花税:销售额 60%的 3%;

②营业税:售价的 5%;

③增值税:(木材销价÷1.3)×13% - 收购价×10%;

④城建税:增值税×5%。

林场主要树种为油松、落叶松,以落叶松作为林地价值评价的基础。选取优势树种为落叶松的样地 Y010525D。落叶松原木的市场价格为 317 元/m³,样地蓄积量为 118.947 4 m³/hm²,根据计算可得,样地林木可获得的总收益为 37 706.3 元。依据上述成本和费用计算依据,可以得出样地林木的净收益,如表 6 所示。

表 6 样地经营成本分析

Tab. Analysis for management cost of the plot 元

成本	费用	各项税	税费
采运成本	7541.26	印花税	67.87
管理费用	1885.32	营业税	1885.32
销售费用	565.59	增值税	3751.63
不可预见费	565.59	城建税	187.58
育林费	4524.76		
维简费	301.65		
社会事业发展费	75.41		
基础设施	187.58		
检疫费	75.41		
合计	15722.58		5892.40

样地 Y010525D 的成本费用合计为 15 722.58 元,各项税费合计为 5 892.4 元,费用总计为 21 614.97 元,其中管护费为 377.06 元。计算可得出样地的净收益为 16 091.33 元/hm²,则单位蓄积净收益为 135.28 元/m³。

根据实地调查分析和咨询林场相关人员, Y010525D 样地属于异龄林,择伐周期为 20 a,每次择伐出材率为 56.4 m³。将计算所得出的单位面积净收益与每次择伐所产生的出材率相乘得出年纯收益约为 7 629.79 元。将管护费分摊,可得出每年的管护费为 18.85 元/hm²,利率选择为现行银行贷款

平均利率 6%。计算过程如下:

$$56.4 \times 135.28 / (1 + 6\%)^{20} - 18.85 / 6\% =$$

2064.66(元)

经调查,样地 Y010525D 的立地质量系数、地利等级调整系数、物价指数分别为 1、1、1.05。将上述所得出的纯收益与样地相应调整系数相乘得到:

$$2064.66 \times 1 \times 1 \times 1.05 = 2167.90(\text{元}/\text{hm}^2)$$

根据相应林地立地质量评价调整系数,计算出其他各级立地质量样地的林地价值分别为:

$$2167.90 \times 1.67 = 3620.40(\text{元}/\text{hm}^2);$$

$$2167.90 \times 1.33 = 2904.99(\text{元}/\text{hm}^2);$$

$$2167.90 \times 0.67 = 1452.50(\text{元}/\text{hm}^2);$$

$$2167.90 \times 0.33 = 737.09(\text{元}/\text{hm}^2)。$$

根据以上计算方法,依据样地所对应的立地评价等级,可得出各小班的林地价值(表 7)。

表 7 小班林地价值核算

Tab. 7 Accounting of sub-lot woodland value

样地编号	小班面积 /m ²	对应样地立地评价等级	小班林地价值 /元
Y010602H	790525	1	286202
Y010602A	1397860	2	406077
Y010620C	913476	3	198032
⋮	⋮	⋮	⋮
Y010609D	730475	4	106102
Y010626G	892639	5	65796

4 结论

1) 依据遥感影像解译数据、二类调查数据、专家分析法综合得出样地立地质量(表 8)。

2) 依据样地立地质量等级分析出小班的林地立地质量等级,采用收益现值法计算得出,研究区林地资源价值为 6 229.504 3 万元。

表 8 评价结果得分

Tab. 8 Score of the evaluation result

立地质量	得分	样地个数	林地特征
I	>9	20	十分适宜植被生长,具备很好的形成乔、灌、草结合的结构条件。
II	8~9	105	较适宜植被生长。
III	7~8	60	各立地指标基本满足林木生长。就单一指标而言,差异性大,经营者应当依据相应地类的特点调整经营管理方式。
IV	6~7	16	土层瘠薄,地势高且陡,需要客土以增加土壤厚度,施肥以增强土地养分。
V	<6	2	不适宜植被生长,建议对林地进行较大的整改。

参考文献:

- [1] 毕晓政. 内蒙古西部灌木林资源资产价值核算研究[D]. 内蒙古农业大学, 2007.
- [2] 陈乃玲. 南京城市森林生态价值研究[D]. 南京林业大学, 2008.
- [3] 仇琪. 北京市森林资源价值评价与方法研究[D]. 北京林业大学, 2013.
- [4] 宋鑫鑫. 林地资源资产评估应用与管理研究[D]. 南京林业大学, 2010.
- [5] 侯建楠. 基于“3S”技术的哈日图热格国家森林公园森林调查研究[D]. 新疆师范大学, 2008.
- [6] 王妮. 基于“3S”技术的森林资源变化动态监测[D]. 南京林业大学, 2012.
- [7] 何诚. 森林精准计测关键技术研究[D]. 北京林业大学, 2013.
- [8] 汪笑安. 旺业甸实验林场立地分类与质量评价研究[D]. 北京林业大学, 2013.
- [9] 邢世和. 基于地理信息系统技术的福建省林地资源评价研究[D]. 福建农林大学, 2006.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.014

广西县级林地变更调查试点技术方法

徐庆玲, 巨文珍, 张伟, 吴俊廷
(广西林业勘测设计院, 广西南宁 530011)

摘要:为探索广西县级林地年度变更调查技术方法,以鹿寨县为例,运用遥感自动检测技术、森林资源管理信息平台等,对地类及管理属性变化图斑进行变更,形成本期林地数据库和林地变化数据库。文章分析了林地变更调查的关键技术方法,指出了存在的问题,并提出相应的建议。

关键词:林地年度变更;遥感数据;森林资源管理;信息平台;林地“一张图”

中图分类号:S757.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0066-03

Technique Methods of Forest Land Alteration Survey on County Level in Guangxi Province

XU Qing-ling, JU Wen-zhen, ZHANG Wei, WU Jun-ting
(Guangxi Institute of Forest Inventory and Planning, Nanning 530011, China)

Abstract: Taking Luzhai County for an example, technique methods of forest land alteration survey on County Level in Guangxi Province were carried out, the study mainly focus on alteration of forest land types, management property change patches, and how to form current forest land database and forest land change database, by using remote sensing automatic technology and forest resource management information platform and so on. The paper analyzes the key technology of forest land alteration, and points out the existing problems, and put forward the corresponding suggestion.

Key words: annual forest land alteration; remote sensing data; forest resource management; information platform; one map of forestland

林地年度变更调查工作是在林地“一张图”的基础上,按年度开展的林地范围和林地保护利用等变化情况的调查分析,是提高林地监管能力,加强林地保护利用管理,深化国家和地方政府宏观决策管理的重要基础和支撑。根据国家林业局办公室《关于做好全国林地年度变更调查扩大试点工作的通知》(资地函〔2013〕82号)精神,广西以鹿寨县、苍梧县试点,于2013年开展了林地年度变更调查工作。本文以鹿寨为例,介绍广西林地年度变更调查

所采用的技术方法,讨论存在的相关问题,为探索构建林地年度变更调查技术体系提供借鉴。

1 变更对象

林地变更调查对象是发生地类、管理属性变化的图斑,包括森林采伐、植树造林、占用征收林地、林业案件、森林灾害、未成林地成林等变化图斑,其中变更调查的重点是林地与非林地、森林地类与非森林地类之间的变化。

收稿日期:2014-09-16;修回日期:2014-10-13.

作者简介:徐庆玲(1983-),男,工程师。主要从事森林资源与环境监测研究。

2 技术方法

2.1 技术路线

以试点县的林地落界成果为本底,以 2013 年高空间分辨率遥感数据和变化检测结果为基础,结合森林采伐、植树造林、占用征收林地、林业案件、森林灾害等林业经营管理资料,通过内业判读和外业补充核实调查,逐块调查核实,上图入库,将林地“一张图”数据更新至 2013 年底。

2.2 变更步骤

2.2.1 基础数据资料准备

基础数据与资料包括:①林地落界“一张图”成果数据;②前后两期遥感影像;③2012 年度林业经营管理资料;④重点公益林调整数据库。

2.2.2 变更调查

变化图斑数据包括 2 部分。①遥感判读区划:将本期遥感影像叠加到前期林地数据库及前期遥感影像上对比分析,判读区划林地发生变化的图斑。②林业经营管理资料:矢量化 2012 年度森林采伐、植树造林、占用征收林地、林业案件、森林灾害等变化图斑,录入对应属性数据库。

林地变化图斑核实调查可采用内业核实与现地核实 2 种方式。首先通过遥感影像与林业经营管理资料内业核实变化图斑及其属性因子,内业无法核实的再进行现地核实调查。①与林业经营管理资料对应的判读变化图斑。根据资料可以确定的属性因子,可直接记载相关因子;根据有关资料无法确定的属性因子,应做必要的补充调查。②与林业经营管理资料不对应的判读变化图斑。根据遥感判读以及林地数据库可确认的属性因子,可以直接填写;根据以上资料无法确定的属性因子,特别是林地转变为非林地的图斑,应到现地补充调查,记载相关属性因子。③遥感影像未反映的变化图斑和没有遥感影像覆盖地区的变化图斑(包括因遥感影像时相与林地年度变更时点不一致而没有反映的变化图斑),可以参照有关设计或验收资料,或者进行补充调查,记载图斑形状、位置及相关属性因子。

2.2.3 管理属性变更

管理属性变更对象是指森林类别、事权等级、权属等管理属性发生变化的图斑。通过叠加经国家林业局或省级林业厅审核批准的重点公益林成果数据库和权属调整的图斑,对于变化图斑中公益林范围和权属不一致的图斑需进行变更,使两者范围一致。

2.2.4 成果数据制作

在森林资源管理信息平台中,通过林地落界成果、变化图斑数据库进行叠加分析,提取图斑的前期地类、前期森林类别、前期事权等级等字段信息,同时更新变化图斑的其它属性因子,形成本期林地数据库。对本期林地数据库进行图形检查、属性数据检查,更新得到林地变化数据库。通过报表统计得到各类统计表。统计表反映了各种地类、林种、森林类别等信息的前后期动态变化情况,包括各地类、林种、森林类别面积的动态转移、增减变化原因等。

2.3 变更关键技术

2.3.1 遥感技术

借助更新期内的高分辨率遥感影像,通过森林训练样本自动提取算法(TDA)进行林地变化遥感自动检测,提取林地变化图斑边界,在 GIS 支持下经目视解译检查、修正,得到林地变化图斑。

2.3.2 森林资源管理信息平台应用

利用信息平台,技术人员录入各个专题数据,生成变更成果数据和报表。

3 变更成果

3.1 林地动态变化情况

全县 2012 年林地面积 227 161.90 hm^2 , 2013 年林地面积 226 957.15 hm^2 , 净减少 204.75 hm^2 。增加的林地中,林地管理类型全部为“非林业部门”。按地类分:有林地 134.51 hm^2 ;灌木林地 30.83 hm^2 ;未成林地 0.49 hm^2 ,全部为农地造林。减少的林地按地类分:有林地 236.66 hm^2 ;灌木林地 112.98 hm^2 ;无立木林地 4.95 hm^2 ;宜林地 15.99 hm^2 。林地减少的主要原因:①城市扩张、基础设施建设、工业建设等征收占用林地,面积为 278.03 hm^2 ;②前期调查错误导致林地转为非林地 92.55 hm^2 (表 1)。

表 1 林地地类面积变化

Tab. 1 Statistics of area change for forestland class hm^2

项目	合计	有林地	灌木林地	未成林地	无立木林地	宜林地
增加林地	165.83	134.51	30.83	0.49		
减少林地	370.58	236.66	112.98		4.95	15.99
净增量	-204.75	-102.15	-82.15	0.49	-4.95	-15.99

3.2 变化原因

地类发生变化的林地总面积为 16 265.94

hm²,其中:造林更新 2 537.77 hm²,占 15.6%;森林采伐 11 676.85 hm²,占 71.79%;占用征收 299.77 hm²,占 1.84%;灾害因素 193.96 hm²,占 1.19%;调查因素 157.59 hm²,占 9.58%(表 2)。

表 2 林地变化原因统计

Tab. 2 Statistics of change causes for forestland hm²

后期地类	合计	造林更新	森林采伐	占用征收	灾害因素	调查因素
合计	16265.94	2537.77	11676.85	299.77	193.96	157.59
有林地	12645.37	1884.32	9756.57			1004.48
疏林地	10.25		10.25			
灌木林地	879.62	392.88	413.75			72.99
未成林地	1079.17	260.57	714.72			103.88
苗圃地	26.28					26.28
无立木林地	1118.59		713.65	21.74	193.96	189.24
宜林地	120.52		67.91			52.61
林业辅助生产用地	15.56					15.56
非林地	370.58			278.03		92.55

4 问题与讨论

4.1 遥感变化图斑多

通过 2 期遥感影像特征变化情况,结合林地落界数据库,判读区划变化图斑多,与林业经营管理变化图斑叠加后相互重叠图斑较少,主要原因是林地经营强度大,林地变化快,很多变化图斑在林地管理材料中未反应出来,同时,对于林地落界地类错误的小班较难判读。

4.2 全面应用森林资源管理信息平台

由于基层技术力量不足及管理滞后,林业经营档案资料还处于“纸质化”管理阶段。结合此次林地年度变更的工作契机,推广应用森林资源管理信息平台,以一个平台、一套软件、一套数据为目标,以林地“一张图”为平台,开发不同的功能模块满足不同部门的工作要求。通过导入遥感变化检测数据,

录入森林采伐、造林、占用征收等专题数据,实现林地数据库更新、林地变化数据库建立和成果统计汇总的自动化,大幅提高了工作效率和成果质量。

4.3 县域森林资源主要数据更新工作结合

林地年度变更调查针对的是林地地类变化,对于林木蓄积变化暂不做更新硬性要求,为进一步提升林地“一张图”的时效性和实用性,需与县域森林资源主要数据更新结合起来。①蓄积量调查,需要调查变化图斑的年龄、平均树高、公顷蓄积(活立木)和每公顷株数等测树因子,对于保留图斑通过建立相应的生长模型进行蓄积量更新。②覆盖率调查,需对农地上种植林木面积和四旁绿化面积进行调查。

4.4 林地变化原因、变化年度难确定

部分变化图斑间隔期间经历了多个变化过程,难确定准确的变化原因。同时由于林地变更调查前后期影像时间间隔长,很多变化图斑变化年度较难判定。

4.5 外业调查记录因子多

建议林地变化图斑核实调查属性记录表中对于坡向、坡位、坡度、土壤等因子通过前期数据库进行提取,森林类别、保护等级、林地功能分区、质量等级可以采用程序批量更新。

4.6 林地保护管理难度大

地方政府、部门林地保护法律意识较为淡薄,“未审批”占用林地时有发生,给依法管理林地和查处林地违法案件造成困难和障碍。同时,在山区,林农受经济利益驱使,“毁林开垦”,擅自改变林地用途的现象时有发生,且不易被发现,很难监管到位。

参考文献:

- [1] 邱尧荣,陆亚刚. 林地年度变更的基本原理、常见问题与对策研究[J]. 华东森林经理,2014,28(2):1-4.
- [2] 黄众,郑刚. 推进林地年度变更调查 提升林地动态监测水平[J]. 江苏林业科技,2013,40(2):29-31.
- [3] 王文武,张小伟,陈晨. 浙江省县级林地变更调查试点技术方法探讨[J]. 华东森林经理,2013,27(3):71-73.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.015

铜仁市 2013 年林地年度变更调查试点工作探讨

房林娜,龙启德

(贵州省林业调查规划院,贵州 贵阳 550003)

摘要:阐述铜仁市 2013 年度林地变更调查试点工作内容及技术路线,运用 GIS 软件和贵州省林地年度变更(试点)应用软件,经过数据处理得到最终的成果数据。对试点工作中存在的问题进行分析,并提出提高专业技术人员技术水平,认真把握林地变更技术环节,提高影像质量,加大资金和科技投入力度,提高林地监测管理水平等建议。

关键词:林地变更;技术路线;落界精度;地类判读;动态变化;“3S”技术

中图分类号:S757.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0069-04

Pilot Work of Forest Land Change in 2013 of Tongren City

FANG Lin-na, LONG Qi-de

(Guizhou Institute of Forestry Inventory and Planning, Guiyang 550003, China)

Abstract: The paper elaborated the content and technical route of pilot work of forest land change in 2013 of Tongren City, the final data of forestland change also has been achieved by using GIS and utility software of forestland change of Huizhou Province. The paper analyzed the issues existing in pilot work, finally, proposed some suggestions such as improving technical merit of professionals, managing key technology of forestland change, enhancing image quality, increasing investment, enhancing forestland inventory and management and so on.

Key words: forest land change; technical route; boundary precision; distinguish of land types; dynamic change; 3S technology

林地是生态建设和林业发展的基础,是森林赖以生存和发展的根基。准确掌握林地资源现状是林业工作的一个重要内容,可以为今后林地资源监测、森林资源保护和利用规划提供基础依据。国家林业局办公室以《关于做好全国林地年度变更调查扩大试点工作的通知》(办资字〔2013〕82号)明确了全国林地年度变更调查试点工作,贵州为省级试点单位,笔者参加了铜仁市 2013 年林地年度变更调查与指导工作。

1 概况

1.1 工作内容

以铜仁市 2012 年度林地变更调查成果数据库为基础,完善铜仁市截至 2012 年底发生的林地范围、林地利用状况、林地管理属性等内容的变更调查,重点调查核实林地和森林转入、转出情况和 2012 年全市非林地上的森林资源。具体内容包括林地范围变化调查、林地范围内地类变化调查、管理

收稿日期:2014-08-28;修回日期:2014-10-08.

作者简介:房林娜(1986-)女,助理工程师。主要研究方向:森林资源与环境经济。Email:fln03@126.com

属性变更、非林地上的森林资源调查核实和上图入库、公益林落界等 5 个方面的内容^[1]。

1.2 工作组织

本次铜仁市调查试点工作从 2013 年 9 月开始,至 2014 年 3 月底完成。主要经过以下几个阶段:2013 年 9 月完成省级技术指导人员技术培训及铜仁市县级技术培训;2013 年 10~12 月,铜仁市各县(区)开展林地年度变更调查;2013 年 12 月底~2014 年 1 月,完成省级质量检查及成果报告的撰写;2014 年 2 月,接受国家林业局中南院的检查并完成整改工作;2014 年 3 月,向国家林业局提交本期林地变更调查试点成果。

2 技术方法

铜仁市 2013 年林地年度变更调查的技术路线

是以县为变更调查单位,以 2012 年为变更调查期,收集掌握 2012 年度内的林地范围、地类和管理属性变更资料,运用前后期高分辨率卫星遥感影像进行对比分析,判读区划变化图斑及补充区划非林地上森林资源。通过调查核实,确定林地变化情况,形成本期林地变更调查成果,经汇总形成铜仁市林地数据库。主要包括资料收集处理、核实调查、成果生成 3 个主要技术环节^[2]。具体技术路线见图 1。

3 存在问题

3.1 技术方面

铜仁市各县(区)专业技术人员技术水平需要进一步提高。首先是遥感判读能力,各种林地类型判读标准要求有一定遥感专业知识和实际工作经验的技术人员。通过检查铜仁各县(区)落界精度发

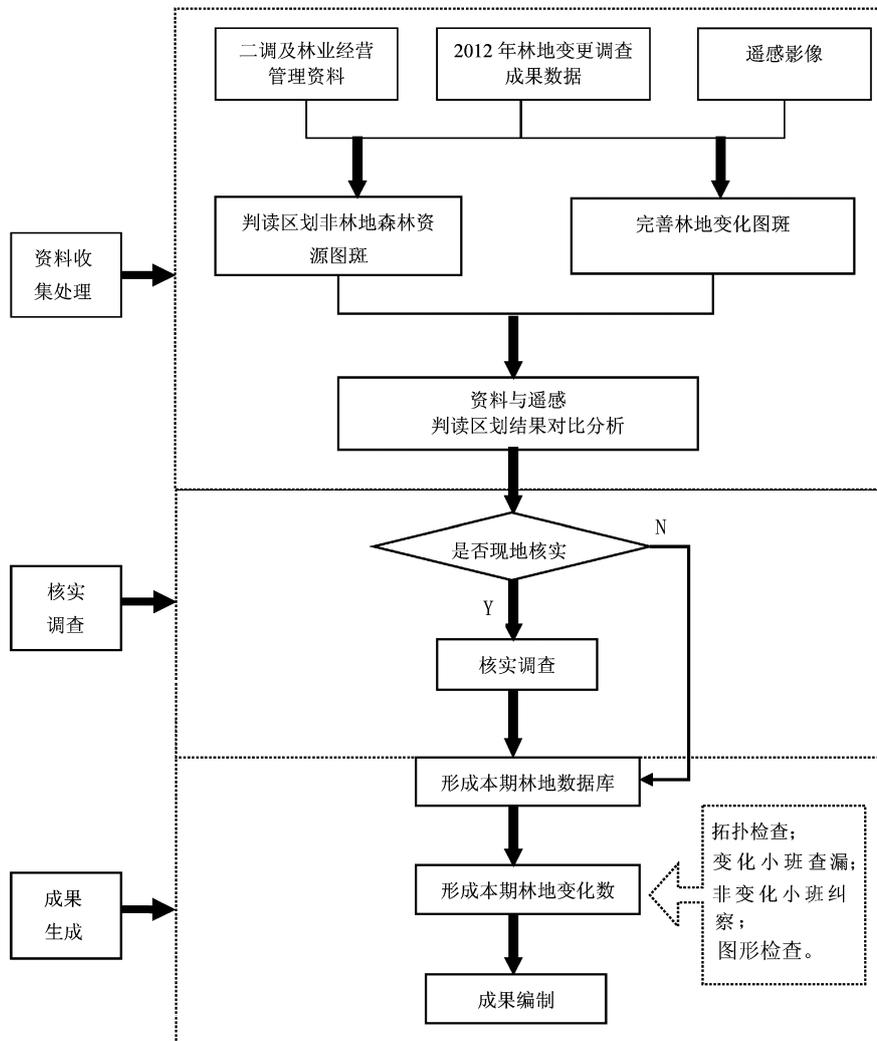


图 1 铜仁市 2013 年林地年度变更调查技术路线

Fig. 1 Annual forest change survey technology roadmap of Tongren City 2013

现遥感判读有些不够准确,出现地类判读错误的情况。其次是软件操作能力,此次林地变更调查工作技术性强、涉及面广、要求时间紧,专业技术人员一定要系统掌握技术方法,才能保质保量按时完成工作。铜仁市各县(区)专业人员技术力量参差不齐,通过省级质检发现技术力量强的县(区)成果数据质量普遍较好,并能很快通过检查;而技术力量薄弱的县(区),成果数据质量较差,修改时间较长,影响了整个铜仁市的进度。

3.2 成果质量方面

本次调查试点工作的质量检查分县级自检、省级检查和国家级核查,其中省级质检分为 2 步,先由省级技术指导人员检查,合格后再交由省林业调查规划院信息技术中心质检。检查内容包括两大方面:①林地变化图斑检查。包括图斑边界与影像的吻合程度(即落界精度),是否存在漏划、错划图斑,面积求算检查。②林地数据库检查。主要包括矢量数据拓扑关系、图形数据与属性数据关联性、属性因子完整性和正确性。

通过对铜仁市各县(区)数据进行省级质检,发现铜仁市各县(区)所交数据库普遍存在以下问题:①落界精度不够精确,在结合遥感形象图相应比例尺下对照,存在变更图斑界线与 DOM 上同名地物的偏移大于 0.5 mm,不明显界线大于图上 1.0 mm 的现象,超出规程规范的要求;②错划、漏划、错判小班较多,部分变化小班没有进行核实,部分小班图形、属性错误;③林地数据库的空间拓扑未通过,细碎小班较多,没有在前期数据库中进行合理的合并、小班面跨村界等问题;④2012、2013 年 2 次林地年度变更工作截止时间均为 2012 年底,其小班变化原因为自然演变,不符合逻辑。

3.3 软件及影像质量方面

本次变更调查试点工作的软件与以往的相比虽然有了较大改进,但仍存在一定不足,如统计汇总数据欠精确、林地变化原因统计表未到二级等,在一定程度上影响了试点工作的进度。

国家林业局提供的遥感影像数据未能完全覆盖整个铜仁市范围,且影像质量也不够理想,虽能区分林地、非林地情况,但内部地类判读,如幼龄林、荒山荒地等判读十分困难^[3]。这些因素在一定程度上影响了部分县(区)的工作进度和成果质量。

3.4 科技和资金投入力度不足

由于此次林地变更调查工作技术性强,对计算机等硬件设备要求高,而部分县(区)对此次林地变

更调查的科技投入不足,计算机配置过低,运行速度慢,间接影响了工作进度。部分县(区)工作经费不足,林业资源管理信息工程建设落后,一定程度上造成前期工作量大、技术人员工作积极性不高等情况。

4 建议

本次试点工作主要运用 GIS 软件及贵州省林地年度变更(试点)应用软件进行数据处理和省级质检。通过检查铜仁市 10 个县(区)的数据,总结铜仁市林地变更调查试点工作存在的问题,提出以下建议:

4.1 提高专业技术人员技术水平

要将“3S”技术充分应用于森林资源管理等林业生产的各个环节,还需要较多的专业技术人才。目前,“3S”技术在林业上的应用还处于初级阶段,离实用化、普及化还有相当距离,特别是县(区)林业部门 GIS 人才缺乏^[4],做好、管好、用好林地变更调查成果还需大量的智力支持。因此,提高专业技术人员的遥感判读能力和 GIS 等软件的实际操作能力势在必行。

4.2 认真把握林地变更技术环节

林地变更调查试点工作的技术要求高,技术层面的合格与否直接决定林地变更工作的成败。要认真领会省林业厅有关精神及林地年度变更相关技术细则,在开展工作之前,请省林业调查规划院专家把关,制定科学合理的技术方案;在开展修边和小班调查、上图入库工作中,参与 QQ 群的同志交流和讨论;在公益林与林地小班一致的过程中,严格执行相关规定。

4.3 完善软件,提供高质量影像

希望国家林业局对软件统计模块进行升级,并建议林地变化原因统计表的变化原因统计到二级。在下期林地年度变更工作中,建议国家林业局能提供全覆盖的清晰影像,以确保变更试点工作进度和成果质量。

4.4 加大科技和资金投入力度

林地变更试点调查工作技术性强,对计算机等硬件设备要求较高,要将林地年度变更调查成果充分应用于林业生产,需要较强的硬件支持和资金投入。

4.5 严格执行相关规程规范

要严格按照《贵州省 2013 年林地年度变更调查试点工作实施细则》(试行)和《贵州省 2013 年林地

年度变更调查试点工作质量检查办法》认真进行调查、内业数据处理和外业核实,确保变更调查工作的真实性、权威性和时效性。并认真开展底图制作和核实工作。调查底图制作完成后,对变化的小班进行逐一核实,认真核实小班界线、地类、森林类别等调查因子。

4.6 利用现代科技手段提高林地监测管理水平

充分利用计算机技术与“3S”技术完善林地地籍管理制度,并对林地利用进行动态监测,及时、准确地掌握全区林地利用动态变化及规划实施情况,发现、纠正和处理违反规划的行为。以数字影像信息为主要技术手段,建立林地利用管理与动态监测为主要内容的面向全社会的规划管理信息系统,为政府决策提供便捷、有效的服务,接受社会对规划实施情况的监督,并根据需要修改和完善规划,以规划管理的信息化带动规划管理的科学化和服务的社会化。

4.7 加强领导,强化政府管理职能

各级政府切实把贯彻实施林地保护纳入政府工

作的重要议事日程,采取有效措施,层层落实,常抓不懈,以确保规划的顺利实施和规划目标的顺利完成。要强化政府对林地的管理职能,树立规划的权威,充分发挥林地规划的引导和控制作用。要建立和完善实施规划的领导干部责任制及检查考核制度,把林地保护目标作为考核政府工作和干部政绩的重要内容之一。

参考文献:

- [1] 贵州省林业厅. 贵州省 2013 年林地年度变更调查试点工作方案[Z]. 2013.
- [2] 贵州省林业厅. 贵州省 2013 年林地年度变更调查试点工作实施细则(试行)[Z]. 2013.
- [3] 王文武,张小伟,陈晟. 浙江省县级林地变更调查试点技术方法探讨[J]. 华东森林经理,2013(3):71-73.
- [4] 刘忠诚,张学勇,蒋宇,刘洋. 基于 GIS 的林地“一张图”在森林资源管理中的应用[J]. 四川林业科技,2013(4):104-106.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.016

对永平县生态公益林管护的思考

李应梅,马晓伟

(永平县林业局,云南 永平 672600)

摘要:永平县生态公益林涉及多种使用权和事权,采用了多种管护形式。对生态公益林管护与天保二期管护范围有重叠、管护主体缺位、管护资金投入不足、管护考核机制不健全等问题进行分析,提出提升林农公益林保护意识、实现管护与补偿分离、整合管护资金、增加管护人员劳务补偿、完善监管考核机制、科学利用生态公益林等建议。

关键词:生态公益林;管护;生态效益补偿;永平县

中图分类号:S727.2;S750 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0073-04

Thoughts on Management and Protection of Ecological Public-welfare Forest in Yongping County

LI Ying-mei, MA Xiao-wei

(Yongping Forestry Bureau, Yongping, Yunnan 672600, China)

Abstract: Different forms of management and protection have been taken refer to various use right and power on ecological public-welfare forest in Yongping County. Looking into existing issues such as overlapping scope of the ecological public-welfare forest and natural forest protection, vacancy of management and protection subject, insufficient capital investment, imperfect assessment mechanism of management and protection, suggestions to enhance the awareness of farmers, separate the protection and compensation, adjust funds of management and protection, increases personnel labor compensation, complete the regulatory evaluation mechanism, scientific use of ecological public-welfare forest and other recommendations were proposed.

Key words: ecological public-welfare forest; management and protection; ecological benefits compensation; Yongping County

生态公益林是指为维护和改善生态环境,保持生态平衡,保护生物多样性等满足人类社会的生态、社会需求和可持续发展为主体功能,主要提供公益性、社会性产品或服务的森林、林木、林地,包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区林和国防林等。生态公益林也是保护和改善人

类生存环境、维持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目的的林地、森林。

为确保森林资源安全,达到“用好补偿金,管好公益林”的目标,加强生态公益林管护是一个重要的途径。永平县地处澜沧江等国内重要河流和湄公

收稿日期:2014-09-24.

作者简介:李应梅(1974-),女,云南永平人,工程师。从事林业工作。

通信作者:马晓伟(1978-),男,云南永平人,高级工程师。从事森林经营工作。

河等国际重要河流上游,既是其水系及其主要支流和众多湖泊水库的重要源头和水源涵养区,也是生物多样性最富集的区域之一,生态区位重要,具有一定国际影响。因此,分析和探讨永平县生态公益林管护中存在的问题,完善管护制度,对确保森林资源安全、巩固集体林权制度改革成果,建设可持续发展的现代林业具有重大意义。

1 概况

永平县地处东经 $99^{\circ}17' \sim 99^{\circ}56'$,北纬 $25^{\circ}03' \sim 25^{\circ}45'$,位于大理白族自治州西部,地处昆明至畹町、大理至保山的中间地段,320 国道、大保高速公路穿境而过。东邻漾濞和巍山,南连昌宁,西接保山,北靠云龙,下辖 7 个乡(镇)。境内山高谷深,山川河流交错,较山脉有博南山和云台山两大山系。县内主要河流银江河由西北向东南横穿县境,银江河之东顺濞河以西是云台山,银江河之西、澜沧江以东是博南山,形成“三河夹两山”,高山、河、谷、坝子纵横交错的独特地貌。由于海拔高低差异大,“立体气候”特征十分突出,素有“一山分四季,十里不同天”之说。全县多属亚热带季风气候,年均温 15.8°C ,年均日照 $2\,053.7\text{ h}$,有霜期 115 d ,年均降水量 $1\,092.1\text{ mm}$ 。全县国土面积 $279\,024\text{ hm}^2$,其中林业用地面积 $212\,096.1\text{ hm}^2$,占总面积的 76% ,森林总蓄积量 $1\,058\text{ 万 m}^3$,森林覆盖率 70.6% 。

2 公益林概况及管护形式

永平县是云南省重点林区县,生态公益林面积 $69\,633.8\text{ hm}^2$,占全县林业用地面积的 32.8% 。经区划界定和修编,2011 年确认国家级公益林面积 $22\,273.4\text{ hm}^2$,省级公益林面积 $39\,953.4\text{ hm}^2$,县级公益林面积 $7\,407.0\text{ hm}^2$ 。国家级、省级公益林自 2009 年起实施森林生态效益补偿。

2.1 国家级公益林

永平县国家级公益林面积 $22\,273.4\text{ hm}^2$,按权属分:国有林 $3\,080.0\text{ hm}^2$,集体林 $7\,516.2\text{ hm}^2$,个体林 $11\,677.2\text{ hm}^2$;按生态区位分:江河两岸林地面积 $14\,474.7\text{ hm}^2$,荒漠化和水土流失严重地区林地面积 $7\,798.7\text{ hm}^2$;按地类分:有林地面积 $20\,078.7\text{ hm}^2$,疏林地面积 308.9 hm^2 ,灌木林地面积 $1\,885.8\text{ hm}^2$ 。国家级公益林集中分布于澜沧江东岸。权属为国有的已纳入天然林资源保护(以下简称“天保”)工程二期管护中,权属为集体和个人

的已纳入森林生态效益补偿范围。

2.2 省级公益林

永平县省级公益林面积 $39\,953.4\text{ hm}^2$,按权属分:国有林 $3\,820.0\text{ hm}^2$,集体林 $17\,210.4\text{ hm}^2$,个体林 $18\,923.0\text{ hm}^2$;按生态区位分:交通干线护路林地面积 $2\,633.5\text{ hm}^2$,城市面山及饮水工程林地面积 675.5 hm^2 ,其他重点水源区、风景区、环境保护区林地面积 $21\,375.8\text{ hm}^2$,省级自然保护区林地面积 $5\,309.8\text{ hm}^2$,江河源头和两岸林地面积 $9\,958.8\text{ hm}^2$;按地类分:有林地 $35\,286.8\text{ hm}^2$,疏林地 188.8 hm^2 ,灌木林地 $3\,142.2\text{ hm}^2$,未成林地 968.3 hm^2 ,宜林地 367.3 hm^2 。省级公益林分布在金光寺省级自然保护区、永国寺州级自然保护区、国道、省道、水库及部分村寨的水源林区,权属为国有的已纳入天保工程二期管护中,权属为集体和个体的已纳入森林生态效益补偿范围。

2.3 管护形式

1) 权属为国有的公益林,由云台山林业局永平县北斗林场聘用专职管护人员管护。

2) 权属为集体的公益林,以村委会为管护责任单位,村民小组为管护责任区,根据生态公益林的分布状况、交通条件、管护难易程度等情况,划定责任片区,确定管护人员进行管护,此方式多为村委会或村民小组直接推荐管护人员。

3) 联合管护,由多户林权所有者联合推荐一名管护员对生态公益林实施管护,并签订联合管护协议,明确双方的权利和义务。

4) 林农自主管护,直接由林权所有者进行管护。管护者承担管护、补植补造、抚育、森林火灾预防与扑救、林业有害生物防治、制止和报告破坏森林资源的违法行为等责任。

3 公益林管护现状及存在的问题

3.1 公益林管护与天保二期管护范围有重叠

根据《天然林资源保护工程二期云南省永平县实施方案》,永平县森林管护面积为 $212\,093.4\text{ hm}^2$,其中重点管护面积 $72\,360.0\text{ hm}^2$,一般管护面积 $139\,733.4\text{ hm}^2$ 。天保工程二期的重点管护范围由国有林和集体公益林(含国家级、省级、县级)2 部分组成,具体由北斗林场负责实施管护。生态公益林管护则由各乡(镇)负责实施,由各项目实施村委会推选人员进行管护。因全县没有统一的管护模式,既有生态公益林管护员,也有天保工程二期重点

管护范围管护员,二者在实施管护的过程中存在管护范围重叠、交叉的情况,造成人力、财力的浪费。而且因出现重复管护人员,从而导致个别管护人员不认真履职。

3.2 管护主体缺位

永平县通过集体林权制度改革,落实经营主体,林农对商品林的管护逐渐加大。实施森林生态效益补偿后,对生态公益林不能进行商品性采伐,且补偿较低,地点分散,林农认为管护利益不多,即使没管护好,自己也没有损失。所承担的森林防火、林业有害生物防治等管护责任依赖林业行政部门管理的思想越来越严重。村委会、村民小组未能按照“属地管理”的原则进行管理,仅限于县、乡林业部门被动式的管理。造成林权所有者管护责任未能履行到位,特别是权属为个人的参与管护积极性不高,形成生态公益林少数人管护,多数人观望的局面。

3.3 管护工资低,管护员积极性不高

据调查,永平县国有生态公益林权属管护人员人均管护面积 250 hm²,管护劳务费为 6 000 元/a·人;其它方式聘请的管护人员人均管护面积 350 hm²,人均管护劳务费为 3 000~5 000 元/a·人。管护人员多为林农家庭中的主要劳动力,既要照顾家庭又要负责生态公益林的巡护,其创收的管护劳务费很难维持家庭生活的开支,且管护人员在日常的工作中容易得罪人,在生态公益林分布区域有群众威望、能力高的人不愿意主动担当管护员。由村委会直接安排的管护人员存在优亲厚友现象,未能真正地履行管护人员的职能职责,同时在管护过程中又碍于情面,怕得罪人,间接上纵容了盗伐、滥伐生态公益林的行为。

3.4 管护考核机制不健全

根据永平县生态公益林管护情况的调查分析,集体生态公益林管护人员直接由村委会聘任,并支付管护劳务费,但所聘任的管护人员主要精力放在村委会日常事务中,对生态公益林地缺少日常巡护,没能更好地达到生态公益林管护的目的。权属为个人的生态公益林管护人员直接由林权所有者个人承担管护责任,领取全部的森林生态效益补偿资金,但大部分林农无能力履行补植补造、森林火灾预防与扑救、林业有害生物防治等责任。由于森林生态效益补偿资金已全部下达到林权所有者手中,林业主管部门在监督考核管护人员时,不可能对管护人员进行根本性的考核,只能是趋于表面的监管督促,对生态公益林管理失去了应有的监督考核机制。

4 对公益林管护的几点建议

4.1 加大宣传力度,提升林农保护意识

充分利用电视、广播、宣传标语、召开会议等宣传方式,多举措、深层次地宣传国家林业政策、生态公益林管理政策及法律法规。特别是通过召开村民小组户长会议,宣传保护生态公益林的重要意义,补偿资金的标准及方式,管护人员职能职责,林农的权利义务等,全面提高全社会爱林护林的生态环境保护意识,为生态公益林保护建设营造良好的氛围。

1) 竖牌立碑。竖牌即在村民小组路口或显著位置将管护人员的管护面积、林班(小班)、四至界线、举报电话等内容进行公示;立碑即在辖区范围内的路口或显著位置进行标语式宣传。

2) 还权于民,即通过召开村民代表大会或村民“一事一议”会议,在林权所有者同意的前提下,将管护委托给第三方,同时在地推选出有威望、有能力,敢抓、敢管,熟悉当地山情民情的管护人员。

4.2 实现管护与补偿分离,建立公益林统一管护体系

结合生态公益林管护与天保工程二期管护要求,建议将二者的管护工作合二为一,做到“一部门负责,两权分离,三层管护,重点与一般结合,权责明晰,全面覆盖”。一部门负责,就是由县林业局委托北斗林场对管护费进行统一管理,由林权所有者委托北斗林场进行统一管护,聘用考核管护人员;两权分离,就是把生态公益林所有权和管护经营权分离开来,在规定的范围内,将管护费从森林生态效益补偿资金中提取出来,专门用于管护人员劳务费的补助,林农在享受补偿资金的同时负责生态公益林地块的巡护,在所有权不变的情况下,把管护责任委托到人,把责任指标延伸到山头、地块,明确管护对象,一个管护责任区有一名专职管护人员,突出管护主体;三层管护,就是在管护过程中,村组、农户和管护人员充分结合,相互关联;重点与一般结合,就是管护人员以生态公益林范围为重点管护任务,同时兼顾商品林区进行一般管护;权责明晰,就是以签订管护合同的形式,把管护责任单位、管护人员在管护经营中的责任明确下来;全面覆盖,就是无论是生态公益林区域或是天保二期的重点和一般管护,不交叉、不重叠,实现生态公益林地块有专人看管,商品林地有人兼顾,林农积极参与管护,村、组参与监管的“群防群管”的统一管护体系。

4.3 整合管护资金,增加管护人员劳务补偿

永平县森林管护资金有国有林管护费、地方公益林管护费补助和公益林补偿资金的管护性支出。从森林管护的本质上看,生态公益林管护与天保工程是一致的,只是二者的资金渠道、使用管理有所区别,建议将二者的管护资金整合起来,统筹测算、统一安排使用,既能充分发挥资金的使用效益,也有效保障了管护的资金需要,同时将管护人员工资由人均 5 000 元/年提高至 12 000 元/年,并实行管护人员意外人身伤害险制度,使管护人员既能兼顾家中的生产生活,也能安心履行工作职能,从而保障森林资源安全。

4.4 完善监管考核机制,提高管护效果

永平县纳入森林生态效益补偿的公益林面积为 55 326.7 hm²,若提取 45 元/hm² 管护劳务费,按人均管护面积 300 hm²,劳务费 12 000 元/a·人计,则可聘请近 200 人的管护队伍,既为农村增加了就业岗位,也使林业管护队伍得到了加强。建议县成立公益林管护办公室,制定管护制度,负责管护人员的培训、监督、考核、发放劳务费等;乡(镇)成立以林业站为主的管护站,负责管护人员的培训、监督、考核等;村委会成立管护点,将管护人员的日常管理纳入村委会日常工作中,为村委会成员之一,受村委会监督,向村委会报告;管护人员实行月、季、年终考核,设立奖惩制度,连续 2 个月考核不合格的立即辞退。

4.5 开展科学利用,提高生态公益林自我修复能力

永平县山区、半山区面积占 90% 以上,是一个典型的山区、民族林业大县,林、牧、农交错分布,林农对山林的依赖性较大。生态公益林占国土面积的 32%,实行严格的生态公益林管理措施后,制约了农村生产经营发展,要增强生态公益林的创收,缩小商品林与生态公益林的收益差距,就必须合理开发和科学利用生态公益林资源。根据分布区域,实行生态公益林分类管理,除金光寺自然保护区核心区、缓冲区和生态脆弱区外,积极开展限制性利用。

1) 充分利用永平县境内野生菌资源丰富、产量

大的特点,在适宜的生态公益林分布区域,采取人工促进繁殖和保护野生食用菌生长环境等措施,开展科学保护利用。永平县药用植物种类较多,开发种植经济价值较高的植物药材,也可成为当地林农增加经济收入的有效途径之一。

2) 将管护人员管护的区域承包给管护人员发展林下种、养殖业,提高管护责任人自我补偿能力。

3) 结合生态公益林抚育、更新,低效林改造的相关规定,对达到成过熟林的林木适当择伐利用,在保持或提高公益林生态效益的前提下,增加生态公益林的经济效益,进一步提高林农的管护积极性。

4) 依托云南宝台山国家级森林公园的森林自然景观、历史文化、宗教文化,开展澜沧江沿岸森林及水域为一体的旅游和“森林人家”森林生态旅游,发展森林生态经济。

参考文献:

- [1] 云南省林业调查规划院大理分院. 永平县森林资源规划设计调查报告[R]. 2008.
- [2] 云南省财政厅,林业厅. 云南省实施中央财政森林生态效益补偿基金管理细则[Z]. 2011.
- [3] 云南省财政厅,林业厅. 云南省省级公益林生态效益补偿资金管理暂行办法[Z]. 2009.
- [4] 永平县人民政府. 永平县统计资料[Z]. 2013.
- [5] 永平县林业局,永平县志办公室. 跨世纪的永平林业[M]. 潞西:德宏民族出版社,2002.
- [6] 李爱年. 生态效益补偿法律制度研究[M]. 北京:中国法制出版社,2008.
- [7] 永平县林业局,永平县财政局. 云南省国家级、省级公益林生态效益补偿永平县实施方案(2011年修订)[Z]. 2011.
- [8] 永平县人民政府. 天然林资源保护工程二期 云南省永平县实施方案[Z]. 2011.
- [9] 云南省人民政府. 云南省地方公益林管理办法[Z]. 2009.
- [10] 中华人民共和国国家标准. 生态公益林建设导则[S]. 2001.
- [11] 大理州林业局. 生态效益补偿培训材料[Z]. 2011.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.017

腾冲县怒江红山茶种质资源调查与保护开发

韦子荣¹, 谢胤²

(1. 腾冲县林业局, 云南 腾冲 679100; 2. 国家油茶科学中心腾冲红花油茶实验站, 云南 腾冲 679100)

摘要:2013 年 9~10 月及 2014 年 2 月, 对怒江红山茶在腾冲县的分布情况进行调查, 并测定了果实、叶片及花的性状。调查结果表明, 怒江红山茶群落主要分布在明光和马站 2 个乡镇, 总面积 25 hm², 起源皆为天然。对怒江红山茶群落林分质量、生物学特性、群落间的主要性状变异情况进行分析, 并针对目前开发利用及保护情况提出保护措施及开发建议。

关键词:怒江红山茶; 资源保护; 种质资源; 腾冲县

中图分类号: S792; S757.2; S76 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0077-03

Germplasm Resource Survey of *Camellia saluenensis* and Its Conservation and Development in Tengchong County

WEI Zi-rong¹, XIE Yin²

(1. Tengchong County Forestry Bureau, Tengchong, Yunnan 679100, China; 2. National Science Center of *Camellia saluenensis*, Tengchong *Camellia saluenensis* Experiment Station, Tengchong, Yunnan 679100, China)

Abstract: The survey on distribution of *Camellia saluenensis* in Tengchong was conducted in September, October 2013 and February 2014, and the growth trait of fruit, leaves and flowers has been measured. Results showed that the community of *Camellia saluenensis* mainly distributed in Mingguang and Mazhan Townships with a total area of 25 hm², and all of them are wild plants. The paper also analyzed community forest stand, biological characteristics, character variation of communities. Inquiry into the situation of development, utilization and protection of *Camellia saluenensis*, the corresponding development measures for protection were proposed.

Key words: *Camellia saluenensis*; resource conservation; germplasm resources; Tengchong County

怒江红山茶(*Camellia saluenensis* Stapf) 属山茶科山茶属植物, 灌木, 分布于云南腾冲县及四川南部。该种植物根系发达, 耐瘠薄, 四季常绿, 花色鲜艳, 花朵密集, 具有较高的生态价值和观赏价值, 种子含油脂可以食用, 是腾冲红花油茶的近缘种, 靳高中等做过对比研究。该种目前仍然处于野生状态, 无人工栽培, 由于其价值没有得到群众的认识, 大量的野生资源被破坏, 腾冲县目前已经很少。怒江红

山茶是物种基因库中不可或缺的一份子, 具有不可替代的生态价值和科研价值。保护怒江红山茶就是保护物种基因库、保护生态因子, 对科学研究具有重要意义。为了保护这个珍贵的物种资源, 借油茶遗传编目调查之机, 对腾冲县境内的怒江红山茶资源进行调查, 对相关性状进行测定, 提出保护开发建议。

收稿日期: 2014-10-21.

作者简介: 韦子荣(1973-), 男, 云南腾冲人, 工程师。主要从事项目管理及林业技术推广工作。Email: tclxmb01@sina.cn

通信作者: 谢胤(1972-), 男, 云南腾冲人, 高级工程师。主要从事红花油茶研究工作。

1 调查时间与方法

调查时间为 2013 年 9~10 月果实成熟期及 2014 年 2 月花期,2013 年 9~10 月调查资源分布及测定果实、叶片性状,2014 年 2 月测定花性状。

查阅腾冲县森林资源调查资料,走访各乡镇林业工作者,了解怒江红山茶分布区域。深入怒江红花油茶分布区,对面积 > 1 hm² 的群落用 1:50 000 地形图勾绘群落边界,计算面积,对面积 < 1 hm² 的群落用皮尺测量计算面积。每个群落随机选 5 株样株,用皮尺测量株高、冠幅,精度至厘米。每株样株摘果实 20 个,花 5 朵,用游标卡尺测量长宽,精度至 0.1 cm;用天平称量质量,精度至 0.1 g;用 SPSS 19.0 进行数据分析。

2 调查结果

2.1 群落分布

主要分布在腾冲县明光和马站 2 个乡镇,总面积 25 hm²,起源皆为天然。分布情况见表 1。

表 1 群落分布位置及规模

Tab. 1 Community distribution location and size

乡镇	地点	N	E	面积 /hm ²
明光镇	界明路边	25°35.250'	098°35.250'	15
马站乡	云华	25°06.220'	098°18.200'	7
界头镇	界明	25°31.200'	098°36.195'	3

2.2 群落立地情况

怒江红山茶群落所处立地因子见表 2。

2.3 群落林分质量

明光镇为怒江红山茶、萌栎和毛杜鹃混交群落,是生长在农地边缘、路坎及河坎上的次生林,现存的怒江红山茶植株均属多次遭人为砍伐后的萌发桩,树体成丛状,病虫害严重。马站乡及界头乡的为云南松、阔叶树群落,怒江红山茶散生于林下,人为干扰较轻,通风透光条件较差,无病虫害。总的说来,怒江红山茶的生存环境堪忧。

2.4 生物学特性

2.4.1 物候特征

3 个怒江红山茶群落物候基本一致,12 月初花芽萌动,1 月中旬始花,花期至 3 月,3 月下旬开始抽梢,果实 9~10 月成熟。

表 2 群落所处立地因子

Tab. 2 Community site factors

群落	海拔 /m	坡向	土壤	温度	年降雨量 /mm
明光	1850~1900	E	黄壤,厚 25 cm,含石率 45%	年均温 13.5℃,极端高温 33℃,极端低温 -7℃	1800
马站	1900~2100	E	黄壤,厚 37 cm,含石率 32%	年均温 14.0℃,极端高温 33℃,极端低温 -7℃	1800
界头	1700~1750	W	黄壤,厚 37 cm,含石率 32%	年均温 14.0℃,极端高温 33℃,极端低温 -5℃	1750

2.4.2 形态特征

灌木,主干不明显,植株高度 1~3.4 m,枝下高 0.3~0.5 m,自然开心形或伞形,树姿半开张。叶革质,长椭圆形,长 3~6 cm,宽 1~2 cm,先端钝尖,基部阔楔形,上表面发亮,下面至少在中脉基部有毛,侧脉 8 对,在上面能见,在下面突起,边缘有细锯齿,叶柄长 3~5 mm,叶色黄绿。花顶生,粉红色,无柄;苞片及萼片 8 片;花瓣长 2.5~3.5 cm,6 片,最外侧 1~2 片外面有毛,先端凹入或圆形。雄蕊长 1.5~2.4 cm,95~105 枚,外轮花丝连生;子房上位,有毛,花柱长 1.5~2.2 cm,无裂或 2~3 裂;雄蕊高于雌蕊。蒴果圆球形、肾形或桔形,果皮光滑,果高 1.7~2.8 cm,果径 2.6~3.6 cm,单果重 7~18 g;果皮黄棕色,厚 2~3.2 mm;1~3 室,每果有种子 1~8 粒,圆形、半圆形或不规则形,褐色,千粒重 2.34 kg。干籽含油率 11%~21%。

2.4.3 怒江红山茶群落间主要性状变异分析

表 3 是怒江红山茶群落间植株主要性状方差分析结果。

从表 3 中可以看出,种群间差异显著性为:枝下高和叶宽差异极显著,果径和叶长差异显著,树高、单果重差异不显著。

表 4 是对枝下高、果径、叶宽和叶长 4 个表现为差异显著以上水平的性状变异进行多重比较结果。

从表 4 中可以看出:界头和明光比较,枝下高、叶长和叶宽变异明显;明光与马站比较,枝下高和果径变异明显;马站与界头比较,叶长、叶宽和果径变异明显。

从方差分析和多重比较得知,怒江红山茶在不同的生境条件和人为干扰下,一些性状会发生较大

表 3 不同群落怒江红山茶性状方差分析

Tab. 3 Different community Nujiang *Camellia azalea* trait variance analysis

		SS	df	MS	F	Sig
树高	组间	1.857	2	0.929	3.045	0.085
	组内	3.660	12	0.305		
	总数	5.517	14			
枝下高	组间	0.768	2	0.384	23.510**	0.000
	组内	0.196	12	0.016		
	总数	0.964	14			
单果重	组间	98.185	2	49.093	3.860	0.051
	组内	152.604	12	12.717		
	总数	250.789	14			
果高	组间	19.115	2	9.557	0.701	0.515
	组内	163.639	12	13.637		
	总数	182.753	14			
果径	组间	182.047	2	91.024	6.913*	0.010
	组内	158.001	12	13.167		
	总数	340.049	14			
叶宽	组间	1.465	2	0.733	10.151**	0.003
	组内	0.866	12	0.072		
	总数	2.331	14			
叶长	组间	5.769	2	2.884	6.400*	0.013
	组内	5.408	12	0.451		
	总数	11.177	14			

注: **表示在 0.01 水平下显著; *表示在 0.05 水平下显著。

表 4 群落间相关性状变异多重比较

Tab. 4 Multiple comparisons of community-related traits variation

群落	叶长 /cm	枝下高 /m	叶宽 /cm	果径 /cm
明光	4.1154A	0.3600A	1.7764A	3.3142A
马站	4.9968B	0.8400B	2.3322A	2.4622B
界头	5.3164B	0.8400B	2.5034B	2.9296A

注: 表中字母相同为差异不显著, 反之差异显著。

变异。从平均数看出, 明光的由于多次被砍伐, 植株成丛状, 故枝下高明显低于界头和马站; 由于土壤较薄, 叶面积明显小于界头、马站; 但由于光照强, 果径明显大于分布在林下的界头和马站。在年均温较高的环境下, 叶面积向增大的方向变异。在栽培和保护怒江红山茶时, 创造较好的土肥条件和光照条件有利于怒江红山茶的生长和结实, 通过多次短截能取得矮化植株。

3 保护与开发建议

腾冲的怒江红山茶分布在农地、沟坎、河坎或云南松等用材林下, 由于一直未被开发利用, 群众不识其价值, 为满足粮食生产或培育用材树种的需要, 肆意砍伐, 生存岌岌可危, 如果不加以保护, 很有灭种的危险。所以, 必须采取措施加以保护, 确保物种资源不消失, 保存可贵的遗传种质资源。

3.1 保护措施

3.1.1 建立种质资源保护区

在怒江红山茶分布较为集中的明光划定原地保护区, 并由林业部门进行异地收集栽培, 建立异地保护区, 将种质资源保护起来。

3.1.2 加强宣传

出台相关保护政策, 广泛宣传保护怒江红山茶的意义, 强化群众对怒江红山茶资源的保护意识。

3.1.3 抚育

原地保护区划定后, 要清除遮阴树, 增施有机肥, 及时防治病虫害, 并安排专人管护。

3.2 开发建议

3.2.1 做育种资源开发

怒江红山茶是腾冲红花油茶的近缘种。怒江红山茶果小、出油率低, 但果皮薄、出籽率高; 腾冲红花油茶果大、出油率高, 但果皮厚、出籽率低。可以充分利用 2 个物种的优良基因杂交培育, 筛选果皮薄、产量高、出籽率高、出油率高的优良品种或品系。腾冲红花油茶为高大乔木, 不利于管理和建设密植高产园, 可以考虑以怒江红山茶做砧木, 进行矮化嫁接, 建设腾冲红花油茶密植高产园。

3.2.2 做绿化树种开发

怒江红山茶四季常青, 花朵不大, 但花色艳丽, 犹如繁星点点, 别有风味; 其耐瘠薄、抗逆性强, 适宜性非常广泛, 是一种良好的生态树种和园林绿化树种。通过培育, 可以作为道路绿化、四旁绿化、河道绿化和园林绿化优良树种。

3.2.3 油用

怒江红山茶干籽含油率达 20%, 油脂性状与腾冲红花油茶相近, 可以开发为食用油。

参考文献:

[1] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志第 8 卷[M]. 北京: 科学出版社, 1997: 307-308.

(下转第 83 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.018

宾川县林业产业发展现状与建议

张晗涛

(宾川县林业局,云南 宾川 671600)

摘要:介绍宾川县林业产业发展现状。对林业产业发展中存在的发展滞后,投入机制单一,社会参与积极性不高,种植结构不合理,轻森林资源保护等问题进行分析。藉此,提出加大林业产业基础设施建设,大力发展林下经济,积极鼓励社会参与林业产业投资,调整和优化种植结构,依靠科技促进林业产业经济增长方式的转变,完善林业产业的监管体系,积极发展和扶持龙头企业、林业专业合作组织等加快林业产业发展的建议。

关键词:林业产业发展;核桃;柑桔;林下经济;宾川县

中图分类号:S757.41;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2014)06-0080-04

Status and Suggestions on Forestry Development in Binchuan County

ZHANG Han-tao

(Binchuan County Forestry Bureau, Binchuan, Yunnan 671600, China)

Abstract: Status of forest industry in Binchuan has been introduced. Problems existed in the development of forestry like development lags behind, singular investment mechanism, less enthusiastic of social participation, irrational planting structure, despise forest resources protection and other issues have been analyzed. Thereby, recommendations have been put forward to strengthen forest industry infrastructure, develop understory forest economy, encourage community involvement in forest industry investment, adjust and optimize the planting structure, rely on science and technology to promote economic growth mode transformation of forest industry, improve forest industry's regulatory system, and actively develop and support leading enterprises, forestry professional cooperative organizations to accelerate the development of forest industry.

Key words: forest industry development; walnut; citrus; forest economy; Binchuan County

1 基本情况

宾川县位于滇中高原同滇西横断山脉的过渡区,地处大理州东北部金沙江南岸的干热河谷地区,介于北纬 25°32'~26°12',东经 100°16'~100°59'。全县国土面积 2 550.69 km²。县城驻地金牛镇,海

拔 1 430 m。历年均温 17.9℃,≥10℃的有效积温 5 954.1℃,无霜期平均 289 d,霜期 90~104 d,全年日照时间平均为 2 719.4 h。县内多年平均降雨量 559.4 mm,年总蒸发量 2 518.5 mm,平均相对湿度 63%。总体上看,宾川县主要气候特点是:光照充足、热量丰富、干旱少雨、炎热多风、干湿季分明、干

收稿日期:2014-09-22;修回日期:2014-10-08.

作者简介:张晗涛(1973-),女,云南宾川人,工程师。从事林业经济果木工作。

热季节长,立体气候明显、焚风效应强烈,是典型的干热河谷气候类型。

宾川县辖8镇2乡,90个村委会和社区。据统计年鉴,截至2013年底,全县总人口为35.88万人,其中:农业人口29.98万人,非农业人口5.9万人;全县实现生产总值80.08亿元;财政总收入达5.43亿元;农业总产值达64.93亿元,农民人均纯收入达7100元。

根据2006年“二类调查”资料统计,宾川县林业用地面积16.64万 hm^2 ,占全县土地总面积的65.2%,其中,有林地11.41万 hm^2 ,疏林地0.05万 hm^2 ,灌木林地4.02万 hm^2 ,未成林造林地面积0.34万 hm^2 ,无立木林地0.29万 hm^2 ,宜林荒山荒地0.53万 hm^2 ,苗圃地25.3万 hm^2 。森林覆盖率48.8%。

2 林业产业发展现状

2.1 核桃产业迅猛发展

宾川县核桃栽培历史悠久,至今已有100多年的历史,各乡镇都有分布。县域内泡核桃栽植品种主要有三台核桃、麻子核桃、大白壳核桃和新疆核桃等,2006年开始引种试种美国薄壳山核桃优良品种,其中三台核桃占全县核桃种植面积的80%以上。三台核桃因高产、稳产,干果壳薄易取仁、仁白味香,出仁率和含油率高而倍受市场青睐,目前已成为宾川县主要出口商品之一。2008年宾川县拉乌乡被大理州林业局命名为“原种群基地”、“核桃名星乡”。2011年7月,“宾川拉乌核桃”被国家工商总局核定为地理标志证明商标。

宾川县2008~2012年新规划发展核桃种植面积3.07万 hm^2 。根据《大理州2013年泡核桃产量产值调查报告》,截至2013年底,全县累计发展核桃面积4.68万 hm^2 ,挂果面积达1.76万 hm^2 ,产量0.82万t,产值3.12亿元。挂果面积中,初产期面积0.87万 hm^2 ,盛产期面积0.87万 hm^2 ,未挂果面积2.92万 hm^2 。核桃主要集中在拉乌、平川、钟英等山区乡镇,现拉乌乡核桃已发展到1.22万 hm^2 ,已挂果核桃产量达2800t,产值达6300万元,人均占有核桃0.8 hm^2 ,全乡人均核桃收入达6300元,是全州核桃产业人均收入较高的乡镇。在核桃产业发展中,宾川县先后成立了以核桃种植和核桃产品开发为主的5家林业产业公司和54家林农专业合作社,带动壮大了核桃产业的发展。同时,县林业局积极争取国家农机补贴和省州相关项目补助,

在全县核桃主产区扶持林农建成无烟烘烤房193座,大力推广核桃智能化无烟烘烤,有效提升了核桃的商品品质,林农的收益明显得到提高。省级林业龙头企业“宾川拉乌峨溪核桃金果有限责任公司”取得了有机食品认证,年出口核桃80多t,出口产值224万元;省级林业龙头企业“宾川康弘林产品有限责任公司”取得了核桃产品出口证,仅2013年就经营加工核桃2100t,加工产值1000万元,上缴税金80万元,带动3500户核桃种植户,户均增收4752元;“宾川县鸡足山绿色食品有限责任公司”具有对核桃精深加工的技术优势,有脱衣琥珀核桃加工生产自主知识产权,所生产的脱衣琥珀核桃曾获得国家科技成果奖。全县已建333 hm^2 拉乌核桃优良母树采穗保护基地,2000 hm^2 核桃出口备案基地。核桃产业发展走上了“公司+基地+农户”的发展轨道。

2.2 柑橘产业走俏市场

据记载,柑橘在宾川县已有300多年的栽培历史。宾川柑橘色泽鲜艳,且品质优良,深受消费者的青睐。1986年宾川列入云南省“七五”柑桔商品基地县,1997年再度列为云南省“九五”脐橙基地县;1995年宾川脐橙在中国第二届农业博览会上获得银质奖。2007年以来,宾川先后被评为“中国柑桔之乡”、“中国水果之乡”、“全国兴果富农工程果业发展百强优质示范县”、“中国优质柑桔基地”和“中国果蔬无公害十强县”,宾川柑桔被评为“中国十大名桔”。宾川柑橘现有十多个种类,与其它同类产区相比,具有成熟上市早,鲜果供应时间长,含糖量高的特点,市场价格高出1~2元/kg,具有较强的价格优势和市场竞争力。到2013年底,全县桔果面积达5395 hm^2 ,比2012年的5227 hm^2 增长3.22%,产量达16.23万t,总产值突破4亿元,产业效益稳步提升。

目前,全县拥有一定规模的水果加工流通企业21户,引进柑桔商品化处理生产线15条,泡沫箱和塑料框加工厂12户。建成冷库79座,库容量达7.6万 m^3 。建成“民办、民营、民受益”的技术交流型、技术服务型、股份制实体型3类农村专业合作经济组织150个左右,建设开通了近百个网站(网页),与全国上百家农业网站、农副产品加工企业、进出口公司建立合作关系。农产品营销网络遍布全国各地,初步形成了相对较为完善的社会化服务体系。

2.3 以中药材种植为主的林下经济种植规模不断扩大

林下中药材产业是宾川县的一项传统产业,随着野生药材产量减少和市场需求量不断加大,林下中药材开发已转向规模化种植和培育。目前宾川县山区乡镇部分林农在林中空地或未郁闭的核桃林下种植附子、当归、重楼、续断、天麻、大黄等 10 余种中药材,种植规模达 800 hm²,2012 年总产值 5 000 多万元。全县中草药种植专业合作社有 4 户,其中宾川县振滇中草药种植专业合作社 2013 年度已种植中草药 133 万 hm²,加工销售各类药材 97.3 t,产值达 87.57 万元。2013 年,宾川县已申请到第三批云南省级“云药之乡”,这为中药材种植产业化、规模化,调整农业产业结构,促进当地经济发展奠定了基础。林下野生食用菌产量也在不断增加,目前有龙头企业 2 户,年加工野生菌 500 t,实现销售收入 1 500 万元,出口创汇 491 万元,带动辐射农户 1.3 万户,有效地促进了农民的增收。

2.4 森林生态旅游发展良好

近年来,宾川县森林生态旅游发展迅速,势头良好,形成了以鸡足山风景区为代表的森林旅游业,观音箐、拉乌核桃谷、杨梅园等森林旅游也已开发并初步成型。现鸡足山风景区被评为 AAAA 级风景名胜,成为全国知名景区,成为人们走进森林、回归大自然的好去处。

3 林业产业发展中存在的问题

3.1 林业产业发展滞后

由于起步晚,管理粗放,科技投入不足,销售信息不灵,就地加工增值量少,导致林业产业发展缓慢,经济效益不高。

3.2 林业投入机制单一,社会参与积极性不高

林业产业投入主要靠国家工程项目投入为主,其他社会民营资金投入少,并缺乏相应的优惠政策和保护措施,导致投入机制单一,社会参与林业产业投入的积极性不高。

3.3 林业产业种植结构不合理

通过市场调查表明,柑桔品种结构和熟期结构还不尽合理,早、晚熟柑桔由于总量有限,产品供不应求,价格相对较高,有时甚至达到了中熟品种的 2~3 倍,大量中熟品种集中成熟上市,产品结构过剩问题还未得到有效解决;中药材主要以附子、秦归等普通药材为主,而重楼、天麻等名贵中药材发展甚少。

3.4 重林业产业发展,轻森林资源保护

近年来,由于核桃产品市场行情连续上涨,山区群众发展核桃的积极性空前高涨,同时导致经济发展和生态保护存在一定矛盾,过度发展核桃产业就造成林中造林,蚕食林地,破坏森林植被。

3.5 对林业产业项目的监管措施力度不够

领导对林业产业发展重视不够,重口号,轻管理,无固定的部门和人员负责此项工作,有的企业或专业合作社借各种名义套取国家资金,而真正想发展林业产业的却得不到各级政府的扶持,导致林业产业项目管理混乱,监管缺失。

3.6 缺少林业产业化龙头企业,生产集约化程度低

林产品加工企业多为小作坊生产模式,设备简陋,技术和工艺落后,经营方式粗放,原材料利用率低,产品增值效益不明显;产品加工和产品销售之间联系不紧密,产品销售渠道较为单一,市场信息不灵通,难以抵御市场竞争带来的经营风险。缺少生产经营水平高、市场竞争力强、联结带动农户能力强、具有一定规模的龙头企业。

4 加快林业产业发展的建议

4.1 加大林业产业基础建设,为产业化发展提供充足的资源

林业产业化是林业生产发展的必然趋势,发达的林业产业化体系是现代林业生产发展的主要方向。因此,要想加快推进林业产业化向更高、更快、更好方向发展,必须加大林业产业基础建设。①加大对林业产业的重视程度,广泛宣传,积极动员,营造全社会办林业、全民搞绿化的良好氛围;②结合核桃及其他林业产业发展现状,切实抓好核桃抚育管护和病虫害防控力度,抓好产业的转型升级,以提值增效;③合理利用森林资源,做到利用资源与保护资源两不误,人与自然和谐发展。

4.2 大力发展林下经济

要根据群众意愿,按照林药、林禽和林畜等模式围绕林下养殖和林间种植做文章,以集体林权制度改革为契机,积极探索和科学选择复合型林业经济发展模式,因地制宜,宜养则养、宜种则种,以短养长。①林药模式,即在林下种植中小药材,如天麻、茯苓、重楼、当归、附子、草乌等;②林菌模式,即在林地种植香菇、木耳等食用菌,或通过保育促繁技术增加林下野生食用菌的产量和品质;③林禽复合经营模式,在林下养殖乌骨鸡或土鸡,用鸡粪作为树木肥料,形成“林养鸡、鸡养林”的良性循环。④林菜模

式,积极发展山野菜基地,种植山药、楸木(刺老苞)等蔬菜;⑤林畜复合经营模式,林下养殖野猪、山羊、牛等。

4.3 积极鼓励社会参与林业产业发展投资

在当前国家投入较有限的情况下,要依靠社会力量,以市场为导向,鼓励社会资金投资办林业,鼓励加工企业以股份、联营、独资等方式,创建林业产业基地。①以县委、县政府的名义出台“鼓励全社会投资办林业”的政策性文件,激励和扶持发展林业产业;②积极引导和扶持省州以上的林业龙头企业带动林业产业基地建设;③引导和鼓励现代林业庄园复合经营模式的大力推广,提高经营收益,促进林业产业化的健康发展;④加大招商引资力度,出台外商来宾川县发展林业产业的优惠政策,吸引外来资金发展林业。

4.4 以市场为导向,调整和优化种植结构

要正确引导林农理性应对市场价格变化,以市场为导向,找准市场空档和产品淡旺季供应的时间差,做到人无我有,人有我优,发挥宾川特色优势,科学调整种植结构,适应市场多元化的消费需求。

4.5 依靠科技进步,促进林业产业经济增长方式的转变

建立和完善林业科技推广网络,运行高效的县、乡、村三级林业科技推广服务体系;加大对林业职工和林农的技术培训,提高整体素质和劳动技能,逐步实现林业队伍的专业化;加大林业科技投入,组织科技攻关,推广先进实用技术,力争在良种培育、森林病虫害防治、林业信息化管理等林业技术方面取得进展。

4.6 完善对林业产业的监管体系

要使林业产业健康、有序地发展,必须完善监管

体系。①要明确专门负责林业产业的领导、部门,加强对林业产业的日常监督管理工作;②要对林业产业项目的政府扶持资金进行全方位跟踪,做到事前指导,事中监督,事后管理,确保资金的使用合法、合理、高效;③要建立健全产品质量可追溯、市场准入和准出、出口基地登记备案等制度;④完善档案管理制度。

4.7 积极发展和扶持林业龙头企业、林业专业合作组织

①把发展壮大林业龙头企业作为推进林业产业发展的突破口,大力推广“龙头企业+基地+农户”产业的化发展模式,带动更多的群众投身于林业产业发展。②要鼓励林产品加工企业参与基地建设,以提升林业产业的规模化、集约化以及社会化服务水平,促进规模发展。③引导组建林业产业专业合作组织及行业协会、技术中心等中介服务机构,通过利益的纽带,把企业和农民联结起来,实行林、工、贸一体化,产、供、销一条龙,实现双方产品的正常有序流动,形成更大范围的利益共同体,形成完整的产业链和价值链,以增强市场竞争力。

参考文献:

- [1] 云南省林业调查规划院. 云南省宾川县森林资源规划设计调查[Z]. 2007.
- [2] 大理白族自治州 2013 年泡核桃产量产值调查报告[R]. 2013.
- [3] 宾川县国民经济统计年鉴[Z]. 2013.
- [4] 宾川县中药材产业发展规划(2013~2017)[Z].
- [5] 宾川县柑桔产业发展情况调查报告[R]. 2012.
- [6] 沈立新,梁洛辉,王庆华,等. 腾冲红花油茶自然类型及其品种群划分[J]. 林业资源管理, 2009(6): 75-79.
- [7] 沈立新,梁洛辉,张文,等. 腾冲红花油茶主要产果类型的果实性状分析[J]. 西部林业科学, 2009, 38(4): 9-15.
- [8] 刘子雷,杨水平,姚小华,等. 浙江红花油茶果实形态变异研究[J]. 林业科学研究, 2007, 20(2): 263-266.
- [9] 杜洋文,孙凡,姚小华,等. 油茶果实主要数量性状遗传变异分析[J]. 西南师范大学学报:自然科学版, 2009, 34(2): 39-42.

(上接第 79 页)

- [2] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志第 49 卷第 3 分册[M]. 北京:科学出版社, 1998.
- [3] 庄瑞林. 中国油茶(第 2 版)[M]. 北京:中国林业出版社, 2008.
- [4] 靳高中,姚小华,任华东,等. 滇西 4 种山茶果实性状变异分析[J]. 江西农业大学学报, 2011, 33(4): 0707-0711.
- [5] 李世成. 云南省腾冲县红花油茶资源调查及利用分析[J]. 西南林学院学报, 2008, 28(3): 11-14.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.019

海口林场油橄榄产业发展前景展望

铁筱睿, 李建

(海口林场, 云南 昆明 650114)

摘要:油橄榄是世界上以自然状态的形式供人类食用的木本植物, 一次栽种, 百年受益。介绍海口林场油橄榄的发展历史和现状。海口林场发展油橄榄产业有利于林业产业结构调整, 推动当地经济发展。文章分析了油橄榄产业发展中存在的问题及采取的措施。从经济效益、社会效益和生态效益 3 方面对海口林场油橄榄产业发展前景进行了展望。

关键词:油橄榄; 产业发展; 产业结构调整; 发展前景; 海口林场

中图分类号: S565.7; F316.23 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2014)06-0084-03

Olea europaea Industry Development Prospects in Haikou Forest Farm

TIE Xiao-rui, LI Jian

(Haikou Forest Farm, Kunming 650114, China)

Abstract: *Olea europaea* is a woody edible plant in the world, usually in a natural state form for human consumption, once planted, benefit for a century. In this paper, *Olea europaea* Industry development prospects of Haikou Forest Farm are discussed from three aspects of economic, social and ecological benefits. Meanwhile, the history and current status of the *Olea europaea* Industry development are introduced, analysis concludes that developing *Olea europaea* Industry might be conducive to the forestry industry restructuring and promote local economic development. Problems and relevant measures for *Olea europaea* Industry development also have been put forward.

Key words: *Olea europaea*; industry development; industrial restructuring; development prospects; Haikou Forest Farm

油橄榄(*Olea europaea* L.) 属木犀科(Oleaceae) 齐墩果属(*Olea*) 常绿乔木, 一般高 5~7 m, 主根粗, 生长快, 具有明显的主干、主枝和分枝, 花为圆锥状花序, 果实为核果, 9~12 月成熟^[1]。油橄榄原产地中海沿岸, 是世界著名的木本常绿植物, 已有 4000 多年的栽培历史。目前, 油橄榄的栽培品种有 500 种之多^[2], 广泛种植的约 140 种。主产国为西班牙、意大利和希腊。20 世纪 50 年代少量传入我国, 90

年代在我国种植面积逐步扩大。

海口林场地处滇中地区, 位于东经 102°28'~102°38'、北纬 24°43'~24°56', 地跨安宁、西山、晋宁 3 个县(市、区), 属于滇中高原浅切割中山地形, “湖泊高原”地貌, 山脉呈南北延伸, 地形变化不大, 最高海拔 2 410 m, 最低海拔 1 910 m, 气候温和, 四季如春、雨量适中、干湿季明显, 属暖温带, 适宜油橄榄的生长。凭借优越的自然条件, 海口林场成为云

收稿日期: 2014-08-04.

作者简介: 铁筱睿(1976-), 女, 工程师。研究方向: 风景园林。

通信作者: 李建(1968-), 男, 工程师。研究方向: 风景园林。Email: 1179598671@qq.com

南省最早引入油橄榄种植的试验基地之一。

海口林场具有丰富的油橄榄资源,是滇中地区重要的油橄榄种质资源库,但由于历史原因,许多资料保存不齐,如何利用现有的种质资源培育新一代油橄榄品种,加快油橄榄产业发展,是当前一个重大课题。

1 油橄榄种植历史及发展现状

我国的油橄榄引种栽培起步较晚,1950年前只有少量油橄榄传入,主要在福建、台湾、云南、四川栽培^[2]。1964年,在周总理的亲切关怀和倡导下,引种油橄榄1万株,主要是佛朗多伊奥(*Frantoio*)、米德扎(*Mixaj*)、卡林尼奥(*Kalinjoti*)、爱尔巴桑(*Elbasam*)、贝拉特(*Berat*)5个品种,四川、甘肃、云南成为引种试验地。海口林场凭借着得天独厚的气候条件成为云南重要引种地之一,引种2200株,其中一株由周恩来总理亲手种植,被命名为“云南古木”^[3]。根据历史记载,1964年引进的这2200株油橄榄在引进3年后初见成效。1979年单株最高产量达99 kg,总产量达10000 kg。经过50年引种栽培驯化,现保存油橄榄1460株。这1460株在经历50年的沧桑后,部分仍然能正常开花结实,这些树木是自然选择的结果,具有重要的研究意义。

四川、甘肃作为1964年引种地之一,目前已形成油橄榄产业、科研与生产的重要基地^[4-5]。据报道^[6],在四川开江县已建成一个初具规模的油橄榄加工厂,开发出橄榄酒,橄榄油,橄榄罐头,橄榄美容、保健、医药等一系列产品,远销省内外,形成了产、供、销一条龙。此外,开江县还建立了一个占地10 hm²的“川东北油橄榄品种对比试验园”,引进收集品种达132个,并选育出适生、抗逆性强的品种达20个。在甘肃省陇南地区,油橄榄也形成产业化,截至2000年,油橄榄产业开发一期工程建成油橄榄生产基地2133.3 hm²、苗木近100万株。在引种后20年,该地区共引进保存油橄榄品种45个,建立科技示范园2处,总面积23.8 hm²^[7]。海口林场作为重要的种质资源保存库,在引种后的几年加强与外界的交流,在油橄榄协会与油橄榄知名企业的帮助下,先后引进部分新品种,这些品种在自然状态下能正常开花结实,对油橄榄新品种的研究具有重要意义。

2 海口林场发展油橄榄产业的优势

2.1 自然条件适宜

油橄榄生长需要适宜的生长条件,海口林场具

有得天独厚的气候,适合油橄榄生长:①气温条件适宜,气温为18~24℃,适合油橄榄生长;②降雨变化有利,因油橄榄为耐旱树种,但不是喜旱树种,雨季属于“夏雨型”,与原产地“冬雨型”气候正好相反,对油橄榄的栽培在某种程度上是一个有利的条件;③空气湿度适宜,油橄榄原产地的湿度为40%~65%,海口林场年均空气相对湿度为60%~70%;④日照充足,年总日照为2520 h,满足油橄榄对日照的需求;⑤土壤以山地红壤为主,土层中厚、疏松、通透性好,有利于油橄榄生长。

2.2 调整了林业产业结构

2000年以来,国家全面实施西部大开发战略,并进一步推进天然林保护工程和退耕还林(还草)工程。油橄榄树属于常绿树种,树形优美,且寿命长,是集生态与经济效益为一体的优良树种,成为了林业产业调整的先锋产业。其次,依据中共中央、国务院和中共云南省委、省政府《关于加快林业发展的决定》精神,海口林场优化资源配置,利用自身的特色经济林木油橄榄开展油橄榄基地建设科技项目,以期利用该项目来调整海口林场的林业产业结构,云南省林业厅、省财政厅第二批林业产业发展专项资金扶持项目计划给予海口林场油橄榄扶持专项资金20万元。林场利用这笔资金开展项目研究,目前初见成效。

2.3 推动当地经济发展

随着橄榄油价值逐渐被发掘,市场上对橄榄油的需求也逐渐增加,而油橄榄作为一类经济林,在美化环境、保护生态的同时也对当地经济起了一定的推动作用。海口林场利用自身条件发展油橄榄产业,在增加就业机会的同时,也促进了相关产业的发展,发展了经济,改善了林业工作者的收入。

3 存在的主要问题及采取的措施

3.1 资金不足

海口林场引进栽植油橄榄已有50年的历史,正处在壮年期,由于资金不足,近十几年来无人管护,导致树木处于自然生长的状态。如有充足资金投入,对油橄榄树木进行精细管理,并通过抚育措施恢复其生长,萌芽率和产果量将有所提高。

3.2 缺乏专业的科技管理人员

自20世纪90年代后就无专业的技术人员来管理油橄榄,之前是由江志祥老工程师指导。随着历史的沉淀,油橄榄的基本生物学特性已经有所改变,现在仅靠生物学性状来区分品种已不能满足品种确

认的需要,而根据品种了解其习性是开发新品种、发展产业的关键。因此,林场应加大对科技人才的培养,一方面充实科技人才队伍,另一方面为油橄榄产业化发展打下人才基础。

3.3 病虫害防治

由于海口林场对油橄榄多年的粗放管理,病虫害较为严重,如孔雀斑病、干腐病、蜡蚧虫,以及其它树木传染的一些病虫害,虽然可以用化学药剂来控制,但会导致农药残留超标以及环境污染。因此,配合有关科研单位利用生物防治与药物防治相结合,筛选出适宜油橄榄主要病虫害防治的高效、低毒、低残留的农药来进行防治,并找出防治虫害的主要天敌及保护措施^[8]。

3.4 品种的培育与选择

海口林场首先引进了 5 个品种——米德扎、弗朗多依奥、爱尔巴桑、卡林尼奥、贝拉特,随后又引进新品种,经历 50 年的生长,其生长情况和产果量均表现正常,但由于历史原因,部分品种信息缺失,这对油橄榄产业发展起到阻碍作用。林场为了加大油橄榄产业发展力度,以油橄榄为研究对象,利用分子技术开展油橄榄品种鉴定及新品种培育工作^[9]。

3.5 苗木繁殖

海口林场于 1964 年引进的品种,由于多年来粗放管理,树势差,病虫害严重,树木老化,严重影响油橄榄的产量与质量。为了改善这一状况,林场工作人员以这些树体的健康嫩枝为材料,进行无性繁殖。首先,以尖叶木犀榄为砧木,利用嫁接技术对优良品种进行繁育;其次,海口林场对专业技术人员进行培训,在改进以前油橄榄扦插方式的基础上^[10],利用现行的技术开展扦插工作,目前扦插苗成活率达 95% 以上,并申请了一套新型国家专利。

4 发展前景展望

我国土地资源有限,随着人口的不断增加,人均占有的土地将会逐渐减少,而耕地种植草本油料植物存在一定的困难,利用山地发展木本油料作物将是解决这一问题的唯一方式。油橄榄果油主要成分是油酸、亚油酸,并富含维生素,含胆固醇极少,被医学界公认为最有益健康的食用油之一,被誉为“餐桌上的皇后”和“健康之友”,此外,发展油橄榄产业不但会产生经济效益,还具有较高的社会和生态效益,是一项三赢产业,因此大力发展油橄榄产业将是人心所向,市场所趋。

4.1 经济效益

海口林场油橄榄品种繁多,如果投入管护,产量将会大幅度提高,产果量可达 100~200 kg/株,1 600 株,出油率按 20% 计算,可生产橄榄油 24 万 kg,60 元/kg,总销售收入为 1 440 万元,成本及各种税费 1 080 万元,利润可达到 360 万元。此外,海口林场把油橄榄作为林业产业发展项目,建立油橄榄种苗基地,项目实施后,达到生产稳定期,正常年份可生产 33.1 万株油橄榄苗,按 5 元/株计算,年收入 165.5 万元,扣除 3 元/株的成本,实际利润 66.2 万元,经济效益可观。

4.2 社会效益

海口林场油橄榄产业的发展将带动海口地区社会经济的发展。

1) 林场油橄榄产业的发展会给海口地区带来更多商机,会吸引众多的企业对油橄榄进行开发投资,从而促进海口地区经济发展。

2) 增加就业机会,提高当地的就业水平。

3) 海口林场油橄榄种苗基地项目建成后,对本地区油橄榄事业的发展将起到巨大的推广示范作用,保存了油橄榄的种质资源,为今后发展油橄榄项目或育种实验提供了种源基地。

4) 海口林场油橄榄已有 50 年的栽培历史,这 50 年沉淀着林业工作者的深厚感情,同时因周总理亲手栽植的那株象征中阿友谊的油橄榄,海口林场被评为“爱国主义”教育基地,“三生”教育基地,这具有重要的教育意义。

5) 海口林场发展油橄榄产业对于深化林业改革、调整产业结构具有重大意义,进行基地建设可促进林业产业结构的调整,对推动林业改革,促进本单位、本地区经济和社会可持续发展具有重大作用。

4.3 生态效益

海口林场油橄榄基地和油橄榄森林公园的建设对当地的人文与生态具有重要的影响。油橄榄基地的建立不仅可提供原料,还具有提高森林覆盖率,涵养水源、保持水土、调节气候、美化环境等多种生态功效,而公园的建成将集旅游、观光、休闲娱乐为一体,更多地展示生物的多样性和奇妙性,在给人们以休息的同时也提供一系列科学文化和爱国主义精神教育。

参考文献:

- [1] 邓明权,俞宁. 油橄榄引种栽培技术[M]. 北京:中国农业出版社, 2011:12-20. (下转第 91 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.020

楚雄市退耕还林后续产业发展研究

李树华¹,董文渊²,普荣¹,张凤成³

(1. 楚雄农业学校,云南 楚雄 675000; 2. 西南林业大学,云南 昆明 650224; 3. 楚雄市林业局,云南 楚雄 675000)

摘要:介绍楚雄市退耕还林工程建设现状,以及主要造林树种及布局、工程实施与后续产业发展等情况。对资源种类单一分散,难以形成规模效应;配套产业发展滞后,服务体系亟待健全;缺乏龙头企业,科技支撑力度不够;农户自筹资金困难,产业发展后劲不足等问题进行分析,并提出重视适地适树,优化造林模式,加强组织领导等相应对策与建议。

关键词:退耕还林;产业发展;后续产业;造林模式;楚雄市

中图分类号:F301.24;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2014)06-0087-05

Follow-up Industry Development of Returning Farmland to Forest in Chuxiong

LI Shu-hua¹, DONG Wen-yan², PU Rong¹, ZHANG Feng-cheng³

(1. Chuxiong Agricultural School, Chuxiong, Yunnan 675000, China; 2. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 3. Chuxiong Forestry Bureau, Chuxiong, Yunnan 675000, China)

Abstract: The paper introduces present situation of returning forest to farmland and the development status of follow-up industry including plantation tree species layout. Aiming at existing problems e. g. resource variety scatter and hard to form scale effect. Mating industry development lagging behind and service system needs improve, lack of leading enterprise and science technology support, short of farmer self-raised funds, insufficient stamina of industry development and so on, countermeasures and suggestions to select suitable planting tree varieties, optimize plantation pattern, strengthen organizational leadership etc, have been carried out.

Key words: returning farmland to forest; industrial development; follow-up industry; afforestation mode; Chuxiong City

楚雄市自 2002 年被列为实施退耕还林工程县,通过工程建设,工程区水土流失面积大幅度下降,生态环境得到明显改善。随着退耕农户享受国家政策性补助陆续满期,针对部分退耕农户脱离土地寻求其它途径生存和发展的能力不足,农户存在复耕隐患的情况,为有效巩固退耕还林的生态建设成果,解

决退耕农户生活困难和长远生计问题,加快退耕还林后续产业建设步伐迫在眉睫。

1 退耕还林工程建设现状

1.1 工程任务完成情况

2002 年,在全国及省、州全面启动退耕还林工

收稿日期:2014-06-03;修回日期:2014-09-23。

作者简介:李树华(1972-),女,云南楚雄人,高级讲师。从事林业教学工作。

通信作者:董文渊(1962-),男,贵州惠水人,教授。从事竹类无性系种群生态学、竹类高效栽培、竹类生态旅游教学科研工作。

程的同时,楚雄市启动了退耕还林工程。按照“生态建设产业化,产业发展生态化”的林业发展要求,2002~2004年,全市共实施 5 866.7 hm² 退耕还林工程建设任务,涉及 15 个乡镇 124 个村委会。工程完成情况见表 1。

表 1 楚雄市 2002~2004 年退耕还林任务完成情况

Tab. 1 Return farmland to forestry task completion statistics of Chuxiong City from 2002 to 2004

乡(镇)	退耕地还林面积/hm ²	荒山造林面积/hm ²	涉及农户数/户	涉及人口数/人
合计	3400.0	2466.7	24110	101262
鹿城	310.6	349.5	2199	9236
东瓜	162.0	252.6	1131	4750
苍岭	101.1	116.4	606	2545
紫溪	123.7	3.7	1272	5342
吕合	238.8	310.9	1966	8257
东华	393.4	268.1	1697	7127
子午	368.4	15.9	2024	8501
大地基	287.5	12.3	1862	7820
新村	136.8	55.7	1414	5939
大过口	190.1	17.6	1329	5582
中山	297.4	17.1	1709	7178
三街	180.4	7.7	1688	7090
树苴	181.3	91.9	1770	7434
八角	179.1	6.3	1468	6166
西舍路	267.9	215.0	1975	8295

1.2 政策兑现情况

通过工程建设,退耕农户从国家退耕还林补助政策中受益,受益面占总农户数的 27%。截至 2008 年 1 月,全市累计兑现退耕户粮食折现金补助资金 5 400.878 7 万元,运费补助 771.554 1 万元,教育、医疗补助 514.369 4 万元,种苗补助 440 万元。通过及时兑现国家退耕还林补助,直接增加了退耕农户收入,促进了当地农村经济增长。

2 退耕还林工程后续产业发展现状

2.1 主要造林树种及布局

楚雄市退耕还林从树种的选择上确立了以发展核桃、蓝桉、黑荆为主,其他树种为辅的思路。在树种布局上,考虑了农村产业结构调整与退耕还林相结合,确定了山区乡(镇)以大力发展生态、经济兼

用树种核桃为主,坝区以发展经济价值较高又适合楚雄市生长的蓝桉、黑荆为主。15 个退耕还林乡(镇)的退耕地主要造林树种选择及布局情况见表 2。

表 2 楚雄市 2002~2004 年各乡镇退耕地造林树种及面积

Tab. 2 Species and area of return farmland to forest in each township of Chuxiong City from 2002 to 2004 hm²

乡(镇)	主要造林树种	主要配置树种	生态林	经济林	草	总面积
鹿城	蓝桉	黑荆	295.0	15.5	0	310.6
东瓜	蓝桉	黑荆	158.4	3.6	0	162.0
苍岭	蓝桉、桑	黑荆	89.9	0	11.1	101.0
紫溪	梨、核桃	黑荆	87.9	35.8	0	123.7
吕合	桉、樱桃	黑荆	231.5	7.0	0	238.5
东华	蓝桉	黑荆	392.0	1.3	0	393.3
子午	蓝桉	黑荆	331.2	37.2	0	368.4
大地基	核桃、桉	黑荆	268.8	18.7	0	287.5
新村	核桃		125.5	11.2	0	136.7
大过口	核桃、蓝桉	黑荆	189.4	0.7	0	190.1
中山	核桃		279.4	0	0	279.4
三街	核桃、华山松		180.4	0	0	180.4
树苴	核桃		181.3	0	0	181.3
八角	核桃、华山松		179.1	0	0	179.1
西舍路	核桃		254.8	13.1	0	267.9
合计			3244.6	114.2	11.1	3400.0

2.2 工程实施与产业建设相结合情况

2.2.1 发挥区位优势,壮大核桃产业

楚雄市是云南核桃主产区之一。2002~2004 年,退耕还林工程在山区 9 个乡(镇)和坝区部分乡镇的山坝结合部共发展核桃种植 2 026.0 hm²,进一步促进了农村产业结构调整,为农村经济持续发展打下了坚实的基础。核桃经济林由 1984 年的 3 592 hm² 增加到现在的 38 666.7 hm²,核桃年产量超过 5 000 t,产值 1 亿元以上,现已成为楚雄市继粮烟之后山区农民脱贫致富的又一重要产业。

2.2.2 加强工业原料林建设,带动农民增收

退耕还林工程建设中,楚雄市发展以桉树、黑荆为主的速生丰产工业原料林,共实施桉树×黑荆混交种植 2 462.7 hm²。种植的桉树、黑荆树 3~5 a 后不仅可为州内楚雄、双柏、牟定的 3 户中纤板厂提供生产原料,又可为林农采烤桉叶油增加经济收入,

同时还可作为林产工业的崛起打下基础。

2.2.3 积极发展蚕桑产业,培植新的经济增长点

楚雄州在实施退耕还林中共发展桑树种植近 2 000 hm²,如姚安、大姚、南华、楚雄等县(市)种植的桑树长势较好,种植当年便可采叶养蚕,群众发展生态蚕桑产业的积极性非常高。楚雄市部分乡(镇)结合退耕还林工程发展蚕桑种植,如永安镇、吕合镇、东瓜镇等农户在部分退耕地中单一种植桑树;中山、八角、富民等镇农户在退耕地中套种桑树,将核桃与桑树混交,为蚕桑产业的发展壮大奠定了基础。

2.2.4 培强优质鲜果产业,拉动森林旅游业发展

为培强做大经济林果产业,楚雄市根据市场发展的需求,在实施退耕还林中因地制宜地引导农户种植杨梅、优质梨、樱桃等特色经济林果,取得了初步效益。如紫溪镇抓住紫溪山生态旅游的优势,发展速生的经济、生态兼用树种樱桃,既达到了退耕还林目的,又为部分农户开展多种经营创造了条件,拉动了森林旅游业的发展。

3 退耕还林后续产业发展中存在的问题及原因

3.1 资源种类单一分散,难以形成规模效应

楚雄市 2002~2007 年共发展核桃 2 026.0 hm²,桉+黑荆混交 2 462.7 hm²,其它树种 1 378.0 hm²。另外,在巩固退耕还林成果专项规划中,规划 2008~2015 年后续产业种植业将发展核桃 33 333.3 hm²(表 3)。但从表 1、表 3 可见:楚雄市退耕还林后续产业建设涉及了 15 个乡(镇),24 110 户农户,2 347 个造林小班。不仅后续产业建设中选用的资源种类和产业类型单一,而且林地管护涉及面广,参与农户多,集中连片地少,95%以上的退耕地都是实行户退户管,管护质量参差不齐,后续产业建设难形成规模效应。

3.2 配套产业发展滞后,服务体系亟待健全

楚雄市现有涉林产品加工、经营、流通企业 87 家,虽已初步形成了以核桃为主的特色经济林产业、以野生食用菌为主的非木质林产业、以桉树和松香为主的林产化工产业、木材综合利用和林木种苗花卉五大产业共同发展的格局。但据 2012 年统计,特色经济林产业中的一、二、三产业比例为 71:28:1;非木质林产业中的一、二、三产业比例为 45:53:2;林产化工产业中的一、二、三产业比例为 18:81.8:0.2;木材综合利用产业中的一、二、三产业比

表 3 楚雄市退耕还林后续产业(种植业)发展情况

Tab. 3 Subsequent industry (farming) development after return farmland to forest in Chuxiong City hm²;万户;万人

乡(镇)	已发展			2008~2015 年规划发展	
	主要树种	配置植物	面积	主要树种	面积
合计			3400.0		33333.3
鹿城	蓝桉	黑荆	310.6	核桃	666.7
东瓜	蓝桉	黑荆	162.0	核桃	666.7
苍岭	蓝桉、桑	黑荆	101.0	核桃	333.3
紫溪	梨、核桃	黑荆	123.7	核桃	2000.0
吕合	蓝桉、樱桃	黑荆	238.5	核桃	333.3
东华	蓝桉	黑荆	393.3	核桃	3333.3
子午	蓝桉	黑荆	368.4	核桃	2000.0
大地基	核桃、蓝桉	黑荆	287.5	核桃	2666.7
新村	核桃		136.7	核桃	3333.3
大过口	核桃、蓝桉	黑荆	190.1	核桃	2666.7
中山	核桃		279.4	核桃	3333.3
三街	核桃、华山松		180.4	核桃	3333.3
树苴	核桃		181.3	核桃	2666.7
八角	核桃、华山松		179.1	核桃	3333.3
西舍路	核桃		267.9	核桃	2666.7

例为 58.7:40.9:0.4。可见,林产品及林副产品的配套产业发展滞后,林业产业发展水平还很低。

3.3 管护监督措施不力,后续产业政策滞后

国家政策规定退耕还林的政策补助年限为生态林补助 16 a,经济林补助 10 a。国家补助期满后,地方政府将成为管护的主力。楚雄市退耕还林后续产业发展中存在:部分退耕农户思想反复,重造轻管;退耕地还林后的后续产业建设质量在村与村、户与户之间发展不平衡;中后期管理跟不上,牲畜放养残踏退耕地现象尚未完全杜绝;成活苗木部分生长不良;在规划设计中有的造林模式选择不当,一些造林树种适应不了当地的气候、立地条件,成活率、保存率低等问题。

3.4 缺少龙头加工企业,科技支撑力度不够

楚雄市虽有涉林产品加工、经营、流通企业 87 家,但现有林业企业少、小、散、弱,林产品及林副产品的精深加工跟不上,多数企业以收售原产品和原料为主。同时,退耕还林大部分区域的社会经济发展相对滞后,农户对现代林业技术的应用和市场信息的吸纳有限。退耕农户在后续产业发展中缺乏有力的产业和科技支撑,也缺少龙头企业带动,市场开

拓能力弱,收入不稳定,发展后续产业的积极性不高,成为制约巩固退耕还林后续产业发展的瓶颈。

3.5 农户自筹资金困难,产业发展后劲不足

楚雄市既属于滇中生态脆弱地区,也属造林困难地区,每退 1 hm² 耕地,需造林资金在 2 250~4 500 元左右。国家对退耕地还林和荒山荒地造林种苗费补助为 750 元/hm²,除国家补助外,大部分资金还需靠农户自筹。楚雄市实施退耕还林的区域主要是边远、贫困山区,群众自筹资金的难度很大。由于资金不足,不少的退耕还林地没施过肥,营造经济林的多数不修剪,不治虫。据 2012 年统计调查,7 个坝区乡(镇) 10 895 户农户退耕地不能或预期不能产生较好经济效益的有 1 609 户;8 个山区乡镇 13 215 户农户的退耕地不能或预期不能产生较好经济效益的有 3 595 户。农户自我发展后劲不足,制约着后续产业的健康持续发展。

4 退耕还林后续产业发展对策与建议

退耕还林后续产业建设是巩固退耕还林成果的根本保障。为能切实有效地巩固退耕还林成果,实现“退得下、还得上、稳得住、能致富、不反弹”的总体目标,必须立足现有林业资源,突出区域特色,围绕主导树种优化资源配置,发挥产业优势。

4.1 重视适地适树,优化造林模式

4.1.1 树种选择

楚雄市在退耕地造林树种选择上种类单一,不利于充分发挥 15 个乡(镇)的地理、气候、资源、市场等优势。在遵循适地适树、效益最佳、市场导向的原则下,可根据各乡(镇)现有产业优势和自然条件,选择云南松、旱冬瓜、板栗、花椒等乡土树种及部分在当地引种后已大面积推广种植、市场前景好的赤桉、史密斯桉、杨梅等速生、丰产、优质树种。另外,还可引导农户选择紫花苜蓿、黑麦草、金银花、板蓝根、金雀花、魔芋等植物在退耕地中进行“林草、林药、林菜”种植,通过以耕代抚促进抚育管护,并增加后续产业资源种类。

4.1.2 造林模式

借鉴省内、外发展后续产业的经验,结合楚雄市实际,建议根据各乡(镇)现有后续产业资源优势,本着集中连片、规模生产的原则,从以下造林模式中选择优化造林模式。

1) 林草结合模式

采用板栗+牧草、核桃+牧草模式,可解决目前林种、树种单一、经济林比例偏高的问题,使长期、中

期、短期效益结合,社会、生态效益并举。

2) 林药结合模式

根据退耕地的立地条件,在树木未成林郁闭之前,在云南松、核桃、板栗等林下种植板蓝根、金银花、灯盏花等中草药。采取这种林药经济复合模式,以培育用材林和经济林为主,短期种植药材为辅,促进用材林和经济林的前期生长,增加退耕户的经济收入。

3) 林菌结合模式

对于部分水源充足,地势比较低洼,湿度较大的退耕地,可指导退耕户在林下种植木耳、香菇等食用菌。不仅充分利用了林间空隙,同时食用菌种植收益可弥补生态林前期没有经济效益的不足。

4) 林菜结合模式

生态经济林核桃、板栗、樱桃等种植株行距大,可采取林菜结合模式,在林间套种金雀花、芦笋、蕨菜等多年生、根系发达、固土效果好的森林蔬菜,既能提高造林前期的水土保持效果,又能带动农户管护的积极性。

4.2 扩大规模经营,合理区域布局

要增加退耕农户的经济收入,有效解决其长远生计,楚雄市后续产业建设在省、州、市巩固退耕还林成果后续产业种植业建设规划的基础上,建议进一步在山区乡(镇)重点发展干果经济林及非木质林产业,在坝区乡(镇)主要发展林产化工产业和蚕桑产业,稳定经济林面积,控产提质、调整品种结构。特色经济林应以发展核桃为主,板栗、花椒、茶树、桑树、优质梨、杨梅、樱桃为补充;林产化工产业通过加快桉树、黑荆树为主的速生林基地建设,使防护林和以云南松为主的用材林种植规模不断扩大;兼顾以牛肝菌、松茸等野生食用菌,滇龙胆、板蓝根、桔梗等林药,金雀花、芦笋、菜蕨、魔芋等林菜为主的林下种植,加强非木质林产业发展;以退耕还林后续产业的建设为契机,开发山区生态旅游景区及坝区观光果园建设。

4.3 强化政府调控,积极筹措资金

在资金筹措方面,不仅要合理用好国家对巩固退耕还林成果的专项投入资金,还要加大地方配套、项目受益群众自筹和投工投劳等多渠道的投入。同时还要与扶贫开发、小型农田水利建设、土地整理、农业综合开发等国家各项扶持资金结合起来,统筹安排,支持改善退耕农户生产生活条件,增强自我发展能力。

4.4 培植龙头企业,延长产业链条

龙头企业是林业产业发展的火车头,是带动退耕还林后续产业发展目标实现的有效途径。要加大招商引资力度,积极引进项目、资金、技术和人才,大力扶持培育起点高、规模大、效益好的龙头企业。确立“公司+农户”,“公司+基地+农户”,“协会+业主”等生产经营模式。以龙头带动的形式,把林产品的生产、加工、销售等环节连成一体,充分利用资源优势,搞好林副产品的精深加工,创立名牌产品,促进产业发展。

4.5 加强组织领导,落实目标责任

各级退耕还林领导小组需加大检查、督促和指导力度,实行行政一把手负责制,层层建立工作责任制度,健全工作协调机制,安排相应工作经费,深入开展专题调研,定期召开专题会议,专题研究退耕还林后续产业建设工作,及时解决遇到的突出矛盾和存在的问题。通过加强检查验收、及时兑现政策,落实退耕农户的责任和权益,充分利用政策兑现机制,把政策兑现与管护责任的落实有机地结合起来,保证退耕还林补助政策和巩固成果的目标任务逐乡、逐村、逐户落实到位。

4.6 积极宣传引导,营造良好氛围

在实施退耕还林后续产业建设中,充分利用广

播、电视、报刊、网络等各种媒体,组织开展好系列宣传报道活动。全面、准确、深入地將国务院和省、州、市指导思想、目标任务、基本原则、政策内容、配套措施,以及对退耕农户直接补助的期限、方式、标准和退耕农户的责任等,宣传到基层、贯彻到农户。同时,还要广泛宣传退耕还林后续产业建设在加快生态建设、调整产业结构、贫困山区农民脱贫致富中的重要作用,引导退耕农户正确行使参与权和监督权,引导社会各界共同关心和支持退耕还林后续产业建设。

参考文献:

- [1] 楚雄市林业局. 云南省楚雄市林业产业发展总体规划纲要(2008~2020)[Z]. 2007.
- [2] 陈昭国,官康国. 资中县退耕还林后续产业发展研究[J]. 四川林业科技,2007, 28(2):102-104.
- [3] 罗强强,魏宏钧. 西吉县退耕还林(草)工程后续产业发展研究[J]. 中国水土保持,2008(2): 11-14.
- [4] 张月祥,张辛,杨阳. 退耕还林后续产业已成为助农增收的支柱产业[J]. 中国林业,2009(17):24-25.
- [5] 叶明生. 大力发展林业产业,增强林业发展后劲[J]. 中国林业产业,2006(8):53-54.
- [6] 林仁惠,陆贵生. 浅谈油橄榄产业发展前景[J]. 苏南科技开发,2003(7):11-15.
- [7] 石建忠,袁颖. 陇南地区油橄榄发展前景分析[J]. 甘肃农业科技,2000(7):6-8.
- [8] 查俊. 林度[M]. 昆明:云南科技出版社,2011:24-27.
- [9] 吴万波,朱益川. 油橄榄主要病虫害防治技术[J]. 四川农业科技,2005(6):20-20.
- [10] 戴华,郑林杰. 四川开江油橄榄产业化前景探析[J]. 科学中国人,2006(11):20-25.
- [11] 袁建霞,董瑜,张博,等. 作物分子标记辅助育种国际发展态势[J]. 科学观察,2012(2):24-32.
- [12] 徐文成. 武都开发油橄榄前景广阔[J]. 甘肃林业,1996(1):27-28.
- [13] 王有兵,严毅,何银忠. 油橄榄夏季扦插研究[J]. 林业实用技术,2014(5):29-31.
- [14] 陶宗钦,陈代松,粟建荣. 开江县油橄榄产业发展对策探讨[J]. 四川林勘设计,2010(3):20-22.

(上接第86页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.021

宁蒗县林业生态产业现状与发展建议

周 永 兴

(云南省林业调查规划院,云南 昆明 650224)

摘要:介绍宁蒗县林业生态产业发展现状。分析林业生态产业发展中存在的问题:不具发展规模,科技含量低,劳动力素质普遍较低,资金投入不足,苗木冬季防冻困难,建设资金投入偏低,市场化程度低,缺乏深加工企业等。藉此,提出标准化种植,加大科技支撑力度,选育抗寒品种培育龙头企业等建议。

关键词:林业生态产业;标准化种植;市场化;龙头企业;宁蒗县

中图分类号:S718.5;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2014)06-0092-03

Status and Development Suggestions on Forest Ecological Industry in Ninglang County

ZHOU Yong-xing

(Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming 650031, China)

Abstract: Status of forest ecological industry in Ninglang has been summarized. Problems in development such as small development scale, low-tech, generally low labor quality, insufficient capital investment, seedlings winterizing difficulty, lack funding for construction, low marketization degree, lack of deep processing enterprises have been analyzed. Corresponding countermeasures and suggestions such as standardized planting, enlarging the technology support, selecting drought resistant variety, cultivating leading enterprises have been proposed.

Key words: forest ecological industry; standardized planting; marketization; leading enterprises; Ninglang County

1 林业生态建设现状

宁蒗县地处云南西北高原横断山脉中部川滇交界处,俗称“小凉山”,具有民族地区、贫困山区和藏传佛教地区等特殊县情,是云南省重点林区县之一。根据 2008 年森林资源二类调查,全县国土总面积 60.25 万 hm^2 ,其中林业用地面积 49.12 万 hm^2 ,占 81.5%;森林覆盖率为 68.7%。丰富的森林资源是各族人民赖以生存的物质基础,也是经济社会发展

的保障。近年来,宁蒗县在全县范围内加快实施天然林保护、退耕还林等重点林业工程,全面实行封山育林,禁止一切商品性采伐,实施公益林营造、封山育林、管护和抚育工程,加强林政资源管理,搞好森林防火,生态建设取得一定的成效。林业局实施的沼气池、太阳能热水器等清洁能源建设和节柴改灶措施,既保护了森林资源,又使林农过上健康生活。森林资源持续增长,林分质量逐步提高,林业产业持续发展,生态环境明显改善,林区社会和谐稳定,取

收稿日期:2014-07-16;修回日期:2014-08-29。

作者简介:周永兴(1978-),男,云南腾冲人,工程师。从事林业调查规划工作。

得了明显的生态效益、社会效益和经济效益。

2 林业生态产业发展现状

宁蒗县特殊的地理环境,导致自然条件较差,经济相对落后,林业产业基础薄弱。但低纬度高原季风气候、垂直变化的立体气候、区域小气候和复杂的地形地貌,为各种热带、亚热带、温带和寒带的动植物生长创造了条件,境内森林资源丰富,是云南生物

多样性较丰富的地区。宁蒗县立足实际,林业发展从单一的传统林业向生态建设与林业产业同步发展,根据不同的自然气候条件、生态区位、技术条件和因地制宜、适地适树的原则,截至2012年底,全县累计完成人工造林11.13万 hm^2 ,计划到2015年完成13.33万 hm^2 ,树种有核桃、花椒、苹果、膏桐、木瓜、桃、李和中药材(表1)。

表1 宁蒗县2008~2015年林业生态产业种植规划

Tab. 1 Forest ecological industry planting plan from 2008 to 2015 in Ninglang County

万 hm^2

统计单位	种植树种							
	合计	核桃	花椒	膏桐	青梅	木瓜	苹果	中药材
宁蒗县	13.33	6.67	2.67	0.66	0.33	1.33	1.00	0.67
大兴镇	0.90	0.53	0.16		0.13	0.07		
永宁乡	0.47	0.26	0.07			0.07		0.07
拉伯乡	1.02	0.67	0.10	0.21		0.04		
红桥乡	1.21	0.67	0.11		0.20	0.20		0.04
翠玉乡	1.09	0.67	0.11	0.25		0.05		0.01
新营盘乡	2.05	0.80	0.17			0.04	1.00	0.04
跑马坪乡	0.65	0.20	0.26			0.13		0.05
宁利乡	0.39	0.27	0.07			0.03		0.03
西川乡	1.33	0.47	0.67			0.10		0.10
金棉乡	0.58	0.26	0.07	0.20		0.04		0.01
战河乡	1.12	0.67	0.23			0.13		0.09
永宁坪乡	0.42	0.20	0.07			0.10		0.05
西布河乡	1.06	0.60	0.26			0.13		0.07
蟪战河乡	0.49	0.20	0.13			0.10		0.05
烂泥箐乡	0.55	0.20	0.19			0.10		0.06

数据来源:宁蒗彝族自治县人民政府文件。

宁蒗县在追求数量的同时,兼顾造林质量和效益。抓好经济林资源培育,加快造林绿化的同时,以市场资源配置为导向,依托现有资源,把培植林业主导产业作为发展农村经济、增加林农收入的重要举措,有重点、有步骤地发展,取得显著的效果。为了更加突出县域特色经济林营造,2014~2020年将完成2万 hm^2 青刺果(*Prinsepia utilis* Royle)的种植。

3 林业生态产业发展中存在的问题

林业生态产业是与林业生态建设密切相关的林业产业^[1]。从表1可以看出,宁蒗县林业生态建设项目在全县布局还比较均匀,各乡镇根据自身立地

条件,都有种植地块分布。既确保林业生态建设的可持续性,又增加了林农收入,林业建设要和林业产业开发相结合才会发挥更大经济效益。目前,宁蒗县大力发展青刺果种植,是一种市场前景较好的药食兼用经济植物,但是产业化程度还很低,没有形成真正产业链。

3.1 不具规模

由于起步较晚,之前没有足够的资源储备,大量的资金投入还在资源培植上,资源优势尚未转化为产业优势,林业生态产业是伴随林业生态建设才逐步发展起来,规模性和经济效益较低。截至2012年,全县累计完成核桃种植8.18万 hm^2 ,占全县种植面积的60%以上,但由于品种问题,致使核桃产

量低,干果质量不理想,所有相关采摘、销售限于林农和个体经营者,没有企业参与其中,产业化程度低。青刺果用途很广,可以入药或使用,是一种开发利用价值很大的经济植物,根据规划,在宁蒗县将大面积推广种植,但目前的利用仅限于制作成咸菜食用,其资源价值没有发挥出来。

3.2 科技含量低

科技是提高资源利用率、经济效益的根本保障。全县林业生态产业建设所创造的大量资源的利用主要依赖于科技转化。很大一部分种植户对产业发展不重视,缺乏科学的管理,以致迟迟不见成效。林业部门专业技术人才少,不能对每一户林农给予有效的专业辅导。在良种选择上,缺乏长期经验的积累与科学选育依据,对产品品质无法预判,这对于周期性很长的林业产业风险很大。

3.3 劳动力素质普遍较低

宁蒗县林业生态产业领域种植户以农民为主,大多数都是年龄偏大、知识水平低的农村留守人员。在林业生态建设和产业开发中,从造林、抚育管理,到采收、销售整个过程,采用的都是粗放式的经营和管理,资源优势没有得到充分的发挥,导致林业生态产业的经济效益低、技术含量不高,没有成为农民增收的主要渠道。

3.4 苗木冬季防冻工作难

宁蒗县立体气候明显,昼夜温差很大,持续霜冻时间长,致使初植苗木冬季防冻困难,常规的遮盖很难有效解决防冻问题,一些海拔高的地块苗木存活率、保存率较低。

3.5 生态产业建设资金投入偏低

纵向而言,宁蒗县属国家级贫困县,财政困难,对生态产业建设投入资金有限,一定程度制约了产业的健康发展。横向相比,不同生态产业间单位面积投入资金相差较大,致使种植户就高弃低,积极性受影响。

3.6 市场化程度低,缺乏深加工企业,没有形成产业链

宁蒗县境内现只有一家从事林产品加工的企业,主要从事青梅、木瓜加工。对于发展规模最大的核桃产业和即将大规模种植的青刺果,没有一个专门的加工厂来延长产业链。

4 发展建议

1) 科学规划,推广标准化种植,结合实际,科学、合理编制生态产业建设规划。大力培植具有区

域优势的核桃产业,做强做大青刺果特色经济林产业;以中药材种植、粗加工和营销的规范化、标准化为重点,突出宁蒗区位优势,做好“云药之乡”品牌建设;发展现有林业产业省级龙头企业与农户的“公司+基地+农户”的经营模式,壮大青梅、木瓜产业。

2) 加强科技培训,加大科技支撑力度。加强与科研院所的合作,聘请专家对产业发展工作进行指导和技术培训,学习先进管理理念和栽培管理技术,通过县培训乡、乡培训农户的方式,不断壮大技术人才队伍,实现种植户对科技有效应用。加强良种选育工作,在土著种中进行优株选育,建立采种基地。提质增效,对现有品质差的核桃、野生青刺果进行嫁接、抚育。积极扶持植物资源开发和研发力度,加强资源新产品产出。

3) 不断探索总结苗木冬季防冻技术,选育当地抗寒品种推广种植。

4) 建立多元化投入体系。积极争取各级政府的支持,充分发挥市场机制作用,鼓励更多非公有制经济实体对林业生态产业的投入。

5) 培育龙头企业,实施名牌战略。培育壮大一批与林产品关联度高、带动力强、技术创新能力强的3~5家龙头企业,对核桃、青刺果、木瓜、青梅和中药材进行深加工,并在县域内建立原料种植基地,带动产业发展。实施名牌战略,提高产品市场竞争力。

6) 成立专业合作社,协调种植户与企业之间关系,保障农户利益,降低种植风险,提高农户参与生态产业建设的积极性。挑选市场需求量大,产品价值高,适宜宁蒗地理、气候的几个优质生态产品种,进行规模化种植,实现宁蒗县林业产业生态和经济效益的共赢。

参考文献:

- [1] 陈建领. 坚持生态产业并举加快现代林业建设[J]. 中国林业,2008(1):73-75.
- [2] 曲丽丽,田国双. 林业生态产业链的稳定性分析与政策建议[J]. 东北农业大学学报:社会科学版,2012(12):153-156.
- [3] 刘国忠. 加快黔东南州现代化林业建设的探讨[J]. 中国科技博览,2014(8):194-195.
- [4] 李振华. 发展林菌循环经济生态产业互补双赢[J]. 浙江林业,2011(5):32-35.
- [5] 熊德鼎. 宁蒗县发展乡镇林业生态产业探讨[J]. 绿色科技,2013(6):21-22.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.022

羊台山森林公园植物区系研究

王海军¹,程华荣²,林石狮³,陈桂珠⁴,孙延军¹

(1. 深圳市公园管理中心,广东 深圳 518000; 2. 深圳市东华园林绿化有限公司,广东 深圳 518000;
3. 广东环境保护工程职业学院,广东 佛山 528216; 4. 中山大学环境科学与工程学院,广东 广州 510275)

摘要:据初步统计,羊台山森林公园共有野生维管植物 162 科 512 属 829 种,包括蕨类植物 28 科 50 属 82 种;裸子植物 3 科 3 属 4 种;被子植物 131 科 459 属 753 种。各分类群呈不均匀分布,科级,以单属科和寡属科(2~4 属)的科数占绝对优势,合计占 78.88%,属级植物分布类似。植物区系带有较明显的热带成分,表征科为粘木科、桑科、芸香科、大戟科、樟科、山茶科、杨梅科、山矾科、杜英科、冬青科、金缕梅科等,也夹杂着较多的世界广布成分。

关键词:植物区系;优势科;分布区类型;羊台山森林公园

中图分类号:S759.91;S718.521.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0095-05

Study on Flora of Yangtaishan Forest Park

WANG Hai-jun¹, CHEN Hua-rong², LIN Shi-shi³, CHEN Gui-zhu⁴, SUN Yan-jun¹

(1. Shenzhen Park Management Center, Shenzhen, Guangdong 518000, China; 2. Shenzhen Donghua Landscaping Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong 518000, China; 3. Guangdong Vocational College of Environmental Protection Engineering, Foshan, Guangdong 528216, China; 4. School of Environmental Science and Engineering of Sun Yat-Sen University, Guangdong 510275, China)

Abstract: There are 162 families, 512 genera and 829 species wild vascular plants in Yangtaishan Forest Park, including 28 families, 50 genera and 82 species of ferns; 3 families, 3 genera and 4 species of gymnosperms, 131 families, 459 genera and 753 species of angiosperms. Each taxonomic group is unevenly distributed. In family, the number of unigeneric including 1-4 genera dominate absolutely, which accounted for 78.88%. The genera is similar. The flora has the characteristic of tropic element, represented by the families of Ixonanthaceae, Moraceae, Rutaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Theaceae, Myricaceae, Symplocaceae, Elaeocarpaceae, Aquifoliaceae, Hamamelidaceae, and some family distribute widely in the world.

Key words: flora; dominant families; distribution type; Yangtaishan Forest Park

羊台山森林公园是深圳市“四带六廊”生态网络和基本生态控制线内的重要山体绿地,对维持周边水库的水源涵养能力有重要促进作用,是深圳市

重要的森林公园。对该区域的研究主要集中在植物群落领域,包括植物群落与树种的组成^[1,2]、健康林构建^[3]和群落光谱^[4]的研究,同时也有涉及林分改

收稿日期:2014-10-08.

基金项目:广东省深圳市科技计划项目“深圳市优良乡土树种选育及应用”(JSA200904031813A);深圳市城管科研基金(201204,201202)。

作者简介:王海军(1962-),男,高级工程师。主要从事华南区林业研究。Email:13902977266@139.com

通信作者:孙延军(1979-),男,高级工程师。主要从事华南区植物学研究。Email:vip197902@163.com

造中的乡土树种^[5],在植物多样性方面主要是梁银凤对其植物多样性及其游憩价值研究^[6],但该研究发现的维管植物种类尚不全面,对其区系成分也无研究,因此对该领域亟待进一步完善。

1 研究区域与方法

1.1 公园概况

深圳市羊台山森林公园属南亚热带山地季风气候类型,处北回归线南端,森林植被主要为南亚热带季风常绿阔叶林和山地常绿阔叶林,拥有独特的自然环境和众多的山塘、溪流。其主峰海拔 587.3 m,山下分布着石岩水库、铁岗水库、西丽水库等多个水库。公园境内主要水库有高峰水库,是公园最大的水库,集雨面积为 4.2 km²;赖屋山水库为公园第二大水库,总库容为 450×10⁴ m³。公园内溪涧众多,分布着大小 20 余条溪流,主要集中在溪之谷内、龙眼山沟谷、华凤堂沟谷和咬元龙沟谷内。这些溪流由山间泉水汇集而成,水流常年不断,溪水清澈,变化丰富,形成众多的潭池、瀑布、跌水景观。当地文化风情资源浓厚,具有浓郁地方特色的客家文化与客家风情。

1.2 研究方法

在 5 a 生的实地考察和管理工作基础上采集大量标本并鉴定,按吴征镒先生划分的科、属分布区类型和代表性科的区系性质等进行研究^[7-9]。

2 羊台山植物区系现状与特点

2.1 区系成分

据初步统计,深圳羊台山森林公园共有野生维

管植物 162 科 512 属 829 种(含种下分类单位,下同),分别占广东省维管植物 280 科、1 645 属、7 055 种的 57.86%、31.12% 和 11.89%。野生维管植物中:蕨类植物 28 科 50 属 82 种;裸子植物 3 科 3 属 4 种;被子植物 131 科 459 属 753 种(其中双子叶植物 112 科 373 属 614 种,单子叶植物 19 科 86 属 129 种)。其植物类群组成见表 1。

表 1 深圳羊台山森林公园野生维管植物种类

Tab. 1 Position of tracheophyle in Yangtaishan Forest park

分类群	科		属		种		
	科数	比例 /%	属数	比例 /%	种数	比例 /%	
蕨类植物	28	17.28	50	9.77	82	9.77	
裸子植物	3	1.85	3	0.59	4	0.48	
被子植物	双子叶	112	69.14	373	7.29	614	73.18
	单子叶	19	11.73	86	1.68	129	15.37
合计	162	100	512	100	839	100	

另对本区的栽培植物进行了初步记载,共有 36 科 60 属 70 种,其中:裸子植物 2 科 2 属 2 种;被子植物 34 科 58 属 68 种,其中包括双子叶植物 30 科 51 属 61 种,单子叶植物 4 科 7 属 7 种。

深圳羊台山野生种子植物在全国所占的比例,裸子植物中,无论是科级、属级,还是种级水平,均与全国在世界的比例相差较大;被子植物的数量在科级水平上与全国在世界^[10]所占的比例较接近,而在属级和种级水平上相差更大(表 2)。

表 2 深圳羊台山种子植物区系与全国、世界的比较

Tab. 2 Comparison of spermatophyta flora in Yangtaishan with China and the world

地域	深圳羊台山			全国			世界		
类群	科	属	种	科	属	种	科	属	种
裸子植物	3	3	4	10	34	185	12	71	804
被子植物	130	459	743	291	3169	24357	544	12500	225000
比例	深圳羊台山占全国比例/%						全国占世界比例/%		
类群	科	属	种	科	属	种	科	属	种
裸子植物	30.0	8.8	2.2	83.3	47.9	23.0			
被子植物	44.7	14.5	3.1	53.5	25.4	10.8			

深圳羊台山森林公园的植物在各分类群中呈不均匀分布(表 3)。按所含属的多少对科的大小进行

分级时,含 20 属及以上的超大科有 3 个(依次是禾本科 34 属,菊科 33 属,蝶形花科 24 属),所含属数

之和为 91 属, 占总属数 512 属的 17.77%; 共含有 115 种, 占全部植物种数 839 种的 13.71%, 而其科数 3 个仅占总科数 161 科的 1.86%。以单属科和寡属科(2~4 属)占绝对优势, 合计占 78.88%。而大科(10~19 属)及超大科合计仅占 19.26%, 表明科内属的组成相对贫乏。

按所含种数的多少对科的大小进行分级时, 以寡种科的 57 个最多, 占 35.40%; 而含 20 种以上的

超大科最少, 共 9 个, 占有科数 161 个的 5.59%。

在属的分布上也存在类似情况。按所含种数的多少对属的大小进行分级时, 以单种属占绝对优势, 达 355 个属, 占总属数的 69.34%(表 3); 其次是寡种属, 占总属数的 26.56%; 含 10 种及以上的大属仅有 2 个(蓼属 *Polygonum* 11 种和榕属 *Ficus* 13 种), 只占全部属数的 0.39%; 含 20 个种以上的属无。

表 3 深圳羊台山维管植物区系的科级、属级组成

Tab. 3 Composition of families and genus of tracheophyle in Yangtaishan

单属科	寡属科(2~4 属)	中等科(5~9 属)	大科(10~19 属)	超大科(≥20 属)	合计科数
83	44	25	6	3	161
51.55%	27.33%	15.53%	3.73%	1.86%	100%
单种科	寡种科(2~4 种)	中等科(5~9 种)	大科(10~19 种)	超大科(≥20 种)	合计科数
57	49	36	10	9	161
35.40%	30.43%	22.36%	6.21%	5.59%	100%
单种属	寡种属(2~4 种)	中等属(5~9 种)	大属(10~19 种)	超大属(≥20 种)	合计属数
355	136	19	2	0	512
69.34%	26.56%	3.71%	0.39%	0%	100%

2.2 优势科的组成

深圳羊台山维管植物中, 蕨类植物的区系成分^[11]以热带亚热带分布和广布的科属为主, 温带成分极少。种子植物区系中, 含植物种类 20 种及以上的 9 科(表 4), 多为世界广布或分布区为热带和亚

热带分布的。在去除了世界广布科(菊科、禾本科、大戟科、蝶形花科、莎草科、桑科和蔷薇科)后, 所留下的茜草科、樟科分别属于热带和温带分布, 以及热带和亚热带分布, 说明植物区系带有较明显的热带成分, 与所处的南亚热带地理位置相适应。

表 4 深圳羊台山种子植物区系种类数量优势科

Tab. 4 Exclusive spermatophyta plants family of in Yangtaishan

科名 Family	属数	种数	VFIC *	VFIW **	主要分布区
菊科 Asteraceae	33	46	1.98	0.16	世界广布 Cosm.
禾本科 Poaceae	34	45	3.75	0.45	世界广布 Cosm.
大戟科 Euphorbiaceae	18	39	16.28	0.75	世界广布 Cosm.
蝶形花科 Papilionaceae	24	37	3.37	0.31	世界广布 Cosm.
茜草科 Rubiaceae	18	29	6.08	0.48	热带和温带分布 Trop. &Temp.
莎草科 Cyperaceae	17	28	4.19	0.71	世界广布 Cosm.
樟科 Lauraceae	8	23	5.66	0.92	热带和亚热带分布 Trop. &Subtr.
桑科 Moraceae	6	20	12.50	1.43	世界广布 Cosm.
蔷薇科 Rosaceae	10	20	2.34	0.61	世界广布 Cosm.
合计	168	287	占总属数 512 属的 32.81%		占总种数 839 种的 34.21%

注: 种的重要值, VFIC 为深圳羊台山种数占全国的百分比; VFIW 为种数占世界的百分比。表中中国及世界种数数据来源于参考文献^[10,12]。

虽然表 4 中出现的数量优势科在一定程度上能反映出该区的植物区系组成, 但对于确定该区的特

征科, 应考虑其在中国和世界区系中所占的比例(表 2)、数量优势属所隶属的科在植被中的作用, 以

及参考系统发育和现代地理分布及古植物学的有关资料等,由此确定深圳羊台山植物区系的表征科为粘木科、桑科、芸香科、大戟科、樟科、山茶科、杨梅

科、山矾科、杜英科、冬青科、金缕梅科等,这些成分中有热带成分,也有不少是华夏植物区系的典型表征科。

表 5 深圳羊台山种子植物在中国、世界区系中重要值较大的科
Tab. 5 Important spermatophyta plants family in China and the world in Yangtaishan Mountain

序号	科名	种	VFIC	VFIW	主要分布区
1	粘木科 Ixonanthaceae	1	50.00	4.35	热带美洲、非洲和亚洲 Trop. Amer., Afri. & Asia
2	买麻藤科 Gnetaceae	2	28.57	5.71	热带亚热带 Trop. & Subtrop.
3	杨梅科 Myricaceae	1	25.00	2.00	东亚和北美 E. Asia & N. Amer.
4	苦木科 Simaroubaceae	2	18.18	1.33	热带 Trop.
5	交让木科 Daphniphyllaceae	2	16.67	8.00	亚洲热带亚热带 Trop. & Subtrop. Asia
6	八角枫科 Alangiaceae	1	12.50	3.33	非洲至日本和斐济 Afr. to Jap & Fiji
7	桑科 Moraceae	20	12.50	1.43	热带亚热带 Trop. & Subtrop.
8	紫金牛科 Myrsinaceae	13	10.16	1.30	热带 Trop
9	省沽油科 Staphyleaceae	2	10.00	3.33	热带 Trop
10	安息香科 Styracaceae	5	9.80	2.78	热带 Trop
11	山矾科 Symplocaceae	7	8.43	2.80	热带和亚热带 Trop. & Subtr.
12	杜英科 Elaeocarpaceae	4	7.84	1.14	热带和亚热带 Trop. & Subtr.
13	冬青科 Aquifoliaceae	9	7.63	2.25	热带和亚热带 Trop. & Subtr.
14	杉科 Taxodiaceae	1	7.14	6.25	北温带和亚热带 N. Temp. & Subtr.
15	芸香科 Rutaceae	10	6.49	1.11	热带 Trop.
16	榆科 Ulmaceae	3	5.17	1.30	热带至温带 Trop. to Temp.
17	木犀科 Oleaceae	7	3.98	1.17	世界广布 Cosm.
18	金缕梅科 Hamamelidaceae	3	3.95	2.14	亚热带 Subtro.
19	胡桃科 Juglandaceae	1	3.70	2.00	温带 Temp.
20	八角科 Illiciaceae	1	3.33	2.00	东南亚和北美 S. N. Asia & N. Amer.
21	山茶科 Theaceae	13	3.27	2.60	热带和亚热带 Trop. & Subtr.
22	忍冬科 Caprifoliaceae	6	2.90	1.33	温带 Temp.
23	山茱萸科 Cornaceae	1	2.17	1.00	温带 Temp.

注:表中 23 个科的取值要求同时满足 VFIC>2.00 和 VFIW>1.00

2.3 种子植物科的分布区类型

根据吴征镒等对科的分布区类型的划分^[9],深圳羊台山植物区系中含有 8 个分布区类型(表 6)。其中:以泛热带分布的 58 科(占总科数的 43.61%)居首位;世界广布的 40 个科(占 30.08%)居次席;北温带分布的 14 个科(占 10.53%)居第三;其余类型所含科数的比例均在 7% 以下,不占很重要地位,特别是中国特有分布属等 7 个分布区类型缺。表明深圳羊台山植物区系在科级水平上以泛热带分布成分为主,夹杂着较多的世界广布成分。

2.4 种子植物属的分布区类型

种子植物属的分布区类型^[8,9]以泛热带分布的为最多,达 144 属,占全部属的 31.17%(表 7)。其次是热带亚洲分布成分 65 属,占 14.07%,旧世界热带分布成分 56 属(占 12.12%)居第三位,其余的分布型所占比例均少于 10%;中国特有分布仅 3 属,占 0.65%,它们是杉木属 *Cunninghamia*,石笔木属 *Tutcheria* 和铁榄属 *Mastichodendron*。温带亚洲分布仅有马兰属 *Kalimeris* 1 个属;地中海、西亚至中亚分布也仅有木犀榄 *Olea* 1 属,而中亚分布区的类型缺。因此,在属级分类水平上可以看出,深圳羊台山

植物区系分布区类型多样,以热带区系成分为主,同时掺杂有一定的亚热带分布区类型、世界广布等成分,这些特征与深圳羊台山所处的地理位置相适应。

表 6 深圳羊台山种子植物科的分布区类型及比例

Tab. 6 Types and proportion of distribution area of spermatophyta plants family in Yangtaishan

科的分布区类型	科数	比例 /%
1. 世界广布	40	30.08
2. 泛(全)热带分布	58	43.61
其中2-1 热带亚洲、澳洲(至新西兰)和南美(或墨西哥)间断分布	2	1.50
2-2 热带亚洲、非洲和南美间断分布	5	3.76
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	9	6.77
4. 旧世界热带分布	4	3.01
5. 热带亚洲至热带澳洲分布	2	1.50
6. 热带亚洲至热带非洲分布	0	0
7. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布	0	0
8. 北温带分布	14	10.53
其中8-4 北温带和南温带(全温带)间断分布	9	6.77
9. 东亚和北美洲间断分布	3	2.26
10. 旧世界温带分布	0	0
11. 温带亚洲分布	0	0
12. 地中海、西亚至中亚分布	0	0
13. 中亚分布	0	0
14. 东亚分布	1	0.75
15. 中国特有分布	0	0
16. 未列出分布区类型	2	1.50
合计	133	100.00

表 7 深圳羊台山种子植物属的分布区类型及比例

Tab. 7 Types and proportion of distribution area of spermatophyta plants genera in Yangtaishan

属的分布区类型	属数	比例 /%
1. 世界广布	39	8.44
2. 泛(全)热带分布	144	31.17
其中 2-1 热带亚洲、澳洲(至新西兰)和南美(或墨西哥)间断分布	2	0.43
2-2 热带亚洲、非洲和南美间断分布	8	1.73
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	15	3.25
4. 旧世界热带分布	56	12.12
其中 4-1 热带亚洲、非洲和澳洲间断分布	5	1.08

续表

属的分布区类型	属数	比例 /%
5. 热带亚洲至热带澳洲分布	35	7.58
6. 热带亚洲至热带非洲分布	27	5.84
其中 6-2 热带亚洲和东非间断分布	1	0.22
7. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布		
其中 7-1 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散分布	65	14.07
7-2 热带印度至华南(尤以云南)分布	4	0.87
7-4 越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	2	0.43
7-4 越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	3	0.65
8. 北温带分布	25	5.41
其中 8-4 北温带和南温带(全温带)间断分布	2	0.43
9. 东亚和北美洲间断分布	20	4.33
10. 旧世界温带分布	10	2.16
其中 10-1 地中海、西亚和东亚间断分布	2	0.43
10-3 欧亚和南非(有时在澳洲)间断分布	1	0.22
11. 温带亚洲分布	1	0.22
12. 地中海、西亚至中亚分布	1	0.22
13. 中亚分布	0	0
14. 东亚分布	21	4.55
15. 中国特有分布	3	0.65
合计	462	100

参考文献:

[1] 王琛,孙冰,廖绍波,等. 深圳市羊台山森林公园群落学特征研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 25: 11069-11072, 11075.

[2] 胡传伟,孙冰,庄梅梅,等. 深圳羊台山近自然风景林树种组成与垂直结构[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2010(4):112-116.

[3] 王海军,黄钰辉,曾令海,等. 深圳市羊台山森林公园健康林分构建技术研究[J]. 广东林业科技, 2013(3): 43-48.

[4] 刘东蔚. 深圳市羊台山浙江润楠群落季相高光谱特征研究[D]. 中国林业科学研究院, 2013.

[5] 王祥,王海军,王中激,等. 深圳市羊台山森林公园优良乡土阔叶树种选择技术研究[J]. 广东林业科技, 2012(6):8-13.

(下转第 114 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.023

北京市公园绿地投资标准测算

包路林,刘学婧

(北京市工程咨询公司,北京 100031)

摘要:公园绿地作为“唯一有生命力”的城市基础设施,一直以来其建设和投资标准不像道路、管线等基础设施那般明确,而随着近年来城市发展对生态环境的日益重视,各类公园绿地项目逐渐增多。为了加强公园绿地项目在前期设计和审批阶段的科学性、合理性,文章结合北京市当前园林绿化的实际情况,按照“一亩地公园”模型思路,根据不同的投资工程,建立了投资标准测算模型,测算了投资指标,尝试为公园绿地的投资标准确定提供一种新的思路。

关键词:公园绿地;投资标准;测算模型;北京市

中图分类号:S759.91;TU986.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0100-05

Investment Standard Measurement of Green Land of Park in Beijing

BAO Lu-lin, LIU Xue-qian

(Beijing Engineering Consulting Corporation, Beijing 100031, China)

Abstract: Green land of parks, as the only vigorous city infrastructure, its standard of construction and investment is not clear and definite like roads or pipelines all the time. As urban environment construction has received increasing attention, all kinds of green land of parks emerged in large numbers. In order to enhance the scientificity and rationality of designing and approval in early stages of park building, according to a unit garden model idea and different investment projects the paper created investment standard measurement models on the base of the current situation of Beijing green land of parks.

Key words: green land of park; investment standard; measurement model; Beijing;

随着近年来北京市加大生态环境建设力度,各类公园绿地建设项目日益增多,投资总量明显增加。从近几年园林绿化项目的政府投资来看,2010年政府投资约为2005年的40倍,显示出投资大幅增长,且呈现持续增长的趋势(图1)。

面临日益增长的园林绿化投资,为了进一步规范项目建设,加强公园绿地项目在前期设计和审批阶段的科学性、合理性,有必要对园林绿化项目的投资标准进行测算研究,用于规范和指导规划设计,提

高投资效益。

1 投资标准测算的原则

1.1 科学性原则

项目投资直接关系到公园绿地的建设质量和效果,因此投资标准应按照科学性的原则合理测算。结合北京的实际,对各类公园绿地合理分类,尽量使投资标准更为全面、真实。

收稿日期:2014-10-21;修回日期:2014-10-30.

作者简介:包路林(1979-),女,内蒙古人,高级工程师。主要研究方向为生态环境、园林景观、城市规划。

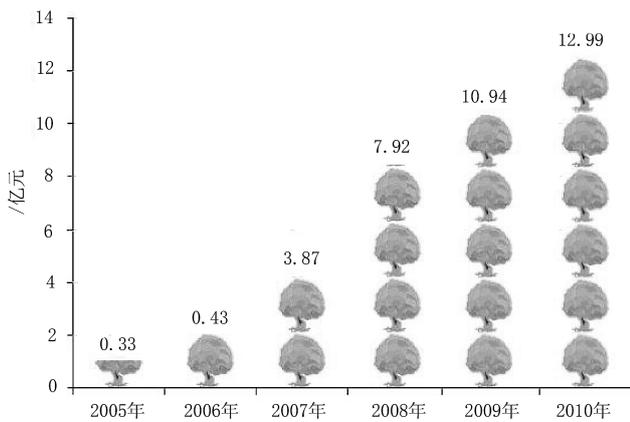


图1 2005~2010年北京园林绿化项目政府投资情况

Fig. 1 Investment of Beijing government on landscaping projects 2005 ~ 2010

1.2 一般性原则

本次测算的公园绿地投资标准是按照城市一般公园绿地的建设标准(主要参考CJJ48-92公园设计规范)测算,主要为政府固定资产投资的公园绿地项目,不包括高档社区绿化、防护林带等特殊绿地。

1.3 区别对待原则

因每个公园的定位、功能有所区别,因此每个公园的具体投资应根据设计方案、现状条件具体测算。在标准测算中也考虑了个别不同情况,给予区别对待。

1.4 动态更新原则

受到需求、物价变动等各方面影响,投资标准是变动的。因此,本投资标准根据实际情况动态更新,以便更加符合实际情况。

1.5 灵活运用原则

一个投资标准无法满足千变万化的各类情况,因此在投资标准的应用中需要灵活变通。在具体测算中应在标准框架下,对不同的公园绿地进行具体分析,特殊情况特殊处理。

2 建立投资标准测算模型

以一处总面积1亩(约667 m²)的土地作为基本微缩模型(以下简称“一亩地公园”模型)进行公园绿地建设投资标准的测算。一般公园绿地的建设内容主要可归纳为以下3项工程:种植工程、基础设施工程和服务设施工程。投资中不考虑征地拆迁费用。本模型中苗木成活率按照100%考虑。

2.1 植物种植工程

“一亩地公园”模型在总体布局上按照90%的绿地率进行设计。植物种植工程主要包括整理绿化用地、新栽苗木等。

整理绿化用地主要是针对空地进行的简单土地填平和去除杂物,植物种植需要的简单覆土等内容,不包括对现有建筑物的大拆大改、大量沟壑的填补、人工湖、现有苗木移伐和大量种植土覆盖等。整理绿化用地总量按照全部用地简单整理考虑,则工程量为1亩。

新栽苗木主要包括种植乔灌木和花草地被,苗木种类主要选择北京乡土树种。初步考虑种植乔木40株,常绿乔木和落叶乔木比例按照1:3考虑,则常绿乔木10株,落叶乔木30株。常绿乔木种类主要考虑雪松、云杉、侧柏等,规格主要为树高4~8 m高;落叶乔木种类主要考虑国槐、柳树、白蜡等,规格主要为胸径8~10 cm。

按照乔灌比1:1设置,则种植灌木40株,包括常绿灌木和落叶灌木,常绿灌木种类主要包括沙地柏、大叶黄杨等,规格主要为树高1~5 m;落叶灌木主要种类包括珍珠梅、连翘、迎春等,规格主要为树高2~4 m。花草地被按照200 m²搭配,主要包括二月兰、紫花地丁、月季等。色带、水生植物等暂不考虑。

2.2 基础设施工程

基础设施工程主要包括铺装工程、给水工程、排水工程、供电和照明工程等建设内容。

铺装工程主要包括园路、场地、停车场铺装,铺装总面积按照公园总面积的8%~10%考虑,“一亩地公园”模型中初步按照60 m²考虑。在分配比例上,园路:场地:停车场的铺装比例按照3:2:1考虑,则“一亩地公园”模型中园路30 m²,场地20 m²,停车场10 m²。园路铺装主要分为主干路、支路、人行道三类。其中主干路为公园与外部公路之间的连接道路以及园内的主道,宽度一般2~7 m,主要用于满足游人集中通行及机动车的行驶需要;支路为园内通往各功能分区、景区的道路,宽度一般1.2~5 m;人行道主要是供游人步行游览观光的道路,宽度一般为0.9~3 m。各级道路宽度根据具体公园规模设定而不同,小型公园绿地的道路可适当窄一些,大型公园绿地的道路可适当宽一些。三级道路的铺装比例初步按照4:5:6考虑。场地铺装主要采用林间分散的小型休闲广场的形式。停车场铺装主要采用林下以及嵌草砖的形式。

给水工程主要是不同规格、不同形式的给水管线和水泵、水阀、阀门井、水表井等。排水工程主要是不同规格的排水管线、检查井和化粪池等。供电和照明工程主要是不同规格的电缆和配电箱、变压器、灯具、广播线缆、广播设备等。给排水、供电和照明工程的工程量应根据公园的设计方案具体测算,各类相应设施设备的投资标准在北京市的概算定额中也会定期发布。本次测算根据以往公园投资中的经验值,按照给排水工程约为铺装工程的3/4投资,供电和照明工程约为铺装工程的3/4投资来考虑。

2.3 服务设施工程

服务设施工程主要包括建筑以及座椅、垃圾桶、宣传栏、标识标牌等设施。

建筑主要包括管理服务用房、厕所、门房等,建筑占地规模初步按照公园总占地面积的0.3%~2%考虑,可以单层或双层,“一亩地公园”模型中建筑面积约10 m²。

按照15 m²公园绿地服务1人的标准考虑,则“一亩地公园”可服务约45人。按照每5人需要1个座椅、垃圾桶考虑,则座椅和垃圾桶分别设置约9个。座椅、垃圾桶的设计应简洁适用、坚固耐用,形式上可创新,并注意材质的选择。

初步考虑“一亩地公园”中宣传栏2个,主要设置在出入口的位置,载明公园的总体布局和相关介绍等内容。标识牌按照50 m²设置1个的标准考虑,则需要15个,主要设置在出入口处、道路交叉口处、景观节点处、存在安全隐患处等,主要发挥道路和景区指引、情况介绍、警示警告等作用。以上布局详见图2。公园绿地所需的其他设施,如健身设施、电话亭等一般由专业单位负责安装,在公园绿地的投资中不予考虑。

2.4 总投资

根据以上估算的3个工程的工程量,结合综合单价,采用(工程量×综合单价)得出“一亩地公园”的总投资。综合单价按照当期市场价格综合考虑。经过测算,“一亩地公园”总投资11.32万元,约合170元/m²。详见表1。

2.5 特殊情况的考虑

2.5.1 现状土地整理工程量较大

土地整理工程量较大主要体现在土方工程需求较多。在北京部分地区,特别是在郊区以及工业用地附近或沿河道区域的沙石地较多、地形条件较差,需要较多的种植覆土才能保证苗木成活。在这种情

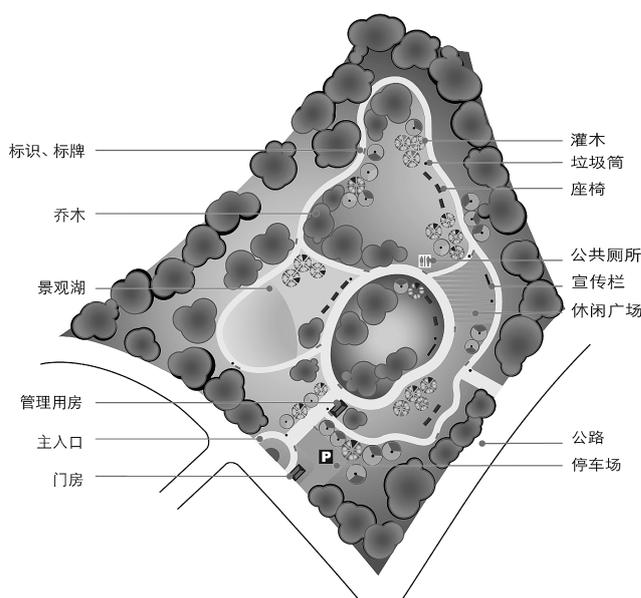


图2 “一亩地公园”总体布局示意

Fig. 2 “One acre land Park” overall layout schematic

况下,整理绿化用地以及客土工程量较大,因此投资标准应有所提高。按照整理1亩地单价100元/m²估算,此类型公园绿地的投资标准约182元/m²。

2.5.2 现状树木较多

针对已有绿地,例如绿化隔离带地区等,进行改造提升的公园绿地建设,建设重点在于配套完善基础设施和服务设施,将现状树尽可能保留,并适当补充不同的树种,丰富绿地层次。在这种情况下,苗木栽植的数量可适当减少,初步按照乔灌草种植比“一亩地公园”减少50%估算,此类型公园绿地的投资标准约127元/m²。

2.5.3 人工景观设施较多

由于部分公园的定位、所处地段、文化背景等各方面的原因,可能需要设置较多人工设施,如雕塑、喷泉、亭廊等,这会导致公园投资有所增加。而这些设施具体增加多少投资受到设施数量、规格、等级的影响很难统一测算。本次按照“一亩地公园”基础上增加10%投资估算。

2.5.4 公园绿地中包含水体

很多公园绿地利用水体来营造水景,提升景观效果。对于已有的水体,通常会涉及驳岸改造等内容;对于新挖水体,则涉及完整的土方、防渗、引水、驳岸等工程建设内容。“一亩地公园”中若考虑水体面积约占30%估算,则包含已有水体改造的公园绿地投资约185元/m²,包含新挖水体的公园绿地投资约194元/m²。

表 1 “一亩地公园”投资标准测算
Tab. 1 Investment criteria estimates of “One acre land Park”

序号	项目	单位	工程量	综合单价 /元	投资 /万元	占总投 资比例	备注
一	种植工程				6.95	61%	
(一)	整理绿化用地	m ³	400	30	1.20	11%	
(二)	新栽苗木				5.75	51%	
1	常绿乔木	株	10	2000	2.00	18%	主要为雪松、云杉、侧柏等北京乡土树种
2	落叶乔木	株	30	800	2.40	21%	主要为国槐、柳树、白蜡等北京乡土树种
3	常绿灌木	株	10	300	0.30	3%	主要为沙地柏、大叶黄杨等北京乡土树种
4	落叶灌木	株	30	150	0.45	4%	主要为珍珠梅、连翘、迎春等北京乡土树种
5	草花地被	m ²	200	30	0.60	5%	主要为二月兰、紫花地丁、月季等北京乡土树种
二	基础设施工程				1.90	17%	
(一)	铺装工程		60		0.76	7%	
1	道路铺装	m ²	30		0.37	3%	
(1)	主干路	m ²	8	180	0.14	1%	路宽 2.0~7.0 m, 根据公园规模具体设定
(2)	支路	m ²	10	130	0.13	1%	路宽 1.2~5.0 m, 根据公园规模具体设定
(3)	人行道	m ²	12	80	0.10	1%	路宽 0.9~3.0 m, 根据公园规模具体设定
2	场地铺装	m ²	20	130	0.26	2%	小型场地
3	停车场铺装	m ²	10	130	0.13	1%	林下和嵌草砖形式
(二)	给排水工程				0.57	5%	
(四)	供电和照明工程				0.57	5%	
三	服务设施工程				2.47	22%	
1	园林建筑	m ²	5	2500	1.25	11%	主要包括管理服务用房、厕所、门房等。
2	座椅	个	9	400	0.36	3%	按照每 5 人需要 1 个考虑
3	垃圾桶	个	9	400	0.36	3%	按照每 5 人需要 2 个考虑
4	宣传栏	个	2	1000	0.20	2%	出入口处设置
5	标识、标牌	个	15	200	0.30	3%	
四	合计				11.32	100%	
五	单位投资	/(元·m ⁻²)			169.72		

2.5.5 大型公园绿地

近年来,利用区域整体开发、产业园区打造等契机,大型公园绿地数量也有所增加。由于面积很大,通常在设计中突出部分亮点,而多数区域以简单种植为主。这类公园绿地更为注重数年后的景观效果,因此部分苗木单价可以适当降低,这样总投资规模虽大,但单位投资会有所下降。本次按照“一亩地公园”模型基础上降低 10% 投资估算。

2.5.6 物价变动因素

考虑到经济形势的变化以及市场需求增多的情况,针对物价变动,包括苗木价格、材料价格、人工价格等,初步考虑可根据定期公布的原材料变化幅度考虑公园绿地投资标准的调整。以上调整详见表 2。

3 投资标准验证

通过 2007 年来北京市建设的新城滨河森林公园、郊野公园、城市休闲森林公园以及三海子公园的实际投资来验证以上投资标准。

3.1 与近年建设公园的对比

3.1.1 城市休闲森林公园

城市休闲森林公园位于城区,多数面积较小。11 个公园总面积 33 hm²,总投资 9 466 万元,单位投资约 290 元/m²。城市休闲森林公园受地理位置等因素的影响,设计标准较高,相应投资标准也较高。

3.1.2 郊野公园

郊野公园位于北京城乡结合地区,多数分布在

表 2 几种特殊情况下“一亩地公园”模型投资标准测算
Tab. 2 Model investment criteria estimates of “One acre land Park” under some special circumstances

序号	特殊情况	公园绿地投资标准 /(元·m ⁻²)	备注
1	现状土地整理工程量较大	182	按土方工程单价提升至 50 元/m ³ 计算,“一亩地公园”模型中土方工程投资变化至 2 万元,总投资增加 0.8 万元,折合增加 12 元/m ² 。
2	现状树木较多	127	按照苗木种植比“一亩地公园”模型减少 50% 计算,新栽苗木投资为 2.9 万元,总投资减少 2.9 万元,折合减少 43 元/m ² 。
3	人工景观设施较多	187	按照“一亩地公园”模型总投资增加 10% 计算。
4	公园绿地中包含水体	185~194	假设“一亩地公园”模型中水体面积占 30%,即 200 m ² 。已有水体按照驳岸改造 20 元/m 计算,新挖水体按照 80 元/m ² 计算,则总投资分别增加 1 万元和 1.6 万元,折合增加约 15 元/m ² 和 24 元/m ² 。
5	大型公园绿地	153	按照“一亩地公园”模型总投资降低 10% 计算。
6	物价变动因素	170×原材料价格变化率	根据定期原材料价格变化率调整。

四五环区域,是对现状绿化隔离地区改造和提升的公园绿地。58 个公园总面积 3 003.7 hm²,总投资 197 152 万元,单位投资约 66 元/m²。郊野公园主要是对已有绿化隔离带的改造提升,因此苗木种植量相对较少,投资标准略低。

3.1.3 新城滨河森林公园

11 个新城滨河森林公园位于北京 11 个新城,

总面积 7 125.7 hm²,总投资约 55.6 亿元,约 78 元/m²。新城滨河森林公园位于郊区新城,每个公园的面积都较大,设计方案中并没有在公园所有区域采用同样的标准,因此投资标准为公园的平均值,部分区域建设和投资标准略高,部分区域建设和投资标准则较低。

3.2 有关说明

以上为应用投资标准模式测算的三类公园的投资,并不代表实际投资水平。此外,这三类公园也不能代表北京市所有公园绿地的投资水平。三类公园对于城区、城乡结合地区和郊区三类地区的公园建设的投资水平有一定的代表性。从实际建成效果来看,在这样的投资水平下建设的景观效果和生态、社会效益良好。因以上三类公园的方案设计时间较早,且郊野公园和新城滨河森林公园局部区域只进行简单种植和改造,投资标准与现在相比略低。此外,考虑到公园绿地建设不仅重在建设,还不能忽略苗木、绿地的养护工作,因此应在建成后适当考虑养护费用。养护费用按照《北京市公园维护管理费用指导标准》中的二级绿地养护管理费 6 元/m²·a 考虑,根据具体的公园等级,可以按照相应的标准和系数予以调整。

4 投资标准的作用

需要说明的是,本投资标准是按照“一亩地公园”为模型计算而得,其结果受到原材料价格、具体设计方案等的影响。计算结果可用于北京市一般公园绿地建设项目投资的参考。各类公园可参考 170 元/m² 的投资标准,并适当考虑公园的定位、所在区域等因素适当调整。

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.024

西双版纳热带雨林国家公园周边社区土地 利用方式及发展研究

王巧燕¹, 沈庆仲², 胡天祥²

(1. 西双版纳国家级自然保护区研究所, 云南 景洪 666100; 2. 西双版纳国家级自然保护区生态所, 云南 景洪 666100)

摘要:国家公园和周边社区居民存在着非常紧密的互动关系。文章以西双版纳热带雨林国家公园周边社区为研究对象, 于 2010 年 1~12 月采用 PRA、RRA(乡村快速评估)方法, 对周边 263 个社区开展调查分析。结果显示, 社区的土地利用模式已趋向稳定, 单一种植粮食的种植业结构正在调整, 发展扩大种植了橡胶、茶叶、水果等经济林木和甘蔗等经济作物, 原始生产方式正在被固定农田、种植长期经济林木取代。针对存在的问题, 对国家公园及社区的进一步管理和发展提出建议。

关键词:土地利用; 种植结构; 西双版纳热带雨林国家公园; 周边社区

中图分类号: S791.91; F301.24 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0105-04

Utilization Pattern and Development Research of Communities Land in Xishuangbanna Tropical Rainforest National Park

WANG Qiao-yan¹, SHEN Qing-zhong², HU Tian-xiang²

(1. Research Institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China;

2. Ecology Institute of Xishuangbanna Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China)

Abstract: National Parks always keep close interaction with surrounding communities. Taking surrounding communities of Xishuangbanna Tropical Rainforest National Park as study case, and using PRA, RRA (rapid rural assessment) method, a survey of the 263 surrounding communities have been conducted from January to December 2010. The results show that the land use pattern of community has tended to stabilize; monoculture grain crop structure is being adjusted to develop and expand rubber, tea, fruit trees and other cash crops such as sugar cane, original production style is being replaced by fixed agricultural fields and economic trees of long-term cultivation. Aiming at the existing problems, recommendations for management and further development of national parks and communities have been accordingly put forward.

Key words: land use; planting structure; Xishuangbanna Tropical Rainforest National Parks; surrounding communities

云南省因其丰富的资源条件、保存完好的生物多样性于 2008 年被国家林业局列为国家公园建设试点省, 西双版纳热带雨林国家公园是 2009 年云南

省人民政府批准首批进行试点建设的 3 个国家公园之一。我国国家公园的建设工作才刚起步, 国情的特殊性赋予了国家公园建设工作新的意义。资源保

收稿日期: 2014-08-21; 修回日期: 2014-09-30.

作者简介: 王巧燕(1974-), 女, 湖南祁东人, 高级工程师。从事自然保护工作。

护完好的地区往往经济欠发达,因此国家公园不仅肩负着保护资源的重任,还要促进经济发展,扶持社区脱贫,增强国民环保意识,普及科学知识。

国家公园和周边社区居民存在着非常紧密的互动关系。国家公园周边社区居民受到国家公园极大的影响,同时,又对国家公园的存在和发展有着极为重要的作用。通过资源和环境的本底调查,制定土地利用的相关管理措施,控制用地的扩张,明确国家公园土地权属,对于自然生态环境保护与社区的协调发展尤为重要。

1 概况

西双版纳热带雨林国家公园位于云南省西双版纳傣族自治州境内,地理位置为北纬 $20^{\circ}10' \sim 22^{\circ}24'$ 、东经 $100^{\circ}16' \sim 101^{\circ}50'$,由地域相近而互不相连的勐海、倾诺、勐养、勐仑、勐腊、尚勇 6 个片区组成,总面积达 $2\,854.21\text{ km}^2$,占全州土地总面积的 14.92% 。其中,原保护区面积为 $2\,425.1\text{ km}^2$,占国家公园总面积的 84.97% ,新增区域总面积 429.11 km^2 ,占 15.03% 。新增区域中,保护区范围内集体林和集体权属土地 358.01 km^2 ,占国家公园总面积的 12.54% ;区外国有林和国有权属水体土地 71.1 km^2 ,占 2.49% 。

2 调查研究方法

采用问卷调查方式进行社区发展研究;采用参与式农村评估 PRA (Participatory Rural Appraisal) 及农村快速评估 RRA (Rapid Rural Appraisal) 调查方法对社区的经济状况、种植结构及土地利用模式进行分析评估。发放表格 150 份,实收回表格 150 份。

3 调查结果及分析

本次调查国家公园及周边的村寨共有 263 个,其中公园内的社区 120 个,周边的社区有 143 个。社区总人口 66 892 人(2012 年),其中公园内社区人口有 28 824 人,周边社区人口 38 068 人。土地总面积 $341\,566.2\text{ hm}^2$,集体林 $174\,319.7\text{ hm}^2$,耕地 $9\,229.7\text{ hm}^2$,有林地 $79\,125.8\text{ hm}^2$,水田 $5\,834.6\text{ hm}^2$,旱地 $2\,033.8\text{ hm}^2$,轮歇地 874.9 hm^2 ,荒地 $65\,005.4\text{ hm}^2$,水地 70.0 hm^2 ,其它地类 $5\,619.3\text{ hm}^2$ (表 1)。

3.1 土地利用现状

西双版纳热带雨林国家公园内及周边的村寨共有 263 个,土地总面积为 $341\,566.2\text{ hm}^2$,其中有林地 $253\,445.5\text{ hm}^2$,占总面积的 74% (含集体林和农地森林),农业用地 $88\,120.7\text{ hm}^2$ (含耕地、水地、荒地、其它地类),占总面积的 34.7% (图 1)。

3.2 周边社区经济收入现状

国家公园内及周边的村寨共有 263 个,总人口 66 892 人。农业人均占有耕地 0.15 hm^2 。农、林、牧、渔业总产值 38 131.52 万元。其中:农业产值 19 092.44 万元,占 50.1% ;林业产值 13 024.42 万元,占 34.2% ;畜牧业和渔业产值 6 014.66 万元,占 16.8% 。农村人均纯收入 5 700 元(表 2,图 2,图 3)。

目前,社区单一种植粮食的种植业结构正在调整,扩大种植了橡胶、茶叶、水果、甘蔗等经济作物,原始生产方式正在被固定农田、种植长期经济林木等取代。各片区的土地利用格局不尽相同,勐养、勐腊、曼稿片区以农作物为主,种植短期经济作物和粮食、甘蔗、茶叶等。尚勇和攸诺片区以林业收入为

表 1 热带雨林国家公园社区土地利用现状

Tab. 1 Community land use state in Tropical Rainforest National Park

hm²

片区	集体林	耕地				林地	荒地	水地	其它地类	合计
		合计	水田	旱地	轮歇地					
勐养	12287.6	1452.7	851.6	428.5	412.3	6722.4	22.7	13.9	3340.1	25798.4
勐仑	1565.7	1675.9	226.8	184.3	385.2	1448.7	0			5486.5
勐腊	19902.1	2988.7	2932.0	56.7	0	2080.1	0	6.5	100.6	28066.7
尚勇	7361.3	907.1	687.7	219.5		6361.6	0	25.4	56.2	25618.7
勐养	128971.4	2091.6	1136.5	1031.1	77.5	58281.5	64982.7	24.3	1346.8	257943.3
攸诺	4231.6	113.7	0	113.7	0	4231.6	0	0	775.6	9466.1
合计	174317.7	9229.7	5834.6	2033.8	874.9	79125.8	65005.4	70.0	5619.3	341566.2

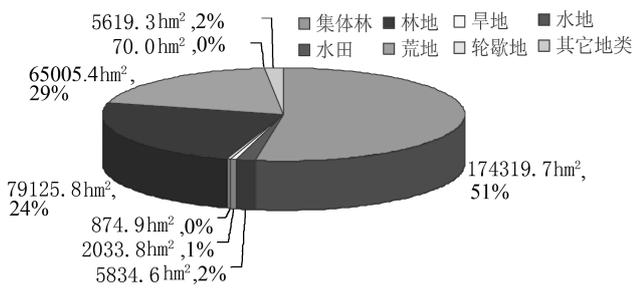


图 1 西双版纳热带雨林国家公园土地利用现状

Fig. 1 Current land use situation in Xishuangbanna Tropical Rainforest National Parks

主。勐仑片区农业与林业收入比值相差不大,主要以种植香蕉、水果、粮食和橡胶为主。

4 结果

从调查中发现,社区的土地利用模式已趋向稳

定。最近几年的经济开发,以橡胶、茶为主的土地利用格局已初步形成,随之将取代山区传统的农业经济,这对提高山区群众的经济收入有积极的一面。项目区农村经济已进入相对快的发展期。随着胶、茶产业成为主导产业,而且效益持续看好,今后几年将是该地区发展最佳时期。但是社区一度把绿色产业作为支柱产业,大力发展,虽然经济效益增长较快,但与林争地,引进大量的外来劳动力,增加了对土地对资源的需求。这些都给国家森林公园的资源带来现实和潜在的影响。再者,“以林换林”的胶、茶产业过度开发,严重破坏当地的自然生态环境,甚至会对当地社区今后的生产生活乃至社会关系产生负面影响。目前攸诺、尚勇橡胶、茶的年产值远远超过农业产值,其它片区的橡胶及茶也将会持续开发,对国家公园的建设及管理存在着极大的威胁。

表 2 西双版纳热带雨林国家公园社区经济收入现状

Tab. 2 Situation of community income in Xishuangbanna Tropical Rainforest National Parks

万元

片区	户数	人口/人			劳动力/人	农村经济总收入	畜牧业收入	农业收入	林业收入	渔业收入
		合计	男	女						
勐养片区	2365	14810	7239	7571	7217	10693.24	1160.59	5123.51	2204.58	2204.56
勐仑片区	1889	8022	4311	7709	4219	4625.67	345.29	1981.78	2298.60	0
勐腊片区	4286	18534	9398	9136	10553	11119.04	995.87	6553.10	3387.67	182.40
尚勇片区	1992	9304	4655	4649	5611	5855.58	402.15	1675.22	3758.61	19.6
曼稿片区	2358	11636	5605	5567	7171	4259.49	503.00	3601.53	32.96	122.00
攸诺片区	278	1092	514	538	710	1578.50	77.60	157.30	1342.00	1.60
合计	13168	66892	31722	35170	35481	38131.52	3484.50	19092.44	13024.42	2530.16

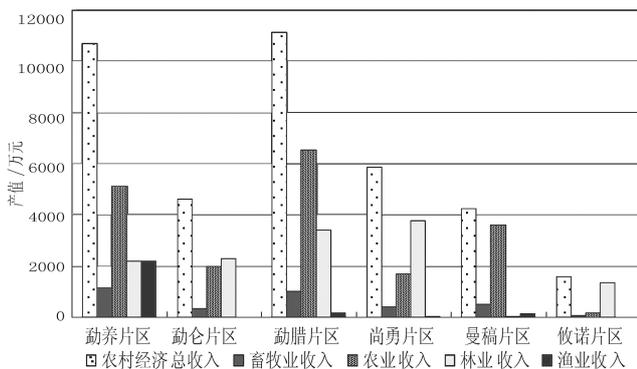


图 2 热带雨林国家公园各片区社区经济收入构成现状

Fig. 2 Constitution status of each community economic income in Tropical Rainforest National Park

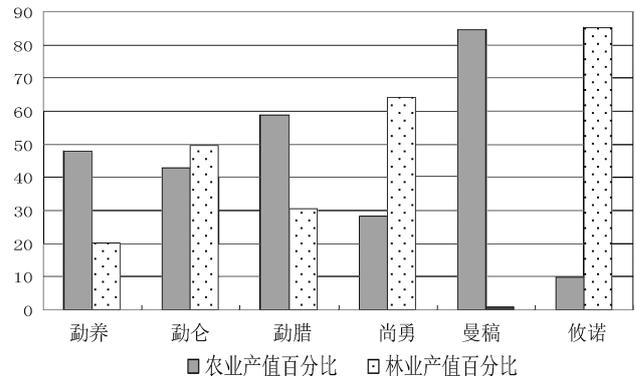


图 3 各片区农业、林业产值

Fig. 3 Agriculture and forestry output value of each community

5 存在问题分析

5.1 可持续发展的经济基础相对较脆弱

西双版纳国家公园周边社区胶、茶产业发展规模过大,有一定的市场风险。有部分属于高海拔亚热带性气候,许多橡胶定植在海拔 1 000 m 以上高地,根据当地的气候环境条件,受冻害可能性较大,因此,可持续发展的经济基础相对较脆弱。

5.2 人为活动频繁,对自然资源造成威胁

西双版纳国家公园周边如曼稿片区,有 36 个村民小组 11 920 人居住,有 1 910.4 hm² 的生产用地,社区群众长期在这片土地上进行生产活动,春耕秋收,自然形成了国家公园内人为活动频繁的现象。同时,为了便于开展生产活动,国家公园内修建了多条可以通行拖拉机的便道,也形成了无数的人行小道,这些道路除了给社区群众开展生产和国家公园工作人员巡护带来方便外,也为其它无关人员进入国家公园提供了便利的交通条件,增加了管理难度。较多的人员进入国家公园后,采集草药、野菜、非木质林产品等自然资源现象经常发生,偷猎、盗伐、割松脂等破坏自然资源的违法犯罪行为难于制止和杜绝,对自然资源和林区安全造成威胁。其它片区也存在类似的问题。

5.3 国家公园被蚕食侵占

社区的生产用地与国家公园无缝相连。近年来,种植短期经济作物带来的经济收入不断提高,当地群众种植的积极性也不断增加,一些地块的利用方式发生了变化,原来种植水稻的改种香蕉,甚至种植橡胶的也改种为香蕉。香蕉作为短期作物,其边界与水田、胶地相比,发生变化更难以发现,再加上部分界线所处位置没有明显的地形地物特征,不易区分确认。

5.4 生产用火形成森林火灾隐患

西双版纳国家公园内群众生产用地上种植的橡胶、香蕉,涉及 200 多个村民小组。在种植管理过程中,为了能更好地清除各种杂草,每年 1~4 月群众均会放火烧地。这样就形成了生产用火点多面广、涉及农户数多的特点;1~4 月是西双版纳地区的干季,火险等级较高,管理难度大,极易出现跑火现象,因此生产用火成为国家公园内主要的森林火灾隐患之一。

6 建议

6.1 加强宏观调控,制定保护措施

由于橡胶、茶叶种植产业持续升温,许多外部人

员涌入该地区租买土地进行开发;许多当地村民致富心切,低价出让土地;土地资源浪费严重,森林资源存在损失。这些问题如不引起重视,势必给当地社会、经济和生态带来危机。因此,政府应及时制订相关政策,防止这些问题的发生。

6.2 扩大宣传范围,加大保护力度

除对森林公园内居民进行宣传外,对森林公园以外的地方,也要进行保护宣传,提高广大群众的保护意识。通过执法培训、宣传,加大执法力度,加强对资源的保护管理,减少或杜绝蚕食现象。

6.3 强化火源管理,加强预防措施

要采取有力措施,严格控制野外火源,从消除隐患的角度抓好源头管理。通过乡规民约对野外用火者进行处罚。对森林公园内及周边居民的生产性用火,要严格按照程序进行,特别是严格执行野外生产性用火审批制度。森林防火重点期严格控制生产性用火,凡因生产需要用火的单位或个人,必须按规定时限经过政府或森林防火办事机构的批准,严格遵守“六不烧”规定,即领导不在场不烧,久旱无雨不烧,没开好防火线不烧,没组织好扑火人员不烧,三级以上风不烧,没组织好扑火人员和准备好扑火工具不烧。在防火期建立巡山护林员制度,按照森林资源分布区域和其特点对森林防火重点地段确定专职护林员。

6.4 尽快制订社区土地利用规划

针对一些群众不顾地域环境的限制,盲目在海拔 1 000 m 以上高地垦植橡胶及不顾自身管理条件,贪多求大等问题,政府及有关部门应帮助社区重新规划其土地利用方案,使其既能满足发展需要,又能保证其经济结构的合理性。

6.5 引导社区发展多种经营模式,抵御自然灾害和市场风险

目前该地区的胶、茶种植以大干快上之势全面铺开,而传统农业和经济林种植业有逐步退出之势,势必出现产业结构单一、抵御自然灾害和市场风险能力较弱等问题。因此,应该在该地区提倡发展多种经营。

6.6 建立和完善科技服务体系

山区是最需要科技服务的地区,社区居民需要种、养实用技术知识支持。政府和相关部门应努力把科技服务送到山区农村,使广大群众能发展副业,从而促进山区经济发展,增加农民收入。

(下转第 139 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.025

健康度研究方法在自然、社会系统中的应用

鲁小波,陈晓颖,马斌斌

(渤海大学旅游学院,渤海大学旅游发展与规划研究中心,辽宁 锦州 121013)

摘要:健康度的概念源自人类个体,随着科学研究的不断深入,被应用到自然、社会—自然复合以及社会系统的综合评价之中。自然系统的健康度研究主要包括水体生态系统、植物生态系统、海岛生态系统、区域生态系统和荒漠系统等。人工—自然复合系统的健康度研究主要包括城市生态系统、农业生态系统和旅游系统。社会系统的健康度研究比较典型的是企业和市场系统,另外还涉及到产业集群、品牌、信息和高校教育等社会系统。各类自然、社会系统的研究中应用健康度的概念是科学研究全面化、动态化、综合化的趋势,有助于更加科学、合理地分析各类系统的运行状态。系统健康度评价中还存在着指标不完善、方法不统一、结论不可对比的问题。

关键词:健康度;研究方法;生态系统;社会系统

中图分类号:S718.521;S718.55 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0109-06

Application of Health Degree Research in Natural and Social System

LU Xiao-Bo, CHEN Xiao-Ying, MA Bin-Bin

(Tourism Development and Planning Research Center, College of Tourism, Bohai University, Jinzhou, Liaoning 121013, China)

Abstract: With the deepening research, the concept of health degree that originated in the human body is applied to the comprehensive evaluation of natural, social-natural compound and social system. In natural systems, health degree research includes water ecological system, plant ecosystems, regional ecological system, island ecosystem and desert ecosystem, etc. Social-natural compound system mainly includes agricultural ecosystem, urban ecosystem and tourism system. In social systems, health degree research on enterprise and market system is typical. Social system also involves industrial cluster, brand, information and higher education system. The application of health degree research in natural and social system is a trend of scientific, comprehensive, dynamic and integration, which might help to get more scientific and reasonable analysis results in natural and social system. However, some problems such as imperfect indicator, unified method and incomparable conclusion still existed in the assessment of health degree system.

Key words: health; research methods; ecological system; social system

1946 年成立的世界卫生组织 (WHO), 在其宪章中界定了健康的概念, 它用于描述事物的状态:

“当人的一切生理机能正常、没有疾病或缺陷, 抑或事物的情况正常时, 就可说这个人或事物是健康的。”

收稿日期:2014-09-11.

基金项目:国家自然科学基金项目“基于利益相关者理论的自然保护区生态旅游健康度评价”(41301137)研究成果。

作者简介:鲁小波(1978-),男,甘肃景泰人,副教授。主要从事生态旅游,旅游地理与旅游规划方面的研究。

生态系统是包含生命的超有机体的复杂组织,生态系统的一些特征(如波动和衰竭)都可以认为是系统健康与否的症状^[1]。健康是一个相对的概念,可以应用于各类生态系统。随着研究的深入,各类人类参与下的生态系统以及社会系统的研究也引入了“健康度”的概念。起源于人类个体的健康度概念充分应用到各类自然生态系统、社会—自然生态系统和社会系统中,对各类系统的综合评价和持续发展发挥了重要作用。以下对自然、社会系统健康度的研究进行归纳,以便为进一步深入研究提供基础信息。

1 生态系统健康度(纯自然系统)

1.1 各类型自然生态系统的健康评价

自然生态系统健康度的研究比较多,也比较成熟(表 1),对相关文献进行梳理可以将其归纳为水体生态系统健康度(河流、湖泊、海域、地下水、湿地),植物(森林、草原)生态系统健康度,海岛生态系统健康度,区域生态系统健康度(流域、海岸带),荒漠生态系统健康度。

表 1 各类自然生态系统健康度研究

Tab. 1 Health research of natural ecological systems

序号	研究者	年份	方法	对象	备注
1	肖风劲, 欧阳华	2003	遥感、综合评价	中国森林生态系统	植物生态系统
2	吴建国, 常学向	2005	综合评价	我国荒漠生态系统	荒漠生态系统
3	宋延巍	2006	生态足迹、熵值法	长岛生态系统	海岛生态系统
4	宋兰兰, 陆桂华	2006	评价指标体系	广东省生态系统	区域生态系统
5	马牧源, 刘静玲	2010	生物膜	海河流域湿地生态系统	水体生态系统
6	李静, 桑燕鸿	2011	综合评价	北部湾生态系统	水体生态系统

1.2 生态系统健康度研究内容

在自然生态系统的研究中,首先是有关“生态系统健康”的概念逐步深入,并归纳出生态系统健康的 7 项标准:①自动平衡;②免疫疾病;③多样性和复杂性;④稳定性和弹性;⑤生长的活力和生活幅;⑥系统组分之间的平衡;⑦生态系统整合性^[2]。其次,生态系统健康度评价的方法日益丰富,具体包括综合指数评价法、聚类分析法、模糊数学法、质量指数法、AHP 层次分析法、PCA 主成分分析法、神经

元网络评价法等。另外,生态系统健康度评价指标体系也逐步建立,主要涵盖生态指标、物理化学指标、人类健康与社会经济指标 3 类^[3]。

2 社会与自然复合系统

生态系统除了纯自然的各类系统之外,还包括一些有人类活动参与(或干扰)形成的生态系统。根据人类干扰的程度由浅入深可以分为人工主导型和自然主导型 2 类。现有的研究中比较典型的是城市生态系统、农业生态系统和旅游系统 3 个方面的分析与评价。

2.1 城市生态系统健康度

在城市生态系统健康度的研究中,比较典型的研究方法为能值评价方法、压力—状态—响应(PSR)模型、能值—生命力指数、集对分析等方法,在研究过程中层次分析、因子分析、熵值法和模糊分析等方法被用于确定指标权重,辅助评价研究(表 2)。

表 2 城市生态系统健康度研究

Tab. 2 Health research of urban ecological system

序号	研究者	年份	方法	城市	备注
1	桑燕鸿, 陈新庚	2006	综合评价	佛山	地级城市
2	苏美蓉, 杨志峰	2006	集对分析	北京、大连、上海、武汉、厦门、广州	多个大城市
3	苏美蓉, 杨志峰	2008	层次分析	重庆万州	直辖市
4	刘耕源, 杨志峰	2008	能值评价	包头	地级市
5	陈广洲, 汪家权	2009	投影寻踪模型	广州	省城
6	苏美蓉, 杨志峰	2009	集对分析	北京、上海、武汉、广州等 16 个城市	多个大城市
7	周游, 董成森	2009	文献法	-	无具体城市
8	张晓琴, 石培基	2010	(PSR)模型、因子分析、模糊分析	兰州	省城
9	张俊华, 杨耀红	2010	模糊分析	郑州	省城
10	苏美蓉, 杨志峰	2010	集对分析	北京、上海、武汉、广州等 16 个城市	多个大城市

续表

序号	研究者	年份	方法	城市	备注
11	陶晓燕	2010	(PSR)模型、熵值、模糊综合评价	阜新、伊春、辽源、白银、焦作、盘锦、白山、萍乡、石嘴山	多个地级市
12	陈克龙, 苏茂新	2010	模糊数学评价	西宁	省城

基于能值评价方法的研究主要从城市生态系统的活力(V)、组织结构(O)、恢复力(R)、服务功能维持(F)和人群健康状态及教育水平 5 个方面构建指标体系。从城市生态系统生命力角度构建指标体系时,多从生命力、生活态、生态势和生机度 4 个方面构建指标体系(图 1)^[4],但总体而言,指标都可以归为经济系统、社会系统和环境(自然)系统的范畴之内。

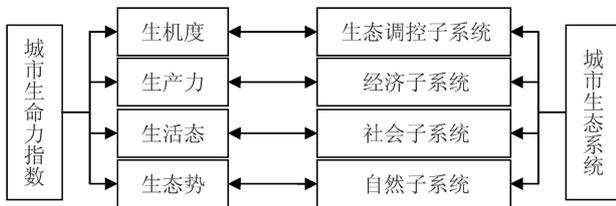


图 1 城市生命力指数框架(引自苏美蓉等,2008)

Fig. 1 Framework of urban vitality index

2.2 农业生态系统健康度

农业生态系统是典型的人工—自然复合生态系统,它的健康度受人类活动的影响程度较大。在农业生态系统健康度的评价中,比较多的研究采用层次分析法,主要的评价指标从活力(经济、生态、生产力)、组织结构(经济、社会、自然)和恢复力(稳定性、投入能力)3 个方面构建(表 3)。

2.3 旅游系统健康度

1980 年,加拿大学者 Butler 提出旅游地生命周期理论,有关旅游系统健康度的评价大多都是基于该理论的^[5]。刘滨谊(2005)对风景旅游地生命力的涵义进行了界定,是指以自然环境为吸引物、非城市化的旅游目的地存在并不断变化发展的,旅游系统内部及其与环境之间发生的相互作用^[6]。基于旅游地生命力的旅游系统健康度研究中最典型的是对风景区森林景观旅游生命力评价,其评价是采用生命周期矩阵的半定量方法(表 4)。

表 3 农业生态系统健康度研究

Tab. 3 Health research of agro ecological system

序号	研究者	年份	方法	对象	备注
1	武兰芳, 欧阳竹, 唐登银	2004	专家评判、评价指标	禹城市农业生态系统	县级市农业
2	孙志高, 李彬	2004	AHP 法、评价指标	烟台市农业生态系统的健康度	地级市农业
3	谢花林, 李波, 等	2005	综合评价、层次分析、GIS	西部地区的 6 个农业生态区	大区域农业
4	刘排九, 胡宝清, 甘永萍	2006	综合评价模型	广西农业生态系统健康度	省域农业
5	王静一, 尉元明	2006	AHP 法、评价指标	甘肃省农业生态系统健康状况	省域农业
6	谢花林	2009	AHP 法、评价指标	赤峰 12 个旗(区、县)农业生态系统健康状况	地市域农业

表 4 旅游系统健康度研究

Tab. 4 Health research of tourism system

序号	研究者	年份	方法	对象	备注
1	刘滨谊, 李轶伦	2005	定性	风景旅游地生命力	旅游地
2	彭保发, 吴远芬	2006	生命周期矩阵	张家界风景区森林景观的旅游生命力	森林景观
3	陈端吕, 董明辉	2007	生命周期矩阵	张家界市武陵源区森林景观的旅游生命力	森林景观
4	朱元恩, 吴倩妮	2008	定性	旅游地生命力理论研究	旅游地
5	周彬, 钟林生	2013	熵权法	五台山生态旅游发展	生态旅游

旅游地生命力的构成因素分为内部影响因素和外部绩效因素两大部分。内部影响因素包括旅游资源,旅游支持(区位、设施、形象、价格、资金、技术、人力资源、政府与社区支持),管理保障因素(管理体系、规划管理、安全与卫生管理)。外部绩效因素包括经济绩效,社会绩效,环境绩效。周彬、钟林生、陈田(2013)构建了包括生态旅游环境、生态旅游社区、传统文化和生态旅游发展 4 个子系统 12 个评价

要素和 32 个评价因子的指标体系对五台山生态旅游的健康度进行评价,结果显示,五台山生态旅游发展目前正处于发展阶段^[7]。

3 社会(人工)系统健康度

随着研究的深入,有关健康度的研究不仅局限在自然生态系统和社会—自然系统方面,一些纯社会系统的研究中也运用了健康度概念和评价方法,其中研究最集中的是企业健康度的研究,另外还在市场和其他社会系统的健康度方面进行了评价研究。

3.1 企业健康度

方舟(2002)提出了企业生命力的概念,就是企业存在于社会的生存与发展能力,并从企业领导人的领导力、内部亲和力、市场开拓力、技术开发力、管理与制度创新力、信息捕捉处理力、环境适应力 7 个方面构建评价指标。创新型企业健康度的评价是比较典型的研究对象(表 5)^[8],于新宇(2009)提出从生产能力、财务健康状况、组织结构、企业文化 4 个方面评价创新型企业健康度^[9],范德成(2010)构建以企业健康度、企业成长能力、企业创新能力为目标层的创新型企业成长健康度评价指标体系,并对哈药集团三精制药股份有限公司进行评价,结果显示,三精制药的创新能力接近中上水平,与其企业成长能力相当^[10]。

表 5 企业系统健康度研究

序号	研究者	年份	方法	对象
1	方舟	2002	定性	企业生命力
2	赵湘莲, 韩玉启	2004	模糊数学, 层次分析	某市高新技术开发区中的高科技企业
3	徐汉文	2009	模糊数学、层次分析	企业文化健康度
4	于新宇, 张铁男	2009	定性	创新型企业成长健康度
5	范德成, 于新宇	2010	层次分析法、模糊综合评判	三精制药股份有限公司
6	傅为忠, 刘彦华	2012	指标体系(模型)	创新型企业健康度评价
7	傅为忠, 刘彦华	2013	模糊综合评价	合肥市创新型企业
8	俞生尧, 鹿传欣	2013	投入产出分析(利润费用率)	精细化工制造公司健康度

傅为忠,刘彦华(2013)从创新能力、持续发展能力和获取效益能力 3 个方面设置了 12 个二级指标 31 个三级指标,并把创新型企业健康度划分为 5 种状态,结果合肥市创新型企业健康度评价得分为 76.442,属于亚健康状态(表 6)^[11]。

表 6 创新型企业健康度状态

Tab. 6 Health state of Innovative companies

健康状态	3 个评价维度健康状态
健康	三者都健康
亚健康 I 型	两者健康, 一者亚健康
亚健康 II 型	两者健康, 一者不健康
	一者健康, 两者亚健康
不健康 I 型	一者健康, 一者亚健康, 一者不健康
	一者健康, 两者不健康
	三者亚健康
不健康 II 型	两者亚健康, 一者不健康
	一者亚健康, 两者不健康
	三者不健康

注:资料来源于傅为忠、刘彦华(2013)。

3.2 市场健康度

在市场系统的健康度评价中比较典型的是房地产市场和移动市场的分析(表 7)。

表 7 市场系统健康度研究

Tab. 7 Health research of market system

序号	研究者	年份	方法	对象
1	蒋瑞文	2011	因子分析	河北移动市场
2	陈永杰	2011	层次分析	城市住房市场
3	谢虎翼	2013	因子分析	赣州市房地产市场

陈永杰(2011)系统构建了城市住房市场健康度的概念体系(图 2),并从产出表现和投入要素 2 个方面构筑了包括经济健康度、社会健康度、绿色健康度、可持续健康度、市场体系、公共政策、城市经济 7 个一级指标和 25 个二级指标的评价体系^[12]。

谢虎翼(2013)从投机维度、非均衡维度、可持续维度、外部干预维度 4 个方面构建了包含 20 项指标的房地产市场健康度评价指标体系,并对 2001~2011 年赣州市房地产市场的健康度进行评价。结果显示,赣州市 2001~2011 年房地产市场健康状况

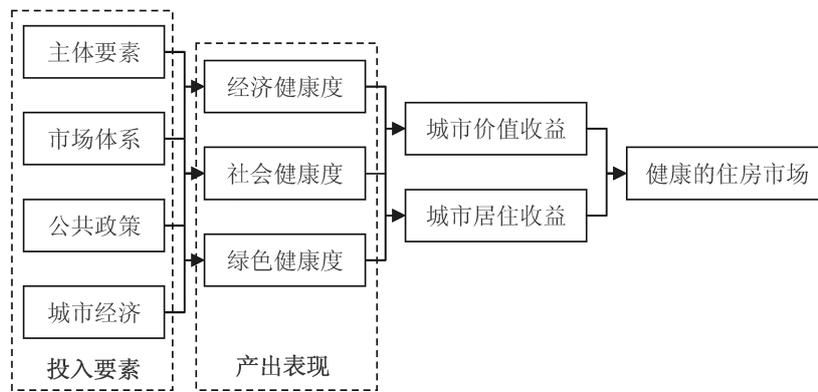


图 2 住房市场健康度概念框架

Fig. 2 Conceptual framework of health of housing market

在不健康与亚健康之间波动,在 2004、2007、2011 年处于健康状态^[13]。

蒋瑞文(2011)从收入、客户、数据业务、渠道、S P 等方面构建评估模块,对河北移动市场健康度进行评价,并对评价结果的层次设定了红绿灯预警系统(表 8)^[14]。

表 8 移动市场健康度红绿灯预警匹配评分

Tab. 8 Red and green warning lamp registration form of mobile market health

等级	分值	预警灯
优秀	≥70	绿灯
良好	≥60, <70	绿灯
中等	≥45, <60	黄灯
中下	≥35, <45	红灯
差	<35	红灯

3.3 其他(产业集群、品牌、信息等)系统健康度

除了企业与市场系统健康度分析之外,学者们还对产业集群成长的健康度、品牌健康度、信息系统健康度和高校专业健康度等社会系统进行研究(表 9)。朱玉林(2009)根据生态学理论,从新陈代谢能力、竞争程度,共生水平、进化能力和成长环境因子 5 个方面构建了包括 20 个指标的产业集群成长健康度评价体系^[15]。肖胜(2012)从品牌认知率、品牌考虑率、品牌使用率、最常使用率、品牌喜爱率、品牌推荐率 6 个方面构建了评价品牌健康度的金字塔测评方法^[16]。

表 9 各类人工系统健康度研究

Tab. 9 Health research of artificial system

序号	研究者	年份	方法	对象
1	朱玉林	2009	层次分析	产业集群成长健康度
2	肖胜	2012	金字塔测评	品牌健康度
3	牛霜霞, 莫坚松	2012	层次分析	信息系统健康度
4	李冬云, 杨辉	2012	层次分析	电力信息系统健康度
5	顾志祥, 周开俊	2013	熵权与模糊集	高等院校专业健康度

牛霜霞(2012)运用层次分析法,从功能特性、性能特性和安全特性 3 个方面构建了包括 20 个指标的信息系统健康度评价体系^[17]。李冬云(2012)同样运用的是层次分析法,但是其研究的对象是电力信息系统的健康度^[18]。

顾志祥、周开俊(2013)从外部因素(产业需求、招生情况、学生就业、国家政策)与内部因素(人才培养模式、师资队伍、教学条件)2 个方面构建了评价高等院校专业健康度的评价体系,并对南通职业大学 2013 年招生专业健康度进行了评价,评价结果可以作为学校专业设置、暂停、预警的决策依据^[19],并可据此调整和优化专业结构,实现专业结构与地区产业结构的较好匹配。

4 小结

源自人类或生物个体的健康度,很自然地应用到了水体、植物、海岛、荒漠等类型的生态系统研究

中。随着研究的深入和社会经济的发展,在城市、农业、旅游等社会—自然复合系统的研究中也充分应用了健康度概念。另外,在一些纯人工的社会系统,如产业集群、品牌、信息和高校教育等系统中也开始逐步引入健康度的概念和评价方法。

健康度概念及评价方法在各类自然、社会系统中的引用和应用体现出当前对于各类系统研究的深入,从健康度的角度分析,一方面体现出对系统问题的全面分析思维,另一方面也蕴含着动态分析的内容。这是科学研究日益成熟的表现,也是研究的必然趋势。但是同时也要看到,在各类系统健康度的研究过程中,还存在着指标体系不完善,评价方法不统一,评价结果千差万别,不具可比性等问题,需要在未来的研究中逐步解决。

参考文献:

- [1] 周游,董成森. 城市生态系统健康评价研究进展[J]. 湖南农业科学,2009(12):108-111.
- [2] 尹连庆,解莉. 生态系统健康评价的研究进展[J]. 环境科学与管理,2007,32(11):163-167.
- [3] 张宏锋,李卫红,陈亚鹏. 生态系统健康评价研究方法与其进展[J]. 干旱区研究,2003,20(4):330-335.
- [4] 苏美蓉,杨志峰,陈彬,等. 城市生态系统现状评价的生命力指数[J]. 生态学报,2008,28(10):5141-5148.
- [5] 杨森林. 旅游产品生命周期论质疑[J]. 旅游学刊,1996,11(1):45-47.
- [6] 刘滨谊,李轶伦. 风景旅游地生命力组织方法[J]. 桂林旅游高等专科学校学报,2005,16(4):25-28.
- [7] 周彬,钟林生,陈田,涂玮. 五台山生态旅游发展评价及对策[J]. 山地学报,2013,31(3):362-369.
- [8] 方舟. 关于企业生命力评估的指标体系设计[J]. 嘉兴学院学报,2002,14(4):38-40,45.
- [9] 于新宇,张铁男,史竹青,等. 创新型企业成长健康度评价指标体系的构建[J]. 商业研究,2009(6):17-20.
- [10] 范德成,于新宇,张铁男,等. 创新型企业成长健康度评价研究[J]. 商业研究,2010(7):11-14.
- [11] 傅为忠,刘彦华,金韬. 创新型企业健康度评价模型研究[J]. 科技与经济,2012(5):31-35.
- [12] 陈永杰. 系统视角下的中国城市住房市场健康度研究[D]. 武汉:武汉理工大学,2011:35.
- [13] 谢虎翼. 房地产市场健康度研究——以赣州市为例[D]. 赣州:江西理工大学,2013:14.
- [14] 蒋瑞文. 经分系统中市场健康度评估子系统的分析与设计[D]. 北京:北京邮电大学,2011:18.
- [15] 朱玉林. 基于生态学视角的产业集群成长健康度评价研究[A]. 人文科技发展与管理创新——湖南省管理科学学会 2009 年度学术年会论文集[C],2009:175-180.
- [16] 肖胜. 品牌健康度测评模型及其应用[J]. 通信企业管理,2012(8):64-65.
- [17] 牛霜霞,莫坚松,胡迪,等. 基于 AHP 的信息系统健康度评估模型[A]. 第九届中国通信学会学术年会论文集[C],2012:441-445.
- [18] 李冬云,杨辉,杨义先. 基于 AHP 的电力信息系统健康度评估模型[J]. 计算机科学,2012,39(10):151-153,187.
- [19] 顾志祥,周开俊. 基于熵与模糊优选的高职院校专业健康度评价方法[J]. 江苏技术师范学院学报,2013,19(6):64-67.
- [6] 梁银凤,黄穗旻,张愈峰. 羊台山森林公园植物多样性及其游憩价值研究[J]. 广东林业科技,2009(4):39-43.
- [7] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究,2003,25(3):245-257.
- [8] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究,1991(增刊IV):1-139
- [9] 吴征镒. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明:云南科技出版社,2006.
- [10] 宋延龄. 物种多样性研究与保护[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1998.
- [11] 吴兆洪,秦仁昌. 中国蕨类植物科属志[M]. 北京:科学出版社,1991.
- [12] 侯宽昭. 中国种子植物科属词典(第2版)[M]. 北京:科学出版社,1998.

(上接第 99 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.026

基于 CMS 的林业行业门户网站建设方法

冷天熙, 年顺龙

(云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051)

摘要:网站的建设促进了各林业主管部门及相关企事业单位的信息公开,提高了管理和服务的公开性、透明度,提高了行政效率,降低了行政成本。文中就基于 CMS 建设林业行业门户网站的方法及步骤进行阐述,包括网站设计、网站管理、开发和运行环境及网站的开发与实现等内容。CMS 系统的程序和模板分离技术,加快了网站开发的速度,减少了开发成本,并且具有较强的接口可编辑性及可开发性。

关键词:网站建设;网站设计;网站管理;CMS;林业行业

中图分类号:S7;TP393 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0115-04

Portal Website Construction of Forestry Industry based on CMS

LENG Tian-xi, NIAN Shun-long

(Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650051, China)

Abstract: Website construction promoted the information disclosure of forestry industry and relevant enterprise and public institution, improved the openness, transparency and administrative efficiency of management and service, reduced costs as well. The paper introduced the methods and procedures of forestry industry website construction including website design, website management, environment of developing and operating, etc. based on CMS Procedures and separation technology of templates CMS system could accelerate web development speed and reduce development costs, which had better function of strong interface editing ability and promising developing future.

Key words: website construction; website design; website management; CMS; forestry industry

目前,电子政务在世界范围内迅速发展,政府门户网站是电子政务建立的核心组成部分^[1]。政府门户网站的建设促进了信息公开,提高了政府管理和服务的公开性、透明度,促进了政府行政效率的提高,降低了行政成本;提高了公共服务水平,增强了政府与民众的互动。2005年,以中央政府门户网站的开通为重要标志,我国政府网站建设取得突破性进展,政府网站已经成为执政能力的重要体现,成为

全面展现电子政务建设成果的主要窗口^[2]。网站建设是林业信息化建设的重要环节,林业主管部门及相关企事业单位建设拥有自己的网站是信息化和宣传工作的迫切需要。本文就基于 CMS 建设林业行业门户网站的方法及步骤进行讨论及阐述。

1 CMS 介绍

CMS 是 Content Management System 的缩写,即

收稿日期:2014-07-10;修回日期:2014-08-21。

作者简介:冷天熙(1985-),男,云南宣威人,助理工程师。从事林业调查规划设计工作。

通信作者:年顺龙(1971-),男,云南鲁甸人,高级工程师。从事森林资源管理及“3S”技术应用研究工作。

“内容管理系统”。内容管理系统是一种运用服务器端脚本语言对网站的栏目、内容以及模板进行管理和维护的系统^[3]。CMS 的基本思想是将界面设计和内容管理彻底分离,页面布局和视觉设计交由模板文件处理,而网站内容存储在数据库中^[4]。CMS 一般都采用数据库驱动,网站内容的更新和维护是通过基于数据库技术的内容管理系统完成,它将网站建设延伸为对信息资源的组织和管理 CMS 模板选择多样化,一种布局的模板方案建立后可以快速地按照相同的模式设计出不同风格的模板^[5]。国内的 CMS 系统有很多,如 DedeCMS、J2CMS、逐浪 CMS、CmsTop、DTCMS 等。本文所使用的为 DTCMS,系统采用 ASP.NET (C#) + jQuery,同时结合 AJAX 技术开发,具备友好的操作界面及较高的用户体验。

2 网站设计

2.1 版面设计

网站按其内容不同可分为个人网站、企业网站、机构类网站、娱乐类网站、电子商务类网站和门户网站等。所谓的机构类网站,通常是指政府机关、非营利性机构或相关社团组织建立的网站,网站内容多

以机构或社团的形象宣传和政府服务为主,林业主管部门及相关企事业单位网站即为机构类网站。作为政府提供为民服务的窗口,页面应大方、庄重、美观,且风格一致、功能明确。

合理的界面布局可以使用户快速发现网站的核心内容和服务,常见的网页布局形式大致有“国”字形、“厂”字形、框架型、封面型、Flash 型布局和标题正文型等。“国”字形及“厂”字形是国内较为广泛的布局形式,“国”字形布局形势充分利用版面,信息量大,在主页中应用“国”字形布局较为合理;“厂”字形布局页面结构清晰、主次分明,一般用于网页中的二级页面。作为林业主管部门及相关企事业单位网站的色调应以绿色或深绿色主,绿色代表植物、生命、生机、和平、柔和、安逸、新鲜、青春。

2.2 网站功能设计

通过对现阶段正在运行的各级林业主管部门及相关企事业单位网站的调研分析,并充分了解各类用户需求,确定网站应包含单位介绍、新闻资讯、党群工作、业务动态、通知公告、技术标准、政策法规等信息的发布,应有单位员工和领导的沟通窗口及纪检监察、资料下载等功能。网站信息发布栏目结构图如图 1 所示。

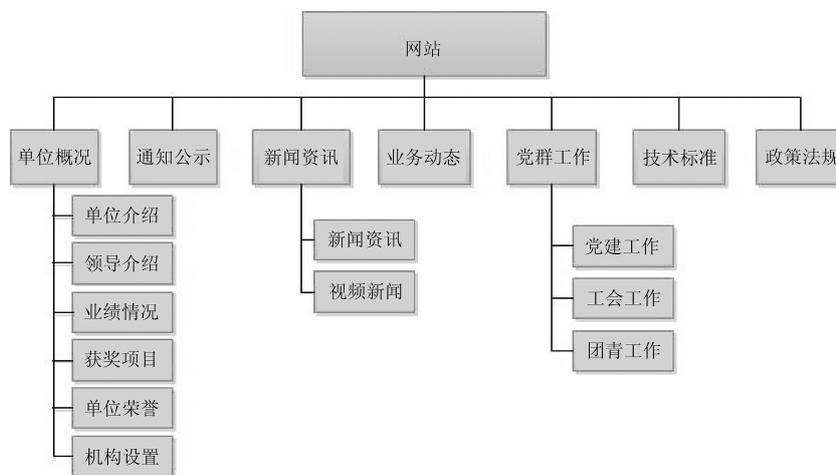


图 1 网站信息发布栏目结构

Fig. 1 Website Information publish column structure

1) 单位概况: 主要对单位基本情况、业绩、荣誉、机构设置等进行介绍,包括单位介绍、领导介绍、业绩情况、获奖项目、单位荣誉、机构设置 6 个二级栏目。

2) 新闻资讯: 对国家及省内主要林业新闻进行转载,对本单位内新闻进行发布。包括新闻资讯、视

频新闻 2 个二级栏目。

3) 通知公告: 发布各类通知及公告信息,如放假通知、任免通知等。

4) 党群工作: 发布党内、共青团及工会信息,包括党建工作、工会工作、团青工作 3 个二级栏目。

5) 业务动态: 对本单位各项业务的进展情况进

行发布。

6)技术标准:发布各类工作的技术标准,便于职工查询使用。

7)政策法规:用于转载及发布与本单位业务相关的林业政策法规。

8)领导信箱:职工可给单位领导发送邮件,领导信箱是单位领导与员工的交流沟通平台,便于领导广泛听取各方面意见和建议。

9)纪检监察:单位员工通过纪检监察可对党员、党组织和行政监察对象违反党纪政纪行为进行检举控告,以及对党风廉政建设和反腐败工作提出各项意见建议。员工可通过匿名或实名的方式进行举报,举报内容只有单位纪检监察相关人员可查看。

10)资料借阅预约:各单位各部门在工作过程中经常需要到档案室查阅相关纸制存档资料,为了尽可能节省资料借阅所需时间,提高工作效率,可对需要借阅的资料进行预约,相关工作人员把资料准备好后告知借阅人。

11)资料下载:对于非涉密的电子文档,员工可在本网站直接进行下载,无需进行拷贝。

3 网站管理

对网站的管理,应包括信息发布员、信息审核员、资料管理员、纪检监察员、系统管理员5类角色的管理。

1)信息发布员:发布网站新闻、通知公告等栏目信息,同一栏目可以有多个信息发布员。

2)信息审核员:审核相应信息发布员所发布的信息,信息审核通过以后方能在网站上显示。

3)资料管理员:回复资料借阅预约的相关内容,对可以借阅的资料进行准备,提供借阅人借阅。

4)纪检监察员:查看职工的举报内容,对举报内容做出相应反应。网站用户中仅有纪检监察员可以查看职工的纪检举报信息。

5)系统管理员:拥有最高权限,包括用户管理、模版管理、样式管理等。系统管理员对信息发布员、信息审核员、资料管理员、纪检监察员进行管理,可以增加、删除、锁定、解锁相应用户,并可对其它用户的权限进行更改。

4 开发环境和运行环境

对DTcms进行二次开发及发布后的网站正常运行需具有以下环境:

操作系统:Windows Server 2008;

开发环境:Microsoft Visual Studio 2010;

数据库:SQL Server 2008;

Web服务器:IIS 7.0。

5 网站的开发和实现

5.1 模版制作

网站模板就是已经做好的网页框架,DTcms让程序和页面彻底分离,模板机制使用更简单。CMS模板就是CMS系统的“皮肤”,就是在对应CMS系统的基础上制作的各类CMS内容管理系统的样式、页面模板等。制作DTcms模板首先要根据需求做出相应的普通静态网页模板,然后再把网页中需要动态调用的部分替换成DTcms的标签语言。制作模板使用的工具软件为网页三剑客,即由Macromedia公司开发出来的Dreamweaver、Fireworks、Flash,在Fireworks中做好主要页面后导出,在Dreamweaver中进行修改,添加链接等,使用Flash制作网页动画。

5.2 栏目管理

在DTcms中,栏目管理较为简单,在后台内容管理中选择“栏目类别”即可进行栏目的新增、删除、增加子类等管理操作,如图2所示。

5.3 模版替换

制作好的网站模版为普通静态网页模板,不能动态实时更新网站内容,把网页中需要动态调用的部分替换成DTcms的标签语言后即可进行动态显示。进行模板替换时需遵行DTcms模板语法,DTcms模板语法和C#非常接近,在3.0版本中对标签语法做了改进,更加符合技术开发人员的编程习惯。例如需要在网站首页显示10条资讯列表,第一条显示图片、标题及发布时间,则把模板中相应html代码替换成以下语句即可:

```
<%set ( DataTable ) { list1 } = get_article_list ( 1,
0, 10, "is_lock = 0" )%>
<ul>
<%loop dr list1%>
<li><span><%datetostr ( { dr [ add_time ] } , yyyy 年
m 月 d 日 )%></span> { dr [ title ] } </li>
<%/loop%>
</ul>
```

5.4 其它功能开发

网站功能中的领导信箱、纪检监察、资料借阅预约等功能是根据实际应用需求须具备的功能,不属于CMS系统的通用功能,在DTcms中无相应的标签与之对应,所以需对这3个功能进行单独开发。开

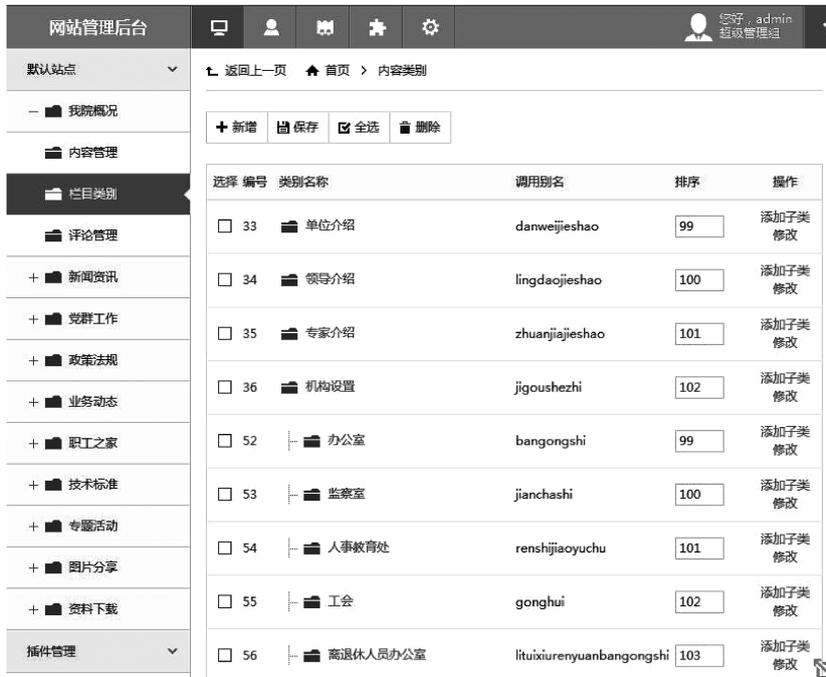


图 2 栏目管理

Fig. 2 Column management

发时使用的环境为 Microsoft Visual Studio 2010, 语言为 C#。

5.5 用户管理

在新建用户前需对系统的角色进行新建及管

理。网站包括信息发布员、信息审核员、资料管理员、纪检监察员、系统管理员 5 类角色, 在后台内容管理中选择/控制面板/管理员管理/角色管理, 即可进行角色管理, 如图 3 所示。

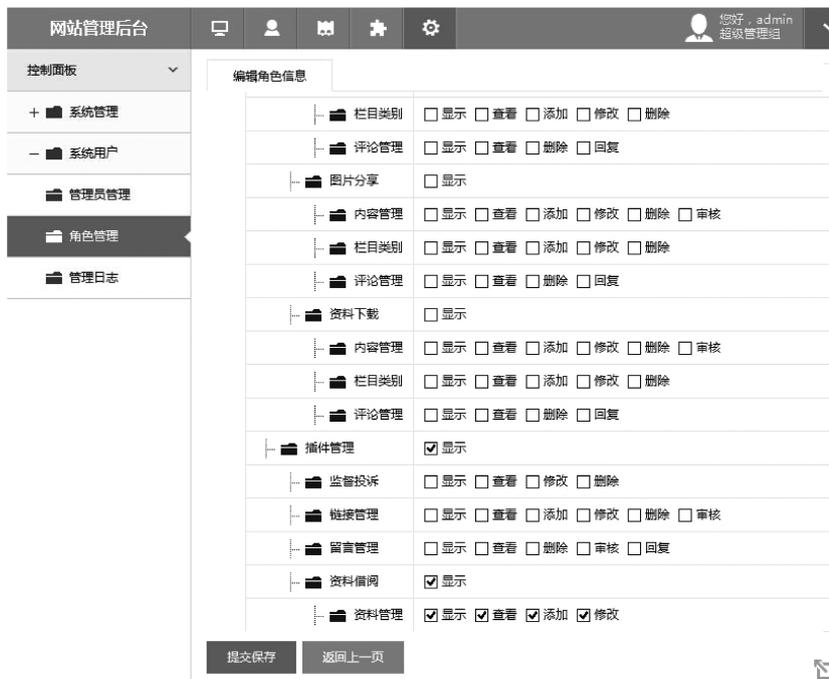


图 3 角色管理

Fig. 3 Role Management

(下转第 123 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.027

云南省农户沼气使用意愿的影响因素研究

张云熙¹,岳志强²,胡晶¹,郑宝华¹,曾国揆³

(1. 云南省社会科学院农村发展研究所,云南昆明 650031;2. 江川县农村环保能源工作站,云南玉溪 652600;
3. 云南省农村能源工作站,云南昆明 650224)

摘要:利用云南省 13 个州(市)25 县(市、区)25 个村的 1 225 份样本农户问卷调查数据,采用因子分析和 Logistic 回归分析方法,分析了影响农户沼气使用意愿的显著因素,得出以下结论:有 5 个因素对农户目前沼气的使用情况有显著影响,根据影响的程度依次为家庭劳动力数量(f_1)、沼气的通达性(f_4)、农户饲养牲畜状况(f_5)、家庭经济状况(f_3)、耕地面积(f_2)。建议今后在制定农村沼气发展政策时应更加注重后续服务体系、标准体系和新技术推广体系建设。

关键词:沼气;使用意愿;影响因子;Logistic 回归分析;因子分析;农户

中图分类号:S216.4 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0119-05

Study on Affecting Factors of Farmer's Willingness of Using Biogas of Yunnan

ZHANG Yun-xi¹, YUE Zhi-qiang¹, HU Jing¹, ZHENG Bao-hua¹, ZENG Guo-kui³

(1. Rural Development Institute, Yunnan Academy of Social Sciences, Kunming 650034, China;
2. Rural Environment Protection and Rural Energy Affairs Office of Jiangchuan County, Yuxi Yunnan 652600, China;
3. Rural Energy Affairs Office of Yunnan Province, Kunming 650224, China)

Abstract: The article analyzed the main factors affecting the farmer's willingness of using biogas in rural areas of Yunnan, by taking factor analysis and logistic regression analysis based on the 1225 questionnaires from 25 counties of 13 prefectures. It was proved that there were 5 main factors affecting farmers willingness of using biogas in rural areas, and it was ranked by household labor force (f_1), the biogas accessibility (f_4), livestock raising condition (f_5), household economy status (f_3) and household arable land (f_2). It was suggested that policy-making of rural energy in future should pay more attention to the follow-up service system, standards system and new technology promotion system.

Key words: biogas; usage willingness; affecting factors; factor analysis; logistic regression analysis; farmers

沼气作为农村地区清洁能源的主要组成部分,已经被大部分居民所接受。据统计,截至 2013 年底,云南农村户用沼气池的保有量达 299.8 万户,约

占全省农村居民户数的 30%,约占宜建沼气农户的 60%,已经有 1 000 多万农村居民从中直接受益^[1]。然而,当前农村经济社会正发生着深刻变化,如农村

收稿日期:2014-09-09.

项目来源:美国洛克菲勒兄弟基金会资助项目“通过改善沼气综合利用效率来提高户用沼气的使用水平”。

作者简介:张云熙(1985-),女,研究实习员。主要从事农村社会政策研究。

通信作者:曾国揆(1977-),男,湖南娄底人,工程师。主要从事农村能源政策与技术研究。

城镇化步伐加快、农村劳动力转移、养殖产业集约化等^[2-3],给农村沼气推广工作带来了新挑战。在新时期如何更好地推动农村沼气深入发展正成为一个重要课题^[4-5]。

户用沼气的发展与利用不仅受当地自然因素的制约(如气候、海拔和地形地貌等),还受到许多社会因素影响(如农户家庭劳动力结构、农户家庭经济状况等)。为查找制约云南农村沼气利用的深层次原因,在美国洛克菲勒兄弟基金会的支持下,课题组于 2012 年就农村户用沼气建设和使用情况进行专题问卷调查,试图从社会因素层面分析影响农户沼气使用意愿的主要因素,以为农村能源管理部门更好地制定沼气发展政策提供依据。

本次问卷调查覆盖了云南省 16 个州(市)中的 13 个(迪庆、怒江和西双版纳由于建设和使用沼气农户较少,未纳入调查范围),按照每个州(市)选择 1~3 个县(市、区),每个县(市、区)选择 1 个村庄的方法,共选择了 25 个县(市、区)的 25 个村。调查采取偶遇抽样方法获取样本,采取一对一(二)当面提问和当面回答的方式,共完成问卷 1 250 份,经过审核,有效问卷为 1 225 份,合格率为 98%。

1 农户沼气使用现状

1.1 沼气池建设基本情况

调查发现,1 225 个样本农户共建沼气池 1368 口,其中有 1 口沼气池的农户有 1 085 户,占有效样本农户的 88.9%;有 2 口沼气池的农户有 125 户,占 10.2%;有 3 口沼气池的农户有 11 户,占 0.9%。在 1 368 口沼气池中,目前还能正常使用的有 980 口,约占总数的 72%。

1.2 沼气池使用基本情况

调查发现,有 15 个样本农户从沼气池建起来后就没有使用过,占有效样本农户的 1.2%。造成未使用的原因主要是沼气池建设池体问题和其他原因(主要是房屋重新规划或距离太远等)。有 286 个样本农户是建起来后曾经使用过一段时间,但后来放弃使用了,占有效样本农户的 23.3%。造成停用的原因有多种,主要有:缺乏日常管理维护(主要表现为未掌握科学管理办法不会管理,以及没有强壮劳动力来管理等几个方面),设备问题(集中表现为配套设备质量差、缺乏培训,设备损坏后自己不会检修等),其他原因(重新建房、气量小等),池体问题等。有 910 个样本农户是从建起来以后就一直使用

的,占 74.3%,这说明接近 3/4 的样本农户的沼气设施还在发挥作用,但使用过程中也存在日常管理维护缺乏、设备问题和原料不足等主要问题(表 1,图 1)。

表 1 农户沼气使用情况

Tab. 1 Sample households' biogas using condition

目前使用情况	有效样本 /个	占比 /%
从来没有使用过	15	1.2
用过但后来放弃使用	286	23.4
一直使用	910	74.3
其他	14	1.1
合计	1225	100

1.3 沼气池管理基本情况

沼气是否能够正常使用取决于日常对于沼气设施的管理。日常的管理主要包括日常的进料、出料和大换料等。调查结果显示,沼气原料的种类以牲畜粪便为主,占 62.5%,还有 29.5%的农户使用混合原料。混合原料主要指人畜粪便加上农作物秸秆等。至于这些原料的来源,有 95.2%的样本农户主要来自于自己产生和收集,购买或是亲友赠送的比例很小。

沼气管理中十分重要的环节就是日常进料和出料,管理好沼气要做到勤出、勤进、勤搅拌。调查结果显示,69.3%的样本农户依然靠人工进料,自动进料的仅占 26.0%,机械辅助和其他方式进料的农户分别占 3.4%和 1.3%。出料方面,人工出料的农户占 89.6%,自动出料的仅占 4.7%,机械辅助的占 3.5%,另外还有 2.2%的农户从未出过料。在大换料方面,76.7%的农户是人工进行,19.4%的农户是机械辅助,自动或是其他方式大换料的农户分别为 2.6%和 1.3%。在大换料的时间安排上,有 17.8%的农户 3 年以上换一次,15.3%的农户 2 年换一次,一年换一次的有 22.6%,有 27.0%的农户从未进行过大换料。

2 影响农户使用沼气的主要因素

通过调查发现,农户使用沼气之所以呈现不同的情况,在于影响其使用沼气的因素不同。课题组为了更加清楚地知道是哪些因素影响农户对沼气的

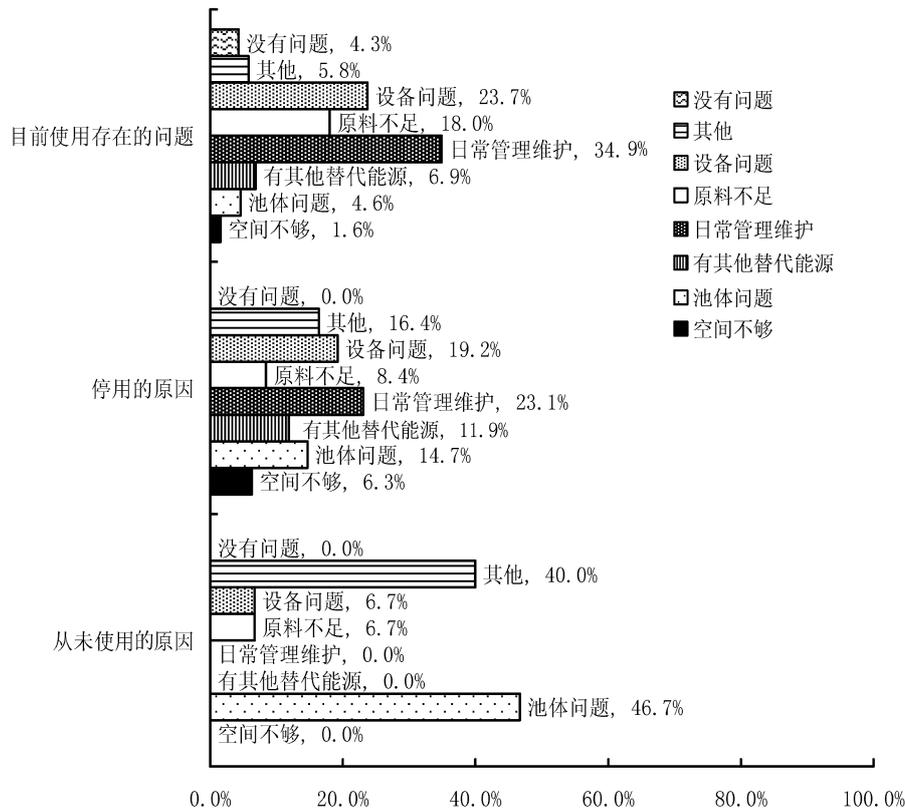


图 1 沼气使用中存在的主要问题

Fig. 1 Main problems existed in farmers' households biogas using

利用,影响程度如何,从问卷中选取了与此相关的一些指标,采用 SPSS 17.0 统计分析软件,运用因子分析和 Logistic 回归分析方法进行探究。

2.1 农户使用沼气的的影响因子

农户使用沼气的的影响因素可以分为 2 类:①显变量,可以直接观测的变量;②隐变量,即不能直接观测的变量,对于此类变量采用因子分析的方法处理。从问卷中筛选了与此相关的指标作为分析因子,主要包括家庭人口数、家庭劳动力数和家庭常年在家劳动力数、家庭收入状况。以往的研究表明,牲畜养殖的发展程度会影响沼气的使用情况^[3],因此,本研究将生猪养殖作为牲畜养殖的代表纳入分析范围。

通过正式施测数据旋转后的因子载荷矩阵可以看出,影响农户使用沼气的隐性因素主要有以下几类: f_1 家庭劳动力状况, f_2 耕地面积, f_3 家庭经济状况, f_4 沼气的通达性(沼气是否能够在较短的距离内输送到厨房或田地便于农户使用)。

2.2 logistic 回归分析

对显著影响因素的筛选,本研究主要采用 logistic 回归中的 Forward:Wald 回归,具体数学模型

表 2 旋转因子载荷矩阵

Tab. 2 Rotated factor loading matrix

指标	成份			
	1	2	3	4
调查地所处区域				
家庭人口数	0.751			
家庭劳动力数量	0.864			
常年在家劳动力数量	0.779			
家庭收入			0.425	
家庭第一收入来源			0.871	
水田面积				
旱地面积		0.755		
林地面积		0.683		
池与厨房距离				0.798
池与田地距离				0.649

如下:

$$\ln \left[\frac{p(y)}{1-p(y)} \right] = \beta_0 + \beta_1 f_1 + \beta_2 f_2 + \beta_3 f_3 + \dots + \beta_i f_i$$

式中: B_0 为回归方程的截距, B_i 为回归系数, f_i 表示

影响因素(包括各个显变量和隐变量)。

2.2.1 变量描述

1) 因变量

本研究中,回归方程的因变量为“农户现在是否使用沼气”,其中,现在使用沼肥的=1,现在没有使用沼肥的=0。

2) 自变量

隐变量:通过因子分析法所提取的主要因子,包

括: f_1 家庭劳动力状况, f_2 耕地面积, f_3 家庭经济状况, f_4 沼气的通达性。

显性变量:从问卷中直接提取的变量,包括: f_5 农户饲养牲畜状况,农户建设沼气的原因为 f_6 。

2.2.2 回归结果及其分析

通过采用 Logistic 回归中的 Forward:Wald 分析影响农户目前是否使用沼气的主要因素,如表 3 所示。

表 3 Logistic 回归模型变量参数

Tab. 3 Variables parameters of Logistic regression model

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
f_1 (家庭劳动力数量)	0.218	0.070	9.660	1	0.002	1.243
f_2 (耕地面积)	0.135	0.067	4.086	1	0.043	0.874
f_3 (家庭经济状况)	-0.157	0.066	5.648	1	0.017	0.854
f_4 (沼气的通达性)	0.190	0.061	9.596	1	0.002	0.827
f_5 (农户饲养牲畜状况)	0.145	0.057	6.487	1	0.011	0.865
常量	1.553	0.227	46.904	1	0.000	4.727

分析结果表明,影响农户目前是否使用沼气的 6 个因素中,有 5 个因素有显著的影响,根据影响的程度依次为: f_1 (家庭劳动力数量)、 f_4 (沼气的通达性)、 f_5 (农户饲养牲畜状况)、 f_3 (家庭经济状况)、 f_2 (耕地面积)。

1) 家庭劳动力数量对农户沼气使用状况有显著影响

从分析结果来看,目前家庭劳动力数量对农户沼气的使用有显著性影响,且影响方向是正向,也就是说家庭劳动力数量尤其是常年在家劳动力数量越多,那么就越有助于推动沼气的使用。当前农村大量的青壮年劳动力外流,而沼气的使用和管理需要投入较多的劳动力在进料、出料、运输、管理等环节上。因此,常年在家劳动力数量越多使用沼气的可能性就越大。

2) 沼气的通达性对农户是否使用沼气有显著影响

据调查,沼气池到厨房的平均距离为 22 m,与田地的平均距离为 498 m。如果沼气池距离厨房较近,沼气能够在较短的时间内输送到厨房,在运输途中损耗小,用沼气烧水、做饭等就更加便利。在调查中,有农户表示,“厨房距离沼气池太远,沼气气量小、火力小,不方便使用。”

3) 家庭经济状况对农户沼气使用有影响

主要受农户的家庭收入和收入来源影响。就农户收入而言,收入越高的农户越不愿意使用沼气,调查了解到农户修建一口沼气池的成本大约为 2 000 ~ 3 000 元,目前农户家庭年收入平均为 2.8 万元,因此修建一口沼气池对于大多数农户而言是可以承担的。

另外,收入来源于以副业或劳务性收入为主的农户不愿意使用沼气。目前农村可选择的用能范围较为广泛,尤其是电器的使用越来越广泛,再加上电费便宜,因此很多农户选择以电作为主要生活能源,用农户的话“用电便宜方便,何必用沼气——又累又脏”。

4) 农户饲养牲畜状况对沼气的使用有影响

考虑到沼气的主要原料是生猪的粪便,因此重点分析了样本农户母猪及肥猪的饲养情况。对于 15 个建了户用沼气设施一直没有使用的农户来讲,有 7 个农户没有饲养母猪和肥猪,占 46.7%;有 2 个农户只饲养了 1 头母猪或肥猪,占 13.3%;而一直在使用沼气的 910 个样本农户中,没有饲养母猪及肥猪的为 148 户,占 16.3%;只饲养了 1 头母猪或肥猪的为 74 个样本农户,占 8.1%;饲养了 2~3 头母猪及肥猪的样本农户达 351 户,占 38.6%;饲养了 4~5 头母猪及肥猪的样本农户为 215 户,占 23.6%。

农户饲养了一定规模如 2 头以上的母猪及肥

猪,也不一定意味着农户就必然使用沼气;但反过来,要使户用沼气设施获得充分利用,饲养2头以上的母猪或肥猪以及其它圈养牲口是很重要的条件。

5) 耕地面积对沼气使用有影响

在调查中,将农户的耕地划分为水田、旱地、林地等4类,其中,水田和园地的面积对农户沼气的使用并没有影响,而旱地和林地面积对农户是否使用沼气有影响,主要表现在,家庭耕地面积越大,沼气所需的秸秆等农作物残余物可获得性越高,有助于促使农户使用沼气。

3 结论及启示

利用云南省13个州市25市(县、区)的问卷调查数据,分析了影响农户使用沼肥的因素,得出以下结论:有5个因素对农户目前沼肥的使用情况有显著影响,根据影响的程度依次为: f_1 (家庭劳动力数量)、 f_4 (沼气的通达性)、 f_5 (农户饲养牲畜状况)、 f_3 (家庭经济状况)、 f_2 (耕地面积)。因此,建议农村能源管理部门在今后的政策制定中应重点考虑以下几方面工作。

1) 考虑未来的沼气建设工作时,不能仅仅只考虑自然因素,更应该关注社会因素,尤其是农村产业结构、家庭经济结构、就业结构以及能源结构变化对

户用沼气所产生的影响。

2) 加强后续服务体系的建设,这是当前破解劳动力转移难题和提高沼气使用效率的关键,应作为确保沼气池正常运行的重点工作来抓。

3) 进一步完善标准体系建设。应结合农村城镇化的发展趋势和新农村建设的发展需要,进一步完善沼气建设标准,提高沼气建设规划的科学性。

4) 加强新技术推广工作,应因地制宜地推广秸秆沼气发酵、生物质气化等新技术,解决“原料难”问题。同时,应结合云南省重点农业产业,积极研发沼气综合利用新技术,加强“猪-沼-果”等生态模式推广,提高沼气利用的经济性。

参考文献:

- [1] 农业部科技教育司,农业部能源环保技术开发中心. 全国农村可再生能源统计报表[Z]. 2013.
- [2] 曾国揆. 构建清洁经济的云南农村能源体系对策探析[J]. 农业工程技术·新能源产业,2010(8):36-38.
- [3] 郑宝华. 牲畜饲养成为影响农村户用沼气的关键因素[J]. 中国沼气,2013,31(6):39-43.
- [4] 李景明. 关于农村沼气建设的几点思考[J]. 中国沼气,2009,27(4):25-27.
- [5] 李树生,曾国揆. 推动云南农村能源健康可持续发展[J]. 云南林业,2013,34(2):48.

(上接第118页)

6 结语

CMS系统的程序和模板分离技术,加快了网站开发的速度,减少了开发成本,并且具有较强的接口可编辑性及可开发性。网站的建设促进了各林业主管部门及相关企事业单位的信息公开,提高了管理和服务的公开性、透明度,提高了行政效率,降低了行政成本。

参考文献:

- [1] 冯余桥. 政府门户网站建设存在的问题及发展分析

[J]. 华章,2014(3):50-52.

- [2] 张新红. 中国政府门户网站建设的现状与趋势[J]. 电子政务,2006(5):6-12.
- [3] 吴冬晨. 基于CMS的《网站设计与维护》课程教学的研究与实践[J]. 电脑知识与技术,2010(6):750-752.
- [4] 陈晓燕. 基于CMS的学科专业网站的设计与实现[J]. 中国现代教育装备,2011(21):14-16.
- [5] 安进. 基于CMS的课程网站建设研究与实践[J]. 黑龙江教育学院学报,2013(8):49-50.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.028

昆明市木材加工企业现状及发展对策

杨云丽¹, 苏继芬²

(1. 昆明市林业科技推广总站, 云南 昆明 650000; 2. 昆明市木材检查站, 云南 昆明 650223)

摘要:昆明市木材加工产业发展迅速, 在全市林业七大产业中发展规模最大、产值最高, 逐步形成了较为完善的产业发展格局, 成为区域经济新的增长点和扩大就业的重要途径。分析了木材加工产业中缺乏规划引导、产业布局分散、技术创新不足、资源利用率较低、龙头带动效应不明显、综合竞争力有待提高及市场体系不健全等弊端。认为要提升昆明市林业产业集群竞争力, 需要市场调节和政府引导双重驱动。

关键词:木材加工企业; 发展格局; 产业布局; 龙头企业; 市场体系; 昆明市

中图分类号: [S784] 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2014)06-0124-04

Status and Development Strategies of Wood Processing Enterprises in Kunming

YANG Yun-li¹, SU Ji-fen²

(1. Kunming Forestry Science and Technology Extension Station, Kunming 650000, China;

2. Kunming Timber Inspection Station, Kunming 650223, China)

Abstract: Kunming wood processing industry has developed rapidly, with the largest development scale and highest output in seven forestry industries. In recent years, has gradually formed a relatively complete industrial development pattern and become a new growth point of the regional economy and an important way to expand employment. Aiming at the disadvantages such as the lack of planning guidance, scattered industrial layout, lack of technological innovation, lower resource utilization, lack of leading enterprise and imperfect market system, the paper believed that it is essential to double drive government guidance and market regulation, in order to enhance the competitiveness of industrial clusters of Kunming forestry industry.

Key words: wood processing enterprises; development pattern; industry distribution; leading enterprise; market system; Kunming City

近年来,昆明市把发展木材加工产业作为调整优化产业结构、促进区域经济发展的重要产业之一。昆明市人民政府出台了《关于加快林业产业发展的意见》,全面部署了全市林业产业发展工作,确立了包括林产品精深加工业发展在内的七大林业产业发

展方向和目标。为摸清新时期新背景下昆明市木材加工企业发展情况,课题组通过近一年的调研,对本市木材加工企业现状进行了较为全面的了解,对存在的问题进行认真分析研究,提出发展对策及建议,为全市木材加工产业科学有效、快速健康发展提供

收稿日期:2014-10-24.

作者简介:杨云丽(1962-),云南丽江人,高级讲师。主要从事林业科技人才培养、木材运输检查管理、林业实用技术研究及推广等工作。

通信作者:苏继芬(1971-),云南宜良人,工程师。主要从事资源林政管理、林政执法、林业调查规划等工作。

基础信息和决策参考。本次调查对象为经过昆明市林业部门和工商行政管理部门许可建立的、在行业中较具代表性的板材加工和家具生产企业。

1 昆明市木材加工企业现状

1.1 全市木材加工企业总体情况

据统计,截至2013年10月底,全市从事木材加工的企业为3445家。其中:公司类型企业349家;个体工商户类型企业3098家。企业注册资金为8.27亿元,其中公司注册资金6.84亿元,个体户1.43亿元。产业布局主要集中于官渡、西山、盘龙、经开、五华等主城区区域,具体分布见表1。

表1 昆明木材加工企业分布

Tab. 1 Distribution of log processing enterprises 家

县区(市)	企业总数	板材公司	板材个体户	家具公司	家具个体户
官渡区	1174	42	67	54	1011
西山区	657	28	39	32	558
盘龙区	506	10	11	50	435
经开区	493		24	74	395
五华区	102	16	9	18	59
晋宁县	124	3	84		37
寻甸县	97	3	5	1	88
嵩明县	60				60
安宁市	48	2			46
宜良县	49	1	3	1	45
东川区	46	1	5		40
石林县	39	1	2	1	35
富民县	27		6		21
呈贡区	14	1	2	2	10
高新区	6			6	
禄劝县	2		1	1	
度假区	1			1	
总计	3445	108	258	241	2840

1.2 板材类、家具类企业基本情况

1.2.1 分布与数量

1) 板材类企业

据调查统计,昆明市从事板材类加工的单位有366家。其中公司类型企业108家(国有集体性质企业13家),注册资金1.83亿元,主要分布为官渡区42家、西山区28家、五华区16家、盘龙区10家、其它县(市)区12家;个体工商户类型企业258家,注册

资金0.4亿元,主要分布为晋宁县84家、官渡区67家、西山区39家、经开区24家、其他县(市)区约44家。

2) 家具类企业

据调查统计,昆明市从事家具行业单位有3081家。其中公司类型企业241家,注册资金5.01亿元,主要分布为经开区74家、官渡区54家、盘龙区50家、西山区32家、五华区18家、其它县(市)区13家;个体工商户类型企业2840家,注册资金1.03亿元,主要分布为官渡区1011家、西山区558家、盘龙区435家、经开区395家、其他县(市)区约411户。

1.2.2 企业年产值

1) 板材类企业

行业年产值约25亿元。加工企业中,年产值在5000万元以上的7家,1000~5000万元的13家,100~500万元以下的37家,100万元以下的中小企业约200家。

2) 家具类企业

行业年产值约30亿元以上。加工企业中,年产值上亿元的6家,3000万~1亿元的23家,800万~3000万的约600家;年净利润1000万左右约30家,500万左右的约200家,100万左右的约800家。

1.2.3 企业从业人员数量

1) 板材类企业:从业人员数量约5万人。其中:管理人员约占10%,生产工人约占60%(具有专业技能者不到20%),销售人员约占20%,其他人员约占10%。

2) 家具类企业:从业人员数量约10余万人。其中:管理人员约占10%,生产工人约占50%(具有专业技能者不到10%),销售人员约占30%,其他人员约占10%。

1.2.4 著名品牌和专利技术

根据统计资料数据显示,目前昆明市主城4区范围内木材加工及人造板产业共有名牌产品15个,著名商标28个,专利数11个。

2 昆明市木材加工企业发展的主要特点

2.1 发展格局逐渐完善

近年来,昆明市木材加工产业发展迅速,加工能力不断提高,产品附加值不断提升,产品呈多元化发展,企业由零散布局向集群式方向发展,逐渐形成由主城4区向周边各县(市)区辐射,集木材收购、加工和销售为一体的较为完善的产业发展格局。2013

年全市林业总产值达 62 亿元,其中木材加工产业中板材类企业产值约 25 亿元、家具类企业产值约 30 亿元,成为林业七大产业中发展规模最大、产值最高的产业,成为区域经济新的增长点和扩大就业的重要途径。

2.2 产品链条不断延伸

经过多年发展,昆明市木材加工产品链条不断延长,逐步实现由初级产品到终端产品的转变。不少企业不断调整优化产品结构,积极采用新技术、新工艺进行木材深加工。加工产品从原木、初级旋切片、锯材等一般产品,逐步发展到中密度纤维板、防水建筑模板、实木门、家具、木工艺品、木地板和饰面板等中高端产品。例如昆明新飞林人造板有限公司、昆明红塔木业有限公司、昆明森工集团、云南捷森木业等一批实力雄厚的企业,通过加大技改投入、改善生产设备和工艺、引进先进生产线等进行木材深加工,不断实施产品升级换代,并拥有了多项名牌产品及专利技术。

2.3 市场领域不断拓展

昆明市木材加工企业积极拓展国内外市场,产品除满足本市及省内其它地区需求外,还外销到上海、北京、深圳、广东、福建、山东、四川等地,例如昆明新飞林人造板有限公司、昆明森工集团等企业生产的产品远销至日本、韩国、东南亚及欧美国家。近年来,出口产品增加成为昆明市木材加工产业的又一新亮点,2014 年出口创汇 1 197 万美元。

2.4 集聚效应初步形成

昆明市木材加工行业起步于 20 世纪 50 年代,经过 60 多年的发展,已形成加工生产人造板、实木门窗、实木地板、实木家具、装饰板等多品种、多规格及产、供、销一条龙的产业体系,拥有诸如新飞林、森工、红塔木业、瑞林、捷森、贝尔等一批重点骨干企业。较具规模的木材加工企业大多分布于区位、交通、市场、劳动力资源便利的主城区,尤其是官渡区、西山区、盘龙区、五华区等最为集中,集聚特征最为突出,企业数量占全市企业总数的一半以上,在全市木材生产经营加工活动中占据举足轻重的地位。

3 昆明市木材加工企业存在的主要问题

3.1 政府规划和引导不够

昆明市林业产业列入重点发展产业的时间不长,扶持的力度不大,存在缺乏可操作的产业发展规划与指导,以及扶持政策不完善等问题,不利于整个产业的快速发展。调查中还发现,很多企业没有办

理相关手续,基本上处于无证经营状态,原因主要是由于相关政策不明朗、没有土地使用证及房屋产权证明等,当地政府相关部门不予办理营业执照、木材加工许可证等手续。

3.2 原料供应不足

昆明市森林资源丰富,全市森林覆盖率达 47.07%。“天保”工程实施和两类林划分后,全市公益林和商品林比例为 6.5 : 3.5,很多林地属天然林资源保护区和生态公益林而不能采伐,导致可供采伐利用的森林资源有限,优质原料更是严重短缺。以昆明市 2013 年度木材生产计划为例,全年计划采伐量仅为 34.41 万 m^3 ,且执行量仅有 13 万 m^3 左右,供求矛盾十分突出。很多企业原料木材近 95% 依靠异地供应来弥补,加之森林资源分布比较分散,质量差、林种、树种、龄级结构不合理问题突出等,造成供应不稳定,生产成本增加。

3.3 融资、土地问题制约发展

资金紧缺仍是制约企业发展的首要问题。由于木材资源日益减少,原料价格陡涨,各企业需要几十万甚至上百万的流动资金用于购买原料,但企业厂房、土地多以租赁形式取得,无法作为固定资产来抵押,其他如企业资产总额、信用评价、担保落实等也存在很大问题,致使银行贷款难,民间融资又利率虚高,造成企业应对市场风险的能力不强。土地问题方面,一些企业或园区用地需求得不到解决,造成部分项目迟迟不能落地建设,严重制约了企业发展。

3.4 龙头企业少,品牌带动效应不足

昆明市木材加工企业以生产规模较小的中小企业居多,例如板材类企业中年产值为 1 000 万以上的企业不足 6%,家具类不到 20%。大部分木材加工企业仅有 1~2 条生产线,存在工艺设备落后、加工方式粗放、规模效益低下、企业经营方式落后和产品档次低、初级产品多、产品技术含量和附加值低等问题。龙头企业数量有限,全市木材加工企业中只有龙头企业 34 家(其中省级龙头企业 21 家,市级龙头企业 13 家),仅占全市木材加工企业总数的 10% 左右,拥有明显优势的拳头产品、知名产品和有自主知识产权的产品不多,因而带动能力有限,带动效应不明显。

3.5 整体素质偏低,技术创新力量薄弱

昆明市木材加工企业多数为独资、合资、集体或私营厂(公司),在激烈的市场竞争中往往只注重市场、原材料和技术装备,而忽视了人才素质问题。从业人员整体素质偏低,例如生产工人中具有专业技

能的职工在板材类企业中不到20%,在家具类企业中不到10%。不少企业的技术操作人员没有经过严格正规的职业教育,只是在上岗前经过短期培训。较低的人员素质无法适应先进生产技术和现代经营管理需要,使现代化生产线达不到现代化生产水平,严重制约着企业的快速发展和产品质量的提高,出现如昆明市主要家具销售商场中本土品牌仅占约30%,而外来品牌则占到70%以上等情况。

3.6 综合竞争力有待提高

受多种因素影响,目前昆明市木材加工产业多数仍以社会自发经营为主,良莠不齐。原材料采购、生产及销售均各自为战,相互竞争。生产的产品差异性和互补性不强,缺少竞争力强的产品群,甚至还有相当数量的伪劣产品充斥市场。部分企业持续发展意识淡薄,对噪声、粉尘、废水、废气和游离甲醛污染的治理措施不力,例如晋宁个别企业甚至成为当地环境的重要污染源。不少中小型木材加工企业“高投入、低产出、低效益”等弊端开始暴露,亟待加以有效整合。

3.7 市场体系建设不够健全

随着城市建设的不断发展,昆明市原有的木材、家具市场已经不能适应变化,缺乏规模大、功能齐全、辐射力强的专业市场,需要完善木材加工产业市场体系,通过健全的市场体系、完善的经营运行机制实现产品向商品的跨越。另外,技术、人才、信息等支撑服务体系明显滞后,尤其是市场需求等方面信息平台不够健全。

4 发展对策及建议

4.1 谋划发展战略,科学规划布局

面对林业产业结构调整新形势,关键是要利用好自身的木材加工产业基础和资源优势,围绕把昆明打造成为辐射全省,面向东南亚、南亚的林产品精深加工中心的目标,确立符合市情及产业发展规律的木材加工产业发展战略。要充分发挥昆明区位、交通、市场、劳动力等方面优势,加快调整产品结构,形成以板材为核心的多系列、多品种、有一定影响力的木材加工产业集群。

4.2 加快园区建设,优化市场体系

建议根据昆明市木材加工基础优势,因地制宜,统筹规划,编制全市木材加工产业集聚区总体布局规划,对官渡区、经开区等已有一定基础、符合区域定位、发展前景看好的地区加以重点培育,将园区建设项目优先纳入重点工程项目。加快推进“中国·

昆明泛亚林业产业园”等项目建设,以政府引导、市场化运作为原则,放宽市场准入,降低建设发展成本。统筹木材、木制品流通市场规划,建设大型展厅式和商场模式的新型专业市场,改变目前市场规模偏小、配套设施不全、辐射力不强的现状。

4.3 培育龙头企业,带动行业发展

建议从昆明市现有规模化企业中,筛选一批科技含量高、市场前景好、关联度高、区域优势强、成熟度高的重点企业进行扶持,开发新产品,推进品牌战略,探索经营管理新模式,提高生产效率和核心竞争力,从而带动行业进行战略重组和资源整合,形成规模发展优势,改变目前木材加工企业规模小、数量多、产业层次低等现象。

4.4 鼓励科技创新,增强发展后劲

建议采取建立奖励制度和政策扶持等有效措施,鼓励企业积极进行技术创新,引进国外先进技术和装备,提高企业技术和装备水平,使企业生产的产品向中、高档发展。各级政府要主动帮助企业与大专院校及科研机构进行产学研对接,使企业能够更为便捷地触及行业最前沿的科学技术,既可培养人才,又可提升科技支撑能力和创新能力,例如昆明新飞林人造板有限公司与西南林业大学的合作就是有益的尝试。对于市场需求等方面信息平台不健全的问题,要尽快采取措施加以改进。

4.5 创新融资模式,加大政府扶持

针对目前贷款难、利率虚高、成本增加的问题,建议政府从税费、信贷政策等方面对木材加工企业给予重点扶持。有关部门要积极探索研究有效的融资途径,例如帮助成立行业性担保机构、多种信贷模式融资、建立授信诚信机制等,千方百计为企业创造良好的融资条件,帮助企业突破发展中的资金瓶颈和难关。

4.6 整合优化企业,减少资源浪费

建议有关部门对全市木材加工企业的投资规模、经营水平、产品结构等情况进行全面摸底核实,实施动态检查管理,从源头上解决原材料供需矛盾突出问题。对于耗材低、产品附加值高的以精加工为主的企业,应从政策上给予重点扶持。对于规模较小、产品附加值较低但具有一定技术力量企业,要鼓励其根据自身优势采取联营联合、技改扩产方式实现产品升级换代,做大做强。而对于高消耗、高污染、低效益且技术水平低下的木材初级加工企业则应列为淘汰类企业,限期整改或限期关停并转。

(下转第131页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.029

东方山林相改造思路

魏彤云¹, 高柳¹, 姜文¹, 邓佳²

(1. 湖北省林业调查规划院, 湖北 武汉 430080; 2. 湖北绿野环境工程有限公司, 湖北 武汉 430080)

摘要:针对东方山景区部分地域林相单一、缺乏层次和季相变化、观赏效果差的现状,以森林生态、森林风景和可持续发展等理论为指导,根据各区域的森林群落现状,采取补植,重新造林,山坳冲沟,火烧迹地改造,坡脚种植,道路绿化改造等措施进行林相改造,以提升森林景观。

关键词:林相改造;森林景观;规划设计;种植设计;东方山

中图分类号:S756 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0128-04

Ideas of Forest Structure Transformation in East Mountain Region

WEI Tong-yun¹, GAO Liu¹, JIANG Wen¹, DENG Jia²

(1. Guizhou Institute of Forestry Inventory and Planning, Wuhan 430080, China;

2. Hubei Green Environmental Engineering Co., Ltd., Wuhan 430080, China)

Abstract: In view of the current situation of forest structure in eastern mountain region, e. g. lack of hierarchy and seasonal variation, poor ornamental effects and so on, by taking forest ecology, forest landscape and the sustainable development theory as the guide, and fully considering the forest communities of the region, the measures including replanting, reforestation, burned area modification, slope planting, road greening and so on, have been carried out for forest structure transformation and improving landscape.

Key words: forest structure transformation; forest landscape; planning and design; planting design; East Mountain Region

1 项目背景

东方山座落在湖北省黄石市下陆区境内,方圆 18 km²,享有“三楚第一山”的美誉。由于东方山区域群山连绵,林茂景深,风景优美,佛教文化源远流长,被列为省级风景名胜区。

东方山风景名胜区连接东西 2 个入口的主干道,沿途群山原被当地农户开垦成坡耕地,在国家实施退耕还林工程以后,大部分坡耕地已退耕,并已进行造林。由于受多种因素制约,退耕地林木群体效

果较差,沿途整体森林景观不尽如人意,特别是秋冬季节绿量稀少,仍呈荒山景象,与“东方山风景名胜”名称难以匹配。为了尽早改变整体面貌,特对东方山局部区域林相进行了改造规划。

2 现状及建设条件分析

项目区现状及建设条件呈以下特点:

1) 群山连绵,峰壑脉络清晰,有利于山地景观的构成。

2) 大部分山体原为坡耕地,经农民多年耕作,

收稿日期:2014-08-27.

作者简介:魏彤云(1975-),男,高级工程师。主要从事园林景观设计、施工以及林业资源调查规划等工作。

立地条件普遍较好,特别是坡脚土层较肥厚,有利于竹类和乔灌木生长。

3)当地气候和土壤条件较好,乡土适生植物品种丰富,森林景观构成元素的选择余地较大。

4)山体原有人工林以及退耕还林工程实施后先期植树已初见成效,特别是山脚部位的常绿乔木长势较好,已初显森林景观。

5)由于先期人工林经营缺乏风景林方面的特色,纯林林相及人工造林痕迹等方面的景象与风景名胜区的整体环境不相协调。

6)常绿与落叶植物的搭配,平面组合空间和上、中、下木群落的竖向空间组合等方面缺乏自然群落等特色,春夏季节与秋冬季节的景观反差过大。

3 规划总论

3.1 指导思想

以森林经理、森林生态、森林风景和可持续发展等理论为指导,以营造森林生态环境,培育森林风景,提高观赏价值为目标,通过营建、改造、培育等有效手段,扩大森林面积,增加森林覆盖率,调整林相结构,提高森林景观质量,为东方山风景名胜区创造自然优美的旅游大环境。

3.2 基本原则

3.2.1 生态性原则

一方面充分考虑项目区环境中各生态因子对植物的综合影响,使本次设计建立在项目区立地条件的基础上,使所有改造措施能促进植物的快速、健壮成长。另一方面,本次改造要与退耕还林所要达到的生态效益相吻合,通过本项目的实施,提高森林覆盖率,促进项目区森林生态系统的建立,为东方山风景区创造优良的生态环境。

3.2.2 艺术性原则

由于本项目所处的特定区位,应该成为东方山风景区的重要组成部分。项目的设计必须充分考虑森林景观的观赏性,在林冠组成、天际轮廓、群落结构镶嵌、疏密空间构成、季相变化等方面要彰显大园林的森林外貌,虽是人工造林,但效果应体现自然美、艺术美。

3.2.3 经济性原则

本项目涉及区域面积较大,要求迅速改变现状的期望值较高,而植物的生长和景观构成要达到预期的效果需经历比较漫长的过程。规划要充分利用现有资源,合理利用地形要素和地景要素,随形就势,避免不必要的工程措施,并在造林密度、品种和

规格的选择,乔灌木搭配等方面合理设计,减少成本。在改造重点的选择上突出可视范围,并根据游客的流向,远、中、近景的改造各有侧重。

3.3 规划目标

季相特点为:春则“繁花似锦”,夏则“满目苍翠”,秋则“色彩斑斓”,冬则“绿装素裹”。

4 分类规划设计

4.1 补植

现有大部分山体以樟树(*Machilus ichangensis* Rehd. et Wils.)等常绿植物为主体进行了前期绿化,目前绿化效果较好,樟树长得较大。但由于造林苗木规格较小,株距较大,部分苗木未成活,留下较大的空间,景观稀疏残缺。沿等高线等距离造林所形成的人工痕迹明显,难以形成自然式森林群落。对这部分山体,本次改造均采用补植的办法,提高覆盖率,尽快形成森林景观。

适合本类改造方案的每个小班选择1~2个常绿树种作为景观主体,确保冬季山体常绿。不同小班选择不同的落叶乔木或灌木和地被植物补植,形成各具特色的森林景观。其模式选择下列方案:

1)选择同品种、不同规格的常绿乔木补植,加大密度,形成常绿乔木骨干群落,再新增落叶乔木补植,与常绿群落镶嵌组合,形成2种片植群落搭配,其间散植其他品种乔木作景观点缀。

2)在同品种补植增加密度的基础上,增添新品种常绿乔木补植,构成新品种常绿片植群落,再以落叶乔木补植成镶嵌组合,形成多品种片植群落搭配,再以散植乔木作景观点缀。

3)在补植增加片植群落密度的基础上,有意留出疏林空间,以色叶灌木或地被植物作镶嵌式搭配,再以散植乔木作景观点缀。

4.2 重新造林

现有部分山体,虽然前期已造林,但因多种原因,整体上仍然呈荒芜状态,特别是秋冬季绿色极少。对这类小班按新造林的模式进行改造。造林品种按不同小班营造不同景观特色的形式,确定常绿基调树种,搭配其他落叶树种,形成自然式森林景观。

4.3 山坳冲沟

进入东方山风景名胜区主入口以后,主干道公路沿山盘旋,在公路左侧有一条长约1 km的山坳。这片冲沟原为坡耕地,退耕还林后,已种部分果树和樟树,因苗木规格较小,株距较大,再加上成活率及

抚育管理等多方面因素,现整个冲沟杂草丛生,夏天尚有绿色,秋冬季节基本上是荒地景观。本次按“生态景观谷”的方案进行改造,具体方案如下:

1)按原有地形等高线,形成梯级弧形造林地块,随山势由南向西北逐渐抬升,构成开阔的观赏面。

2)选择果树和开花灌木成片造林,镶嵌种植,沿溪沟和小块水体用乔灌木作组团式搭配种植,构成四季变化的自然沟谷景观。

3)在对面山体坡脚土层深厚的地带片植毛竹,按裙带模式种植,随山脚等高线走向自然延伸,作为景观谷的背景。

4)靠公路一侧斜坡面敞开空间,便于公路上游客观景。也可选择路侧较开阔地建平台,供游客短暂停留观景留影。

4.4 火烧迹地改造

项目区内存在火烧迹地。区域内立地条件较差,岩多、土层瘠薄,原以马尾松林为主。本次改造选择耐瘠薄的柏木(*Cupressaceae*)为恢复造林骨干树种,在立地条件较好的地块密植形成组团式小块片林作为上木;以刺楸(*Amorpha fruticosa* Linn.)、胡枝子(*Lespedeza bicolor* Turcz.)等品种片植为中下木;以开花和色叶矮灌木和草本植物片植(如映山红等)作色块镶嵌组合,构成远观山地景观。

4.5 坡脚种植

项目区大部分山体坡脚原为梯田,立地条件比较优越,规划利用这一地带广种毛竹(*Phyllostachys heterocycla* (Carr.) Mitford cv. *Pubescens*),形成坡脚竹海景观。既可作为一种大背景,也可对现有山体广植樟树形成的比较单调的景观发挥调节作用。经现场调查,项目区内部分农户房前屋后种植的毛竹长势很好,东方山也有竹海的历史记载。选择毛竹作为大面积林相改造的方案,可在景观营造和经济效益等方面具有良好的应用前景。

4.6 园门水库周边林相改造

园门水库周边的山体林相改造除按前面所设计的改造方案外,重点要加强水库岸线周边的林相改造。规划以水库最高水位线为下线,沿坡脚垂直升高 10 m 形成的坡面作为改造造林地。

选择耐水性较强,树形呈垂直线条的乔木,例如池杉(*Taxodium ascendens*. BRONGN)、落羽杉(*Taxodium distichum* (L.) Rich.)等作为骨干树种,以树姿、叶色优美的品种搭配组合,例如乌桕(*Sapium sebiferum* (L.) Roxb.)、垂柳(*Salix babylonica*)等。平

面空间上组团式群植与孤植散植穿插,形成疏密有致的带状林相结构。

4.7 道路绿化改造

1) 东入口

从下陆钢厂一侧进入东方山风景名胜区的东入口,左侧山嘴上大乔木群体景观比较好,路口两侧基本上无乔木群落。本次规划适当清除左侧山嘴大树周边杂灌,呈现大树主干,形成高大乔木入口背景。同时,在入口道路两侧增加补植乔木群落,按自然式布局种植,产生如同进入森林的感觉。

2) 沿途路侧绿化

东方山风景区西入口(主入口)至分岔口道路一侧均有樟树作行道树,另一侧为山体。对沿线道路的绿化改造方案侧重 2 个方面:①路缘下层地被植物增加野花组合的播种,形成多年生草本野花的带状景观点缀;②靠山地一侧,利用路侧山坳空地,增植乔木群落,按孤植树或组团式群落进行点缀,形成点状植物景观,对山体上现有楠竹不作改造。

东方山东园入口道路沿途均未进行绿化,规划结合沿途山体的林相改造,在路侧增加乔木群植,按自然式布局,不按单一品种的行道树方式种植。

5 种植设计

5.1 林地清理

林地清理只要求对植穴周边作清理,为新植苗木创造良好的生长空间。按株行距要求确定种植穴位置后,铲除穴内杂草,在中间挖种植穴。保留阔叶乔木树种及其萌孽丛,并对萌孽丛作选育、定株、间伐和修枝,促使复层式林冠结构的形成。对侵占性和繁殖能力极强,不利于森林防火的芭茅、葛藤等有害植物要尽量清除。

5.2 种植穴布置方式

为了减少人工更新的痕迹,呈现天然林的森林景观,设计根据不同的品种控制平均株行距。种植穴的布置按片植成群落形式,沿坡面展开,打破单纯沿等高线设计株行距的做法。

5.3 苗木配置

5.3.1 基本原则

1)多品种选择植物配置,营造四季变化的植物景观。

2)尊重不同品种植物的自然生长习性,协调好原有植物与补植植物之间的依存关系。

3)以乡土适生植物为主体,耐瘠薄、耐干旱、易

管理、固土固氮优势明显的植物为优先选择。

4)多植常绿和开花、色叶植物,丰富区域植物景观。

5.3.2 苗木挑选

选苗尽量保持树冠的整体完好,成活后可尽显物种的自然美,增进景观的意境美。种植时要去袋保泥,防止损伤幼苗根系。

5.3.3 抚育管理

抚育期按5年计算。加强苗木管理,确保壮苗上山造林,以促进幼树稳定成长。造林后幼林连续3年除草抚育和施基肥是阔叶树成活的关键,务必加强。

6 实施计划安排

首期造林采用胸径3~5 cm的大苗,带土球种植。改造后经3~5年抚育管理,即可形成多层次结构的针阔混交林,可逐渐伐除针叶树,过渡到阔叶树林,但应保留少量针叶树,以增进风景林的和谐美。

(上接第127页)

4.7 建立长效机制,部门协作推动

发展木材加工产业涉及面广,需要多部门协作推动。建议由林业等多部门联合成立木材加工产业发展工作领导小组,充分发挥政府职能作用,制定产业发展战略,构建产业发展平台,完善政策措施,加大扶持力度,促进全市木材加工产业快速健康发展。

5 结语

昆明市木材加工产业总体发展态势良好,呈现出产业规模化、集群化发展趋势。木材加工企业充分发挥区域优势,积极优化产业组织、调整产业结构、延展产业链、培植优势品牌,初步形成较强的产业集群竞争力,为繁荣地区经济、促进木材加工产业快速发展发挥了重要作用。然而,在快速发展的同时也存在不少问题,集中表现为缺乏规划引导、产业布局分散、技术创新不足、资源利用率较低、龙头带

7 展望

通过林相改造,优化了景区森林植物群落结构,形成稳定的植被生态系统,实现东方山的森林景观质量的提升,改善东方山风景名胜区的景观质量,并对景区内的空气净化、水土保持以及涵养水源均具有积极作用和重要意义。改造也提升了景区旅游档次,增加了社会效益和经济效益。

参考文献:

- [1] 徐高福,王翔,孙益群. 千岛湖万顷森林林相改造景观设计[J]. 林业调查规划, 2008, 33(4):104-111.
- [2] 徐振方. 浅谈承德市区山体休闲森林公园林相改造[J]. 河北林业科技, 2013(3):67-68.
- [3] 王裔琪,刘兴剑,郭忠仁,等. 南京珍珠泉风景区林相改造探析[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(8):4692-4693.
- [4] 张荣盛. 厦门莲花国家森林公园林相改造问题探讨[J]. 福建林业科技, 2004, 31(3):94-97.

动效应不明显等。要提升昆明市林业产业集群竞争力,需要市场调节和政府引导双重驱动。木材加工企业要通过不断地摸索和创新谋求立足和发展,政府要从宽领域、多角度的视觉研究木材加工产业发展的关键领域和环节,形成产业发展支撑,促进木材加工产业健康持续发展。

参考文献:

- [1] 孔祥凌. 翁安县木材加工企业现状及对策[J]. 农业科技与信息, 2012(6):30-31
- [2] 吴长铨. 沙县木材加工企业现状及发展对策[J]. 宁夏农林科技, 2012, 53(7):38-39, 41
- [3] 钱小瑜. 我国林产工业现状及木材工业发展趋势[J]. 木材工业, 2009, 23(4):1-4, 8
- [4] 赵尘. 林业工程概论[M]. 北京:中国林业出版社, 2008.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.030

基于地域特色的郑州植物园景观设计分析

张凤霜,李卓,杨芳绒,李永华
(河南农业大学林学院,河南 郑州 450002)

摘要:郑州植物园景观具有典型的中原干旱地区植物园地域性特色。文章从象湖水系和中心景观轴线 2 方面分析地域历史文化特征的景观营造,根据黄土沟壑地貌、高压走廊绿带及雨水回用系统等景观,分析地域自然地理特征的生态设计,并通过对植物园中具有代表性的水生湿生植物观赏园和温带植物群落展示区的调查,分析温带植被的景观多样性,探讨具有景观性和生态性的植物园景观文化营造。

关键词:地域特色;景观文化营造;生态设计;郑州植物园

中图分类号:S73;TU986.2;Q149 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0132-04

Zhengzhou Botanic Garden Landscape Design Based on Regional Characteristics

ZHANG Feng-shuang, LI Zhuo, YANG Fang-rong, LI Yong-hua
(College of Forestry, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002, China)

Abstract: Zhengzhou botanical garden landscape has typical regional features from central plains arid areas. The paper analyzed regional culture and historical landscape from aspects of Elephant-Lake's water system and central axis landscape. According to the loess gully terrain, high voltage corridor greenbelt and rainwater reuse system; the ecological design with regional natural geographic features was analyzed. Through the investigation of representative hydrophytes and phreatophytes ornamental garden and temperate plant community exhibition area, the diversity of temperate vegetation community was analyzed and botanical garden landscape culture construction with ecology and landscape function was discussed.

Key words: regional characteristics; landscape culture construction; ecological design; Zhengzhou Botanical Garden;

中国的造园历史悠久,现存的历史名园也不少,但蓬勃兴起的现代植物园没有延续我国早期园林的造园手法,而是在世界新思潮背景下对西方学科的研究致用,只有近百年的历史。随着可持续发展的城市人居环境的提出,建造能发挥巨大生态效益的城市绿色生态系统工程成为一个值得研究的课题。

植物园作为城市绿色生态系统工程的重要构成者,不仅具有收集、繁殖、游憩、娱乐的功能,还担负科普的重要职能,具有深远的科学意义。目前我国北方最大的植物园——北京植物园规划用地 400 hm²,已建成园林绿地 200 hm²,收集植物 10 000 余种(含品种),150 余万株。近年来,各种类型的植物园

收稿日期:2014-08-13.

基金项目:河南省教育厅自然科学研究项目(编号:2011B180024)。

作者简介:张凤霜(1988-),女,河南辉县人,硕士研究生。研究方向:植物造景与规划设计。

通信作者:李永华,男,副教授。Email:liyhhany@163.com

仍在规划建设中。郑州植物园运用生态学原理,利用和改造自然,并结合“师法自然”的设计手法,塑造了一个具有地域特色的植物园。因此,郑州植物园生态园林景观的研究对中原文化的把握、城市文脉的延续以及和谐城市人居环境的形成具有重要意义。

1 郑州植物园概况

郑州是河南省会,地处北温带,属暖温带大陆性季风气候,四季分明,冬季阴冷干旱,夏季闷热多雨,年均温 $14\sim 14.3^{\circ}\text{C}$,极端最高温 43°C ,极端最低温 -17.9°C ,年均降水量 640.9 mm ,降水量不仅年内分布不均,年际间分布也很不均衡。无霜期长达 220 d ,全年日照时间约 $2\,400\text{ h}$ 。郑州植物园位于郑州市中原区须水镇,由原郑州市第二苗圃改建而成,用地基本为苗圃地、农田、林地,于2007年10月开工,2008年10月除温室外基本竣工,2009年建成并对外开放。全园地势南高北低,总面积 67 hm^2 ,其中绿地面积 $499\,793\text{ m}^2$,水体面积 $52\,709\text{ m}^2$,建筑占地面积为 $13\,686\text{ m}^2$,园路及铺装场地面积为 $103\,812\text{ m}^2$ (包括停车场 $5\,044\text{ m}^2$),投资近2.1亿元,收集植物1500余种,为中原地区“植物博物馆”。

2 景观设计理念

北京西山卧佛寺附近的北京植物园与南京明孝陵山麓的南京中山植物园是充分利用基地原有历史文化特征来塑造植物园地域性文化特色的代表。郑州植物园结合场地自然特征与地域历史文化,将20年来无水,深 4 m 左右,宽度不一的3条多年取土和雨水冲击自然形成的干沟这一非常典型的黄土高原自然地理特征,融入河南作为中华农耕文明发祥地的历史渊源,分别喻为“植物进化之路”、“人类引种驯化之路”和“园艺栽培之路”,作为3条农耕文明的轴线,并在轴线的终点设置温室,以此形成郑州植物园的主题构思“自然之树,文明之花”^[1]。郑州植物园结合地域特色的景观设计,将城市空间作为整体考虑,以丰富的自然生态系统结合园区的主轴线,力求达到园林意境与环境生态的完美结合。

3 地域历史文化特征的景观营造

3.1 象湖水系

《说文解字》载:豫,象之大者。形声,从象,予

声。象湖,采用中国传统的挖湖堆山的手法,营造相对大尺度的一池三山框架,背靠大予山、小予山,轮廓上酷似一只大象。连系梦溪,正如矛是向前刺,和大象的鼻子向前伸而如“豫”,寓意探索,且“豫见”“豫先”同“预见”“预先”。

嵩山文化研究会通过数年的研究得出:河南简称“豫”,是与上古人类指导农耕生产,仰观天象,制订历法有关。所谓“凡大皆称豫”,不是大象;“惟天为大”,大应为天^[2]。所以,豫字应解为古人想象的一种理想境界——大自然所给予神奇的天象。而郑州植物园中取义“豫”字所设计的象湖水系,利用水体独有的柔美灵动之感,通过简洁的湖岸线、竖向结构丰富的水景、休闲的亲水娱乐设施,形成从水面到绿地的自然延续,与“予山飞霞”、“松畔溪照”融为一体,从而将丰富的水空间自然地展现在游人面前。

3.2 中心景观轴线

郑州植物园西入口以中原地区发源的九宫和五行学说为指导,布置了一个方形的入口广场,设置以青铜作为基本材质的抽象树木形态的主题雕塑,紧扣植物园的主题,以及一条延伸至温室的轴线,轴线上布置五谷花坛。且以八卦和年轮为灵感源泉,设计了一个圆形的入口广场,以八卦构图为中心,围绕有8个年轮,象征郑州8000年的裴李岗文化及8代为州,并设置了一条穿越南水北调干渠 600 m 长的轴线,延伸至自然植被区,使人们在绿地中能感觉到人为景观与自然景观的有机交融,力求创造出一个横向尺度的历史轴线和纵向尺度的空间轴线。

科普展览温室布置在入口中轴线的尽头,采用玻璃幕墙的方式展示热带植物景观,近圆柱体的展览温室与半球体科普中心相连,取意“鼎立中原”。展览温室建筑面积达 $3\,000\text{ m}^2$,分上下2层,有以景天科植物为主的沙生植物展示区、亚热带植物展示区和热带雨林植物展示区,内部设计多种高差的观赏步道,从上空通道和其他不同视觉角度均可观赏植物的生长。收集有观赏价值、经济推广价值及科学研究价值的植物近500种,共6000余株。

4 区域自然地理特征的生态设计

4.1 黄土沟壑地貌资源整合

作为黄河中下游地区最常见的地貌类型,黄土沟壑的沟、堰、坡、塬等地貌单元容易造成土壤侵蚀和扬尘现象,影响区域环境质量,水土流失严重,生态脆弱。所以要对黄土沟壑地貌资源整合,并对原

有地形进行改造设计,为城市增加公共绿地空间。

4.1.1 功能转变

黄土沟壑地区长期处于干旱和缺水状态,且加上地块的破碎和地形的起伏,种植业形式较单一,产量低下。随着城市化进程的加快,以及城市人口的增加,更多的人们向往自然、休闲的田园风光。这样,城市郊区的土地由农业耕地转化为景观资源,为人们提供舒适的景观和休憩的场所。

4.1.2 地形的艺术设计

在原有沟壑地貌基础上重新设计,且通过集零为整、合理连接的方法,突出以塬、台、沟为主的地形景观规划^[3],整合破碎的小地形,在象湖的中心区域内适当增加土台的面积,利于水生湿生植物的栽培、保育,并构筑具有一定层次关系的种植台,营造层次丰富化、结构多样化的“象湖揽壁”景观。根据资源利用最大化原则,将挖湖土壤堆起,构建稳定的山体景观,使大予山、小予山连绵相接,彰显有曲有深的“予山飞霞”景观。

4.1.3 植被恢复的生态设计

西双版纳热带植物园是在低丘陵、阶地和河漫滩 3 种不同的地貌形式上规划建设的,对地形地貌、高程变化的把控在全世界首屈一指,对植物园地域性自然地理特征的塑造具有深远影响^[4]。

黄土沟壑地貌注重植被的恢复和再造,以种植乡土植物为基础,木本植物为主体,种植长久性的复层群落(刺槐+泡桐+构树),构建具有截流、缓冲作用的树冠层,应对雨量较为集中的夏季,充分发挥区域植物资源优势,恢复春华秋实、花果飘香的乡土景观^[5]。黄土沟壑地貌在郑州植物园内已被规划改造成为一处具有地域代表性的旅游景观。造型奇特的土台、蜿蜒连绵的山体、自然野趣的观花地被,经大自然的雕琢加上适当的人工修饰,可吸引游客驻足观赏,充分反映了人与自然和谐共生的理念。

4.2 高压走廊绿带

植物园内有总控制范围 90 m,每侧控制 30 m 的高压走廊,南北走向,横穿全园。因在高压走廊下种植高大乔木可能危及电力设施和供电安全,故而在高压走廊下处理成自然式水系、阳光草坪、缓坡丘陵和低矮植物群落专类园区,如“竹影石韵”中的竹园、“象湖揽壁”中的泽泻园、“松畔溪照”中的岩石园及“天香咏华”的牡丹园等,利用自然起伏的地形,以低矮的花灌木为主体,配置疏林、草地等,在保证安全的同时,结合竖向结构设计,成组团式大面积种植,形成主体群落,创造出具有强烈视觉力的多层

次观赏景观,营造林中花海的意境。

4.3 雨水回用系统

郑州市地处中原干旱地区,地表水十分缺乏,地下水埋藏较深,而郑州植物园场地原为苗圃和林地,由于长期抽取地下水作为浇灌用水,致使地下水位普遍下降,出现了地下水漏斗、地表沉降等环境灾害。现植物园内采用先进雨水收集系统,包括雨水的集蓄和雨水渗透利用,最大限度地提高雨水利用率,实现水资源的可持续利用。

首先,利用园中心区域 36 000 m² 的人造象湖,在其四周设置大予山及小予山等自然坡地,使其成为雨水汇集地,收集坡地径流,直接用于营造象湖景观,并在水体周围规划泽泻园,沿湖岸线设计数个水生植物种植池,结合竖向设计,形成水面到滩涂一个序列,即水生植物、亲水性植物、湿生植物构成稳定的生态植物群落,净化水体,营造物种多样性的滨水景观。

其次,在园区修建雨水回灌系统,可收集雨水 1 000 m³。该技术主要通过沿道路一侧布设导引渠集中拦蓄道路径流、广场径流等天然雨水资源,并在道路两侧布置串式水窖,从而将导引渠拦引的路面径流输送回灌井储存备用^[6]。收集的雨水在干旱季节用作补给水,在肥水季节作景观用水。

再次,在必须硬化处理的道路及广场上采用透气渗水铺装,便于雨水渗入地下。如植物园临近南入口处的庆典广场、儿童探索园、停车场等处均采用嵌草铺装,部分小游路采用自然式的卵石铺地等,增加迅雨对地下水及土壤水的入渗补给。

5 地域植被种植的景观多样性

现代城市建设中,由园林植物所塑造的城市园林景观,是“景观文化”的重要组成部分,承载一定的历史与文化内涵,与山水、地形等元素融合在一起,丰富了具有文化气息的多样景观^[7]。

5.1 水生湿生植物观赏园

郑州植物园水生湿生植物观赏园中,有水生湿生植物 30 余种,多为睡莲科及莲科植物,其中挺水植物有荷花、泽泻、黄菖蒲、菖蒲、水葱、花叶水葱、芦苇、花叶芦苇、蒲苇、细叶芒、斑叶芒、竹节芒、小香蒲、水烛、宽叶香蒲、水生美人蕉、梭鱼草、灯芯草、石菖蒲、千屈菜等 20 种;湿生植物 6 种,有花叶薄荷、德国鸢尾、醉鱼草、大花醉鱼草、花叶芦竹红蓼;浮叶植物 3 种,有芡实、睡莲、凤眼莲;沉水植物仅狐尾藻 1 种。

水中观花植物主要以荷花为主,同时点缀芦苇、香蒲、醉鱼草等,与岸边的垂柳遥相呼应,给喧闹的城市创造一处幽美、恬静的世外桃源,使人遥想成为“荷叶罗裙一色裁,芙蓉向脸两边开”的采莲女,在荷塘中若有若无、若隐若现、亦梦亦幻,创造出“人花难辨,花人同类”的意境。

水生美人蕉丛植于水岸旁,与荷花、睡莲、竹节芒、芦苇组成优美的水生植物群落景观。而美丽的千屈菜与荷花交织在一起,片植于近水岸的浅水中,与柔美的水面融为一体,让人们从不同的角度欣赏水生植物与水岸建筑组合的倒影,亦梦亦幻,野趣盎然。

5.2 温带植物群落展示区

为营造绿色的生态节约型园林,植物选择主要为河南地区黄河流域的乡土植物。有乔木 116 种,灌木 67 种,草本 54 种。其中乔灌木以蔷薇科树种最多,为 46 种,主要树种有海棠、木瓜、石楠、火棘、榆叶梅、碧桃、红叶李、日本晚樱、黄刺玫、月季、地榆、棣棠、绣线菊、珍珠梅、紫叶桃、绛桃、枇杷、山杏等;豆科次之,14 种,主要有紫荆、刺槐、国槐、紫花槐、山合欢、合欢、山皂荚、皂荚、多花胡枝子、苦参等。与其它植物园相比,郑州植物园收集保存的乔灌木种类相对较少,如上海辰山植物园华东区收集、保存的华东地区特有种多达 1 722 种,如山蜡梅、白鹃梅、细柄阿丁枫、金钱松等^[8]。

温带植物群落展示区汲取中国传统园林中的造景方法,且以植物造景为主,因地制宜,采取自然式布局,组合了葱郁的密林、开阔的草坪、舒缓的小丘、弯曲的碎石小径、整齐的绿篱、野趣的花境、主题园林小品等体现文化景观的多种元素。大予山是植物园的制高点,师法于自然,视线由飞霞亭移向四周,大片的缓坡地被及如烟的林木,使人顿感身心的轻松。

飞霞亭北部沿线的植物以楝树、银杏、皂角、大叶朴、榆树为主,近 20 m 高的银杏、楝树和皂角控制了最高点,10 余 m 的大叶朴、榆树的树冠丰富了其下的层次,使其具有良好的林冠线。在立体多层次的植物配置中,中层成分——大叶女贞、珍珠梅、黑松、油松的应用,起到了良好的阻碍视线的作用。零星点缀的红枫、鸡爪槭增加了中层的变化,丰富了林

缘线。由碧桃、二月兰、金钟花、锦带花配以常绿的海桐球、常春藤、阔叶十大功劳等,再加上积雪草、三叶草、半枝莲、鸢尾、细叶麦冬等草本植物组成的下层结构,随着行进中变化的视角引导视线从不同的角度观赏此处的植物造景。

6 讨论与展望

郑州植物园立足中原地域特色,因地制宜,就势而建,体现了因地域、城市文化的不同,将其最具地域特色的元素在景观规划中进行有机融合。设计者深入分析中原文化,成功塑造了象湖景观,充分体现了历史文化在地域景观中的应用;而在原有地形地貌基础上,遵循“利用自然,改造自然”的设计手法,设计出多样的绿地类型,丰富了全园的竖向结构;在对地域植被群落的景观营造中,运用温带植物的特有性格营造出具有鲜明中原特征的群落风格,使群落结构更加分明,季相变化更加突出。郑州植物园规划设计的历史文化、自然地理及植被种植的特色化之路,对其他城市公共空间的地域性特色塑造具有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 苏文松. 植物园规划设计的地域性特色研究[D]. 南京:南京林业大学,2008.
- [2] 嵩山文化研究会. 河南简称有新说“豫”非“大象”乃“天象”[EB/OL]. (2009-3-31). <http://www.songshan.gov.cn/ShowCulture.aspx?typeid=3&newsid=CUL0000168>.
- [3] 杨芳绒,王宾齐. 黄土沟壑地生态治理规划研究——以郑州市二七区马寨镇为例[J]. 地域研究与开发,2005,24(5):63-66.
- [4] 李宗,善唐建,维郑征,等. 西双版纳热带山地雨林的植物多样性研究[J]. 植物生态学报,2004,28(6):833-843.
- [5] 孙卫邦. 乡土植物与现代城市园林景观建设[J]. 中国园林,2003,19(7):63-65.
- [6] 李小康. 建设节约型城市园林绿化探析——以郑州市植物园为例[J]. 陕西农业科学,2011,57(4):119-120,124.
- [7] 田旗,黄卫昌,胡永红. 辰山植物园活植物收集[J]. 园林,2010(6):76-79.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.031

云南省观光农业园地域性景观设计研究

林 旭, 关文灵

(云南农业大学园林园艺学院, 云南 昆明 650201)

摘要:介绍近年来云南省观光农业园发展概况,认为发展中主要存在的问题是相互模仿,千园一样,缺乏地域性和文化特色。由此分析云南民俗文化、建筑、乡土植物、地形地貌在农业观光园地域性景观设计中的挖掘应用,并以大理弥渡红岩镇观光农业园为例作了具体阐述。

关键词:观光农业园;景观设计;地域特征;乡土植物;农耕文化;弥渡县;云南省

中图分类号:S73;TU986.2;Q149 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0136-04

Regional Landscape Design of Yunnan Agricultural Tourism Parks

LIN Xu, GUAN Wen-Ling

(College of Horticulture and Landscape, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: Yunnan Agricultural Tourism Parks have been developed rapidly in recent years, the existing problems such as imitation to each other, failed to form their own characteristics and lack of regional culture feature in development are apparent, By taking Dali Hongyan town agricultural tourism park as an example, this article analyzes the development and application of Yunnan folk culture, architecture, native plants, topography in regional landscape design of Yunnan agricultural tourism parks.

Key words: agricultural tourism parks, landscape design, regional characteristic; native plants; agricultural culture; Midu County; Yunnan Province

随着社会的发展,民众生活水平不断提高,生活方式也发生着变化。与此同时,人们承受的压力也越来越大,因而厌倦了“水泥森林”,向往着“世外桃源”的生活。为了满足市民观光、休闲、娱乐的需求,同时带动经济的发展,观光农业园应运而生。

观光农业园是指在特定的区域内建立起来的以农业为背景,以农业自然与文化资源为载体,以城市居民的观光、休闲、娱乐和青少年教育为服务对象,开发各具特色项目的有明确空间范围的农业园区。

农业观光园产生于 19 世纪三四十年代的欧洲,台湾是我国最早发展观光农业园的地区^[1]。随着农业化发展,农业园的功能不仅仅是生产性的,也变

得更贴近人们的生活,为人们提供观光、休闲、度假等生活性功能。2013 年,在云南省委农村工作暨全省第七批新农村建设指导会议上提出,云南省将在 5 年内建设 100 个现代特色农业精品庄园以满足市民的需求。

近几年云南省农业观光园发展迅速,随着农业园数量的增多,在农业园设计方面也出现了急需解决的问题:大多数观光农业园缺乏本地的特色,相互模仿,未能形成自身特点,千篇一律。云南省地域辽阔、地域特点明显,文章重点探讨如何将地域特点融入到观光农业园的设计中去,以期能改变云南省观光农业园现存“千园一面”的现象,使农业园更具有

收稿日期:2014-09-09.

作者简介:林旭(1988-),男,重庆人,硕士研究生。研究方向:风景园林规划设计。

通信作者:关文灵(1970-),男,云南新平人,教授。主要从事观赏植物资源及植物造景方面研究。

地域性特点。

1 观光农业园发展中存在的不足——缺乏地域性设计

现在大多数观光农业园缺乏本地的特色,“千园一样,相互模仿”,比如许多观光农业园刻意模仿以“花”为主题的庄园,并未结合场地本身的地域性特点,造成了场地自身地域性资源浪费的同时,还导致园区具有明显的淡季和旺季之分。当开过花,结过果以后,园区缺乏其他有特色的景点,使得园内景观单一、乏味。

农业园景观设计应更多地融入原有地域性特色,而其中文化则是重中之重。缺乏对园区内部文化的挖掘,使得园区与园区之间没有明显的差异^[1]。云南少数民族众多,各民族之间的文化性、地域性特征明显,可以考虑将当地的民俗活动有机地融入到园区中,增加人们的参与性,使园区充满旺盛的生命力。人与景,人与人需要有更多的互动和对话,才能使园区更加有“人气”^[2]。

不仅如此,许多农业园缺乏对原有场地的理解,为了增加园区短期的景观效果,大量采购大树,不仅对植物的生长不利,还对大树原本生长的环境造成伤害^[3]。另一方面,不尊重园区原有地形地貌特征,盲目开挖湖泊,修建建筑,不仅未能将地域性元素表达出来,使之形成具有特色的农业观光园,同时也对原有的自然生态系统平衡造成了破坏。

2 云南省农业园地域性景观的挖掘途径

中国地大物博、民族众多,拥有丰富多彩的地域特征,造就了不同的景观和建筑文化。上下五千年的历史,更增添了其丰厚的内涵。不同地区有各自不同的自然景观和历史文脉。北方多平原和高原,南方则以盆地为主,南北文化差异也相当明显,“北方唱戏热闹喧天,南方评弹咿呀呀”。而地域性景观的概念则是一个地区自然景观与历史文脉的综合特征表现。因此,如何挖掘自然景观与历史文脉成为必须要解决的问题。

2.1 云南民俗文化

民俗文化是民众的风俗生活文化。不同民族有各自的文化,民族文化的地域性差异突出了地区地域性。比如:大理白族服饰文化,其精髓就体现在服饰的基本元素上。大理白族少女的帽子将“风花雪月”融入其中——垂下的惠子是下关的风,艳丽的

花饰是上关的花,帽顶的洁白是苍山雪,弯弯的造型是洱海月。另外,三道茶是白族日常生活中不可缺少的一部分,以“一苦,二甜,三回味”而闻名。

2.2 云南建筑

云南地区少数民族众多,不同文化和宗教信仰使得民居建筑千姿百态,汉族的“一颗印”、白族的“三坊一照壁”、彝族的“土掌房”、傣族的“竹楼”等都各具鲜明的特点^[4]。以大理白族民居建筑三坊一照壁为例:三坊一照壁,多为硬山式屋顶,重檐斗拱,檐口山尖用石板挑出,照壁和门楼屋脊四角起翘;院内采用砾石或方砖铺砌地面图案,并在院内建造花台,栽植花卉与草本植物,构成了绚丽多姿的白族建筑风格。在对农业园内的建筑设计时,可以借鉴白族典型建筑的局部特点加以构造。

2.3 乡土植物

乡土植物是一种带有浓浓本土特色的植物,既能适应当地自然气候,也能体现地方植物的特点。乡土植物在不同地域大多是不一样的,其在景观设计中的应用,可以更好地展现地域特色。合理运用乡土植物,不仅能保护生态,还能增强本地区的文化内涵。此外,乡土植物还具有抗性强和适应性强的特点。

2.4 云南地形

云南地处低纬度高原,地形地貌多样,具有高原波状起伏、断陷盆地错落、江河纵横、湖泊棋布等众多地形地貌,都可以营造与其他地区不一样的景观形式。如何因地制宜,合理处理农业园中的特征地形,也是突显农业园地域性特征的一种方法。

3 案例分析——以大理弥渡红岩镇农业园为例

地域性特征是设计中重要的支点之一,也是区别于其它农业园特有的关键属性。大理弥渡以香酥梨和民谣《小河淌水》而闻名,因而以“小河淌水滴响,弥渡香梨朵朵开”为主题,进行农业观光园景观设计。

3.1 地域性特征的表达

在确立主题的前提下,对地域性元素进行深层次挖掘,并将其物态化,能使人更为直观地理解和感受。

3.1.1 突出地方特色产业

香酥梨是弥渡县的特色产业,因离果数米即香气诱人,置于室内满屋飘香,故得名香酥梨。弥渡县气候温和、水分充足,非常适合香酥梨的生长,产量

达到每年 2 万 t; 香酥梨成熟较早, 一般在农历七月中秋节前收获, 大小均匀, 底色金黄, 阳面胭脂红, 肉质细嫩无渣, 香甜酥脆如蜜, 深受人们的喜爱。该园区地理条件优越, 合适种植香酥梨, 不仅可以增加园区的收入, 还可以提高园区特有的地域性特点。

本案共分为 5 个区, 分别为梨树生产区、科技展示区、销售区、游憩观赏区、综合管理服务区。其中梨树生产区作为最重要的一个区, 不仅能为园区提高经济效益, 同时还能吸引游客 4 月观花, 中秋前后食果。该区占有园区最大面积, 将该场地的地域性优势扩大化。

3.1.2 将地域性文化元素融入景观设计中

将地域性景观元素通过艺术手法, 直接或间接地展现给游人的一种表达方式^[5]。该园区的一大特点是梨树, 将梨元素作为游憩观赏区中主要的元素加以设计, 通过对梨花花瓣, 梨树枝叶的抽象——具体——抽象的过程, 将梨元素作为铺装的一部分融入到设计中; 夜间照明的灯具可以采用梨果的造型, 突出主题的同时, 作为景观小品也能起到很好的观赏效果。

大理三道茶特点突出, 一苦, 二甜, 三回味。在游憩观赏区中, 以“三道茶”为主要构思, 以圆为设计主要元素, 把建筑内部分为 3 个空间, 命名为“味苦, 甘甜, 回味”, 游客在闲暇之余可进入其中品茶、休息, 并配有专业茶艺表演。品茶如品人生, 在品味人生的同时, 也能更多地了解三道茶的历史。

此外, 服务区建筑采用大理白族当地的典型建筑样式, 采用独具特色的三坊一照壁的建筑形式设计园区的建筑, 墙面均为白色, 照壁和门楼屋脊四角起翘, 院内采用砾石铺砌地面图案, 并建造花台, 栽植植物。通过地域性元素的表达, 将白族特有的建筑风格展现给游人, 有很强的视觉冲击力和归属感。

3.1.3 场景诠释

是对事物或事件外形的模拟、抽象和提炼, 常用于民间节日、历史事件的叙述、习俗传统的传承、文化图案的篆刻、民间活动等, 可加深人们对民间文化和历史文化的认识。弥渡县具有中国花灯“艺术之乡、民歌之乡”的美誉, 10 个弥渡人 9 个会唱灯。弥渡花灯由演唱、歌舞和音乐 3 种艺术形式组成。它是民间大众文化艺术, 擅长反映社会现实生活, 具有广泛的群众基础, 吸引着每一位游客^[6]。在本案的游憩观赏区中, 设立露天表演台, 将弥渡县名歌《十大姐》、《小河淌水》、《弥渡民歌》等通过演出的形式让游人感受到当地传统民谣的魅力和当地

人民包容开放, 谦虚大度的精神品质。

每年农历六月二十五日, 白族会举行火把节。火把节是对火的一种崇尚, 祈求五谷丰登、六畜兴旺。在游憩观赏区中, 让游客参与到火把节中, 通过拜火把、点火把、耍火把、跳火把等活动, 让游客亲身感受地域性节日带来的强大冲击。

3.2 在景观小品中加入农耕文化元素

观光农业园中, 对于生产工具的运用包括 2 种方式: ①让游客亲身体验其操作方法, 引起对岁月的追忆; ②将其艺术化成为小品或者雕塑, 营造农业园“农”味十足的氛围^[7]。通过游人亲身体验和接触, 感受生产工具由低级到高级变化的过程实际上是社会进步的过程, 同时也是岁月流逝的过程, 劳动工具蕴含着这种潜在的文化。

参与性景观小品包括家用织布机、筛子、石磨等。为了让游客亲身接触并体验农耕文化, 在农业采摘园内, 设置游客可以亲身体验的传统石制工具, 让游客用踢米、打耙、磨粉等生产工具来感受石器时代的农耕文化。

另一类的生产工具是将具体的农耕工具艺术为景观小品和雕塑。其中包括耕犁、耕耩、水车、火坑、草凳、土磨、风车等, 放置于游憩观赏区内, 让游客在休闲游玩时可以更好地了解当地的农耕工具, 感受农庄风情。将农耕文化的发展过程通过雕塑小品和景墙的形式表现, 既能科普农耕文化, 同时也能使游客对农耕文化有进一步的认识(图 1)。

3.3 应用乡土景观植物

乡土植物在各地区都有所差异, 选用乡土植物作为园区的骨干树种能更好地展现地域性特征, 同时能更好地保护生态环境。在农庄设计, 尤其在对乡土植物景观及其意境进行表达时, 应该从当地文化出发, 并通过乡土植物的形、色、韵来表现当地人的思想、品格及意志^[8]。选择乡土植物作为园区骨干树种, 能最好地适应当地的气候、水文以及土壤, 减少植物之间不必要的竞争, 使各群落之间的关系达到动态平衡。

4 结语

农业观光园地域性特征是是整个园区最重要的特征, 同时也是区分于其他园区最明显的标志。每个园区都有属于自己的地域性特征, 基于地域性特征基础上的景观设计才具有生命力和持久性。地域性景观可以通过不同的手法加以表现, 重点在于如何能与农业园本身相结合, 避免“生搬硬套”。让农业

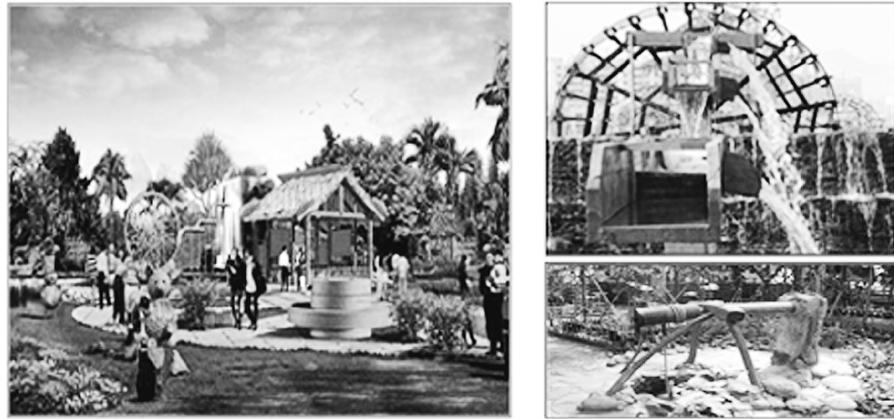


图1 农耕生产工具应用于景观设计

Fig. 1 Agricultural production tools used in landscape design

园具有地域性特色,可丰富园区的设计,突出当地民族的特点,同时也为传承当地历史文化提供了一种方法。

参考文献:

- [1] 崔雁,赵伟韬. 观光农业园地域性景观设计研究[J]. 中国园艺文摘,2011(5):108-110.
- [2] 赵君,姜丽,徐峰. 观光农业园参与性景观设计[J]. 现代园林,2013,10(2):31-35.
- [3] 黄华. 展示观光农业园人文魅力的绿化探讨[J]. 南方园艺,2012,23(5):24-26.
- [4] 杨庆. 试论云南民族建筑的文化特征[J]. 云南民族大学学报,2007,24(1):93-97.
- [5] 黄佳乐. 文化型农业观光园的文化主题表达研究——以重庆市巴克斯葡萄公园为例[J]. 山东林业科技,2010(1):65-68.
- [6] 王飞. 云南弥渡花灯初探[J]. 文化艺术研究,2013:66-67.
- [7] 林育敏,董桥锋,赵道奎. 观光农业园文化导入研究[C]//全国休闲农业创新发展会议论文集,2011:135-140.
- [8] 吴天德,王宏志. 园林景观建设中乡土植物的运用[J]. 北京农业,2012(3):57-60.

(上接第108页)

参考文献:

- [1] 西双版纳国家级自然保护区管理局,云南省林业调查规划院. 西双版纳国家级自然保护区[M]. 昆明:云南教育出版社,2005.
- [2] 吴兆录. 生境格局与土地利用[M]. 北京:高等教育出版社,1999:64-67.
- [3] 刘招宝,刘小春. 遥感技术在土地利用现状调查中的应用[J]. 现代测绘,2001,34(4):49-51.
- [4] 曹晔晖,张大红. 在构建和谐社会中我国自然保护区社区共管发展探讨[J]. 安徽农业科学,2006,34(4):742-745.
- [5] 金鉴明. 中国特色的自然保护区管理模式探讨[C]//季延寿,金鉴明. 中国自然保护区可持续发展有效管理研讨文集. 中国生物多样性保护基金会,2001:5-16.
- [6] 杨鸿培,文芒才. 曼稿自然保护区社区土地利用方式对资源保护的影响[J]. 林业调查规划,2012(6):100-104.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.032

回迁安置社区景观设计

——以昆明市官渡区“关坡村 I、J 地块”景观设计为例

冯婷婷¹, 杨世文²

(1. 昆明理工大学津桥学院, 云南 昆明 650093; 2. 云南沃森园林绿化工程有限公司, 云南 昆明 650106)

摘要: 回迁安置社区作为一种独特的居住区类型, 归属感的缺失成为了一种普遍现象。文中以案例解析了昆明市关坡村片区回迁安置社区的景观设计, 通过明确使用者的社会特征和景观风格定位, 分析其景观文化; 以景观结构组织形式、景观空间层次安排及绿化设计阐述其在景观设计中传统文化的继承和发扬。

关键词: 景观设计; 景观文化; 传统文化; 绿化设计; 回迁安置社区

中图分类号: S73; TU986.2; Q149 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2014)06-0140-05

Landscape Design of Resettlement Community

——Taking landscape design of “Guanpo Village I, J Blocks”, Guandu District of Kunming as Example

FENG Ting-ting¹, YANG Shi-Wen²

(1. Oxbridge College, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650106, China;

2. Yunnan Wosen Landscaping Engineering Company Limited, Kunming 650224, China)

Abstract: Resettlement community as a unique type of residential areas, the lack of a sense of belonging has become a common phenomenon. Taking landscape design of Guanpo Village as example, the paper analyzed the landscape culture on the base of resident social characteristic and landscape style. Moreover, elaborated the traditional culture inheritance age and culture development in landscape design from aspects of landscape structure, landscape spatial arrangement, greening design and so on.

Key words: landscape design; landscape culture; traditional culture; greening design; resettlement community

自 2000 年以来,我国进入了快速城市化与多元化、综合化的城市建设与更新时期^[1]。随着城镇化进程的不断加快,城市在不断向外扩张的同时也在不断自我更新,然而城市的更新是多目标的,而不是单目标的^[2],必须是多方面的整体有机更新。就目前发展的趋势来看,可以预见未来我国城镇化进程将进一步加快。为了解决城乡二元住房制度带来的一系列问题,目前解决被拆迁居民的居住问题,常见

的处理方法就是新建安置小区。安置房社区有原址回迁和择地新建 2 种方式,建设规模大小不一,因此回迁安置房社区也逐渐成为一种独特的居住区类型^[3]。

1 回迁安置社区景观规划设计中存在的问题

由于回迁安置小区是城市化快速发展的一种特

收稿日期:2014-07-17;修回日期:2014-11-19.

作者简介:冯婷婷(1984-),女,贵州六盘水人,硕士,讲师。研究方向为城市规划与设计。

通信作者:杨世文(1983-),男,四川雅安人,硕士,工程师。研究方向为园林绿化与景观设计。

殊产物,因此与其他的商品房小区相比较就存在着较大的差异,很多这种类型的小区在居住环境方面建设不到位,环境质量参差不齐。目前我国一些主要大城市在安置小区的建设方面已经走在了全国安置房建设的前面,呈现出建设速度快且规划设计也比较合理的特点^[4],但是,对于回迁安置房的景观设计探讨却甚少。同时由于这类社区投资较少,所以总体设计水平较低,对回迁到其中生活的居民产生很多不利的影 响。随着社会的不断发展,人们对生活品质的要求逐渐提高,回迁安置的居民从过去的只要能住上房的态度转变成既要住上房还要住好,因此对回迁安置房的景观设计也必须引起重视。

2 案例解析

2.1 项目背景及基本概况

随着城市化进程的不断加快,昆明的人口数量快速膨胀,城市也在呈圈层式的不断向外扩张。在扩张的同时伴随着必不可少的城市自我更新,因此城市中原本有一些环境质量低下,居住安全系数较低的“城中村”就成为城市更新急需解决的突出问题之一。因此,为了加快推进关坡村片区“城中村”及旧城重建改造工作,完善昆明市城市功能,提升本区域人居环境,推动城乡一体化建设,实现城中村地区与城市其他区域的统筹规划和协调发展,促进城市经济和社会协调发展,官渡区正在全面推进城中村改造工作。

本项目位于昆明城区东南,二环路以外,周边交通便利,是关坡村片区“城中村”及旧城改造项目的合理用地。项目总用地面积为 52 792.86 m²,分 I、J 2 个地块进行布局。项目北边临二环干道,受车辆通行影响,噪音、灰尘、灯光污染较为严重,项目西边有成熟的珠宝商业区和文物保护单位财神庙,人流量相对较为集中。

2.2 景观文化分析

2.2.1 明确使用者的社会特征

文化的挖掘及其景观设计首先要明确的是使用者的社会特征,从而才能准确恰当地做出风格定位^[5]。关坡村社区的服务人群主要为原址回迁的居民,在过去的很长一段时间内这些居民互相认识,彼此熟悉原来的生活方式、交往习惯。如果新的居住环境完全按照模式化来设计的话,无疑对于使用者来说是不适宜的。

2.2.2 明确社区景观风格定位

结合背景文化的分析,将其定义为一座山水田

园氛围的社区,全方位打造家的概念,凸显找寻失去的归属感的设计理念。在景观的整体营造上不做大尺度、商业化的水体、广场,注重本土地域文化的挖掘和凝练,吸收传统建筑中的一些设计手法,设置入口、道路、庭院等不同层次的景观空间。使用者从社区入口至入户的路线中步移景异,体现出连续的设计感。

2.3 基于背景分析提出相关设计原则

2.3.1 文化延续性原则

结合项目的总体定位,最应该遵循的就是文化延续性原则。在整个景观设计初期,将林林总总的各类基础资料进行分类:包括建筑元素、场所空间、日常行为形式、植物种植等多个方面,把人们生产和生活中的内涵延续下来,从形式到内核重新整理。

2.3.2 文化挖掘性原则

在文化延续性的基础之上,为了使这些传统的被人们所熟知的文化能够以新的面貌示人,就需要不断地挖掘适合于现代生活的新形式、新景观,将其重新展示出来。因此在景观设计时将分类的文化元素进行提炼、抽象、整合,从而形成一些新的设计思路和元素,并以小品、入口形式、空间围合、植物种植等方式展示到整个社区景观的布局当中。

2.3.3 景观地域性原则

景观设计应根植于所在的地域环境并结合当地的人和传统文化一起考虑,只有在充分了解当地自然和文化的基础上,才能得心应手地去进行景观设计,因此,在整个社区的景观设计中非常重视这一原则,无论是在元素的提取上还是树种的选择上都从地域性的角度出发,从而使景观作为当地文化的一种良好的物质载体。

2.3.4 经济性原则

回迁安置房社区预算有限,如何在有限的投资条件下创造宜居的居住环境,这是本案设计必须解决的问题。在整个社区中不做大面积的水体,也不做花费巨大的商业化景观,更多的是从文化的角度结合地域环境提取主题元素应用到各个细部的景观环境设计当中,使居民回迁后能在新的居住环境中找回一些过去的记忆。

2.4 景观设计中对传统文化的继承和发扬

在关坡村社区的景观规划设计中,一方面注重居民日常生活品质的提升,一方面考虑文化的营造,在传统文化的全新演绎中体现归属感的营造,在浓厚的地域文化背景下从以下几个方面营造景观品质。

2.4.1 基于现状特征的景观结构组织形式

小区紧邻昆明市二环,为了考虑汽车尾气、交通噪声产生的干扰,特地在北侧设置了一条城市防护林带。除此之外场地还被一条南北向的道路分割成 I、J 2 个地块,考虑经济性和绿地率的需求,其中 I 地块上布置 5 栋高层住宅建筑,J 地块上布置 3 栋高层住宅建筑和 1 栋低层的幼儿园。住宅建筑均为高层,采用了点式的布局方式。景观设计也因形就

势地在 2 个地块中分别设置了景观中心,满足 2 个地块的居民能够在不穿越交通性道路的前提下满足各自的活动需求。该社区绿地率为 47.2%,远远大于规范中对新建居住区绿地率不得低于 30% 的规定。为了凸显景观主题与原则,营造环境之美,在一带、两中心的基础上又利用小区入口、不同等级的道路、入户等节点空间打造了一些独具文化特色的空间,形成了点、线、面的总体景观结构形式(图 1)。



图 1 总平面图

Fig. 1 Total site plan

2.4.2 基于使用者社会特征的景观空间层次安排

扬·盖尔在《交往与空间》一书中,将户外活动分为必要性活动、自发性活动和社会性活动 3 种类型^[6],并指出它们与户外物质环境质量存在正相关关系。户外物质环境质量的提高将大大促进自发性及社会性活动的产生,而不理想的户外空间只能引发必要性活动^[7]。关坡村社区主要服务对象是曾经在原址居住的城中村的居民,这些居民曾经居住的是独家独户的低层住宅,邻里之间互相认识,彼此有一定联系,大部分村民靠出租民房和做小生意为生,因此在日常的生活行为中以自发性活动和社会性活动为主。

在景观空间层次的安排上不追求排场气势,而是从使用者的需求出发,营造适于社区居民日常使用的户外空间。空间层次的安排上结合使用者的日常生活行为习惯营造了连续空间、短暂停留空间、驻足空间等几类空间类型,满足了使用者漫步、休息、

玩耍等各类需求,从而使社区内部的空间充满活力和生机。

1) 连续空间

山水田园文化的本质倡导的就是人与自然的和谐亲近,加之昆明气候宜人,四季如春,非常适合长时间的户外活动,社区作为居民生活的重要场所更应该注重这方面的考虑。景观设计不能仅仅注重形式上的美观,更应该为人们所用,只有在景观空间中加入了人的参与,才能真正赋予空间生命。在整个社区内有很多的线性空间,这些线性空间是为满足交通通行或防止污染所需,如果对这些线性的空间利用得当,同样可以发挥积极的使用效率。因此,整个景观设计中考虑到了 2 类线性空间的利用:①利用社区北侧的城市防护林带布置的漫步道,②沿社区中的道路两侧设置的步行空间。

2) 短暂停留空间

在社区中有些空间虽然只是短暂停留的空间,

却发挥着非常重要的地位和作用,其中入口景观和入户景观就是其中最重要的2类。小区主入口安排在与城市主干道相邻的次干道上,分I、J 2个地块分别开设,因此每个入口都向内部有一定距离的退让,在这个相对开敞的空间中设置了一些休息等候的设

施,以便于居民短暂驻足停留。为了达到既经济又美观的目的,入口的造型从建筑元素的门窗中提取并进行抽象,以框景的手法取代传统封闭式的围墙,一方面达到了分隔空间的作用,另一方面也达到了人车分流及对向分流的效果(图2)。



图2 入口效果

Fig. 2 Entrance design sketch

入户景观虽小,但却是生活在其中的业主接触最为频繁和密切的一个节点空间,因此在每栋楼入户景观处理方式上,以简洁大方为风格,元素基本都是取自人们生活中常见的门窗形式,在中国古典窗墙上取其部分元素,提炼后将其融入入户景观,让其重新焕发新的生命。

3) 驻足空间

整个项目按照地块划分为2个片区,为满足业主日常休闲生活所需,在有限的用地条件下分别在I、J 2个地块设置了2处中心景观。J地块的中心用地相对较小,因此主要结合地形设置了一个相对自然的环形漫步道和一个可供业主休息的廊架等设施。I地块的东南角面积相对较大,因此设计了一个中心广场,该广场在社区内相邻的两条道路上设置了2个出入口,方便各个方向的人流进入。中心广场以混合式布局方式为主,将直线与曲线巧妙结合,穿插设置了漫步道、景墙、休息亭、儿童嬉戏沙地等功能空间,形成一个动静皆宜的空间,既能满足社区内儿童的嬉戏,又能为老人提供交往的场所(图3)。

通过以上3类空间的设计,基本形成了由开敞空间——半开敞空间——私密空间的过渡和组织,满足了社区居民的各种类型功能需求,也取得了良好的景观效果。

2.4.3 基于地域特征的绿化设计

云南植物资源丰富,因此在设计时植物的可选性比较大,在对整个小区进行绿化设计时,按照分区选择不同的植物。像防护林带的绿化设计主要考虑防治噪声及汽车尾气等污染,而在道路绿化设计时则注重打造植物上的多层次景观变化和植物色彩上的季相变化。不仅如此,在整个小区的植物搭配上注重植物层次的组合,形成了层次丰富的五重垂直绿化,由高到底依次为大乔木、小乔木、大灌木、小灌木、地被草坪。

3 总结与思考

通过“关坡村I、J地块”景观设计工作,对安置社区有了全新的认识,对景观设计也有了更深的体会。回迁安置社区的景观设计不仅要营造居民适宜的居住景观环境,还应该将传统的设计元素提炼后融入到新的景观设计中,以全新的方式打造居民回迁安置缺失的归属感。该项目以“田园山水·家的营造”为主轴,反复思考原有文化的发现和延续,在有限的经济投资条件下,尽量打造居住环境之美。该项目现已施工完成,总体上按照规划进行了实施,建成后满足了居民的日常生活及景观需要,景观特色如下:

1) 基于现状地块特征的整体布局考虑,形成了

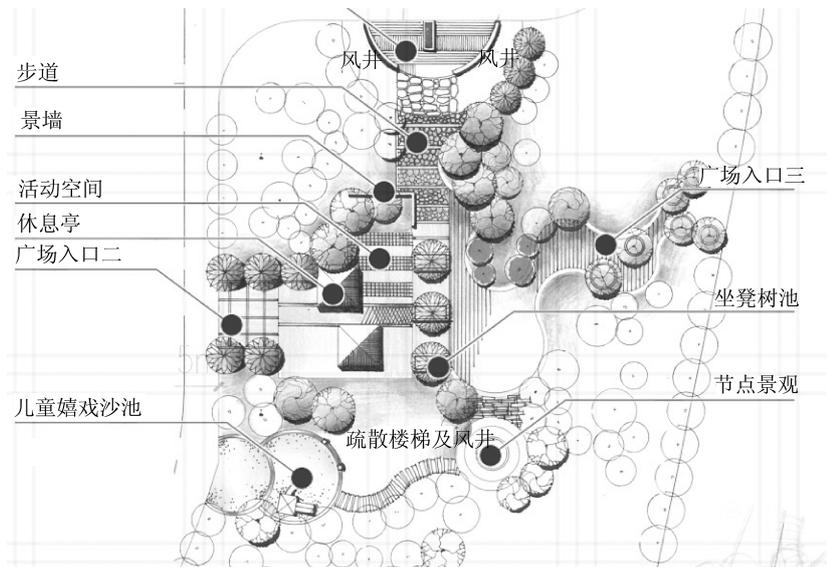


图 3 中心景观平面图

Fig. 3 Center landscape plan

点、线、面的景观系统。

2) 基于使用者社会特征的景观空间层次安排, 充分挖掘了各类有价值的传统文化, 塑造了一个既有文化内涵又兼顾使用者特征的居住景观空间。

3) 基于地域特征的绿化设计, 兼顾了景观效果考虑与经济投资的局限, 营造出适合地域特征的社区环境。

参考文献:

[1] 王芳. 长春市棚户区改造外环境设计研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2012.

[2] 翟斌庆, 伍美琴. 城市更新理念与中国城市现实[J]. 城市规划学报, 2009(2): 75-82.

[3] 史玉芳. 中国保障性住房制度的创新研究[D]. 太原: 山西财经大学, 2010.

[4] 张志亮. 长沙市拆迁安置小区居住环境设计研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2011.

[5] 王素艳. 浅谈居住区景观规划设计—以濮阳清华都市文苑社区景观规划设计为例[J]. 华中建筑, 2011.

[6] 盖尔. 交往与空间[M]. 何可人译. 北京: 中国建筑工业出版社, 1992.

[7] 李健. 居住区景观设计初探—有感于美国加利福尼亚学派“加州花园”景观设计思想[J]. 城市建筑, 2008.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.033

油橄榄短穗无纺袋扦插技术研究

王有兵,周庆宏,袁思安,严毅,王亚婷,张卓丽
(海口林场,云南 昆明 650114)

摘要:对 2 a 生油橄榄扦插苗枝条进行短穗无纺袋扦插技术研究。结果表明,3 ~ 5 cm 长的油橄榄插穗扦插 50 d 生根率可高达 99.0%,对照生根率为 87.4%;IBA、根旺、蔗糖 3 种因素对油橄榄扦插生根影响作用最大的为 IBA,低浓度复合生根剂处理扦插生根效果较好,不定根数可达 10 条左右。认为油橄榄扦插过程中,适当的激素处理可以提高生根率,但扦插环境因子在扦插生根过程中起主导作用。采用无纺袋扦插油橄榄可以明显缩短育苗周期,从而提高育苗经济效益。

关键词:油橄榄;短穗扦插;无纺袋;生根质量;生根率

中图分类号:S565.7;S723.132.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0145-03

Technology of Short Spike Cottage in Nonwoven Bag for *Olea europaea*

WANG You-bing, ZHOU Qing-hong, YUAN Si-an, YAN Yi, WANG Ya-ting, ZHANG Zhuo-li
(Haikou Forest Farm, Kunming 650114, China)

Abstract: Research on short spike cottage technology for two-year-old *Olea europaea* seedlings in nonwoven bag matrix has been conducted. The results showed that: the rooting rate of 50d cutting with 3 ~ 5 cm long was up to 99.0%, control rooting rate was only 87.4%; Among three kinds of factors, IBA, Genwang, Sucrose, the influence of IBA on rooting rate was significant. The low concentration compound rooting powder had better effects on rooting, adventitious roots was up to 10. In the cuttings process, appropriate hormone treatment could improve the rooting rate, but cutting environmental factors played a leading role in the rooting process; the technology of short spike cottage in nonwoven bag matrix can significantly shorten the breeding cycle, thereby improve nursery economic efficiency.

Key words: *Olea europaea*; short spike cottage; nonwoven bag; rooting rate

油橄榄 (*Olea europaea* L.) 为木犀科木犀榄属常绿乔木,是地中海最古老的栽培果树之一,已有几千年的栽培历史,是世界著名的油果兼用树种。橄榄油营养丰富,易被人体消化吸收,具有预防心脑血管疾病的功效,叶、果提取物还广泛应用于医药、美容、化工等行业^[1-8]。于 20 世纪初由法国传教士和留学生传入我国,60 年代开始大量引种栽培^[9]。

昆明市海口林场为 1964 年国内油橄榄引种栽培重点地区之一,至今已有 50 年的栽培历史,曾是国内油橄榄苗木推广基地,向四川、甘肃等地提供苗木。由于过去林业科学技术研究不够,扦插育苗技术成为油橄榄产业发展的一大障碍,扦插生根率最高仅 40% 左右。近几年昆明市海口林场重视人才引进及人才队伍的建设,油橄榄扦插育苗技术有了

收稿日期:2014-09-02.

作者简介:王有兵(1986-),男,硕士,助理工程师。研究方向:林木遗传育种。

通信作者:严毅(1986-),女,硕士,助理工程师。研究方向:果树生理生化研究。Email:yanyiook@yeah.net

新的突破^[10-12],但是由于基地之前管理粗放,树体营养不良、老化,不能提供大量的扦插繁殖材料,出苗率仍不高。时下在苗木繁殖材料生产受限制条件下,要想恢复昆明市海口林场“国内油橄榄苗木推广基地”的称号,必须改变传统扦插方法,提高插穗利用效率及生根率。因此,研究油橄榄短穗扦插技术势在必行。

1 试验地点及材料来源

试验地点位于昆明市海口林场宽地坝苗圃简易塑料温室大棚。穗条剪自大棚内 2 a 生扦插苗枝条,品种为佛奥。

2 扦插方法

2.1 插床及基质准备

采用王有兵等^[10]架空法低床进行扦插。基质为腐殖土:珍珠岩(体积比 1:1),事先装填入 10 cm × 5 cm 规格的无纺袋中浸泡消毒 2 h。消毒液为 0.2% 的多菌灵溶液。消毒后捞出装有基质的无纺袋自然沥水,待基质含水量在 40%~50% 时,置于相应的苗床上进行扦插。

2.2 插穗处理

于 2014 年 5 月 16 日采穗进行扦插,穗条上下端平剪,长 3~5 cm,0.2% 的多菌灵溶液浸泡 10~20 min 消毒处理,然后按照以下试验设计处理液浸

泡插穗下端 3 h。

2.3 试验设计

采用三因素三水平 L₉(3⁴) 正交设计(表 1),以自来水处理作为空白对照。每个处理 3 个重复,每个重复 30 条插穗。在插床 1.8 m 高处铺一层 70% 的遮阳网挡住直射阳光即可。

表 1 因素水平

Tab. 1 Factor level

水平	因素 A	因素 B	因素 C
	IBA/(100mg · L ⁻¹)	根旺/%	蔗糖/%
1	50	0.5	1
2	100	1.0	3
3	200	1.5	5

2.4 数据收集及分析

扦插 50 d 时,采用全面调查统计法统计插穗生根率、平均根长、平均根数并计算根系效果指数^[13]。所得数据(生根率需平方根反正弦转换)用 Excel 和 SPSS 13.0 进行统计分析。

3 结果与分析

3.1 各因素影响度分析

对试验中生根率、平均根长、平均根数及根系效果指数等指标进行了统计分析(表 2)。

表 2 正交试验设计及结果

Tab. 2 Orthogonal experimental design and results

处理号	因素 A	因素 B	因素 C	平均生根率 /%	平均根长 /cm	平均根数 /条	根系效果指数
1	1	1	1	99.0	3.06	10.24	1.56
2	1	2	2	98.7	2.98	9.21	1.37
3	1	3	3	96.5	2.79	10.14	1.41
4	2	1	2	96.9	3.17	8.27	1.31
5	2	2	3	93.3	2.53	10.17	1.28
6	2	3	1	69.5	2.50	10.58	1.32
7	3	1	3	94.5	2.64	9.87	1.30
8	3	2	1	76.7	2.53	11.65	1.47
9	3	3	2	41.7	2.59	15.65	2.03
R 生根率	27.2	27.6	15.6				
R 平均根长	0.35	0.33	0.26				
R 平均根数	2.72	2.66	0.98				
R 根系效果指数	0.43	0.21	0.24				

从表2可以看出,本次试验中,最高生根率可达99.0%,最低为41.7%。平均根长最长达3.17cm,平均根数最多可达15.65条。根系效果指数最高为2.03,最低为1.28。从3个因素的极差值R来看,IBA、根旺、蔗糖对2a生油橄榄插穗扦插生根率影响大小依次排序为根旺>IBA>蔗糖;从平均根长来看,大小顺序为IBA>根旺>蔗糖;对平均根数的影响作用大小依次为IBA>根旺>蔗糖;对根系效果指数的影响作用规律为IBA>蔗糖>根旺。综合考虑,IBA对油橄榄2a生苗木插穗扦插生根的影响作用最强。

3.2 各处理间生根率及生根质量的比较

对各个处理的结果进行方差分析及多重比较(表3),可见在不同处理条件下,各处理间所有指标均达极显著水平。从多重比较结果来看,生根率较高的处理号为1号和2号,另外除了6号、8号、9号外,其余指标也相对较高,不做任何处理的对照生根率高达87.4%;从平均根长来看,对照处理的平均根长优于其余处理,其次相对较好的为1~4号的处理;从平均根数来看,试验处理中,9号处理的平均根数可高达15.65条,其次为8号处理,为11.65条,其余处理平均根数也在8条以上;从根系效果指数来看,9号处理的指数最高,最低的为对照,其余处理间根系效果指数无显著差异。从生根率及根系效果指数2项指标来考虑,9个处理组合中,1号(A₁B₁C₁)和2号(A₁B₂C₂)处理组合的效果最优。

表3 多重比较

Tab.3 Multiple comparisons

处理号	生根率 /%	平均根长 /cm	平均根数 /条	根系效果指数
1	99.0A	3.06BC	10.24BC	1.56B
2	98.7A	2.98BCD	9.21CD	1.37B
3	96.5AB	2.79BCD	10.14BC	1.41B
4	96.9AB	3.17B	8.27D	1.31B
5	93.3AB	2.53D	10.17BC	1.28B
6	69.5CD	2.50D	10.58BC	1.32B
7	94.5AB	2.64CD	9.87BCD	1.30B
8	76.7BC	2.53D	11.65B	1.47B
9	41.7D	2.59CD	15.65A	2.03A
CK	87.4ABC	4.00A	3.29E	0.66C

注:大写字母表示0.01显著性水平(同列比较)。

对IBA、根旺、蔗糖单因素条件下油橄榄扦插生根率进行回归分析(表4)。

表4 单因素条件下生根率的回归方程

Tab.4 Regression equation of rooting rate under single factor condition

因素	回归方程	R ²	Sig.	拐点
A	$y = -0.0009x^2 + 0.0588x + 92.6193$	0.3044	0.0074	32.6667
B	$y = -29.3960x^2 + 31.5182x + 87.8977$	0.3792	0.0016	0.5361
C			0.1506	

由表4可见,因素IBA和根旺对油橄榄扦插生根率有极显著影响,而蔗糖对油橄榄扦插生根率无显著影响。通过拐点计算可知,在浸泡3h处理中,IBA的最佳浓度为32.6667mg/L,根旺的最佳浓度为0.5361%。

4 结论与讨论

通常油橄榄扦插插穗长度为6~12cm,采用传统大床或温床扦插育苗^[14-17]。本试验研究了油橄榄短穗无纺袋扦插技术。结果表明,3~5cm长的油橄榄插穗扦插50d也能够有较高的扦插生根率。激素或蔗糖处理在一定程度上可以提高扦插生根率,但浓度过高会产生一定抑制作用。另一方面,从对照处理的生根率来看,油橄榄插穗在适宜的扦插环境中,不做激素处理也能有较高的生根率,说明扦插环境因子对油橄榄扦插生根起着主导作用。本试验中,3种因素对油橄榄扦插生根有不同程度的影响,影响较大的为IBA。低浓度激素或复合式生根剂浸泡插穗下端3h即可明显提高油橄榄扦插生根率。试验发现,扦插50d时已有部分根尖穿出无纺袋,因此,采用无纺袋扦插育苗时,扦插时间不宜太长,否则根系生长到袋子外面,甚至相互穿袋,移栽时会导致根尖受损,影响移栽成活率,还会浪费培育时间,从而导致苗木生产效率过低。适时移栽,既能保证根系完整性,也能缩短扦插育苗周期,提高经济效益。

参考文献:

- [1] 朱静平. 油橄榄叶中活性成分初步分析[J]. 湖北农业科学, 2012, 51(15): 3315-3316.
- [2] 石永峰. 中国橄榄油市场发展现状及建议[J]. 中国油脂, 2007, 32(2): 86-87.

(下转第151页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.034

不同遮荫度对南方红豆杉幼树生长量的影响试验

李真子¹, 徐玉梅², 袁莲珍²

(1. 勐海县林业局, 云南 勐海 666200; 2. 云南省林业科学院热带林业研究所, 云南 景洪 666102)

摘要:开展南方红豆杉 3 种不同遮荫度(遮荫度为 50% 的黑色遮荫网、遮荫度为 85% 的黑色遮荫网和不遮荫即对照)对 3.6 月龄南方红豆杉树高、地径、侧枝数、地上部分生物量、地下部分生物量、全株生物量、地下部分主根长和地下部分主根径 8 个生长指标的影响试验,经比较分析、方差分析和 LSD 多重比较分析,结果表明:遮荫度为 50% 的黑色遮荫网对南方红豆杉的树高、地径、侧枝数、地上部分生物量、地下部分生物量、全株生长量、地下部分主根长和地下部分主根径的生长均较好,适宜在南方红豆杉幼树培育中大量推广使用。

关键词:南方红豆杉;幼树;遮荫度;生长量;生物量

中图分类号:S791.49;S758.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0148-04

Effect of Different Shading Degrees on Growth of *Taxus chinensis* Young Trees

LI Zhen-zi¹, XU Yu-mei², YUAN Lian-zhen²

(1. Forestry Bureau of Menghai County, Menghai, Yunnan 666200, China;

2. Research Institute of Tropical Forest, Yunnan Academy of Forestry, Jinghong, Yunnan 666102, China)

Abstract: The effects test of different shading degree (50% shading of black net, 80% shading of black net and non-shading control) on tree height, diameter, branch number, aboveground biomass, underground biomass, total plant biomass, underground root length and underground part taproot diameter of 3 and 6 months old *Taxus chinensis* have been carried out. After multiple comparison analysis and variance analysis, results showed that eight growth indexes of *Taxus chinensis* young tree performed better than control in 50% shading of black net which could promote in seedlings cultivation of *Taxus chinensis*.

Key words: *Taxus chinensis*; young tree; shading degree; growth increment; biomass

南方红豆杉是我国发现的 5 种红豆杉品种之一,属常绿针叶乔木树种。南方红豆杉(*Taxus chinensis* Var. *mairei*)是红豆杉科红豆杉属(*Taxaceae*)喜马拉雅红豆杉的变种^[1]。为红豆杉属植物在中国分布最广泛的一种,是我国珍贵的观赏、用材树种及药用植物^[2]。具有绿化、美化、净化环境的功能,

同时药用价值高、经济效益好。由于南方红豆杉的根、皮、树叶中均可提取出抗癌特效物质—紫杉醇(Taxol),因此不同科学学者对其研究一直非常活跃^[3],红豆杉属植物所含紫杉醇具有独特的抗癌机理,对卵巢癌、乳腺癌等癌症的单药效率高达 16%~59%,年需求量在 200~250 kg^[4]。20 世纪 80 年代

收稿日期:2014-08-07.

作者简介:李真子(1973-),女,云南勐海人,工程师。主要从事森林培育方面的研究。

通信作者:徐玉梅(1975-),女,云南宣威人,硕士,工程师。主要从事森林培育方面的研究。

以来,其资源遭到毁灭性的掠夺,现存资源很少^[5]。随着紫杉醇需求量的增加,剥皮、挖根、乱采乱伐等对红豆杉属植物的生存造成极大压力,濒危度也随之增加,加之其种群竞争力弱,天然更新缓慢和地理分布局限等因素,将南方红豆杉列为国家一级濒危保护树种^[6]。

营建红豆杉人工原料林是目前解决紫杉醇原料短缺的有效途径。规模化营建红豆杉人工原料林,即能促进紫杉醇产业的可持续发展,又利于红豆杉资源的天然保护,是解决珍稀濒危植物保护和社会经济发展需求关系最直接、最有效的方法^[7]。徐玉梅^[8]等研究过不同遮荫度对云南红豆杉苗木生长量的影响试验,但对不同遮荫度对南方红豆杉幼树生长量的影响试验研究还未见报道,笔者从开发、利用、保护和科研的角度开展不同遮荫度对南方红豆杉幼树生长量的影响试验研究,旨在为南方红豆杉幼树培养探索出一种适宜的遮荫度,为南方红豆杉的初期培养提供参考。

1 试验地概况

试验地位于云南省普洱良种繁育基地苗圃地内,地处东经 102°19',北纬 22°02',海拔 1 300 m,气候属热带北缘季风类型。一年当中受潮湿的西南季风和干暖的西风南支急流交替控制,干湿季分明,11 月至次年 4 月为干季,5~10 月为雨季。年均温 15.3~20.2℃,≥10℃积温 6 000~7 500℃,最热月(7 月)均温 23.9℃,最冷月(1 月)均温 13.9℃,极

端最高温 38.6℃,极端最低温 -3.4℃(1974 年 1 月)。年降水量 1 700 mm,年日照时间 1 900~2 200 h。

2 试验方法

2008 年 6 月,采用 18 月龄营养袋苗定植。试验采用单因素随机区组试验设计,所用苗木为普洱良种繁育基地苗圃地培育的营养袋苗,苗木培育采用两段式育苗,即先在温室苗床上培育芽苗,待芽苗长至 3~5 cm,子叶已全部展开,根部分有 4~6 条须根时移入备好的营养袋中进行培养。出圃定植时平均苗高为 24.5 cm,平均地径为 0.36 cm,苗木的种源为云南省盈江县海拔为 2 800 m 的大娘。定植密度为 80 cm×80 cm。遮荫度分 3 个处理,即遮荫度为 50%的黑色遮荫网(用①代表)、遮荫度为 85%的黑色遮荫网(用②代表)、不遮荫(用③代表)。每个处理 3 个重复,每个重复用苗 30 株,分别观测记录树高、地径和侧枝发枝数,数据用 2011 年 12 月的观测数据。根据观测数据选定标准木,对标准木作进一步的观测,包括地上部分干重、地下部分干重、全株干重、地下部分最长根长和地下部分最大根径等。

3 结果与分析

3.1 不同处理间林木生长量和生物量指标差异分析

不同遮荫度对南方红豆杉生长量和生物量指标差异分析见表 1 所示。

表 1 南方红豆杉不同遮荫度的生长量和生物量指标差异分析

Tab. 1 Analysis of growth increment and biomass index difference of *Taxus chinensis* in different shading degrees

处理号	苗高 /cm	地径 /cm	侧枝数 /条	地上部分 干重 /g	地下部分 干重 /g	全株 干重 /g	地下部分 主根长 /cm	地下部分 主根径 /cm
①	188.8	3.41	42	408.6	140.7	549.3	114.1	2.14
②	179.1	3.28	36	388.9	128.7	517.6	102.0	2.00
③	167.6	3.17	33	368.7	121.5	490.2	91.9	1.68

从表 1 看出,树高、地径、侧枝数、地上部分生物量、地下部分生物量、全株生物量、地下部分主根长和地下部分主根径表现最好的处理均是处理①,即遮荫度为 50%的黑色遮荫网,表现最差的均是处理③,即不遮荫。

3.2 不同处理间林木生长量和生物量指标方差分析和多重比较分析

3.2.1 不同处理间林木生长量和生物量指标方差分析

不同处理间林木生长量和生物量指标方差分析见表 2 所示。

表 2 不同处理对南方红豆杉生长量和生物量影响的方差分析

Tab. 2 Variance analysis of growth increment and biomass of *Taxus chinensis* in different treatment

性状	F 值	F _{0.05}	F _{0.01}
树高	11.22**	3.04	4.71
地径	10.045**	3.04	4.71
侧枝数	16.416**	3.04	4.71
地上部分干重	16.196*	6.94	18.0
地下部分干重	208.786**	6.94	18.0
全株干重	34.454**	6.94	18.0
地下部分主根长	6.535	6.94	18.0
地下部分主根径	34.311**	6.94	18.0

注: *表示 0.05 水平的差异显著; **表示 0.01 水平的差异显著。

从表 2 看出,树高、地径和侧枝数的 3 个不同处理间均存在极显著差异,地上部分生物量(地上部分干重)的 3 个不同处理间在 0.05 水平差异显著,在 0.01 水平差异不显著,地下部分生物量(地下部分干重)、全株生物量(全株干重)的 3 个不同处理间均存在极显著差异,地下部分主根长的 3 个不同处理间差异不显著。地下部分主根径的 3 个不同处理间存在极显著差异。

3.2.2 不同处理间林木生长量和生物量指标多重比较分析

不同处理间林木生长量和生物量指标多重比较分析见表 3 所示。

表 3 不同处理对南方红豆杉生长量的 LSD 多重比较

Tab. 3 LSD multiple comparison on the growth increment of *Taxus chinensis* in different treatment

项目	平均值		
	处理①	处理②	处理③
树高	188.8aA	179.1bAB	167.6cB
地径	3.41aA	3.28bAB	3.17cB
侧枝数	42aA	36.3bB	33cB
地上部分生物量	408.6aA	388.9bAB	368.7cB
地下部分生物量	140.7aA	128.7bB	121.5cC
全株生物量	549.3aA	517.6bAB	490.2cB
地下部分主根长	114.1aA	102abA	91.9bA
地下部分主根径	2.14aA	2aA	1.68bB

注:小写字母表示 0.05 水平差异显著;大写字母表示 0.01 水平差异显著。

从表 3 看出,树高生长的 3 个不同处理在 0.05 水平差异显著;在 0.01 水平,处理①与处理②间差

异不显著,处理③与处理①和②间差异显著。

地径生长的 3 个不同处理在 0.05 水平差异显著;在 0.01 水平,处理①与处理②间差异不显著,处理③与处理①和②间差异显著。

侧枝数的 3 个不同处理在 0.05 水平和 0.01 水平差异均显著。

地上部分生长量的 3 个不同处理在 0.05 水平差异显著;在 0.01 水平,处理①与处理②间差异不显著,处理③与处理①和②间差异显著。

地下部分生物量的 3 个不同处理在 0.05 水平和 0.01 水平差异均显著。

地下部分生物量的 3 个不同处理在 0.05 水平和 0.01 水平差异均显著。

全株生物量 3 个不同处理在 0.05 水平差异显著;在 0.01 水平,处理①与处理②间差异不显著,处理③与处理①和②间差异显著。

地下部分主根长 3 个不同处理在 0.05 水平,处理①与处理②间差异不显著,处理③与处理①和②间差异显著。

地下部分主根径 3 个不同处理中处理①与处理②在 0.05 水平和 0.01 水平间差异均不显著,处理③在 0.05 水平和 0.01 水平与其它 2 个处理间差异均显著。

4 结论与讨论

对 3、6 月龄南方红豆杉不同遮荫度的树高、地径、侧枝数、地上部分生物量、地下部分生长量、全株生物量、地下部分主根长和地下部分主根径 8 个生长指标的林木生长量和生物量进行比较分析,方差分析和多重比较分析结果表明:在 3 种不同处理中,处理①对以上 8 个生长指标最有利,即遮荫度为 50%的黑色遮荫网对南方红豆杉的树高、地径、侧枝数、地上部分生长量、地下部分生物量、全株生长量、地下部分主根长、地下部分主根径的生长最有利。这与徐玉梅^[8]的不同遮荫度对南方红豆杉苗木生长量影响试验研究一致。此处理适宜在云南省种植红豆杉中推广使用。

由于南方红豆杉主根生长不明显,须根较发达,因此南方红豆杉地下部分主根长方差分析的 3 个处理间差异不显著。南方红豆杉在普洱的最佳生长需要有一定的遮荫度,但遮荫度不能太高,太高也会抑制其生长。

由于此试验开展的时间短,南方红豆杉幼树生长时间受到限制,处理间的生长差异没有完全显现

出来,随着试验时间的延长,各个处理间的生长差异会更进一步的显现出来。

参考文献:

- [1] Fu L G, Li N, Mill R R. *Taxaceae* [M]//Wu Z Y, Raven P H. Flora of China 4 Beijing Science Press & St Louis Missouri Botanical Garden, 1999: 89-96.
- [2] 曾余力,林新春,桂仁意,等. 南方红豆杉离体胚培养诱导不定芽研究[J]. 浙江林学院学报, 2010, 27(4): 614-619.
- [3] 张艳杰,高捍东,鲁顺保,等. 南方红豆杉种子透性及甲醇浸提液的生物测定[J]. 江西农业大学学报, 2007, 29(3): 383-388.
- [4] 吴彦,刘庆,胡科,等. 我国红豆杉资源现状和紫杉醇产业化对策[J]. 长江流域资源与环境, 2002, 11(6): 515-520.
- [5] 傅瑞树,朱建华. 福建南方红豆杉资源保护与可持续利用探讨[J]. 福建林业科技, 2003, 30(1): 53-56.
- [6] 陈建文,刘庆云,朱臻荣,等. 云南红豆杉造林密谋效应研究[J]. 浙江林业科技, 2014, 34(2): 32-35.
- [7] 袁瑞玲,杨文忠. 不同育苗基质对须弥红豆杉移栽后生长的影响[J]. 东北林业大学学报, 2012, 40(1): 16-19.
- [8] 徐玉梅,张劲峰,景跃波,等. 不同遮荫度对云南红豆杉苗木生长量的影响试验研究[J]. 林业调查规划, 2010, 35(2): 28-31.
- (上接第 147 页)
- [3] 王晓飞,李辰,郑媛媛,等. 油橄榄叶多酚类成分研究[J]. 中草药, 2011, 42(5): 848-851.
- [4] 焦志敏,陈龙胜,许舒雯,等. HPLC 测定油橄榄不同部位山楂酸的含量[J]. 林产化学与工业, 2010, 30(2): 23-26.
- [5] 王成章,高彩霞,叶建中,等. HPLC 研究油橄榄叶中橄榄苦苷的含量变化规律[J]. 林产化学与工业, 2008, 28(6): 39-43.
- [6] 高彩霞,王成章,陈文英,等. 油橄榄叶中多酚和黄酮的含量分析[J]. 生物质化学工程, 2006, 40(4): 4-6.
- [7] 马惠芬,闫争亮,泽桑梓,等. 利用 GC-MS 技术分析油橄榄叶挥发油化学成分[J]. 天然产物研究与开发, 2012, 24: 920-923.
- [8] 王成章,高彩霞,叶建中,等. 引种阿斯油橄榄叶中橄榄苦苷提取分离及结构鉴定[J]. 林产化学与工业, 2009, 29(3): 53-57.
- [9] 徐纬英. 中国油橄榄[M]. 长春: 长春出版社, 2001.
- [10] 王有兵,严毅,何银忠,等. 油橄榄夏季扦插研究[J]. 林业实用技术, 2014(5): 29-31.
- [11] 王有兵,严毅,何银忠,等. 蔗糖和 B12 对油橄榄扦插生根的影响[J]. 林业调查规划, 2014, 39(4): 29-31.
- [12] 王有兵,李子光,袁思安,等. 遮光及插床类型对油橄榄扦插生根的影响[J]. 中国园艺文摘, 2014(8): 25-27.
- [13] 季孔庶,王章荣. 马尾松插穗生根能力变异的研究[J]. 南京林业大学学报, 1998, 22(3): 66-70.
- [14] 朱红,何凯,陈继恩. 不同基质对果用油橄榄(小苹果)扦插育苗生长的影响[J]. 西昌学院学报: 自然科学版, 2011, 25(1): 12-13.
- [15] 王法格,朱申龙,陈开茂,等. 不同油橄榄品种扦插育苗效果及容器苗生长特性[J]. 浙江林业科技, 2010, 30(5): 60-62.
- [16] 王必海,王必行,马绍东,等. 插穗及插壤对油橄榄扦插生根的影响[J]. 四川林业科技, 2010, 31(6): 111-113.
- [17] 刘金凤,严绍会,严嘉琳,等. 油橄榄地热床扦插育苗试验[J]. 经济林研究, 2010, 28(3): 129-131.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.06.035

宝兴百合花柱偏转促进延迟自交试验研究

杨书香, 吴郭燚

(武汉东湖学院生化学院, 湖北 武汉 430212)

摘要:2011年7~8月对云南香格里拉高山植物园的宝兴百合(*Lilium duchartrei* Franch.)种群进行了传粉生物学研究实验,以期找到这种花朵开放初期雌雄异位的植物传粉生物学特点。结果表明,记录到的178次昆虫对宝兴百合的访问中能触碰到柱头的仅有蝴蝶类1次,有效传粉者传粉频率严重不足;单花期5.5~6.5 d,花开放的前3天,柱头远离花药,从花开放的第二天起花柱缓慢向上偏转,第四天将柱头从远离花药位置送到刚好可以接受自花花粉的位置,利于早期没有昆虫传粉的花朵延迟自交,自花授粉发生在花期末期,自交之前仍然保持异交传粉机制;自然状态(92.3%)及完全套袋处理(90%)的结实率接近,说明宝兴百合传粉存在花柱偏转促进的延迟自交,但2种处理的每果实种子数自然状态(121)显著高于完全套袋处理(78),又说明由昆虫传粉的异交更利于宝兴百合结实。延迟自交避免了自交与异交竞争造成的花粉或者种子的折损,为宝兴百合在有效访花昆虫不足导致异交失败时提供繁殖保障。

关键词:宝兴百合;花柱偏转;延迟自交;繁殖保障

中图分类号:S949.718.2;S334.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2014)06-0152-05

Experiment of Style Deflection Promoting Delayed Selfing for *Lilium duchartrei*

YANG Shu-xiang, WU Guo-yi

(School of Biochemistry, Wuhan Donghu University, Wuhan 430212, China)

Abstract: Pollination biology experiment of *Lilium duchartrei* populations was carried out in Yunnan Shangri-La Alpine botanical garden from July to August in 2011, which hopping to find pollination characteristics of the plant. The results showed that among 178 times insect visiting records to *Lilium duchartrei*, only butterfly touched the stigma for 1 time, which indicated pollination frequency of effective pollinator was less; Usually, flowering phase is counted for 5.5~6.5d, in the front three days, stigma leaves anthers, and slowly upward deflection, the fourth day will located in right position for self-pollen. Delayed selfing is beneficial to non-insect pollination. Before self pollination, outcrossing pollination mechanism still maintained; seed setting rate of nature state (92.3%) and complete bagging (90%) was close, which showed stylar deflection promoting delayed selfing was existing in *Lilium duchartrei*. pollination, but fruit average seed number of nature state (121) was significantly higher than that of complete bagging treatment (78), which illustrated outcrossing pollinators was more conducive to *Lilium duchartrei*.

收稿日期:2014-08-14.

作者简介:杨书香(1978-),女,讲师。研究方向:系统与进化生物学。

seed. Delayed selfing avoids pollen or seed damage caused by selfing and outcrossing competition, and provides reproductive assurance for *Lilium duchartrei*.

Key words: *Lilium duchartrei*; style deflection; delayed selfing; reproductive assurance

作为被子植物的繁殖器官,花比所有其它生物类群的繁殖器官都表现出了更高的变异性(张大勇,2004)。不同被子植物的花除形态上的差异外,很多花的雌蕊和雄蕊还会产生多种多样的主动运动,对散粉和授粉过程形成重要影响。大多数被子植物都产生既有雌蕊又有雄蕊的完全花,其中相当大的一部分是自交亲和的,是潜在的自交者(Bertin,1993;张大勇,2004)。相对于异交后代来说,自交后代适合度下降,常不利于两性花中自体授精的进化(Holsinger,1991;Jarne & Charlesworth,1993)。但是,自花授精在植物中仍是普遍存在的。有数据显示,有62%~68%的温带植物和35%~78%的热带植物至少是部分自交者(张大勇,2004;Arroyo,1993)。被子植物自交有许多优势,如占据新的生境(Baker,1995;Stebbins,1957)、弥补传粉媒介的短缺(Darwin,1876;Lloyd,1979;Piper,1984)、帮助维持植物种群的局部适应(Antonovics,1968)以及自交后代能直接获得亲本的优良性状(Jain,1976)等。虽然自交有很多优势,而且自花传粉具有繁殖保障效应,但是近交衰退降低了自花传粉的优势,自花受精产生的后代有较低的生活力和生殖力(Darwin,1876),所以植物进化发展出了许多促进异交的形态和生理机制,比如雌雄异熟、雌雄异形异熟、雌雄异位、镜像花柱、异长花柱、自交不亲和以及卷曲性花柱(Wyatt,1983;Richards,1997;Li Q J,2001)等。虽然异交有明显的进化优势,但异交发生常常要受到客观环境的限制,如传粉媒介的短缺等,所以,尽管植物在进化过程中面临不利自花授粉的选择,但许多植物仍维持混合的授粉机制,而且繁育系统从异交到自交的变化是被子植物中最常见的一种进化转折(Stebbins,1957;Holsinger,2000;Stebbins,1974)。

在主动自花传粉的植物中有这样一类植物,它在花开放的初期并不进行自花传粉,而是等待外界传粉者带来的异花花粉。当等不到传粉者的来访时,才在花快凋谢时进行自花传粉,也就是延迟自交(Delayed selfing)。这种延迟自交策略既可以最大限度地减少近交衰退的不利因素,又能够有效保证有性繁殖,是最具优势的自花传粉方式(阮成江等,2006)。同时延迟自交不存在花粉折损和种子折

损,因为延迟自交发生在单花花期结束的时候(Lloyd & Schoen,1992),并且使柱头接受异株花粉的机会先于同一植株的花粉(Kalisz et al.,1999;Mallick,2001)。

百合科百合属约有80种,分布于北温带,我国有39种,南北均有分布。宝兴百合(*Lilium duchartrei* Franch.)花朵鲜艳,蜜腺显著,而且花开放初期柱头和花药远离(雌雄异位),从这些花部特征判断该植物应为异花传粉。但前期对宝兴百合种群野外观察发现,该植物花朵开放过程中花柱会有一定程度的偏转,单花开放的中后期柱头可以接受自花花粉,这一特征又和延迟自交植物特征相符,为了找出宝兴百合具体的传粉生物学特点开展了如下实验和观察。

1 研究地点和材料

本研究的野外观察和试验地点均在云南省香格里拉高山植物园。宝兴百合(*Lilium duchartrei* Franch)为多年生草本,高50~150 cm。鳞茎卵圆形,高1.5~3 cm,宽1.5~4 cm,具走茎;鳞片卵形至披针形,长1~2 cm,宽0.5~1.8 cm,白色。叶散生,披针形矩圆状披针形,长4.5~5 cm,宽约1 cm,两面无毛,具3~5脉,有的边缘有乳头状突起。花单生或数朵排成总状花序或近伞房花序、伞形总状花序;苞片叶状,披针形,长2.5~4 cm,宽4~6 mm;花梗长10~22 cm;花下垂,有香味,白色或粉红色,有紫色斑点;花被片反卷,蜜腺两边有乳头状突起。花期7~8月,果期9月。

2 研究方法

2.1 花综合特征

2011年7月在花开放初期,随机选择20朵未开放的花固定在FAA中并带回实验室统计单花的花粉和胚珠数目,计算宝兴百合的P/O比值。在花开放盛期,随机选取30朵花,用广陆牌数显游标卡尺测量花冠筒的长度,并测量花冠口的直径和花柱和花药高度。同时,在花开放初期,随机标记15朵未开放的花,从花开放开始观察并记录花药散粉、柱头张开以及花开放持续时间等整个花期的花朵动态。

2.2 传粉昆虫

对传粉昆虫的观察选择在晴朗的天气进行。在花开放盛期,2011年7月24~26日的8:00~21:00,每天随机标记10朵正在开放的花,在3m以外观察并记录所有访问被标记花的昆虫的种类以及它们的访花次数。发现有固定的访花昆虫,观察结束后捕捉并带回鉴定。连续3d对40朵花进行了共计39h的访花观察。

2.3 传粉模式的观察

2011年7月在宝兴百合花开放盛期,随机标记60朵位于不同植株上未开放的花朵,30朵为一组,分别进行如下处理:①不作任何处理做为对照标记;②从花蕾期不去雄套袋隔离昆虫。在9月初种子成熟但果实未裂开时采收果实,每个果实放在一个牛皮纸信封内使其自然裂开。实验室内统计每个果实的成熟种子数目。

2.4 统计分析

用SPSS 11.0统计软件计算并分析比较试验结果。用One_Way ANOVA比较花冠筒、雄蕊和雌蕊的高度等花部结构指标。

3 观察和试验结果

3.1 花综合征

雌雄蕊动态跟踪观察发现,宝兴百合的花期为5.5~6.5d,雌蕊先熟,花朵开放初期花柱竖直向

下,花药未打开,花开放的前3天柱头和花药远离。随着花期花柱会发生一定程度的偏转,从花开放第二天起花柱缓慢向上偏转,第四天将柱头从远离花药位置推送到刚好可以接受自花花粉的位置,利于早期没有昆虫传粉的花朵延迟自交,自花授粉发生在花期末期,自交之前仍然保持异交传粉机制。

3.2 传粉昆虫

连续跟踪访花观察发现,宝兴百合被昆虫访问的频率一般,主要访问昆虫有蝶类、蜜蜂、雄蜂、食蚜蝇等,所有访花昆虫都会触碰蜜腺,蝴蝶多数既会触碰蜜腺又会触碰花药。来访昆虫接触到柱头的机会极低。在记录的178次昆虫访问里,能触碰到柱头的只有蝴蝶的1次。结合其他对宝兴百合的野外访花观察,发现蝴蝶是唯一能为宝兴百合有效传粉的昆虫,但有效访问频率非常低,且未观察到其它昆虫访花过程中能接触柱头或者花粉,所以只有蝴蝶可以作为宝兴百合的有效传粉昆虫。

3.3 传粉模式

自然状态下的对照和不去雄隔离昆虫完全套袋处理的花都产生了种子,两者结实率接近,但不去雄隔离昆虫完全套袋处理的每果实种子数目明显少于自然状态下的对照每果实种子(表1)。说明宝兴百合可以在早期没有昆虫传粉时延迟自交,自花授粉发生在花开放末期,自交之前仍然保持异交传粉机制,并且由昆虫传粉的异交更利于宝兴百合结实。

表 1 结实率及平均种子数

Tab. 1 Fruiting rate and average seed number

种名	自然结实率 /%	自然状态每 果实平均种子数	完全套袋结实率 /%	完全套袋每 果实平均种子数
宝兴百合	92.3	121	90	79

4 讨论

宝兴百合的花朵颜色鲜艳,蜜腺明显,花冠倒立开放,倒立的花药在花开放几个小时后开始散粉,位于竖直向下的柱头上方(图1a),柱头无法触碰到自花花粉,雌雄异位,因此宝兴百合的花具有吸引昆虫并适应异花传粉的特点。然而花的综合特征并不一定是与植物的传粉模式完全匹配的(Fenster et al., 2004)。宝兴百合的花在开放4d后花药仍有大量的花粉存在(图1b),而花药散粉的持续时间与传粉昆虫的活动频率是密切相关的(Mallick, 2001),宝

兴百合花朵花药持续散粉时间长达几天,说明该植物没有访问频率很高的有效传粉者。访花观察结果也说明了这一点。如果一个植物种群仅仅依靠动物在个体间传递花粉,并且如果传粉者缺少或在一定时间或年份数量较少时,能兼备自花授粉的个体将有一定的选择优势(Solbrig, 1980)。人工处理结果显示,与不去雄完全套袋隔离昆虫的处理相比,自然状态下的对照每果实产生了更多的种子(表1),说明由昆虫传粉的异交更利于宝兴百合结实。但有效传粉昆虫单一,传粉昆虫访花频率也极低,所以是花柱偏转导致的花开放后期的延迟自交为宝兴百合提



图1 花开放后柱头与花药间的距离变化

Fig. 1 Change of distance from stigma and anther after bloom

供了繁殖保障。

除近交衰退的影响外,花粉折损和种子折损也大大降低了自花传粉的优势(张大勇和姜新华,2001),即自交降低了花粉的输出和杂交胚珠的数量,从而降低了植物的雌、雄适合度(Barrett,1998;Herlihy & Eckert,2002)。但是具有延迟自交机制的植物首先将柱头展现于环境中接受其它植株的花粉;在没有足够异花花粉受精的情况下才接受来自同一植株的花粉(Lloyd & Schoen,1992;Kalisz et al.,1999),所以延迟自交的植物不存在花粉折损和种子折损(Lloyd,1992;Mallick,2001)。种子折损和近交衰退的负面影响超过了自花传粉的繁殖保障效应(Herlihy & Eckert,2002)。研究发现,尽管宝兴百合在隔离昆虫的情况下表现出了完善的自花传粉机制,而且雌蕊先熟,但宝兴百合的花早期具有雌雄异位的特征,花开放初期散粉而倒立的花药位于竖直向下的柱头上方(图1a),有利于异花传粉,花后期柱头和花药间的距离逐渐减小才最终导致自花传粉发生(图1b,表1)。宝兴百合这种延迟的自花传粉既为早期异花传粉提供了机会,又能在柱头可授性和花粉活力降低时保证通过自交产生后代,因此这种延迟自交机制避免了花粉折损和种子折损。

宝兴百合的花朵具有吸引并适应昆虫传粉,以及延迟发生的自花传粉特点,说明2011年云南香格里拉高山植物园的宝兴百合种群由于缺乏传粉昆虫而导致在异花传粉失败时花后期自花传粉。同一物种的不同种群间传粉昆虫存在很大的差异(Petanidou & Ellis,1993),而且延迟自交在同一物种不同种群里由于传粉昆虫的多少而产生不同的繁殖保障效应(Kalisz & Vogler,2003;Kalisz et al.,2004);同时有些植物形成了巧妙的花发育机制,能够具有对传粉者环境的响应功能而在不同年份表现出不同的自

交率,这样既保证了繁殖,又提供了一个‘两性世界完美结合’的交配系统(Crudén,1985)。因此,宝兴百合在其他年份以及其它种群里是否也是自花传粉的繁育系统,延迟自交是否也同样在该植物的其他居群里存在并提供繁殖保障,还有待在不同的年份、不同种群里开展进一步的研究。

参考文献:

- [1] Antonovics J. Evolution in closely adjacent plant population [J]. *Evolution of self-fertility*. Heredity, 1968, 23(2): 219-238.
- [2] Arroyo MTK, Usler P. Breeding systems in a temperate Mediterranean-type climate montane sclerophyllous forest in central Chile [J]. *Bot. J. Linn. Soc.*, 1993, 111(1): 83-102.
- [3] Baker HG. Self-compatibility and establishment after “long-distance” dispersal [J]. *Evolution*, 1955, 9(4): 347-348.
- [4] Barrett SCH. The evolution of mating strategies in flowering plants [J]. *Trends in Plant Science*, 1998, 3: 335-341.
- [5] Barrett SCH. The evolution of plant sexual diversity [J]. *Nat. Rev. Genet.* 2002, 3(4): 274-284.
- [6] Bertin RI, Newman CM. Dichogamy in angiosperms [J]. *Bot. Rev.*, 1993, 59(2): 112-152.
- [7] Cruden R W, Lyon D L. Patterns of biomass allocation to male and female functions in plants with different mating systems [J]. *Oecologia*, 1985, 66(2): 299-306.
- [8] Darwin C. *The effects of cross and self-fertilization in the vegetable kingdom* [M]. London: John Murray Press, 1876: 471-482.
- [9] Fenster CB, Armbruster WS, Wilson P, et al. Pollination syndromes and floral specialization [J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2004, 35: 375-403.
- [10] Herlihy CR, Eckert CG (2002). Genetic cost of repro-

- ductive assurance in a self_fertilizing plant [J]. *Nature*, 416, 320– 322.
- [11] Holsinger KE. Mass action models of plant mating systems; the evolutionary stability of mixed mating systems [J]. *Am. Nat.*, 1991, 138(5): 606–622.
- [12] Holsinger KE. Reproductive systems and evolution in vascular plants [J]. *P. Natl. Acad. Sci. USA*, 2000, 97(13): 7037–7042.
- [13] Jain SK. The evolution of inbreeding in plants [J]. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 1976, 7(4): 469–495.
- [14] Jarne P, Charlesworth D. The evolution of the selfing rate in functionally hermaphroditic plants and animals [J]. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 1993, 24(4): 441–466.
- [15] Kalisz S, Vogler D, Fails B, et al. The mechanism of delayed selfing in *Collinsia verna* (Scrophulariaceae) [J]. *American Journal of Botany*, 1999, 86: 1239– 1247.
- [16] Kalisz S, Vogler D. Benefits of autonomous selfing under unpredictable pollinator environments [J]. *Ecology*, 2003, 84: 2928 –2942.
- [17] Kalisz S, Vogler D, Hanley KM. Context_dependent autonomous self_fertilization yields reproductive assurance and mixed mating [J]. *Nature*, 2004, 430: 884– 886.
- [18] Li QJ, Xu ZF, Kress WJ, et al. Flexible style that encourages outcrossing [J]. *Nature*, 2001, 410(6827): 432.
- [19] Lloyd DG. Some reproductive factors affecting the selection of self_fertilization in plants [J]. *Am. Nat.*, 1979, 113(1): 67–79.
- [20] Lloyd DG, Schoen DJ. Self_ and cross_fertilization in plants [J]. Functional dimensions. *International Journal of Plant Sciences*, 1992, 153: 358– 369.
- [21] Mallick SA. Facultative dichogamy and reproductive assurance in partially protandrous plants [J]. *Oikos*, 2001, 95: 533– 535.
- [22] Petanidou T, Ellis EW. Pollinating fauna of a phryganic ecosystem; composition and diversity [J]. *Biodiversity Letter*, 1993, 1: 9–22.
- [23] Piper JG, Charlesworth B, Charlesworth D. A high rate of self_fertilization and increased seed fertility of homostyle primroses [J]. *Nature*, 1984, 310(5972): 50–51.
- [24] Richards AJ. *Plant breeding systems* [M]. London: Chapman & Hall Press, 1997: 23–89.
- [25] Ruan CJ, Qin P, Yin ZF. *Journal of Ecology*, 2006, 26(1) .
- [26] Solbrig O T. *Demography and evolution in plant populations* [M]. Oxford: Blackwell Press, 1980: 67–78.
- [27] Stebbins GL. *Variation and evolution in plants* [M]. New York: Columbia University Press, 1957: 43–75.
- [28] Stebbins GL. *Flowering plants; evolution above the species level* [M]. Cambridge: Massachusetts, Belknap Press, 1974: 21–74.
- [29] Wyatt R. *Pollinator-plant interactions and the evolution of breeding systems*. In: Real L ed. *Pollination biology* [M]. New York: Academic Press, 1983: 51–95.
- [30] Zhang DY (张大勇), Jiang XH (姜新华). Mating system evolution, resource allocation, and genetic diversity in plants [J]. *Acta Phytocologica Sinica* (植物生态学报), 2001, 25(2): 130– 143. (in Chinese with English abstract)
- [31] Zhang DY. *Plant life-history evolution* [M]. Beijing: Science Press, 2004. (in Chinese)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2014.

《林业调查规划》

2014 年 (第 39 卷) 论文总目次

论文文题

作者(期.页码)

●森林经理

- 白龙江干旱河谷分布区划界定 郭星,陈国鹏,王飞,等(1.1)
- 基于“3S”技术的辽宁省某尾矿库扩容工程生态影响预测与评价 申彦科,张伟(1.5)
- 卡西欧 fx-4800P 计算器面积计算程序及其应用 何如伟(1.9)
- 基于随机森林的 TM 遥感影像分类研究 王栋,岳彩荣,田传召,等(2.1)
- 陕西森林功能分区研究 王得军(2.6)
- 基于 ModelBuilder 的林业专题图境界线自动提取方法 李元杰(2.11)
- 陆良县林地功能分区保护利用措施探讨 高永坤,宋永权(2.14)
- Excel 在导线测量计算中的应用 何如伟(2.17)
- 基于 GIS 的广西油茶土壤养分空间变异和肥力适宜性评价 石媛媛,唐健,邓小军,等(3.1)
- GIS 内外业一体化数据双向同步技术研究 刘永杰(3.7)
- 归一化地形校正模型研究进展及其对比实验 何超,陈建珍,岳彩荣(3.12)
- 吉林省西部新开发水田遥感动态监测研究 扈晶晶,李瑞平,黄侃,等(3.17)
- 基于全极化 SAR 影像土地覆盖分类研究 田传召,范怀刚,岳彩荣,等(4.1)
- 新疆地区地表反射率的时空变化分析 曹霸,杨小梅,岳彩荣(4.5)
- 基于 Landsat 8 影像的西双版纳森林覆盖信息提取研究 杨正斌,余东莉(4.10)
- 基于 ArcGIS 的林业专题图符号库的建立 李元杰(4.16)
- 景洪市普文镇近年土地利用变化特征分析 文勇军,付小勇,周晓(4.21)
- 基于透视投影原理的瓦片 LOD 算法的研究与实现 刘永杰(5.1)
- 红外触发相机在荒漠区野生动物监测中的应用 王亮,杨增武,田瑞祥,等(5.7)
- ArcGIS 在森林公园总体规划专题图制作中的应用 王杰,郭星(5.12)
- 手持式测树枪量测树冠体积方法研究 解明星,冯仲科,吴玉德(6.1)
- 森林资源连续清查样木位置图自动成图技术研究 徐志扬(6.7)
- 移动终端和互联网卫星影像在林业生产中的应用 吴鹏(6.10)

●“3S”技术

- 基于 GIS 的云南高黎贡山南段景观变化特征分析 朱春梅,岳彩荣(2.43)
- AutoCAD 配合 ArcGIS 在建设项目使用林地现状图制作中的应用 蒋大勇(2.48)
- 基于支持向量机的宜良县遥感分类与土地覆盖变化研究 范怀刚,岳彩荣,王栋(2.51)

●研究与探索

- 漾濞泡核桃 ISSR-PCR 反映体系的建立和优化 周林涛,陆斌,周军,等(1.14)
- 5 种常见盆栽植物的光合生理特性研究 任军辉,张葳蕤,杜承星,等(1.18)
- 资源型城市扩张与生态环境动态变化研究 谭春阳,魏锦宏,徐天蜀,等(1.24)
- 腾冲县天然林景观格局特征分析 舒相才,王天灿,黄维金,等(1.29)

隆庆关秋季夜间环志迁移鸟类多样性分析	雷桂林, 郑 重(1. 39)
腾冲县天然林景观格局垂直梯度分析	王天灿, 舒相才, 黄维金, 等(2. 23)
我国木莲属植物研究进展	付建生, 董文渊, 刘兴东, 等(2. 31)
紫茎泽兰对冬樱花苗期生长的影响研究	何银忠, 何冬梅, 王有兵, 等(2. 34)
三江口国有林场凋落物持水性研究	宁 斌(2. 39)
滇东南天然毛花酸竹林分结构初步研究	徐 田, 杨宇明, 孙茂盛, 等(3. 24)
广东针阔混交林直径分布规律研究	汪求来(3. 28)
桑树褐斑病生物学特性研究	杨维雄, 夏卫春, 王有兵(3. 35)
3 个大理州地方优良晚熟梨品种品质分析与比较	曾 毅, 涂国信, 马士祝, 等(3. 39)
中国滨海湿地及其生态系统服务功能研究概述	李 伟, 崔丽娟, 赵欣胜, 等(4. 24)
马尾松一代种子园母树营养特点研究	潘琼蓉(4. 31)
木棉植物相关研究进展	田向楠, 伍建榕, 郑艳玲, 等(4. 36)
白马鸡的人工孵化研究	提 布, 肖 林, 江初农布, 等(4. 42)
基于高光谱遥感的京津冀地区植被分布规律及影响因素分析	何腾飞, 王秀兰, 宋亚男(5. 15)
基于照相技术的枸杞地上生物量模型研究	吴秀花, 刘清泉, 郭永盛, 等(5. 20)
滇池湖滨带 3 种类型土壤理化性质研究	文勇军, 吴学靖, 付小勇, 等(5. 25)
人口数据空间化方法研究	曾丽波, 张新武, 肖慧娟(5. 29)
滇中地区地盘松林地凋落物的潜在能量研究	王秋华, 徐伟恒, 李 伟, 等(6. 16)
牛樟芝主要活性成分及其药理研究现状	徐小伟, 泽桑梓, 杨 斌, 等(6. 21)
维西县发现野生秃杉巨树及其群落	周 丹, 杜 凡, 王 萌, 等(6. 26)
森林碳储量估算方法综述	续珊珊(6. 28)
● 森林资源管理	
通海县生态公益林管理模式及管理成效探讨	代体能, 师绕芬(1. 44)
珠海市湿地资源保护管理现状及其对策研究	陈 盼, 陈秋菊, 郭盛才(1. 48)
普洱市生态公益林建设现状及存在问题分析	袁亚飞(2. 57)
富源县林地保护面临的困难与对策	解恒泽, 许 靳(2. 61)
森林资源资产评估信息系统设计与实现	罗春林, 田传召, 谭春阳(3. 43)
建湖县林地保护利用规划编制浅谈	戴洪冈(3. 50)
云南省集体林权改革的探索与实践	靳丹娅(3. 54)
甘肃木兰科植物种质资源调查及应用研究	何彦峰, 王晓春(4. 69)
云南省湿地资源保护管理现状及建议	宋永全(4. 74)
基于 VBA 的云南省基层林业工作站信息管理系统的设计与构建	钱发斌(4. 80)
云南省重点保护野生植物资源调查信息管理系统研建	冷天熙, 年顺龙(4. 84)
独龙江流域森林资源现状及特点	胡文萍(5. 83)
三都县木本芳香植物资源调查	姚洪源, 姚洪梅, 杜洪业, 等(5. 87)
普洱市天然林资源消耗变化浅析	冷天熙, 邓喜庆, 袁亚飞(5. 95)
贵阳市森林资源管理地理信息系统的设计与实现	李健生, 吴际通, 刘福盛(5. 99)
旺业甸实验林场林地资源价值评价	冯仲科, 解明星, 高 原(6. 60)
广西县级林地变更调查试点技术方法探讨	徐庆玲, 巨文珍, 张 伟, 等(6. 66)
铜仁市 2013 年林地年度变更调查试点工作探讨	房林娜, 龙启德(6. 69)

- 对永平县生态公益林管护的思考 李应梅,马晓伟(6.73)
- 自然保护区
- 宝天曼国家级自然保护区的有效管理 王献溥,于顺利,方伟伟(1.52)
- 自然保护区巡护监督方法研究 刘思林,史明昌(1.57)
- 自然保护区生态旅游健康度的概念辨析与评价体系构建 鲁小波,陈晓颖,马斌斌,等(4.46)
- 自然保护区在建设生态文明和美丽云南中的地位 and 作用 郑进烜,吴霞,华朝朗,等(4.51)
- 广西大明山国家级自然保护区与周边社区协调发展研究 李杰霞,李顺利(4.54)
- 云南省水生生物保护区现状及保护建议 杨树国,陈斐,曹国艳(4.57)
- 西双版纳布龙州级自然保护区两栖爬行动物多样性 李泽君,杨鸿培,李红梅,等(5.44)
- 洱源黑虎山州级自然保护区的范围调整及区划界定 张加宝(5.51)
- 湿地自然保护区环境教育研究进展 李伟,崔丽娟,董雪,等(5.56)
- 以自然保护区为研究对象的近 30 年学术论文统计分析 郑进烜,华朝朗,许易琦,等(6.42)
- 云南大围山自然保护区石灰岩珍稀濒危植物研究初探 陶公泯(6.50)
- 贵州大沙河省级自然保护区湿地资源现状及保护对策 李新贵,韩继怀,周宇,等(6.56)
- 林火研究
- 滇中地区火烧迹地植被恢复研究 何银忠,王有兵,严毅,等(1.60)
- 滇中地区建设森林航空消防直升机场的必要性及可行性分析 徐艾华,赵春梅,梁玛玉,等(1.65)
- 禄丰县“4·23”森林火灾的航空扑救经验及启示 陈宏刚,许秋玲,吴昊,等(2.65)
- 云南森林航空消防存在的问题及对策 杨林,忠永此理,毛建君(2.69)
- 森林保护
- 云南松主要蛀干害虫林间时序动态研究 李祥康,王宏勋,贾丽萍,等(1.68)
- 核桃桑白蚧药剂防治试验 王晓(1.73)
- 一种桔小实蝇幼虫人工饲料的配制 杨珊,陈鹏,袁瑞琳,等(1.76)
- 云南师范大学校园植物受冻害调查与植物合理配置分析 杨晓东,赵永祥,林卫东,等(1.79)
- 云南松毛虫在芒市思茅松林区的发生规律及防治方法 彭琴君,杨常忠,克买义,等(5.32)
- 丽江老君山国家公园植物景观资源的开发与保护 杨桂芳,郑鹏,和继光(5.36)
- 基于 GIS 的信息量模型在森林病虫害空间预测中的应用方法研究 马菁(5.40)
- 贵州省 2013 年人工造林未成林地干旱灾害受损核查及分析 许正亮,赵斌,刘云芳(6.34)
- 海口林场 5 种桉树幼林期的冻害恢复表现 李子光,王有兵,雷健寅,等(6.39)
- 生物多样性
- 维西县哺乳动物区系调查 扎史其,陈新文,敬凯,等(2.73)
- 神农架国家级自然保护区夏季鸟类群落多样性 章波,杨敬元,刘鯤,等(2.78)
- 西双版纳石灰山季节雨林兰科植物区系特征 黄国良,王涛(4.61)
- 东折棱河椴树红松林和云冷杉红松林生物多样性比较 马菁(4.65)
- 植物研究
- 阿尔金山北麓野骆驼生境植被调查研究 吴鹏,辉朝茂,薛亚东,等(3.58)
- 大理苍山模式标本植物调查研究 杨国斌(3.63)
- 西双版纳兰科植物海拔分布格局 杨正斌,余东莉,刘强(3.71)
- 云龙天池国家级自然保护区野生观赏植物资源调查研究 茶雪梅,周玉泉,张永洪,等(3.76)

● 土壤研究

- 鄂尔多斯矿区不同土地利用方式土壤理化性质研究 徐华清,黄锦楼,王永荣,等(2.102)
 头塘小流域不同植被类型对土壤物理性质的影响 肖龙山(2.108)
 水肥效应对核桃定植后生长的影响研究 温联明,李若娟,刘英杰(2.113)

● 生态建设

- 云南十八连山省级自然保护区雨雪冰冻灾害区植被修复技术 杨忠兴(2.88)
 以生态恢复为导向的鄞江流域大英段植物景观规划 冯美文,牟江(2.92)
 乐昌市岩溶地区石漠化综合治理项目初步效益分析 罗丹,刘飞鹏(2.98)
 北京翠湖湿地生态能值分析 李伟,崔丽娟,赵欣胜,等(3.83)
 天然气管道工程对云南乌蒙山国家级自然保护区生物多样性的影响评价 谢开宏(3.87)
 雅鲁藏布大峡谷景区生态旅游环境容量研究 王忠斌,杨小林,张敏,等(3.92)
 气候因素对云南石漠化治理的影响与对策 温庆忠,肖丰,罗娅妮(5.61)
 云南省退耕还林工程阶段性成效分析及评价 解恒泽,许靳(5.65)
 怒江泸水段城镇面山陡坡地生态治理对策 杨发椿(5.69)

● 生态旅游

- 太阳河自然保护区景观资源与生态旅游前景探析 张建珠,童清(1.83)
 基于居民感知调查的韶关无景点旅游发展研究 严玉婷,隋春花,吴玉林,等(1.86)
 国内自然保护区生态旅游评价研究进展 鲁小波,陈晓颖(5.73)
 珠江源景区生态保护与旅游开发浅析 温荣跃(5.80)

● 森林经营

- 对森林抚育补贴试点工作的思考 吴彦奎(1.105)
 保山市针叶纯林改造试验 文勇军(1.111)
 平茬高度对砂生槐萌蘖的影响 尼珍,赵垦田,杨小林,等(3.114)
 板栗穗条的增产措施试验 周应书,罗林,刘崇欣(3.117)
 西双版纳州低效林改造实践与思考 宋志勇(3.120)

● 林分改造

- 秃杉人工林施肥效应试验初报 岳元彦(2.117)
 云南甜龙竹低产林改造复壮效果及效益分析 张琦芬,朱正明,李梅,等(2.121)
 楚雄州油茶低产林改造技术试验效果初报 施庭有,钱迎新,段福文(2.124)

● 林产业开发

- 精深加工视野下的云南木本油料产业发展 高志昂,谢萍(4.90)
 云南省园林苗木产业发展对策及发展模式探讨 魏园,文明,朱鸿铭(4.93)
 对迪庆州玛咖产业健康良性发展的思考 扎西吾姆(5.104)
 浅谈昭通市林业产业化发展 李长伟(5.108)
 腾冲县怒江红山茶种资源调查与保护开发 韦子荣,谢胤(6.77)
 宾川县林业产业发展现状与建议 张晗涛(6.80)
 海口林场油橄榄产业发展前景浅谈 铁筱睿,李建(6.84)
 楚雄市退耕还林后续产业发展研究 李树华,董文渊,普荣,等(6.87)
 宁蒗县林业生态产业现状与发展建议 周永兴(6.92)

● 论坛

- 西双版纳自然保护区勐腊子保护区亚洲象种群数量与分布变迁 宗建坤,刘生强,等(1.89)

- 气候变化对森林生态系统的影响及应对气候变化的森林可持续发展 李伟,王秋华,沈立新(1.94)
- 优良林下药用观赏树种—披针叶茴香 郑成忠,徐金良,郑卫华(1.98)
- 林业教育视角下的林业人力资源开发对策研究 张海水(1.101)
- 云南省林业社会化服务体系现状及发展对策 张立春(2.129)
- 合成孔径雷达技术在林业中的应用综述 肖虹雁,岳彩荣(2.132)
- 景谷县云南松毛虫发生现状与应对措施 刀黎荣,舒成伟,聂艳丽(2.138)
- 森林珠海发展的理论与路径探讨 徐期瑚,罗勇,薛春泉,等(3.124)
- 地方文化在安康园林城市建设中的表现 杨湘涛(3.128)
- 新疆华电达坂城风区 300MW 风电工程水土保持措施探讨 房媛,李应罡(3.131)
- 紫茎泽兰资源化利用初探 曾国揆(4.125)
- 腾冲县香叶树产业发展现状与对策 谢令菊(4.128)
- 后林改时代林权抵押贷款评估特点、问题及对策 刘祖军,马龙波(4.131)
- FSC 森林经营认证的启示和思考 赵建新(5.112)
- 滇西北退耕还林后续政策分析及发展对策 杨华(5.115)
- 保山市核桃烘烤现状调查分析 杨晏平,董诗凡,黄佳聪,等(5.119)
- 健康度研究方法在自然、社会系统中的应用 鲁小波,陈晓颖,马斌斌(6.109)
- 基于 CMS 的林业行业门户网站建设方法 冷天熙,年顺龙(6.115)
- 云南省农户沼气使用意愿的影响因素研究 张云熙,岳志强,胡晶,等(6.119)
- 昆明市木材加工企业现状及发展对策 杨云丽,苏继芬(6.124)
- 东方山林相改造思路浅探 魏彤云,高柳,姜文,等(6.128)
- 森林培育**
- 重庆市观赏海棠引种栽培现状调查研究 黄士友,谢英赞,方文,等(1.115)
- 红河州柚木引种栽培及发展前景 张荣贵(1.118)
- 毛乌素沙地樟子松套笼造林效果 叶竹林,曹健翎,韩海祥,等(2.143)
- 腾冲县秃杉人工林立地条件与林分生长关系分析 吉灵波,许彦红,李骄,等(2.147)
- 西南桦中幼龄人工林抚育成效评价 段洪瑞,卢靖,周长富(3.97)
- 泡核桃良种胜霜的选育 赵平,施斌,刘金凤,等(3.102)
- 西藏柏木半同胞家系子代测定及优良家系选择 牛焕琼,袁赶年,李学新(3.106)
- 齿瓣石斛新品种及良种—龙紫 1 号的选育 赵菊润,刘勇,蒋习林,等(3.111)
- 营造林技术**
- 昆明市海口林场 3 种桉树低温冻害调查与造林前景分析 王亚婷,李子光,何银忠,等(4.98)
- “大姚三台核桃”良种采穗圃营建技术研究 施庭友,白永顺,董静(4.101)
- 丽江市山区高效核桃栽培模式初探 李宏,木伟军,徐长山,等(4.106)
- 昆明市主要城镇面山及交通沿线荒山荒坡现状与造林绿化对策 宋升治,李菊彩,马骏,等(4.110)
- 光皮桦不同混交模式造林效果研究 刘国昌(4.114)
- 广东省林业工程造林成效评价系统的研究与实现 孟先进(4.120)
- 云南省核桃栽培的技术问题及对策 陈伟,李江,裴艳辉,等(5.123)
- 毛乌素沙地樟子松壮苗深栽造林效果分析 曹继俊,陈旭,李庚(5.129)
- 苗木培育**
- 红叶石楠繁育技术研究进展 李建,铁筱睿(3.145)

腾冲红花油茶不同无性系嫁接成活率研究	岳元彦,段成波,李自蕊(3. 149)
红锥不同种源苗期生长与变异研究	严平勇(3. 155)
黄花石斛组织培养繁殖技术研究	苏忠,王成彬(3. 160)
柚木截杆苗培育技术研究	张荣贵(4. 146)
赤桉苗木抗旱性研究	李德,李福秀(4. 151)
不同轻型基质对桉树组培苗生长的影响	郑金镇,彭来真,曹春鹏,等(4. 158)
● 森林公园	
羊台山森林公园植物区系研究	王海军,程华荣,林石狮,等(6. 95)
北京市公园绿地投资标准测算初探	包路林,刘学婧(6. 100)
西双版纳热带雨林国家公园周边社区土地利用方式及发展研究	王巧燕,沈庆仲,胡天祥(6. 105)
● 园林	
基于网络城市形式建构城市绿地功能网络研究	李璐,李莉萍,郭芳(1. 130)
天台县森林城市建设总体规划研究	张勇,李土生,应宝根,等(1. 134)
贵州万山长寿湖国家湿地公园规划构思	蒲应春,曾辉,张志平(2. 155)
针对昆明市 PM2.5 与 PM10 的绿地规划研究	杨旭(2. 158)
道路节能减排绿化设计及树种的选择应用	孙薇(5. 132)
重庆万州区山地型城市绿地类型景观组成特点分析	祝浩翔,王鑫,徐伟,等(5. 136)
昆明市园林植物资源综合评价研究	郑进烜,卢珍红,赵金发,等(5. 143)
基于地域特色的郑州植物园景观设计分析	张凤霜,李卓,杨芳绒,等(6. 132)
云南省观光农业园地域性景观设计研究	林旭,关文灵(6. 136)
回迁安置社区景观设计初探	冯婷婷,杨世文(6. 140)
● 试验研究	
思茅松容器苗嫁接技术试验研究	许丽萍,杨利华,唐红燕,等(1. 123)
龙陵县核桃丰产栽培技术实验示范研究	李家龙(1. 126)
生根粉对几种笋用竹埋秆育苗成活的影响试验	李顺云,王亚丽(3. 136)
非洲桃花心木在德宏地区的引种栽培试验	李云琴,张恩向,陈剑(3. 140)
施肥对川滇桉木幼苗叶绿素含量及光合生理的影响	刘英杰,郑增方,王齐,等(4. 135)
蔗糖和 B12 对昆明地区油橄榄扦插生根的影响	王有兵,王亚婷,严毅,等(4. 139)
美国竹柳在临沧市的引种试验	李秀君(4. 142)
油茶拉皮嫁接换冠技术在德宏州的试验初报	杨正华,段兆梅,段洪瑞,等(5. 150)
油橄榄插穗二次处理生根研究	王有兵,袁思安,严毅,等(5. 153)
不同育苗基质对困花苗木生长的影响研究	袁莲珍,赵永红,李娅,等(5. 156)
油橄榄短穗无纺袋扦插技术研究	王有兵,周庆宏,袁思安,等(6. 145)
不同遮荫度对南方红豆杉幼树生长量的影响试验	李真子,徐玉梅,袁莲珍(6. 148)
宝兴百合花柱偏转促进延迟自交试验研究	杨书香,吴郭燧(6. 152)

《林业调查规划》投稿指南

《林业调查规划》是全国性的林业科技类期刊,大16开本,国内外公开发行。本刊任务是报道林业和与林业有关的理论及实践研究成果、综合评述等。设有森林经理、“3S”技术、森林资源管理、生物多样性、森林保护、林火研究、生态建设、自然保护区等多个栏目。本刊已被多个期刊数据库全文收录,为中国科技核心期刊和中国林业核心期刊,荣获首届《CAJ-CD规范》执行优秀期刊奖。

1 来稿要求

1.1 文章内容与字数: 要求文稿真实、准确地反映当前林业生产、科研的新成果,内容具有先进性、科学性、实用性。来稿字数以4 000~8 000字为宜(含图表)。如为基金项目,请注明论文的基金资助名称和项目编号。

1.2 文题: 文题要言简意赅,以不超过20字为宜。

1.3 署名: 作者署名不超过5人,第一作者应是稿件的执笔人和修改人,作者之间用逗号“,”隔开。

1.4 单位: 要写全称,并注明所在省(区)、市(县)和邮编。

1.5 摘要和关键词: 摘要内容应完整准确概括论文的实质性内容,包括研究目的、方法、结论等要素,并具有独立性和自明性,不加注释和评论,不用“本文”、“笔者”等主语,字数控制在200字以内。关键词应选择紧扣文章主题、反映文章内容的单词、词组或术语3~8个,中间用分号“;”隔开,最后一个词不加标号。

1.6 正文: 正文中的各层次标题用阿拉伯数字连续编写,如1;1.1;1.1.1;2;2.1……,顶格书写,层次划分不超过3级。

1.7 图和表: 应有自明性,切忌与文字表述重复。插图要求用计算

机绘制,图序和图题应标在图的下方;采用三线表设计,不要表墙,表中参数应标明量和单位符号。

1.8 量、单位和符号: 请使用法定计量单位,量名称及符号、单位、数字等应符合国家标准,书写要规范,外文字母和符号必须注明大小写、正斜体及上下角标。例如:长度单位:km、m、cm、mm;面积单位:hm²、m²、dm²、cm²;体积单位:m³、l、ml;质量单位:t、kg、g、mg;时间单位:a、d、h、min、s。

1.9 数字的写法: 凡是可以使用阿拉伯数字且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字;公历世纪、年代、年、月、日均用阿拉伯数字。年代不能简写。

1.10 参考文献: 只列出作者直接阅读过并已公开发表的主要文献,未发表的著作、论文集、内部资料不列入参考文献范围。采用顺序编码制,即按文中出现的顺序连续编号,并用阿拉伯数字加方括号标于文中适当位置的右上角,并与文末参考文献序号对应一致。著录格式如下:①期刊:[序号]

作者(3人以上须满足3人后加等)。篇名[J]。刊名,年,卷(期);起止页码。②图书:[序号]作者。书名[M]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。③论文集:[序号]作者。篇名[A]。编著者。论文集名[C]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。④电子文献:[序号]主要责任者。电子文献题名[电子文献及载体类型标识]。电子文献的出处或可获得地址,发表日期/引用日期(任选)。参考文献类型代码分别为:普通图书[M]、会议录[C]、汇编[G]、报纸[N]、期刊[J]、学位论文[D]、报告[R]、标准[S]、专利[P]、数据库[DB]、计算机程序[CP]、电子公告[EB]。电子文献载体类型标志如下:磁带[MT]、磁盘[DK]、光盘[CD]、联机网络[OL]。对于专著、论文集中析出的文献,其文献类型标识采用[A],对于其他未说明文献类型的标识采用[Z]。每一参考文献条目的最后均以“.”结束。

作者对以上要求如有不明,可参考本刊近期文章或咨询编辑部。投稿前请对稿件认真逐项修改,补充有关内容。

2 投稿与稿件处理

1)投稿前,请登录本刊网站(<http://www.yunnanforestry.cn:8099/ch/index.aspx>)认真阅读本刊投稿指南中的各项说明,投稿后请电话告知编辑部以便查对。

2)本刊实行严格的审稿制度,稿件送相关专家审阅,并由编委会讨论定稿。来稿请勿一稿多投。编辑部收稿后将在10日内通知作者审稿结果。

3)来稿一经刊用,将按规定收取专家审稿费,根据论文所占版面情况收取论文发表费,并付给作者稿酬。具体数额以本刊所发通知为准。另外,来稿所在当期期刊出版后,本刊将寄赠作者2册。对具创新性、高质量稿件,优先安排发表,并根据创新性水平减、免审稿费和版面费,稿酬从优。

4)来稿发表后,文章著作权归作者所有,文责自负,其编辑版权属本刊所有。

5)为拓宽学术交流渠道,本刊已加入“中国期刊全文数据库”和“数字化期刊群”等期刊数据库,作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付,不再另行发放。作者如不同意文章入编,投稿时敬请说明。

6)本刊编辑部保留对来稿进行必要的文字修改、删节的权利,如作者不允许修改,请在来稿中注明。

7)编辑部地址:650051,云南省昆明市盘龙区人民东路289号,云南省林业调查规划院《林业调查规划》编辑部(电话:0871-63318347;Email:ynfip@vip.163.com;传真:0871-63318347)。

2009年第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”

2012年第四届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”



高原地貌

国内定价：20.00元（全年120.00元）

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

广告经营许可证号：5300004000093

ISSN 1671-3168



9 771671 316059